



DZIENNIK URZĘDOWY

WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

Kielce, dnia 10 lipca 2020 r.

Poz. 2615

UCHWAŁA NR XXII/291/20 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

z dnia 29 czerwca 2020 r.

w sprawie określenia „Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”

Na podstawie art. 18 pkt 1 i pkt 20 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2019 r. poz. 512 z późn. zm.) oraz art. 7 pkt 2 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 z późn. zm.) uchwala się, co następuje:

§ 1. Określa się „Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”, zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszej uchwały.

§ 2. Termin realizacji „Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych” ustala się do dnia 31 grudnia 2026 r.

§ 3. Wykonanie uchwały powierza się Zarządowi Województwa Świętokrzyskiego.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Świętokrzyskiego.

Przewodniczący Sejmiku

Andrzej Pruś

Załącznik do uchwały Nr XXII/291/20
Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego
z dnia 29 czerwca 2020 r.



Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych


Kod Programu: PL26PM10dPM2.5aBaPa_2018

**Przedmiot umowy współfinansowany jest ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach**



Kielce 2020

**Zrealizowane zgodnie z umową nr OK-III.273.61.2019 z dnia 10 września 2019 roku
na zlecenie Województwa Świętokrzyskiego**

| Kierownik projektu | Magdalena Załupka | |
|---|---|---|
| Zespół autorki ATMOTERM S.A. | inż. Edyta Benikas mgr inż. Urszula Chmura mgr inż. Aneta Lochno mgr inż. Piotr Łuczak mgr inż. Barbara Markiel mgr inż. Janusz Pietrusiak mgr inż. Tomasz Przybyła mgr inż. Ireneusz Sobecki mgr Anna Wahlig mgr Wojciech Wahlig dr Ewelina Wikarek-Paluch mgr inż. Magdalena Załupka |  |

Nadzór merytoryczny:

| | |
|--------------------------|---|
| Anna Picheta-Oleś | Zastępca Dyrektora Departamentu Środowiska i Gospodarki Odpadami |
| Magdalena Pokora | Kierownik Oddziału Ochrony Środowiska w Departamencie Środowiska i Gospodarki Odpadami |
| Anna Hynek | Główny specjalista w Departamencie Środowiska i Gospodarki Odpadami |
| Hubert Wróblewski | Inspektor w Departamencie Środowiska i Gospodarki Odpadami |

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu..... | 3 |
| I. Część opisowa | 5 |
| 1. Cel, zakres i podstawy prawne przygotowania Programu..... | 5 |
| 1.1. Cel i zakres opracowania oraz kod Programu | 5 |
| 1.2. Podstawy prawne | 6 |
| 2. Opis stref objętych Programem | 7 |
| 2.1. Miasto Kielce | 7 |
| 2.1.1. Położenie, dane topograficzne i klimatyczne oraz demografia | 7 |
| 2.2. Strefa świętokrzyska | 9 |
| 2.2.1. Położenie, dane topograficzne i klimatyczne oraz demografia | 9 |
| 3. Opis stanu jakości powietrza w strefach..... | 11 |
| 3.1. Klasyfikacja stref oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim..... | 11 |
| 3.2. Wykaz substancji objętych Programem | 13 |
| 3.3. Wyniki pomiarów jakości powietrza w strefach w latach 2013-2018..... | 16 |
| 3.3.1. Miasto Kielce | 16 |
| 3.3.2. Strefa świętokrzyska | 24 |
| 3.4. Wyniki rocznej oceny jakości powietrza..... | 32 |
| 3.4.1. Metody stosowane przy ocenie poziomów substancji w powietrzu | 32 |
| 3.4.2. Obszary przekroczeń w Kielcach | 35 |
| 3.4.3. Obszary przekroczeń w strefie świętokrzyskiej | 39 |
| 4. Bilans emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza w strefach w roku bazowym | 48 |
| 5. Analiza stanu jakości powietrza | 50 |
| 5.1. Szacunkowy poziom tła zanieczyszczeń w roku bazowym 2018 | 50 |
| 5.2. Szacunkowy przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń w roku bazowym 2018 w podziale na grupy źródeł emisji ze wskazaniem procentowego udziału substancji w powietrzu w ramach powszechnego i zwykłego korzystania ze środowiska | 51 |
| 5.2.1. Miasto Kielce | 57 |
| 5.2.2. Strefa świętokrzyska | 60 |
| 6. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w roku prognozy | 64 |
| 6.1. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w przypadku realizacji działań wskazanych prawem | 65 |
| 6.2. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w przypadku realizacji działań wskazanych w Programie..... | 65 |
| 7. Bilans emisji w roku prognozy | 67 |
| 7.1. Przewidywane zmiany wielkości emisji ze źródeł zlokalizowanych poza strefą w roku prognozy | 67 |
| 7.2. Scenariusze wielkości emisji w roku prognozy | 68 |
| 7.2.1. Scenariusz bazowy | 68 |
| 7.2.2. Scenariusz redukcji | 73 |
| 7.3. Bilans emisji w roku prognozy w strefach województwa świętokrzyskiego | 75 |
| 8. Działania wskazane do realizacji w celu osiągnięcia standardów jakości powietrza w strefach | 77 |
| 8.1. Informacja o możliwych do podjęcia działaniach w obszarach przekroczeń – katalog dobrych praktyk | 77 |

| | | |
|--|--|------------|
| 8.2. | Wykaz i opis planowanych do realizacji działań naprawczych wskazanych w harmonogramie.. | 82 |
| 8.3. | Harmonogram realizacji działań naprawczych..... | 85 |
| 8.3.1. | Miasto Kielce | 87 |
| 8.3.2. | Strefa świętokrzyska | 93 |
| 8.3.3. | Szacunkowe koszty realizacji zadań wskazanych w harmonogramach | 105 |
| 8.4. | Możliwe źródła finansowania działań wskazanych w Programie | 108 |
| 8.4.1. | Środki zagraniczne | 108 |
| 8.4.2. | Środki krajowe | 109 |
| 8.4.3. | Środki Unii Europejskiej..... | 114 |
| 9. | Wskaźniki monitorowania postępu dla planowanych działań naprawczych | 115 |
| 9.1. | Proponowane wskaźniki monitorowania | 115 |
| 9.2. | Wskaźniki efektywności ekologicznej i ekonomicznej | 117 |
| 10. | Lista działań nieobjętych Programem, planowanych lub przewidzianych do realizacji w perspektywie długoterminowej | 123 |
| 11. | Plan działań krótkoterminowych | 125 |
| 11.1. | Podstawy prawne PDK..... | 125 |
| 11.2. | Ryzyko wystąpienia przekroczenia poziomów alarmowych i poziomów informowania społeczeństwa z listą działań krótkoterminowych zmniejszających to ryzyko | 127 |
| 11.3. | Tryb wdrażania i ogłaszania działań krótkoterminowych | 135 |
| Sposób postępowania organów, instytucji i podmiotów korzystających ze środowiska oraz zachowania się obywateli w przypadku wystąpienia przekroczeń..... | | |
| 11.4. | Działania krótkoterminowe ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych, alarmowych oraz poziomu informowania | 141 |
| 11.4.1. | Lista podmiotów korzystających ze środowiska zobowiązanych do ograniczenia lub zaprzestania wprowadzania gazów i pyłów do powietrza | 144 |
| 11.4.2. | Sposób organizacji i ograniczenia ruchu pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi | 144 |
| 11.5. | Skutki realizacji planu działań krótkoterminowych, zagrożenia i bariery w realizacji | 145 |
| II. | Ograniczenia i obowiązki związane z realizacją Programu..... | 147 |
| 12. | Przekazywanie zarządowi województwa przez organy administracji informacji o wydawanych decyzjach oraz aktach prawa miejscowego..... | 147 |
| 13. | Monitorowanie realizacji Programu..... | 147 |
| 14. | Obowiązki i ograniczenia podmiotów korzystających ze środowiska oraz osób fizycznych..... | 148 |
| III. | Uzasadnienie zakresu określonych i ocenionych przez Zarząd Województwa świętokrzyskiego zagadnień | 150 |
| 15. | Uwarunkowania wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego | 150 |
| 16. | Bilans substancji wprowadzanych do powietrza ze źródeł, dla których wskazano konieczność redukcji emisji | 152 |
| 16.1. | Miasto Kielce | 152 |
| 16.2. | Strefa świętokrzyska | 153 |
| 17. | Ocena i analiza ekonomiczna możliwych do zastosowania rozwiązań zmierzających do ograniczenia emisji prekursorów ozonu | 154 |
| 18. | Szacunkowy czas potrzebny na osiągnięcie celów Programu | 156 |
| 19. | Działania naprawcze, które nie zostały wytypowane do wdrożenia..... | 157 |
| 20. | Analiza dokumentów, materiałów i publikacji wykorzystanych do opracowania Programu | 157 |
| IV. | Załączniki..... | 159 |

| | |
|--|------------|
| 21. Opis wykorzystanych w analizach modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń | 159 |
| 22. Opiniowanie projektu Programu i proces konsultacji | 162 |
| 23. Wykaz literatury i źródeł | 164 |
| 24. Załączniki graficzne | 166 |
| 24.1. Podział administracyjny stref objętych Programem | 166 |
| 24.2. Lokalizacja punktów pomiarowych | 167 |
| 24.3. Rozmieszczenie źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza | 168 |
| 24.3.1. Źródła emisji pyłu PM10..... | 168 |
| 24.3.2. Źródła emisji pyłu PM2,5..... | 175 |
| 24.3.3. Źródła emisji benzo(a)pirenu..... | 182 |
| 24.4. Rozmieszczenie głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza odpowiedzialnych za przekroczenia | 184 |
| Spis tabel | 187 |
| Spis rysunków..... | 190 |

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu

- **benzo(a)piren** – B(a)P – wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA); wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie; jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA, przy czym działa po aktywacji metabolicznej
- **biomasa**¹ – ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów
- **efekt ekologiczny** – poziom ograniczenia emisji do powietrza w wyniku podjętych działań czy przedsięwzięć
- **emisja substancji do powietrza** – wprowadzane w sposób zorganizowany (poprzez emitory) lub niezorganizowany (z dróg, hałd, składowisk, w wyniku pożarów lasów) substancji gazowych lub pyłowych do powietrza na skutek działalności człowieka lub ze źródeł naturalnych
- **emisja dopuszczalna do powietrza** – dopuszczalne do wprowadzania do powietrza rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających. Dopuszczalną emisję ustala się (poza określonymi w przepisach wyjątkami) dla każdego urządzenia, w którym zachodzą procesy technologiczne lub są prowadzone operacje techniczne powodujące powstawanie substancji zanieczyszczających (źródła substancji zanieczyszczających), emitora punktowego oraz instalacji każdej jednostki organizacyjnej
- **emisja wtórna** – zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów (SO₂, NO_x, NH₃ oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja, tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast)
- **GIOŚ** – Główny Inspektor Ochrony Środowiska
- **NFOŚiGW** – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
- **„niska emisja”** – jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że zanieczyszczenia są wprowadzane do powietrza ze znacznej ilości źródeł na niewielkiej wysokości ponad powierzchnia ziemi co powoduje wyjątkowo dużą uciążliwość dla środowiska
- **PDK (Plan)** – Plan działań krótkoterminowych
- **PGN** – plan gospodarki niskoemisyjnej
- **PMS** – Państwowy Monitoring Środowiska
- **PONE** – Program Ograniczania Niskiej Emisji

¹ Definicja za ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 2389 z późn. zm.)

- **POP (inaczej Program)** – program ochrony powietrza, dokument przygotowany w celu określenia działań zmierzających do przywrócenia odpowiedniej jakości powietrza na terenie, na którym zanotowano przekroczenia dopuszczalnych lub docelowych stężeń zanieczyszczeń
- **POŚ** – ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2019 r. poz. 1396)
- **poziom dopuszczalny** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany; poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza
- **poziom docelowy** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych; poziom ten ustala się w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko, jako całość
- **pył zawieszony (PM - ang. particulate matter)** – jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych; pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany; cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem
- **pył PM10** – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 10 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc
- **pył PM2,5** – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych
- **SNAP** – kategoria źródeł SNAP – ujednolicona struktura źródeł emisji substancji (zanieczyszczeń) do powietrza, zgodna z wytycznymi Europejskiej Agencji Środowiska
- **substancja** – ogólnie oznacza materię o niezerowej masie spoczynkowej; w kontekście ochrony środowiska oznacza pierwiastki chemiczne oraz ich związki, mieszaniny lub roztwory występujące w środowisku lub powstałe w wyniku działalności człowieka
- **termomodernizacja** – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym; termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepło; zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określane są poprzez przeprowadzenie audytu energetycznego. Najczęściej przeprowadzane działania to: docieplanie ścian zewnętrznych i stropów, wymiana okien i drzwi, wymiana lub modernizacja systemów grzewczych i wentylacyjnych.
- **unos** – masa substancji powstającej w źródle i unoszonej z tego źródła przed jakimkolwiek urządzeniem oczyszczającym w określonym przedziale czasu, strumień substancji doprowadzony do urządzenia oczyszczającego
- **WCZK** – Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego
- **WIOŚ** – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach
- **WFOŚiGW** – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Cel, zakres i podstawy prawne przygotowania Programu

1.1. Cel i zakres opracowania oraz kod Programu

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza² nadaje się kod Programu: **PL26PM10dPM2.5aBaPa_2018**

Dla Programu nadano kod na podstawie kodu województwa, którym określa się kody stref w województwie świętokrzyskim, do którego dodano symbole substancji, dla których został wykonany program ochrony powietrza, wraz z podaniem okresu uśredniania wyników pomiarów oraz rok bazowy.

Niniejszy Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza w województwie świętokrzyskim. Opracowany został zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych.³ Integralną częścią Programu jest plan działań krótkoterminowych. Program obejmuje dwie strefy oceny jakości powietrza:

- strefa miasto Kielce (o kodzie PL2601) – podlega ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi;
- strefa świętokrzyska (o kodzie PL2602) – 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 dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu, a następnie wskazanie działań naprawczych, które pomogą poprawić jakość powietrza w województwie świętokrzyskim. Program uwzględnia cele zawarte w dokumentach planistycznych i strategicznych krajowych (w tym w Krajowym programie ochrony powietrza, Koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju) oraz w „Programie ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego na lata 2015-2020 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2025”.

Opracowany program ochrony powietrza składa się z następujących części:

- **opisowej**, która uwzględnia charakterystykę stref objętych Programem, analizę stanu jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz

² Dz. U. z 2018 r., poz. 1120

³ Dz.U. z 2019 r, poz. 1159

benzo(a)pirenu, działania naprawcze wraz z możliwymi źródłami ich finansowania oraz plan działań krótkoterminowych;

- **ograniczenia i obowiązki** związane z realizacją Programu oraz PDK, która wskazuje również sposób monitorowania postępu realizacji POP;
- **uzasadnienia**, w którym zawarte są informacje dotyczące uwarunkowań wynikających z planów zagospodarowania przestrzennego, bilans emisji do powietrza zanieczyszczeń objętych Programem, analiza ekonomiczna możliwych do zastosowania działań i prognoza stanu jakości powietrza po zrealizowaniu działań naprawczych;
- **załączników**, gdzie opisano przebieg konsultacji społecznych i opiniowania projektu dokumentu oraz zamieszczono mapy.

Do analiz, które były niezbędne w Programie ochrony powietrza wykorzystano dane dla roku 2018, który jest rokiem bazowym. Natomiast realizacja zadań zaplanowana jest do roku 2026. Wszystkie planowane zadania zostały przeanalizowane i wybrane tak, by za zaangażowane środki finansowe zapewnić uzyskanie jak największego efektu poprawy jakości powietrza.

1.2. Podstawy prawne

Opracowanie programu ochrony powietrza wynika z art. 91 ustawy z dnia 24 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska⁴, który nakłada taki obowiązek na zarząd województwa w przypadku przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁵.

Konieczność opracowania niniejszego Programu wynika ze zmian wprowadzonych w dniu 14 czerwca 2019 r. rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych. Rozporządzenie wdraża zapisy i wymagania dyrektyw unijnych w zakresie programów ochrony powietrza oraz sprawozdawczości. Wynika to, z nałożonego przez Komisję Europejską na Rząd RP w trakcie spotkania „package meeting”, które miało miejsce w dniu 16 listopada 2018 r. w Ministerstwie Środowiska, obowiązku przekazania do Komisji nowych POP, o których mowa powyżej, w nieprzekraczalnym terminie do końca czerwca 2020 r. Ze względu na konieczność wykonania wyroku Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej, zgodnie z którym zarządy województw zobligowane zostały do przygotowania nowych programów ochrony powietrza na podstawie przekazanych w terminie do dnia 30 kwietnia 2019 r. przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, wyników oceny poziomów substancji w powietrzu za 2018 r., programy ochrony powietrza będą spełniały wymagania określone na podstawie przepisów niniejszego rozporządzenia. Z kolei

⁴ Tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 799 z późn. zm.

⁵ Dz. U. z 2012 r., poz. 1031 z późn. zm.

sejmiki województw zobowiązane będą do przyjęcia ww. programów w drodze uchwał w terminie do dnia 15 czerwca 2020 r.

2. Opis stref objętych Programem

W strukturze administracyjnej województwa świętokrzyskiego funkcjonuje 13 powiatów ziemskich i jedno miasto na prawach powiatu – miasto Kielce. Według danych GUS za rok 2018 województwo świętokrzyskie podzielone jest na 102 gminy: 5 miejskich, 31 miejsko-wiejskich oraz 66 wiejskich.

Niniejszy Program został przygotowany dla dwóch stref oceny powietrza, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 roku w sprawie stref, w których dokuje się oceny jakości powietrza⁶:

- strefa miasto Kielce (kod PL2601) – ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych stężeń 24-godzinnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀, poziomu dopuszczalnego dla tzw. fazy II stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz poziomu docelowego stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu;
- strefa świętokrzyska (kod PL2602) – ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych stężeń 24-godzinnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀, poziomu dopuszczalnego dla tzw. fazy II stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz poziomu docelowego stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu.

2.1. Miasto Kielce

2.1.1. Położenie, dane topograficzne i klimatyczne oraz demografia

Położenie i dane topograficzne i demograficzne

Strefa miasto Kielce stanowi obszar w granicach administracyjnych miasta Kielce. Zajmuje powierzchnię 110 km² i zlokalizowana jest w środkowej części województwa świętokrzyskiego, w zachodniej części Wyżyny Kieleckiej, w obrębie mezoregionu Gór Świętokrzyskich. Strefa graniczy z gminami: od północy – Miedziana Góra, Masłów, od południa – Morawica, Sitkówka-Nowiny, od wschodu – Górnio, Daleszyce, od zachodu – Piekoszów. Miasto Kielce zamieszkuje blisko 196 tys. mieszkańców, z czego 21,2% to osoby powyżej 65 roku życia, a 4,7% to dzieci w wieku do 5 lat. Średnia gęstość zaludnienia w Kielcach w 2018 roku wynosiła 1 785 osób/km². Szczegółowe dane demograficzne zestawiono w formie tabelarycznej (Tabela 1).

Kielce usytuowane są na zachodnim krańcu Doliny Kielecko-Łagowskiej i otoczone są od północy zalesionymi Wzgórzami Tumlińskimi, od północnego wschodu Pasmem Masłowskim, od południowego wschodu Pasmem Dymińskim, od południa Pasmem Pośłowickim oraz od południowego zachodu Pasmem Zgórskim. Ze względu na położenie miasta w kotlinie, swobodny przepływ mas powietrza może być utrudniony,

⁶ Dz. U. z 2012 r., poz. 914

szczególnie w przypadku występowania niskich prędkości wiatru lub w czasie bezwietrznej pogody czy występującej inwersji termicznej. Dlatego obszar miasta jest narażony na tworzenie się zastoisk powietrza, powstawanie mgieł i podwyższoną koncentrację zanieczyszczeń. Korzystny z punktu widzenia przewietrzania miasta jest fakt otwarcia kotliny od strony zachodniej, skąd napływają przeważające masy powietrza i brak znaczących barier morfologicznych od strony wschodniej, dzięki czemu przepływ powietrza wzdłuż Padołu Kieleckiego jest swobodny.

Tabela 1. Powierzchnia i dane demograficzne strefy miasto Kielce⁷

| jednostka administracyjna lub strefa oceny jakości powietrza | powierzchnia | liczba ludności | | | gęstość zaludnienia |
|--|--------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| | | ogółem wg miejsca zamieszkania | w wieku 0-4 lat | w wieku ≥ 65 lat | |
| | [km ²] | [osoba] | [osoba] | [osoba] | [osób/km ²] |
| strefa miasto Kielce | 110 | 195 774 | 9 132 | 41 539 | 1 785 |

Dane klimatyczne

Miasto Kielce znajduje się w wyżynnym regionie klimatycznym śląsko-małopolskim, w krainie Gór Świętokrzyskich. Warunki klimatu lokalnego na podstawie danych z 2018 roku charakteryzują⁸:

- średnioroczna temperatura powietrza wynosi 9,7°C,
- najcieplejszy miesiąc lipiec – śr. temp. 19,7°C,
- najzimniejszy miesiąc luty – śr. temp. -4,0°C,
- okres wegetacji – 265 dni,
- wilgotność średnia powietrza względna – 75,8%,
- średnia wysokość opadów – 617,7 mm,
- pokrywa śnieżna zalega przez 86 dni,
- średnie roczne nasłonecznienie wynosi 4,4÷4,5 godzin dziennie.

W Kielcach przeważają wiatry z sektora zachodniego, których roczna częstotliwość wynosi ponad 40%. Wiatr z tego kierunku dominuje przez 10 miesięcy w roku. Notowane są również wiatry z kierunku południowego i południowo-wschodniego, stanowiąc w sumie 25,4%. Najradsze są wiatry z kierunku północnego i północno-wschodniego, stanowiąc łącznie 7,4%. Całoroczny przebieg aktywności wiatru w Kielcach wskazuje na dwa okresy: jesienno-zimowy – ze wzmożoną aktywnością wiatru z kierunków południowych i wiosenno-letni – ze wzmożoną aktywnością wiatru z kierunków północnych.

Istotny wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń ma prędkość wiatru, szczególnie w warunkach miejskich, duża prędkość działa korzystnie, poprawiając warunki przewietrzania. W Kielcach notuje się średnią roczną prędkość na poziomie ok. 3 m/s, którą zaliczyć można do średniej i małej wietrzności. Najsilniejszy wiatr występuje zimą oraz na początku wiosny, a najmniejsze prędkości wiatru obserwowane są latem. W skali

⁷ źródło: Bank Danych Lokalnych GUS za 2018 rok

⁸ źródło: serwis pogodowy IMGW-PIB

roku w Kielcach przeważają wiatry bardzo słabe 1-2 m/s i słabe 3-5 m/s. Obecność cisz wiatrowych powoduje występowanie zastoisk zanieczyszczonego powietrza, co może potęgować występowanie mgieł inwersyjnych, które w mieście występują najczęściej w październiku.

2.2. Strefa świętokrzyska

2.2.1. Położenie, dane topograficzne i klimatyczne oraz demografia

Strefa świętokrzyska to obszar województwa świętokrzyskiego z wyłączeniem miasta Kielce. Leży w południowej części centralnej Polski i zajmuje obszar 11 601 km². W 2018 roku strefę zamieszkiwało blisko 1 046 tys. osób, z czego 18,6% stanowiły osoby powyżej 65 roku życia, a dzieci do 5 lat 4,2%. Gęstość zaludnienia wynosiła 90 osób/km². Stawia to region poniżej średniej gęstości zaludnienia w kraju wynoszącej 123 osoby/km². Od wielu lat na terenie województwa obserwuje się trend depopulacyjny, który dotyczy zarówno obszarów miejskich, jak i wiejskich. Szczegółowe dane demograficzne zamieszczono w formie tabelarycznej (Tabela 2).

