Załącznik nr 2
do uchwały Nr ……. Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia …….. 2020 r.

Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego

Małopolska w zdrowej atmosferze

Załącznik nr 2

do uchwały Nr
Sejmiku Województwa Małopolskiego
z dnia

Urząd Marszałkowski
Województwa Małopolskiego

MAŁOPOLSKA
W ZDROWEJ ATMOSFERZE

eko
MAŁOPOLSKA

Zrealizowane zgodnie z umową z dnia 4.11.2019 roku na zlecenie Województwa Małopolskiego

Zarząd Województwa Małopolskiego

Witold Kozłowski	Marszałek Województwa Małopolskiego
Tomasz Urynowicz	Wicemarszałek Województwa Małopolskiego
Łukasz Smółka	Wicemarszałek Województwa Małopolskiego
Marta Malec-Lech	Członek Zarządu Województwa Małopolskiego
Edward Czesak	Członek Zarządu Województwa Małopolskiego

Nadzór merytoryczny

Tomasz Urynowicz	Wicemarszałek Województwa Małopolskiego
Karolina Laszczak	Dyrektor Departamentu Środowiska UMWM
Tomasz Pietrusiak	Zastępca Dyrektora Departamentu Środowiska UMWM
Piotr Łyczko	Zastępca Dyrektora Departamentu Środowiska UMWM
Katarzyna Stadnik	Kierownik Zespołu Ochrony Powietrza UMWM
Aleksandra Pup	Starszy Specjalista w Zespole Ochrony Powietrza UMWM

Zespół autorski

pod kierownictwem mgr inż. Anety Lochno

mgr inż. Magdalena Załupka
dr Iwona Rackiewicz
mgr inż. Edyta Benikas
mgr inż. Ewelina Wikarek-Paluch
mgr Anna Wahlig
mgr inż. Ireneusz Sobecki
mgr inż. Tomasz Przybyła
mgr inż. Krzysztof Hołownia
mgr inż. Piotr Łuczak
mgr Wojciech Wahlig
mgr inż. Roman Grzebiela

Sfinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie. Zrealizowano w ramach projektu „Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze” / LIFE-IP MALOPOLSKA / LIFE14 IPE/PL/021 dofinansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej.

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA 4

1. CEL, ZAKRES I PODSTAWY PRAWNE PRZYGOTOWANIA PROGRAMU 4

1.1. NOWE MOŻLIWOŚCI I UWARUNKOWANIA WDRAŻANIA PROGRAMU 4
1.2. PODSTAWY PRAWNE 7

2. OPIS STREF OBJĘTYCH PROGRAMEM 9

2.1. POŁOŻENIE, DANE TOPOGRAFICZNE I DEMOGRAFIA 11

3. OPIS STANU JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH 14

3.1. KLASYFIKACJA STREF OCENY JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM 14
3.2. WYKAZ SUBSTANCJI OBJĘTYCH PROGRAMEM 15
3.3. WARUNKI METEOROLOGICZNE W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM W 2018 ROKU. 16
3.4. WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH W LATACH 2013-2018 19
3.5. WYNIKI ROCZNEJ OCENY JAKOŚCI POWIETRZA W 2018 ROKU 36

4. BILANS EMISJI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH WPROWADZANYCH DO POWIETRZA W STREFACH W ROKU BAZOWYM 53

4.1. BILANS EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ OBJĘTYCH PROGRAMEM Z TERENU 30 KM WOKÓŁ STREF 57

5. ANALIZA STANU JAKOŚCI POWIETRZA 58

5.1. SZACUNKOWY POZIOM TŁA REGIONALNEGO ZANIECZYSZCZEŃ W ROKU BAZOWYM 2018 58
5.2. SZACUNKOWY PRZYROST TŁA MIEJSKIEGO I LOKALNEGO W ROKU BAZOWYM 2018 W PODZIALE NA GRUPY ŹRÓDEŁ EMISJI 59

6. BILANS EMISJI W ROKU PROGNOZY 81

6.1. PRZEWIDYWANE ZMIANY WIELKOŚCI EMISJI ZE ŹRÓDEŁ ZLOKALIZOWANYCH POZA STREFĄ W ROKU PROGNOZY 81
6.2. SCENARIUSZE REALIZACJI DZIAŁAŃ I ZMIANY WIELKOŚCI EMISJI W ROKU PROGNOZY 2023, 2026 ORAZ 2030 82
6.3. BILANS EMISJI W ROKU PROGNOZY W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH 88

7. PRZEWIDYWANE POZIOMY SUBSTANCJI W POWIETRZU W ROKU PROGNOZY 90

7.1. PRZEWIDYWANE POZIOMY SUBSTANCJI W POWIETRZU W PRZYPADKU REALIZACJI DZIAŁAŃ WSKAZANYCH PRAWEM 90
7.2. PRZEWIDYWANE POZIOMY SUBSTANCJI W POWIETRZU W PRZYPADKU REALIZACJI DZIAŁAŃ WSKAZANYCH W PROGRAMIE 93

8. DZIAŁANIA WSKAZANE DO REALIZACJI W CELU OSIĄGNIĘCIA STANDARDÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH 99

8.1. PODSTAWOWE KIERUNKI DZIAŁAŃ 99
8.2. WYKAZ I OPIS PLANOWANYCH DO REALIZACJI DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH 99

9. PROPONOWANE WSKAŹNIKI MONITOROWANIA POSTĘPU DLA PLANOWANYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH 127

10. PLAN DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH 134

10.1. PODSTAWY PRAWNE PLANU 134
10.2. RYZYKO WYSTĄPIENIA PRZEKROCZENIA POZIOMÓW ALARMOWYCH I POZIOMÓW INFORMOWANIA SPOŁECZEŃSTWA Z LISTĄ DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH ZMNIEJSZAJĄCYCH TO RYZYKO 135
10.3. TRYB WDRAŻANIA I OGŁASZANIA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH 138

II. OGRANICZENIA I OBOWIĄZKI ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ PROGRAMU.....146

11. OBOWIĄZKI ZWIĄZANE Z PROGRAMEM 146

11.1. PRZEKAZYWANIE ZARZĄDOWI WOJEWÓDZTWA PRZEZ ORGANY ADMINISTRACJI INFORMACJI O WYDAWANYCH DECYZJACH ORAZ AKTACH PRAWA MIEJSCOWEGO 146
11.2. MONITOROWANIE REALIZACJI PROGRAMU 146

III. UZASADNIENIE ZAKRESU OKREŚLONYCH I OCENIONYCH PRZEZ ZARZĄD WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO ZAGADNIEŃ 148

12. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE Z PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO 148

13. ANALIZA WYKORZYSTANIA I POTENCJAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII 149

13.1. ANALIZA POTENCJAŁU WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM. 163

14. ANALIZA EKONOMICZNA KOSZTÓW ŚRODOWISKOWYCH 164

15. SZACUNKOWY CZAS POTRZEBNY NA OSIĄGNIĘCIE CELÓW PROGRAMU 172

16. DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA 172

16.1. PODSUMOWANIE ANALIZY DOKUMENTÓW, MATERIAŁÓW I PUBLIKACJI WYKORZYSTANYCH DO OPRACOWANIA PROGRAMU 173

17. ZAŁĄCZNIKI 182

17.1. OPINIOWANIE PROJEKTU PROGRAMU I PROCES KONSULTACJI..... 182
17.2. OPIS METOD MODELOWANIA ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ WYKORZYSTANYCH W ANALIZACH..... 184
17.3. WYKAZ LITERATURY I ŹRÓDEŁ..... 189
17.4. SZCZEGÓŁOWA ANALIZA SCENARIUSZY DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH..... 189

18. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE 225

18.1. LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH 225
18.2. ROZMIESZCZENIE ŹRÓDEŁ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA 226

SPIS TABEL 295

SPIS RYSUNKÓW..... 298

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. CEL, ZAKRES I PODSTAWY PRAWNE PRZYGOTOWANIA PROGRAMU

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza[1] nadaje się kod Programu: **PL12PM10adPM2.5aBaPaNO2a_2018.**

Niniejszy Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego (dalej POP lub Program) został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza w województwie małopolskim. Opracowany został zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych.[2] Integralną częścią Programu jest plan działań krótkoterminowych (dalej PDK lub Plan). Program obejmuje trzy strefy oceny jakości powietrza:

- **strefa aglomeracja Krakowska** (o kodzie PL1201) – podlega ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- **strefa miasto Tarnów** (o kodzie PL1202) – podlega ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia,
- **strefa małopolska** (o kodzie PL1202) – podlega ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin.

Celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, dwutlenku azotu oraz benzo(a)pirenu, a następnie wyznaczenie działań naprawczych, które pomogą poprawić jakość powietrza. Do analiz, które były niezbędne w Programie ochrony powietrza, wykorzystano dane dla roku 2018, który jest rokiem bazowym. Wszystkie planowane zadania zostały przeanalizowane i wybrane tak, by z wykorzystaniem dostępnych środków finansowych zapewnić uzyskanie jak największego efektu poprawy jakości powietrza. Realizacja zadań zaplanowana jest do roku 2023.

Obecnie proponowane działania naprawcze skupiają się na wsparciu realizacji postanowień uchwał anty-smogowych oraz wykorzystania środków w ramach rządowych programów: Czyste Powietrze, Stop Smog i ulgi termomodernizacyjnej. Programy te wymagają większego zaangażowania samorządów gmin poprzez uruchomienie punktów obsługi, pomoc ekodoradców oraz akcje edukacyjne. Dodatkowo budowa Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków wymaga prowadzenia inwentaryzacji oraz kontroli źródeł ogrzewania budynków.

1.1. Nowe możliwości i uwarunkowania wdrażania Programu

W roku 2020, w trakcie prac nad Programem, zmieniły się uwarunkowania wdrażania działań służących poprawie jakości powietrza. W skali zarówno krajowej, jak i europejskiej pojawiły się nowe możliwości, które pozwolą na usprawnienie wprowadzenia w życie założeń Programu ochrony powietrza. Są one wynikiem decyzji podejmowanych na poziomie rządowym, a także na poziomie Unii Europejskiej. Wobec nowych szans i możliwości, które mogą wesprzeć proces poprawy jakości powietrza, w Programie wyznaczono działania naprawcze, które koncentrują się na efektywnym wykorzystaniu dostępnych narzędzi, mogących przyspieszyć wdrażanie działań redukujących emisję szkodliwych substancji. Podstawą pełnej realizacji celów Programu jest zapewnienie spójności polityki regionalnej z politykami wyższego stopnia.

[1] Dz. U. z 2018 r., poz. 1120
[2] Dz.U. z 2019 r, poz. 1159

Zmiany w Programie Priorytetowym Czyste Powietrze

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie 15 maja 2020 r. ogłosił uproszczenie zasad naboru wniosków o dofinansowanie z programu „Czyste Powietrze". Obecna zmiana Programu jest efektem prowadzonych od kilku miesięcy konsultacji, ustaleń i analiz. Wynika ona także z potrzeby przyspieszenia tempa realizacji Programu. Nowa wersja Programu Czyste Powietrze wprowadza szereg zmian, w tym:

- uproszczenie i skrócenie procesu aplikacyjnego w ramach Programu,
- zmianę i uproszczenie kryteriów dochodowych,
- uproszczenie wniosku dotacyjnego, bazującego na oświadczeniach wnioskodawcy,
- możliwość składania wniosków online,
- skrócenie czasu rozpatrywania wniosków o dofinansowanie – z 90 do 30 dni,
- wzmocnienie współpracy z gminami,
- integrację Programu „Czyste Powietrze" z Programem „Mój Prąd"
- włączenie w realizację Programu sektora bankowego, który umożliwi źródło finansowania uzupełniającego i pomostowego,
- umożliwienie łączenia dofinansowania oferowanego przez Program z dofinansowaniem z gminnych programów ograniczania niskiej emisji – gminy zyskują możliwość tworzenia własnych programów uzupełniających finansowanie otrzymywane z „Czystego Powietrza".

Ponadto wprowadzone zmiany planuje się wzmocnić poprzez stworzenie w przyszłości platformy internetowej z zestawieniem oraz informacjami na temat urządzeń, materiałów i usług, które kwalifikują się do dofinansowania w ramach Programu Czyste Powietrze. Ma to na celu w jak największym stopniu uprościć cały proces po stronie wnioskodawcy.

Zmiany w Programie mają ponadto stanowić zachętę dla gmin do utworzenia punktów obsługi Czystego Powietrza. Obecnie w województwie małopolskim działa 58 punktów obsługi Programu Czyste Powietrze, w tym:

- 1 w siedzibie Funduszu w Krakowie,
- 4 w oddziałach zamiejscowych Funduszu (Miechów, Oświęcim, Nowy Sącz, Tarnów)
- 53 w gminach w woj. małopolskim, które podpisały porozumienia o współpracy w ramach Programu Czyste Powietrze.

Efektywne wykorzystanie dostępnych środków do roku 2029 stanowi więc jednocześnie szansę i wyzwanie. Aktywne włączenie się gmin w zwiększenie dostępności Programu jest kluczowe w procesie sięgania po środki.

Projekt ustawy o Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków – inwentaryzacja podstawą działań naprawczych

W drugim kwartale 2020 roku przygotowany został projekt nowelizacji ustawy *o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska*, która skutkować będzie m.in. uruchomieniem Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB)[3]. Prace legislacyjne w tym zakresie prowadzone są przez Ministerstwo Klimatu.

[3]Źródło:https://bip.kprm.gov.pl/kpr/bip-rady-ministrow/prace-legislacyjne-rm-i/prace-legislacyjne-rady/wykaz-prac-legislacyjny/r1273188465185,Projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-wspieraniu-termomodernizacji-i-remontow-oraz-u.pdf

Powstająca baza, będąca swoistą **inwentaryzacją źródeł ogrzewania**, ma na celu stworzenie podstaw do planowania działań naprawczych i poprawę warunków mieszkaniowych społeczeństwa. CEEB ma wspomóc realizację innych działań, jak poprawa efektywności energetycznej, polepszenie jakości powietrza oraz walka z ubóstwem energetycznym. Inwentaryzacja prowadzona w ramach Bazy pozwoli na zdiagnozowanie źródeł niskiej emisji, co będzie realizowane poprzez gromadzenie jednolitych i uspójnionych danych w skali całego kraju dotyczących budynków i pochodzących z nich źródeł emisji.

W praktyce projektowana baza będzie stanowiła system informatyczny. Projekt ustawy definiuje poszczególnych użytkowników systemu, w tym dostawców danych i zapewniających ich systematyczną aktualizację. Do systemu wprowadzane będą kluczowe informacje na temat źródeł emisji w sektorze komunalno-bytowym, które zostaną pozyskane poprzez ogólnopolską powszechną inwentaryzację z dokładnością do każdego budynku mieszkalnego w Polsce. Informacje te zostaną również osadzone na danych o istniejącej i planowanej sieci ciepłowniczej i gazowej. Stworzenie bazy oraz zinwentaryzowanie źródeł emisji jest kluczowym krokiem prowadzącym do diagnozy problemu jakości powietrza oraz rzetelnego określenia działań niezbędnych do podjęcia w celu osiągnięcia poziomów dopuszczalnych i docelowych stężeń zanieczyszczeń.

Renovation Wave w ramach Europejskiego Zielonego Ładu

W marcu 2020 r. Komisja Europejska przedstawiła nowy projekt rozporządzenia dotyczącego dekarbonizacji gospodarki i osiągnięcia neutralności klimatycznej. *The European Green Deal*[4] został stworzony w celu przedstawienia możliwości wdrażania rozwiązań służących dążeniu do neutralności klimatycznej przez państwa Wspólnoty Europejskiej. Europejski zielony układ proponuje tzw. „*falę renowacji*" budynków publicznych i prywatnych. Budownictwo odpowiada za 36% ogólnej emisji gazów cieplarnianych w Europie - renowacja budynków może przynieść znaczące korzyści pod względem efektywności energetycznej, przystępności cenowej, niższych rachunków za energię oraz wsparcia dla małych i średnich przedsiębiorstw i miejsc pracy. *The Clean Energy for All Europeans Package* (Pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków") oferuje możliwość przyspieszenia transformacji energetycznej w Europie - ze znaczącą poprawą efektywności energetycznej budynków. Władze lokalne, regionalne i krajowe odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu i wdrażaniu ambitnych i skutecznych długoterminowych strategii remontu budynków.

Mimo opóźnienia w realizacji działań na rzecz klimatu i środowiska, wynikającego z epidemii COVID-19, Minister Klimatu Michał Kurtyka podkreśla, iż *„(…) tąpnięcie, spowodowane w gospodarce przez pandemię koronawirusa, powoduje potrzebę mobilizowania wielkich funduszy dla ożywienia gospodarki.* ***Kołem zamachowym*** *może tu być właśnie zmieniająca się energetyka, która musi kontynuować swoją transformację*." W Polsce takimi środkami są m.in. Program Priorytetowy Czyste Powietrze czy Mój Prąd, które w najbliższych latach będą motorem inwestycji w odnawialne źródła energii oraz poprawę efektywności energetycznej w sektorze komunalno-bytowym. Mimo trudności spowodowanych pandemią działania te powinny być jeszcze bardziej intensywne.

Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji

Jednym z instrumentów wdrażania założeń *Europejskiego Zielonego Ładu* jest Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (*Just Transition Fund*)[5]. Jest on jednym z trzech filarów Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji (*Just Transition Mechanism*), który ma stanowić kompleksowe rozwiązanie dla wsparcia możliwości państw członkowskich do sfinansowania działań związanych z transformacją energetyczną. Celem Funduszu jest udzielanie dotacji na rzecz regionów najbardziej dotkniętych skutkami transformacji klimatycznej, w szczególności regionom, w których energetyka oparta jest na paliwach stałych, takich jak węgiel kamienny.

[4] Źródło: Komunikat Komisji, Europejski Zielony Ład
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN
[5] Źródło: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady
ustanawiające Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0022&from=EN

O wsparcie z Funduszu mogą ubiegać się wszystkie państwa członkowskie, natomiast rozdysponowanie środków będzie proporcjonalne do potrzeb wynikających z transformacji energetycznej. Państwa członkowskie w celu otrzymania finansowania są zobowiązane przygotować co najmniej jeden terytorialny *plan sprawiedliwej transformacji* wpisujący się w plan krajowych działań państwa na rzecz transformacji do 2030 r.

Środki będą dzielone z uwzględnieniem wyzwań społecznych, gospodarczych i środowiskowych w danym regionie. Obecnie w Polsce starać się będzie o nie 6 regionów z Polski. Komisja Europejska planuje przeznaczyć na potrzebę funduszu łącznie 40 mld euro, z czego 8 mld euro (największa część funduszu) miałoby przypadać Polsce. **By przyspieszyć wdrażanie działań na rzecz klimatu, energii oraz środowiska, o dostępne środki stara się także Województwo Małopolskie.** Pozwolą one realizować założenia zgodnie nie tylko ze strategią ochrony powietrza, ale także klimatu oraz szeroko pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Do dnia 31.12.2023 r. WFOŚiGW realizuje projekt pn. "*Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE"*, który wspiera osiągnięcie celów stawianych w Programie ochrony powietrza województwa małopolskiego.

Projekt realizowany jest w ramach Poddziałania 1.3.3 POIiŚ 2014-2020 we współpracy z NFOŚiGW oraz 16 Partnerami na poziomie województw - 15 wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska oraz Województwem Lubelskim, co zapewnia komplementarność działań podejmowanych w Małopolsce z działaniami podejmowanymi na terenie całego kraju. Ponadto trwają przygotowania do kontynuacji ogólnopolskiego projektu Doradztwa Energetycznego, w kolejnej perspektywie finansowej Unii Europejskiej.

1.2. Podstawy prawne

Opracowanie programu ochrony powietrza wynika z **art. 91 ustawy z dnia 24 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska**[6] (dalej: ustawa POŚ), który nakłada taki obowiązek na zarząd województwa w przypadku przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu[7]. Konieczność opracowania Programu ochrony powietrza za 2018 rok w wyznaczonym terminie w 2020 roku wynika z art. 7 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. z 2019 r. poz. 1211) Obecnie opracowany Program nie stanowi aktualizacji Programu zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale nowy dokument, niezależny od poprzednio uchwalonych.

Dokumentacja do Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego została sporządzona w oparciu o niżej wskazane akty prawne:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (Dz.U.UE.L.2015.226.4)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiające wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz.U.UE.L.2017.171.113)
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U.UE.L.2016.346.51)

[6] Prawo ochrony środowiska Tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.
[7] Dz. U. z 2012 r., poz. 1031 z późn. zm.

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz.U.UE.L.2012.158.25)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (MCP)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 2245)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska(tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2166)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2170)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1579)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1795)
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1145)
- Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2128)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1520)
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz.1210)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2170)
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2202)
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1398)
- Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1501)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1815)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r., poz.1931)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1159)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r., poz. 914)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r., poz. 1120)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2018 r., poz.1119)
- Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 21 lutego 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. z 2019 r., poz. 363)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz. U. z 2018 r., poz.1890)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1065)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019r., poz. 1931)

2. OPIS STREF OBJĘTYCH PROGRAMEM

Niniejszy Program został przygotowany dla stref województwa małopolskiego, tj. Aglomeracji Krakowskiej, strefy miasto Tarnów – miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. oraz strefy małopolskiej, czyli pozostałego obszaru województwa, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza.[8] W 2018 r. dla każdej z wymienionych wyżej stref wykonano ocenę jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia, a dla strefy małopolskiej również pod kątem ochrony roślin.

W Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018 strefy województwa zostały zaklasyfikowane do klasy C z uwagi na przekroczenia następujących substancji:

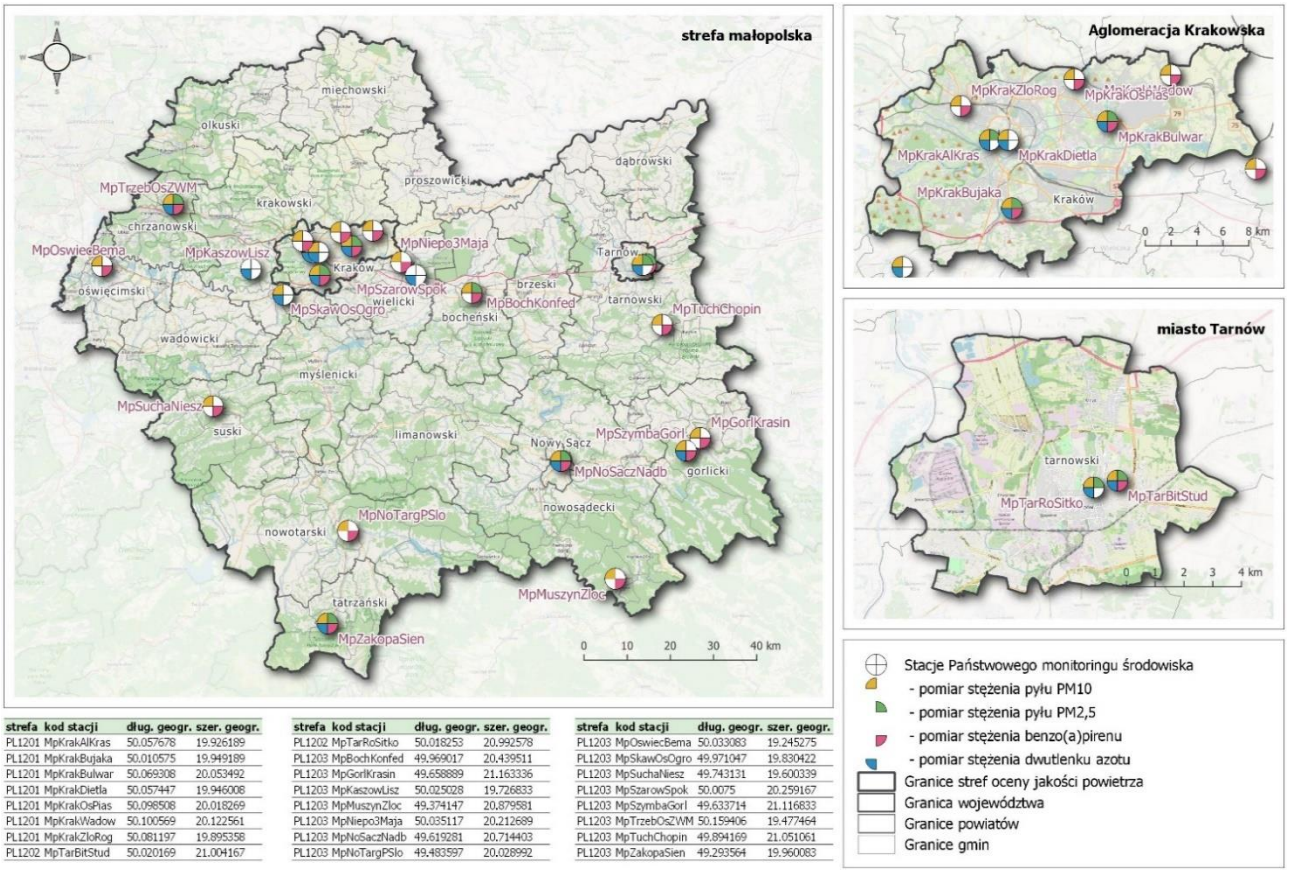
- **Aglomeracja Krakowska** – pył zawieszony PM10, PM2,5, benzo(a)piren, NO_2;
- **miasto Tarnów** – pył zawieszony PM10, PM2,5 (II faza) oraz benzo(a)piren;
- **strefa małopolska** – pył zawieszony PM10, PM2,5 oraz benzo(a)piren.

Tabela 1. Powierzchnia i dane demograficzne stref województwa małopolskiego w 2018 roku[9]

Nazwa strefy	Kod strefy	Typ strefy	Powierzchnia	Liczba ludności			Gęstość zaludnienia		
				ogółem wg miejsca zamieszkania	w wieku 0-4 lat	w wieku ≥ 65 lat	ogółem	w wieku 0-4 lat	w wieku ≥ 65 lat
			[km²]	[osoba]			[osób/km²]		
Aglomeracja Krakowska	PL1201	aglomeracja	327	771 069	43 491	151 285	2 358	133	462
miasto Tarnów	PL1202	miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.	72	109 062	4 526	22 555	1 514	62	313
strefa małopolska	PL1203	reszta województwa	14 784	2 516 807	183 155	564 515	224	12	37

[8] Źródło: Dz. U. z 2012 r., poz. 914
[9] Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS za 2018 rok

Na poniższym rysunku przedstawiono strefy województwa małopolskiego.



strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1201	MpKrakAlKras	50.057678	19.926189
PL1201	MpKrakBujaka	50.010575	19.949189
PL1201	MpKrakBulwar	50.069308	20.053492
PL1201	MpKrakDietla	50.057447	19.946008
PL1201	MpKrakOsPias	50.098508	20.018269
PL1201	MpKrakWadow	50.100569	20.122561
PL1201	MpKrakZloRog	50.081197	19.895358
PL1202	MpTarBitStud	50.020169	21.004167

strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1202	MpTarRoSitko	50.018253	20.992578
PL1203	MpBochKonfed	49.969017	20.439511
PL1203	MpGorlKrasin	49.658889	21.163336
PL1203	MpKaszowLisz	50.025028	19.726833
PL1203	MpMuszynZloc	49.374147	20.879581
PL1203	MpNiepo3Maja	50.035117	20.212689
PL1203	MpNoSaczNadb	49.619281	20.714403
PL1203	MpNoTargPSlo	49.483597	20.028992

strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1203	MpOswiecBema	50.033083	19.245275
PL1203	MpSkawOsOgro	49.971047	19.830422
PL1203	MpSuchaNiesz	49.743131	19.600339
PL1203	MpSzarowSpok	50.0075	20.259167
PL1203	MpSzymbaGorl	49.633714	21.116833
PL1203	MpTrzebOsZWM	50.159406	19.477464
PL1203	MpTuchChopin	49.894169	21.051061
PL1203	MpZakopaSien	49.293564	19.960083

Rysunek 1. Strefy oceny jakości powietrza w województwie małopolskim wraz z lokalizacją stacji pomiarowych wykorzystanych w rocznej ocenie jakości powietrza za 2018 rok [10]

Istotnym elementem, który determinuje poziom stężeń zanieczyszczeń powietrza są warunki meteorologiczne, w tym szczególnie:

- temperatura powietrza, która wpływa na wielkość zapotrzebowania na energię cieplną, której wytwarzanie generuje emisję zanieczyszczeń do powietrza w wyniku spalania paliw,
- prędkość wiatru, która determinuje sposób rozpraszania się zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza,
- kierunek wiatru, który decyduje o tym, skąd pochodzą transportowane przez masy powietrza zanieczyszczenia,
- stan równowagi atmosfery i wysokość warstwy mieszania, które w pośredni sposób wpływają na kumulację lub rozpraszanie zanieczyszczeń wprowadzonych do powietrza,
- wilgotność powietrza,
- opady atmosferyczne, które powodują wymywanie zanieczyszczeń z powietrza.

Czynnikiem wpływającym na poziom zanieczyszczeń w powietrzu jest również ukształtowanie terenu, na którym mogą występować obszary o specyficznym klimacie, mikroklimacie i warunkach meteorologicznych. Najkorzystniejsze warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń panują na terenach płaskich, gdzie występują: duża liczba dni z nasłonecznieniem, dobre warunki termiczne oraz wysokie prędkości mas powietrza (dobre

[10] Źródło: na podstawie danych z Państwowego Monitoringu Środowiska, GIOŚ

przewietrzanie). W dolinach oraz nieckach wymiana mas powietrza jest utrudniona, dlatego też warunki topograficzne i klimatyczne takich obszarów sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń, co z kolei skutkuje występowaniem wysokich wartości stężeń zanieczyszczeń.

Analiza danych meteorologicznych pozwala stwierdzić, iż niekorzystne warunki atmosferyczne (m.in. mała prędkość wiatru tzw. „cisze atmosferyczne", niskie temperatury powietrza, niskie gradienty ciśnienia – cyrkulacja antycyklonalna), determinują pojawianie się podwyższonych stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Poprawę jakości powietrza obserwujemy w sytuacji zwiększenia prędkości wiatru i wystąpienia opadów atmosferycznych. Warunki takie prowadzą do szybkiej i istotnej poprawy jakości powietrza.

2.1. Położenie, dane topograficzne i demografia

Województwo małopolskie ze stolicą w Krakowie, położone jest w południowo-wschodniej części Polski i zajmuje powierzchnię 15 183 km^2. Pod względem wielkości powierzchni zajmuje 12. miejsce spośród wszystkich województw kraju. Zamieszkuje je ponad 3 400 000 mieszkańców[11], z czego 48,3% miasta.

Województwo jest podzielone na 19 powiatów ziemskich i 3 grodzkie oraz 182 gminy. Na jego terenie znajduje się 61 miast, w tym 3 na prawach powiatu – Kraków, Tarnów i Nowy Sącz.

Województwo małopolskie graniczy z następującymi województwami:

- od północy z województwem świętokrzyskim,
- od wschodu z województwem podkarpackim,
- od zachodu z województwem śląskim.

Od południa województwo małopolskie sąsiaduje ze Słowacją.

Obszar województwa obejmuje swoim zasięgiem następujące krainy fizjograficzne:

- Wyżynę Śląsko-Krakowską,
- Zewnętrzne Karpaty Zachodnie,
- Centralne Karpaty Zachodnie,
- Wyżynę Małopolską,
- oraz Podkarpacie Północne.[12]

Województwo małopolskie posiada urozmaicone warunki naturalne. Na opisywanym terenie występują obszary górskie i wyżynne. Rzeźba terenu jest niezwykle zróżnicowana: od wysokogórskiej, polodowcowej Tatr Wysokich, przez górską rzeźbę polodowcowo-krasową Tatr Zachodnich, średniogórską beskidzką, pogórską i wyżynną krasową, aż po nizinną Kotlin Podkarpackich.

Pod względem klimatycznym na obszarze województwa wyróżnia się trzy główne regiony klimatyczne: wyżyn środkowopolskich, kotlin podkarpackich i samych Karpat. Występuje duża zmienność pogody i wahania przebiegu pór roku w kolejnych latach.

W Małopolsce dominują wiatry z sektora zachodniego, południowego i południowo-wschodniego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 5°C do 8°C, a średnia roczna wysokość opadów wynosi ok. 800 mm. Roczne wieloletnie sumy opadów wynoszą od 550 mm na Wyżynie Małopolskiej do 1200-1400 mm w Karpatach.

[11] Źródło: Dane GUS, dane za 2018 r.
[12] Źródło: J. Kondracki , 2002, *Geografia regionalna Polski*, Wyd. PWN, Warszawa.

Za emisje do powietrza w województwie małopolskim odpowiedzialne są w głównej mierze źródła powierzchniowe z sektora komunalno-bytowego, a w przypadku dwutlenku azotu źródła komunikacyjne, czyli transport. Znaczny udział w emisji zanieczyszczeń mają również źródła liniowe z dróg krajowych, wojewódzkich, gminnych i powiatowych. Źródła punktowe z emitorów przemysłowych oraz inne pochodzące z rolnictwa czy niezorganizowane stanowią niewielki udział w emisji całkowitej. Emisje przemysłowe pochodzą głównie z sektora hutnictwa stali, metalurgii, energetyki i przemysłu chemicznego (w szczególności na obszarze Krakowa oraz Skawiny).[13]

Obszar Małopolski jest bogaty pod względem przyrodniczo-krajobrazowym. Obszary prawnie chronione zajmują łącznie 804,4 tys. ha (co stanowi 53,0% ogólnej powierzchni województwa i 7,9% powierzchni chronionej w Polsce). Na obszarze województwa występuje 6 parków narodowych, 11 parków krajobrazowych, 84 rezerwaty przyrody i 2 189 pomników przyrody.

Województwo małopolskie jest regionem o dużej atrakcyjności inwestycyjnej. Na jego terenie zlokalizowane są obszary 5 okręgów przemysłowych: Krakowskiego, Tarnowskiego, Skawińskiego, Jaworznicko-Chrzanowskiego i Karpackiego. Największy wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy w regionie mają specjalne strefy ekonomiczne: Krakowska Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefami w Krakowie, Tarnowie, Nowym Sączu, Skawinie, Zabierzowie, Niepołomicach i Dobczycach, Specjalna Strefa Ekonomiczna EURO-PARK MIELEC z podstrefą w Gorlicach, Tarnobrzeska Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefą w Wojniczu oraz Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna z podstrefą w Myślenicach.

Wiodącymi gałęziami gospodarki Małopolski jest sektor wysokich technologii, bankowości oraz produkcja spożywcza, w tym przemysł tytoniowy. Podstawę gospodarki stanowią, także tradycyjne gałęzie, w tym: hutnictwo, górnictwo, przemysł chemiczny i metalowy. W ostatnich latach obserwuje się rozwój usług, m.in. konsultingowych, doradczych, projektowych, wydawniczych oraz turystyki i usług uzdrowiskowych.

Aglomeracja Krakowska

Aglomeracja Krakowska obejmuje całe miasto Kraków. Położona jest w południowej części województwa małopolskiego w dolinie Wisły, na styku czterech krain geograficznych. Od północy graniczy z Wyżyną Krakowsko-Częstochowską, od południa z Pogórzem Wielickim, od wschodu z Kotliną Sandomierską, a od zachodu z Kotliną Oświęcimską.

Strefę Aglomeracja Krakowska w 2018 roku zamieszkiwało 771 069 osób.[14] Powierzchnia strefy wynosiła 327 km^2 (drugie co do wielkości miasto w Polsce).

Miasto Kraków posiada klimat o wyraźnym wpływie klimatu kontynentalnego. Lata bywają gorące, a zimy mroźne. Klimat Krakowa wykazuje charakterystyczne dla gór długotrwałe intensywne opady, trwające nawet kilka dni. Zdarzają się też lokalne ulewy do 100 mm w ciągu doby. W 2018 r. średnia roczna temperatura powietrza wyniosła 10,6°C. Na terenie strefy dominują słabe wiatry z sektora zachodniego. Panujące warunki wietrzne oraz częste inwersje temperatur są przyczyną słabej wentylacji miasta, co pogarsza stan środowiska naturalnego poprzez kumulację zanieczyszczeń komunikacyjnych, niskiej emisji oraz emisji związanej z przemysłem. Specyficzny klimat Krakowa jest wynikiem położenia miasta w dolinie rzeki Wisły, które to wpływa na ograniczone warunki przewietrzania miasta.

Kraków posiada strategiczne położenie komunikacyjne, łączące główne szlaki turystyczne i tranzytowe. W pobliżu Krakowa (11 km na zachód od centrum miasta) zlokalizowane jest Międzynarodowy Port Lotniczy im. Jana Pawła II w Krakowie-Balicach. Drugie pod względem ruchliwości lotnisko w Polsce.

[13] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018, Kraków, RWMŚ GIOŚ
[14] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018, Kraków, RWMŚ GIOŚ

Strefa miasto Tarnów

Tarnów to miasto położone we wschodniej części województwa małopolskiego, nad rzeką Biała i Dunajcem. Strefę miasto Tarnów w 2018 roku zamieszkiwało 109 062 osób.[15] Powierzchnia strefy wynosi 72 km^2.

Tarnów uważany jest za polski biegun ciepła. Rejon ten należy do najcieplejszych regionów Polski. Notuje się w nim stosunkowo wysokie temperatury roczne (najwyższe w lipcu). Obszar miasta pod względem klimatycznym znajduje się w strefie klimatu podgórskiego, co przejawia się występowaniem stosunkowo dużej ilości opadów. Za najzimniejszy miesiąc uznawany jest styczeń.

Tarnów jest ważnym i dużym ośrodkiem przemysłowym i gospodarczym. Na terenie miasta zlokalizowane są wyspecjalizowane zakłady chemiczne, maszynowe, spożywcze, materiałów budowlanych, włókiennicze oraz szklarskie.

Miasto posiada strategiczne położenie komunikacyjne, położone jest na skrzyżowaniu ważnych europejskich szlaków handlowych. Istotnym dla dostępności komunikacyjnej jest obecność międzynarodowej drogi E40 oraz drogi krajowej nr 73. Tarnów jest oddalony o około 100 km od Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Jana Pawła II w Krakowie-Balicach.

Strefa małopolska

Strefa małopolska obejmuje obszar województwa małopolskiego z wyłączeniem stref: Aglomeracji Krakowskiej oraz miasta Tarnowa. Strefę małopolską w 2018 roku zamieszkiwało 2 516 807 osób.[16] Powierzchnia strefy wynosiła 14 784 km^2.

Położenie na obszarze strefy małopolskiej odmiennych krain geograficznych powoduje znaczne zróżnicowanie środowiska. Największa, spośród wszystkich województw Polski, pionowa rozpiętość obszaru, wynosząca około 2 300 metrów, jest przyczyną piętrowego zróżnicowania warunków klimatycznych, hydrologicznych, glebowych i roślinnych. Obszar regionu odznacza się występowaniem 7 pięter klimatycznych, licznych mikroklimatów górskich, w tym o leczniczych właściwościach oraz najwyższych w skali Polski sum opadów rocznych, które są źródłem bogactwa zasobów wodnych części zachodnio–karpackiej kraju.

Około 30% powierzchni województwa leży powyżej 500 m n.p.m., sięgając do wysokości 2 499 m n.p.m. Na tym terenie znajduje się najwyższy szczyt Polski – Rysy i najatrakcyjniejszy masyw o charakterze wysokogórskim – Tatry. Charakterystyczną cechą tego obszaru jest występowanie różnorodnych typów rzeźby gór i pogórzy, od niskich, poprzez średnie, aż po wysokie.

Strefa małopolska jako część województwa dysponuje bardzo dobrze rozwiniętą infrastrukturą transportową. Przez jej obszar przebiega najdłuższa w Polsce, bo licząca 672 km, autostrada A4 oraz główny korytarz tranzytowy z Europy Zachodniej na Ukrainę – CORRIDOR III.

Strefa małopolska należy do bardzo atrakcyjnych obszarów turystyki, co wpływa na zwiększenie liczby pojazdów poruszających się po drogach, a także konieczność zapewnienia bazy noclegowej w znacznie większym wymiarze, aniżeli przy zachowaniu stałej liczby mieszkańców regionu. W 2018 r. Małopolska (której znaczną część stanowi strefa małopolska) pobiła turystyczny rekord. Region odwiedziło w sumie 16,78 mln osób, co stanowiło wzrost na poziomie 5,14% w porównaniu do 2017 r. Wzrosła zarówno liczba odwiedzających z Polski (13,28 mln osób), jak i z zagranicy (3,5 mln osób), przy czym przyrost tej turystów z kraju był nieznacznie większy (o 5,31%) niż tych z zagranicy (o 4,48%).

[15] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018, Kraków, RWMŚ GIOŚ
[16] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018, Kraków, RWMŚ GIOŚ

3. OPIS STANU JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH

3.1. Klasyfikacja stref oceny jakości powietrza w województwie Małopolskim

Zgodnie z przeprowadzoną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Krakowie) *Roczną oceną jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018*, dla każdej z substancji podlegających ocenie, strefy zostały przyporządkowane do odpowiedniej klasy jakości powietrza. Klasyfikacja dokonywana jest w oparciu o następujące wytyczne:

- **klasa A** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na terenie strefy nie przekraczały poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celu długoterminowego;
- **klasa C** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na terenie strefy przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe;
- **klasa C1** – jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 na terenie strefy przekraczały poziom dopuszczalny, który obowiązuje od 1 stycznia 2020 roku.

Tabela 2. Charakterystyka województwa małopolskiego w podziale na strefy.[17]

Nazwa strefy	Kod strefy	Typ strefy	Pow. strefy [km^2]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
Aglomeracja Krakowska	PL1201	aglomeracja	327	769 498	tak	nie
miasto Tarnów	PL1202	miasto pow. 100 000 mieszkańców	72	109 358	tak	nie
strefa małopolska	PL1203	reszta województwa	14 784	2 516 807	tak	tak

3.1.1. METODY STOSOWANE PRZY OCENIE POZIOMÓW SUBSTANCJI W POWIETRZU

W ocenie rocznej wskazano, że do oceny jakości powietrza za 2018 rok wykorzystano kilka metod:

- wyniki pomiarów, wykonywanych na stałych stanowiskach pomiarowych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (z wykorzystaniem metodyk referencyjnych), które obejmują:
- pomiary ciągłe (z zastosowaniem mierników automatycznych),
- pomiary manualne – prowadzone codziennie,
- wyniki pomiarów wskaźnikowych (obejmują pomiary wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, dla których wymagania, co do celów jakości danych są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych),
- metody obiektywnego szacowania, które wykonano w oparciu o:
    - analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów,

[17] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018, Kraków, RWMŚ GIOŚ

- wyniki modelowania Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego (metodyka uzupełniająca w stosunku do pomiarów zanieczyszczeń powietrza, a w szczególnych przypadkach je zastępującą).

Obiektywnych szacowań dokonano wykorzystując m.in.:

- matematyczne metody obliczania stężeń na podstawie wartości uzyskiwanych z pomiarów w innych miejscach lub o innym czasie, w oparciu o wiedzę na temat rozkładów stężeń i emisji na danym obszarze,
- zastosowanie analogii do stężeń zmierzonych na innym obszarze,
- zastosowanie analogii do stężeń zmierzonych na danym obszarze w innym okresie,
- obliczenie diagnostyk narażenia na podstawie reanalizy i identyfikację obszarów z przekroczeniami.

Szczegółowy opis metod modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykorzystanych w analizach przedstawiony został w rozdziale 17.2.

3.2. Wykaz substancji objętych Programem

Analizę jakości powietrza w Programie ochrony powietrza wykonano dla substancji, dla których wskazano obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych lub docelowych w 2018 roku. Wartości dopuszczalne i docelowe wskazano w tabeli poniżej.

Tabela 3. Poziomy dopuszczalne i docelowe dla substancji objętych Programem[18]

Poziom	Okres uśredniania wyników	jednostka	PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2
poziomy dopuszczalne ze względu na ochronę zdrowia	stężenie średnioroczne	[µg/m^3]	40	25		40
	stężenie średnioroczne (od 1.01.2020 r.)	[µg/m^3]		20		
	stężenie dobowe (24 godz.)	[µg/m^3]	50			
	dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem poziomu dobowego	[dni]	35			
	Stężenie godzinowe (1 godzina)	[µg/m^3]				200
	dopuszczalna liczba godzin z przekroczeniem poziomu dobowego	[godzin]				18
poziom informowania społeczeństwa	stężenie 24 godz.	[µg/m^3]	200			
	stężenie 24 godz. (od 11.10.2019 r.)	[µg/m^3]	100			
poziom alarmowy	stężenie 24 godz.	[µg/m^3]	300			
	stężenie 24 godz. (od 11.10.2019 r.)	[µg/m^3]	150			
	Stężenie 1 godzinowe	[µg/m^3]				400
poziomy docelowe ze względu na ochronę zdrowia	stężenie średnioroczne	[ng/m^3]			1	
pułap stężenia ekspozycji	średnia z trzech lat	[µg/m^3]		20		

Pył zawieszony PM10 i PM2,5

Pył zawieszony PM10 i PM2,5 jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny drobnych cząstek stałych i ciekłych. Zanieczyszczenia pyłowe mogą pochodzić ze źródeł naturalnych lub antropogenicznych. Ilość pyłu PM10 i PM2,5 w powietrzu może wynikać z emisji bezpośredniej (pył pierwotny) lub może być wynikiem reakcji między substancjami znajdującymi się w atmosferze (pył wtórny). Prekursorami

[18] Źródło: opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031 z późn. zm.)

pyłu wtórnego są przede wszystkim tlenki siarki, tlenki azotu, lotne związki organiczne i amoniak. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne, takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany.

W przypadku województwa małopolskiego największy udział frakcji pyłu zawieszonego PM2,5 w pyle ogółem (TSP) obserwuje się w pyle emitowanym z sektora komunalno-bytowego. Najmniejsze ilości pyłu PM2,5 w pyle ogółem występują w pyle emitowanym z wydobycia i przetwórstwa kopalin, gdzie w największym stopniu emitowany jest pył o większych frakcjach. Znaczna część emisji pyłu PM10 i PM2,5 z transportu drogowego pochodzi z procesów innych niż spalanie paliw. Do procesów tych zaliczyć można ścieranie okładzin samochodowych (np. opon i hamulców), ścieranie nawierzchni dróg oraz unos z powierzchni jezdni.

Benzo(a)piren

Benzo(a)piren jest przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Źródłem powstawania B(a)P jest spalanie paliw stałych w niskich temperaturach pomiędzy 300°C a 600°C w nisko sprawnych urządzeniach, spalanie odpadów w instalacjach do tego nieprzeznaczonych, liczne procesy przemysłowe (np. produkcja koksu, produkcja nawierzchni drogowych), a także takie procesy jak pożary lasów, palenie tytoniu oraz wszelkie procesy rozkładu termicznego związków organicznych przebiegające w niskiej temperaturze. B(a)P występuje w dymie podczas spalania niecałkowitego, m.in. w dymie tytoniowym (dym z 1 papierosa zawiera 0,16 µg tej substancji). Występuje również w smole węglowej (0,65% wag.), surowej ropie, olejach silnikowych (świeży do 0,27 mg/kg, przepracowany do 35 mg/kg). Z powodu obecności w dymie, B(a)P dostaje się do żywności podczas wędzenia potraw. Nośnikiem B(a)P w powietrzu jest pył, dlatego jego szkodliwe oddziaływanie jest ściśle związane z oddziaływaniem pyłu oraz jego specyficznymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Dwutlenek azotu

Nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków azotu, w którym azot występuje na IV stopniu utlenienia. W temperaturze pokojowej jest to brunatny, silnie toksyczny gaz o ostrym zapachu przypominającym zapach gazowego chloru. Nawet krótkotrwały kontakt z substancją powoduje podrażnienie układu oddechowego, podrażnienie oczu oraz kaszel. Gaz ten występuje również w zanieczyszczonym przez transport i przemysł powietrzu i odpowiada za charakterystyczną barwę smogu. U osób, które mieszkają w zanieczyszczonych miastach mogą wystąpić problemy z oddychaniem i choroby płuc.

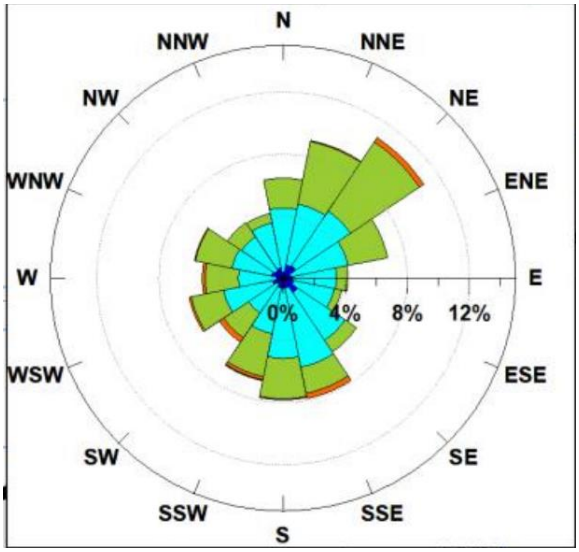
3.3. Warunki meteorologiczne w województwie małopolskim w 2018 roku.

Warunki meteorologiczne odgrywają kluczową role w kształtowaniu się jakości powietrza na obszarze województwa małopolskiego. Województwo stanowi specyficzny obszar występowania znacznych różnic w warunkach meteorologicznych ze względu na kilka regionów klimatycznych: klimat górski, klimat Pogórza Karpackiego, klimat kotlin podgórskich i klimat wyżyn.

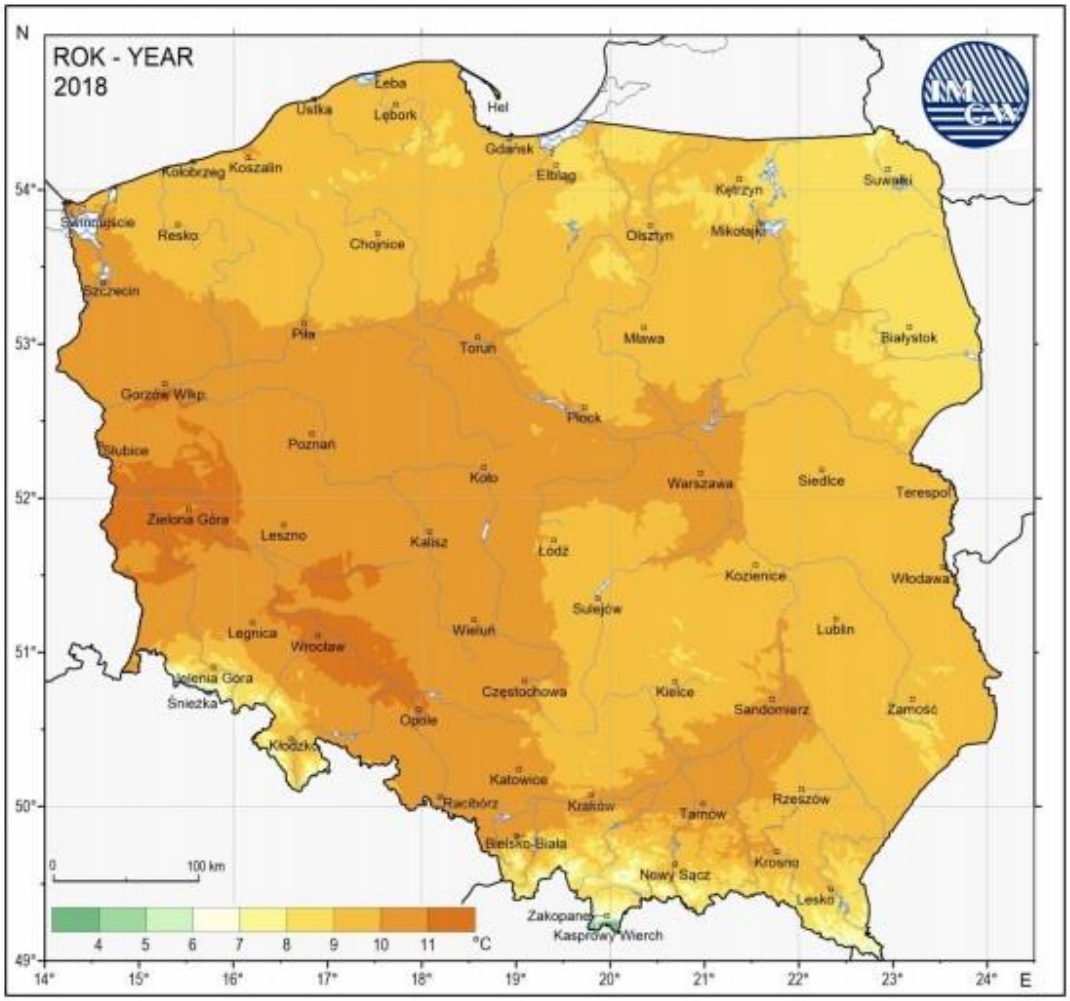
Warunki meteorologiczne dla roku 2018 analizowane były na podstawie danych obserwacyjno-pomiarowych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB oraz rocznej oceny jakości powietrza dla województwa małopolskiego za 2018 rok.

Na terenie województwa małopolskiego działają dwie stacje synoptyczne z których wyniki wykorzystywane są w analizie: w Krakowie i na Kasprowym Wierchu w Zakopanem.

Rok bazowy 2018 był ekstremalnie ciepłym rokiem, co wpływało na jakość powietrza w województwie. Średnia temperatura zanotowana na stacjach w Krakowie wynosiła 10,6^{o}C i była wyższa o 2^{o}C od średniej z wielolecia obejmującego 1971-2000.

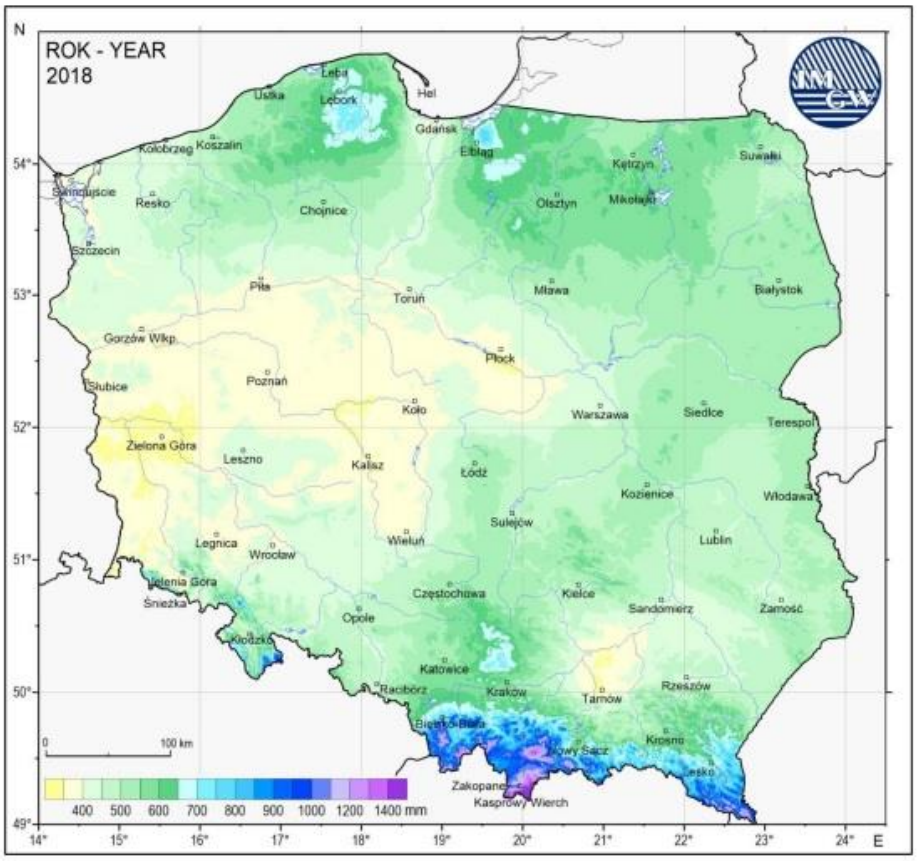


Rysunek 2. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach reprezentatywnych sieci monitoringowej IMGW dla południowo wschodniej części kraju[19]



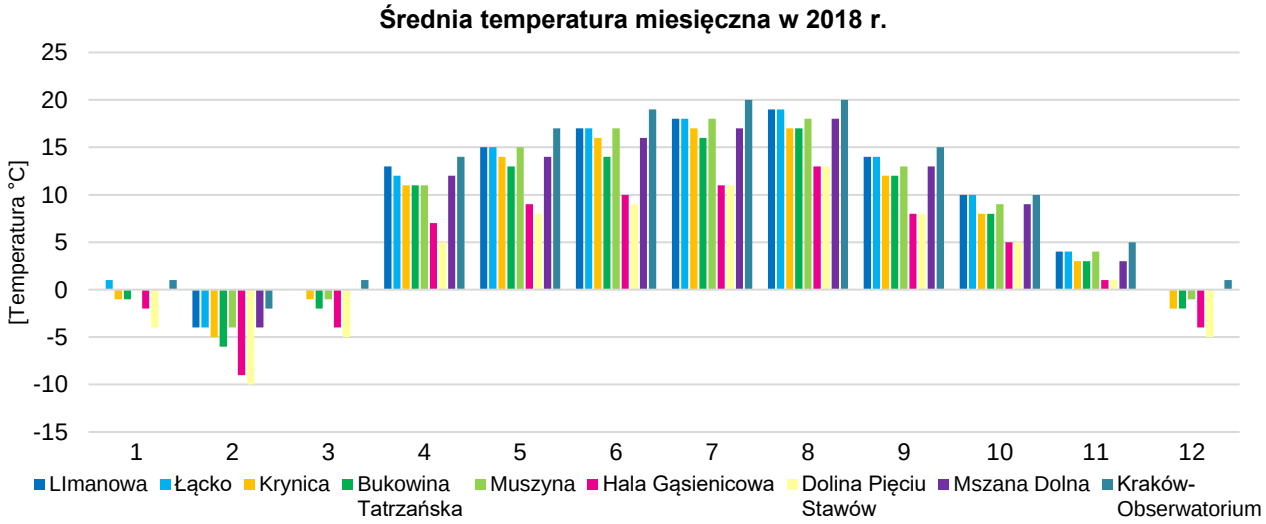
Rysunek 3. Średnia roczna temperatura powietrza w roku 2018[20]

[19] źródło: Biuletyn monitoringu klimatu Polski rok 2018, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
[20] źródło: Biuletyn monitoringu klimatu Polski rok 2018, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy



Rysunek 4. Roczne sumy opadów atmosferycznych w roku 2018[21]

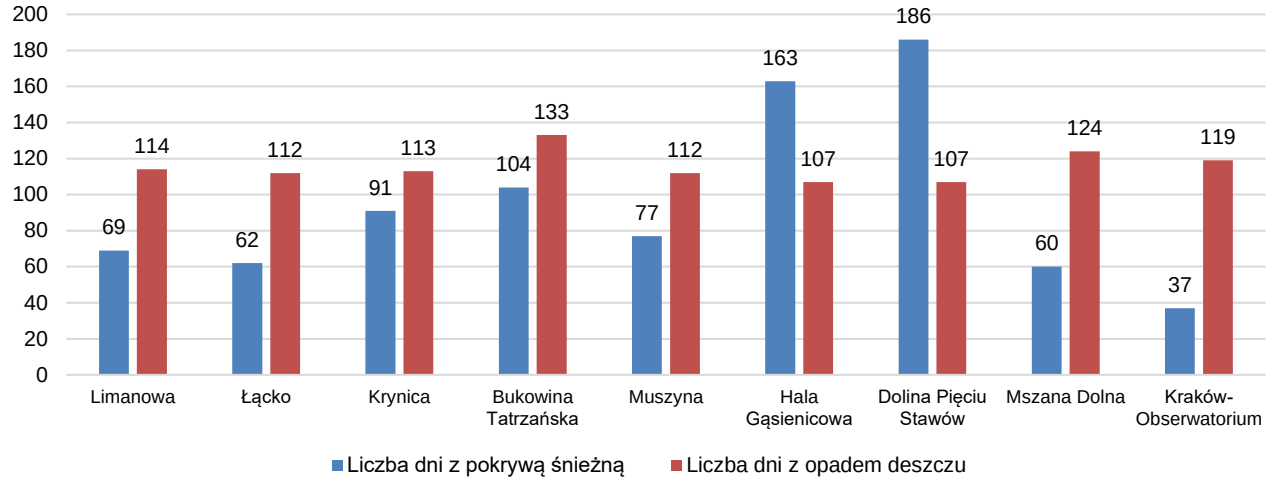
W pierwszych trzech miesiącach 2018 roku wystąpiły szczególne warunki meteorologiczne sprzyjające występowaniu epizodów wysokich stężeń, związane z ujemnymi temperaturami oraz częstością występowania inwersji. Skutkowało to wystąpieniem 5-u przypadków przekroczenia poziomu informowania ludności o zanieczyszczeniu pyłem zawieszonym PM10.



Rysunek 5. Średnie temperatury miesięczne na stacjach na podstawie pomiarów IMGW[22]

[21] źródło: Biuletyn monitoringu klimatu Polski rok 2018, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
[22] https://dane.imgw.pl/data

Zgodnie z danymi Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, w 2018 roku wystąpiło 7 epizodów napływu powietrza zwrotnikowego (z regionu Afryki północnej) nad terytorium Polski, trwających w sumie 28 dni kalendarzowych. W przypadku wystąpienia takich epizodów, występuje możliwość, że pyły drobne wyniesione nad obszarami suchymi będą w stanie wygenerować przekroczenia średnich dobowych na stacjach prowadzących pomiary PM10.



Rysunek 6. Liczba dni z pokrywą śnieżną oraz liczba dni z opadem deszczu w województwie małopolskim na podstawie pomiarów IMGW[23]

W analizach jakości powietrza dla lat prognozy wykorzystano takie same dane meteorologiczne jak dla roku bazowego 2018 ze względu na konieczność zachowania spójności w kalibracji modelu z rokiem bazowym. Pozwoliło to na jak najlepsze porównanie osiągniętych efektów realizacji działań naprawczych.

3.4. Wyniki pomiarów jakości powietrza w strefach w latach 2013-2018

3.4.1. AGLOMERACJA KRAKOWSKA

Poniżej przedstawione zostały wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzonych na terenie Aglomeracji Krakowskiej w zakresie zanieczyszczeń objętych Programem w roku 2018 oraz w latach poprzednich, tj. 2013-2017.

Wszystkie wyniki oceny jakości powietrza zostały opracowane w oparciu o wyniki pomiarów jakości powietrza pozyskanych ze stanowisk pomiarowych zlokalizowanych w strefie. W 2018 roku na terenie strefy Aglomeracji Krakowskiej funkcjonowało 7 stacji pomiarowych, wskazanych poniżej. Na części stacji pomiary prowadzone są w sposób automatyczny (al. Krasińskiego oraz ul. Dietla), natomiast na pozostałych stacjach w sposób manualny lub automatyczny (ul. Bulwarowa).

Tabela 4. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w Aglomeracji Krakowskiej.[24]

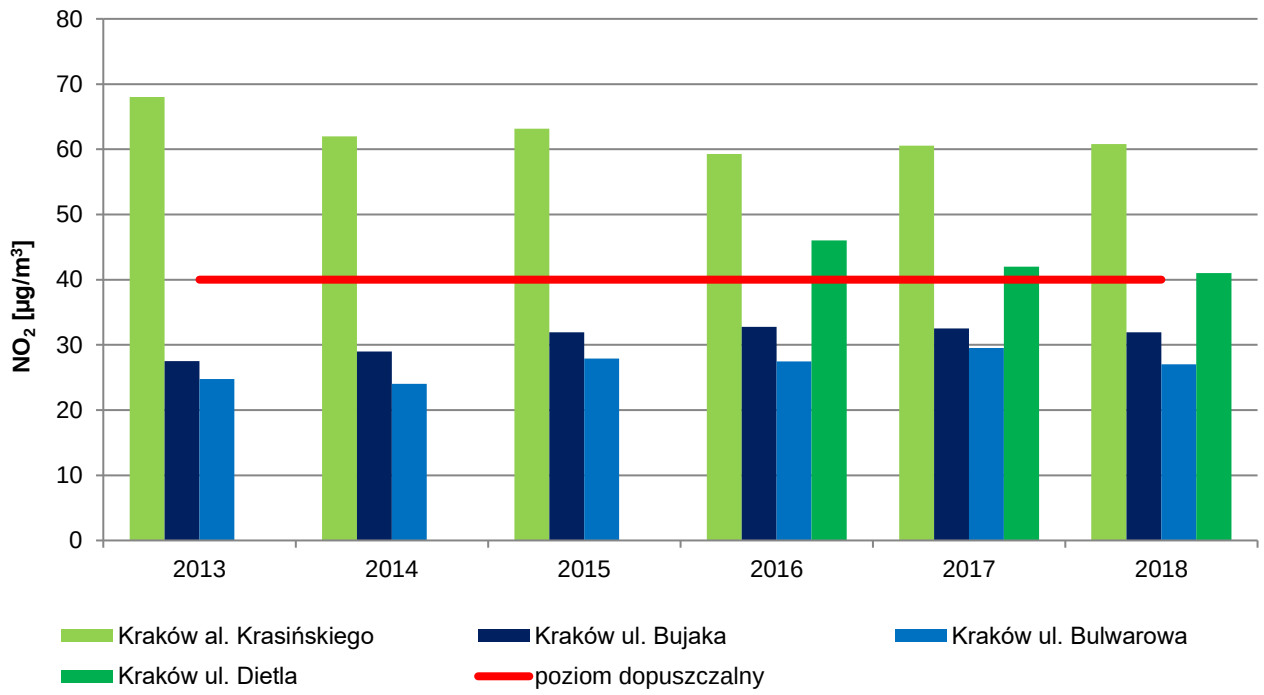
Lp	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Typ obszaru	Typ stacji
1	MpKrakAlKras	Kraków, Aleja Krasińskiego	Al. Krasińskiego	50.057678	19.926189	miejski	komunikacyjna
2	MpKrakBujaka	Kraków, ul. Bujaka	ul. Bujaka	50.010575	19.949189	miejski	tło

[23] https://dane.imgw.pl/data
[24] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Lp	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Typ obszaru	Typ stacji
3	MpKrakBulwar	Kraków, ul. Bulwarowa	ul. Bulwarowa	50.069308	20.053492	miejski	przemysłowa
4	MpKrakDietla	Kraków, ul. Dietla	ul. Dietla	50.057447	19.946008	miejski	komunikacyjna
5	MpKrakOsPias	Kraków, os. Piastów	os. Piastów	50.098508	20.018269	miejski	tło
6	MpKrakWadow	Kraków, os. Wadów	Wadów	50.100569	20.122561	miejski	przemysłowa
7	MpKrakZloRog	Kraków, ul. Złoty Róg	Złoty Róg	50.081197	19.895358	miejski	tło

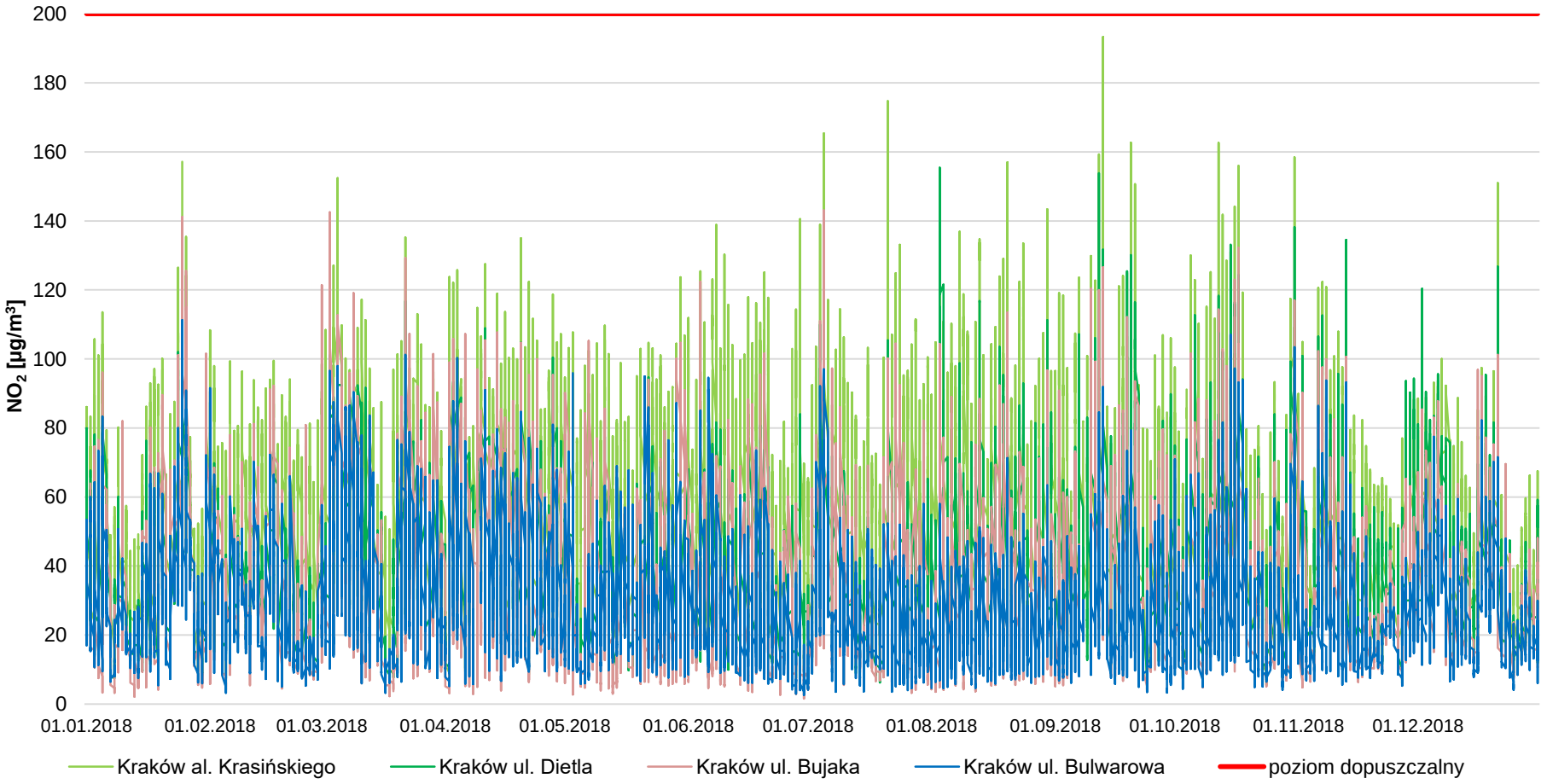
Dwutlenek azotu

Poziom dopuszczalny w odniesieniu do stężenia średniorocznego wynosi dla dwutlenku azotu 40 µg/m³. Przekroczenia tego poziomu wystąpiły w 2018 roku tylko w Aglomeracji Krakowskiej. Na stacji pomiarowej al. Krasińskiego w Krakowie, corocznie od 2013 roku odnotowywane są przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Analiza danych z poprzednich 5 lat pozwala stwierdzić, że stężenia średnioroczne były wyższe niż w 2018 roku, gdy stężenie średnioroczne wyniosło 60,8 µg/m³. Na pozostałych stanowiskach pomiarowych w strefie wysokość stężeń nie przekracza 75% normy.



Rysunek 7. Stężenia średnioroczne dwutlenku azotu – NO_2 w strefie Aglomeracja Krakowska[25]

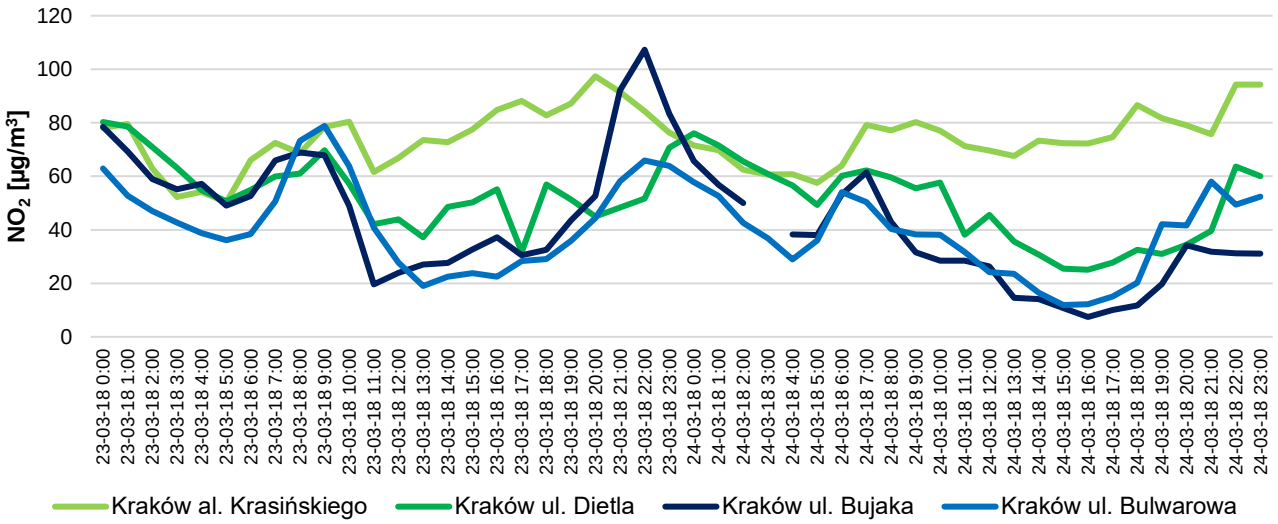
[25] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A.



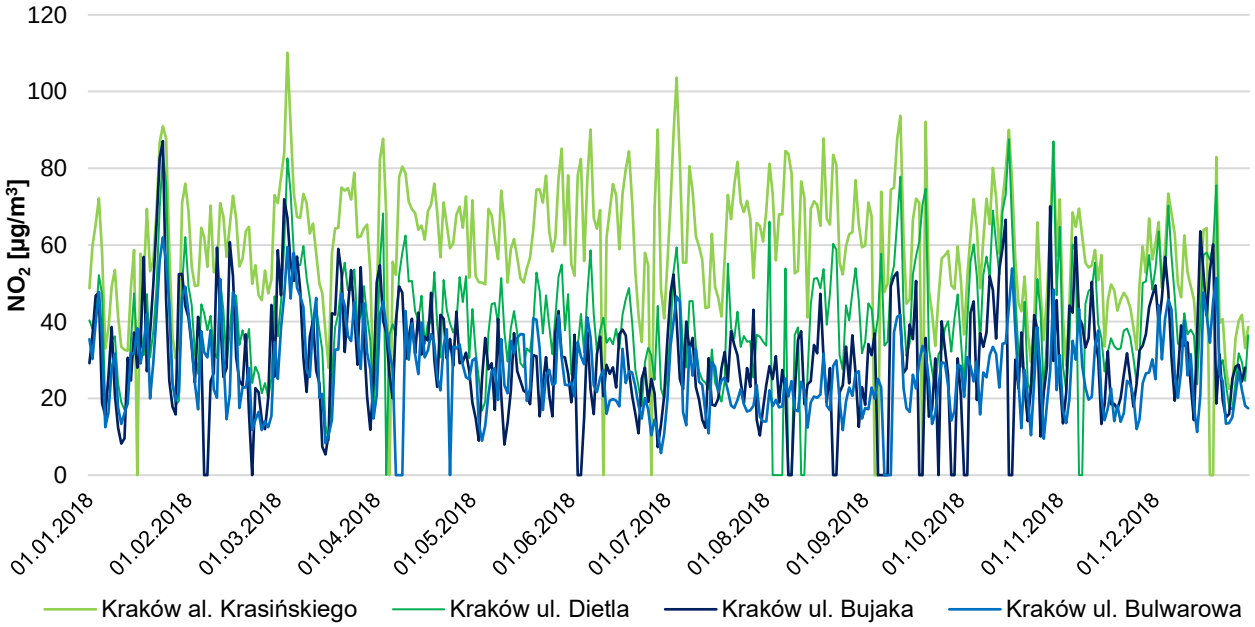
Rysunek 8. Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 w 2018 r. na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracja Krakowska[26]

[26] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

W latach 2013-2018 corocznie rejestrowane były przekroczenia normy średniorocznej dwutlenku azotu. Zauważalne jest jednak obniżanie się poziomu stężeń średniorocznych na stacji komunikacyjnej al. Krasińskiego w Krakowie. Przekroczenia normy godzinowej NO_2, która dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia ludzi, wynosi 200 µg/m^3, miały miejsce w latach 2013 do 2015. Od 2016 do 2018 norma godzinowa nie została przekroczona. Analiza stężeń godzinowych w ujęciu rocznym nie wskazuje na znaczną zmienność sezonową, zależną od warunków meteorologicznych. Analizując natomiast stężenia w poszczególnych godzinach, widoczna jest zmiana wysokości stężeń dwutlenku azotu. Zmiany te zależne są od zmiany natężenia ruchu pojazdów, co jest szczególnie widoczne na stacjach komunikacyjnych.



Rysunek 9. Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 na stacjach pomiarowych w dniach 23-24 marca 2018 r. w strefie Aglomeracja Krakowska[27]



Rysunek 10. Rozkład stężeń 24-godz. NO_2 w 2018 r. na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracja Krakowska[28]

[27] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

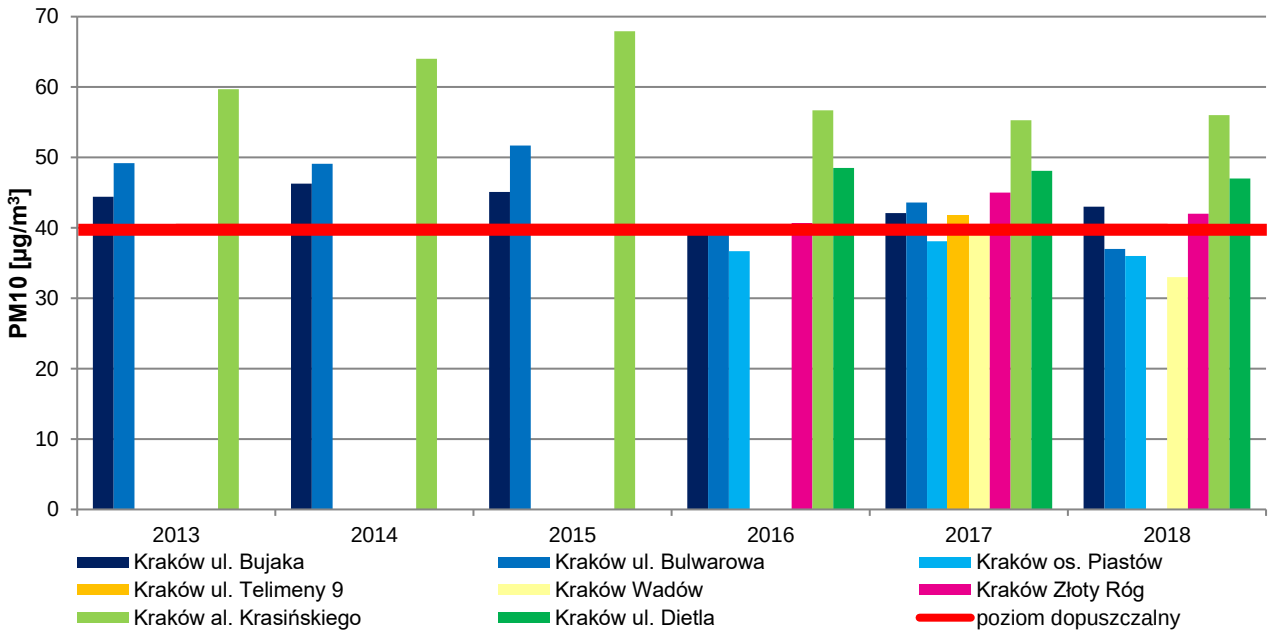
[28] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

Na wykresie (Rysunek 10) przedstawiono rozkład stężeń 24-godzinnych dwutlenku azotu w całym roku 2018 na stacjach w Krakowie. Wyniki pomiarów wskazują na znacznie niższe stężenia w obszarach zabudowanych na stacjach tła miejskiego oraz jednocześnie na znacząco wyższe stężenia w przypadku stacji komunikacyjnych. Dodatkowo stężenia spadają nieznacznie w okresie zimowym, a w okresie letnim stężenia na stacjach komunikacyjnych są wyższe.

Pył zawieszony PM10

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu[29] wprowadza normy: dla pyłu PM10 dobową, która wynosi 50 µg/m^3 i roczną – 40 µg/m^3. Liczba dni w roku kalendarzowym z przekroczeniami dobowymi (powyżej 50 µg/m^3) nie powinna być większa niż 35. Dodatkowo nowelizacja Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu zmieniła poziom informowania i poziom alarmowy odnoszący się do stężeń pyłu zawieszonego PM10. Zgodnie ze zmianami alarm smogowy ogłaszany jest przy przekroczeniu średniodobowej wartości 150 µg/m^3 dla pyłu PM10 (przy poprzednio obowiązujących 300 µg/m^3) oraz poziom informowania 100 µg/m^3 (poprzednio obowiązująca wartość to 200 µg/m^3).

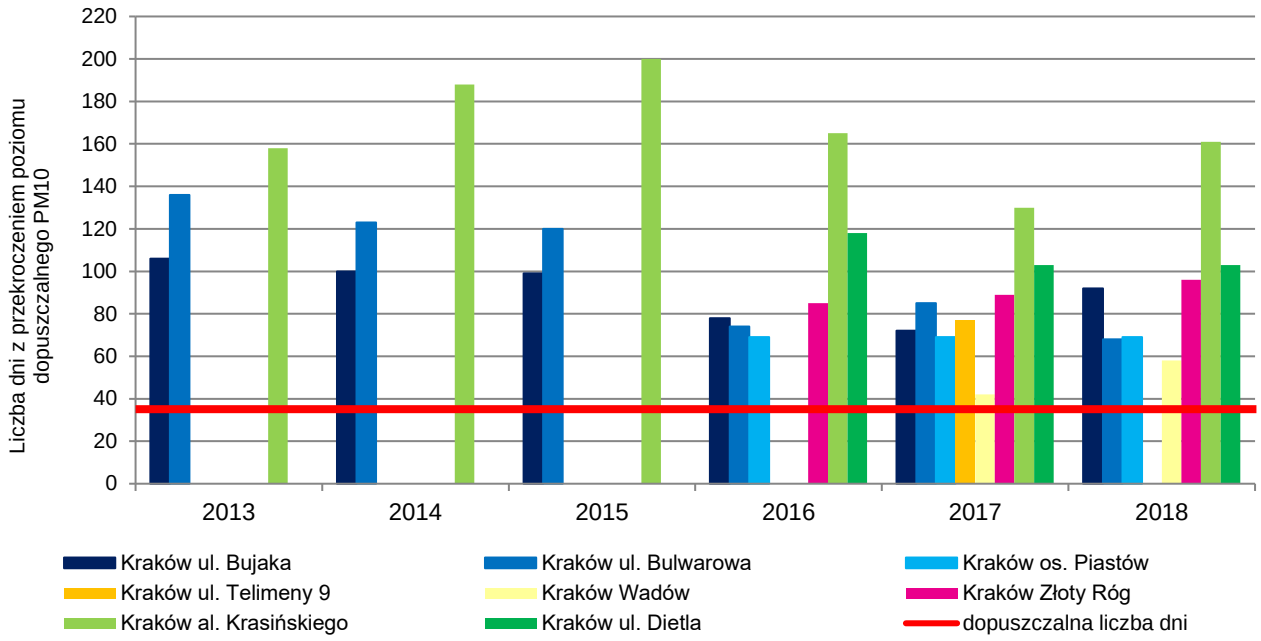
Zgodnie z *Roczną oceną jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018* norma roczna dla pyłu zawieszonego PM10 nie została dotrzymana w Aglomeracji Krakowskiej. Jest to widoczne na poniższym wykresie zestawiającym stężenia średnioroczne pyłu PM10 na stacjach w Krakowie. Intensywne działania naprawcze podejmowane na terenie województwa małopolskiego przyczyniają się do poprawy jakości powietrza. Jednak, mimo to, w dalszym ciągu przekraczane są dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w powietrzu. W ostatnich latach stężenia średnioroczne notowane na stacjach osiągnęły najniższą wartość w 2016 roku, kiedy przekroczenia wystąpiły tylko na stacjach komunikacyjnych – al. Krasińskiego (56 µg/m^3) oraz ul. Dietla (47 µg/m^3). W 2017 roku stężenia wzrosły na stacji przemysłowej – ul. Bulwarowa (44 µg/m^3), na stacji Złoty Róg (45 µg/m^3) oraz na stacji ul. Bujaka (42 µg/m^3) . W 2018 roku nastąpił spadek stężeń na stacji ul. Bulwarowa oraz stacji Złoty Róg, gdzie mimo spadku stężenia, przekroczona została norma roczna (42 µg/m^3). Zarówno na stacji ul. Bujaka, jak i al. Krasińskiego stężenia wzrosły i nadal przekraczały wartość dopuszczalną.



Rysunek 11. Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska [30]

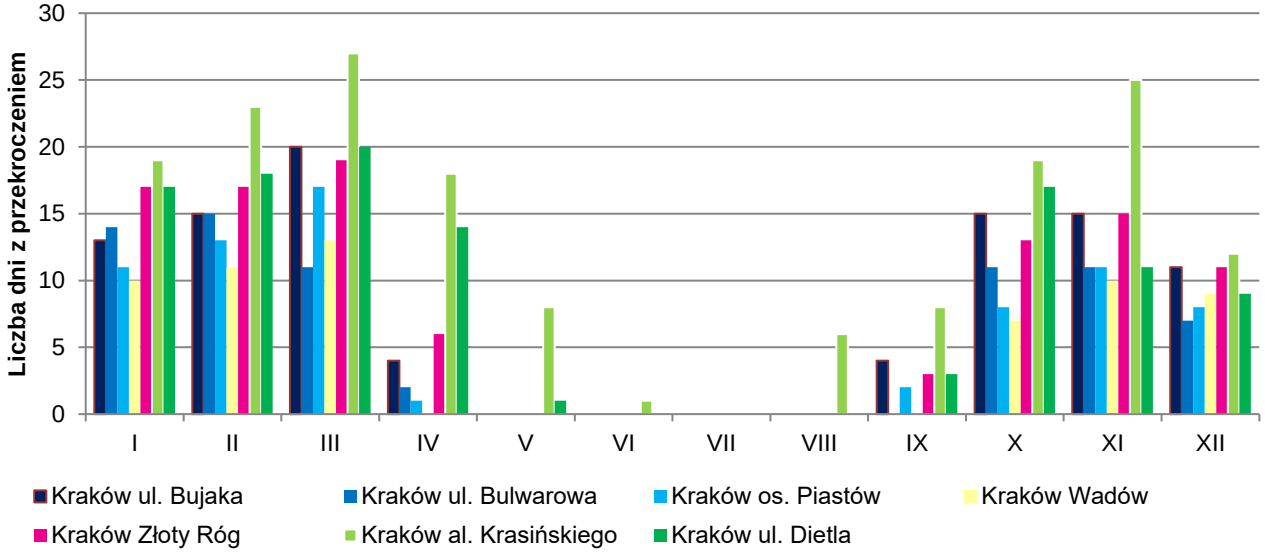
[29] Źródło: Dz. U. 2012 poz. 1031 z późn. zmianami

[30] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A



Rysunek 12. Liczba dni z przekroczeniami stężenia 24-godzinnego dla pyłu zawieszonego PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska[31]

W 2018 roku wszystkie stacje zarejestrowały powyżej 35 dni z przekroczeniem normy dobowej dla pyłu PM10 (50 µg/m^3). Najwięcej dni, w których wartość stężenia dobowego wyniosła powyżej 50 µg/m^3, wystąpiło na stacjach komunikacyjnych przy al. Krasińskiego – 161 dni oraz przy ul. Dietla 103 dni. Najmniej dni z przekroczeniem wystąpiło na stacji Wadów – 58 dni.



Rysunek 13. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska w 2018 roku[32]

Analizując zmiany liczby dni z przekroczeniami normy dobowej PM10 w roku 2018 w ujęciu miesięcznym, obserwuje się największą liczbę tych dni w marcu 2018. Na stacji al. Krasińskiego przez 27 na 31 dni stężenia dobowe przekraczały dopuszczalną wartość. Na 5 z 7 stacji przez ponad połowę miesiąca jakość powietrza nie

[31] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

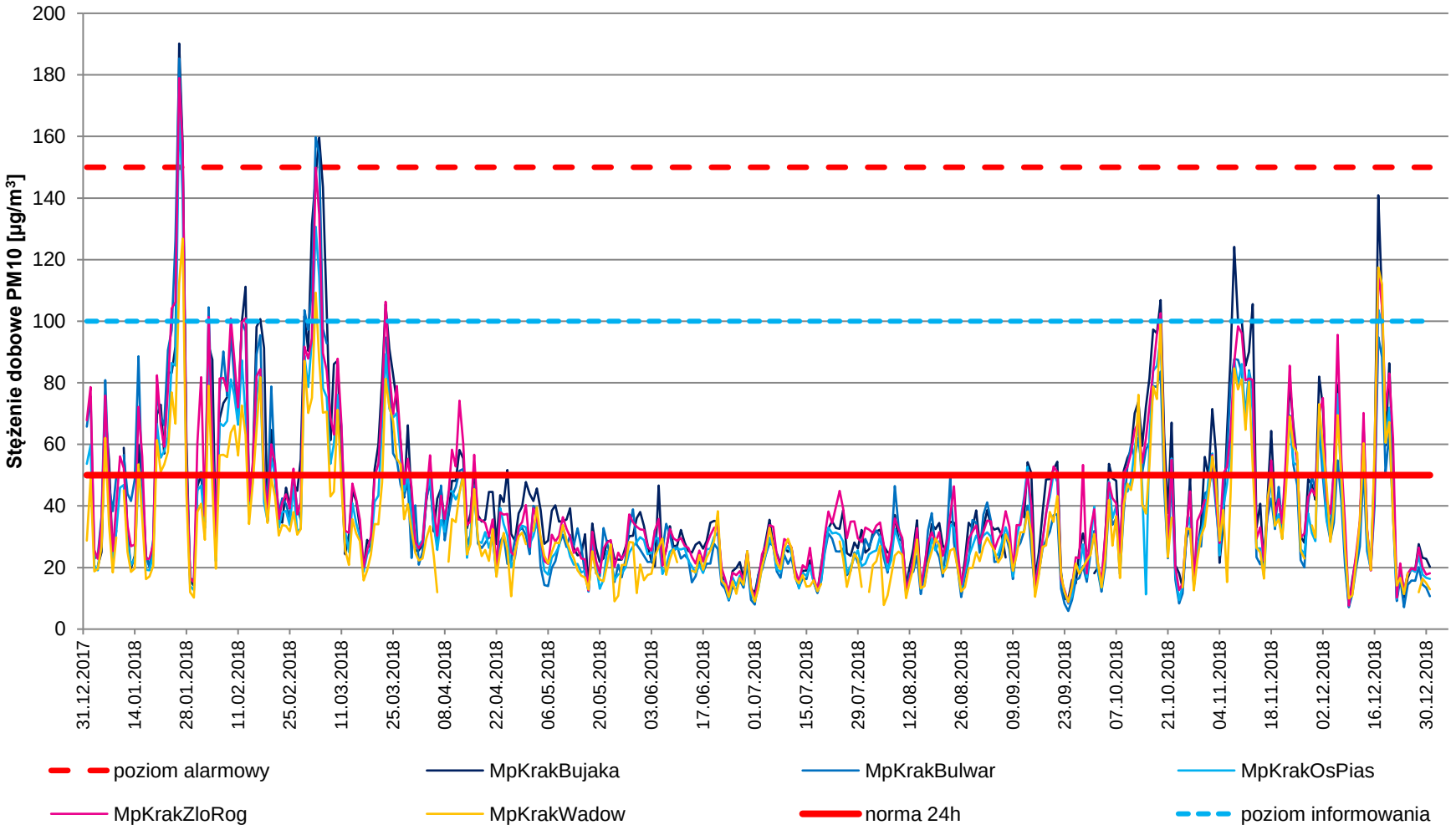
[32] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

odpowiadała normie. Jedynym miesiącem, kiedy dobowe normy nie zostały przekroczone na żadnej stacji, był lipiec. W maju, czerwcu i sierpniu przekroczenia wystąpiły tylko na stacjach komunikacyjnych, co wskazuje jednoznacznie na wpływ emisji z transportu na występowanie przekroczeń.

Rozkład liczby dni z przekroczeniami dobowej normy w ciągu roku wskazuje również na zróżnicowanie jakości powietrza pomiędzy pierwszą a drugą połową roku. Początek roku nie sprzyjał warunkom przewietrzania miasta, dlatego też występowało znacznie więcej dni z przekroczeniami niż w drugiej połowie roku, czyli na początku sezonu grzewczego.

Różnice w liczbie dni z przekroczeniami w poszczególnych miesiącach doskonale obrazują, jak ważnym elementem w analizie jakości powietrza są warunki meteorologiczne, determinujące występowanie sytuacji smogowych oraz występowanie przekroczeń wartości dopuszczalnych pyłu PM10. Świadczą o tym również wyniki wartości dobowych stężeń pyłu PM10 w 2018 roku notowane na stacjach pomiarowych. Zdecydowana większość dni z przekroczeniami normy dobowej wystąpiła w sezonie grzewczym, co wskazuje na dominujący wpływ sektora komunalno-bytowego na wysoki poziom pyłu zawieszonego PM10. Poza sezonem grzewczym przekroczenia poziomu dopuszczalnego rejestrowane były tylko przy zwiększonej częstotliwości ruchu na stacji komunikacyjnej – aleja Krasińskiego.

Poza przekroczeniami norm dobowych, w roku 2018 wystąpiło jedno przekroczenie poziomu informowania w Krakowie (wynoszącego od 2019 roku 100 $\mu g/m^3$ zgodnie ze znowelizowanymi wartościami). Poziom alarmowy nie został osiągnięty na terenie województwa w 2018 roku. Bazując na obowiązujących w 2018 roku poziomach (poziom informowania – 200 $\mu g/m^3$, poziom alarmowy – 300 $\mu g/m^3$) nie wystąpiły ich przekroczenia. Najwięcej dni z występowaniem poziomu alarmowego stężeń w latach poprzednich wystąpiło w 2017 roku. Podobnie najwięcej dni z przekroczeniem poziomu informowania wystąpiło w 2017 roku. Jednak odnosząc notowane stężenia do nowych norm (poziom informowania – 100 $\mu g/m^3$, poziom alarmowy – 150 $\mu g/m^3$), obie wartości zostały przekroczone, co widoczne jest na rysunku 14.



Rysunek 14. Przebieg zmienności stężeń 24-godz. pyłu PM10 na stacjach tła miejskiego w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku.[33]

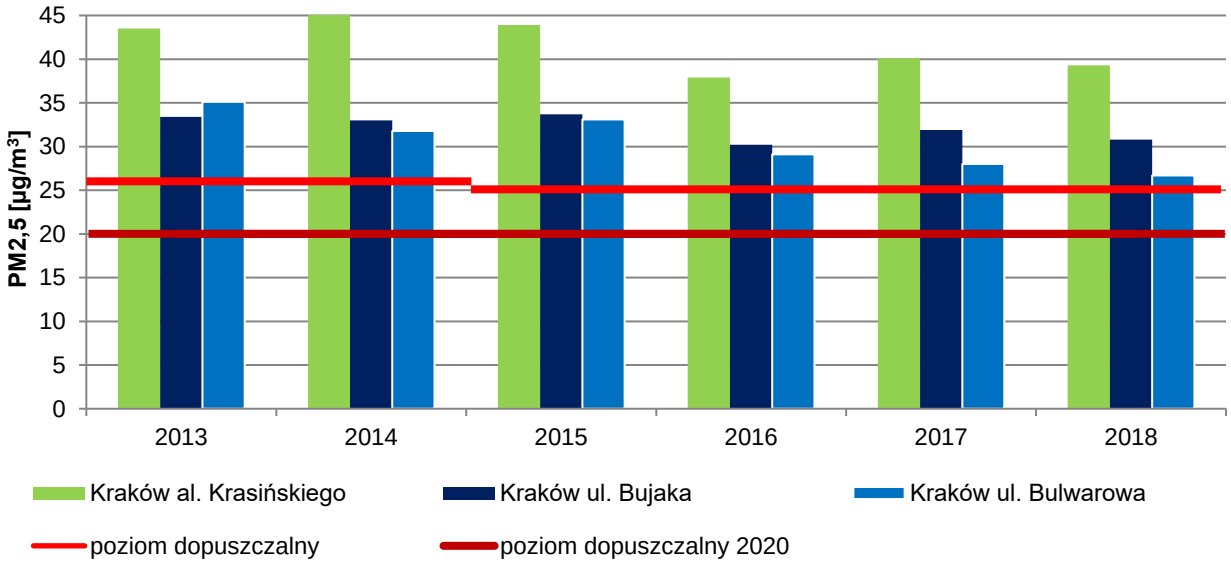
[33] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

Pył zawieszony PM2,5

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu[34] norma dla stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5 od 2020 roku wynosi 20 µg/m³. Rozporządzenie nakazywało osiągnięcie średniorocznego stężenia pyłu PM2,5 na poziomie 25 µg/m³ w I fazie, tj. do 2015 roku, od 2020 roku (II faza) stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 musi zostać utrzymane na poziomie 20 µg/m³. W 2018 r. odnotowano w Aglomeracji Krakowskiej przekroczenia dla fazy I i II stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5.

Przedstawione poniżej dane (*poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego PM2,5 w latach 2013-2014 wynosił 26 µg/m³, w latach 2015-2019 wynosił 25 µg/m³, od roku 2020 norma wynosi 20 µg/m³

Rysunek 15) wskazują, że na terenie Krakowa od 2013 do 2018 roku, na wszystkich stanowiskach pomiarowych, był przekraczany poziom dopuszczalny pyłu PM2,5. Porównując pomiary z ostatnich lat, od 2013 roku widoczny jest spadek stężenia tego zanieczyszczenia powietrzu. Największe stężenia średnioroczne wystąpiły w 2018 r. przy alei Krasińskiego, ich roczna średnia wyniosła 39,3 µg/m³. Najniższe stężenie wystąpiło na stacji na ul. Bulwarowej.



**poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego PM2,5 w latach 2013-2014 wynosił 26 µg/m³, w latach 2015-2019 wynosił 25 µg/m³, od roku 2020 norma wynosi 20 µg/m³*

Rysunek 15. Stężenie średnioroczne PM2,5 w Aglomeracji Krakowskiej.[35]

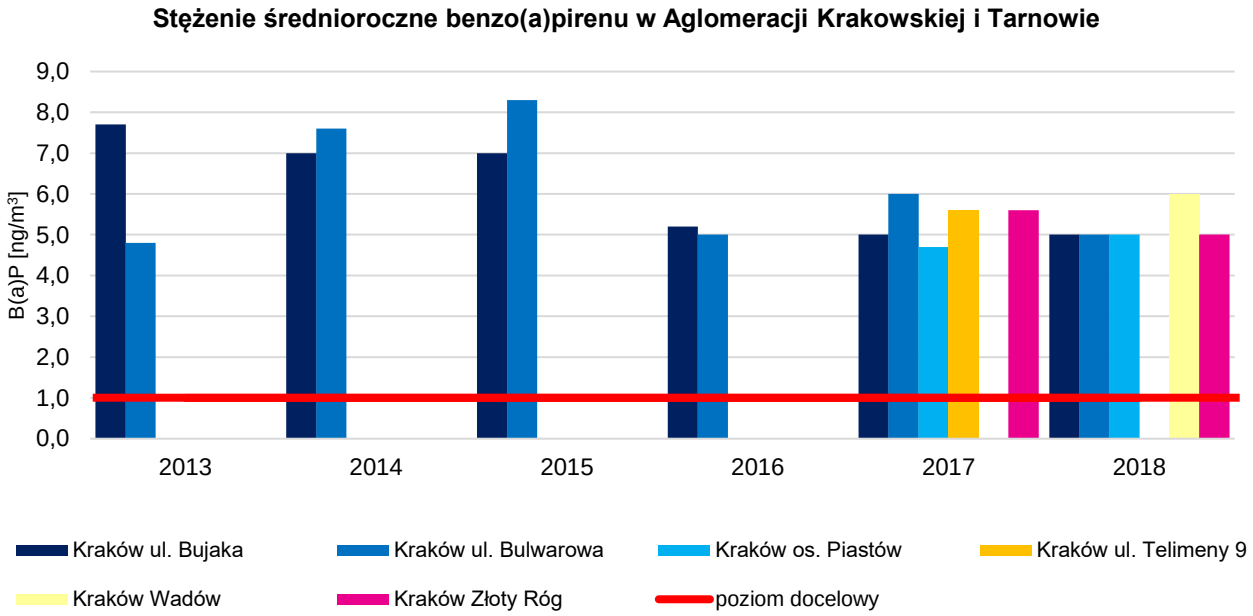
Ze względu na negatywny wpływ drobnego pyłu PM2,5 na zdrowie i życie ludzi wprowadzony został dodatkowy wskaźnik dla obszarów tła miejskiego – *wskaźnik średniego narażenia*. *Wskaźnik* ten obliczany jest dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy oraz dla aglomeracji. Dla obszarów tych określono wartość dopuszczalną pyłu PM2,5 w powietrzu, którą nazwano pułapem stężenia ekspozycji obliczanym na podstawie wskaźnika średniego narażenia. Na podstawie tego wskaźnika obliczany jest również krajowy wskaźnik średniego narażenia, który obecnie wynosi 22 µg/m³. Jest on podstawą do wyliczenia krajowego celu redukcji narażenia. Wartość wskaźnika dla Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku wyniosła 31 µg/m³. W porównaniu do poprzednich lat, obserwuje się spadek wartości ww. wskaźnika dla Krakowa – w 2015 r. wynosił on 33 µg/m³.

[34] Źródło: Dz.U.2012 poz. 1031 z późn. zmianami

[35] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

Benzo(a)piren

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, norma stężenia średniorocznego poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m^3. Opisywane zanieczyszczenie od wielu lat wielokrotnie przekracza normę określoną w wyżej wymienionym rozporządzeniu. Poniżej przedstawiono stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu na stacjach zlokalizowanych w Aglomeracji Krakowskiej.



Rysunek 16. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w 2018 r. strefie Aglomeracja Krakowska[36]

Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w 2018 roku przekroczyły poziom docelowy kilkukrotnie na wszystkich stacjach pomiarowych. W Krakowie średnia wartość stężenia wyniosła 5 ng/m^3, co stanowi 500% wartości docelowej. Tak wysokie przekroczenia wynikają głównie z emisji B(a)P w procesach spalania paliw węglowych w sektorze komunalno-bytowym. W porównaniu do lat poprzednich wartość stężeń benzo(a)pirenu w Krakowie nieznacznie spadła.

3.4.2. STREFA MIASTO TARNÓW

Wszystkie wyniki oceny jakości powietrza dla Tarnowa były opracowane w oparciu o wyniki pomiarów jakości powietrza na stanowiskach pomiarowych. W 2018 roku na terenie strefy miasto Tarnów funkcjonowały 2 stacje pomiarowe, wskazane poniżej.

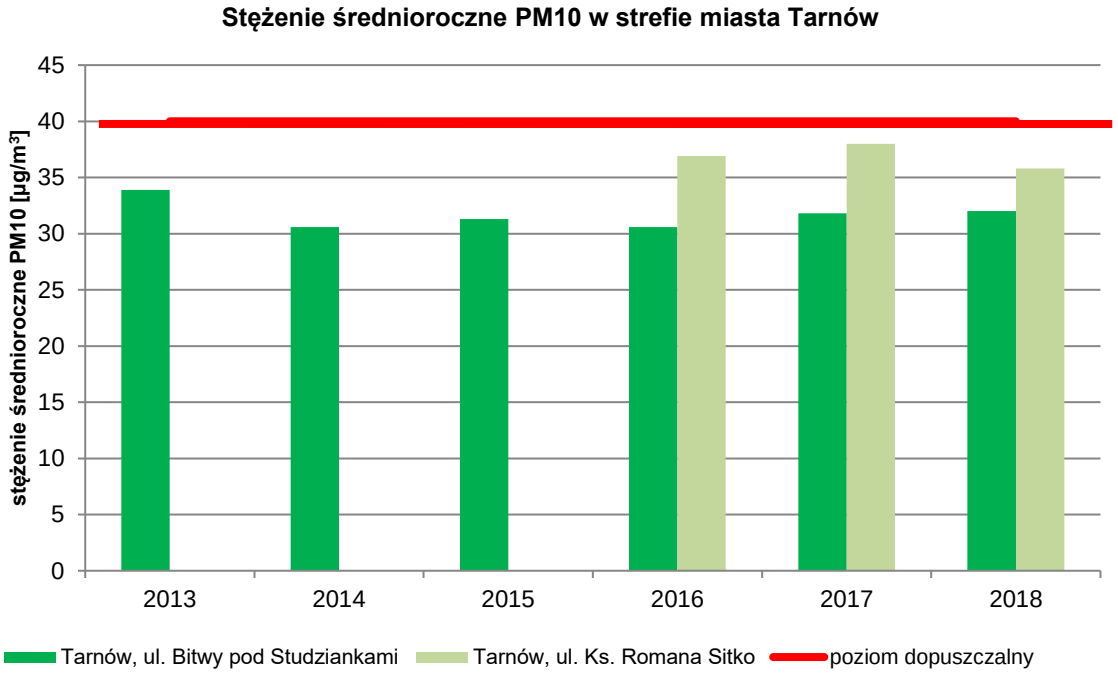
Tabela 5. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w Tarnowie. [37]

Lp.	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Typ obszaru	Typ stacji
1	MpTarBitStud	Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	ul. Bitwy pod Studziankami	50.020169	21.004167	miejski	tła miejskiego
2	MpTarRoSitko	Tarnów, ul. Ks. Romana Sitko	ul. Ks. Romana Sitko	50.018253	20.992578	miejski	komunikacyjna

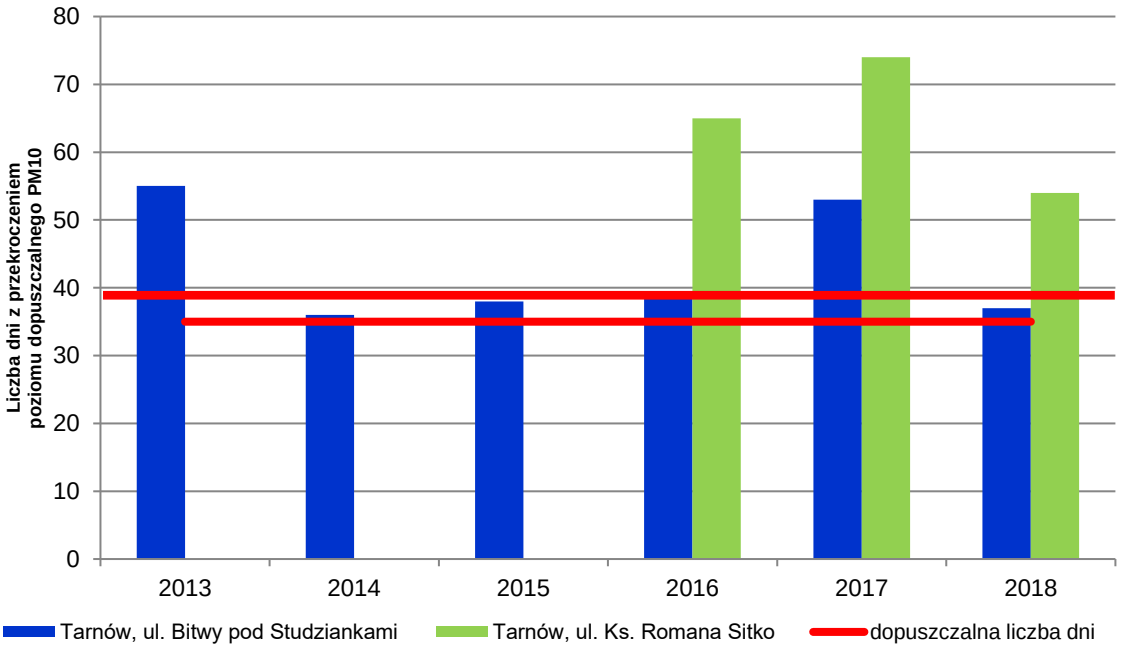
[36] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A
[37] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Pył zawieszony PM10

Wysokość stężeń średniorocznych w Tarnowie utrzymuje się na podobnym poziomie w ostatnich latach i nie przekraczała normy średniorocznej. Najwyższe stężenie wystąpiło w 2017 roku i wyniosło 38 µg/m^3.



Rysunek 17. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Tarnów[38]



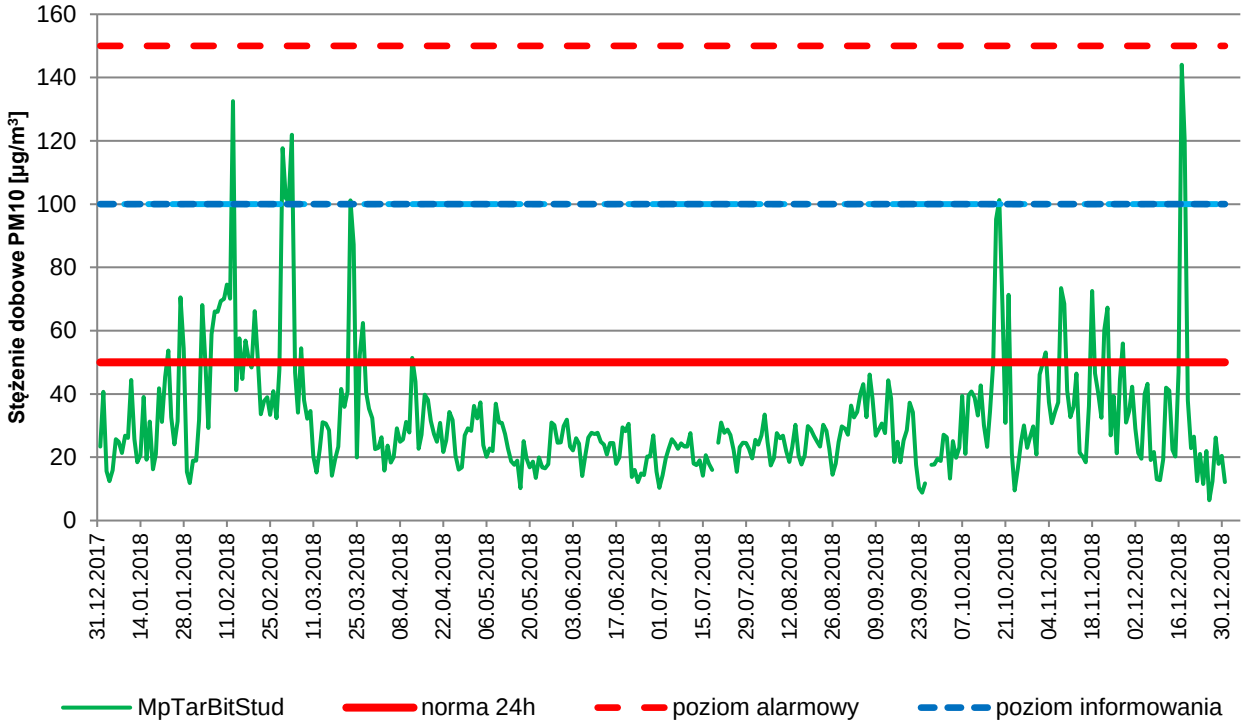
Rysunek 18. Liczba dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego PM10 dla stężenia 24-godzinnego w strefie miasto Tarnów[39]

W strefie miasto Tarnów w 2018 r. norma stężenia średniorocznego pyłu PM10 nie została przekroczona na żadnej ze stacji (Rysunek 17), natomiast liczba dni z przekroczeniami 50 µg/m^3 (norma dobowa) wyniosła

[38] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

[39] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

37 dni na stacji przy ul. Bitwy pod Studziankami oraz 54 dni przy ul. Ks. Romana Sitko. Dane pomiarowe wskazują na spadek zarówno stężenia średniorocznego, jak i liczby dni z przekroczeniami dobowych norm dla pyłu PM10 w ostatnich latach. Powstała w 2016 roku stacja przy ul. Ks. Romana Sitko wykazuje znacznie wyższe stężenia niż stacja działająca do tej pory na terenie miasta.



Rysunek 19. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w Tarnowie w 2018 roku[40]

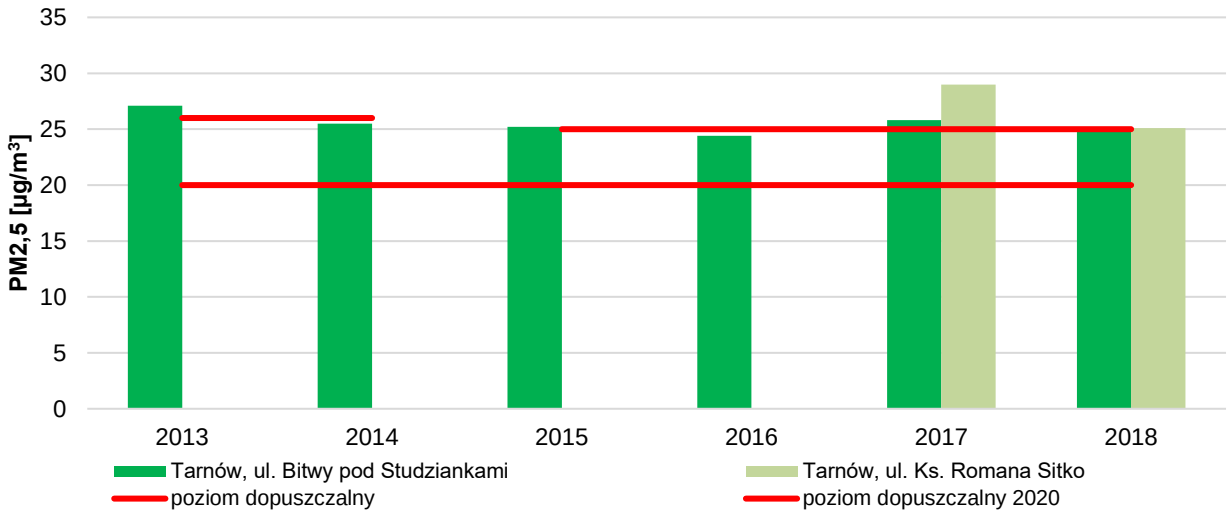
Analizując przebieg zmienności stężeń można zauważyć, iż przekroczenia poziomu dopuszczalnego (50 µg/m^3) występują tylko w sezonie grzewczym.

W mieście Tarnów nawet raz nie został przekroczony poziom alarmowy (zgodnie z nowym Rozporządzeniem od 2019 roku), a do przekroczeń normy dobowej dochodziło jedynie zimą, w sezonie grzewczym. Przekroczenie poziomu informowania miałoby miejsce kilkukrotnie w odniesieniu do obowiązującej od 2019 roku wartości (100 µg/m^3). Według poziomów obowiązujących w 2018 roku, nie wystąpiły przekroczenia poziomu informowania.

Pył zawieszony PM2,5

W strefie miasto Tarnów stężenia pyłu PM2,5 w 2018 r. nie przekroczyły wartości dopuszczalnej obowiązującej w roku oceny jakości powietrza. Natomiast przekroczony został poziom dopuszczalny II fazy dla pyłu PM2,5, który będzie obowiązywał od 2020 roku (20 µg/m^3).

[40] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A



**poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego PM2,5 w latach 2013-2014 wynosił 26 µg/m³, w latach 2015-2019 wynosił 25 µg/m³, od roku 2020 norma wynosi 20 µg/m³*

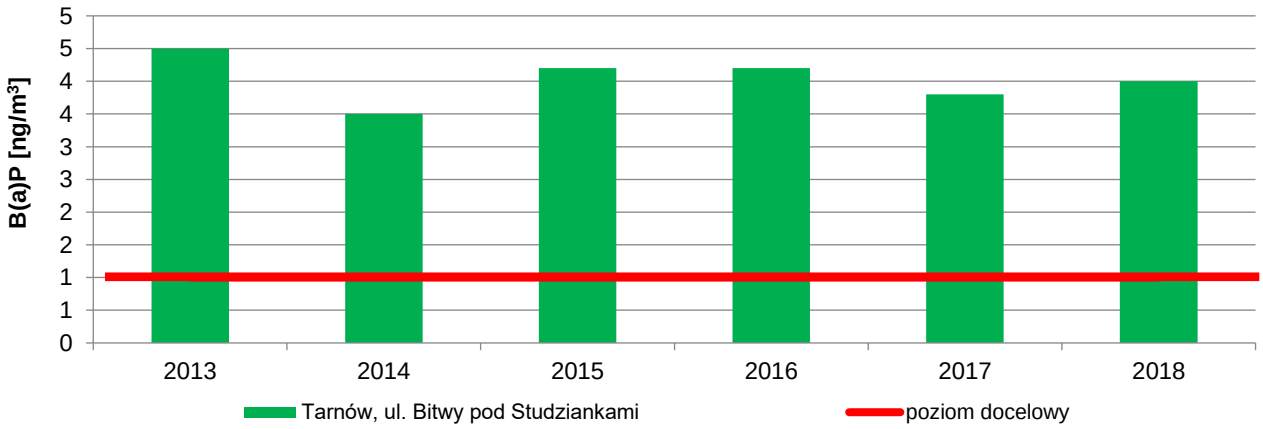
Rysunek 20. Stężenie średnioroczne PM2,5 w strefie miasta Tarnów[41]

Analiza przedstawionych na powyższym wykresie danych, wskazuje, iż od 2013 roku nie są przekraczane roczne normy stężenia pyłu zawieszonego PM2,5. Wyjątkiem był rok 2017, w którym na stacji ul. Ks. Romana Sitko norma roczna została przekroczona o 4 µg/m³. Średnioroczne stężenie pyłu PM2,5 odnotowane w Tarnowie (24,8 µg/m³) nie przekroczyło normy obowiązującej w 2018 r. Od 2020 roku średnioroczne stężenie pyłu PM2,5 nie może przekroczyć 20 µg/m³.

Wartość wskaźnika średniego narażenia wyznaczanego względem stężenia pyłu PM2,5 dla Tarnowa wyniosła 25 µg/m³. Krajowy wskaźnik średniego narażenia wynosi 22 µg/m³. W porównaniu do poprzednich lat, obserwuje się spadek wartości ww. wskaźnika (w 2015 r. wynosił on 26 µg/m³ dla Tarnowa).

Benzo(a)piren

Pomiary stężenia benzo(a)pirenu wskazują na kilkukrotne przekroczenia wartości docelowej. Problem ten jest problemem o skali krajowej, ponieważ praktycznie we wszystkich województwach występują przekroczenia średniorocznej wartości docelowej 1 ng/m³. Od 2013 roku stężenie benzo(a)pirenu w Tarnowie utrzymuje się na stałym poziomie około 4 ng/m³, co stanowi czterokrotne przekroczenie wartości docelowej.



Rysunek 21. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie miasto Tarnów[42]

[41] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

[42] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

3.4.3. STREFA MAŁOPOLSKA

Analizę jakości powietrza na terenie strefy małopolskiej opracowano na podstawie wyników ze stacji pomiarowych, na których prowadzono pomiary w sposób manualny (referencyjny) oraz w sposób automatyczny. Zestawienie stacji pomiarowych wykorzystanych w ocenie jakości powietrza za rok 2018 wskazano w tabeli poniżej.

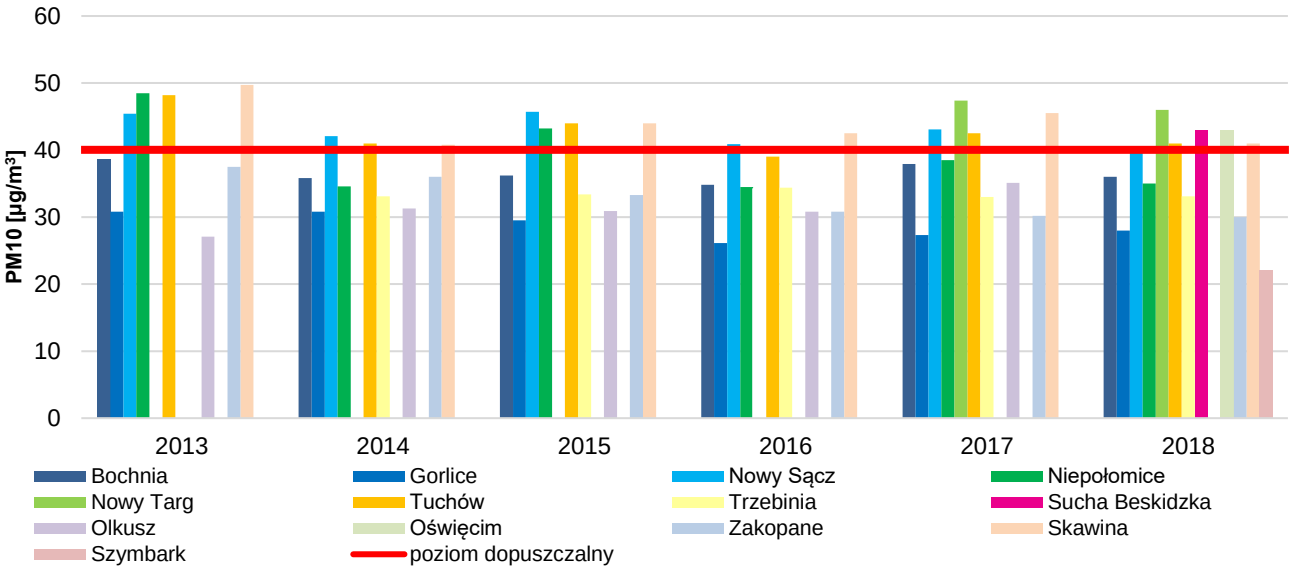
Tabela 6. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w strefie małopolskiej. [43]

Lp	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Typ obszaru	Typ stacji
1	MpBochKonfed	Bochnia, ul. Konfederatów Barskich	ul. Konfederatów Barskich	49.969017	20.439511	miejski	tło
2	MpGorlKrasin	Gorlice, ul. Krasińskiego	ul. Krasińskiego	49.658889	21.163336	miejski	tło
3	MpKaszowLisz	Kaszów	Bory	50.025028	19.726833	podmiejski	tło
4	MpMuszynZloc	Muszyna Złockie	Złockie 79	49.374147	20.879581	pozamiejski	tło
5	MpNiepo3Maja	Niepołomice, ul. 3 Maja	ul. 3 Maja	50.035117	20.212689	miejski	tło
6	MpNoSaczNadb	Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna	ul. Nadbrzeżna	49.619281	20.714403	miejski	tło
7	MpNoTargPSlo	Nowy Targ, Plac Słowackiego	Plac Słowackiego	49.483597	20.028992	miejski	tło
8	MpOswiecBema	Oświęcim, ul. J. Bema	J. Bema	50.033083	19.245275	miejski	tło
9	MpSkawOsOgro	Skawina, os. Ogrody	os. Ogrody	49.971047	19.830422	miejski	tło
10	MpSuchaNiesz	Sucha Beskidzka, ul. Nieszczyńskiej	ul. Nieszczyńskiej	49.743131	19.600339	miejski	tło
11	MpSzarowSpok	Szarów, ul. Spokojna	ul. Spokojna	50.007500	20.259167	podmiejski	tło
12	MpSzymbaGorl	Szymbark	MpSzymbaGorl	49.633714	21.116833	pozamiejski	tło
13	MpTrzebOsZWM	Trzebinia, os. Związku Walki Młodych	os. Związku Walki Młodych	50.159406	19.477464	miejski	tło
14	MpTuchChopin	Tuchów, ul. Chopina	ul. Chopina	49.894169	21.051061	miejski	tło
15	MpZakopaSien	Zakopane, ul. Sienkiewicza	ul. Sienkiewicza	49.293564	19.960083	miejski	tło

Pył zawieszony PM10

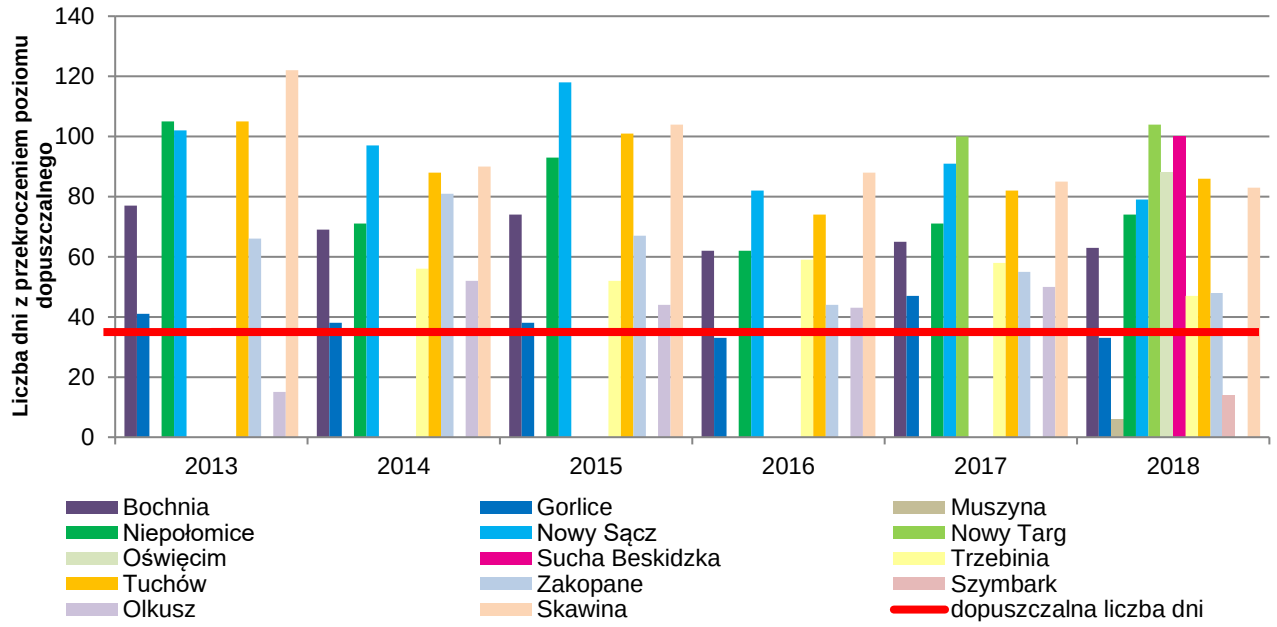
Norma roczna dla pyłu zawieszonego PM10 w strefie małopolskiej nie została dotrzymana w całym analizowanym okresie, tj. 2013 – 2018. Poniżej zaprezentowane zostały wykresy dla wszystkich stacji pomiarowych przedstawiające stężenia średnioroczne pyłu PM10.

[43] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ



Rysunek 22. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w strefie małopolskiej[44]

Największe przekroczenia wystąpiły w 2018 r. na stacji w Nowym Targu (46 µg/m^3), Oświęcimiu (43 µg/m^3), Suchej Beskidzkiej (43 µg/m^3) i Tuchowie (41 µg/m^3). Stężenia na pozostałych stacjach nie były wyższe niż dopuszczalna wartość 40 µg/m^3. W Nowym Sączu stężenie średnioroczne spadło do poziomu poniżej wartości dopuszczalnej. Najniższe wartości stężeń średniorocznych odnotowano na stacji w Gorlicach (28 µg/m^3) oraz Zakopanem (30 µg/m^3).

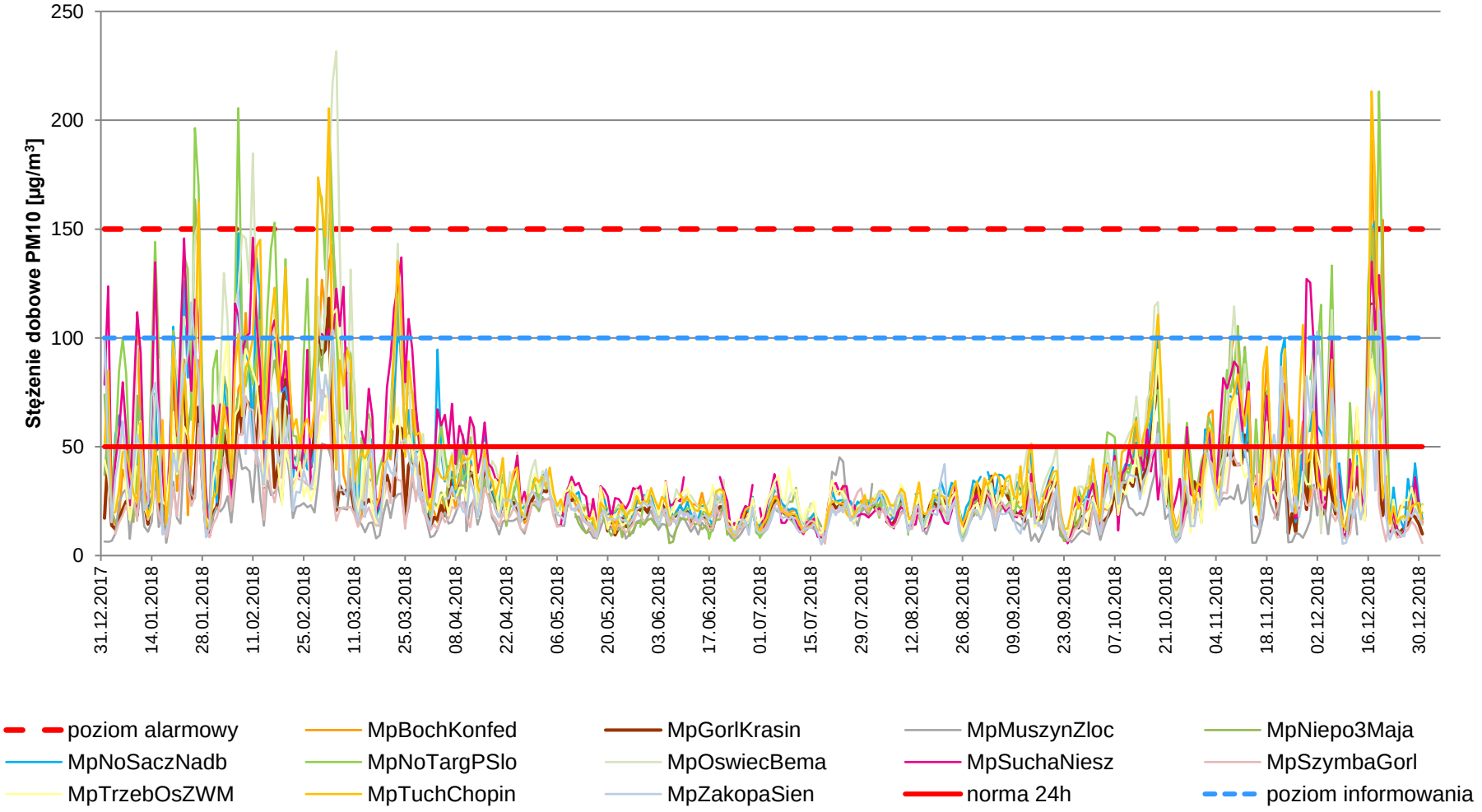


Rysunek 23. Liczba dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego PM10 dla stężenia 24-godzinnego w strefie małopolskiej[45]

W Nowym Targu i Suchej Beskidzkiej norma dobowa pyłu PM10 była przekraczana przez ponad 100 dni w roku. W 2018 roku najmniejsza liczba dni z przekroczeniami wystąpiła w Muszynie. Od 2015 roku wzrosła liczba stacji mierzących jakość powietrza z 9 do 13 w 2018 roku. Pozwala to lepiej diagnozować obszary występowania wysokich stężeń substancji.

[44] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

[45] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A



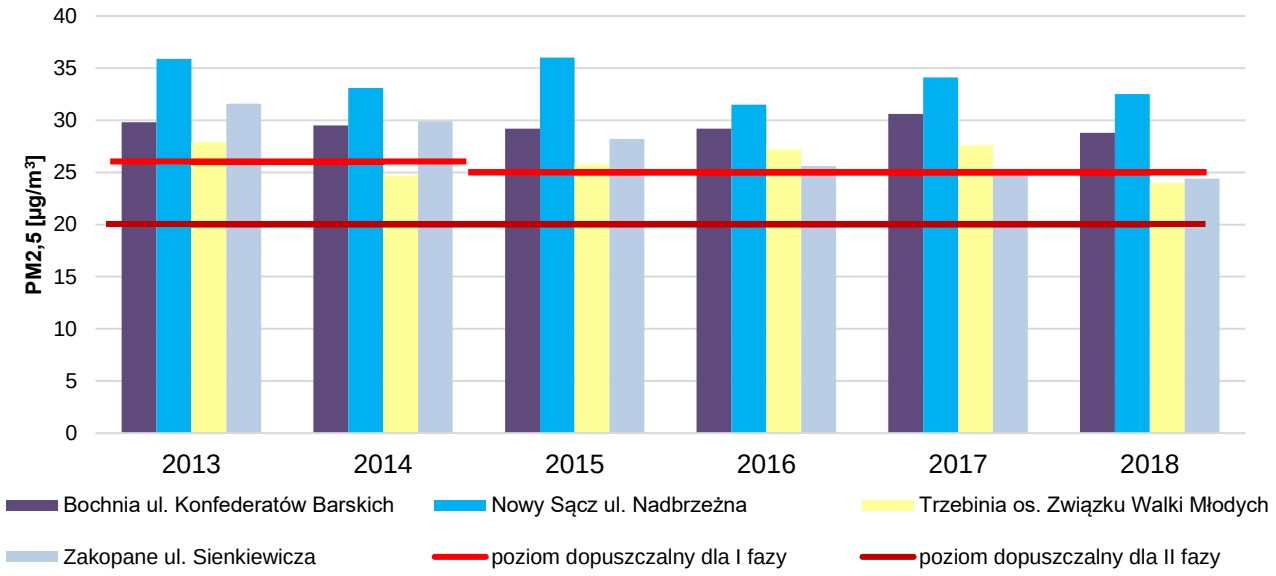
Rysunek 24. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w strefie małopolskiej [46]

[46] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

Przekroczenia normy 24-godzinnej pyłu PM10 notowane są przede wszystkim w okresach od stycznia do kwietnia i od października do grudnia. Na tak wysokie wartości miały wpływ warunki meteorologicznie, w szczególności występowanie inwersji termicznej, bardzo słaby wiatr oraz niskie temperatury. W okresach niskich temperatur nasilają się procesy grzewcze – spalanie surowców energetycznych w paleniskach indywidualnych, jednocześnie inwersja termiczna blokuje przemieszczanie się zanieczyszczeń ku górze. Problem ten pojawia się głównie w miejscowościach położonych w kotlinach górskich, a tym samym dotyczy znacznej części Małopolski.

Pył zawieszony 2,5

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu[47] norma dla stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5 od 2020 roku zostaje obniżona z 25 µg/m³ (I faza) do 20 µg/m³ (II faza). W 2018 roku odnotowano przekroczenia zarówno dla I, jak i II fazy stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5.



Rysunek 25. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie małopolskiej[48]

Wyniki pomiarów wskazują, że na terenie strefy małopolskiej w okresie od 2013 do 2018 roku na większości stacji występowało przekroczenie poziomu dopuszczalnego. Jednocześnie widoczny jest trend spadkowy stężeń pyłu PM2,5. W 2018 roku na dwóch z czterech stacji – w Trzebini oraz Zakopanem – nie został przekroczony poziom dopuszczalny 25 µg/m³. Jednak poziom wyznaczony dla II fazy (20 µg/m³) został przekroczony na wszystkich stacjach.

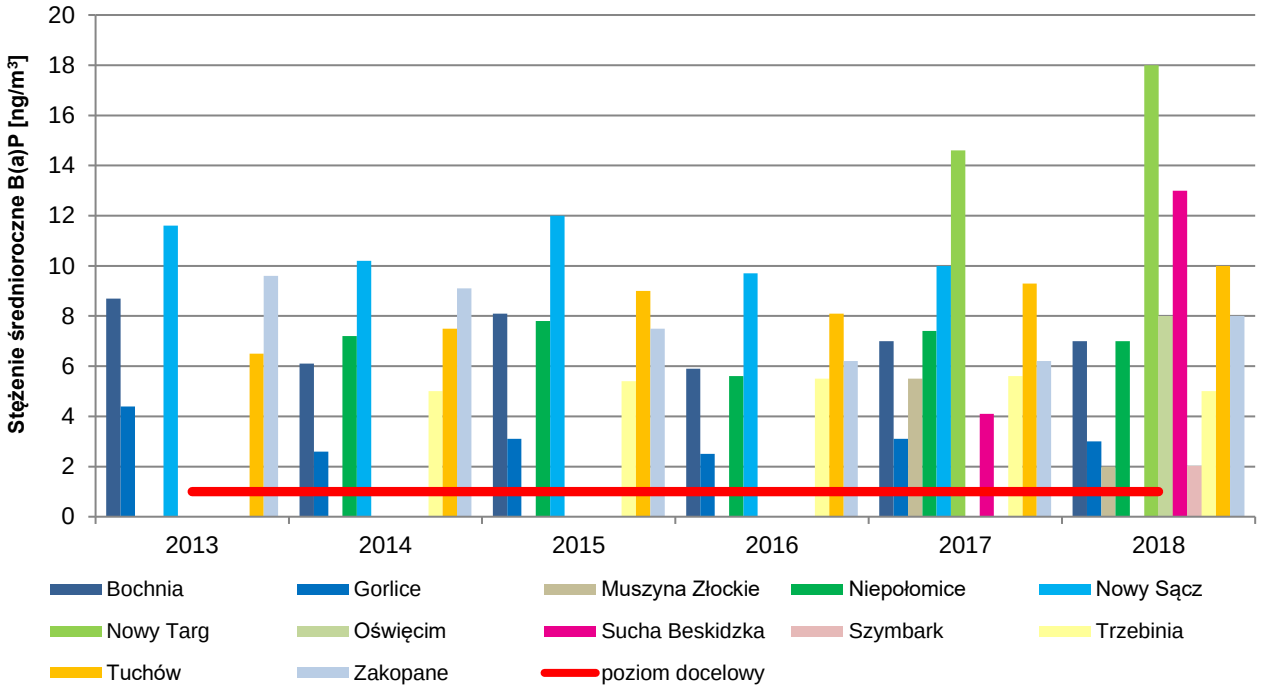
Benzo(a)piren

Opisywane zanieczyszczenie od wielu lat wielokrotnie przekracza normę określoną w Rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Poniżej przedstawiono stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu na stacjach zlokalizowanych na terenie strefy małopolskiej.

Na terenie całej strefy małopolskiej występują bardzo wysokie przekroczenia wartości docelowej benzo(a)pirenu. Najwyższe odnotowane przekroczenia występują w Nowym Targu (18 ng/m³) i w Nowym Sączu (10 ng/m³). Są to wartości kilkunastokrotnie większe niż wyznaczona norma. Na większości stacji pomiarowych obserwuje się tendencję spadkową bądź utrzymywanie się stężeń średniorocznych na podobnym poziomie

[47] Źródło: Dz.U.2012 poz. 1031 z późn. zmianami
[48] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A

w ostatnich latach, jedynie w Nowym Targu stężenie B(a)P wyraźnie wzrasta. Zanieczyszczenie rakotwórczym benzo(a)pirenem stanowi obecnie największy problem w zakresie jakości powietrza w Małopolsce.



Rysunek 26. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej[49]

3.5. Wyniki rocznej oceny jakości powietrza w 2018 roku

3.5.1. OBSZARY PRZEKROCZEŃ W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM

Obszary przekroczeń na terenie województwa małopolskiego zostały wskazane w *Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018*[50]. Analiza wskazuje obszary, na których wystąpiło przekroczenie danej substancji wraz z najważniejszymi informacjami charakteryzującymi obszar przekroczeń.

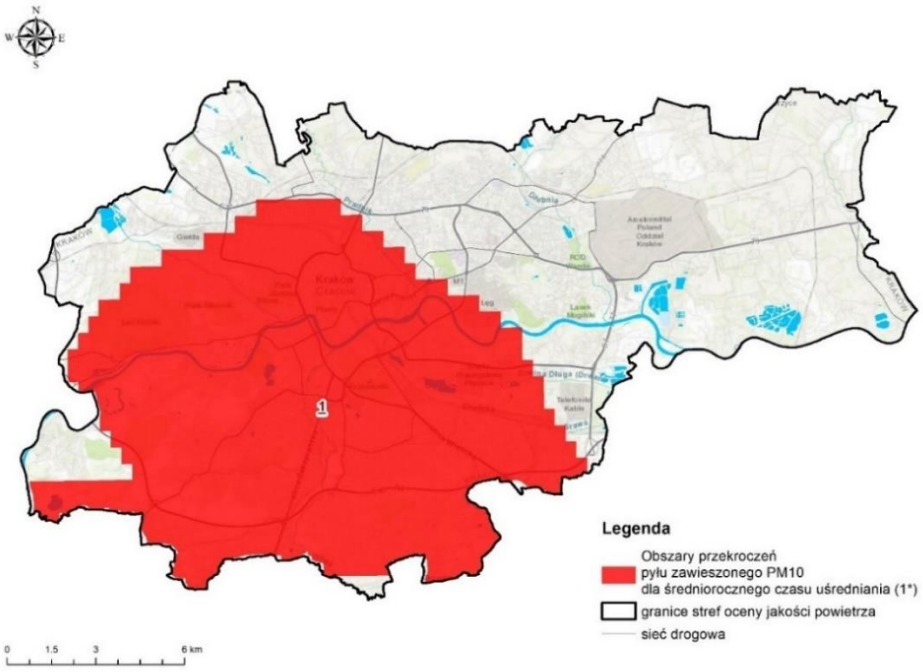
Na wskazanych mapach każdy zidentyfikowany obszar przekroczeń oznaczony został cyfrą, a następnie scharakteryzowany w tabeli pod względem liczby narażonej ludności, wielkości obszaru oraz jego lokalizacji. Dla każdego obszaru wskazana została również liczebność wrażliwych grup ludności, narażonych na złą jakość powietrza na danym obszarze oraz liczbę miejsc, w których osoby te mogą przebywać, takich jak szkoły, przedszkola, żłobki, domy dziennej opieki, ośrodki wychowawcze oraz placówki opiekuńcze, uzdrowiska i szpitale. Każdemu obszarowi przypisano również kod sytuacji przekroczenia, który nadano zgodnie z wytycznymi rozporządzenia.

Aglomeracja Krakowska

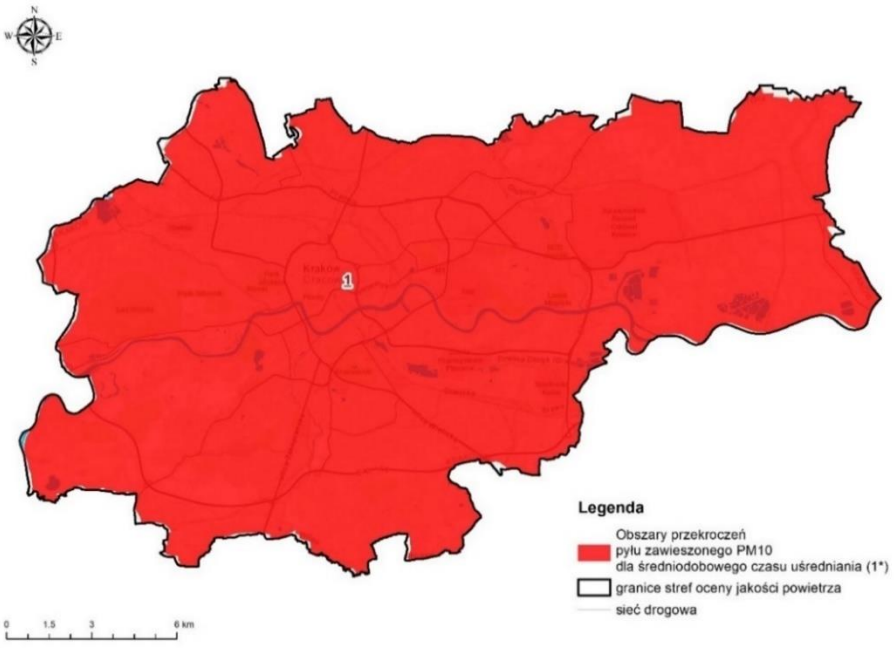
Obszar przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10, średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 i średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu równoznaczny jest z obszarem całego miasta Krakowa. Wszyscy mieszkańcy narażeni są na oddziaływanie ponadnormatywnej zawartości substancji w powietrzu. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 obejmuje 40,9% miasta, który zamieszkuje 54% mieszkańców.

[49] Źródło: Opracowanie na podstawie danych pomiarowych sieci monitoringu Państwowego Monitoringu Środowiska oraz danych z rocznych ocen jakości powietrza w województwie małopolskim, GIOŚ, ATMOTERM S.A
[50] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Obszar przekroczeń dopuszczalnych stężeń średniorocznych dwutlenku azotu obejmuje dzielnice Stare Miasto, Krowodrza, Zwierzyniec, Dębniki, Bronowice, Prądnik Biały, Grzegórzki, Podgórze, zajmując około 10% powierzchni miasta. Na obszarze tym zamieszkuje około 29% mieszkańców miasta, gdyż jest to obszar gęstej zabudowy mieszkaniowej centrum miasta, gdzie w większości występuje zabudowa wielorodzinna.

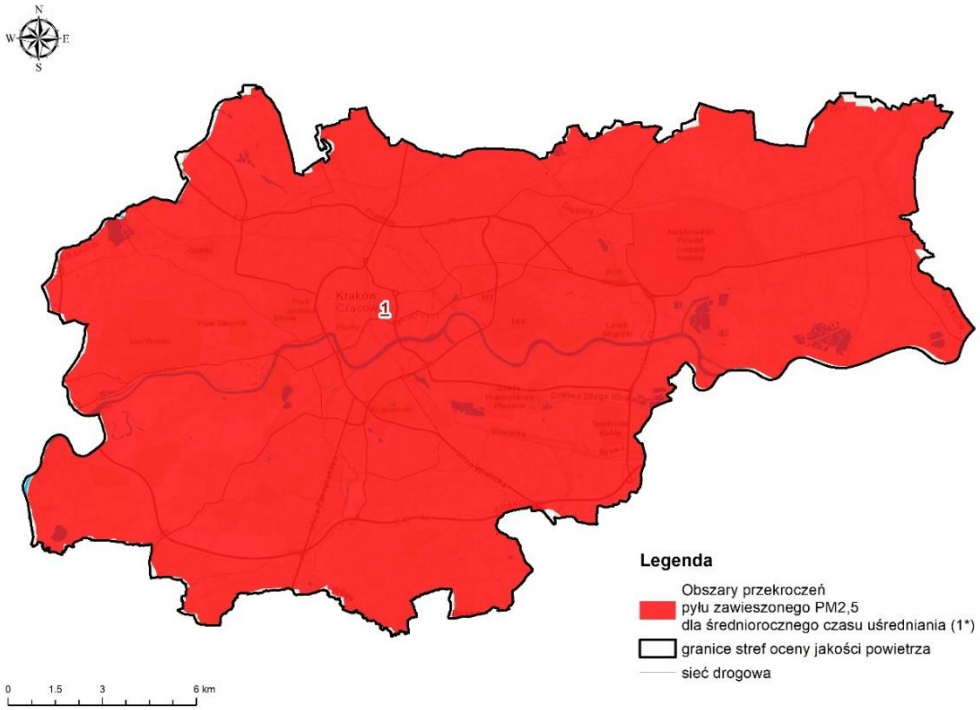


Rysunek 27. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia[51].

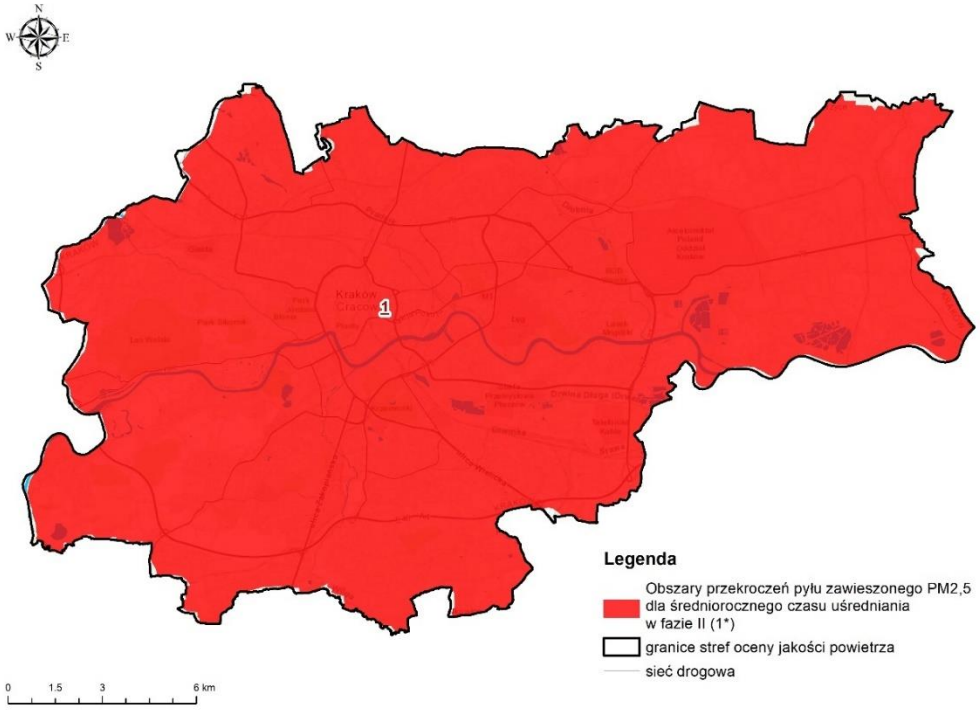


Rysunek 28. Obszary występowania przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia [52]

[51] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ
[52] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

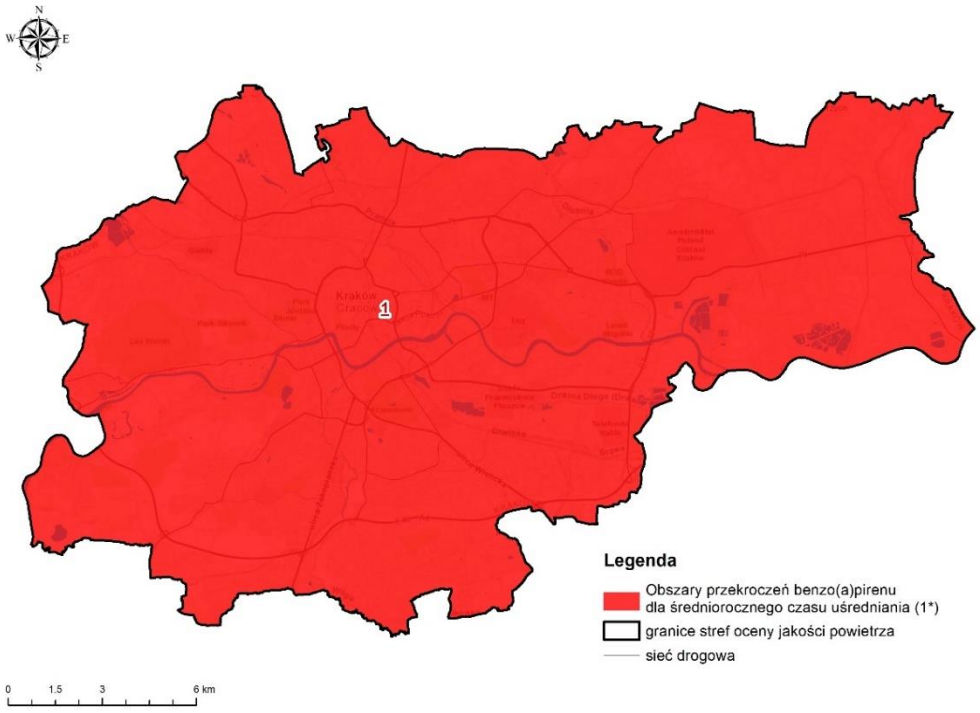


Rysunek 29. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia [53]

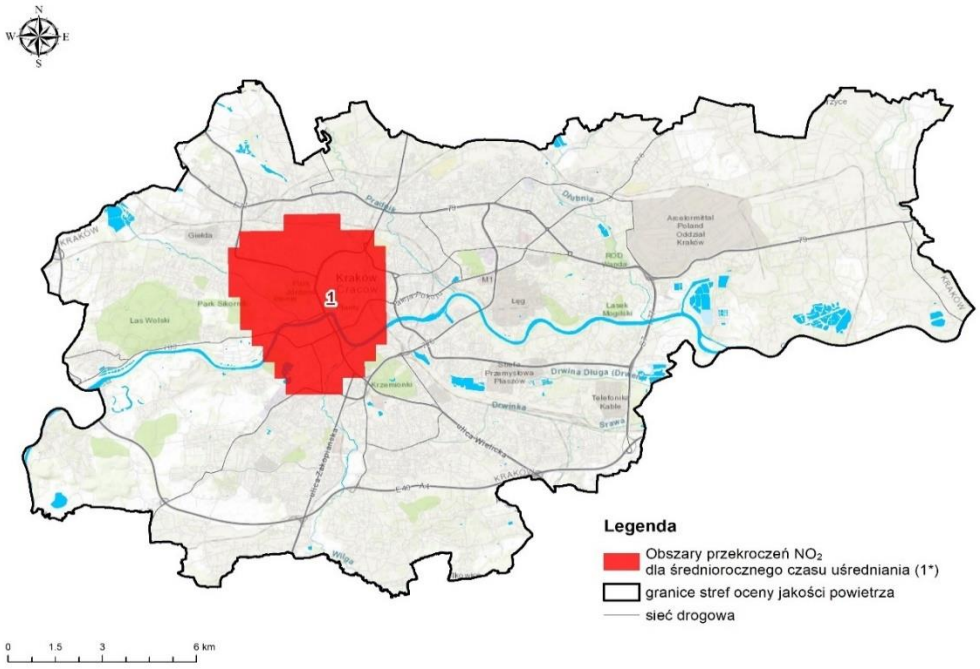


Rysunek 30. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 II fazy od 2020 roku na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia [54].

[53] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ
[54] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ



Rysunek 31. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia [55]



Rysunek 32. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia [56]

[55] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ
[56] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

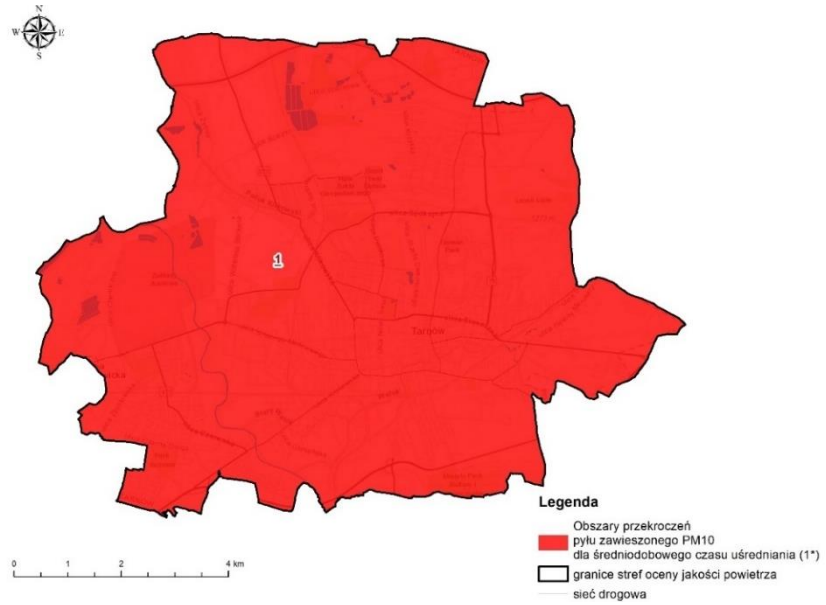
Tabela 7. Zestawienie obszarów przekroczeń dla wszystkich substancji w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku [57]

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
Stężenie średniodobowe pyłu PM10										
1	Mp18AKrPM10d01	powiat m. Kraków	327	miejski	767 348	43 491	151 401	1 855	71	2 400,83
Stężenie średnioroczne pyłu PM10										
1	Mp18AKrPM10a01	powiat m. Kraków	149	miejski	493 259	20 819	72 475	845	33	1 394,88
Stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 I Faza										
1	Mp18AKrPM2.5a01	powiat m. Kraków	327	miejski	767 348	43 491	151 401	1 855	71	2 400,83
Stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 II Faza										
1	Mp18AKrPM2.5a01	powiat m. Kraków	327	miejski	767 348	43 491	151 401	1 855	71	2 400,83
Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu										
1	Mp18AKrBaPa01	powiat m. Kraków	327	miejski	767 348	43 412	151 124	1 855	71	2 400,83
Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu										
1	Mp18AKrNO2a01	powiat m. Kraków	23,9	miejski	220 230	3 179	11 066	130	7	328,00

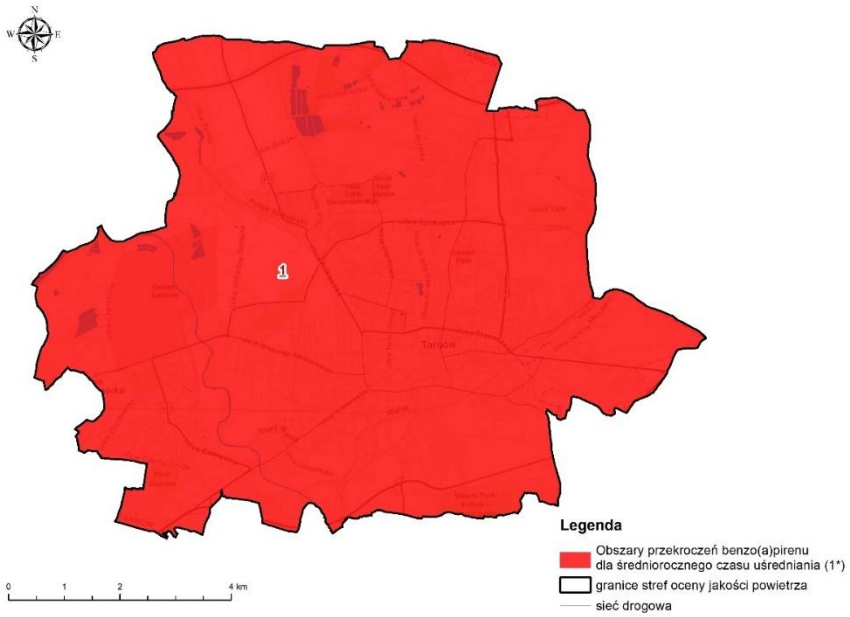
[57] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Miasto Tarnów

Obszar przekroczeń na terenie miasta Tarnów odnosi się do przekroczeń dopuszczalnych stężeń dobowych pyłu PM10 oraz docelowych stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu. Ponadto wyznaczony został obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM2,5 według poziomu dla II fazy (od 2020 roku obowiązuje poziom dopuszczalny pyłu PM 2,5 wynoszący 20 µg/m^3). Przekroczenia normy obowiązującej dla pyłu PM2,5 w I fazie – do 2019 roku (25 µg/m^3) nie zostały przekroczone w 2018 roku. Ocena jakości powietrza wykonana za 2018 rok przez RWMŚ w Krakowie jako główną przyczynę wystąpienia ponadnormatywnych poziomów stężeń wskazuje źródła emisji związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

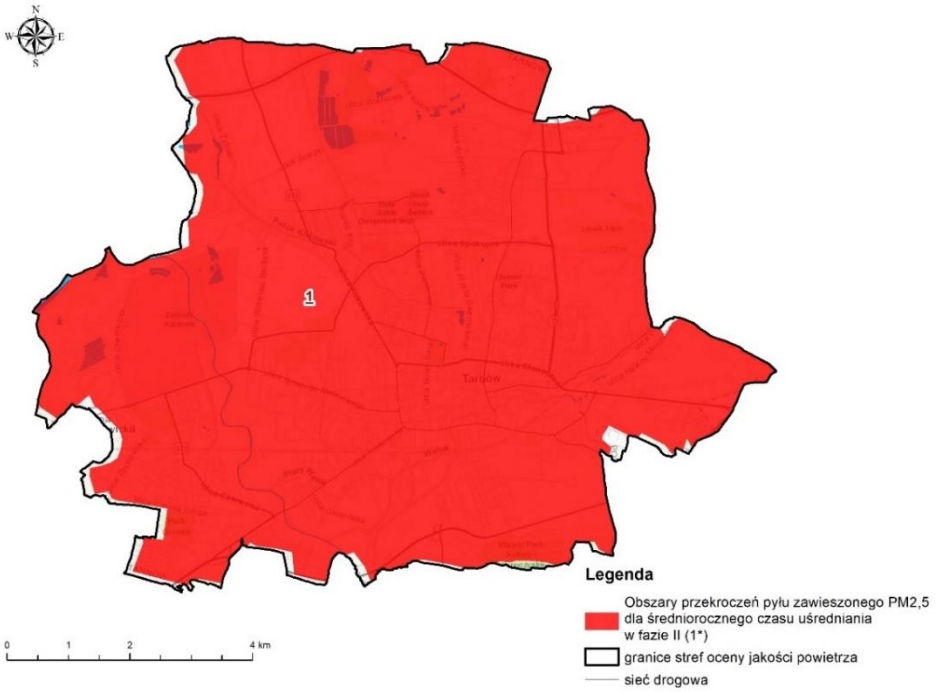


Rysunek 33. Obszar przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia .[58]



Rysunek 34. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. [59]

[58] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ
[59] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ



Rysunek 35. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 według II fazy w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. [60]

Tabela 8. Zestawienie obszarów przekroczeń dla wszystkich substancji w mieście Tarnów w 2018 roku [61]

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
		[km^2]	ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
Stężenie 24-godzinne pyłu PM10								
1	Mp18TarPM10d01	72	109 080	4 536	22 608	251	10	446,50
Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu								
1	Mp18TarBaPa01	72	109 650	4 536	22 608	251	10	446,50
Stężenie średnioroczne pyłu 2,5 II faza								
1	Mp18TarPM2.5a01	72	109 650	4 536	22 608	251	10	446,50

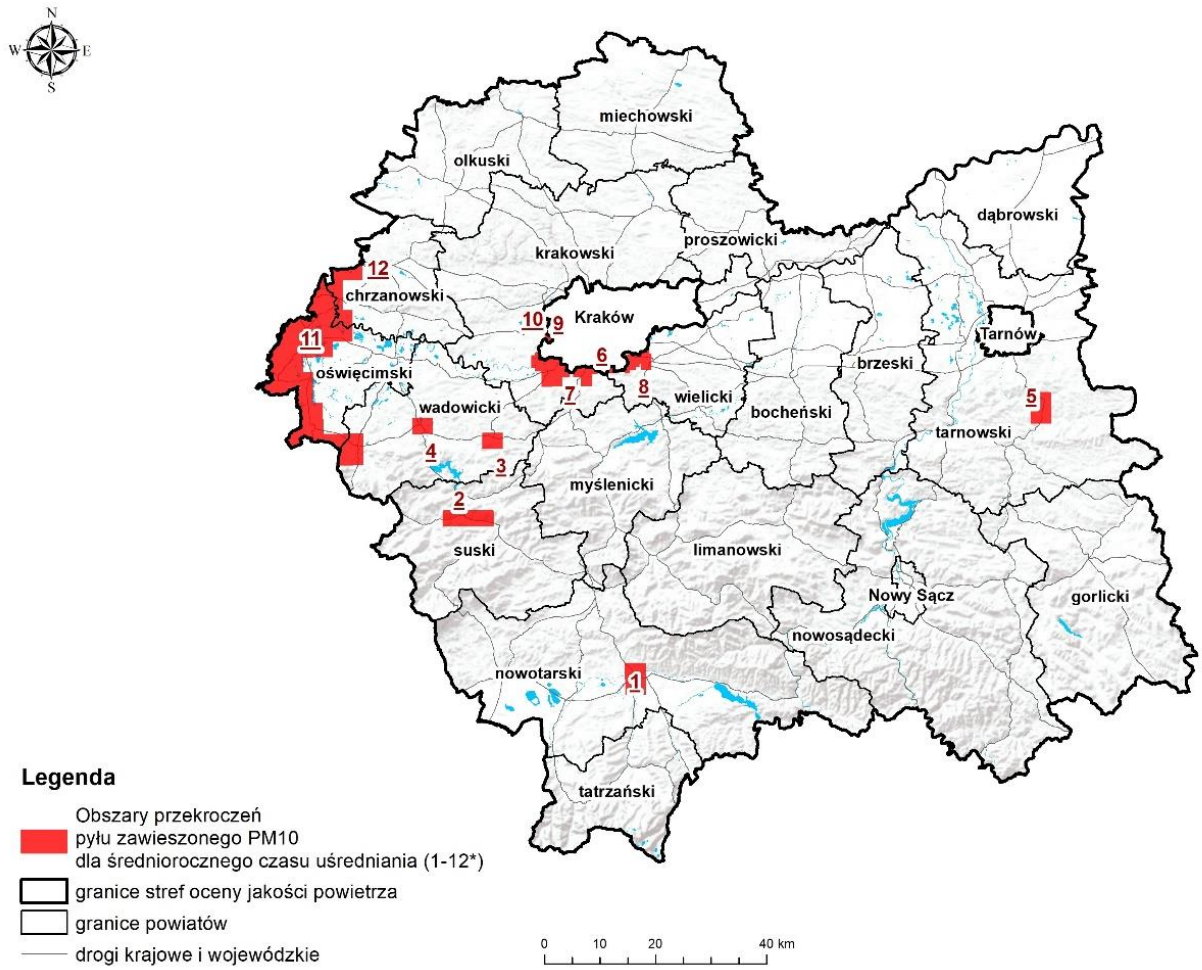
Strefa małopolska

Obszary przekroczeń na terenie strefy małopolskiej zostały wskazane w *Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018*.

Na obszarze strefy małopolskiej obszary przekroczeń mają różny zasięg i charakterystykę. Substancje, których poziomy dopuszczalne i docelowe są przekraczane na obszarze strefy małopolskiej, obejmują pył zawieszony PM10 i PM2,5 (poziomy dla I i II fazy) oraz benzo(a)piren. Największym obszarem przekroczeń charakteryzuje się benzo(a)piren. Jego poziom docelowy, wynoszący 1 ng/m^3, przekraczany jest na obszarze obejmującym **98% województwa**.

[60] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ
[61] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Pył zawieszony PM10



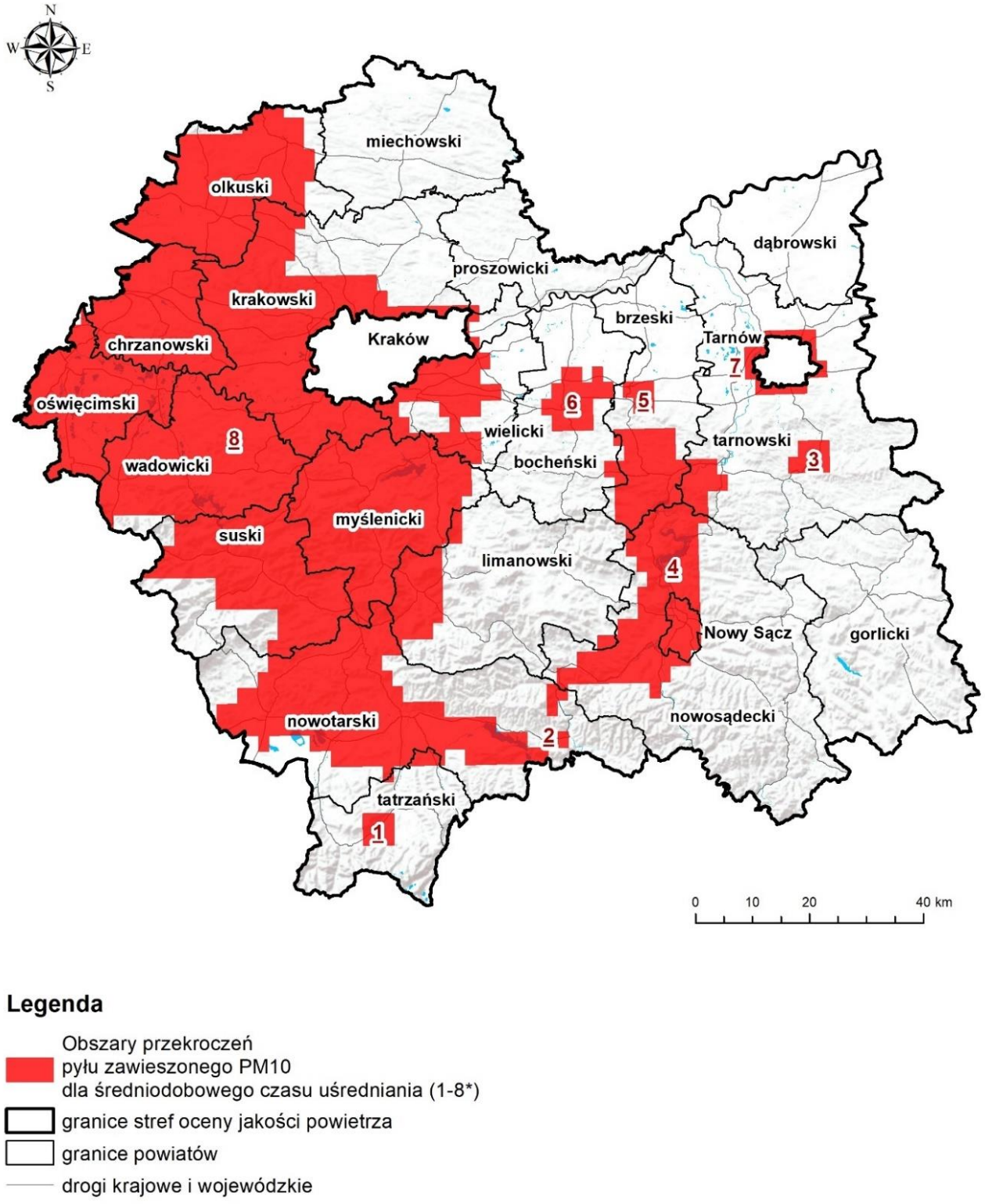
Rysunek 36. Obszary przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia.[62]

[62] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Tabela 9. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. [63]

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
1	Mp18malPM10a01	gmina Nowy Targ, Szaflary	20,13	miejski	13 183	665	2 335	28	2	106,23
2	Mp18malPM10a02	Część powiatu suskiego, gminy Sucha Beskidzka, Maków Podhalański, Budzów i Stryszawa	25,02	wiejski - regionalny	8 207	401	1 477	19	2	74,03
3	Mp18malPM10a03	Część powiatu wadowickiego, gmina Kalwaria Zebrzydowska, Stryszów, Lanckorona	9,98	wiejski - niedaleko miasta	2 476	140	390	6	1	41,72
4	Mp18malPM10a04	Gmina Wadowice	9,98	miejski	17 032	799	3 413	39	2	73,38
5	Mp18malPM10a05	gmina Tuchów	14,97	miejski	5 555	270	899	12	1	44,60
6	Mp18malPM10a06	gmina Wieliczka - obszar wiejski	1,31	wiejski - niedaleko miasta	544	29	74	2	0	6,45
7	Mp18malPM10a07	Część powiatu krakowskiego - gmina Skawina, Liszki, Mogilany	35,34	miejski	43 074	2 227	7 880	94	4	150,82
8	Mp18malPM10a08	gmina Wieliczka - miasto	12,55	miejski	22 595	1 482	3 754	59	3	104,63
9	Mp18malPM10a09	gmina Liszki gm. wiejska	1,43	wiejski - niedaleko miasta	346	21	48	1	0	7,70
10	Mp18malPM10a10	gmina Liszki gm. wiejska	0,36	wiejski - niedaleko miasta	88	6	12	0	0	0,46
11	Mp18malPM10a11	Część powiatów oświęcimski, chrzanowski, wadowicki,	244,55	wiejski - regionalny	60 161	2 691	9 783	125	4	930,83
12	Mp18malPM10a12	gmina Chrzanów - miasto	0,0004	miejski	0	0	0	0	0	0,00

[63] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ



Rysunek 37. Obszary przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. [64]

[64] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

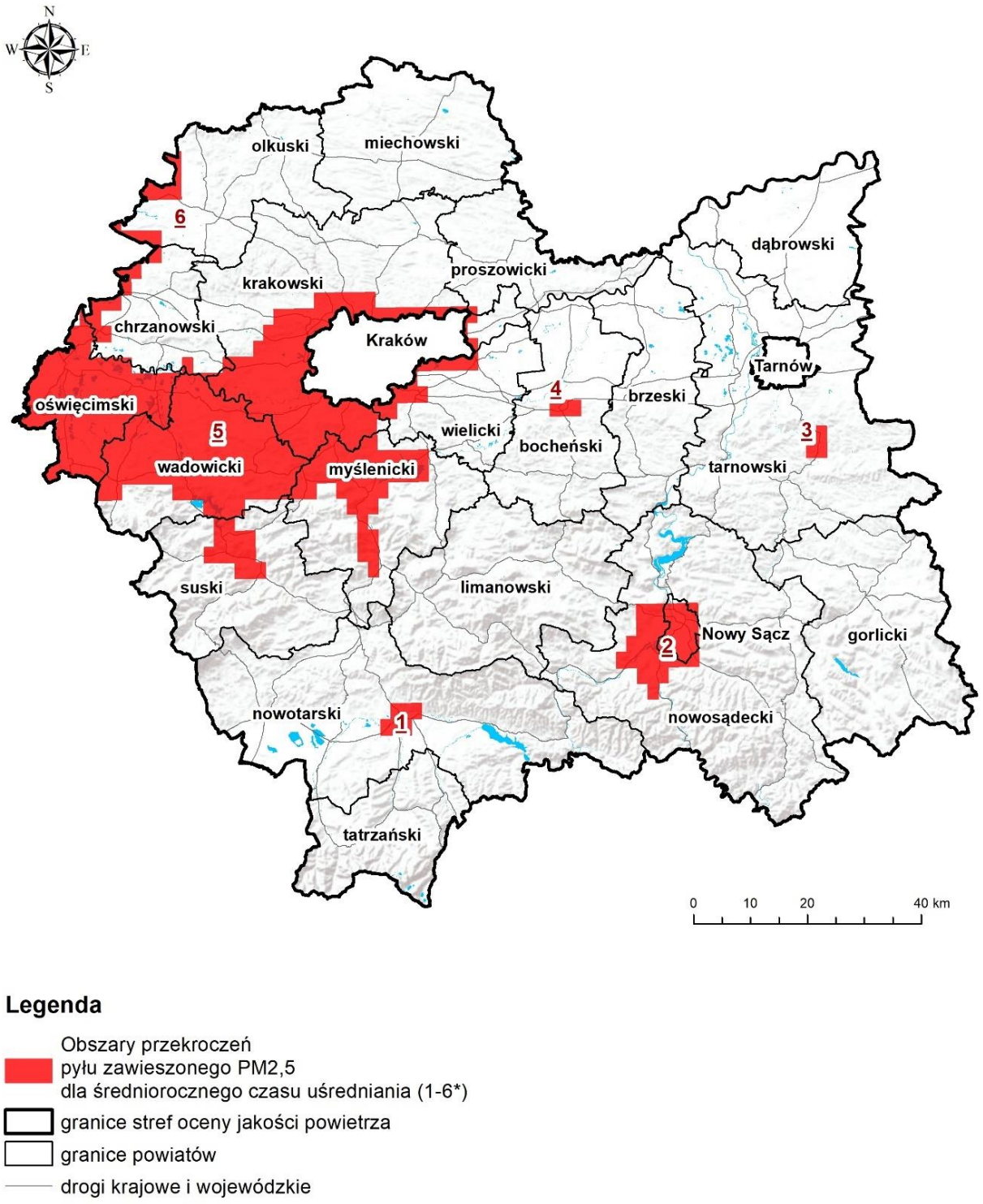
Tabela 10. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 roku[65].

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
1	Mp18malPM10d01	gmina Zakopane, część gminy Poronin	30,29	miejski	9 816	455	2 030	21	2	152,58
2	Mp18malPM10d02	gmina Krościenko nad Dunajcem gm. wiejska	5,03	wiejski - odległy	605	36	96	1	0	4,82
3	Mp18malPM10d03	gmina Tuchów, część gminy Gromnik	34,94	wiejski - niedaleko miasta	4 858	280	734	11	1	84,46
4	Mp18malPM10d04	Powiaty brzeski, bocheński, limanowski, nowosądecki, Nowy Sącz, nowotarski, tarnowski	661,10	wiejski - regionalny	169 243	10 578	19 172	435	15	1 483,05
5	Mp18malPM10d05	gmina Brzesko	24,90	miejski	5 355	274	748	14	1	102,60
6	Mp18malPM10d06	Powiat bocheński - część	89,66	miejski	89 483	4 753	16 050	231	4	266,89
7	Mp18malPM10d07	Powiat tarnowski – część	52,06	wiejski - odległy	16 349	782	2 344	37	2	168,74
8	Mp18malPM10d08	Obszar powiatów chrzanowskiego, krakowskiego, limanowskiego, myślenickiego, nowotarskiego, olkuskiego, oświęcimskiego, proszowickiego, suskiego, tatrzańskiego, wadowickiego i wielickiego	4 918,90	wiejski - regionalny	570 594	34 433	78 703	1 355	54	10 402,40

[65] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

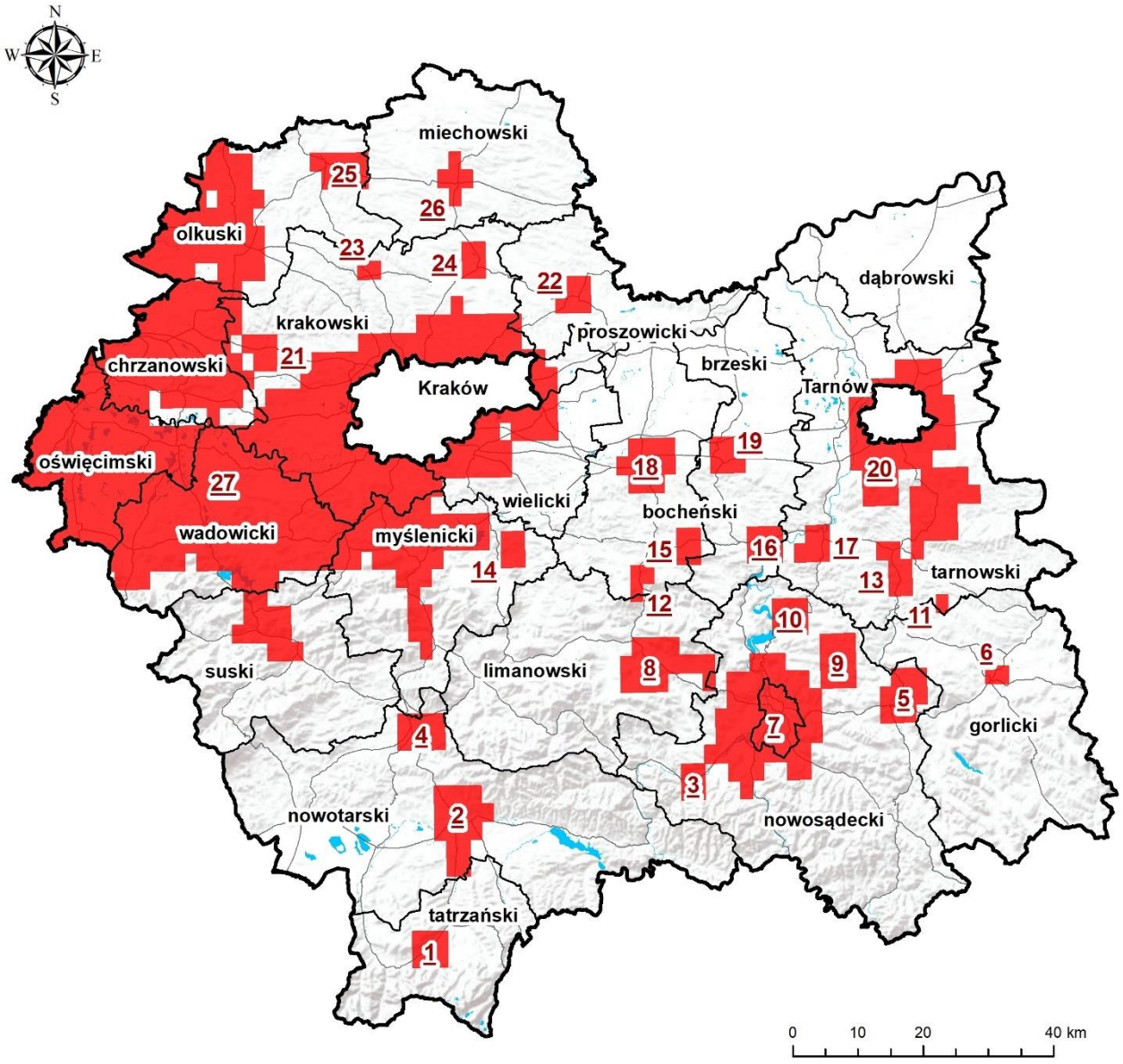
Pył zawieszony PM2,5

Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na terenie strefy małopolskiej obejmuje w części lub całości 14 powiatów. W przypadku II fazy normy dla pyłu PM2,5 obszar przekroczeń jest znacznie większy i obejmuje obszar 19 powiatów.



Rysunek 38. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w strefie małopolskiego w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia.[66]

[66] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ



Legenda

Obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM2,5 dla średniorocznego czasu uśredniania w fazie II (1-27*)

granice stref oceny jakości powietrza

granice powiatów

drogi krajowe i wojewódzkie

Rysunek 39. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 zgodnie z II fazą normy w strefie małopolskiego w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia.[67]

[67] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Tabela 11. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w I i II fazie wejścia normy w strefie małopolskiej w 2018 roku[68].

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Pow. obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
Stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 I Faza										
1	Mp18malPM2.5a01	gmina Nowy Targ, część gm. Szaflary	30,19	miejski	19 774	997	3 502	52	2	136,36
2	Mp18malPM2.5a02	Powiat nowosądecki, gmina Nowy Sącz	155,65	miejski	21 792	1 401	2 802	52	2	651,68
3	Mp18malPM2.5a03	gmina Tuchów - miasto	14,97	miejski	5 555	270	899	12	1	44,60
4	Mp18malPM2.5a04	gmina Bochnia	14,95	miejski	14 918	793	2 676	38	1	83,84
5	Mp18malPM2.5a05	Powiat chrzanowski, krakowski, myślenicki, olkuski, oświęcimski, proszowicki, suski, wielicki, wadowicki	1763,05	wiejski - niedaleko miasta	320 875	14 105	61 707	736	29	4 734,77
6	Mp18malPM2.5a06	gmina Bolesław gm. Wiejska, gmina Klucze	26,32	wiejski - odległy	4 792	211	922	10	0	44,90
Stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 II Faza										
1	Mp18malPM2.5a01	Zakopane, część gminy Poronin	30,29	Miejski	9 816	455	2 030	21	2	152,58
2	Mp18malPM2.5a02	Część powiatu nowotarskiego: Nowy Targ, Szaflary i Bukowina Tatrzańska	85,53	Miejski, wiejski - niedaleko miasta	11 120	599	1 711	29	1	235,56
3	Mp18malPM2.5a03	gmina Łącko gm. wiejska	20,10	wiejski - odległy	2 514	181	302	6	0	34,44
4	MP18malPM2.5a04	Część powiatu nowotarskiego, myślenickiego i limanowskiego.	40,14	Miejski, wiejski podmiejski	5 220	282	803	11	2	183,29
5	MP18malPM2.5a05	gmina Grybów miasto i gm. wiejska	50,16	wiejski - podmiejski	8 328	603	1 004	20	1	107,27

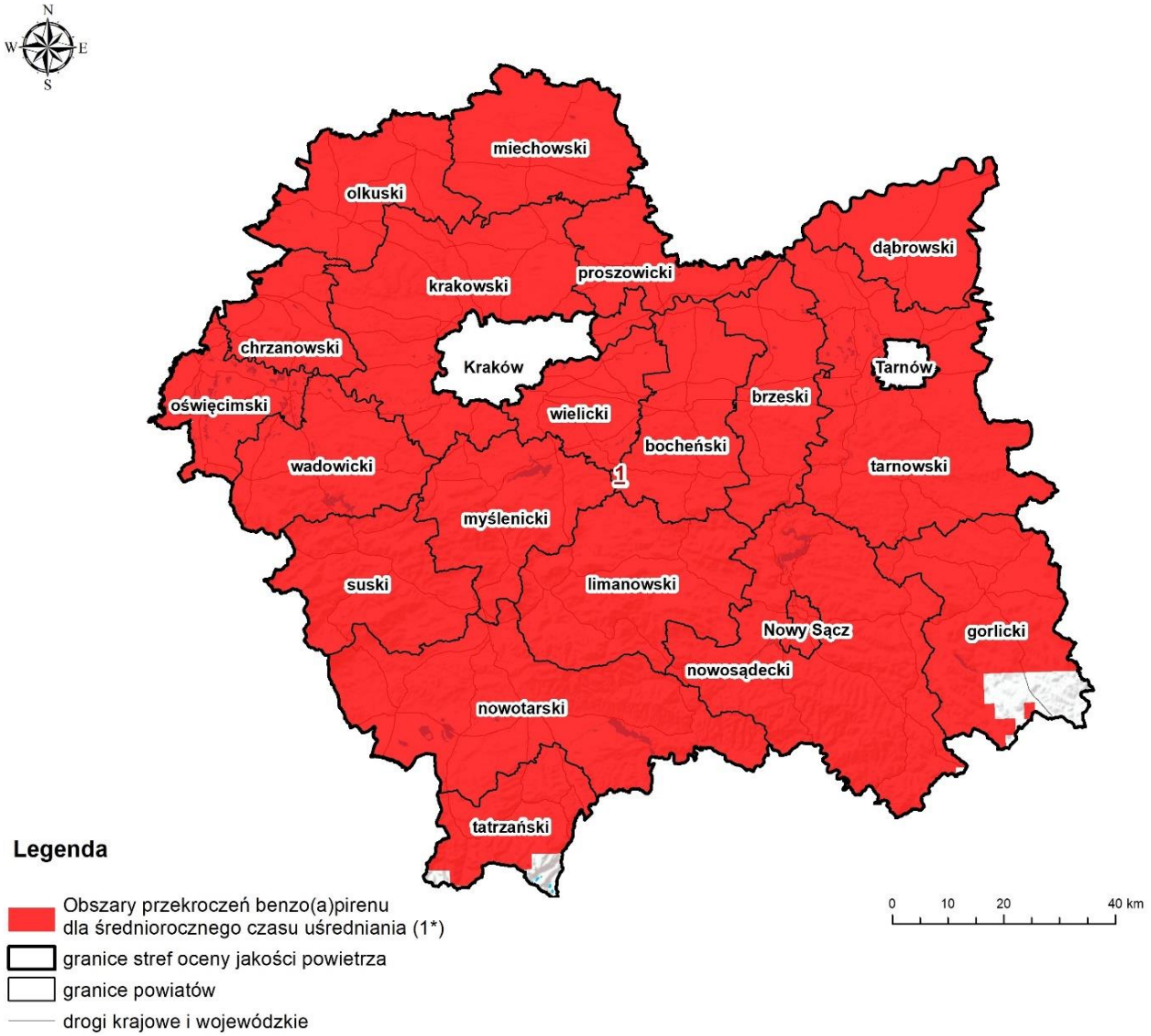
[68] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Pow. obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
6	MP18malPM2.5a06	Miasto Gorlice	10,02	miejski	11 534	482	2 277	32	1	93,64
7	Mp18malPM2.5a07	Nowy Sącz oraz powiat nowosądecki	255,98	Miejski, wiejski - podmiejski	33 279	1 792	5 120	99	4	880,71
8	Mp18malPM2.5a08	Powiat limanowski - część	85,18	wiejski - regionalny	11 841	767	1 619	33	2	166,24
9	Mp18malPM2.5a09	gmina Korzenna gm. Wiejska, Grybów gm. wiejska	45,10	wiejski - odległy	6 134	406	722	14	0	61,85
10	MP18malPM2.5a10	gmina Gródek nad Dunajcem gmina Łososina Dolna	30,02	wiejski - odległy	3 153	181	421	8	1	56,79
11	Mp18malPM2.5a11	gmina Rzepiennik Strzyżewski gm. wiejska	5,00	wiejski - odległy	476	31	76	0	0	10,02
12	Mp18malPM2.5a12	gmina Żegocina gm. Wiejska, gmina Laskowa	14,99	wiejski - odległy	2 385	180	315	6	0	29,74
13	Mp18malPM2.5a13	Powiat tarnowski - część	29,99	wiejski - odległy	4 289	240	660	10	1	69,78
14	Mp18malPM2.5a14	gmina Raciechowice gm. Wiejska, gmina Dobczyce	19,97	wiejski - odległy	2 098	140	300	4	0	34,51
15	Mp18malPM2.5a15	gmina Lipnica Murowana gm. Wiejska, gmina Iwkowa	19,97	wiejski - niedaleko miasta	1 898	140	260	5	0	24,38
16	Mp18malPM2.5a16	Powiat brzeski - część	29,96	wiejski - niedaleko miasta	4 735	270	720	12	1	72,16
17	Mp18malPM2.5a17	gmina Zakliczyn - obszar wiejski	24,97	wiejski - niedaleko miasta	2 298	150	350	4	0	61,85
18	Mp18malPM2.5a18	Powiat bocheński - część	59,78	Miejski, wiejski- podmiejski	9 865	598	1 495	25	1	196,82
19	Mp18malPM2.5a19	gmina Brzesko - obszar wiejski	24,90	wiejski - niedaleko miasta	5 356	274	748	14	1	114,86

Lp.	Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, gmina)	Pow. obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
			[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
20	Mp18malPM2.5a20	Powiat tarnowski – część	271,35	wiejski - odległy	38 805	2 171	5 970	88	4	602,32
21	Mp18malPM2.5a21	gmina Krzeszowice - obszar wiejski	24,82	wiejski - niedaleko miasta	4 568	224	795	10	1	130,52
22	Mp18malPM2.5a22	gmina Proszowice - obszar wiejski	24,78	wiejski - niedaleko miasta	2 752	149	472	6	1	64,93
23	Mp18malPM2.5a23	gmina Skała - obszar wiejski	9,90	wiejski - niedaleko miasta	932	50	149	0	0	28,99
24	Mp18malPM2.5a24	gmina Słomniki - obszar wiejski	19,80	wiejski - niedaleko miasta	1 684	100	278	3	0	55,14
25	Mp18malPM2.5a25	gmina Wolbrom - obszar wiejski	44,45	wiejski - niedaleko miasta	4 668	223	845	9	0	98,95
26	Mp18malPM2.5a26	gmina Miechów - miasto	24,70	miejski	19 195	865	4 052	42	4	78,43
27	Mp18malPM2.5a27	Powiat chrzanowski, krakowski, myślenicki, olkuski, oświęcimski, proszowicki, suski, wadowicki i wielicki	2 531,30	wiejski - niedaleko miasta	477 971	21 896	95 792	1135	46	6 756,16

Benzo(a)piren

Obszar przekroczeń benzo(a)pirenu obejmuje niemal całe województwo małopolskie z wyłączeniem niewielkiej części powiatu gorlickiego i tatrzańskiego. Wyłączone obszary obejmują części gmin Sękowa, Uście Gorlickie, Kościelisko, Zakopane, Bukowina Tatrzańska i Poronin. Powierzchnia obszaru przekroczeń wynosi 14 547,7 km^2. Na przekroczenia stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu narażonych jest 2 474 139 mieszkańców województwa, z czego 130,93 tys. stanowią dzieci poniżej 5 lat, natomiast 378,2 tys. stanowią osoby powyżej 65 roku życia.



Rysunek 40. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej w 2018 r. *z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia.* [69]

[69] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

Tabela 12. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej[70]

Lp	Kod obszaru przekroczeń	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza [tys.]			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi
		[km^2]		ogółem	dzieci poniżej 5 roku życia	osoby starsze > 65 roku życia	liczba ośrodków gdzie przebywają dzieci	liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	[km]
Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu									
1	Mp18malBaPa01	14 547,7	miejski, wiejski – podmiejski, wiejski – niedaleko miasta, wiejski regionalny	2 474	130	378	8 132	334	24 589

Ocena jakości powietrza sporządzana przez RWMŚ w Krakowie jako główną przyczynę występowania przekroczeń bezo(a)pirenu w strefach województwa małopolskiego wskazuje oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

4. BILANS EMISJI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH WPROWADZANYCH DO POWIETRZA W STREFACH W ROKU BAZOWYM

Inwentaryzacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza prowadzona jest przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE. Prowadzona przez KOBIZE baza emisji pozwoliła na ustalenie wielkości ładunku analizowanych zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza w 2018 roku z terenu stref województwa małopolskiego. Całkowita wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń jest sumą emisji z różnych kategorii źródeł:

- **punktowej –** przemysł i energetyka SNAP1,3,4,
- **liniowej –** transport drogowy SNAP7,
- **powierzchniowej –** źródła komunalno-bytowe z ogrzewania budynków SNAP2,
- **z rolnictwa –** hodowla i uprawy SNAP10,
- **innych pojazdów –** ciągników rolniczych pracujących na polach, kolei, lotniska SNAP8,
- **niezorganizowanej –** hałdy, wyrobiska SNAP5,
- **ze składowania odpadów** SNAP9,
- **naturalnej –** terenów leśnych, gruntów SNAP11.

Poniżej przedstawiono bilans substancji objętych Programem wprowadzanych do powietrza z obszaru stref województwa małopolskiego według danych o emisji, jakie zostały wskazane w Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim za rok 2018.

[70] Źródło: Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018. RWMŚ GIOŚ

W celu przeprowadzenia szczegółowej analizy jakości powietrza w roku prognozy po wprowadzeniu działań naprawczych sporządzona została szczegółowa baza danych o emisji liniowej oraz emisji z rolnictwa i emisji powierzchniowej z sektora komunalno-bytowego, która oparta została o dane wprowadzane do bazy inwentaryzacji urządzeń na terenie województwa małopolskiego przez wszystkie gminy (Baza inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce). W ramach bazy oszacowane zostały wielkości emisji uwzględniając szczegółowe dane w podziale na budynki w gminach. Baza emisji wykorzystana do modelowania dla scenariuszy działań została zweryfikowana z danymi z bazy inwentaryzacji źródeł ogrzewania (Baza inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce) i uzyskano dużą zgodność danych w przypadku powiatów o najwyższym poziomie inwentaryzacji danych przez gminy. Wielkość emisji oszacowana w bazie na potrzebę wykonania modelowania scenariuszy jest zatem bardzo bliska emisji z inwentaryzacji źródeł spalania.

W przypadku danych o emisji z transportu została wykorzystana baza danych o drogach z wykorzystaniem natężenia ruchu oraz struktury pojazdów poruszający się po drogach województwa małopolskiego w 2018 roku. W bazie na potrzeby Programu ochrony powietrza dla transportu została określona również wielkość emisji pozaspalinowej oraz emisji wtórnej zanieczyszczeń pyłowych.

Centralna Baza Emisyjna przekazana przez KOBIZE na potrzeby Programu ochrony powietrza została wykorzystana do modelowania w zakresie wielkości emisji z pozostałych źródeł: innych pojazdów jak kolej, hałd i wyrobisk oraz składowisk, lasów i gruntów, pożarów, lotnisk, a także emisji punktowej.

Ze względu na fakt, że do oszacowania obszarów przekroczeń została wykorzystana inna baza (Centralna Baza Emisyjna KOBIZE w zakresie wszystkich źródeł emisji) niż do Programu ochrony powietrza poniżej zostały przedstawione wielkości emisji ze wszystkich trzech baz danych o emisji, w celu porównania wielkości w nich przedstawionych.

Tabela 13. Zestawienie wielkości emisji substancji w strefach województwa małopolskiego w 2018 roku[71]

Tlenki azotu NOx [kg/rok]					
Nazwa strefy	**Emisja powierzchniowa SNAP2**	**Transport drogowy SNAP7**	**Przemysł i energetyka SNAP1,3,4**	**Inne SNAP5,8,910,11**	**Suma emisji**
Baza emisji na potrzeby Rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	286 226	1 971 206	3 810 346	298 973	**6 366 751**
miasto Tarnów	135 974	322 306	5 395 324	16 488	**5 870 092**
strefa małopolska	7 090 465	21 209 669	5 880 156	6 830 171	**41 010 461**
województwo	7 512 665	23 503 181	15 085 826	7 145 632	**53 247 304**
Centralna Baza Emisyjna KOBIZE za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	373 286	2 074 995	3 736 067	220 073	**6 404 420**
miasto Tarnów	90 096	397 018	5 387 517	7 585	**5 882 216**
strefa małopolska	6 818 041	20 733 596	5 675 593	1 441 231	**34 668 462**
województwo	7 281 423	23 205 609	14 799 176	1 668 889	**46 955 097**
Baza emisji na potrzeby Programu ochrony powietrza					
Aglomeracja Krakowska	543 139	1 164 807	3 736 067	390 837	**5 834 850**
miasto Tarnów	121 485	182 401	5 387 517	9 292	**5 700 694**
strefa małopolska	4 302 169	6 915 490	5 675 593	1 665 014	**18 558 266**
województwo	4 966 792	8 262 698	14 799 176	2 065 143	**30 093 810**

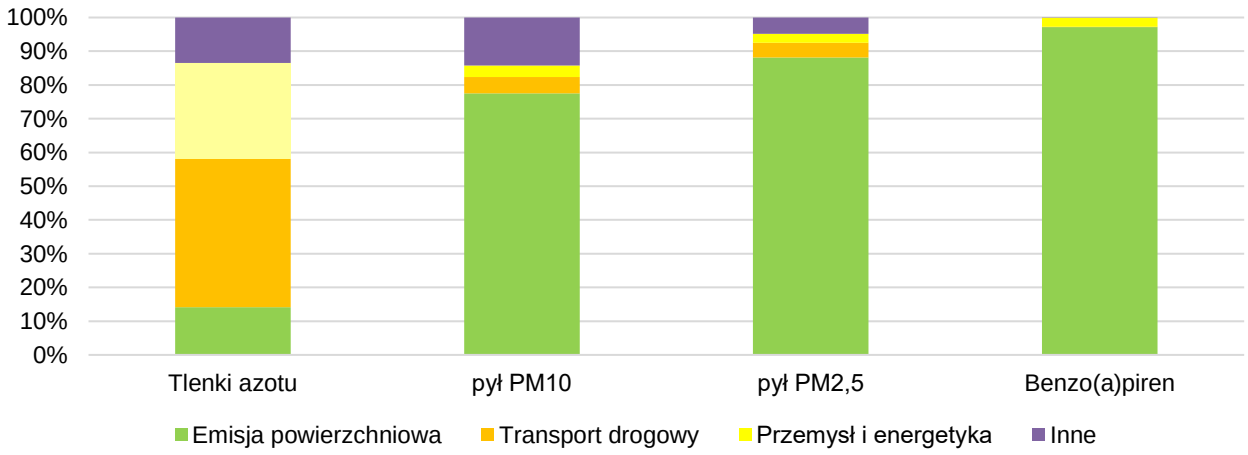
[71] Na podstawie Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE wykorzystanej do rocznej oceny jakości powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2018.

Pył zawieszony PM10 [kg/rok]					
Nazwa strefy	**Emisja powierzchniowa SNAP2**	**Transport drogowy SNAP7**	**Przemysł i energetyka SNAP1,3,4**	**Inne SNAP5,8,910,11**	**Suma emisji**
Baza emisji na potrzeby Rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	574 890	131 227	219 358	133 039	**1 058 514**
miasto Tarnów	444 527	21 592	232 562	25 129	**723 810**
strefa małopolska	24 265 356	1 438 745	665 546	4 481 270	**30 850 917**
województwo	25 284 773	1 591 564	1 117 466	4 639 438	**32 633 241**
Centralna Baza Emisyjna KOBIZE za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	720 592	137 204	490 216	239 758	**1 587 770**
miasto Tarnów	288 384	25 667	272 681	31 097	**617 830**
strefa małopolska	23 311 159	1 408 990	671 754	4 384 758	**29 776 662**
województwo	24 320 135	1 571 862	1 434 652	4 655 613	**31 982 261**
Baza emisji na potrzeby Programu ochrony powietrza					
Aglomeracja Krakowska	596 201	900 377	490 216	125 668	**2 112 462**
miasto Tarnów	278 694	90 647	272 681	50 993	**693 015**
strefa małopolska	11 076 795	3 402 238	671 754	4 536 560	**19 687 347**
województwo	11 951 689	4 393 261	1 434 652	4 713 222	**22 492 824**

Pył zawieszony PM2,5 [kg/rok]					
Nazwa strefy	**Emisja powierzchniowa SNAP2**	**Transport drogowy SNAP7**	**Przemysł i energetyka SNAP1,3,4**	**Inne SNAP5,8,910,11**	**Suma emisji**
Baza emisji na potrzeby Rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	564 923	102 868	169 851	37 504	**875 146**
miasto Tarnów	437 297	16 809	153 115	5 594	**612 815**
strefa małopolska	23 890 668	1 117 924	405 324	1 329 810	**26 743 726**
województwo	24 893 888	1 237 601	728 290	1 372 908	**28 231 687**
Centralna Baza Emisyjna KOBIZE za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	708 018	107 722	490 216	44064	**1 350 020**
miasto Tarnów	283 665	20 163	272 681	6944	**583 453**
strefa małopolska	22 951 367	1 094 329	182 315	1 334 983	**25 562 994**
województwo	23 943 049	1 222 214	945 213	1 385 991	**27 496 466**
Baza emisji na potrzeby Programu ochrony powietrza					
Aglomeracja Krakowska	548 359	302 446	490 216	37 873	**1 378 894**
miasto Tarnów	257 491	32 858	272 681	6 668	**569 698**
strefa małopolska	10 690 251	1 209 897	182 315	654 700	**12 737 163**
województwo	11 496 101	1 545 200	945 213	699 241	**14 685 754**

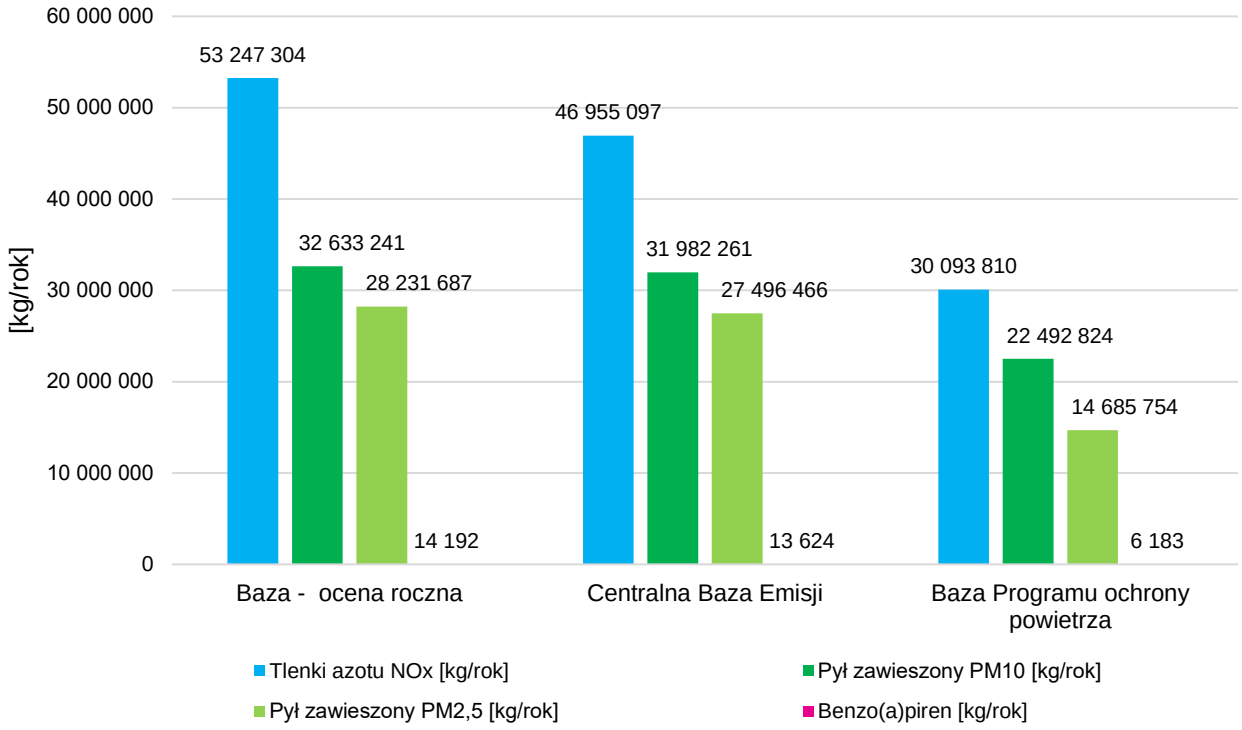
Benzo(a)piren [kg/rok]					
Nazwa strefy	**Emisja powierzchniowa SNAP2**	**Transport drogowy SNAP7**	**Przemysł i energetyka SNAP1,3,4**	**Inne SNAP5,8,910,11**	**Suma emisji**
Baza emisji na potrzeby Rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	272,1	1,9	8,2	0	**282,2**
miasto Tarnów	229,9	0,3	34,7	0	**264,9**
strefa małopolska	13 282,5	21,4	326,8	14,5	**13 645,2**
województwo	13 784,5	23,6	369,7	14,5	**14 192,3**
Centralna Baza Emisyjna KOBIZE za 2018 rok					
Aglomeracja Krakowska	340,9	2,0	5,3	0,0	**348,2**
miasto Tarnów	148,4	0,4	34,5	0,0	**183,2**
strefa małopolska	12 776,2	20,9	280,7	14,5	**13 092,3**
województwo	13 265,5	23,3	320,4	14,5	**13 623,6**
Baza emisji na potrzeby Programu ochrony powietrza					
Aglomeracja Krakowska	244,2	2,7	5,3	0,1	**252,2**
miasto Tarnów	111,9	0,3	34,5	0,0	**146,7**
strefa małopolska	5 478,1	11,1	280,7	14,5	**5 784,3**
województwo	5 834,2	14,0	320,4	14,6	**6 183,2**

Różnice w wielkości emisji mogą wynikać przede wszystki ze stosowania różnych danych wejściowych do wyliczenia emisji, a także częściowo ze względu na inne wskaźniki emisji. Centralna Baza Emisyjna KOBIZE nie zawiera danych wejściowych ani wskaźników emisji (a jedynie informację o wynikowej wielkości emisji), aby możliwe było porównanie i określenie różnic w metodyce wyliczenia emisji, dlatego też nie można było jej zastosować do scenariuszy działań naprawczych. Dane wejściowe służące do wyliczenia emisji zanieczyszczeń są niezbędne do wprowadzenia w nich zmian wynikających z danego scenariusza, np. zmiany struktury źródeł ogrzewania, zastąpienie kotłów pozaklasowych kotłami ekologicznymi itp. Zmienione dane do obliczenia wielkości emisji pozwajają z kolei na wyznaczenienie zmian w stężeniach zanieczyszczeń.



Rysunek 41. Wielkość emisji zanieczyszczeń w województwie małopolskim w 2018 r.[72]

[72]Źródło: Opracowanie na podstawie Centralnej Bazy Emisyjnej – KOBIZE IOŚ, PIB jako suma emisji z transportu, emisji punktowej, rolnictwa, emisji sektora komunalno-bytowego oraz innych niezorganizowanych źródeł, ATMOTERM S.A.



Rysunek 42. Zestawienie wielkości emisji w bilansach z różnych baz danych wykorzystanych w programie ochrony powietrza.

4.1. Bilans emisji zanieczyszczeń objętych Programem z terenu 30 km wokół stref

W celu określenia wielkości tła regionalnego w podziale na tło naturalne, transgraniczne oraz krajowe przeprowadzono modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w roku bazowym 2018.

Warunki przeprowadzenia modelowania zostały opisane w rozdziale 17.2. niniejszego opracowania. W modelowaniu uwzględniono emisje z terenu województw ościennych oraz z terenu Słowacji. Poniżej przedstawiono szacunkową wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem poza strefami województwa małopolskiego w pasie 30 km wokół województwa małopolskiego.

Tabela 14. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół stref województwa małopolskiego[73]

	Pył PM10 [Mg/rok]	**Pył PM2,5 [Mg/rok]**	**Benzo(a)piren [Mg/rok]**	**Dwutlenek azotu [Mg/rok]**
Województwo podkarpackie	5 982,7	4 718,8	2,3	9 053,3
Województwo śląskie	24 849,6	21 636,4	9,4	26 460,6
Województwo świętokrzyskie	9 973,1	7 212,7	3,3	14 306,4
Słowacja	4 600,0	3 600,0	0,2	13 300,0

Analiza z wykorzystaniem modelowania matematycznego wskazuje jednoznacznie, iż największy udział w emisjach napływowych (z obszaru poza województwem) ma emisja z województwa śląskiego. W emisji napływowej na strefy uwzględniono również wielkość emisji z obszarów przyległych do stref Aglomeracja

[73]Źródło: Opracowanie własne na podstawie Centralnej Bazy Emisyjnej – KOBIZE IOŚ PIB jako suma emisji z transportu, emisji punktowej, rolnictwa, emisji sektora komunalno-bytowego oraz innych niezorganizowanych źródeł, ATMOTERM S.A.

Krakowska i miasto Tarnów. Wielkość tej emisji została oszacowana również w pasie 30 km od granicy strefy. Wielkości emisji określone zostały w poniższej tabeli.

Tabela 15. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 r. z pasa 30 km wokół strefy Aglomeracja Krakowska i miasto Tarnów[74]

	Pył PM10 [Mg/rok]	Pył PM2,5 [Mg/rok]	Benzo(a)piren [Mg/rok]	Dwutlenek azotu [Mg/rok]
Aglomeracja Krakowska				
Województwo podkarpackie	-	-	-	-
Województwo śląskie	-	-	-	-
Województwo świętokrzyskie	306,48	272,94	0,13	573,63
Województwo małopolskie	10 336,11	9 604,99	4,95	19 886,63
Miasto Tarnów				
Województwo podkarpackie	1 031,60	887,57	0,42	2 016,50
Województwo śląskie	-	-	-	-
Województwo świętokrzyskie	122,14	102,57	0,05	308,42
Województwo małopolskie	3 781,43	3 470,15	1,74	6 709,33

5. ANALIZA STANU JAKOŚCI POWIETRZA

5.1. Szacunkowy poziom tła regionalnego zanieczyszczeń w roku bazowym 2018

Poza źródłami zlokalizowanymi na terenie stref województwa małopolskiego na jakość powietrza na obszarze województwa wpływają również źródła emisji ze stref ościennych. Na podstawie wyników modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń uwzględniającego źródła emisji (antropogeniczne i naturalne) spoza strefy objętej Programem, określono poziom tła regionalnego. Poniżej zestawiono dane dotyczące tła regionalnego dla województwa małopolskiego podając zarówno zakres, jak i wartości średnie na obszarze analizowanych stref. Podobnie przedstawiono również tło regionalne z rozbiciem na tło transgraniczne, krajowe i naturalne.

Tabela 16. Zakres stężeń tła regionalnego w województwie małopolskim w 2018 roku[75]

Kod strefy	Nazwa strefy	Zanieczyszczenie	Tło regionalne	
			Zakres	Średnia
PL1201	aglomeracja krakowska	pył PM10	13,04-13,98	13,32
PL1201	aglomeracja krakowska	pył PM2,5	10,25-10,73	10,44
PL1201	aglomeracja krakowska	B(a)P	0,77-0,9	0,82
PL1201	aglomeracja krakowska	NO_2	4,69-5,35	5,10
PL1202	miasto Tarnów	pył PM10	13,47-14,74	13,86
PL1202	miasto Tarnów	pył PM2,5	10,63-11,24	10,86
PL1202	miasto Tarnów	B(a)P	0,92-1,1	0,99

[74] Źródło: Opracowanie własne na podstawie Centralnej Bazy Emisyjnej – KOBIZE IOŚ PIB jako suma emisji z transportu, emisji punktowej, rolnictwa, emisji sektora komunalno-bytowego oraz innych niezorganizowanych źródeł, ATMOTERM S.A.

[75] Źródło: Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Kod strefy	Nazwa strefy	Zanieczyszczenie	Tło regionalne	
			Zakres	Średnia
PL1203	strefa małopolska	pył PM10	11,3-25,72	13,83
PL1203	strefa małopolska	pył PM2,5	9,12-22,15	10,75
PL1203	strefa małopolska	B(a)P	0,58-4,2	0,94

Dane dotyczące zakresów tła regionalnego wskazują, że wartości te w przypadku pyłu PM10 przyjmują średnio od 13,32 µg/m^3 do 13,86 µg/m^3, co stanowi około 30% wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 oraz 60% wartości rekomendowanej przez WHO (20 µg/m^3).

W przypadku pyłu PM2,5 zakres wartości średnich waha się pomiędzy 10,44 µg/m^3, a 10,86 µg/m^3, co stanowi 50% II fazy poziomu dopuszczalnego (20 µg/m^3). Wartości te przekraczają poziom rekomendowany przez WHO, wynoszący 10 µg/m^3.

Wartość tła regionalnego benzo(a)pirenu wynosi między 0,82 ng/m^3 a 0,99 ng/m^3, co stanowi prawie 100% wartości stężenia poziomu docelowego, wynoszącego 1 ng/m^3. Tło krajowe dla benzo(a)pirenu stanowi ponad 60-70% wartości docelowej, przez co należy w działaniach naprawczych uwzględniać również wyniki działań ponadregionalnych, które wpływają na wysokość tła benzo(a)pirenu.

Rozbicie tła regionalnego na transgraniczne, krajowe i naturalne wskazuje, że największy wpływ na wysokość stężeń ma tło krajowe (do 40% poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5). Oznacza to, że, w celu osiągnięcia istotnej poprawy jakości powietrza, konieczne jest prowadzenie nie tylko działań lokalnych, ale również działań na terenie całego kraju.

Tabela 17. Zakres stężeń tła regionalnego w województwie małopolskim w 2018 roku w podziale na różne rodzaje tła[76]

Kod strefy	Nazwa strefy	Zanieczyszczenie	Zakres stężeń tła regionalnego w strefach					
			transgraniczne		krajowe		naturalne	
			zakres	średnia	zakres	średnia	zakres	średnia
PL1201	aglomeracja krakowska	pył PM10	2,93-2,99	2,96	9,32-9,83	9,53	0,64-1,41	0,83
PL1201	aglomeracja krakowska	pył PM2,5	2,33-2,36	2,34	7,86-8,31	8,05	0,04-0,07	0,05
PL1201	aglomeracja krakowska	B(a)P	0,13-0,14	0,14	0,63-0,76	0,68	0-0	0,00
PL1201	aglomeracja krakowska	NO_2	0,9-1,01	0,96	3,79-4,34	4,14	0-0	0,00
PL1202	miasto Tarnów	pył PM10	2,95-2,97	2,96	9,62-10,27	9,88	0,81-1,53	1,02
PL1202	miasto Tarnów	pył PM2,5	2,36-2,38	2,37	8,2-8,79	8,44	0,05-0,08	0,06
PL1202	miasto Tarnów	B(a)P	0,15-0,16	0,15	0,76-0,95	0,83	0-0	0,00
PL1203	strefa małopolska	pył PM10	2,87-5,68	3,03	7,87-21,94	9,72	0,42-1,93	1,08
PL1203	strefa małopolska	pył PM2,5	2,32-4,89	2,42	6,63-19,64	8,26	0,03-0,09	0,06
PL1203	strefa małopolska	B(a)P	0,12-1,43	0,17	0,37-4,07	0,76	0-0	0,00

5.2. Szacunkowy przyrost tła miejskiego i lokalnego w roku bazowym 2018 w podziale na grupy źródeł emisji

W celu określenia działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń powietrza, koniecznym jest określenie przyczyn występowania przekroczeń stężeń każdej z analizowanych substancji – wskazanie źródeł w największym stopniu odpowiedzialnych za przekroczenia. W tym celu dla obszarów przekroczeń wykonano modelowanie rozprzestrzeniania się

[76] Źródło: Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

zanieczyszczeń, które pozwoliło na szczegółowe określenie udziałów poszczególnych typów emisji w stężeniach. Przeanalizowano wyniki modelowania dyspersji zanieczyszczeń modelem CALPUFF pod kątem każdego rodzaju źródeł emisji uwzględnionych w inwentaryzacji. Pozwoliło to na wskazanie dla każdego obszaru przekroczeń przyrostu tła lokalnego w podziale na poszczególne źródła emisji.

Na podstawie wyników modelowania, dla każdego punktu stacji pomiarowej określono wysokość stężeń średniorocznych generowanych przez różne rodzaje źródeł. Informacje dla każdego obszaru przekroczeń (pyłu PM10, PM2,5, NO2 i B(a)P) przedstawiono na wykresach.

W poniższej tabeli przedstawiono źródła emisji, które zostały wskazane w analizach wraz z ich przyporządkowaniem do kategorii SNAP.

Tabela 18. Podział źródeł emisji z podziałem na kategorie SNAP

Rodzaj źródeł emisji wskazanych w analizach	Kategoria	Źródła emisji
Przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	SNAP 01	Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii
	SNAP 03	Procesy spalania w przemyśle
	SNAP 04	Procesy produkcyjne
Sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	SNAP 02	Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym
Niezorganizowana	SNAP 05	Wydobycie i dystrybucja paliw kopalnych
Transport drogowy	SNAP 07	Transport drogowy
Terenowe maszyny jezdne	SNAP 08	Inne pojazdy i urządzenia
Rolnictwo	SNAP 10	Rolnictwo

5.2.1. AGLOMERACJA KRAKOWSKA

Analiza udziału źródeł w stężeniach średniorocznych została podzielona na rodzaje źródeł określonych w ramach szacunkowego tła regionalnego, przyrostu tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego.

Pył zawieszony PM10

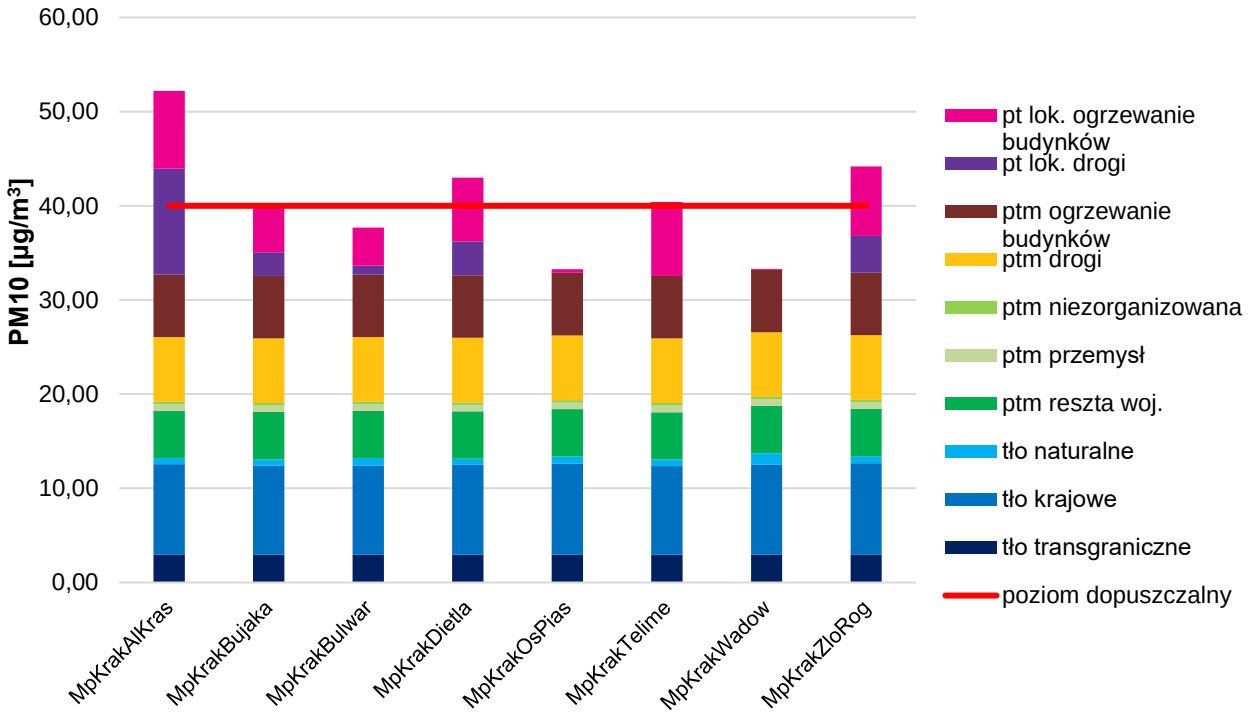
Tabela 19. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w Aglomeracja Krakowska. [77]

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM10							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM10 [µg/m³]	Transgraniczne	2,97	2,96	2,95	2,96	2,96	2,95	2,94	2,98
	Krajowe	9,58	9,43	9,50	9,54	9,64	9,40	9,59	9,68
	Naturalne	0,65	0,68	0,77	0,64	0,79	0,71	1,19	0,75
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu PM10 [µg/m³]	Inne strefy województwa	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02
	SNAP 10 rolnictwo	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	SNAP 1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

[77] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM10							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
	SNAP 5 niezorganizowana	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
	SNAP 7 transport drogowy	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87	6,87
	SNAP 2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	SNAP 7 transport drogowy	11,24	2,50	0,92	3,59	0,00	0,00	0,00	3,90
	SNAP 2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	8,27	4,77	4,07	6,77	0,39	7,87	0,08	7,37

Stała wartość przyrostu tła miejskiego, będąca średnią stężeń z terenu miasta, stanowi 70% wartości dopuszczalnej pyłu PM10. Przyrost wartości stężeń ze źródeł lokalnych widoczny jest szczególnie na stacji na al. Krasińskiego, gdzie znaczny udział ma emisja z sektora transportu. Na stacjach pomiarowych przy ul. Dietla oraz Złoty Róg udział emisji z transportu również jest znaczący. W przyroście tła miejskiego transport ma największy udział, co wskazuje, iż jest on źródłem zanieczyszczenia pyłem PM10 w obszarze tkanki miejskiej.



Rysunek 43. Prezentacja poziomów tła regionalnego, przyrostu tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu PM10 na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku[78]

*pt lok. – przyrost tła lokalnego (…) ptm – przyrost tła miejskiego

[78] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Pył zawieszony PM2,5

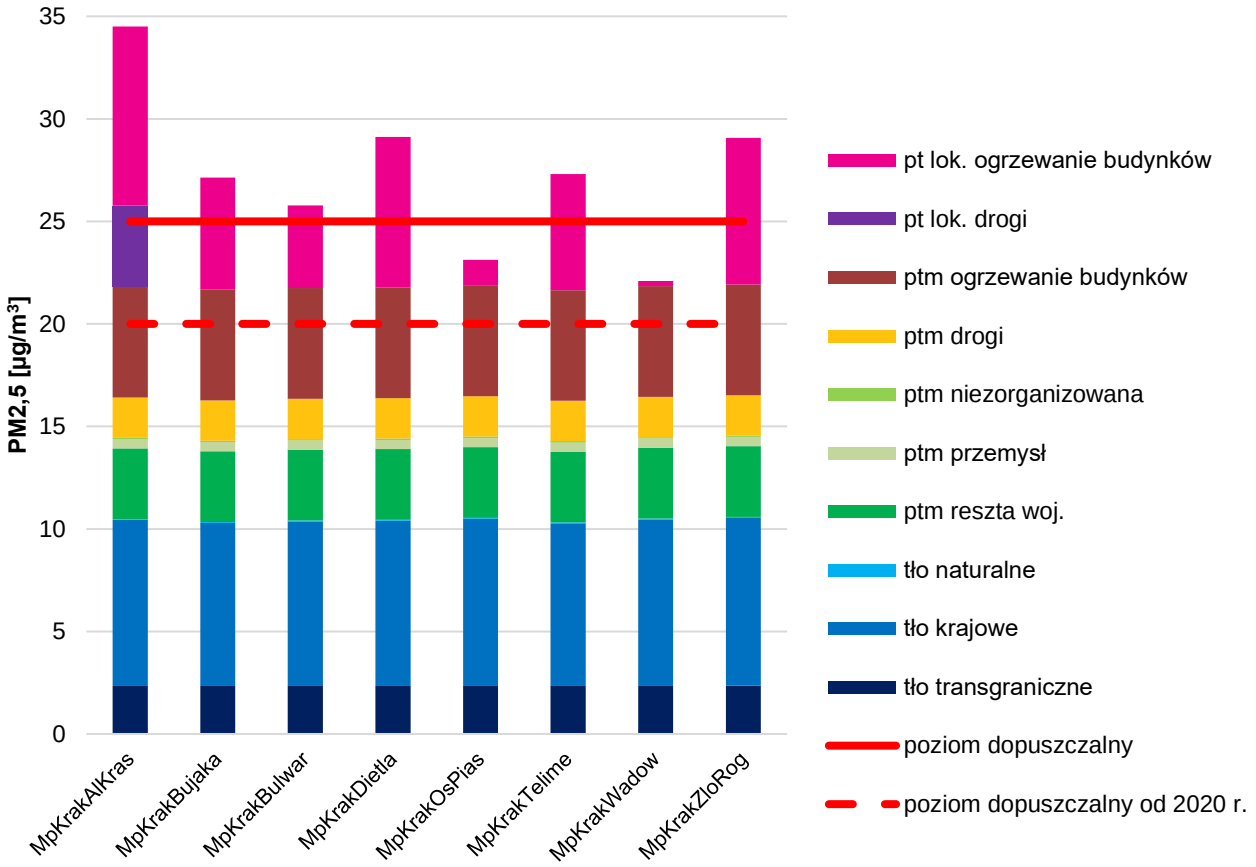
Analiza udziału poszczególnych rodzajów źródeł w stężeniach średniorocznych pyłu PM2,5 w punktach stacji pomiarowych w Krakowie wskazuje, które źródła mają największy wpływ na występowanie przekroczeń. Poza źródłami tła regionalnego i tła miejskiego na wysokość stężeń w największy sposób oddziałują źródła transportowe oraz sektor komunalno-bytowy.

Tabela 20. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w Aglomeracja Krakowska. [79]

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM2,5							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Transgraniczne	2,35	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,33	2,35
	Krajowe	8,09	7,96	8,03	8,06	8,14	7,93	8,11	8,19
	Naturalne	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45
	SNAP 10 rolnictwo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	SNAP 1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
	SNAP 5 niezorganizowana	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	SNAP7 transport drogowy	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	SNAP7 transport drogowy	3,94	1,08	0,58	1,39	0,00	0,00	0,00	1,47
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	8,75	5,46	4,04	7,35	1,26	5,66	0,26	7,15

W przypadku stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 udział lokalnych źródeł transportowych spada w odniesieniu do ich udziału w pyle PM10. Największy udział w przyroście tła lokalnego na stacjach pomiarowych mają źródła sektora komunalno-bytowego. Jedynie na stacji na al. Krasińskiego widoczny jest udział źródeł emisji z transportu. Największy udział spośród wszystkich źródeł mają źródła krajowe determinujące wysokość tła regionalnego. Pozostałe źródła emisji nie mają udziału w przyroście tła lokalnego, dlatego też nie zostały ujęte w zestawieniu.

[79] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.



Rysunek 44. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu PM2,5 na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku[80]

Obniżenie tła miejskiego, tj. średnich stężeń generowanych przez poszczególne źródła, może doprowadzić do poprawy jakości powietrza i zmniejszenia się wysokości stężeń pyłu PM2,5 do poziomu wymaganego przepisami. Analiza wskazuje również na konieczność obniżenia poziomu tła krajowego, które razem z tłem transgranicznym stanowi wartość poziomu stężenia rekomendowanego przez WHO dla pyłu PM2,5. Tak znaczący udział tła regionalnego pozwala wnioskować, iż całkowita redukcja emisji na terenie Aglomeracji Krakowskiej nie doprowadzi do osiągnięcia poziomu rekomendowanego przez WHO, ponieważ wielkość samego napływu spoza strefy przekracza poziom WHO.

W przypadku pyłu PM2,5 zanieczyszczenia pochodzące spoza Aglomeracji Krakowskiej w zróżnicowany sposób wpływają na wysokość jego stężeń średniorocznych. W obszarze przekroczeń generują stężenia na stosunkowo stałym poziomie 10,32-10,58 µg/m^3, co stanowi ok. 50% II fazy poziomu dopuszczalnego. Widoczny jest wysoki udział źródeł tła krajowego, które wynosi 7,93-8,19 µg/m^3. Z kolei zanieczyszczenia pochodzące z tła lokalnego generują stężenia na poziomie 0,26-12,69 µg/m^3, podczas gdy tło miejskie odpowiada za stężenia na poziomie 11,34 µg/m^3.

Benzo(a)piren

Benzo(a)piren jest zanieczyszczeniem, którego stężenie w powietrzu jest silnie uzależnione nie tylko od poziomu emisji z lokalnych źródeł spalania paliw, ale również od napływu z innych obszarów województwa i kraju.

[80] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tabela 21. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla B(a)P w Aglomeracja Krakowska. [81]

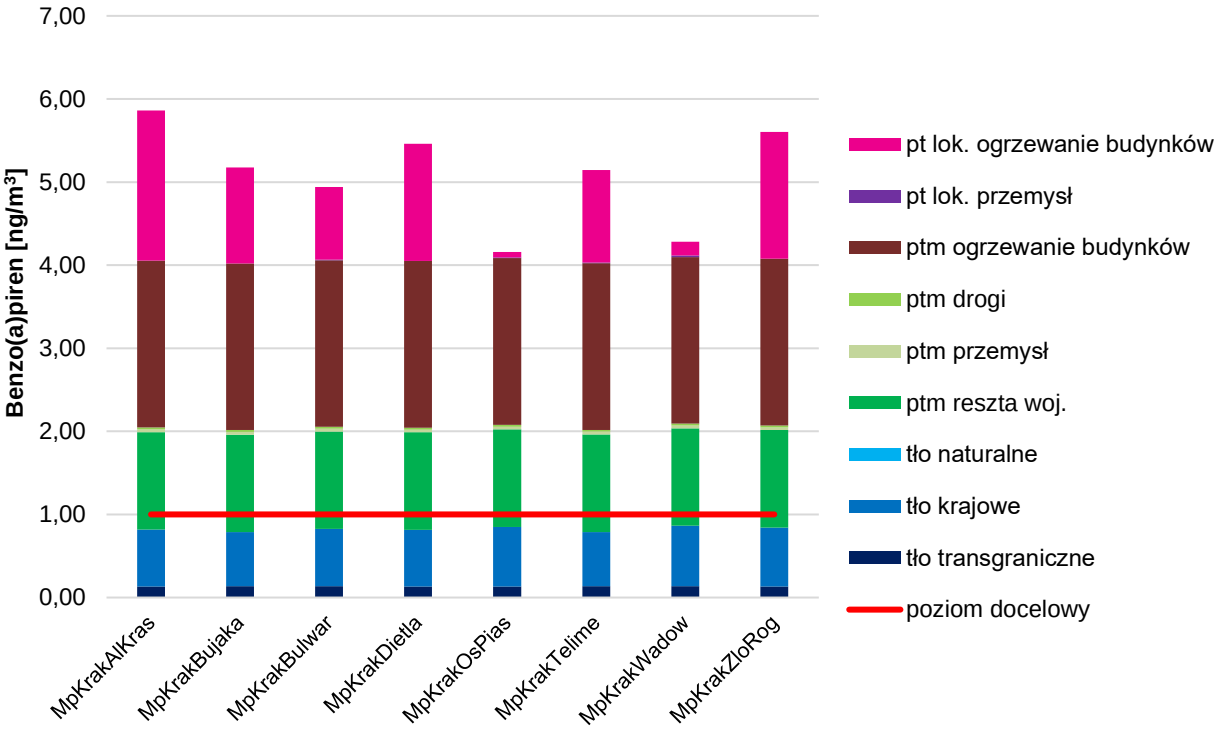
Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych B(a)P							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla B(a)P [ng/m^3]	Transgraniczne	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13
	Krajowe	0,69	0,65	0,69	0,68	0,72	0,65	0,73	0,71
	Naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla B(a)P [ng/m^3]	Inne strefy woj.	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
	SNAP10 rolnictwo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	SNAP5 niezorganizowana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SNAP7 transport drogowy	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla B(a)P [ng/m^3]	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	1,81	1,16	0,88	1,41	0,06	1,11	0,16	1,53

W stężeniach średniorocznych benzo(a)pirenu największy udział mają źródła z sektora komunalno-bytowego. W punktach stacji pomiarowych udział źródeł spoza powiatu jest na poziomie udziału źródeł lokalnych. Największy jest jednak wpływ źródeł tła miejskiego.

Napływ emisji spoza strefy stanowi 70-80% wartości stężenia docelowego, co oznacza, że całkowite obniżenie emisji ze źródeł lokalnych nie doprowadzi do osiągnięcia poziomu docelowego. Warunkiem jest działanie zarówno lokalne, regionalne, jak i krajowe, aby obniżyć emisję z sektora komunalno-bytowego. W skali kraju konieczne jest zredukowanie wielkości emisji nawet o około 30%, które wraz z działaniami regionalnymi pozwolą na osiągnięcie w perspektywie długoterminowej poziomu docelowego.

W stężeniach benzo(a)pirenu nieznaczny udział mają również źródła przemysłowe i transport, ale jest to poziom znacznie niższy niż w przypadku pozostałych źródeł. Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarze przekroczeń w Aglomeracji Krakowskiej wskazuje, że wartości stężenia regionalnego wynoszą między 0,74 a 0,86 ng/m^3, co stanowi ponad 80% poziomu docelowego. Największą odpowiedzialność za przyrost tła lokalnego stężeń benzo(a)pirenu na terenie Krakowa ponoszą źródła z indywidualnym ogrzewaniem budynków, generując stężenia na poziomie 0,06-1,81 ng/m^3.

[81] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.



Rysunek 45. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku[82]

Dwutlenek azotu

Analiza udziału źródeł w stężeniach średniorocznych dwutlenku azotu wskazuje na szczególny wpływ transportu zarówno w zakresie tła miejskiego, jak i tła lokalnego. Szczególnie widoczny jest wpływ transportu na stacjach komunikacyjnych.

Wysokość stężeń dwutlenku azotu pochodzącego ze źródeł spoza województwa wynosi od 5,02 do 5,30 µg/m^3. Średnio na terenie miasta źródła komunikacyjne powodują, że stężenie średnioroczne wyższe jest o około 15,38 µg/m^3. Napływ emisji z innych powiatów powoduje wzrost stężeń średniorocznych o około 6,39 µg/m^3. Największy jednak udział w przyroście tła lokalnego ma transport lokalny, który powoduje wzrost stężeń na bardzo zróżnicowanym poziomie od 0,35 do 26,35 µg/m^3, przy czym maksymalna wartość stężenia pochodząca z transportu lokalnego wynosi 26,35 µg/m^3 na stacji komunikacyjnej Al. Krasińskiego.

Tabela 22. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla dwutlenku azotu w Aglomeracja Krakowska[83].

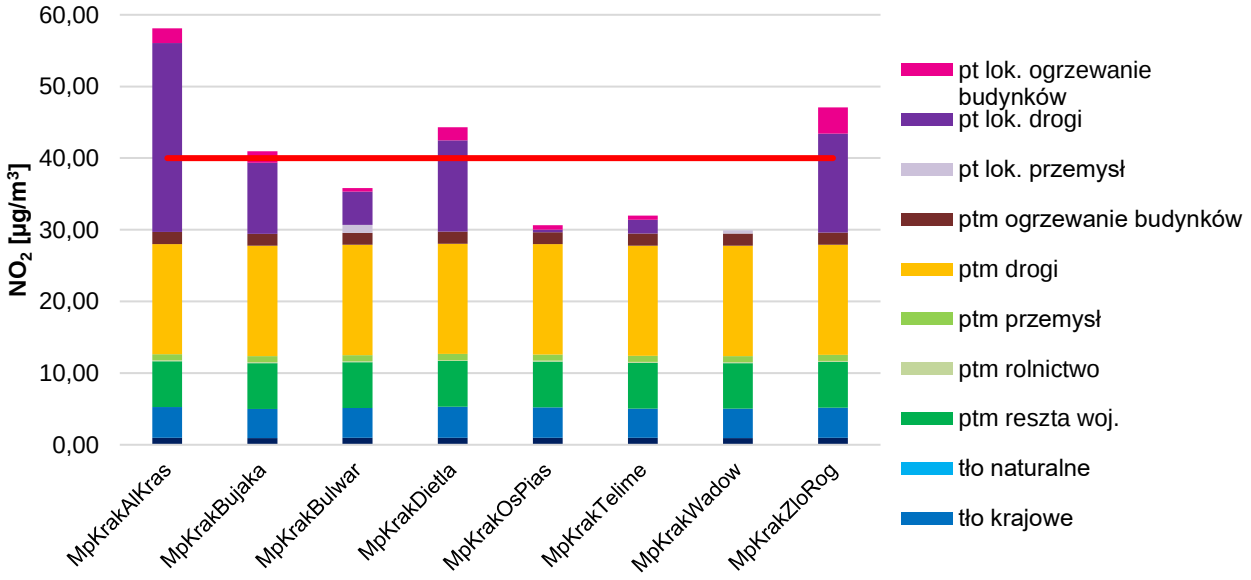
Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych NO_2							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla NO_2 [µg/m^3]	Transgraniczne	0,99	0,96	0,97	1,00	0,98	0,97	0,94	0,96
	Krajowe	4,27	4,06	4,17	4,30	4,25	4,08	4,09	4,21
	Naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

[82] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

[83] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych NO_2							
		MpKrakAlKras	MpKrakBujaka	MpKrakBulwar	MpKrakDietla	MpKrakOsPias	MpKrakTelime	MpKrakWadow	MpKrakZloRog
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla NO_2 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39
	SNAP10 rolnictwo	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
	SNAP7 transport drogowy	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	15,38
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla NO_2 [µg/m^3]	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00
	SNAP7 transport drogowy	26,35	9,92	4,65	12,74	0,35	1,92	0,00	13,80
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	2,06	1,61	0,47	1,82	0,65	0,58	0,00	3,68

Na poniższym wykresie widoczne są składowe stężeń średniorocznych odnotowanych na stacjach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej. Na ich podstawie można określić, w jakich obszarach możliwe jest podjęcie działań ograniczających stężenie dwutlenku azotu.



Rysunek 46. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego dwutlenku azotu na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku.[84]

[84] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

5.2.2. STREFA MIASTO TARNÓW

Analiza udziału źródeł emisji w stężeniach średniorocznych substancji na terenie miasta Tarnów została podzielona na różne rodzaje źródeł, które zostały określone w ramach szacunkowego tła regionalnego, przyrostu tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego.

Analiza została wykona w punktach stacji pomiarowych wykorzystanych do *Rocznej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim za 2018 r.*

Pył zawieszony PM10

Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w Tarnowie zależne są w znacznym stopniu od tła regionalnego. Przeanalizowane udziały w stężeniach na obu stacjach pomiarowych wskazują, które ze źródeł w największym stopniu składają się na wysokość stężeń średniorocznych. Na stacjach w Tarnowie nie występowały przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM10, natomiast wystąpiły przekroczenia stężeń dobowych.

Tabela 23. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w strefie miasto Tarnów[85].

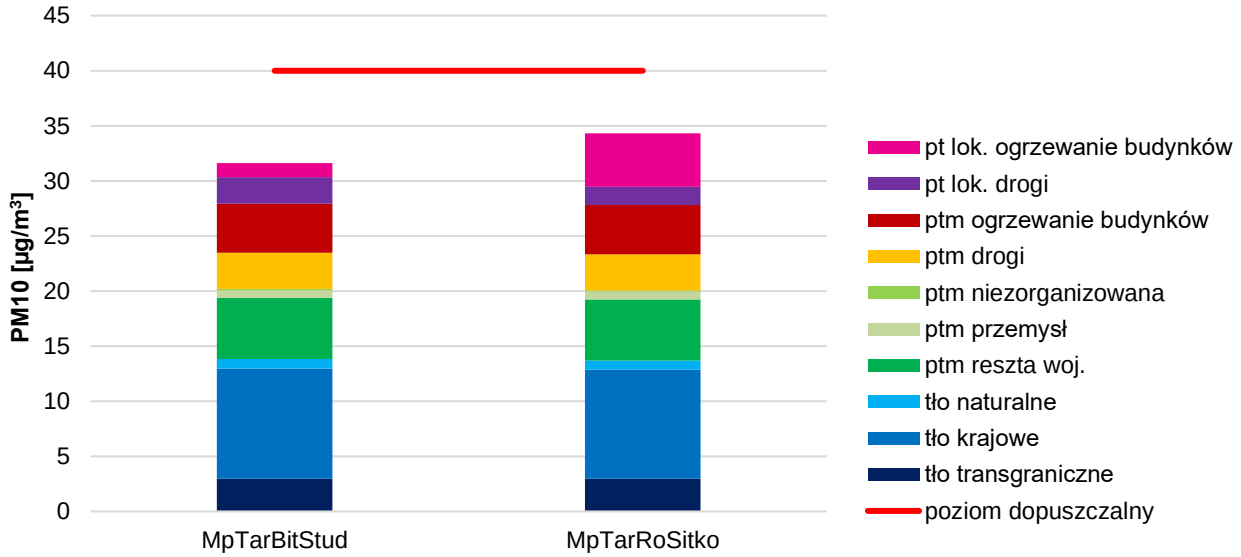
Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM10	
		MpTarBitStud	MpTarRoSitko
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	Transgraniczne	2,97	2,96
	Krajowe	10,00	9,92
	Naturalne	0,86	0,82
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	5,56	5,56
	SNAP10 rolnictwo	0,46	0,46
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,70	0,70
	SNAP5 niezorganizowana	0,10	0,10
	SNAP7 transport drogowy	3,28	3,28
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	4,47	4,47
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	SNAP7 transport drogowy	2,41	1,67
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	1,26	4,83

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy miasta Tarnów (głównie tło regionalne) w zróżnicowany sposób wpływają na wysokość stężeń średniorocznych pyłu PM10. W obszarach przekroczeń generują stężenia na poziomie 13,70 – 13,8 µg/m^3, czyli ok. 32% poziomu dopuszczalnego. Widoczny jest wysoki udział źródeł krajowych w stężeniach tła regionalnego, które odpowiadają za stężenia wynoszące od 9,92 µg/m^3 do 10,0 µg/m^3. Stężenia generowane przez źródła transgraniczne przyjmowały wartość między 2,96 µg/m^3, a 2,97 µg/m^3. Poziom tła naturalnego utrzymywał się na poziomie od 0,82 µg/m^3 do 0,86 µg/m^3. Przyrost tła miejskiego obejmuje emisje z transportu drogowego przekładające się na stężenie na poziomie 6,87 µg/m^3 oraz emisje z sektora komunalno-bytowego utrzymujące się na poziomie 3,28 µg/m^3.

O wysokości przyrostu tła lokalnego decyduje m.in. emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a przyrost ten waha się w różnych obszarach w przedziale od 1,26 do 4,83 µg/m^3. Oddziaływanie emisji

[85] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Brak jest znaczącego udziału emisji komunikacyjnej w stężeniach pyłu PM10 na stacji komunikacyjnej w Tarnowie. Na poniższym wykresie dla każdej stacji pomiarowej szczegółowo przedstawiono wysokość stężeń pyłu PM10 generowanych przez różne rodzaje źródeł.



Rysunek 47. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku[86].

Pył zawieszony PM2,5

Udział poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM2,5 kształtuje się podobnie jak dla pyłu PM10. Szczegółowe udziały przedstawione zostały w poniższej tabeli.

Tabela 24. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w strefa miasto Tarnów[87].

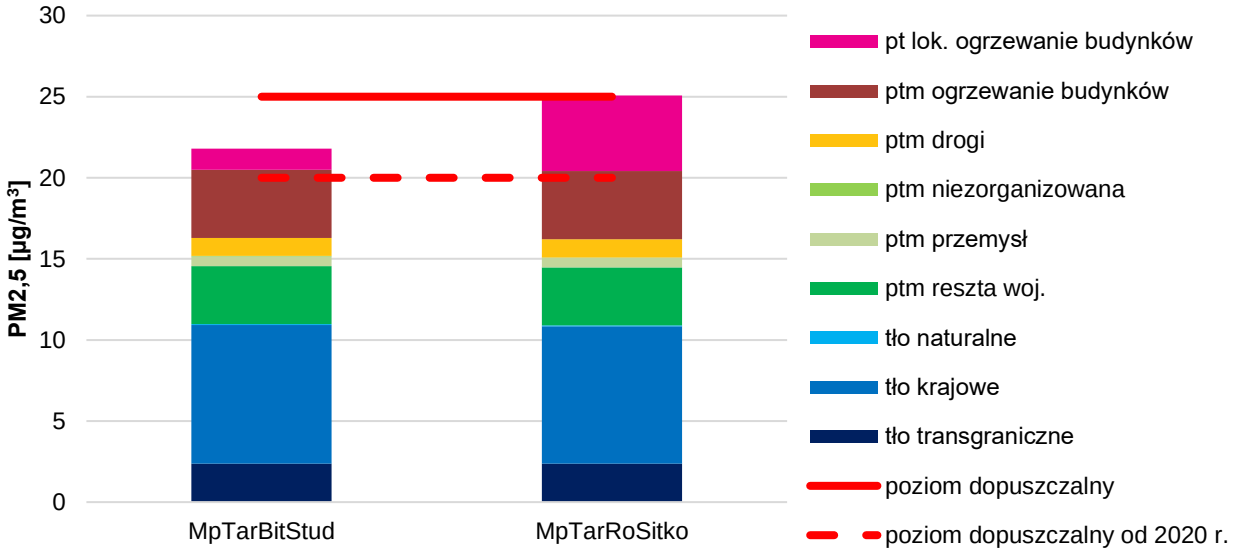
Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM2,5	
		MpTarBitStud	MpTarRoSitko
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Transgraniczne	2,37	2,37
	Krajowe	8,55	8,47
	Naturalne	0,05	0,05
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	3,59	3,59
	SNAP10 rolnictwo	0,01	0,01
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,59	0,59
	SNAP5 niezorganizowana	0,02	0,02
	SNAP7 transport drogowy	1,12	1,12
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	4,20	4,20

[86] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

[87] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych PM2,5	
		MpTarBitStud	MpTarRoSitko
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	SNAP7 transport drogowy	0,82	0,53
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	1,32	4,67

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy miasta Tarnów generują stężenia na poziomie 10,89-10,97 µg/m^3, co stanowi ok. 50% II fazy poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM2,5. W obszarze przekroczeń widoczny jest wysoki udział źródeł tła krajowego, który wynosi 8,47-8,55 µg/m^3.



Rysunek 48. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM2,5 na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku[88].

Zanieczyszczenia pochodzące z tła lokalnego generują stężenia na poziomie 2,13-5,21 µg/m^3, natomiast emisje z tła miejskiego przekładają się na stężenie na poziomie 9,53 µg/m^3 (w tym przede wszystkim emisje z sektora mieszkaniowego oraz emisje spoza strefy).

Benzo(a)piren

Wartość docelowa stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w Tarnowie została w 2018 roku przekroczona, podobnie jak w pozostałej części województwa. Udział źródeł wpływających na wysokość stężeń benzo(a)pirenu kształtuje się podobnie jak w przypadku pozostałych stref województwa.

Tabela 25. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla B(a)P w strefa miasto Tarnów[89].

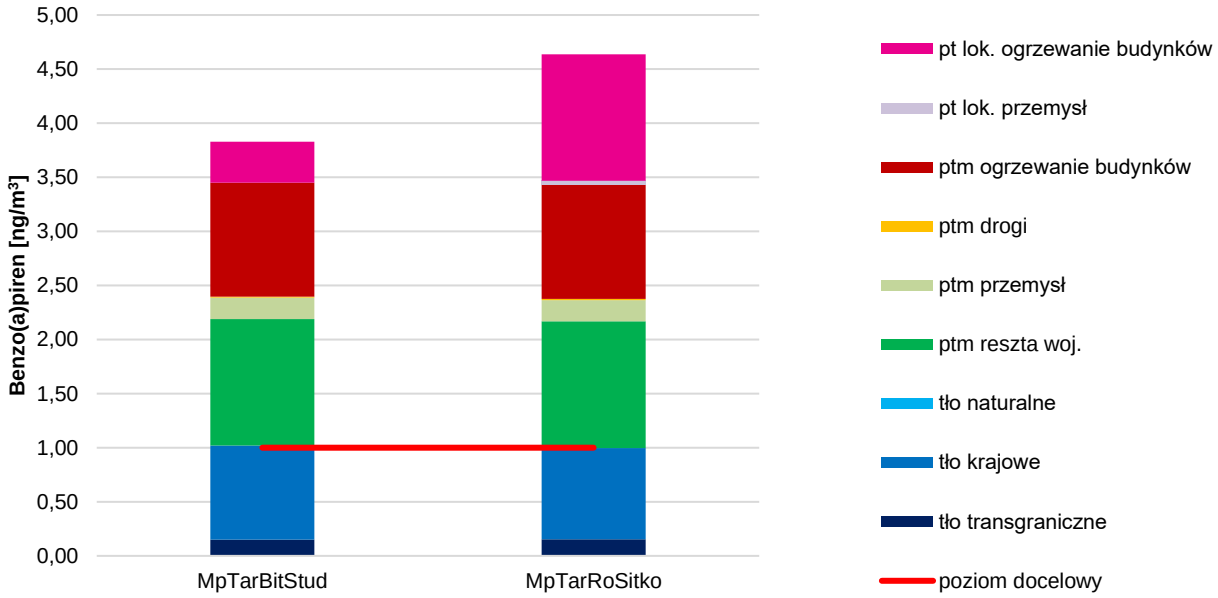
Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych B(a)P	
		MpTarBitStud	MpTarRoSitko
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla B(a)P [ng/m^3]	Transgraniczne	0,15	0,15
	Krajowe	0,87	0,85
	Naturalne	0,00	0,00

[88] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.
[89] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych B(a)P	
		MpTarBitStud	MpTarRoSitko
Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla B(a)P [ng/m^3]	Inne strefy woj.	1,17	1,17
	SNAP10 rolnictwo	0,00	0,00
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,20	0,20
	SNAP5 niezorganizowana	0,00	0,00
	SNAP7 transport drogowy	0,01	0,01
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	1,05	1,05
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla B(a)P [ng/m^3]	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,00	0,04
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	0,38	1,17

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarze przekroczeń w strefie miasta Tarnów wskazuje, że stężenia regionalne utrzymują się na stacjach na poziomie 1,00-1,02 ng/m^3 – są to wartości, które przekraczają normę poziomu docelowego. Największą odpowiedzialność za przyrost tła lokalnego stężeń benzo(a)pirenu na terenie Tarnowa ponoszą źródła związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków, generując stężenia na poziomie 0,38-1,17 ng/m^3. Znaczący udział w przypadku obu stacji ma również tło krajowe odpowiedzialne za aż ok. 1 ng/m^3.

Poniżej przedstawiono wykresy, prezentujące poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego poszczególnych zanieczyszczeń w obszarach przekroczeń.



Rysunek 49. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku[90].