Teren województwa ma charakter przemysłowo-rolniczy. Bardzo wyraźny jest podział na strefę przemysłową na północy oraz strefę rolniczą na południu i wschodzie województwa. W okolicach Sandomierza i Opatowa ukształtował się znaczący ośrodek ogrodniczo-sadowniczy. Wysoko wydajne rolnictwo rozwija się również w rejonie Kazimierzy Wielkiej, Pińczowa oraz Jędrzejowa. Gospodarka regionu świętokrzyskiego bazuje przede wszystkim na przemyśle materiałów budowlanych oraz wydobywczym. W rejonie Kielc oraz południowo-zachodniej części województwa występuje duża koncentracja przemysłu wydobywczego kopalni oraz przeróbki surowców skalnych, w tym wapieni dla przemysłu cementowego i wapienniczego. Na południowym obszarze województwa występują cegielnie oraz zakłady produkujące wyroby gipsowe. Ważny jest także przemysł odlewniczy, metalurgiczny, maszynowy oraz precyzyjny.

Teren strefy świętokrzyskiej znajduje się w zdecydowanej większości na Wyżynie Kieleckiej. Część północno-zachodnia strefy należy do Wyżyny Przedborskiej, natomiast część południowa leży w obrębie Niecki Nidziańskiej. Wzdłuż południowych i wysokich terenów strefy świętokrzyskiej rozciąga się krajobraz Niziny Nadwiślańskiej, który należy do makroregionu Kotliny Sandomierskiej. Zróżnicowanie wysokościowe strefy jest niewielkie. Najniższy punkt na terenie strefy 128 m n.p.m. znajduje się w okolicy ujścia rzeki Kamiennej do Wisły, a najwyższy szczyt Gór Świętokrzyskich – Skała Agaty osiąga 613,96 m n.p.m. Większość terenu strefy świętokrzyskiej położona jest jednak w przedziale wysokościowym 200-400 m n.p.m. i ma charakter wyżynny.

Centralne położenie w strefie zajmują Góry Świętokrzyskie, w których skład wchodzi 28 pasm górskich. Rozciągają się od zachodu na wschód i są one położone równolegle do siebie. Najbardziej rozległe pasma to: Łysogórskie, Orłowińskie, Masłowskie i Klonowskie. Większość pasm ma przebieg zbliżony do równoleżnikowego,

co umożliwia względnie swobodny przepływ mas powietrza z kierunków zachodniego i wschodniego, natomiast stanowi lokalną barierę orograficzną dla mas przemieszczających się w kierunku północnym i południowym. Od wschodu z Górami Świętokrzyskimi sąsiaduje Wyżyna Sandomierska. Powierzchnię wyżyny rozciągają stosunkowo głębokie doliny Koprzywianki i Opatówki oraz sieć stromościennych wąwozów. W północnej części wyżyny znajduje się Płaskowyż Suchedniowski, natomiast wzdłuż południowego obrzeża Wyżyny Kieleckiej rozciąga się Pogórze Szydłowskie stanowiące obszar przejściowy pomiędzy Górami Świętokrzyskimi a Niecką Nidziańską. Południowo-wschodnia część strefy charakteryzuje się znacznym obniżeniem terenu, ponieważ znajduje się tu Nizina Nadwiślańska z szeroką Doliną Wisły.

Tabela 2. Powierzchnia i dane demograficzne strefy świętokrzyskiej⁹

| jednostka administracyjna lub strefa oceny jakości powietrza | powierzchnia [km ²] | liczba ludności | | | gęstość zaludnienia [osób/km ²] |
|--|------------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|---|
| | | ogółem wg miejsca zamieszkania [osoba] | w wieku 0-4 lat [osoba] | w wieku ≥ 65 lat [osoba] | |
| województwo świętokrzyskie | 11 711 | 1 241 546 | 53 210 | 236 449 | 106 |
| strefa świętokrzyska | 11 601 | 1 045 772 | 44 078 | 194 910 | 90 |
| powiat buski | 968 | 72 058 | 2 896 | 14 429 | 74 |
| powiat jędrzejowski | 1 257 | 86 076 | 3 929 | 16 101 | 68 |
| powiat kazimierski | 422 | 33 851 | 1 199 | 6 764 | 81 |
| powiat kielecki | 2 246 | 210 694 | 10 577 | 30 555 | 94 |
| powiat konecki | 1 140 | 80 648 | 3 132 | 16 077 | 71 |
| powiat opatowski | 911 | 52 577 | 2 023 | 9 851 | 58 |
| powiat ostrowiecki | 617 | 110 127 | 3 875 | 22 631 | 179 |
| powiat pińczowski | 613 | 39 271 | 1 571 | 8 003 | 65 |
| powiat sandomierski | 676 | 77 773 | 3 126 | 15 198 | 116 |
| powiat skarżyski | 395 | 74 817 | 2 820 | 15 702 | 190 |
| powiat starachowicki | 523 | 90 377 | 3 623 | 18 462 | 173 |
| powiat staszowski | 925 | 72 167 | 3 209 | 12 755 | 79 |
| powiat włoszczowski | 908 | 45 336 | 2 098 | 8 382 | 50 |

Dane klimatyczne

Strefa świętokrzyska leży w strefie klimatu umiarkowanego. We wszystkich jej regionach przeważają wpływy kontynentalne. Średnia roczna temperatury, na podstawie danych Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW)¹⁰, w strefie świętokrzyskiej wynosiła 9,4°C, a roczna amplituda temperatury powietrza wynosiła 23,7°C.

Dane z IMGW wskazują, iż średnie roczne opady wynoszą 486,7 mm, przy czym silnie zależą od ukształtowania terenu. W Łysogórach sięgają ponad 800 mm, podczas gdy na wschodnią część Niecki Nidziańskiej i Kotliny Sandomierskiej przypada 550 mm.

⁹ źródło: Bank Danych Lokalnych GUS za 2018 rok

¹⁰ źródło: dane z IMGW – wielolecia okresu 1981-2010



Rysunek 1. Podział administracyjny stref województwa świętokrzyskiego

3. Opis stanu jakości powietrza w strefach

3.1. Klasyfikacja stref oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim

Zgodnie z przeprowadzoną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach roczną oceną jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za rok 2018, strefy jakości powietrza zostały zaliczone do odpowiedniej klasy dla wszystkich substancji podlegających ocenie:

- **klasa A** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie **nie przekraczały** poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celu długoterminowego;
- **klasa A1** – jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} na jej terenie nie przekraczały poziomu dopuszczalnego, który obowiązuje od 1 stycznia 2020 r.;
- **klasa C** – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie **przekraczały** poziomy dopuszczalne lub docelowe;
- **klasa C1** – jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} na jej terenie przekraczały poziom dopuszczalny, który będzie obowiązywał od 1 stycznia 2020 roku;
- **klasa C2** – jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} przekraczały poziom docelowy w latach 2013-2014;
- **klasa D1** – jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie **nie przekraczały** poziomu celu długoterminowego;
- **klasa D2** – jeżeli stężenia ozonu na jej terenie **przekraczały** poziom celu długoterminowego.

Na terenie województwa wskazano strefy, w których wystąpiły ponadnormatywne stężenia przynajmniej jednej z substancji, dla których określono poziomy w powietrzu. Strefy te zostały zakwalifikowane do klasy C, co oznacza konieczność opracowania programu ochrony powietrza. Poniżej (Tabela 3) zamieszczono charakterystykę stref województwa świętokrzyskiego oraz ich klasyfikację zgodnie z ocenami jakości powietrza za lata 2013-2018 (Tabela 4, Tabela 5).

Tabela 3. Charakterystyka stref województwa świętokrzyskiego dla roku 2018¹¹

| Nazwa strefy | | Miasto Kielce | Strefa świętokrzyska |
|---|---|---------------|----------------------|
| Kod strefy | | PL2601 | PL2602 |
| Na terenie lub części strefy obowiązują dopuszczalne poziomy substancji określone | ze względu na ochronę zdrowia [tak/nie] | Tak | Tak |
| | ze względu na ochronę roślin [tak/nie] | Nie | Tak |
| Aglomeracja [tak/nie] | | Nie | Nie |
| Powierzchnia strefy [km ²] | | 110 | 11 601 |
| Ludność (2018 r.) ¹² | | 195 774 | 1 045 772 |

Tabela 4. Klasyfikacja strefy miasto Kielce w latach 2013-2018 ze względu na ochronę zdrowia¹³

| zanieczyszczenie | Wyniki klasyfikacji strefy miasto Kielce w latach | | | | | |
|------------------|---|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| SO ₂ | A | A | A | A | A | A |
| NO ₂ | A | A | A | A | A | A |
| CO | A | A | A | A | A | A |

¹¹ Źródło: na podstawie Rocznej oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport za rok 2018, GIOŚ w Kielcach, 2019

¹² Źródło: GUS, Bank Danych Lokalnych

¹³ Źródło: na podstawie rocznych ocen jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za lata 2013-2018

| zanieczyszczenie | Wyniki klasyfikacji strefy miasto Kielce w latach | | | | | |
|------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| PM10 | C | C | C | C | C | C |
| PM2,5 | C, C2 | C, C2 | C, C1 | A, C1 | C, C1 | A, C1 |
| B(a)P | C | C | C | C | C | C |
| benzen | A | A | A | A | A | A |
| As | A | A | A | A | A | A |
| Cd | A | A | A | A | A | A |
| Ni | A | A | A | A | A | A |
| Pb | A | A | A | A | A | A |
| O ₃ | A, D2 | A, D2 | A, D2 | A, D2 | A, D2 | A, D2 |

Tabela 5. Klasyfikacja strefy świętokrzyskiej w latach 2013-2018 ze względu na ochronę zdrowia oraz ochronę roślin¹⁴

| zanieczyszczenie | Wyniki klasyfikacji strefy świętokrzyskiej w latach | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| ze względu na ochronę zdrowia ludzi | | | | | | |
| SO ₂ | A | A | A | A | A | A |
| NO ₂ | A | A | A | A | A | A |
| CO | A | A | A | A | A | A |
| PM10 | C | C | C | C | C | C |
| PM2,5 | C, C2 | A, C2 | A, C1 | A, C1 | A, C1 | A, C1 |
| B(a)P | C | C | C | C | C | C |
| benzen | A | A | A | A | A | A |
| As | A | A | A | A | A | A |
| Cd | A | A | A | A | A | A |
| Ni | A | A | A | A | A | A |
| Pb | A | A | A | A | A | A |
| O ₃ | A/D2 | A/D2 | A/D2 | C/D2 | C/D2 | A/D2 |
| ze względu na ochronę roślin | | | | | | |
| SO ₂ | A | A | A | A | A | A |
| NO _x | A | A | A | A | A | A |
| O ₃ | A/D2 | A/D2 | A/D2 | C/D2 | A/D2 | A/D2 |

3.2. Wykaz substancji objętych Programem

Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w województwie świętokrzyskim dla 2018 roku obie strefy województwa zostały zakwalifikowane do klasy C, a przez to do przygotowania programu ochrony powietrza ze względu na:

- strefa miasto Kielce – przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 fazy II oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu;
- strefa świętokrzyska – przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 fazy II oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

¹⁴ Źródło: na podstawie rocznych ocen jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za lata 2013-2018

Tabela 6. Poziomy dopuszczalne, docelowe, informowania społeczeństwa i alarmowe dla substancji objętych Programem obowiązujące do 10.10.2019 roku¹⁵

| poziom | okres uśredniania wyników | jednostka | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
|--|---|------------------------------|------|-------|-------|
| poziomy dopuszczalne ze względu na ochronę zdrowia | stężenie średnioroczne | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 40 | 25 | |
| | stężenie średnioroczne (od 1.01.2020 r.) | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | 20 | |
| | stężenie dobowe (24 godz.) | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 50 | | |
| | dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem poziomu dobowego | [dni] | 35 | | |
| poziom informowania społeczeństwa | stężenie 24 godz. | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 200 | | |
| poziom alarmowy | stężenie 24 godz. | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 300 | | |
| poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia | stężenie średnioroczne | [ng/m^3] | | | 1 |
| pułap stężenia ekspozycji | średnia z trzech lat | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | 20 | |

Tabela 7. Poziomy dopuszczalne, docelowe, informowania społeczeństwa i alarmowe dla substancji objętych Programem obowiązujące od 11.10.2019 roku¹⁶

| poziom | okres uśredniania wyników | jednostka | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
|--|---|------------------------------|------|-------|-------|
| poziomy dopuszczalne ze względu na ochronę zdrowia | stężenie średnioroczne | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 40 | 25 | |
| | stężenie średnioroczne (od 1.01.2020 r.) | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | 20 | |
| | stężenie dobowe (24 godz.) | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 50 | | |
| | dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem poziomu dobowego | [dni] | 35 | | |
| poziom informowania społeczeństwa | stężenie 24 godz. | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 100 | | |
| poziom alarmowy | stężenie 24 godz. | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 150 | | |
| poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia | stężenie średnioroczne | [ng/m^3] | | | 1 |
| pułap stężenia ekspozycji | średnia z trzech lat | [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | 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 też może być wynikiem reakcji między substancjami znajdującymi się w atmosferze (pył wtórny). Prekursorami 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. B(a)P, metale ciężkie oraz dioksyny i furany.

Wśród antropogenicznych źródeł emisji pyłów wymienić należy:

¹⁵ źródło: 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)

¹⁶ źródło: 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.)

- źródła przemysłowe (energetyczne spalanie paliw i źródła technologiczne),
- transport samochodowy,
- spalanie paliw w sektorze bytowo-gospodarczym.

Do źródeł naturalnych należą przede wszystkim: pylenie traw, erozja gleb, wietrzenie skał, aerozol morski oraz wybuchy wulkanów.

Najwięcej pyłu drobnego w pylenie ogółem (TSP) w województwie świętokrzyskim występuje w sektorze komunalno-bytowym (ok. 91% dla PM10 i ok. 90% dla PM2,5). Najmniejsze ilości pyłu PM2,5 w pylenie ogółem występują w procesach wydobywania i przetwórstwa kopalin oraz z rolnictwa (ok. 4-12%), gdzie w największym stopniu emitowany jest pył o większych frakcjach. Udział pyłu PM10 w TSP w tych sektorach jest na poziomie ok. 40-58%. Znaczna część emisji pyłu PM10 i PM2,5 z transportu drogowego pochodzi z procesów innych niż spalanie paliw, do których zaliczyć można ścieranie okładzin samochodowych (np. opon i hamulców) oraz ścieranie nawierzchni dróg oraz unos (tzw. emisja wtórna) z powierzchni dróg. Emisja pozaspalinowa stanowi ok. 80-90% całkowitej emisji z transportu drogowego. Skład frakcyjny pyłu emitowanego z zakładów przemysłowych i energetyki jest zróżnicowany, ale średnio zawartość cząstek drobnych w pylenie ogółem wynosi ok. 53% dla pyłu PM10 i ok. 33% dla pyłu PM2,5.

Benzo(a)piren

Benzo(a)piren jest przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Występuje w smołe węglowej (0,65% wag.), surowej ropie, olejach silnikowych (świeży do 0,27 mg/kg, przepalony do 35 mg/kg). Źródłem powstawania B(a)P jest rozkład termiczny związków organicznych przebiegający w niskiej temperaturze. Dlatego głównymi źródłami emisji benzo(a)pirenu są następujące procesy:

- spalanie paliw stałych w niskich temperaturach pomiędzy 300°C a 600°C w nisko sprawnych urządzeniach,
- spalanie odpadów w instalacjach do tego nieprzeznaczonych,
- pożary lasów.

Benzo(a)piren uwalniany jest do powietrza również w niektórych procesach przemysłowych, np.: przy produkcji koksów czy nawierzchni drogowych. Spalanie paliw stałych w wysokich temperaturach, co ma miejsce w elektrowniach czy elektrociepłowniach, powoduje znaczące ograniczenie emisji tego zanieczyszczenia. Dlatego emisja B(a)P z energetyki jest znikoma.

B(a)P występuje również w dymie tytoniowym (dym z 1 papierosa zawiera 0,16 µg tej substancji). Z powodu obecności w dymie, dostaje się do żywności podczas wędzenia potraw. Nośnikiem benzo(a)pirenu w powietrzu jest pył, dlatego jego szkodliwe oddziaływanie jest ściśle związane z oddziaływaniem pyłu oraz jego specyficznymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

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

Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzonych na terenie województwa świętokrzyskiego dla zanieczyszczeń objętych Programem w roku 2018 oraz w latach poprzednich, tj. 2013-2017.

3.3.1. Miasto Kielce

Na terenie strefy miasta Kielce pomiary zanieczyszczeń powietrza prowadzone były w 2018 roku, na kilku stacjach pomiarowych, przedstawionych poniżej (Tabela 8), należących do WIOŚ w Kielcach.

Tabela 8. Stacje pomiarowe na terenie strefy miasto Kielce, na których przeprowadzono w 2018 roku pomiary jakości powietrza¹⁷

| Lp. | Kod stacji | Adres stacji | Typ obszaru | Metoda pomiaru | Współrzędne geograficzne | |
|-----|--------------|-----------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | | Długość geograficzna | Szerokość geograficzna |
| 1 | SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | miejski | manualna, automatyczna | 20° 36' 17,992" | 50° 52' 21,176" |
| 2 | SkKielKusoci | Kielce ul. Kusocińskiego 51 | podmiejski | manualna | 20° 36' 9,298" | 50° 51' 15,185" |
| 3 | SkKielTargow | Kielce ul. Targowa 3 | miejski | manualna, automatyczna | 20° 38' 1,291" | 50° 52' 44,393" |
| 4 | SkKielWarsza | Kielce ul. Warszawska | miejski | manualna | 20° 39' 28,756" | 50° 53' 39,746" |

Stacja pomiarowa w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej znajduje się w zachodniej części miasta. Zlokalizowana jest w sąsiedztwie ulic Grunwaldzkiej i Stefana Artwińskiego. Na ulicach Grunwaldzkiej i samej Jagiellońskiej obserwowane jest duże natężenie ruchu pojazdów. W sąsiedztwie stacji znajdują się głównie obiekty użyteczności publicznej i zabudowa wielorodzinna ogrzewana z miejskiej sieci ciepłowniczej. W odległości ok. 1 km, na ulicy Gwarków, znajduje się Ciepłownia Świętokrzyskiego Centrum Onkologii, a w odległości ok. 3 km znajduje się Elektrociepłownia Kielce. Natomiast stacja pomiarowa w Kielcach przy ul. Kusocińskiego znajduje się w południowej części miasta i położona jest w sąsiedztwie ulic Pakosz i Biesak. Na tych ulicach obserwowane jest małe natężenie ruchu pojazdów. W sąsiedztwie stacji pomiarowej przeważa zabudowa jednorodzinna i tereny zielone.

W Kielcach w roku 2018 przeniesiono stację pomiarową z terenu przy ul. Jagiellońskiej na teren szkoły przy ul. Targowej z powodu zmiany przeznaczenia nieruchomości, na której stacja znajdowała się od 2010 roku. Przeniesienie stacji w połowie roku spowodowało, że kompletność serii wynosiła około 40-50%. Niepełne serie pomiarowe wykorzystywano w ocenach rocznych w miarę możliwości traktując je jako pomiary wskaźnikowe lub wspomagająco do metod obiektywnego szacowania.

W strefie miasta Kielce zostały przekroczone w 2018 r. standardy jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 (II faza) i benzo(a)pirenu. Poniżej przedstawiono

¹⁷ źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018, Kielce, kwiecień 2019

wyniki pomiarów poszczególnych zanieczyszczeń w roku bazowym 2018 oraz w ciągu pięciu lat poprzedzających rok bazowy tj. w latach 2013-2017.

Pył zawieszony PM10

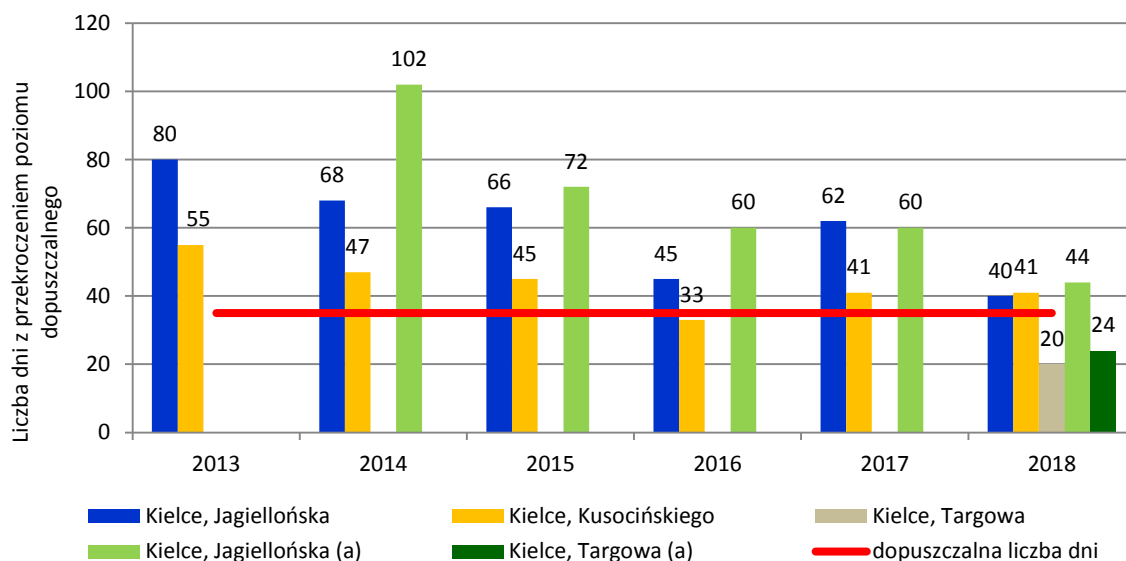
W 2018 roku, podobnie jak w latach poprzednich na terenie strefy miasto Kielce wystąpiły przekroczenia dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu pyłu PM10 określonego dla stężeń 24-godzinnych, co zestawiono poniżej (Tabela 9).

Tabela 9. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach w latach 2013-2018¹⁸

| lp. | kod stacji | adres stacji | m/a | liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 | | | | | |
|-----|--------------|-----------------------------|-----|---|------|------|------|------|------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1 | SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | m | 80 | 68 | 66 | 45 | 62 | 40 |
| 2 | SkKielKusoci | Kielce ul. Kusocińskiego 51 | m | 55 | 47 | 45 | 33 | 41 | 41 |
| 3 | SkKielTargow | Kielce ul. Targowa 3 | m | - | - | - | - | - | 20 |
| 4 | SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | a | - | 102 | 72 | 60 | 60 | 44 |
| 5 | SkKielTargow | Kielce ul. Targowa 3 | a | - | - | - | - | - | 24 |

a - pomiar automatyczny

m – pomiar manualny



Rysunek 2. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach w latach 2013-2018¹⁹

Liczba dni z przekroczeniami w każdym roku w znacznej mierze uzależniona była od warunków meteorologicznych, w szczególności od występowania długotrwałych

¹⁸ Źródło: na podstawie danych PMS <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

¹⁹ Źródło: na podstawie danych PMS <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019] (w 2018 r. dla lokalizacji stacji przy ul. Jagiellońskiej oraz Targowej nie uzyskano pełnego pokrycia roku danymi pomiarowymi z uwagi na zmianę lokalizacji stacji)

sytuacji inwersyjnych i cisz wiatrowych²⁰. Na przestrzeni 6 lat można zaobserwować trend poprawy jakości powietrza, jednak w dalszym ciągu liczba dni z przekroczeniami dopuszczalnego stężenia dobowego pyłu PM₁₀ przekracza wartość dopuszczalną (35 dni).