[90] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

5.2.3. STREFA MAŁOPOLSKA

Na obszarze strefy małopolskiej wystąpiło wiele obszarów przekroczeń stężeń dopuszczalnych i docelowych. Analiza objęła punkty stacji pomiarowych, w których analizowano wpływ poszczególnych rodzajów źródeł na wysokość stężeń. Poniżej przedstawione zostały tabele z wyszczególnieniem tła regionalnego i lokalnego dla strefy małopolskiej w stężeniach pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

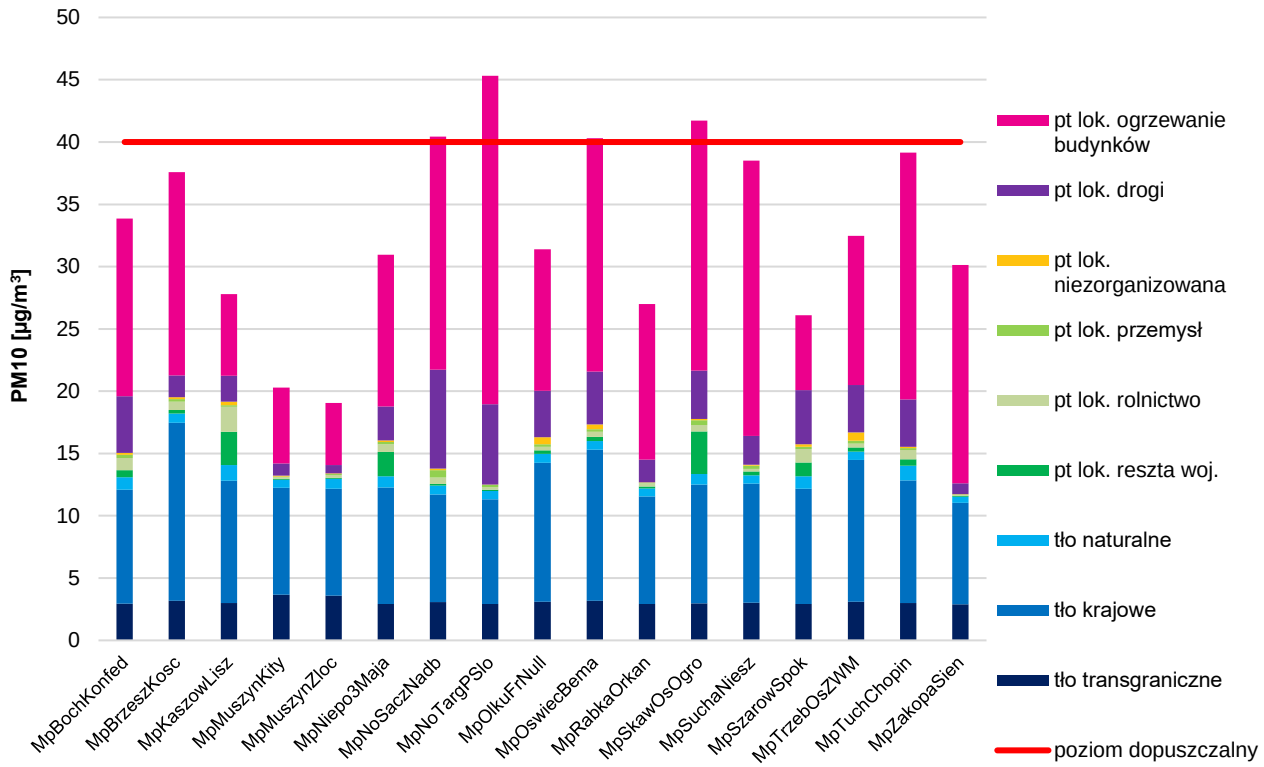
W przypadku strefy małopolskiej nie analizowano przyrostu tła miejskiego, ponieważ dotyczy ono jedynie miast i aglomeracji. Przyrost tła lokalnego odzwierciedla zmiany wysokości stężeń substancji spowodowane emisją ze źródeł lokalnych. Większość stacji pomiarowych znajduje się poza terenami dużych miast.

Analiza odnosi się do poziomu dopuszczalnego i docelowego substancji, aby zobrazować jakie stężenia wykraczają poza poziom wymagany przepisami. Wskazuje to również na obszar możliwych do podjęcia działań mogących wyeliminować emisję z danego rodzaju źródeł na wskazanym obszarze.

Obszary przekroczeń na obszarze strefy małopolskiej są znaczące obszarowo, dlatego też niemożliwe było wskazanie reprezentatywnego punktu występowania wysokich stężeń do przeprowadzenia analizy wpływu poszczególnych źródeł emisji. W związku z tym analiza została przeprowadzona dla punktów stacji pomiarowych znajdujących się na obszarach występowania przekroczeń. Ujęte zostały również stacje, na których nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych stężeń średniorocznych.

Pył zawieszony PM10

Analiza dla stężeń pyłu PM10 została przeprowadzona dla 16 punktów stacji pomiarowych, gdzie wskazano udziały tła regionalnego i źródeł lokalnych. Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy małopolskiej (głównie tło regionalne) w zróżnicowany sposób wpływają na wysokość stężeń średniorocznych pyłu PM10. Na stacjach pomiarowych generują stężenia na poziomie 11,54-18,22 $\mu g/m^3$, czyli ok. 30-40% poziomu dopuszczalnego. Widoczny jest wysoki udział źródeł krajowych w stężeniach tła regionalnego, które odpowiadają za stężenia wynoszące od 8,15 $\mu g/m^3$ do 14,27 $\mu g/m^3$. Wartości stężeń generowanych przez źródła transgraniczne wahały się między 2,89 $\mu g/m^3$ a 3,66 $\mu g/m^3$. Poziom tła naturalnego utrzymywał się na poziomie od 0,5 $\mu g/m^3$ do 1,26 $\mu g/m^3$. O wysokości przyrostu tła lokalnego w większości stacji decyduje emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a przyrost ten waha się znacząco w różnych obszarach w przedziale od 4,98 do 26,35 $\mu g/m^3$. Oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla przyrostu tła miejskiego i lokalnego.



Rysunek 50. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku[91].

W poniższej tabeli oraz na wykresie dla każdego obszaru przekroczeń przedstawiono szczegółowo wysokość stężeń pyłu PM10 generowanych przez różne rodzaje źródeł emisji.

[91] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tabela 26. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w strefie małopolskiej[92].

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych pyłu PM10																
		MpBochKonfed	MpBrzeszKosc	MpKaszowLisz	MpMuszynKity	MpMuszynZloc	MpNiepo3Maja	MpNoSaczNadb	MpNoTargPSlo	MpOlkuFrNull	MpOswiecBema	MpRabkaOrkan	MpSkawOsOgro	MpSuchaNiesz	MpSzarowSpok	MpTrzebOsZWM	MpTuchChopin	MpZakopaSien
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	Transgraniczne	2,94	3,19	3,00	3,66	3,60	2,93	3,07	2,92	3,09	3,17	2,91	2,98	3,02	2,93	3,10	2,99	2,89
	Krajowe	9,17	14,27	9,82	8,59	8,58	9,33	8,62	8,41	11,16	12,14	8,64	9,53	9,56	9,25	11,37	9,86	8,15
	Naturalne	1,00	0,75	1,26	0,63	0,79	0,91	0,73	0,66	0,73	0,69	0,64	0,84	0,66	0,99	0,68	1,18	0,50
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM10 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	0,56	0,27	2,66	0,08	0,08	1,96	0,14	0,10	0,26	0,34	0,16	3,43	0,31	1,11	0,34	0,51	0,05
	SNAP10 rolnictwo	0,97	0,67	2,01	0,13	0,24	0,61	0,52	0,21	0,30	0,41	0,25	0,51	0,21	1,07	0,29	0,73	0,08
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,27	0,20	0,13	0,06	0,06	0,17	0,57	0,17	0,19	0,20	0,05	0,37	0,27	0,18	0,25	0,15	0,04
	SNAP5 niezorganizowana	0,14	0,17	0,27	0,07	0,05	0,14	0,15	0,04	0,58	0,40	0,05	0,10	0,06	0,20	0,67	0,11	0,02
	SNAP7 transport drogowy	4,55	1,73	2,10	0,97	0,67	2,73	7,93	6,45	3,72	4,23	1,81	3,88	2,31	4,34	3,80	3,81	0,89
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	14,27	16,32	6,55	6,10	4,98	12,17	18,70	26,35	11,37	18,73	12,49	20,08	22,09	6,03	11,97	19,82	17,52

[92] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

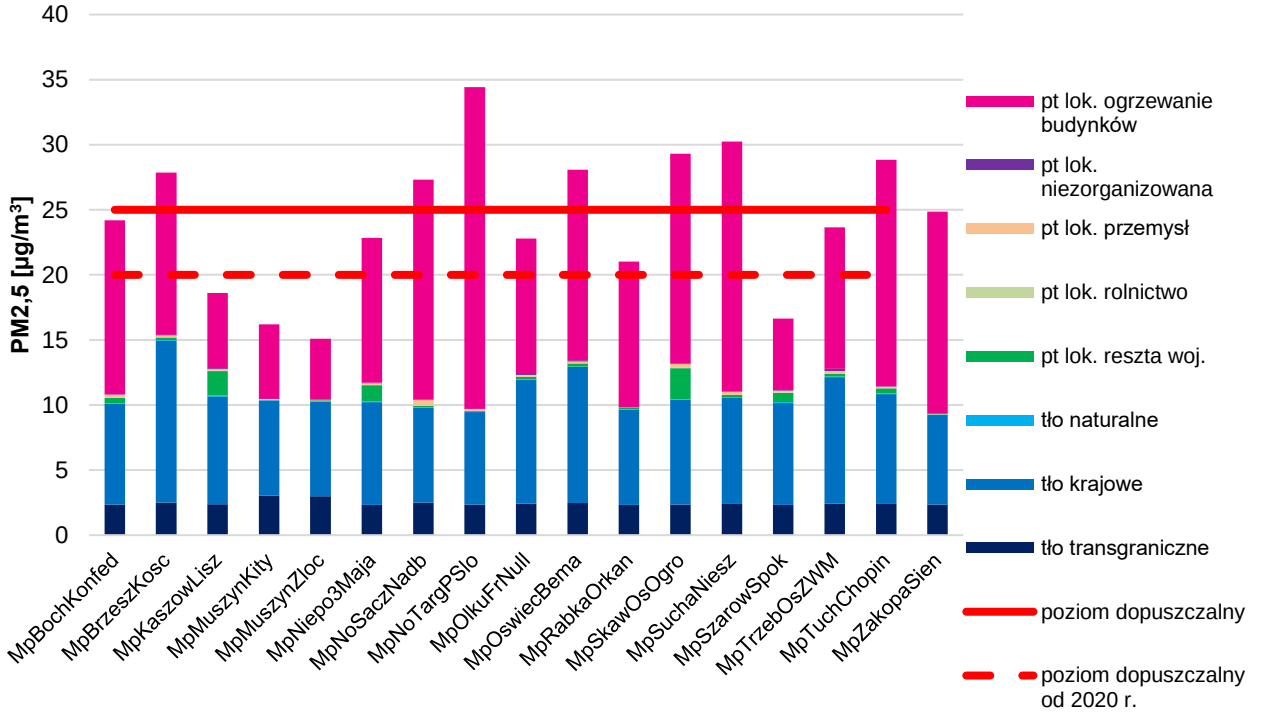
Pył zawieszony PM2,5

Tabela 27. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w strefie małopolskiej[93]

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych pyłu PM2,5																
		MpBochKonfed	MpBrzeszKosc	MpKaszowLisz	MpMuszynKity	MpMuszynZloc	MpNiepo3Maja	MpNoSaczNadb	MpNoTargPSlo	MpOlkuFrNull	MpOswiecBema	MpRabkaOrkan	MpSkawOsOgro	MpSuchaNiesz	MpSzarowSpok	MpTrzebOsZWM	MpTuchChopin	MpZakopaSien
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Transgraniczne	2,35	2,49	2,37	3,04	2,98	2,33	2,49	2,35	2,42	2,48	2,34	2,36	2,41	2,34	2,43	2,40	2,35
	Krajowe	7,75	12,46	8,30	7,28	7,28	7,89	7,29	7,09	9,51	10,44	7,28	8,05	8,12	7,82	9,71	8,43	6,88
	Naturalne	0,06	0,05	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla pyłu PM2,5 [µg/m^3]	Inne strefy woj.	0,39	0,18	1,87	0,05	0,06	1,25	0,10	0,07	0,19	0,22	0,11	2,38	0,21	0,73	0,24	0,38	0,04
	SNAP10 rolnictwo	0,02	0,02	0,05	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,00
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,21	0,16	0,11	0,04	0,04	0,14	0,46	0,14	0,15	0,15	0,04	0,29	0,21	0,14	0,19	0,11	0,03
	SNAP5 niezorganizowana	0,03	0,04	0,06	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01	0,14	0,10	0,01	0,02	0,02	0,05	0,16	0,03	0,00
	SNAP7 transport drogowy	1,43	0,55	0,68	0,32	0,22	0,90	2,66	2,03	1,22	1,36	0,57	1,24	0,74	1,43	1,21	1,21	0,28
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	13,37	12,46	5,78	5,72	4,66	11,13	16,87	24,71	10,34	14,62	11,18	16,13	19,22	5,49	10,87	17,41	15,50

[93] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy małopolskiej w zróżnicowany sposób wpływają na wysokość stężeń średniorocznych pyłu PM2,5. W obszarze przekroczeń generują one stężenia na poziomie 9,26-15,00 µg/m^3, co stanowi od ok. 48 do nawet 75% poziomu dopuszczalnego dla fazy II. Widoczny jest wysoki udział źródeł tła krajowego, które wynosi 6,88-12,46 µg/m^3. Natomiast zanieczyszczenia pochodzące z tła lokalnego generują stężenia na silnie zróżnicowanym poziomie od 5,0 do 26,96 µg/m^3 (w tym przede wszystkim sektor komunalno-bytowy).



Rysunek 51. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM2,5 na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku[94]

[94] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Benzo(a)piren

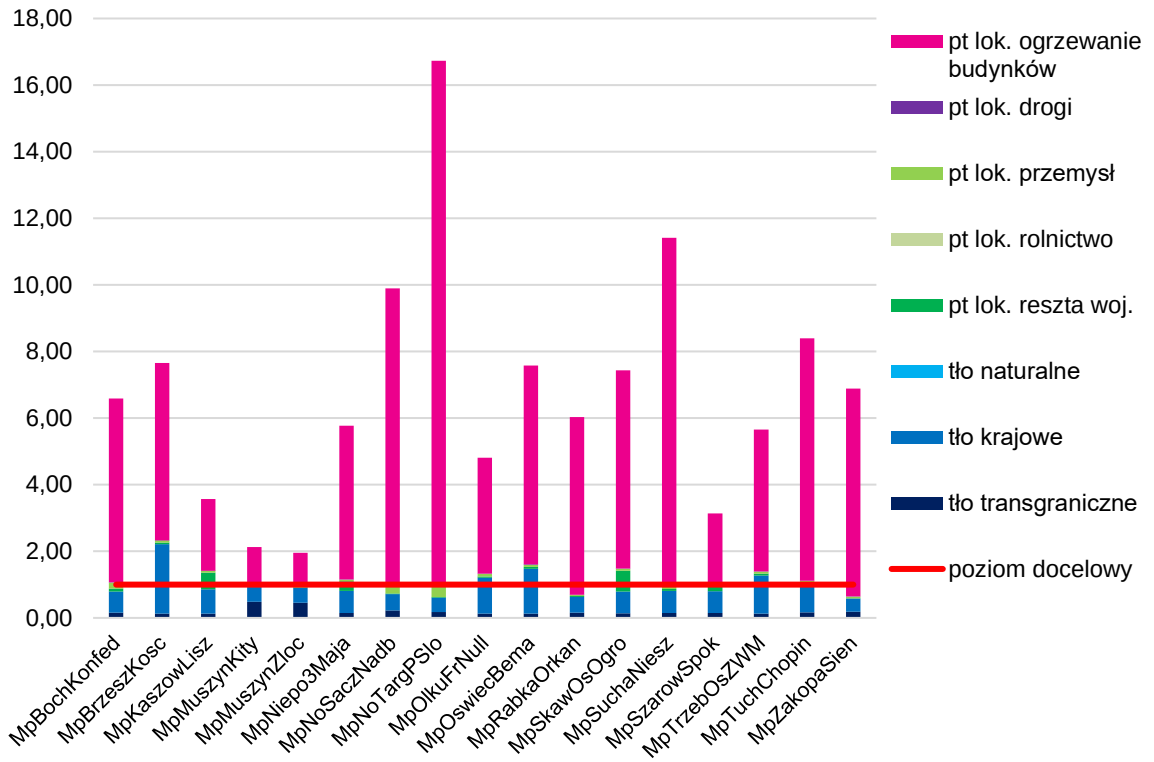
Tabela 28. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w obszarach przekroczeń dla B(a)P w strefie małopolskiej.[95]

Tło lub przyrost tła	Rodzaj źródeł odpowiedzialnych	Kody stacji pomiarowych benzo(a)pirenu																
		MpBochKonfed	MpBrzeszKosc	MpKaszowLisz	MpMuszynKity	MpMuszynZloc	MpNiepo3Maja	MpNoSaczNadb	MpNoTargPSlo	MpOlkuFrNull	MpOswiecBema	MpRabkaOrkan	MpSkawOsOgro	MpSuchaNiesz	MpSzarowSpok	MpTrzebOsZWM	MpTuchChopin	MpZakopaSien
Szacunkowy poziom tła regionalnego dla B(a)P [ng/m^3]	Transgraniczne	0,16	0,13	0,13	0,48	0,45	0,14	0,23	0,17	0,12	0,13	0,16	0,14	0,15	0,15	0,13	0,16	0,18
	Krajowe	0,64	2,09	0,73	0,45	0,45	0,67	0,49	0,44	1,08	1,34	0,47	0,66	0,66	0,65	1,14	0,82	0,40
	Naturalne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Szacunkowy przyrost tła lokalnego dla B(a)P [ng/m^3]	Inne strefy woj.	0,09	0,04	0,50	0,01	0,01	0,29	0,02	0,01	0,05	0,06	0,02	0,62	0,05	0,17	0,06	0,10	0,01
	SNAP10 rolnictwo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SNAP1 przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej	0,17	0,06	0,05	0,02	0,02	0,05	0,27	0,38	0,07	0,06	0,03	0,06	0,07	0,09	0,06	0,03	0,05
	SNAP 9 niezorganizowana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SNAP 7 transport drogowy	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
	SNAP2 sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło	5,52	5,32	2,16	1,16	1,02	4,61	8,87	15,71	3,48	5,98	5,34	5,95	10,47	2,07	4,26	7,28	6,24

[95] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej wskazuje, że stężenia regionalne przyjmują wartości od 0,58 ng/m^3 do 2,22 ng/m^3, są to wartości, które przekraczają normę poziomu docelowego. Największą odpowiedzialność za przyrost tła lokalnego stężeń benzo(a)pirenu na terenie strefy małopolskiej ponoszą źródła z indywidualnym ogrzewaniem budynków, generując stężenia na poziomie 1,02-15,71 ng/m^3. Największy udział tła lokalnego w stężeniach obserwuje się w Nowym Targu, gdzie za przekroczenia prawie w 100% odpowiedzialne są emisje pochodzące z sektora komunalno-bytowego.

Poniżej zostały przedstawione wykresy, podsumowujące obszary przekroczeń dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu.



Rysunek 52. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku[96].

5.2.4. ANALIZA EPIZODÓW WYSOKICH STĘŻEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10

Analiza udziału źródeł emisji w zakresie jedynie średniorocznych stężeń substancji pozwala wskazać główne przyczyny wystąpienia przekroczeń. Jednakże w przypadku analizy dobowej, zwłaszcza pyłu PM10, struktura udziałów poszczególnych źródeł może ulec zmianie. Dlatego też przeanalizowano udział źródeł emisji w stężeniach w ciągu dwóch dni, w których na stanowiskach pomiarowych wystąpiły wysokie stężenia pyłu PM10: **w dniu 27 stycznia oraz 9 listopada 2018 r.**

W tych dniach na stanowiskach pomiarowych odnotowano stężenia, których wartości wskazano w poniższej tabeli. Spośród 24 wybranych stacji pomiarowych na wszystkich wystąpiło przekroczenie normy dobowej w dniu 27 stycznia, a na 18 stacjach wystąpiło przekroczenie w dniu 9 listopada. Wysokość stężeń w pierwszym dniu na 16 stacjach przekroczyła 100 µg/m^3. Natomiast drugiego dnia epizodu stężenia powyżej 100 µg/m^3 wystąpiły na 5 stacjach.

[96] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Tabela 29. Wysokość stężeń dobowych pyłu PM10 w dniach wybranych epizodów w 2018 roku[97].

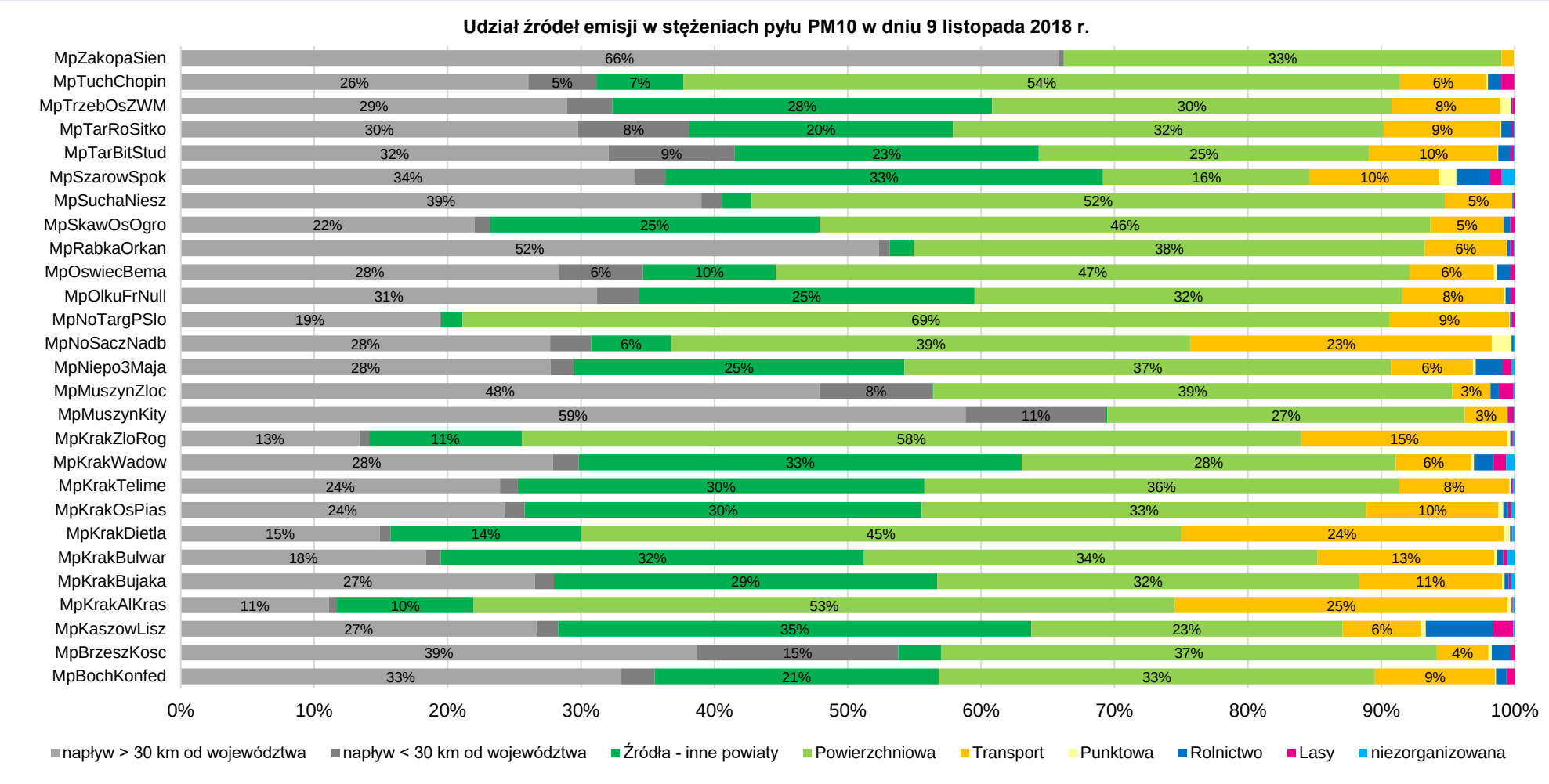
Stacja	Stężenie pyłu PM10 w dniu 27.03.2018 [µg/m^3]	Stężenie pyłu PM10 w dniu 09.11.2018 [µg/m^3]
MpBochKonfed	89,87	100,86
MpGorlKrasin	68,29	41,82
MpKrakAlKras	139,10	141,40
MpKrakDietla	142,70	-
MpKrakBujaka	157,34	100,11
MpKrakBulwar	153,33	87,50
MpKrakOsPias	139,49	79,49
MpKrakTelime	110,62	-
MpKrakWadow	126,83	77,85
MpKrakZloRog	156,54	98,36
MpMuszynZloc	60,49	25,77
MpNiepo3Maja	135,99	76,08
MpNoSaczNadb	121,22	71,38
MpNoTargPSlo	169,67	84,81
MpOswiecBema	154,00	114,44
MpSuchaNiesz	110,49	89,03
MpSzymbaGorl	58,74	45,34
MpTarBitStud	70,53	68,51
MpTarRoSitko	86,50	65,60
MpTrzebOsZWM	142,68	76,07
MpTuchChopin	162,46	74,41
MpZakopaSien	82,88	57,36
MpSkawOsOgro	148,60	100,60

Na poniższym wykresie wskazano udziały poszczególnych źródeł emisji na terenie stref województwa małopolskiego.

W przypadku Krakowa w dniu 9 listopada widoczny jest znaczny wpływ źródeł z innych powiatów na wysokość stężeń pyłu PM10. Na kilku stacjach dochodzi on do 31%, co sprawia, że, uwzględniając pozostałe emisje napływowe, ponad 50% stężeń stanowią źródła emisji spoza miasta. W przypadku stanowisk znajdujących się w bliskiej odległości od granicy województwa udział tła ponadregionalnego wynosi nawet 65% (dla Zakopanego). Na stacjach pomiarowych komunikacyjnych w Krakowie zwiększony jest udział źródeł transportowych, jednakże największy udział w stężeniu pyłu PM10 spośród lokalnych źródeł mają źródła powierzchniowe.

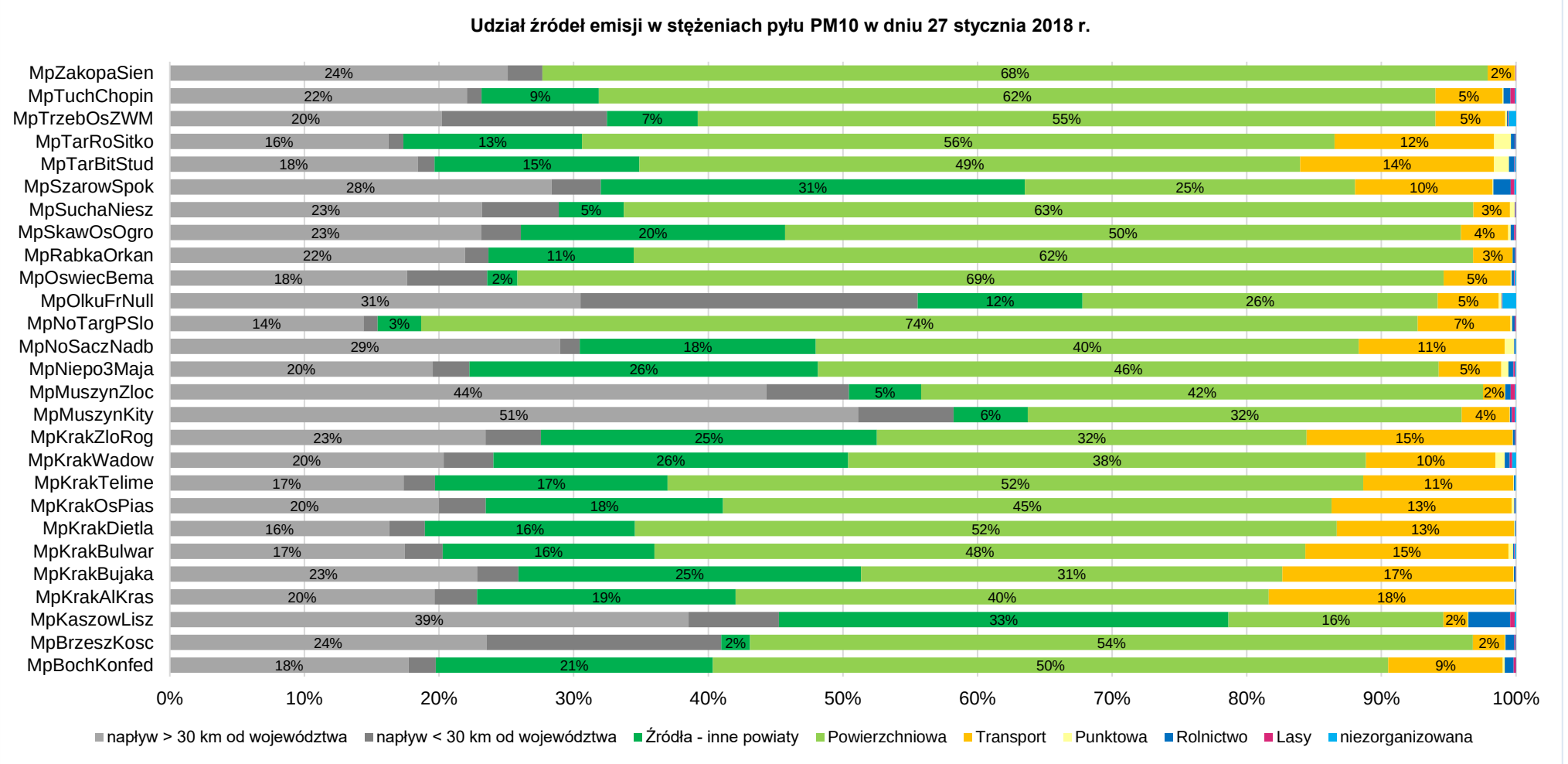
Podobne udziały źródeł emisji w stężeniach pyłu PM10 obserwuje się w drugim z analizowanych dni epizodów wysokich stężeń – 27 stycznia 2018 r. W tym dniu widoczny jest znaczny udział źródeł lokalnych, w szczególności powierzchniowych z sektora komunalnego, który na niektórych stacjach stanowi aż 68% (stacja pomiarowa w Zakopanem) czy 74% – stacja pomiarowa w Nowym Targu.

[97] Wyniki pomiarów w 2018 r. RWMŚ GIOŚ



Rysunek 53. Zestawienie udziałów poszczególnych źródeł emisji w stężeniach pyłu PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w dniu 9 listopada 2018 r. [98]

[98] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.



Rysunek 54. Zestawienie udziałów poszczególnych źródeł emisji w stężeniach pyłu PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w dniu 27 stycznia 2018 r. [99]

[99] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.

Źródła transportowe mają maksymalnie 18% udział w stężeniach – na stacji komunikacyjnej al. Krasińskiego. Natomiast w analizowanym dniu udział napływu spoza strefy oraz napływu z innych powiatów sięgał do 65% na stacji w Muszynie i Olkuszu. W Krakowie udział ten oscylował z kolei między 35 a 52% stężeń pyłu PM10.

6. BILANS EMISJI W ROKU PROGNOZY

6.1. Przewidywane zmiany wielkości emisji ze źródeł zlokalizowanych poza strefą w roku prognozy

Wszystkie województwa sąsiadujące z województwem małopolskim zobowiązane są do wdrażania działań naprawczych wyznaczonych w Programach ochrony powietrza. Dodatkowo działania naprawcze koordynowane są także na szczeblu centralnym. Zgodnie z założeniami programów ochrony powietrza dla stref województw sąsiadujących z województwem małopolskim, w wyniku realizacji działań naprawczych będzie następowała znaczna redukcja emisji głównie z sektora komunalno-bytowego. Szczególnie istotne, pod kątem jakości powietrza w Małopolsce są działania w strefach województw: śląskiego, podkarpackiego i świętokrzyskiego. Założono, że w najbliższych latach nastąpi intensyfikacja działań naprawczych wskazanych do realizacji w Programach. Na podstawie szacunków, w prognozie przyjęto 30% redukcję emisji pyłu z województw sąsiadujących oraz 5% redukcję emisji transgranicznej pyłu poza granicami Polski (na Słowacji). Zakładając, że również województwa sąsiadujące ze śląskim dążyć będą do osiągnięcia poziomu docelowego benzo(a)pirenu, oszacowano redukcję tego zanieczyszczenia, głównie z sektora komunalno-bytowego, na poziomie ok. 60-80%.

Tabela 30. Porównanie emisji spoza województwa małopolskiego pyłu PM10, PM2,5, B(a)P oraz NO_2 w roku bazowym i w roku prognozy 2026.

Emisja z ościennych województw i państw	Wielkość emisji w roku bazowym 2018 [Mg/rok]				Wielkość emisji w roku prognozy 2026 [Mg/rok]			
	PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2	PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2
woj. śląskie	24 849,62	21 636,43	9,36	15 211,13	17 394,73	15 145,50	2,808	64 328,95
woj. podkarpackie	5 982,72	4 718,81	2,26	3 587,57	4 187,90	3 303,16	0,677	45 258,88
woj. świętokrzyskie	9 973,08	7 212,69	3,34	5 487,81	6 981,16	5 048,88	1,003	33 908,76
transgraniczna z pasa 30 km	4 600,00	3 600,00	0,20	13 300,00	4 370,00	3 741,67	0,140	8 267,95

Wskazane wyżej zmiany emisji zanieczyszczeń powinny wpłynąć na obniżenie poziomu tła regionalnego. W poniższej tabeli przedstawiono średnie wartości tła regionalnego w poszczególnych strefach województwa małopolskiego w roku prognozy, wyznaczone na podstawie modelowania matematycznego.

Tabela 31. Wielkość tła regionalnego w województwie małopolskim w roku prognozy 2026

Kod strefy	Nazwa strefy	Średnie wartości tła regionalnego w roku bazowym 2018				Średnie wartości tła regionalnego w roku prognozy 2026			
		PM10 [µg/m^3]	PM2,5 [µg/m^3]	B(a)P [ng/m^3]	NO_2 [µg/m^3]	PM10 [µg/m^3]	PM2,5 [µg/m^3]	B(a)P [ng/m^3]	NO_2 [µg/m^3]
PL1201	Aglomeracja Krakowska	13,32	10,44	0,82	5,10	12,1	9,0	0,34	3,42
PL1202	Miasto Tarnów	13,86	10,86	0,99	-	11,5	8,7	0,35	-
PL1203	Strefa Małopolska	13,83	10,75	0,94	-	12,3	9,4	0,38	-

6.2. Scenariusze realizacji działań i zmiany wielkości emisji w roku prognozy 2023, 2026 oraz 2030

Scenariusze działań naprawczych określają działania, które mogą być podjęte w województwie małopolskim w celu uzyskania jakości powietrza spełniającej normy poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji, takich jak pył PM10, pył PM2,5, benzo(a)piren i dwutlenek azotu. Założeniem realizacji scenariuszy jest uzyskanie wartości dopuszczalnych dla pyłu PM10 i PM2,5 już w roku 2023 we wszystkich strefach województwa. W odniesieniu do dwutlenku azotu oraz benzo(a)pirenu przyjęto, iż wyznaczone działania pozwolą na osiągnięcie odpowiednio poziomu dopuszczalnego i docelowego w roku 2026. Przeanalizowanych zostało 5 scenariuszy realizacji działań, z których jeden został przyjęty jako wariant docelowy.

Jednocześnie celem jednego z wariantów, określonego dla roku 2030, jest osiągnięcie w Małopolsce poziomów zanieczyszczeń rekomendowanych przez WHO. W wariancie tym przyjęte zostały działania zmierzające do transformacji niskoemisyjnej regionu poprzez poprawę jakości powietrza i ograniczenie wpływu na zmiany klimatu. Wariant ten uwzględnia również działania, które mają prowadzić do realizacji celów unijnych w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej i obniżenia emisji gazów cieplarnianych.

6.2.1. ZAŁOŻENIA WSPÓLNE DLA SCENARIUSZY

Wszystkie scenariusze wskazują działania, jakie mogą być podejmowane w województwie małopolskim do roku 2023 lub 2026. Założenia wspólne dla wszystkich scenariuszy działań opisane zostały poniżej.

Emisja z przemysłu i energetyki

Działania w sektorze energetyki i przemysłu obejmują zmiany w zakresie funkcjonowania zlokalizowanych na obszarze kraju elektrowni konwencjonalnych, elektrociepłowni i innych instalacji, będących przedsięwzięciami mogącymi znacząco oddziaływać na środowisko (w rozumieniu ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie*, *udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*). Wielkość stężeń na obszarach przekroczeń przedstawiona w rozdziale 5.2 (Szacunkowy przyrost tła miejskiego i lokalnego w roku bazowym 2018 w podziale na grupy źródeł emisji) wykazała, iż źródła te mają niewielki wpływ na wysokość stężeń analizowanych substancji. Wobec tego dla wymienionych źródeł zlokalizowanych na obszarach przekroczeń nie jest konieczna analiza w zakresie potrzeby ustalenia wielkości dopuszczalnych emisji niższych niż standardy emisyjne wynikające z przepisów krajowych.

Zgodnie z przyjętymi postanowieniami polityki UE w zakresie energii i klimatu do 2030 roku w skali kraju należy zredukować emisję gazów cieplarnianych o 40% (odniesienie do poziomu z roku 1990. W przypadku sektorów nieobjętych europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, emisje powinny zostać ograniczone o 30% względem poziomu z 2005 roku. Zwiększenie efektywności energetycznej wiązać się będzie z koniecznością przygotowania odpowiedniej infrastruktury, która umożliwi wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych i wprowadzenie jej do systemu elektroenergetycznego.

Wprowadzona do polskiego prawa Dyrektywa IED od 2016 r. zaostrza standardy dla tzw. dużych obiektów energetycznego spalania (moc cieplna doprowadzona w paliwie ≥ 50 MW). Zmiany w przepisach mają na celu zapobieganie zanieczyszczeniom wynikającym z działalności przemysłowej, ich redukcji oraz zapewnienie zintegrowanego podejścia do zapobiegania emisjom do powietrza, wody i gleby oraz ich kontroli, jak również uregulowanie kwestii gospodarowania odpadami, poprawę efektywności energetycznej i zapobieganie wypadkom. W przypadku polskiego sektora energetycznego, który oparty jest na wysokoemisyjnych paliwach, konieczne jest podjęcie przez

zakłady produkcyjne działań wiążących się z dużymi nakładami inwestycyjnymi na instalację wysokosprawnych systemów oczyszczania spalin oraz wykorzystanie niskoemisyjnych paliw.

Dla poszczególnych branż przemysłu stopniowo wprowadzane są wymagania stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT – Best Available Techniques), które są ogłaszane w formie prawnie wiążących konkluzji BAT jako decyzje Komisji Europejskiej, co z kolei oznacza konieczność ich uwzględnienia w pozwoleniach zintegrowanych. Harmonogram dostosowania branż przemysłowych do wymagań BAT jest rozłożony na kilka lat. Dla branży cementowo-wapienniczej, szklarskiej, hutniczej, rafineryjnej i garbarskiej termin dostosowywania minął w roku 2018, a dla branży produkcji płyt drewnopodobnych w roku 2019. W analizowanym okresie, tj. w latach 2020-2026 przypadają terminy dostosowania technologicznego do wymagań BAT dla następujących branż:

- przemysł metali nieżelaznych (2020 r.),
- intensywny chów drobiu i trzody chlewnej (2021 r.),
- duże obiekty energetycznego spalania (2021 r.),
- wielkotonażowa produkcja organicznych substancji chemicznych (2021 r.),
- przetwarzanie odpadów (2022 r.),
- spalanie odpadów (2023 r.),
- przemysł spożywczy (2023 r.).

W kontekście emisji pyłu szczególną uwagę należy zwrócić na grupę dużych obiektów energetycznego spalania. Wymagania BAT dla tych obiektów obejmują m.in. zaostrzenie standardów w zakresie emisji pyłu w porównaniu do standardów emisyjnych pierwotnie zdefiniowanych w dyrektywie IED. Oprócz tego w analizowanym okresie wygasają przepisy przejściowe dotyczące Przejściowego Planu Krajowego (do 30 czerwca 2020 r.), przepisy dotyczące derogacji ciepłowniczej, określone w art. 35 dyrektywy (do końca 2023 r.) oraz derogacji naturalnej, określone w art. 33 dyrektywy IED (do końca 2023 r.)

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania, już od 2018 roku obowiązują standardy emisyjne dla nowych obiektów MCP (o mocy cieplnej w paliwie nie mniejszej niż 1 MW i mniejszej niż 50 MW). Dla obiektów istniejących o mocy powyżej 5 MW ostrzejsze standardy będą wprowadzone od 2025 roku. W przypadku pyłów wymagana redukcja, w stosunku do obecnie obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska, będzie wynosić od 50 do 75%.

Według rejestru zamieszczonego na stronach Krajowego Ośrodka Bilansowania Emisji KOBIZE na terenie województwa małopolskiego zlokalizowanych jest 45 średnich obiektów energetycznego spalania (MCP): 11 w aglomeracji krakowskiej i 34 w strefie małopolskiej. Większość z tych obiektów (35) została uruchomiona przed 20 grudnia 2018 roku. Spośród nich 15 to obiekty opalane węglem kamiennym. Obiekty te będą musiały osiągnąć standardy emisyjne określone w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (MCP), przy czym:

- od 1 stycznia 2025 r. dotyczyć to będzie źródeł MCP o mocy 5-50 MW: 6 opalanych węglem kamiennym i 7 opalane innymi paliwami (w załączniku II cz. 1 tab. 2 i 3 dyrektywy MCP),
- od 1 stycznia 2030 r. dotyczyć to będzie źródeł MCP o mocy 1-5 MW: 9 opalanych węglem kamiennym i 13 opalanych innymi paliwami (w załączniku II cz. 1 tab. 1 i 3 dyrektywy MCP).

Ze względu na przyjęte prognozy zmian prawnych w przemyśle, redukcja emisji z sektora przemysłu w roku prognozy 2026 oszacowana została na 10% dla pyłu zawieszonego i tlenków azotu oraz 5% dla benzo(a)pirenu względem roku bazowego 2018. W obszarze przemysłu możliwe jest osiągnięcie tego poziomu do 2026 roku ze względu na postęp technologiczny, wymagania unijne w zakresie handlu uprawnieniami do emisji, przepisy prawne i konieczność dostosowania się do nowych wymogów. Nie jest konieczne wprowadzanie dodatkowych działań redukujących emisję z działalności przedsiębiorstw ponad te, których realizacja wynika z istniejących przepisów.

Emisja z rolnictwa

Wspólna Polityka Rolna (WPR) wprowadzona w krajach Unii Europejskiej zakłada zmiany w wielkości emisji substancji z sektora rolnictwa wynikające z działań na rzecz ochrony środowiska. Działania skupione są zarówno na bezpośrednim ograniczeniu emisji (wsparcie modernizacji gospodarstw – unowocześnianie budynków pod kątem zwiększenia efektywności energetycznej) oraz działaniach wspomagających, takich jak oferta szkoleń dla prowadzących gospodarstwa rolne, oferta usług doradczych oraz promocja produkcji z wykorzystaniem biogazu. Trend zmian w rolnictwie jest wynikiem ulepszeń w technice rolniczej, systematycznego spadku liczebności bydła, rozwiązań reformatorskich i legislacji dotyczącej ochrony środowiska. Biorąc pod uwagę te uwarunkowania, zmiany zachodzące w rolnictwie, a także jego rozwój założono, iż redukcja emisji w tym obszarze nie będzie konieczna i wielkość emisji utrzyma się na obecnym poziomie.

Emisja z transportu

Podstawowym dokumentem na poziomie krajowym, wskazującym kierunki działań w transporcie, jest *Strategia Rozwoju Transportu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* oraz *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku* przyjęta 24 września 2019 r.

Jak wykazały analizy udziału grup źródeł emisji w stężeniach, znaczący udział w zanieczyszczeniu tlenkami azotu ma emisja liniowa. Zgodnie z ekspertyzą naukową prof. Zdzisława Chłopka[100] prognozuje się, że wskaźniki emisji tlenków azotu na przestrzeni lat 2015-2025 dla samochodów osobowych obniżą się o ok. 23%. W przypadku samochodów dostawczych spodziewać się można redukcji o ok. 28%, a w przypadku samochodów ciężarowych i autobusów o ponad 50%. Wynika to z coraz wyższych wymagań stawianych producentom samochodów w zakresie norm emisji spalin EURO. Częściowo spadek emisyjności spalin w produkowanych pojazdach będzie bilansowany przez stale rosnącą liczbę użytkowanych pojazdów.

W Polsce podejmowane są liczne działania na rzecz rozbudowy sieci dróg oraz poprawy stanu technicznego i bezpieczeństwa dróg publicznych. Płynność ruchu i przepustowość dróg mają znaczenie dla wszystkich użytkowników ruchu i wpływają na ich rachunek ekonomiczny. Zmianie ulega nie tylko struktura własnościowa pojazdów, ale i filozofia ich użytkowania oraz podejście do mobilności.

Dodatkowo na terenie województwa niezależnie podejmowane będą działania w kierunku rozwoju transportu, takie jak:

- rozwój kolei aglomeracyjnej zgodny z długoterminowymi planami UMWM,
- rozwój połączeń między głównymi miastami (Kraków, Tarnów, Nowy Sącz), a gminami ościennymi oraz zwiększenie częstotliwości tych połączeń, przeniesienie części ruchu samochodowego na komunikację miejską.

[100]Ekspertyza naukowa pn. „Opracowanie programu obliczeniowego do wyznaczania emisji drogowej tlenku węgla, węglowodorów, niemetanowych lotnych związków organicznych, tlenków azotu, cząstek stałych, tlenków siarki oraz benzenu dla skumulowanych kategorii pojazdów: samochodów osobowych, lekkich samochodów ciężarowych (dostawczych) oraz samochodów ciężarowych i autobusów dla lat bilansowania: 2014, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035 i 2040"; prof. Zdzisław Chłopek, 2016

Przy określaniu wpływu każdego z działań ujętych w scenariuszach emisji na jakość powietrza, przyjęto założenia pozwalające na zaprognozowanie wielkości emisji w roku 2023 i 2026, w przypadku zastosowania wskazanych działań naprawczych.

6.2.2. SCENARIUSZ 0 (BAZOWY)

Scenariusz bazowy określa, jakich zmian emisji można spodziewać się w przypadku niepodejmowania żadnych dodatkowych działań poza tymi, których konieczność podjęcia wynika z istniejących przepisów. Zostały one przeanalizowane dla roku 2023 jako roku prognozy. Celem analizy jest wskazanie, czy działania te pozwolą na osiągnięcie standardów jakości powietrza, czy konieczne jest podjęcie dodatkowych działań naprawczych.

Emisja sektora komunalno-bytowego

- Kontynuacja zwiększenia tempa wymiany kotłów w Małopolsce na obecnym poziomie – przyrost tempa o ok. 30-50% rocznie.
- Likwidacja wszystkich pozostałych kotłów w Krakowie.

Emisja z transportu

Zakłada się kontynuację dotychczasowych działań, tj. brak dodatkowych ograniczeń dla transportu. Zgodnie z analizami GUS w województwie małopolskim corocznie przybywa około 71-82 tys. pojazdów osobowych, z czego średnio 60% to pojazdy fabrycznie nowe. Natomiast na 7,5 tys. pojazdów ciężarowych corocznie rejestrowanych w województwie 75% to fabrycznie nowe pojazdy. Corocznie wzrasta udział pojazdów nowych (do 3 lat) w strukturze wszystkich pojazdów w województwie małopolskim. W 2015 roku było ich 5,7%, w 2016 – 6,2%, w 2017 roku liczba ta wzrosła do 6,8%, a w 2018 roku do 7,3%. Oznacza to stały wzrost nowych pojazdów, które spełniają najwyższe normy emisji spalin, tj. normę EURO 6.

Wskaźnik emisji tlenków azotu dla pojazdów benzynowych spełniających normę EURO 3 (czyli pojazdów 20-letnich) jest 2,5 razy większy niż pojazdów spełniających normę EURO 6 (czyli pojazdów 5-letnich). W przypadku pojazdów zasilanych olejem napędowym emisja tlenków azotu jest 6 krotnie mniejsza dla samochodów spełniających normę EURO 6 (5-letnich) niż tych spełniających normę EURO 3 (20-letnich). Nawet w przypadku czternastoletnich pojazdów emisja tlenków azotu jest 3-krotnie większa niż pojazdów pięcioletnich i młodszych.

Ze względu na wskazane trendy zmian w zakresie transportu założono, że emisja tlenków azotu spadnie o około 20% do 2026 roku, przyjętego jako rok prognozy.

6.2.3. SCENARIUSZ 1

Emisja sektora komunalno-bytowego

Założono znaczące przyspieszenie tempa wymiany kotłów w województwie (nawet 10-krotne) – założenie, że w 2023 roku pozostanie do wymiany jedynie 25% obecnej liczby kotłów pozaklasowych w Małopolsce. Założony udział kotłów pozostałych do wymiany wynika z sytuacji w Krakowie, gdzie po wejściu w życie uchwały antysmogowej do wymiany pozostało ok. 4 tys. z 24 tys. kotłów (17%).

Emisja z transportu

Zakłada się utworzenie stref czystego transportu w centrum Krakowa i Tarnowa zgodnych z ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych[101] (tylko dla pojazdów elektrycznych, napędzanych wodorem oraz napędzanych gazem ziemnym). Obszary stref czystego transportu obejmować powinny:

[101] Dz.U. 2018 poz. 317

- Śródmiejską Strefę Płatnego Parkowania w Krakowie (podstrefa A1, A2, A3, A4 z wyłączeniem ulic stanowiących granice tego obszaru),
- Strefę Płatnego Parkowania w Tarnowie.

6.2.4. SCENARIUSZ 2

Emisja z sektora komunalno-bytowego

W ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski, co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku.

Emisja z transportu

W ramach scenariusza zakłada się wprowadzenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji EURO na obszarze Krakowa, obejmującej obszar ograniczony III wewnętrzną obwodnicą miasta. Ograniczenie obejmować powinno wszystkie pojazdy – osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) i samochody ciężarowe oraz uwzględniające mieszkańców Krakowa. Możliwość wjazdu do strefy miałyby jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 6 oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 4. Wdrożenie działania musi być poprzedzone niezbędnymi zmianami w przepisach krajowych, regulujących możliwość funkcjonowania strefy.

6.2.5. SCENARIUSZ 3

Emisja z sektora komunalno-bytowego

W ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Po 2023 r. pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku. Dodatkowo dla ograniczenia powstawania nowych źródeł ogrzewania o najwyższej emisji pyłów, zakłada się wprowadzenie dla nowych inwestycji brak finansowania w ramach środków publicznych dla:

- kotłów węglowych od 1 stycznia 2022 roku,
- kotłów zasilanych biomasą o wskaźniku emisji powyżej 20 mg/m^3 od 1 stycznia 2023 roku.

Emisja z transportu

Zakłada się wprowadzenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji wg kategorii EURO na obszarze Krakowa wybranej w oparciu o „Ekspertyzę wariantową wprowadzenia strefy ograniczonej emisji komunikacyjnej (LEZ) w Krakowie" zleconą przez Urząd Miasta Krakowa.

Strefa czystego transportu na obszarze Krakowa objęłaby obszar ograniczony IV obwodnicą miasta ograniczoną drogami krajowymi A4, S52 i S7, czyli praktycznie cały obszar miasta. Ograniczenie wjazdu dotyczyłoby lekkich samochodów ciężarowych (dostawcze), samochodów ciężarowych i pojazdów transportu zbiorowego. Wjazd do strefy byłby możliwy jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej **EURO 6** oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej **EURO 4**. Wdrożenie działania musi być poprzedzone niezbędnymi zmianami w przepisach krajowych, regulujących możliwość funkcjonowania strefy.

6.2.6. SCENARIUSZ 4

Emisja z sektora komunalno-bytowego

W ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski, co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Po 2023 r. pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku.

Dodatkowo założono:

- Wprowadzenie zakazu stosowania węgla w nowo instalowanych kotłach od 2021 roku, co wymagałoby zmiany uchwały antysmogowej dla Małopolski. Pozostają terminy na wymianę kotłów pozaklasowych do końca 2022 i 3,4 klasy do końca 2026. Oznacza to, iż mieszkańcy wymieniający kotły pozaklasowe oraz 3 i 4 klasy od dnia 1 stycznia 2021 r. nie mogliby wymienić ich na kocioł węglowy.
- Wprowadzenie ograniczeń dla nowo instalowanych kotłów na biomasę poprzez podwyższenie standardów emisji pyłu – emisja dla biomasy nie może przekraczać 20 mg/m^3. Kotły muszą być wyposażone w zbiornik buforowy odpowiedniej pojemności.
- Możliwość instalowania od 2021 roku nowych kominków i ogrzewaczy pomieszczeń jedynie, gdy są to urządzenia z zamkniętą komorą spalania, wartość emisji pyłu nie przekracza 20 mg/m^3 i są wyposażone w elektrofiltr bądź automatykę pozwalającą na sterowanie podawaniem powietrza.
- Wprowadzenie całkowitego zakazu stosowania paliw stałych (węgiel i biomasa) na obszarze strefy A i B wszystkich uzdrowisk – dla nowo instalowanych źródeł od 2021 roku, dla istniejących po okresie przejściowym od 2027 roku.
- Preferencje finansowania odnawialnych źródeł energii przy jednoczesnym ograniczeniu finansowania dla instalacji gazowych.

Emisja z transportu

Zakłada się wprowadzenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji EURO na obszarze Krakowa. Strefa obejmowałaby obszar ograniczony IV obwodnicą miasta. Ograniczenie wjazdu do miasta miałyby wszystkie pojazdy – osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) i samochody ciężarowe oraz komunikacji zbiorowej. Możliwość wjazdu do strefy jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej **EURO 6** oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej **EURO 4**. Wdrożenie działania musi być poprzedzone niezbędnymi zmianami w przepisach krajowych, regulujących możliwość funkcjonowania strefy.

6.2.7. SCENARIUSZ 5 DLA ROKU 2030

Emisja z sektora komunalno-bytowego

W scenariuszu 5 wyznaczony został cel osiągnięcia neutralności klimatycznej w Małopolsce do 2050 roku oraz standardów WHO w zakresie poziomów substancji w powietrzu do 2030 roku.

Działania wyznaczone do osiągnięcia celu:

- wprowadzenie dla nowo instalowanych od 2021 roku kotłów i kominków zakazu dla stosowania węgla i podwyższenie standardów emisji dla biomasy – 20 mg/m^3. Oznacza to, iż mieszkańcy wymieniający kotły pozaklasowe oraz 3 i 4 klasy od dnia 1 stycznia 2021 r. nie będą mogli wymienić ich na kocioł węglowy. Zahamować ma to powstawanie nowych źródeł emisji,

- podwyższenie od 2027 roku standardów emisji dla nowo instalowanych kotłów i kominków na biomasę do 10 mg/m^3,
- zakaz stosowania gazu ziemnego i oleju opałowego w nowych budynkach od 2030 roku. Powstają tylko źródła rozumiane jako OZE. Odejście od stosowania paliw kopalnych (gaz, olej) w istniejących budynkach do 2050.

Emisja z transportu

W scenariuszu zakłada się transport jedynie z wykorzystaniem pojazdów elektrycznych i wodorowych.

PODSUMOWANIE SCENARIUSZY

W ramach scenariuszy przeanalizowane zostały różne działania naprawcze, które mogłyby być wprowadzone w ramach Programu w celu uzyskania lepszej jakości powietrza. Biorąc pod uwagę możliwości organizacyjne, społeczne i techniczne wprowadzenia działań oraz wyniki wstępnych konsultacji społecznych proponowanych scenariuszy **jako docelowy został wybrany wariant 3.** W przypadku działań w obszarze transportu wariantem wybranym dla roku 2026 jest wariant 4. W działaniach naprawczych wprowadza się dodatkowo pilotażową wersję strefy czystego transportu. Konieczność wdrażania rozwiązań etapami wynika z uwarunkowań społecznych i finansowych. Ponadto, niezbędne są instrumenty prawne na szczeblu krajowym do wdrożenia efektywnych rozwiązań ograniczających emisję liniową.

Działania przewidziane zostały do realizacji w dwóch okresach:

- **do 2023 roku** realizowane będą wszystkie działania mające na celu ograniczenie emisji pyłów PM10 i PM2,5 do poziomu zapewniającego osiągnięcie w tym roku poziomów dopuszczalnych PM10 i PM2,5,
- **do 2026 roku** realizowane będą wszystkie działania, które przyczynią się do ograniczenia emisji NO_2 oraz benzo(a)pirenu do poziomów zapewniających osiągnięcie w tym roku poziomów dopuszczalnego dla NO_2 i docelowego dla benzo(a)pirenu.

6.3. Bilans emisji w roku prognozy w poszczególnych strefach

Analizy przeprowadzone w ramach przygotowania Programu wskazały na konieczność redukcji w strefach województwa małopolskiego emisji pochodzącej z sektora komunalno-bytowego, a także emisji z transportu, szczególnie w przypadku strefy Aglomeracja Krakowska. Wymagana wielkość redukcji została wyznaczona na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Podstawowym parametrem decydującym o wielkości wymaganej redukcji była konieczność dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM10, PM2,5 i dwutlenku azotu oraz docelowego stężeń benzo(a)pirenu. Poniżej zestawiono porównanie emisji z sektora komunalno-bytowego oraz sektora transportu w roku bazowym i w roku prognozy w poszczególnych strefach.

Wielkość emisji dla pyłu PM10 i PM2,5 uwzględnia dalszą redukcję do 2026 roku, pomimo że według wariantów przyjęty został rok 2023 jako rok osiągnięcia poziomu dopuszczalnego. Po 2023 roku będzie następować dalsza redukcja emisji poprzez eliminację kotłów węglowych klasy 3 i 4, które powinny być wymienione do końca 2026 roku. Zredukowana zostanie jednocześnie emisja pyłów i benzo(a)pirenu. Dalsza redukcja związana jest także z koniecznym osiągnięciem poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2026 roku.

Wariant bazowy wskazuje wielkości emisji dla roku 2023, dla którego założono osiągnięcie poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5. Ze względu na brak możliwości osiągnięcia w tym okresie wartości dopuszczalnych dla dwutlenku azotu oraz wartości docelowej benzo(a)pirenu wariant

3 zakłada rok 2026 jako rok prognozy. Wybrany 3 scenariusz działań w poniższym bilansie uwzględnia redukcję pyłów PM10 i PM2,5 do 2023 roku pozwalającą na osiągnięcie poziomów dopuszczalnych, a także dalszą redukcję do 2026 roku ze względu na konieczność osiągnięcia poziomów dopuszczalnego i docelowego dla dwutlenku azotu i benzo(a)pirenu.

Tabela 32. Porównanie emisji sektora komunalno-bytowego na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy dla scenariusza bazowego działań.

Jednostka administracyjna	Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2018 roku				Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku prognozy 2023			
	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P
	[Mg/rok]				[Mg/rok]			
Aglomeracja Krakowska	574,89	564,92	286,22	0,272	83,19	51,09	186,93	0,0320
Miasto Tarnów	444,52	437,29	135,97	0,23	292,10	280,18	109,63	0,1210
Strefa małopolska	24 265,35	23 890,66	7 090,46	13,283	20 766,81	20 659,60	6 766,66	8,1030
Województwo małopolskie	25 284,76	24 892,87	7 512,65	13,785	21 142,10	20 990,87	7 063,22	8,2560

Tabela 33. Porównanie emisji sektora komunalno-bytowego na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy dla wybranego 3 scenariusza działań.

Jednostka administracyjna	Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2018 roku				Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku prognozy 2026			
	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P
	[Mg/rok]				[Mg/rok]			
Aglomeracja Krakowska	574,89	564,92	286,22	0,272	83,19	51,09	186,93	0,0320
Miasto Tarnów	444,52	437,29	135,97	0,23	208,87	170,32	107,47	0,1210
Strefa małopolska	24 265,35	23 890,66	7 090,46	13,283	14 589,29	13 562,13	7 161,25	8,1030
Województwo małopolskie	25 284,76	24 892,87	7 512,65	13,785	14 881,35	13 783,54	7 455,65	8,2560

Tabela 34. Porównanie emisji z transportu na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy.

Jednostka administracyjna	Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2018 roku				Wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku prognozy 2026			
	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P	PM10	PM2,5	NO_2	B(a)P
	[Mg/rok]				[Mg/rok]			
Aglomeracja Krakowska	131,23	102,87	1 971,21	0,002	115,93	91,67	966,21	0,002
Miasto Tarnów	21,59	16,80	322,30	0,000	21,59	16,81	322,30	0,000
Strefa małopolska	1 438,74	1 117,92	21 209,66	0,021	1 438,75	1 117,92	21 209,67	0,021
Województwo małopolskie	1 591,56	1 237,59	23 503,17	0,023	1 576,27	1 226,40	22 498,18	0,023

7. PRZEWIDYWANE POZIOMY SUBSTANCJI W POWIETRZU W ROKU PROGNOZY

W oparciu o wielkość emisji wyznaczoną dla roku prognozy, określoną w scenariuszach bazowym i redukcji (**Rozdział 6.3**), przeprowadzono modelowanie rozprzestrzeniania analizowanych zanieczyszczeń w roku prognozy 2023 oraz dla roku 2026, by wyznaczyć poziomy stężeń w powietrzu w tym roku. W niniejszym podrozdziale omówiono wpływ zakładanych wielkości redukcji emisji na poziomy stężeń, jakich należy się spodziewać w scenariuszu bazowym. Prognozę przeprowadzono dla obszaru wszystkich stref województwa małopolskiego, dla których wyniki modelowania jakości powietrza dla roku bazowego 2018 wykazały występowanie przekroczeń stężeń dopuszczalnych pyłu PM10, pyłu PM2,5 i dwutlenku azotu oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu.

7.1. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w przypadku realizacji działań wskazanych prawem

Poziom substancji w roku prognozy w przypadku realizacji działań wskazanych prawem odpowiada wynikom analizy dla scenariusza 0 wskazanego w rozdziale 6.2.2.

Scenariusz bazowy przygotowany dla roku 2023 po przeprowadzeniu analizy stężeń substancji jest scenariuszem niewystarczającym do osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłów PM10 i PM2,5 oraz dwutlenku azotu i poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Obniżenie emisji poprzez realizację działań przewidzianych w tym scenariuszu jest zbyt niskie. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę znaczący wpływ tła regionalnego, które w 2023 roku nie będzie uwzględniało całkowitej redukcji wynikającej z działań realizowanych na obszarze kraju w ramach programów ochrony powietrza. Działania naprawcze realizowane w sąsiadujących województwach przewidziane zostały do roku 2026, dlatego też w analizowanym okresie (do 2023 roku) nie nastąpi znaczące obniżenie poziomu tła regionalnego, w szczególności benzo(a)pirenu.

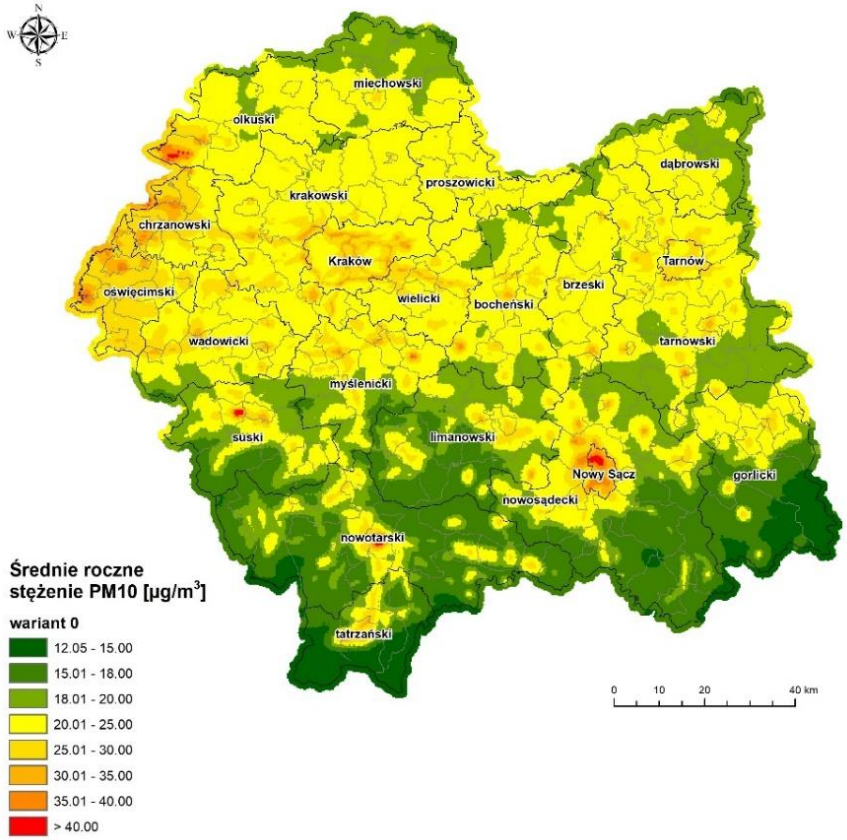
Poniżej przedstawiono rozkład stężeń substancji objętych Programem w ramach realizacji scenariusza bazowego – zakładającego brak dodatkowych działań ponad wymagane prawem, a także wyniki modelowania w odniesieniu do punktów stacji pomiarowych.

Tabela 35. Zestawienie wyników stężeń średniorocznych substancji w punktach stacji pomiarowych w roku prognozy 2023 po realizacji scenariusza bazowego.[102]

Stacje pomiarowe	PM10	PM2,5	NO_2	Benzo(a)piren
Aglomeracja Krakowska				
MpKrakAlKras	35,0	33,5	55,5	5,64
MpKrakBujaka	26,5	27,6	39,0	5,06
MpKrakBulwar	27,0	26,8	34,5	4,82
MpKrakDietla	27,4	29,5	41,8	5,21
MpKrakOsPias	23,4	22,4	29,4	4,05
MpKrakWadow	23,5	21,8	22,9	4,34
MpKrakZloRog	28,4	29,8	46,3	5,47
Miasto Tarnów				
MpTarBitStud	27,5	21,9	37,1	3,68
MpTarRoSitko	28,7	24,8	34,2	4,47

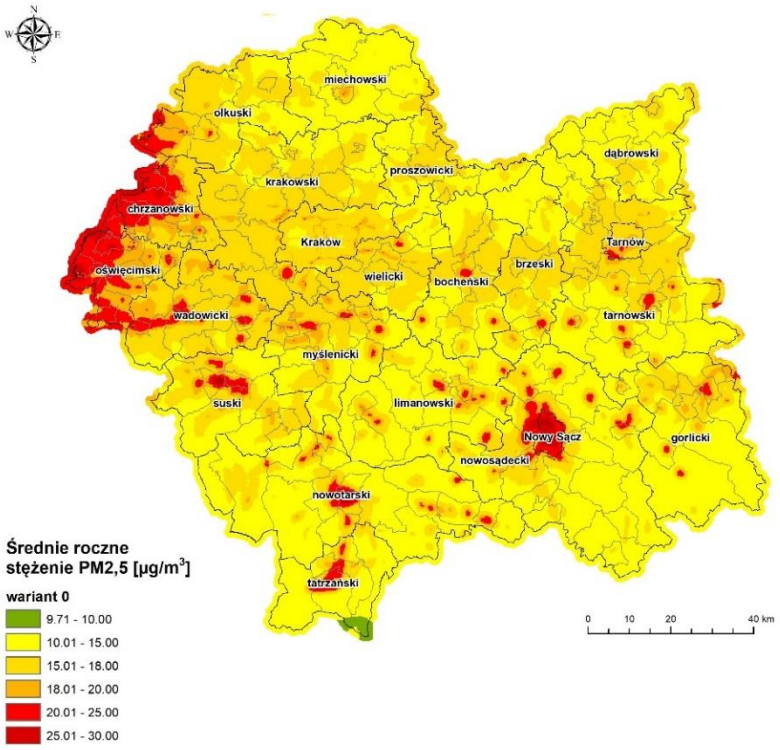
[102] Na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF

Stacje pomiarowe	PM10	PM2,5	NO_2	Benzo(a)piren
Strefa małopolska				
MpBochKonfed	29,4	25,6	19,1	6,59
MpMuszynKity	18,7	16,5	7,4	2,13
MpKaszowLisz	24,1	19,2	22,2	3,57
MpMuszynZloc	17,8	15,3	6,8	1,96
MpNiepo3Maja	26,2	23,7	20,4	5,77
MpNoSaczNadb	38,4	29,9	30,4	9,89
MpNoTargPSlo	41,5	36,4	21,1	16,73
MpOlkuFrNull	26,4	24,0	17,5	4,81
MpOswiecBema	37,0	29,4	22,8	7,58
MpSkawOsOgro	32,9	30,5	25,9	7,44
MpSuchaNiesz	38,6	30,9	11,7	11,41
MpSzarowSpok	23,8	18,0	22,4	3,13
MpTrzebOsZWM	28,6	24,8	20,4	5,66
MpTuchChopin	33,3	30,0	16,9	8,40
MpZakopaSien	28,2	25,1	14,9	6,88

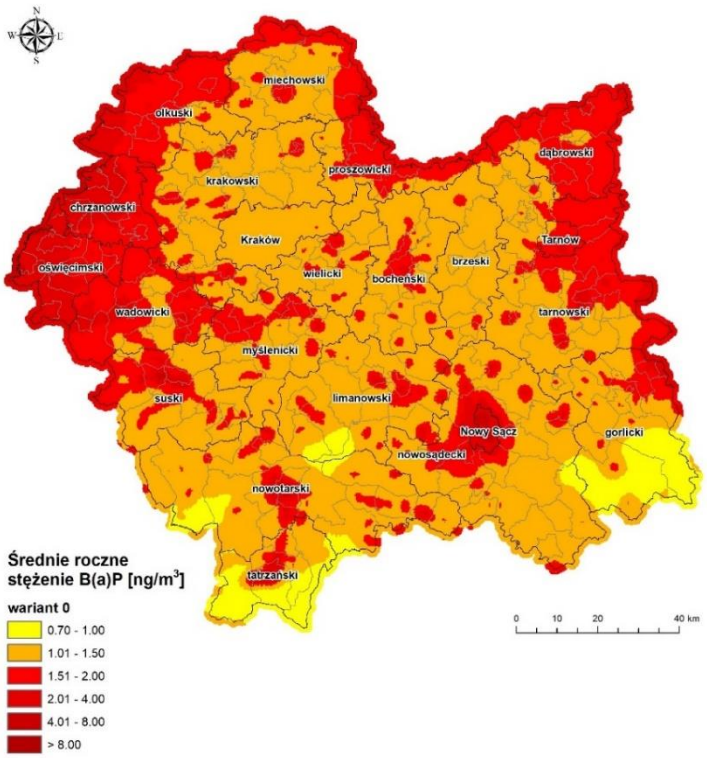


Rysunek 55. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego[103].

[103] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A.



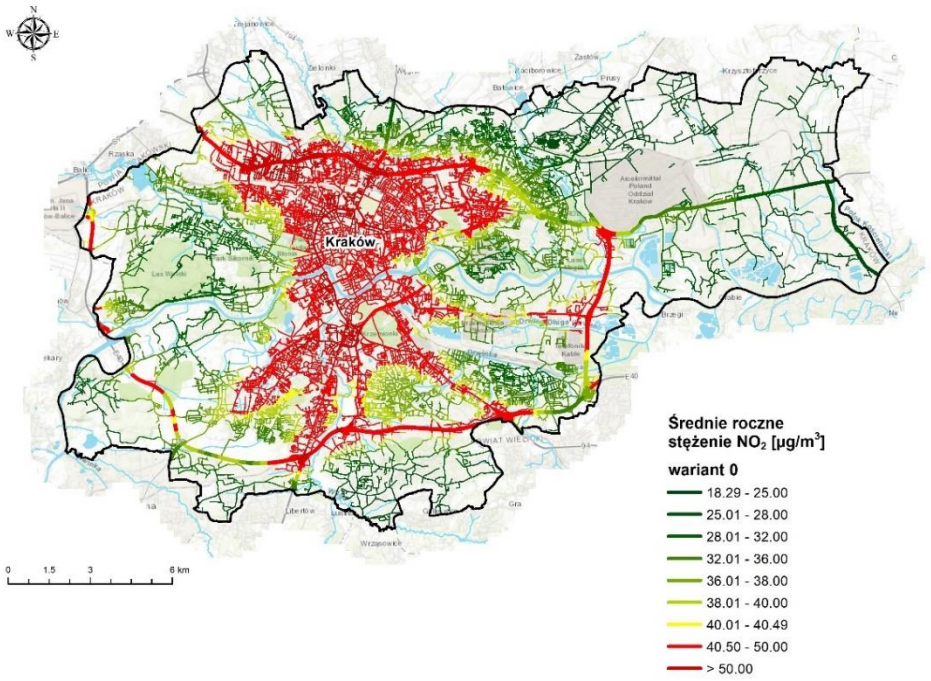
Rysunek 56. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. [104]



Rysunek 57. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. [105]

[104] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A

[105] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A



Rysunek 58. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. [106]

7.2. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w przypadku realizacji działań wskazanych w Programie

W oparciu o wyniki dla scenariusza 3. działań, omówionego w rozdziale 6.2.5., przeprowadzono analizy jakości powietrza na podstawie modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w roku prognozy 2023 oraz 2026. Przyjęto dwa lata prognozy w odniesieniu do różnych zanieczyszczeń ze względu na uwarunkowania niezależne od działań w skali województwa.

Celem Programu jest osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu. Analiza wskazuje, że do 2023 roku realizacja działań przyniesie oczekiwane rezultaty w zakresie pyłu PM10 i PM2,5. Przy zachowaniu realizacji działań tylko do roku 2023 nie jest możliwe uzyskanie poziomu dopuszczalnego dla dwutlenku azotu oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu. Wpływają na to:

- możliwości prawne wprowadzenia działań w życie w zakładanej perspektywie czasowej,
- konieczność ograniczenia emisji w województwach ościennych, co skutkować będzie obniżeniem tła regionalnego,
- ograniczenia społeczne i finansowe wpływające na obecną strukturę floty pojazdów wykorzystywanych w transporcie na terenie województwa,
- ograniczenia ekonomiczne, społeczne i techniczne niepozwalające na wprowadzenie najbardziej efektywnych działań w znaczącym stopniu ograniczających emisję w sektorze komunalno-bytowym, m.in. takie jak brak możliwości zapewnienia alternatywny dla ogrzewania węglowego w obszarach wiejskich i uzdrowiskowych.

Ze względu na wskazane przyczyny dla dwutlenku azotu oraz benzo(a)pirenu jako rok prognozy (rok osiągnięcia wymaganych norm jakości powietrza) został wskazany rok 2026. Zbieżny jest on

[106] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A

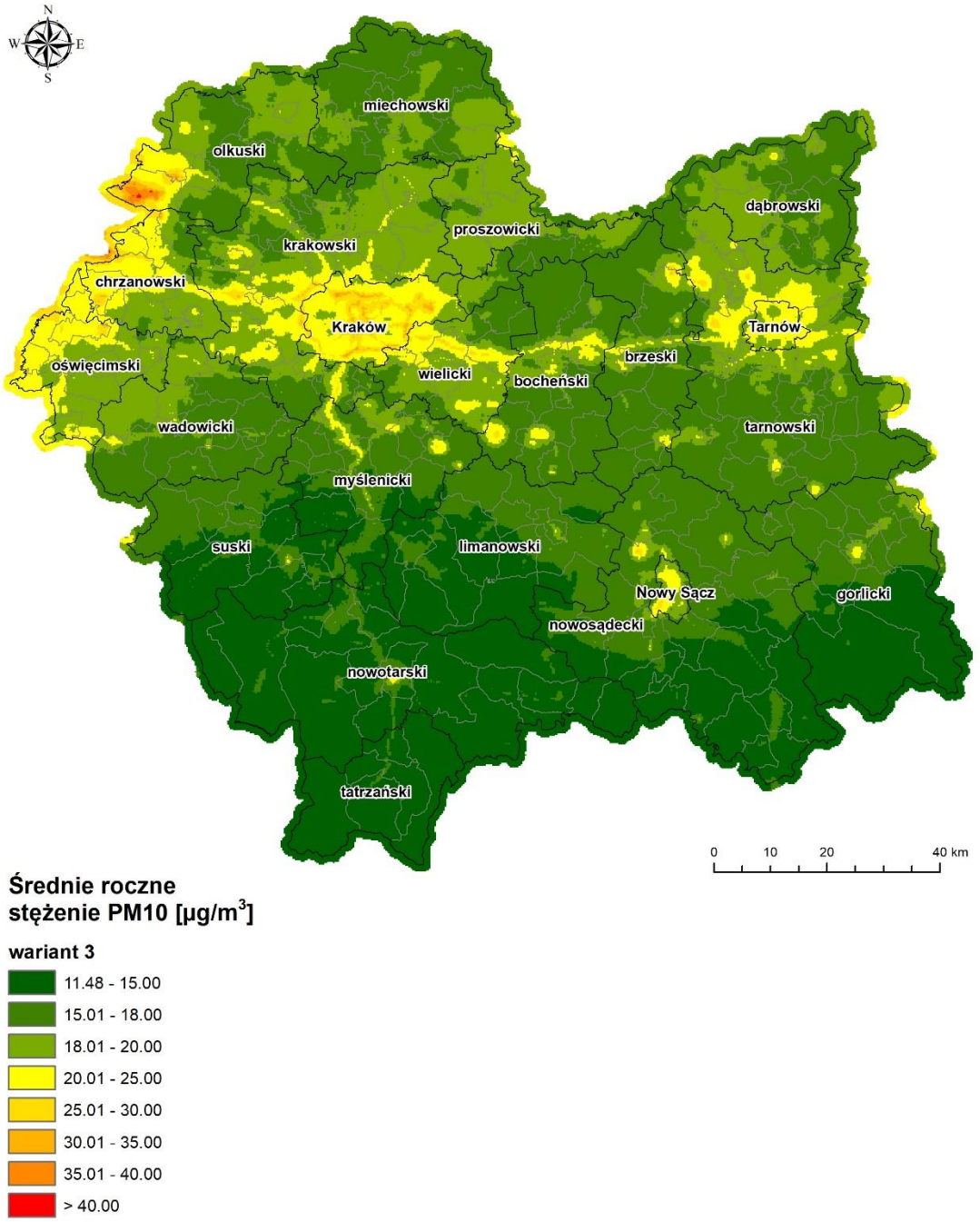
z zakładanymi prognozami Programów ochrony powietrza sąsiadujących województw, a także działaniami krajowymi.

Poniżej przedstawiono rozkład stężeń substancji objętych Programem w ramach realizacji scenariusza 3, zarówno w punktach stacji pomiarowych, jak i na terenie całego województwa.

Tabela 36. Zestawienie wyników stężeń średniorocznych substancji i liczby dni z przekroczeniem poziomu dobowego dla pyłu PM10 w punktach stacji pomiarowych w roku prognozy 2023 i 2026 po realizacji wybranego scenariusza 4 dla transportu.[107]

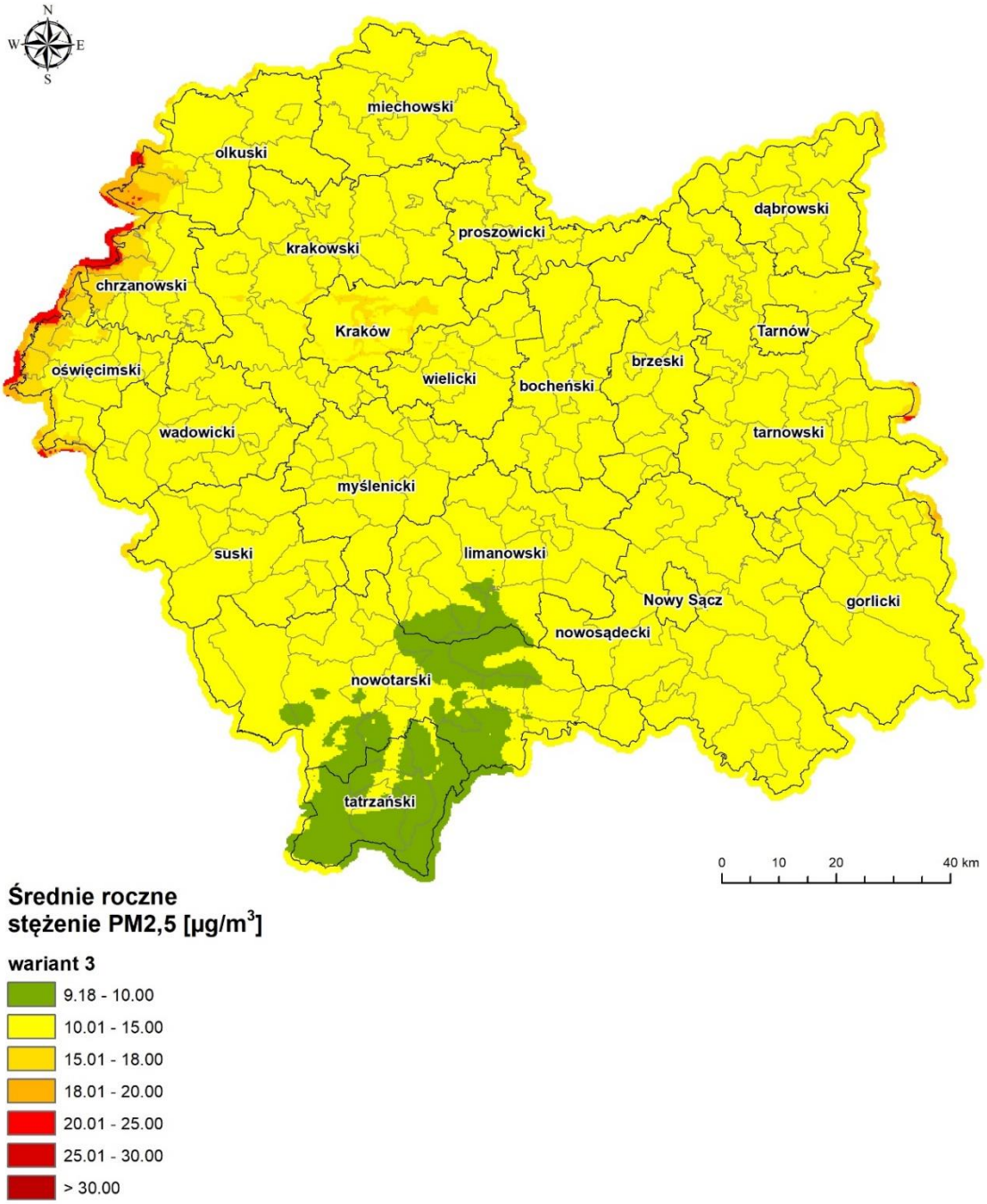
Stacje pomiarowe	Rok prognozy 2023			Rok prognozy 2026	
	PM10	PM10 – liczba dni z przekroczeniami 50 µg/m^3	PM2,5	NO_2	Benzo(a)piren
Aglomeracja Krakowska					
MpKrakAlKras	32,3	35	16,9	35,5	0,68
MpKrakBujaka	24,0	27	14,1	35,5	0,65
MpKrakBulwar	24,7	21	14,9	32,5	0,69
MpKrakDietla	25,0	25	14,5	37,7	0,66
MpKrakOsPias	21,0	15	13,1	27,2	0,71
MpKrakWadow	20,9	11	13,1	22,0	0,72
MpKrakZloRog	25,9	28	14,7	32,0	0,69
Miasto Tarnów					
MpTarBitStud	22,1	11	13,8	36,3	0,95
MpTarRoSitko	21,3	10	13,5	33,3	1,04
Strefa małopolska					
MpBochKonfed	19,7	8	12,3	19,2	0,94
MpKaszowLisz	19,7	7	12,1	21,7	0,71
MpMuszynKity	14,3	1	10,9	7,5	0,82
MpMuszynZloc	14,2	1	10,7	7,0	0,79
MpNiepo3Maja	18,2	6	12,1	20,2	0,79
MpNoSaczNadb	22,3	13	13,6	31,5	1,20
MpNoTargPSlo	19,8	20	12,5	21,8	1,46
MpOlkuFrNull	20,1	14	13,8	17,4	0,96
MpOswiecBema	21,9	20	15,1	22,8	1,26
MpSkawOsOgro	20,1	13	13,0	25,4	0,82
MpSuchaNiesz	17,1	8	12,4	12,1	1,23
MpSzarowSpok	19,7	6	12,2	22,3	0,73
MpTrzebOsZWM	20,6	16	14,1	20,5	1,05
MpTuchChopin	19,7	11	12,9	17,1	1,02
MpZakopaSien	13,1	6	10,1	15,4	0,75

[107] Na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF



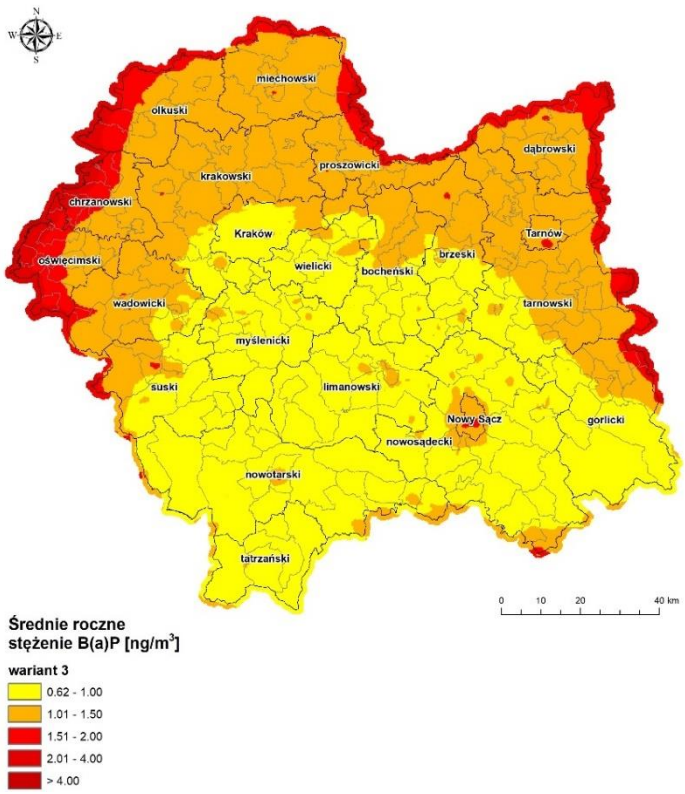
Rysunek 59. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3[108].

[108] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A



Rysunek 60. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3. [109]

[109] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A



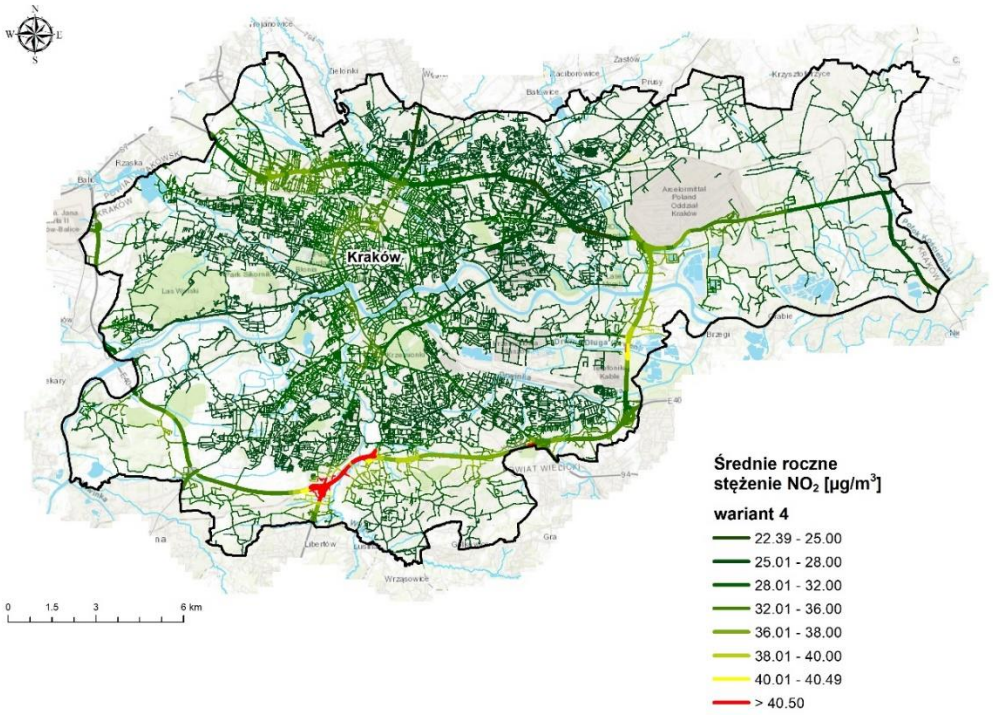
Rysunek 61. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3. [110]



Rysunek 62. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2026 w ramach scenariusza 3. [111]

[110] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A

[111] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A



Rysunek 63. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej w roku prognozy 2026 w ramach wariantu 4. [112]

[112] Opracowanie na podstawie wyników modelowania modelem CALPUFF dla roku 2018 w oparciu o bazę emisji dla roku prognozy. Szczegółowa konfiguracja modelu podana w rozdziale 17.2 Załącznika nr 2 do uchwały Sejmiku, ATMOTERM S.A

8. DZIAŁANIA WSKAZANE DO REALIZACJI W CELU OSIĄGNIĘCIA STANDARDÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFACH

W niniejszym rozdziale przedstawiono działania, których realizacja może skutkować redukcją poziomów analizowanych substancji w powietrzu do poziomów nieprzekraczających poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji.

8.1. Podstawowe kierunki działań

Podstawowym celem Programu ochrony powietrza dla stref województwa małopolskiego jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie obowiązujących standardów, aby ograniczyć niekorzystny wpływ zanieczyszczeń na zdrowie i jakość życia mieszkańców. Dlatego też zaplanowane działania mają na celu uzyskanie maksymalnego efektu ekologicznego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń ze źródeł, które w największy sposób oddziałują na wielkość stężeń substancji w powietrzu.

Do osiągnięcia celu Programu konieczna jest realizacja zadań wskazanych w harmonogramie realizacji oraz uwzględnianie ogólnych kierunków działań, które w sposób pośredni wpływają na poprawę stanu jakości powietrza.

Program wskazuje następujące kierunki działań naprawczych:

1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej
2. Ograniczenie emisji z sektora transportu
3. Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.

W ramach każdego z ww. działań naprawczych określono zadania i obowiązki do realizacji przez różne podmioty.

8.2. Wykaz i opis planowanych do realizacji działań naprawczych

8.2.1. DZIAŁANIA DŁUGOTERMINOWE

DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Kod działania: **PL12_ONE**

Głównym celem działania jest pełne wdrożenie wymagań uchwał antysmogowych dla Małopolski i dla Krakowa, a także poprawa efektywności energetycznej budynków i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Zadania do realizacji

Zadania wszystkich instytucji publicznych

1) Przy finansowaniu ze środków publicznych instalacji grzewczych na paliwa stałe o mocy do 1 MW, instytucje publiczne zobowiązane są zapewnić:

- finansowanie **od 1 stycznia 2022 roku** wyłącznie dla instalacji zasilanych biomasą[113],
- finansowanie **od 1 stycznia 2023 roku** wyłącznie dla instalacji zasilanych biomasą o emisji cząstek stałych do 20 mg/m³ (przy 10% O_2),

[113] z wyłączeniem projektów w trakcie realizacji

- stosowanie zbiorników buforowych jako obowiązkowe w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa (kotły zgazowujące) oraz zalecane w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa. Minimalna pojemność zbiorników buforowych powinna być zgodna z dokumentacją techniczną kotła.

Dodatkowo należy zapewnić preferencje w postaci wyższego dofinansowania dla pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, instalacji grzewczych podłączanych do ciepłowni geotermalnych oraz kotłów na biomasę o emisji pyłu do 20 mg/m³ (przy 10% O_2).

2) Gmina, powiat i województwo zobowiązane są zapewnić, że **od 2022 roku** co najmniej 50%, a **od 2025 roku** 100% energii elektrycznej zużywanej w ciągu roku przez będące jej własnością budynki użyteczności publicznej będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych. Cel może zostać osiągnięty poprzez:

- inwestycję we własną instalację wytwarzającą energię elektryczną z OZE,
- zakup energii poświadczony gwarancją pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych lub zawarcie bezpośredniej umowy PPA (Power Purchase Agreement) z wytwórcą energii z OZE,
- udział w klastrze energii lub spółdzielni energetycznej wytwarzających energię elektryczną z OZE,
- dzierżawę instalacji lub zakup energii od spółdzielni lub przedsiębiorstwa inwestujących w OZE na obiektach gminy
- zakup lub dzierżawę udziału w wirtualnie eksploatowanej instalacji OZE.

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast oraz rad gmin

1) Utworzenie **do 1 stycznia 2021 roku** i utrzymanie punktu obsługi Programu Czyste Powietrze w oparciu o porozumienie z WFOŚiGW w Krakowie.

2) Zatrudnienie **do 1 stycznia 2022 roku** i utrzymanie stanowiska Ekodoradcy. W gminach o liczbie mieszkańców do 20 tys. należy zatrudnić co najmniej 1 Ekodoradcę, w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 20 tys. – co najmniej 2 Ekodoradców, w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys. – co najmniej 3 Ekodoradców, w przypadku gminy o liczbie mieszkańców powyżej 500 tys. – co najmniej 6 Ekodoradców.

Przewidywane wsparcie do kosztów zatrudnienia Ekodoradców ze środków RPO na lata 2021-2027.

Do zadań Ekodoradcy należeć będą:

- doradztwo dla mieszkańców w zakresie technologii OZE, źródeł ogrzewania, programów dofinansowania i wymagań uchwały antysmogowej,
- prowadzenie edukacji ekologicznej na poziomie lokalnym w zakresie ochrony powietrza,
- obsługa programu Czyste Powietrze, inicjowanie i obsługa inwestycji w zakresie programu Stop Smog.

3) Prowadzenie w gminach objętych uchwałą antysmogową dla Małopolski[114], akcji informacyjnej o wymaganiach uchwały antysmogowej dla Małopolski oraz dostępnych formach dofinansowania do wymiany kotłów. Od 2021 roku gmina zobowiązana jest dotrzeć z informacją co najmniej raz w roku do

[114] Uchwała Nr XXXII/452/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw

każdego punktu adresowego, pod którym eksploatowana jest instalacja na paliwa stałe (dotyczy budynków mieszkalnych i niemieszkalnych).

4) Do 31 października 2020 roku na oficjalnej stronie internetowej gminy (w widocznym miejscu na stronie głównej) należy zamieścić następujące informacje:

- aktualną jakość powietrza i stopnień zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza (jeśli został wprowadzony),
- odnośnik do aplikacji Ekointerwencja (możliwości zgłoszenia naruszenia przepisów ochrony środowiska),
- odnośnik do informacji o Programie Czyste Powietrze.

5) Przeprowadzenie inwentaryzacji źródeł ciepła i instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy:

- co najmniej 70% budynków **do końca 2021 roku**,
- co najmniej 90% budynków **do 30 czerwca 2022 roku**.

Dane powinny być wprowadzone do elektronicznej Bazy inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce.

Po uruchomieniu CEEB[115] należy podjąć współpracę z kominiarzami i powiatowymi inspektoratami nadzoru budowlanego w celu pełnej inwentaryzacji źródeł na paliwa stałe.

Konieczna jest bieżąca aktualizacja bazy inwentaryzacji na podstawie danych przekazywanych przez właścicieli i zarządców budynków oraz pozyskiwanych w ramach prowadzonych kontroli.

6) Prowadzenie przez straż gminną lub międzygminną, upoważnionych pracowników gminy lub we współpracy z policją kontroli interwencyjnych w zakresie przestrzegania przepisów ochrony powietrza[116].

a) Kontrole interwencyjne (reakcje na zgłoszenia naruszeń) powinny być wykonywane w ciągu 1 dnia roboczego od zgłoszenia.

b) W przypadku zgłoszeń dokonywanych przez aplikację Ekointerwencja administrowaną przez Urząd Marszałkowski, w ciągu 3 dni roboczych należy zaktualizować informację o podjętych działaniach i rezultatach kontroli.

c) W przypadku co najmniej 10% prowadzonych kontroli interwencyjnych w skali roku należy pobrać i zlecić badanie próbki popiołu z paleniska.

d) Kontrole interwencyjne powinny być połączone z aktualizacją danych w bazie ogrzewania budynków.

7) Prowadzenie przez straż gminną lub międzygminną, upoważnionych pracowników gminy lub we współpracy z policją kontroli planowych w zakresie przestrzegania przepisów ochrony powietrza:

a) Kontrole planowe w 2020 roku powinny objąć:

- 20 budynków w gminach o liczbie mieszkańców do 10 tys.,
- 40 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 10 tys. a 20 tys.,
- 80 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 20 tys. a 50 tys.,
- 200 budynków w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.

[115] Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków gromadząca jednolite i uspójnione dane w skali całego kraju dotyczące źródeł emisji w sektorze komunalno-bytowym

[116] w zakresie termicznego przetwarzania odpadów oraz realizacji tzw. uchwał "antysmogowych"

b) Kontrole planowe w 2021 i 2022 roku powinny corocznie objąć:
- 60 budynków w gminach o liczbie mieszkańców do 10 tys.,
- 100 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 10 tys. a 20 tys.,
- 200 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 20 tys. a 50 tys.,
- 500 budynków w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.

c) Kontrole planowe od 2023 roku powinny corocznie objąć:
- 120 budynków w gminach o liczbie mieszkańców do 10 tys.,
- 200 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 10 tys. a 20 tys.,
- 400 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 20 tys. a 50 tys.,
- 1000 budynków w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.

d) w Krakowie kontrole planowe powinny corocznie objąć wszystkie budynki, w których nadal eksploatowane są indywidualne paleniska na paliwa stałe z uwagi na obowiązującą na jego terenie tzw. uchwałę antysmogową dla Krakowa.[117]

e) Kontrole planowe powinny być połączone z aktualizacją danych w bazie ogrzewania budynków.

f) Gminy powinny przygotować wewnętrzną procedurę przeprowadzania kontroli palenisk pod kątem przestrzegania uchwały antysmogowej i zakazu spalania odpadów **do 30 września 2021 roku**.

8) Przygotowanie **do 30 września 2021 roku** analizy problemu ubóstwa energetycznego w gminie, zgodnie z wytycznymi przygotowanymi przez Urząd Marszałkowski:
- Przygotowanie bazy danych o osobach, które spełniają wymagania programu Stop Smog.[118]
- Identyfikacja potrzeb inwestycyjnych w zakresie wymiany źródeł ciepła i termomodernizacji w budynkach, które zamieszkują ww. osoby.

9) Wsparcie mieszkańców gminy dotkniętych ubóstwem energetycznym:
- Rekomendowane jest uruchomienie programu osłonowego w postaci dopłat do wyższych kosztów ogrzewania.
- Rekomendowana jest realizacja przez gminę programu Stop Smog poprzez dofinansowanie wymiany kotłów i termomodernizacji.

10) W ramach aktualizacji studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy należy zidentyfikować i wyznaczyć obszary, które ze względów technicznych i prawnych mogą być przeznaczone pod urządzenia wytwarzające energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW.

11) Rekomendowane jest przeznaczenie od 2021 roku w ramach budżetu gminy co najmniej 1% dochodów własnych na działania związane z ochroną powietrza, obejmujące m.in.:
- zatrudnienie Ekodoradców oraz uruchomienie i obsługę punktów obsługi programu Czyste Powietrze,
- realizację programów dotacyjnych wspierających program Czyste Powietrze oraz programów osłonowych dla osób dotkniętych ubóstwem energetycznym,
- kontrole w zakresie naruszeń przepisów o ochronie powietrza,

[117] Uchwała Nr XVIII/243/16 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 15 stycznia 2016 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Gminy Miejskiej Kraków ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw
[118] zgodnie z art. 11d ust. 1 pkt 1-4) ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2020 r. poz. 412) lub późniejszymi zmianami kryteriów programu

- działania edukacyjno-informacyjne dotyczące ochrony powietrza,
- inwentaryzację źródeł ogrzewania budynków w gminie,
- termomodernizację budynków użyteczności publicznej.

12) Działania prowadzone przez gminy objęte uchwałą antysmogową dla Małopolski powinny zapewnić, że liczba eksploatowanych urządzeń grzewczych, które nie spełniają wymagań uchwały antysmogowej:

- **od 1 stycznia 2023 roku** nie przekroczy 30% wszystkich eksploatowanych urządzeń grzewczych na terenie gminy,
- **od 1 stycznia 2027 roku** nie przekroczy 10% wszystkich eksploatowanych urządzeń grzewczych na terenie gminy.

Zadania starostów powiatów

1) Zatrudnienie najpóźniej **do 31 stycznia 2021 roku** i utrzymanie stanowiska co najmniej 1 Ekodoradcy ds. klimatu.

Do obowiązków Ekodoradcy ds. klimatu należą:

- koordynacja działań gmin w zakresie wykorzystania OZE i budownictwa energooszczędnego,
- współpraca z gminami i Urzędem Marszałkowskim,
- wymiana doświadczeń i dobrych praktyk gmin na obszarze powiatu,
- inicjowanie wspólnych działań, projektów i akcji edukacyjnych w gminach,
- doradztwo dla gminnych Ekodoradców w zakresie wykorzystania OZE i budownictwa energooszczędnego,
- wsparcie techniczne gmin w zakresie wdrażania neutralności klimatycznej dla szkół i budynków użyteczności publicznej.

Przewidywane wsparcie ze środków Programu LIFE.

2) **Do 31 października 2020 roku** na oficjalnej stronie internetowej powiatu (w widocznym miejscu na stronie głównej) należy zamieścić następujące informacje:

- aktualną jakość powietrza i stopnień zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza (jeśli został wprowadzony),
- odnośnik do aplikacji Ekointerwencja (możliwości zgłoszenia naruszenia przepisów ochrony środowiska),
- odnośnik do informacji o Programie Czyste Powietrze.

3) Prowadzenie akcji informacyjnej o wymaganiach uchwał antysmogowych w ramach wydawania pozwoleń na budowę i przyjmowania zgłoszeń budynków.

4) Rekomendowane jest przeznaczenie od 2021 roku w ramach budżetu powiatu co najmniej 0,5% dochodów własnych na działania związane z ochroną powietrza, obejmujące m.in.:

- zatrudnienie Ekodoradców ds. klimatu,
- wsparcie gmin w zakresie realizacji zadań w zakresie ochrony powietrza,
- kontrole w zakresie naruszeń przepisów ochrony powietrza przez przedsiębiorców,
- działania edukacyjne dotyczące ochrony powietrza i klimatu, promocji OZE, promocji zrównoważonego transportu,
- termomodernizację budynków użyteczności publicznej.

Zadania Zarządu Województwa Małopolskiego i Sejmiku Województwa Małopolskiego

1) Zapewnienie współfinansowania inwestycji w zakresie ochrony powietrza ze środków RPO na lata 2021-2027:

- Dofinansowanie zatrudnienia Ekodoradców w gminach.
- Dofinansowanie doposażenia straży międzygminnych przeprowadzających kontrole w zakresie przestrzegania przepisów ochrony środowiska.
- Preferencji finansowania inwestycji dla najambitniejszych gmin, tj. osiągających najwyższe wskaźniki realizacji POP.
- Preferencji finansowania inwestycji dla gmin objętych dodatkowymi ograniczeniami w zakresie eksploatacji urządzeń na paliwa stałe (lokalne uchwały antysmogowe).

2) Przygotowanie i przyjęcie uchwał wprowadzających na wniosek gminy ograniczenia w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (na podstawie art. 96 Poś):

Opracowanie **do 31 grudnia 2020 roku** ujednoliconych zasad wprowadzania regulacji w celu zachowania spójnego podejścia w skali województwa.

3) Wsparcie realizacji zadań innych jednostek i organów w zakresie ochrony powietrza:

- Administracja aplikacją Ekointerwencja służącą do zgłaszania naruszeń prawa ochrony środowiska.
- Administracja Bazy inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce. Eksport bazy do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków w momencie jej uruchomienia.
- Udostępnienie **do 31 marca 2021 roku** wytycznych do przygotowania bazy osób dotkniętych ubóstwem energetycznym w gminie.
- Organizacja co najmniej 6-u szkoleń rocznie dla pracowników gmin i powiatów o tematyce związanej m.in. z ochroną powietrza i klimatu, odnawialnymi źródłami energii oraz programami dofinansowania wymiany wysokoemisyjnych źródeł ogrzewania.
- Opracowywanie merytoryczne i graficzne materiałów edukacyjnych związanych z tematyką ochrony powietrza i klimatu oraz udostępnianie ich projektów graficznych wszystkim jednostkom samorządu terytorialnego oraz innym zainteresowanym podmiotom.

4) Koordynacja i monitorowanie wdrażania Programu ochrony powietrza i uchwały antysmogowej, w tym:

- Przygotowanie i publikacja **do 31 maja każdego roku** raportu o stanie realizacji Programu ochrony powietrza oraz wdrażania uchwały antysmogowej w województwie małopolskim za rok poprzedzający.
- Przeprowadzenie **do 31 grudnia 2021 r.** analizy technologicznych możliwości dostosowania do wymagań uchwały antysmogowej działalności rolniczej, wędzarni oraz tradycyjnego wypieku chleba.
- Opracowanie **do 31 grudnia 2021 roku** przewodnika z zakresu finansowania dostosowania działalności rolniczej do priorytetów ochrony powietrza i ochrony klimatu ze środków przyszłej perspektywy finansowej Unii Europejskiej 2021-2027.
- Zlecenie wykonania **do 31 grudnia 2021 roku** badań składu pyłu pod kątem źródeł pochodzenia. Analiza powinna obejmować okres grzewczy oraz okres poza sezonem grzewczym.
- Przeprowadzenie co najmniej raz w roku kampanii edukacyjno-informacyjnej o skali regionalnej o tematyce związanej z ochroną powietrza i klimatu.

- Przygotowanie **do 31 grudnia 2023 roku** mapy potencjału odnawialnych źródeł energii dla obszaru województwa małopolskiego.
- Zlecenie i koordynowanie **do 30 czerwca 2022 roku** wykonania analizy techniczno-ekonomicznej dot. możliwości wprowadzenia na terenie uzdrowisk województwa małopolskiego całkowitego zakazu spalania paliw stałych przy preferencji wykorzystania odnawialnych źródeł energii, sieci ciepłowniczej oraz sieci gazowej.
- Przygotowanie wytycznych do procedury przeprowadzania kontroli palenisk pod kątem przestrzegania uchwały antysmogowej i zakazu spalania odpadów **do 31 marca 2021 roku**.

5) Współpraca z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska w Krakowie:

- organizacja spotkań informacyjnych i szkoleń dla pracowników gmin i powiatów dotyczących aktualnych i przyszłych programów finansowych, w szczególności programu Czyste Powietrze,
- tworzenie i udostępnianie materiałów informacyjnych dot. warunków programów dofinansowania do wykorzystania w punktach obsługi Programu Czyste Powietrze,
- współpraca przy pozyskaniu wsparcia z programu ELENA na wsparcie wdrażania programu Czyste Powietrze w gminach.

6) Koordynacja procesu transformacji energetycznej i wykorzystania środków Funduszu Sprawiedliwej Transformacji (FST):

- przygotowanie terytorialnego planu sprawiedliwej transformacji,
- współpraca przy wypracowaniu projektów, które będą realizowane w ramach FST.

7) Prowadzenie działań mających na celu wsparcie oraz przyspieszenie zmian prawnych na poziomie krajowym, które umożliwią objęcie działalności rolniczej, wędzarni oraz tradycyjnego wypieku pieczywa obowiązkiem zgłoszenia (w ramach procedury zgłoszenia instalacji wprowadzających gazy lub pyły do powietrza, z których emisja nie wymaga pozwolenia) w celu wyłączenia ich spod wymagań uchwały antysmogowej.

8) Rekomendowane jest przeznaczenie **od 2021 roku** w ramach budżetu województwa co najmniej 0,5% dochodów własnych na działania związane z ochroną powietrza i klimatu, obejmujące m.in.:

- działania informacyjne i edukacyjne w zakresie ochrony powietrza i ochrony klimatu,
- wsparcie merytoryczne gmin i powiatów w zakresie realizacji zadań wynikających z programu ochrony powietrza,
- wdrażanie działań wyznaczonych w programie ochrony powietrza.

DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE EMISJI Z SEKTORA TRANSPORTU

Kod działania: **PL12_OET**

Głównym celem działania jest ograniczenie liczby pojazdów o wysokiej emisji zanieczyszczeń oraz wyeliminowanie z ruchu pojazdów niespełniających przepisów w zakresie emisji. Dla Krakowa szczególnie istotne jest ograniczenie ruchu pojazdów w centrum miasta z wykorzystaniem stref ograniczonego ruchu.

Działania, które powinny być uwzględniane w strategiach i planach na poziomie gmin, powiatów i województwa:

a) organizacja ruchu pojazdów w miastach powinna dążyć do ograniczenia ich liczby w centrach miast oraz zapewnienia płynności ruchu,

b) tworzenie i egzekwowanie stref uspokojonego ruchu z ograniczeniem prędkości do 30 km/h,

c) rozbudowa transportu zbiorowego, w szczególności połączeń między gminami miejskimi i zlokalizowanymi wokół gminami ościennymi,

d) tworzenie regularnych połączeń autobusowych przede wszystkim w miejscach, gdzie nie istnieje (bądź nie jest ona regularna) komunikacja autobusowa,

e) wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym, w tym zakup niskoemisyjnego i zeroemisyjnego taboru,

f) rozwój połączeń w ramach Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej oraz połączeń poprzecznych do linii kolejowych SKA – linii autobusowych zapewniających połączenie ze stacjami kolejowymi SKA,

g) utrzymanie dróg, chodników, ścieżek rowerowych i innych ciągów komunikacyjnych utwardzonych w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu ich nawierzchni,

h) rozwój komunikacji rowerowej (z uwzględnieniem rowerów towarowych) poprzez ciągłą modernizację i rozbudowę infrastruktury rowerowej,

i) tworzenie zielonych stref przyjaznych dla pieszych,

j) budowa parkingów Park&Ride oraz Bike&Ride zlokalizowanych przy stacjach kolejowych (w tym przy stacjach Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej), pętlach autobusowych i tramwajowych z zastosowaniem niższych opłat za postój na P&R/B&R dla osób korzystających z biletów okresowych na komunikację miejską,

k) promowanie zrównoważonych form transportu (transport rowerowy i pieszy, komunikacji publicznej, car/bike sharing, transport z wykorzystaniem hulajnóg, car pooling)

l) wdrażanie i rozwój systemów rowerów miejskich z uwzględnieniem rowerów towarowych i rowerów specjalnych dla osób z niepełnosprawnością zarówno na wynajem krótkoterminowy, jak i długoterminowy w oparciu o system opłat abonamentowych; zapewnienie niezbędnej infrastruktury do ich funkcjonowania,

m) instalowanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych,

n) ograniczanie ruchu samochodów w centrach miast na rzecz ruchu pieszego i rowerowego, w tym tworzenie stref wolnych od ruchu samochodowego,

o) brak tworzenia nowych miejsc parkingowych w strefie płatnego parkowania, gdyż w wyniku ich utworzenia zwiększy się ruch w centrum miasta; rozwój stref płatnego parkowania, co do ich zasięgu oraz poziomu cen oraz ewentualnych ograniczeń maksymalnego czasu parkowania jako narzędzie wspierające cel ograniczenia ruchu kołowego w centrum miasta;

p) nadawanie w przestrzeni publicznej priorytetu potrzebom pieszych,

q) uwzględnienie w zamówieniach publicznych na zakup floty pojazdów, zlecanych przez instytucje publiczne, rowerów, w tym rowerów towarowych.

Poza rekomendowanymi kierunkami działań wyznaczone zostały również obligatoryjne zadania związane z sektorem transportu.

Zadania do realizacji

Zadania wszystkich instytucji publicznych

1) W ramach zielonych zamówień publicznych **od 2022 roku** należy uwzględniać w kryteriach zamówień następujące wymagania:

a) obowiązek spełnienia przez pojazdy realizujące przewozy regularne specjalne oraz usługi przewozu okazjonalnego wyznaczonych norm emisji spalin – przewoźnik świadczący usługę transportową musi zrealizować ją pojazdami o normie minimum EURO 4 w przypadku pojazdów z silnikiem benzynowym oraz EURO 6 w przypadku pojazdów z silnikiem Diesla.

b) w ramach zamówień na roboty budowlane:

- obowiązek spełnienia przez maszyny mobilne nieporuszające się po drogach (tj. maszyny budowlane – koparki, ładowarki, spycharki, itp.) o mocy powyżej 18 kW[119] wymagania w postaci wyposażenia w filtr cząstek stałych,
- obowiązek czyszczenia na mokro (przez wykonawcę zleconego zamówienia) ulic i terenu wokół budowy, które są zanieczyszczone na skutek budowy,
- zraszanie w okresie bezdeszczowym składowisk materiałów sypkich,
- stosowanie stanowisk do usuwania gruntu lub błota z kół sprzętu ciężkiego opuszczających plac budowy,
- stosowanie cięcia elementów betonowych na "mokro",
- stosowanie przykrycia przy przewożeniu materiałów pylących.

Zadania Prezydentów i Rad Miast na prawach powiatu

1) Opracowanie i przyjęcie **do 30 czerwca 2022 roku** planu zrównoważonej mobilności miejskiej (Sustainable Urban Mobility Plan) według wytycznych Komisji Europejskiej. Plan może być przyjęty jako element innych planów i programów (np. Planu Gospodarki Niskoemisyjnej).

Zadania Prezydentów oraz Rad Miast o liczbie mieszkańców powyżej 500 tys.:

1) Przygotowanie szczegółowego planu wdrożenia strefy czystego transportu w oparciu o normy emisji Euro i wdrożenie strefy w wersji pilotażowej **w ciągu 1 roku od wejścia w życie przepisów krajowych**, umożliwiających jej wprowadzenie.

a) Wersja pilotażowa powinna obejmować ograniczenie dla pojazdów dostawczych, ciężarowych i pojazdów transportu zbiorowego oraz samochodów osobowych, których standardy emisyjne są niższe niż:

- EURO 4 dla zasilanych benzyną i EURO 5 dla zasilanych olejem napędowym (dot. samochodów osobowych i dostawczych)
- EURO 5/V (dot. autobusów oraz samochodów ciężarowych).

b) Pilotażowa strefa na obszarze Krakowa powinna obejmować obszar ograniczony II obwodnicą miasta.

c) Plan powinien zawierać szczegóły ograniczeń, zasięg strefy, wyłączenia w okresie przejściowym, lokalizację oznakowań, plan kontroli, propozycje tras alternatywnych oraz wyłączeń stosowanych w strefie.

[119] Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki DZ.U. 2014 poz. 588

2) Wdrożenie strefy w wersji docelowej **do 31 grudnia 2025 roku**.

a) Docelowa strefa na obszarze Krakowa powinna obejmować obszar ograniczony IV obwodnicą miasta.

b) Ograniczenie powinno objąć wszystkie pojazdy – osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) i samochody ciężarowe, pojazdy transportu zbiorowego. Mieszkańcy strefy powinni zostać objęci wymaganiami strefy na tych samych zasadach, co inni użytkownicy.

c) Wjazd do strefy powinien być możliwy jedynie dla pojazdów z silnikiem Diesla spełniających co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 6 i pojazdów benzynowych spełniających co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 4 (dot. samochodów osobowych i dostawczych) oraz EURO 6/VI (dot. autobusów i samochodów ciężarowych).

3) Przygotowanie i wdrożenie przez miasto Kraków **do 31 grudnia 2022 roku** systemu monitorowania emisji z transportu, pozwalającego na bieżący monitoring wpływu ruchu drogowego na jakość powietrza, obejmującego:

a) system automatycznego pomiaru natężenia i struktury ruchu pojazdów oraz prędkości odcinkowych pojazdów (wykorzystanie systemu kamer rozpoznających numery rejestracyjne pojazdów),

b) wykorzystanie modelowania natężenia i struktury ruchu dla wszystkich odcinków dróg w mieście oraz prowadzenie obliczeń prognostycznych,

c) informacje o rzeczywistej emisji pojazdów według rodzajów pojazdów i kategorii Euro na podstawie zdalnych badań emisji z pojazdów aktualizowane corocznie,

d) informacje o liczbie pasażerów na poszczególnych ciągach komunikacyjnych, określanie zmian zachowań komunikacyjnych,

e) powiązanie poszczególnych punktów pomiaru natężenia ruchu z informacjami o stężeniach PM10, PM2,5 i NO2.

4) Przygotowanie **do 31 grudnia 2021 roku** planu wdrożenia na terenie Krakowa stref Tempo-30. Strefy powinny być wyznaczone na wybranych odcinkach dróg wewnątrz III obwodnicy miasta.

Wprowadzenie stref Tempo-30 według przygotowanego planu powinno nastąpić etapami **do 31 grudnia 2025 roku**.

Plan wdrożenia stref Tempo-30 powinien również precyzować zasady kontroli i egzekucji wprowadzonych ograniczeń.

Zadania starostów powiatów

1) Prowadzenie kontroli każdej stacji diagnostycznej pojazdów **co najmniej raz w roku**, a w przypadku wykrycia nieprawidłowości w zakresie badań emisji na stacji, przeprowadzenie ponownej kontroli.

2) Przeprowadzenie we współpracy z Policją **co najmniej 4 rocznie** akcji weryfikacji pojazdów poruszających się po drogach pod kątem emisji spalin.

Zadania Zarządu Województwa Małopolskiego i Sejmiku Województwa Małopolskiego

1) Prowadzenie działań mających na celu wsparcie oraz przyspieszenie zmian prawnych na poziomie krajowym, które umożliwią wdrażanie stref czystego transportu na terenie miast w oparciu o normy EURO emisji zanieczyszczeń z pojazdów.

DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE EMISJI Z DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Kod działania: **PL12_OEP**

Celem działania jest ograniczenie negatywnego wpływu funkcjonowania przemysłu i działalności gospodarczej na środowisko, w tym na jakość powietrza. Działanie ma również na celu zwiększenie świadomości mieszkańców w zakresie oddziaływania podmiotów gospodarczych na jakość powietrza.

Zadania do realizacji

Zadania rekomendowane dla Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Krakowie

1) Przeprowadzanie regularnych kontroli planowych i interwencyjnych przestrzegania przepisów prawnych i zapisów pozwoleń w zakładach. Kontrole planowe w zakresie ochrony powietrza powinny objąć co najmniej 100 podmiotów rocznie.

2) Koordynacja działań kontrolnych w zakresie zgłoszeń naruszeń przez podmioty prowadzące działalność gospodarczą, przepisów ochrony środowiska (kontrole interwencyjne, w tym reakcje na zgłoszenia w ramach aplikacji Ekointerwencja). Kontrole w tym zakresie powinny być prowadzone bezpośrednio przez WIOŚ lub przekazywane do realizacji przez właściwych starostów powiatów. Nadzór nad realizacją kontroli należy do WIOŚ. Weryfikacja zgłoszeń i kontrola powinna następować w ciągu 3 dni roboczych od zgłoszenia.

3) Wprowadzanie informacji o prowadzonych kontrolach do bazy danych udostępnionej przez Urząd Marszałkowski. Dane powinny być wprowadzane i aktualizowane w ciągu 30 dni od przeprowadzenia kontroli.

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast oraz rad gmin:

1) Prowadzenie akcji informacyjnej o wymaganiach uchwały antysmogowej dla Małopolski oraz dostępnych formach dofinansowania do wymiany kotłów z dotarciem przynajmniej raz w roku do każdego podmiotu prowadzącego działalność gospodarczą na terenie gminy, który eksploatuje instalację spalania paliw stałych.

Zadania starostów powiatów

1) Prowadzenie przekazanych przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Krakowie, kontroli interwencyjnych (w tym również w ramach aplikacji Ekointerwencji administrowanej przez UMWM) w zakresie przestrzegania przepisów o ochronie środowiska u podmiotów prowadzących działalność gospodarczą. Weryfikacja zgłoszeń i kontrola powinna następować w ciągu 3 dni roboczych od zgłoszenia.

2) Wprowadzanie danych o rocznych emisjach zanieczyszczeń do powietrza w wydawanych pozwoleniach na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza oraz pozwoleniach zintegrowanych do bazy udostępnionej przez Urząd Marszałkowski. Dane powinny być wprowadzane i aktualizowane w ciągu 30 dni od wydania pozwolenia lub jego zmiany.

3) W przypadku nowo wydawanych oraz zmienianych pozwoleń na emisję gazów lub pyłów do powietrza i pozwoleń zintegrowanych, organ powinien przeanalizować i w uzasadnionych przypadkach wprowadzić, obowiązek wdrożenia działań ograniczających emisję pyłu do powietrza z instalacji w przypadku wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia. Informacja o instalacjach objętych obowiązkiem wdrożenia tych działań powinna zostać przekazana do właściwego powiatowego centrum zarządzania kryzysowego.

4) Organy wydające decyzje powinny na bieżąco informować władze gmin o wydanych decyzjach lub zmianach decyzji w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza dla zakładów zlokalizowanych na terenie danej gminy.

Obowiązki podmiotów eksploatujących instalację objętą obowiązkiem uzyskania pozwolenia na emisję gazów lub pyłów do powietrza lub pozwolenia zintegrowanego lub podlegającą zgłoszeniu:

1) Przekazywanie informacji o zdarzeniach awaryjnych skutkujących emisją zanieczyszczeń do powietrza lub emisji w warunkach odbiegających od normalnych, do systemu udostępnionego przez Urząd Marszałkowski. Informacje powinny zawierać określenie stopnia zagrożenia zdarzenia według klasyfikacji:

- **stopień 1** – zdarzenie, którego oddziaływanie nie wykracza poza teren zakładu i nie stanowi poważnej awarii w rozumieniu ustawy Poś – przekazanie informacji musi nastąpić w ciągu 24 godzin od momentu uzyskania przez podmiot wiedzy na temat zdarzenia,
- **stopień 2** – zdarzenie, którego oddziaływanie wykracza poza teren zakładu, ale nie stanowi poważnej awarii w rozumieniu ustawy POŚ – przekazanie informacji musi nastąpić w ciągu 6 godzin od momentu uzyskania przez podmiot wiedzy na temat zdarzenia,
- **stopień 3** – zdarzenie będące poważną awarią w rozumieniu ustawy POŚ – przekazanie informacji musi nastąpić w ciągu 3 godzin od momentu uzyskania przez podmiot wiedzy na temat zdarzenia.

2) Obowiązek dostosowania do wymagań wynikających z konkluzji BAT i brak możliwości stosowania odstępstw dla instalacji zlokalizowanych na obszarach przekroczeń poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza w odniesieniu do zanieczyszczeń, których poziomy dopuszczalne i docelowe są przekraczane według aktualnej rocznej oceny Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Zadania Zarządu Województwa Małopolskiego:

1) Utworzenie **do 31 grudnia 2021 roku** i administrowanie przez Urząd Marszałkowski bazy danych o emisjach przemysłowych, zawierającej informacje o:

a) wielkościach emisji rocznych przyznanych w ramach pozwoleń na emisję i pozwoleń zintegrowanych oraz skany tychże pozwoleń,

b) wielkościach emisji raportowanych w ramach opłat za korzystanie ze środowiska,

c) informacje o prowadzonych kontrolach w zakresie ochrony środowiska w zakładzie,

d) informacje o zdarzeniach awaryjnych, które miały miejsce w zakładzie.

2) W przypadku nowo wydawanych oraz zmienianych pozwoleń na emisję gazów lub pyłów do powietrza i pozwoleń zintegrowanych, organ powinien przeanalizować i w uzasadnionych przypadkach wprowadzić, obowiązek wdrożenia działań ograniczających emisję pyłu do powietrza z instalacji w przypadku wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia. Informacja o instalacjach objętych obowiązkiem wdrożenia tych działań powinna zostać przekazana do właściwego powiatowego centrum zarządzania kryzysowego.

3) Organ wydający decyzje powinien na bieżąco informować władze gmin o wydanych decyzjach lub zmianach decyzji w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza dla zakładów zlokalizowanych na terenie danej gminy.

4) Przygotowanie do **31 grudnia 2021 roku** wytycznych w zakresie wprowadzania w pozwoleniach obowiązku wdrożenia działań ograniczających emisję pyłu do powietrza z instalacji w przypadku wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia.

8.2.2. HARMONOGRAM RZECZOWO FINANSOWY DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Harmonogram działań naprawczych dla stref województwa małopolskiego opracowano w oparciu o dokonaną diagnozę istniejącego stanu jakości powietrza oraz analizę podstawowych przyczyn niedotrzymania standardów jakości powietrza. Wskazano w nim działania priorytetowe, jednostki odpowiedzialne za ich realizację, skalę czasową, szacunkowe koszty i potencjalne źródła finansowania.

Szacunkowe średnie koszty odnoszą się do realizacji przedsięwzięcia polegającego na wymianie dotychczasowego sposobu pokrycia zapotrzebowania na ciepło ze źródła węglowego na inny rodzaj ogrzewania, z uwzględnieniem średnich kosztów przeprowadzania termomodernizacji budynków (rozumianej jako ocieplenie ścian i stropodachu oraz wymianę stolarki okiennej).

Wymagany efekt ekologiczny określono dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, NO_2 oraz B(a)P, jako wielkość redukcji emisji rocznej. Została ona wyznaczona za pomocą modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń biorąc pod uwagę warianty działań naprawczych. Wybrany został wariant przynoszący poprawę jakości powietrza i zawierający realne do wdrożenia działania naprawcze. Wyznaczając wymaganą wielkość redukcji skupiono się na tych grupach źródeł emisji z terenu stref, które w największym stopniu odpowiadają za występowanie przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych zanieczyszczeń. Zgodnie z analizą stężeń zanieczyszczeń w podziale na grupy źródeł emisji je generujących, opisaną w **rozdziale 5.2**, były to źródła emisji z sektora komunalno-bytowego, a także źródła z sektora transportu.

Dotrzymanie poziomu docelowego B(a)P na terenie województwa małopolskiego możliwe będzie w 2026 roku jedynie w sytuacji intensyfikacji działań zmierzających do redukcji emisji benzo(a)pirenu również w województwach ościennych. Powodem tego jest poziom tła regionalnego, który w 2018 roku w strefach województwa małopolskiego w wielu miejscach przekraczał poziom docelowy, co wskazano w rozdziale 5.1. W związku z trwającymi pracami nad programami ochrony powietrza na terenie sąsiednich województw założono, że w wyniku realizacji tychże programów tło krajowe benzo(a)pirenu zostanie obniżone w roku prognozy 2026.

Wymagany efekt ekologiczny to różnica wielkości emisji rocznej pomiędzy rokiem bazowym a rokiem prognozy. Tak obliczony wymagany efekt ekologiczny realizowanych działań naprawczych został przedstawiony w tabelach wskazanych w harmonogramie. Planowane daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych działań, określonych w harmonogramach poniżej, ustala się uwzględniając:

- wielkość przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu oraz docelowego B(a)P w powietrzu,
- podział źródeł emisji w podziale na kategorie SNAP,
- przewidywany poziom stężeń ww. substancji w powietrzu w roku zakończenia programu, wyrażanych w $\mu g/m^3$ lub ng/m^3,
- rozkład gęstości zaludnienia w strefach objętych Programem,
- możliwości finansowe, społeczne i gospodarcze podmiotów objętych Programem,
- uwarunkowania wynikające z funkcjonowania na obszarze strefy form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt. 1-9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

DZIAŁANIA ZWIĄZANE ZE ZMNIEJSZENIEM EMISJI ZE SPALANIA PALIW

KOD DZIAŁANIA	PL12_ONE
NAZWA DZIAŁANIA	OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
OPIS	
Działanie związane jest z realizacją postanowień uchwał antysmogowych na terenie województwa wraz z zapewnieniem warunków do ich realizacji. Pełne wdrożenie zapisów uchwał antysmogowych wymaga kompleksowych działań – zarówno twardych, jak i miękkich wpływających pośrednio na poprawę jakości powietrza. Ponadto zakłada się, że wdrażanie uchwał realizowane będzie z jednoczesnym uwzględnieniem ochrony klimatu, tj. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz zwiększając efektywność energetyczną budynków. By możliwa była terminowa likwidacja wysokoemisyjnych źródeł na paliwa stałe w ramach działania wprowadza się w sposób kompleksowy zadania z następujących obszarów: • zwiększenie efektywności wykorzystania dostępnych form finansowania inwestycji proekologicznych (przede wszystkim Program Czyste Powietrze, Stop Smog oraz ulgę termomodernizacyjną) • upowszechnienie programów wsparcia finansowego wśród mieszkańców, • edukacja o wymaganiach uchwały antysmogowej na poziomie lokalnym, • skierowanie szczególnego wsparcia w stronę osób dotkniętych ubóstwem energetycznym, • ograniczenie powstawania nowych źródeł ciepła o wysokiej emisji zanieczyszczeń, • monitorowanie postępu, tj. liczby wymienionych kotłów w oparciu o inwentaryzację źródeł ogrzewania, • kontrole pod kątem przestrzegania wymagań uchwały i przepisów o ochronie środowiska, • wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w celu jednoczesnego ograniczenia emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych, • podjęcie działań proekologicznych w administracji publicznej, mających na celu zwiększenie efektywności energetycznej.	
KLASYFIKACJA	• Paliwa niskoemisyjne dla małych, średnich i dużych źródeł stacjonarnych i mobilnych, wymiana na instalacje wykorzystujące paliwa niskoemisyjne • Edukacja ekologiczna, kampanie edukacyjne, działania kontrolne, zwiększenie efektywności energetycznej • Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
KATEGORIA	Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza
LOKALIZACJA	Wszystkie gminy województwa małopolskiego
KOD(Y) SYTUACJI PRZEKROCZENIA	Wszystkie wymienione w rozdziale 3.5 poza Mp18AKrNO2a01 (przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego NO_2 w Aglomeracji Krakowskiej)
SCENARIUSZ OCENY	Wariant 3
SZCZEBEL ADMINISTRACYJNY, NA KTÓRYM MOŻNA PODJĄĆ DANY ŚRODEK	Gminny, powiatowy, wojewódzki
JEDNOSTKA REALIZUJĄCA ZADANIE	Samorząd gminny, powiatowy oraz wojewódzki, zarządzający budynkami, zarządzający nieruchomościami
KATEGORIA ŹRÓDEŁ EMISJI LUB SEKTORY, KTÓRYCH DOTYCZY DZIAŁANIE NAPRAWCZE	Sektor komunalno-bytowy, handlowy i usługowy
SKALA PRZESTRZENNA	Wszystkie gminy i powiaty województwa małopolskiego
STATUS REALIZACJI DZIAŁAŃ	Planowane

KOD DZIAŁANIA	**PL12_ONE**							
ZAKRES CZASOWY OSIĄGNIĘCIA REDUKCJI STĘŻEŃ	**KRÓTKOTERMINOWE** (typ III – powyżej jednego roku, nie dłużej niż dwa lata)		**ŚREDNIOTERMINOWE** (2-4 lata)		**DŁUGOTERMINOWE** (3-6 lat)			
SZACUNKOWA WYSOKOŚĆ KOSZTÓW REALIZACJI DZIAŁANIA [MLN/ROK]	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**Razem**
WYMIANA KOTŁÓW POZAKLASOWYCH ORAZ 3 I 4 KLASY SUMARYCZNIE *(zakładając koszt wymiany na poziomie średnio 15 000 zł, zakładając wymianę sumarycznie 378 tys. urządzeń w skali województwa)*	337,5	1 147,5	2 700,0	1 350,0	47,2	47,2	47,2	**5 676,6**
INSTALACJA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII *(zakładając wymianę sumarycznie 42,5 tys. wymian na OZE, średni koszt instalacji na poziomie 28 000 zł)*	70,0	280,0	560,0	238,0	9,8	9,8	9,8	**1 177,4**
ZATRUDNIENIE EKODORADCÓW I OBSŁUGA BENEFICJENTÓW *(223 Ekodoradców w gminach i 22 w powiatach, koszt określony biorąc średni koszt etatu rocznego)*	4,7	4,7	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	**87,4**
DZIAŁANIA INFORMACYJNE I EDUKACYJNE *(zakładając koszt akcji edukacyjnej na poziomie 2 500 zł. Ilość akcji edukacyjnych oszacowano na podstawie sprawozdań w gminach na poziomie około 1 840 rocznie)*	3,0	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	**30,6**
DZIAŁANIA KONTROLNE *(przyjmując 10% kontroli z badaniem próbek po 500 zł każda; koszt jednostkowy kontroli – 140 zł, średnio przyjmując od 19 do 37 tys. kontroli rocznie)*	2,0	4,2	4,0	7,9	7,8	7,8	7,8	**41,5**
KOSZT FUNKCJONOWANIA STRAŻY GMINNYCH *(koszt straży gminnych określono biorąc do obliczenia wyposażenie strażników, pojazdy, próbniki, sprzęt niezbędny do kontroli; etaty przy założeniu powołania 50 straży międzygminnych po 4 strażników)*	-	22,3	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	**120,3**
KOSZTY REALIZACJI DZIAŁAŃ INNYCH PONOSZONE PRZEZ SAMORZĄDY GMINNE *(na podstawie 1% dochodów własnych gmin w latach 2017-2018) w tym inwentaryzacje źródeł, termomodernizacje, punkty obsługi Czystego Powietrza, wsparcie osób ubogich)*	40	80	80	80	80	80	80	**520,0**
RAZEM	**457,2**	**1 543,3**	**3 383,8**	**1 715,7**	**184,6**	**184,6**	**184,6**	**7 653,8**

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA [MLN ZŁ]	Programy centralne *(Czyste Powietrze, Stop Smog)*	4 736,9
	Programy na poziomie wojewódzkim *(RPO, LIFE, budżet województwa)*	411,9
	Budżety gmin i powiatów (min. 1% dochodów budżetu gminy)	727,6
	Beneficjenci Programu – mieszkańcy regionu	1 777,4

KOD DZIAŁANIA	PL12_ONE		
PLANOWANE TERMINY	**ROZPOCZĘCIA**	**ZAKOŃCZENIA**	**ZAKOŃCZENIA**
	01.10.2020	**31.12.2023** dla osiągnięcia norm pyłu PM10 i PM2,5	**31.12.2026** dla osiągnięcia normy benzo(a)pirenu

EFEKT RZECZOWY	**SZACOWANY EFEKT EKOLOGICZNY (REDUKCJA EMISJI) [MG/ROK]**							
ROK	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**OGÓŁEM**
Aglomeracja Krakowska								
PM10	116,39	116,39	145,49	145,53	-	-	-	523,80
PM2,5	107,05	107,05	133,81	133,82	-	-	-	481,73
B(a)P	0,05	0,05	0,07	0,07	-	-	-	0,24
NO_2	19,86	19,86	29,79	29,79	-	-	-	99,30
Strefa miasto Tarnów								
PM10	16,30	65,21	130,42	55,43	2,28	2,28	2,28	274,20
PM2,5	13,58	54,32	108,65	46,17	1,90	1,90	1,90	228,42
B(a)P	0,006	0,026	0,052	0,022	0,001	0,001	0,001	0,109
NO_2	1,69	6,78	13,56	5,76	0,24	0,24	0,24	28,51
Strefa małopolska								
PM10	636,34	2 545,36	5 090,72	2 163,55	89,09	89,09	89,09	10 703,24
PM2,5	553,00	2 211,98	4 423,96	1 880,18	77,42	77,42	77,42	9 301,38
B(a)P	0,31	1,23	2,46	1,05	0,04	0,04	0,04	5,17
NO_2	-4,21	-16,83	-33,66	-14,31	-0,59	-0,59	-0,59	-70,78

KOD DZIAŁANIA	PL12_ONE		
PLANOWANY WPŁYW NA POZIOMY STĘŻEŃ W ROKU ZAKOŃCZENIE PROGRAMU [MG/M^3] LUB [NG/M^3]	**Zmiana stężeń pyłu PM10 w roku prognozy 2023 po realizacji działań w punktach stacji pomiarowych**		
	Aglomeracja Krakowska	stacja al. Krasińskiego	24 µg/m^3
	Miasto Tarnów	stacja ul. R. Sitko	14 µg/m^3
	Strefa małopolska	stacja Nowy Targ	27 µg/m^3
		stacja Tuchów	22 µg/m^3
	Zmiana liczby dni z przekroczeniem stężenia dobowego pyłu PM10 w roku prognozy 2023 po realizacji w punktach stacji pomiarowych		
	Aglomeracja Krakowska	stacja al. Krasińskiego	131 dni
	Miasto Tarnów	stacja ul. R. Sitko	45 dni
	Strefa małopolska	stacja Nowy Targ	86 dni
	Zmiana stężeń pyłu PM2,5 w roku prognozy 2023 po realizacji działań w punktach stacji pomiarowych		
	Aglomeracja Krakowska	stacja al. Krasińskiego	22 µg/m^3
	Miasto Tarnów	stacja ul. R. Sitko	12 µg/m^3
	Strefa małopolska	stacja Nowy Sącz	19 µg/m^3
	Zmiana stężeń benzo(a)pirenu w roku prognozy 2026 po realizacji działań w punktach stacji pomiarowych:		
	Aglomeracja Krakowska	stacja ul. Bulwarowa	4,5 ng/m^3
	Miasto Tarnów	stacja ul. Bitwy pod Studziankami	2,5 ng/m^3
	Strefa małopolska	stacja Nowy Targ	16,5 ng/m^3
		stacja Tuchów	8,3 ng/m^3
ORGAN SPRAWOZDAJĄCY	Gminy i powiaty województwa małopolskiego		
ORGAN ODBIERAJĄCY	Zarząd Województwa Małopolskiego		
TERMIN SPRAWOZDANIA	• do 31 stycznia każdego roku za rok poprzedni • do 31 lipca każdego roku za okres do 30 czerwca w zakresie postępu wymiany źródeł ogrzewania i inwentaryzacji budynków		

WSKAŹNIKI MONITOROWANIA POSTĘPU	
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej	szt., m^2
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym	szt., m^2
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii	szt., m^2
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym	szt., m^2
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono kotłem węglowym spełniającym wymagania ekoprojektu	szt., m^2
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono kotłem na biomasę spełniającym wymagania ekoprojektu	szt., m^2
Liczba i powierzchnia nowo wybudowanych budynków mieszkalnych, które wykorzystują niskoemisyjne lub zeroemisyjne źródła ciepła	szt., m^2
Liczba przeprowadzonych kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej	szt.
Liczba przeprowadzonych kontroli spalania odpadów	szt.
Liczba zmodernizowanych budynków użyteczności publicznej	szt.

KOD DZIAŁANIA	PL12_ONE
Liczba budynków użyteczności publicznej, w których zainstalowano odnawialne źródła energii	szt.
Liczba budynków wprowadzonych do bazy danych o systemach ogrzewania na terenie gminy	szt., %
Liczba osób objętych działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi	os.
Liczba przeprowadzonych akcji informacyjnych dotyczących uchwały antysmogowej i dostępnych dofinansowaniach do wymiany źródeł ciepła wśród mieszkańców	szt.
Liczba Ekodoradców zatrudnionych w województwie (w gminach)	os.
Liczba Ekodoradców ds. klimatu zatrudnionych w województwie (w powiatach)	os.
Liczba punktów obsługi Programu Czyste Powietrze w województwie	szt.

DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z OGRANICZENIEM EMISJI LINIOWEJ

KOD DZIAŁANIA	PL12_OET
NAZWA DZIAŁANIA	OGRANICZENIE EMISJI Z SEKTORA TRANSPORTU
OPIS	
Działanie to ma na celu ograniczenie liczby pojazdów o wysokiej emisji zanieczyszczeń oraz wyeliminowanie z ruchu pojazdów niespełniających przepisów w zakresie emisji. Dokładny opis działania znajduje się w rozdziale 8.1. Działania skupiają się na wprowadzeniu ograniczeń w poruszaniu się pojazdów, szczególnie w strefie miejskiej, w wyniku czego ograniczona zostanie emisja zarówno spalinowa jak i pozaspalinowa. W ramach działania stawia się na rozwój komunikacji publicznej, komunikacji rowerowej oraz usprawnienie ruchu na drogach. Wskazane jest również inwestowanie we flotę komunikacji publicznej, w celu zwiększenia jej atrakcyjności. Najważniejszym elementem działania jest wdrożenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji EURO w Krakowie. Wymaga ono jednak wprowadzenia przepisów na poziomie krajowym.	
KLASYFIKACJA	Zamówienia publiczne, Zarządzanie i planowanie ruchem komunikacyjnym: • strefy płatnego parkowania, • strefy LEZ, • zarządzanie parkingami i miejscami postojowymi, • obniżenie dopuszczalnej prędkości i kontrola jej przestrzegania • inne formy komunikacji, np. rozwój ścieżek rowerowych i pieszych traktów, • transport towarowy, • efektywny rozwój komunikacji publicznej, • planowanie przestrzenne jako środek do planowania udogodnień w środkach transportu, • zachęcanie do zmiany środków transportu.
KATEGORIA	Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza
LOKALIZACJA	Wszystkie gminy województwa małopolskiego, w szczególności aglomeracja Krakowska, miasto Tarnów i miasto Nowy Sącz
KOD(Y) SYTUACJI PRZEKROCZENIA	Wszystkie wymienione w rozdziale 3.5
SCENARIUSZ OCENY	Wariant 4 w roku 2026
SZCZEBEL ADMINISTRACYJNY, NA KTÓRYM MOŻNA PODJĄĆ DANY ŚRODEK	Gminny, powiatowy, wojewódzki
JEDNOSTKA REALIZUJĄCA ZADANIE	Samorząd lokalny, zarządzający drogami, przedsiębiorstwa komunikacji publicznej, przewoźnicy prywatni, mieszkańcy miast.
KATEGORIA ŹRÓDEŁ EMISJI LUB SEKTORY, KTÓRYCH DOTYCZY DZIAŁANIE NAPRAWCZE	Sektor transportu
SKALA PRZESTRZENNA	Miasta Kraków, Tarnów i Nowy Sącz
STATUS REALIZACJI DZIAŁAŃ	Planowane

KOD DZIAŁANIA	PL12_OET							
ZAKRES CZASOWY OSIĄGNIĘCIA REDUKCJI STĘŻEŃ	DŁUGOTERMINOWE (3-6 lat)							
SZACUNKOWA WYSOKOŚĆ KOSZTÓW REALIZACJI DZIAŁANIA [TYS. PLN/ROK]	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**Razem**
PLANY MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ	-	750,0	-	-		-	-	**750,0**
KOSZT WDROŻENIA STREFY CZYSTEGO TRANSPORTU OPARTEJ NA NORMACH EMISJI EURO I TEMPO-30	50,0	100,0	200,0	200,0	50,0	200,0	50,0	**850,0**
WDROŻENIE SYSTEMU MONITOROWANIA EMISJI Z TRANSPORTU W KRAKOWIE	-	30 000,0	30 000,0	-	-	-	-	**60 000,0**
KOSZT PROWADZENIA KONTROLI STACJI DIAGNOSTYCZNYCH	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	**403,2**
RAZEM	**107,6**	**30 907,6**	**30 257,6**	**257,6**	**107,6**	**257,6**	**107,6**	**62 003,2**
	Budżety gmin i powiatów							62 003,2

PLANOWANE TERMINY	ROZPOCZĘCIA	ZAKOŃCZENIA	OSIĄGNIĘCIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO
	1.10.2020	31.12.2026	31.12.2026

EFEKT RZECZOWY	SZACOWANY EFEKT EKOLOGICZNY (REDUKCJA EMISJI) [MG/ROK]							
	2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**Razem**
ROK	**Aglomeracja Krakowska**							
PM10	0	0,3	0,3	7,2	2,5	2,5	2,5	**15,3**
PM2,5	0	0,2	0,2	5,7	1,7	1,7	1,7	**11,2**
B(a)P	0	0	0	0	0	0	0	**0**
NOx	9,5	94,8	94,8	445,9	120,0	120,0	120,0	**1 005,0**

KOD DZIAŁANIA	**PL12_OET**	
PLANOWANY WPŁYW NA POZIOMY STĘŻEŃ W ROKU ZAKOŃCZENIE PROGRAMU [MG/M^3] LUB [NG/M^3]	Zmiana stężeń NO_2 w roku prognozy 2026 po realizacji działań w punktach stacji pomiarowych Aglomeracji Krakowskiej wyniesie od 0,9 do 20,08 µg/m^3.	
ZMIANA STĘŻENIA NO_2 NA STACJI, GDZIE NOTOWANE SĄ NAJWYŻSZE STĘŻENIA – AL. KRASIŃSKIEGO	**2018**	**2026**
	61	35
ORGAN SPRAWOZDAJĄCY	Gminy i powiaty województwa małopolskiego	
ORGAN ODBIERAJĄCY	Zarząd Województwa Małopolskiego	
TERMIN SPRAWOZDANIA	do 31 stycznia każdego roku za rok poprzedni	

WSKAŹNIKI MONITOROWANIA POSTĘPU

Liczba przeprowadzonych kontroli stacji diagnostycznych	szt.
Liczba przeprowadzonych akcji weryfikacji pojazdów	szt.
Liczba przeprowadzonych akcji edukacyjnych promujących wykorzystanie zrównoważonych form transportu	szt.
Długość utworzonych ścieżek rowerowych	km
Długość tras alternatywnych przejazdu pojazdów	km
Liczba miejsc parkingowych, dla których wprowadzono wyższe opłaty za parkowanie	szt.
Liczba utworzonych parkingów typu Park&Ride wraz ze wskazaniem liczby miejsc parkingowych	szt., szt.
Liczba utworzonych parkingów typu Bike&Ride wraz ze wskazaniem liczby miejsc parkingowych	szt., szt.
Liczba pojazdów ekologicznych zakupionych gminach w ramach zamówień publicznych	szt.
Liczba i powierzchnia utworzonych stref czystego transportu	szt., km^2
Liczba utworzonych stacji ładowania pojazdów elektrycznych	szt.

DZIAŁANIA ZWIĄZANE ZE ZMNIEJSZENIEM EMISJI PRZEMYSŁOWEJ

KOD DZIAŁANIA	PL12_OEP
NAZWA DZIAŁANIA	OGRANICZENIE EMISJI Z DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ
OPIS	
W ramach działania prowadzone będą kontrole podmiotów gospodarczych prowadzących działalność wpływającą na jakość powietrza. Dodatkowo planuje się wdrożenie bazy danych o pozwoleniach, dzięki której informacje o emisji rzeczywistej i emisji dopuszczalnej będą podlegać monitoringowi i kontroli. Wszelkiego rodzaju awarie przemysłowe będą przekazywane do publicznej wiadomości. Działania prowadzone przez podmioty gospodarcze będą realizowane w ramach obowiązującego prawa i konieczności dostosowania technologii i warunków korzystania ze środowiska zgodnie z przepisami.	
KLASYFIKACJA	Paliwa niskoemisyjne dla małych, średnich i dużych źródeł stacjonarnych i mobilnych
KATEGORIA	Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza
LOKALIZACJA	Wszystkie gminy województwa małopolskiego
KOD(Y) SYTUACJI PRZEKROCZENIA	Wszystkie wymienione w rozdziale 3.5
SCENARIUSZ OCENY	Brak
SZCZEBEL ADMINISTRACYJNY, NA KTÓRYM MOŻNA PODJĄĆ DANY ŚRODEK	Regionalny
JEDNOSTKA REALIZUJĄCA ZADANIE	Samorząd województwa, powiaty, przedsiębiorstwa
KATEGORIA ŹRÓDEŁ EMISJI LUB SEKTORY, KTÓRYCH DOTYCZY DZIAŁANIE NAPRAWCZE	Sektor przemysłowy wg SNAP01, 03, 04
SKALA PRZESTRZENNA	Wszystkie gminy województwa małopolskiego
STATUS REALIZACJI DZIAŁAŃ	Planowane

KOD DZIAŁANIA	PL12_OEP							
ZAKRES CZASOWY OSIĄGNIĘCIA REDUKCJI STĘŻEŃ	DŁUGOTERMINOWE (4-6 lat)							
SZACUNKOWA WYSOKOŚĆ KOSZTÓW REALIZACJI DZIAŁANIA [TYS. PLN/ROK]	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Razem
KOSZTY STWORZENIA I UTRZYMANIA BAZY POZWOLEŃ	0	225	25	25	25	25	25	**350**
KOSZTY PROWADZENIA KONTROLI **WIOŚ**	50	100	100	100	50	50	50	**500**
ŹRÓDŁA FINANSOWANIA [TYS. ZŁ]	Programy na poziomie wojewódzkim (Program LIFE, budżet województwa):							350
	Budżet WIOŚ, środki WFOŚiGW							500

PLANOWANE TERMINY	ROZPOCZĘCIA	ZAKOŃCZENIA	OSIĄGNIĘCIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO
	01.10.2020	31.12.2026	31.12.2023

EFEKT RZECZOWY	SZACOWANY EFEKT EKOLOGICZNY (REDUKCJA EMISJI) [MG/ROK][120]							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Razem
ROK	Aglomeracja Krakowska							
PM10	0	0	0	3,29	6,58	6,58	5,48	21,93
PM2,5	0	0	0	2,55	5,10	5,10	4,25	17,00
B(a)P	0	0	0	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0007
NOx	0	0	0	57,16	114,31	114,31	95,26	381,04
	Miasto Tarnów							
PM10	0	0	0	3,49	6,98	6,98	5,81	23,26
PM2,5	0	0	0	2,30	4,59	4,59	3,83	15,31
B(a)P	0	0	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0040
NOx	0	0	0	80,93	161,86	161,86	134,88	539,53
	Strefa małopolska							
PM10	0	0	0	9,98	19,97	19,97	16,64	66,56
PM2,5	0	0	0	6,08	12,16	12,16	10,13	40,53
B(a)P	0	0	0	0,005	0,010	0,010	0,008	0,033
NOx	0	0	0	88,20	176,40	176,40	147,00	588,00

[120] Szacowany efekt ekologiczny określony jako 10% redukcji emisji do 2026 roku z sektora przemysłu. Opis założeń podany w Załączniku nr 2 rozdział 6.2.1.

KOD DZIAŁANIA	PL12_OEP
PLANOWANY WPŁYW NA POZIOMY STĘŻEŃ W ROKU ZAKOŃCZENIE PROGRAMU [MG/M^3] LUB [NG/M^3]	Brak znaczącego wpływu
ORGAN SPRAWOZDAJĄCY	WIOŚ, powiaty województwa małopolskiego, przedsiębiorstwa
ORGAN ODBIERAJĄCY	Zarząd Województwa Małopolskiego
TERMIN SPRAWOZDANIA	do 31 stycznia każdego roku za rok poprzedni

WSKAŹNIKI MONITOROWANIA POSTĘPU	
Liczba przeprowadzonych kontroli zakładów przemysłowych/podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w ciągu roku	szt.
Liczba pozwoleń wprowadzonych do Bazy pozwoleń Urzędu Marszałkowskiego w ciągu roku	szt.
Liczba przeprowadzonych akcji informacyjnych dotyczących uchwały antysmogowej i dostępnych dofinansowaniach do wymiany źródeł ciepła wśród przedsiębiorców	szt.
Liczba przeprowadzonych ogółem postępowań kompensacyjnych przy wydawaniu pozwoleń na emisję lub zintegrowanych	szt.

8.2.3. MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA DZIAŁAŃ WSKAZANYCH W PROGRAMIE

Działania w zakresie ochrony powietrza mogą być finansowane ze środków własnych oraz ze środków zewnętrznych, takich jak fundusze krajowe oraz fundusze zagraniczne, pochodzące głównie z Unii Europejskiej. Największy udział w finansowaniu działań mają środki własne inwestorów (około 50%), samorządów lokalnych, podmiotów komunalnych oraz przedsiębiorstw, na których spoczywa obowiązek wdrażania wymagań wspólnotowych. Realizacja działań niejednokrotnie pociąga za sobą konieczność skorzystania z kredytów bankowych. Poniżej przedstawiono podstawowe informacje o istniejących źródłach finansowania działań wskazanych w Programie.

ŚRODKI ZAGRANICZNE

Fundusze norweskie i Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG)[121]

Jednym z dostępnych źródeł finansowania zadań związanych z ochroną środowiska (w tym ochroną powietrza) są mechanizmy finansowe EOG oraz Norweski Mechanizm Finansowy (czyli tzw. Fundusze norweskie i EOG). Są one formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Islandię, Norwegię i Liechtenstein nowym członkom UE, tj. kilkunastu państwom Europy Środkowej i Południowej oraz krajom bałtyckim. Fundusze te są związane z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz z jednoczesnym wejściem naszego kraju do Europejskiego Obszaru Gospodarczego. W zamian za udzielaną pomoc finansową, państwa-darczyńcy korzystają z dostępu do rynku wewnętrznego UE, mimo że nie są jej członkami. Głównym celem Funduszy norweskich i Funduszy EOG jest przyczynianie się do zmniejszania różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie EOG oraz wzmacnianie stosunków dwustronnych pomiędzy państwami-darczyńcami a państwem-beneficjentem. W zakresie programu dotyczącego środowiska operatorem jest Ministerstwo Klimatu z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a partnerem programu Norweska Dyrekcja ds. Zasobów Wodnych i Energii, Norweska Agencja Środowiska, Agencja ds. Energii Islandii. Programy w ramach III edycji Funduszy norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r.

Aktualne informacje: https://www.eog.gov.pl

Program LIFE

Program LIFE to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, jak również identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska. Beneficjentem Programu LIFE może być każdy podmiot (jednostki, podmioty, instytucje publiczne lub prywatne) zarejestrowany na terenie państwa należącego do UE.[122] Województwo Małopolskie w latach 2015-2023 jest beneficjentem koordynującym projektu zintegrowanego LIFE pn. „Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze". Angażuje on 69 partnerów, w tym 62 gminy. Wartość projektu to około 17 mln euro (70 mln zł), z czego dofinansowanie unijne wynosi 42 mln zł.[123]

Aktualne informacje: http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life/

[121] Źródło: https://www.eog.gov.pl
[122] Źródło: http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life
[123] Źródło: https://powietrze.malopolska.pl/life/

ELENA European Local Energy Assistance / Europejska pomoc na rzecz energetyki lokalnej

ELENA jest europejskim instrumentem pomocy technicznej. Oferuje granty dla regionów i władz lokalnych, w celu przyspieszenia prowadzonych przez nie programów inwestycyjnych w dziedzinie energii i zmian klimatycznych (poziom finansowania – do 90% kosztów kwalifikowanych). ELENA jest częścią zakrojonych na szerszą skalę działań Europejskiego Banku Inwestycyjnego, mających na celu realizację zadań Unii Europejskiej w zakresie polityki klimatycznej i energetycznej.

Państwa członkowskie UE mogą przedstawiać programy inwestycyjne, mające na celu poprawę efektywności energetycznej w budynkach lub na ulicach (oświetlenie), wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, renowację lub budowę miejskich sieci ciepłowniczych w oparciu o kogenerację (skojarzoną produkcję ciepła i energii) lub odnawialne źródła energii. Fundusze przyznawane przez ELENA mogą zostać wykorzystane na przygotowanie projektów inwestycyjnych, planów biznesowych oraz dodatkowych audytów energetycznych, przygotowanie procedur przetargowych i kontraktów, oraz pokrycie kosztów jednostek realizujących projekt. Stowarzyszenie Metropolia Krakowska, które zrzesza Gminę Miejską Kraków i położone wokół niej gminy dzięki środkom funduszu ELENA uruchomiło projekt pn. EKO-TEAM. Ma on na celu stworzenie sieci 44 ekodoradców w gminach tzw. krakowskiego obwarzanka, których praca skupi się wokół doradztwa na rzecz wdrażania działań o wartości ok. 48 mln euro.[124]

Aktualne informacje: https://www.eib.org/en/products/advising/elena/index.htm

ŚRODKI KRAJOWE

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Fundusz realizuje politykę ochrony środowiska oraz politykę energetyczną państwa. Głównymi celami wydatkowania środków są inwestycje służące ochronie środowiska, działania w zakresie poprawy stanu środowiska, ochrony wód, ochrony atmosfery, zachowania dziedzictwa przyrodniczego, w tym zachowania różnorodności biologicznej i podniesienia poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców. NFOŚiGW oferuje pożyczki, dotacje oraz inne formy dofinansowania projektów realizowanych, m.in. przez samorządy, przedsiębiorstwa, podmioty publiczne, organizacje społeczne, a także osoby fizyczne. Jest on również największym w Polsce partnerem w obsłudze środków zagranicznych prze-znaczonych na ochronę środowiska. W latach 2017-2020 dysponuje ok. 13 mld zł ze środków własnych (statutowych) oraz z perspektywą do 2023 roku środkami zagranicznymi powyżej 20 mld zł. NFOŚiGW realizuje m.in. projekty, które mogą przyczynić się do wsparcia działań podejmowanych na terenie województwa w zakresie poprawy jakości powietrza i skierowane są zarówno do samorządów, przedsiębiorców jak i osób fizycznych. Najważniejsze projekty i programy zostały opisane poniżej.

Czyste Powietrze

Celem programu jest ograniczenie emisji szkodliwych substancji, które powstają na skutek ogrzewania domów jednorodzinnych, w których stosowane są przestarzałe źródła ciepła, jak i niskiej jakości paliwa. Program oferuje dofinansowanie do wymiany starych i nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na nowoczesne źródła ciepła spełniające najwyższe normy oraz przeprowadzenie towarzyszących temu prac termomodernizacyjnych budynku. Program przewidziany jest na lata 2018-2029. Wnioski przyjmowane są w wojewódzkich funduszach ochrony środowiska i gospodarki wodnej, jak również w gminach, które podpisały porozumienie z WFOŚiGW.

Średnio dla województwa małopolskiego może być dostępnych ponad 4,7 mld zł zakładając, że 60% wymian będzie realizowanych z udziałem funduszy Czystego Powietrza, a średni koszt inwestycji na podstawie średniej z 60 tys. wniosków wynosi 18,9 tys. zł.

[124] http://metropoliakrakowska.pl/

Program Czyste Powietrze jest corocznie dostosowywany do wymogów beneficjentów i celów Programu, przez co procedury są ujednolicane i upraszczane w kierunku polepszenia dostępu do środków mieszkańców kraju.

Aktualne informacje: https://www.wfos.krakow.pl/czyste-powietrze/

Mój Prąd

Celem programu Mój Prąd jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Polski. Dofinansowaniu podlegają przedsięwzięcia polegające na zakupie i montażu mikroinstalacji fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej od 2 kW do 10 kW, służących na potrzeby istniejących budynków mieszkalnych. Nie podlegają dofinansowaniu projekty polegające na zwiększeniu mocy już istniejącej instalacji fotowoltaicznej. Program dedykowany jest do osób fizycznych wytwarzających energię elektryczną na własne potrzeby, które mają zawartą umowę kompleksową regulującą kwestie związane z wprowadzeniem do sieci energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji. Kwota alokacji dla bezzwrotnych form dofinansowania wynosi do 1 000 000 tys. zł.

Aktualne informacje: https://mojprad.gov.pl

Ciepłownictwo powiatowe

Program ten jest skierowany do ciepłowni o mocy cieplnej do 50 MW, w których JST posiadają minimum 70% udziałów. Środki w formie pożyczki (do 100% kosztów kwalifikowalnych) i dotacji (do 30% kosztów kwalifikowalnych) można przeznaczyć m. in. na rozbudowę sieci ciepłowniczej i przyłączenie nowych odbiorców (mieszkańców, którzy do celów ogrzewania wykorzystywali paliwa stałe).

Aktualne informacje: http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/cieplownictwo-powiatowe--pilotaz/nabor-2019-cieplownictwo-powiatowe--pilotaz/

Energia Plus

Program ten dotyczy przedsiębiorstw, między innymi elektrociepłowni, obejmuje bardzo szeroką gamę inwestycji, począwszy od ograniczenia zużycia paliw, wykorzystania OZE, zastosowania nowych technologii po rozbudowę sieci ciepłowniczej. Dofinansowanie oferowane jest w formie pożyczki. Budżet programu wynosi dla zwrotnych oraz bezzwrotnych form dofinansowania do 4 000 000 tys. zł:

1. dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 50 000 tys. zł
2. dla zwrotnych form dofinansowania – do 3 950 000 tys. zł

Środki będą wydatkowane do 2025 roku.

Aktualne informacje: http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/energia-plus/

Polska Geotermia Plus

Obowiązują w nim podobne warunki jak przy dofinansowaniu z programu Polska Geotermia Plus. Jest to program dla przedsiębiorstw mający na celu zwiększenie wykorzystania zasobów geotermalnych Polski. Kwota alokacji dla zwrotnych oraz bezzwrotnych form dofinansowania wynosi:

1. dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 300 000 tys. zł
2. dla zwrotnych form dofinansowania – do 300 000 tys. zł.

Aktualne informacje: http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/polska-geotermia-plus/ .

Edukacja ekologiczna

Dofinansowaniem w tym programie objęte mogą być przedsięwzięcia edukacyjne, przyczyniające się do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju, wsparcia w zakresie realizacji polityki ochrony środowiska oraz rozwoju społeczeństwa obywatelskiego, m.in. w zakresie ochrony atmosfery i klimatu.

Aktualne informacje: http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/edukacja-ekologiczna/

Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE

Jest to projekt realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) oraz Partnerów, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w 16 województwach na terenie całego kraju. Z realizowanych usług doradczych i konsultacji w zakresie efektywności energetycznej mogą korzystać gminy, aby poprawić efektywność wdrażanych działań. Ponadto w ramach projektu można otrzymać kompleksową informację odnośnie aktualnych możliwości wsparcia z różnych źródeł finansowych, które są dedykowane w danym regionie.

Zadania sprzyjające ochronie powietrza, są finansowane również z programów międzyresortowych NFOŚiGW:

- Zadania wskazane przez ustawodawcę;
- Wsparcie Ministra Klimatu w zakresie realizacji polityki ochrony środowiska – dotyczy ekspertyz i opracowań, beneficjantami mogą być Ministerstwo Klimatu, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska;
- Monitoring środowiska.

Największe środki finansowe na działania związane z ochroną środowiska dostępne są w ramach Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych Unii Europejskiej. Jest to 5 funduszy, które koncentrują się na następujących obszarach: badania naukowe i innowacje, technologie cyfrowe, wspieranie gospodarki niskoemisyjnej, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi oraz MŚP. Wszystkimi funduszami zarządzają samodzielnie kraje UE na podstawie umów partnerstwa. Na poziomie krajowym wydatki pochodzące z Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych są ustalane w ramach programów operacyjnych: Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POIiŚ) oraz 16 Regionalnych Programów Operacyjnych 2014-2020 (RPO), stanowiących system wdrażania jednolitych Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POIiŚ)

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 stanowi jeden z programów operacyjnych będących podstawowym narzędziem do osiągania celów założonych w Narodowych Strategicznych Ramach Odniesienia na lata 2014 – 2020 (NSRO). POIiŚ wykorzystuje środki z Funduszy europejskich, a jego budżet wynosi 27 513,9 mln EUR. Jest to program krajowy, którego głównym celem jest wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej. Wyszczególnione w POP zadania, przyczyniające się do ochrony powietrza, mogą być finansowane głównie w ramach niżej wymienionych osi priorytetowych POIiŚ.

Oś I – Zmniejszenie emisyjności gospodarki

Oś II – Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu

Oś III – Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego

Oś IV – Infrastruktura drogowa dla miast

Oś VI – Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach

Oś VII – Poprawa bezpieczeństwa energetycznego

Oś VIII – Ochrona dziedzictwa kulturowego i rozwój zasobów kultury

Celem generalnym działań Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie jest poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku przy pełnym oraz zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju wykorzystaniu środków pochodzących z Unii Europejskiej na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

Pomocą objęte są działania proekologiczne oraz inwestycje m.in. w zakresie ochrony powietrza oraz odnawialnych źródeł energii. O środki mogą ubiegać się jednostki samorządu terytorialnego, państwowe jednostki budżetowe, samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej, podmioty gospodarcze, organizacje społeczne, kościoły i związki wyznaniowe, spółdzielnie, publiczne szkoły wyższe oraz osoby fizyczne.

Główne formy oferowanej pomocy to: niskooprocentowane pożyczki, dotacje, przekazanie środków państwowym jednostkom budżetowym, dopłaty do kredytów bankowych oraz częściowe umorzenie pożyczek.

Obecnie trwają prace i negocjacje zmierzające do zakończenia ustaleń dotyczących nowych wieloletnich ram finansowych Unii Europejskiej na lata 2021-2027, w których zostaną określone nowe zasady przydziału środków z funduszy na poszczególne kraje oraz obszary. Pośród priorytetowych obszarów wsparcia Komisja Europejska wskazuje na:

- zwiększenie efektywności energetycznej,
- ograniczenie CO_2,
- głęboką termomodernizację czy energooszczędność,
- działania oparte o OZE
- gospodarkę odpadami oraz gospodarkę o obiegu zamkniętym,
- przystosowanie się do zmiany klimatu oraz niską emisję.

Aktualne informacje: https://www.rpo.malopolska.pl

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie umożliwia uzyskanie wsparcia materialnego na szeroko rozumianą ochronę środowiska. Corocznie określana jest lista przedsięwzięć priorytetowych oraz zasady finansowania działań z zakresu m.in. ochrony powietrza, edukacji ekologicznej, wykorzystania OZE oraz innych.

Aktualne informacje: https://www.wfos.krakow.pl

Program STOP SMOG

Program przeznaczony jest dla osób ubogich energetycznie, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych. W ramach realizacji Programu finansowana jest wymiana bądź likwidacja źródeł ciepła, termomodernizacja w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych osób ubogich energetycznie i podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej. Wnioskodawcą w Programie jest gmina, która uzyskuje z budżetu państwa do 70% dofinansowania kosztów inwestycji. Formą wsparcia w Programie jest dotacja. Okres realizacji programu wynosi do 3 lat.

Dla województwa małopolskiego możliwe jest pozyskanie 1,69 mld zł z programu zakładając stopę ubóstwa dla województwa na poziomie 11% oraz średnią wysokość dotacji na poziomie 37 100 zł.

9. PROPONOWANE WSKAŹNIKI MONITOROWANIA POSTĘPU DLA PLANOWANYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Każdemu zadaniu wskazanemu do realizacji w harmonogramie działań naprawczych w przedmiotowym Programie zostały przypisane odpowiednie wskaźniki monitorowania postępu.

Część proponowanych wskaźników monitorowania postępu dla planowanych działań naprawczych związanych jest również z prowadzeniem kontroli. Jedną z możliwości realizacji małopolskiej uchwały antysmogowej jest wprowadzenie kontroli przez upoważnione do tego podmioty. Organy uprawnione do przeprowadzenia kontroli to w szczególności:

- Straże gminne, na podstawie art. 10 ust. 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych,
- Policja, w oparciu o art. 1 ust. 2 pkt 4 ustawy z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji,
- Inspektorzy nadzoru budowlanego, na podstawie art. 81 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane,
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, w oparciu o art. 2 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska.

Wskaźniki przypisane do każdego z trzech głównych działań zostały przedstawione w poniższych tabelach.

Tabela 37. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej

Działanie 1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej[125]									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej	**szt., m²**	**Aglomeracja Krakowska**	201 /26 130	149 /19 370	45 /5 850	22 /2 860	8 /1 040	0/0	0/0
		miasto Tarnów	35 /4 239	141 /16 954	283 /33 909	120 /14 411	5 /593	5 /593	5 /593
		strefa małopolska	490 /50 801	2054 /212 952	4 143 /429 533	1761 /182 574	72 /7 464	73 /7 568	73 /7 568
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym	**szt., m²**	**Aglomeracja Krakowska**	759 /98 670	562 /73 060	169 /21 970	84 /10 920	28 /3 640	0/0	0/0
		miasto Tarnów	294 /35 224	1 174 /140 896	2 348 /281 793	998 /119 762	41 /4 931	41/ 4931	41 /4 931
		strefa małopolska	13 279 /1 376 725	55 628 /5 767 337	112 227 /11 635 344	47 684 /4 943 728	1 938 /200 925	1 967 /203 932	1 967/ 203 932
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii	**szt., m²**	**Aglomeracja Krakowska**	276 /35 880	204 /26 520	61 /7 930	31 /4 030	10 /1 300	0/0	0/0
		miasto Tarnów	76 /9 062	302 /36 250	604 /72 500	257 /30 812	11 /1 269	11 /1 269	11 /1 269
		strefa małopolska	2 789 /289 154	11 684 /1 211 360	23 573 /2 443 974	10016 /1 038 427	407 /42 196	413 /42 818	413 /42 818
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym	**szt., m²**	**Aglomeracja Krakowska**	114 /1 4820	85 /11 050	25 /3 250	13 /1 690	4 /520	0/0	0/0
		miasto Tarnów	1/146	5/585	10 /1 169	4 /497	0/0	0/0	0/0
		strefa małopolska	638 /6 6145	2 673/ 277 128	5 393 /559 129	2 292 /237 627	93 /9 641	95 /9 849	95 /9 849
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono kotłem węglowym spełniającym wymagania ekoprojektu	**szt., m²**	**Aglomeracja Krakowska**	0	0	0	0	0	0	0
		miasto Tarnów	0	0	0	0	0	0	0
		strefa małopolska	6 009 /622 994	165 /17 069	330 /34 243	138 /14 354	6/644	5/540	5/540

[125] Do obliczenia wskaźnika w m^2 przyjęto średnią powierzchnię budynku na poziomie 120 m^2 dla miasta Tarnów, 130 m^2 dla aglomeracji krakowskiej oraz ok. 103,5 m^2 dla strefy małopolskiej

Działanie 1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej[125]									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono kotłem na biomasę spełniającym wymagania ekoprojektu	**szt., m^2**	**Aglomeracja Krakowska**	0	0	0	0	0	0	0
		miasto Tarnów	0	0	0	0	0	0	0
		strefa małopolska	39 /4 086	25 174 /2 609 961	50 789 /5 265 644	21 580 /2 237 299	877 /90 924	890/ 92 272	890/ 92 272
Liczba i powierzchnia nowo wybudowanych budynków mieszkalnych, które wykorzystują niskoemisyjne lub zeroemisyjne źródła ciepła [126]	**szt., m^2**	**Aglomeracja Krakowska**	700 /91 000	700 /91 000	748 /97 240	748 /97 240	748 /97 240	748 /97 240	748 /97 240
		miasto Tarnów	120 /14 400	120 /14 400	97 /11 640	97 /11 640	97 /11 640	97 /11 640	97 /11 640
		strefa małopolska	7 000 /724 500	7 000 /724 500	6 573 /680 306	6 573 /680 306	6 573 /680 306	6 573 /680 306	6 573 /680 306
Liczba przeprowadzonych kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej[127]	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	2 850	1 500	500	200	50	0	0
		miasto Tarnów	200	500	500	1000	1000	1000	1000
		strefa małopolska	7 040	18 440	18 440	36 880	36 880	36 880	36 880
Liczba przeprowadzonych kontroli spalania odpadów	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	2 850	1 500	500	200	50	0	0
		miasto Tarnów	200	500	500	1000	1000	1000	1000
		strefa małopolska	7 040	18 440	18 440	36 880	36 880	36 880	36 880
Liczba zmodernizowanych budynków użyteczności publicznej	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	5	5	5	5	5	5	5
		miasto Tarnów	2	2	2	2	2	2	2
		strefa małopolska	43	43	43	43	43	43	43
Liczba budynków użyteczności publicznej, w których zainstalowano odnawialne źródła energii	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	1	1	2	2	2	2	2
		miasto Tarnów	1	1	1	1	1	1	1
		strefa małopolska	10	10	10	10	10	10	10

[126] Zakłada się, że wszystkie nowo wybudowane budynki wyposażone będą w co najmniej urządzenia spełniające wymagania ekoprojektu
[127] Zakłada się, że kontrola obejmować będzie zarówno kwestię przestrzegania uchwały antysmogowej, jak i kwestię spalania odpadów

Działanie 1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej[125]									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba budynków wprowadzonych do bazy danych o systemach ogrzewania na terenie gminy	**%**	**Aglomeracja Krakowska**	-	70%	90%	100%	100%	100%	100%
		miasto Tarnów	-	70%	90%	100%	100%	100%	100%
		strefa małopolska	-	70%	90%	100%	100%	100%	100%
Liczba osób objętych działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
		miasto Tarnów	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
		strefa małopolska	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Liczba przeprowadzonych akcji informacyjnych dotyczących uchwały antysmogowej i dostępnych dofinansowaniach do wymiany źródeł ciepła wśród mieszkańców	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	2	2	2	0	0	0	0
		miasto Tarnów	2	2	2	2	2	2	2
		strefa małopolska	360	360	360	360	360	360	360
Liczba Ekodoradców zatrudnionych w województwie (w gminach)	**os.**	**Aglomeracja Krakowska**	6	6	6	6	6	6	6
		miasto Tarnów	1	1	3	3	3	3	3
		strefa małopolska	60	60	214	214	214	214	214
Liczba Ekodoradców ds. klimatu zatrudnionych w województwie (w powiatach)	**os.**	**Aglomeracja Krakowska**	0	1	1	1	1	1	1
		miasto Tarnów	0	1	1	1	1	1	1
		strefa małopolska	0	20	20	20	20	20	20
Liczba punktów obsługi Programu Czyste Powietrze w województwie	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	1	1	1	1	1	1	1
		miasto Tarnów	0	1	1	1	1	1	1
		strefa małopolska	52	180	180	180	180	180	180

Tabela 38. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 2. Ograniczenie emisji z sektora transportu.

Działanie 2. Ograniczenie emisji z sektora transportu									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba przeprowadzonych kontroli stacji diagnostycznych	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	76	76	76	76	76	76	76
		miasto Tarnów	25	25	25	25	25	25	25
		strefa małopolska	345	345	345	345	345	345	345
Liczba przeprowadzonych akcji weryfikacji pojazdów	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	4	4	4	4	4	4	4
		miasto Tarnów	4	4	4	4	4	4	4
		strefa małopolska	80	80	80	80	80	80	80
Liczba przeprowadzonych akcji edukacyjnych promujących wykorzystanie zrównoważonych form transportu	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	3	3	3	4	4	4	4
		miasto Tarnów	2	2	2	2	3	3	3
		strefa małopolska	60	60	60	60	60	60	60
Długość utworzonych nowych ścieżek rowerowych	**km**	**Aglomeracja Krakowska**	5	5	5	5	5	5	5
		miasto Tarnów	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
		strefa małopolska	100	100	100	90	90	90	90
Długość tras alternatywnych przejazdu pojazdów	**km**	**Aglomeracja Krakowska**	0	1	2	10	1	1	10
		miasto Tarnów	0	0	0	0	0	0	0
		strefa małopolska	0	0	0	0	0	0	0
Liczba miejsc parkingowych, dla których wprowadzono wyższe opłaty za parkowanie	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	0	0	0	15	0	0	20
		miasto Tarnów	0	0	0	10	0	0	10
		strefa małopolska	0	0	0	0	0	0	0

Działanie 2. Ograniczenie emisji z sektora transportu									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba utworzonych parkingów typu Park&Ride wraz ze wskazaniem liczby miejsc parkingowych	**szt. /szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	2/500	1/80	0	1/80	0	0	2/160
		miasto Tarnów	1/80	0	0	1/80	0	0	0
		strefa małopolska	3/200	1/50	2/100	2/100	2/100	2/100	2/100
Liczba utworzonych parkingów typu Bike&Ride wraz ze wskazaniem liczby miejsc parkingowych	**szt. /szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	2/100	1/50	0	1/50	1/20	1/20	1/50
		miasto Tarnów	1/50	0	0	1/50	1/20	1/20	1/50
		strefa małopolska	3/100	3/100	3/100	3/100	3/100	3/100	3/100
Liczba pojazdów ekologicznych zakupionych gminach w ramach zamówień publicznych	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	50	50	50	50	10	10	10
		miasto Tarnów	10	10	5	2	2	2	2
		strefa małopolska	90	90	50	50	20	20	20
Liczba i powierzchnia utworzonych stref czystego transportu	**szt., km^2**	**Aglomeracja Krakowska**	0	0	0	1 / 4	0	1 / 150	0
		miasto Tarnów	0	0	0	0	0	0	0
		strefa małopolska	0	0	0	0	0	0	0
Liczba utworzonych stacji ładowania pojazdów elektrycznych	**szt.**	**Aglomeracja Krakowska**	20	10	10	5	5	5	5
		miasto Tarnów	10	5	3	3	3	3	3
		strefa małopolska	60	20	20	20	20	20	20

Tabela 39. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 3. Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.

Działania 3. Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.									
Wskaźnik	**Jednostka**	**Strefa**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Liczba przeprowadzonych kontroli zakładów przemysłowych/podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w ciągu roku	szt.	**Aglomeracja Krakowska**	10	10	10	10	10	10	10
		miasto Tarnów	5	5	5	5	5	5	5
		strefa małopolska	85	85	85	85	85	85	85
Liczba pozwoleń wprowadzonych do Bazy pozwoleń Urzędu Marszałkowskiego w ciągu roku	szt.	**Aglomeracja Krakowska**	0	0	5	5	5	5	5
		miasto Tarnów	0	0	3	3	3	3	3
		strefa małopolska	0	0	40	40	40	40	40
Liczba przeprowadzonych akcji informacyjnych dotyczących uchwały antysmogowej i dostępnych dofinansowaniach do wymiany źródeł ciepła wśród przedsiębiorców	szt.	**Aglomeracja Krakowska**	1	1	1	1	0	0	0
		miasto Tarnów	1	1	1	1	1	1	1
		strefa małopolska	180	180	180	180	180	180	180
Liczba przeprowadzonych ogółem postępowań kompensacyjnych przy wydawaniu pozwoleń na emisję lub zintegrowanych	szt.	**Aglomeracja Krakowska**	1	0	0	0	0	0	0
		miasto Tarnów	0	1	0	0	0	0	0
		strefa małopolska	4	4	5	5	5	5	5

10. PLAN DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH.

10.1. Podstawy prawne Planu

Plan działań krótkoterminowych określony dla stref województwa małopolskiego wdrażany jest w przypadku ryzyka wystąpienia lub wystąpienia w danej strefie przekroczenia poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu. W Planie ustala się rodzaje działań i sposób ich realizacji mających na celu:

- zmniejszenie ryzyka wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu,
- ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń.

Podstawą prawną opracowania i wdrożenia PDK jest ustawa Prawo ochrony środowiska oraz akty wykonawcze:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określające poziomy dopuszczalne, poziomy docelowe, poziomy informowania i poziomy alarmowe substancji w powietrzu,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 z października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu obniżające poziom informowania i poziom alarmowy,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych określające zakres PDK i wskazujące przykładowe działania krótkoterminowe,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza określające zakres informacji o stwierdzonym przekroczeniu poziomu alarmowego substancji w powietrzu, o którym mowa w art. 93 ustawy POŚ.

Tabela 40. Obowiązki jednostek według kompetencji poszczególnych organów w ramach opracowania Planu działań krótkoterminowych.

ORGAN ADMINISTRACYJNY	PODSTAWA PRAWNA	DZIAŁANIE
Zarząd Województwa	Art. 92 pkt. 1 ustawy POŚ	Opracowanie i przedstawienie do zaopiniowania właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom projektu uchwały w sprawie PDK w terminie 12 miesięcy od otrzymania informacji o ryzyku wystąpienia przekroczeń poziomu dopuszczalnego, docelowego lub alarmowego
Sejmik Województwa	Art. 92 pkt. 1c ustawy POŚ	Uchwalenie PDK w terminie do 15 miesięcy od otrzymania informacji o ryzyku wystąpienia przekroczeń poziomu dopuszczalnego, docelowego lub alarmowego.
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska	Art. 94 pkt. 1b ustawy POŚ Art. 94 pkt. 1c ustawy POŚ	Powiadomienie Zarządu województwa ryzyku lub wystąpieniu przekroczenia. Powiadomienie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego o przekroczeniu poziomów zobowiązujących do podjęcia działań krótkoterminowych.

ORGAN ADMINISTRACYJNY	PODSTAWA PRAWNA	DZIAŁANIE
Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	Art. 96a ustawy POŚ	Sprawowanie kontroli nad terminowym uchwaleniem oraz realizacją Planu działań krótkoterminowych.
Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego	Art. 92 pkt. 1d ustawa POŚ	Informowanie właściwych organów **o konieczności** podjęcia działań krótkoterminowych.
Wójt, Burmistrz, Prezydent Miasta, Starosta	Art. 92 pkt. 1a ustawa POŚ	Opiniowanie Planu działań krótkoterminowych

Plan Działań Krótkoterminowych dla województwa małopolskiego przygotowano dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu oraz ozonu. Działania zostały podzielone na:

- działania operacyjne mające na celu ograniczenie wielkości emisji ze źródeł na obszarach objętym PDK,
- działania informacyjne i prewencyjne mające na celu ostrzeganie przed negatywnym wpływem jakości powietrza na zdrowie mieszkańców.

10.2. Ryzyko wystąpienia przekroczenia poziomów alarmowych i poziomów informowania społeczeństwa z listą działań krótkoterminowych zmniejszających to ryzyko

Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza, Instytut Ochrony Środowiska przekazuje Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska wyniki modelowania matematycznego transportu i przemian substancji w powietrzu. IOŚ-PIB przekazuje również analizy wyników tego modelowania na potrzeby m.in. określania ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu, o którym mowa w art. 93 ust. 1 ustawy Prawo Ochrony Środowiska.

W przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia lub w przypadku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu w danej strefie, Główny Inspektor Ochrony Środowiska powiadamia o tym właściwy zarząd województwa, oraz wojewódzkie centrum zarządzania kryzysowego oraz powiadamia Centrum Zarządzania Kryzysowego Ministerstwa Klimatu i Rządowe Centrum Bezpieczeństwa w przypadku alertu RCB.

Analiza jakości powietrza dla roku bazowego 2018

Analizy wyników pomiarów jakości powietrza, celem określenia, czy istnieje ryzyko przekroczenia norm jakości powietrza, dokonywał w 2018 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie. W 2018 roku Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego (WCZK) w Krakowie:

- 115 razy informowało mieszkańców o wprowadzeniu na terenie Miasta Krakowa **1 stopnia** zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza ze względu wystąpienie wysokich stężeń **pyłów PM10**;
- 1 raz informowało mieszkańców o wprowadzeniu na terenie Miasta Krakowa **1 stopnia** zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza ze względu wystąpienie wysokich stężeń **ozonu**;
- 3 razy informowało mieszkańców o wprowadzeniu na terenie Miasta Krakowa **2 stopnia** zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza ze względu wystąpienie wysokich stężeń **pyłów PM10**;

- 7 razy CZK Miasta Krakowa zainicjowało wprowadzenie bezpłatnej komunikacji na obszarze Gminy Miejskiej Kraków oraz w gminach sąsiadujących (do których kursuje komunikacja MPK), które przystąpiły do porozumienia w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego.

Niekorzystne warunki atmosferyczne, takie jak mała prędkość wiatru (tzw. „cisza wiatrowa"), niskie temperatury powietrza, niskie gradienty ciśnienia – cyrkulacja antycyklonalna, determinują pojawianie się podwyższonych stężeń zanieczyszczeń, szczególnie zanieczyszczeń pyłowych. Poprawę jakości powietrza obserwujemy w sytuacji zwiększenia prędkości wiatru i opadów atmosferycznych.

Rok 2018 w Polsce pod względem meteorologicznym był ekstremalnie ciepły. Wpływ na to miały stosunkowo wysokie temperatury w okresie zimowym oraz bardzo długi sezon ciepły (gdzie wysokie temperatury utrzymywały się w okresie od kwietnia do października). Porównanie temperatury z okresu zimy oraz lata 2018 roku z wieloleciem 1971-2000 wskazuje na jej wzrost o ok. 1°C w okresie zimowym oraz o 2°C w letnim. W roku 2018 specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni ziemi, jak również w dolnej i środkowej troposferze powodował, że do Polski napływało ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej (głównie z Sahary). Napływ takich mas powietrza mógł powodować przenoszenie pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych.

W 2018 roku dla pyłu PM10 obowiązywały wyższe niż obecnie poziomy alarmowania (300 µg/m^3) i informowania społeczeństwa (200 µg/m^3) o zagrożeniu zanieczyszczeniem powietrza. Od 11 października 2019 roku poziomy te zostały obniżone: poziom informowania do 100 µg/m^3, a poziom alarmowania do 150 µg/m^3. W poniższej tabeli zestawiono liczbę dni z przekroczeniami poziomu informowania obowiązującego do 2018 roku (200 µg/m^3) i zestawiono je z liczbą dni z przekroczeniem poziomu informowania, gdyby w analogicznym okresie poziom ten wynosił 100 µg/m^3. W tabelach uwzględniono tylko i wyłącznie dane ze stacji automatycznych, które brane są pod uwagę w systemie informowania społeczeństwa, a których wyniki dostępne są on-line.

Tabela 41. Liczba dni z przekroczeniami poziomu informowania społeczeństwa wg poprzednich (stężenie dobowe PM10 200 µg/m^3) i aktualnych (stężenie dobowe PM10 100 µg/m^3) norm – stacje pomiarowe na terenie województwa małopolskiego.

Lokalizacja stacji pomiarowej	Liczba dni ze stężeniem PM10 >200 µg/m^3						Liczba dni ze stężeniem PM10 >100 µg/m^3					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kraków ul. Bujaka	-	1	1	1	6	-	11	31	29	19	30	14
Kraków ul. Bulwarowa	-	-	1	1	4	-	5	31	32	18	22	10
Kraków os. Piastów	-	-	-	-	6	-	-	-	-	10	22	7
Kraków ul. Telimeny 9	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	23	-
Kraków Wadów	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	21	5
Kraków Złoty Róg	-	-	-	1	8	-	-	-	-	15	25	17
Kraków al. Krasińskiego	3	2	4	1	10	1	42	58	63	30	39	31
Kraków ul. Dietla	-	-	-	2	7	-	-	-	-	23	23	19
Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	-	-	-	-	-	-	3	8	5	5	8	10
Tarnów, ul. Ks. R. Sitko	-	-	-	-	4	-	-	-	-	14	22	9
Nowy Sącz ul. Nadbrzeżna	3	-	-	1	-	-	18	25	27	32	32	19
Nowy Targ Plac Słowackiego	-	-	-	5	10	3	-	-	-	14	44	36
Sucha Beskidzka ul. Handlowa	1	1	-	-	-	-	15	40	-	-	-	-
Sucha Beskidzka ul. Nieszczyńskiej	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Sucha Beskidzka ul. Semika	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-
Trzebinia os. Związku Walki Młodych	-	-	-	-	1	-	6	1	4	12	22	3

Lokalizacja stacji pomiarowej	Liczba dni ze stężeniem PM10 >200 µg/m³						Liczba dni ze stężeniem PM10 >100 µg/m³					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Zakopane ul. Sienkiewicza	3	-	-	-	-	-	8	18	4	15	12	6
Olkusz ul. Francesco Nullo	-	-	-	-	3	-	-	3	4	4	18	1
Skawina os. Ogrody	1	-	-	1	10	-	33	19	24	24	29	13
Min. liczba dni	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1
Max. liczba dni	3	2	4	6	18	2	42	58	27	32	44	36

Obniżenie poziomu informowania z 200 µg/m³ do 100 µg/m³ stężenia pyłu zawieszonego PM10 przy obecnej jakości powietrza powoduje zwiększenie częstotliwości informowania społeczeństwa i wprowadzania 2 stopnia zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza. W przypadku roku 2018, liczba dni z przekroczeniami poziomu informowania wzrosłaby z 3 do 36 dni w Nowym Targu, gdzie liczba ta była najwyższa.

Tabela 42. Liczba dni z przekroczeniami poziomu alarmowego pyłu PM10 wg poprzednich (stężenie dobowe PM10 300 µg/m³) i aktualnych (stężenie dobowe PM10 150 µg/m³) norm - stacje pomiarowe na terenie województwa małopolskiego.

Lokalizacja stacji pomiarowej	Liczba dni ze stężeniem PM10 >300 µg/m³						Liczba dni ze stężeniem PM10 >150 µg/m³					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kraków ul. Bujaka	-	-	-	-	1	-	3	8	6	2	20	2
Kraków ul. Bulwarowa	-	-	-	-	1	-	1	5	7	2	8	4
Kraków os. Piastów	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	11	1
Kraków ul. Telimeny 9	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	17	-
Kraków Wadów	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	13	-
Kraków Złoty Róg	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	13	3
Kraków al. Krasińskiego	-	-	-	1	2	-	12	19	23	10	21	4
Kraków ul. Dietla	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	15	3
Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami	-	-	-	-		-	-	-	-	-	3	4
Tarnów, ul. Ks. R. Sitko	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8	-
Nowy Sącz ul. Nadbrzeżna	-	-	-	-	-	-	3	1	4	8	11	1
Nowy Targ Plac Słowackiego	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	18	12
Sucha Beskidzka ul. Handlowa	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-
Sucha Beskidzka ul. Nieszczyńskiej	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sucha Beskidzka ul. Semika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trzebinia os. Związku Walki Młodych	-	-	-	-	-	-	1		1	1	14	-
Zakopane ul. Sienkiewicza	-	-	-	-	-	-	5	3	3	6	-	-
Olkusz ul. Francesco Nullo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
Skawina os. Ogrody	-	-	-	-	1	-	6	3	4	5	19	3
Min. liczba dni	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1
Max. liczba dni	0	0	0	1	2	0	12	19	23	10	21	12

Obniżenie poziomu alarmowego określonego dla pyłu PM10 z 300 µg/m³ do poziomu 150 µg/m³ przy utrzymaniu się stężeń zanieczyszczeń na poziomie jak w roku 2018 skutkuje zwiększeniem częstotliwości alarmowania społeczeństwa i wprowadzania 3 – najwyższego stopnia zagrożenia

zanieczyszczeniem powietrza. Liczba dni z przekroczeniami poziomu alarmowania wzrosłaby w Nowym Targu z 0 do 12 dni, a w Krakowie z 0 do 4 dni.

Potencjalne źródła przekroczeń poziomów alarmowych, informowania, dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu w strefach

1. Główną przyczyną przekroczenia norm określonych dla pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu jest oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków oraz szczególne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w obszarach zabudowanych.
2. Główną przyczyną przekroczenia norm określonych dla dwutlenku azotu jest oddziaływanie emisji związanej z intensywnym ruchem pojazdów w centrum miasta oraz, podobnie jak w przypadku pyłów – szczególne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.
3. Przekroczenia norm stężenia ozonu spowodowane były w głównej mierze warunkami meteorologicznymi sprzyjającymi formowaniu się ozonu oraz napływem zanieczyszczeń spoza granic strefy.

10.3. Tryb wdrażania i ogłaszania działań krótkoterminowych

Działania krótkoterminowe należy wdrażać w sytuacjach ryzyka wystąpienia lub wystąpienia przekroczeń poziomów alarmowych, informowania, dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu. Ich celem jest zmniejszenie ryzyka wystąpienia takich przekroczeń oraz ograniczenie skutków i czasu trwania w przypadku ich zaistnienia.

Ustala się 3 stopnie zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza:

- **1 stopień zagrożenia (kod żółty)** oznacza ryzyko przekroczenia poziomu dopuszczalnego lub docelowego zanieczyszczeń w powietrzu,
- **2 stopień zagrożenia (kod pomarańczowy)** oznacza ryzyko przekroczenia poziomu informowania zanieczyszczeń w powietrzu,
- **3 stopień zagrożenia (kod czerwony)** oznacza ryzyko przekroczenia poziomu alarmowego zanieczyszczeń w powietrzu.

Ze względu na sposób uśredniania wyników pomiarów substancji w powietrzu, poziomy zagrożenia ustala się w oparciu o wartości stężeń pyłu PM10, ozonu, dwutlenku siarki oraz dwutlenku azotu. Stopnie zagrożenia wprowadzane są odrębnie dla obszaru każdego powiatu.

10.3.1. ZADANIA WSPIERAJĄCE REALIZACJĘ PLANU DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska docelowo uruchomi interfejs dla aplikacji (API) umożliwiający automatyczne odczytywanie wprowadzenia 2 lub 3 stopnia zagrożenia, obszaru jego obowiązywania oraz treści komunikatu.

Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego zobowiązane jest do bieżącej aktualizacji listy kontaktowej do przedstawicieli największych regionalnych mediów (radio, prasa, telewizja, serwisy internetowe) i przekazywania bezpośrednio komunikatów o 2 i 3 stopniu zagrożenia.

Gminy są zobowiązane do nadzorowania kompletności i aktualności listy adresów e-mail placówek oświatowo-wychowawczych i opiekuńczo-wychowawczych oraz placówek ochrony zdrowia i opieki społecznej, do których powinny być przekazywane komunikaty o wprowadzeniu stopnia zagrożenia. Aktualne listy adresów e-mail powinny być przekazywane do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego.

Organy wydające decyzje, w których określone zostały obowiązki podmiotów korzystających ze środowiska w zakresie ograniczenia emisji w przypadku wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia, zobowiązane są do przekazywania informacji o tych podmiotach do właściwych miejscowo powiatowych centrów zarządzania kryzysowego.

Rekomendowane zachowania obywateli w sytuacjach wprowadzenia stopni zagrożenia

Wszyscy mieszkańcy:

- rozważ ograniczenie intensywnego wysiłku fizycznego na zewnątrz,
- ogranicz wietrzenie pomieszczeń,
- unikaj działań zwiększających zanieczyszczenie powietrza, np. palenia w kominku.

Wrażliwe grupy ludności – dzieci poniżej 5 roku życia, osoby starsze i w podeszłym wieku, osoby z zaburzeniami funkcjonowania układu oddechowego i krwionośnego, osoby zawodowo narażone na działanie pyłów i innych zanieczyszczeń oraz osoby palące papierosy i bierni palacze:

- ogranicz intensywny wysiłek fizyczny na zewnątrz,
- nie zapominaj o normalnie przyjmowanych lekach,
- osoby z astmą mogą częściej odczuwać objawy (duszność, kaszel, świsty) i potrzebować swoich leków częściej niż normalnie,
- ogranicz wietrzenie pomieszczeń,
- stosuj maseczki przeciwpyłowe i oczyszczacze powietrza,
- unikaj działań zwiększających zanieczyszczenie powietrza, np. palenia w kominku.

W przypadku nasilenia objawów chorobowych zalecana jest konsultacja z lekarzem.

Zaleca się również:

- zwiększenie nadzoru nad osobami przewlekle chorymi, w tym niepełnosprawnymi,
- prowadzenie szerokiej edukacji adresowanej przede wszystkim do potencjalnych użytkowników kotłów na paliwa stałe, a także uczniów szkół podstawowych, średnich oraz ich prawnych opiekunów, dotyczącej problemu zanieczyszczonego powietrza oraz możliwych zachowań i czynności zmniejszających ryzyko narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń w tym pyłu zawieszonego,
- bieżące śledzenie informacji o zanieczyszczeniu powietrza.

10.3.2. DZIAŁANIA KRÓTKOTERMINOWE ZE WZGLĘDU NA PRZEKROCZENIA POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH, DOCELOWYCH, ALARMOWYCH ORAZ POZIOMU INFORMOWANIA

1 stopień zagrożenia – kod żółty

Tryb i sposób ogłaszania o zaistnieniu przekroczeń

1 stopień zagrożenia dla pyłu PM10 wprowadzany jest automatycznie w godzinach między 6:00 a 18:00, gdy średnie stężenie pyłu PM10 z ostatnich 12 godzin przekroczy 80 µg/m^3. Po wprowadzeniu, stopień zagrożenia obowiązuje do końca doby.

1 stopień zagrożenia dla ozonu wprowadzany jest automatycznie w godzinach między 6:00 a 18:00, gdy średnie stężenie ozonu z ostatnich 8 godzin przekroczy 120 µg/m^3. Po wprowadzeniu, stopień zagrożenia obowiązuje do końca doby.

Stopień zagrożenia wyznaczany jest odrębnie dla każdego powiatu lub miasta na prawach powiatu na podstawie średniego stężenia ze stacji monitoringowych GIOŚ zlokalizowanych w danym powiecie. W przypadku powiatów, na terenie których nie są zlokalizowane stacje GIOŚ, wykorzystywane są dane ze stacji uznanych przez GIOŚ za reprezentatywne dla obszaru danego powiatu.

Urząd Marszałkowski:

- Publikuje komunikat na stronie internetowej https://powietrze.malopolska.pl/komunikaty
- Umożliwia pobranie komunikatu poprzez newsletter e-mail oraz API dla aplikacji.

Urzędy miast i gmin oraz starostwa powiatowe:

- publikują komunikat na stronie internetowej gminy/powiatu.

Działania krótkoterminowe

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast:

- Obowiązek prowadzenia kontroli prewencyjnych spalania odpadów i przestrzegania wymagań tzw. uchwały antysmogowej.

2 stopień zagrożenia – kod pomarańczowy

Tryb i sposób ogłaszania o zaistnieniu przekroczeń

2 stopień zagrożenia dla pyłu PM10 lub ozonu wprowadzany jest na podstawie informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska[128].

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska:

- przekazuje komunikat do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego,
- przekazuje komunikat do Centrum Zarządzania Kryzysowego Ministerstwa Klimatu,
- przekazuje komunikat do Urzędu Marszałkowskiego.

Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego:

- przekazuje komunikat do właściwych powiatowych centrów zarządzania kryzysowego,
- publikuje komunikat w ramach Regionalnego Systemu Ostrzegania,
- przekazuje komunikat do mediów.

[128] Zgodnie z wartością poziomu informowania określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2019. poz. 1931)

Powiatowe Centra Zarządzania Kryzysowego:

- przekazują komunikat do urzędów gmin na swoim obszarze,
- przekazują komunikat na adresy e-mail placówek oświatowo-wychowawczych i opiekuńczo-wychowawczych (szkół, przedszkoli, żłobków, domów dziecka itp.) oraz placówek ochrony zdrowia i opieki społecznej,
- publikują komunikat na stronie internetowej powiatu.

Urzędy miast i gmin:

- publikują komunikat na stronie internetowej gminy.

Działania krótkoterminowe

Obowiązki powszechne:

- Zakaz aktywności dzieci i młodzieży uczących się w placówkach oświatowo-wychowawczych i opiekuńczo-wychowawczych na zewnątrz.
- Zakaz stosowania dmuchaw do liści.

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast:

- Obowiązek prowadzenia kontroli prewencyjnych spalania odpadów i przestrzegania wymagań tzw. uchwały antysmogowej w wymiarze co najmniej 5 kontroli dziennie dla gmin o liczbie mieszkańców do 20 tys., co najmniej 10 kontroli dziennie dla gmin o liczbie mieszkańców między 20 a 50 tys. oraz co najmniej 20 kontroli dziennie w pozostałych gminach.

3 stopień zagrożenia – kod czerwony

Tryb i sposób ogłaszania o zaistnieniu przekroczeń

3 stopień zagrożenia dla pyłu PM10, ozonu lub dwutlenku azotu wprowadzany jest na podstawie informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska[129].

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska:

- przekazuje komunikat do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego,
- przekazuje komunikat do Urzędu Marszałkowskiego,
- przekazuje komunikat do Centrum Zarządzania Kryzysowego Ministerstwa Klimatu,
- przekazuje komunikat do Rządowego Centrum Bezpieczeństwa.

Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego:

- przekazuje komunikat do właściwych powiatowych centrów zarządzania kryzysowego,
- publikuje komunikat w ramach Regionalnego Systemu Ostrzegania,
- wnioskuje do RCB o wysłanie ostrzeżeń SMS,
- przekazuje komunikat do mediów.

[129] Zgodnie z wartością poziomu alarmowego określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2019. poz. 1931)

Powiatowe Centra Zarządzania Kryzysowego:

- przekazują komunikat do urzędów gmin na swoim obszarze,
- przekazują komunikat na adresy e-mail placówek oświatowo-wychowawczych i opiekuńczo-wychowawczych (szkół, przedszkoli, żłobków, domów dziecka itp.) oraz placówek ochrony zdrowia i opieki społecznej,
- przekazują komunikat do podmiotów korzystających ze środowiska zobowiązanych na podstawie pozwolenia na emisję gazów lub pyłów do powietrza lub pozwolenia zintegrowanego do podjęcia działań ograniczających emisję zanieczyszczeń,
- publikują komunikat na stronie internetowej powiatu.

Urzędy miast i gmin:

- publikują komunikat na stronie internetowej gminy.

Działania krótkoterminowe

Obowiązki powszechne:

- Zakaz aktywności dzieci i młodzieży uczących się w placówkach oświatowo-wychowawczych i opiekuńczo-wychowawczych na zewnątrz.
- Zakaz eksploatacji kominków i miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwa stałe, jeżeli nie stanowią one jedynego źródła ogrzewania.
- Zakaz eksploatacji urządzeń grzewczych na paliwa stałe (węgiel, biomasa) w przypadku możliwości zastosowania alternatywnego ogrzewania.
- Zakaz stosowania dmuchaw do liści.
- Zakaz czyszczenia ulic na sucho z wyłączeniem urządzeń pracujących w systemie próżniowym, m.in. redukujących zanieczyszczenia pyłowe.

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast:

- Obowiązek prowadzenia kontroli prewencyjnych spalania odpadów i przestrzegania wymagań uchwały antysmogowej w co najmniej 5 budynkach dziennie dla gmin o liczbie mieszkańców do 20 tys., w co najmniej 10 budynkach dziennie dla gmin o liczbie mieszkańców między 20 a 50 tys. oraz co najmniej 20 budynkach dziennie w pozostałych gminach.

Zadania Prezydenta Miasta Krakowa, Prezydenta Miasta Tarnowa i Prezydenta Miasta Nowego Sącza:

- Wprowadzenie bezpłatnej komunikacji publicznej,
- Wprowadzenie zakazu wjazdu dla samochodów ciężarowych o masie powyżej 3,5 tony[130]:
    - w przypadku Krakowa – do obszaru wewnątrz II obwodnicy miasta,
    - w przypadku Tarnowa – do obszaru strefy płatnego parkowania,
    - w przypadku Nowego Sącza – do obszaru strefy płatnego parkowania.

[130] nie dotyczy pojazdów uprzywilejowanych, pojazdów wykonujących czynności związane z czyszczeniem dróg i odbiorem odpadów, pojazdów wykonujących czynności prowadzone w trybie awaryjnym i interwencyjnym

Zadania podmiotów korzystających ze środowiska:

- Wdrożenie działań ograniczających emisję zanieczyszczeń określonych w pozwoleniach na emisję gazów lub pyłów do powietrza i w pozwoleniach zintegrowanych w sytuacjach ogłoszenia 3 stopnia zagrożenia,
- Zakaz prac drogowych i budowlanych związanych z emisją pyłu do powietrza w obszarach zabudowanych za wyjątkiem remontów prowadzonych w trybie awaryjnym i interwencyjnym.

10.3.3. LISTA PODMIOTÓW KORZYSTAJĄCYCH ZE ŚRODOWISKA ZOBOWIĄZANYCH DO OGRANICZENIA LUB ZAPRZESTANIA WPROWADZANIA GAZÓW I PYŁÓW DO POWIETRZA

W ramach planu działań krótkoterminowych wprowadza się działania, mające na celu m.in. ograniczenie emisji z sektora przemysłu. Organy odpowiedzialne za wydawanie pozwoleń na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza/pozwoleń zintegrowanych przy rozpatrywaniu wniosku o wydanie pozwolenia lub jego aktualizację, zobowiązane są przeanalizować i w uzasadnionych przypadkach wprowadzić, obowiązek wdrożenia przez podmiot prowadzący działalność gospodarczą działań ograniczających emisję pyłu do powietrza z instalacji w przypadku wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia.

W momencie wprowadzenia 3 stopnia zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza ww. podmioty korzystające ze środowiska prowadzące działalność na obszarze przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń, zobowiązane są do wdrożenia działań ograniczających emisję zanieczyszczeń określonych w pozwoleniach na emisję gazów lub pyłów do powietrza i w pozwoleniach zintegrowanych.

10.3.4. SPOSÓB ORGANIZACJI I OGRANICZENIA RUCHU POJAZDÓW NAPĘDZANYCH SILNIKAMI SPALINOWYMI

Plan działań krótkoterminowych określa działania mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu na jakość powietrza źródeł zaliczanych do źródeł komunikacyjnych. W ramach 3 stopnia zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza wprowadza się ograniczenia w ruchu pojazdów i innych urządzeń napędzanych silnikami spalinowymi. Ograniczenie obejmuje samochody ciężarowe (o masie powyżej 3,5 Mg) i wyznaczony obszar na terenie miast: Krakowa, Tarnowa i Nowego Sącza. W momencie ogłoszenia 3 stopnia, wprowadza się zakaz wjazdu samochodów ciężarowych do centrum wymienionych miast.

W momencie wprowadzenia stopnia zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza, działanie związane z wdrożeniem zakazu wjazdu samochodów ciężarowych powyżej 3,5 Mg na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia) musi być wprowadzone poprzez:

- ograniczenie realizacji działania do obszaru centrów miast, w obrębie stref Płatnego Parkowania oraz obwodnic,
- wyznaczenie dróg alternatywnych oraz określenie obszaru objętego działaniem,
- organizację systemu powiadomienia o ograniczeniu poprzez tablice informacyjne, informacje w mediach lokalnych.

Obowiązek organizacji wprowadzenia zakazu leży po stronie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego, które przekazuje informacje odpowiednim jednostkom odpowiedzialnym za ich realizację tj. zarządzającym drogami. Jednostkami kontrolującymi wprowadzenie działania jest Policja oraz straż miejska/gminna w czasie trwania alarmu.

Zakaz wjazdu pojazdów do centrów miast nie może dotyczyć pojazdów bezpośredniego zaopatrzenia oraz pojazdów uprzywilejowanych.

10.3.5. SKUTKI REALIZACJI PLANU DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH, ZAGROŻENIA I BARIERY W REALIZACJI

Zgodnie z diagnozą jakości powietrza w województwie małopolskim przyczyną występowania przekroczeń dla analizowanych substancji jest działalność źródeł powierzchniowych związanych z sektorem komunalno-bytowym, a także emisja ze źródeł związanych z transportem, szczególnie na obszarze Aglomeracji Krakowskiej. Wdrożenie działań krótkoterminowych zaproponowanych w PDK, z uwagi na specyfikę możliwości ich realizacji, może przynieść skutki finansowe oraz skutkować koniecznością wdrożenia zmian organizacyjnych.

Biorąc pod uwagę wpływ na ludność zamieszkującą obszary stref województwa (obszary przekroczeń) zastosowanie się do działań wskazanych w PDK może przynieść pozytywne skutki, przede wszystkim ograniczenie negatywnego wpływu wysokich stężeń substancji na zdrowie i życie mieszkańców. Wymaga to jednak zastosowania następujących zmian:

- zwiększenia zakresu systemu informowania o jakości powietrza w strefach,
- zwiększenia świadomości ekologicznej społeczeństwa,
- organizacji systemu kontroli realizacji działań krótkoterminowych,
- sposobu korzystania ze środków komunikacji,
- zmian w procesach produkcyjnych zakładów w celu ograniczenia emisji niezorganizowanej w trakcie ogłoszonych alarmów,
- organizacji ruchu pojazdów na obszarach ograniczonych dla pojazdów powyżej 3,5 Mg w okresie trwania alarmów.

Efektywne realizowanie PDK wiąże się również z niwelowaniem barier, które nie pozwalają na realizację wszystkich działań w pełnym zakresie. Do barier tych należą:

- ograniczone możliwości wpływania na indywidulane systemy grzewcze i ich funkcjonowanie,
- ograniczone możliwości kontroli ograniczenia wykorzystania kominków w ramach indywidualnych systemów grzewczych,
- ograniczenie w wyznaczeniu alternatywnych tras tranzytowych dla pojazdów powyżej 3,5 Mg oraz czasowa kontrola stosowania zakazu,
- brak podstaw prawnych do kontroli realizacji wdrażanych działań krótkoterminowych, np. czasowe zawieszenie robót budowlanych czy nakaz zraszania pryzm materiałów pylących.

Każdorazowe wdrożenie działań krótkoterminowych niesie za sobą konsekwencje finansowe, prawne i społeczne. Im większy obszar obejmują działania i im dłużej one trwają, tym koszty są wyższe.

Tabela 43. Zestawienie efektów ekologicznych prowadzenia działań krótkoterminowych na terenie stref województwa małopolskiego[131]

Działanie krótkoterminowe	Opis efektu ekologicznego	Efekt ekologiczny PM10	Efekt ekologiczny PM2,5
Zakaz prac drogowych i budowlanych związanych z emisją pyłu do powietrza w obszarach zabudowanych	W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy – efekt dla trzech dni. Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień. Redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	0,002 kg na km drogi, efekt max: 0,08 kg na km drogi W przypadku budowy około 1 kg/ar	0,0016 kg na km, Efekt max: 0,07 kg na km W przypadku budowy około 0,7 kg/ar
Wprowadzenie zakazu wjazdu dla samochodów ciężarowych o masie powyżej 3,5 tony	Na podstawie średniego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych w mieście – efekt dla trzech dni dla miasta Krakowa, Tarnowa i Nowego Sącza	Kraków - 9 kg Tarnów – 9 kg Nowy Sącz – 4,5 kg	Kraków - 7,8 kg Tarnów – 7,8 kg Nowy Sącz - 3,8 kg
Wprowadzenie bezpłatnej komunikacji publicznej	Założono, że akcja informacyjna i darmowa komunikacja spowodują spadek natężenia samochodów osobowych w mieście o około 2%. Zakładając, że w samochodzie znajdowały się dwie osoby spowoduje to, że około 31 000 osób dziennie dodatkowo korzystałoby z komunikacji miejskiej i podmiejskiej – efekt dla trzech dni działania.	Tarnów – 2,7 kg Kraków – 2,7 kg Nowy Sącz – 2,3 kg	Tarnów – 2,4 kg Kraków – 2,4 kg Nowy Sącz – 2,1 kg
Obowiązek prowadzenia kontroli prewencyjnych spalania odpadów i przestrzegania wymagań uchwały antysmogowej	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. W czasie trwania wzmożonych kontroli efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg na 60 kontroli.	48 kg	44 kg
Zakaz czyszczenia ulic na sucho	Przyjęto dla drogi z natężeniem ruchu 10 000 pojazdów na dobę dla jednego dnia.	1,44 kg	0,34 kg
Zakaz stosowania dmuchaw do liści	Brak możliwości oszacowania efektu	-	-
Zakaz eksploatacji urządzeń grzewczych na paliwa stałe (węgiel, biomasa) w przypadku możliwości zastosowania alternatywnego ogrzewania	Założono że około 100 domów posiadających kotły węglowe zasilane automatycznie zrezygnuje ze spalania węgla w czasie 1 dnia alarmu.	8,1 kg	7,4 kg

[131] Na podstawie „Ekspertyzy w zakresie pilotażowego opracowania i wdrażania planów działań krótkoterminowych w wybranych miejscowościach województwa małopolskiego”

Działanie krótkoterminowe	Opis efektu ekologicznego	Efekt ekologiczny PM10	Efekt ekologiczny PM2,5
Zakaz eksploatacji kominków i miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwa stałe	Założono, że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie. Zaprzestanie eksploatacji kominków prowadzi do minimalnej redukcji zanieczyszczeń. Efekt dla 100 domów o powierzchni 120 m^2. Zapotrzebowanie na ciepło określone dla sezonu grzewczego w odniesieniu do jednego dnia zakazu.	2,13 kg	0,53 kg

II. OGRANICZENIA I OBOWIĄZKI ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ PROGRAMU

11. OBOWIĄZKI ZWIĄZANE Z PROGRAMEM

11.1. Przekazywanie zarządowi województwa przez organy administracji informacji o wydawanych decyzjach oraz aktach prawa miejscowego

Realizacja Programu ochrony powietrza wymaga współpracy wielu stron oraz bieżącej oceny postępów prac. Istotnym elementem umożliwiającym realizację postanowień Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działań do wszystkich strategicznych dokumentów na poziomie wojewódzkim, powiatowym oraz gminnym. Umożliwi to efektywne i sprawne współdziałanie odpowiedzialnych za jego realizację jednostek organizacyjnych oraz planowe realizowanie działań naprawczych.

Jednostki odpowiedzialne za realizację poszczególnych zadań, w tym organy administracji publicznej, wskazane zostały w harmonogramie realizacji działań naprawczych dla stref objętych niniejszym Programem. Z planu działań krótkoterminowych wynikają ponadto obowiązki i ograniczenia dla organów administracji publicznej.

Właściwe organy administracji takie jak Starostwa powiatowe oraz miasta na prawach powiatu powinny przekazywać Zarządowi Województwa Małopolskiego:

- informacje o wydawanych decyzjach, których ustalenia przyczyniają się do poprawy stanu jakości powietrza,
- informacje o wydawanych aktach prawa miejscowego (np. miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego), których zapisy realizują kierunki działań wskazanych w rozdziale 8.2 i/lub mają bezpośredni lub pośredni wpływ na jakość powietrza.

Informacje te należy dołączyć do sprawozdania z realizacji Programu, o którym mowa w rozdziale 11.2.

11.2. Monitorowanie realizacji Programu

Systematyczna kontrola to podstawa procesu wdrażania Programu ochrony powietrza. Daje ona możliwość oceny stopnia realizacji wyznaczonych zadań oraz korygowania kierunków działań naprawczych w ramach działań ujętych w harmonogramie. Dla pełnego wdrożenia działań naprawczych ważna jest ocena stanu środowiska oraz jednoczesna kontrola przestrzegania prawa w zakresie ochrony środowiska.

Starostowie, prezydenci miast, burmistrzowie i wójtowie zobowiązani są do sporządzania sprawozdań z realizacji działań naprawczych wskazanych w Programie w danym roku za rok poprzedni

i ich przekazywania w terminie **do 31 stycznia** każdego roku Zarządowi Województwa Małopolskiego. Zakres informacji przekazywanych przez jednostki realizujące poszczególne działania naprawcze określony jest w ramach gotowego arkusza sprawozdawczego, który udostępniany jest corocznie poszczególnym jednostkom, oraz w oparciu o Bazę inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce, która administrowana jest przez Urząd Marszałkowski oraz prowadzona jest przez wszystkie gminy województwa. Sprawozdania należy przekazywać wyłącznie w formie elektronicznej na adres poczty elektronicznej powietrze@umwm.malopolska.pl (bądź adres poczty elektronicznej wskazany przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego) administrowanej przez Departament Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego jako wypełniony arkusz.

Sprawozdanie w zakresie działań związanych z redukcją emisji powinno obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramie realizacji Programu ochrony powietrza wraz z działaniami ujętymi w Planie działań krótkoterminowych. W sprawozdaniach należy przedstawić koszty podjętych działań, osiągnięty efekt ekologiczny, a także wskazać źródła ich finansowania. Najistotniejszym elementem sprawozdawczości jest zawarcie informacji umożliwiających monitorowanie postępu realizacji działań naprawczych. Konieczne jest zatem stosowanie spójnych z określonymi w harmonogramie, wskaźników monitorowania postępu realizacji Programu.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Krakowie), Zarząd Województwa Małopolskiego przekazuje **do 31 marca** ministrowi właściwemu do spraw środowiska sprawozdanie z realizacji Programu w roku poprzedzającym.

Dodatkowo do **31 lipca** każdego roku, gminy powinny przekazywać dane o postępach wymiany urządzeń grzewczych na paliwa stałe oraz postępach inwentaryzacji źródeł ogrzewania według stanu na 30 czerwca.

Zarząd Województwa Małopolskiego powinien co 3 lata dokonywać szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza. Jednym z celów monitorowania realizacji programu jest konieczność przekazywania Komisji Europejskiej informacji na temat działań podjętych w celu zapobiegania nadmiernym zanieczyszczeniom i dotrzymania standardów jakości powietrza.

Wojewoda Małopolski przy pomocy Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska na mocy art. 96a ustawy Prawo ochrony środowiska sprawuje nadzór w zakresie wykonywania zadań długookresowych i krótkoterminowych określonych w niniejszym Programie ochrony powietrza przez wójtów, burmistrzów lub prezydentów miast, starostów oraz inne podmioty. W przypadku niedotrzymania terminów realizacji wyznaczonych zadań, organ za to odpowiedzialny podlega karze pieniężnej w wysokości od 50 tys. zł do 500 tys. zł.

Kontrola Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w zakresie realizacji zadań wyznaczonych w POP za okres do 2019 roku odbywa się na podstawie wskaźników realizacji zawartych w poprzednim Programie ochrony powietrza, tj. przyjętym uchwałą Nr XXXII/451/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 r.

III. UZASADNIENIE ZAKRESU OKREŚLONYCH I OCENIONYCH PRZEZ ZARZĄD WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO ZAGADNIEŃ

12. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE Z PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Podstawowym aktem prawnym regulującym proces planowania przestrzennego w Polsce jest ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Zadaniem zapisów ustawy jest przeznaczanie terenów na wybrane cele oraz określanie sposobu ich zagospodarowania, przyjmując zasadę zrównoważonego rozwoju jako podstawę działań. Pod pojęciem zrównoważony rozwój należy rozumieć rozwój społeczno-gospodarczy, w którym występuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.

Program ochrony powietrza należy do elementów polityki ekologicznej danego obszaru, dlatego zaproponowane działania naprawcze **muszą być zintegrowane z istniejącymi planami, programami czy strategiami**. Niniejszy dokument powinien wpisywać się w realizację celów mikroskalowych, regionalnych i lokalnych.

Podczas tworzenia niniejszego Programu przeanalizowano *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego* przyjęty przez Sejmik Województwa Małopolskiego uchwałą Nr XLVII/732/18/2018 z dnia 26 marca 2018 r.

Na terenie województwa małopolskiego obowiązywały w 2018 roku **2 553** plany zagospodarowania przestrzennego w gminach, pokrywając około 67% powierzchni województwa. Spośród wszystkich gmin 32 ujęły 100% powierzchni w planach zagospodarowania przestrzennego.

Analiza planów i studiów uwarunkowań wskazuje na następujące kierunki rozwoju podjęte w dokumentach:

- zmiany modelu produkcji i konsumpcji w kierunku poprawy efektywności energetycznej i surowcowej, szerszego wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz minimalizacji emisji zanieczyszczeń do powietrza przez wszystkie podstawowe rodzaje źródeł;
- montażu urządzeń i instalacji skutecznie neutralizujących zagrożenie dla środowiska w obiektach istniejących;
- wycofania z użytkowania benzyny ołowiowej oraz dostosowanie wymagań dotyczących benzyn i oleju napędowego do norm europejskich;
- stwarzania warunków płynnej jazdy z optymalną prędkością dla zużycia paliwa i emisji, usprawnienie przejazdów tranzytowych oraz połączeń wewnątrz miasta, stosowanie uprzywilejowania ruchu dla transportu zbiorowego, propagowanie i ułatwianie ruchu rowerowego i pieszego, stosowanie obudowy tras komunikacyjnych wałami ziemnymi i zielenią, uwzględnienie na etapie projektowania dróg prowadzenia ruchu w sposób ciągły i bezkolizyjny, unikanie stromych wzniesień niwelety (ograniczenie emisji spalin);
- sukcesywnej termomodernizacji budynków (zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło);
- wykorzystywania w źródłach ciepła paliw czystych ekologicznie, z zastosowaniem technologii zapewniających minimalne wskaźniki emisji gazów i pyłów do powietrza lub alternatywne źródła energii;

- ograniczenia emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw w sektorze przemysłowym i komunalno–bytowym (stosowanie paliw dobrej jakości, spalanie paliw dostosowanych do rodzajów palenisk urządzeń grzewczych, modernizacja palenisk, układów technologicznych, wprowadzanie nowych technologii spalania, oczyszczanie spalin, wykorzystywanie odnawialnych źródeł ciepła, prowadzenie racjonalnej gospodarki odpadami eliminującej dzikie spalanie);
- modernizacji oraz rozbudowy istniejącej sieci gazowej – rozwój ogrzewnictwa w oparciu o gaz ziemny (umożliwienie objęciem dostawą gazu większej ilości terenów);
- rozwoju ogrzewnictwa w oparciu o energię elektryczną i odnawialne źródła energii;
- rozbudowy układu sieci magistralnych oraz rozdzielczych i zasilania nowych odbiorców z systemu ciepłowniczego.

13. ANALIZA WYKORZYSTANIA I POTENCJAŁU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Analiza wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa małopolskiego ma na celu:

- identyfikację zasobów energii odnawialnej na terenie województwa,
- identyfikację zakresu wykorzystania zasobów energii odnawialnej w chwili obecnej,
- wskazanie obszarów szczególnie predestynowanych dla wykorzystania zasobów energii odnawialnej.

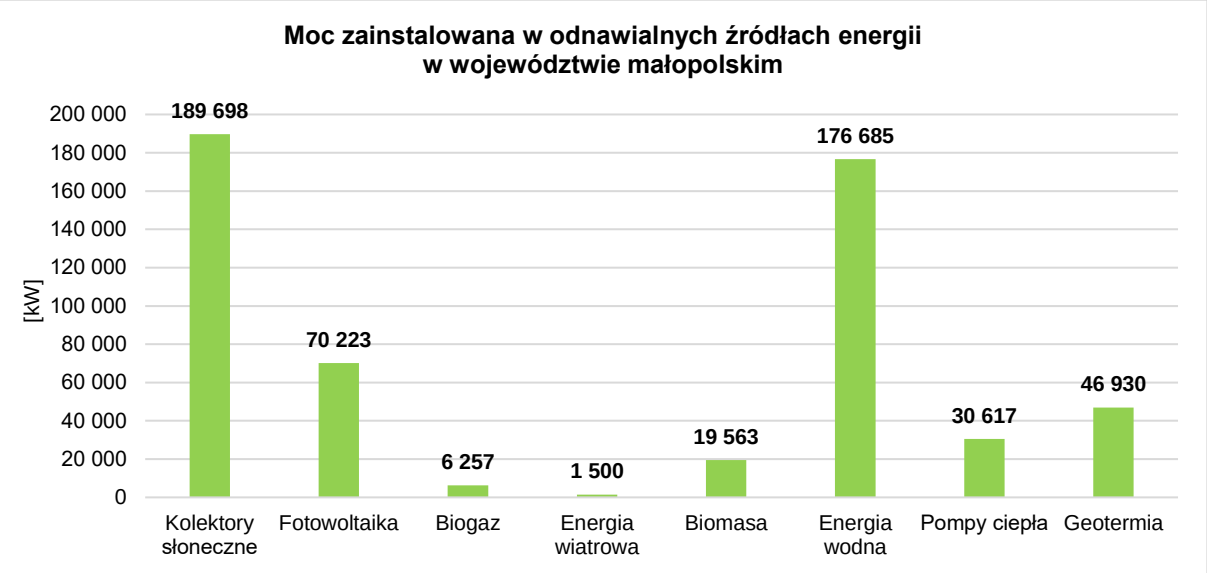
Powyższe zagadnienia opracowano w odniesieniu do następujących źródeł energii odnawialnej: **biomasy, energetyki wodnej, wiatrowej, solarnej i geotermalnej**. Potencjał energetyki odnawialnej na terenie województwa małopolskiego określono w oparciu o istniejące opracowania, dotyczące w szczególności potencjału energetyki wodnej, geotermalnej, wiatrowej, solarnej oraz potencjału biomasy.

W ramach analizy przeprowadzono ankietyzację jednostek samorządu terytorialnego mającą na celu identyfikację instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Źródłami danych do projektu były:

- dokumenty planistyczne i programy realizowane w województwie,
- ankiety przeprowadzone w gminach na potrzeby Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego,
- Baza inwentaryzacji ogrzewania budynków w Małopolsce prowadzona na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, według stanu na dzień 5.12.2019 r.
- Rejestr wytwórców energii w małej instalacji prowadzony przez Urząd Regulacji Energetyki, stan na dzień 25.10.2019 r.
- Lista podstawowych projektów do dofinansowania ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020 w ramach 4 Osi Priorytetowej „Regionalna Polityka Energetyczna”, Działania 4.2. „Eko-przedsiębiorstwa”, stan na dzień 17.09.2019 r.
- Wykaz ilości i mocy przyłączonych źródeł PV na potrzeby projektu LIFE – Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze, udostępniony przez TAURON Dystrybucja S.A., stan na dzień 29.11.2019 r.

- Wykaz czynnych składowisk odpadów z instalacją odgazowywania, sporządzony przez Główny Urząd Statystyczny, stan na dzień 31.10.2018 r.
- Mapa elektrowni wodnych sporządzona przez Małe Elektrownie Wodne S.C., stan na dzień 16.12.2019 r. (http://mew.pl/narzedzia/mapa-mew)
- Lokalizacja otworów: Mapa otworów wiertniczych i punktów dokumentacyjnych sporządzona przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, stan na dzień 14.12.2019 r. (https://geologia.pgi.gov.pl/arcgis/apps/MapSeries/); Moc zainstalowana – „Geotermia jako źródło rozwoju oferty turystycznej regionu" dr hab. inż. Wiesław Bujakowski prof. Polska Akademia Nauk, 2017,
- Rejestr wytwórców biogazu rolniczego sporządzony przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, stan na dzień 3.12.2019 r.
- DIAGNOZA STANU AKTUALNEGO na potrzeby przygotowania Regionalnego Planu dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego (RAPCE), w zakresie oszacowania stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie małopolskim, AGH Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych, styczeń 2020 r.

Według danych zgromadzonych na potrzebę analizy, największy udział spośród wszystkich źródeł energii odnawialnej w województwie małopolskim mają kolektory słoneczne, energia wodna i fotowoltaika. Innym znaczącym źródłem energii jest energia pozyskiwana ze źródeł geotermalnych. Największe wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii występuje w powiatach: nowotarskim (139 600 kW), nowosądeckim (94 310 kW), tatrzańskim (52 349 kW), limanowskim (33 454 kW), krakowskim (32 908 kW)oraz m. Kraków (29 377 kW). W tabeli poniżej przedstawiono dane w podziale na rodzaj instalacji oraz powiaty.



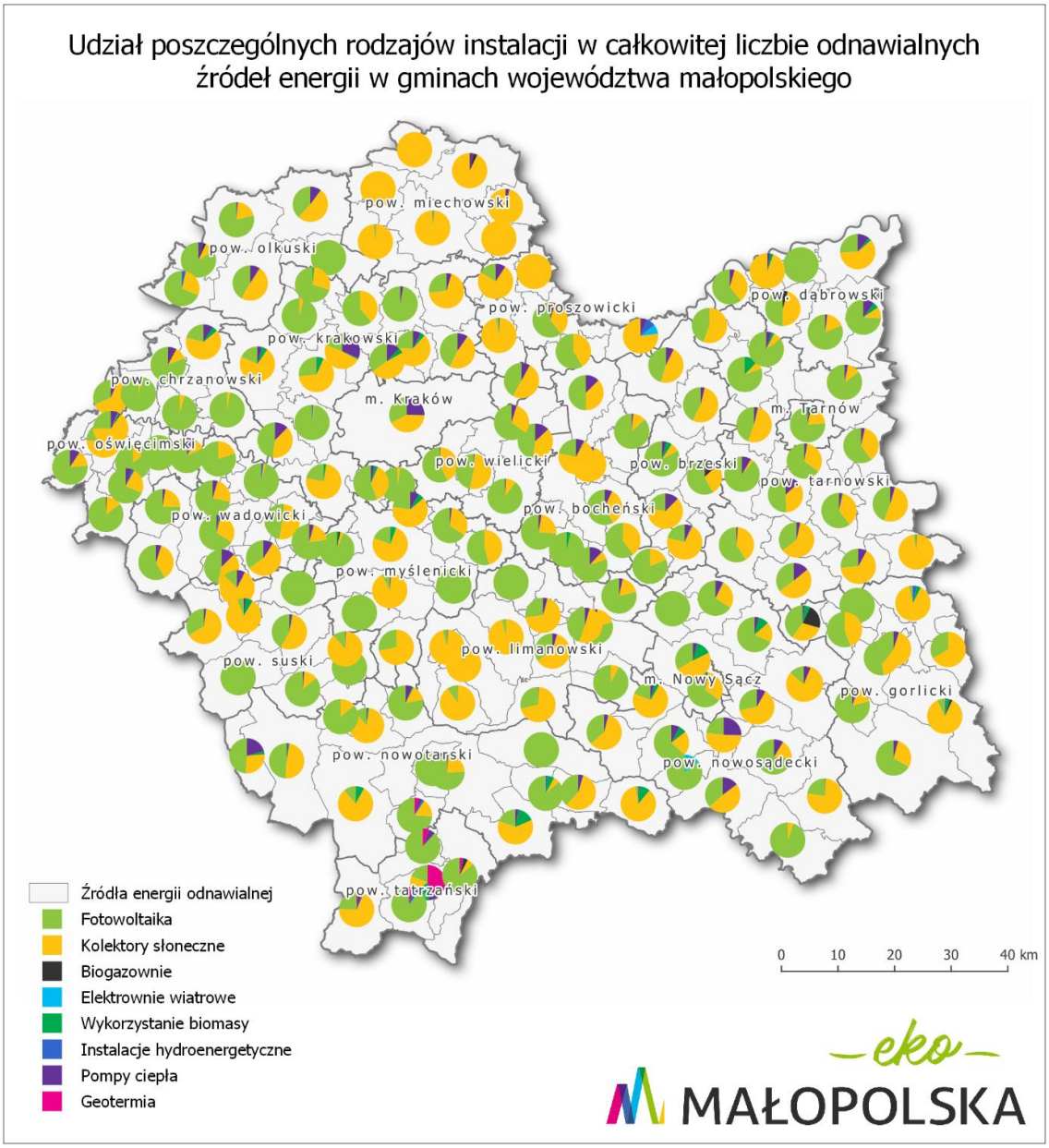
Rysunek 64. Zestawienie wielkości mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii w województwie małopolskim[132]

[132] Opracowanie na podstawie danych z samorządów województwa, URE, TAURON.

Tabela 44. Zestawienie mocy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w powiatach województwa małopolskiego[133]

Powiat	Instalacja wykorzystujące biogaz [kW]	Instalacje wykorzystujące biomasę [kW]	Instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego [kW] - fotowoltaika	Instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego [kW] - kolektory	Instalacje wykorzystujące energię wiatru [kW]	Pompy ciepła [kW]	Instalacje geotermalne [kW]	Instalacje wykorzystujące hydroenergię [kW]	SUMA [kW]
bocheński	0	110	2 497	4 440	0	850	0	0	7 897
brzeski	153	120	1 953	3 890	0	2 104	0	8 400	16 619
chrzanowski	85	0	2 621	3 111	0	909	0	0	6 726
dąbrowski	1 000	177	771	1 332	0	278	0	0	3 558
gorlicki	0	50	1 468	3 699	0	270	0	1 100	6 588
krakowski	300	1834	8 548	17 344	0	1 882	0	3000	32 908
limanowski	0	0	4 448	28 410	0	596	0	0	33 455
miechowski	0	0	45	12 556	0	602	0	0	13 203
myślenicki	246	1 016	3 399	5 766	0	200	0	0	10 627
nowosądecki	0	1 536	6 661	26 834	0	3 204	0	56 075	94 310
nowotarski	22	11 494	7 575	22 743	0	1 696	140	95 930	139 600
olkuski	420	0	1 909	4 321	0	751	0	70	7 471
oświęcimski	0	0	3 036	5 768	0	2 210	0	3 150	14 164
proszowicki	0	0	466	1 884	1500	200	0	110	4 160
suski	0	971	2 384	9 461	0	589	0	0	13 405
tarnowski	0	195	5 114	13 042	0	1 121	0	0	19 472
tatrzański	0	625	1 123	2 730	0	451	46 790	630	52 349
wadowicki	64	1 200	4 578	6 975	0	1 708	0	2 400	16 925
wielicki	0	0	3 597	9 401	0	891	0	0	13 889
m. Kraków	3 628	0	5 779	4 130	0	10 020	0	5 820	29 377
m. Tarnów	324	118	1 221	1 151	0	32	0	0	2 845
m. Nowy Sącz	15	117	1 030	710	0	52	0	0	1 924
SUMA	**6 257**	**19 563**	**70 223**	**189 698**	**1 500**	**30 617**	**46 930**	**176 685**	**541 473**

[133] Na podstawie źródeł danych z samorządów województwa małopolskiego, danych TAURON i innych dostępnych źródeł.



Rysunek 65. Udział poszczególnych rodzajów instalacji w całkowitej liczbie odnawialnych źródeł energii w gminach małopolskich (opracowanie własne)

Najbardziej rozpowszechnionymi źródłami energii odnawialnej w gminach małopolskich są fotowoltaika oraz kolektory słoneczne. Pozostałe źródła energii odnawialnej występują z uwzględnieniem specyfiki danego powiatu, jak np. geotermia, która wykorzystywana jest w części południowej województwa. Biogazownie zlokalizowane są głównie w części wschodniej – w powiecie gorlickim, dąbrowskim i brzeskim. Wykorzystanie instalacji hydroenergetycznych zależne jest od przebiegu cieków wodnych.

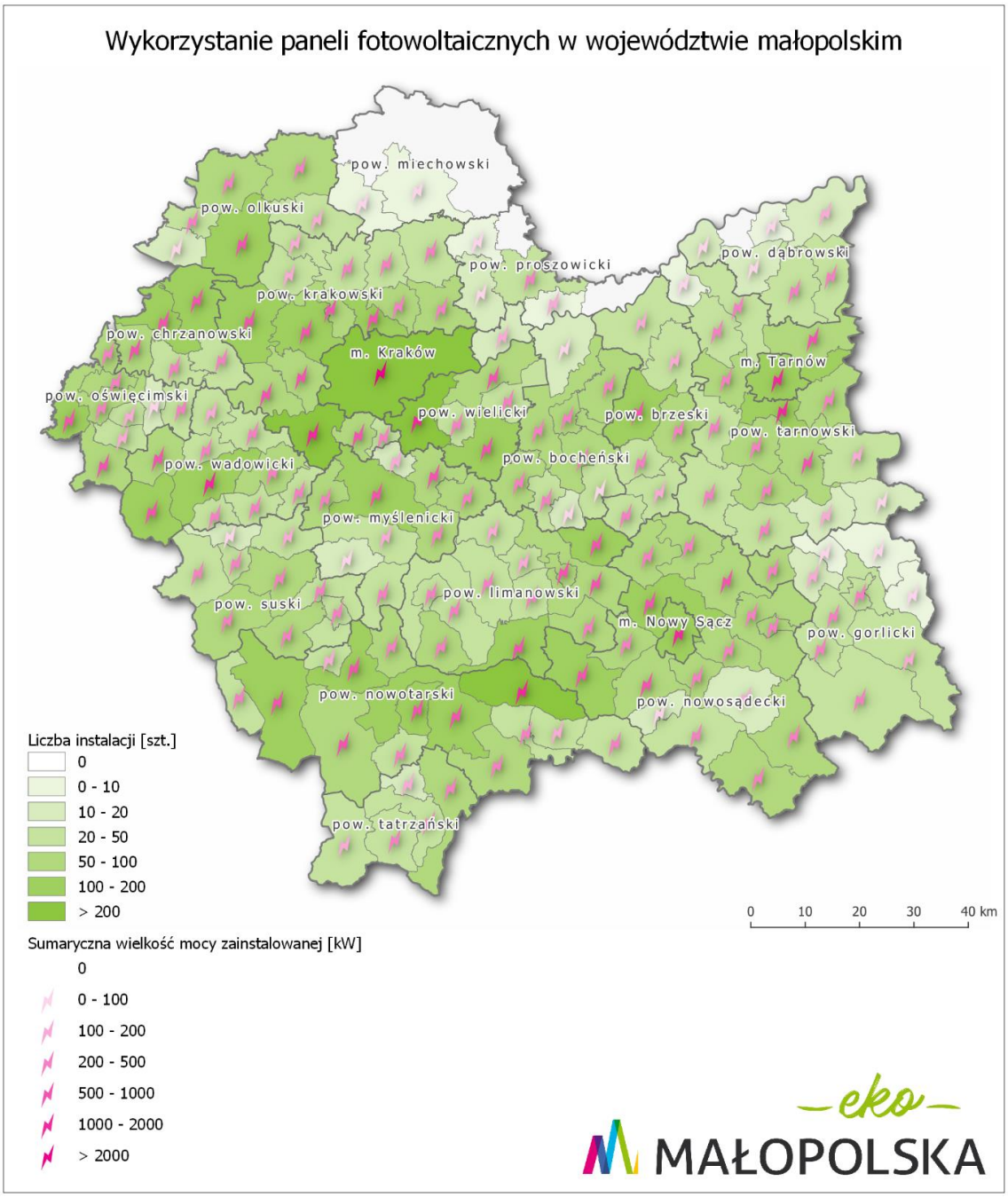


Rysunek 66. Udział w mocy poszczególnych rodzajów instalacji w całkowitej mocy zainstalowanej odnawialnych źródeł energii w gminach małopolskich (opracowanie własne)

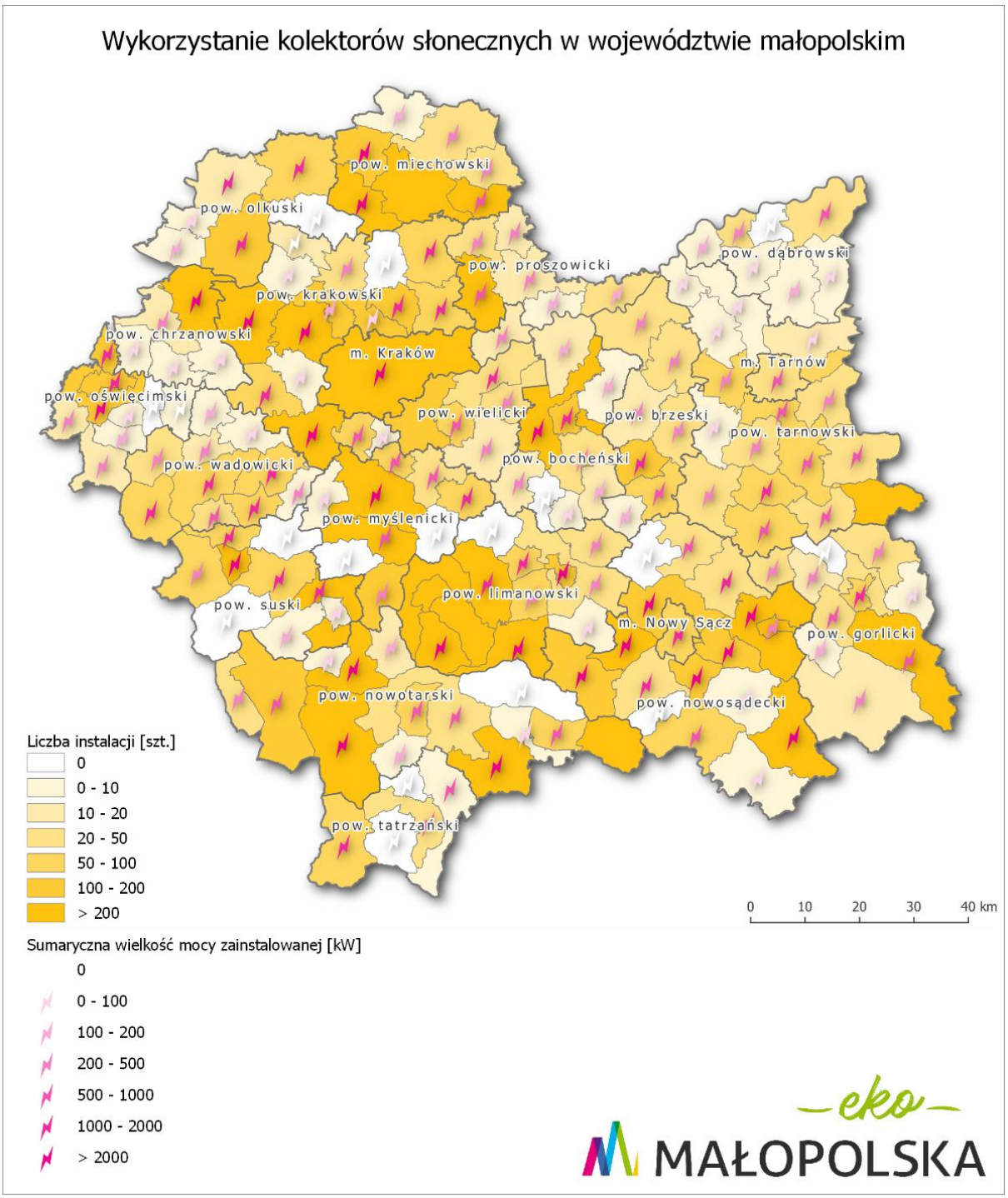
Energia słoneczna

Największy udział w całkowitej zainstalowanej mocy odnawialnych źródeł energii stanowią instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego (kolektory słoneczne) i instalacje wykorzystujące hydroenergię. Kolejną grupą o istotnym udziale mocy zainstalowanej są instalacje fotowoltaiczne. Najmniejszy udział w mocy zainstalowanej mają instalacje wykorzystujące energię wiatru oraz biogazownie.

Rozkład przestrzenny wykorzystania energii słonecznej w województwie przedstawiono na poniższych mapach.



Rysunek 67. Wykorzystanie paneli fotowoltaicznych w województwie małopolskim (opracowanie własne)



Rysunek 68. Wykorzystanie kolektorów słonecznych w województwie małopolskim (opracowanie własne)

Źródła PV są zeroemisyjne, mogą stabilizować funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego, szczególnie, gdy obniżają szczyty zapotrzebowania. Dotychczasowy rozwój fotowoltaiki opierał się na mikroinstalacjach, które coraz chętniej montowane zostają na dachach domów. Łączna moc zainstalowana w województwie małopolskim z instalacji fotowoltaicznych wyniosła 70 223 kW.

Najwyższa wartość mocy zainstalowanej w województwie małopolskim instalacji fotowoltaicznych występowała w powiatach:

- krakowskim, 12,2%;
- nowotarskim, 10,8%;
- nowosądeckim, 9,5%;
- m. Kraków, 8,2%;
- tarnowskim, 7,3%;
- wadowickim, 6,5%;
- limanowskim, 6,3%;

Największe wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych zanotowano w gminach: m. Kraków, Ochotnica Dolna, Wieliczka, Skawina, Nowy Sącz, Wadowice, Tarnów, Myślenice.

Czynnikiem, który w istotny sposób wpłynął na rozwój kolektorów słonecznych była dostępność unijnych dotacji i dopłat m.in. w ramach programów realizowanych przez Wojewódzki oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Łączna moc zainstalowana w województwie małopolskim instalacji tego rodzaju wniosła 189 968 kW. Najwyższa wartość mocy zainstalowanej w województwie małopolskim instalacji na potrzeby ciepłej wody użytkowej – z kolektorów słonecznych występowała w powiatach:

- limanowskim, 15,0 %;
- nowosądeckim, 14.1 %;
- nowotarskim, 12,0 %;
- krakowskim, 9,1 %;
- tarnowskim, 6,9 %;
- miechowskim, 6,6%
- suskim, 5,0%
- wielickim, 5 %.

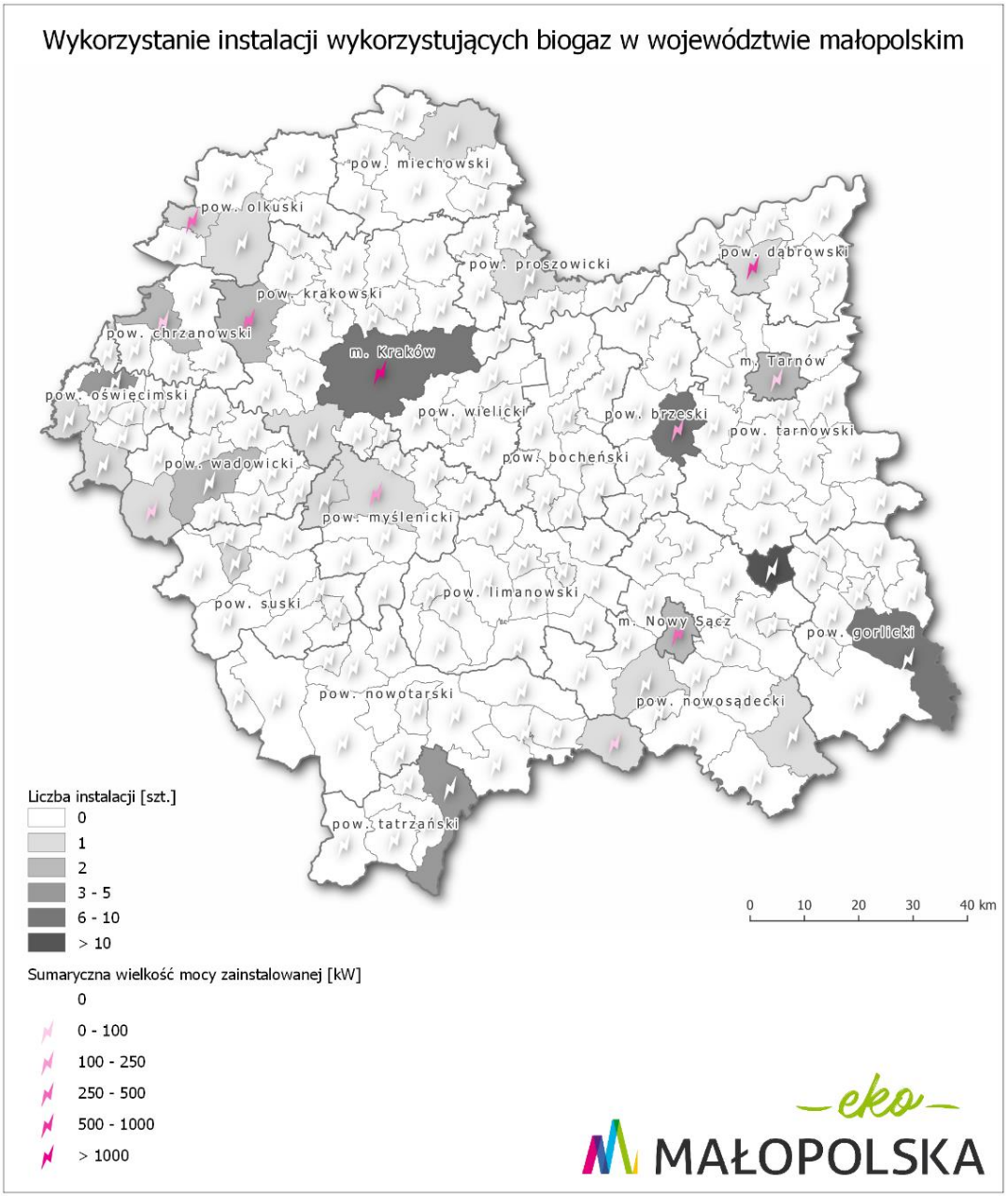
Największa liczba inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii, montażu kolektorów słonecznych realizowana była w gminach: Szczawnica, Mszana Dolna (gmina miejska), Mszana Dolna (gmina wiejska), Wieliczka, Szerzyny, Miechów, Raba Wyżna, Grybów, Krzeszowice.

Biogaz

Według rejestru wytwórców biogazu rolniczego liczba działających biogazowni z roku na rok wzrasta. Łączna moc zainstalowana instalacji na biogaz w województwie małopolskim wynosiła 6 257 kW. Najwyższa wartość mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących biogaz w województwie małopolskim występowała w powiatach:

- m. Kraków, 58,0%;
- dąbrowskim, 16,0%;
- olkuskim, 6,7%;
- m. Nowy Sącz, 5,2%.

Najwięcej instalacji na biogaz zlokalizowanych jest w gminach: Kraków, Olesno, Bolesław, Nowy Sącz.



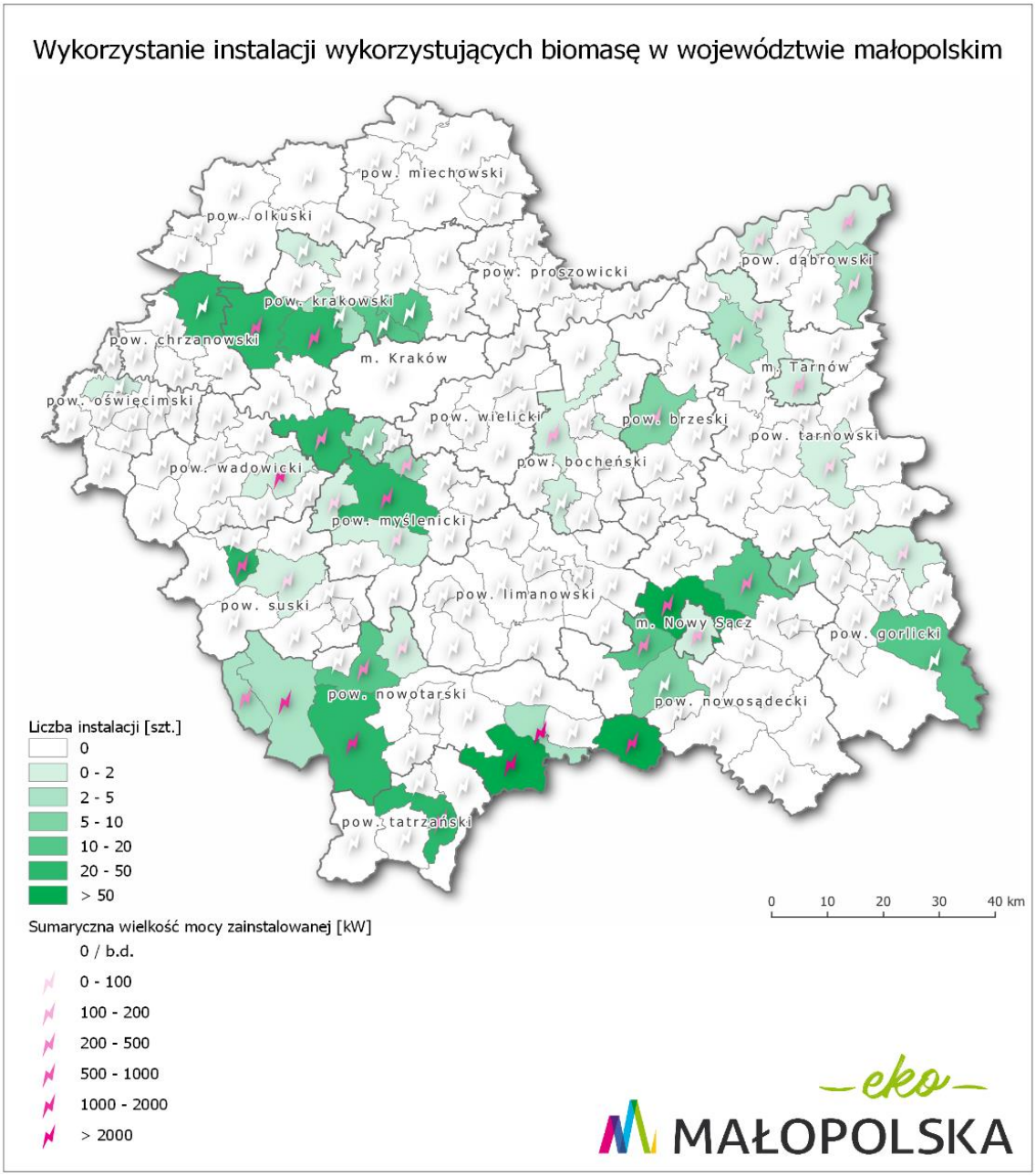
Rysunek 69. Instalacje wykorzystujące biogaz w województwie małopolskim (opracowanie własne)

Biomasa

Biomasa ma większy udział w strukturze wykorzystania OZE niż biogaz. W województwie małopolskim szacowana moc z biomasy wyniosła 19 563 kW. Najwyższa wartość produkcji energii z biomasy w województwie małopolskim występowała w powiatach:

- nowotarskim, 58,8%;
- krakowskim, 9,4%;
- nowosądeckim, 7,9%;
- wadowickim, 6,1%.

Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (OZE) – w oparciu o biomasę, jest jednym z istotnych czynników obniżających koszty produkcji. Jest to też element zrównoważonego rozwoju rolnictwa opartego o zasoby naturalne, które są do dyspozycji w każdym gospodarstwie. Jako źródła energii z biomasy obecnie preferuje się efektywniejsze wykorzystywanie produktów ubocznych z gospodarstwa (np. resztek pożniwnych, słomy czy drewna z cięcia sadów) oraz bioodpadów poprodukcyjnych (np. z przetwórstwa rolno-spożywczego). Najwyższy stopień wykorzystania biomasy występuje w gminach: Łapsze Niżne, Szczawnica, Czorsztyn, Czarny Dunajec.