Najwięcej dni z przekroczeniami dopuszczalnego dobowego stężenia pyłu PM₁₀ w 2018 roku zanotowano w lutym i w marcu (Tabela 10 do Tabela 12). Wpływ na tę sytuację miały panujące warunki atmosferyczne. Najzimniejszym miesiącem był luty ze średnią miesięczną temperaturą wynoszącą -4,0°C. Średnia miesięczna temperatura w marcu również była ujemna. W miesiącach tych notowano stosunkowo niewielki opad atmosferyczny. W poniższych tabelach i na wykresach przedstawiono rozkład liczby dni z przekroczeniami dobowego stężenia pyłu PM₁₀ na stacjach pomiarowych w Kielcach w latach 2013-2018.

Tabela 10. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszony PM₁₀ w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018²¹

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM ₁₀ w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej (pomiar manualny) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|-------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I | 13 | 11 | 2 | 13 | 20 | 6 |
| II | 8 | 9 | 17 | 1 | 12 | 13 |
| III | 11 | 14 | 14 | 6 | 13 | 17 |
| IV | 10 | 8 | 5 | 5 | 0 | 4 |
| V | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IX | 0 | 4 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| X | 11 | 6 | 11 | 2 | 4 | 0 |
| XI | 5 | 5 | 10 | 2 | 6 | 0 |
| XII | 17 | 5 | 6 | 10 | 7 | 0 |
| suma | 80 | 68 | 66 | 45 | 62 | 40* |

*wartość określona w oparciu o niepełną serię pomiarową (38,4%)

Tabela 11. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszony PM₁₀ w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018²²

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM ₁₀ w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej (pomiar automatyczny) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|---------|---|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I | - | 11 | 3 | 15 | 20 | 6 |
| II | - | 19 | 17 | 3 | 12 | 14 |
| III | - | 18 | 16 | 8 | 12 | 18 |

²⁰ Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018, GIOŚ Departament Monitoringu Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach, Kielce, kwiecień 2019

²¹ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019] (w 2018 r. dla lokalizacji stacji przy ul. Jagiellońskiej oraz Targowej nie uzyskano pełnego pokrycia roku danymi pomiarowymi z uwagi na zmianę lokalizacji stacji)

²² Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej (pomiar automatyczny) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|-------------|---|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| IV | - | 10 | 6 | 7 | 0 | 6 |
| V | - | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VI | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IX | - | 4 | 1 | 7 | 0 | 0 |
| X | - | 14 | 12 | 3 | 4 | 0 |
| XI | - | 10 | 10 | 6 | 5 | 0 |
| XII | - | 13 | 7 | 11 | 7 | 0 |
| suma | - | 102 | 72 | 60 | 60 | 44* |

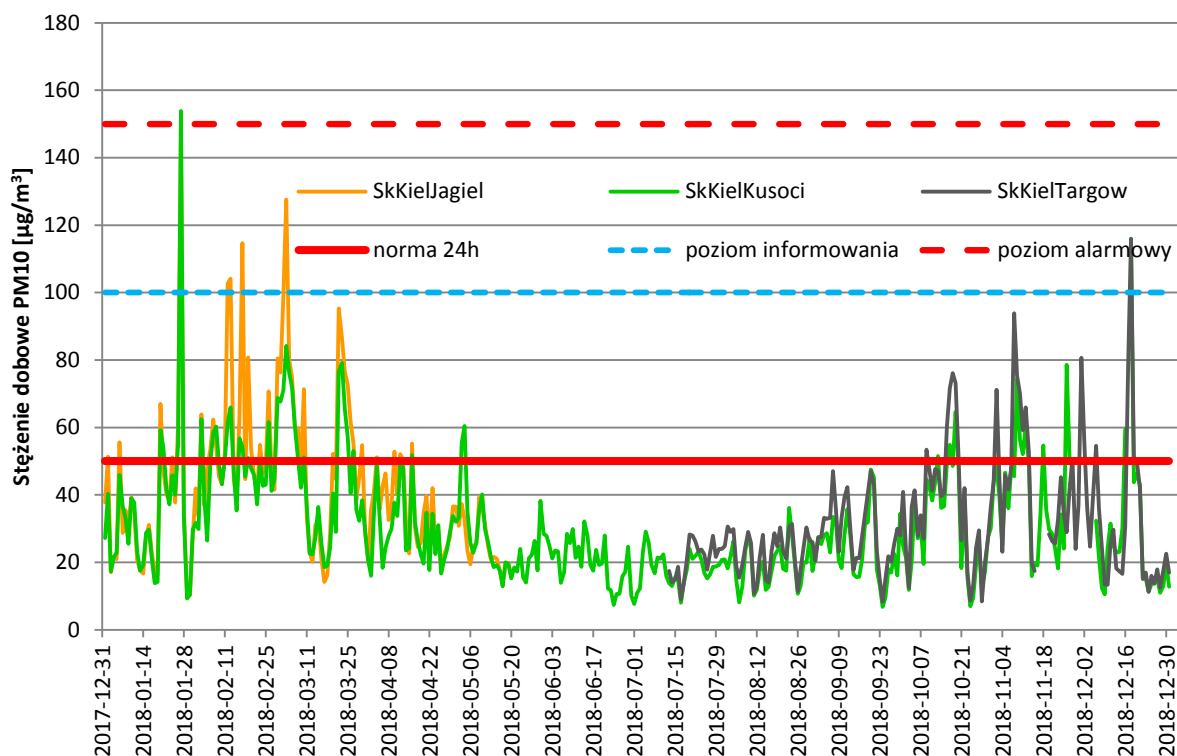
*wartość określona w oparciu o niepełną serię pomiarową (39,0%)

Tabela 12. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Kusocińskiego w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018²³

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Kusocińskiego (pomiar manualny) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|-------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I | 15 | 8 | 1 | 14 | 20 | 4 |
| II | 11 | 13 | 18 | 1 | 9 | 9 |
| III | 10 | 6 | 9 | 1 | 2 | 13 |
| IV | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| VI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IX | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X | 0 | 4 | 3 | 0 | 1 | 3 |
| XI | 5 | 5 | 9 | 5 | 4 | 7 |
| XII | 8 | 10 | 5 | 10 | 5 | 2 |
| suma | 55 | 47 | 45 | 33 | 41 | 41 |

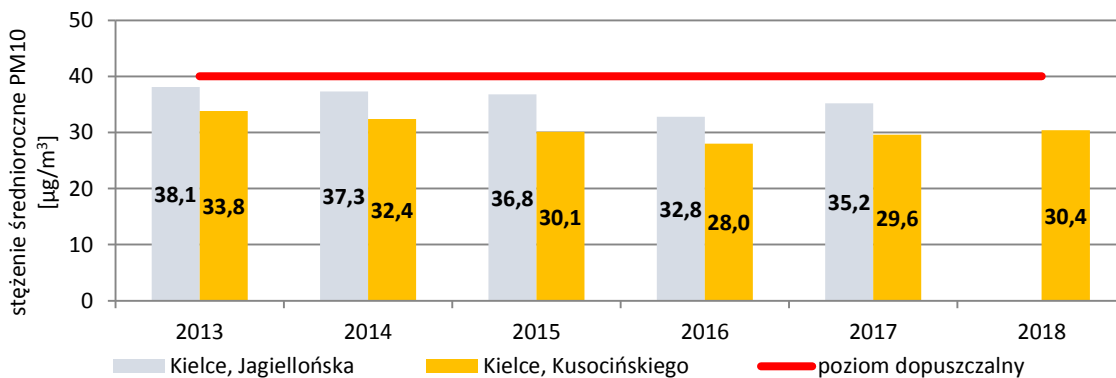
Powyższe dane (Tabela 10 do Tabela 12) liczby dni z przekroczeniami stężeń dobowych pyłu PM10 wskazują, iż podwyższone stężenia występują głównie w okresach zimowych, związanych ze zwiększonym stosowaniem paliw w sektorze komunalno-bytowym i niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi. Poniżej (Rysunek 3) przedstawiono przebieg stężeń dobowych pyłu PM10 na stacjach manualnych w Kielcach. Na wykresie przedstawiono również obowiązujące od 11 października 2019 roku wartości poziomu informowania ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i alarmowania ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla stężeń dobowych pyłu PM10.

²³ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]



Rysunek 3. Przebieg zmienności stężeń dobowych pyłu PM10 w 2018 roku w Kielcach (pomiar manualne)²⁴

Poniżej (Rysunek 4) przedstawiono stężenia średnie roczne pyłu PM10 notowane na stacjach manualnych w Kielcach w latach 2013-2018.



Rysunek 4. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach na stacjach manualnych w latach 2013-2018²⁵

W analizowanym okresie nie zostały odnotowane w Kielcach przekroczenia dopuszczalnego stężenia średnioroczno pyłu PM10, a pomiary wykazują lekki trend spadkowy.

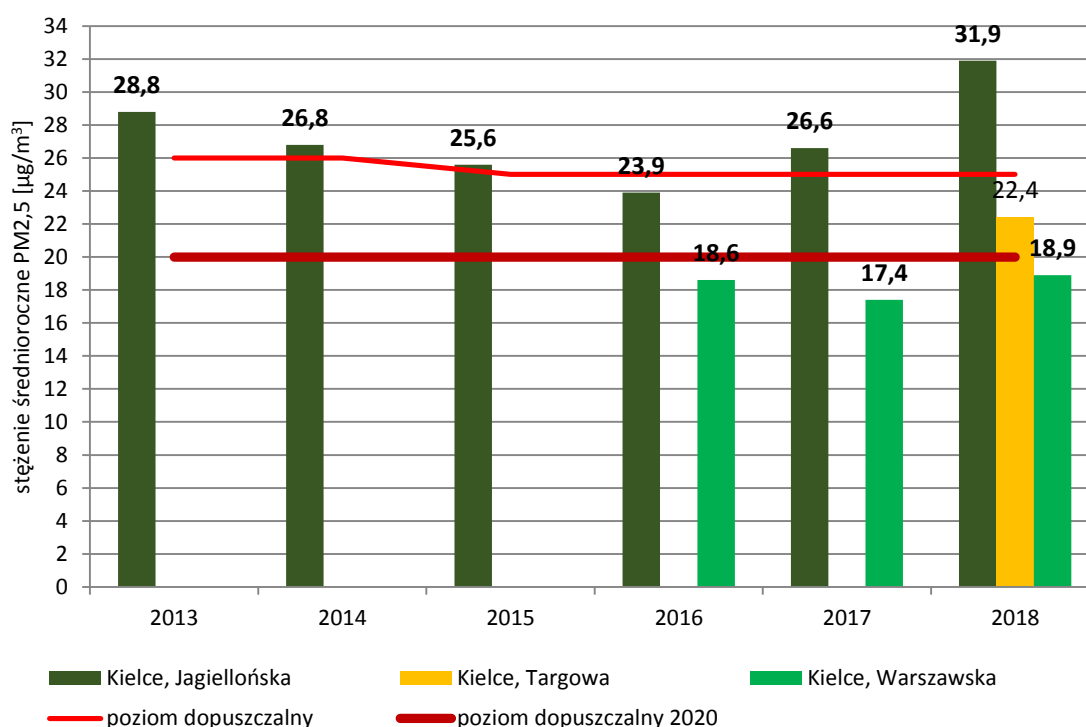
²⁴ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

²⁵ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]



Pył zawieszony PM_{2,5}

Ocenę roczną za 2018 r. pod kątem pyłu PM_{2,5} dokonano w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla fazy I (25 µg/m³) oraz dodatkowo dla poziomu dopuszczalnego dla fazy II wynoszącego 20 µg/m³, który musi zostać osiągnięty do 2020 roku. Do oceny poziomów dopuszczalnych w strefie miasto Kielce wykorzystano wyniki ze stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej. Dodatkowo w ocenie uwzględniono wyniki pomiarów manualnych wykonanych w Kielcach przy ul. Targowej (seria półroczna – pomiary wskaźnikowe). W 2018 roku nie odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla fazy I. Na stacji przy ul. Warszawskiej stężenie średnioroczne pyłu PM_{2,5} wynosiło 18,9 µg/m³, a analiza półrocza danych ze stacji przy ul. Targowej potwierdza klasę A dla tej strefy – średnia z połowy roku wynosiła tu 22 µg/m³, czyli przekroczony jest poziom dopuszczalny fazy II. Na poniższym wykresie przedstawiono średnie stężenia pyłu PM_{2,5} w latach 2013-2018 mierzone na stacji przy ul. Warszawskiej, ul. Targowej i ul. Jagiellońskiej.



Rysunek 5. Średnie roczne stężenia pyłu PM_{2,5} w latach 2016-2018 mierzone na stacjach pomiarowych w Kielcach²⁶

Dane ze stacji, na których prowadzono pomiary stężeń pyłu zawieszony PM_{2,5} w Kielcach w latach 2013-2018 zestawiono poniżej (Tabela 13). W 2018 roku tylko na jednej stacji pomiarowej było wystarczające pokrycie pomiarami. Do oceny jakości powietrza wybrano stacje o najwyższym pokryciu roku pomiarami.

²⁶ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019] (w 2018 roku dla lokalizacji stacji przy ul. Targowej dysponowano niepełną serią pomiarową, 47,1 %)

Tabela 13. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} notowane na stacjach pomiarowych w Kielcach w latach 2013-2018²⁷

| lp. | kod stacji | adres stacji | m/a | stężenie średnioroczne pyłu PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | | |
|-----|--------------|----------------------------|-----|--|-------------|-------------|------|-------------|--------------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1 | SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | m | 28,8 | 26,8 | 25,6 | 23,9 | 26,6 | 31,9* |
| 2 | SkKielTargow | Kielce ul. Targowa 3 | m | - | - | - | - | - | 22,4* |
| 3 | SkKielWarsza | Kielce ul. Warszawska | m | - | - | - | 18,6 | 17,4 | 18,9 |
| 4 | SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | a | - | 32,8 | 25,3 | 23,5 | 25,0 | 29,6* |
| 5 | SkKielTargow | Kielce ul. Targowa 3 | a | - | - | - | - | - | 21,5* |

* wielkość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej

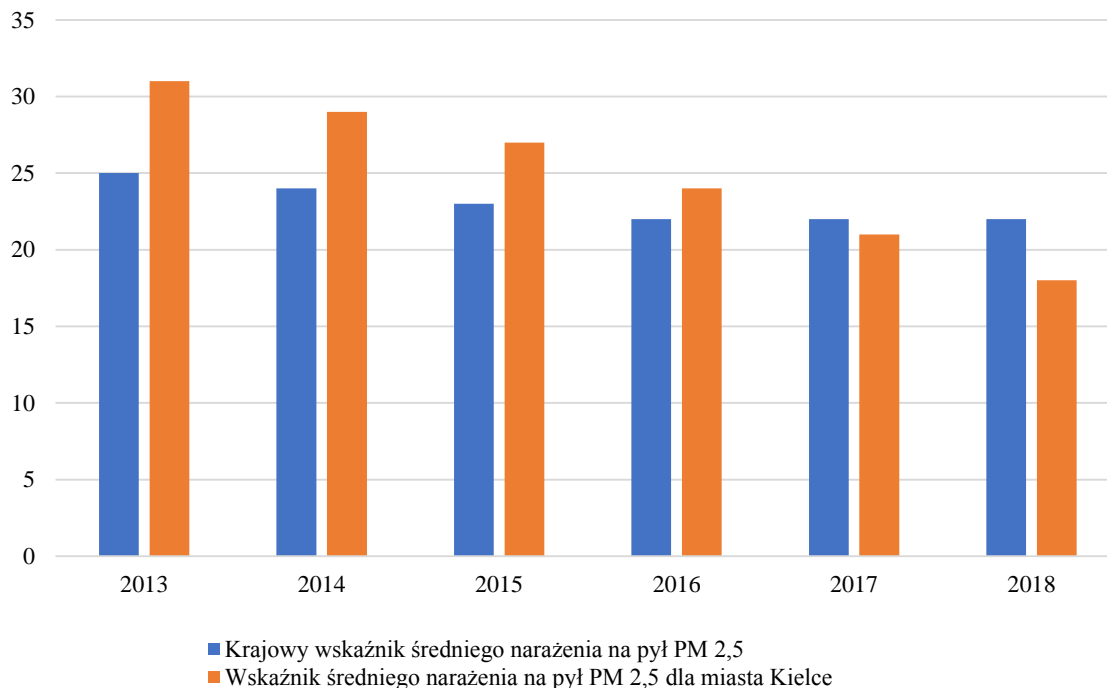
a - pomiar automatyczny

m - pomiar manualny

Ze względu na negatywny wpływ pyłu PM_{2,5} na zdrowie ludzi w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy wprowadzono dodatkowe normy jakości powietrza dla obszarów tła miejskiego w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracjach. Zgodnie z zapisami art. 86a ust. 2 ustawy POŚ, GIOŚ oblicza wartość wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji oraz wartość krajowego wskaźnika średniego narażenia. Pomiary pyłu PM_{2,5} pod kątem określenia krajowego wskaźnika średniego narażenia prowadzone są w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska od początku 2010 roku.

Poniżej (Rysunek 6) przedstawiono porównanie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} oraz wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miasta Kielce w latach 2013-2018.

²⁷ Źródło: na podstawie danych PMS <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]



Rysunek 6. Porównanie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} oraz wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miasta Kielce w latach 2013-2017²⁸

W latach 2013-2016 obserwuje się systematyczny spadek wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia od 25 µg/m³ do 22 µg/m³. Na spadek wartości wskaźnika, oprócz działań na rzecz ograniczania emisji, miały wpływ korzystne warunki meteorologiczne. W styczniu i w lutym 2017 roku w południowej części Polski wystąpiły długotrwałe epizody bardzo wysokich stężeń pyłu zawieszonego. Epizody te przyczyniły się do małych wzrostów wartości wskaźników średniego narażenia na pył PM_{2,5}, w konsekwencji krajowy wskaźnik średniego narażenia pozostał na poziomie z roku 2016²⁹. Pierwszy raz w 2017 roku wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miasta Kielce był niższy od wskaźnika krajowego. Wartość wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla poszczególnych aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. dla 2018 roku, liczona jako średnia z lat 2016-2018 dla miasta Kielce na rok 2018 wynosiła 18 µg/m³ i była poniżej krajowego wskaźnika średniego narażenia dla roku 2018 (22 µg/m³) oraz równa wartości krajowego celu redukcji narażenia dla pyłu PM_{2,5} w powietrzu określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi (18 µg/m³).

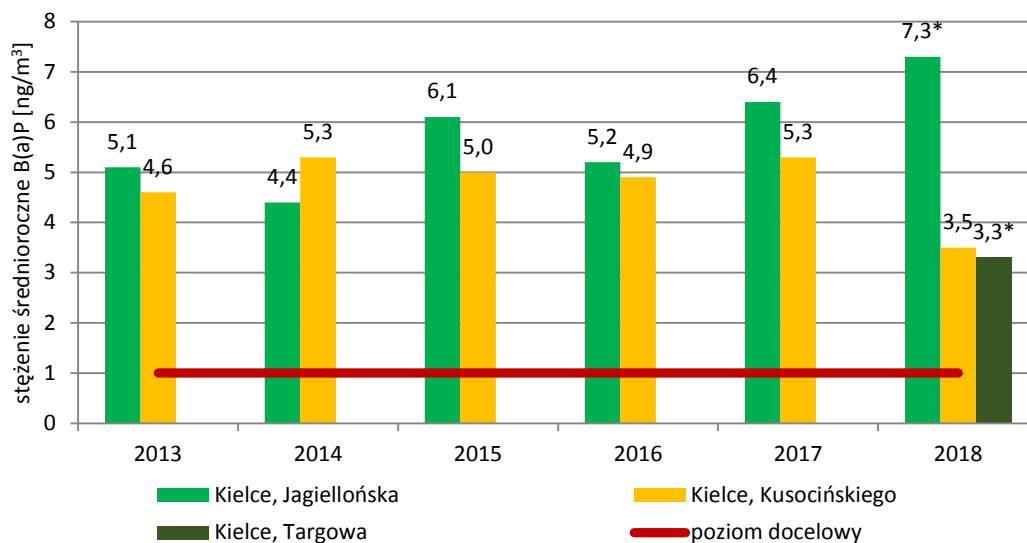
Benzo(a)piren

W 2018 roku na stanowisku pomiarowym w Kielcach przy ul. Kusocińskiego średnia roczna wartość stężenia B(a)P wynosiła 4 ng/m³. Wartość ta czterokrotnie przekracza poziom docelowy tego zanieczyszczenia wynoszący 1 ng/m³. W rocznej ocenie jakości powietrza za 2018 rok dla strefy miasto Kielce wykorzystano wyniki pomiarów benzo(a)pirenu ze stacji przy ul. Kusocińskiego. Na poniższym wykresie przedstawiono

²⁸ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

²⁹ Wskaźniki średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji oraz krajowy wskaźnik średniego narażenia w 2017 roku, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, 2018

wyniki pomiarów benzo(a)pirenu od roku 2013 na stacjach przy ul. Kusocińskiego, ul. Jagiellońskiej oraz ul. Targowej.



Rysunek 7. Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w Kielcach w latach 2013-2018³⁰

* wynik uzyskany na podstawie niepełnej serii pomiarowej

Analiza wyników pomiarów B(a)P od 2013 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to utrzymuje się w każdym roku pomiarowym na wysokim poziomie.

3.3.2. Strefa świętokrzyska

Na terenie strefy świętokrzyskiej w rocznej ocenie jakości powietrza uwzględnione zostały pomiary zanieczyszczeń powietrza prowadzone na kilku stacjach, których wykaz zamieszczono poniżej (Tabela 14).

Tabela 14. Stacje pomiarowe na terenie strefy świętokrzyskiej, na których w 2018 roku prowadzone były pomiary jakości powietrza³¹

| Lp. | Kod stacji | Adres stacji | Typ obszaru | Metoda pomiaru | Współrzędne geograficzne | |
|-----|-----------------|--|-------------|----------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | | Długość geograficzna | Szerokość geograficzna |
| 1 | SkBuskRokosz | Busko-Zdrój ul. Rokosza 1 | miejski | manualna | E 20° 42'56" | N 50° 27'13" |
| 2 | SkKonsGranatMOB | Końskie ul. ks. Józefa Granata (mobilna) | miejski | manualna | E 20° 24'40" | N 50° 11'23" |
| 3 | SkMaloSlonec | Małogoszcz ul. Słoneczna 18 | miejski | automatyczna | E 20° 15'54" | N 50° 48'35" |
| 4 | SkNowiParkow | Nowiny ul. Parkowa | podmiejski | automatyczny | E 20° 32'00" | N 50° 49'23" |
| 5 | SkOzarOsWzgo | Ożarów os. Wzgórze 52 | miejski | manualny | E 21° 39'36" | N 50° 53'14" |
| 6 | SkPolaRuszcz | Połaniec ul. Ruszczańska 23 | miejski | automatyczny | E 21° 16'38" | N 50° 25'44" |
| 7 | SkStaraZlota | Starachowice ul. Złota | miejski | manualny | E 21° 50'40" | N 51° 30'00" |

³⁰ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

³¹ źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018, Kielce, kwiecień 2019

Stacja pomiarowa w Starachowicach przy ul. Złotej zlokalizowana jest w pobliżu zabudowy wielorodzinnej i obiektów handlowo-usługowych, a w odległości około 180 m przebiega główna droga wojewódzka nr 744 o średnim natężeniu ruchu. Natomiast stacja w Busku-Zdroju przy ul. Rokosza zlokalizowana jest poza centrum, na południowych obrzeżach miasta, na terenie Sanatorium Włókniarz. Stacja położona jest w sąsiedztwie ulicy doktora Starkiewicza, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 973. W pobliżu znajdują się obiekty sanatoriów uzdrowiskowych, położonych w obrębie Parku Zdrojowego. W 2018 roku monitorowano również jakość powietrza w mieście Końskie przy użyciu stacji mobilnej.