Rysunek 70. Instalacje wykorzystujące biomasę w województwie małopolskim (opracowanie własne)

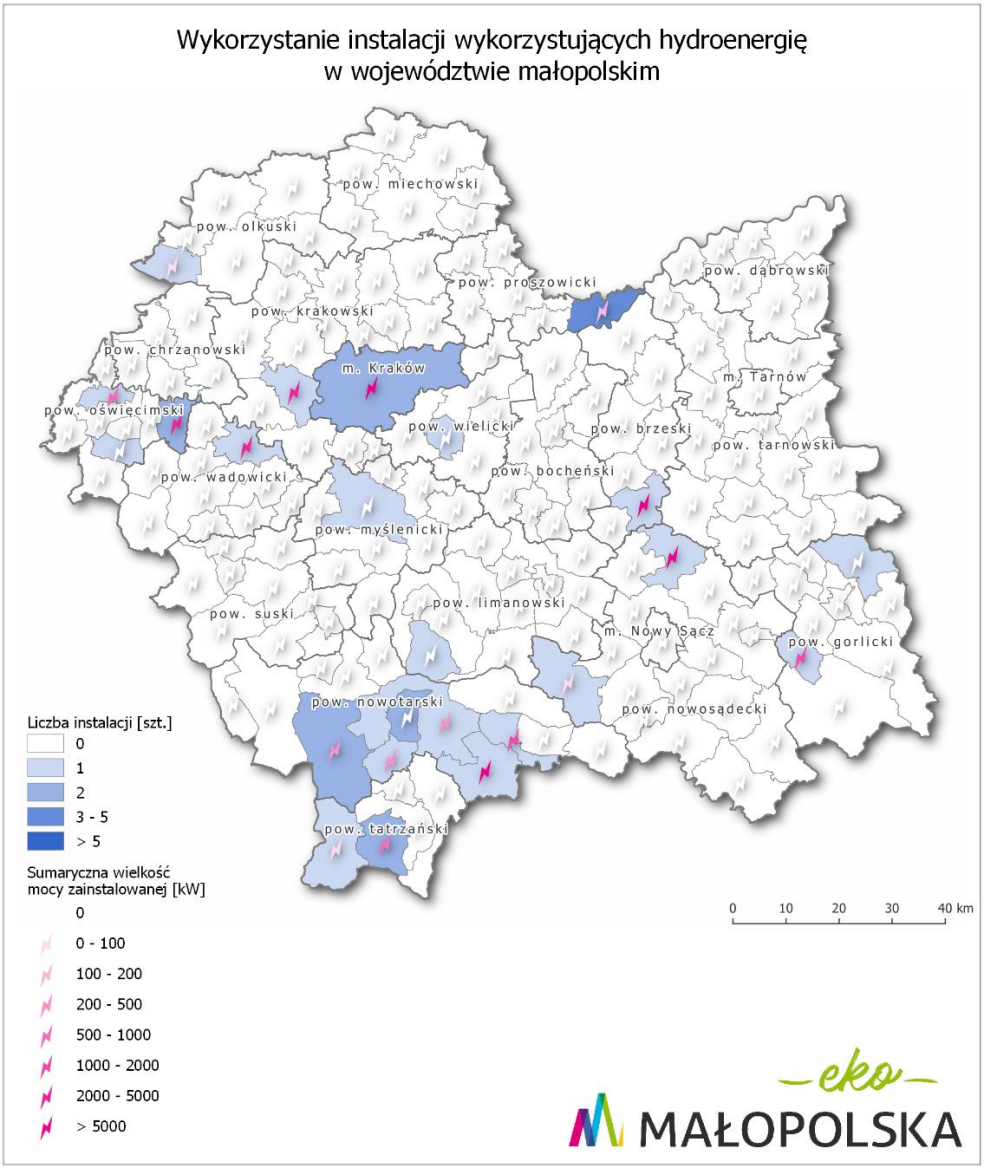
Energia wodna

Instalacje hydroenergetyczne, elektrownie wodne stanowiły jeden z największych udziałów w produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w województwie Łączna moc

zainstalowana w województwie małopolskim instalacji oszacowano na blisko 176 685 kW. Najwyższa wartość mocy zainstalowanej w województwie małopolskim występowała w powiatach:

- nowotarskim, 54,3%;
- nowosądeckim, 31,7%;
- brzeskim, 4,8%.

Największe instalacje hydroenergetyczne zlokalizowane są w gminach: Łapsze Niżne, Gródek nad Dunajcem, Czchów.



Rysunek 71. Instalacje wykorzystujące hydroenergię w województwie małopolskim (opracowanie własne)

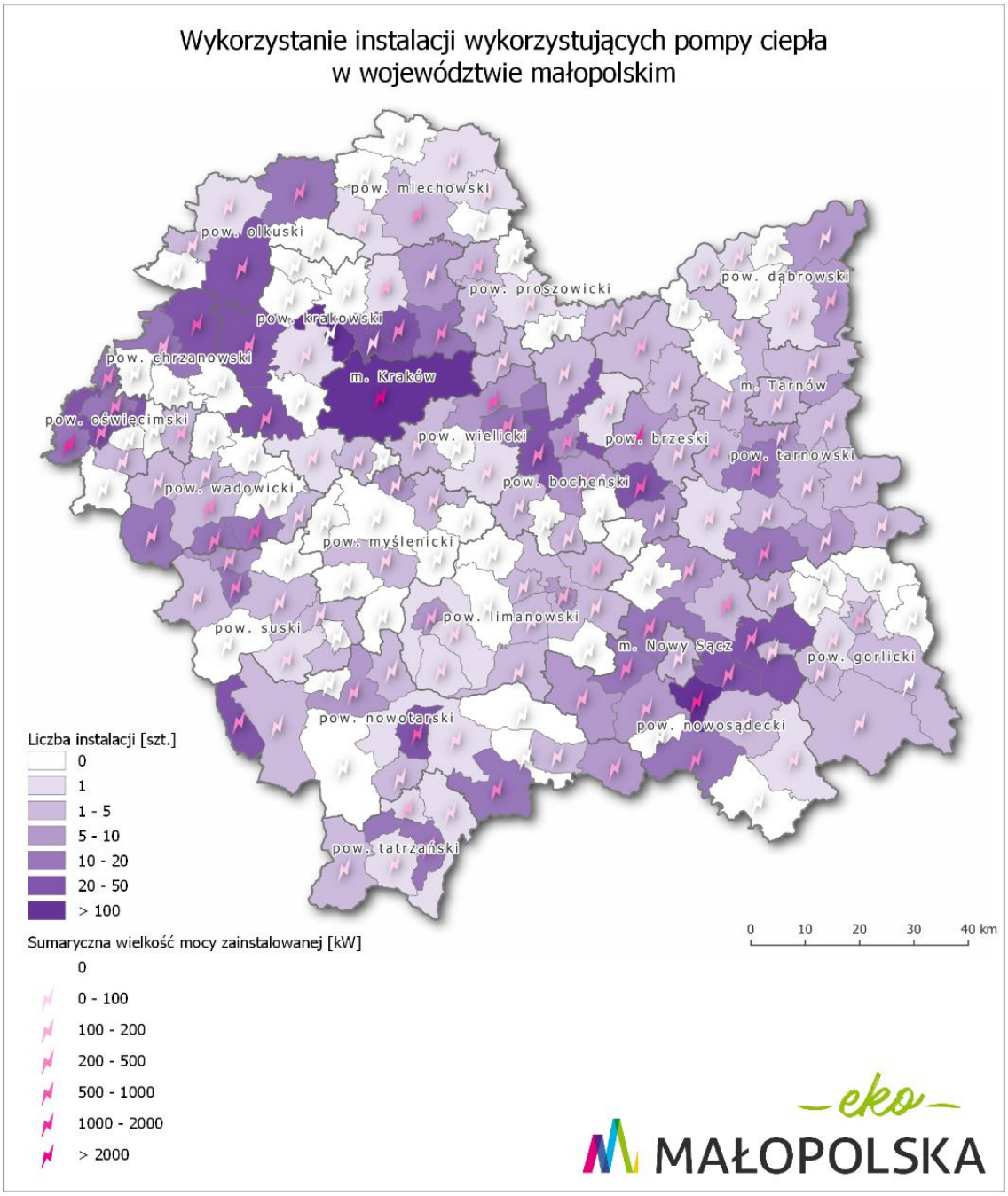
Pompy ciepła

Łączna moc zainstalowana powietrznych i gruntowych pomp ciepła w województwie małopolskim instalacji wyniosła 30 616 kW. Najwyższa wartość mocy zainstalowanej w województwie małopolskim instalacji wykorzystujących powietrzne i gruntowe pompy ciepła występowała w powiatach:

- m. Kraków, 32,7%;

- nowosądeckim, 10,5%;
- oświęcimskim, 7,2%;
- brzeskim, 6,9%;
- krakowskim, 6,1%;
- wadowickim, 5,6%;
- nowotarskim, 5,5%.

Najwięcej instalacji wykorzystujących powietrzne i gruntowe pompy ciepła zlokalizowanych jest w gminach: m. Kraków, Brzesko, Brzeszcze Nawojowa, Trzebinia, Stryszów, Niepołomice.



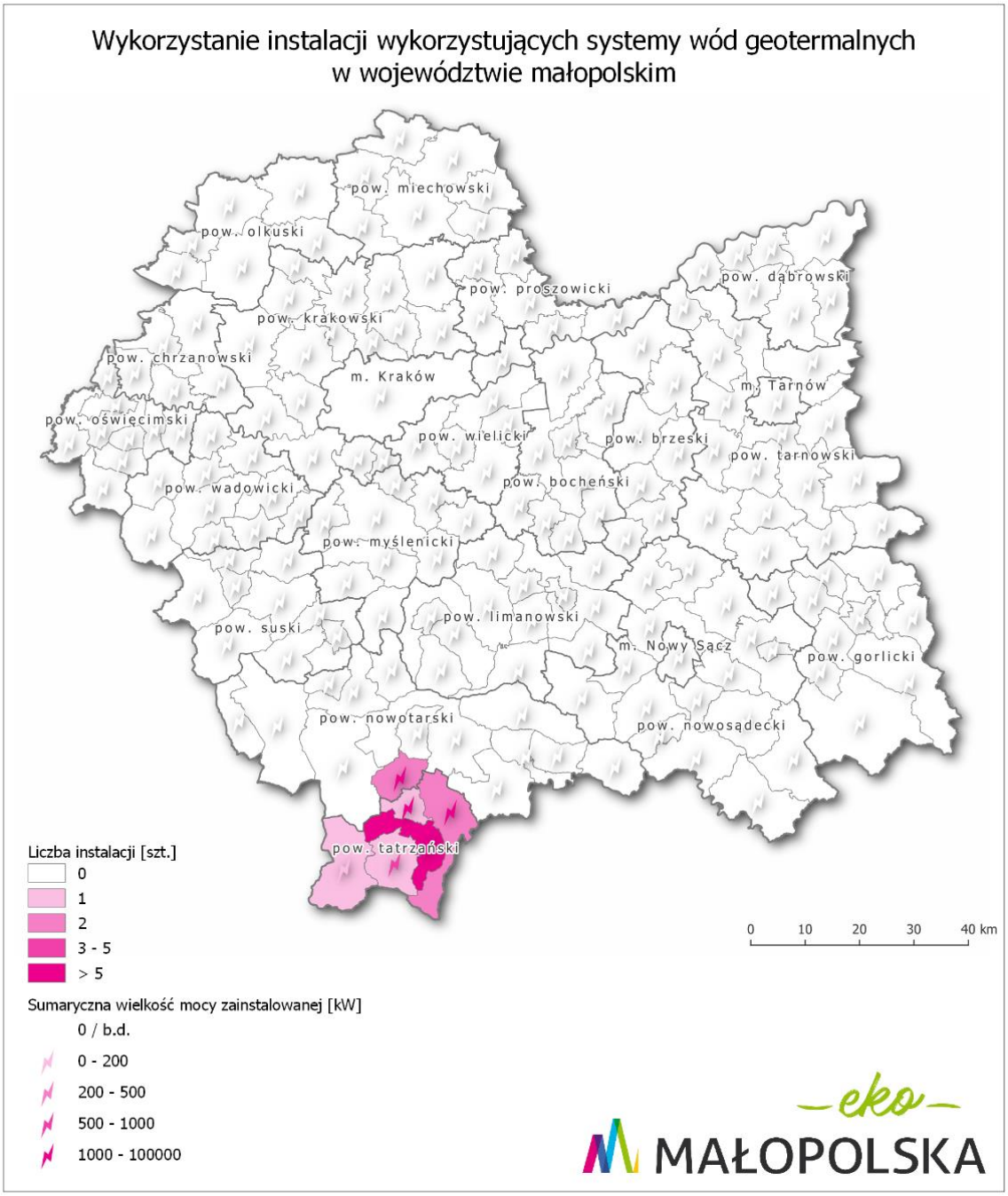
Rysunek 72. Instalacje wykorzystujące pompy ciepła w województwie małopolskim (opracowanie własne)

Geotermia

Szacowana moc z instalacji geotermalnych w województwie małopolskim wyniosła 46 930 kW. Najwyższa wartość w województwie produkcji energii z geotermii występowała w powiatach:

- tatrzańskim, 99,7%;
- nowotarskim, 0,3%.

Najwyższy stopień wykorzystania geotermii występował w gminach: Biały Dunajec, Bukowina Tatrzańska, Poronin, Zakopane, Kościelisko, Szaflary.



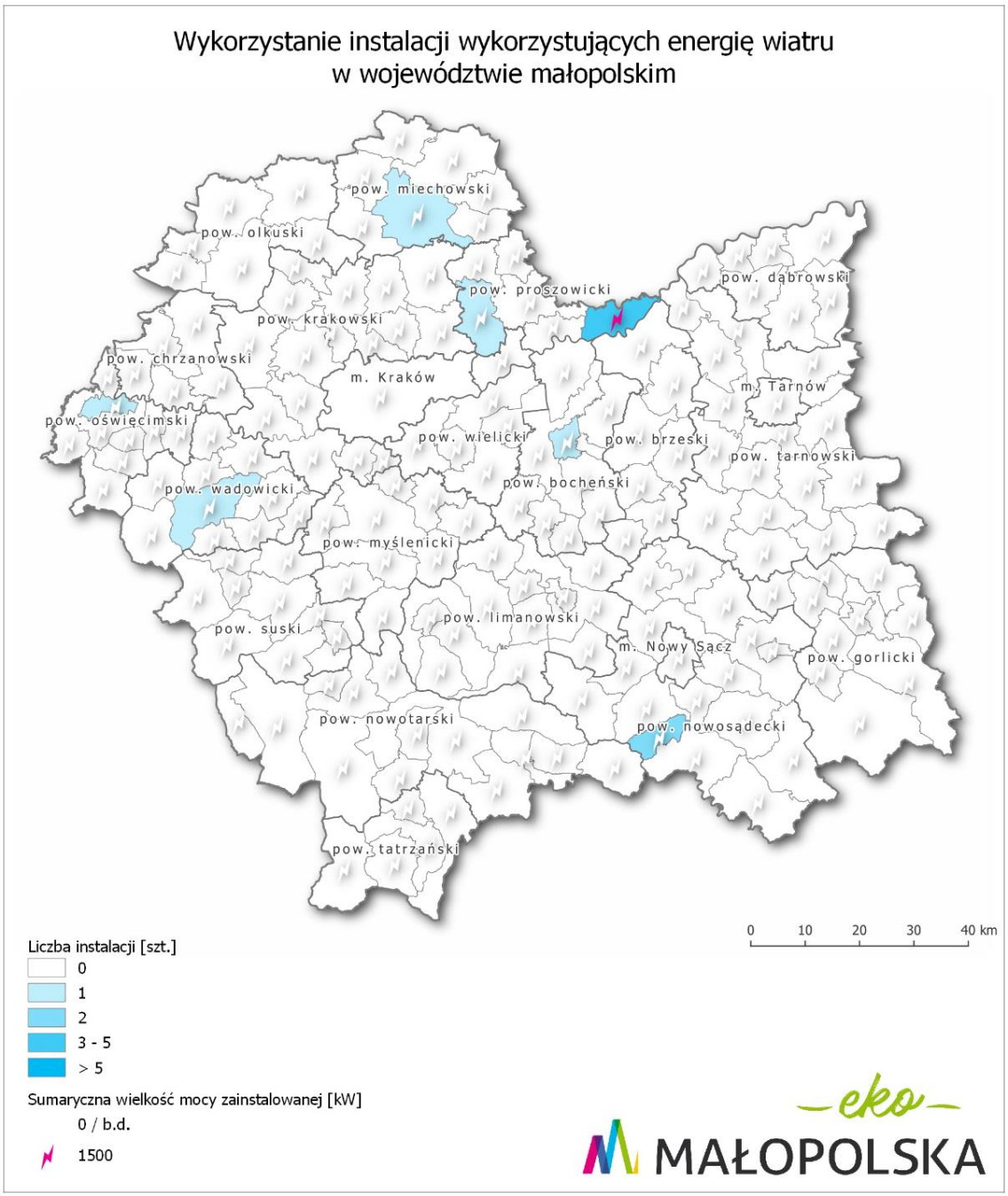
Rysunek 73. Instalacje wykorzystujące systemy wód geotermalnych w województwie małopolskim (opracowanie własne)

Kogeneracja

Moc zainstalowaną w województwie małopolskim z kogeneracji oszacowano na 1 148 kW. Instalacje wykorzystujące energię elektryczną w kogeneracji ze źródeł odnawialnych występowały w gminach Trzciana oraz Olesno.

Energia wiatrowa

Największa liczba instalacji wykorzystujących energię wiatru, o największej mocy zainstalowanej, występuje w powiecie proszowickim.



Rysunek 74. Instalacje wykorzystujące energię wiatru w województwie małopolskim (opracowanie własne)

13.1. Analiza potencjału wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie małopolskim.

Wykorzystanie lokalnego potencjału energii ze źródeł odnawialnych w Małopolsce jest najbardziej efektywną metodą ograniczenia emisji do atmosfery nie tylko zanieczyszczeń powietrza, ale również gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za nieuchronne zmiany klimatu. Zastosowanie tych źródeł do wytwarzania energii może przynieść znaczny efekt ekologiczny zarówno w skali lokalnej, jak i regionalnej. Ponadto wykorzystanie energii odnawialnej może przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego regionu, a zwłaszcza do poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej.

Ocena potencjału ekonomicznego, technicznego i ekologicznego wskazuje, iż województwo małopolskie posiada znaczące zasoby energii ze źródła odnawialnych, możliwych do wykorzystania zarówno przez indywidualne gospodarstwa domowe, jak również w klastrach energii, spółdzielniach energetycznych oraz wirtualnych elektrowniach.

Szacuje się, że w województwie małopolskim funkcjonuje ponad 35 tys. instalacji odnawialnych źródeł energii o łącznej mocy zainstalowanej równej 541 MW. Dominującą rolę na rynku instalacji OZE w Małopolsce odgrywają kolektory słoneczne (35% zainstalowanej mocy), oraz energia wodna (32% zainstalowanej mocy). Dalsze prognozy wskazują na przyspieszony rozwój instalacji odnawialnych źródeł energii w kolejnych latach. Szczególnie dotyczy to pomp ciepła i fotowoltaiki, która obecnie stanowi 12% sumarycznej mocy zainstalowanej w OZE. Niewątpliwie przyczynią się do tego konieczność poprawy jakości powietrza, jak również obowiązujące uchwały antysmogowe.

W ujęciu regionalnym, największy potencjał (techniczny, ekonomiczny i ekologiczny) dotyczy instalacji słonecznych (zarówno paneli fotowoltaicznych, jak i kolektorów słonecznych) oraz systemów pomp ciepła (zarówno gruntowych, jak i powietrznych). Lokalnie w Małopolsce występują dobre warunki do stosowania pomp ciepła typu woda/woda oraz rozwoju geotermii (w tym możliwości przyłączenia do sieci geotermalnej) oraz wykorzystania biogazu (ze składowisk opadów, oczyszczalni ścieków, jak również biomasy rolniczej, produktów ubocznych pochodzenia rolniczego i pozostałości z przetwórstwa rolno–spożywczego do celów energetycznych w biogazowniach rolniczych). Lokalnie dość dobre warunki występują również do rozwoju małych elektrowni wodnych i instalacji farm wiatrowych.

Najkorzystniejsze warunki nasłonecznienia występują w północnej i zachodniej części województwa, niemniej jednak możliwość produkcji energii elektrycznej i ciepłej wody użytkowej z promieniowania słonecznego, jest możliwa na całym obszarze województwa małopolskiego. Liczba zamontowanych instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych wskazuje na duży potencjał rynkowy tego typu instalacji.

Drugim wiodącym typem instalacji są systemy wspomagane pompami ciepła, które mogą być wykorzystywane jako jednostki indywidualne (do ogrzewania lub produkcji ciepłej wody użytkowej), jednak w połączeniu z panelami fotowoltaicznymi (tzw. systemy zintegrowane) pozwalają na znaczące obnażenie kosztów energii. Takie systemy mogą stanowić alternatywę dla ogrzewania elektrycznego, olejem opałowym lub gazem płynnym, a także być godną alternatywą w przypadku braku przyłącza gazu ziemnego. Zarówno powietrzne, jak i gruntowe pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane na całym obszarze województwa małopolskiego (chyba, że lokalne plany zagospodarowania przestrzennego mówią inaczej – dot. gruntowych pomp ciepła)

Podłączenie budynków do sieci geotermalnej pozwala na wykorzystanie lokalnego potencjału dostępnych zasobów. Rozwój sieci geotermalnej jest obecnie możliwy jedynie na Podhalu, jednak prowadzone badania i analizy wskazują, iż rozwój geotermii głębokiej jest możliwy lokalnie również w innych częściach województwa.

Dalszy rozwój instalacji OZE w województwie małopolskim oraz wskazanie obszarów (powiatów, gmin) najbardziej perspektywicznych wymaga przeprowadzenia szczegółowej analizy lokalnego potencjału energii odnawialnej, zarówno pod kątem wykorzystania w gospodarstwach domowych, jak również w klastrach energii, spółdzielniach energetycznych oraz wirtualnych elektrowniach.

14. ANALIZA EKONOMICZNA KOSZTÓW ŚRODOWISKOWYCH

Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie

Wpływ każdego zanieczyszczenia zależy od wielkości emisji, szkodliwości substancji oraz jej poziomu interakcji z innymi substancjami w powietrzu. Wpływ ten zależy również od miejsca emisji, czasu przebywania zanieczyszczenia w atmosferze, a ostatecznie, od tego, dokąd dociera zanieczyszczenie i jak wrażliwa jest populacja lub środowisko narażone na jego działanie. Osoby szczególnie narażone w największym stopniu odczuwają wpływ złej jakości powietrza.

Światowa Organizacja Zdrowia umieściła zanieczyszczenie powietrza i zmiany klimatu na pierwszym miejscu 10 największych zagrożeń dla zdrowia na świecie w 2019 roku. **Zanieczyszczenie powietrza wg WHO powoduje 25% zgonów z powodu chorób serca – w Małopolsce w 2018 roku mogło umrzeć z tego powodu 3 700 osób.**

Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z głównych czynników ryzyka wpływających na zdrowie publiczne, obok raka, chorób serca i otyłości. Powoduje więcej szkód niż bierne palenie. W przeglądzie Światowej Organizacji Zdrowia stwierdzono, że długotrwałe narażenie na zanieczyszczenie powietrza zmniejsza oczekiwaną długość życia poprzez zwiększenie częstości występowania chorób płuc, serca i układu krążenia.

Stany spowodowane lub zaostrzone przez zanieczyszczenie powietrza obejmują astmę, przewlekłe zapalenie oskrzeli, przewlekłą chorobę serca (CHD) i udary mózgu. Warunki te znacznie obniżają jakość życia. Oznacza to również, że ludzie są mniej zdolni do pracy i wymagają więcej opieki medycznej, co skutkuje wyższymi kosztami społecznymi i obciążeniem krajowej służby zdrowia.

Zła jakość powietrza może mieć wpływ na zdrowie na wszystkich etapach życia. Najbardziej narażone są dzieci i osoby starsze. W przypadku dzieci istnieją dowody na zmniejszoną pojemność płuc, zmniejszoną masę urodzeniową, a nawet wpływ jakości powietrza na iloraz inteligencji.

Zwiększone narażenie na zanieczyszczenie powietrza przez całe życie może skutkować zmniejszeniem długości życia i pogorszeniem samopoczucia pod koniec życia. Pojawiają się również nowe dowody na związek między zanieczyszczeniem powietrza a przyspieszeniem spadku funkcji poznawczych.

Normy wskazywane przez WHO jako bezpieczne dla zdrowia w zakresie stężenia pyłu PM10 to wartość 20 $\mu g/m^3$ stężenia średniorocznego oraz 50 $\mu g/m^3$ dla stężenia średniodobowego. Dla pyłu PM2,5 wartości te są o 50% niższe i wynoszą odpowiednio 10 i 25 $\mu g/m^3$.

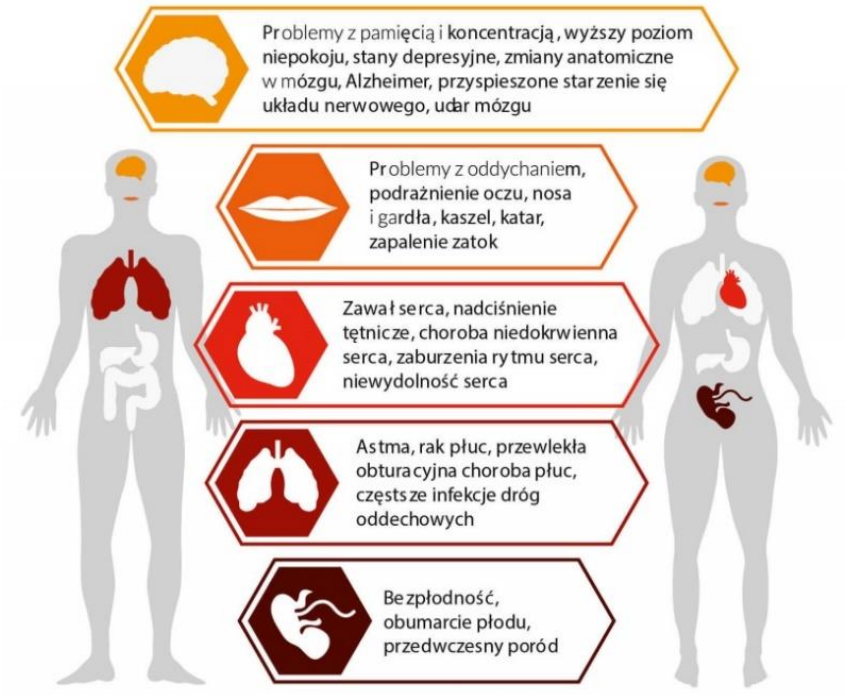
Szczególnie wysokie poziomy zanieczyszczeń występują lokalnie przy źródłach ich emisji, na przykład w pobliżu ruchliwych dróg, instalacji przemysłowych lub dużych skupisk domów jednorodzinnych. To narażenie na wysokie stężenia zanieczyszczeń najprawdopodobniej bezpośrednio powoduje negatywne skutki społeczne i zdrowotne. Wpływ ten jest kumulatywny, dlatego powinno się zmniejszać narażenie mieszkańców na zanieczyszczenia we wszystkich miejscach i sytuacjach, w domu, w podróży, w szkole i w pracy.

Światowa Organizacja Zdrowia, prowadząc badania nad jakością życia i zdrowiem ludzi, bada również wpływ jakości powietrza na życie mieszkańców poszczególnych krajów. Zgodnie

z raportem z września 2016 roku dziewięć na dziesięć osób żyje w otoczeniu, w którym poziom zanieczyszczenia powietrza jest nadmierny, co przyczynia się do występowania m.in. udarów, chorób serca i raka płuc. Szacuje się, że zanieczyszczenie powietrza przyczynia się do 3 mln zgonów rocznie na całym świecie. W Europie z powodu zanieczyszczenia atmosfery długość życia ulega skróceniu średnio o 8,5 miesiąca.

Według szacunków zanieczyszczenie powietrza odpowiada za:

- 25% zgonów z powodu chorób układu krążenia,
- 43% zgonów z powodu chorób układu oddechowego,
- 29% zgonów z powodu raka płuc,
- 24% zgonów z powodu udarów mózgu.



Rysunek 75. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzkie[134]

Jakość powietrza a pandemia choroby COVID-19

Nowe światło na kwestię wpływu jakości powietrza na zdrowie ludzi rzucają również obserwacje poczynione po wybuchu pandemii COVID-19 – choroby wywoływanej przez wirusa SARS-CoV-2. Jednymi z najsilniej dotkniętych regionów są Włochy (przede wszystkim region Lombardii), Chiny oraz Stany Zjednoczone. W wielu rejonach tych krajów odnotowuje się jednocześnie jedne z najwyższych przekroczeń norm jakości powietrza na świecie. Liczba zachorowań w tych miejscach skłoniła naukowców do zbadania wpływu jakości powietrza zarówno na skalę zachorowań, jak i przebieg samej choroby.

Naukowcy z Wydziału Zdrowia Publicznego Uniwersytetu Harvarda badali, czy długotrwała ekspozycja na zanieczyszczenie powietrza pyłem drobnym PM2.5 jest powiązana ze zwiększonym ryzykiem śmierci z powodu choroby COVID-19, w oparciu o przebieg pandemii w Stanach Zjednoczonych[135]. W tym celu zgromadzone zostały dane z ponad 3 000 hrabstw,

[134] Źródło: Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, Krakowski Alarm Smogowy 2017
[135] Źródło: *Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study*, Xiao Wu i in., T.H. Chan School of Public Health, Boston

odzwierciedlające 98% populacji USA. W analizie uwzględnione zostały także inne czynniki mogące wpływać na zachorowalność ludzi na COVID-19. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazały, iż wzrost średniego wieloletniego stężenia pyłu PM2,5 o zaledwie 1 μg/m^3 wiąże się ze wzrostem odsetka przypadków śmiertelnych przy infekcji COVID-19 o 8%. Oznacza to, iż **nawet niewielki wzrost narażenia na zanieczyszczenie powietrza prowadzi do ogromnego zwiększenia ryzyka śmierci w wyniku choroby COVID-19.** Uszkodzenia płuc, jakie powodowane są przez oddychanie powietrzem o niskiej jakości, jest obok chorób układu krążenia, cukrzycy czy palenia papierosów istotnym czynnikiem ryzyka.

Podobne badania przeprowadzone zostały także przez badaczy z Wydziału Nauk o Środowisku Uniwersytetu w Aarhus (Dania) oraz Uniwersytetu w Sienie (Włochy)[136]. Analizowali oni znacząco wyższy w skali kraju odsetek przypadków śmiertelnych w północnych Włoszech (Lombardia i Emilia Romagna) w kontekście faktu, iż są to jedne z najbardziej zanieczyszczonych regionów w Europie. Autorzy badania podkreślają, iż nie należy pomijać istotnych czynników wpływających na zachorowalność, takich jak wysoka średnia wieku mieszkańców regionu, znacząca różnica w poziomie opieki zdrowotnej pomiędzy regionami, wydolność służby zdrowia czy sposób klasyfikacji przypadków. Wskazują jednak wprost, iż ludzie zamieszkujący obszary o wysokim poziomie zanieczyszczeń są bardziej podatni na rozwinięcie się ich w organizmie warunków sprzyjających chronicznym schorzeniom układu oddechowego oraz narażenie na działanie innych czynników zakaźnych. Ponadto długotrwała ekspozycja na zanieczyszczenie powietrza prowadzi do przewlekłej choroby zapalnej dróg oddechowych nawet u młodych i zdrowych osób. Ponadnormatywne stężenia zanieczyszczeń powinny być rozpatrywane jako dodatkowy czynnik zwiększający śmiertelność w analizowanych obszarach. Warunki życia mieszkańców północnych Włoch, których organizmy zostały już osłabione przez szkodliwe substancje obecne w powietrzu, mogą prowadzić do komplikacji oraz cięższego przebiegu choroby COVID-19.

Do podobnych wniosków doszli naukowcy badający czynniki wpływające na przebieg epidemii SARS (*severe acute respiratory syndrome – zespół ciężkiej ostrej niewydolności oddechowej*) w Chinach już w 2002 roku. Jest to inny wirus niż ten, odpowiadający za pandemię COVID-19, autorzy wskazywali jednak bezpośrednio na silną zależność między ryzykiem zgonu na SARS a wartościami indeksu zanieczyszczeń powietrza. Podobnie jak obecnie, narażenie na wysokie stężenia zanieczyszczeń przyczyniało się do zwiększonej śmiertelności[137].

Poza badaniami nad wpływem jakości powietrza na zachorowalność na COVID-19 i poziom śmiertelności w wyniku zakażenia, przeprowadzone zostały również badania cząstek pyłu pod kątem obecności na ich powierzchni materiału genetycznego SARS-CoV-2. Na obszarze prowincji Bergamo przez trzy tygodnie (21 lutego-13 marca 2020 r.) pobrano 34 próbki pyłu PM10. Autorzy we wstępnych wnioskach z badania wskazali, iż na 20 z 34 próbek obecny był co najmniej 1 marker (*wskaźnik obecności*) materiału genetycznego wirusa. Autorzy prowadzą dalsze badania, mające potwierdzić wstępne wnioski, ale także określić, ile cząstek wirusa może być przenoszonych poprzez pył PM10 oraz jak długo pozostaje on zdolny do zakażenia.[138]

Mimo, iż prowadzone badania będą rozszerzane oraz uzupełniane, z uwagi na trwającą nadal pandemię, we wszystkich badaniach naukowych spotkać się można z tezą bądź hipotezą, iż jakość powietrza jest jednym z czynników, które mogą wpływać zarówno na przebieg choroby, jak i odsetek przypadków śmiertelnych COVID-19. Co więcej, pojawiły się pierwsze badania wskazujące, iż zanieczyszczenie powietrza może przyczyniać się do rozprzestrzeniania wirusa. Jest to niezwykle

[136] Źródło: *Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy?* Edoardo Conticini, Bruno Frediani, Dario Caro, Uniwersytet w Sienie, Uniwersytet w Aarhus
[137] Źródło: *Air pollution and case fatality of SARS in the People's Republic of China: an ecologic study*, Yan Cui i in.
[138] Źródło: SARS-Cov-2RNA found on particulate matter of Bergamo in Northern Italy: First evidence, Leonardo Setti i in.

istotny fakt w kontekście potencjalnej drugiej fali zachorowań w okresie jesienno-zimowym, kiedy to stężenia zanieczyszczeń są najwyższe w całym roku. **Eksperci zwracają również uwagę, że w związku z potencjalną drugą falą epidemii COVID-19 należy wzmocnić działania antysmogowe. Działania związane z ograniczeniem emisji i poprawą jakości powietrza są szczególnie pilne w trakcie epidemii, gdyż wpływają na odciążenie służby zdrowia.**

Dotychczasowe obserwacje powinny zatem stanowić motor do jeszcze intensywniejszych działań na rzecz ochrony powietrza, co może przyczynić się do pozytywnych efektów zdrowotnych nie tylko w długiej, ale także bliższej perspektywie.

Skutki narażenia na zanieczyszczenie powietrza

Skutkami narażenia na złą jakość powietrza są:

- zwiększona śmiertelność,
- wizyty szpitalne spowodowane chorobami układu krążenia i układu oddechowego,
- interwencje pogotowia ratunkowego spowodowane atakami chorób układu oddechowego lub krążenia,
- nieobecność w pracy czy w szkole,
- ostre symptomy (kaszel, infekcje dróg oddechowych),
- koszty leczenia chorób układu oddechowego i krwionośnego.

Szacowanie kosztów ponoszonych ze względu na jakość powietrza

Za najlepiej opracowaną metodę i za najlepsze praktyki w zakresie obliczania kosztów zewnętrznych spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza uznaje się podejście oddolne, które służy przede wszystkim do obliczania zewnętrznych kosztów środowiskowych, dotyczących poszczególnych projektów i ich elementów. Metoda ta – bottom-up approach – jest zalecaną przez *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*. Podejście bottom-up approach opiera się na metodzie ścieżki oddziaływań, która realizowana jest w dwóch następujących krokach:

- oszacowania ilości dodatkowych lub niewyemitowanych zanieczyszczeń powietrza,
- wyceny całkowitych kosztów zanieczyszczenia powietrza – szacowaną ilość emisji należy pomnożyć przez koszty jednostkowe przypadające na substancję zanieczyszczającą.

Możliwe jest rozdzielenie kosztów zewnętrznych wynikających z emisji z sektora komunalno-bytowego oraz kosztów wynikających z emisji z transportu. Średnie krajowe koszty emisji zanieczyszczeń z transportu zostały przyjęte w oparciu o dane zawarte w tabeli 14 *Handbook on the external costs of transport*[139] (dane za rok 2016).

[139] Handbook on the external costs of transport, ver.2019, European Commission, January 2019, https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/studies/internalisation-handbook-isbn-978-92-79-96917-1.pdf

Tabela 45. Koszty zanieczyszczenia powietrza: średni koszt szkód (uwzględniający wszystkie efekty: skutki zdrowotne, utrata plonów, utrata różnorodności biologicznej, szkody materialne) [EUR/kg emisji] dla średniej krajowej z transportu w 2016 r. (z wyłączeniem transportu morskiego)

	Koszt €$_{2016}$/kg	Koszt PLN/kg
NOx transport na obszarach wiejskich	8,9	38,8
NOx transport w miastach	14,7	64,1
PM2,5 transport w miastach powyżej 500 tys. mieszk.	282,0	1 230,4
PM2,5 transport w miastach	91,0	388,5
PM2,5 transport na obszarach wiejskich	52,0	222,0
PM10 średni	5,2	22,7

** Wskaźniki kosztów PM10 można zastosować w odniesieniu do emisji pozaspalinowej (np. ze ścierania się klocków hamulcowych i opon)*

Na potrzebę monetyzacji emisji zanieczyszczeń posłużono się kosztami jednostkowymi zanieczyszczeń powietrza wyznaczonymi w opracowaniu *Handbook on the external costs of transport – January 2019*[140].

Koszty jednostkowe z tabel *Handbook on the external costs of transport* przeliczono z wykorzystaniem średniego kursu euro w roku bazowym, a także biorąc pod uwagę zmianę kosztów wynikających ze wskaźników makroekonomicznych związanych z inflacją, wskaźnikiem PKB i zmianą liczby ludności w latach prognozowanych. Ze względu na zmianę wymienionych wskaźników stawki kosztów przyjmują wartości wskazane odpowiednio dla poszczególnych lat w stosunku do stawek z 2016 r. w poniższej tabeli.

Tabela 46. Koszty zanieczyszczenia powietrza: średni koszt szkód [PLN/kg emisji] dla średniej krajowej z transportu w latach 2018, 2023 i 2026.[141]

	2018	2023	2026
NOx transport na obszarach wiejskich	42,7	49,4	53,3
NOx transport w miastach	70,5	81,5	88,1
PM2,5 transport w miastach powyżej 500 tys. mieszkańców	1 352,7	1 564,2	1 689,4
PM2,5 transport w miastach	436,5	504,7	545,2
PM2,5 transport na obszarach wiejskich	249,4	288,4	311,5
PM10 średni	24,9	28,8	31,1

Bezpośrednie określenie kosztów szkód zdrowotnych (wzrost zachorowalności /umieralności), spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza, jest kwestią subiektywnej oceny. Wartość ludzkiego życia jest bowiem trudna do określenia – „cena rynkowa" ludzkiego życia i zdrowia szacowana jest na kwotę od 1 do 2 mln Euro. Koszty zewnętrzne określa się na podstawie liczby przypadków zachorowań oraz szacunkowej wartości kosztów przypadających na jeden przypadek.

Istnieje szereg opracowań podejmujących tematykę oszacowania kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza. Zgodnie z metodyką stosowaną w Unii Europejskiej w Programie Czystego Powietrza dla Europy określono wielkość kosztów zewnętrznych ponoszonych przez każdy kraj w związku z emisją określonych zanieczyszczeń, takich jak: pył PM2,5, NOx, SO_2, nieorganiczne związki lotne, a także amoniak. Analizy według metodyki CAFE-CBA uwzględniają wielkość emisji

[140] Handbook on the external costs of transport, ver.2019, European Commission, January 2019; tabela 14; s. 49
[141] Na podstawie stawek z tabeli 41 z uwzględnieniem wskaźników indeksacji wartości pieniężnych na koniec danego roku

każdej z substancji, wielkość obszaru i ilość narażonej ludności. Emisja każdego kilograma zanieczyszczeń, takich jak pył PM2,5, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki lub innych, powoduje powstawanie kosztów zewnętrznych wynikających z negatywnego oddziaływania tych zanieczyszczeń na zdrowie ludzkie i ekosystemy.

Do oszacowania wielkości kosztów zewnętrznych, których można uniknąć poprzez redukcję emisji powierzchniowej, wykorzystano opracowanie *Internalization of external costs in Lithuania and Poland* przyjmując wyniki analizy kosztów zewnętrznych dla roku 2020. Jednostkowe (przypadające na zanieczyszczenie) wskaźniki odniesiono do wyznaczonego na podstawie symulacji określonych scenariuszy efektu ekologicznego. Koszty zewnętrzne, których można uniknąć wyznaczono w odniesieniu do wszystkich regionów i zanieczyszczeń. Posłużono się wyceną kosztów w podziale na wpływ na zdrowie, wpływ na ograniczenie bioróżnorodności oraz wpływ na budynki i materiały.

Tabela 47. Stawki kosztów zewnętrznych wynikających z emisji powierzchniowej w podziale na rodzaj oddziaływania oraz rodzaj substancji.[142]

	EURO/Mg	PLN/Mg
Wpływ na zdrowie		
NO_x	8 401	35 866
PM10	1 185	5 059
PM2,5	24 224	103 419
Spadek bioróżnorodności		
NO_x	912	3 893
Wpływ na budynki		
NO_x	132	563

Biorąc pod uwagę zmianę kosztów w czasie wyliczone zostały stawki kosztów zewnętrznych emisji dla roku prognozy 2023 i 2026 roku. Zmiana kosztów zewnętrznych związana jest ze zmianą wskaźników indeksacji wartości pieniężnych na koniec danego roku.

Tabela 48. Stawki kosztów zewnętrznych w podziale na rodzaj oddziaływania oraz rodzaj substancji na lata prognozy 2023 i 2026 r. [PLN/Mg emisji].

	2023	2026
Wpływ na zdrowie		
NO_x	45 594,4	49 244,9
PM10	6 431,2	6 946,1
PM2,5	131 470,7	141 966,7
Spadek bioróżnorodności		
NO_x	4 356,7	4 705,5
Wpływ na budynki		
NO_x	630,1	680,5

Wysokość kosztów zewnętrznych można odnieść do całkowitej emisji substancji na terenie stref województwa małopolskiego, wskazując ile ponoszonych jest co roku kosztów ze względu na emisję substancji. Dodatkowo możliwe jest wskazanie wysokości kosztów uniknietych ze względu na wprowadzenie działań naprawczych w ramach Programu ochrony powietrza. W tabeli poniżej wskazane zostały koszty zewnętrzne sumarycznej wielkości emisji oraz możliwe do uniknięcia ze względu na realizację Programu ochrony powietrza do roku 2023 i 2026.

[142] Wartości PLN obliczone w oparciu o kurs EURO do zamówień publicznych na poziomie 4,2693 zł/Euro

Tabela 49. Wysokość kosztów zewnętrznych spowodowanych emisją zanieczyszczeń ze źródeł transportowych i źródeł sektora komunalno-bytowego w strefach województwa małopolskiego oraz wysokość kosztów unikniętych ze względu na redukcję emisji w latach prognozy 2023 i 2026.

Substancja	Wielkość kosztów ponoszonych ze względu na złą jakość powietrza w 2018 roku [mln zł/rok]	Wysokość kosztów zewnętrznych unikniętych ze względu na redukcję emisji w latach prognozy	
		2023 rok [mln zł/rok]	2026 rok [mln zł/rok]
Emisja powierzchniowa			
NOx	333[143]	3	3
PM2,5	2 830	1 285	1 422
PM10	141	72	80
Emisja liniowa			
NOx	1 657	53[144]	89
PM2,5	1 674	10	19
PM10	40	0,20	0,5

Tematyka kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza poruszona została lokalnie także w opracowaniu Małopolskiego Obserwatorium Rozwoju Regionalnego pn. „***Wpływ zanieczyszczenia powietrza na działalność gospodarczą w Małopolsce***”[145]. Wykonane zostały 4 analizy w następujących tematach:

1. Oddziaływanie zanieczyszczenia powietrza na prowadzenie działalności gospodarczej w opinii przedstawicieli firm
2. Absencja chorobowa w województwie małopolskim związana z ekspozycją na zanieczyszczone powietrze.
3. Absencja chorobowa według przyczyn
4. Opinie mieszkańców Małopolski na temat smogu

W ramach pierwszej części raportu przeanalizowano wpływ zanieczyszczenia powietrza na trzy branże przedsiębiorstw: branże turystyczną, outsourcingową oraz branżę przemysłową. W przypadku branży turystycznej wskazano, iż zanieczyszczenie powietrza w Małopolsce ma mały wpływ na jej funkcjonowanie. Jednak wśród przedsiębiorców działających w miejscowościach, które wśród turystów uznawane są za zanieczyszczone, utrzymują się duże obawy o spadek liczby turystów. Zła jakość powietrza może zniechęcać ich do odwiedzin regionu zimą. Przedstawiciele branży turystycznej obawiają się, że bez rozwiązania problemu złej jakości powietrza mogą tracić coraz więcej klientów, gdyż świadomość w temacie jakości powietrza jest coraz większa. Taki trend może przyczynić się do obniżenia wpływów wynikających z działalności turystycznej. W parze z ofertą turystyczną należy zatem rozbudowywać ofertę ekologiczną.

W przypadku branży outsourcingowej (branże takie, jak informacja i komunikacja, działalność profesjonalna, naukowa, techniczna) wpływ zanieczyszczenia powietrza jest bardzo mały. Mimo nadal występujących przekroczeń norm jakości powietrza w Krakowie, w którym zlokalizowana jest znacząca liczba przedsiębiorstw z branży outsourcingowej, miasto Kraków odbierane jest jako skutecznie walczące ze smogiem, co powoduje brak wpływu na procesy rekrutacyjne. Ponadto

[143] Koszt sumaryczny wpływu na zdrowie, zmian w bioróżnorodności oraz wpływu na budynki.
[144] Koszty uniknięte dotyczą redukcji emisji na terenie Aglomeracji Krakowskiej.
[145] Źródło: *Wpływ zanieczyszczenia powietrza na działalność gospodarczą w Małopolsce*, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego, https://www.obserwatorium.malopolska.pl/wpcontent/uploads/2020/06/Wpływ_zanieczyszczenia_powietrza_na_działalność_gospodarczą.pdf

liczba dni absencji chorobowej spowodowanej zanieczyszczeniem powietrza w Krakowie jest jedną z niższych w województwie.

Znaczący wpływ zanieczyszczenia powietrza widoczny jest w przypadku branży przemysłowej. Wpływ ten ma jednak charakter wymuszający działania modernizacyjne ze względu na normy środowiskowe, którym muszą sprostać przedsiębiorcy. Mimo, iż przedstawiciele firm nie wskazali żadnej zależności między absencją chorobową pracowników a złą jakością powietrza, poziom absencji pracowników jest w tej branży jednym z najwyższych (średnio 13,3 dnia w ciągu roku w stosunku do średniej dla Małopolski, tj. 11 dni).

W drugiej i trzeciej części raportu wskazano główne przyczyny absencji chorobowej Małopolan. Wyznaczono również średni poziom absencji przypadający na 1 pracującego w 5 grupach chorobowych, których występowanie jest powiązane z zanieczyszczeniem powietrza. Choroby związane z zanieczyszczeniem powietrza, które występują najczęściej, to:

– choroby układu oddechowego (14%),

– choroby układu nerwowego (6,6%),

– zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania (6,2%),

– choroby układu krążenia (4,6%),

– nowotwory (3,4%)

W zakresie absencji chorobowej powiązanej z ekspozycją na zanieczyszczone powietrze Małopolanie tracą od 2,05 mln do 2,23 mln dni pracy rocznie z powodu zanieczyszczeń powietrza. Najwięcej dni chorobowych obserwuje się w styczniu i lutym, czyli okresie grzewczym. Z kolei najgorszym miesiącem w latach 2015-2018 był styczeń, co oznacza, że średnio jest to najgorszy okres pod kątem jakości powietrza i podczas niego występuje najwięcej utraconych dni pracy przypisanych zanieczyszczeniom powietrza. **Średni roczny koszt utraconych dni pracy powiązany z pensją brutto wynosi 400 mln złotych**.

Pod względem liczby nieobecności w pracy spowodowanej złą jakością powietrza największą bezwzględną liczbę dla analizowanych lat uzyskał Kraków. Wynika to jednak nie tylko z faktu stanu powietrza, ale w większym stopniu ze znacząco wyższej populacji niż w innych miastach województwa. W przeliczeniu na 1 pracownika liczba utraconych dni pracy najwyższy poziom osiąga w Nowym Sączu.

Najwyższy średni poziom absencji przypadający na 1 pracującego notowany jest w powiatach: Nowy Sącz (5,23 dnia na osobę), limanowskim (5,13), gorlickim (5,04), chrzanowskim (4,84), miechowskim (4,79) oraz oświęcimskim (4,74). Z kolei najniższe wartości wskaźnik ten osiąga w powiatach: proszowickim (3,31), tatrzańskim (3,35), wadowickim (3,6), nowotarskim (3,67) oraz w Krakowie (3,67).

15. SZACUNKOWY CZAS POTRZEBNY NA OSIĄGNIĘCIE CELÓW PROGRAMU

Analizę jakości powietrza w niniejszym Programie wykonano przyjmując za rok prognozy 2023 ze względu na osiągnięcie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 i PM2,5 oraz rok prognozy 2026 dla osiągnięcia poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu i poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Okres ten został przyjęty jako szacunkowy czas na realizację działań naprawczych. Wszystkie działania naprawcze podzielić można ze względu na czas realizacji na:

- krótkoterminowe:
  - I typ działań – poniżej jednego roku,
  - II typ działań – jeden rok,
  - III typ działań – powyżej jednego roku,
- średnioterminowe – na okres nie dłuższy niż 4 lata,
- działań długoterminowe – na okres nie dłuższy niż 6 lat.

Analiza jakości powietrza w roku prognozy wskazuje, iż dotrzymanie poziomu docelowego benzo(a)pirenu nie będzie możliwe w przypadku realizowania działań tylko w strefach województwa małopolskiego. Ma to miejsce z uwagi na znaczny udział źródeł spoza terenu województwa w stężeniach średniorocznych benzo(a)pirenu. Dlatego też, ze względu na trwające realizacje Programów ochrony powietrza w województwach ościennych, których rokiem osiągnięcia norm jakości powietrza jest rok 2026, dla benzo(a)pirenu wskazano zbieżny z innymi województwami rok prognozy – rok 2026. W celu uzyskania poziomów dopuszczalnych benzo(a)pirenu w województwie małopolskim konieczne jest, by województwa ościenne, a także pozostałe w skali całego kraju, prowadziły bardzo intensywne działania skutkujące redukcją stężeń na poziomie 70-80%.

Uwarunkowania osiągnięcia poziomu dopuszczalnego dwutlenku azotu są podobne do wskazanych w odniesieniu do benzo(a)pirenu. Konieczne jest podjęcie działań krajowych pozwalających na przyspieszenie rozwoju elektromobilności, wprowadzenie możliwości prawnych utworzenia stref czystego transportu w oparciu o normy emisji EURO, a także działania mające na celu rozwój zrównoważonego transportu w skali całego kraju. Takie działania mogą przynieść efekt redukcji emisji tlenków azotu z transportu i dotrzymania poziomu dopuszczalnego w województwie małopolskim. Z tego względu cel długoterminowy został ustalony dla roku prognozy 2026.

Realizacja działań w celu dotrzymania poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 oraz pyłu PM2,5 powinna być prowadzona do 31 grudnia 2023 roku. Wówczas możliwe jest osiągnięcie wyznaczonych celów Programu w zakresie jakości powietrza.

16. DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA

W ramach analizy scenariuszy działań naprawczych przeanalizowane zostały działania, które przyniosłyby efekt ekologiczny, jednak ze względu na uwarunkowania społeczne, ekonomiczne, techniczne i organizacyjne nie zostały ujęte w harmonogramie:

- Zakaz stosowania węgla i biomasy w uzdrowiskach województwa małopolskiego – nie został wskazany do wdrożenia ze względu na brak możliwości zapewnienia alternatywnych źródeł ogrzewania na terenie uzdrowisk. Sieć gazowa nie funkcjonuje na znacznym obszarze województwa w obszarach wiejskich, a także miejskich, natomiast obecny poziom

rozwoju OZE nie pozwala na zapewnienie systemów grzewczych na odpowiednim poziomie. Rozwiązania OZE wciąż są zbyt kosztowne dla mieszkańców województwa, szczególnie tych dotkniętych ubóstwem energetycznym, wykorzystujących wysokoemisyjne źródło ogrzewania.

- Wprowadzenie strefy czystego transportu w miastach – doświadczenia Krakowa wskazują na znaczące ograniczenia takiego rozwiązania ze względu na niewystarczający poziom rozwój elektromobilności na obszarze województwa małopolskiego.
- Zakaz instalowania nowych urządzeń zasilanych węglem – brak możliwości zapewnienia alternatywnych rozwiązań systemów grzewczych, spełniających wymagania finansowe i społeczne.
- Obowiązek powołania straży gminnych w każdej gminie – obowiązki kontrolne mogą być realizowane przy użyciu innych środków, takich jak współpraca z Policją i Strażą Gminną. Działaniem stanowiącym zachętę do powoływania straży jest zapewnienie środków w ramach RPO na lata 2021-2027, które mogą częściowo pokryć koszty funkcjonowania straży. Działanie jest przewidziane dla chętnych gmin województwa.
- Strefa czystego transportu w oparciu o normy emisji EURO w Krakowie obejmująca wszystkie rodzaje pojazdów poruszających się po drogach Krakowa: ciężarowych, osobowych, dostawczych i autobusów. Działanie to wskazane zostało do realizacji jako kolejny z etapów wdrażania rozwiązań transportowych. Pilotażowa wersja strefy, po wejściu w życie odpowiednich przepisów krajowych, ma pozwolić ocenić skuteczność oraz stanowić niezbędny okres przejściowy dla mieszkańców. Ponadto, pełne wdrożenie strefy wymaga zapewnienia odpowiedniej infrastruktury transportowej oraz tras alternatywnych.

16.1. Podsumowanie analizy dokumentów, materiałów i publikacji wykorzystanych do opracowania Programu

W toku prac nad niniejszym Programem poddano analizie szereg dokumentów o charakterze strategicznym oraz polityk, planów i programów realizowanych na poziomie kraju, województwa, powiatów i poszczególnych gmin województwa małopolskiego. Wymienić tu należy, m.in.:

- studia zagospodarowania przestrzennego,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- plany i projekty planów zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną oraz paliwa gazowe,
- plany gospodarki niskoemisyjnej,
- programy ochrony środowiska,
- wieloletnie plany inwestycyjne,
- sprawozdania z realizacji dotychczas obowiązującego Programu ochrony powietrza,
- inne lokalne strategie i dokumenty.



Rysunek 76. Powiązanie dokumentów strategicznych Polski i UE.

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju: „Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności"

Wśród celów Strategia wymienia m.in.: wspieranie prorozwojowej alokacji zasobów w gospodarce, poprawę dostępności i jakości edukacji na wszystkich etapach oraz podniesienie konkurencyjności nauki, wzrost wydajności i konkurencyjności gospodarki, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochronę i poprawę stanu środowiska, wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych, zwiększenie dostępności terytorialnej Polski poprzez utworzenie zrównoważonego, spójnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego i wzrost społecznego kapitału rozwoju. Strategia przewiduje osiągnięcie do 2030 r. m. in. następujących wskaźników: energochłonności gospodarki 167 ktoe, udziału energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu energii >15%, emisji CO_2 < 0,70 t/MWh.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Koncepcja przewiduje efektywne wykorzystanie przestrzeni kraju i jej terytorialnie zróżnicowanych potencjałów rozwojowych dla osiągania ogólnych celów rozwojowych – konkurencyjności, zwiększenia zatrudnienia, sprawności funkcjonowania państwa oraz spójności w wymiarze społecznym, gospodarczym i terytorialnym. Jednym z głównych celów KPZK jest zwiększenie odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa. Do najważniejszych obszarów działań należy przeciwdziałanie zagrożeniu utraty bezpieczeństwa energetycznego oraz odpowiednie reagowanie na to zagrożenie.

Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030 roku

Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (SOR) zastępuje dotychczasową *Średniookresową strategię rozwoju* kraju (ŚSRK). Obejmuje swoim zakresem wszystkie kierunki rozwoju kraju. Główne cele strategii:

- trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej na wiedzy, danych i doskonałości organizacyjnej,
- rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony,
- skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

W zakresie związanym z Programem ochrony powietrza należy zwrócić uwagę m. in. na następujące projekty strategiczne, które mają być realizowane w ramach Strategii w poszczególnych obszarach:

- przemysłu:
  - Nowa polityka przemysłowa,
  - Strategia transformacji do gospodarki niskoemisyjnej,
  - Mapa drogowa w zakresie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym;
- rozwoju innowacyjnych firm:
  - System weryfikacji technologii środowiskowych (ETV);
- transportu:
  - krajowy system zarządzania ruchem,
  - unowocześnienie parku taboru kolejowego,
  - rozwój sektora żeglugi śródlądowej,
  - rozwój transportu intermodalnego,
  - ekologiczny transport;
- energetyki:
  - program polskiej energetyki jądrowej,
  - hub gazowy,
  - program budowy inteligentnej sieci elektroenergetycznej,
  - program rozwoju elektromobilności,
  - rozwój i wykorzystanie potencjału geotermalnego, energetyka rozproszona, wykorzystanie potencjału hydroenergetycznego;
- środowiska:
  - Program Czyste Powietrze,
  - Polityka surowcowa Polski.

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, Miasta, Obszary Wiejskie

Strategia wyznacza podstawowe cele polityki rozwoju regionalnego. Strategicznym celem polityki realizowanej przez rząd we współpracy z województwami samorządowymi jest efektywne wykorzystanie specyficznych regionalnych i innych – potencjałów rozwojowych dla osiągnięcia celów rozwoju kraju – wzrostu, zatrudnienia i spójności w horyzoncie długookresowym.

Nowa polityka regionalna kładzie główny akcent na zwiększenie roli szczebla regionalnego w uruchamianiu procesów rozwojowych. Polityka regionalna wraz z innymi politykami oraz działaniami adresowanymi do specyficznych obszarów problemowych, powinna być zintegrowana przestrzennie, najlepiej na szczeblu regionalnym. Do strategicznych wyzwań nowa polityka regionalna zalicza m.in.: „Zwiększenie potencjału do tworzenia, dyfuzji i absorpcji innowacji oraz odpowiedzi na zmiany klimatyczne i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego".

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. – projekt

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) jest jedną z dziewięciu strategii wynikających z systemu zarządzania rozwojem kraju, dla których podstawę stanowi, opisana wcześniej, *Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju* (SOR).

PEP2040 określa kierunki rozwoju sektora energii z uwzględnieniem zadań niezbędnych do realizacji w perspektywie krótkookresowej. Realizacja PEP2040 ma się odbywać poprzez osiem kierunków działań w sektorze paliwowo-energetycznym, podzielonych na zadania wykonawcze.

Kierunki i działania obejmują cały łańcuch dostaw energii – od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii, po sposób jej wykorzystania.

Każdy z ośmiu kierunków PEP2040 oraz wszystkie zawarte w nich działania zostały osadzone w trzech elementach celu PEP2040 – bezpieczeństwo energetyczne, konkurencyjność i poprawa efektywności energetycznej gospodarki oraz ograniczenie wpływu na środowisko. Za globalną miarę realizacji celu PEP2040 przyjęto 5 wskaźników:

- 56-60% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.,
- 21-23% OZE w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r.,
- wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.,
- ograniczenie emisji CO_2 o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.),
- wzrost efektywności energetycznej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz zużycia energii pierwotnej z 2007 r.).

Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej

Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030) doprecyzowuje i operacjonalizuje opisaną wcześniej, *Strategię na rzecz odpowiedzialnego rozwoju* (SOR). Celem głównym PEP2030 jest rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców.

Cele szczegółowe dotyczą zdrowia, gospodarki i klimatu. Realizacja celów środowiskowych ma być wspierana przez cele horyzontalne dotyczące edukacji ekologicznej oraz efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska. W szczególności realizowane będą działania mające na celu poprawę jakości powietrza przez ograniczenie niskiej emisji. Oznacza to przygotowanie na poziomie krajowym odpowiednich przepisów i instrumentów finansowego wsparcia, takich jak Program Czyste Powietrze, dla niezbędnych inwestycji oraz koordynację ich wdrażania w regionach.

PEP2030 będzie stanowiła podstawę do inwestowania środków europejskich z perspektywy finansowej na lata 2021–2027. Strategia wspiera także realizację celów i zobowiązań Polski na szczeblu międzynarodowym, w tym na poziomie unijnym oraz ONZ, szczególnie w kontekście celów polityki klimatyczno-energetycznej UE do 2030 oraz celów zrównoważonego rozwoju ujętych w Agendzie 2030.

Krajowy Program Ochrony Powietrza

Celem *Krajowego Programu Ochrony Powietrza* (KPOP) jest poprawa jakości powietrza na terenie całej Polski. Dotyczy to w szczególności obszarów o najwyższych stężeniach zanieczyszczeń powietrza oraz obszarów, na których występują duże skupiska ludności. Poprawa jakości powietrza powinna nastąpić co najmniej do stanu niezagrażającego zdrowiu ludzi, zgodnie z wymogami prawodawstwa Unii Europejskiej transponowanego do polskiego porządku prawnego, a w perspektywie do roku 2030, do celów wyznaczonych przez Światową Organizację Zdrowia. W Programie sprecyzowano następujące kierunki działań:

- Podniesienie rangi zagadnienia jakości powietrza poprzez skonsolidowanie działań na szczeblu krajowym (wojewódzkim i lokalnym) oraz powołanie szerokiego Partnerstwa na rzecz poprawy jakości powietrza;
- Stworzenie ram prawnych sprzyjających realizacji efektywnych działań mających na celu poprawę jakości powietrza;
- Włączenie społeczeństwa w działania na rzecz poprawy jakości powietrza poprzez zwiększenie świadomości społecznej oraz tworzenie trwałych platform dialogu z organizacjami społecznymi;
- Rozwój i rozpowszechnienie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza;
- Rozwój mechanizmów kontrolowania źródeł niskiej emisji sprzyjających poprawie jakości powietrza;
- Upowszechnienie mechanizmów finansowych sprzyjających poprawie jakości powietrza.

Program zawiera szczegółowy plan działań, w wymienionych wyżej kierunkach, na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym.

Rekomendacje Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów w sprawie działań niezbędnych do podjęcia w związku z występowaniem na znacznym obszarze kraju wysokiego stężenia zanieczyszczeń powietrza.

Rekomendacje zawierają 14 najważniejszych działań dla poprawy jakości powietrza w Polsce, w tym, m.in.:

- wprowadzenie wymogu stopniowego podłączania do sieci ciepłowniczej budynków zlokalizowanych na terenach miejskich i podmiejskich, o ile nie dysponują efektywnym źródłem ciepła, w taki sposób, aby minimalizować związane z tym koszty;
- rozwój sieci stacji pomiarowych, co powinno umożliwić lokalizację źródeł zanieczyszczeń oraz skuteczniejsze zwalczanie szkodliwych praktyk w użytkowaniu kotłów oraz instalacji przemysłowych;
- włączenie służb opieki społecznej w działania na rzecz wsparcia wymiany kotłów oraz termomodernizacji budynków osób ubogich, w sposób uwzględniający poziom generowanych zanieczyszczeń i zapewnienie środków na niezbędne koszty eksploatacji;

- wprowadzenie regulacji przeciwdziałających blokowaniu klinów napowietrzających miasta oraz rozważenie rozwiązań podnoszących rangę zawodu urbanisty w kontekście zagospodarowania przestrzennego.

Krajowy Program Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza

Krajowy Program Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza (KPOZP) został przygotowany na podstawie art. 6 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE (dyrektywa NEC). Zgodnie z przepisami ww. dyrektywy, KPOZP ma zapewnić wykonywanie przez państwa ich zobowiązań w zakresie redukcji emisji, a także skutecznie przyczynić się do realizacji celów dotyczących jakości powietrza. Zobowiązania Polski w zakresie redukcji emisji odnoszą się do dwóch okresów: 2020 r. – 2029 r. oraz od 2030 roku i dotyczą dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_X), niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO), amoniaku (NH_3) i pyłu drobnego (PM2,5). Zobowiązania te zostały określone (przez odniesienie do emisji w roku 2005) odpowiednio dla obu wskazanych wyżej okresów dla: SO_2 – redukcja o 59% i 70%, dla NOx o 30% i 39%, dla NMLZO o 25% i 26%, dla NH_3 o 1% i 17% oraz dla PM2,5 o 16% i 58%.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj.

- bezpieczeństwa energetycznego,
- wewnętrznego rynku energii,
- efektywności energetycznej,
- obniżenia emisyjności oraz
- badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Dokument został sporządzony w oparciu o krajowe strategie rozwoju oraz uwzględniając *projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 r. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030* wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając 14% udziału OZE w transporcie, roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Krajowa polityka miejska 2023

Krajowa polityka miejska (KPM) jest dokumentem określającym planowane działania administracji rządowej dotyczące polityki miejskiej. Służy ona celowemu, ukierunkowanemu terytorialnie działaniu państwa na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i ich obszarów funkcjonalnych oraz wykorzystaniu ich potencjałów w procesach rozwoju kraju.

Strategicznym celem polityki miejskiej jest wzmocnienie zdolności miast i obszarów zurbanizowanych do zrównoważonego rozwoju i tworzenia miejsc pracy oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Plan ten porusza m.in. tematykę transportu i mobilności miejskiej, niskoemisyjności i efektywności energetycznej, ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

Krajowy plan działań w zakresie energetyki odnawialnej (Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2010 r.)

Krajowy plan działań w zakresie energetyki odnawialnej określa krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 roku (15%), uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej.

Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej

Dokument ten zawiera opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, a także środków służących osiągnięciu ogólnego celu w zakresie efektywności energetycznej rozumianego jako uzyskanie 20% oszczędności w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej do 2020 r.

Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)

Celem głównym dokumentu jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu. Cele szczegółowe to zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska, skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich, rozwój transportu w warunkach zmian klimatu, zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu, stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku (SRT2030) jest jedną z 9 strategii zintegrowanych służących realizacji celów określonych w SOR. Jej głównym celem jest zwiększenie dostępności transportowej przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności całego sektora, poprzez tworzenie spójnego, zrównoważonego, innowacyjnego i przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego w wymiarze krajowym, europejskim i globalnym.

SRT2030 wyznacza najważniejsze kierunki rozwoju transportu w Polsce do 2030 roku i stanowi kluczowy dokument związany z perspektywą finansową Unii Europejskiej na lata 2021-2027.

Realizacja celu głównego w perspektywie do 2030 r. wiąże się z wdrażaniem sześciu kierunków interwencji właściwych dla każdej z gałęzi transportu:

- budowa zintegrowanej, wzajemnie powiązanej sieci transportowej służącej konkurencyjnej gospodarce;
- poprawa sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym;
- zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności;

- poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu oraz przewożonych towarów;
- ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko;
- poprawa efektywności wykorzystania publicznych środków na przedsięwzięcia transportowe.

Plan rozwoju elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości"

W przedmiotowym Planie określono trzy podstawowe cele:

- stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków,
- rozwój przemysłu elektromobilności,
- stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

W Planie określono, jakie korzyści niesie realizacja w/w celów, m.in. związane z upowszechnieniem stosowania pojazdów elektrycznych w Polsce. Wskazano również, że rozwój elektromobilności powinien przyczynić się do poprawy jakości powietrza. Proponowane w Planie instrumenty wsparcia zostały zaprojektowane tak, aby po wdrożeniu przyczyniały się do rozwoju przemysłu elektromobilności, wykreowania popytu na pojazdy elektryczne, modernizacji sieci elektroenergetycznej oraz poprawy współpracy nauki z sektorem przedsiębiorstw.

Przez edukację do zrównoważonego rozwoju Narodowa strategia edukacji ekologicznej

Strategia wskazuje następujące cele:

- Kształtowanie pełnej świadomości i budzenie zainteresowania społeczeństwa wzajemnie powiązanymi kwestiami ekonomicznymi, społecznymi, politycznymi i ekologicznymi/
- Umożliwienie każdemu człowiekowi zdobywania wiedzy i umiejętności niezbędnych dla poprawy stanu środowiska.
- Tworzenie nowych wzorców zachowań, kształtowanie postaw, wartości i przekonań jednostek, grup i społeczeństw, uwzględniających troskę o jakość środowiska.

Dokument wytycza działania na każdym poziomie edukacji formalnej, jak i poza nią.

Podsumowanie

Na podstawie analizy przedstawionych dokumentów strategicznych na poziomie krajowym, które związane są bezpośrednio lub pośrednio z ochroną powietrza i poprawą jego jakości, można sformułować następujące wnioski:

- dokumenty strategiczne Polski wykazują w zakresie celów i kierunków działań spójność z dokumentami na poziomie globalnym i UE;
- kluczowe projekty strategiczne państwa, wynikające ze Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030 roku (SOR), dotyczą transformacji do niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym, rozwoju niskoemisyjnego transportu i elektromobilności, a także wykorzystania odnawialnych źródeł energii i poprawy jakości powietrza poprzez realizację programu Czyste Powietrze;
- istotny z punktu widzenia zabezpieczenia potrzeb energetycznych kraju dokument – Polityka energetyczna Polski do 2040 (PEP2040 – projekt) zakłada ograniczenie zużycia węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej (56-60% w 2030 r.), wzrost udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (21-23% w 2030 r.), a także wdrożenie energetyki jądrowej

oraz wzrost efektywności energetycznej (o 23% do 2030 r. w stosunku do prognoz zużycia energii pierwotnej z 2007 r.);

- cele i kierunki działań, jakie powinny zostać uwzględnione w szczególności na szczeblu lokalnym, w programach ochrony powietrza, wyznacza *Krajowy Program Ochrony Powietrza* (KPOP). W KPOP wskazuje się, że potencjał redukcyjny, w szczególności w odniesieniu do stref, gdzie występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu, tkwi w działaniach i regulacjach dotyczących sektora bytowo-komunalnego oraz transportowego;
- w kontekście powyższego jako istotne wskazuje się stworzenie odnośnych ram prawnych, w tym spójne planowanie przestrzenne z uwzględnieniem zagadnień jakości powietrza na poziomie krajowym, wojewódzkim i lokalnym (opracowanie i uchwalenie zaległych założeń do planów lub programów zaopatrzenia gmin w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe); włączenie społeczeństwa w działania na rzecz poprawy jakości powietrza poprzez zwiększenie świadomości społecznej; upowszechnianie i wykorzystanie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza (zastosowanie wysokosprawnych kotłów, spełniających najwyższe wymagania w zakresie emisji, przy wymianie i modernizacji starych urządzeń grzewczych, zwiększenie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej poprzez głęboką termomodernizację, rozwój kogeneracji oraz wykorzystanie OZE) oraz rozwój niskoemisyjnego taboru, wykorzystującego alternatywne systemy napędowe (w tym elektryczne, na gaz ziemny); rozwój mechanizmów kontrolowania źródeł niskiej emisji (w zakresie zgodności zainstalowanego systemu ogrzewania z systemem zawartym w projekcie budowlanym);

Ponadto wykorzystano publikacje, badania i dane, których wykaz zamieszczono w rozdziale 17.2. Wymienione rodzaje dokumentów pomagały we wskazaniu działań naprawczych prowadzących do osiągnięcia wymaganych prawem standardów jakości powietrza.

17. ZAŁĄCZNIKI

17.1. Opiniowanie projektu Programu i proces konsultacji

Zarząd Województwa Małopolskiego jako organ opracowujący projekt dokumentu wymagającego udziału społeczeństwa, zgodnie z art. 39 ust. 1, art. 40 i 41 ustawy OOŚ w dniu 5 lutego 2019 roku podał do publicznej wiadomości informację o:

- przystąpieniu do opracowywania projektu Programu ochrony powietrza oraz o jego przedmiocie,
- możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu,
- możliwości składania uwag i wniosków,
- sposobie i miejscu składania uwag i wniosków do założeń Programu, wskazując jednocześnie termin ich składania (do 31 marca 2019 roku).

W ramach wstępnych konsultacji społecznych przeprowadzono 6 spotkań konsultacyjnych:

- w dniu 10 stycznia 2020 r. od godz. 10 w Nowym Targu,
- w dniu 13 i 15 stycznia 2020 r. od godz. 10 w Krakowie,
- w dniu 14 stycznia 2020 r. od godz. 10 w Tarnowie,
- w dniu 16 stycznia 2020 r. od godz. 10 w Chrzanowie,
- w dniu 17 stycznia 2020 r. od godz. 10 w Nowym Sączu.

W trakcie spotkań przedstawione zostały zagadnienia związane z Programem ochrony powietrza, które następnie były dyskutowane w zebranym gronie w celu wypracowania najefektywniejszych rozwiązań skutkujących poprawą jakości powietrza. Elementy poddane dyskusji:

- propozycje działań naprawczych zmierzających do poprawy jakości powietrza w perspektywie okresu do 2023 i do 2027 roku,
- propozycje rozszerzenia Planu działań krótkoterminowych w trzech stopniach ostrzegania,
- propozycje wariantów realizacji działań naprawczych w perspektywie długoterminowej.

W trakcie okresu opiniowania i wstępnych konsultacji społecznych, trwających od 10 do 24 stycznia 2020 roku, wpłynęły uwagi i opinie dotyczące propozycji działań naprawczych, jakie zostały zaproponowane do realizacji Programu. Przedstawione scenariusze działań naprawczych w trakcie wstępnych konsultacji zostały przekształcone w działania możliwe do wprowadzenia na terenie województwa małopolskiego.

Część propozycji działań została zmieniona ze względu na zgłaszane bariery realizacji oraz ograniczenia uzyskania efektów tych działań. Szczególnie dotyczyło to działań związanych z kontrolami w gminach, ograniczeniami w stosowaniu urządzeń grzewczych i paliw stałych na terenie województwa, a także działań związanych ze strefami czystego transportu opartymi o normy emisji EURO.

17.1.1. KONSULTACJE SPOŁECZNE

Zarząd Województwa Małopolskiego 12 marca br. podjął uchwałę w sprawie przeprowadzenia konsultacji projektu Uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego i tym samym skierował projekt Programu do konsultacji społecznych i opiniowania przez wójtów, burmistrzów, prezydentów miast i starostów. Informacja o konsultacjach społecznych ukazała się:

- 16 marca jako ogłoszenie wraz z artykułem w Rzeczpospolitej,
- 16 marca w serwisie rp.pl,
- 16 marca jako ogłoszenie w Dzienniku Polskim,
- Na stronie powietrze.malopolska.pl

Ponadto 12 marca 2020 roku Departament Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego przekazał informację o rozpoczęciu konsultacji społecznych pisemnie (znak sprawy: SR-V.721.2.7.2020):

- Ministrowi Klimatu,
- Wojewodzie Małopolskiemu,
- Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska,
- Prezesowi Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie,
- Radnym Województwa Małopolskiego,
- Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w Krakowie,
- Małopolskiemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Ochrony Środowiska,
- Regionalnemu Wydziałowi Monitoringu Środowiska w Krakowie,
- wszystkim wójtom, burmistrzom, prezydentom oraz starostom.

Uwagi i opinie można było przesyłać poprzez formularz internetowy, https://powietrze.malopolska.pl/konsultacje/ Istniała również możliwość składania uwag w formie pisemnej.

Proces konsultacji społecznych trwał od 13 marca do 10 kwietnia. Planowane w dniach 13 marca – 10 kwietnia 2020 roku, na mocy art. 15 zzs ustawy z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych zostały zawieszone w okresie 31 marca – 22 maja 2020 r. (trwały w dniach 13 marca – 30 marca 2020 roku). Następnie na mocy ustawy z dnia 14 maja 2020 r. o zmianie niektórych ustaw w zakresie działań osłonowych w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 konsultacje społeczne i opiniowanie zostały odwieszone w terminie 23 maja – 5 czerwca 2020 roku. Zgłoszone uwagi zostały rozpatrzone.

W oparciu o art. 42 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko organ rozpatrzył wszystkie uwagi i wnioski, jakie wpłynęły w ramach konsultacji społecznych oraz dołączył uzasadnienie zawierające informacje o udziale społeczeństwa w postępowaniu oraz o tym, w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie zostały uwzględnione uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa.

Uwagi uznane za zasadne uwzględniono, a w przypadku uznania ich za nieuzasadnione wyjaśniono powód nieuwzględnienia.

17.1.2. OPINIOWANIE PROJEKTU UCHWAŁY W SPRAWIE PROGRAMU OCHRONY POWIETRZA

Zgodnie z art. 91 ust. 1 i ust. 5 ustawy Prawo ochrony środowiska zarząd województwa ma obowiązek przedstawić właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom projekt uchwały sejmiku w sprawie programu ochrony powietrza do zaopiniowania. W związku z powyższym, projekt uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego został dostarczony właściwym organom celem zaopiniowania. Wspomniane organy są zobowiązane do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu. Niewydanie opinii w tym terminie oznacza akceptację projektu uchwały (art. 91 ust. 2a).

Opiniowanie przez wójtów, burmistrzów, prezydentów miast i starostów miało miejsce na przełomie marca i kwietnia 2020 roku. Projekt uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego został dostarczony Ministrowi Klimatu celem zaopiniowania. Minister opiniuje program pod względem zgodności z wymaganiami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych i zobowiązany jest do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu.

W trakcie procesu konsultacji społecznych i opiniowania zgłoszono wiele uwag i wniosków przez:

- Organizacje pozarządowe – 22 uwagi,
- Jednostki naukowe – 4 uwagi,
- Przedsiębiorstwa i inne jednostki – 30 uwag,
- Osoby prywatne – 93 uwagi,
- Samorządy województwa małopolskiego i inne instytucje – 118 uwag,
- Petycja Krakowskiego Alarmu Smogowego podpisana przez 3 482 mieszkańców.

Z uwagi na zaistniałą sytuację epidemiczną projekt Programu został zmodyfikowany oraz poddany ponownym konsultacjom społecznym i opiniowaniu w lipcu 2020 r.

17.2. Opis metod modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykorzystanych w analizach

W celu przeprowadzenia analizy jakości powietrza na terenie województwa małopolskiego w roku bazowym oraz w latach prognozy wykorzystano zarówno wyniki pomiarów jakości powietrza, jak i procesy modelowania matematycznego. W roku bazowym 2018 wykorzystano wyniki rocznej oceny jakości powietrza dla województwa małopolskiego za 2018 rok.

Modelowanie jakości powietrza na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok.

Do przeprowadzenia modelowania stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi do rocznej oceny jakości powietrza zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ (Kamiński i inni, 2008). Model ten jest wykorzystywany w europejskim serwisie Copernicus (CAMS_50 Copernicus Atmosphere Monitoring Service – Regional Production) oraz w ramach inicjatywy europejskiej FAIRMODE (Forum for Air Quality Modelling in Europe). Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były

wykonywane w dwóch etapach na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km. Zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km.

Na potrzeby analiz jakości powietrza wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2018, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre – CMC). Pole ciśnienia atmosferycznego oraz temperatury na poziomie morza, temperatura powierzchni ziemi, grubość pokrywy śnieżnej. Dodatkowo dla 28 warstw w pionie: pola geopotencjału, temperatury powietrza, dwóch składowych wiatru i wilgotności względnej powietrza.

Inne metody wykorzystane w analizie jakości powietrza w rocznej ocenie dla województwa małopolskiego

Spośród dostępnych innych metod oceny jakości powietrza wykorzystano obiektywne szacowanie do wyznaczenia obszarów przekroczeń wartości kryterialnych dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5. Do tego celu wykorzystano wyniki modelowania krajowego wykonanego w celu wspomagania oceny jakości powietrza w 2018 roku oraz posłużono się również wynikami ocen wykonanych w latach 2016-2017 uwzględniając wyznaczone wówczas zasięgi obszarów przekroczeń dla pyłu PM10 i PM2,5. Wykorzystano także wielkości poszczególnych rodzajów emisji oraz rozmieszczenie emisji w poszczególnych gminach (dane KOBIZE oraz Wojewódzkiej bazy emisji do środowiska). Dodatkowo uwzględniając wyniki pomiarów uzyskanych w 2018 roku wyznaczono obszary przekroczeń dla rocznych stężeń pyłu PM10 w związku z przekroczeniem wartości dopuszczalnej na stanowiskach w Tuchowie, Skawinie, Oświęcimiu i Suchej Beskidzkiej.

Modelowanie jakości powietrza na potrzeby programu ochrony powietrza

Do przeprowadzenia modelowania dyspersji zanieczyszczeń wykorzystano:

- model CAMx (modelowanie jakości powietrza w skali kraju w celu wyznaczenia warunków brzegowych dla województwa małopolskiego z uwzględnieniem napływów transgranicznych);
- model CALPUFF (modelowanie szczegółowe jakości powietrza w województwie małopolskim);
- model WRF (modelowanie pól meteorologicznych niezbędne do modelowania jakości powietrza - wersja 3.8).

Metodykę modelowania opisano syntetycznie w dalszej części rozdziału.

Do wykonania modelowania dyspersji zanieczyszczeń w skali kraju wykorzystano model CAMx (the Comprehensive Air quality Model with extensions). Jest to model eulerowski najnowszej generacji opracowany przez firmę ENVIRON International Corporation (USA). Model CAMx jest modelem trójwymiarowym, wielkoskalowym, o szerokim zakresie stosowalności od obszarów miejskich do skali kontynentalnej. W niniejszej pracy model CAMx został użyty w celu przygotowania warunków brzegowych dla symulacji wysokorozdzielczych. Obliczenia wielkoskalowe w modelu CAMx przeprowadzono przy zastosowaniu następujących opcji i parametrów:

- wersja modelu - 6.3;
- odwzorowanie - LCC;
- rozdzielczość domeny zewnętrznej (środkowoeuropejskiej) do określenia napływów transgranicznych i warunków brzegowych w skali kraju - 15 × 15 km;
- rozdzielczość domeny wewnętrznej (krajowej) do określenia warunków brzegowych w symulacji wysokorozdzielczej dla województwa małopolskiego - 5 × 5 km;

- mechanizm przemian chemicznych - Carbon Bond 6 rewizja 2 (CB06r2);
- zasilanie danymi w zakresie pól meteorologicznych – z wykorzystaniem modelu WRF, przy czym siatka meteorologiczna obejmuje obszar 150 km poza granicami kraju;
- dane emisyjne dla domeny zewnętrznej (Europa Środkowa) – pochodzące z projektu TNO MACC III, o rozdzielczości 7,5 × 7,5 km, obejmują obszar co najmniej 50 km poza granicami kraju;
- dane emisyjne dla domeny wewnętrznej – baza danych z terenu województwa małopolskiego przygotowana na potrzeby przedmiotowego Programu, uzupełniona o dane pochodzące z projektu TNO MACC III (pas poza granicami kraju);
- profile specjacyjne dla punktowych i powierzchniowych źródeł emisji – opracowanie własne na podstawie literatury światowej (m.in. ENVIRON/UCR, EPA, DEFRA, MEGAN-MACC, AirWare);
- profile zmienności czasowej dla źródeł emisji – opracowanie własne na podstawie dostępnych danych, zgodnie z przyjętą metodyką;
- statystyczna obróbka serii jednogodzinnych – przy użyciu opracowanego narzędzia przetwarzania plików wynikowych.

Wszystkie składniki modelu CAMx (wraz z kodem źródłowym) zostały pobrane z serwisu internetowego http://www.camx.com/. Obliczenia przeprowadzono przy użyciu klastra komputerowego, działającego w systemie operacyjnym Linux, wyposażonego we wszystkie niezbędne biblioteki oraz programy do przetwarzania plików wejściowych i wyjściowych.

Do wykonania modelowania dyspersji zanieczyszczeń w skali województwa małopolskiego wykorzystano model CALPUFF. Jest to model zaprojektowany przez firmę Sigma Research Corporation (SRC), zapewniający modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w szerokim zakresie skal przestrzennych: od dziesiątek metrów do setek kilometrów. Model współpracuje z modułami pomocniczymi: CALMET (preprocesor meteorologiczny) i CALSUM/CALPOST (obróbka i prezentacja wyników). Model CALPUFF wykorzystany do modelowania dla roku prognozy w Programie ochrony powietrza jest modelem rekomendowanym do wykonywania oceny jakości powietrza w skali regionalnej. Został on wskazany we *Wskazówkach metodycznych dotyczących modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza* wydanych przez Ministerstwo Środowiska w 2003 roku. Stosowany był również do ocen jakości powietrza w latach 2015-2017.

Zastosowany model daje możliwość porównania wyników modelowania pomiędzy Programami ochrony powietrza, do których został wykorzystany, a także daje możliwość określenia szczegółowo wpływu poszczególnych źródeł emisji na wysokość stężeń w strefie.

Model pozwala na modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w szerokim zakresie skal przestrzennych, z uwzględnieniem rzeźby terenu, stanów stagnacji, inwersji, recyrkulacji, zadymiania, transportu w strefie przybrzeżnej, w warunkach słabych wiatrów i cisz. Uwzględnia zmienność warunków meteorologicznych w czasie ruchu zanieczyszczeń i ich zmienność przestrzenną, efekty wypornościowe i dynamiczne w trakcie wznoszenia smugi, suchą depozycję i pochłanianie.

Obliczenia w modelu CALPUFF przeprowadzono przy zastosowaniu następujących ustawień i parametrów:

- wersja modelu – 6.42;
- zastosowany układ współrzędnych prostokątnych – LCC;

- siatka obliczeniowa o zmiennym kroku – podstawowa dla obszarów niezabudowanych (0,5 × 0,5 km) i zagęszczona na obszarach zabudowy (0,25 × 0,25 km);
- receptory dyskretne – dla punktów, w których zlokalizowane są stacje pomiarowe;
- mechanizm przemian chemicznych – RIVAD (MCHEM=3), z uwzględnieniem mechanizmów suchej i mokrej depozycji;
- zasilanie modułu warunków brzegowych (plik BCON.DAT) – wartości stężeń uzyskane z obliczeń modelem eulerowskim (skala krajowa);
- zasilanie modelu meteorologicznego CALMET – przetworzenie wyników uzyskanych z modelu WRF za pomocą narzędzia CALWRF;
- dane emisyjne – baza danych dla województwa małopolskiego przygotowana na potrzeby Programu;
- profile zmienności czasowej dla źródeł emisji – opracowanie własne na podstawie dostępnych danych, zgodnie z przyjętą metodyką;
- sumowanie stężeń pochodzących z różnych przebiegów modelu CALPUFF (tworzenie pliku CONC.DAT) – przy użyciu postprocesora CALSUM;
- statystyczna obróbka pełnych serii jednogodzinnych przy użyciu postprocesora CALPOST;
- Wszystkie składniki modelu CALPUFF zostały pobrane (wraz z kodem źródłowym) z serwisu internetowego http://www.src.com/.

Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem skalowalnej platformy obliczeniowej złożonej z wielordzeniowych procesorów, co pozwoliło na znaczące skrócenie czasu niezbędnego do uzyskania wyników. Dzięki zastosowaniu wysokiej rozdzielczości (obliczenia w siatce 0,5 × 0,5 km zagęszczone do siatki 0,25 x 0,25 km dla obszarów zabudowy) uzyskano szczegółowe wyniki w zakresie przestrzennych rozkładów stężeń analizowanych zanieczyszczeń, co pozwoliło na dokładną analizę bazowej (rok 2018) i prognozowanej (rok 2023 i 2026) jakości powietrza w województwie małopolskim. Analizy dla roku bazowego przeprowadzono po weryfikacji danych modelowych z danymi pomiarowymi.

Weryfikacja modelu

Weryfikacji modelu obliczeniowego dokonano w oparciu o wyniki pomiarów ze stanowisk pomiarowych funkcjonujących w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zlokalizowanych na obszarze województwa małopolskiego i wykorzystanych do rocznej oceny jakości powietrza za 2018 rok. W procesie weryfikacji modelu ujęto jedynie punkty z wystarczającym pokryciem pomiarami. W celu weryfikacji wyników modelowania modelem CALPUFF z wynikami pomiarów przed rozpoczęciem modelowania ustawiono tzw. receptory dyskretne, czyli dodatkowe punkty, w których zlokalizowane są stacje pomiarowe, aby uzyskać wielkości stężeń analizowanych zanieczyszczeń dokładnie w punktach stacji. Analizę niepewności modelowania przeprowadzono na podstawie wyników modelowania dla roku bazowego 2018.

Otrzymane wyniki pozwoliły na porównanie modelowania z wynikami pomiarów stężeń badanych substancji. Okresy uśredniania użyte do określenia niepewności modelowania wynikają z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia z dnia 8 czerwca 2018 r. w spawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu. Zgodnie z dyrektywą CAFE niepewność modelowania jest definiowana jako maksymalne odchylenie między zmierzonym a obliczonym poziomem stężenia dla 90% punktów monitoringu w danym okresie, dla wartości dopuszczalnej. Poniżej (Tabela 50), przedstawiono porównanie wyników pomiarów i wyników modelowania dla pyłu PM10, PM2,5, dwutlenku azotu oraz benzo(a)pirenu.

Tabela 50. Porównanie wielkość stężeń pomiarowych oraz modelowanych dla analizowanych zanieczyszczeń w roku bazowym 2018.

Lp.	Kod punktu pomiarowego	Wynik modelowania – stężenia średnioroczne				Pomiary – stężenia średnioroczne				Błąd bezwzględny modelowania			
		PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2	PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2	PM10	PM2,5	B(a)P	NO_2
		[µg/m^3]		ng/m^3	[µg/m^3]			ng/m^3	[µg/m^3]			ng/m^3	[µg/m^3]
1	MpBochKonfed	34	26	7	19	36	29	7		-5,9%	-11,5%	-8,9%	
2	MpKrakAlKras	50	33	6	56	56	39		61	-12,0%	-18,2%		-8,9%
3	MpKrakBujaka	39	28	5	39	43	31	5	32	-10,3%	-10,7%	3,2%	17,9%
4	MpKrakBulwar	38	27	5	34	37	27	6	27	2,6%	0,0%	-13,9%	19,7%
5	MpKrakDietla	41	30	5	42	47			41	-14,6%			2,4%
6	MpKrakOsPias	31	22	4	29	36		5		-16,1%		-18,3%	
7	MpKrakWadow	31	22	4	23	33		6		-6,5%		-25,1%	
8	MpKrakZloRog	43	30	5	46	42		5		2,3%		6,9%	
9	MpMuszynZloc	20	16	4	7	20		2		0,0%		33,3%	
10	MpNiepo3Maja	31	24	6	20	35		7		-12,9%		-19,4%	
11	MpNoSaczNadb	40	30	10	30	40	33	10	25	0,0%	-10,00%	2,4%	16,7%
12	MpNoTargPSlo	45	36	17	21	46		18		-2,2%		-9,3%	
13	MpOlkuFrNull	31	24	5	18								
14	MpOswiecBema	37	27	7	23	43		8		-16,2%		-15,6%	
15	MpSkawOsOgro	42	31	7	26	41			22	2,4%			15,4%
16	MpSuchaNiesz	38	31	11	12	43		13		-13,2%		-13,9%	
17	MpTarBitStud	31	22	4	37	32	25	4	20	-3,2%	-13,64%	-2,7%	45,9%
18	MpTarRoSitko	33	25	4	34	35	25			-6,1%	0,00%		
19	MpTrzebOsZWM	32	25	6	20	32	24	5	16	0,0%	4,00%	13,3%	20,0%
20	MpTuchChopin	39	30	8	17	41		10		-5,1%		-15,1%	
21	MpZakopaSien	30	25	7	15	30	24	8	20	0,0%	4,00%	-10,3%	-33,3%

17.3. Wykaz literatury i źródeł

- Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w roku 2013, WIOŚ 2014
- Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w roku 2014, WIOŚ 2015
- Ocena jakości powietrza dla województwa małopolskim w 2015 roku, WIOŚ 2016
- Ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego w 2016 roku, WIOŚ 2017
- Ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego w 2017 roku, WIOŚ 2018
- Roczna ocena jakości powietrza dla województwa małopolskiego, Raport wojewódzki za rok 2018, GIOŚ Regionalny Wydział Monitoringu w Krakowie 2019,
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook. European Environment Agency, Copenhagen 2019
- A User's Guide for the CALPUFF Disperssion Model (Version 5). Earth Tech, Inc. 196 Baker Avenue, Concord, MA 01742. SCIRE J.S., STRIMAITIS D.G., YAMARTINO R. J. 2000
- Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku Załącznik 2. do "Polityki energetycznej Polski do 2030 roku" Ministerstwo Gospodarki 2009 r.
- Informacje przygotowane przez urzędy gmin, miast i starostwa powiatowe województwa małopolskiego,
- „Raport z szacowania na podstawie pomiarów wskaźników emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła" – Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, 2017
- Ekspertyza naukowa pn. „Opracowanie programu obliczeniowego do wyznaczania emisji drogowej tlenku węgla, węglowodorów, niemetanowych lotnych związków organicznych, tlenków azotu, cząstek stałych, tlenków siarki oraz benzenu dla skumulowanych kategorii pojazdów: samochodów osobowych, lekkich samochodów ciężarowych (dostawczych) oraz samochodów ciężarowych i autobusów dla lat bilansowania: 2014, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035 i 2040"; prof. Zdzisław Chłopek, 2016
- Prognoza stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 oraz określenie tła zanieczyszczeń dla okresu 2016-2020, ATMOTERM S.A. 2016
- Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku Załącznik 2. do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku" Ministerstwo Gospodarki 2009

17.4. Szczegółowa analiza scenariuszy działań naprawczych

17.4.1. EMISJA SEKTORA KOMUNALNO-BYTOWEGO

W celu określenia efektów ekologicznych wprowadzenia nowych działań naprawczych, również związanych ze zmianą regulacji prawnych w województwie, w założeniach do analizy przyjęto szereg czynników, które mogą wpływać na sytuację w sektorze komunalno-bytowym. Założenia zmian w ramach analizowanych scenariuszy uwzględniają:

- **Wskaźnik zmiany zapotrzebowania na ciepło w roku 2026 w stosunku do 2018**. Wskaźnik ten uwzględnia zmiany w wielkości zapotrzebowania na ciepło wynikające z przeprowadzanych termomodernizacji oraz nowej powstającej zabudowy. W ramach wariantów wskaźnik zmiany poziomu wielkości zapotrzebowania na ciepło dla obiektów

budowlanych w stosunku do roku 2018 został przyjęty na poziomie 0,9 (dla roku 2026); do analizy dla roku 2023 wskaźnik ten został przyjęty na poziomie 0,95;

- **Wskaźnik zmiany udziałów różnych paliw i sposobów dostarczania ciepła do budynków mieszkalnych**, który określa, w jaki sposób może zmienić się struktura pokrycia zapotrzebowania na ciepło w ramach prowadzonych działań naprawczych. Uwzględniono spalanie oleju, gazu, wykorzystanie OZE i podłączenia do sieci ciepłowniczej, a także zmiany w zakresie wykorzystania węgla i drewna. Przyjęto, że zmiany zapotrzebowania na ciepło z drewna i węgla będą następować w podziale na podłączenie do gazu, oleju i sieci ciepłowniczej. W wariantach 2,3,4 i 5 nie przyjmuje się wzrostu udziału węgla w stosunku do roku bazowego, dlatego też wskaźnik wynosi 0. Procenty oznaczają potencjalny wzrost wykorzystania danego rodzaju sposobu dostarczania ciepła biorąc pod uwagę również nowe powstające obiekty budowlane. Nie zakładano spadku udziału nowych urządzeń na węgiel, ponieważ te które funkcjonują będą w dalszym ciągu funkcjonować. Tabela nie określa jak zmieni się udział starych urządzeń na węgiel. Spadek użycia niskosprawnych urządzeń na paliwa węglowe będzie następował z roku na rok i zgodnie ze scenariuszami, w województwie w roku prognozy nie będą one już funkcjonowały. Procentowy wskaźnik dotyczy głównie struktury wymiany przestarzałych urządzeń. Wskaźnik 0% oznacza, że nie będą powstawały już nowe urządzenia na paliwa węglowe. Wskaźniki przedstawione poniżej określają średnie zmiany, natomiast dla każdej gminy oddzielnie został przeliczony udział nowych poszczególnych paliw w zależności od możliwości ich wykorzystania. Jeśli brak jest gminie sieci ciepłowniczej, nie przyjmowano jej obecności w roku prognozy. W zakresie sieci gazowej przyjęto również rozbudowę sieci na podstawie danych z GUS.

Tabela 51. Wskaźnik wzrostu udziału różnych rodzajów paliw w zaopatrzeniu w ciepło średnio dla województwa.

Scenariusz	Odnawialne źródła energii	Sieć ciepłownicza	Drewno	Gaz ziemny	Węgiel - nowe
Scenariusz 0	5%	10%	30%	10%	40%
Scenariusz 1	10%	20%	30%	20%	20%
Scenariusz 2	15%	10%	20%	15%	0%
Scenariusz 3	15%	10%	20%	15%	0%
Scenariusz 4	15%	10%	20%	15%	0%
Scenariusz 5	25%	30%	0%	0%	0%

- Uwzględniono wskaźnik zwiększenia powierzchni mieszkań w gminach poprzez powstawanie nowych obiektów budowlanych. Założone procentowe zmiany wynikają również ze zmiany powierzchni mieszkań z roku na rok w danych GUS.

Tabela 52. Wskaźnik wzrostu powierzchni mieszkań w kolejnych latach w oparciu o zmiany powierzchni w latach poprzednich na podstawie danych z GUS.

Rok	Miasta	Obszary wiejskie	Kraków	Nowy Sącz	Tarnów	Uzdrowiska
2019	1,0131	1,0177	1,0297	1,0146	1,0080	1,0051
2020	1,0136	1,0175	1,0319	1,0159	1,0080	1,0036
2021	1,0141	1,0173	1,0341	1,0172	1,0080	1,0021
2022	1,0146	1,0171	1,0363	1,0185	1,0080	1,0006
2023	1,0151	1,0169	1,0385	1,0198	1,0080	0,9991
2024	1,0156	1,0167	1,0407	1,0211	1,0080	0,9976
2025	1,0161	1,0165	1,0429	1,0224	1,0080	0,9961
2026	1,0166	1,0163	1,0451	1,0237	1,0080	0,9946

- W stosunku do wskaźników emisji odnoszących się do normy PN-EN 303:5/2012 oraz wskaźników emisji określonych dla gazu, przyjęto wskaźnik wzrostu emisji w warunkach eksploatacji (przelicznik z warunków laboratoryjnych na rzeczywiste warunki pracy źródła).

Przyjęto, iż praca nowych źródeł z wykorzystaniem obecnych na rynku paliw może wpływać na zwiększenie wielkości emisji dla poszczególnych rodzajów urządzeń ze względu na warunki eksploatacyjne oraz sposób użytkowania urządzeń. Wskaźniki emisji obliczane są według warunków laboratoryjnych, natomiast czasowe zużycie urządzeń w czasie eksploatacji może powodować emisję większą, aniżeli zakładają wskaźniki emisji. Założenia obejmują wzrost wielkości emisji w stosunku do przyjętych wskaźników emisji zgodnie ze wskaźnikami w tabeli.

Tabela 53. Wskaźnik wzrostu emisji dla poszczególnych rodzajów paliw.

Rodzaj paliwa	Wskaźnik wzrostu emisji
gaz	1,05
olej	1,05
drewno	1,10
węgiel	1,20

Warunki te uwzględniane zostały dla scenariuszy od 0 do 4.

Dla scenariusza 0 prognozy przyjęto założenie, że wszystkie nowe kotły na paliwa stałe instalowane po 2020 roku zgodnie z przepisami będą spełniały normę Ekoprojektu. W każdej gminie określony procent (inny dla każdej gminy) w zależności od stopnia wymian z nowo zainstalowanych kotłów na paliwo stałe i funkcjonujących w gminach przed realizacją Programu będzie również spełniał normę Ekoprojektu. W każdej gminie pozostanie jeszcze pula urządzeń, które były wymieniane przed wejściem w życie uchwał antysmogowych i mogą jeszcze funkcjonować na terenie województwa, a nie spełniają warunków Ekoprojektu. W ramach tego wariantu następować będzie normalna wymiana starych urządzeń podobnie jak dotychczas, jedynie w zwiększonym tempie w stosunku do lat poprzednich.

W scenariuszu 1 założono, że do wymiany pozostanie 25% kotłów pozaklasowych spośród wszystkich, które należy wymienić we wskazanym w uchwale antysmogowej terminie. W scenariuszu 2, 3 i 4 założono, że wszystkie kotły pozaklasowe w województwie zostaną wymienione, a w eksploatacji po wymianach pozostaną kotły spełniające wymagania Ekoprojektu. Natomiast, w odniesieniu do nowych kotłów, które były zainstalowane już w roku bazowym i w pełni funkcjonowały założono, że około 10% kotłów stanowić będą kotły spełniające klasę 3 i 4 normy PN-EN 303:5/2012, które należy wymienić do 2026 roku. Nowe kotły ujęte w bazie, które spełniają klasę 5 normy są to kotły, które nie ulegają wymianie. Zgodnie z uchwałą antysmogową dla Małopolski kotły 5 klasy zainstalowane przed 1 lipca 2017 roku mogą być eksploatowane do końca swej żywotności.

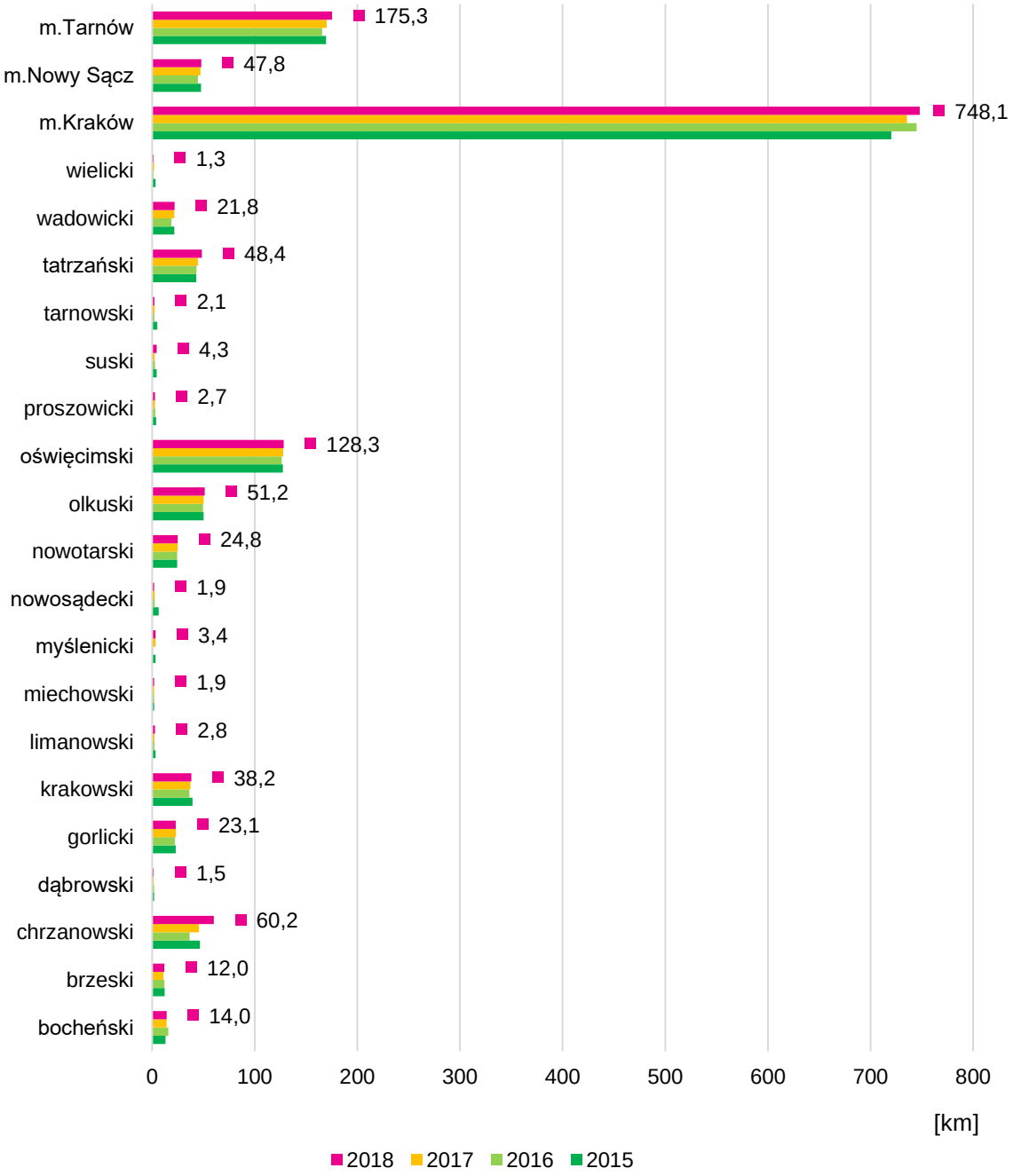
Założenie dotyczy stanu docelowego w roku 2023, natomiast, aby ocenić wpływ dalszych działań na wysokość stężeń, przyjęto również założenia do 2026 roku, ze względu na cel dotrzymania norm stężeń benzo(a)pirenu i dwutlenku azotu w tym terminie. Dla roku 2026 uwzględniono również spadek emisji z sąsiadujących województw wynikający z działań podejmowanych w ramach realizowanych programów ochrony powietrza. Przy założeniu na rok 2026 przyjęto, że wszystkie kotły będą spełniać wymagania Ekoprojektu na terenie całego województwa, poza Krakowem, gdzie ze względu na uchwałę antysmogową nie będą wykorzystywane paliwa stałe.

W ramach wariantów przeanalizowano możliwości zaopatrzenia mieszkańców w sieci gazową i ciepłowniczą w latach realizacji Programu. Na terenie województwa małopolskiego realizowanych jest szereg nowych inwestycji, które mają na celu rozbudowę sieci ciepłowniczych i gazowych i zapewnienie mieszkańcom alternatywnych sposobów zaopatrzenia w ciepło. Szczególnie istotne jest to w przypadku analizy możliwości wprowadzenia zakazu stosowania paliw stałych na terenie niektórych gmin. W scenariuszu 4 działanie takie analizowane było dla obszaru uzdrowisk zlokalizowanych na terenie województwa małopolskiego: Muszyny, Szczawnicy, Piwnicznej Zdrój, Krynicy Zdrój, Rabce Zdrój, Wapienne (gm. Sękowa) oraz Wysowa (gm. Uście Gorlickie).

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego na terenie województwa małopolskiego w 2018 r. funkcjonowały 1 693 kotłownie zapewniające ciepło oraz 1415 km sieci przesyłowej i rozdzielczej zapewniającej ciepło mieszkańcom województwa. W ostatnich latach długość przyłączy

do budynków rosła w 2017 o 32 km, a w 2018 r. 23 km w stosunku do roku ubiegłego. Sieci ciepłownicze funkcjonują głównie w miastach, natomiast niewiele gmin ma możliwość skorzystania z tego rodzaju medium. Najmniej sieci ciepłowniczych znajduje się w powiatach dąbrowskim, miechowskim, limanowskim, myślenickim, nowosądeckim, proszowickim i tarnowskim oraz wielickim. Długość sieci przesyłowej w tych powiatach nie przekracza 3 km.

Długość sieci ciepłowniczej w powiatach województwa małopolskiego w 2018 r.



Rysunek 77. Długość sieci ciepłowniczej przesyłowej i rozdzielczej w powiatach województwa małopolskiego w 2018 r. [146]

[146] Źródło: GUS www.stat.gov.pl

W ramach środków unijnych w 2019 roku dofinansowanie otrzymały projekty związane z rozbudową sieci ciepłowniczej, przez co istnieją przesłanki do przyjęcia założenia, iż w kolejnych latach następować będzie rozwój sieci ciepłowniczych, jednak w szczególności założenie to zostało przyjęte w odniesieniu do miast, w których taka sieć obecnie funkcjonuje. W scenariuszach nie zakładano rozbudowy nowej sieci na obszarach na których nie ma sieci ciepłowniczej. Wśród wskazanych inwestycji znajdują się:

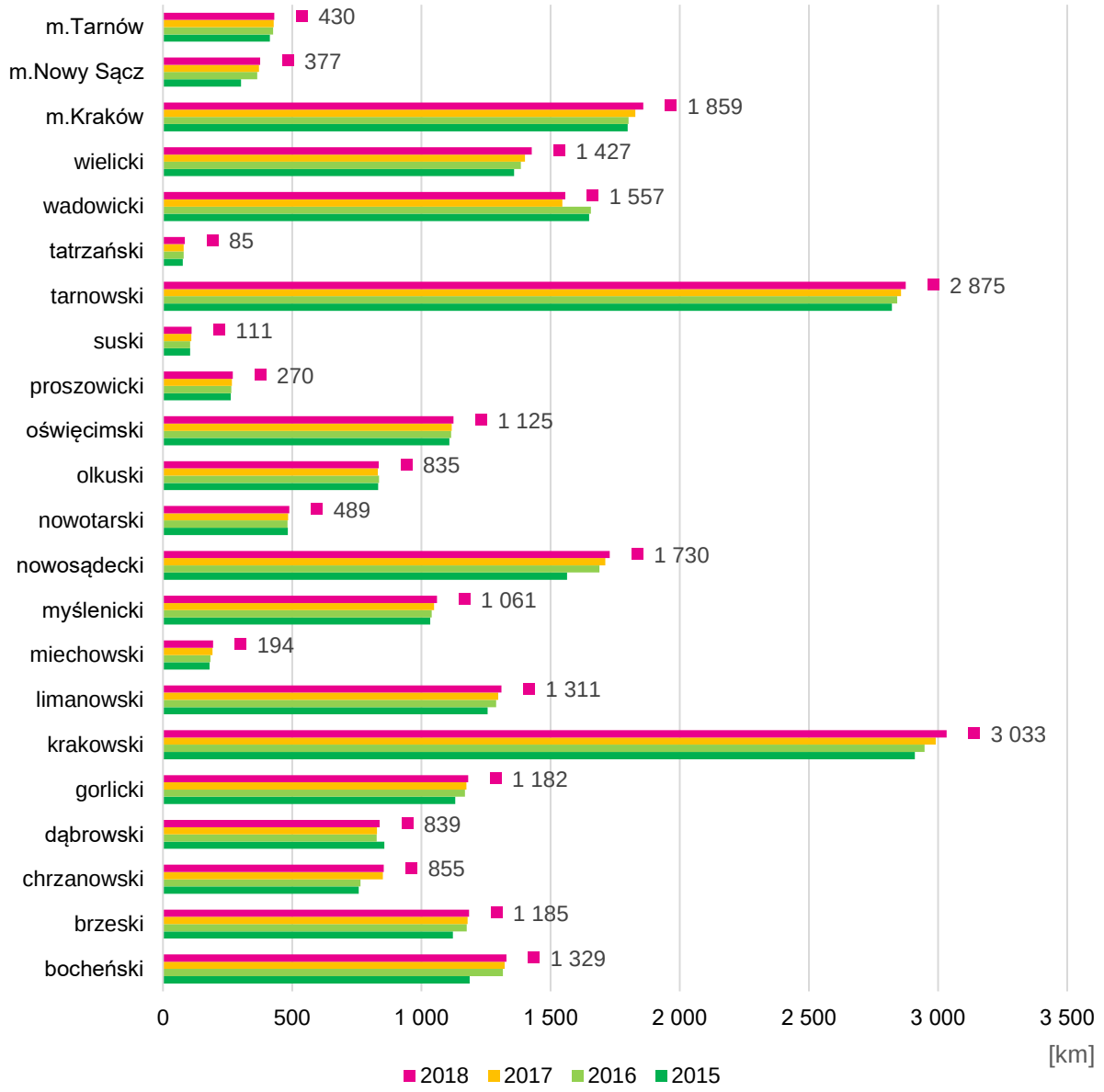
- Przebudowa systemu ciepłowniczego Krakowa i Skawiny – MPEC S.A. Kraków projekt POIS.01.05.00-00- 0005/19,
- Modernizacja sieci ciepłowniczej w MPEC Nowy Sącz – MPEC S.A. Nowy Sącz projekt POIS.01.05.00-00- 0008/19,
- Dystrybucja ciepła z miejskiej sieci ciepłowniczej dla potrzeb podgrzania wody w wytypowanych budynkach mieszkalnych wielorodzinnych na terenie miasta Gorlice – MPGK Sp. z o.o. w Gorlicach – projekt POIS.01.05.00-00- 0014/19,
- Budowa i modernizacja sieci ciepłowniczych na Osiedlu Chemików w Oświęcimiu – PEC sp. z o.o. Oświęcim – projekt POIS.01.05.00-00- 0020/19
- Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej MPEC Nowy Targ w celu poprawy efektywności dystrybucji ciepła oraz docelowego wykorzystania energii geotermalnej – MPEC Nory Targ Sp. z o.o. – projekt POIS.01.05.00-00- 0026/19, (zakładana długość nowobudowanej sieci to 5 690 m[147])

Przedsiębiorstwa ciepłownicze stale modernizują i rozbudowują sieć ciepłowniczą, aby dostarczać ciepło nowym odbiorcom. Jednocześnie bardzo ważnym elementem dalszego funkcjonowania systemów ciepłowniczych jest pozyskiwanie nowych odbiorców ciepła i rozszerzanie rynku ciepła z jednej strony i optymalna praca systemu z drugiej, aby odpowiednio zagospodarować nadwyżki mocy cieplnej, które występują w systemach ciepłowniczych.

Na kształt realizowanych działań naprawczych i ich efektywność w ramach scenariuszy będzie miał wpływ również rozwój sieci gazowych, które zapewnią alternatywne źródło ciepła w obszarach, gdzie obecnie brak jest sieci ciepłowniczych i funkcjonują głównie źródła opalane paliwami węglowymi. Według danych GUS na terenie województwa małopolskiego działało w 2018 roku 24,15 tys. km sieci gazowej ogółem i 1,49 tys. km sieci przesyłowej. Z roku na rok wzrasta liczba osób korzystających z sieci gazowej. W 2018 roku korzystało z niej 2 112 869 osób, czyli o ponad 6,1 tys. osób więcej niż w 2017 roku. Spośród 735 084 gospodarstw domowych, w których korzysta się z gazu, 287 021 z nich korzysta z gazu do celów ogrzewania domów. Liczba ta wzrasta stale od 2015 roku. W 2018 roku z gazu do celów grzewczych skorzystało o 13 558 gospodarstw domowych więcej niż w 2017 roku. Natomiast w 2017 roku korzystało o 8 270 gospodarstw domowych więcej niż w 2016 roku. Trend ten będzie się stale utrzymywał, ponieważ w coraz większym stopniu rozbudowywana jest sieć gazowa. W ciągu ostatnich dwóch lat przybyło średnio ponad 197 km sieci gazowej ogółem oraz około 189 km sieci rozdzielczej.

Spośród uzdrowisk w województwie sieć gazowa nie funkcjonuje w Piwnicznej Zdroju oraz Szczawnicy. Natomiast w Uściu Gorlickim i Sękowej z gazu do celów grzewczych korzysta około 38 i 44% gospodarstw sumarycznie korzystających z gazu. W pozostałych uzdrowiskach w największym stopniu z sieci gazowej do ogrzewania korzystają gospodarstwa domowe w Rabce Zdroju – około 76% z wszystkich korzystających z gazu.

[147] Źródło: Aktualizacja Projektu planu zapatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Miasto Nowy Targ,



Rysunek 78. Długość czynnej sieci gazowej w powiatach województwa małopolskiego w latach 2015-2018[148]

W 20-u gminach w ogóle nie funkcjonuje sieć gazowa lub jej długość nie przekracza 1 km. Największy przyrost sieci gazowej nastąpił w ostatnich dwóch latach w Krakowie oraz powiecie krakowskim i wielickim. W 23 gminach nie postało więcej niż 10 metrów sieci gazowej, co świadczy o niskim stopniu rozwoju sieci w tych gminach.

W uzdrowiskach, w których działa sieć gazowa, przyrost sieci gazowej był największy w gminie Krynica Zdrój (1,04 km). Najmniejszy przyrost sieci nastąpił w Sękowej i Muszynie – nieco ponad 600 m nowej sieci.

W analizie rozbudowy sieci gazowej uwzględnione zostały również plany Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na lata 2020-2024 według finansowo-rzeczowych Planów Inwestycyjnych stanowiących podstawę do prowadzenia inwestycji na terenie województwa małopolskiego z dwóch obszarów taryfowych: zabrzańskiego i tarnowskiego. W planach tych ujęte zostały zarówno przebudowy sieci gazowej jak i budowy sieci na terenach niezgazyfikowanych.

[148] Źródło: GUS, www.stat.gov.pl

W ramach rozbudowy sieci gazowej na terenach niezgazyfikowanych planowane jest podłączenie nowych odbiorców w gminach, które zostały ujęte w planie wieloletnim. Wśród tych gmin znajdują się również uzdrowiska, w tym te, na terenie których nie funkcjonuje w ogóle sieć gazowa. Należą do nich: Szczawnica i Piwniczna Zdrój, gdzie podłączonych zostanie 242 nowych odbiorców gazu. Spośród innych uzdrowisk nie planuje się rozwoju sieci gazowej na terenie Muszyny, Rabki Zdrój oraz Sękowej i Uścia Gorlickiego. Podobnie nie planuje się nowych przyłączeń w Krynicy Zdrój, pomimo rozbudowy gazociągu Krynica – Muszyna. Dodatkowo przeprowadzane będą modernizacje i przebudowy istniejącej sieci i przyłączy w Krynicy Zdrój. Przebudowie poddanych zostanie 439 przyłączy i 13,5 km sieci gazowej. Może to wpłynąć również na dostępność tego źródła ogrzewania. Podobnie w Muszynie przebudowanych zostanie 246 przyłączy oraz 6,1 km sieci gazowej.

Tabela 54. Zestawienie długości planowanych do rozbudowy gazociągów i przyłączy przez PSG Sp. o.o. w latach 2020-2024 w województwie małopolskim[149].

Gmina	Długość planowanego gazociągu [m]	Długość planowanych przyłączy [m]	Ilość planowanych przyłączy [szt.]
Biały Dunajec	14 283	2 750	479*
Budzów	70 702	8 844	1 474*
Bukowina Tatrzańska	29 648	5 297	575*
Bystra Sidzina	15 455	1 470	294*
Chełmiec	40 488	4 408	806
Czernichów	13 010	2 600	500
Gromnik	3 075	270	50
Jabłonka	4 580	465	55*
Jordanów	42 655	9 226	1 134
Koniusza	100	0	0
Kościelisko	33 016	5 384	671*
Krynica	13 200	0	0
Krzeszowice	3 670	584	73
Limanowa	4 300	0	0
Kraków	223 098	375 730	23 292
Nawojowa	13 876	1 640	322
Niepołomice	1 801	0	0
Nowy Sącz	23 152	0	0
Oświęcim	5 299	752	124
Piwniczna Zdrój	4 539	465	78*
Podegrodzie	28 552	3 060	569*
Poronin	36 463	5 714	978
Raciechowice	6 679	1 000	125
Racławice	25 610	2 810	339*
Rytro	2 731	990	97
Słomniki	32 955	4 766	713
Stryszawa	25 100	6 817	840*
Sucha Beskidzka	14 650	3 150	625
Szaflary	15 941	2 400	464*
Szczawnica	67 007	8 834	164

[149] Źródło: na podstawie danych PSG Sp. z o.o.

Gmina	Długość planowanego gazociągu [m]	Długość planowanych przyłączy [m]	Ilość planowanych przyłączy [szt.]
Trzyciąż	22 980	1 926	321
Wieliczka	1 108	0	0
Wielka Wieś	100	0	0
Zawoja	41 400	4 920	926
Zabierzów	3 451	0	0
Zator	3 700	160	1
Zielonki	2 510	0	0
SUMA	**890 884**	**466 432**	**36 089**

* gminy, które nie miały ani jednego przyłącza do budynków w 2018 roku.

Niektóre projekty realizowane są zbiorczo dla kilku gmin jak np. dla Krynicy Zdrój łącznie z Muszyną czy Szczawnicy łącznie z gminą Kamienica, Ochotnica Dolna, Łącko, oraz Krościenko nad Dunajcem. W tabeli przedstawione zostały główne gminy w projekcie. Plany rozbudowy sieci gazowej wskazują, iż w kolejnych latach najbardziej sieć gazowa zostanie rozbudowana w gminie Budzów, w gminie Szczawnica i okolicznych gminach, a także gminie Jordanów. Kraków jest obszarem, na którym będzie prowadzonych najwięcej inwestycji związanych z rozbudową sieci gazowej, bo powstanie ponad 223 km sieci gazowej i około 23 tys. przyłączy. Sumarycznie poza Krakowem powstanie ponad 12 tys. nowych przyłączy odbiorców na terenie województwa małopolskiego.

W przypadku 10 gmin rozbudowa sieci gazowej i budowane przyłącza będą pierwszymi, jakie powstaną przez ostatnie lata. W gminach: Budzów, Bukowina Tatrzańska, Bystra Sidzina, Jabłonka, Szczawnica, Kościelisko, Piwniczna Zdrój, Podegrodzie, Racławice i Stryszawa do 2018 roku nie było sieci gazowej (wg danych GUS), dlatego inwestycje w jej rozwój są bardzo ważne dla rozwoju gminy i zmian w sposobie zaopatrzenia w ciepło. Największy przyrost sieci gazowej w stosunku do roku 2018 nastąpi w gminach: Biały Dunajec (280%), Jordanów (2809%), Poronin (1111%), Rytro (7954%) oraz Szaflary (286%). W Krakowie przyrost sieci gazowej wyniesie około 32% sieci ogółem.

W 11 gminach powstaną przyłącza do budynków, których do tej pory nie było, natomiast najwięcej przyłączy zostało zaplanowanych w gminach Budzów oraz Jordanów – ponad 100 budynków przewidzianych jest do podłączenia do sieci gazowej. W niektórych gminach rozbudowywana będzie sieć gazowa, jednak nie będzie nowych przyłączy do budynków, ponieważ inwestycja dotyczyć będzie sieci przesyłowej (9 gmin).

Wszystkie planowane inwestycje rozbudowy sieci gazowej kosztować będzie w latach 2020-2024 około 982 mln zł. Koszty na poszczególne lata zostały wskazane szacunkowo w poniższej tabeli.

Tabela 55. Zestawienie szacunkowych kosztów rozbudowy sieci gazowej w latach 2020-2024 przez Polską Spółkę Gazowniczą Sp. z o.o.[150]

Koszty tys. zł				
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
263 199	**156 513**	**220 074**	**163 990**	**178 401**

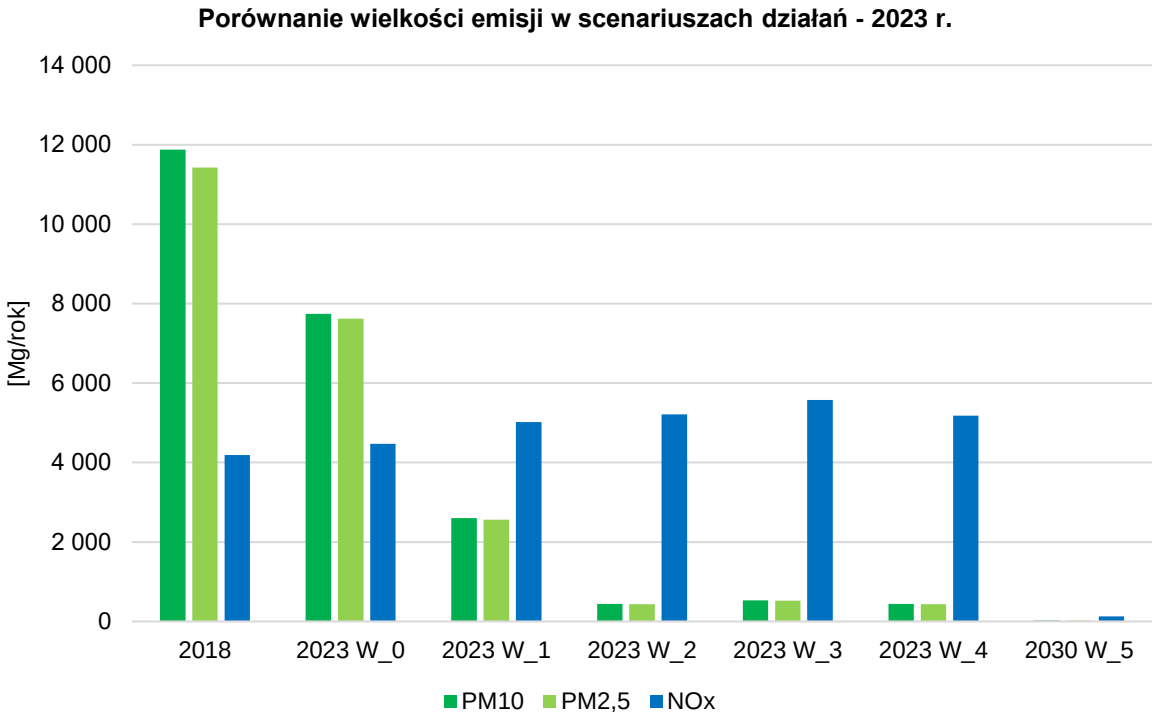
Biorąc pod uwagę dotychczasowe tempo inwestycji w sieć gazową i ciepłowniczą założono również podobne zmiany w gminach w kolejnych latach. Naturalny jest fakt, iż plany w tym zakresie mogą znacząco się zmieniać, w zależności od planów inwestycyjnych dostawcy gazu lub ciepła, obszary

[150] Źródło: na podstawie danych PSG Sp. z o.o.

dotychczas nieobjęte inwestycjami mogą zostać podłączone do sieci. Analizy w zakresie możliwości rozbudowy sieci gazowej i sieci ciepłowniczej powinny być aktualizowane raz na dwa – trzy lata.