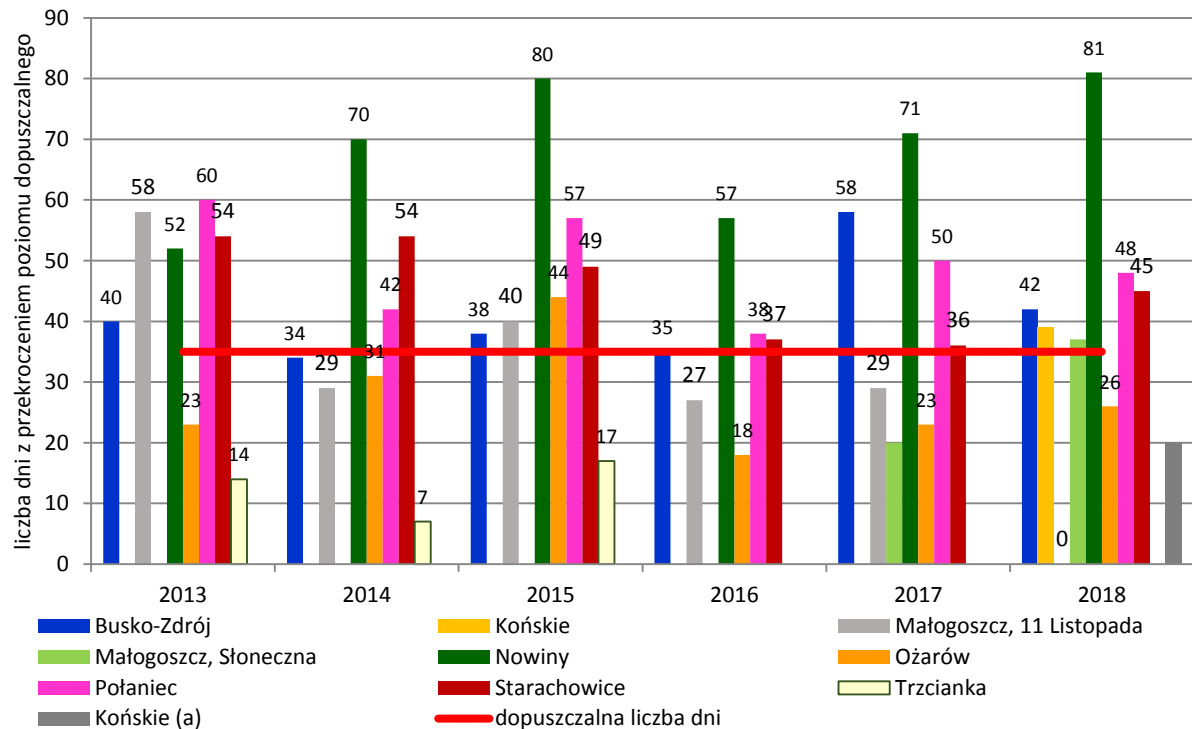
W analizowanym okresie (2013-2018) sieć pomiarowa na terenie strefy świętokrzyskiej była modernizowana i ulegała następującym przemianom:

- w 2016 roku z systemu PMŚ wyłączono stację w Trzciance z uwagi na jej niską reprezentatywność,
- w połowie 2017 roku przeniesiono stację w Małogoszczu z terenu szkoły przy ul. 11 Listopada na teren przedszkola przy ul. Słonecznej (nowa lokalizacja zwiększyła reprezentatywność stacji),
- w roku 2017 przy użyciu stacji mobilnej monitorowano jakość powietrza w Solcu-Zdroju (na terenie ochrony uzdrowiskowej),
- na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej, na której prowadzone są manualne pomiary pyłów i substancji w pyłach, dodatkowo w 2018 roku uruchomiono automatyczne pomiary benzenu,
- w roku 2018 przy użyciu stacji mobilnej monitorowano jakość powietrza w mieście Końskie.

W strefie świętokrzyskiej w 2018 r. zostały przekroczone dopuszczalne poziomy stężenia 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomy średnioroczne dla tzw. fazy II PM2,5, a także poziom docelowy stężenia średniorocznych benzo(a)pirenu. Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów stężeń powyższych substancji w roku 2018 oraz w ciągu pięciu lat poprzedzających rok bazowy, tj. w latach 2013-2017.

Pył zawieszony PM10

W 2018 roku, podobnie jak w latach poprzednich na terenie strefy świętokrzyskiej odnotowano większą od dopuszczalnej liczbę dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 określonego dla stężeń 24-godzinnych. Do klasyfikacji strefy przyjęto wyniki ze stacji w Starachowicach i w uzdrowisku Busko-Zdrój. Klasę strefy potwierdziły też wyniki ze stacji mobilnej zlokalizowanej w mieście Końskie, na której zanotowano 39 dni z przekroczeniami. Przekroczenia standardu (liczba przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego) zostały potwierdzone również na stacjach automatycznych wykorzystanych w ocenie (w Nowinach – 80 dni, w Połańcu – 48 dni oraz w Małogoszczu – 37 dni).



Rysunek 8. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018

Poniżej (Tabela 15) przedstawiono wyniki pomiarów w zakresie liczby dni z przekroczeniami dobowego stężenia PM10 na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018.

Tabela 15. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018³²

| lp. | kod stacji | adres stacji | m/a | liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 | | | | | |
|-----|-----------------|--------------------------------|-----|---|------|------|------|------|------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1. | SkBuskRokosz | Busko-Zdrój ul. Rokosza 1 | m | 40 | 34 | 38 | 35 | 58 | 42 |
| 2. | SkKonsGranatMOB | Końskie ul. ks. Józefa Granata | m | - | - | - | - | - | 39 |
| 3. | SkMalo11List | Małogoszcz ul. 11 Listopada | a | 58 | 29 | 40 | 27 | 29 | - |
| 4. | SkMaloSlonec | Małogoszcz ul. Słoneczna 18 | a | - | - | - | - | 20 | 37 |
| 5. | SkNowiParkow | Nowiny ul. Parkowa | a | 52 | 70 | 80 | 57 | 71 | 81 |
| 6. | SkOzarOsWzgo | Ożarów os. Wzgórze 52 | m | 23 | 31 | 44 | 18 | 23 | 26 |
| 7. | SkPolaRuszczy | Połaniec ul. Ruszczańska 23 | a | 60 | 42 | 57 | 38 | 50 | 48 |
| 8. | SkSolecZdrojMOB | - | m | - | - | - | - | 33 | - |
| 9. | SkStaraZlota | Starachowice ul. Złota | m | 54 | 54 | 49 | 37 | 36 | 45 |
| 10. | SkTrzeciOsiek | Trzcianka Trzcianka 7 | m | 14 | 7 | 17 | - | - | - |
| 11. | SkKonsGranatMOB | Końskie ul. ks. Józefa Granata | a | - | - | - | - | - | 20 |

* m = pomiar manualny, a = pomiar automatyczny

³² Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

Poniżej przedstawiono miesięczny rozkład liczby dni z przekroczeniami dopuszczalnych stężeń dobowych pyłu PM10 w latach 2013-2018 na stacjach manualnych w uzdrowisku Busko-Zdrój (Tabela 16) i Starachowicach (Tabela 17).

Tabela 16. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w Busku-Zdroju na stacji pomiarowej przy ul. Rokosza (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018.

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 w Busku-Zdroju na stacji pomiarowej przy ul. Rokosza (pomiar manualny) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018. | | | | | |
|-------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I | 11 | 4 | 0 | 11 | 23 | 5 |
| II | 10 | 10 | 14 | 0 | 10 | 12 |
| III | 3 | 6 | 10 | 3 | 7 | 13 |
| IV | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IX | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 4 |
| XI | 1 | 3 | 7 | 6 | 8 | 4 |
| XII | 13 | 9 | 4 | 14 | 7 | 4 |
| suma | 40 | 34 | 38 | 35 | 58 | 42 |

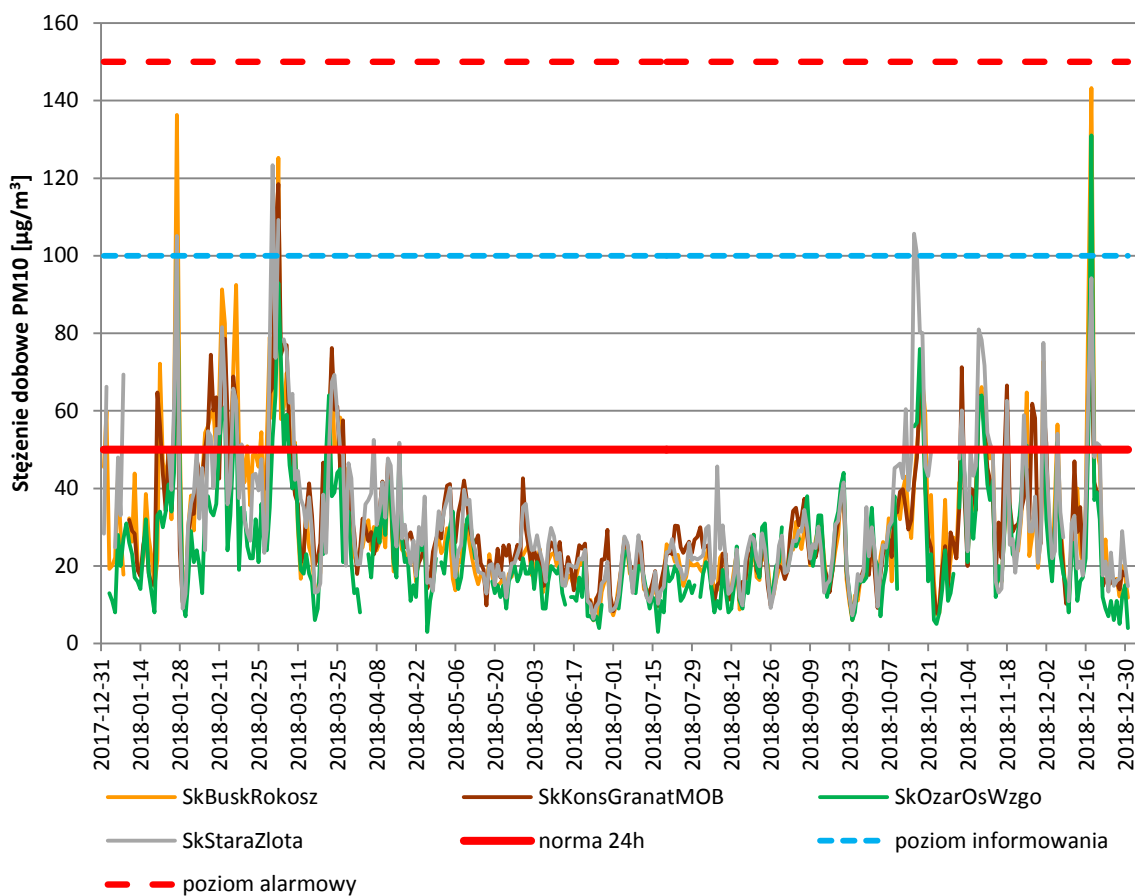
Powyższe dane (Tabela 16) dotyczące liczby dni z przekroczeniami stężeń dobowych pyłu PM10 wskazują, iż podwyższone stężenia występują głównie w okresach zimowych, związanych ze zwiększonym stosowaniem paliw w sektorze komunalno-bytowym i niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi. W Busku-Zdroju najwięcej dni z przekroczeniami (58) zanotowano w 2017 roku, w styczniu tego roku zanotowano aż 23 dni z przekroczeniami stężeń dobowych pyłu PM10. Styczeń i luty 2017 roku to miesiące występowania bardzo wysokich stężeń pyłów na obszarze prawie całej Polski.

Tabela 17. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w Starachowicach na stacji pomiarowej przy ul. Złotej (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018.

| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 w Starachowicach na stacji pomiarowej przy ul. Złotej (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|---------|---|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| I | 12 | 6 | 2 | 15 | 20 | 4 |
| II | 5 | 15 | 17 | 1 | 8 | 9 |
| III | 6 | 9 | 12 | 2 | 1 | 11 |
| IV | 10 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VIII | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IX | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X | 6 | 5 | 6 | 2 | 0 | 5 |

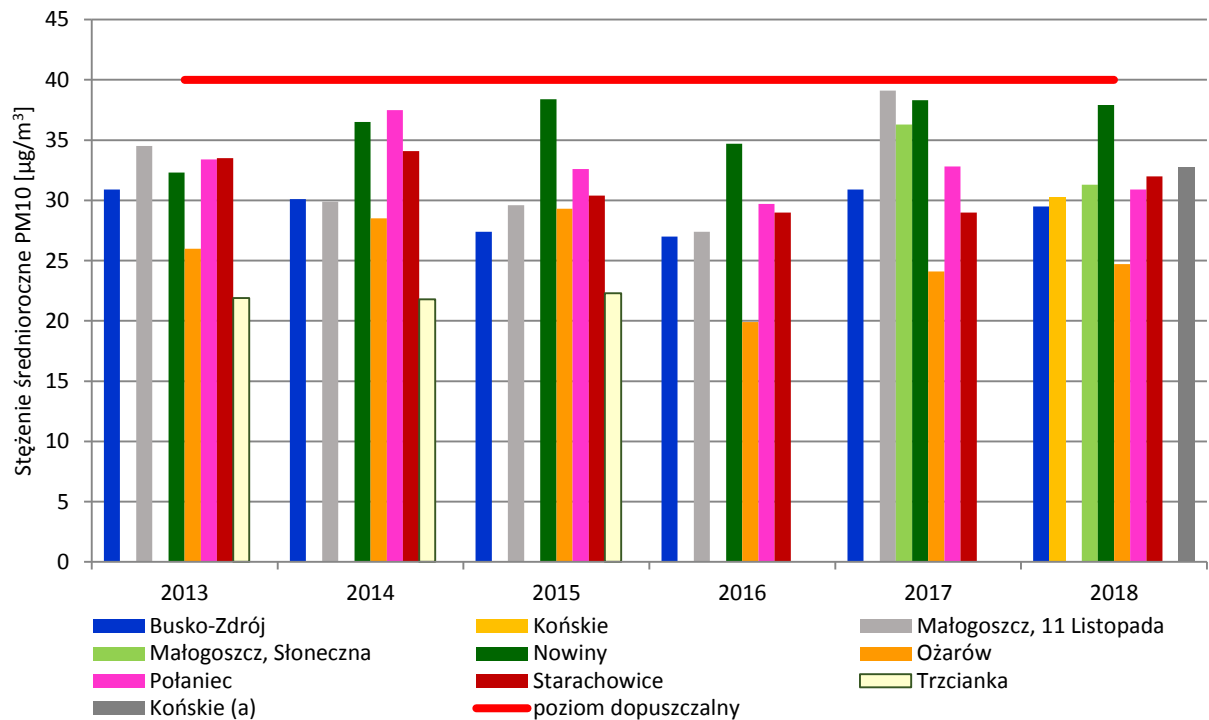
| Miesiąc | Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz. dla PM10 w Starachowicach na stacji pomiarowej przy ul. Złotej (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018 | | | | | |
|---------|---|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| XI | 3 | 4 | 8 | 5 | 2 | 8 |
| XII | 12 | 12 | 4 | 9 | 5 | 6 |
| suma | 54 | 54 | 49 | 37 | 36 | 45 |

Poniżej (Rysunek 9) przedstawiono przebieg zmienności stężeń dobowym pyłu PM10 na stacjach manualnych w strefie świętokrzyskiej. Na wykresie przedstawiono również obowiązujące od 11 października 2019 roku wartości poziomu informowania ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i alarmową ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dla stężeń dobowych pyłu PM10.



Rysunek 9. Przebieg zmienności stężeń dobowych pyłu PM10 w 2018 r. w strefie świętokrzyskiej (pomiary manualne)

Na kolejnym wykresie (Rysunek 10) przedstawiono stężenia średnie roczne pyłu PM10 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018.



Rysunek 10. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018

W roku 2018 wyniki ze wszystkich stanowisk pyłu PM10 w strefie świętokrzyskiej nie przekraczały dopuszczalnego poziomu średniorocznego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i wynosiły od 25 do $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W latach 2013-2017 norma roczna dla pyłu PM10 również nie była przekraczana. Wyniki pomiarów zestawiono poniżej (Tabela 18).

Tabela 18. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018³³

| Lp. | Kod stacji | adres stacji | m/a* | stężenie średnioroczne pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | | | |
|-----|-----------------|--------------------------------|------|---|------|------|------|------|------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1 | SkBuskRokosz | Busko-Zdrój ul. Rokosza 1 | m | 31 | 30 | 27 | 27 | 31 | 30 |
| 2 | SkKonsGranatMOB | Końskie ul. ks. Józefa Granata | m | - | - | - | - | - | 30 |
| 3 | SkMalo11List | Małogoszcz ul. 11 Listopada | a | 35 | 30 | 30 | 27 | 39 | - |
| 4 | SkMaloSlonec | Małogoszcz ul. Słoneczna 18 | a | - | - | - | - | 36 | 31 |
| 5 | SkNowiParkow | Nowiny ul. Parkowa | a | 32 | 37 | 38 | 35 | 38 | 38 |
| 6 | SkOzarOsWzgo | Ożarów os. Wzgórze 52 | m | 26 | 29 | 29 | 20 | 24 | 25 |
| 7 | SkPolaRuszcz | Połaniec ul. Ruszczańska 23 | a | 33 | 38 | 33 | 30 | 33 | 31 |
| 8 | SkSolecZdrojMOB | - | m | - | - | - | - | 27 | - |
| 9 | SkStaraZlota | Starachowice ul. Złota | m | 34 | 34 | 30 | 29 | 29 | 32 |
| 10 | SkTrzciOsiek | Trzcianka Trzcianka 7 | m | 22 | 22 | 22 | - | - | - |
| 11 | SkKonsGranatMOB | Końskie ul. ks. Józefa Granata | a | - | - | - | - | - | 33 |

³³ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

Pył zawieszony PM_{2,5}

Do oceny poziomów dopuszczalnych pyłu PM_{2,5} (I i II fazy) w 2018 roku w strefie świętokrzyskiej wykorzystano wyniki z 4 stanowisk pomiarowych: Starachowice, Busko-Zdrój, Połaniec oraz Końskie (stacja mobilna). Poniżej (Tabela 19) zestawiono stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w latach 2013-2018 w strefie świętokrzyskiej.

Tabela 19. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018³⁴

| lp. | kod stacji | adres stacji | m/a | stężenie średnioroczne pyłu PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | | |
|-----|------------------|--------------------------------|-----|--|-------------|------|------|-------------|--------------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1 | SkBuskRokosz | Busko-Zdrój ul. Rokosza 1 | m | 24,4 | 23,5 | 21,0 | 20,3 | 19,2 | 21,6 |
| 2 | SkKonsGranatMO B | Końskie ul. ks. Józefa Granata | m | - | - | - | - | - | 23,0 |
| 3 | SkMalo11List | Małogoszcz ul. 11 Listopada | a | 23,5 | 20,3 | 18,2 | 17,4 | 29,0 | - |
| 4 | SkPolaRuszc | Połaniec ul. Ruszczańska 23 | a | 26,4 | 25,7 | 25,2 | 23,1 | 27,8 | 24,0 |
| 5 | SkSolecZdrojMOB | - | m | - | - | - | - | 21,0 | - |
| 6 | SkStaraZlota | Starachowice ul. Złota | m | 26,8 | 25,4 | 22,3 | 22,2 | 22,7 | 22,0* |
| 7 | SkKonsGranatMO B | Końskie ul. ks. Józefa Granata | a | - | - | - | - | - | 26,3* |

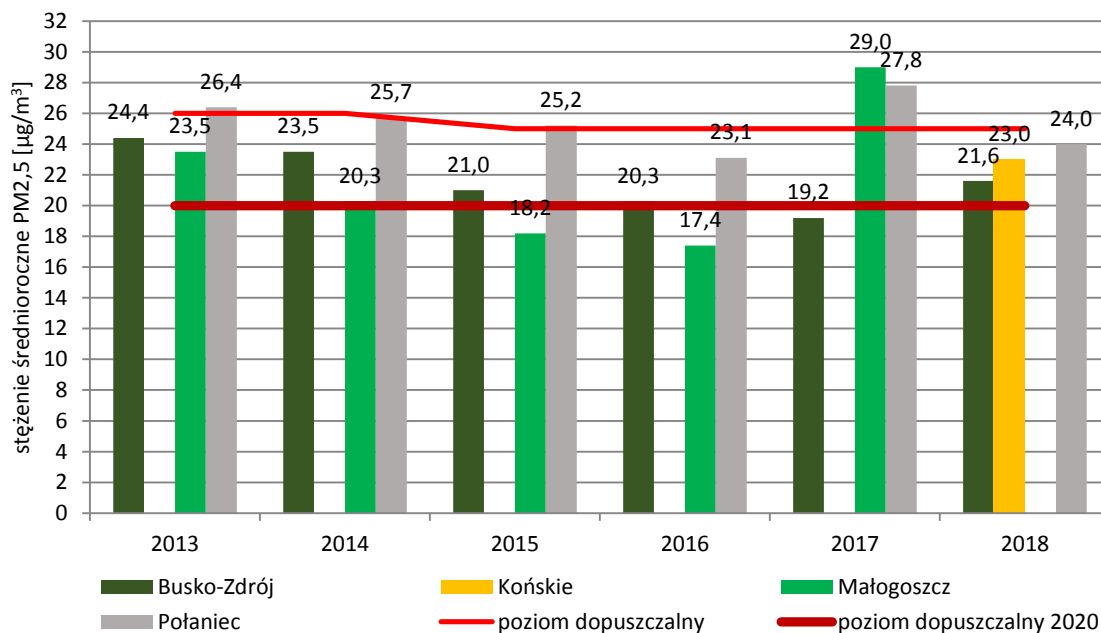
* wielkość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej

a - pomiar automatyczny

m – pomiar manualny

W 2018 roku poziom dopuszczalny pyłu PM_{2,5} dla fazy I (25 µg/m³) na wszystkich stacjach w strefie świętokrzyskiej został dotrzymany. Stężenie w punkcie pomiarowym w mieście Końskie wyznaczono na podstawie niepełnej serii pomiarowej, więc nie uznano tego za przekroczenie poziomu dopuszczalnego. We wszystkich punktach pomiarowych odnotowano przekroczenie poziomu dopuszczalnego fazy II (20 µg/m³).

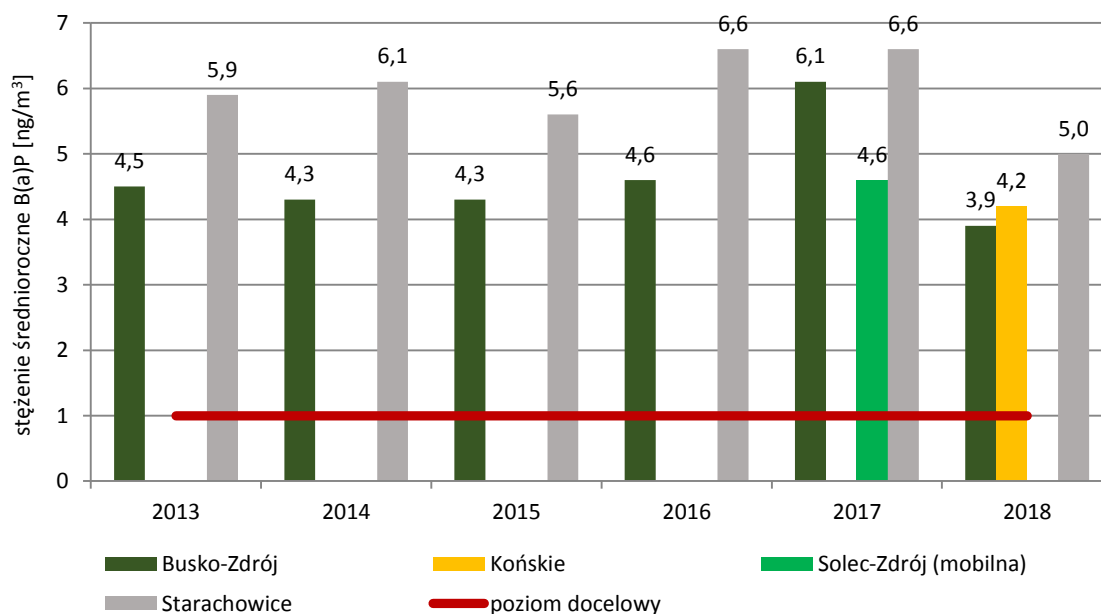
³⁴ Źródło: na podstawie danych PMŚ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]



Rysunek 11. Średnie stężenia pyłu PM2,5 w latach 2013-2018 mierzone w strefie świętokrzyskiej

Benzo(a)piren

W 2018 roku w ocenie rocznej pod kątem benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej wykorzystano wyniki pomiarów z trzech stanowisk pomiarowych: w Starachowicach, w uzdrowisku Busko-Zdrój oraz w miejscowości Końskie (stacja mobilna). Na poniższym wykresie (Rysunek 12) przedstawiono wyniki pomiarów benzo(a)pirenu od roku 2013 na stacjach w strefie świętokrzyskiej.



Rysunek 12. Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018



Analiza wyników pomiarów B(a)P od 2013 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to w strefie świętokrzyskiej utrzymuje się niezmiennie na wysokim poziomie, przekraczającym poziom docelowy.

3.4. Wyniki rocznej oceny jakości powietrza

3.4.1. 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,
 - wyniki modelowania Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego.

Obiektywnych szacowań dokonano wykorzystując m.in.:

- matematyczne metody obliczania stężeń na podstawie wartości uzyskiwanych z pomiarów w innych miejscach lub innym czasie, w oparciu o wiedzę na temat rozkładów stężeń i emisji na danym obszarze;
- zastosowanie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze;
- zastosowanie analogii do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie.

Do określenia obszarów przekroczeń dla pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz dla benzo(a)pirenu dodatkowo wykorzystano szacowanie oparte o wyniki modelowania z 2017 i 2018 roku przy uwzględnieniu danych emisyjnych.

System modelowania matematycznego

W „Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018” wykorzystano modelowanie matematyczne do oceny stanu jakości powietrza i wskazania obszarów przekroczeń. Metodykę przytoczono poniżej.

„Matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018 poz. 799, z późn. zm.) stanowi metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów zanieczyszczeń powietrza, a w szczególnych warunkach je zastępującą.

Realizacja modelowania na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy POŚ), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu. Zakres wyników modelowania jest określony Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2018 poz. 1020). Zgodnie z ww. aktem prawnym wyniki modelowania zostały przekazane do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Zakres prac obejmował:

- wykonanie modelowania,
- wykonanie oceny sprawdzalności wyników modelowania względem pomiarów ze stacji PMŚ,
- wykonanie reanalizy na podstawie asymilacji danych pomiarowych do wyników modelowania metodą interpolacji optymalnej,
- obliczenie diagnostyk narażenia na podstawie reanalizy i identyfikację obszarów z przekroczeniami,
- obliczenie ekspozycji ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ (Kamiński i inni, 2008). Model ten jest wykorzystywany w europejskim serwisie Copernicus (CAM5_50 Copernicus Atmosphere Monitoring Service – Regional Production) oraz w ramach inicjatywy europejskiej FAIRMODE (Forum for Air Quality Modelling in Europe). W Polsce model ten był wielokrotnie stosowany do prognoz i analiz zanieczyszczenia powietrza w skali kraju. Obecnie jest podstawą systemu modelowania wdrożonego w IOŚ-PIB do celów realizacji zadań zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r. poz. 799).

Model GEM-AQ został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (Global Environmental Multiscale), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne (Côté i inni, 1998a, 1998b). W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery (Kamiński i inni, 2008). Model GEM-AQ może być stosowany w szerokim zakresie skal przestrzennych: od globalnej do skali meso- γ .

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 35 transportowanych w drodze

adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej i 15 niepodlegających transportowi – ze względu na krótki czas życia – związków gazowych. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [Acid Deposition and Oxidants Model (Lurmann i inni, 1986)]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semilagrangowski. Do modelowania przemian dla niektórych substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, współczynników fotolizy.

Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje, reakcji heterogenicznej hydrolizy N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma bardzo duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego (Jacob, 2000; Thornton i inni, 2003). Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

Procesy aerozolowe reprezentowane są poprzez parametryzacje nukleacji koagulacji procesów wewnątrz-chmurowych, z uwzględnieniem chemii fazy ciekłej dla związków siarki i wymywania wewnątrz chmury, jak również sedymentacji oraz suchej i mokrej depozycji. Procesy transportu uwzględniają adwekcję, dyfuzję turbulencyjną oraz głęboką konwekcję.

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłów PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych.

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 rozdzielczości zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km.

Konfiguracja taka zapewnia właściwe odtworzenie napływu transgranicznego oraz gwarantuje spójność warunku początkowego oraz warunków brzegowych dla symulacji wysokorozdzielczej. Na potrzeby niniejszej analizy 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).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2018 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB.

W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2016. Pozwala to na zachowanie spójności metodyki oszacowania wielkości emisji w poszczególnych krajach europejskich, a w konsekwencji uniknięcia niedoszacowania lub przeszacowania transportu transgranicznego.

Poza obszarem Europy zastosowano emisje ECLIPSE przygotowane przez IIASA (<http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/ECLIPSEv5.html>).

Do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO₂, O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} wykorzystano narzędzie DELTA_Tool w najnowszej dostępnej wersji (5.6.1, udostępniona w lipcu 2018 r.). Analizie poddano wyniki modelowania uzyskane dla okresu symulacji na potrzeby oceny jakości powietrza w 2018 roku, przed zastosowaniem asymilacji danych. Diagramy celu zostały przedstawione dla wszystkich stacji w rozdzielczości 2.5 km oraz dodatkowo na podstawie modelowania wysokorozdzielczego z wykorzystaniem stacji znajdujących się w domenach wysokorozdzielczych 500 m.

Celem wprowadzenia informacji pomiarowej do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza dla roku 2018 zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI; np. Robichaud i Ménard, 2014). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki pilotażowej oceny dla roku 2017.

Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2018. Asymilację przeprowadzono na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).”³⁵

3.4.2. Obszary przekroczeń w Kielcach

Obszary przekroczeń na terenie miasta Kielce zostały wskazane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za rok 2018. Wskazano obszary przekroczeń dla pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz dla benzo(a)pirenu. Pokazano je na mapach (Rysunek 13 do Rysunek 15) oraz zestawiono w tabelach (Tabela 20 i Tabela 22). Obszary przekroczeń dla pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz dla benzo(a)pirenu wyznaczono na terenie całego miasta Kielce. Zgodnie z danymi GUS za 2018 rok, obszary przekroczeń zajmują powierzchnię 110 km² i zamieszkane są przez ok. 195,7 tys. osób.

Kody obszarów przekroczeń zostały nadane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania

³⁵ źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018”, GIOŚ RWMS w Kielcach, 2019

informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza³⁶ (załącznik 12) według którego każdej sytuacji przekroczenia nadaje się kod składający się z 6 pól:

- kod województwa (dwa znaki),
- rok referencyjny (dwie cyfry),
- skrót nazwy strefy (trzy znaki),
- symbol zanieczyszczenia,
- symbol czasu uśredniania (h/d/a/8) stężeń przekraczających poziom dopuszczalny lub poziom docelowy,
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie (dwa znaki).

³⁶ Dz. U. z 2018 r., poz. 1120

Tabela 20. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM10 w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci | liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 1 | 2618KiePM10d01 | powiat m. Kielce | 110 | miejski | 40,049 | 195 774 | 9 132 | 41 539 | 349 | 85 | 639 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]

Tabela 21. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM2,5 w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci | liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 2 | 2618KiePM2.5a01 | powiat m. Kielce | 110 | miejski | 33,92 | 195 774 | 9 132 | 41 539 | 349 | 85 | 639 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]



Tabela 22. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| | | | [km ²] | | [ng/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci | liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 1 | 2618KieBaPa01 | powiat m. Kielce | 110 | miejski | 8,42 | 195 774 | 9 132 | 41 539 | 349 | 85 | 639 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]

3.4.3. Obszary przekroczeń w strefie świętokrzyskiej

Obszary przekroczeń na terenie strefy świętokrzyskiej zostały wskazane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za rok 2018. Wskazano obszary przekroczeń dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz dla benzo(a)pirenu. Pokazano je na mapie strefy (Rysunek 13 do Rysunek 15). Łącznie obszary przekroczeń wyznaczono:

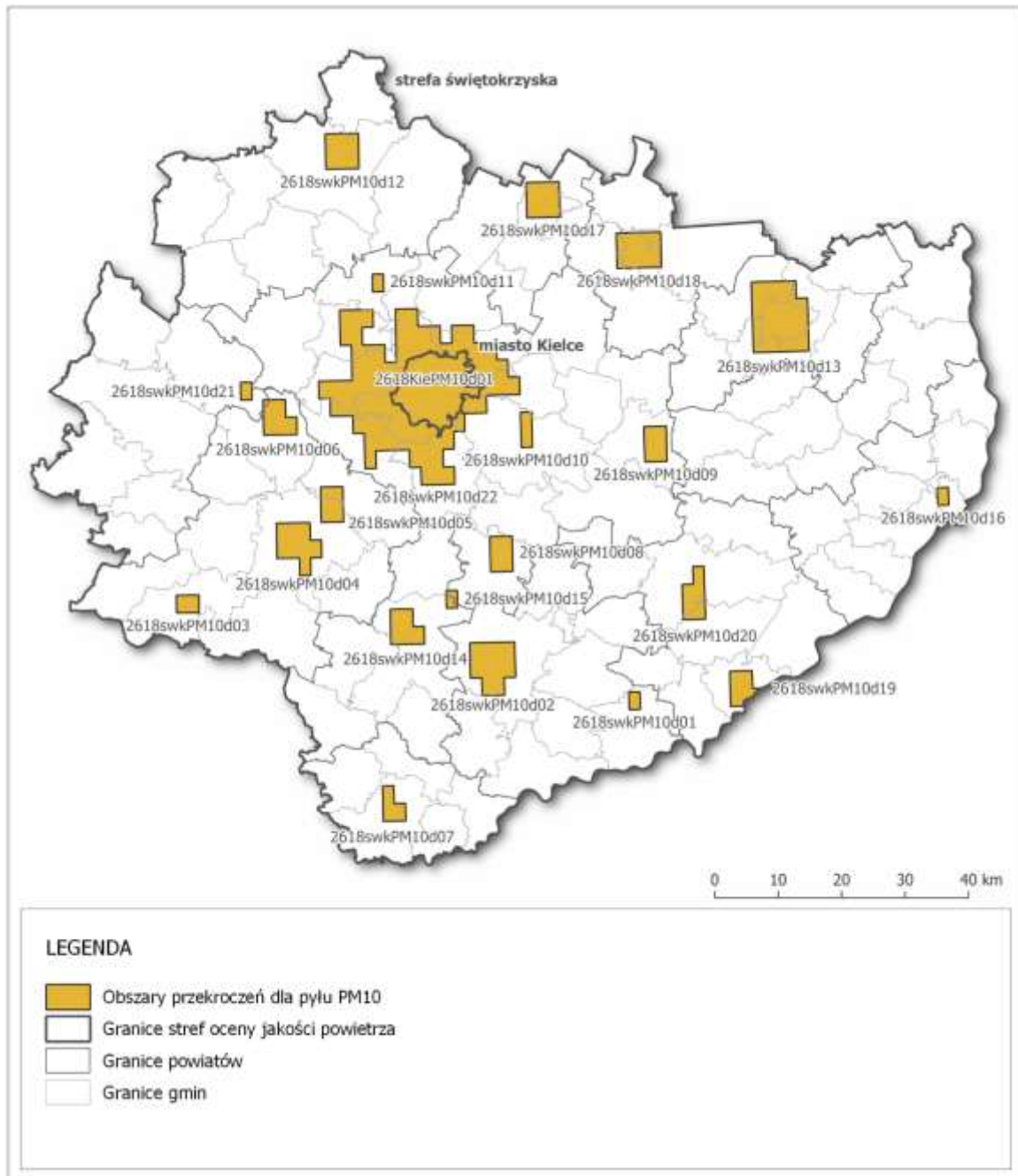
- dla pyłu PM10 na terenie zajmującym łączną powierzchnię 848,91 km² zamieszkałą w sumie przez ok. 485,49 tys. osób;
- dla pyłu PM2,5 na terenie zajmującym łączną powierzchnię 1 332,96 km² zamieszkałą w sumie przez ok. 735,32 tys. osób;
- dla benzo(a)pirenu na terenie zajmującym łączną powierzchnię 11 353,37 km² zamieszkałą w sumie przez ok. 1 033,16 tys. osób.

Powierzchnia obszarów została wyznaczona na podstawie analiz przestrzennych, a liczba ludności narażonej na podstawie danych o GUS za 2018 rok. Szczegółowe zestawienia wraz z charakterystyką poszczególnych obszarów zamieszczono w formie tabelarycznej (Tabela 23 do Tabela 25).

Kody obszarów przekroczeń zostały nadane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza³⁷ (załącznik 12) według którego każdej sytuacji przekroczenia nadaje się kod składający się z 6 pól:

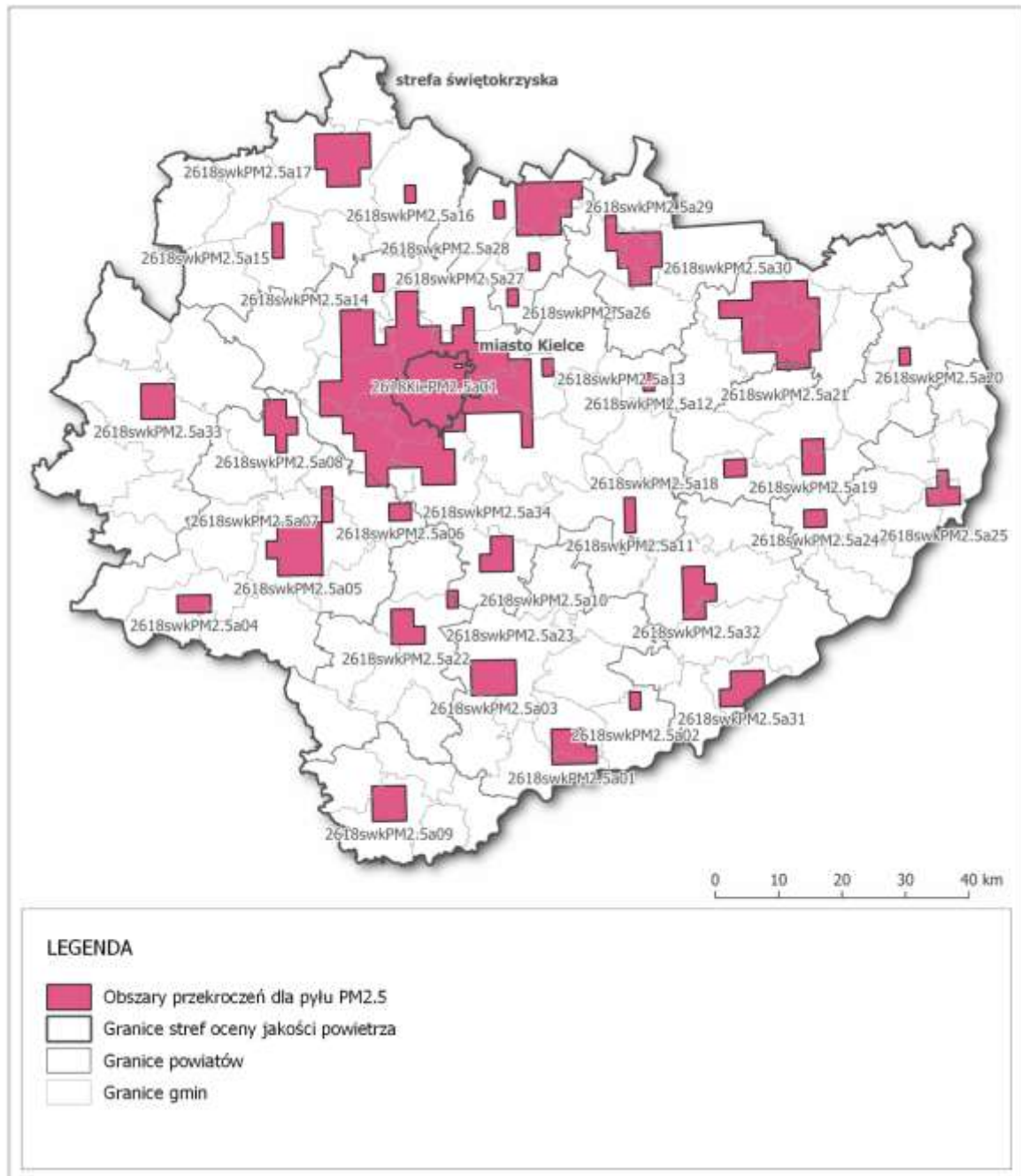
- kod województwa (dwa znaki),
- rok referencyjny (dwie cyfry),
- skrót nazwy strefy (trzy znaki),
- symbol zanieczyszczenia,
- symbol czasu uśredniania (h/d/a/8) stężeń przekraczających poziom dopuszczalny lub poziom docelowy,
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie (dwa znaki).

³⁷ Dz. U. z 2018 r., poz. 1120



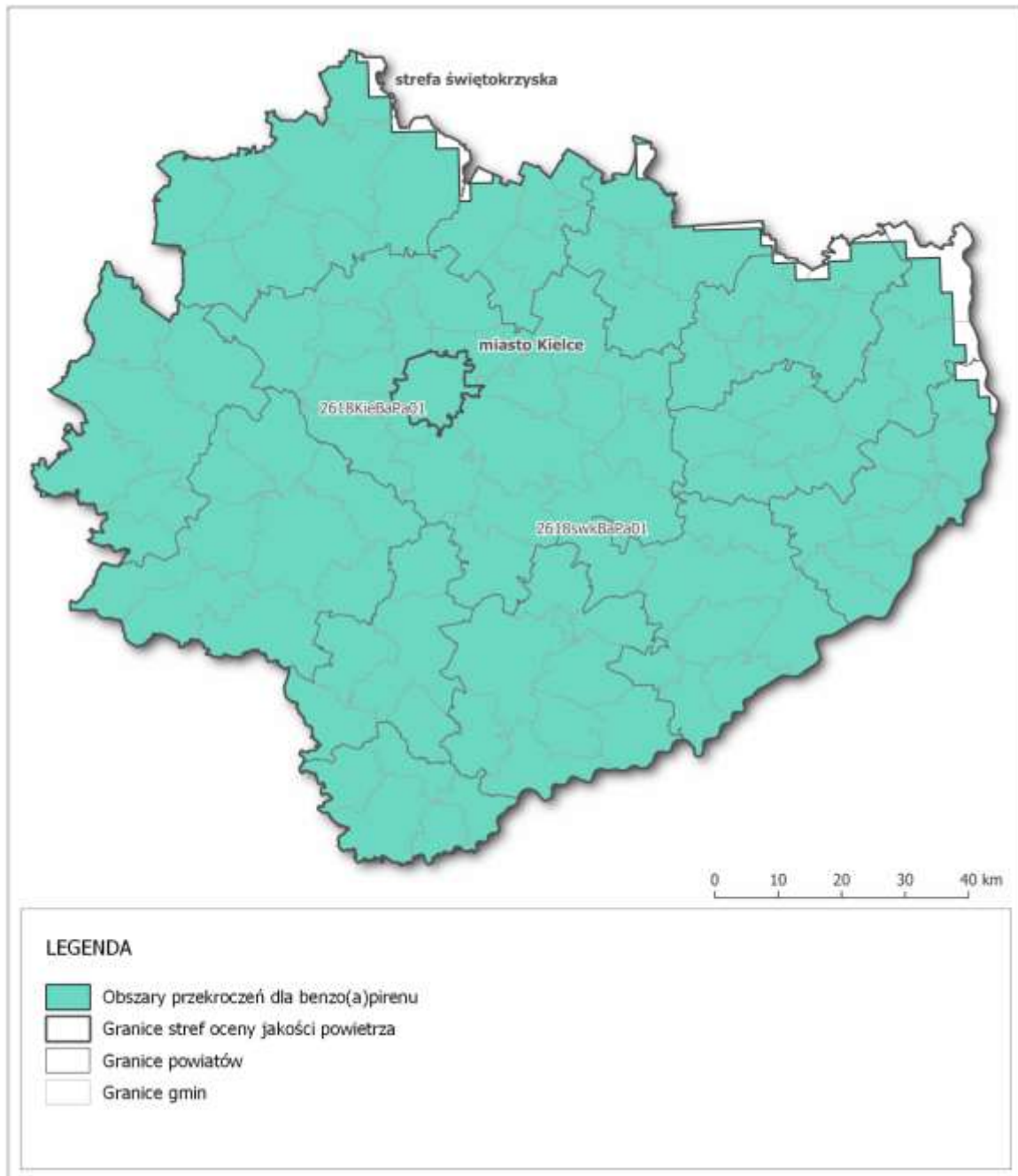
Rysunek 13. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku³⁸

³⁸ źródło: na podstawie danych GIOŚ w Kielcach, za „Roczną oceną jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018”



Rysunek 14. Obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM_{2,5} na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku³⁹

³⁹ źródło: na podstawie danych GIOŚ w Kielcach, za „Roczną oceną jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018”



Rysunek 15. Obszary przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku⁴⁰

⁴⁰ źródło: na podstawie danych GIOŚ w Kielcach, za „Roczną oceną jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018”

Tabela 23. Obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczna ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 1 | 2618swkPM10d01 | gmina Pacanów gm. wiejska | 4,94 | wiejski - regionalny | 27,56 | 300 | 20 | 70 | 5 | brak danych | 12 |
| 2 | 2618swkPM10d02 | gmina Busko-Zdrój - miasto | 49,31 | miejski | 35,42 | 65 590 | 2 270 | 14 750 | 22 | 7 | 145 |
| 3 | 2618swkPM10d03 | gmina Sędziszów - miasto | 9,84 | miejski | 28,98 | 7 990 | 370 | 1 320 | 10 | 2 | 35 |
| 4 | 2618swkPM10d04 | gmina Jędrzejów - miasto | 39,30 | miejski | 35,78 | 54 150 | 2 210 | 11 750 | 6 | 3 | 113 |
| 5 | 2618swkPM10d05 | gmina Jędrzejów - obszar wiejski | 19,63 | wiejski - niedaleko miasta | 35,17 | 1 180 | 60 | 200 | 12 | brak danych | 29 |
| 6 | 2618swkPM10d06 | gmina Małogoszcz - obszar wiejski | 24,47 | wiejski - niedaleko miasta | 35,05 | 1 420 | 80 | 230 | 7 | brak danych | 34 |
| 7 | 2618swkPM10d07 | gmina Kazimierza Wielka - miasto | 14,85 | miejski | 30,16 | 16 580 | 540 | 3 380 | 7 | 5 | 47 |
| 8 | 2618swkPM10d08 | gmina Chmielnik - obszar wiejski | 19,66 | wiejski - niedaleko miasta | 31,22 | 1 130 | 80 | 200 | 4 | brak danych | 44 |
| 9 | 2618swkPM10d09 | gmina Łagów - miasto | 19,60 | miejski | 27,67 | 3 910 | 220 | 650 | 3 | 1 | 42 |
| 10 | 2618swkPM10d10 | gmina Daleszyce - miasto | 9,79 | miejski | 25,85 | 1 790 | 90 | 260 | 2 | 1 | 22 |
| 11 | 2618swkPM10d11 | gmina Mniów gm. wiejska | 4,87 | wiejski - odległy | 28,81 | 490 | 30 | 70 | 7 | brak danych | 9 |
| 12 | 2618swkPM10d12 | gmina Końskie - miasto | 29,13 | miejski | 32,54 | 31 290 | 1 200 | 7 170 | 24 | 5 | 108 |



| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczna ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 13 | 2618swkPM10d13 | gmina Ostrowiec Świętokrzyski | 92,77 | miejski | 39,99 | 139 350 | 4 550 | 29 970 | 51 | 7 | 360 |
| 14 | 2618swkPM10d14 | gmina Pińczów - miasto | 24,62 | miejski | 29,45 | 19 090 | 690 | 4 140 | 15 | 2 | 53 |
| 15 | 2618swkPM10d15 | gmina Pińczów - obszar wiejski | 4,92 | wiejski - niedaleko miasta | 29,04 | 260 | 20 | 50 | 16 | brak danych | 6 |
| 16 | 2618swkPM10d16 | gmina Sandomierz | 4,91 | miejski | 30,64 | 4 010 | 160 | 840 | 27 | 4 | 49 |
| 17 | 2618swkPM10d17 | gmina Skarżysko-Kamienna | 29,18 | miejski | 32,06 | 20 690 | 790 | 4 670 | 30 | 3 | 154 |
| 18 | 2618swkPM10d18 | gmina Starachowice | 38,97 | miejski | 33,45 | 59 670 | 2 110 | 13 640 | 39 | 7 | 198 |
| 19 | 2618swkPM10d19 | gmina Połaniec - miasto | 18,74 | miejski | 35,24 | 8 960 | 440 | 1 150 | 5 | 2 | 60 |
| 20 | 2618swkPM10d20 | gmina Staszów - miasto | 24,61 | miejski | 30,26 | 13 520 | 500 | 2 710 | 18 | 2 | 79 |
| 21 | 2618swkPM10d21 | gmina Krasocin gm. wiejska | 4,89 | wiejski - niedaleko miasta | 26,58 | 280 | 20 | 50 | 5 | brak danych | 7 |
| 22 | 2618swkPM10d22 | powiat kielecki | 359,91 | podmiejski | 40,28 | 33 840 | 1 800 | 5 040 | 210 | brak danych | 657 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]