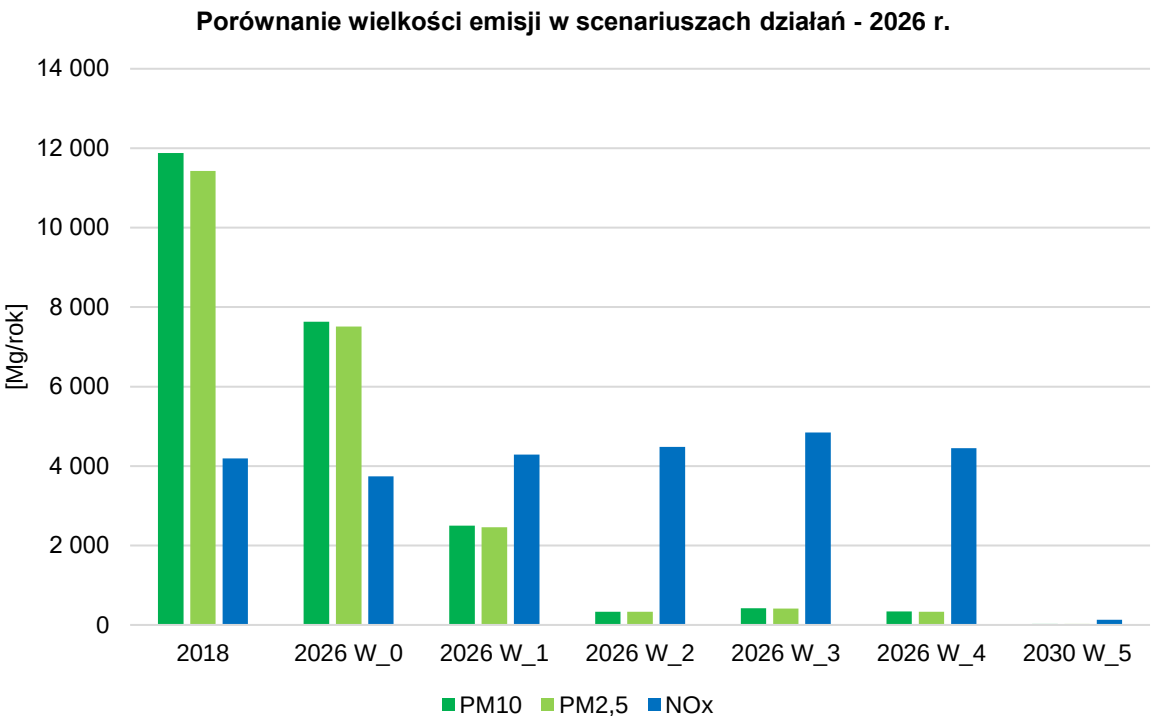
Dodatkowo na terenie województwa małopolskiego w kolejnych latach planowane są przebudowy istniejącej sieci gazowej, gazociągów i przyłączy w 66 gminach. Nakłady na te inwestycje wyniosą około 660,45 mln zł w latach 2020-2024.

Na podstawie wskazanych założeń oraz w oparciu o zastosowane wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów urządzeń grzewczych określono zmianę wielkości emisji dla każdego ze scenariuszy w strefach jakości powietrza, a także określono zmiany w wysokości stężeń na terenie województwa.

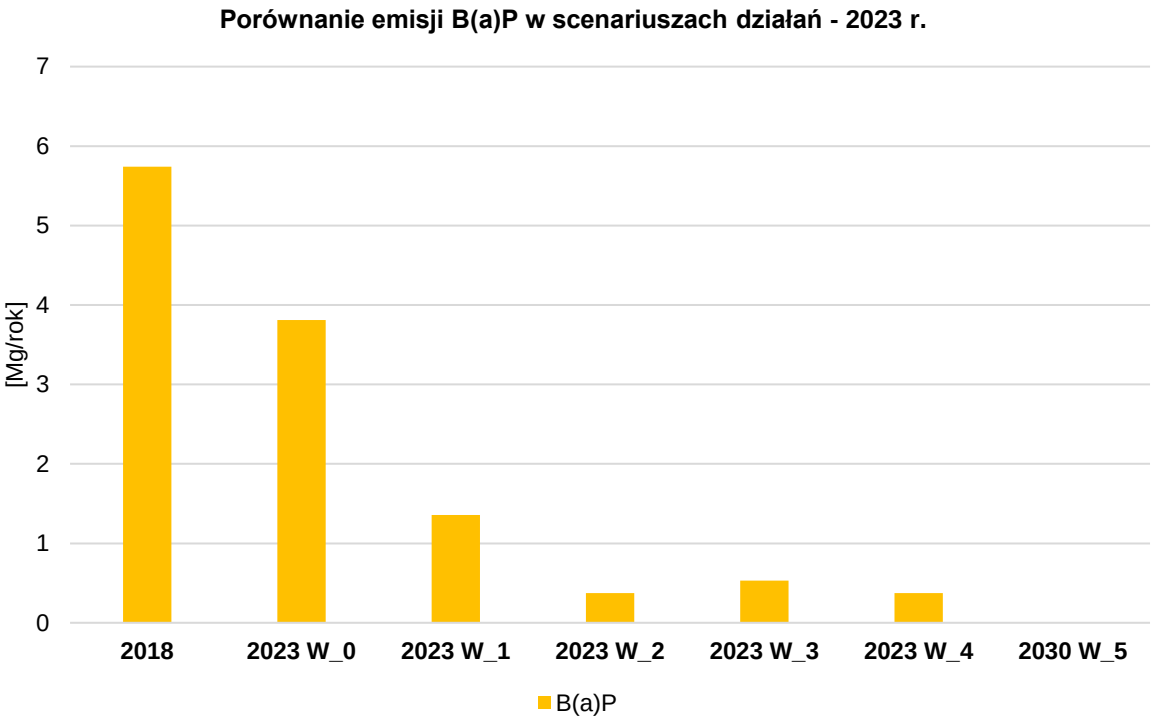


Rysunek 79. Wielkość emisji substancji w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2023. [151]

[151] Na podstawie inwentaryzacji wykonanej dla województwa małopolskiego dla roku 2018 z bazy inwentaryzacji urządzeń oraz danych GUS.

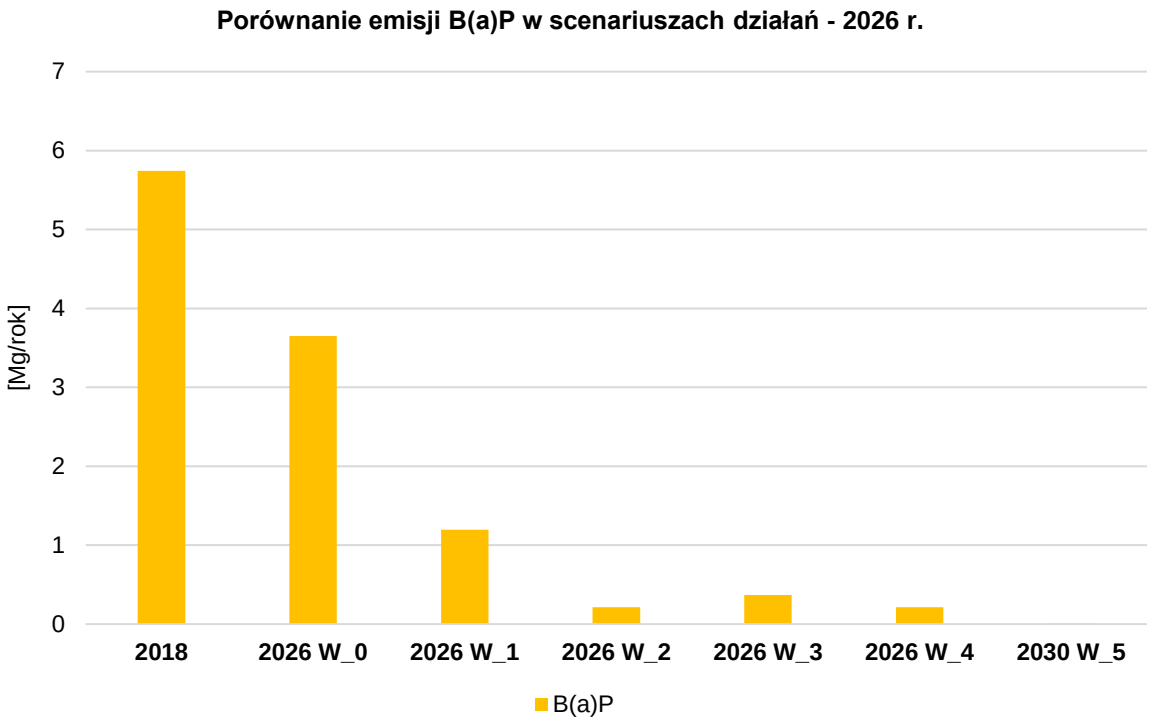


Rysunek 80. Wielkość emisji substancji w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2026.[152]



Rysunek 81. Wielkość emisji benzo(a)pirenu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2023. [153]

[152] Na podstawie inwentaryzacji wykonanej dla województwa małopolskiego dla roku 2018 z bazy inwentaryzacji urządzeń oraz danych GUS.
[153] Na podstawie inwentaryzacji wykonanej dla województwa małopolskiego dla roku 2018 z bazy inwentaryzacji urządzeń oraz danych GUS.



Rysunek 82. Wielkość emisji benzo(a)pirenu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2026.[154]

17.4.2. EMISJA Z TRANSPORTU

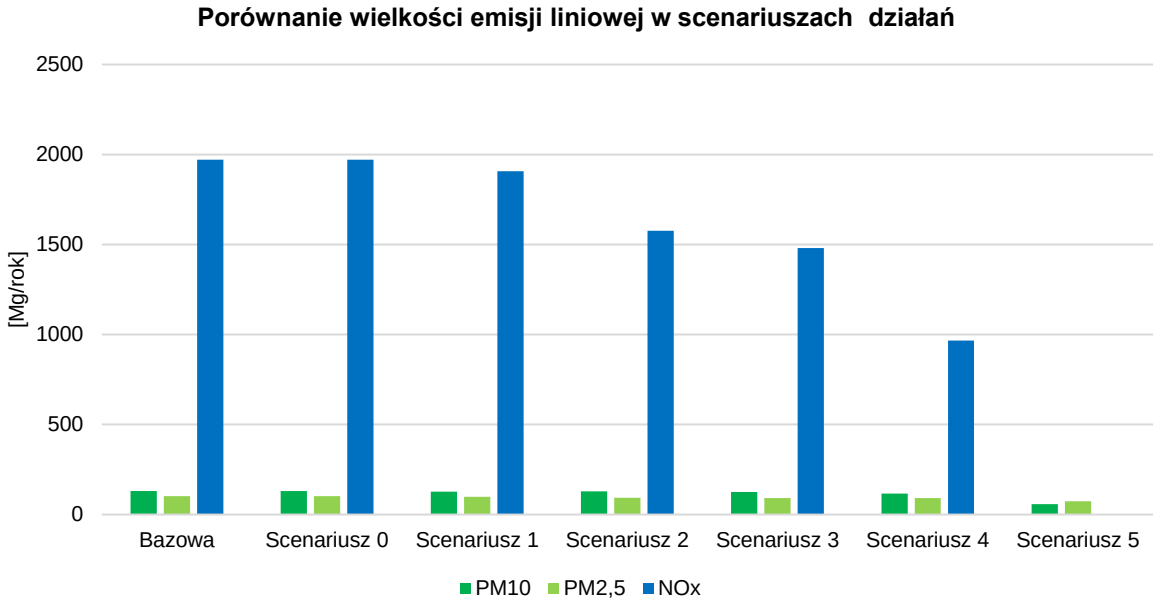
W scenariuszach działań związanych z transportem zostały wskazane założenia dla scenariuszy:

1. **Scenariusz 0** – Zakłada się kontynuację dotychczasowych działań, tj. brak dodatkowych ograniczeń dla transportu.
2. **Scenariusz 1** – Zakłada się utworzenie stref czystego transportu w centrum Krakowa i Tarnowa[155].
3. **Scenariusz 2** – W ramach scenariusza zakłada się wprowadzenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji EURO na obszarze Krakowa, obejmującej obszar ograniczony III wewnętrzną obwodnicą miasta. Ograniczenie obejmować powinno wszystkie pojazdy – osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) i samochody ciężarowe oraz uwzględniające mieszkańców Krakowa. Możliwość wjazdu do strefy miałyby jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 6 oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 4. Wariant ten wymaga wprowadzenia rozwiązań legislacyjnych na poziomie krajowym.
4. **Scenariusz 3** – Strefa czystego transportu oparta na normach emisji EURO na obszarze Krakowa objęłaby obszar ograniczony IV obwodnicą miasta ograniczoną drogami krajowymi A4, S52 i S7, czyli praktycznie cały obszar miasta. Ograniczenie wjazdu dotyczyłoby lekkich samochodów ciężarowych (dostawcze), samochodów ciężarowych i pojazdów transportu zbiorowego. Wjazd do strefy byłby możliwy jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 6 oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 4. Wariant ten wymaga wprowadzenia rozwiązań legislacyjnych na poziomie krajowym.

[154] Na podstawie inwentaryzacji wykonanej dla województwa małopolskiego dla roku 2018 z bazy inwentaryzacji urządzeń oraz danych GUS.
[155] Zgodnie z art. 39 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U.2020 poz. 908 t.j.)

5. **Scenariusz 4** – Zakłada się wprowadzenie strefy czystego transportu opartej na normach emisji EURO na obszarze Krakowa. Strefa obejmowałaby obszar ograniczony IV obwodnicą miasta. Ograniczenie wjazdu do miasta miałyby **wszystkie pojazdy** – osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) i samochody ciężarowe oraz komunikacji zbiorowej, również te należące do mieszkańców. Możliwość wjazdu do strefy jedynie przez pojazdy z silnikiem Diesla spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 6 oraz pojazdy benzynowe spełniające co najmniej wymagania normy emisyjnej EURO 4. Wariant ten wymaga wprowadzenia rozwiązań legislacyjnych na poziomie krajowym.
6. **Scenariusz 5** – W scenariuszu zakłada się transport jedynie z wykorzystaniem pojazdów elektrycznych i wodorowych dla całego województwa.

W oparciu o założenia scenariuszy została oszacowana wielkość emisji z dróg krajowych i wojewódzkich w miastach Kraków i Tarnów, a także dróg powiatowych i gminnych.



Rysunek 83. Wielkość emisji substancji z sektora transportu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego.[156]

W obliczeniach przyjęto wskaźniki emisji według kategorii EURO w oparciu o wskazania w Raporcie technicznym z 2019 roku – Tier 2 EMEP air pollutant emission inventory guidebook 2019.

17.4.3. ZMIANY STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ W WYNIKU WDROŻENIA WARIANTÓW

Wykorzystując zmiany wielkości emisji dla wariantów przeprowadzono modelowanie w celu określenia stężeń substancji dla całego województwa po wdrożeniu poszczególnych wariantów. W analizie porównano zmianę wysokości stężeń w punktach stacji pomiarowych po uwzględnieniu zmiany emisji w ramach wprowadzonych regulacji prawnych. Emisja ze źródła punktowych w wariancie bazowym i wariantach zmian pozostaje na tym samym poziomie. Zmiany stężeń wynikają głównie ze zmian w emisji z sektora komunalno-bytowego i emisji liniowej.

[156] Na podstawie inwentaryzacji wykonanej dla województwa małopolskiego dla roku 2018 z bazy inwentaryzacji urządzeń oraz danych GUS.

Tabela 56. Wysokość stężeń średniorocznych pyłu zwieszonego PM10 w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w wariantach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2023 [157]

Stężenie średnioroczne pyłu PM10 [µg/m^3]							
Kod stacji	**Stan bazowy 2018**	**Scenariusz 0**	**Scenariusz 1**	**Scenariusz 2**	**Scenariusz 3**	**Scenariusz 4**	**Scenariusz 5**
MpBochKonfed	33,9	29,5	22,5	19,7	19,7	19,7	16,7
MpBrzeszKosc	37,6	34,8	25,2	21,5	21,5	21,5	18,7
MpKaszowLisz	27,8	24,1	21,0	19,7	19,7	19,7	17,2
MpKrakAlKras	50,5	35,1	32,5	32,5	32,3	32,2	27,8
MpKrakBujaka	38,7	26,6	24,8	24,0	24,0	23,9	20,7
MpKrakBulwar	38,4	27,0	25,4	24,7	24,7	24,6	21,7
MpKrakDietla	41,3	27,4	25,8	25,1	25,0	25,0	21,5
MpKrakOsPias	31,2	23,4	21,8	21,1	21,0	21,0	18,2
MpKrakTelime	38,4	23,3	21,5	20,8	20,7	20,7	17,9
MpKrakWadow	31,1	23,5	21,7	20,9	20,9	20,9	18,5
MpKrakZloRog	43,1	28,5	26,7	26,0	25,9	25,8	22,3
MpMuszynKity	20,3	18,8	15,7	14,3	14,3	14,3	12,2
MpMuszynZloc	19,1	17,8	15,3	14,2	14,2	14,2	12,1
MpNiepo3Maja	30,9	26,2	20,7	18,2	18,2	18,2	15,5
MpNoSaczNadb	40,4	38,5	28,9	22,3	22,3	22,3	16,9
MpNoTargPSlo	45,3	41,5	26,3	19,8	19,8	19,7	16,1
MpOlkuFrNull	31,4	26,5	21,9	20,1	20,1	20,1	17,4
MpOswiecBema	40,3	37,0	26,1	21,9	21,9	21,9	18,6
MpRabkaOrkan	27,0	25,1	17,9	14,8	14,8	14,8	12,3
MpSkawOsOgro	41,7	33,0	24,0	20,1	20,1	20,1	16,9
MpSuchaNiesz	38,5	38,6	23,3	17,1	17,1	17,1	13,9
MpSzarowSpok	26,1	23,9	21,0	19,7	19,7	19,7	17,1
MpTarBitStud	30,7	27,6	23,7	22,1	22,1	22,1	19,0
MpTarRoSitko	33,2	28,7	23,6	21,3	21,3	21,3	18,2
MpTrzebOsZWM	32,5	28,6	23,0	20,6	20,6	20,6	17,6
MpTuchChopin	39,1	33,3	23,8	19,7	19,7	19,6	16,6
MpZakopaSien	30,2	28,3	17,9	13,1	13,1	13,1	10,7

Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych wariantach działań naprawczych w stosunku do roku 2018 spadają i utrzymują się w większości na poziomie poniżej poziomu dopuszczalnego. W wariancie 5 celem było dotrzymanie norm WHO dla Małopolski. Wyniki modelowania wskazują, że możliwe jest dotrzymanie norm jakości powietrza w Małopolsce praktycznie przy bardzo dużej eliminacji emisji z województwa oraz koniecznie zmniejszeniu emisji z województw sąsiadujących i w większości kraju, czyli tła całkowitego, o ponad 60% w stosunku do stanu obecnego.

[157] Źródło: Wyniki modelowania modelem CALPUFF w oparciu o bazę emisji na potrzeby POP i Bazę KOBIZE

Tabela 57. Wysokość stężeń średniorocznych pyłu zwieszonego PM2,5 w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w scenariuszach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2023[158].

Stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 [µg/m^3]							
Kod stacji	**Stan bazowy 2018**	**Scenariusz 0**	**Scenariusz 1**	**Scenariusz 2**	**Scenariusz 3**	**Scenariusz 4**	**Scenariusz 5**
MpBochKonfed	25,61	21,81	15,06	12,35	12,3	12,35	10,17
MpBrzeszKosc	28,41	26,40	19,02	16,19	16,19	16,19	14,05
MpKaszowLisz	19,29	16,12	13,33	12,14	12,1	12,13	10,21
MpKrakAlKras	33,50	18,93	17,53	16,95	16,9	16,87	14,10
MpKrakBujaka	27,61	16,22	14,74	14,12	14,1	14,08	11,81
MpKrakBulwar	26,87	16,88	15,48	14,88	14,9	14,86	12,68
MpKrakDietla	29,54	16,37	15,06	14,51	14,5	14,46	12,14
MpKrakOsPias	22,41	15,14	13,72	13,12	13,1	13,10	11,07
MpKrakTelime	26,80	15,16	13,65	13,01	13,00	12,99	10,91
MpKrakWadow	21,83	15,43	13,82	13,13	13,1	13,12	11,27
MpKrakZloRog	29,81	16,72	15,29	14,69	14,7	14,64	12,26
MpMuszynKity	16,51	15,18	12,20	10,93	10,9	10,92	9,19
MpMuszynZloc	15,30	14,23	11,79	10,74	10,7	10,74	9,08
MpNiepo3Maja	23,74	19,56	14,39	12,07	12,1	12,07	10,01
MpNoSaczNadb	29,96	28,24	19,58	13,58	13,6	13,58	10,39
MpNoTargPSlo	36,45	33,12	18,65	12,48	12,5	12,44	9,78
MpOlkuFrNull	24,01	19,64	15,41	13,76	13,8	13,76	11,61
MpOswiecBema	29,42	26,97	18,38	15,07	15,1	15,07	12,70
MpRabkaOrkan	21,59	20,03	13,48	10,69	10,69	10,67	8,74
MpSkawOsOgro	30,53	23,60	16,19	12,96	13,0	12,96	10,61
MpSuchaNiesz	30,98	31,20	17,81	12,38	12,4	12,38	9,89
MpSzarowSpok	18,08	16,11	13,42	12,25	12,2	12,25	10,21
MpTarBitStud	21,90	19,23	17,04	13,85	13,85	13,84	11,65
MpTarRoSitko	24,80	20,96	17,44	13,59	13,59	13,59	11,41
MpTrzebOsZWM	24,85	21,58	16,31	14,08	14,1	14,08	11,94
MpTuchChopin	30,05	25,35	16,66	12,90	12,9	12,90	10,60
MpZakopaSien	25,12	23,64	14,34	10,08	10,1	10,08	8,11

Stężenia średnioroczne pyłu PM2,5, którego norma od 2020 roku wynosić będzie 20 µg/m^3 dotrzymane zostaną w przypadku wdrożenia scenariuszy działań. Jedynie w przypadku niepodejmowania dodatkowych działań, czyli zgodnie ze scenariuszem 0, mogłyby wystąpić przekroczenia normy przewidzianej po roku 2020. W wariancie 5, dla którego założeniem było dotrzymanie norm wskazanych przez WHO, wyniki wskazują, że nie będzie możliwe uzyskanie stężeń PM2,5 poniżej poziomu 10 µg/m^3, ze względu na wpływ tła całkowitego na wysokość stężeń. Analiza wykazała, że przy obecnych założeniach w zakresie wielkości emisji dla województwa małopolskiego, w 2030 roku norma WHO może nie być dotrzymana, ze względu na znaczne ilości emisji w skali kraju (poza województwem), które wpływają na tło całkowite stężenia pyłu PM2,5.

[158] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF.

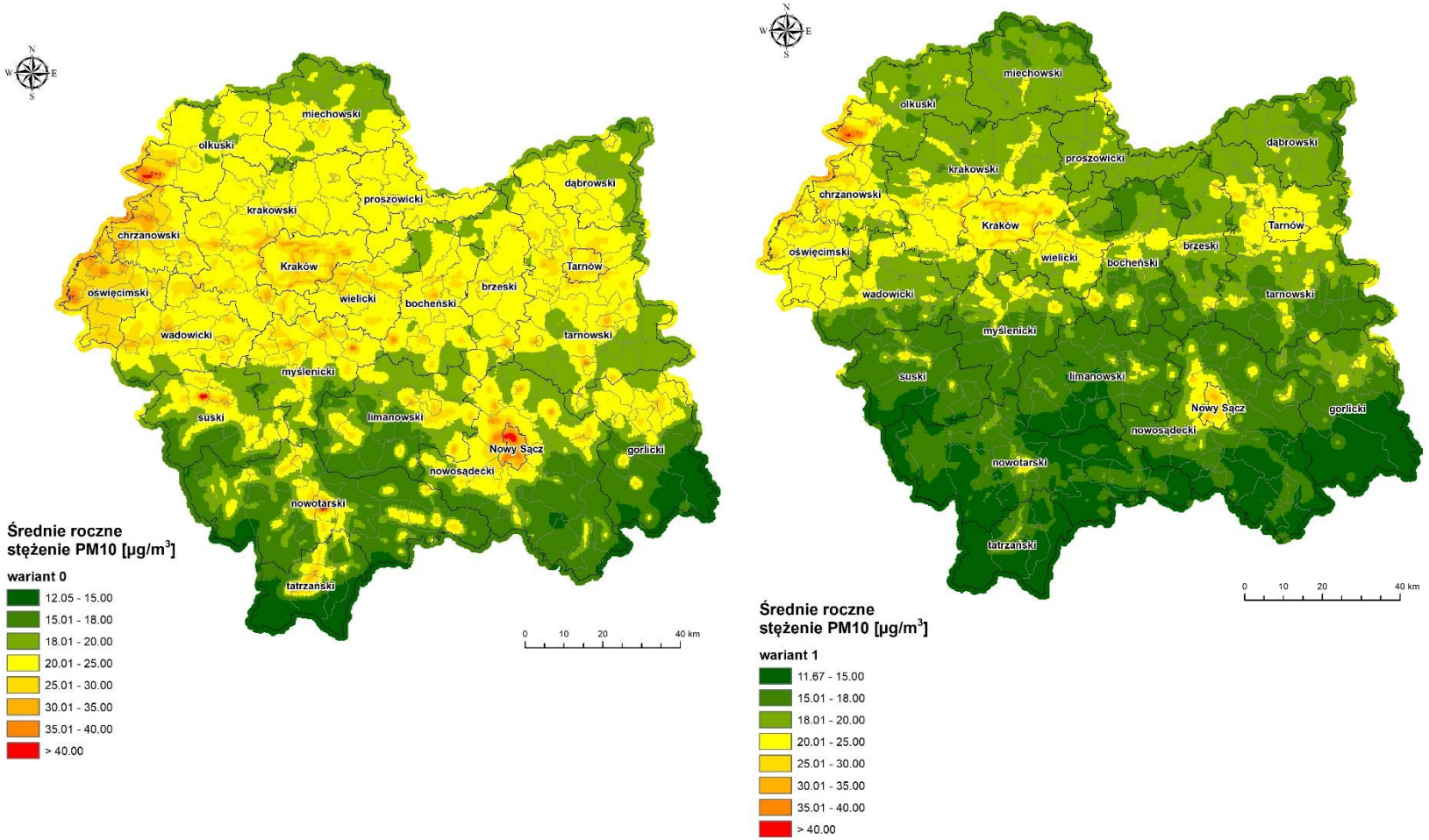
Tabela 58. Wysokość stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w scenariuszach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2026.[159]

Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu [ng/m^3]							
Kod stacji	**Stan bazowy 2018**	**Scenariusz 0**	**Scenariusz 1**	**Scenariusz 2**	**Scenariusz 3**	**Scenariusz 4**	**Scenariusz 5**
MpBochKonfed	6,59	5,10	2,28	1,20	0,94	0,94	0,90
MpBrzeszKosc	7,65	6,73	3,65	2,50	1,46	1,46	1,46
MpKaszowLisz	3,57	2,39	1,41	1,00	0,71	0,71	0,84
MpKrakAlKras	5,64	1,59	1,14	0,96	0,68	0,68	0,80
MpKrakBujaka	5,06	1,64	1,12	0,91	0,65	0,65	0,77
MpKrakBulwar	4,82	1,68	1,17	0,97	0,69	0,69	0,83
MpKrakDietla	5,21	1,57	1,12	0,94	0,66	0,66	0,80
MpKrakOsPias	4,05	1,70	1,20	1,00	0,71	0,71	0,86
MpKrakTelime	5,09	1,70	1,15	0,93	0,67	0,67	0,79
MpKrakWadow	4,34	1,83	1,25	1,02	0,72	0,72	0,89
MpKrakZloRog	5,47	1,67	1,18	0,98	0,69	0,69	0,83
MpMuszynKity	2,13	1,86	1,25	1,00	0,82	0,82	0,88
MpMuszynZloc	1,96	1,73	1,19	0,97	0,79	0,79	0,86
MpNiepo3Maja	5,77	4,20	2,01	1,05	0,79	0,79	0,81
MpNoSaczNadb	9,89	8,93	4,26	1,40	1,20	1,20	0,91
MpNoTargPSlo	16,73	14,90	5,50	1,73	1,46	1,46	0,92
MpOlkuFrNull	4,81	3,51	1,98	1,40	0,96	0,96	1,19
MpOswiecBema	7,58	6,51	3,08	1,79	1,26	1,26	1,46
MpRabkaOrkan	6,03	5,38	2,19	0,91	0,71	0,71	0,59
MpSkawOsOgro	7,44	4,66	2,14	1,08	0,82	0,82	0,79
MpSuchaNiesz	11,41	11,67	4,39	1,50	1,23	1,23	0,81
MpSzarowSpok	3,13	2,43	1,41	0,99	0,73	0,73	0,82
MpTarBitStud	3,68	2,97	1,81	1,30	0,95	0,95	1,13
MpTarRoSitko	4,47	3,52	2,04	1,38	1,04	1,04	1,18
MpTrzebOsZWM	5,66	4,60	2,40	1,50	1,05	1,05	1,26
MpTuchChopin	8,40	6,55	2,88	1,35	1,02	1,02	0,97
MpZakopaSien	6,88	6,25	2,49	0,91	0,75	0,75	0,56

Stężenia benzo(a)pirenu według dokonanej analizy wyników wprowadzonych scenariuszy działań naprawczych mogą przekraczać wartość docelową w wielu punktach na terenie województwa w kilku scenariuszach poza scenariuszem 3, 4 i 5. Aby uzyskać na terenie województwa małopolskiego wartości stężeń spełniające normę docelową konieczna jest redukcja emisji benzo(a)pirenu w kraju na poziomie powyżej 70%. Szczególnie znaczący jest udział napływu benzo(a)pirenu z terenu województwa śląskiego, gdzie stężenia w gminach zachodnich województwa małopolskiego (Oświęcim, Brzeszcze, Bukowno, Olkusz, Chrzanów, Kęty, Libiąż, Trzebinia, Klucze, Babice) mogą przekraczać wartość docelową mimo redukcji całkowitej emisji na terenie województwa małopolskiego ze względu na wartość stężenia tła.

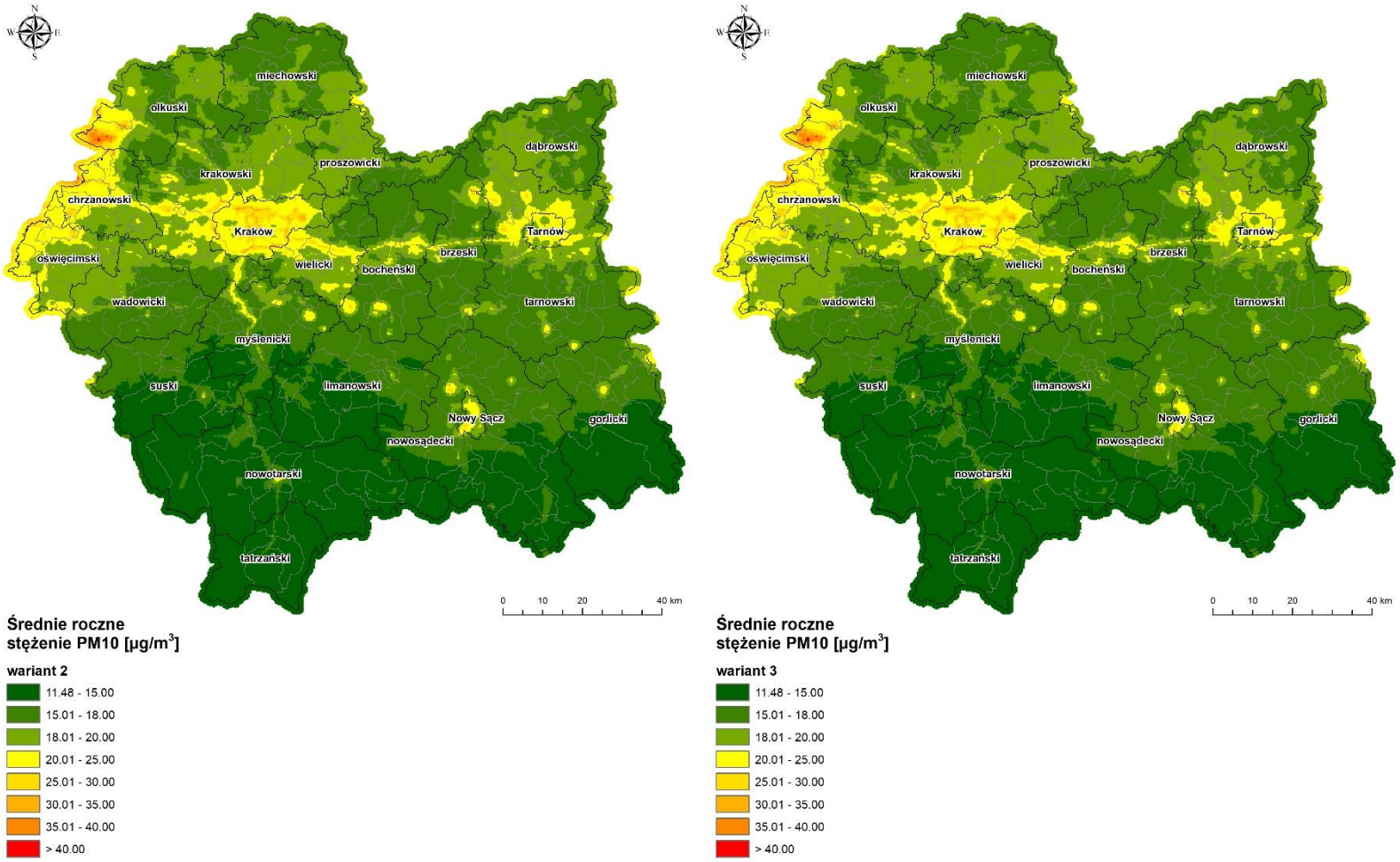
Analizując wyniki modelowania dla wariantów wprowadzenia działań naprawczych należy mieć na uwadze czynniki, które wpływają na wyniki stężeń. Należą do nich w szczególności warunki meteorologiczne, do których odnosiło się modelowanie (rok 2018). W przypadku wystąpienia znacznie gorszych warunków meteorologicznych niż te z roku 2018, stężenia mogą być wyższe. Wyniki modelowania dla poszczególnych scenariuszy zostały przedstawione w postaci map rozkładu stężeń poszczególnych substancji na obszarze województwa małopolskiego.

[159] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF.



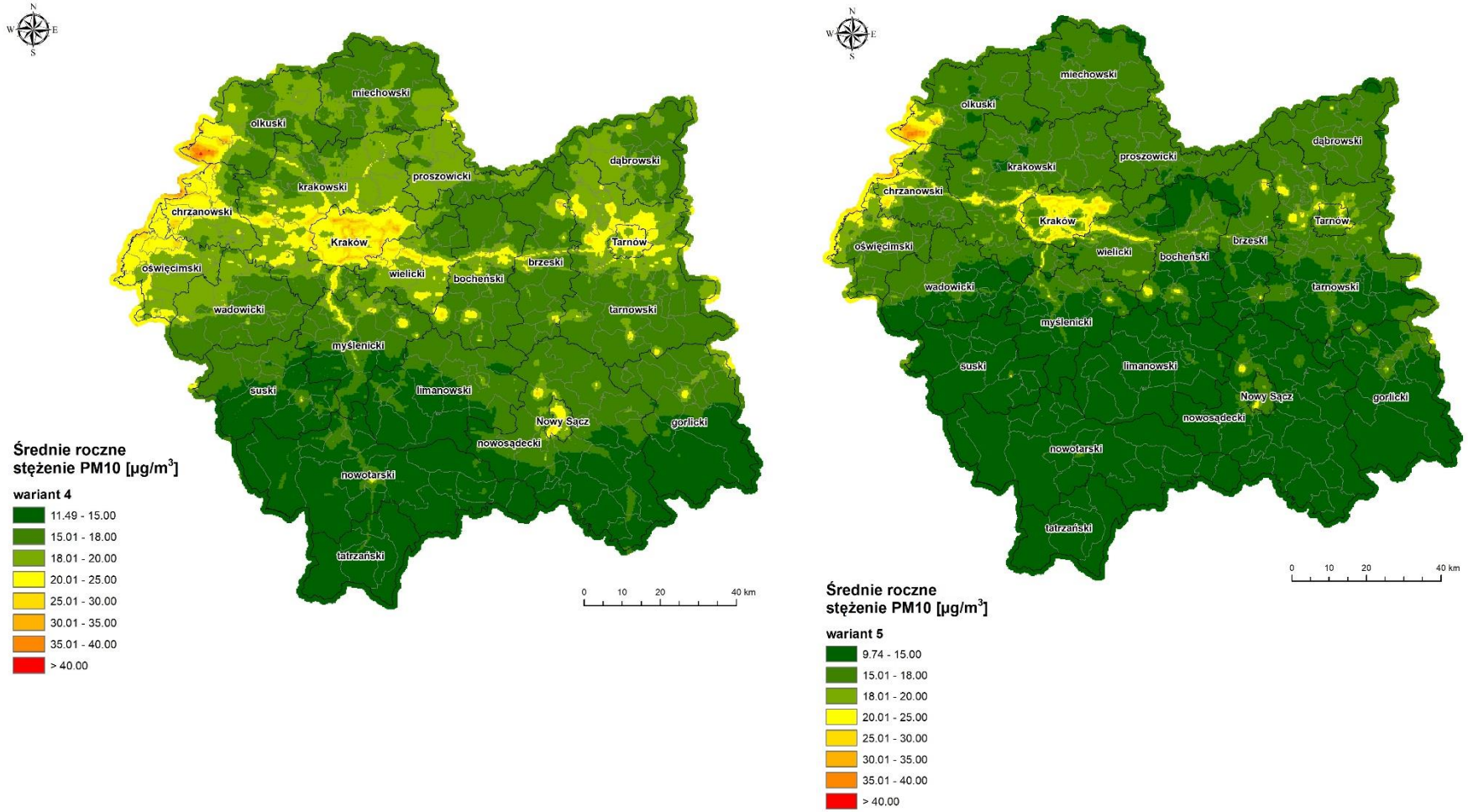
Rysunek 84. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 0 i scenariuszu 1 dla roku 2023.[160]

[160] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF.



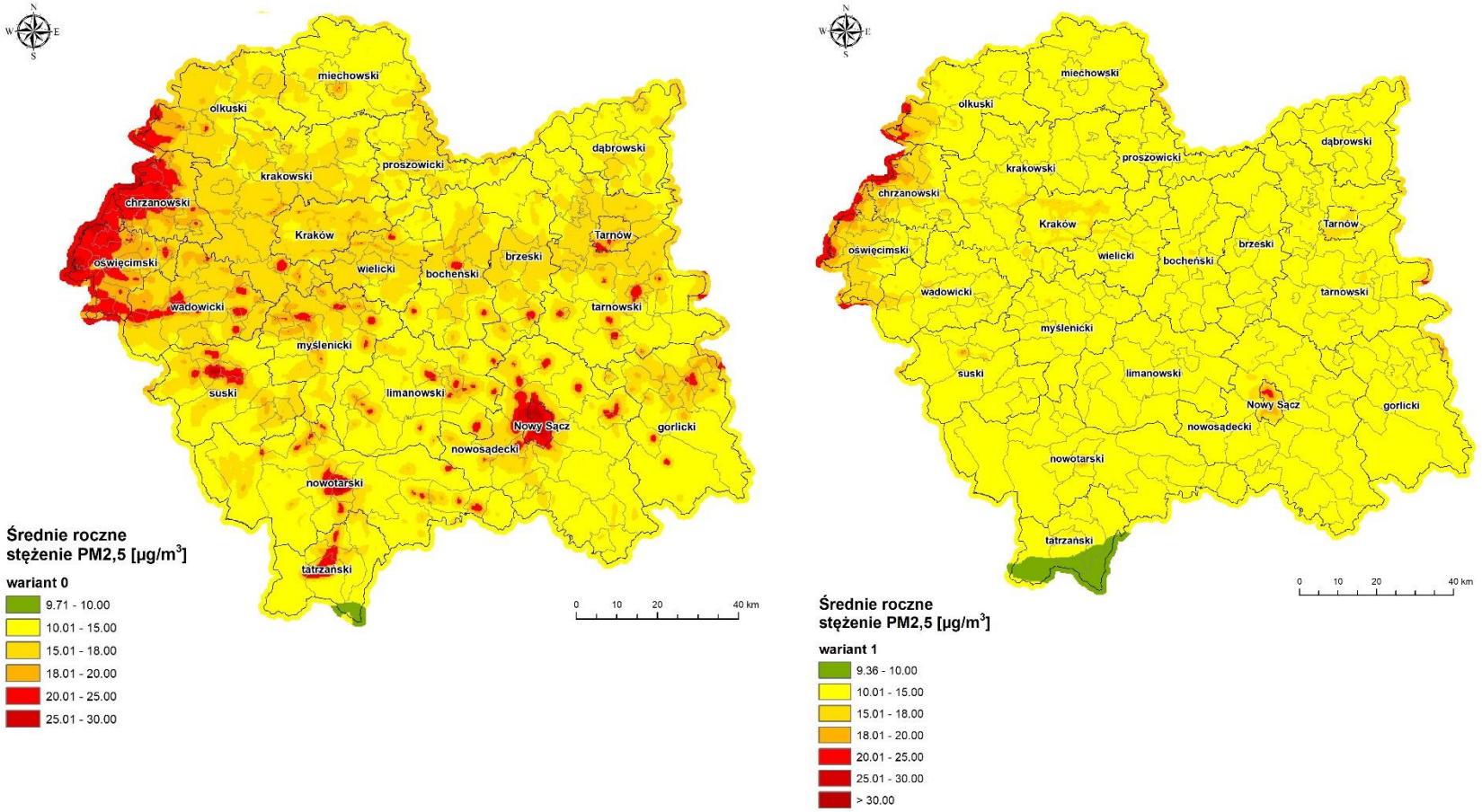
Rysunek 85. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 2 i wariancie 3 dla roku 2023.[161]

[161] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF.



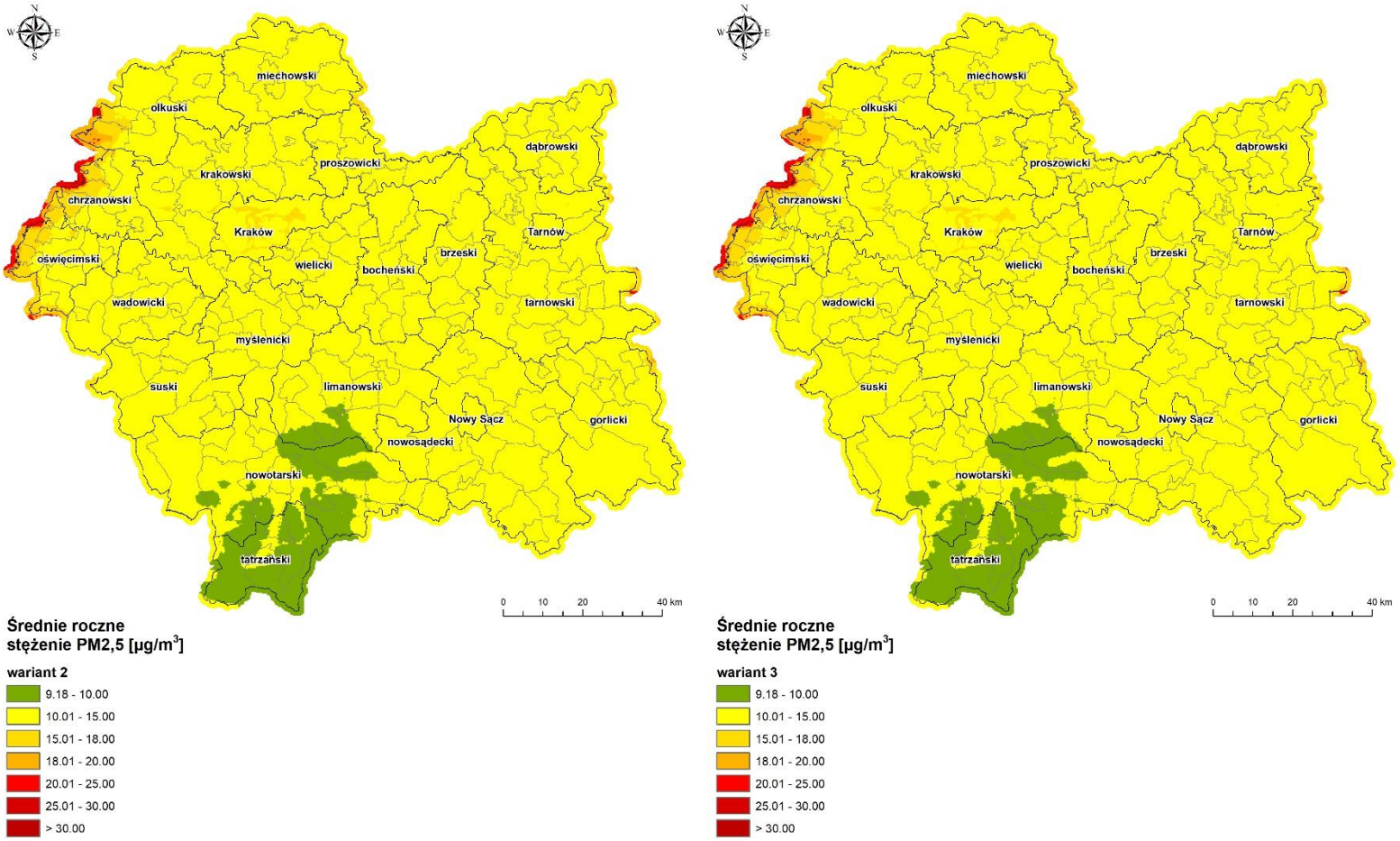
Rysunek 86. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 4 dla roku 2023 i w scenariuszu 5 dla roku 2030.[162]

[162] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



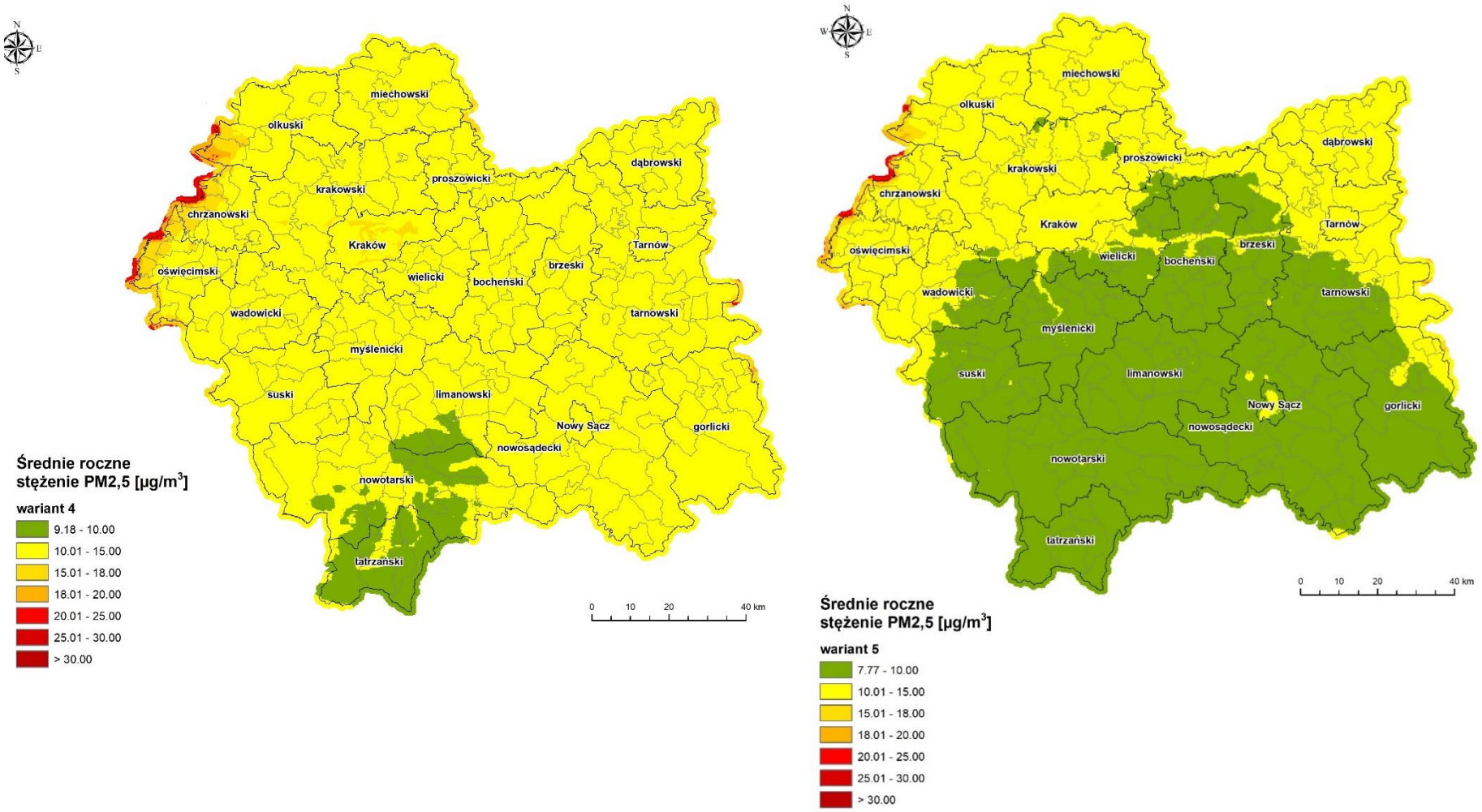
Rysunek 87. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2023.[163]

[163] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



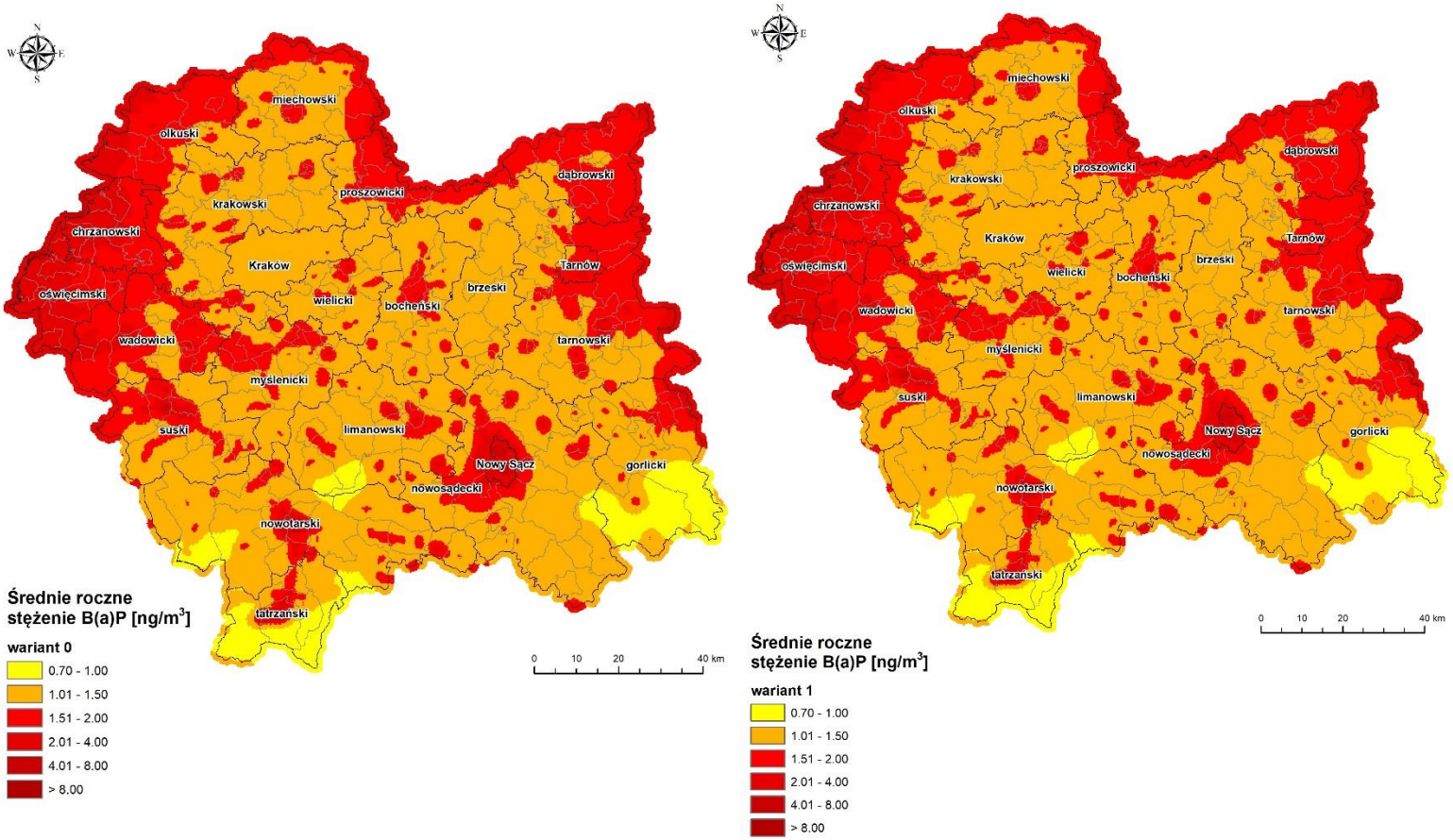
Rysunek 88. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2023.[164]

[164] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



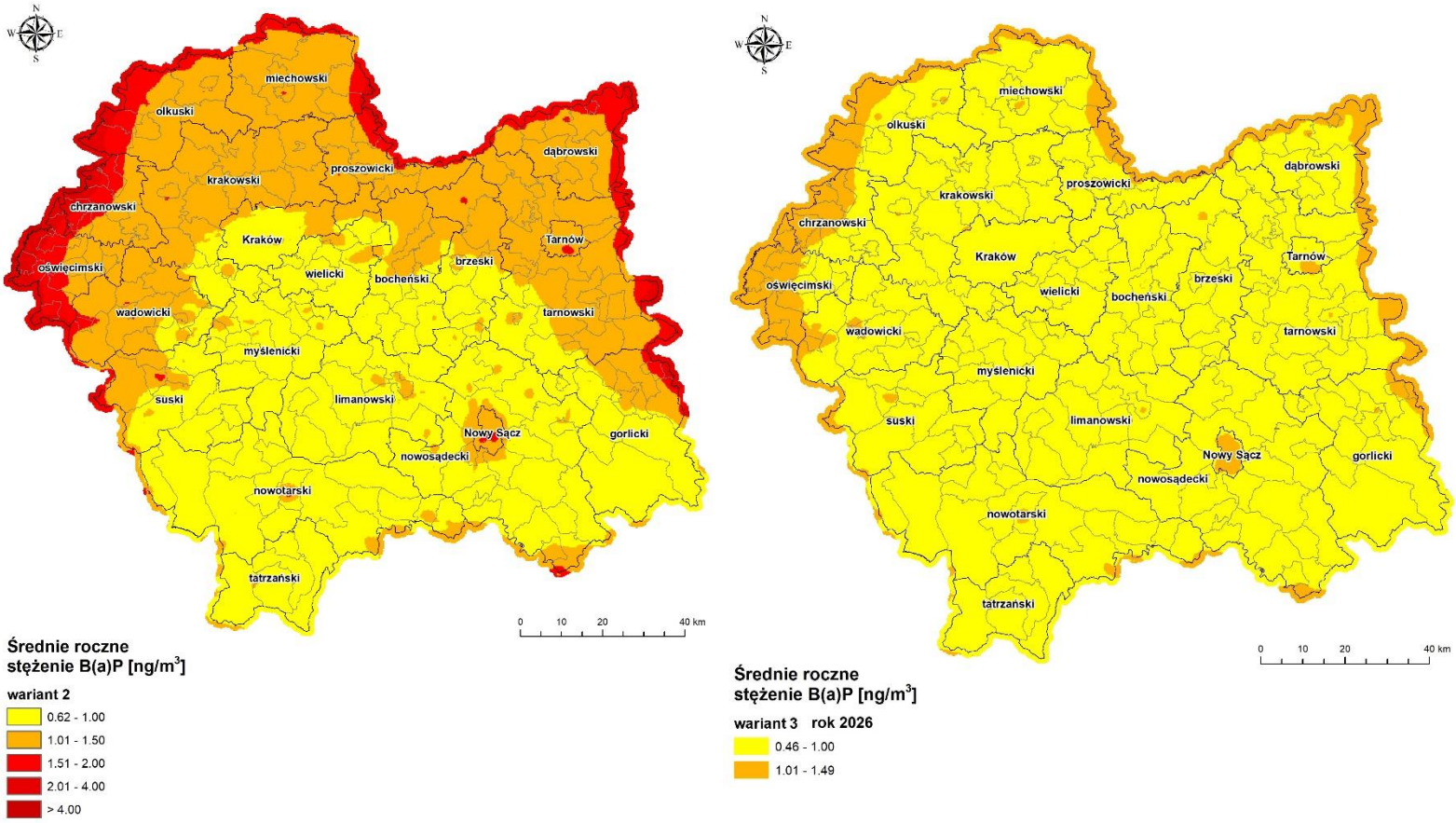
Rysunek 89. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030.[165]

[165] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



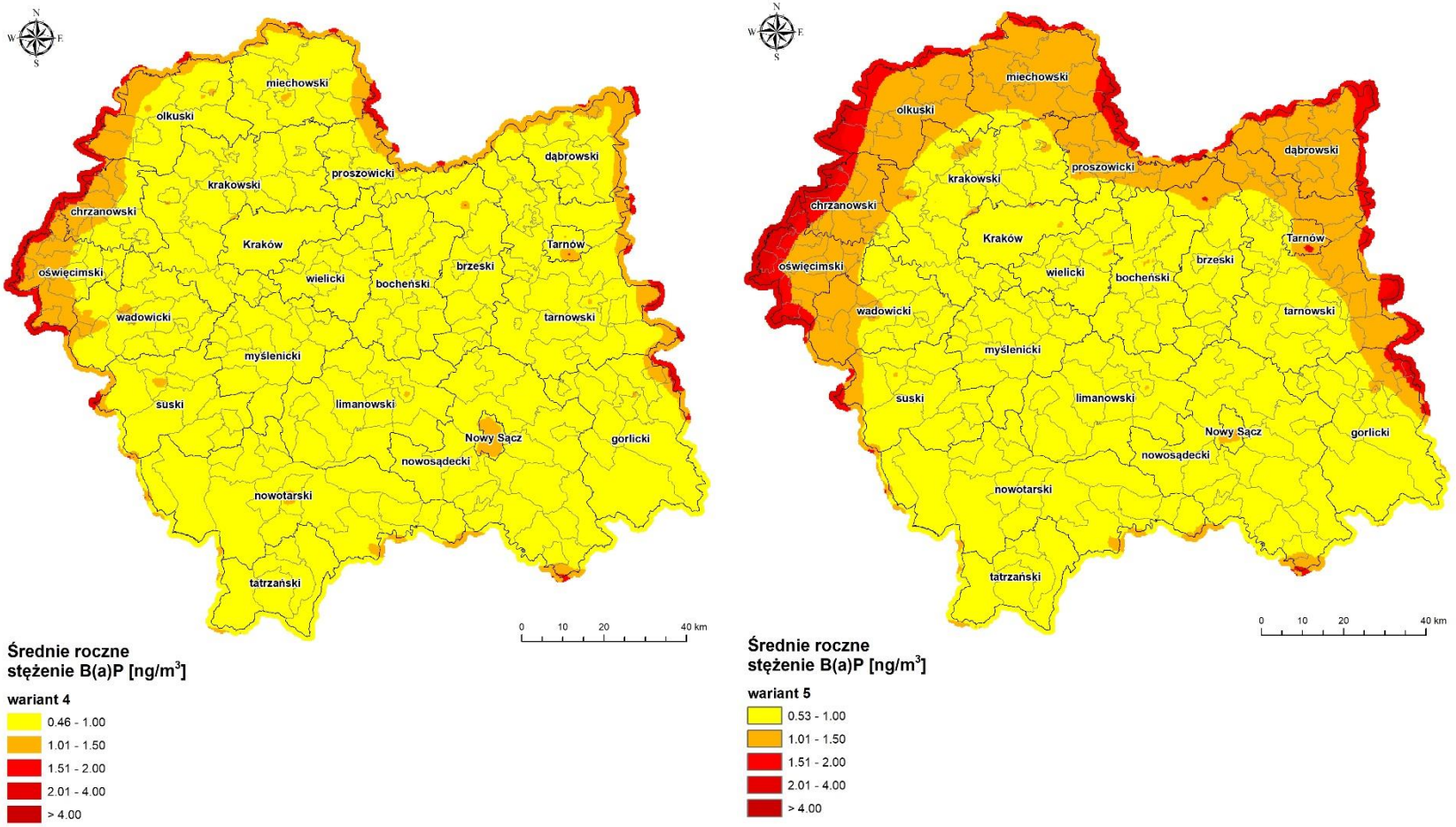
Rysunek 90. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2026.[166]*.*

[166] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



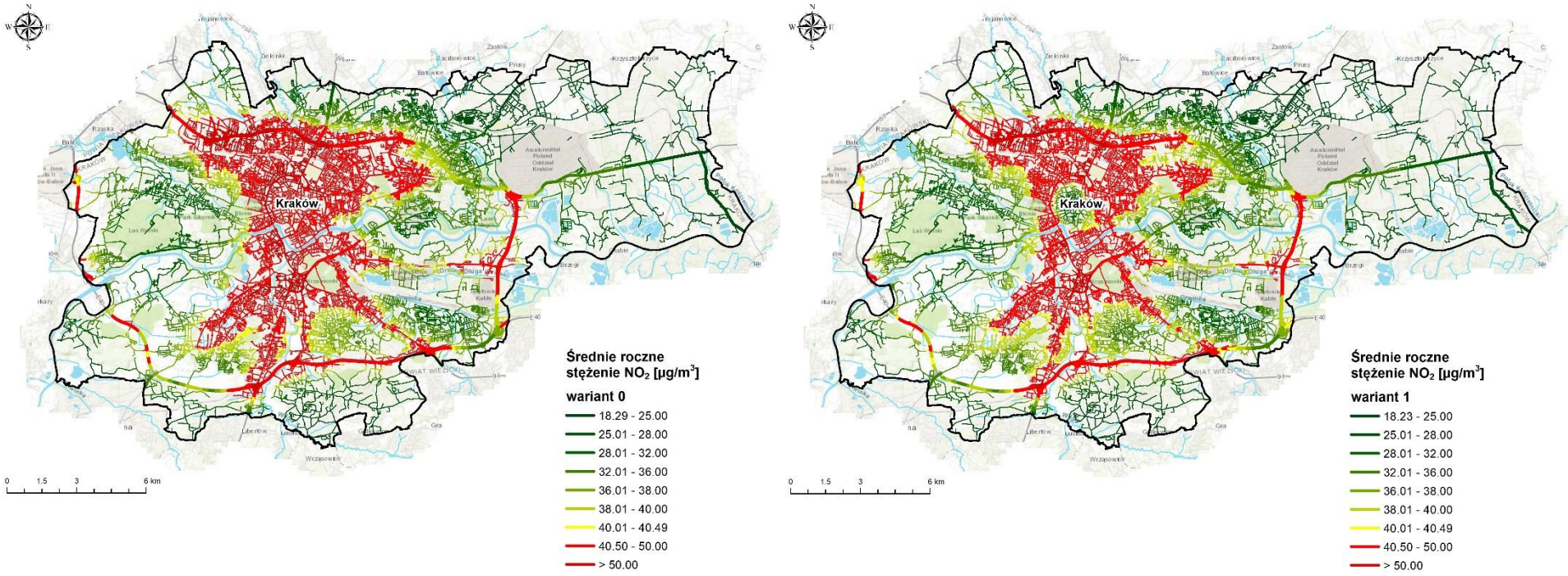
Rysunek 91. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2026.[167]

[167] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



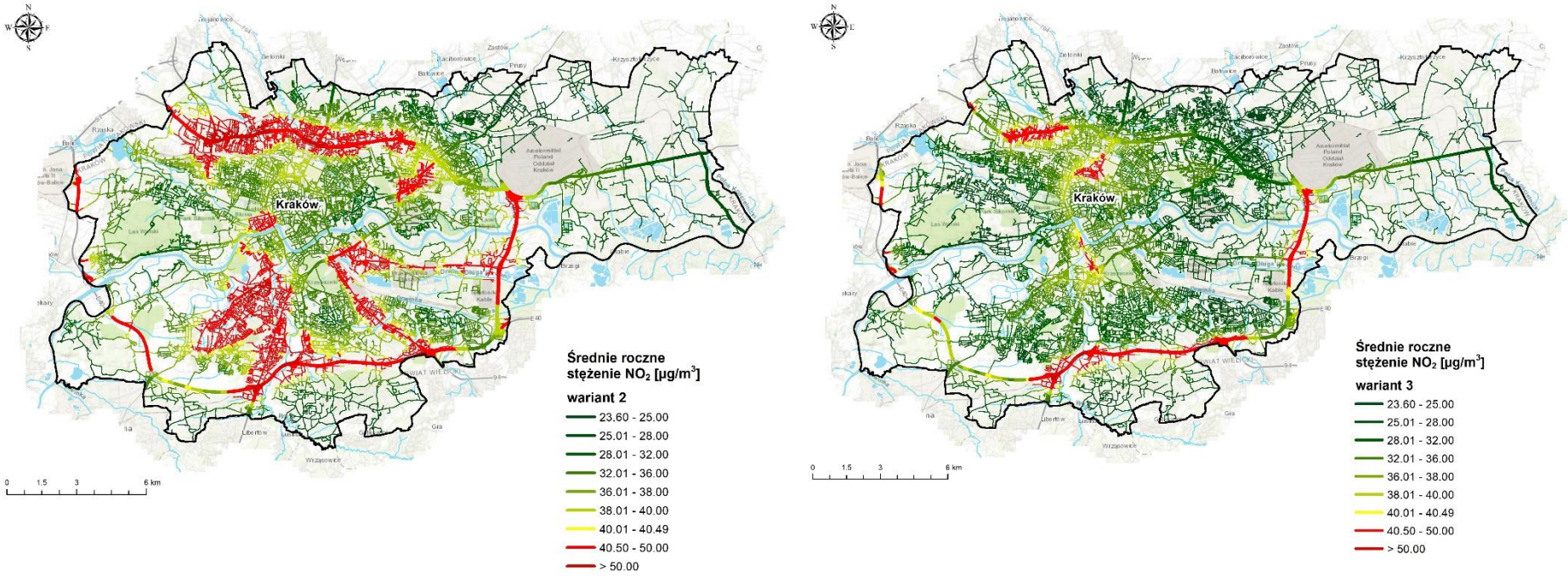
Rysunek 92. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030.[168]

[168] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



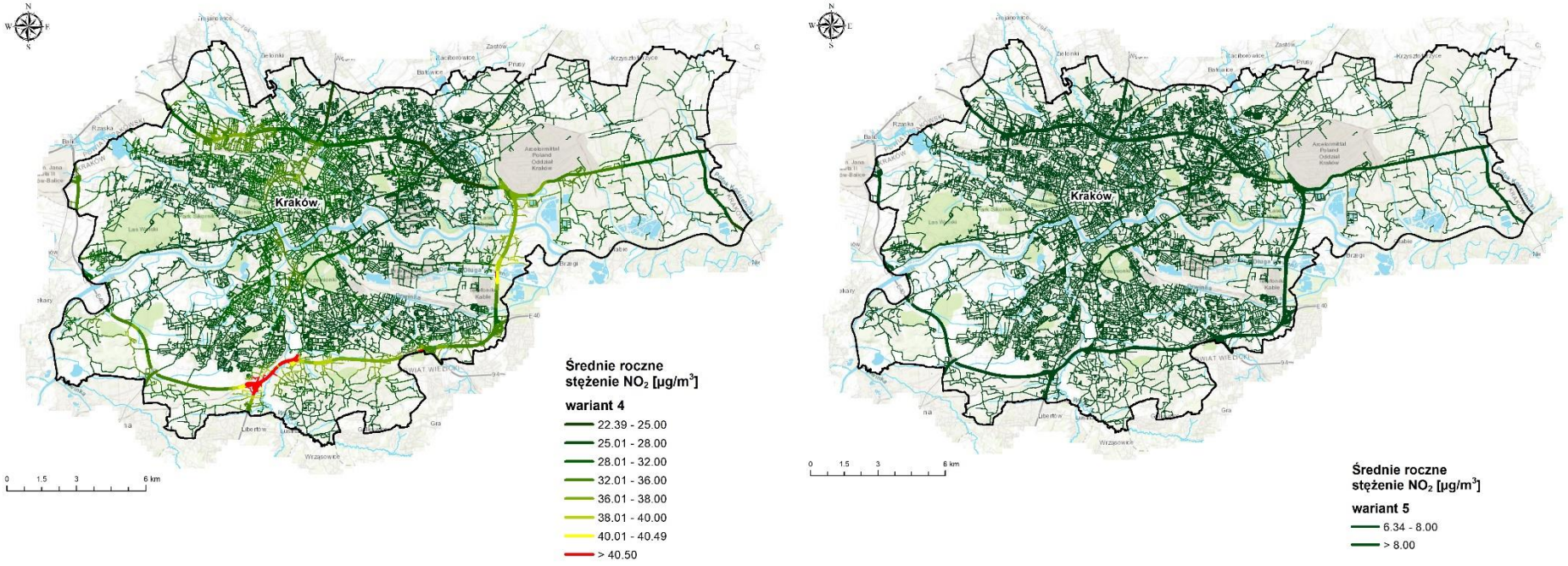
Rysunek 93. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2026.[169]

[169]Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



Rysunek 94. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2026.[170]

[170] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF



Rysunek 95. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030.[171]

[171] Źródło: Wynik modelowania modelem CALPUFF

17.4.4. KOSZTY REALIZACJI WARIANTÓW

W celu określenia kosztów inwestycyjnych związanych z wdrożeniem scenariuszy działań naprawczych oszacowano liczbę istniejących oraz nowopowstających do 2026 r. kotłów na paliwa stałe. Uwzględniono wielkość zapotrzebowania na ciepło dla obiektów budowlanych zaopatrywanych z paliw węglowych oraz liczbę budynków na terenie stref na podstawie warstw GIS oraz danych GUS. Uwzględniono również dane z bazy inwentaryzacji urządzeń wykorzystywanej przez gminy województwa małopolskiego do przeprowadzenia inwentaryzacji urządzeń. W bazie uwzględniono budynki mieszkalne jednorodzinne i wielorodzinne, obiekty usługowe, usługowo-mieszkalne oraz obiekty użyteczności publicznej.

Biorąc pod uwagę dane oszacowane dla województwa małopolskiego dla roku bazowego pod kątem wielkości zapotrzebowania na ciepło dla budynków pokrywanego przez poszczególne media, takie jak: gaz ziemny (z danych GUS), sieć ciepłowniczą (z danych gmin), olej opałowy, odnawialne źródła energii, a przede wszystkim drewno i węgiel w podziale na nowe i stare urządzenia, określono średnie zapotrzebowanie na ciepło na mieszkanie według średniej wielkości mieszkania.

Na podstawie danych GUS, danych z bazy inwentaryzacji źródeł spalania oraz wykonanych szacunków zapotrzebowania na ciepło dla budynków mieszkalnych, a także obiektów publicznych i usługowych określono jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w GJ na m^2 mieszkania.

W skali województwa małopolskiego oszacowana liczba urządzeń na paliwa stałe, które zgodnie z uchwałą antysmogową należy wymienić, wynosić może około 420 500. Należy podkreślić, że liczba ta stanowi wartość szacunkową opartą na wskaźniku zapotrzebowania na ciepło przypadającego na mieszkanie wg GUS lub budynek według danych z warstwy GIS. W bazie urządzeń na paliwa stałe prowadzonej przez gminy województwa małopolskiego według stanu na marzec 2020 r. wprowadzone były dane dla:

1. 59 975 urządzeń pozaklasowych na węgiel,
2. 23 895 urządzeń posiadających klasę 3 i 4 normy,
3. 12 986 urządzeń na paliwa stałe spełniających wymagania ekoprojektu lub klasy 5 normy,
4. 12 185 pieców kaflowych w tym 6 708 posiadających sprawność poniżej 80%,
5. 12 429 kominków w tym 5 260 posiadających sprawność poniżej 80%,
6. 2 256 urządzeń typu koza w tym 27 spełniających wymagania Ekoproprojektu,
7. 5 645 trzonów kuchennych oraz 45 innych urządzeń niezakwalifikowanych do powyższych.

W niektórych gminach wskazana liczba kotłów pozostałych do wymiany może być przeszacowana, natomiast w innych niedoszacowana, ale kluczem do rozwiązania problemu liczby źródeł jest dalsze prowadzenie inwentaryzacji urządzeń na terenie gmin i miast z wykorzystaniem bazy inwentaryzacji. Mając na uwadze możliwe do wystąpienia różnice w liczbie urządzeń przyjęto, iż liczba urządzeń do wymiany w następnych latach wynosi 420 500. W oparciu o tę wartość oszacowano wielkość potencjalnych kosztów do poniesienia w przyszłych latach.

W ramach każdego z wariantów oszacowano liczbę urządzeń na paliwa stałe, które mogą być poddane wymianie lub likwidacji, biorąc pod uwagę założenia każdego wariantu, trend wymiany źródeł spalania oraz wymagania w każdym wariancie.

Koszty określono na podstawie średnich cen obecnie funkcjonujących na rynku urządzeń spełniających określone klasy normy oraz innych, takich jak pozaklasowe, a także średnie wielkości kosztów uwzględnianych w programach dofinansowania wymiany źródeł spalania, takich jak Czyste Powietrze czy Stop Smog. Na podstawie określonych średnich cen wyznaczono średnie koszty inwestycyjne dla każdego z wariantów.

Tabela 59. Średnie koszty inwestycyjne dla zakupu nowego kotła[172].

Koszty inwestycyjne	Średni koszt [PLN]
Wymiana kotła na kocioł gazowy lub nowoczesny węglowy wraz z montażem	**15 000**
Wymiana na odnawialne źródła energii	28 000

Na podstawie średnich kosztów dla poszczególnych urządzeń oszacowano sumaryczne koszty wprowadzenia wariantów.

Założenia przyjęte dla poszczególnych scenariuszy:

1. **Scenariusz 0** – kontynuacja zwiększenia tempa wymiany kotłów w Małopolsce na obecnym poziomie – przyrost tempa o ok. 30-50% rocznie. Obecny poziom wymiany za rok 2018 wyniósł 15 000 zlikwidowanych urządzeń, dlatego przyjęto że w kolejnych latach następować będzie wzrost wymian o 10%, aby w 2026 roku osiągnąć poziom 28 500 kotłów rocznie. Założono że w pierwszych latach 10% wymian będzie wymianami na OZE, a w ostatnich trzech latach będzie to 15%.
2. **Scenariusz 1** – założono znaczące przyspieszenie tempa wymiany kotłów w województwie (nawet 10-krotne) – założenie, że w 2023 roku pozostanie do wymiany jedynie 25% obecnej liczby kotłów pozaklasowych w Małopolsce, które to zostaną wymienione do 2026 roku w całości. Założono, że corocznie 10% wymian będzie wymianami na OZE.
3. **Scenariusz 2** – w ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski, co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku. Założono, że corocznie 10% wymian będzie wymianami na OZE.
4. **Scenariusz 3** – w ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski, co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku. Założono, że corocznie 10% wymian będzie wymianami na OZE.
5. **Scenariusz 4** – w ramach scenariusza zakłada się pełne wdrożenie uchwał antysmogowych dla Małopolski, co oznacza wymianę wszystkich kotłów pozaklasowych na niskoemisyjne systemy ogrzewania. Pozostanie jedynie część kotłów 3 i 4 klasy, które powinny być wymienione do 2026 roku. W uzdrowiskach nie będzie możliwa wymiana urządzeń na urządzenia na paliwa stałe, dlatego przyjęto założenie, że około 8400 kotłów w gminach uzdrowiskowych zostanie wymienionych na OZE. W założeniach kosztów przyjęto, że od 2022 roku zwiększy się procent wymian urządzeń na OZE do 25% wymian rocznie.
6. **W scenariuszu 5** wyznaczony został cel osiągnięcia neutralności klimatycznej w Małopolsce do 2050 roku oraz standardów WHO w zakresie poziomów substancji w powietrzu do 2030 roku. Oznacza to odejście od paliw stałych poza biomasą, a także brak finansowania urządzeń gazowych od 2030 roku. Założono zwiększenie wymian corocznie na OZE w ilości 15% wymian do 2023 roku, a w 2023 roku wymiany na OZE w ilości 40% wymian rocznie, natomiast od 2024 roku udział OZE osiągnąłby 50% rocznych wymian.

[172] W oparciu o ceny rynkowe oraz koszty inwestycji finansowanych z Czystego Powietrza.

Tabela 60. Koszty wdrożenia działań zgodnie ze scenariuszami działań naprawczych[173]

Koszty [mln zł]	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	SUMA
Wariant 0								**2 791,1**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	263,3	283,5	303,8	324,0	325,1	344,3	363,4	2 207,3
Wymiana na OZE	54,6	58,8	63,0	67,2	107,1	113,4	119,7	583,8
Wariant 1								**6 854,2**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	253,1	1 012,5	2 025,0	860,6	508,5	508,5	508,5	5 676,8
Wymiana na OZE	52,5	210,0	420,0	178,5	105,5	105,5	105,5	1 177,4
Wariant 2								**6 854,2**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	337,5	1 350,0	2 700,0	1 147,5	47,2	47,2	47,2	5 676,6
Wymiana na OZE	70,0	280,0	560,0	238,0	9,8	9,8	9,8	1 177,4
Wariant 3								**6 854,2**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	337,5	1 350,0	2 700,0	1 147,5	47,2	47,2	47,2	5 676,6
Wymiana na OZE	70,0	280,0	560,0	238,0	9,8	9,8	9,8	1 177,4
Wariant 4								**7 430,4**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	337,5	1 350,0	2 250,0	956,3	39,4	39,4	39,4	5 011,9
Wymiana na OZE	70,0	280,0	1400,0	595,0	24,5	24,5	24,5	2 418,5
Wariant 5								**7 725,2**
Wymiana na nowe urządzenia poza OZE	318,8	1 275,0	2 250,0	765,0	21,0	21,0	21,0	4 671,8
Wymiana na OZE	105,0	420,0	1 400,0	952,0	58,8	58,8	58,8	3 053,4

17.4.5. KOSZTY DZIAŁAŃ W ZAKRESIE TRANSPORTU

W analizie kosztów realizacji wariantów w zakresie zmian w układzie transportu na terenie Tarnowa i Krakowa przyjęto oszacowane przykładowe koszty wprowadzenia i utworzenia strefy czystego transportu opartej o normy emisji EURO i strefy czystego transportu w rozumieniu ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych.

Założono koszty wprowadzenia systemu weryfikacji video oraz koszty oznakowania strefy przy pomocy wymiany części oznakowania lub jego uzupełnienia. Dodatkowo uwzględniono również takie elementy, jak:

- Liczbę skrzyżowań objętych oznakowaniem,
- Liczbę znaków według rodzajów: E1, B3/B5, termoznaków,
- Liczbę kamer do zamontowania w ramach systemu,
- Ograniczenia w opłatach strefy parkowania.

Przykładowe koszty systemu weryfikacji video uwzględniają: zakup i montaż kamer, licencje systemu obsługi i urządzenia wspomagające. Koszty jednostkowe takiego sytemu obejmują:

- Kamery ANPR – 4500 zł,
- Serwer NVR do gromadzenia materiału z odczytu z kamer – 2900 zł,

[173] Opracowanie własne w oparciu o założenia ilości kotłów i koszt inwestycyjnych opisanych w rozdziale

- Stacje dokujące kamery i bramownice nad jezdnią – 15000 zł.

W przypadku tras wjazdowych do miasta, które wymagają oznakowania na ulicach niższych klas przyjmuje się konieczność wymiany oznakowania w ramach znaku B-3a/B5. Koszt 1 kompletu to 500,00 zł (przyjęte na podstawie szacunkowych wartości produkcji znaku dostępnych wśród producentów oznakowania).

W przypadku autostradowej obwodnicy Krakowa, w ciągu autostrady A-4 i drogi ekspresowej S-7 zakłada się konieczność wymiany znaków z kategorii E, tj. E-1 w liczbie 2 sztuk dla każdego zjazdu z autostrady dla każdego kierunku. Koszt 1 znaku E-1 to około 6 250,00 zł. Założono konieczność oznakowania 9 zjazdów z autostrady przy pomocy zmiany znaków E-1.

Na ulicach miasta na jezdni umieścić można również oznakowanie poziome w formie termoznaku. Według cennika producentów takiego oznakowania koszt jednostkowy termoznaku to 1 300,00 zł.

Koszt jednorazowy uruchomienia strefy zakłada m.in. konieczność zmiany oznakowania. Natomiast w ciągu statystycznego roku, koszty funkcjonowania strefy mogą być ponoszone w związku z uzupełnieniem oznakowania czy akcjami medialnymi. Dodatkowo kontrola ma spoczywać na Policji oraz Inspekcji Transportu Drogowego, co będzie w ich zakresie obowiązków. Do kosztów nieoszacowanych mogą dojść takie koszty, jak:

- koszty prac projektowych i analitycznych w okresie poprzedzającym utworzenie strefy,
- koszty zaprojektowania i implementacji oprogramowania przeznaczonego do administrowania strefą (rejestracja wniosków, wydawanie etykiet, obsługa opłat i kar),
- koszty szkolenia personelu administracyjnego,
- koszty szkolenia i wyposażenia służb zajmujących się kontrolą przestrzegania zasad obowiązujących w strefie,
- koszty programu wspomagania mieszkańców strefy w dostosowaniu się do wymagań w strefie (ekonomiczne mechanizmy wsparcia w okresie poprzedzającym utworzenie strefy),
- koszty utrzymania oprogramowania oraz innych narzędzi przeznaczonych do administrowania strefą,
- koszty programu wspomagania mieszkańców strefy w dostosowaniu się do wymagań LEZ (ekonomiczne mechanizmy wsparcia w okresie funkcjonowania strefy).

Koszty te mogą się wahać od 200 tys. do 3 mln zł. Koszty roczne obejmują wymiany i rozszerzanie systemu weryfikacji video, oznaczeń w ciągach skrzyżowań, a także rozbudowę systemu w kolejnych latach.

Tabela 61. Tabela kosztów scenariuszy w zakresie wprowadzenia stref w Tarnowie i Krakowie.

Koszty strefy czystego transportu w scenariuszach		**Scenariusze**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
TARNÓW	**Założenia do analizy kosztów**					
Ilość dróg do objęcia strefą	33 skrzyżowania wlotowe do strefy					
Oznakowanie strefy	Wprowadzenie termoznaków	20				
	Wprowadzenie znaków B3/B5 na każdym skrzyżowaniu w obie strony	70				
Monitoring kamerami	Liczba zainstalowanych kamer	15				
KOSZTY						
System monitoringu	Ilość zainstalowanych kamer wraz z oprzyrządowaniem i systemem	643 500				
Media	Kampania medialna wprowadzenia strefy	100 000				
System oznakowania	Wprowadzenie oznakowania stałego na skrzyżowaniach i na jezdni	61 000				
wpływy z opłat za parkowanie	Ograniczenie wpływów ze strefy parkowania na podstawie budżetu na 2020 rok. Założono całkowity brak kosztów.	4 200 000				

Koszty strefy czystego transportu w scenariuszach		**Scenariusze**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
KRAKÓW	**Założenia do analizy kosztów**					
Liczba dróg do objęcia strefą	Ujęto wloty do strefy jako skrzyżowania gdzie należy umieścić oznaczenia	26 skrzyżowań głównych	27 wlotów na głównych drogach oraz około 40 skrzyżowań pobocznych	9 wlotów z autostrady i 36 wlotów do miasta głównych, około 40 skrzyżowań pobocznych	wlotów z autostrady i 36 wlotów do miasta głównych, około 40 skrzyżowań pobocznych	Wszystkie wloty do województwa krajowe, wojewódzkie i lokalne
Oznakowanie strefy	Wprowadzenie termoznaków	15	30	40	40	300
	Wprowadzenie znaków B3/B5 na każdym skrzyżowaniu w obie strony	60	100	170	170	1000
	Wprowadzenie znaków E1			18	18	25
Monitoring kamerami	Ilość zainstalowanych dodatkowych kamer weryfikujących	15	25	40	40	45
KOSZTY						
System monitoringu		225 000	375 000	600 000	600 000	1 500 000
Media		100 000	150 000	200 000	200 000	100 mln zł
System oznakowania		495 00	89 000	249 500	249 500	1 046 250
Wpływy z opłat za parkowanie	Obecne wpływy za parkowanie za 2019 rok według danych UM Kraków wyniosły 57 000 000. W zależności od wariantu przyjęto ograniczenie wpływu w procentach z tytułu opłat za parkowanie, ze względu na mniejszą liczbę pojazdów	60%	20%	20%	30%	90%

17.4.6. PODSUMOWANIE

Przedstawiona analiza możliwych do zastosowania scenariuszy działań naprawczych mających umożliwić redukcję emisji substancji do powietrza ze źródeł powierzchniowych oraz liniowych została dokonana pod kątem możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego przy równoczesnym uwzględnieniu aspektu ekonomicznego prowadzonych działań, głównie w zakresie sektora komunalno-bytowego. W analizie uwzględniono przewidywane zmiany trendów w popycie i podaży zarówno paliw, jak i urządzeń grzewczych oraz możliwości technicznych zastosowania poszczególnych działań.

Analizy rozkładu stężeń zanieczyszczeń po zastosowaniu poszczególnych scenariuszy przedstawiono na mapach, na których widoczne są obszary przekroczeń, które potencjalnie mogą jeszcze wystąpić po wprowadzeniu danego scenariusza działań. Obok zestawień możliwych do osiągnięcia efektów ekologicznych w postaci zmiany wysokości stężeń oraz wielkości emisji po zastosowaniu poszczególnych scenariuszy naprawczych oszacowano również wysokość środków finansowych, jakie mogą być wydatkowane na etapie podjęcia inwestycji wymiany urządzeń w poszczególnych latach realizacji do 2023 roku oraz 2026 roku.

Analizy wszystkich czynników efektu ekologicznego, ekonomicznego i społecznego pozwoliły wybrać optymalny wariant naprawczy. Z uwagi na brak wystarczającej poprawy jakości powietrza w Małopolsce warianty 0 i 1 zostały odrzucone.

Działanie w wariancie 4 związane z zakazem stosowania paliw stałych w uzdrowiskach również nie zostało uwzględnione w realizacji, ze względu na brak możliwości zapewnienia odpowiedniego poziomu dostępności alternatywnych rozwiązań w stosunku do paliw stałych. Na terenie dwóch uzdrowisk obecnie nie działa żadna sieć gazowa, jednak jej rozwój nastąpi w latach 2020-2024. Na terenie czterech z uzdrowisk nie planuje się rozwoju sieci gazowej w kolejnych latach do 2024 r. W pozostałych uzdrowiskach planowane są nowe przyłącza tylko w ilości 242, co może okazać się niewystarczające do zapewnienia odpowiedniego poziomu alternatywnego sposobu zaopatrzenia w źródła ciepła na terenie uzdrowisk w przypadku wprowadzenia zakazu spalania paliw stałych. W Krynicy Zdrój budowany będzie nowy gazociąg Krynica-Muszyna, ale nie planowane są nowe przyłącza do gazociągu, dlatego też nie będzie odpowiedniego poziomu rozwoju zapewniającego nowe przyłącza budynków.

Wariant 5, po zastosowaniu którego nie byłyby rejestrowane przekroczenia normowanych substancji, jest zbyt restrykcyjny i może być wprowadzany od 2030 roku, po uwzględnieniu również szczególnych działań prowadzonych w skali województw sąsiednich, a nawet kraju, aby udało się uzyskać poziom stężeń odpowiadający rekomendacji WHO. W ramach tego wariantu nawet całkowite wyeliminowanie źródeł emisji z terenu województwa małopolskiego, może nie wystarczyć, aby dotrzymać poziom wytycznych WHO w zakresie pyłu PM2,5 czy benzo(a)pirenu. Wariant ten jest wariantem przyszłościowym, kiedy działania prowadzone będą nie tylko regionalnie ale szeroko w skali kraju, ponieważ konieczne jest znaczne ograniczenie oddziaływania pomiędzy województwami.

Wariant 3 nie różni się poziomem wydatków od wariantu 2, a pozwala na osiągnięcie w roku 2026 poziomu docelowego stężenia benzo(a)pirenu oraz poziomów dopuszczalnych pozostałych substancji.

17.4.7. SKUTKI ZDROWOTNE WARIANTÓW

Wpływ zaproponowanych wariantów na zdrowie

Analiza wpływu wdrożenia zaproponowanych wariantów działań na zdrowie została przeprowadzona przez Fundację #13 Centrum Zmian Klimatu i Zrównoważonego Rozwoju[174] (*„Analiza zdrowotna wariantów projektu Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020”*). W jej ramach wyznaczona została liczba uniknięty skutków zdrowotnych w skali roku w stosunku do roku bazowego – 2018. Do przeprowadzenia badania wykorzystane zostały wyniki modelowania średniorocznego stężenia PM2,5 wykonanego dla każdego z wariantów, dane o aktualnej i prognozowanej populacji, dane zdrowotne (liczba zgonów oraz hospitalizacji) oraz funkcje stężenie-skutek zdrowotny Światowej Organizacji Zdrowia.

Zbiorcze zestawienie liczby uniknięty przedwczesnych zgonów, hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych i z przyczyn oddechowych, które wyznaczono w ramach analizy, zostało przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 62. Roczne uniknięte skutki zdrowotne dla poszczególnych wariantów POP[175]

Skutek zdrowotny	Wariant					
	0	1	2	3	4	5
Przedwczesny zgon	637	1 195	1 452	1 453	1 454	1 802
Hospitalizacja* z przyczyn sercowo-naczyniowych	208	562	661	662	662	841
Hospitalizacja* z przyczyn oddechowych	167	378	451	451	452	567

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Najwyższe korzyści zdrowotne w skali roku osiągane są w przypadku wariantu 5, tj. osiągnięcia poziomów rekomendowanych przez Światową Organizację Zdrowia. Wdrożenie zaproponowanych w nim działań pozwoliłoby na uniknięcie ponad 1800 zgonów rocznie w skali Małopolski. Autorzy analizy wskazują, iż **scenariusz 5 powinien stanowić długoterminowy cel strategii ochrony powietrza**. **W perspektywie krótkoterminowej należy z kolei zadbać o pełne wdrożenie uchwały antysmogowej.** Analiza wskazuje, że realizacja tego celu pozwala na uniknięcie ponad 1400 zgonów rocznie. Należy zatem kłaść nacisk w Programie na likwidację kotłów pozaklasowych do końca 2022 roku oraz kotłów 3 i 4 klasy do końca 2026 roku.

W poniższej tabeli przedstawione zostały wartości poszczególnych skutków zdrowotnych w podziale na powiaty dla wariantu wytypowanego do wdrożenia w ramach Programu (wariant 3). Warto zaznaczyć, iż największa bezwzględna liczba skutków zdrowotnych występująca na obszarze Krakowa nie oznacza, że jakość powietrza jest najgorsza w skali województwa. Wynika to ze znacznie większej liczby osób zamieszkujących Kraków niż pozostałe powiaty.

[174] Źródło: *„Analiza zdrowotna wariantów projektu Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020*, Łukasz Adamkiewicz, Dominika Mucha, Warszawa, kwiecień 2020

[175] Źródło: Opracowanie własne na podstawie *„Analiza zdrowotna wariantów projektu Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020*, Łukasz Adamkiewicz, Dominika Mucha, Warszawa, kwiecień 2020

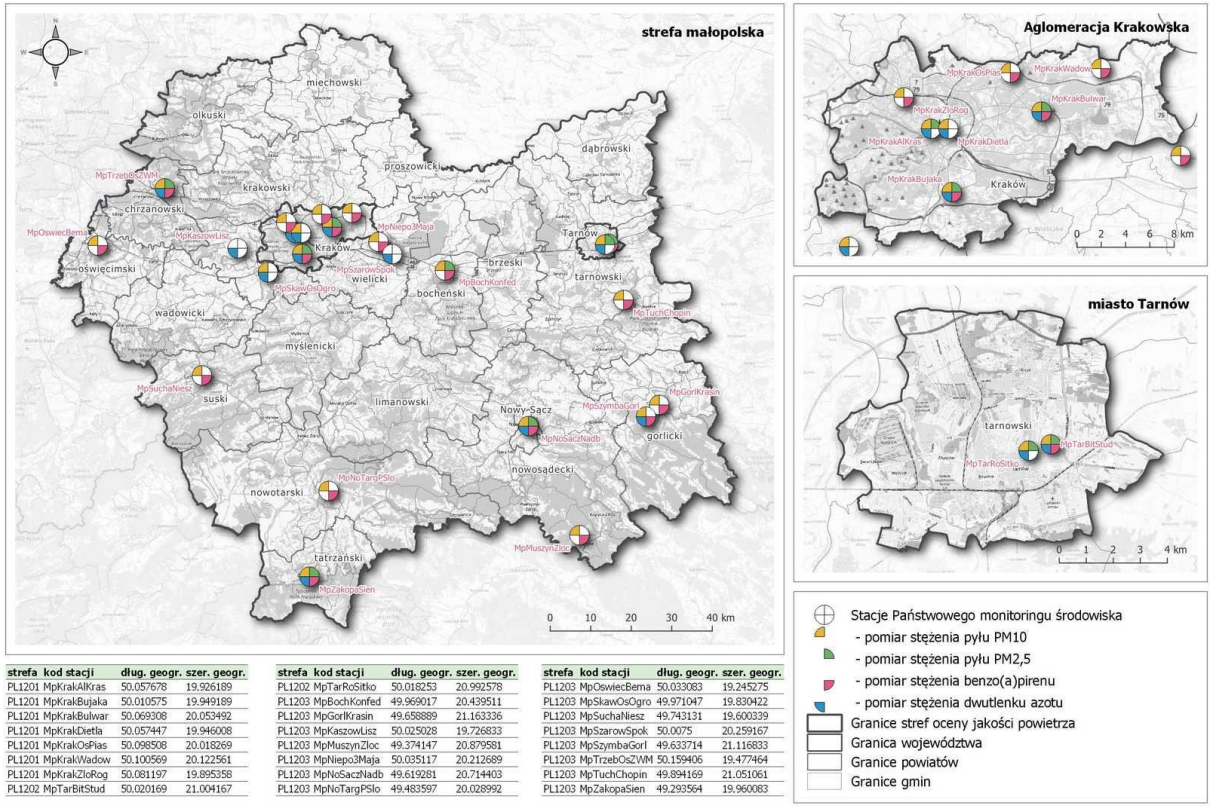
Tabela 63. Zestawienie skutków zdrowotnych wynikających z wdrożenia wariantu 3 w podziale na powiaty. [176]

Wariant 3				
Powiat	**Liczba uniknięty przedwczesnych zgonów**	**Liczba uniknięty hospitalizacji z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego**	**Liczba uniknięty hospitalizacji z przyczyn chorób układu oddechowego**	**Liczba uniknięty przedwczesnych zgonów na 100 tys. populacji**
bocheński	37	16	11	49
brzeski	24	10	7	26
chrzanowski	72	31	21	57
dąbrowski	9	2	2	15
gorlicki	26	8	7	23
krakowski	97	35	26	35
limanowski	35	14	11	27
miechowski	12	4	3	24
myślenicki	39	14	11	31
nowosądecki	62	24	19	29
nowotarski	78	37	26	41
olkuski	40	15	11	35
oświęcimski	75	31	22	49
proszowicki	11	4	3	24
suski	30	13	9	35
tarnowski	49	18	14	25
tatrzański	36	18	11	53
wadowicki	66	28	20	41
wielicki	38	11	9	30
m. Kraków	503	271	168	65
m. Nowy Sącz	63	33	22	75
m. Tarnów	51	24	16	47

[176] Źródło: Opracowanie własne na podstawie *„Analiza zdrowotna wariantów projektu Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020*, Łukasz Adamkiewicz, Dominika Mucha, Warszawa, kwiecień 2020

18. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

18.1. Lokalizacja punktów pomiarowych



strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1201	MpKrakAlKras	50.057678	19.926189
PL1201	MpKrakBujaka	50.010575	19.949189
PL1201	MpKrakBulwar	50.069308	20.053492
PL1201	MpKrakDietla	50.057447	19.946008
PL1201	MpKrakOsPias	50.098508	20.018269
PL1201	MpKrakWadow	50.100569	20.122561
PL1201	MpKrakZloRog	50.081197	19.895358
PL1202	MpTarBitStud	50.020169	21.004167

strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1202	MpTarRoSitko	50.018253	20.992578
PL1203	MpBochKonfed	49.969017	20.439511
PL1203	MpGorlKrasin	49.658889	21.163336
PL1203	MpKaszowLisz	50.025028	19.726833
PL1203	MpMuszynZloc	49.374147	20.879581
PL1203	MpNiepo3Maja	50.035117	20.212689
PL1203	MpNoSaczNadb	49.619281	20.714403
PL1203	MpNoTargPSlo	49.483597	20.028992

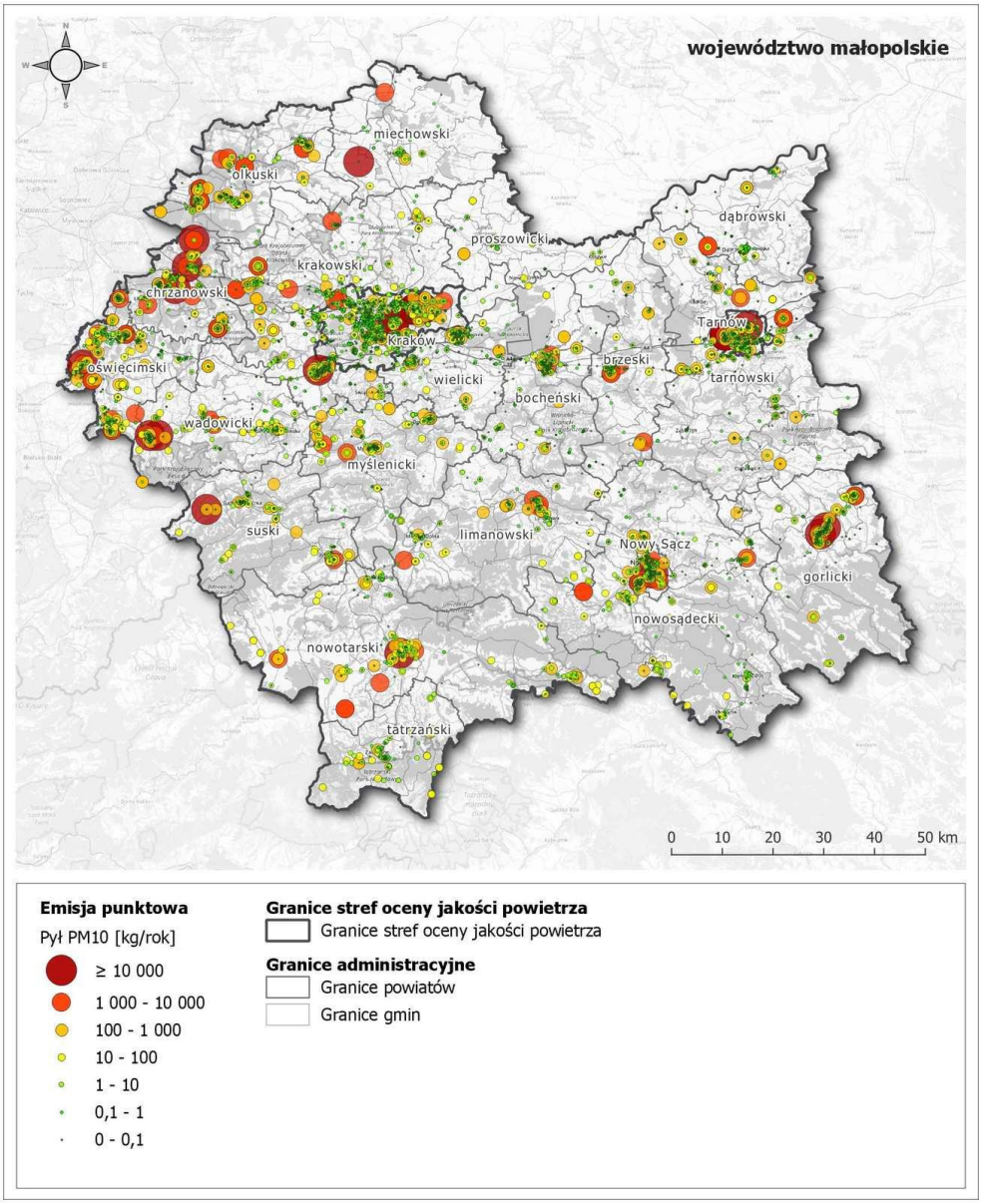
strefa	kod stacji	dług. geogr.	szer. geogr.
PL1203	MpOswiecBema	50.033083	19.245275
PL1203	MpSkawOsOgro	49.971047	19.830422
PL1203	MpSuchaNiesz	49.743131	19.600339
PL1203	MpSzarowSpok	50.0075	20.259167
PL1203	MpSzymbaGorl	49.633714	21.116833
PL1203	MpTrzebOsZWM	50.159406	19.477464
PL1203	MpTuchChopin	49.894169	21.051061
PL1203	MpZakopaSien	49.293564	19.960083

Rysunek 96. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie małopolskim wykorzystanych w ocenie za rok 2018 [177]

[177] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Państwowego Monitoringu Środowiska

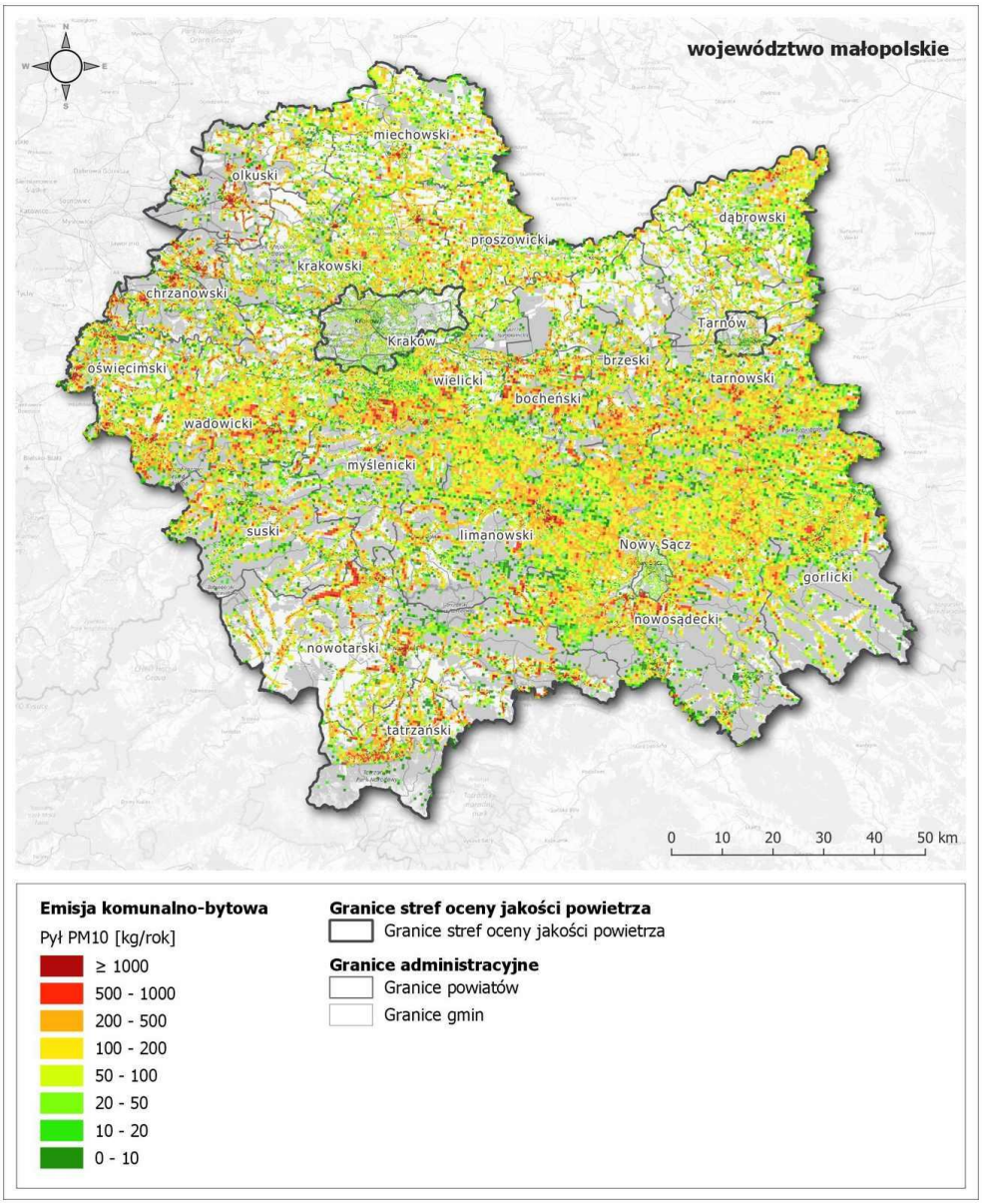
18.2. Rozmieszczenie źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza

18.2.1. ŹRÓDŁA EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10



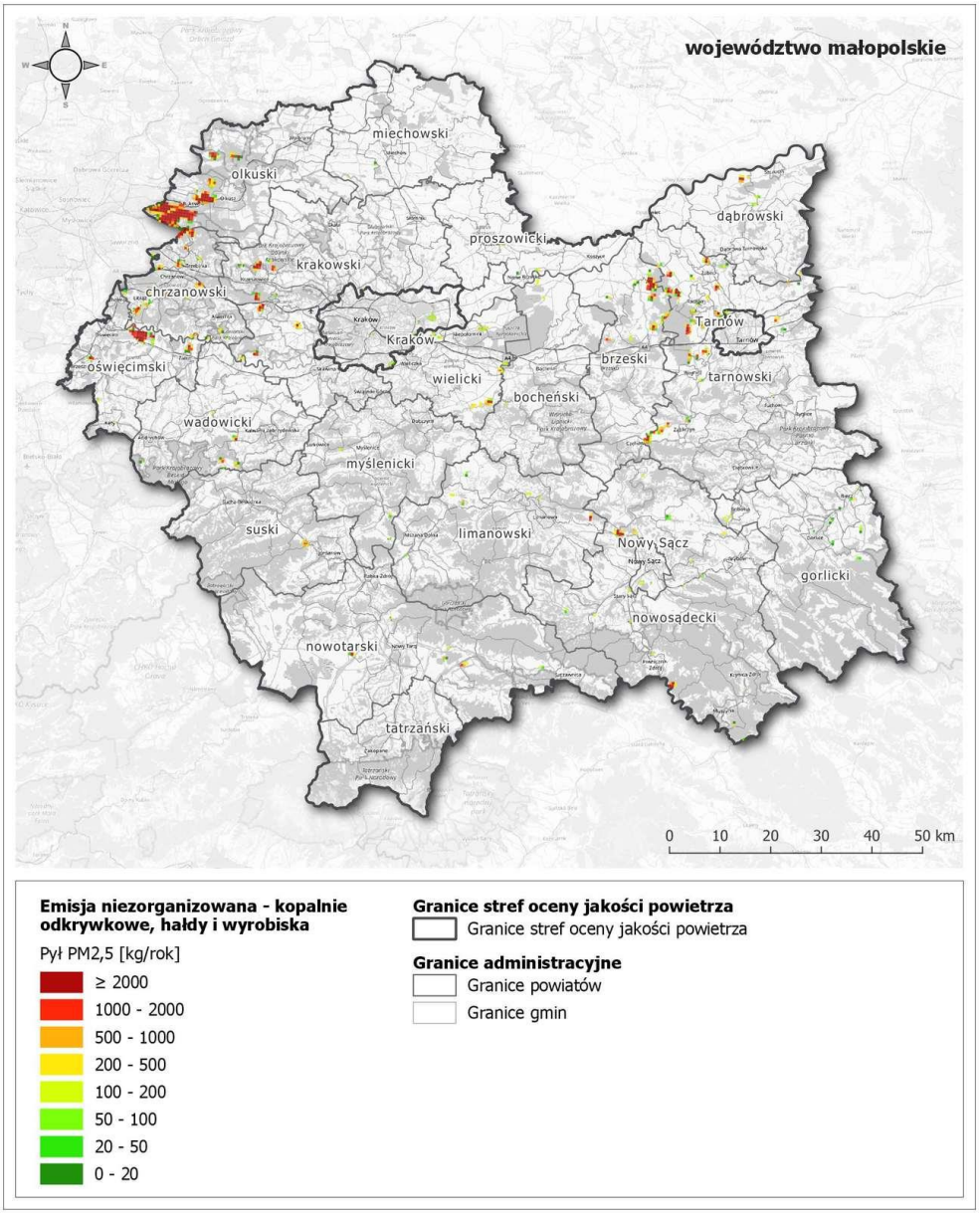
Rysunek 97. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych w województwie małopolskim w 2018 r. [178]

[178] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



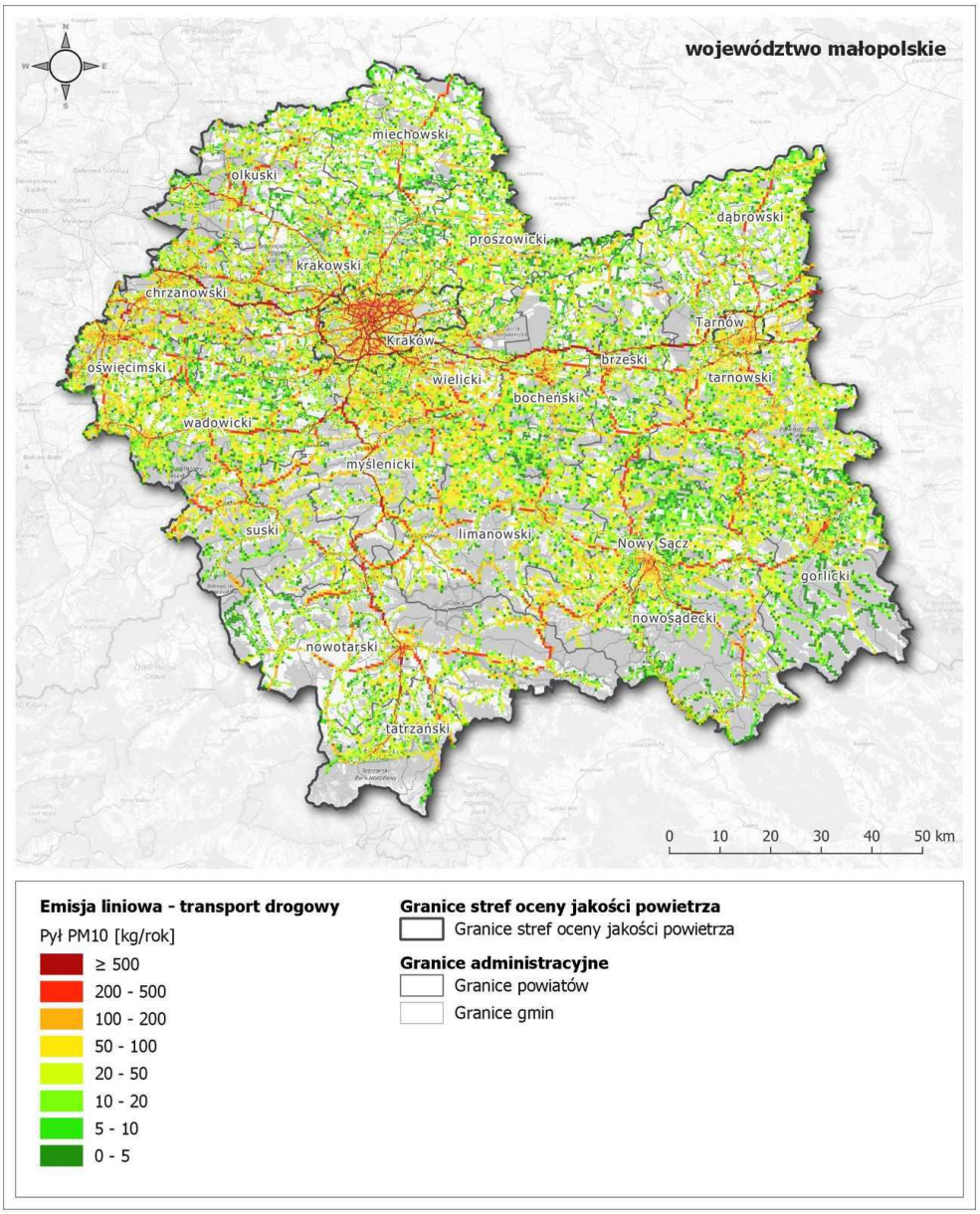
Rysunek 98. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych z województwa małopolskiego w 2018 r.[179]

[179] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy przygotowane na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok. Dla Krakowa i Tarnowa zastosowane zagęszczone siatki emisyjne - 0,25kmx0,25km



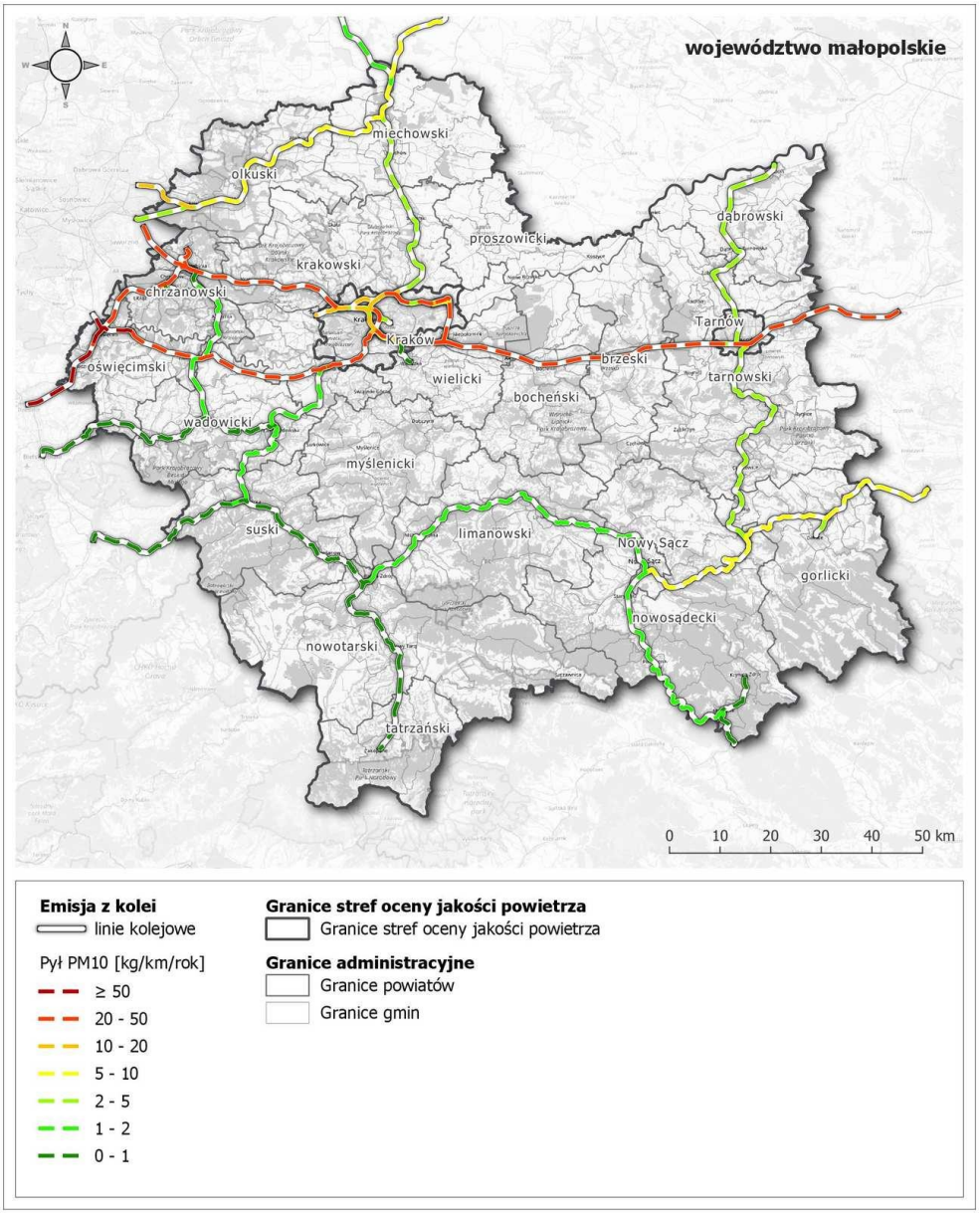
Rysunek 99. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. (kopalnie kruszyw i wyrobiska) [180]

[180] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



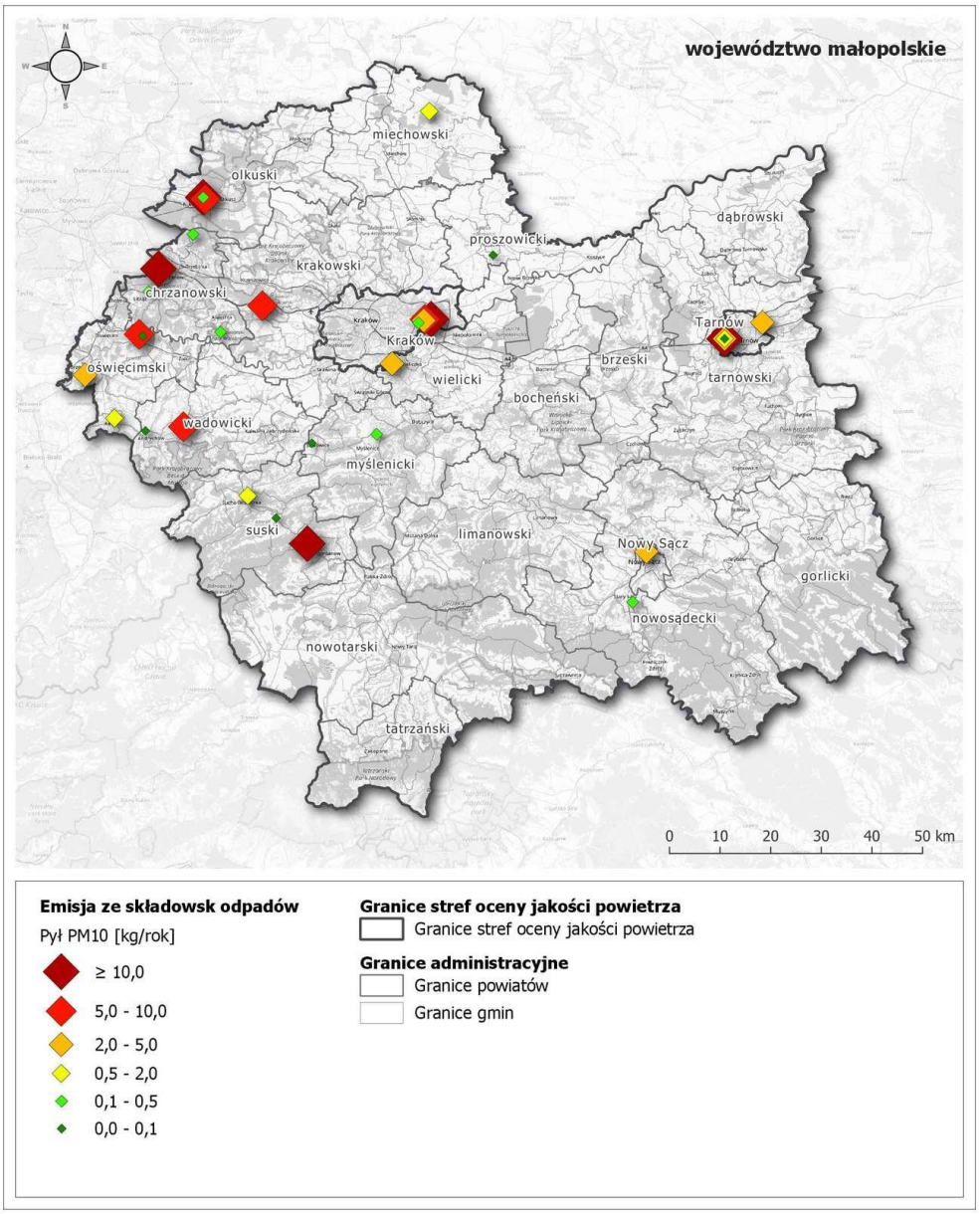
Rysunek 100. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [181]

[181] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



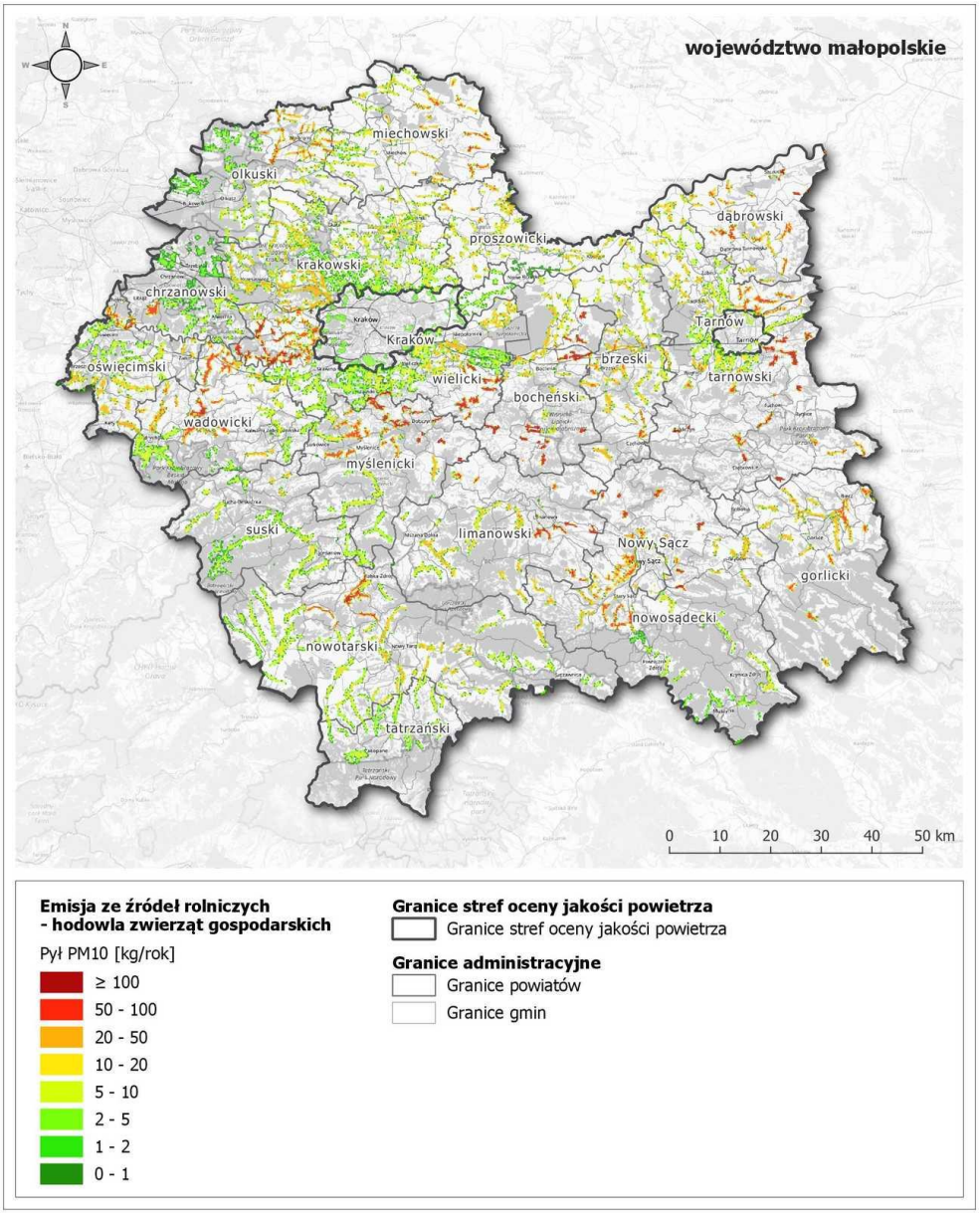
Rysunek 101. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł transportowych – kolej z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [182]

[182] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



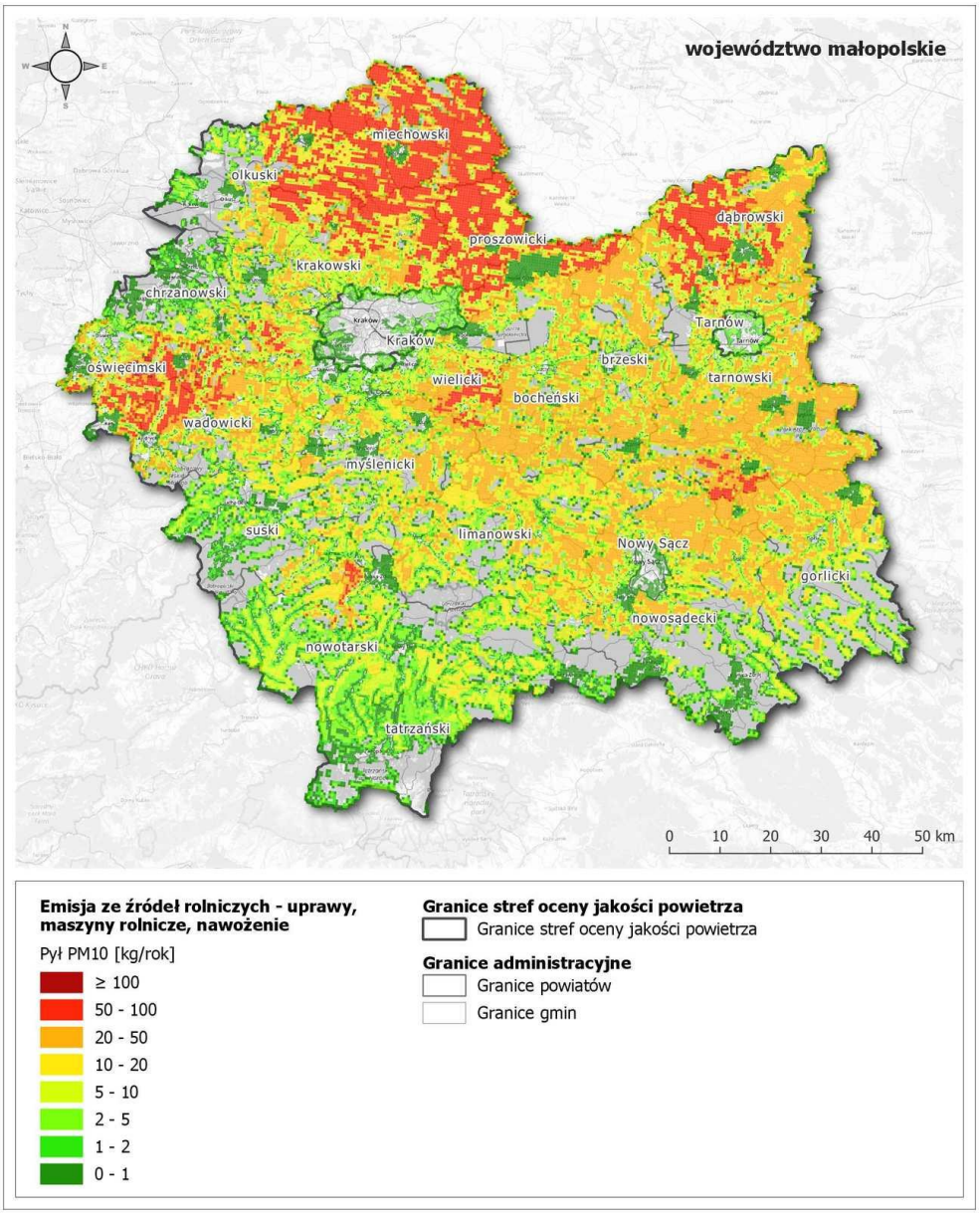
Rysunek 102. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [183]