Tabela 24. Obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM_{2,5} w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczba ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 1 | 2618swkPM2.5a01 | gmina Solec-Zdrój gm. wiejska | 34,61 | wiejski - niedaleko miasta | 18,12 | 2 080 | 110 | 420 | 6 | brak danych | 55 |
| 2 | 2618swkPM2.5a02 | gmina Pacanów gm. wiejska | 4,94 | wiejski - regionalny | 21,55 | 300 | 20 | 70 | 5 | brak danych | 12 |
| 3 | 2618swkPM2.5a03 | gmina Busko-Zdrój - obszar wiejski | 39,46 | wiejski - niedaleko miasta | 27,89 | 2 890 | 160 | 520 | 11 | brak danych | 118 |
| 4 | 2618swkPM2.5a04 | gmina Sędziszów - miasto | 14,76 | miejski | 24,29 | 11 980 | 550 | 1 980 | 10 | 2 | 42 |
| 5 | 2618swkPM2.5a05 | gmina Jędrzejów - miasto | 63,86 | miejski | 28,24 | 88 010 | 3 580 | 19 100 | 6 | 3 | 142 |
| 6 | 2618swkPM2.5a06 | gmina Sobków gm. wiejska | 9,82 | wiejski - regionalny | 20,54 | 580 | 40 | 100 | 13 | brak danych | 9 |
| 7 | 2618swkPM2.5a07 | gmina Jędrzejów - obszar wiejski | 9,81 | wiejski - niedaleko miasta | 19,93 | 590 | 30 | 100 | 12 | brak danych | 16 |
| 8 | 2618swkPM2.5a08 | gmina Małogoszcz - miasto | 29,36 | miejski | 26,79 | 11 080 | 500 | 2 030 | 4 | 2 | 41 |
| 9 | 2618swkPM2.5a09 | gmina Kazimierza Wielka - miasto | 29,70 | miejski | 24,77 | 33 150 | 1 070 | 6 750 | 7 | 5 | 65 |
| 10 | 2618swkPM2.5a10 | gmina Chmielnik - miasto | 24,57 | miejski | 24,48 | 11 380 | 470 | 2 220 | 7 | 2 | 51 |
| 11 | 2618swkPM2.5a11 | gmina Raków gm. wiejska | 9,82 | wiejski - odległy | 19,22 | 300 | 20 | 60 | 8 | brak danych | 19 |
| 12 | 2618swkPM2.5a12 | gmina Nowa Słupia gm. wiejska | 4,89 | wiejski - odległy | 19,01 | 550 | 30 | 110 | 8 | brak danych | 16 |
| 13 | 2618swkPM2.5a13 | gmina Górnó gm. wiejska | 4,89 | wiejski - niedaleko miasta | 19,77 | 860 | 60 | 110 | 16 | brak danych | 9 |



| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczba ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 14 | 2618swkPM2.5a14 | gmina Mniów gm. wiejska | 4,87 | wiejski - odległy | 19,96 | 490 | 30 | 70 | 7 | brak danych | 9 |
| 15 | 2618swkPM2.5a15 | gmina Radoszyce - miasto | 9,73 | miejski | 19,96 | 1 830 | 80 | 330 | 2 | 1 | 22 |
| 16 | 2618swkPM2.5a16 | gmina Stąporków - miasto | 4,86 | miejski | 19,57 | 2 520 | 90 | 540 | 7 | 1 | 19 |
| 17 | 2618swkPM2.5a17 | gmina Końskie - miasto | 63,12 | miejski | 27,86 | 67 790 | 2 590 | 15 530 | 24 | 5 | 149 |
| 18 | 2618swkPM2.5a18 | gmina Iwaniska gm. wiejska | 9,81 | wiejski - odległy | 19,06 | 630 | 30 | 110 | 5 | brak danych | 20 |
| 19 | 2618swkPM2.5a19 | gmina Lipnik gm. wiejska | 19,61 | wiejski - regionalny | 20,01 | 1 300 | 60 | 240 | 4 | brak danych | 30 |
| 20 | 2618swkPM2.5a20 | gmina Ożarów - miasto | 4,89 | miejski | 20,91 | 2 820 | 120 | 510 | 6 | 2 | 18 |
| 21 | 2618swkPM2.5a21 | gmina Ostrowiec Świętokrzyski | 151,38 | miejski | 34,85 | 227 380 | 7 420 | 48 900 | 51 | 7 | 459 |
| 22 | 2618swkPM2.5a22 | gmina Pińczów - miasto | 24,62 | miejski | 23,88 | 19 090 | 690 | 4 140 | 15 | 2 | 53 |
| 23 | 2618swkPM2.5a23 | gmina Pińczów - obszar wiejski | 4,92 | wiejski - niedaleko miasta | 18,10 | 260 | 20 | 50 | 16 | brak danych | 6 |
| 24 | 2618swkPM2.5a24 | gmina Klimontów gm. wiejska | 9,83 | wiejski - regionalny | 19,64 | 810 | 40 | 150 | 14 | brak danych | 21 |
| 25 | 2618swkPM2.5a25 | gmina Sandomierz | 19,64 | miejski | 24,10 | 16 030 | 630 | 3 340 | 27 | 4 | 103 |
| 26 | 2618swkPM2.5a26 | gmina Łączna gm. wiejska | 4,88 | wiejski - niedaleko miasta | 20,17 | 400 | 20 | 60 | 6 | brak danych | 14 |
| 27 | 2618swkPM2.5a27 | gmina Suchedniów - miasto | 4,87 | miejski | 20,04 | 690 | 30 | 150 | 6 | 1 | 23 |
| 28 | 2618swkPM2.5a28 | gmina Bliżyn gm. wiejska | 4,86 | wiejski - niedaleko miasta | 18,86 | 290 | 10 | 60 | 6 | brak danych | 14 |

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczba ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [µg/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 29 | 2618swkPM2.5a29 | gmina Skarżysko-Kamienna | 72,66 | miejski | 27,51 | 51 520 | 1 970 | 11 630 | 30 | 3 | 239 |
| 30 | 2618swkPM2.5a30 | gmina Starachowice | 58,46 | miejski | 26,42 | 89 510 | 3 160 | 20 470 | 39 | 7 | 229 |
| 31 | 2618swkPM2.5a31 | gmina Połaniec - miasto | 28,59 | miejski | 29,59 | 13 670 | 660 | 1 750 | 5 | 2 | 87 |
| 32 | 2618swkPM2.5a32 | gmina Staszów - miasto | 34,46 | miejski | 25,77 | 18 920 | 690 | 3 800 | 18 | 2 | 87 |
| 33 | 2618swkPM2.5a33 | gmina Włoszczowa - miasto | 29,34 | miejski | 21,65 | 9 830 | 420 | 1 910 | 13 | 2 | 62 |
| 34 | 2618swkPM2.5a34 | powiat kielecki | 487,07 | podmiejski | 30,44 | 45 790 | 2 440 | 6 820 | 210 | brak danych | 815 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]

Tabela 25. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka

| Lp. | kod obszaru przekroczeń | lokalizacja (powiat, gmina) | powierzchnia obszaru przekroczeń | klasyfikacja obszaru | maksymalne stężenie* | szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza** | | | infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi – liczba ośrodków | | szacunkowa łączna długość dróg w obszarach przekroczeń |
|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | | [km ²] | | [ng/m ³] | ogółem | dzieci poniżej 5 roku życia | osoby starsze > 65 roku życia | gdzie przebywają dzieci | gdzie przebywają osoby starsze | [km] |
| 1 | 2618swkBPa01 | strefa świętokrzyska | 11 353,37 | miejski, podmiejski, wiejski (nieдалeko miasta, regionalny, odległy) | 6,75 | 1 033 160 | 45 420 | 193 010 | 1 079 | ok. 100 | 13 923 |

* określone na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

** określone na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> [dostęp: 28.10.2019]



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 województwa świętokrzyskiego. Całkowita wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń jest sumą emisji z różnych kategorii źródeł z terenu strefy:

- emisji pochodzącej z przemysłu i energetyki,
- emisji pochodzącej z transportu drogowego,
- emisji pochodzącej z sektora komunalno-bytowego, czyli z ogrzewania budynków,
- emisji pochodzącej z rolnictwa (z upraw i hodowli),
- emisji pochodzącej z ciągników rolniczych pracujących na polach,
- emisji pochodzącej z kolei,
- emisji niezorganizowanej pochodzącej z kopalni odkrywkowych, hałdy i wyrobisk,
- emisji pochodzącej ze składowania odpadów,
- emisji naturalnej – z terenów leśnych i gruntów.

Poniżej przedstawiono bilans substancji objętych Programem oraz prekursorów pyłu zawieszonego wprowadzanych do powietrza z obszaru strefy miasto Kielce (Tabela 26) oraz strefy świętokrzyskiej (Tabela 27).

Tabela 26. Wielkość emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z terenu strefy miasto Kielce w 2018 roku⁴¹

| rodzaj emisji | SNAP | emisja zanieczyszczeń objętych Programem [Mg/rok] | | | emisja prekursorów pyłu zawieszonego [Mg/rok] | | | | |
|-----------------------|------|---|---------|-------|---|-----------------|-----------|---------|-----------------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | SO ₂ | NO _x | CO | NMLZO | NH ₃ |
| komunalno-bytowa | 0202 | 463,188 | 454,435 | 0,190 | 393,935 | 199,712 | 4 631,543 | 508,426 | |
| transport drogowy | 07 | 35,459 | 27,615 | 0,000 | 0,983 | 540,020 | 1 129,581 | 165,920 | 7,732 |
| przemysł i energetyka | 01 | 102,131 | 49,385 | 0,043 | 1 004,590 | 465,762 | 256,622 | 0,000 | 0,000 |
| | 02 | 27,827 | 26,525 | 0,021 | 87,599 | 47,317 | 381,414 | 25,110 | 0,000 |
| | 03 | 12,214 | 7,790 | 0,026 | 118,413 | 72,434 | 102,209 | 0,650 | 0,000 |
| | 04 | 0,284 | 0,311 | 0,000 | 0,449 | 4,782 | 10,729 | 25,902 | 0,302 |
| | 05 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,293 | 0,000 |
| | 06 | 0,015 | 0,007 | 0,000 | 0,026 | 0,159 | 0,066 | 36,024 | 0,000 |
| | 09 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

⁴¹ Źródło: opracowano na podstawie Bazy Emisji KOBIZE za rok 2018, wyjątek sektor komunalno-bytowy, który opracowano na podstawie zaktualizowanej bazy emisji przygotowanej w 2015 roku w ramach Programu ochrony powietrza (Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 27 listopada 2015 r. w sprawie określenia „Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”)

| rodzaj emisji | SNAP | emisja zanieczyszczeń objętych Programem [Mg/rok] | | | emisja prekursorów pyłu zawieszonego [Mg/rok] | | | | |
|------------------------------|------|---|----------------|--------------|---|------------------|------------------|----------------|-----------------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | SO ₂ | NO _x | CO | NMLZO | NH ₃ |
| rolnictwo (hodowla i uprawy) | 10 | 5,332 | 0,404 | | | 1,624 | | 17,150 | 27,518 |
| ciągniki rolnicze | 08 | 2,087 | 2,087 | | 0,040 | 13,827 | 18,460 | 1,421 | 0,003 |
| kolej | 08 | 0,368 | 0,368 | | 0,008 | 4,099 | 0,837 | 0,364 | 0,001 |
| hałdy i wyrobiska | 05 | 16,204 | 3,888 | | | | | | |
| składowanie odpadów | 09 | 0,000 | 0,000 | | | | | | |
| las i grunty | 11 | 3,200 | 0,130 | | | | | | |
| suma emisji | | 668,309 | 572,945 | 0,280 | 1 606,043 | 1 349,736 | 6 531,461 | 783,260 | 35,556 |

Tabela 27. Wielkość emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z terenu strefy świętokrzyskiej w 2018 roku⁴²

| rodzaj emisji | SNAP | emisja zanieczyszczeń objętych Programem [Mg/rok] | | | emisja prekursorów pyłu zawieszonego [Mg/rok] | | | | |
|------------------------------|------|---|-------------------|--------------|---|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | SO ₂ | NO _x | CO | NMLZO | NH ₃ |
| komunalno-bytowa | 0202 | 8 407,306 | 8 270,777 | 4,066 | 8 651,588 | 2 775,389 | 94 565,048 | 9 958,879 | |
| transport drogowy | 07 | 825,440 | 639,887 | 0,012 | 22,286 | 12 323,911 | 25 669,619 | 3 858,834 | 198,876 |
| przemysł i energetyka | 01 | 544,977 | 303,141 | 0,143 | 8 137,899 | 12 988,678 | 1 469,091 | 0,209 | 0,000 |
| | 02 | 19,382 | 18,359 | 0,014 | 60,229 | 49,587 | 181,939 | 21,249 | 0,000 |
| | 03 | 308,507 | 211,584 | 0,111 | 3 531,453 | 4 781,815 | 12 369,611 | 182,993 | 353,414 |
| | 04 | 9,519 | 4,545 | 0,030 | 457,569 | 817,826 | 24 534,866 | 119,310 | 1,650 |
| | 05 | 1,059 | 0,000 | 0,000 | 1,014 | 3,510 | 3,299 | 2,648 | 0,000 |
| | 06 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,038 | 5,766 | 0,849 | 296,004 | 0,154 |
| | 09 | 23,041 | 22,686 | 0,001 | 16,099 | 13,090 | 5,882 | 0,009 | 1,431 |
| rolnictwo (hodowla i uprawy) | 10 | 850,556 | 83,516 | | | 1 303,256 | | 2 777,112 | 6 914,964 |
| ciągniki rolnicze | 08 | 594,718 | 594,718 | | 11,437 | 3 940,805 | 5 260,964 | 405,094 | 0,915 |
| kolej | 08 | 5,975 | 5,975 | | 0,127 | 66,615 | 13,603 | 5,911 | 0,009 |
| hałdy i wyrobiska | 05 | 1 552,839 | 372,593 | | | | | | |
| składowanie odpadów | 09 | 0,053 | 0,008 | | | | | | |
| las i grunty | 11 | 896,146 | 35,078 | | | | | | |
| suma emisji | | 14 039,519 | 10 562,868 | 4,377 | 20 889,739 | 39 070,248 | 164 074,771 | 17 628,252 | 7 471,413 |

Bilans emisji zanieczyszczeń objętych Programem z terenu 30 km wokół stref województwa świętokrzyskiego

W celu określenia wielkości tła regionalnego w podziale na tło naturalne, transgraniczne oraz krajowe przeprowadzono modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w roku bazowym 2018 uwzględniając emisje z terenu województw ościennych względem świętokrzyskiego oraz spoza terenu Polski. Poniżej pokazano

⁴² Źródło: opracowano na podstawie Bazy Emisji KOBIZE za rok 2018, wyjątek sektor komunalno-bytowy, który opracowano na podstawie zaktualizowanej bazy emisji przygotowanej w 2015 roku w ramach Programu ochrony powietrza (Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 27 listopada 2015 r. w sprawie określenia „Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”)

szacunkową wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem poza strefami województwa świętokrzyskiego w pasie 30 km wokół każdej strefy.

Tabela 28. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół strefy miasto Kielce⁴³

| jednostka administracyjna | szacunkowa emisja zanieczyszczeń objętych Programem z obszaru 30 km wokół strefy [Mg/rok] | | |
|---------------------------|---|-------|-------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| świętokrzyskie | 137,5 | 102,8 | 0,05 |

Tabela 29. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół strefy świętokrzyskiej⁴⁴

| jednostka administracyjna | szacunkowa emisja zanieczyszczeń objętych Programem z obszaru 30 km wokół strefy [Mg/rok] | | |
|---------------------------|---|----------------|-------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| Kielce | 668,3 | 572,9 | 0,3 |
| lubelskie | 1 713,3 | 1 273,8 | 0,56 |
| łódzkie | 4 841,9 | 3 433,9 | 1,54 |
| małopolskie | 8 650,5 | 7 483,0 | 3,76 |
| mazowieckie | 3 918,1 | 2 925,6 | 1,43 |
| podkarpackie | 2 840,9 | 2 287,8 | 1,11 |
| śląskie | 5 639,6 | 4 829,2 | 2,16 |
| suma | 7 223,5 | 5 280,6 | 2,38 |

5. Analiza stanu jakości powietrza

5.1. Szacunkowy poziom tła zanieczyszczeń w roku bazowym 2018

Na jakość powietrza na obszarze stref województwa świętokrzyskiego wpływają również źródła emisji spoza województwa oraz czynniki niezależne od źródeł zlokalizowanych na terenie województwa świętokrzyskiego. Na podstawie wyników modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń uwzględniającego również źródła emisji (antropogeniczne i naturalne) spoza stref objętych Programem określono poziom tła regionalnego. Poniżej zestawiono dane dotyczące tła regionalnego (Tabela 30) dla obu stref województwa podając zarówno zakres, jak i wartości średnie na obszarze stref. Podobnie pokazano również tło regionalne z rozbiciem na tło transgraniczne, krajowe i naturalne (Tabela 31).

⁴³ źródło: Centralna Baza Emisji KOBIZE za 2018 rok

⁴⁴ źródło: Centralna Baza Emisji KOBIZE za 2018 rok

Tabela 30. Zakres stężeń tła regionalnego w strefach województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

| kod strefy | nazwa strefy | zanieczyszczenie | tło regionalne | |
|------------|----------------------|--|----------------|----------|
| | | | zakres | średnia* |
| PL2601 | miasto Kielce | pył PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 12,84 - 13,91 | 13,39 |
| PL2601 | miasto Kielce | pył PM2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 10,31 - 11,03 | 10,67 |
| PL2601 | miasto Kielce | B(a)P [ng/m^3] | 0,58 - 0,58 | 0,58 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | pył PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 12,49 - 22,9 | 14,89 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | pył PM2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 10,04 - 18,27 | 11,79 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | B(a)P [ng/m^3] | 0,57 - 0,64 | 0,59 |

* średnia wyznaczona dla wszystkich receptorów, w których przeprowadzono modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

Przedstawione dane dotyczące zakresów tła regionalnego wskazują, że wartości te w przypadku pyłu PM10 przekraczają 33% poziomu dopuszczalnego, dla pyłu PM2,5 przekraczają 50%, a dla benzo(a)pirenu sięgają średnio 59% poziomu dopuszczalnego dla PM2,5 (od 1.01.2020 r.) i poziomu docelowego dla B(a)P. Rozbicie tła regionalnego na transgraniczne, krajowe i naturalne wskazuje, że największy udział ma tło krajowe (Tabela 31), co oznacza, że konieczne jest prowadzenie działań naprawczych na terenie całego kraju w celu istotnej poprawy jakości powietrza

Tabela 31. Zakres stężeń tła regionalnego w strefach województwa świętokrzyskiego w 2018 roku w podziale na różne rodzaje tła

| kod strefy | nazwa strefy | substancja | zakres stężeń tła regionalnego w strefach | | | | | |
|------------|----------------------|--|---|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| | | | transgraniczne | | krajowe | | naturalne | |
| | | | zakres | średnia* | zakres | średnia* | zakres | średnia* |
| PL2601 | miasto Kielce | pył PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 4,4 - 4,48 | 4,44 | 7,31 - 8,17 | 7,75 | 1,07 - 1,4 | 1,21 |
| PL2601 | miasto Kielce | pył PM2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 3,82 - 3,86 | 3,84 | 6,31 - 6,97 | 6,65 | 0,13 - 0,25 | 0,18 |
| PL2601 | miasto Kielce | B(a)P [ng/m^3] | 0,14 - 0,15 | 0,14 | 0,44 - 0,44 | 0,44 | 0 - 0 | 0 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | pył PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 4,24 - 4,7 | 4,5 | 6,99 - 17,21 | 8,98 | 0,89 - 2,59 | 1,4 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | pył PM2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 3,73 - 4,03 | 3,88 | 5,98 - 14,11 | 7,64 | 0,09 - 0,74 | 0,28 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | B(a)P [ng/m^3] | 0,13 - 0,16 | 0,15 | 0,42 - 0,48 | 0,44 | 0 - 0 | 0 |

* średnia wyznaczona dla wszystkich receptorów, w których przeprowadzono modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

5.2. Szacunkowy przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń w roku bazowym 2018 w podziale na grupy źródeł emisji ze wskazaniem procentowego udziału substancji w powietrzu w ramach powszechnego i zwykłego korzystania ze środowiska

W celu określenia działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza poprzez redukcje emisji zanieczyszczeń do powietrza, koniecznym jest określenie przyczyn występowania przekroczeń stężeń każdej substancji – wskazanie źródeł w największym stopniu odpowiedzialnych za przekroczenia. W tym celu przeanalizowano wyniki modelowania dyspersji zanieczyszczeń modelem CALPUFF pod

kątem każdego rodzaju źródeł uwzględnionych w inwentaryzacji emisji. Pozwoliło to na wskazanie dla każdego obszaru przekroczeń wskazanego na mapach (Rysunek 13 do Rysunek 15) i w zestawieniach (Tabela 20 do Tabela 25):

- przyrostu tła miejskiego i przyrostu tła lokalnego w Kielcach w podziale na poszczególne źródła emisji;
- lokalnego przyrostu stężeń w strefie świętokrzyskiej w podziale na poszczególne źródła emisji.

Na podstawie wyników modelowania, dla każdego obszaru przekroczeń określono wysokość stężeń średniorocznych generowanych przez różne rodzaje źródeł. Komplet informacji dla każdego obszaru przekroczeń zamieszczono w formie zestawień tabelarycznych (Tabela 32 do Tabela 35). Wyniki tych analiz omówiono w rozdziałach 5.2.1 i 5.2.2 prezentując również dane w formie wykresów.

Pokazano również procentowy udział substancji w powietrzu wprowadzanych w strefach w ramach powszechnego i zwykłego korzystania ze środowiska.

Tabela 32. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM10

| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu PM10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | 2618KiePM10d01 | 2618swkPM10d01 | 2618swkPM10d02 | 2618swkPM10d03 | 2618swkPM10d04 | 2618swkPM10d05 | 2618swkPM10d06 | 2618swkPM10d07 | 2618swkPM10d08 | 2618swkPM10d09 | 2618swkPM10d10 | 2618swkPM10d11 | 2618swkPM10d12 | 2618swkPM10d13 | 2618swkPM10d14 | 2618swkPM10d15 | 2618swkPM10d16 | 2618swkPM10d17 | 2618swkPM10d18 | 2618swkPM10d19 | 2618swkPM10d20 | 2618swkPM10d21 | 2618swkPM10d22 |
| Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM10 [µg/m ³] | transgraniczne | - | 4,43 | 4,64 | 4,61 | 4,62 | 4,59 | 4,55 | 4,50 | 4,65 | 4,57 | 4,49 | 4,45 | 4,41 | 4,32 | 4,44 | 4,61 | 4,59 | 4,56 | 4,30 | 4,33 | 4,67 | 4,59 | 4,46 | 4,47 |
| | krajowe | - | 7,56 | 10,65 | 9,32 | 10,31 | 9,15 | 9,00 | 8,79 | 12,07 | 8,31 | 7,27 | 7,55 | 8,21 | 9,09 | 7,69 | 9,26 | 8,68 | 10,92 | 8,47 | 7,93 | 12,39 | 8,42 | 8,86 | 7,96 |
| | naturalne | - | 1,15 | 1,55 | 1,56 | 1,38 | 2,05 | 2,10 | 1,70 | 1,62 | 1,56 | 1,29 | 1,26 | 1,26 | 1,02 | 1,29 | 1,30 | 1,58 | 1,08 | 1,01 | 1,05 | 1,12 | 1,17 | 1,55 | 1,28 |
| Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu PM10 [µg/m ³] | inne strefy woj. | - | 6,59 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | rolnictwo | 10 | 0,21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | 0,13 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | niezorganizowana | 05 | 0,03 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | transport drogowy | 07 | 2,70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 8,65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Szacunkowy lokalny przyrost stężeń dla pyłu PM10 [µg/m ³] | inne strefy woj. | - | - | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,14 | 0,25 | 0,38 | 0,04 | 0,20 | 0,23 | 0,74 | 0,60 | 0,19 | 0,09 | 0,10 | 0,13 | 0,05 | 0,17 | 0,15 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 7,91 |
| | rolnictwo | 10 | - | 1,80 | 0,97 | 0,71 | 2,36 | 10,82 | 1,00 | 0,99 | 1,67 | 0,71 | 0,48 | 4,97 | 0,19 | 0,51 | 0,67 | 1,01 | 0,30 | 0,15 | 0,21 | 0,39 | 0,42 | 0,82 | 0,45 |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | - | 0,11 | 0,27 | 0,14 | 0,20 | 0,16 | 0,28 | 0,06 | 0,17 | 0,12 | 0,48 | 0,17 | 0,08 | 0,16 | 0,15 | 0,22 | 0,14 | 0,15 | 0,11 | 0,13 | 0,34 | 1,12 | 1,03 |
| | niezorganizowana | 05 | - | 0,09 | 0,12 | 0,04 | 0,10 | 0,22 | 4,31 | 0,03 | 0,59 | 7,64 | 0,28 | 0,18 | 0,06 | 0,12 | 0,13 | 8,26 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 3,69 | 11,05 |
| | transport drogowy | 07 | 3,00 | 1,00 | 1,67 | 0,55 | 2,83 | 1,88 | 0,76 | 0,81 | 1,99 | 1,15 | 1,29 | 1,45 | 1,64 | 4,29 | 2,11 | 0,79 | 3,87 | 2,70 | 4,34 | 1,38 | 1,05 | 0,39 | 1,43 |



| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu PM10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | 2618KiePM10d01 | 2618swkPM10d01 | 2618swkPM10d02 | 2618swkPM10d03 | 2618swkPM10d04 | 2618swkPM10d05 | 2618swkPM10d06 | 2618swkPM10d07 | 2618swkPM10d08 | 2618swkPM10d09 | 2618swkPM10d10 | 2618swkPM10d11 | 2618swkPM10d12 | 2618swkPM10d13 | 2618swkPM10d14 | 2618swkPM10d15 | 2618swkPM10d16 | 2618swkPM10d17 | 2618swkPM10d18 | 2618swkPM10d19 | 2618swkPM10d20 | 2618swkPM10d21 | 2618swkPM10d22 |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 6,47 | 7,66 | 16,81 | 11,17 | 14,35 | 6,19 | 13,34 | 9,90 | 12,16 | 4,77 | 9,33 | 7,57 | 15,97 | 21,40 | 11,11 | 3,77 | 9,67 | 15,02 | 15,23 | 15,06 | 14,09 | 5,42 | 4,69 |
| udział substancji w powietrzu wprowadzanych w strefie w ramach korzystania ze środowiska | powszechnego | - | 37% | 28% | 47% | 39% | 40% | 18% | 38% | 33% | 39% | 17% | 36% | 26% | 49% | 54% | 38% | 13% | 32% | 47% | 46% | 43% | 47% | 20% | 12% |
| | zwykłego | - | 15% | 10% | 8% | 4% | 15% | 37% | 17% | 6% | 14% | 34% | 8% | 23% | 6% | 12% | 10% | 35% | 14% | 9% | 14% | 5% | 5% | 18% | 32% |

Tabela 33. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM2,5 (kody 2618KiePM2.5a01 oraz 2618swkPM2.5a01 do 2618swkPM2.5a16)

| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu PM2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 2618KiePM2.5a01 | 2618swkPM2.5a01 | 2618swkPM2.5a02 | 2618swkPM2.5a03 | 2618swkPM2.5a04 | 2618swkPM2.5a05 | 2618swkPM2.5a06 | 2618swkPM2.5a07 | 2618swkPM2.5a08 | 2618swkPM2.5a09 | 2618swkPM2.5a10 | 2618swkPM2.5a11 | 2618swkPM2.5a12 | 2618swkPM2.5a13 | 2618swkPM2.5a14 | 2618swkPM2.5a15 | 2618swkPM2.5a16 |
| Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM2.5 [µg/m ³] | transgraniczne | - | 3,83 | 3,97 | 3,98 | 3,93 | 3,94 | 3,92 | 3,89 | 3,90 | 3,87 | 3,97 | 3,90 | 3,89 | 3,82 | 3,83 | 3,81 | 3,81 | 3,77 |
| | krajowe | - | 6,63 | 8,77 | 9,02 | 7,83 | 8,70 | 7,83 | 7,14 | 7,61 | 7,49 | 10,17 | 7,06 | 6,54 | 6,13 | 6,36 | 7,05 | 7,53 | 6,85 |
| | naturalne | - | 0,17 | 0,27 | 0,35 | 0,29 | 0,28 | 0,36 | 0,35 | 0,48 | 0,37 | 0,39 | 0,34 | 0,17 | 0,36 | 0,26 | 0,20 | 0,14 | 0,10 |
| Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla pyłu | inne strefy woj. | - | 4,98 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | rolnictwo | 10 | 0,04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu PM2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 2618KiePM2.5a01 | 2618swkPM2.5a01 | 2618swkPM2.5a02 | 2618swkPM2.5a03 | 2618swkPM2.5a04 | 2618swkPM2.5a05 | 2618swkPM2.5a06 | 2618swkPM2.5a07 | 2618swkPM2.5a08 | 2618swkPM2.5a09 | 2618swkPM2.5a10 | 2618swkPM2.5a11 | 2618swkPM2.5a12 | 2618swkPM2.5a13 | 2618swkPM2.5a14 | 2618swkPM2.5a15 | 2618swkPM2.5a16 |
| PM2.5 [µg/m ³] | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | 0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | nieorganizowana | 05 | 0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | transport drogowy | 07 | 0,82 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 8,51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Szacunkowy lokalny przyrost stężeń dla pyłu PM2.5 [µg/m ³] | inne strefy woj. | - | - | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,05 | 0,12 | 0,31 | 0,23 | 0,32 | 0,03 | 0,16 | 0,13 | 0,19 | 0,54 | 0,52 | 0,18 | 0,18 |
| | rolnictwo | 10 | - | 0,21 | 0,32 | 0,24 | 0,23 | 0,32 | 0,30 | 0,65 | 0,32 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 0,30 | 0,20 | 0,25 | 0,09 | 0,03 |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | - | 0,06 | 0,09 | 0,20 | 0,11 | 0,21 | 0,18 | 0,14 | 0,22 | 0,05 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,14 | 0,13 | 0,07 | 0,07 |
| | nieorganizowana | 05 | - | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,06 | 1,03 | 0,01 | 0,14 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 0,02 |
| | transport drogowy | 07 | 0,66 | 0,23 | 0,33 | 0,74 | 0,16 | 0,50 | 0,21 | 0,46 | 0,24 | 0,24 | 0,67 | 0,25 | 0,33 | 0,38 | 0,53 | 0,24 | 0,39 |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 8,51 | 4,54 | 7,39 | 14,54 | 10,80 | 14,95 | 8,05 | 6,38 | 12,91 | 9,57 | 11,76 | 7,97 | 7,76 | 7,99 | 7,44 | 7,88 | 8,17 |
| udział substancji w powietrzu wprowadzanych w strefie w ramach korzystania ze środowiska | powszechnego | - | 50% | 25% | 34% | 52% | 44% | 53% | 39% | 32% | 48% | 39% | 48% | 41% | 41% | 40% | 37% | 39% | 42% |
| | zwykłego | - | 4% | 3% | 3% | 4% | 2% | 3% | 3% | 6% | 6% | 2% | 5% | 2% | 4% | 3% | 4% | 2% | 2% |

Tabela 34. Tło regionalne oraz lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM_{2,5} w strefie świętokrzyskiej (kody 2618swkPM2.5a17 do 2618swkPM2.5a34)

| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu PM _{2,5} | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | 2618swkPM2.5a17 | 2618swkPM2.5a18 | 2618swkPM2.5a19 | 2618swkPM2.5a20 | 2618swkPM2.5a21 | 2618swkPM2.5a22 | 2618swkPM2.5a23 | 2618swkPM2.5a24 | 2618swkPM2.5a25 | 2618swkPM2.5a26 | 2618swkPM2.5a27 | 2618swkPM2.5a28 | 2618swkPM2.5a29 | 2618swkPM2.5a30 | 2618swkPM2.5a31 | 2618swkPM2.5a32 | 2618swkPM2.5a33 | 2618swkPM2.5a34 |
| Szacunkowy poziom tła regionalnego dla pyłu PM _{2,5} [µg/m ³] | transgraniczne | - | 3,77 | 3,88 | 3,90 | 3,89 | 3,83 | 3,94 | 3,92 | 3,94 | 3,96 | 3,78 | 3,77 | 3,76 | 3,76 | 3,78 | 4,01 | 3,95 | 3,88 | 3,86 |
| | krajowe | - | 7,74 | 6,67 | 6,95 | 7,38 | 6,57 | 7,87 | 7,37 | 7,34 | 9,18 | 6,23 | 6,50 | 6,54 | 7,32 | 6,81 | 10,45 | 7,20 | 8,08 | 6,91 |
| | naturalne | - | 0,11 | 0,38 | 0,41 | 0,33 | 0,18 | 0,26 | 0,36 | 0,38 | 0,16 | 0,17 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,21 |
| Szacunkowy lokalny przyrost stężeń dla pyłu PM _{2,5} [µg/m ³] | inne strefy woj. | - | 0,16 | 0,11 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,11 | 0,07 | 0,04 | 0,38 | 0,22 | 0,17 | 0,14 | 0,13 | 0,04 | 0,07 | 0,10 | 6,32 |
| | rolnictwo | 10 | 0,04 | 0,35 | 0,40 | 0,27 | 0,11 | 0,20 | 0,30 | 0,33 | 0,10 | 0,11 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,12 | 0,12 | 0,26 | 0,13 |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,27 | 0,10 | 0,12 | 0,18 | 0,08 | 0,11 | 0,12 | 0,15 | 0,09 | 0,12 | 0,09 | 0,11 | 0,28 | 0,20 | 0,45 |
| | niezorganizowana | 05 | 0,01 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 1,98 | 0,03 | 0,01 | 0,11 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,27 |
| | transport drogowy | 07 | 0,51 | 0,21 | 0,43 | 0,41 | 0,60 | 0,63 | 0,24 | 0,50 | 1,20 | 0,66 | 0,56 | 0,39 | 0,50 | 1,26 | 0,42 | 0,33 | 0,21 | 1,02 |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 15,44 | 7,32 | 7,74 | 8,26 | 23,35 | 10,73 | 3,63 | 6,98 | 9,35 | 8,62 | 8,64 | 7,75 | 15,51 | 14,15 | 14,26 | 13,62 | 8,59 | 11,28 |
| udział substancji w powietrzu wprowadzanych w strefie w ramach korzystania ze środowiska | powszechnego | - | 55% | 38% | 39% | 39% | 67% | 45% | 20% | 36% | 39% | 43% | 43% | 41% | 56% | 54% | 48% | 53% | 40% | 37% |
| | zwykłego | - | 2% | 3% | 4% | 4% | 2% | 4% | 14% | 4% | 5% | 4% | 3% | 2% | 2% | 5% | 2% | 2% | 2% | 5% |

Tabela 35. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia benzo(a)pirenu

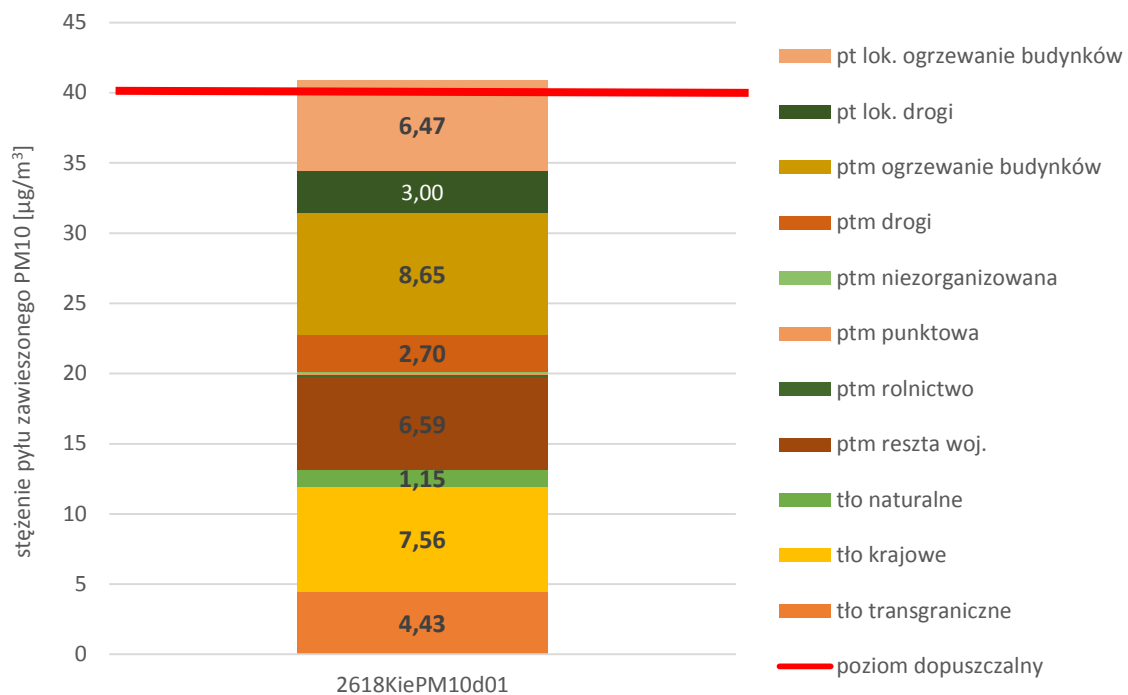
| tło lub przyrost tła | rodzaj źródeł odpowiedzialnych | SNAP | kody obszarów przekroczeń dla pyłu B(a)P | |
|--|---|-----------|--|---------------|
| | | | 2618KieBaPa01 | 2618swkBaPa01 |
| Szacunkowy poziom tła regionalnego dla B(a)P [ng/m ³] | transgraniczne | - | 0,14 | 0,14 |
| | krajowe | - | 0,44 | 0,44 |
| | naturalne | - | 0,00 | 0,00 |
| Szacunkowy przyrost tła miejskiego dla B(a)P [ng/m ³] | inne strefy woj. | - | 1,19 | - |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | 0,28 | - |
| | niezorganizowana | 05 | 0,00 | - |
| | transport drogowy | 07 | 0,01 | - |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 2,24 | - |
| Szacunkowy lokalny przyrost stężeń dla B(a)P [ng/m ³] | inne strefy woj. | - | - | 0,03 |
| | rolnictwo | 10 | - | 0,00 |
| | przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej | 01, 03-06 | - | 0,08 |
| | transport drogowy | 07 | - | 0,00 |
| | sektor handlowy i mieszkaniowy, usługi, rzemiosło | 0202 | 4,15 | 6,05 |
| udział substancji w powietrzu wprowadzanych w strefie w ramach korzystania ze środowiska | powszechnego | - | 76% | 90% |
| | zwykłego | - | 0% | 0% |

5.2.1. Miasto Kielce

Zanieczyszczenia pochodzące spoza Kielc (tło regionalne oraz emisja z terenu strefy świętokrzyskiej) mają istotne znaczenie dla wielkości stężeń średniorocznych pyłu PM₁₀. W sumie odpowiadają za stężenie PM₁₀ na poziomie 19,7 µg/m³, co stanowi niemal połowę poziomu dopuszczalnego. O przyroście tła miejskiego oraz o lokalnym przyroście stężeń decyduje przede wszystkim emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych oraz transportu drogowego. Przy czym emisja z transportu drogowego ma znaczenie lokalne, najbardziej uciążliwe jest oddziaływanie dróg w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Natomiast oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Łącznie (przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń) źródła te generują stężenia pyłu PM₁₀ na poziomie ponad 15 µg/m³, co pokazano na wykresie (Rysunek 16). Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla przyrostu tła miejskiego.

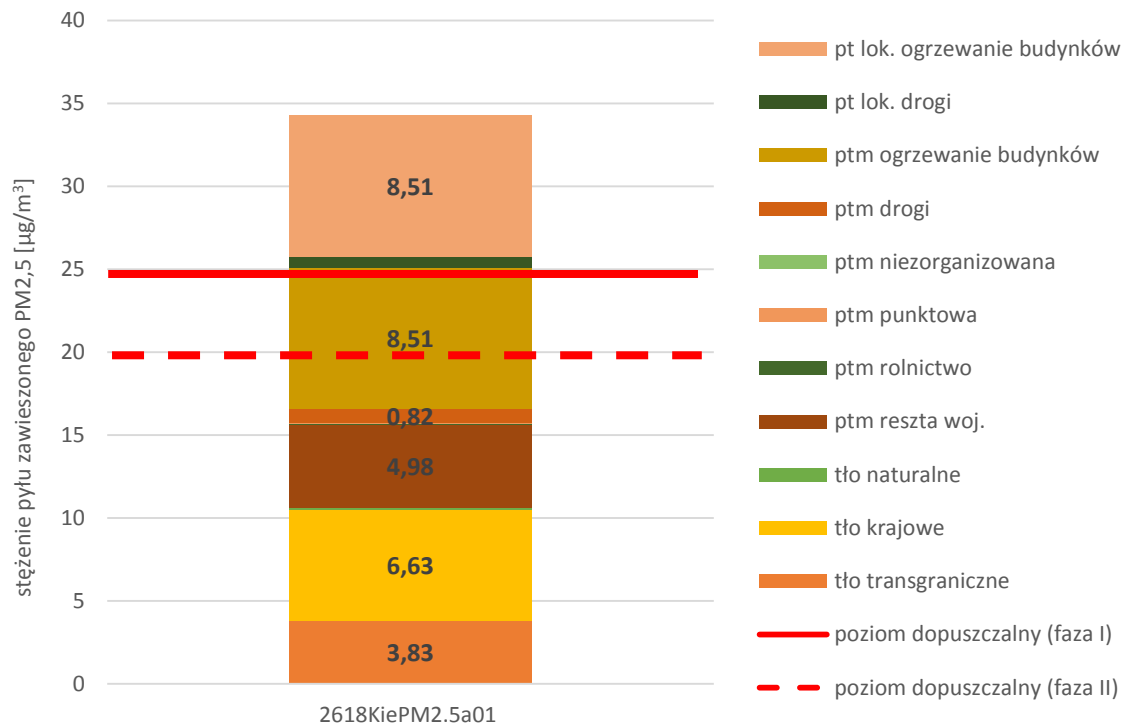
W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5} równie istotne jest oddziaływanie źródeł spoza Kielc, które generują stężenia na poziomie 15,6 µg/m³. Oznacza to, że tło regionalne i źródła zlokalizowane w strefie świętokrzyskiej generują stężenia PM_{2,5} na poziomie ponad 62% obecnie obowiązującego poziomu dopuszczalnego i ok. 78% poziomu dopuszczalnego PM_{2,5}, który zacznie obowiązywać od 1 stycznia 2020 roku (20 µg/m³).