[183] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



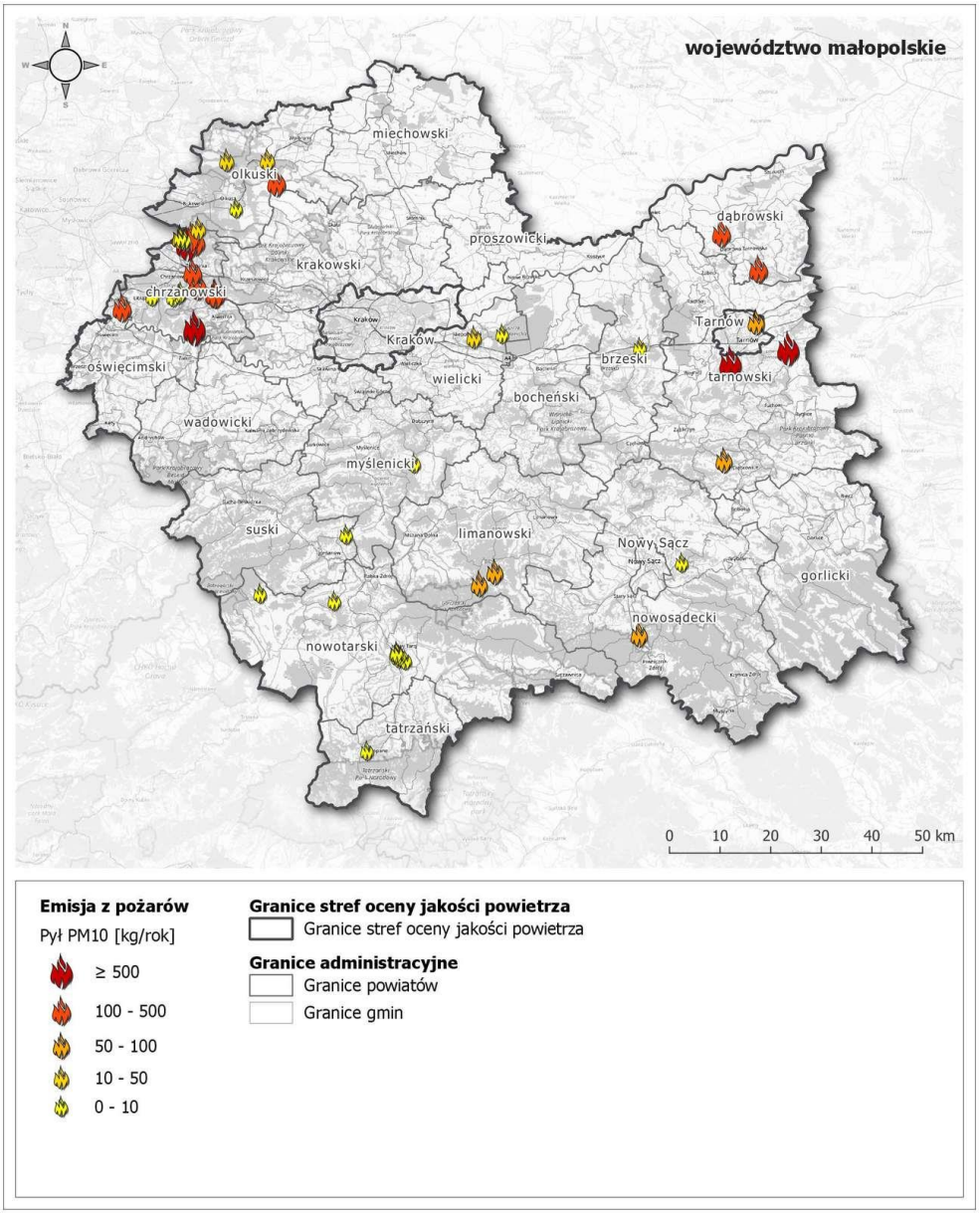
Rysunek 103. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [184]

[184] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 104. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, nawożenie, maszyny rolnicze) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [185]

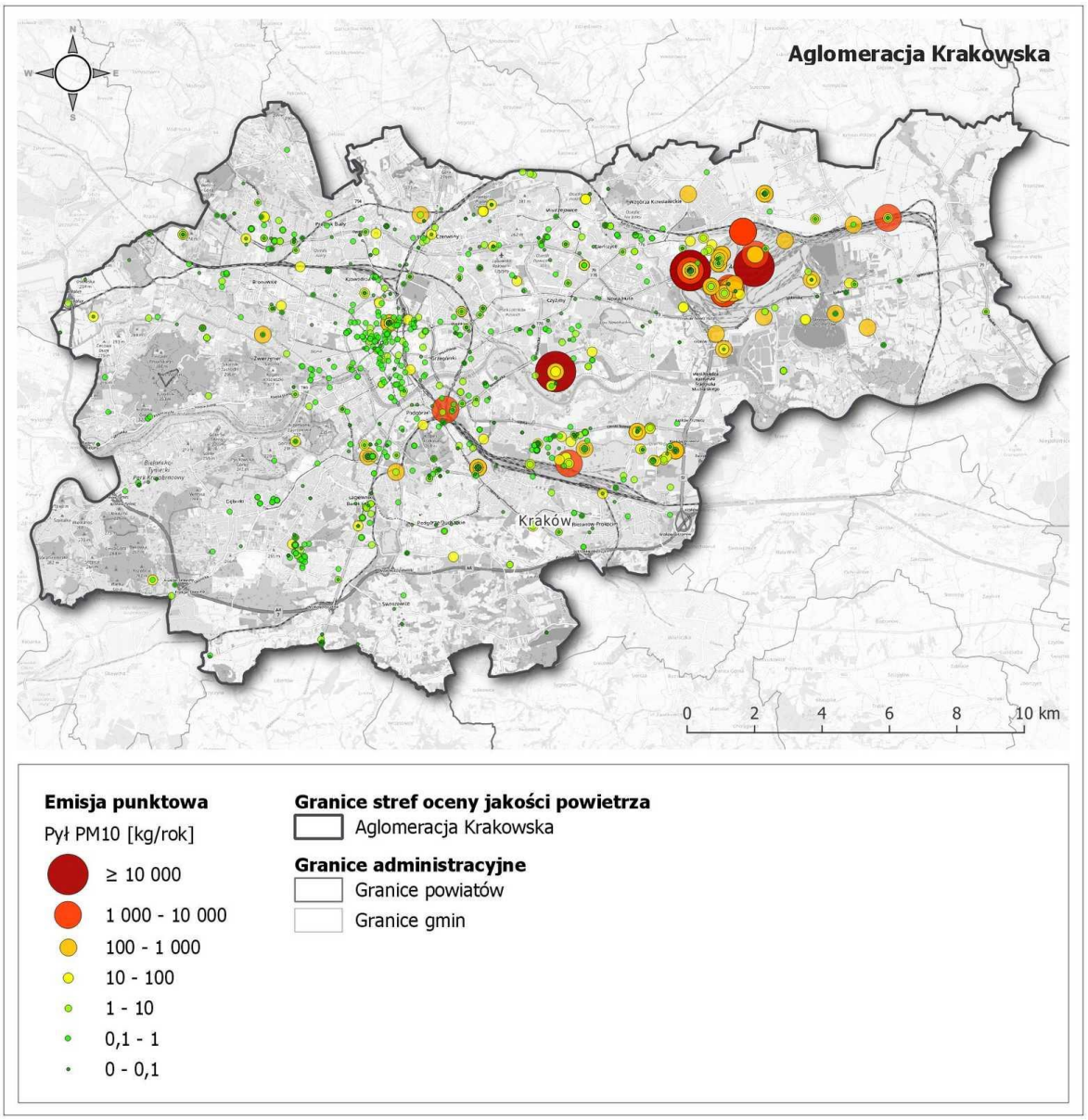
[185] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 105. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z pożarów na terenie województwa małopolskiego w 2018 r.[186]

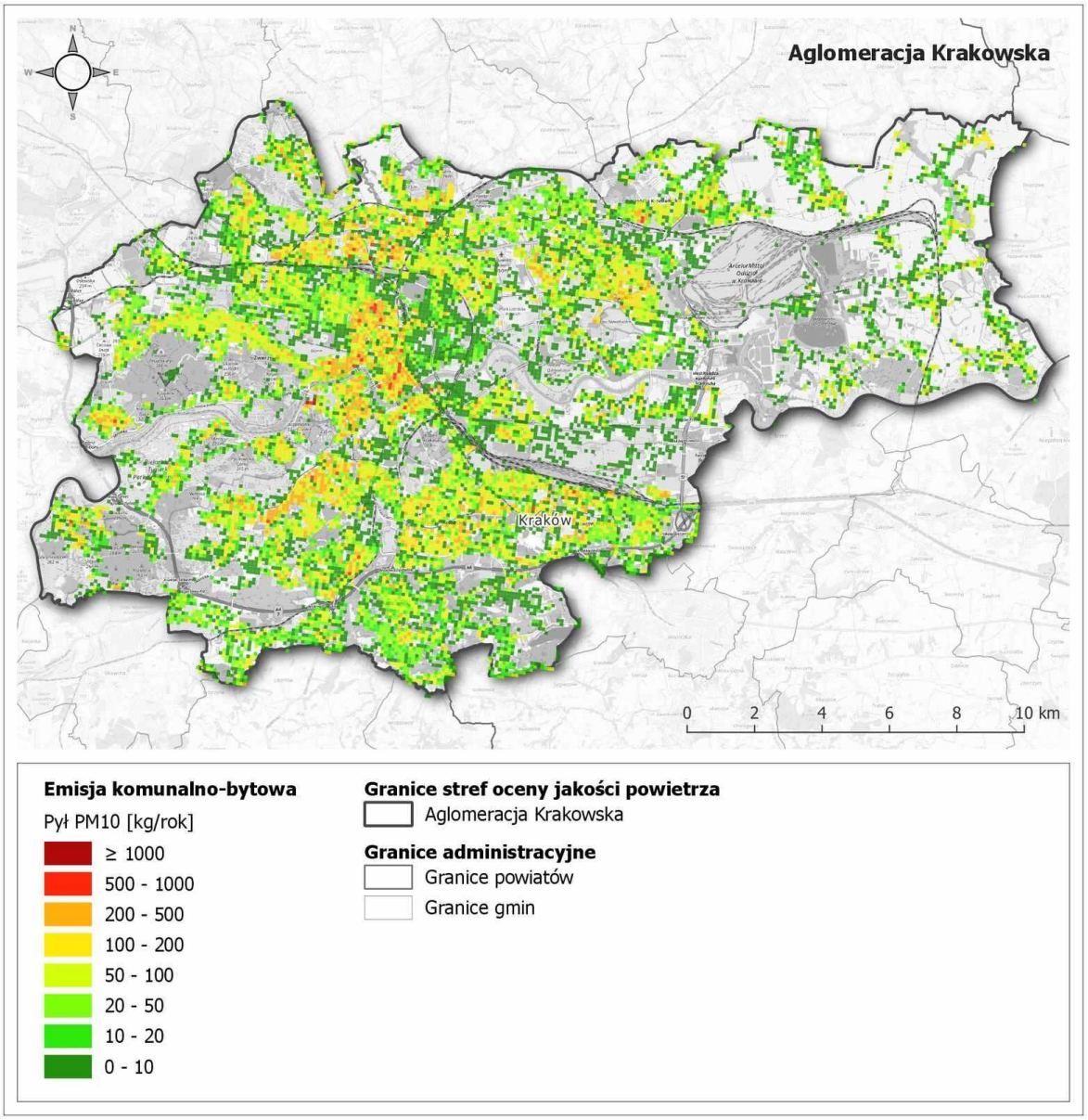
[186] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

Strefa Aglomeracja Krakowska



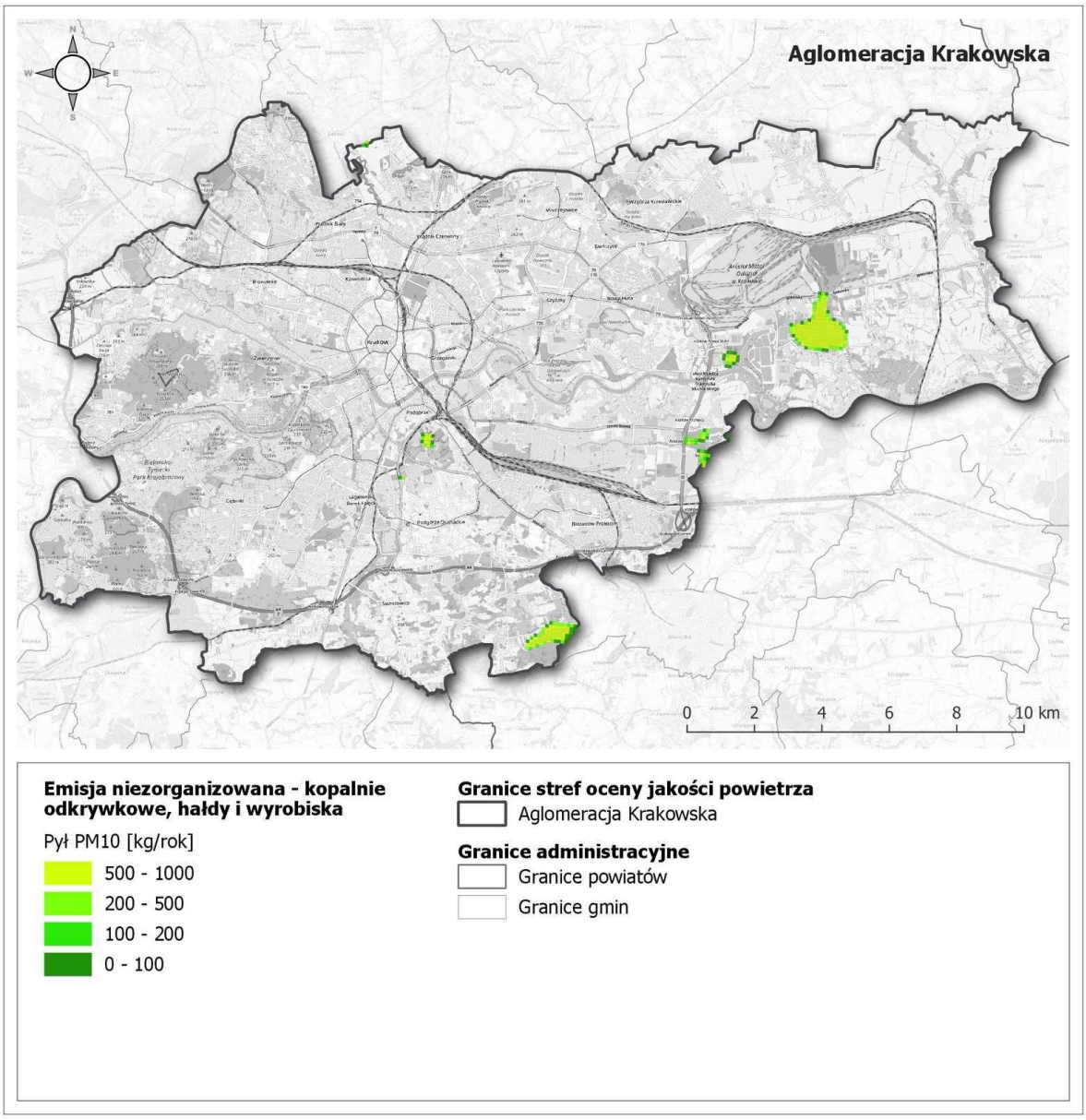
Rysunek 106. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych[187]

[187] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



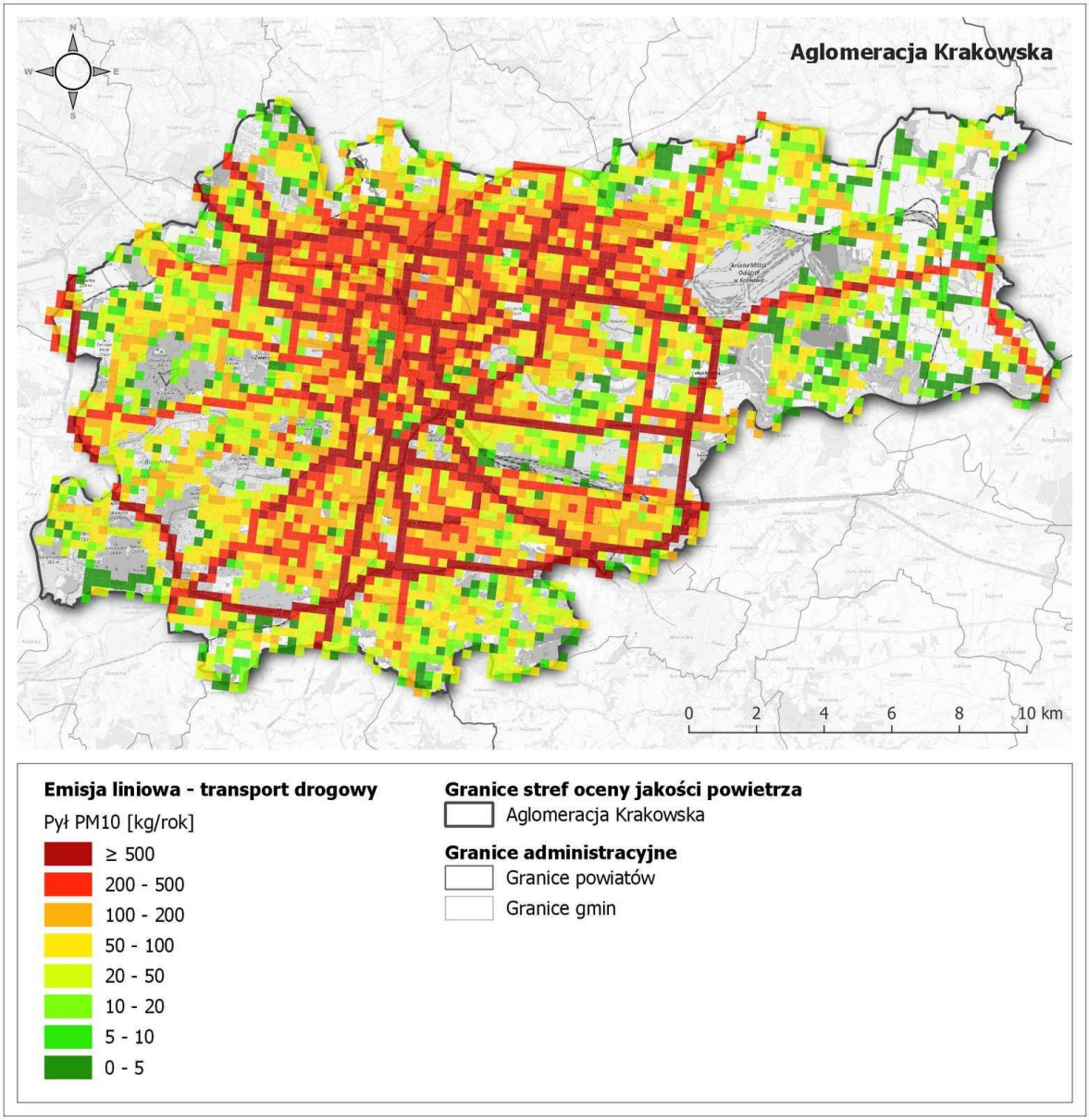
Rysunek 107. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych[188]

[188] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy przygotowane na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



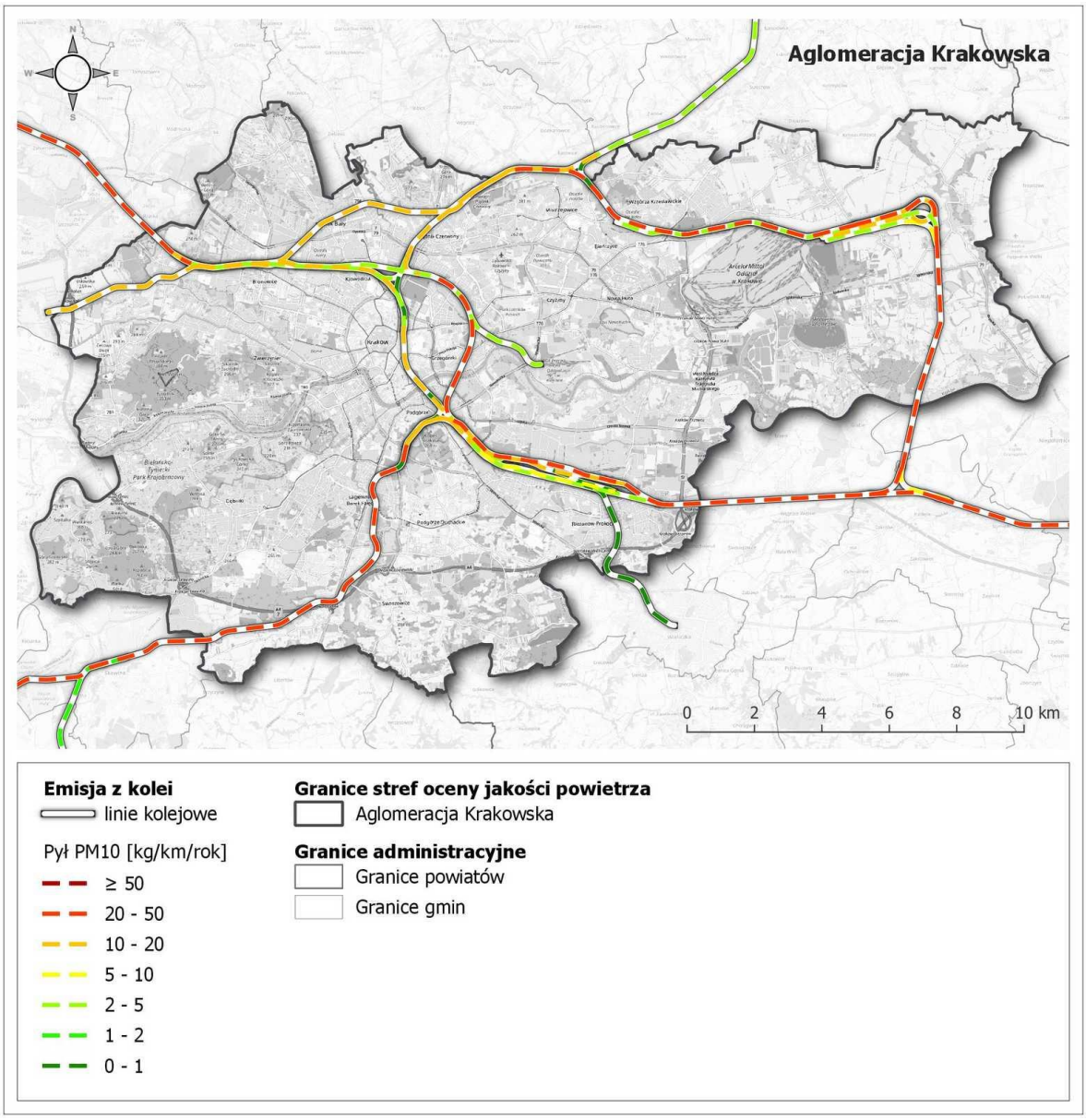
Rysunek 108. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw i wyrobiska)[189]

[189] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



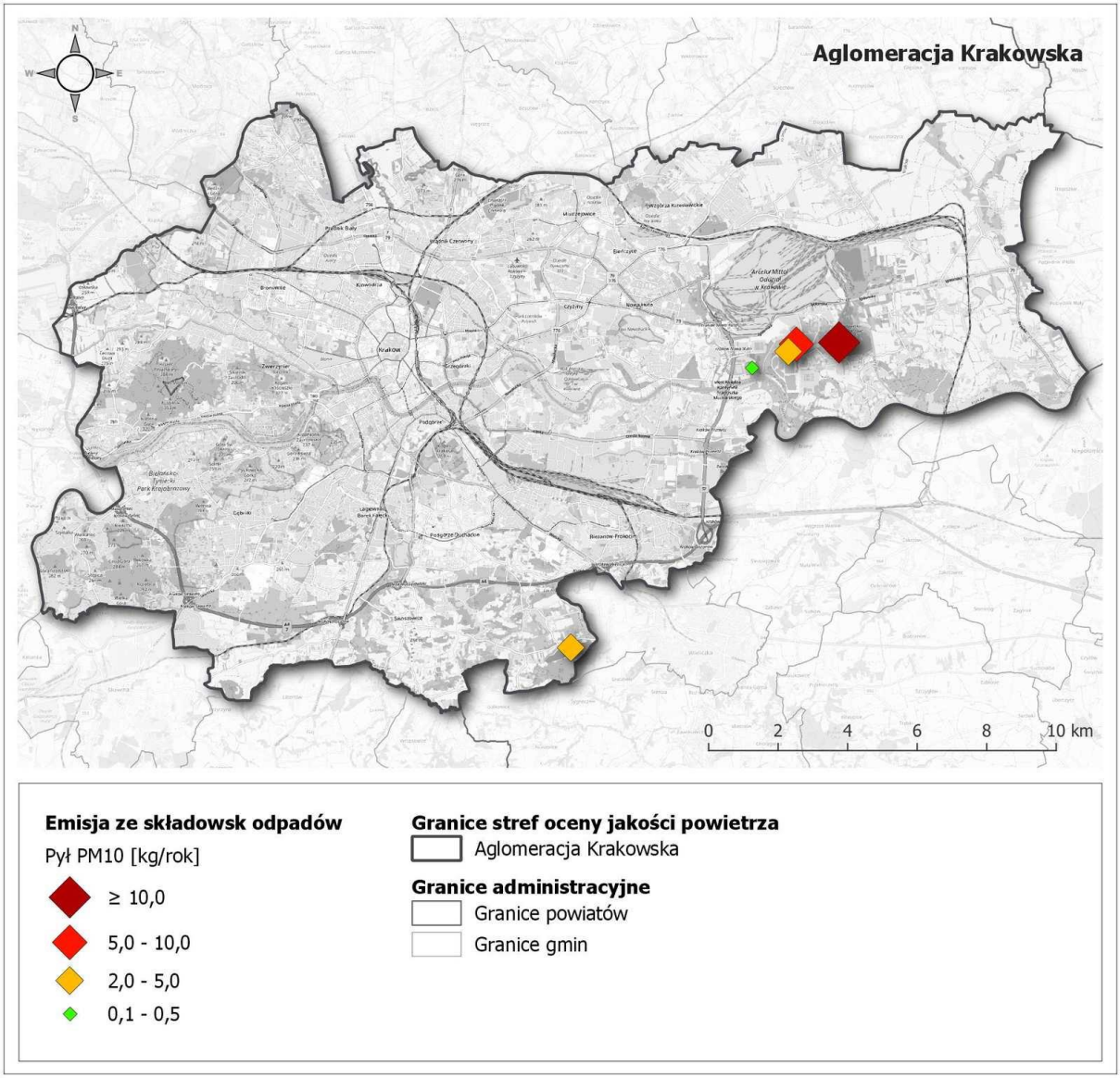
Rysunek 109. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego[190]

[190] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy przygotowane na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



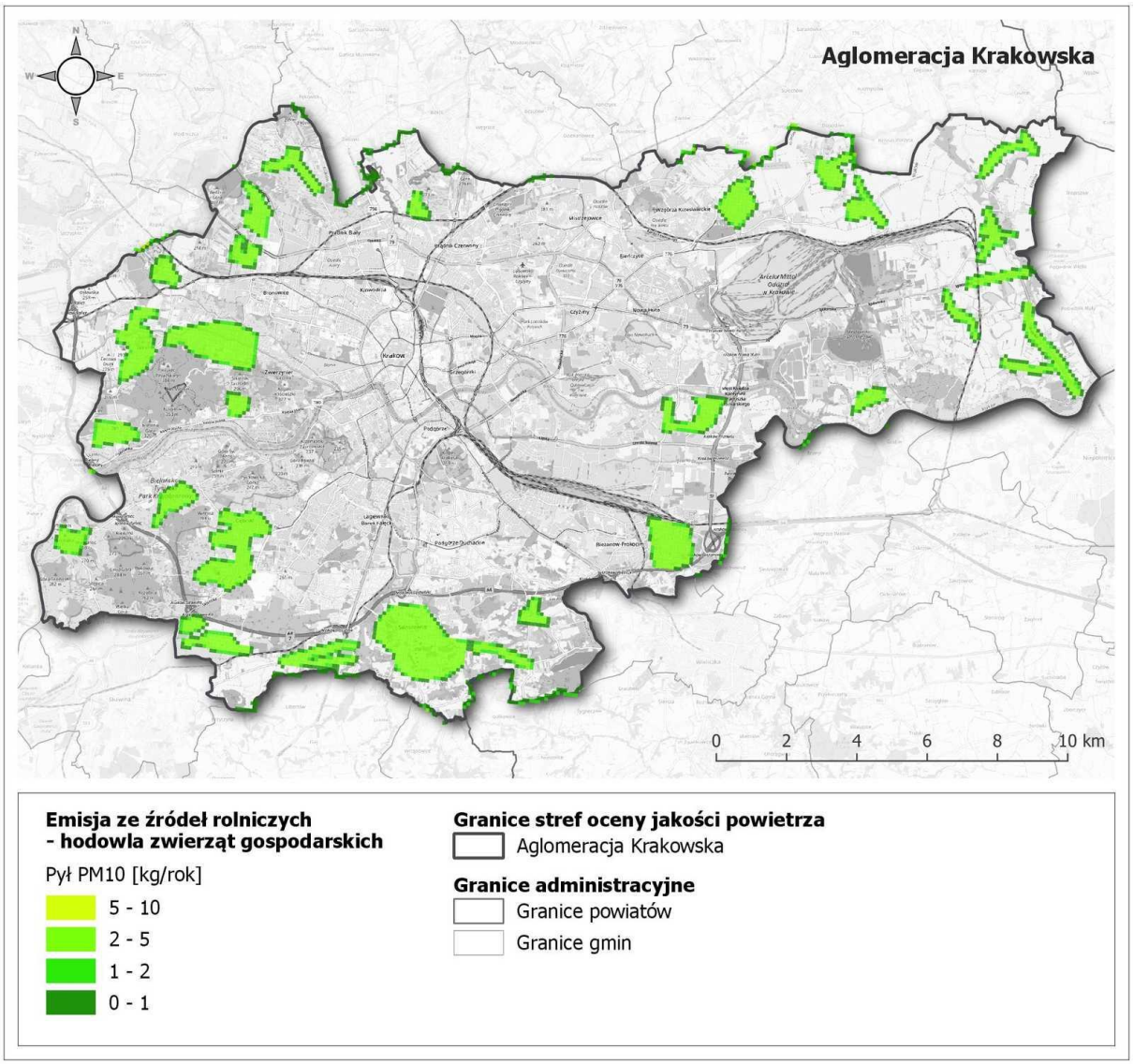
Rysunek 110. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (kolej)[191]

[191] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



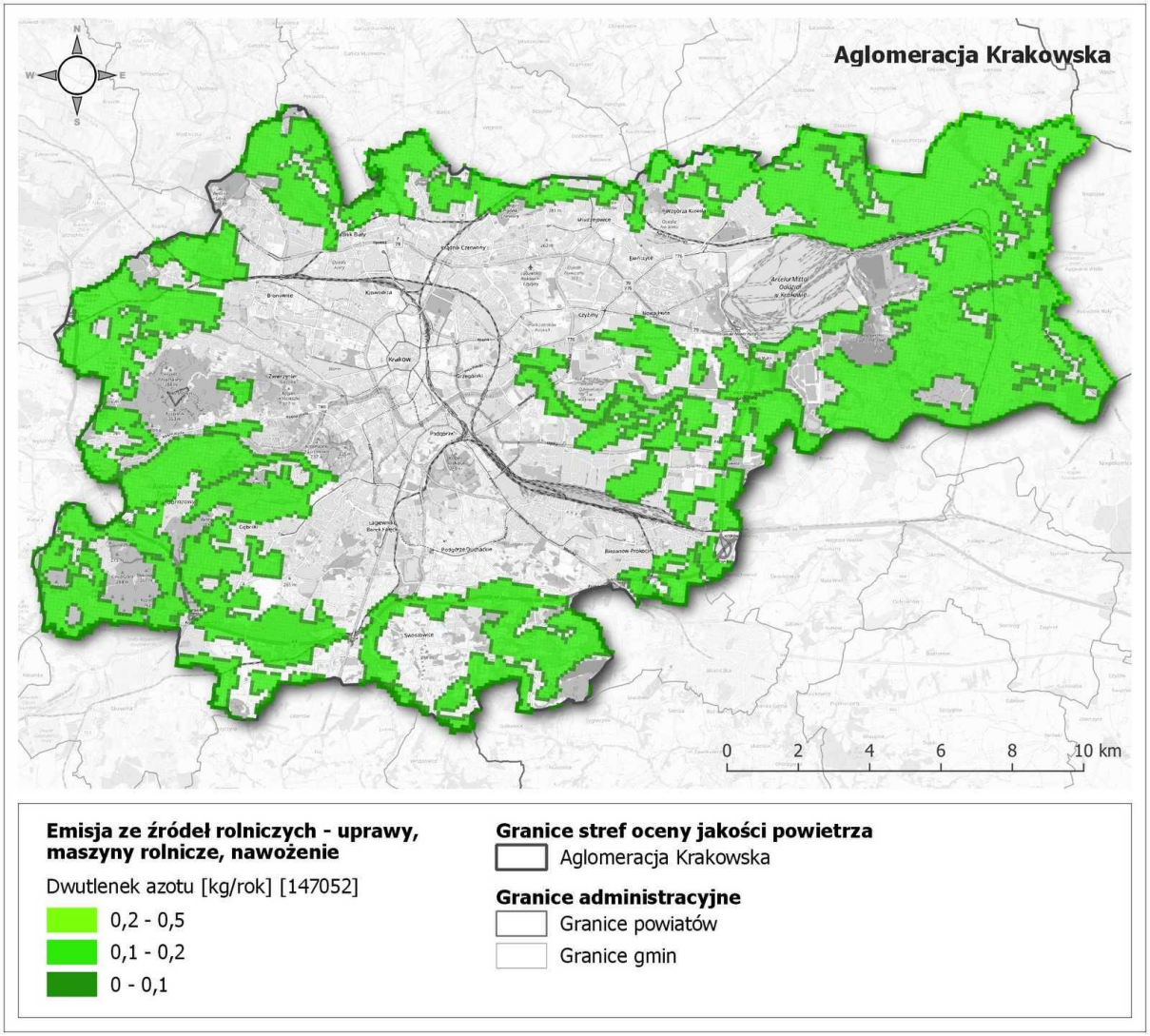
Rysunek 111. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów[192]

[192] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 112. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla)[193]

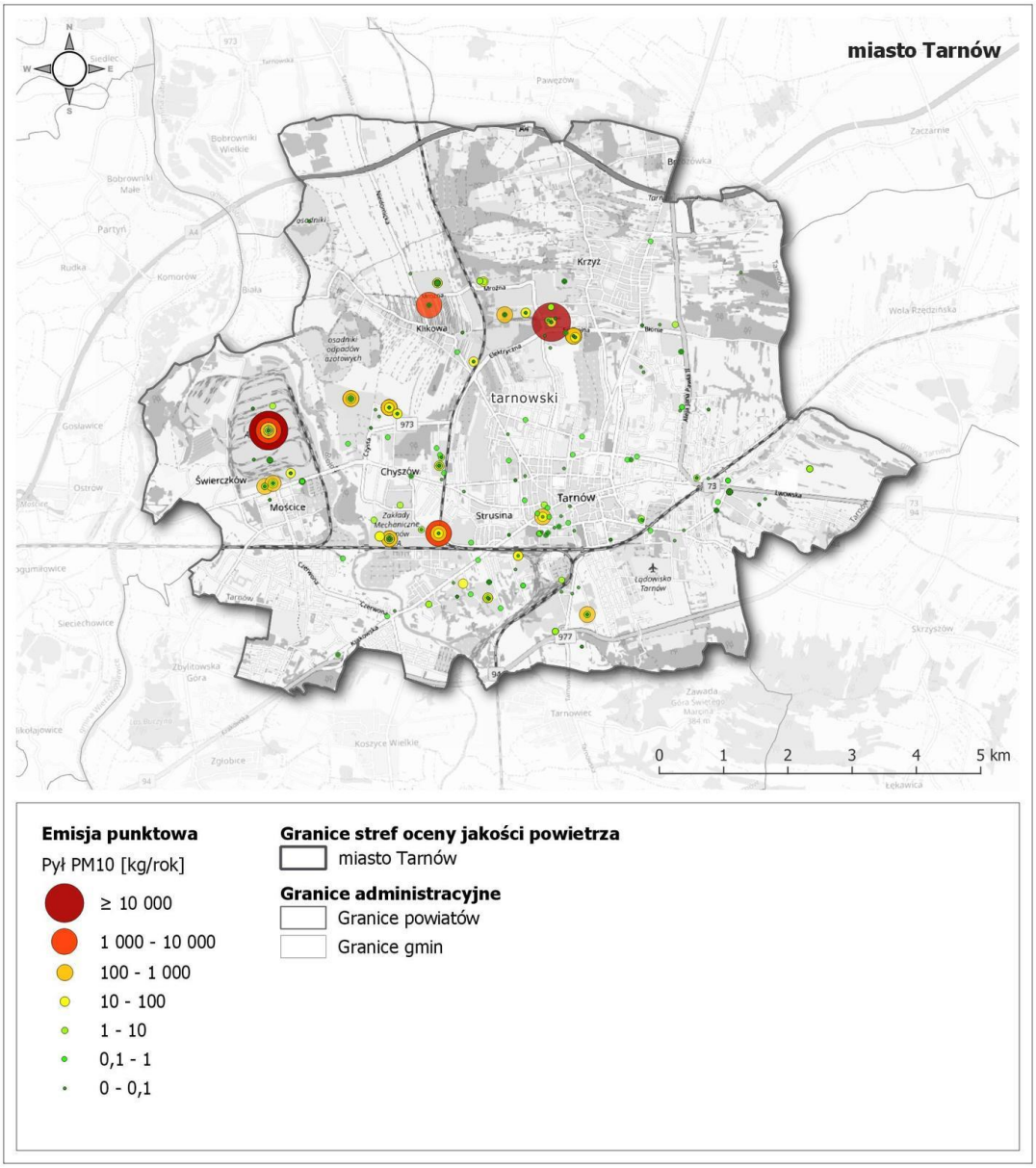
[193] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 113. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie)[194]

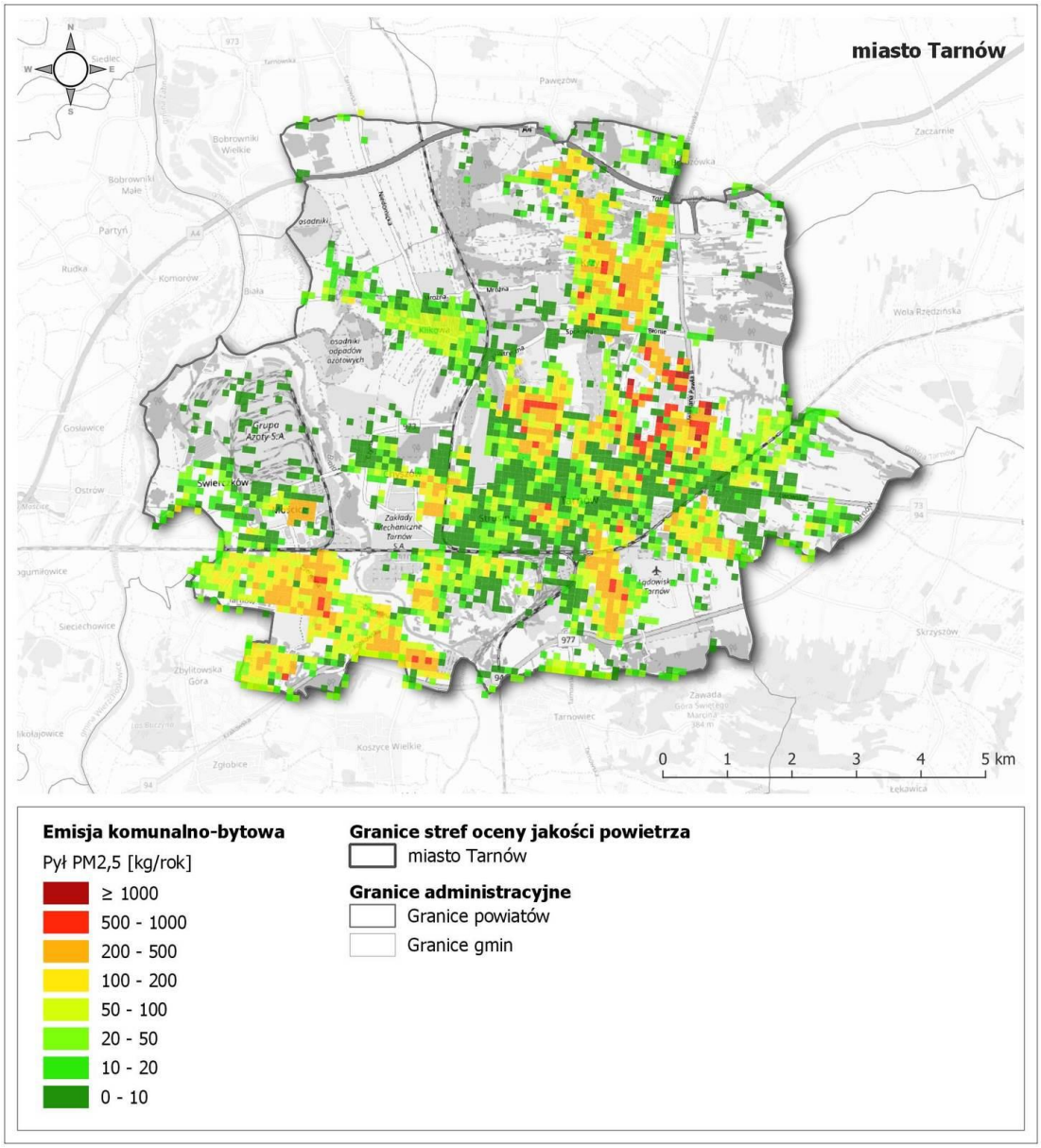
[194] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

Strefa Miasto Tarnów



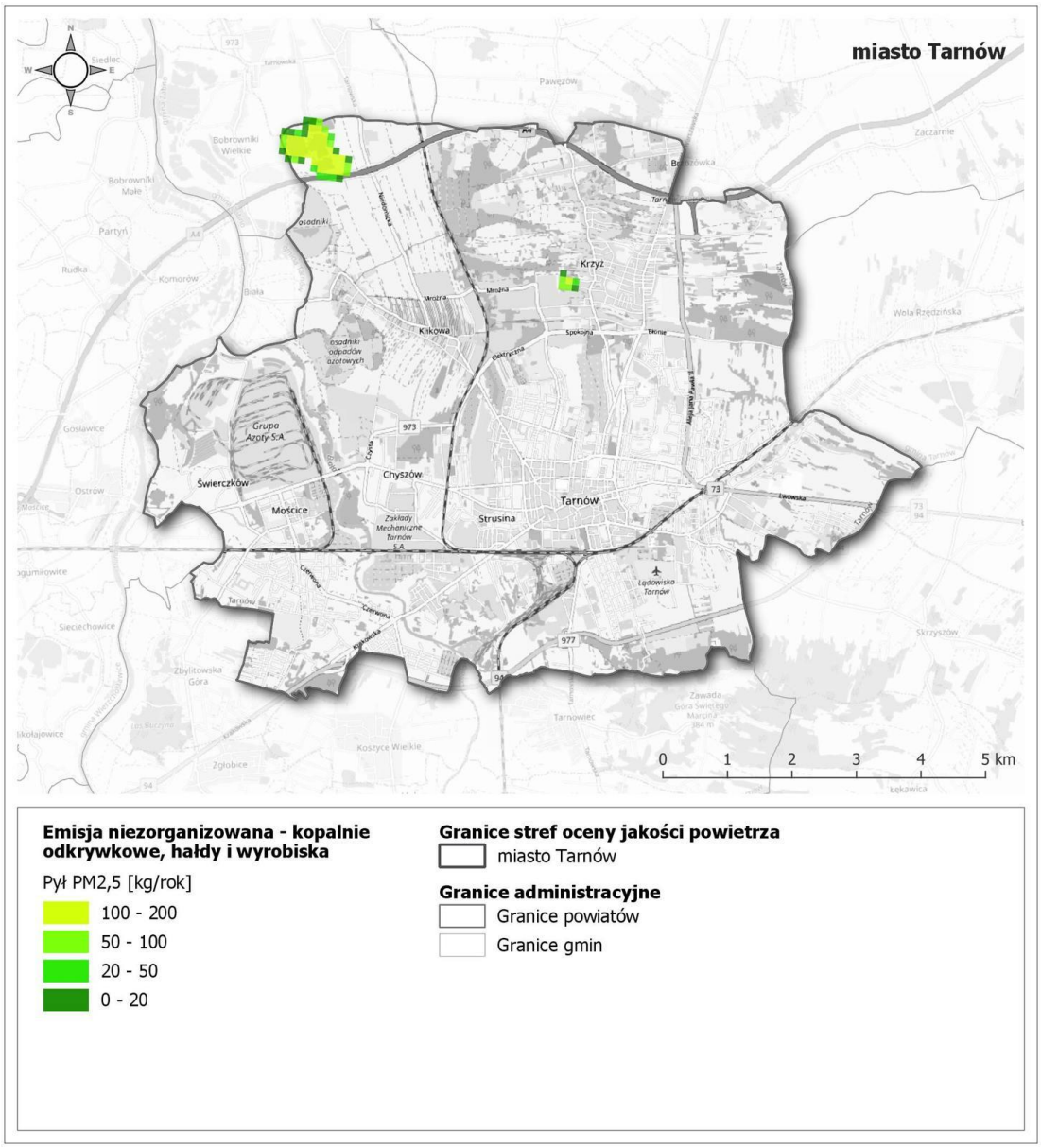
Rysunek 114. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych[195]

[195] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



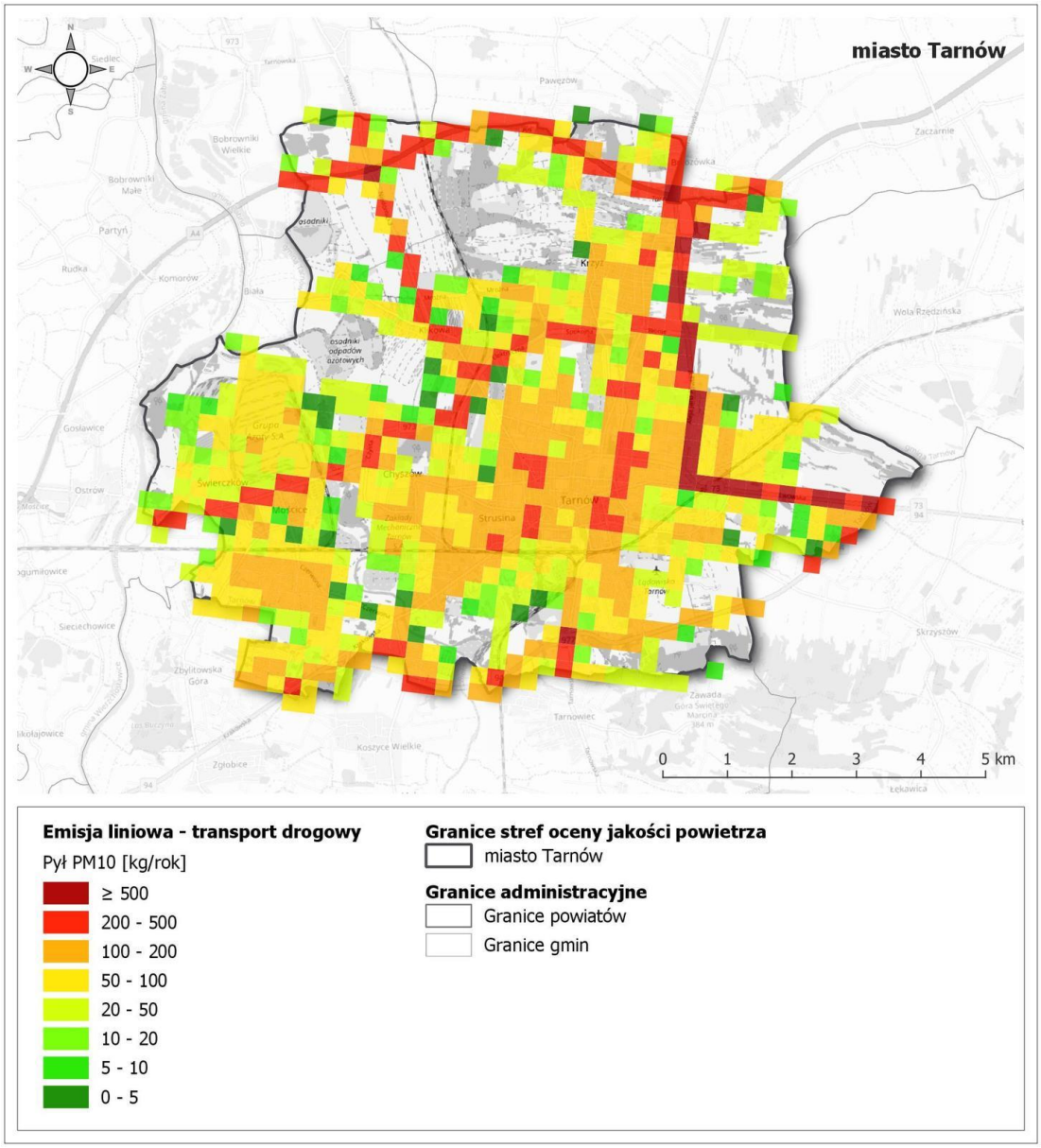
Rysunek 115. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych[196]

[196] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



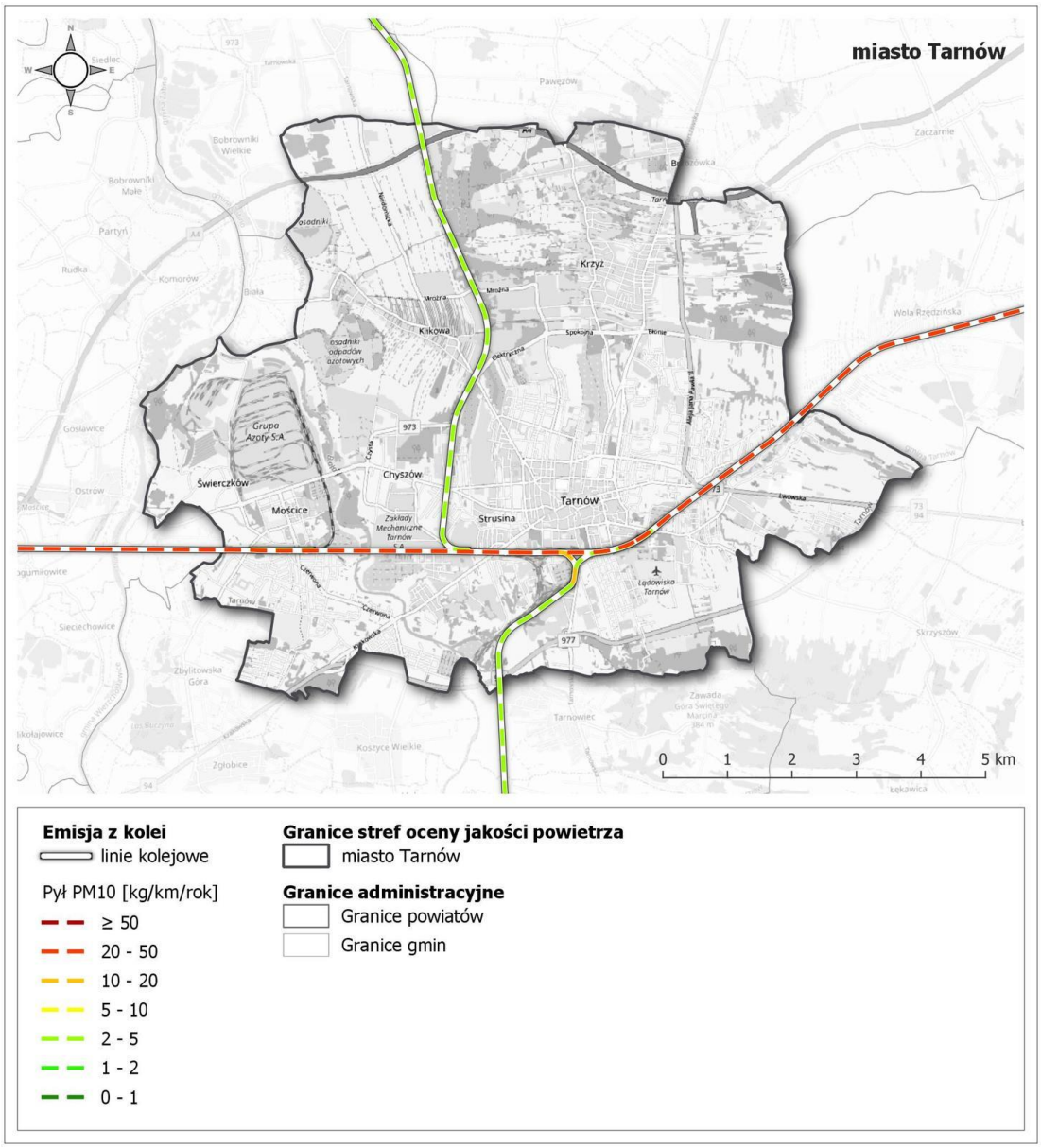
Rysunek 116. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw)[197]

[197] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



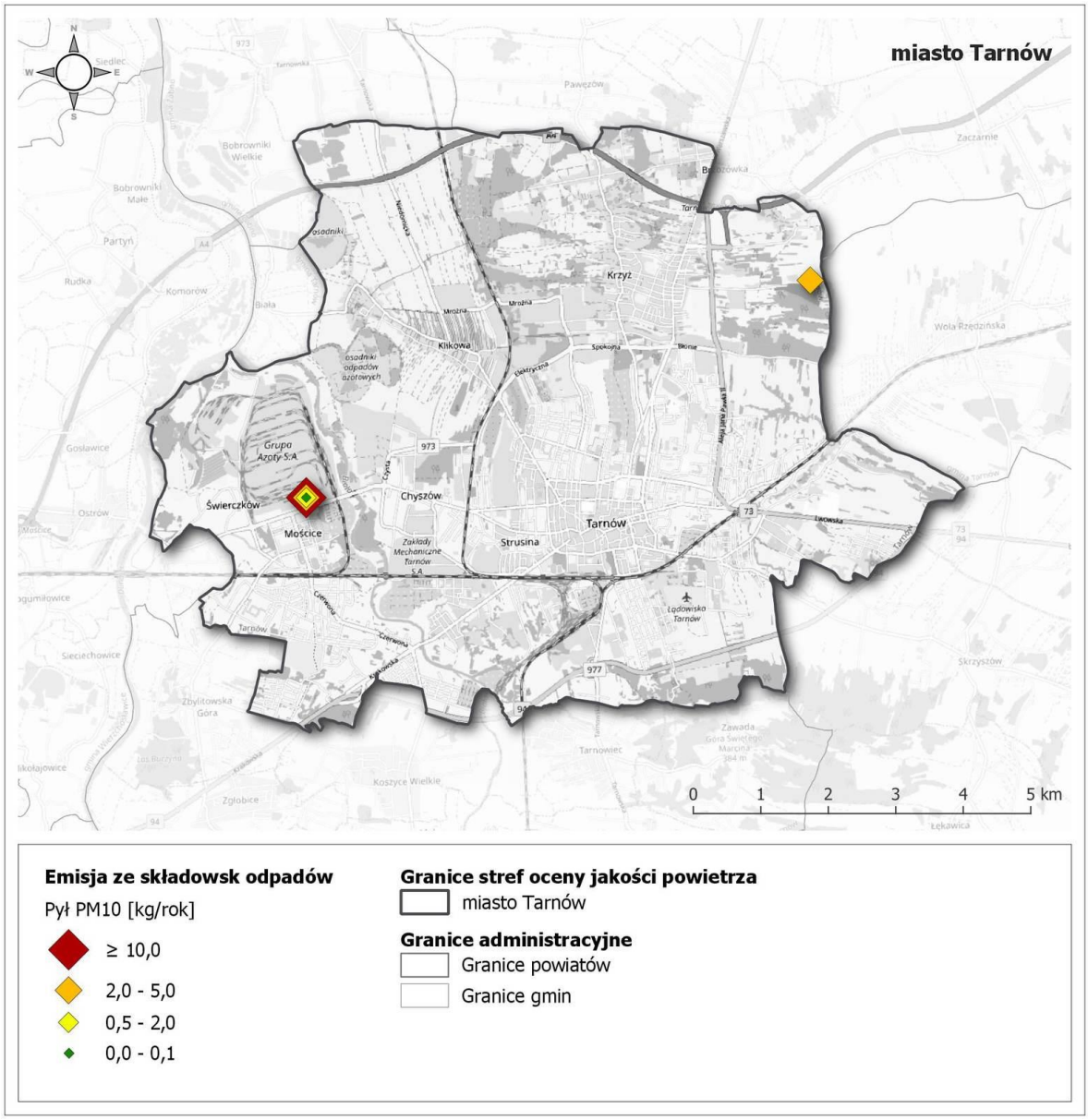
Rysunek 117. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego[198]

[198] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



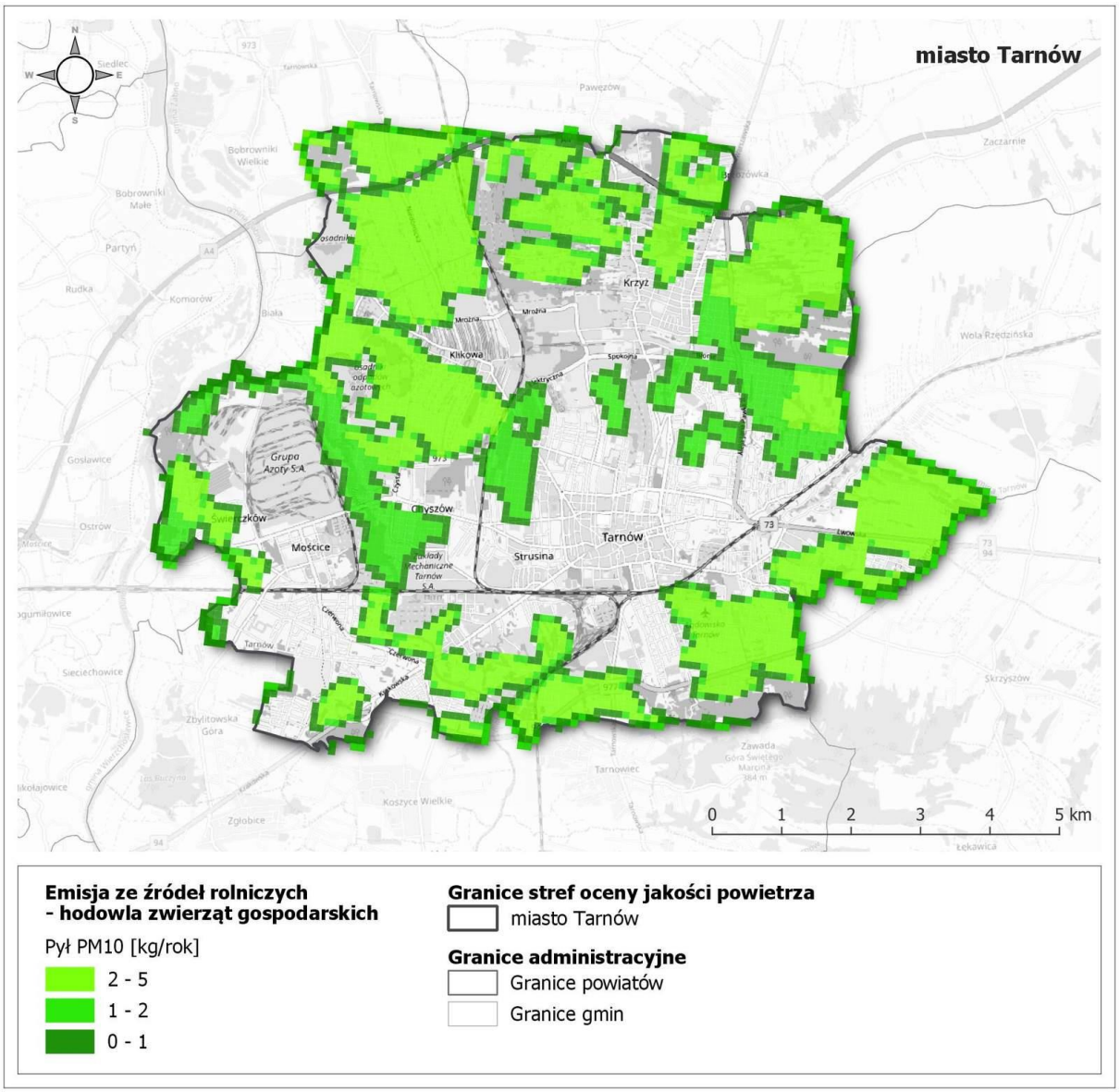
Rysunek 118. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (kolej)[199]

[199] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



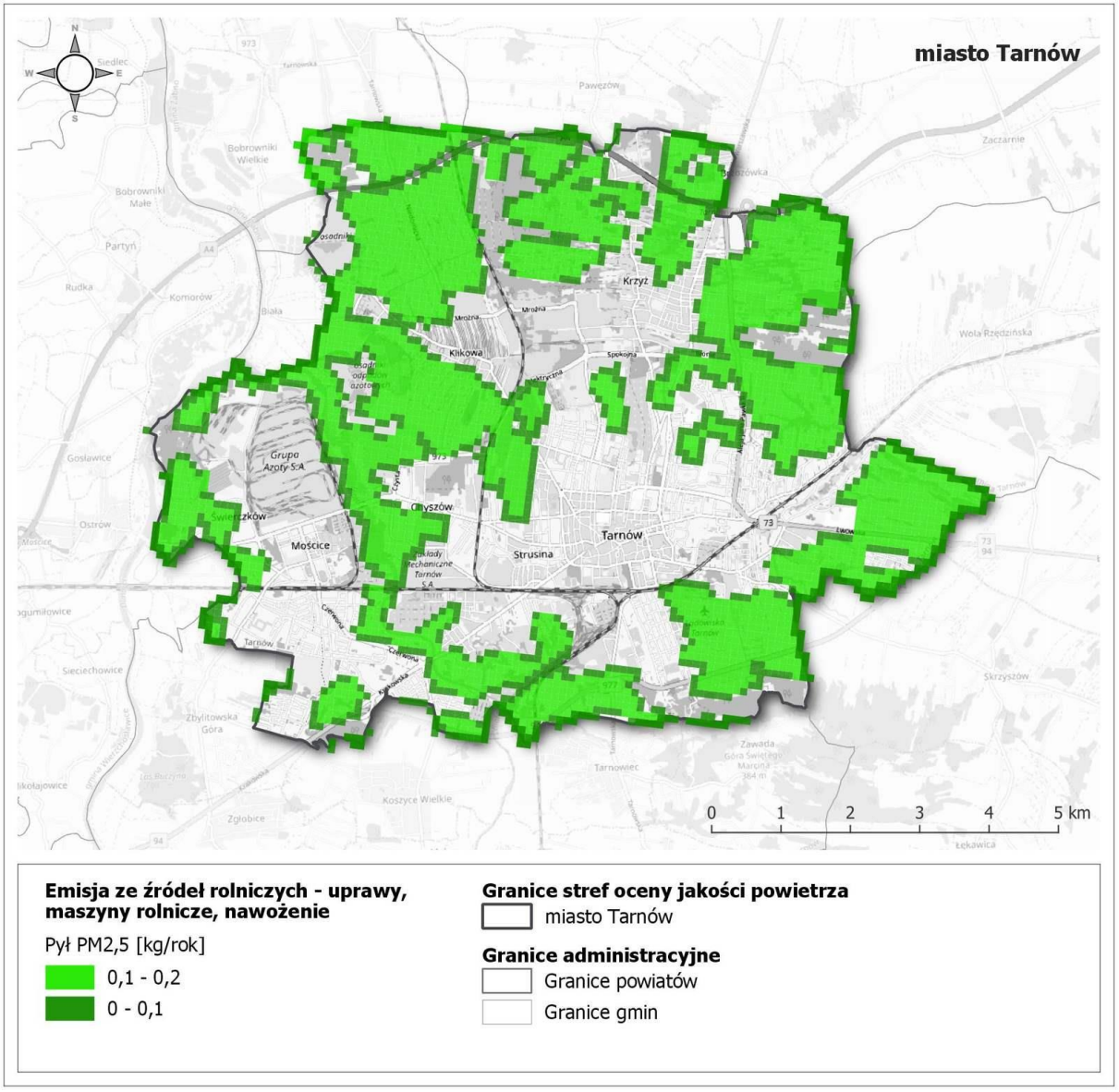
Rysunek 119. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów[200]

[200] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



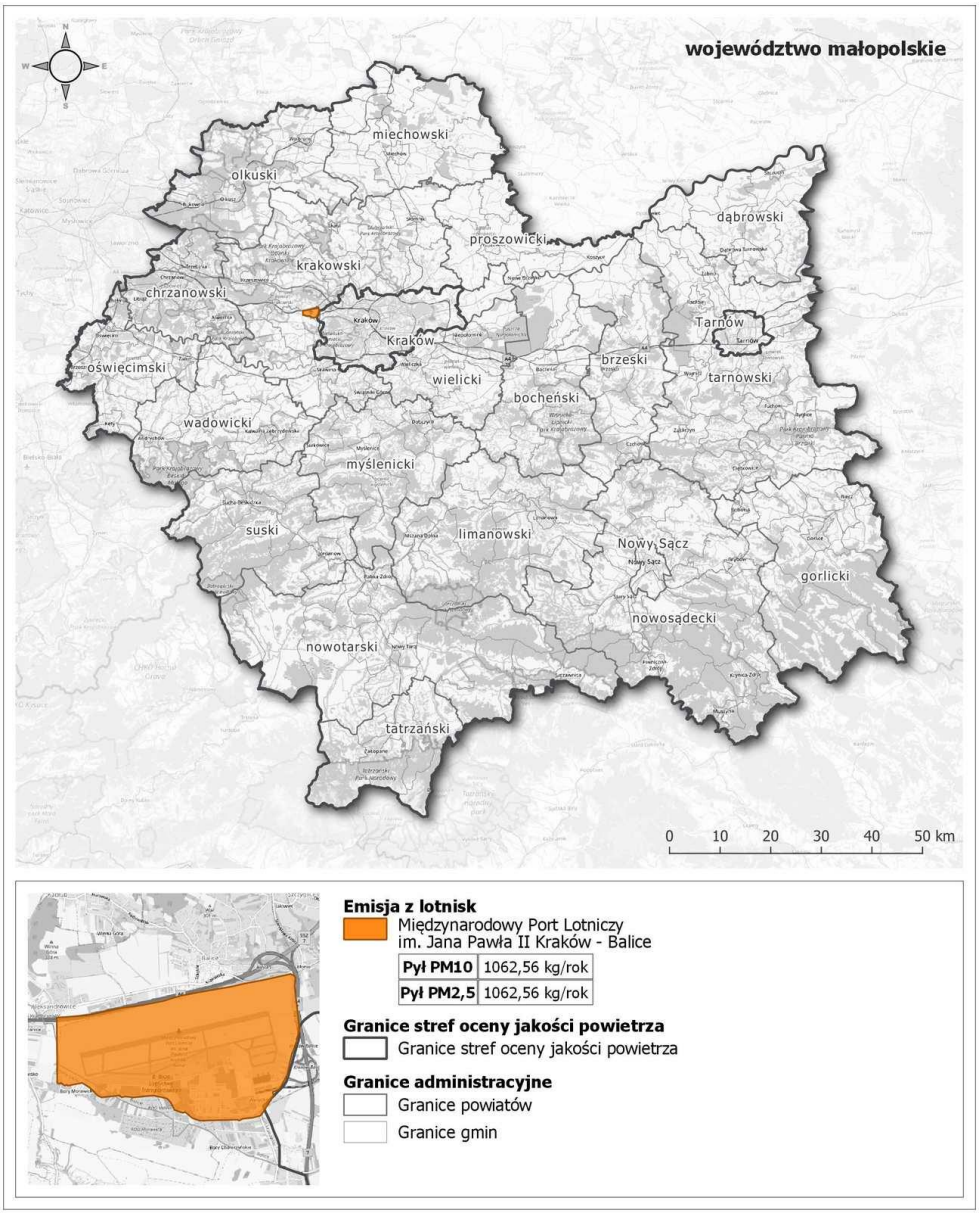
Rysunek 120. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla)[201]

[201] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 121. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie)[202]

[202] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

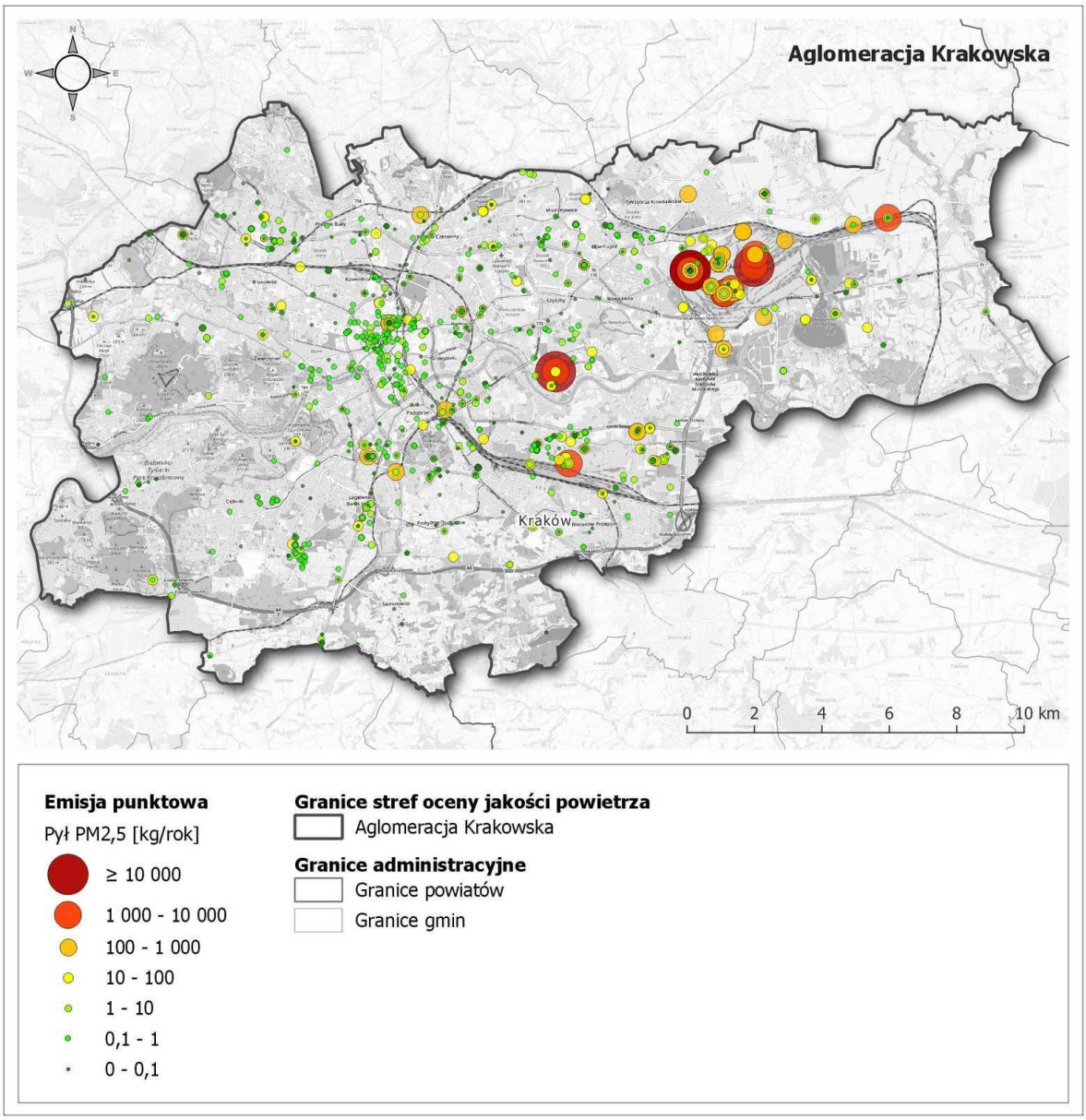


Rysunek 122. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (lotniska)[203]

[203] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

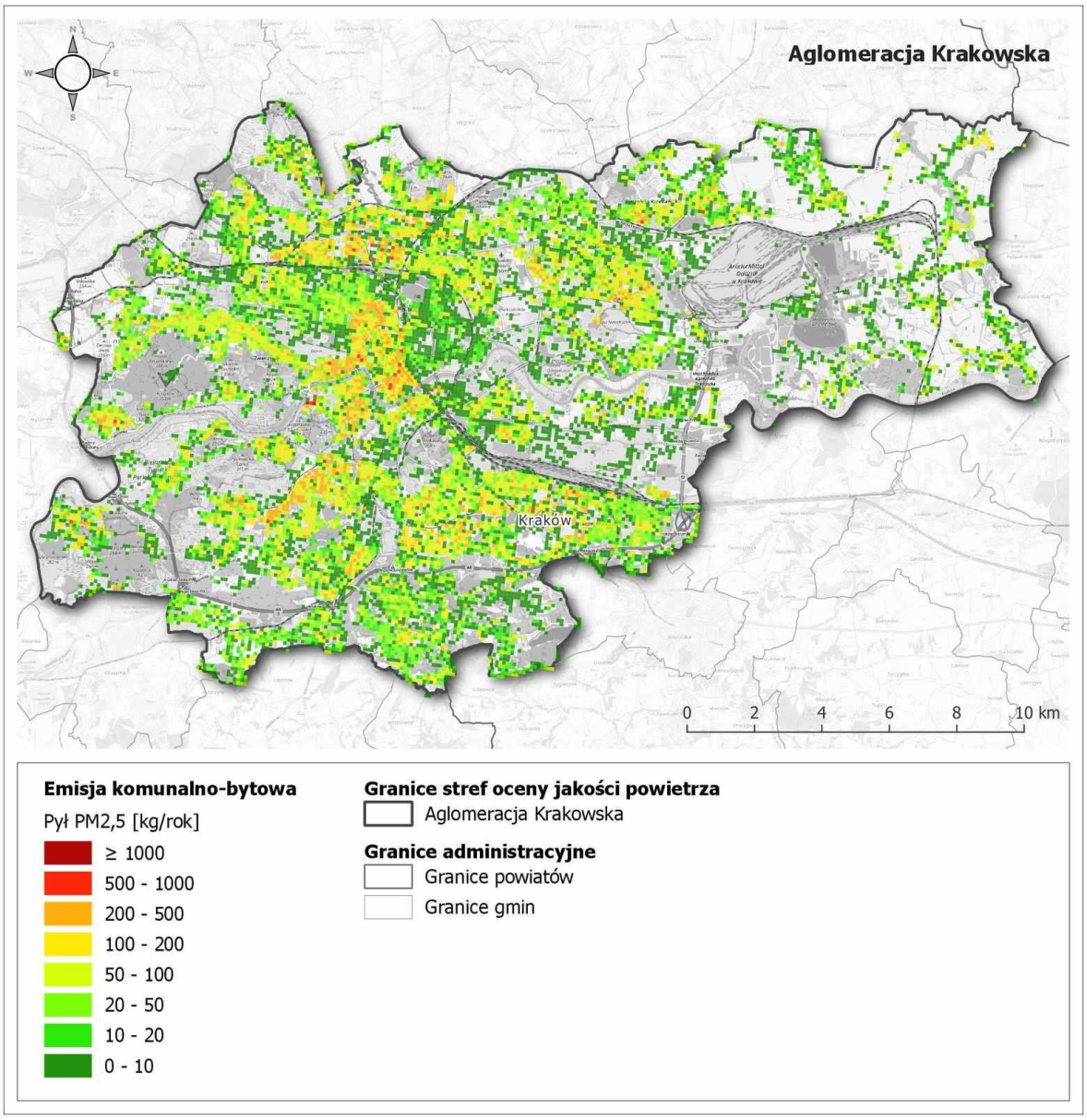
18.2.2. ŹRÓDŁA EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM2,5

Strefa Aglomeracja Krakowska



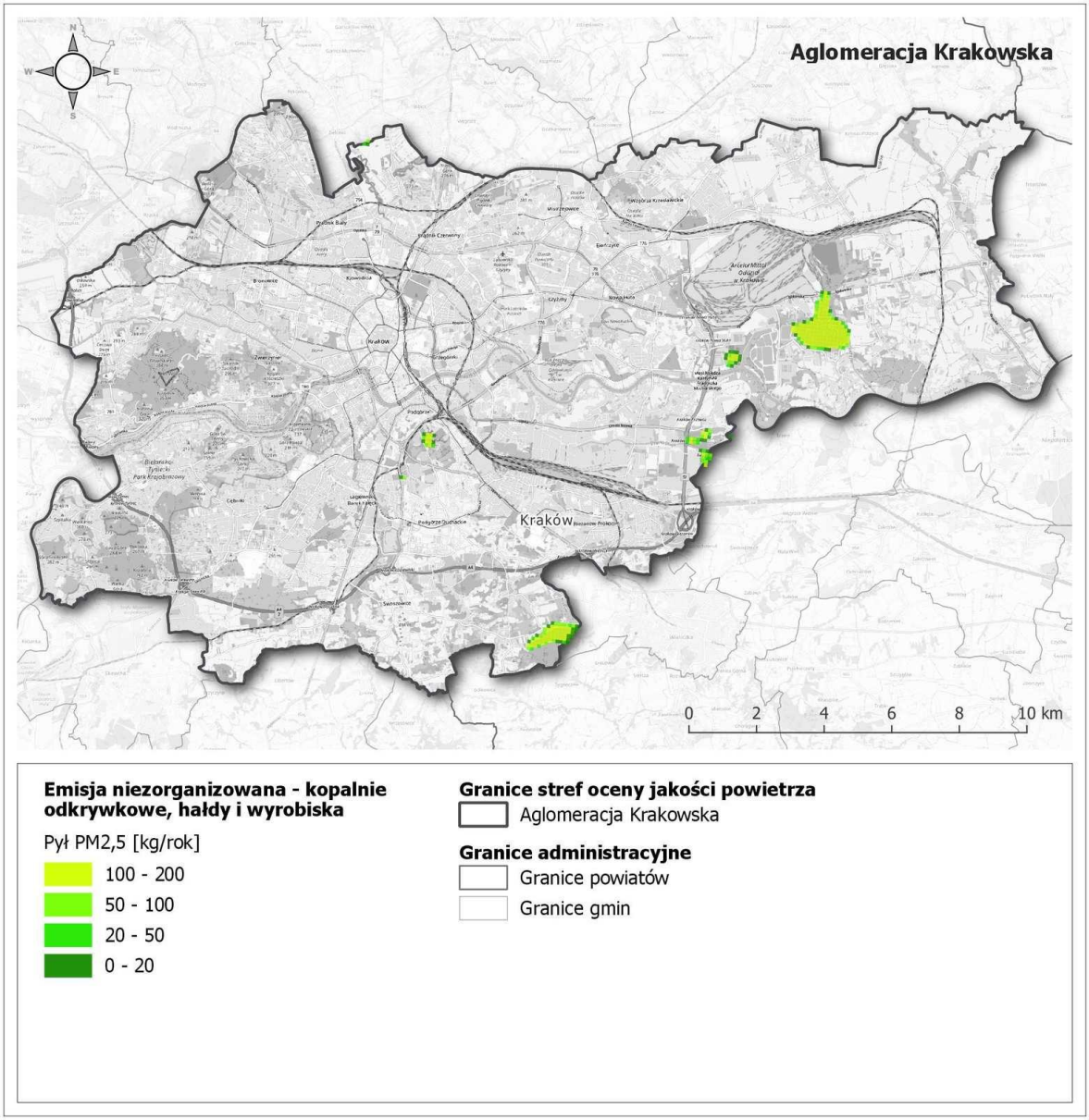
Rysunek 123. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych[204]

[204] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



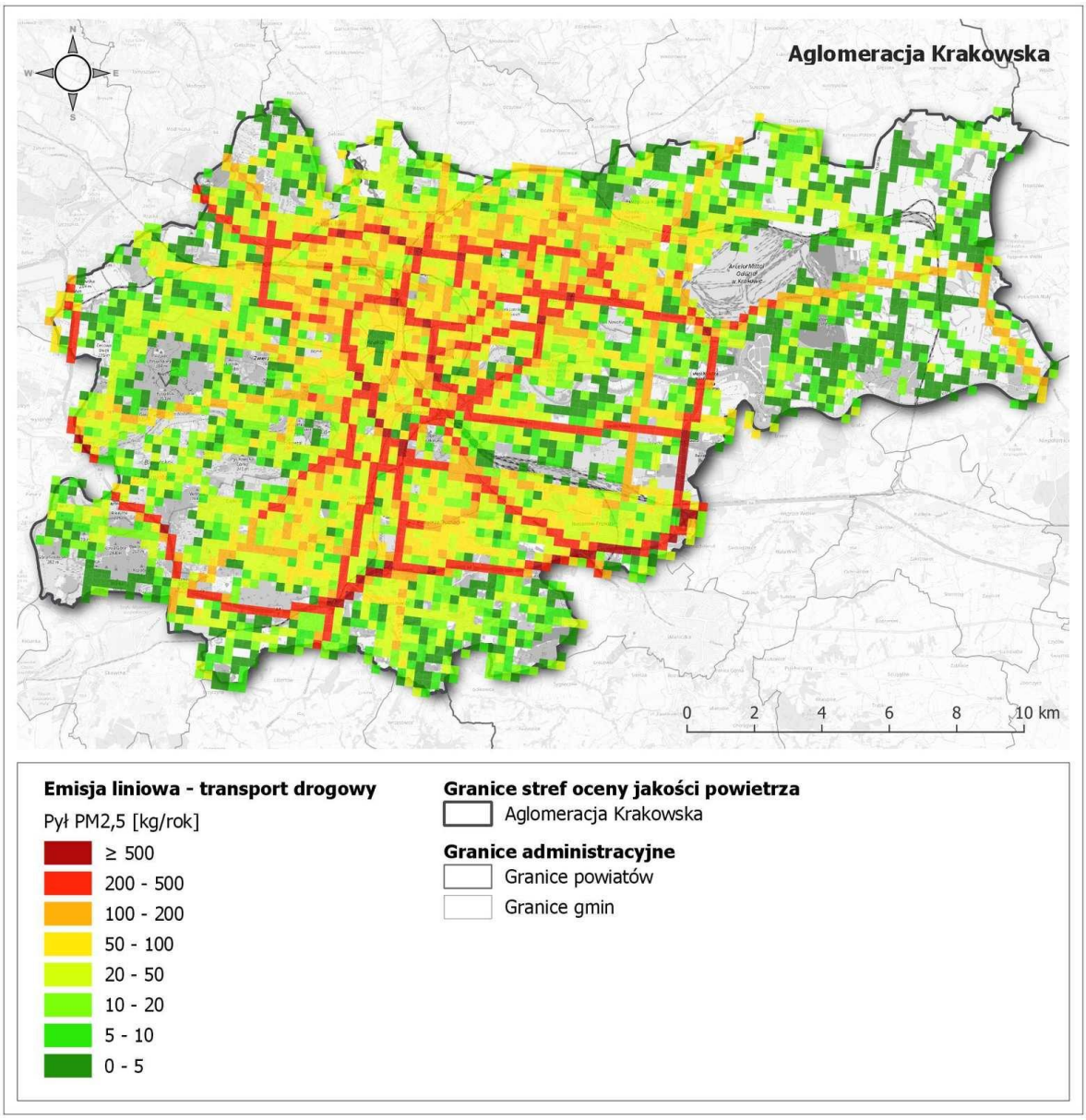
Rysunek 124. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych[205]

[205] Źródło: opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



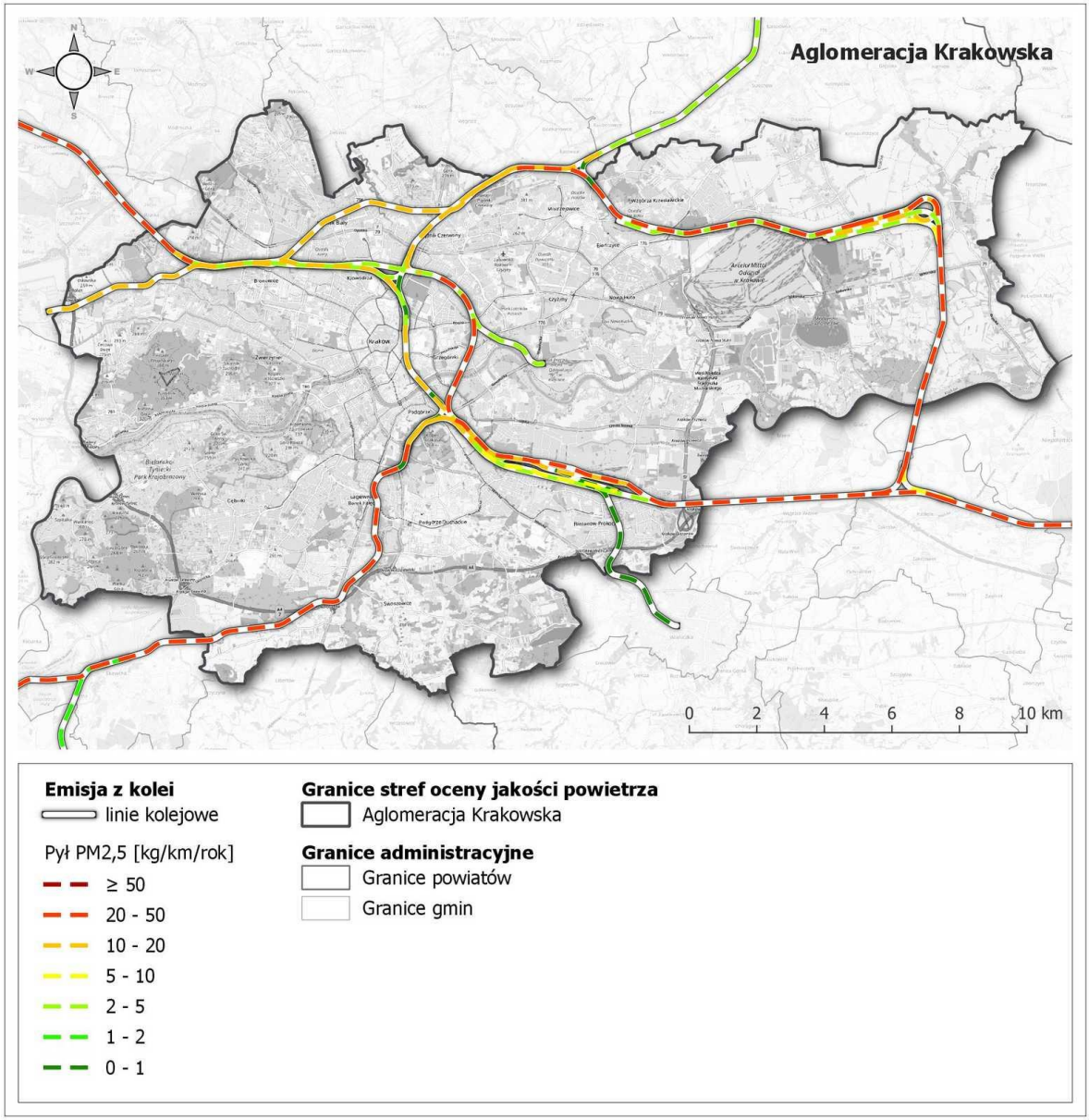
Rysunek 125. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw)[206]

[206] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



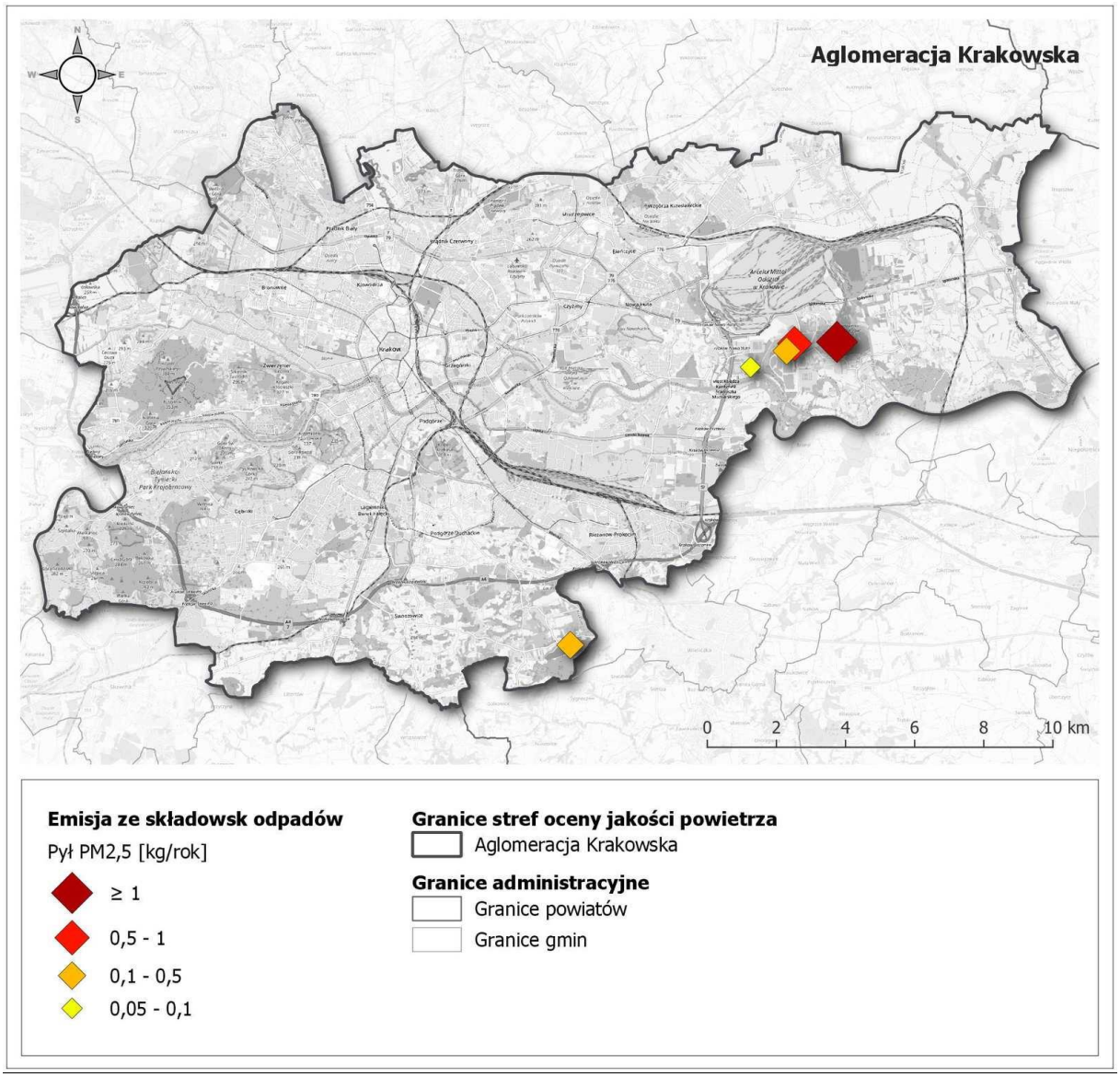
Rysunek 126. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego[207]

[207] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza KOBIZE za 2018 rok



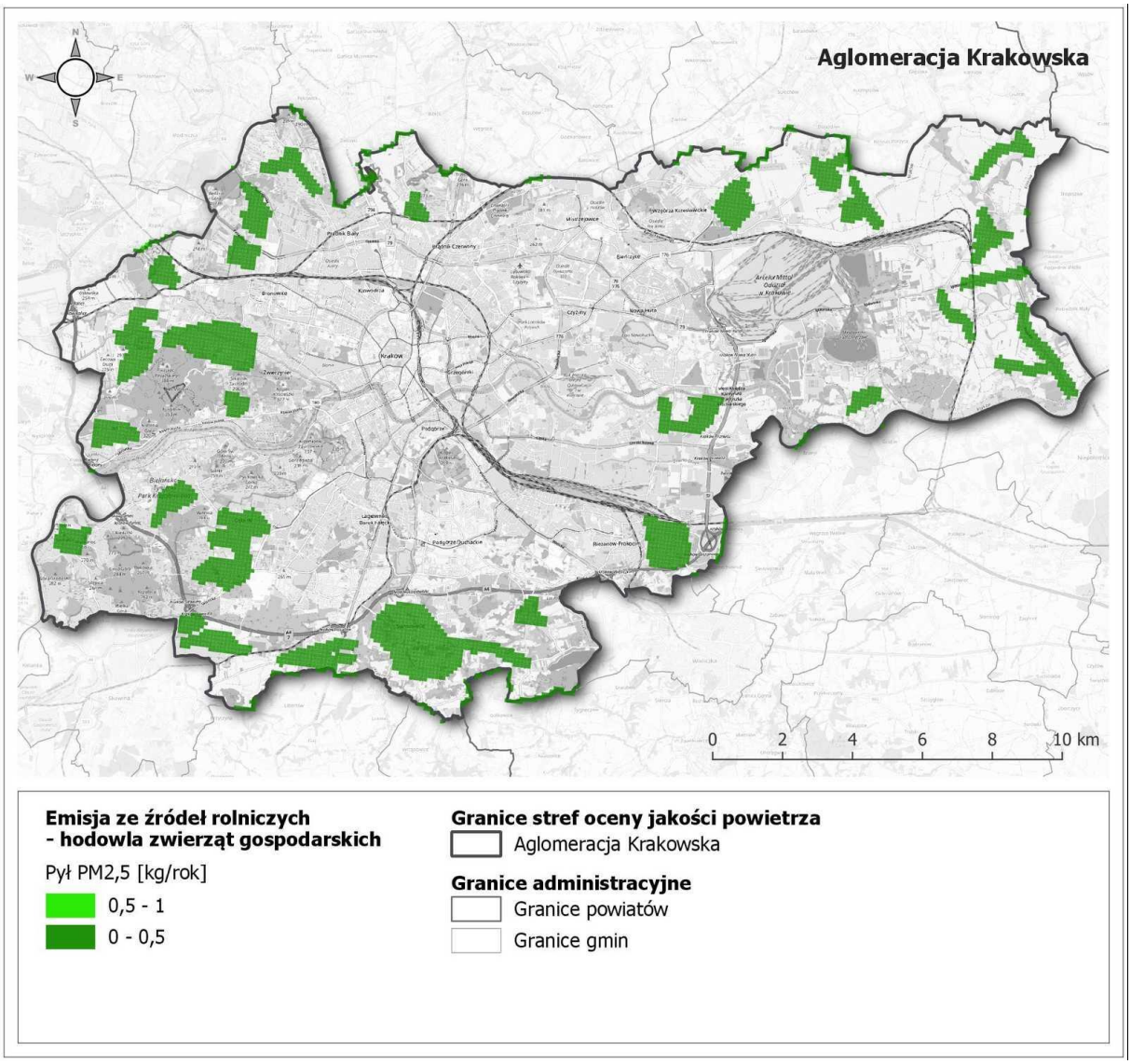
Rysunek 127. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej)[208]

[208] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



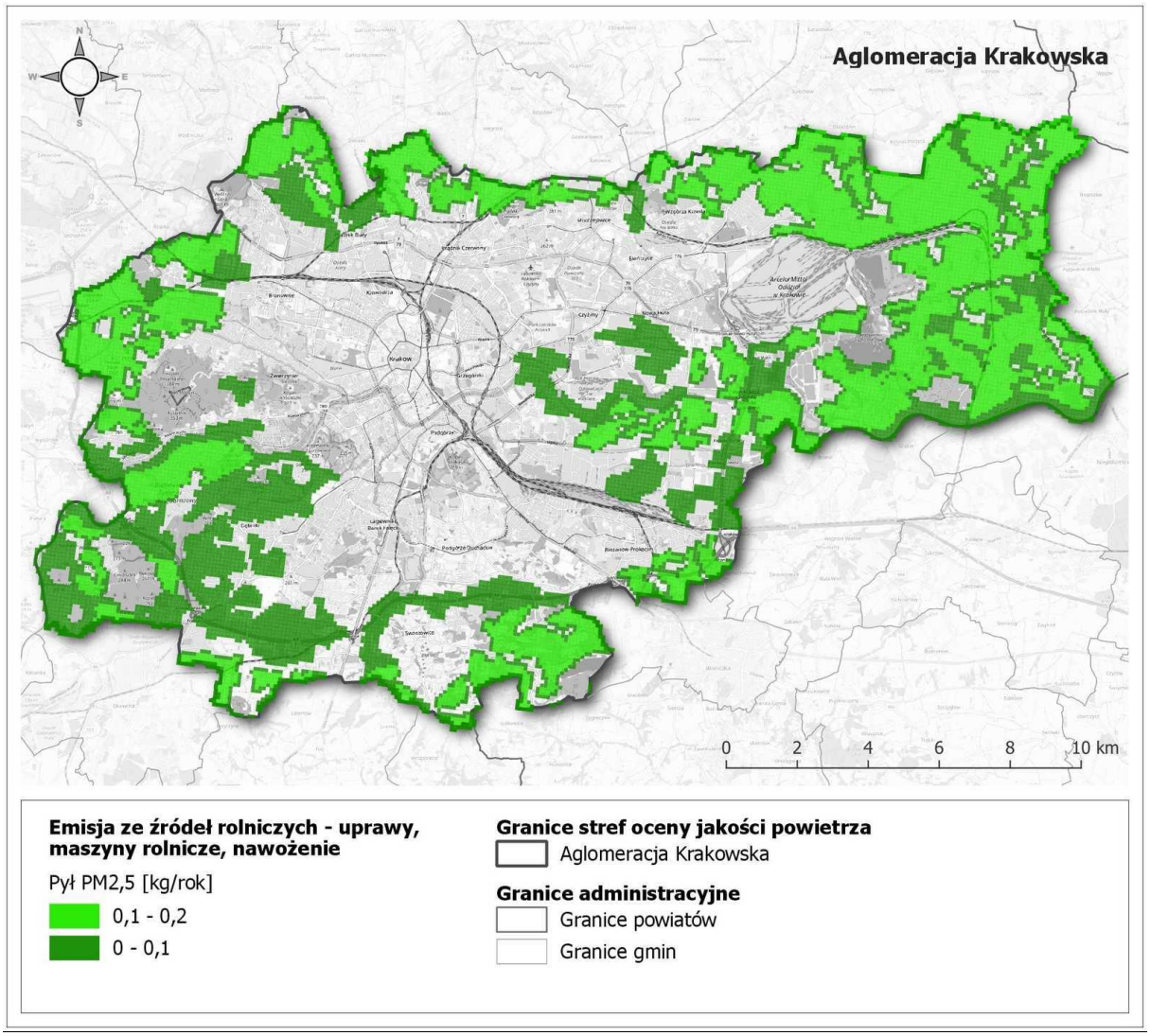
Rysunek 128. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów[209]

[209] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 129. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (hodowla)[210]

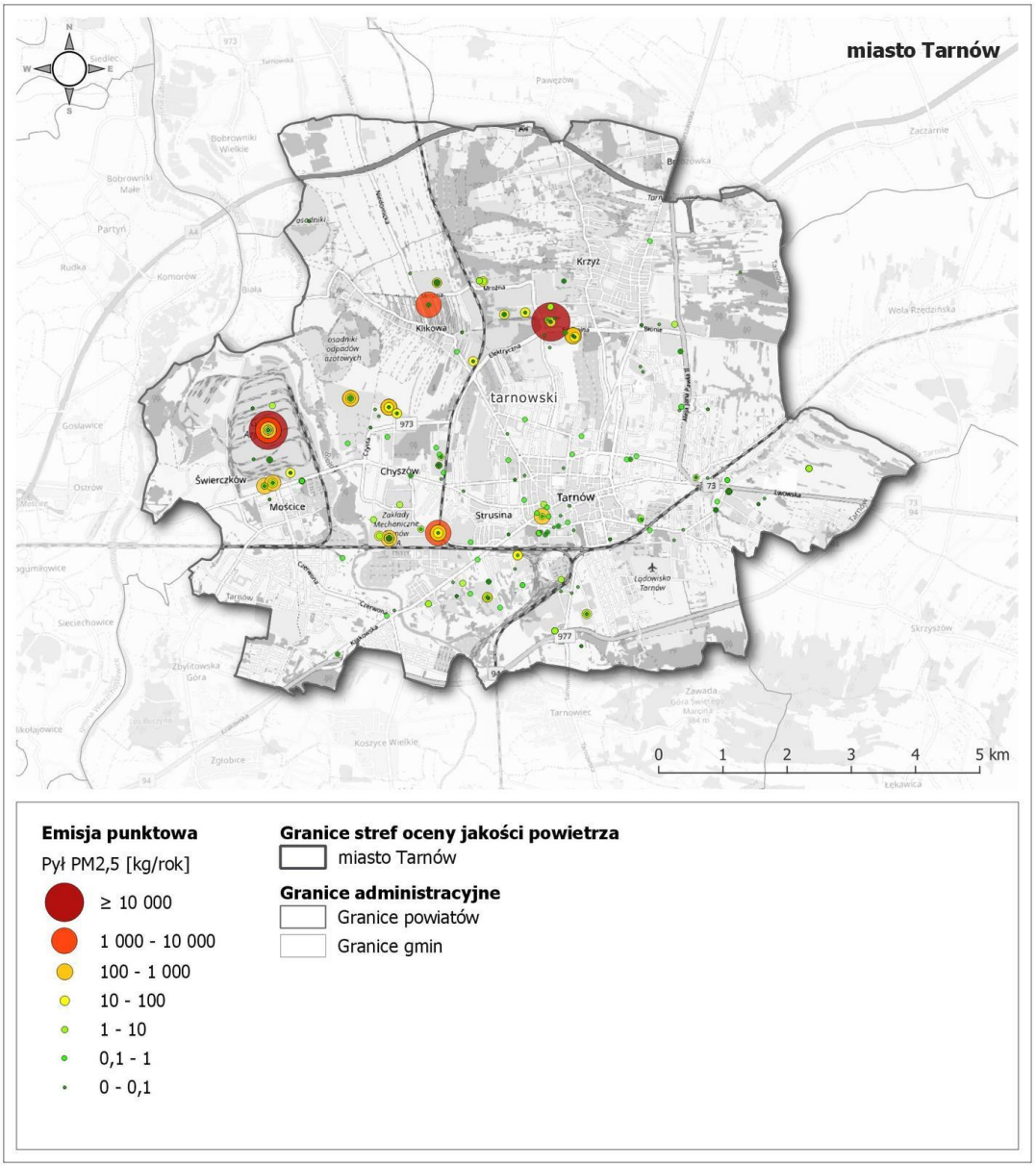
[210] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 130. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie)[211]

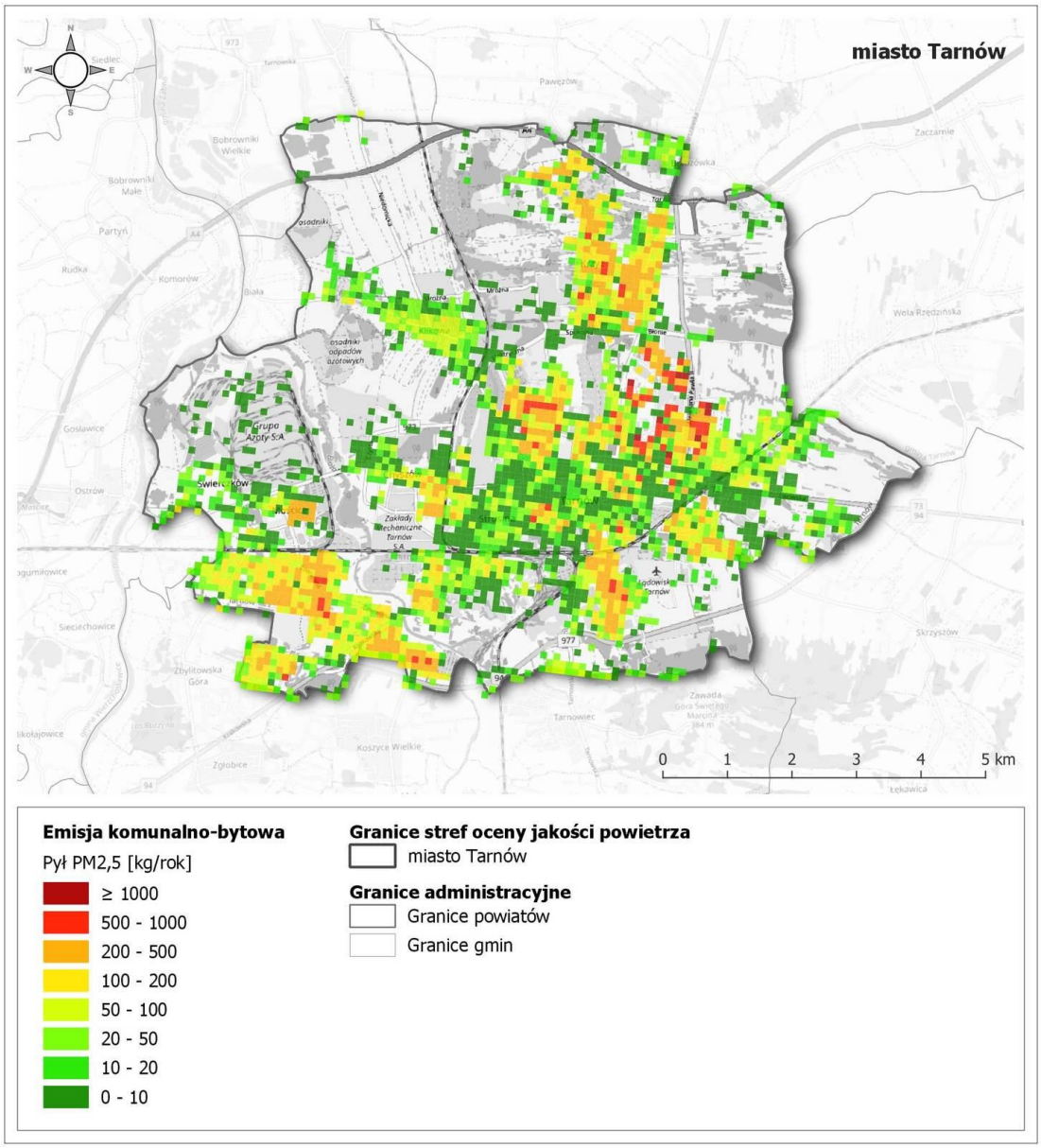
[211] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

Strefa Miasto Tarnów



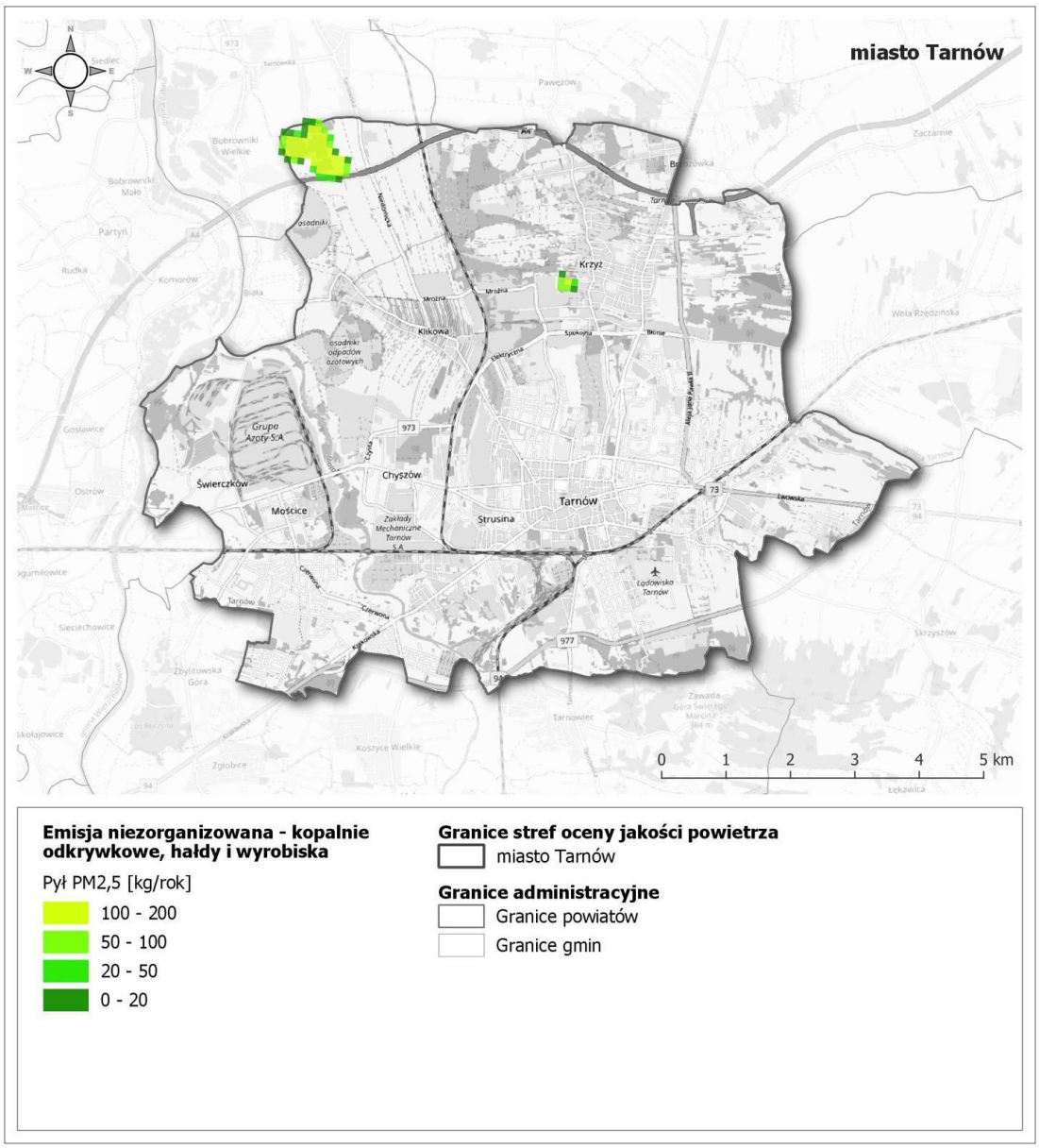
Rysunek 131. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych[212]

[212] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



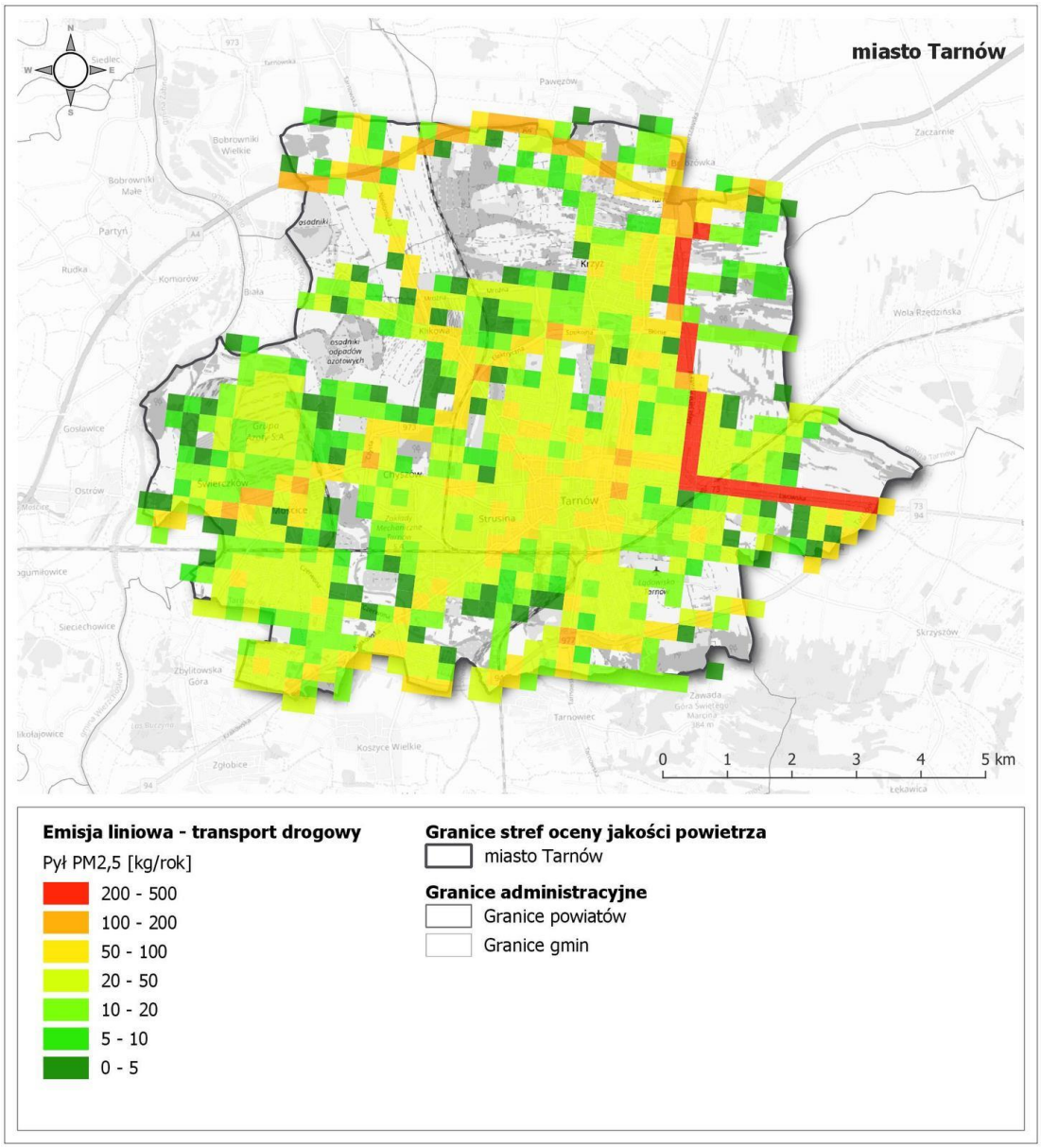
Rysunek 132. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych[213]

[213] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



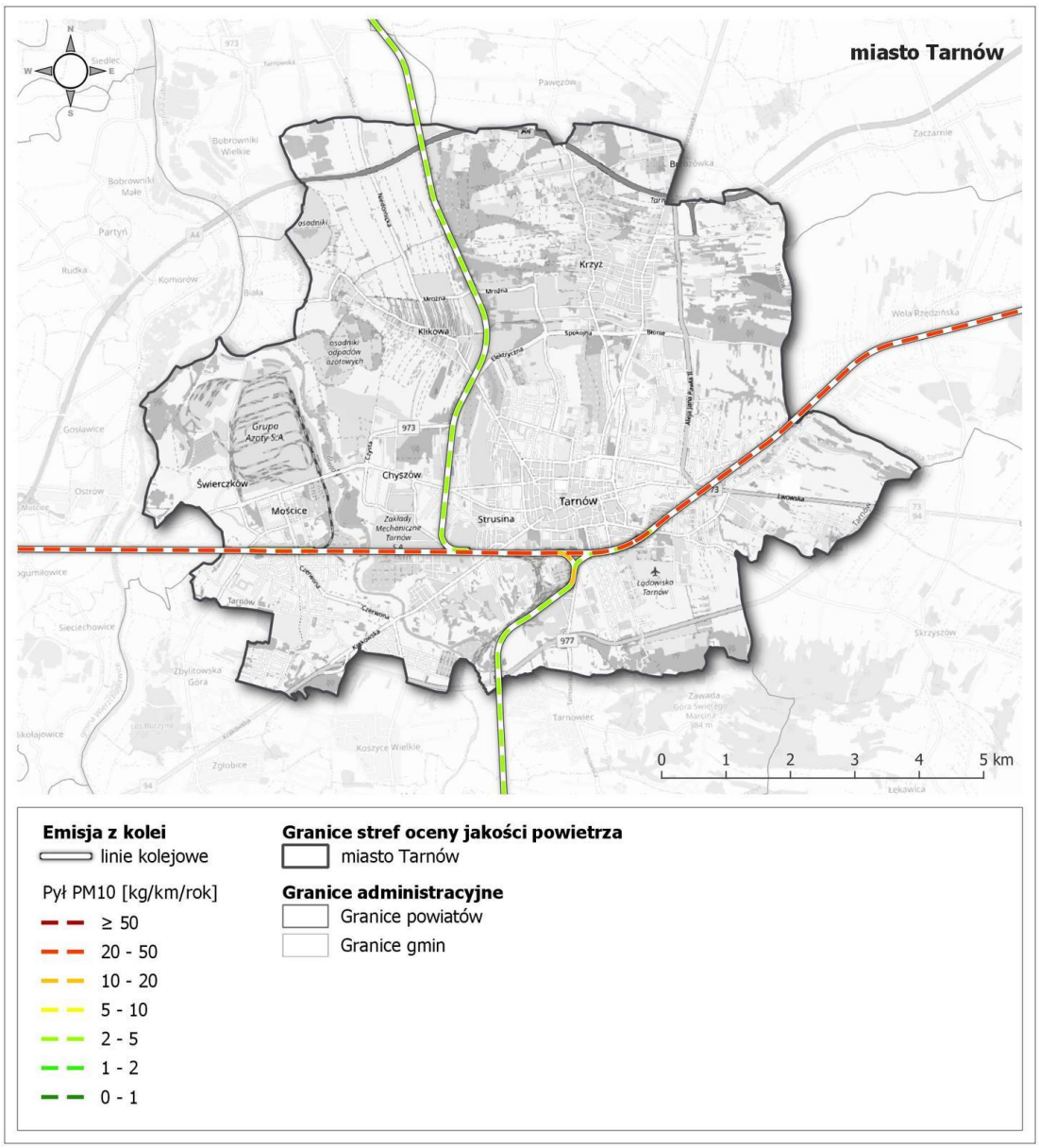
Rysunek 133. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw)[214]

[214] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



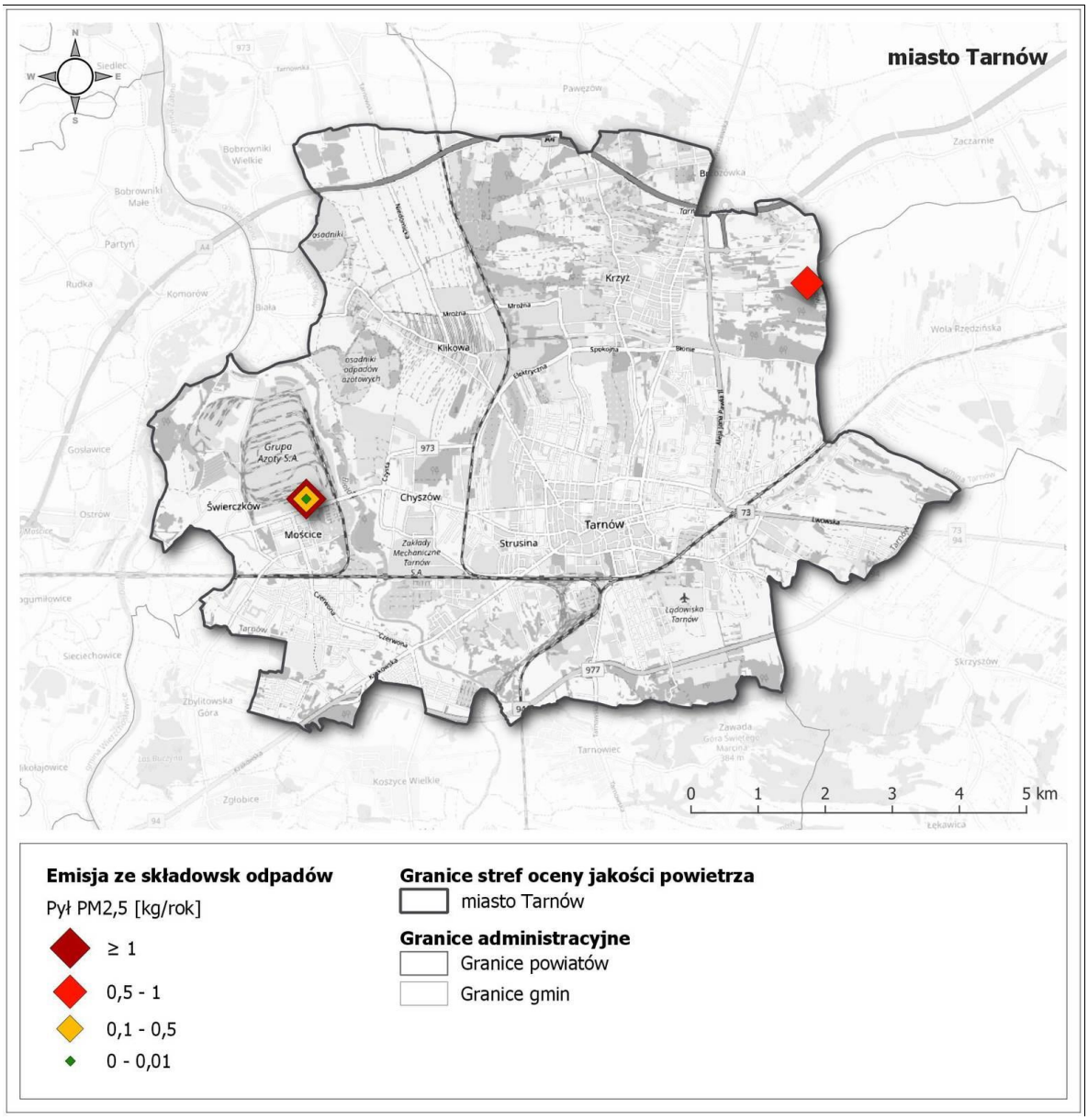
Rysunek 134. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego[215]

[215] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



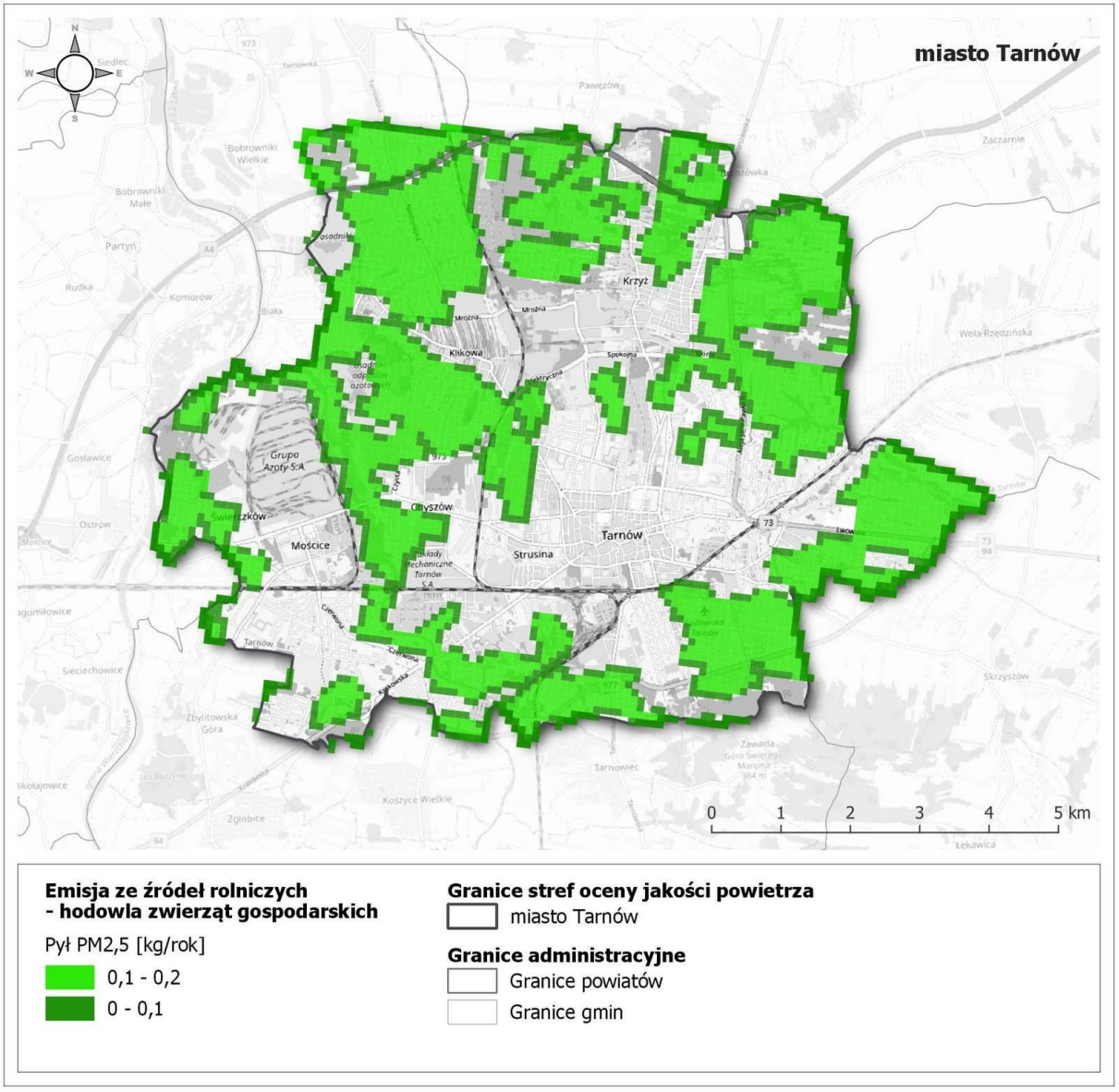
Rysunek 135. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej)[216]

[216] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



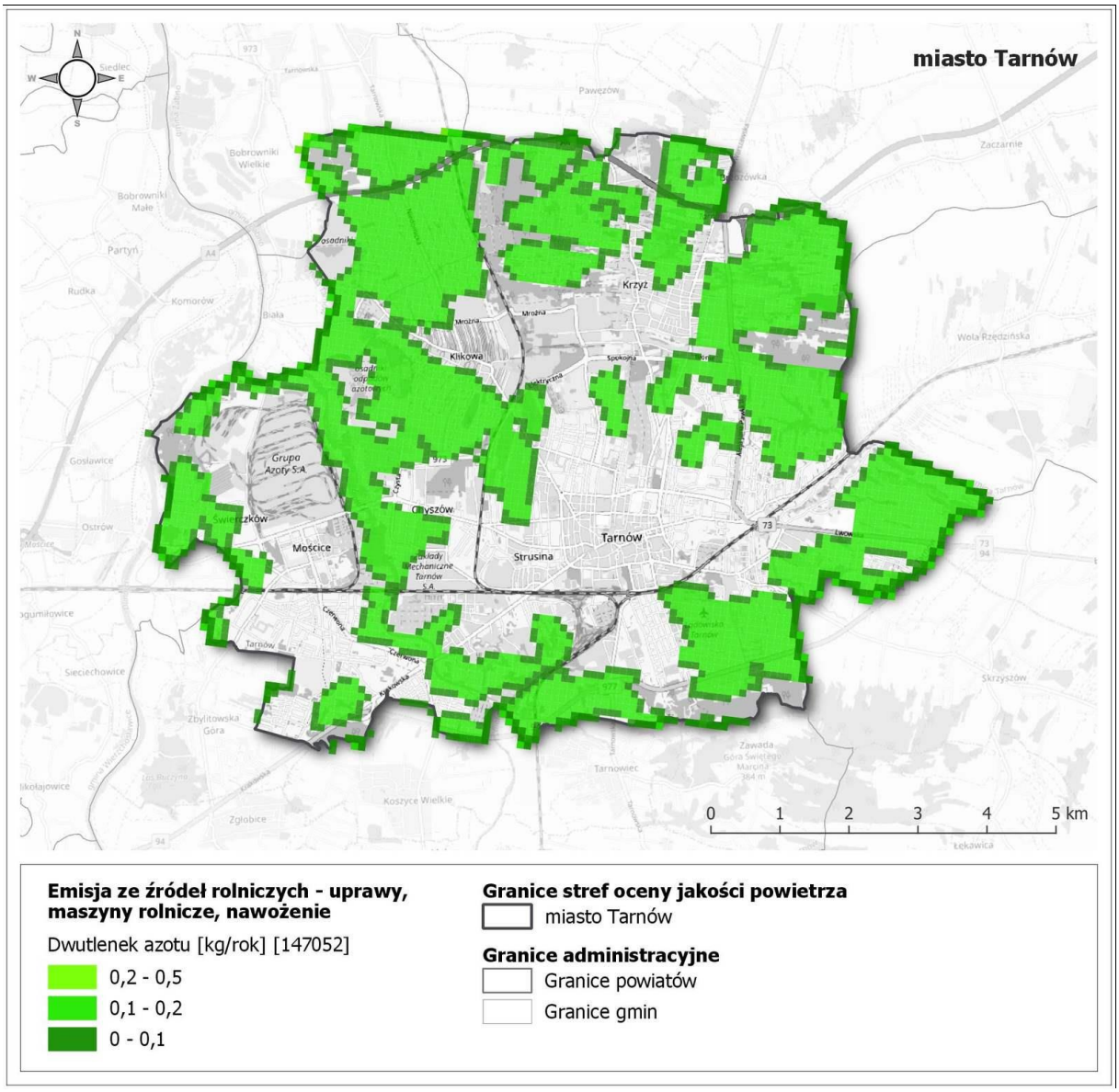
Rysunek 136. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów[217]

[217] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 137. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (hodowla)[218]

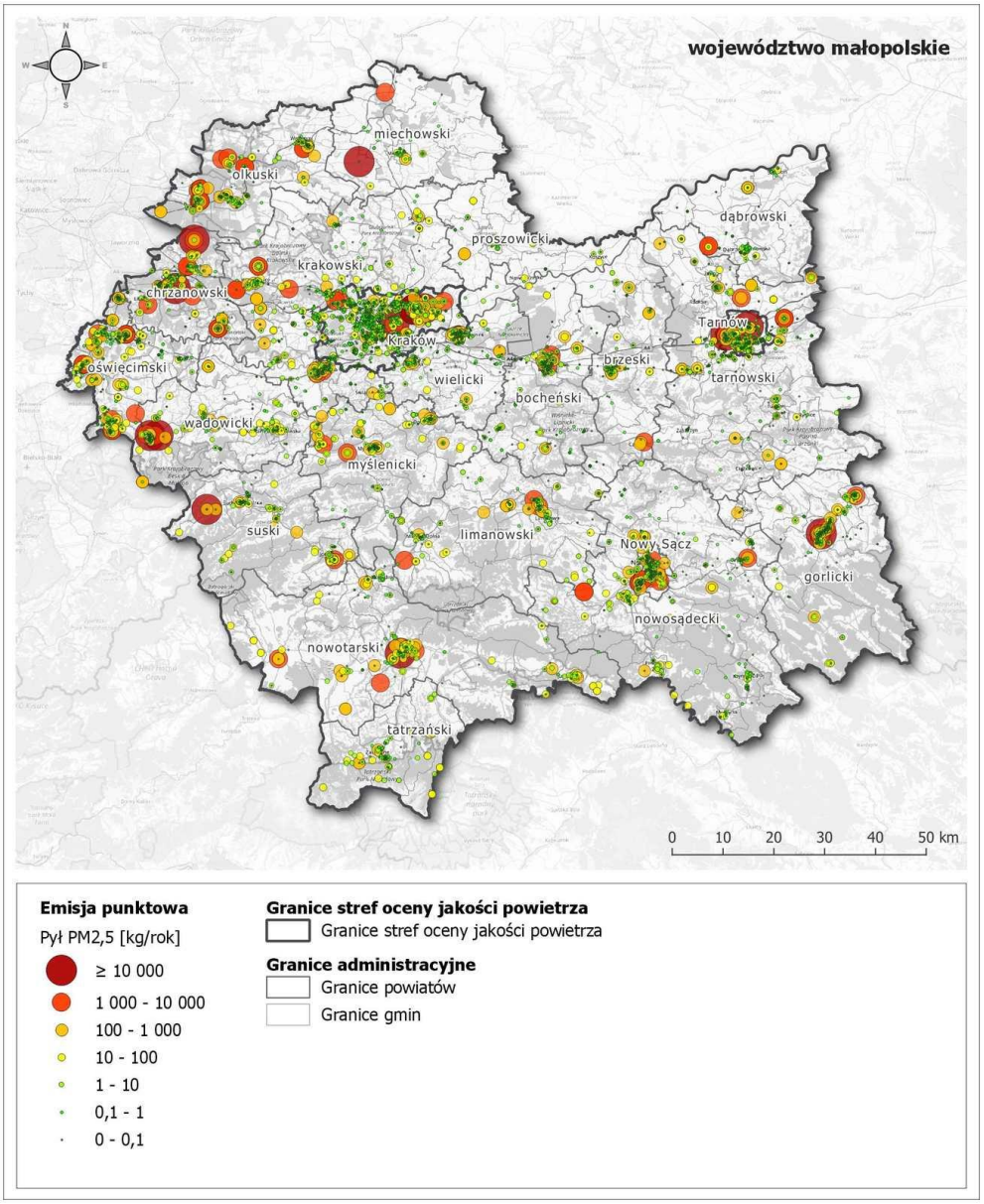
[218] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 138. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie)[219]

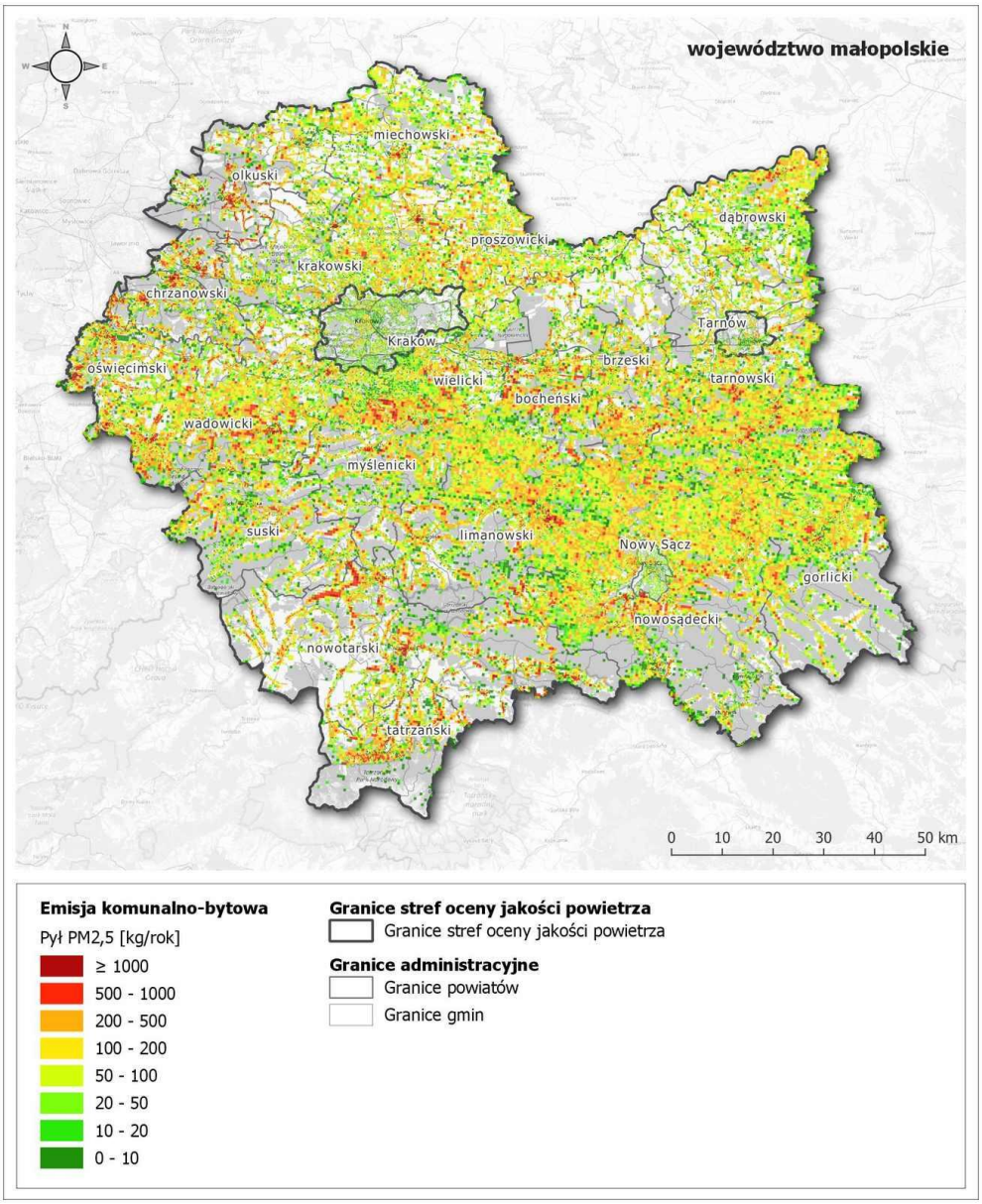
[219] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

Województwo małopolskie



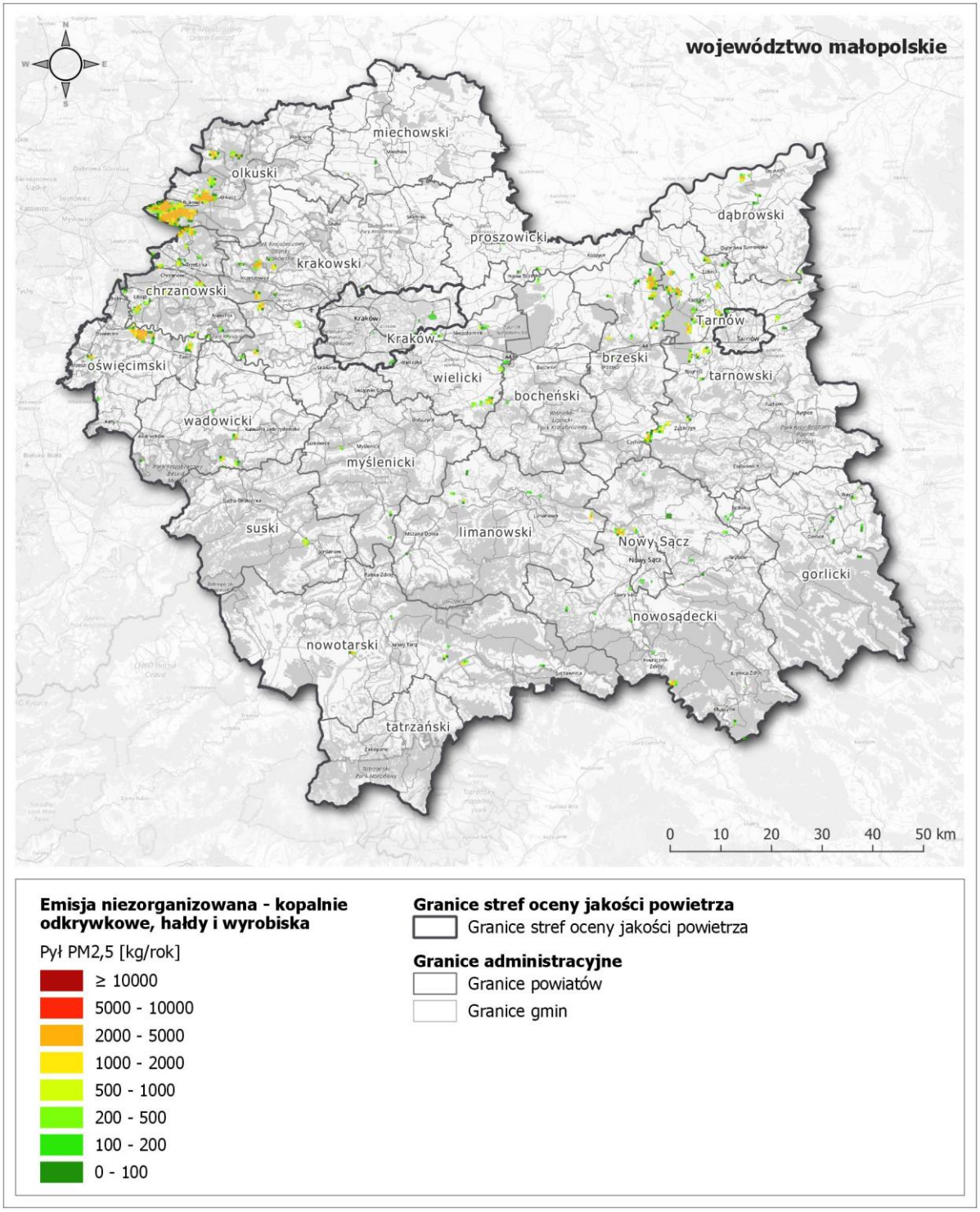
Rysunek 139. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [220]

[220] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



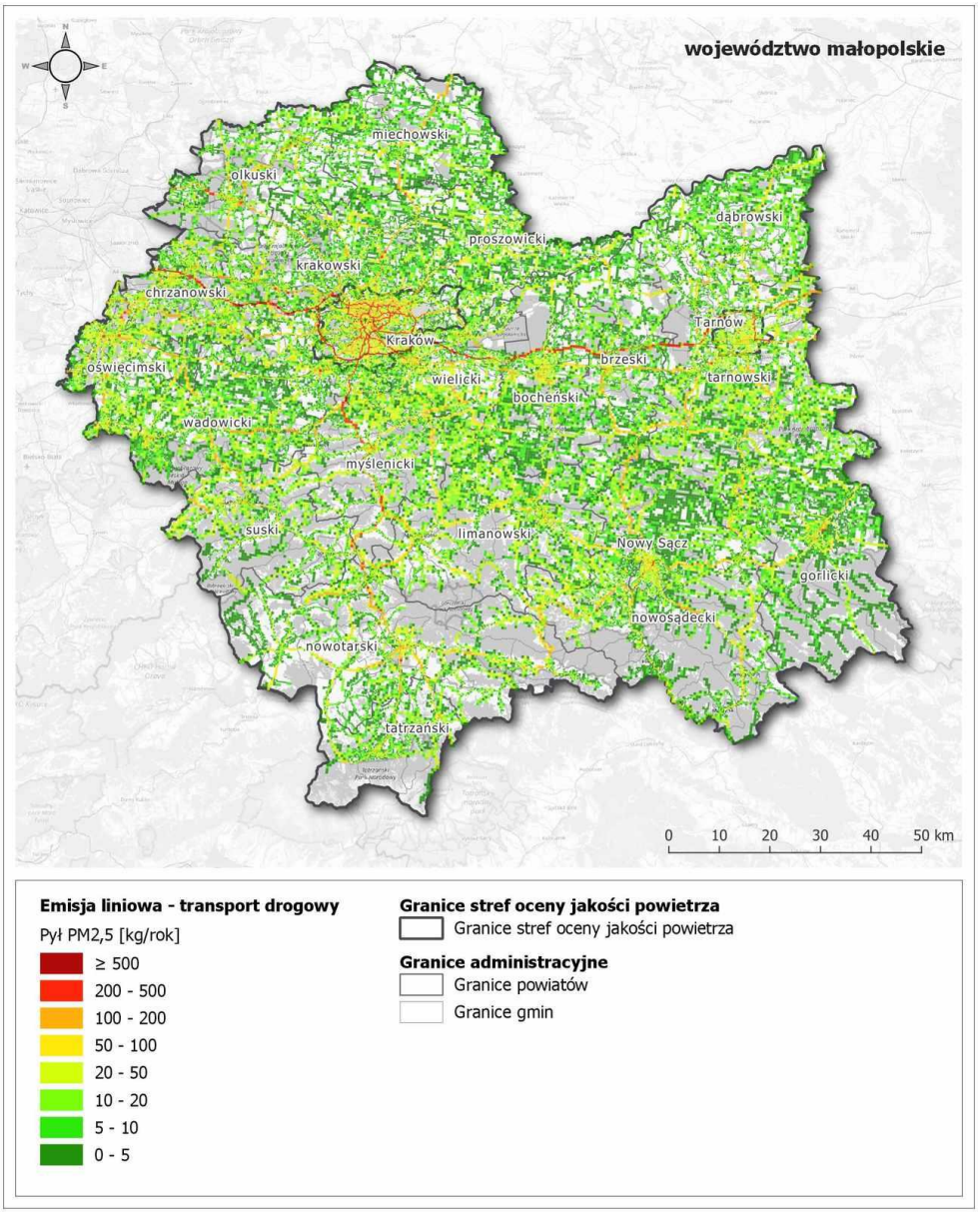
Rysunek 140. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych w województwie małopolskie w 2018 r. [221]

[221] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



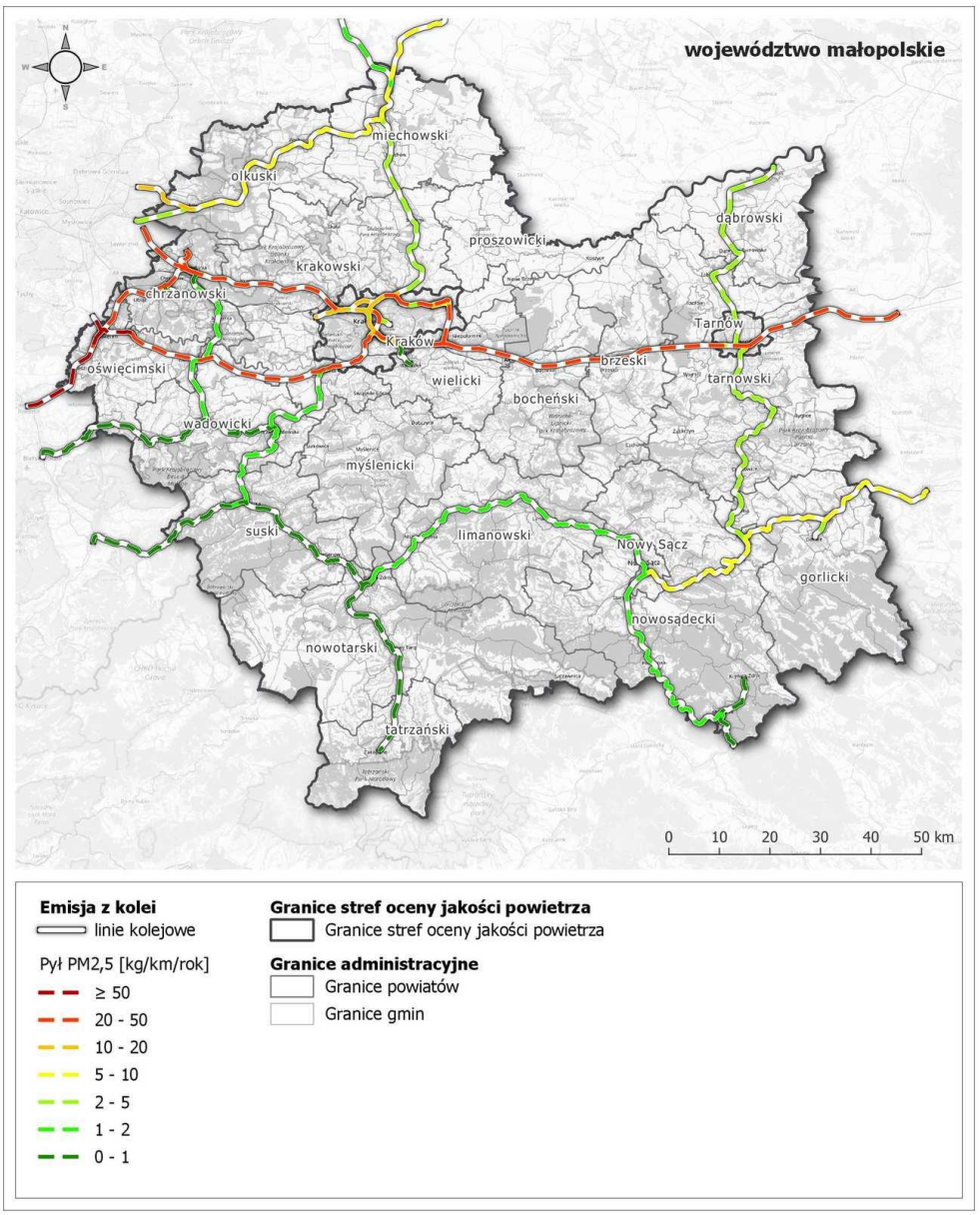
Rysunek 141. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw i wyrobiska) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [222]

[222] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



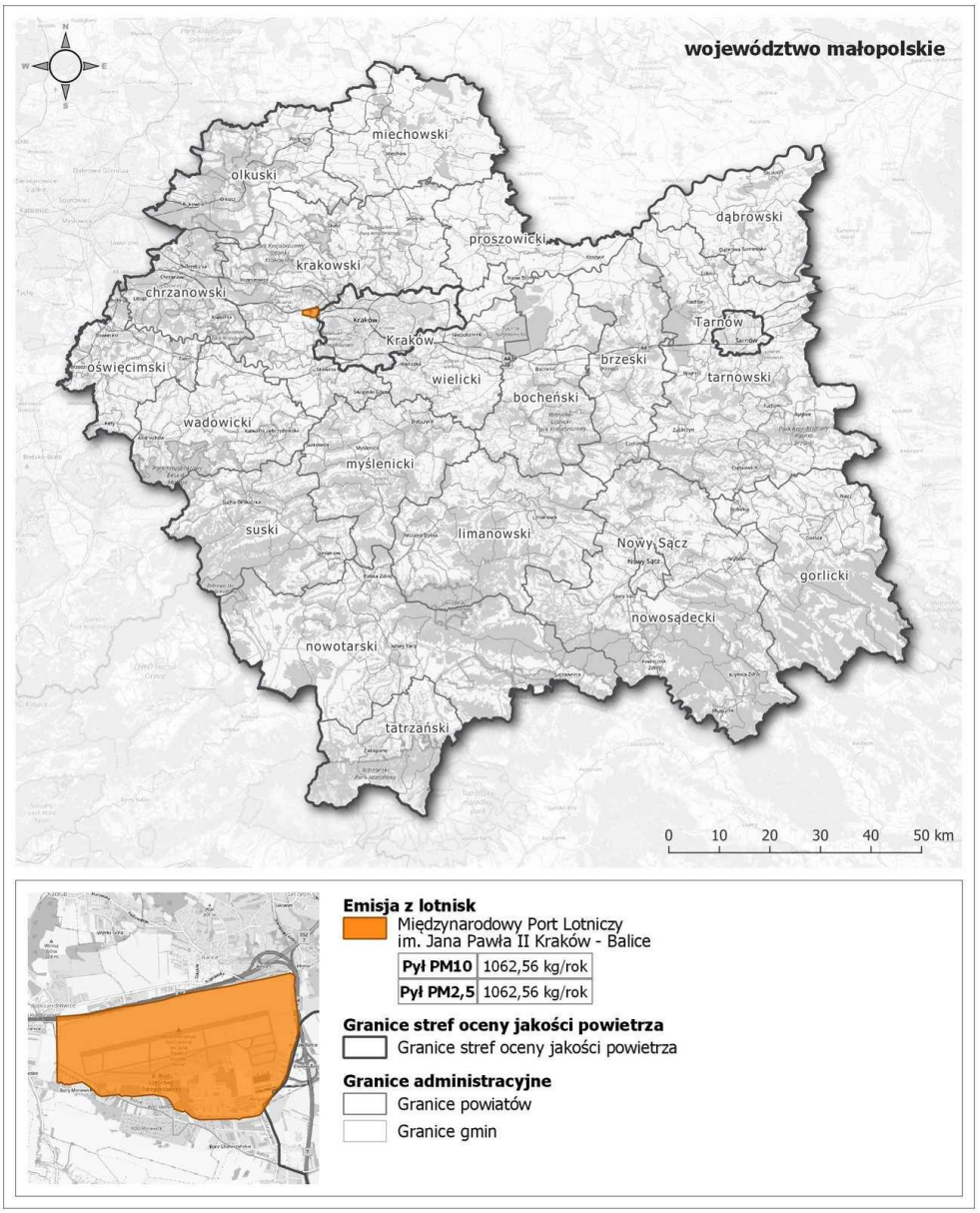
Rysunek 142. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego 2018r. [223]

[223] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



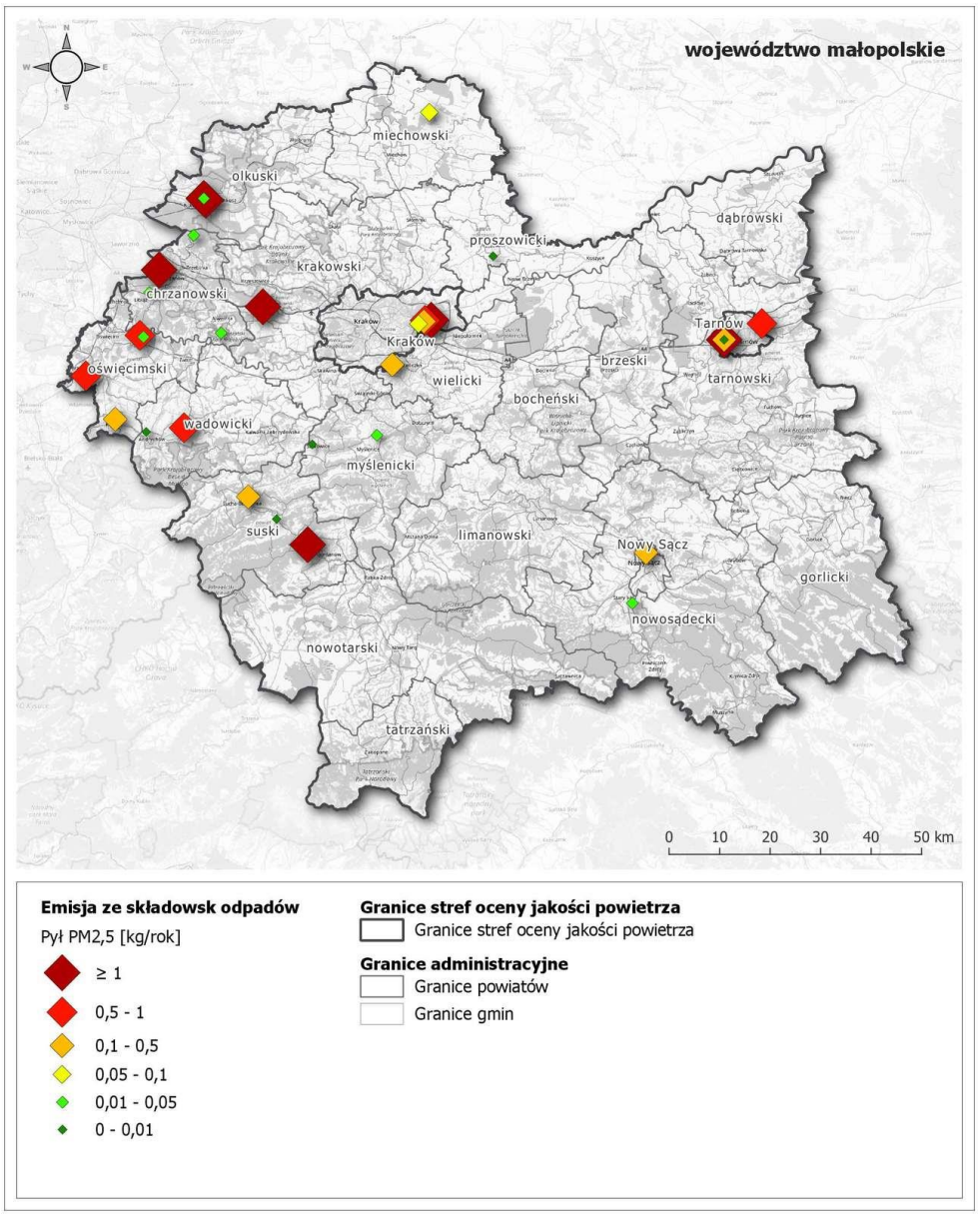
Rysunek 143. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej) w województwie małopolskim w 2018r.[224]

[224] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



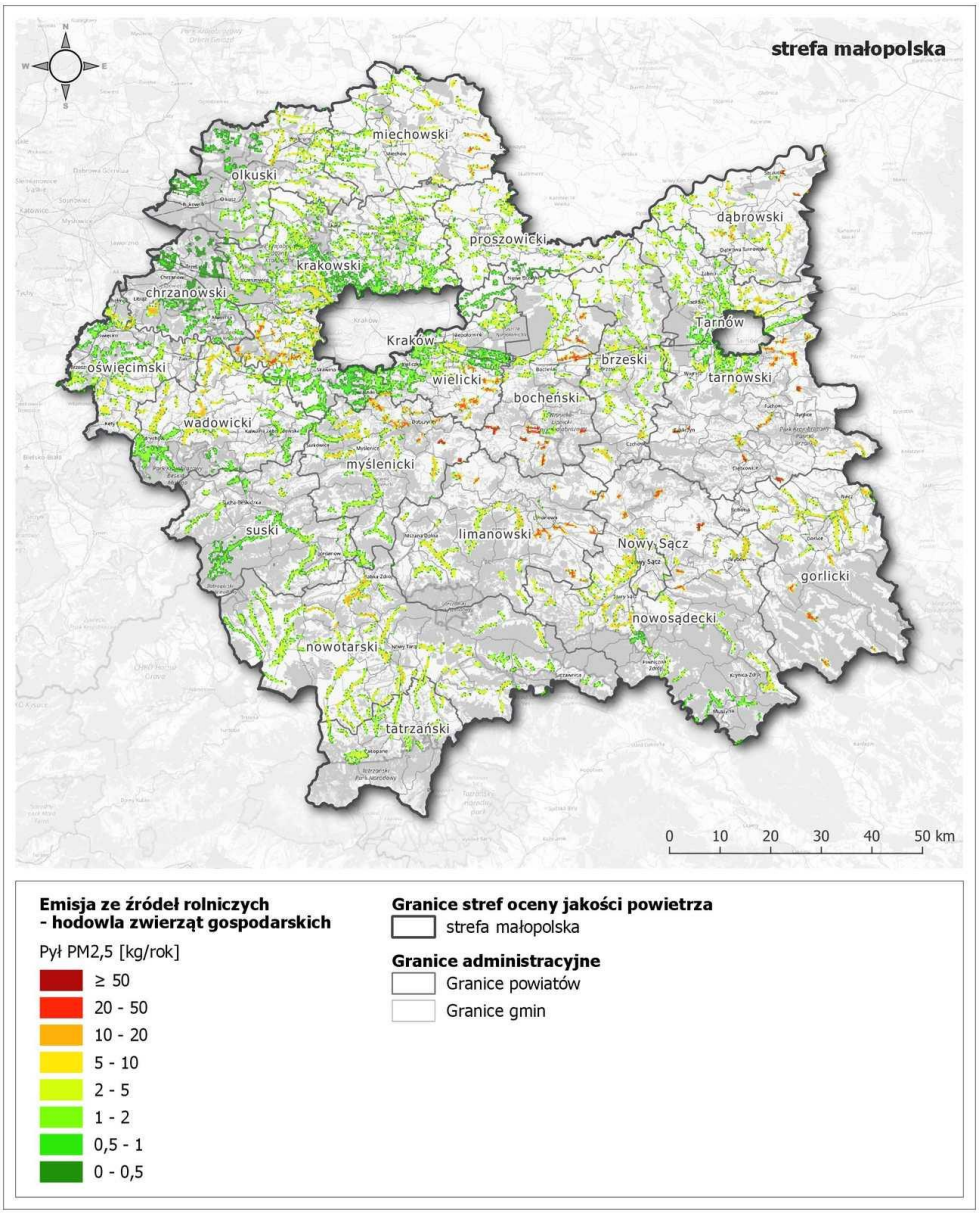
Rysunek 144. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 i PM10 z innych źródeł (lotniska)[225]

[225] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



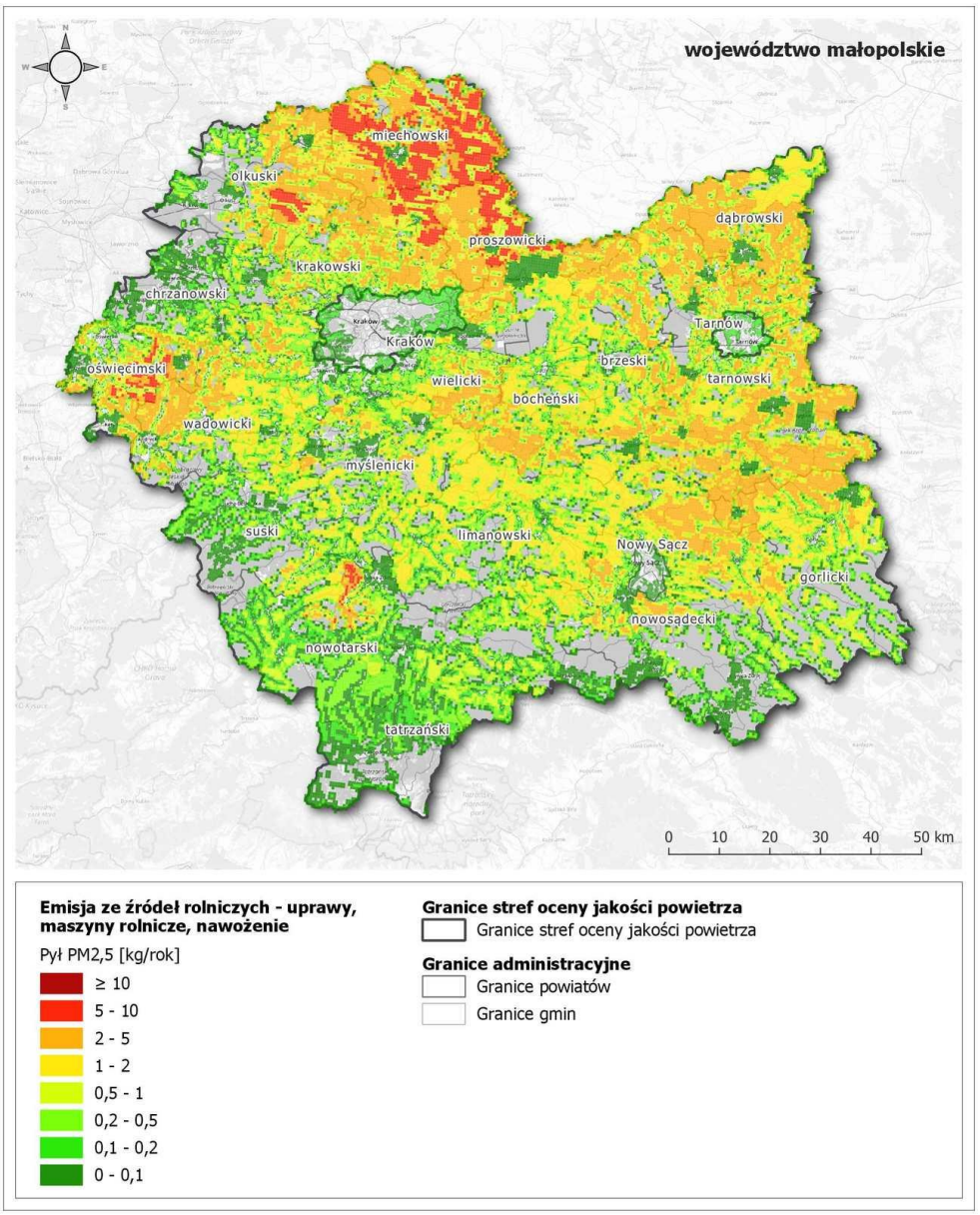
Rysunek 145. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów w województwie małopolskim w 2018 r. [226]

[226] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



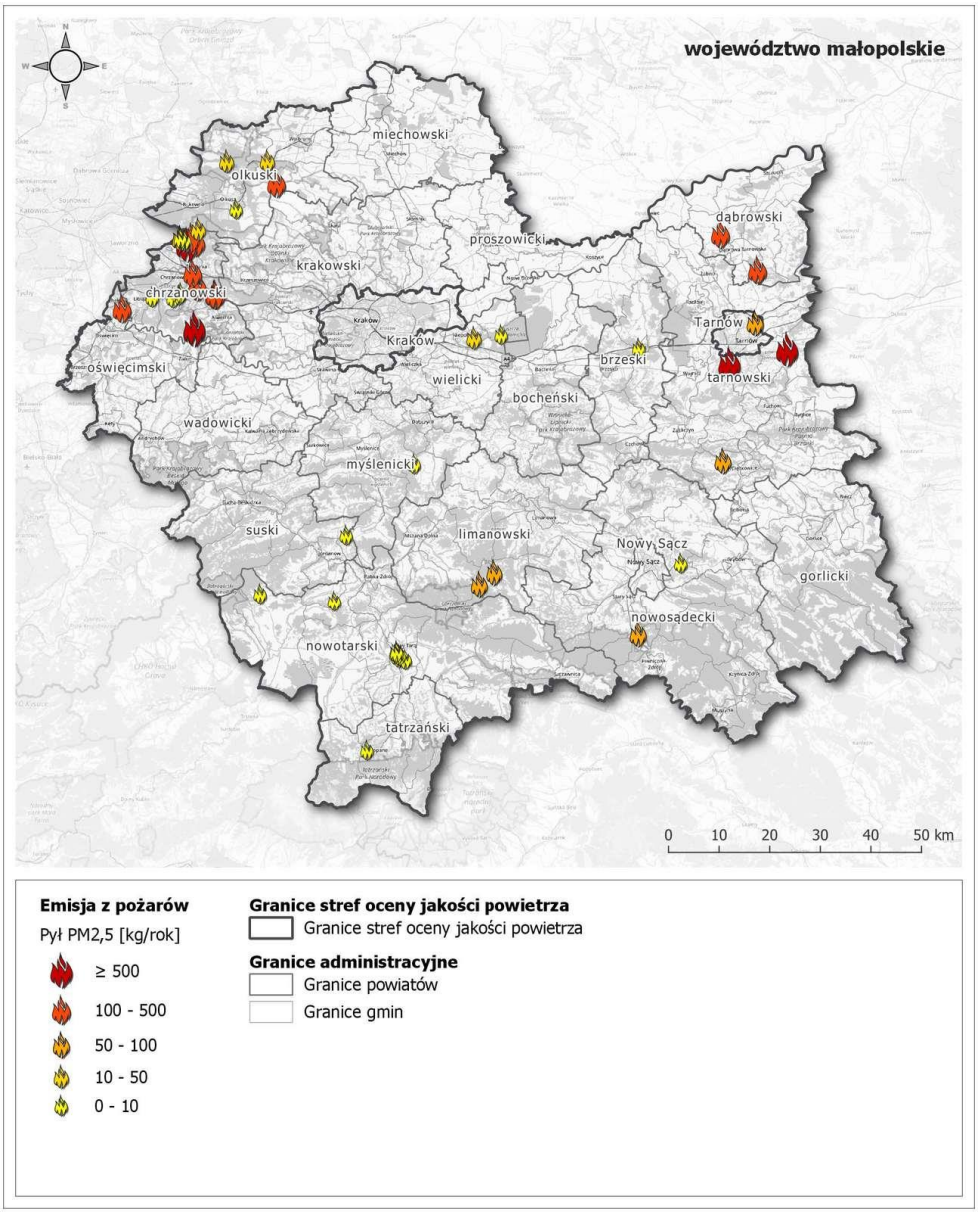
Rysunek 146. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. (hodowla)[227]

[227] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 147. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie)[228]

[228] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

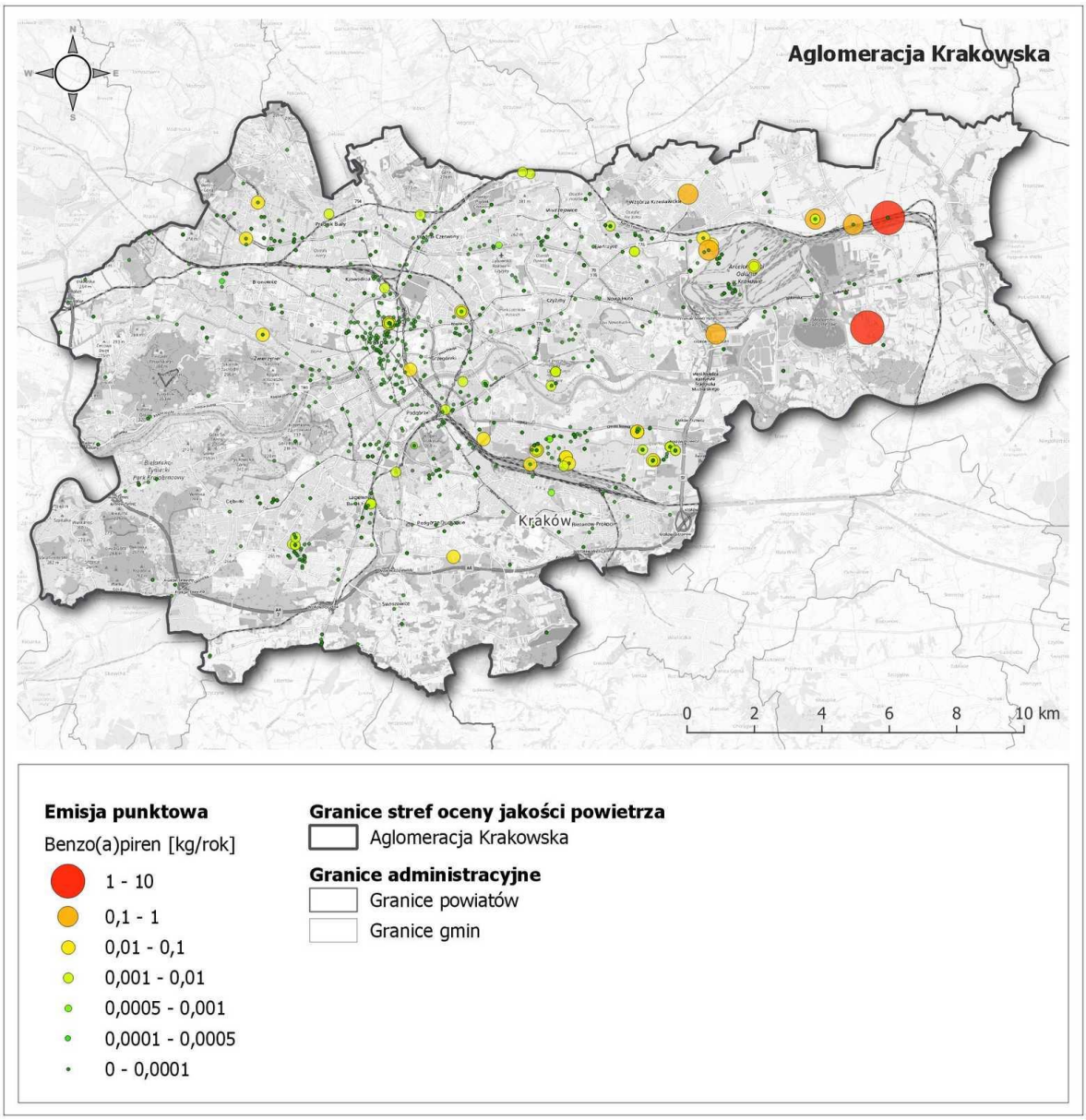


Rysunek 148. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z pożarów z terenu województwa małopolskiego w 2018 r.[229]

[229] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

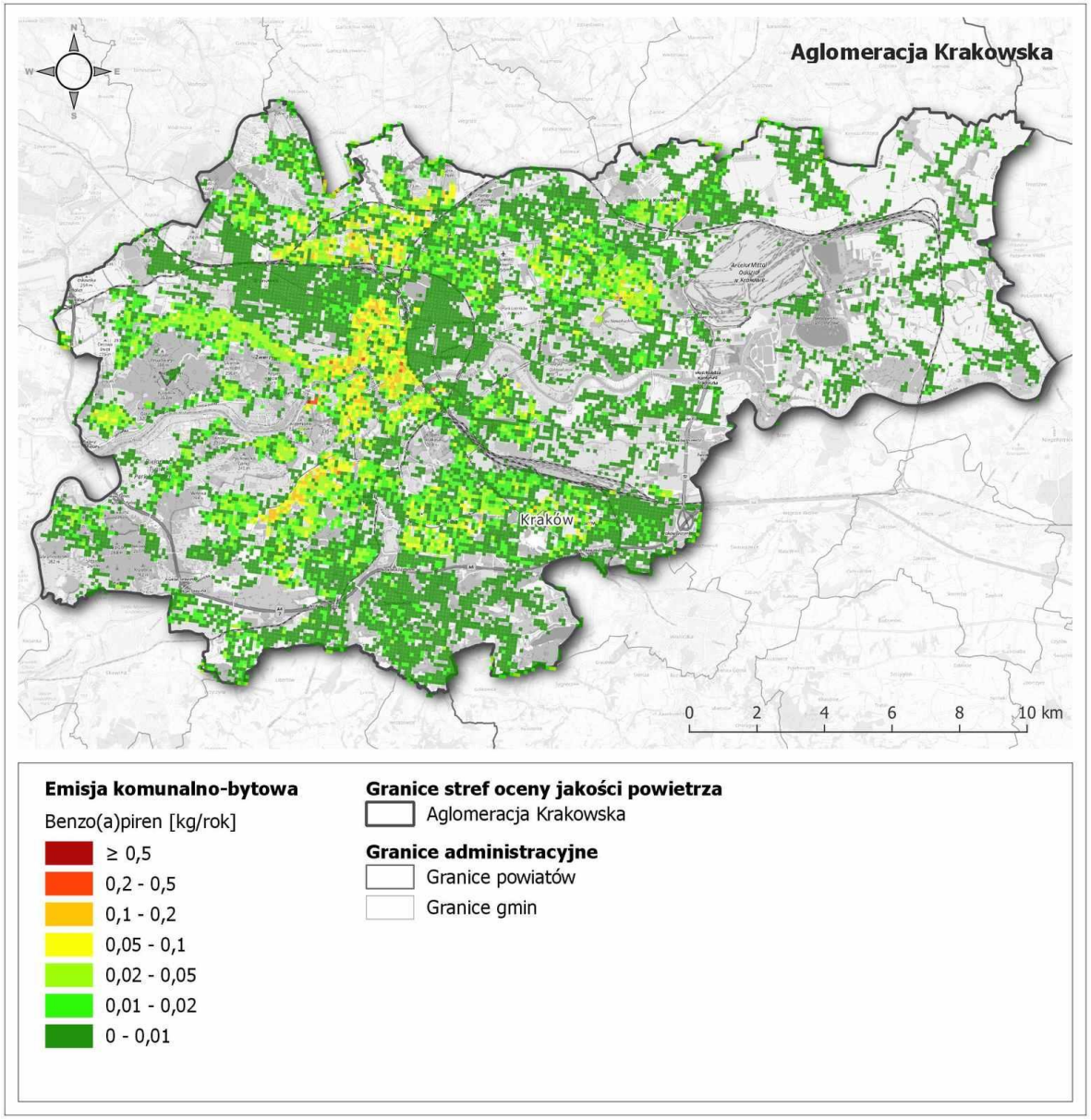
18.2.3. ŹRÓDŁA EMISJI BENZO(A)PIRENU

Strefa Aglomeracja Krakowska



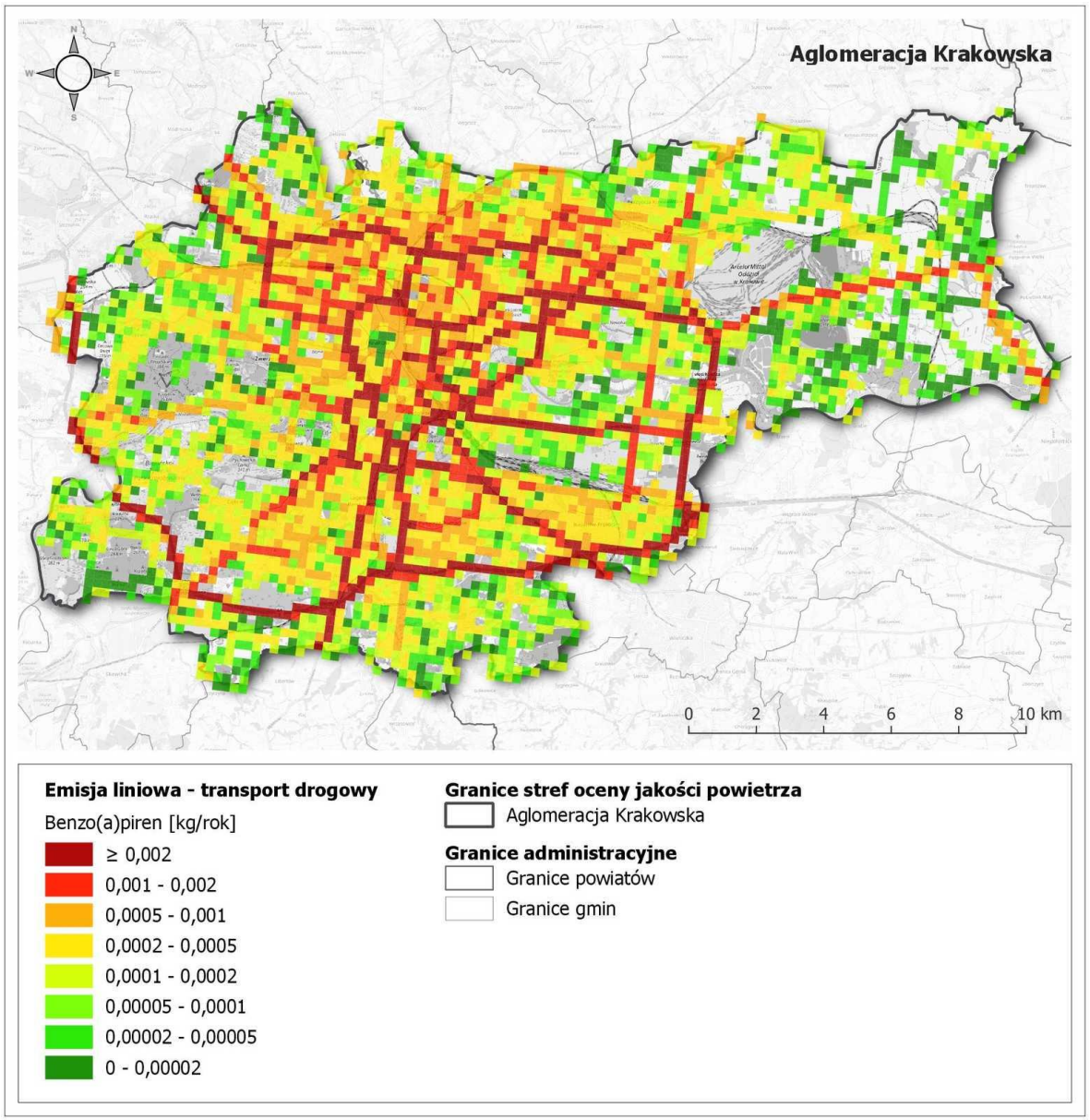
Rysunek 149. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych[230]

[230] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



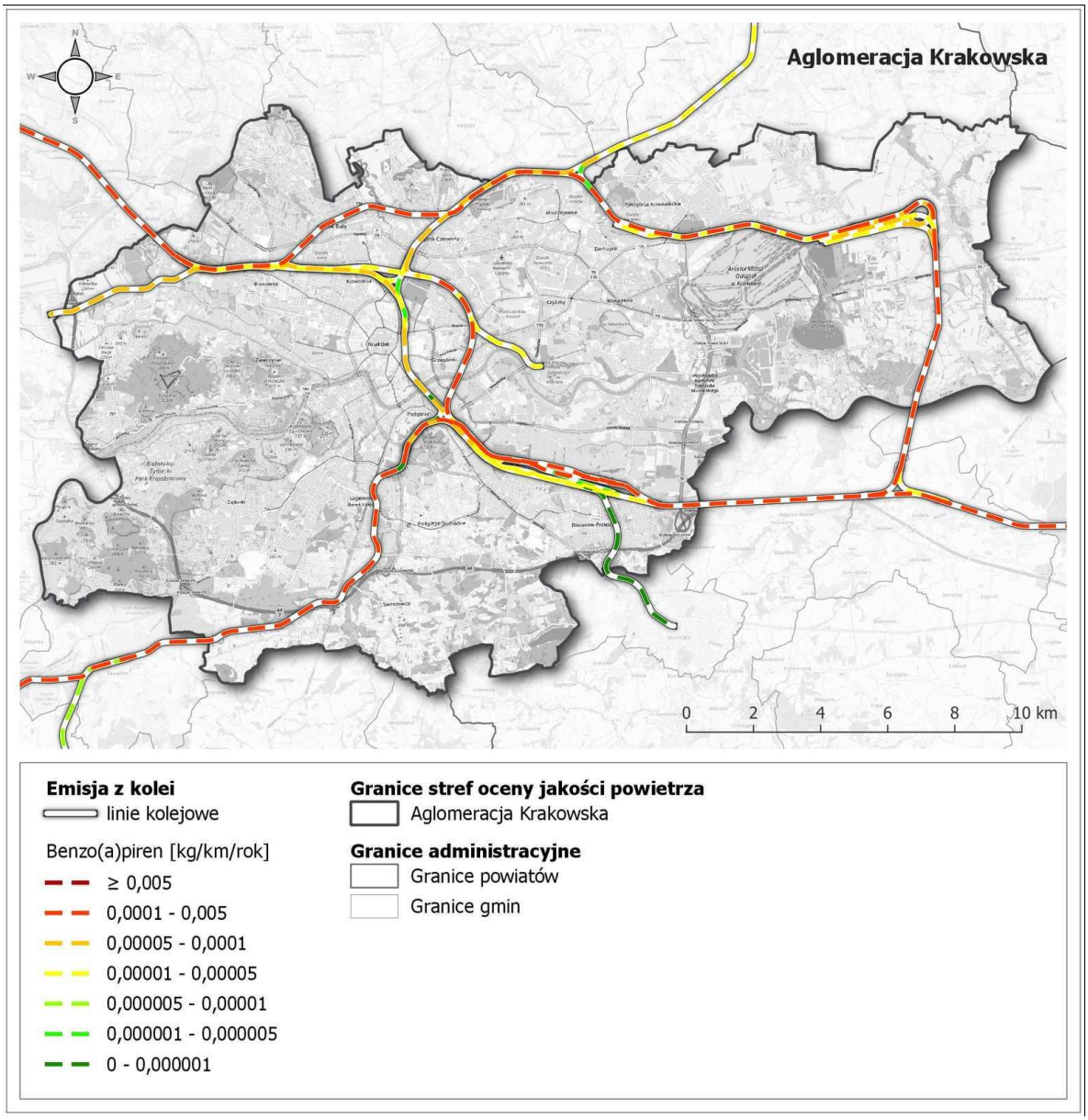
Rysunek 150. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych[231]

[231] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 151. Emisja B(a)P z transportu drogowego[232]

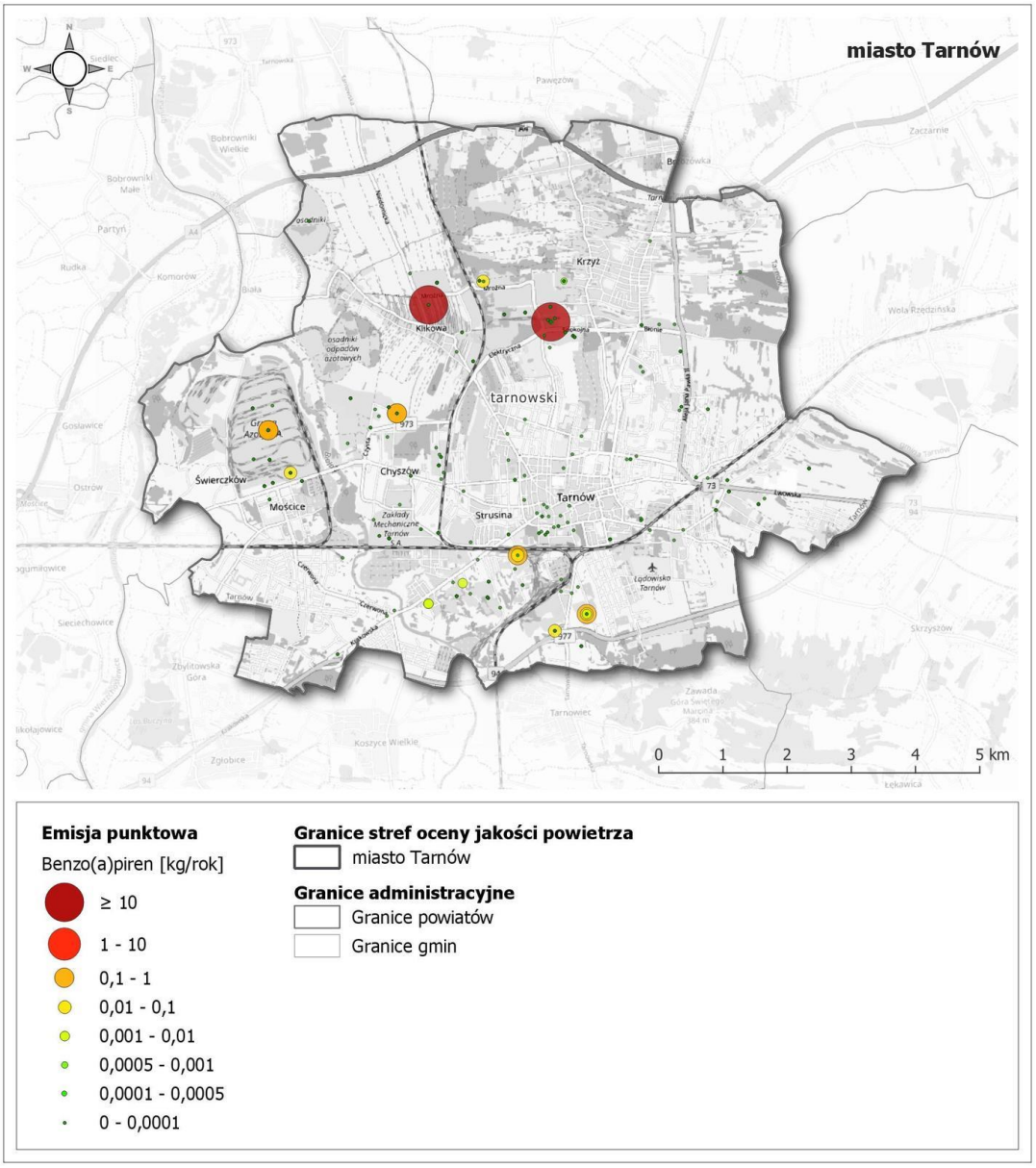
[232] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 152. Emisja B(a)P z innych źródeł (kolej)[233]

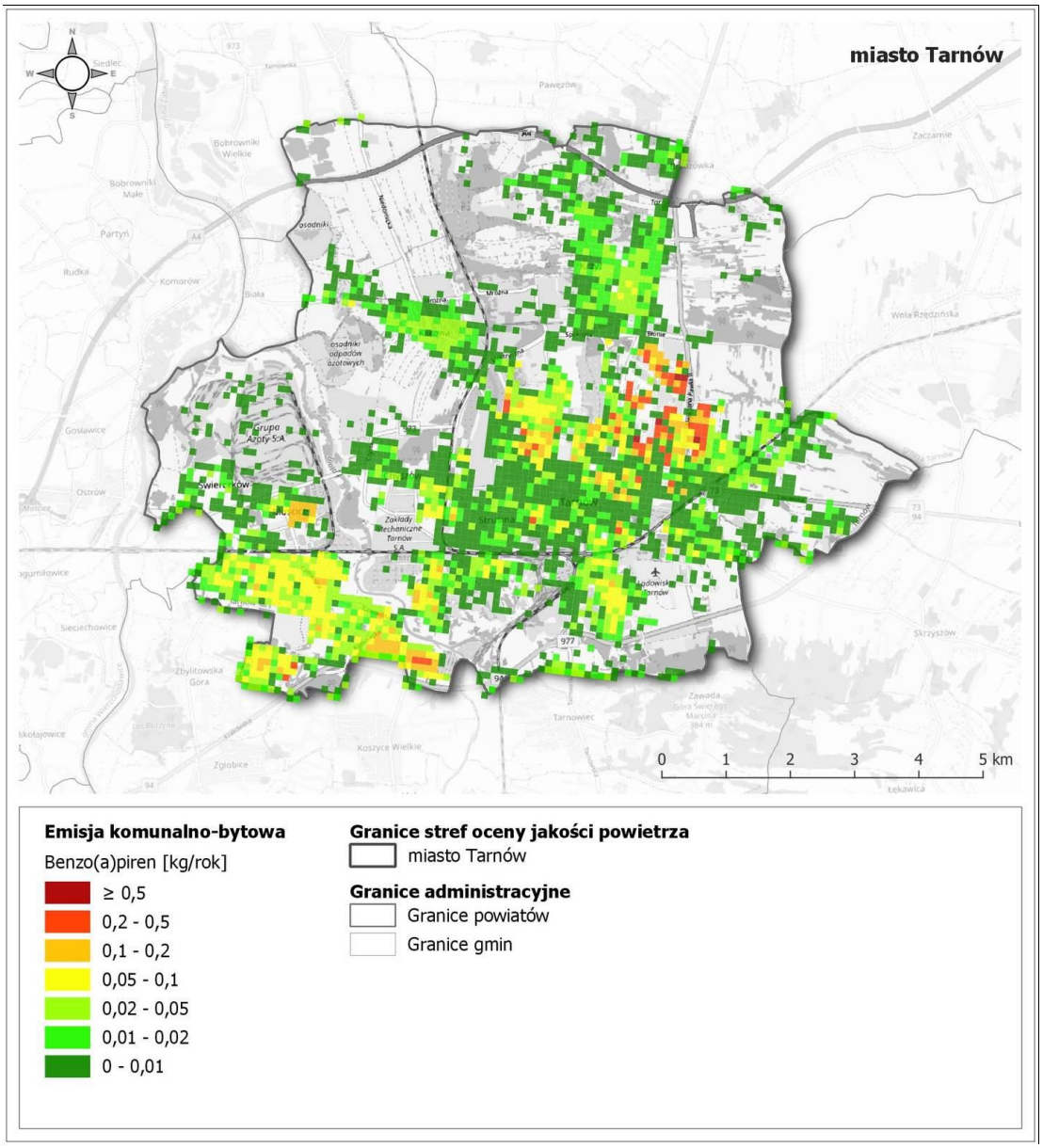
[233] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

Strefa Miasto Tarnów



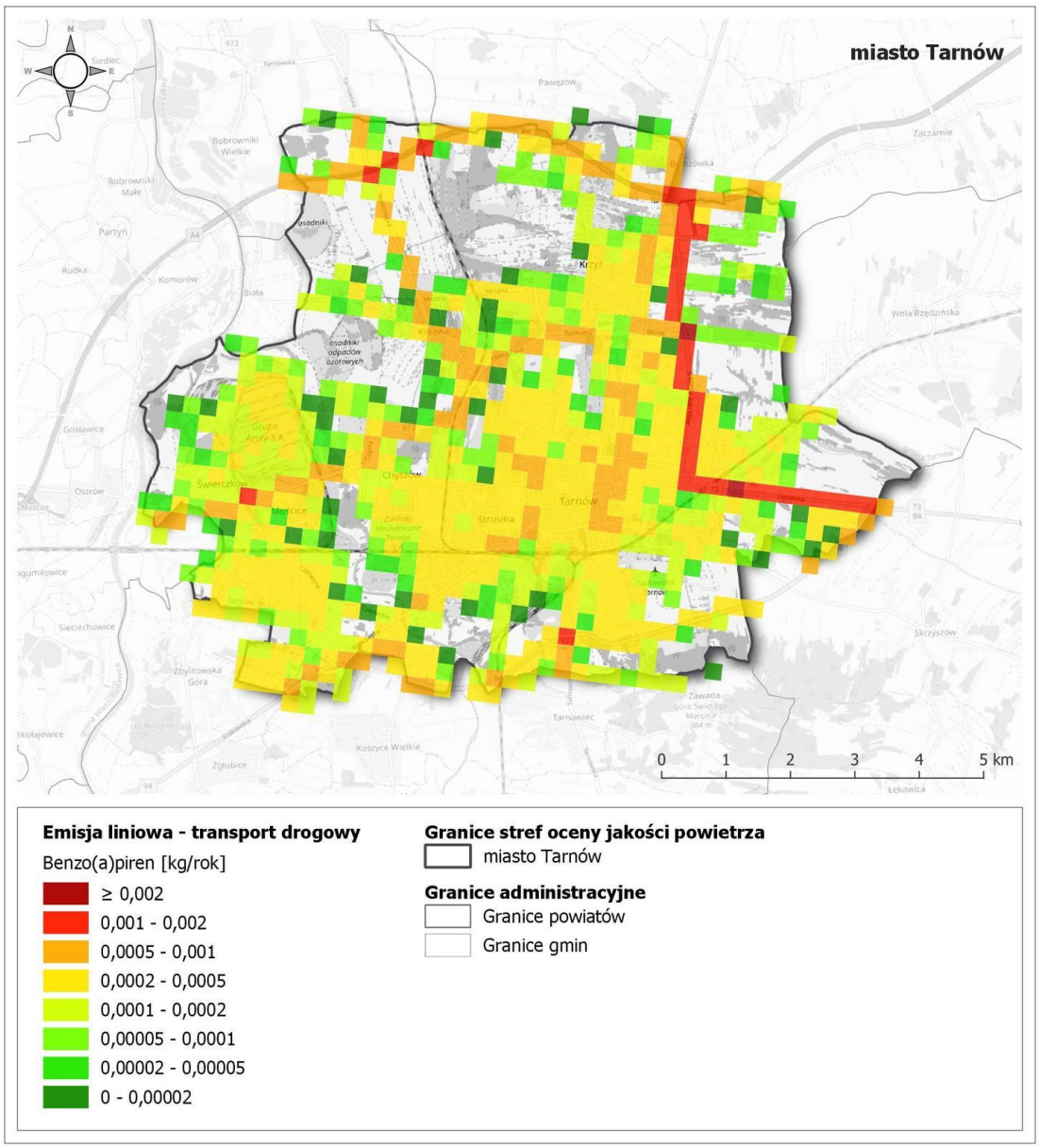
Rysunek 153. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych[234]

[234] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



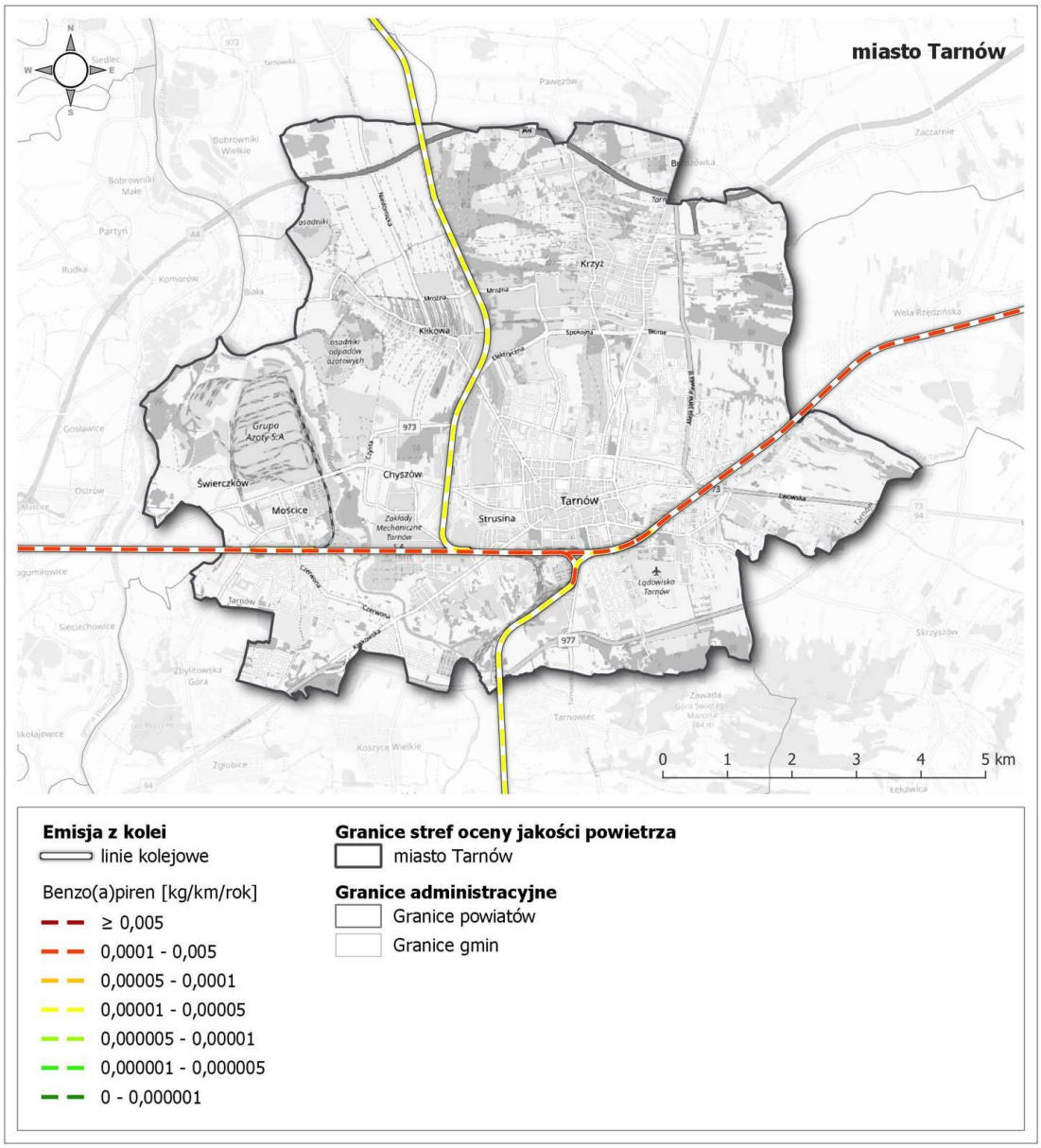
Rysunek 154. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych[235]

[235] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 155. Emisja B(a)P z transportu drogowego[236]

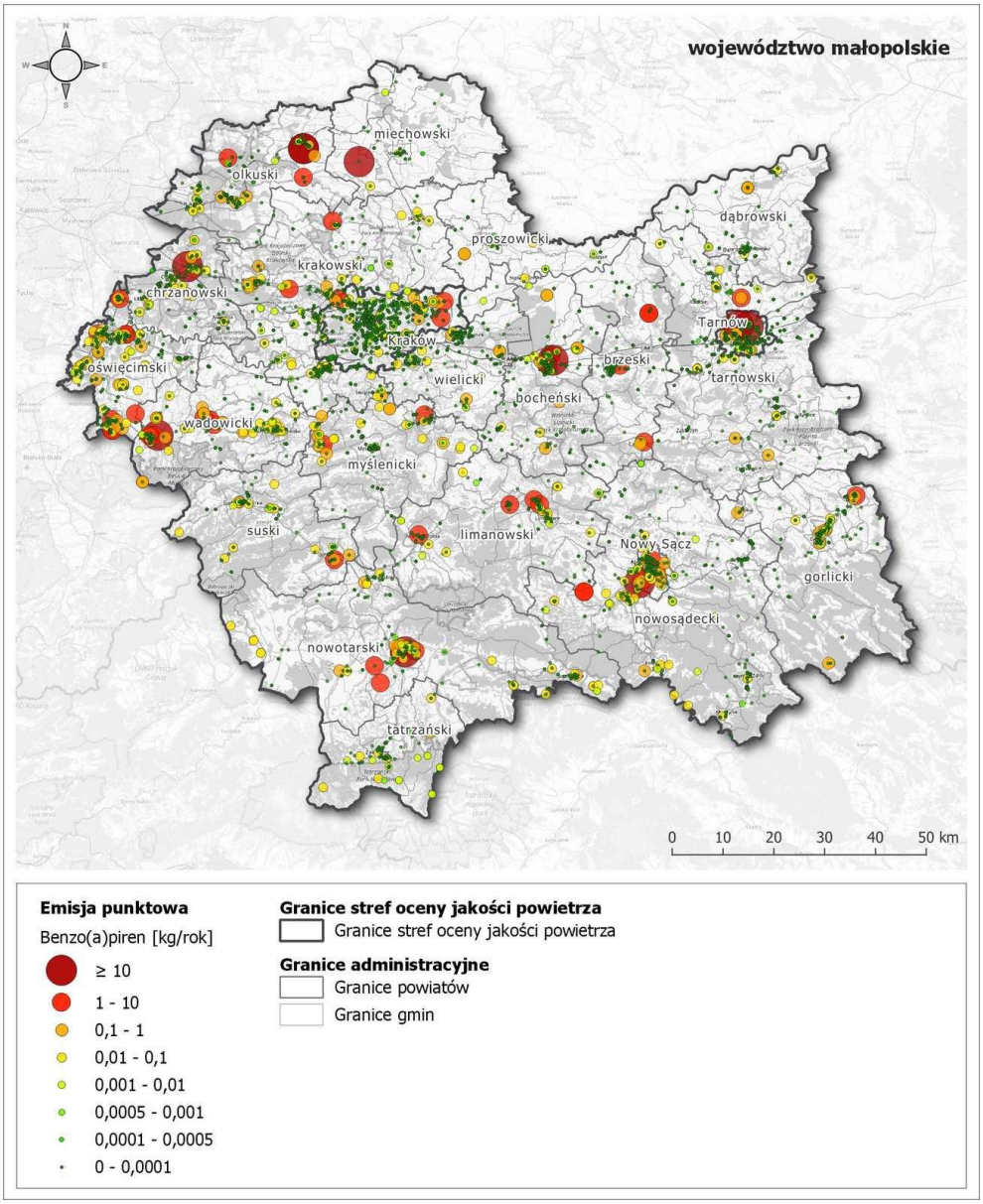
[236] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 156. Emisja B(a)P z innych źródeł (koiulej)[237]

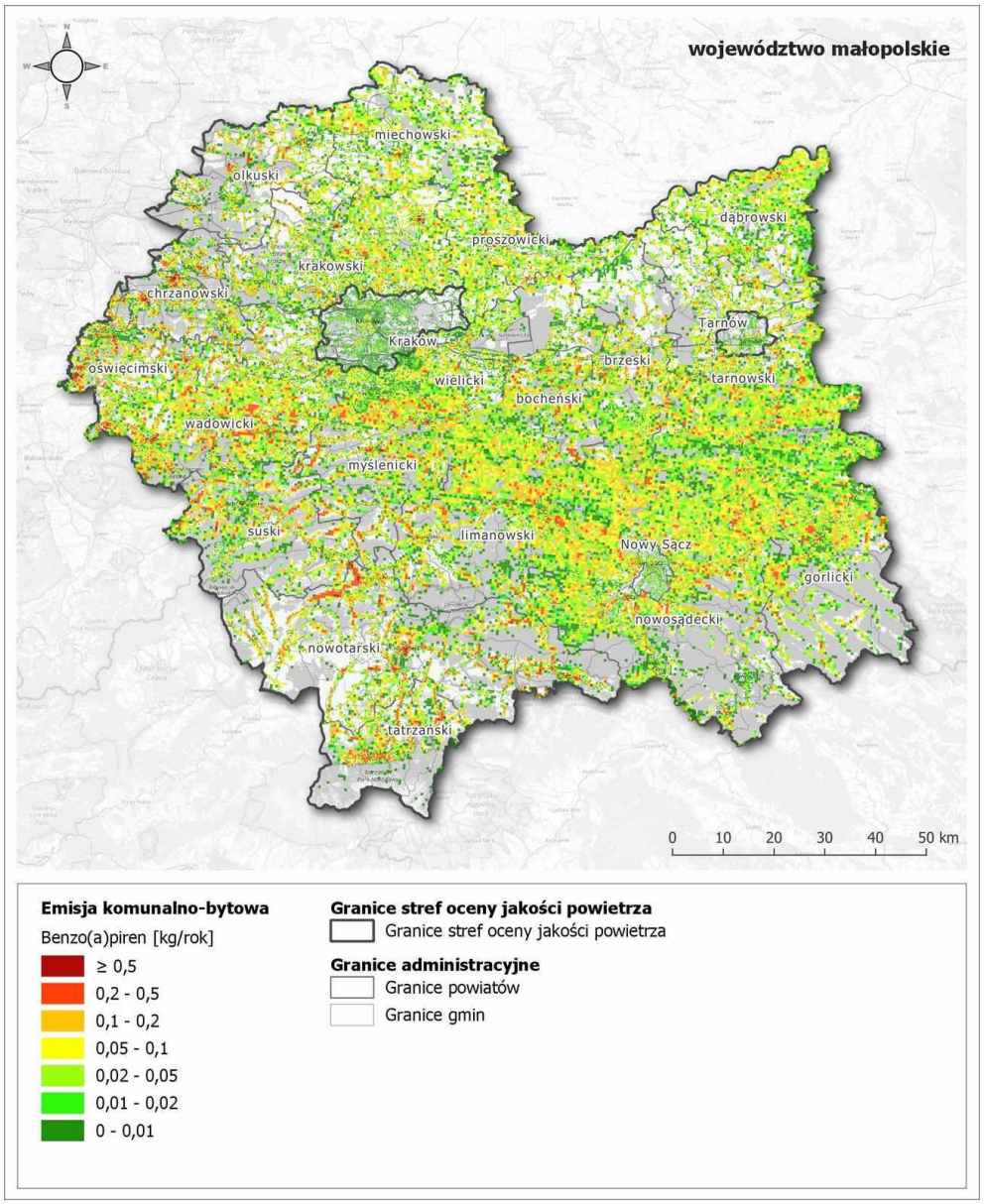
[237] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

Strefa małopolska



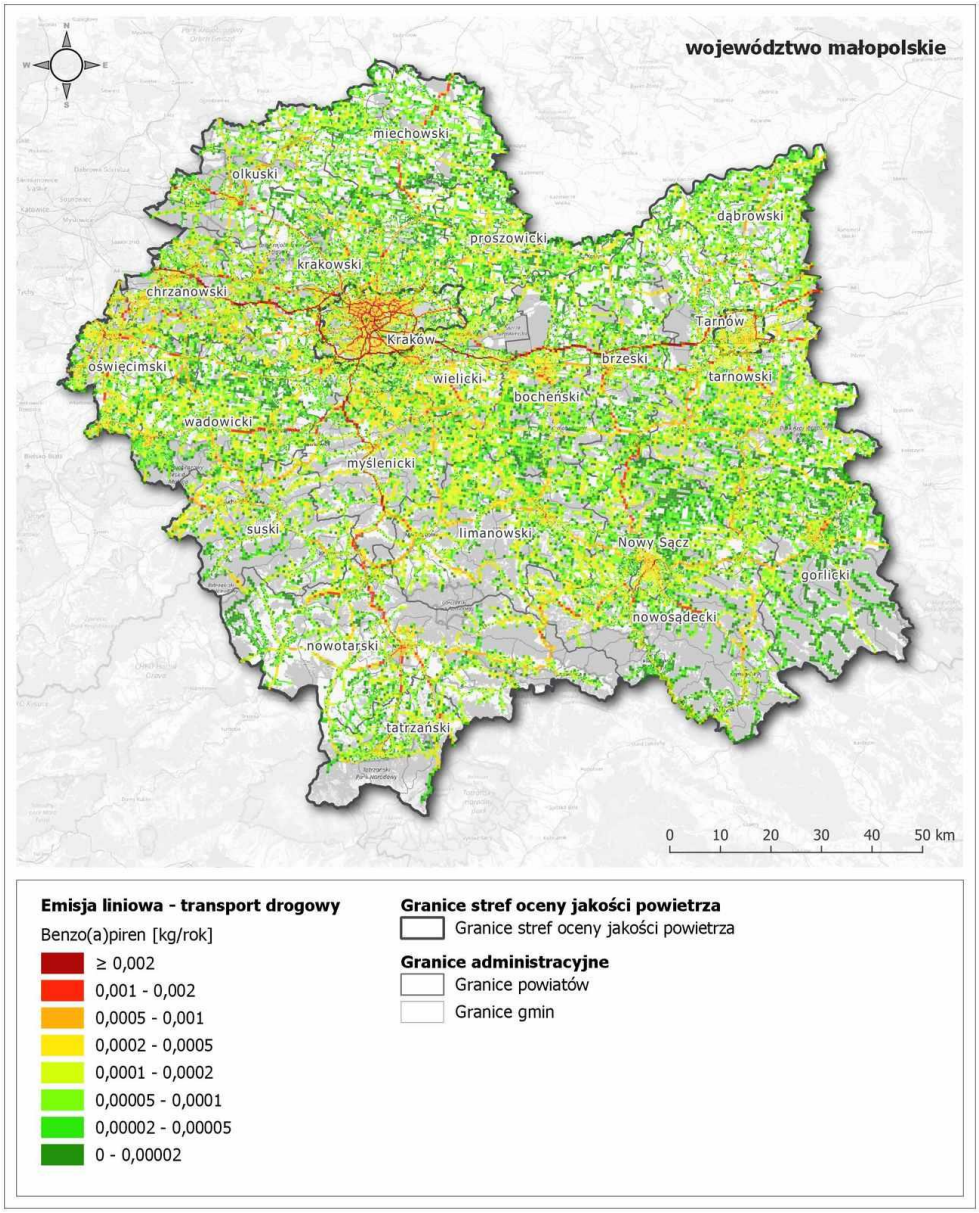
Rysunek 157. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [238]

[238] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



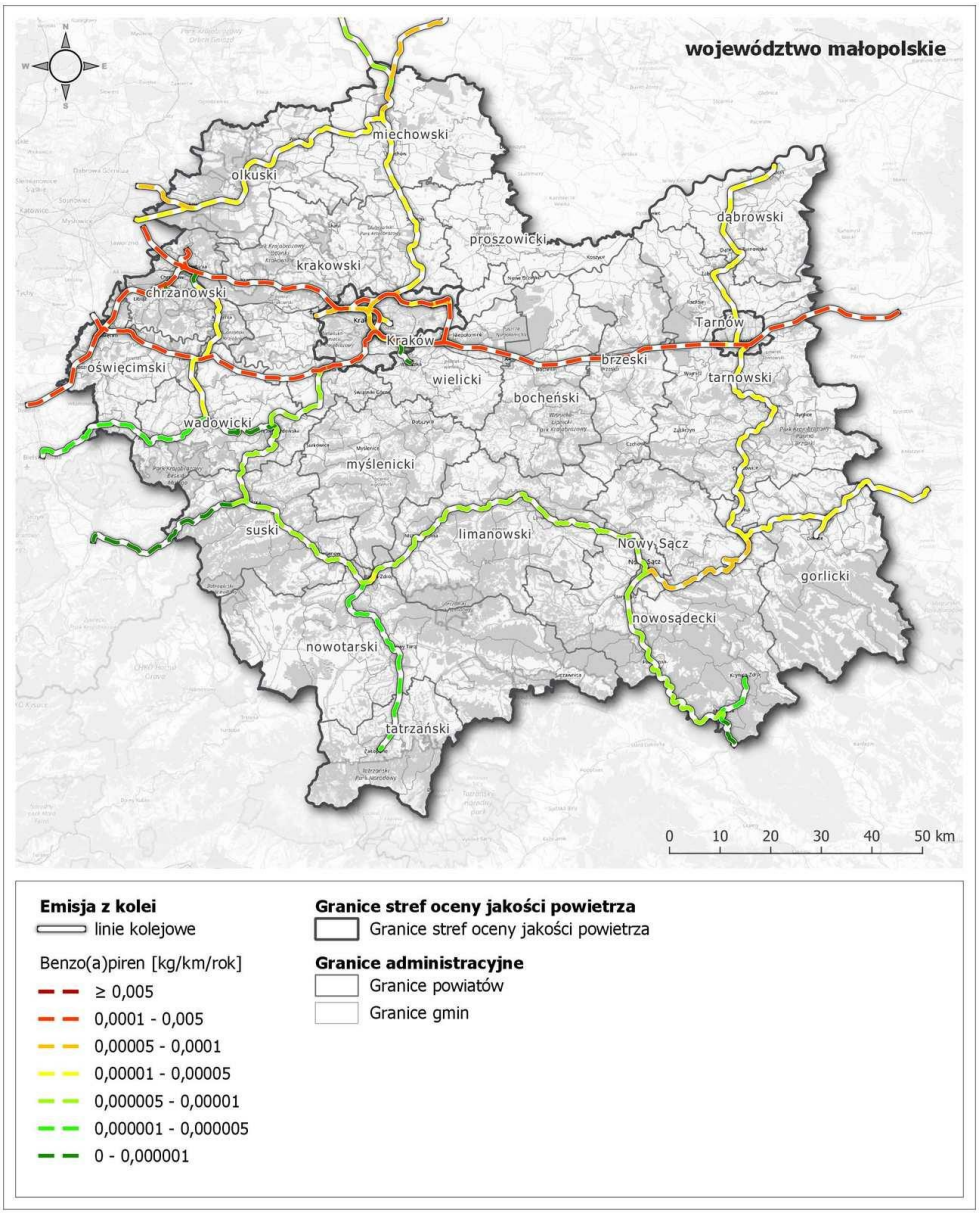
Rysunek 158. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r .[239]

[239] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



Rysunek 159. Emisja B(a)P z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [240]

[240] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok

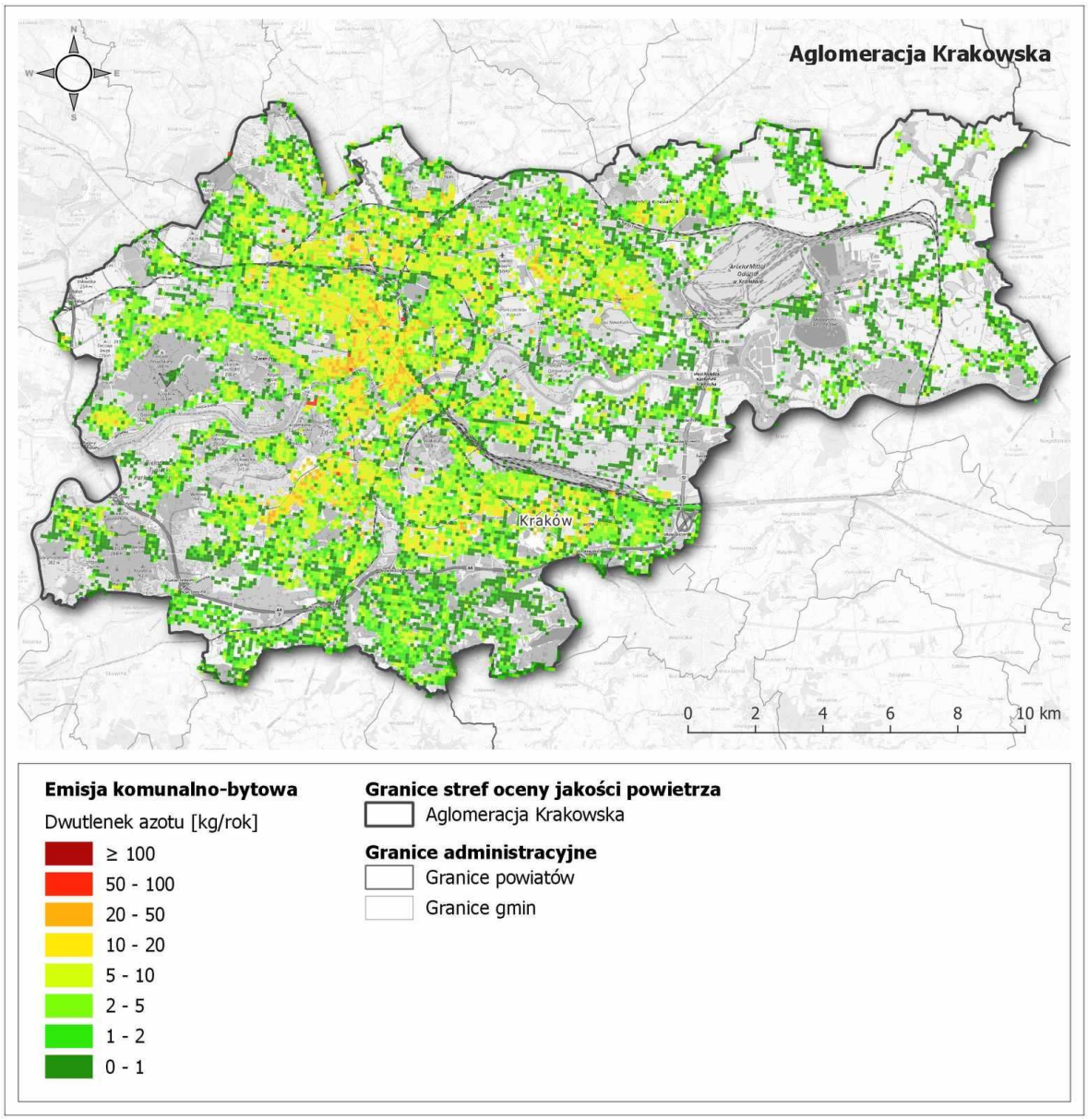


Rysunek 160. Emisja B(a)P z innych źródeł (kolej) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. [241]

[241] Źródło: oOpracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

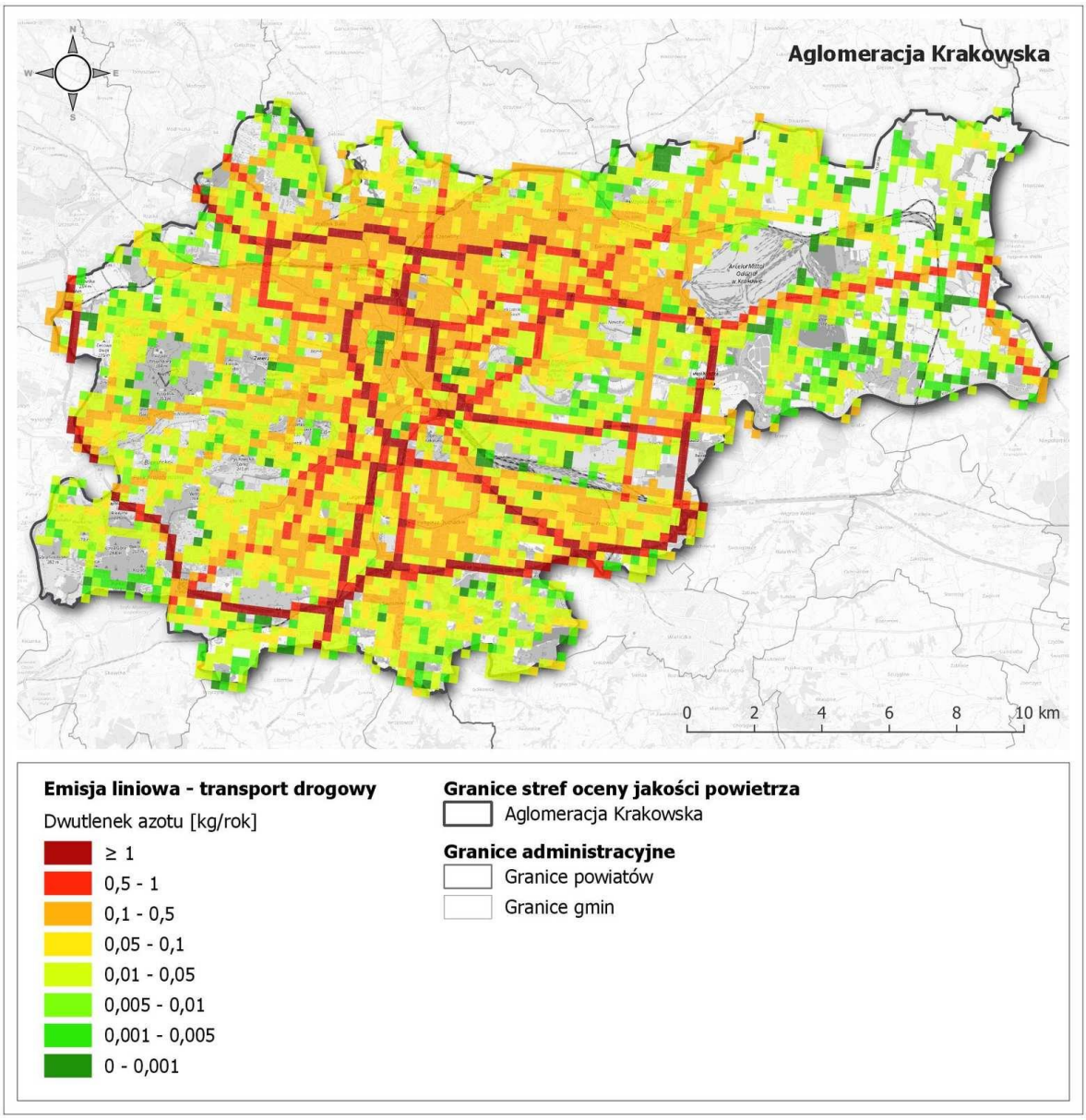
18.2.4. ŹRÓDŁA EMISJI NO_2

Strefa Aglomeracja Krakowska



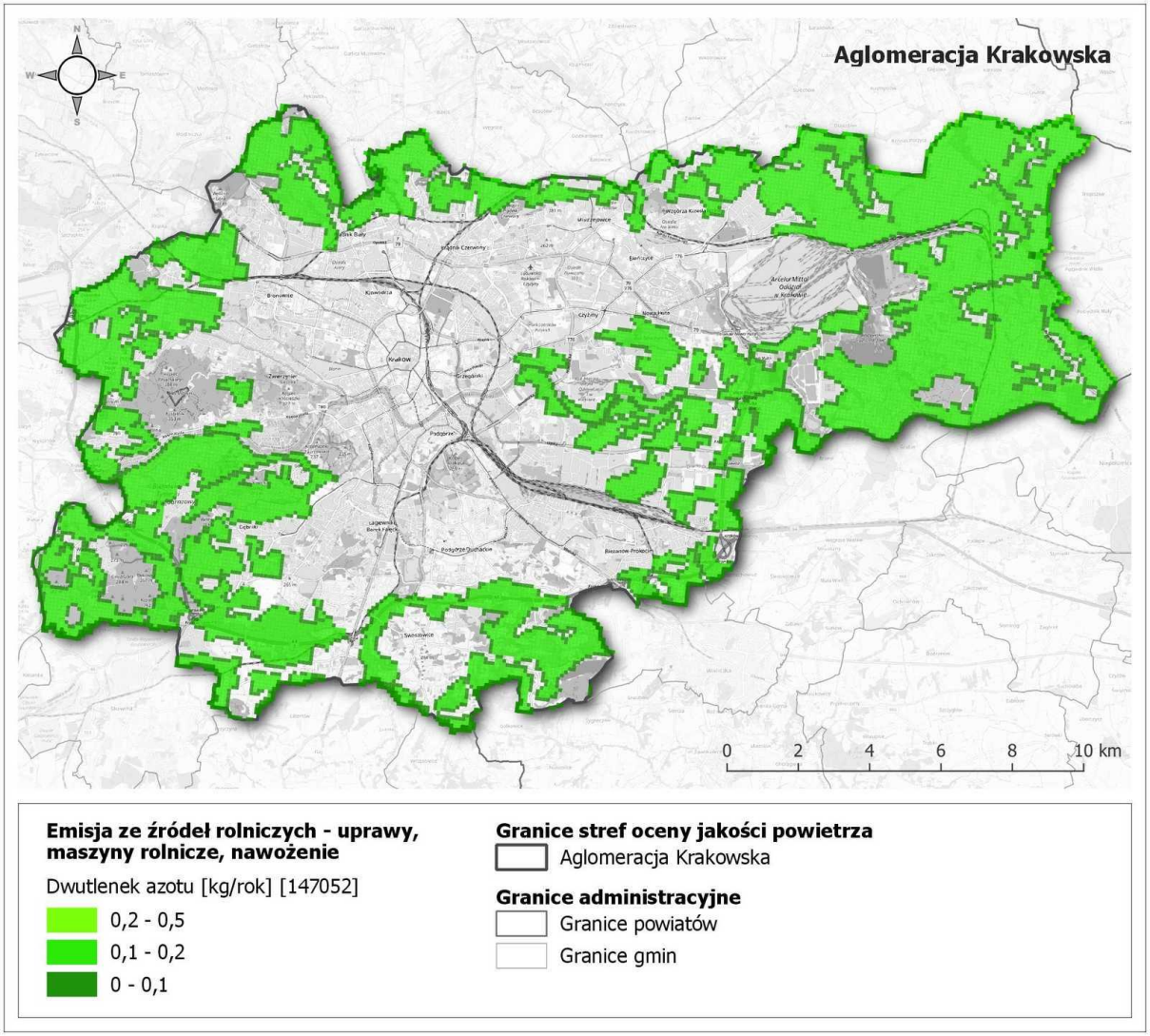
Rysunek 161. Emisja NO_2 ze źródeł komunalno-bytowych[242]

[242] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



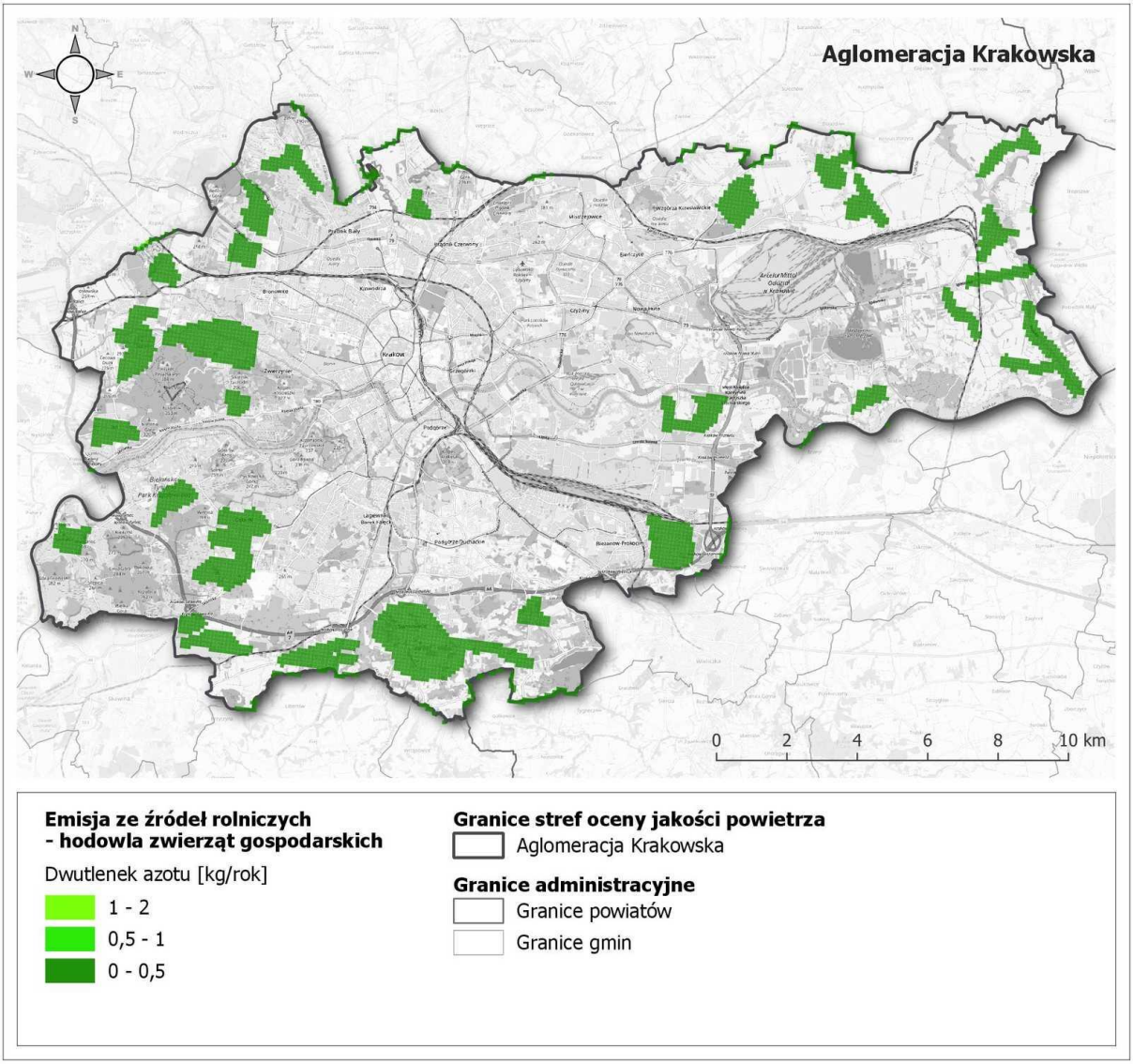
Rysunek 162. Emisja NO_2 z transportu drogowego[243]

[243] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych bazy na potrzeby Programu ochrony powietrza za 2018 rok



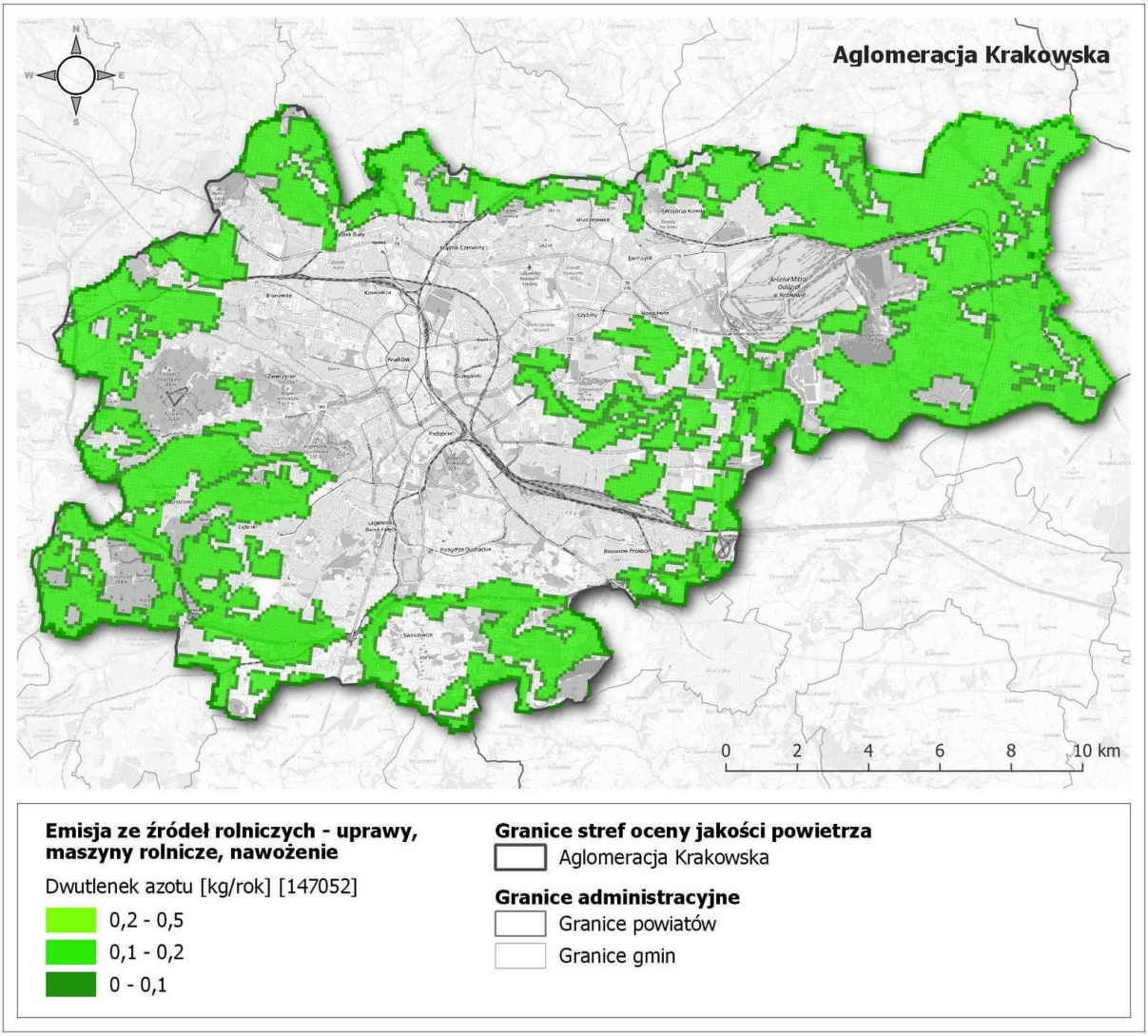
Rysunek 163. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (maszyny rolnicze)[244]

[244] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 164. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (hodowla)[245]

[245] Źródło: Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 165. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (uprawy)[246]

[246] Opracowanie Atmoterm S.A. na podstawie danych Centralnej Bazy Emisyjnej KOBIZE za 2018 rok

Spis tabel

Tabela 1. Powierzchnia i dane demograficzne stref województwa małopolskiego w 2018 roku 9

Tabela 2. Charakterystyka województwa małopolskiego w podziale na strefy..... 14

Tabela 3. Poziomy dopuszczalne i docelowe dla substancji objętych Programem 15

Tabela 4. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w Aglomeracji Krakowskiej..... 19

Tabela 5. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w Tarnowie..... 28

Tabela 6. Zestawienie stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska realizujących pomiary jakości powietrza w 2018 r. w strefie małopolskiej. 32

Tabela 7. Zestawienie obszarów przekroczeń dla wszystkich substancji w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku 40

Tabela 8. Zestawienie obszarów przekroczeń dla wszystkich substancji w mieście Tarnów w 2018 roku ... 42

Tabela 9. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. 44

Tabela 10. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 roku..... 46

Tabela 11. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w I i II fazie wejścia normy w strefie małopolskiej w 2018 roku. 49

Tabela 12. Zestawienie obszarów przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej 53

Tabela 13. Zestawienie wielkości emisji substancji w strefach województwa małopolskiego w 2018 roku.... 54

Tabela 14. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół stref województwa małopolskiego 57

Tabela 15. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 r. z pasa 30 km wokół strefy Aglomeracja Krakowska i miasto Tarnów..... 58

Tabela 16. Zakres stężeń tła regionalnego w województwie małopolskim w 2018 roku 58

Tabela 17. Zakres stężeń tła regionalnego w województwie małopolskim w 2018 roku w podziale na różne rodzaje tła 59

Tabela 18. Podział źródeł emisji z podziałem na kategorie SNAP 60

Tabela 19. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w Aglomeracja Krakowska. 60

Tabela 20. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w Aglomeracja Krakowska. 62

Tabela 21. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla B(a)P w Aglomeracja Krakowska..... 64

Tabela 22. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla dwutlenku azotu w Aglomeracja Krakowska. 65

Tabela 23. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w strefie miasto Tarnów. 67

Tabela 24. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w strefa miasto Tarnów. 68

Tabela 25. Szacunkowy poziom tła regionalnego, przyrost tła miejskiego oraz przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla B(a)P w strefa miasto Tarnów. 69

Tabela 26. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM10 w strefie małopolskiej. 73

Tabela 27. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w punktach stacji pomiarowych dla pyłu PM2,5 w strefie małopolskiej 74

Tabela 28. Szacunkowy poziom tła regionalnego i przyrost tła lokalnego zanieczyszczeń w obszarach przekroczeń dla B(a)P w strefie małopolskiej..... 76

Tabela 29. Wysokość stężeń dobowych pyłu PM10 w dniach wybranych epizodów w 2018 roku. 78

Tabela 30. Porównanie emisji spoza województwa małopolskiego pyłu PM10, PM2,5, B(a)P oraz NO_2 w roku bazowym i w roku prognozy 2026. 81

Tabela 31. Wielkość tła regionalnego w województwie małopolskim w roku prognozy 2026 81

Tabela 32. Porównanie emisji sektora komunalno-bytowego na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy dla scenariusza bazowego działań. 89

Tabela 33. Porównanie emisji sektora komunalno-bytowego na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy dla wybranego 3 scenariusza działań. 89

Tabela 34. Porównanie emisji z transportu na terenie stref województwa małopolskiego w roku bazowym i roku prognozy. 89

Tabela 35. Zestawienie wyników stężeń średniorocznych substancji w punktach stacji pomiarowych w roku prognozy 2023 po realizacji scenariusza bazowego. 90

Tabela 36. Zestawienie wyników stężeń średniorocznych substancji i liczby dni z przekroczeniem poziomu dobowego dla pyłu PM10 w punktach stacji pomiarowych w roku prognozy 2023 i 2026 po realizacji wybranego scenariusza 4 dla transportu. 94

Tabela 37. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 1. Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej 128

Tabela 38. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 2. Ograniczenie emisji z sektora transportu. 131

Tabela 39. Wskaźniki monitorowania postępu przyjęte dla Działania 3. Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej. 133

Tabela 40. Obowiązki jednostek według kompetencji poszczególnych organów w ramach opracowania Planu działań krótkoterminowych. 134

Tabela 41. Liczba dni z przekroczeniami poziomu informowania społeczeństwa wg poprzednich (stężenie dobowe PM10 200 µg/m^3) i aktualnych (stężenie dobowe PM10 100 µg/m^3) norm – stacje pomiarowe na terenie województwa małopolskiego. 136

Tabela 42. Liczba dni z przekroczeniami poziomu alarmowego pyłu PM10 wg poprzednich (stężenie dobowe PM10 300 µg/m^3) i aktualnych (stężenie dobowe PM10 150 µg/m^3) norm - stacje pomiarowe na terenie województwa małopolskiego. 137

Tabela 43. Zestawienie efektów ekologicznych prowadzenia działań krótkoterminowych na terenie stref województwa małopolskiego 145

Tabela 44. Zestawienie mocy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w powiatach województwa małopolskiego 151

Tabela 45. Koszty zanieczyszczenia powietrza: średni koszt szkód (uwzględniający wszystkie efekty: skutki zdrowotne, utrata plonów, utrata różnorodności biologicznej, szkody materialne) [EUR/kg emisji] dla średniej krajowej z transportu w 2016 r. (z wyłączeniem transportu morskiego) 168

Tabela 46. Koszty zanieczyszczenia powietrza: średni koszt szkód [PLN/kg emisji] dla średniej krajowej z transportu w latach 2018, 2023 i 2026. 168

Tabela 47. Stawki kosztów zewnętrznych wynikających z emisji powierzchniowej w podziale na rodzaj oddziaływania oraz rodzaj substancji. 169

Tabela 48. Stawki kosztów zewnętrznych w podziale na rodzaj oddziaływania oraz rodzaj substancji na lata prognozy 2023 i 2026 r. [PLN/Mg emisji]. 169

Tabela 49. Wysokość kosztów zewnętrznych spowodowanych emisją zanieczyszczeń ze źródeł transportowych i źródeł sektora komunalno-bytowego w strefach województwa małopolskiego oraz wysokość kosztów uniknięty ch ze względu na redukcję emisji w latach prognozy 2023 i 2026. 170

Tabela 50. Porównanie wielkość stężeń pomiarowych oraz modelowanych dla analizowanych zanieczyszczeń w roku bazowym 2018. 188

Tabela 51. Wskaźnik wzrostu udziału różnych rodzajów paliw w zaopatrzeniu w ciepło średnio dla województwa. 190

Tabela 52. Wskaźnik wzrostu powierzchni mieszkań w kolejnych latach w oparciu o zmiany powierzchni w latach poprzednich na podstawie danych z GUS. 190

Tabela 53. Wskaźnik wzrostu emisji dla poszczególnych rodzajów paliw. 191

Tabela 54. Zestawienie długości planowanych do rozbudowy gazociągów i przyłączy przez PSG Sp. o.o. w latach 2020-2024 w województwie małopolskim. 195

Tabela 55. Zestawienie szacunkowych kosztów rozbudowy sieci gazowej w latach 2020-2024 przez Polską Spółkę Gazowniczą Sp. z o.o. 196

Tabela 56. Wysokość stężeń średniorocznych pyłu zwieszonego PM10 w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w wariantach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2023 201

Tabela 57. Wysokość stężeń średniorocznych pyłu zwieszonego PM2,5 w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w scenariuszach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2023. 202

Tabela 58. Wysokość stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w punktach stacji pomiarowych w roku bazowym 2018 oraz w scenariuszach wprowadzenia działań naprawczych dla roku prognozy 2026. 203

Tabela 59. Średnie koszty inwestycyjne dla zakupu nowego kotła. 217

Tabela 60. Koszty wdrożenia działań zgodnie ze scenariuszami działań naprawczych 218

Tabela 61. Tabela kosztów scenariuszy w zakresie wprowadzenia stref w Tarnowie i Krakowie. 220

Tabela 62. Roczne uniknięte skutki zdrowotne dla poszczególnych wariantów POP 223

Tabela 63. Zestawienie skutków zdrowotnych wynikających z wdrożenia wariantu 3 w podziale na powiaty. 224

Spis rysunków

Rysunek 1. Strefy oceny jakości powietrza w województwie małopolskim wraz z lokalizacją stacji pomiarowych wykorzystanych w rocznej ocenie jakości powietrza za 2018 rok 10

Rysunek 2. Kierunek oraz prędkość wiatru w punktach reprezentatywnych sieci monitoringowej IMGW dla południowo wschodniej części kraju 17

Rysunek 3. Średnia roczna temperatura powietrza w roku 2018 17

Rysunek 4. Roczne sumy opadów atmosferycznych w roku 2018 18

Rysunek 5. Średnie temperatury miesięczne na stacjach na podstawie pomiarów IMGW 18

Rysunek 6. Liczba dni z pokrywą śnieżną oraz liczba dni z opadem deszczu w województwie małopolskim na podstawie pomiarów IMGW 19

Rysunek 7. Stężenia średnioroczne dwutlenku azotu – NO_2 w strefie Aglomeracja Krakowska 20

Rysunek 8. Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 w 2018 r. na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracja Krakowska 21

Rysunek 9. Rozkład stężeń 1-godzinnych NO_2 na stacjach pomiarowych w dniach 23-24 marca 2018 r. w strefie Aglomeracja Krakowska 22

Rysunek 10. Rozkład stężeń 24-godz. NO_2 w 2018 r. na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracja Krakowska 22

Rysunek 11. Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska 23

Rysunek 12. Liczba dni z przekroczeniami stężenia 24-godzinnego dla pyłu zawieszonego PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska 24

Rysunek 13. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. PM10 w strefie Aglomeracja Krakowska w 2018 roku 24

Rysunek 14. Przebieg zmienności stężeń 24-godz. pyłu PM10 na stacjach tła miejskiego w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku. 26

Rysunek 15. Stężenie średnioroczne PM2,5 w Aglomeracji Krakowskiej. 27

Rysunek 16. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w 2018 r. strefie Aglomeracja Krakowska 28

Rysunek 17. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Tarnów 29

Rysunek 18. Liczba dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego PM10 dla stężenia 24-godzinnego w strefie miasto Tarnów 29

Rysunek 19. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w Tarnowie w 2018 roku 30

Rysunek 20. Stężenie średnioroczne PM2,5 w strefie miasta Tarnów 31

Rysunek 21. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie miasto Tarnów 31

Rysunek 22. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w strefie małopolskiej 33

Rysunek 23. Liczba dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego PM10 dla stężenia 24-godzinnego w strefie małopolskiej 33

Rysunek 24. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w strefie małopolskiej 34

Rysunek 25. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie małopolskiej 35

Rysunek 26. Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej 36

Rysunek 27. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 37

Rysunek 28. Obszary występowania przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia 37

Rysunek 29. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia 38

Rysunek 30. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 II fazy od 2020 roku na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 38

Rysunek 31. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia 39

Rysunek 32. Obszary występowania przekroczeń stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2018 dla województwa małopolskiego z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia 39

Rysunek 33. Obszar przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 41

Rysunek 34. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 41

Rysunek 35. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 według II fazy w strefie miasto Tarnów w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 42

Rysunek 36. Obszary przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 43

Rysunek 37. Obszary przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie małopolskiej w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 45

Rysunek 38. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w strefie małopolskiego w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 47

Rysunek 39. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 zgodnie z II fazą normy w strefie małopolskiego w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 48

Rysunek 40. Obszar przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w strefie małopolskiej w 2018 r. z oznaczeniem numeru obszaru przekroczenia. 52

Rysunek 41. Wielkość emisji zanieczyszczeń w województwie małopolskim w 2018 r. 56

Rysunek 42. Zestawienie wielkości emisji w bilansach z różnych baz danych wykorzystanych w programie ochrony powietrza. 57

Rysunek 43. Prezentacja poziomów tła regionalnego, przyrostu tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu PM10 na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku 61

Rysunek 44. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu PM2,5 na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku 63

Rysunek 45. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku 65

Rysunek 46. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego dwutlenku azotu na stacjach pomiarowych w strefie Aglomeracji Krakowskiej w 2018 roku. 66

Rysunek 47. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku. 68

Rysunek 48. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM2,5 na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku. 69

Rysunek 49. Prezentacja poziomów tła regionalnego, tła miejskiego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w strefie miasta Tarnów w 2018 roku. 70

Rysunek 50. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku. 72

Rysunek 51. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego pyłu zawieszonego PM2,5 na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku 75

Rysunek 52. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła lokalnego benzo(a)pirenu na stacjach pomiarowych w strefie małopolskiej w 2018 roku. 77

Rysunek 53. Zestawienie udziałów poszczególnych źródeł emisji w stężeniach pyłu PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w dniu 9 listopada 2018 r. 79

Rysunek 54. Zestawienie udziałów poszczególnych źródeł emisji w stężeniach pyłu PM10 na stanowiskach pomiarowych w województwie małopolskim w dniu 27 stycznia 2018 r. 80

Rysunek 55. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. 91

Rysunek 56. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. 92

Rysunek 57. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. 92

Rysunek 58. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza bazowego. 93

Rysunek 59. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3. 95

Rysunek 60. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3. 96

Rysunek 61. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2023 w ramach scenariusza 3. 97

Rysunek 62. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze województwa w roku prognozy 2026 w ramach scenariusza 3. 97

Rysunek 63. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu na obszarze Aglomeracji Krakowskiej w roku prognozy 2026 w ramach wariantu 4. 98

Rysunek 64. Zestawienie wielkości mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii w województwie małopolskim 150

Rysunek 65. Udział poszczególnych rodzajów instalacji w całkowitej liczbie odnawialnych źródeł energii w gminach małopolskich (opracowanie własne) 152

Rysunek 66. Udział w mocy poszczególnych rodzajów instalacji w całkowitej mocy zainstalowanej odnawialnych źródeł energii w gminach małopolskich (opracowanie własne) 153

Rysunek 67. Wykorzystanie paneli fotowoltaicznych w województwie małopolskim (opracowanie własne) 154

Rysunek 68. Wykorzystanie kolektorów słonecznych w województwie małopolskim (opracowanie własne)155

Rysunek 69. Instalacje wykorzystujące biogaz w województwie małopolskim (opracowanie własne) 157

Rysunek 70. Instalacje wykorzystujące biomasę w województwie małopolskim (opracowanie własne) 158

Rysunek 71. Instalacje wykorzystujące hydroenergię w województwie małopolskim (opracowanie własne) 159

Rysunek 72. Instalacje wykorzystujące pompy ciepła w województwie małopolskim (opracowanie własne) 160

Rysunek 73. Instalacje wykorzystujące systemy wód geotermalnych w województwie małopolskim (opracowanie własne) 161

Rysunek 74. Instalacje wykorzystujące energię wiatru w województwie małopolskim (opracowanie własne) 162

Rysunek 75. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzkie 165

Rysunek 76. Powiązanie dokumentów strategicznych Polski i UE. 174

Rysunek 77. Długość sieci ciepłowniczej przesyłowej i rozdzielczej w powiatach województwa małopolskiego w 2018 r. 192

Rysunek 78. Długość czynnej sieci gazowej w powiatach województwa małopolskiego w latach 2015-2018 194

Rysunek 79. Wielkość emisji substancji w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2023. 197

Rysunek 80. Wielkość emisji substancji w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2026. 198

Rysunek 81. Wielkość emisji benzo(a)pirenu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2023. 198

Rysunek 82. Wielkość emisji benzo(a)pirenu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego dla sektora komunalno-bytowego dla roku prognozy 2026. 199

Rysunek 83. Wielkość emisji substancji z sektora transportu w poszczególnych scenariuszach dla województwa małopolskiego. 200

Rysunek 84. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 0 i scenariuszu 1 dla roku 2023. 204

Rysunek 85. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 2 i wariancie 3 dla roku 2023. 205

Rysunek 86. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 w scenariuszu 4 dla roku 2023 i w scenariuszu 5 dla roku 2030. 206

Rysunek 87. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2023. 207

Rysunek 88. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2023. 208

Rysunek 89. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030. 209

Rysunek 90. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2026. 210

Rysunek 91. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2026. 211

Rysunek 92. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030. 212

Rysunek 93. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 0 i 1 dla roku 2026. 213

Rysunek 94. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 2 i 3 dla roku 2026. 214

Rysunek 95. Rozkład stężeń średniorocznych dwutlenku azotu w scenariuszu 4 dla roku 2026 i w scenariuszu 5 dla roku 2030. 215

Rysunek 96. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie małopolskim wykorzystanych w ocenie za rok 2018 225

Rysunek 97. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych w województwie małopolskim w 2018 r. 226

Rysunek 98. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych z województwa małopolskiego w 2018 r. . 227

Rysunek 99. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. (kopalnie kruszyw i wyrobiska) 228

Rysunek 100. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 229

Rysunek 101. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł transportowych – kolej z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 230

Rysunek 102. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 231

Rysunek 103. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 232

Rysunek 104. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, nawożenie, maszyny rolnicze) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 233

Rysunek 105. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z pożarów na terenie województwa małopolskiego w 2018 r. 234

Rysunek 106. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych 235

Rysunek 107. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych 236

Rysunek 108. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw i wyrobiska) 237

Rysunek 109. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego 238

Rysunek 110. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (kolej) 239

Rysunek 111. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów 240

Rysunek 112. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla) 241

Rysunek 113. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie) 242

Rysunek 114. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych 243

Rysunek 115. Emisja pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych 244
Rysunek 116. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw) 245
Rysunek 117. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z transportu drogowego 246
Rysunek 118. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (kolej) 247
Rysunek 119. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze składowisk odpadów 248
Rysunek 120. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (hodowla) 249
Rysunek 121. Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie) 250
Rysunek 122. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z innych źródeł (lotniska) 251
Rysunek 123. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych 252
Rysunek 124. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych 253
Rysunek 125. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw) 254
Rysunek 126. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego 255
Rysunek 127. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej) 256
Rysunek 128. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów 257
Rysunek 129. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (hodowla) 258
Rysunek 130. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie) 259
Rysunek 131. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych 260
Rysunek 132. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych 261
Rysunek 133. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw) 262
Rysunek 134. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego 263
Rysunek 135. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej) 264
Rysunek 136. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów 265
Rysunek 137. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (hodowla) 266
Rysunek 138. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie) 267
Rysunek 139. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 268
Rysunek 140. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł komunalno-bytowych w województwie małopolskie w 2018 r. 269
Rysunek 141. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw i wyrobiska) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 270
Rysunek 142. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego 2018r. 271
Rysunek 143. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z innych źródeł (kolej) w województwie małopolskim w 2018r. 272
Rysunek 144. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 i PM10 z innych źródeł (lotniska) 273
Rysunek 145. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze składowisk odpadów w województwie małopolskim w 2018 r. 274
Rysunek 146. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. (hodowla) 275
Rysunek 147. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy, maszyny rolnicze, nawożenie) 276
Rysunek 148. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z pożarów z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 277
Rysunek 149. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych 278

Rysunek 150. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych 279
Rysunek 151. Emisja B(a)P z transportu drogowego..... 280
Rysunek 152. Emisja B(a)P z innych źródeł (kolej)..... 281
Rysunek 153. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych..... 282
Rysunek 154. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych 283
Rysunek 155. Emisja B(a)P z transportu drogowego..... 284
Rysunek 156. Emisja B(a)P z innych źródeł (koiulej)..... 285
Rysunek 157. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 286
Rysunek 158. Emisja B(a)P ze źródeł komunalno-bytowych z terenu województwa małopolskiego w 2018 r 287
Rysunek 159. Emisja B(a)P z transportu drogowego z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 288
Rysunek 160. Emisja B(a)P z innych źródeł (kolej) z terenu województwa małopolskiego w 2018 r. 289
Rysunek 161. Emisja NO_2 ze źródeł komunalno-bytowych..... 290
Rysunek 162. Emisja NO_2 z transportu drogowego 291
Rysunek 163. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (maszyny rolnicze)..... 292
Rysunek 164. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (hodowla)..... 293
Rysunek 165. Emisja NO_2 ze źródeł rolniczych (uprawy) 294