Jednak największy jest udział emisji pochodzącej z ogrzewania budynków, co wyraźnie pokazuje wykres (Rysunek 17). Suma przyrostu tła miejskiego i lokalnego przyrostu stężeń generowana przez te źródła odpowiada za stężenie na poziomie ok. $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 16. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszaru przekroczeń pyłu PM10 w Kielcach w 2018 roku⁴⁵

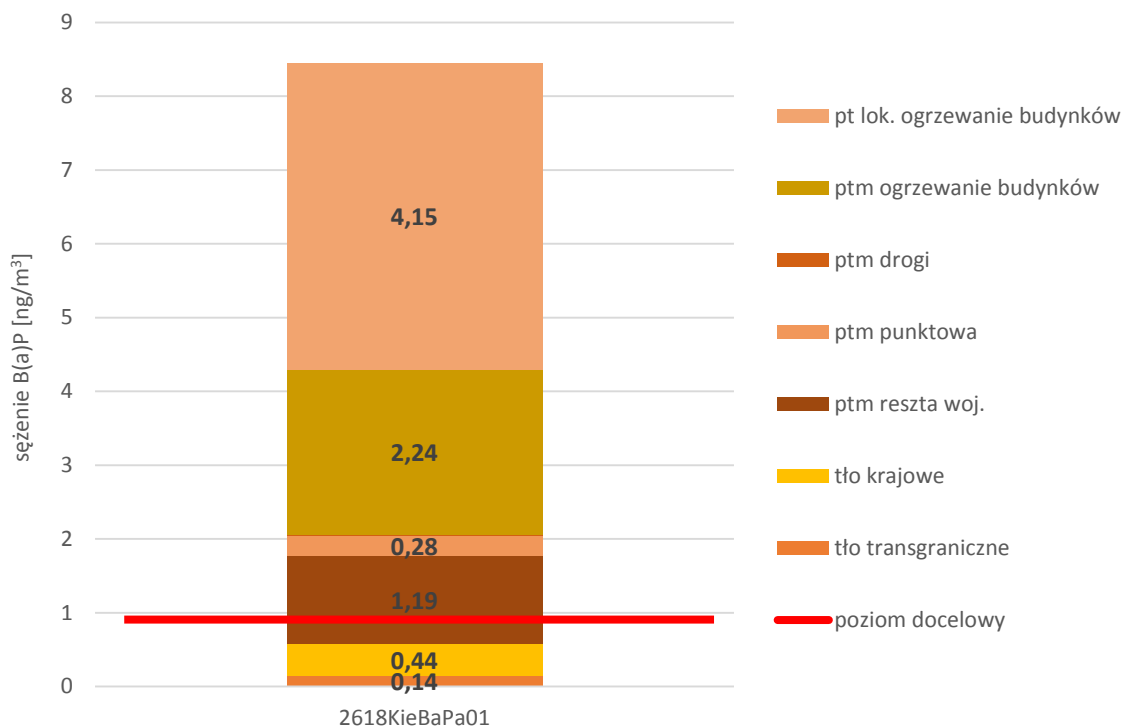
⁴⁵ **ptm** – przyrost tła miejskiego; **pt lok.** – lokalny przyrost stężeń



Rysunek 17. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszaru przekroczeń pyłu PM_{2,5} w Kielcach w 2018 roku⁴⁶

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarze przekroczeń w Kielcach wskazuje, że już źródła spoza strefy (tło regionalne i strefa świętokrzyska) powodują przekroczenie poziomu docelowego wynoszącego 1 ng/m³, gdyż generują stężenia na poziomie ponad 1,7 ng/m³, co zostało przedstawione na wykresie poniżej. Największą odpowiedzialność za wysokość stężeń B(a)P na terenie Kielc ponoszą źródła związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

⁴⁶ **ptm** – przyrost tła miejskiego; **pt lok.** – lokalny przyrost stężeń



Rysunek 18. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie miasto Kielce w 2018 roku⁴⁷

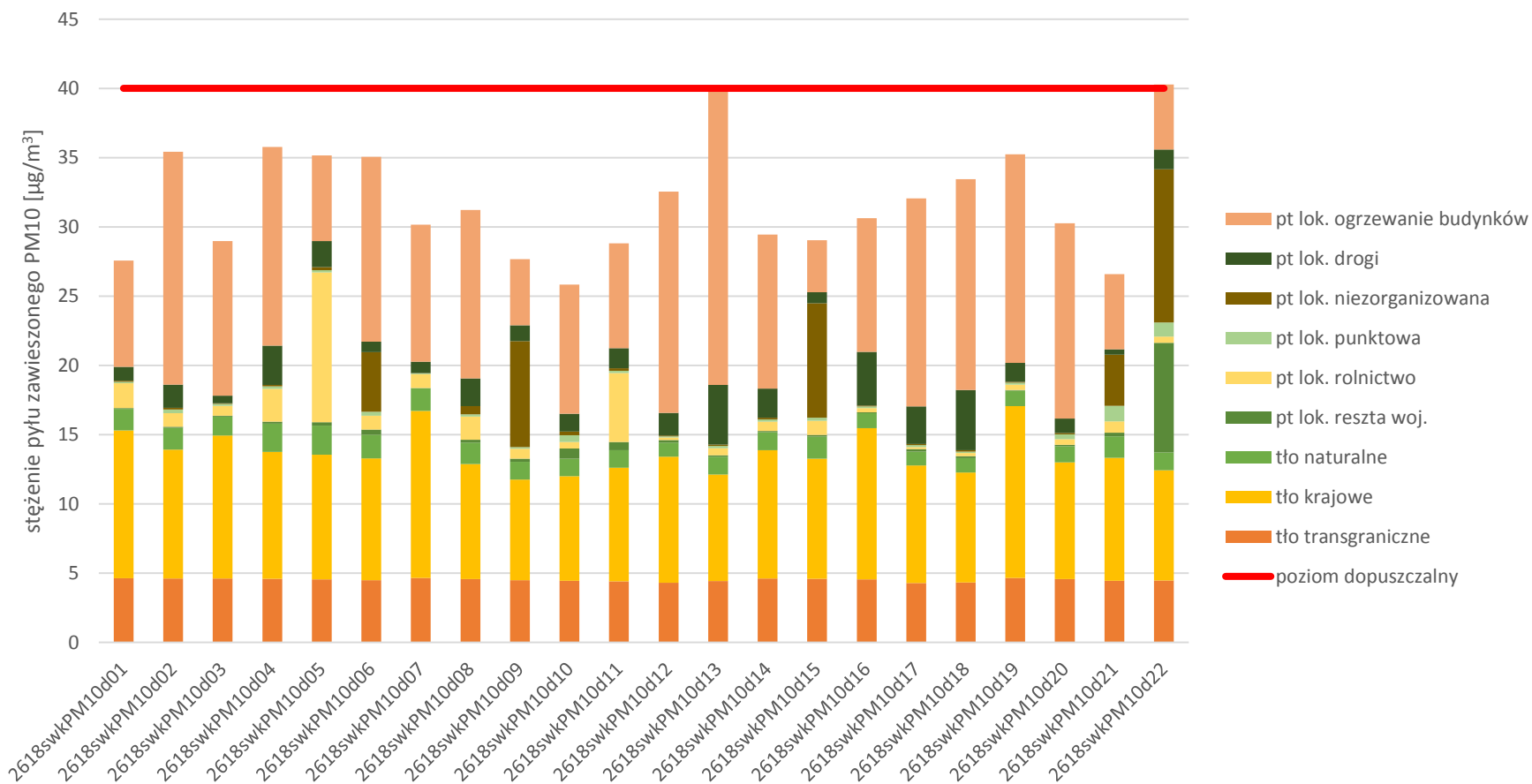
5.2.2. Strefa świętokrzyska

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy świętokrzyskiej (głównie tło regionalne) w zróżnicowany sposób wpływają na wysokość stężeń średniorocznych pyłu PM₁₀. W obszarach przekroczeń generują stężenia na poziomie 13-18 µg/m³, czyli ok. 32-45% poziomu dopuszczalnego. Oddziaływanie Kielce jest znaczące tylko w obszarze przekroczeń w powiecie kieleckim (2618swkPM10d22), zlokalizowanym wokół miasta. W tym obszarze emisja spoza strefy świętokrzyskiej (tło regionalne i Kielce) generuje stężenia na poziomie ponad 22 µg/m³, co stanowi 55% poziomu dopuszczalnego dla PM₁₀. O wysokości lokalnego przyrostu stężeń w większości obszarów decyduje emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a przyrost ten waha się w różnych obszarach w przedziale ok. 4-21 µg/m³. Są jednak trzy obszary (2618swkPM10d09 w gminie Łągow, 2618swkPM10d15 w gminie Pińczów i 2618swkPM10d22 w powiecie kieleckim), w których przeważa oddziaływanie emisji nieorganizowanej nad komunalno-bytową. Na tych obszarach emisja z terenu kopalni kruszyw generuje stężenia na poziomie 7,6-11 µg/m³. Najwyższe wartości wskazane zostały w powiecie kieleckim. W kolejnych dwóch obszarach (2618swkPM10d05 w gminie Jędrzejów, 2618swkPM10d11 w gminie Mniów) istotne jest oddziaływanie emisji z rolnictwa, przy czym w pierwszym dominuje nad emisją komunalno-bytową. Tam stężenia generowane przez rolnictwo sięgają 10,8 µg/m³. W trzech obszarach (2618swkPM10d13 w Ostrowcu Świętokrzyskim, 2618swkPM10d16 w Sandomierzu oraz 2618swkPM10d17

⁴⁷ **ptm** – przyrost tła miejskiego; **pt lok.** – lokalny przyrost stężeń

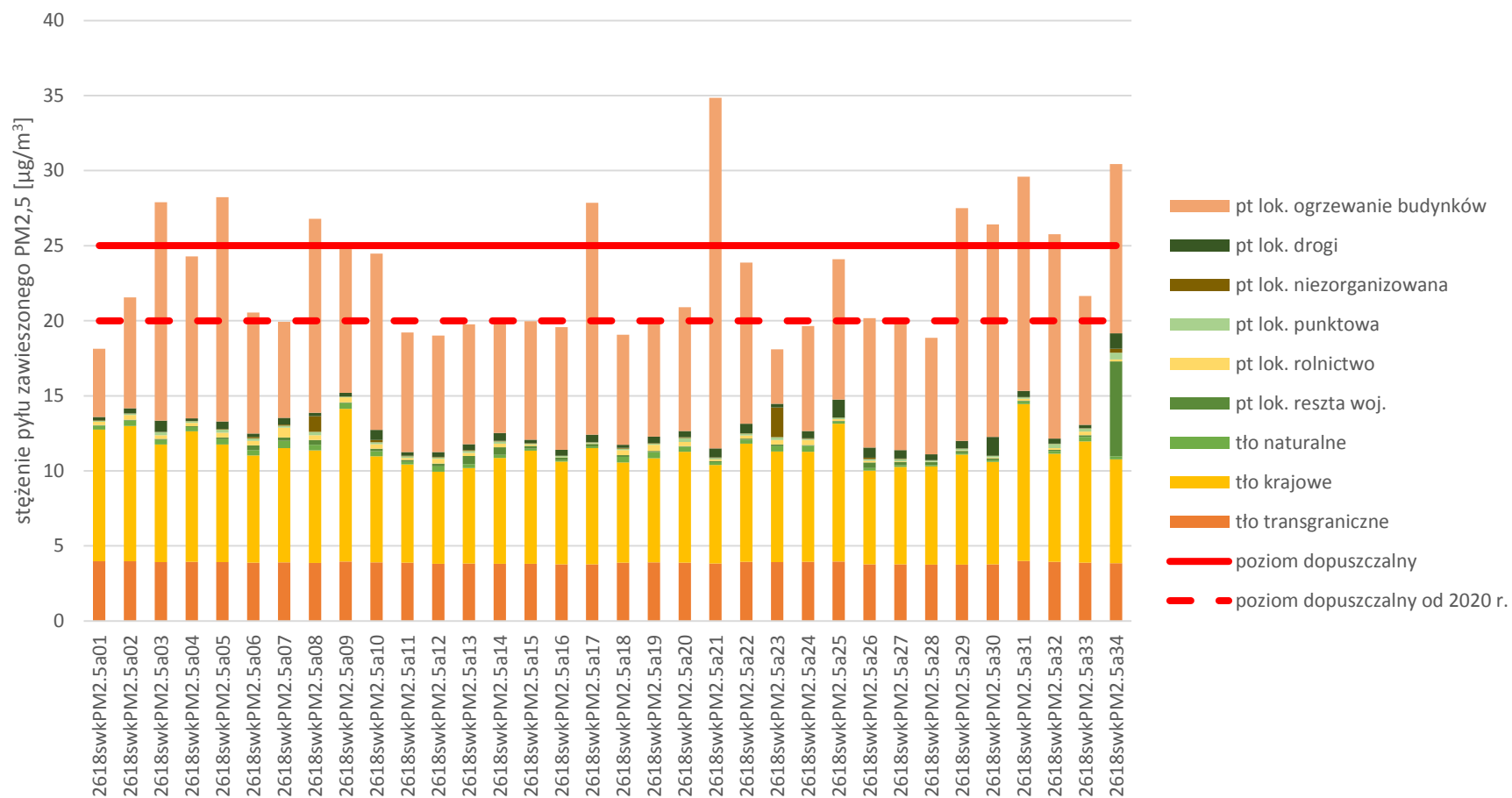
w Skarżysku-Kamiennej) widocznej jest oddziaływanie emisji z transportu drogowego, który odpowiada za stężenie na poziomie 3-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Są to niewielkie obszary przekroczeń, ponieważ transport drogowy ma znaczenie lokalne, najbardziej uciążliwe jest oddziaływanie dróg w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Natomiast oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla lokalnego przyrostu stężeń. Szczegółowo, dla każdego obszaru przekroczeń, pokazano wysokość stężeń pyłu PM10 generowanych przez różne rodzaje źródeł w formie tabelarycznej (Tabela 32) oraz na wykresie (Rysunek 19).

W przypadku pyłu zawieszonego PM2,5 równie istotne jest oddziaływanie źródeł spoza strefy świętokrzyskiej, które generują stężenia na poziomie 10,5-17,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Przy czym najwyższa wartość dotyczy jednego obszaru przekroczeń (2618swkPM2.5a34 w powiecie kieleckim), gdzie istotne jest oddziaływanie Kielc. Oznacza to, że tło regionalne odpowiada na obszarach przekroczeń za stężenia PM2,5 na poziomie 41-58% obecnie obowiązującego poziomu dopuszczalnego i ok. 51-73% poziomu dopuszczalnego PM2,5, który zacznie obowiązywać od 1 stycznia 2020 roku (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Natomiast w obszarze, gdzie najbardziej widoczny jest wpływ Kielc suma tła regionalnego i emisji z terenu stolicy województwa stanowi 69% poziomu dopuszczalnego i 86% poziomu, który zacznie obowiązywać od 2020 roku. Największy udział w lokalnym przyroście stężeń ma emisja pochodząca z ogrzewania budynków, która w różnych obszarach przekroczeń odpowiada za stężenia PM2,5 w przedziale 3,6-23,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa wartość notowana jest w obszarze 2618swkPM2.5a21, który znajduje się w Ostrowcu Świętokrzyskim. Szczegółowo, dla każdego obszaru przekroczeń, pokazano wysokość stężeń pyłu PM2,5 generowanych przez różne rodzaje źródeł w formie tabelarycznej (Tabela 33, Tabela 34) oraz na wykresie (Rysunek 20).



Rysunek 19. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń pyłu PM10 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku⁴⁸

⁴⁸ pt lok. – lokalny przyrost stężeń

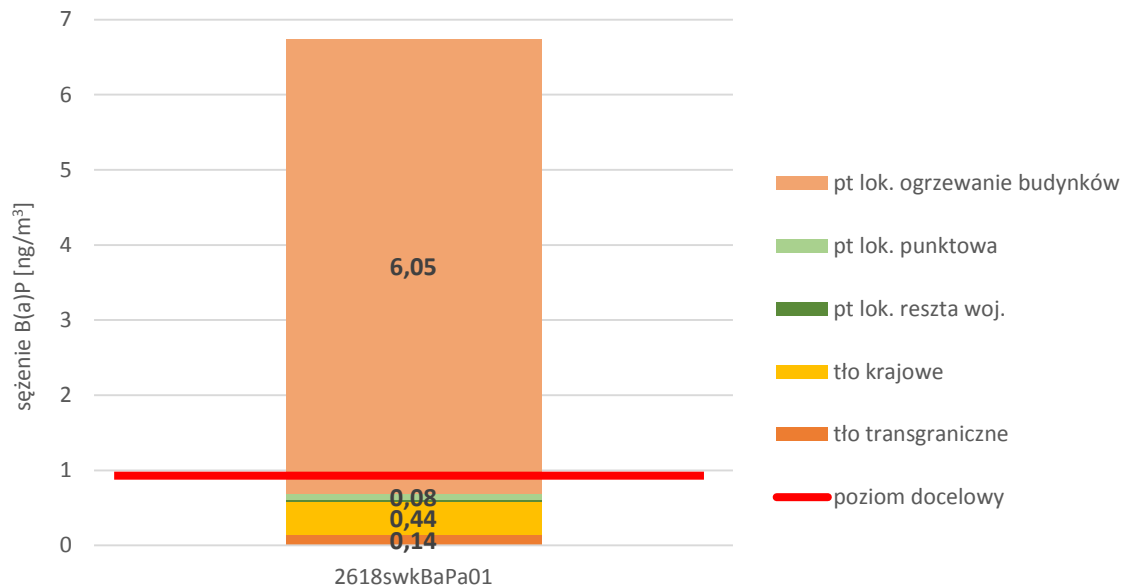


Rysunek 20. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń pyłu PM2,5 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku⁴⁹

⁴⁹ pt lok. – lokalny przyrost stężeń



Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarze przekroczeń w strefie świętokrzyskiej wskazuje, że już źródła spoza strefy (tło regionalne i Kielce) generują stężenia na poziomie $0,6 \text{ ng/m}^3$, co stanowi 60% poziomu docelowego. Pokazano to na wykresie (Rysunek 21). Największą odpowiedzialność za lokalny przyrost stężeń B(a)P na terenie strefy świętokrzyskiej ponoszą źródła związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków, generując nawet stężenia na poziomie 6 ng/m^3 . Szczegółowo zestawiono to w formie tabelarycznej (Tabela 35).



Rysunek 21. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku⁵⁰

6. Przewidywane poziomy substancji w powietrzu w roku prognozy

W oparciu o wielkość emisji dla roku prognozy określoną w scenariuszach: bazowym i redukcji, omówionych w rozdziale 7.2, przeprowadzono modelowanie rozprzestrzeniania analizowanych zanieczyszczeń w roku prognozy 2026 w celu określenia poziomów stężeń w powietrzu. W niniejszym rozdziale omówiono wpływ zakładanych wielkości redukcji emisji na poziomy stężeń, jakich należy się spodziewać w scenariuszu bazowym oraz po zrealizowaniu zaplanowanych działań naprawczych – scenariusza redukcji. Prognozę przeprowadzono dla obszaru całego województwa świętokrzyskiego, gdzie wyniki modelowania jakości powietrza dla roku bazowego wykazały występowanie przekroczeń stężeń dopuszczalnych pyłu PM10 i pyłu PM2,5 oraz stężenia docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu.

⁵⁰ pt lok. – lokalny przyrost stężeń

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

W przypadku realizacji tylko działań wskazanych prawem, opisanych w scenariuszu bazowym, nastąpi jedynie niewielkie obniżenie stężeń substancji objętych Programem w powietrzu, ponieważ wielkość redukcji emisji w tym scenariusz nie obejmuje źródeł emisji w największym stopniu odpowiedzialnych za wysokość stężeń w powietrzu, czyli pochodzących z sektora komunalno-bytowego. W scenariuszu bazowym prognozowane jest obniżenie wielkości stężeń średnio na poziomie:

- 1-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM10,
- ok. 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM2,5,
- 0,2-0,5 ng/m^3 dla benzo(a)pirenu.

Uzyskane wyniki modelowania wpływu działań wskazanych prawem na wysokość stężeń wskazują, że wartości stężeń średniorocznych będą maksymalnie sięgać:

- dla pyłu PM10:
 - 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce (26-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w punktach pomiarowych),
 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej (18-32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w punktach pomiarowych);
- dla pyłu PM2,5:
 - 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce (22-23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w punktach pomiarowych),
 - 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej (18-24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w punktach pomiarowych);
- dla benzo(a)pirenu:
 - 7 ng/m^3 w strefie miasto Kielce (3-6 ng/m^3 w punktach pomiarowych),
 - 6 ng/m^3 w strefie świętokrzyskiej (3-5 ng/m^3 w punktach pomiarowych);

Jest to niewystraszające do dotrzymania standardów jakości powietrza. Dlatego konieczna jest realizacja działań naprawczych wskazanych w scenariuszu redukcji.

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

Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10

Nie odnotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 na terenie obu stref województwa świętokrzyskiego w roku bazowym. Uzyskane wyniki modelowania w roku prognozy wskazują, że wartości stężenia średniorocznego w roku prognozy będą maksymalnie sięgać:

- 31,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce,
- 33,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej.

W punktach pomiarowych powinny być notowane stężenia PM10 na poziomie:

- 21-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce,
- 16-26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej.

Stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10

Prognozowana maksymalna liczba dni z przekroczeniami dopuszczalnej normy dobowej w 2026 roku na terenie stref województwa świętokrzyskiego będzie wynosić:

- 9-35 dni na terenie strefy miasto Kielce, w punktach pomiarowych 16-25 dni,
- 1-35 dni na terenie strefy świętokrzyskiej, w punktach pomiarowych 5-29 dni.

Oznacza to, że dotrzymany będzie poziom dopuszczalny – 35 dni.

Stężenie pyłu zawieszonego PM2,5

Wyniki modelowania jakości powietrza dla roku bazowego wykazały występowanie przekroczeń dopuszczalnych stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 w powietrzu. Uzyskane wyniki modelowanie w roku prognozy wskazują, że wartości stężenia średnioroczного pyłu PM2,5 w roku prognozy będą maksymalnie sięgać:

- 20,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce,
- 20,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej.

W punktach pomiarowych powinny być notowane stężenia PM2,5 na poziomie:

- 15-17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie miasto Kielce,
- 12-19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w strefie świętokrzyskiej.

Oznacza to, że zostanie dotrzymany poziom dopuszczalny stężenia pyłu PM2,5, obowiązujący od 2020 roku, wynoszący 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stężenie benzo(a)pirenu

Wyznaczone w oparciu o wymaganą redukcję emisji pyłu PM2,5 ograniczenie emisji benzo(a)pirenu jest niewystarczające do osiągnięcia poziomu docelowego. Dlatego wyznaczono dodatkową redukcję emisji B(a)P. Jednak z uwagi na zapisy ustawy Prawo ochrony środowiska wskazujące, że poziom docelowym ma być osiągnięty „za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych” wskazano jednocześnie, że w przypadku aktualizacji Programu w 2023 roku należy zweryfikować zasadność podejmowania działań naprawczych w tak dużej skali.

W odniesieniu do takich założeń redukcji emisji wartość maksymalna stężenia średnioroczного benzo(a)pirenu w roku prognozy na terenie województwa świętokrzyskiego wynosić będzie 1,49 ng/m^3 . Wynika z tego, iż w roku 2026 może zostać dotrzymany poziom docelowy. Podkreślić jednak należy, że dotrzymanie poziomu docelowego B(a)P na terenie województwa świętokrzyskiego możliwe będzie w 2026 roku jedynie w sytuacji intensyfikacji działań zmierzających do redukcji emisji benzo(a)pirenu również województwach ościennych, co opisano w scenariuszu redukcji (rozdział 7.2.2). Wynika to z faktu, że poziom tła regionalnego w 2018 roku w strefach

województwa świętokrzyskiego wynosi średnio $0,59 \text{ ng/m}^3$, co stanowi 59% poziomu docelowego (rozdział 5.1).

Wartości maksymalne stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w roku prognozy na terenie stref województwa wynosić będą:

- $1,49 \text{ [ng/m}^3\text{]}$ w strefie miasto Kielce,
- $1,44 \text{ [ng/m}^3\text{]}$ w strefie świętokrzyskiej.

W punktach pomiarowych powinny być notowane stężenia B(a)P na poziomie:

- $1,14\text{-}1,49 \text{ ng/m}^3$ w strefie miasto Kielce,
- $0,64\text{-}1,42 \text{ ng/m}^3$ w strefie świętokrzyskiej.

Wynika z tego, iż w roku 2026 poziom docelowy B(a)P zostanie dotrzymany.

7. Bilans emisji w roku prognozy

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

Zgodnie z założeniami Programów ochrony powietrza dla stref województw sąsiadujących z województwem świętokrzyskim, w wyniku realizacji działań naprawczych będzie następowała znaczna redukcja emisji głównie z sektora komunalno-bytowego. Wielkości redukcji emisji zanieczyszczeń z tych obszarów stanowią element programów ochrony powietrza uchwalonych w strefach województw: śląskiego, małopolskiego, łódzkiego, mazowieckiego, lubelskiego i podkarpackiego. Ze względu na to, w prognozie założono 15% redukcji emisji z województw sąsiadujących. Województwo świętokrzyskie nie graniczy z innym państwem, a tło transgraniczne nie jest powodem przekraczania poziomów dopuszczalnych i docelowych na obszarach przekroczeń, dlatego nie podano przewidywanych zmian wielkości emisji ze źródeł zlokalizowanych za granicą. Zmiana wielkość emisji ze 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 zawarta jest w zmianie wielkości emisji z terenu województw sąsiadujących.

Tabela 36. Porównanie emisji spoza województwa świętokrzyskiego pyłu PM10, PM2,5 i B(a)P w roku bazowym i w roku prognozy 2026

| Województwo | Wielkość emisji w roku bazowym 2018 [Mg/rok] | | | stopień redukcji | Wielkość emisji w roku prognozy 2026 [Mg/rok] | | |
|-------------|---|----------|-------|---------------------|--|----------|-------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| śląskie | 10 414,07 | 9 467,33 | 2,54 | 15% | 8 851,96 | 8 047,23 | 2,16 |
| łódzkie | 9 491,09 | 8 634,05 | 2,64 | 15% | 8 067,42 | 7 338,94 | 2,24 |
| mazowieckie | 6 862,78 | 6 141,98 | 2,45 | 15% | 5 833,36 | 5 220,68 | 2,08 |



| Województwo | Wielkość emisji w roku bazowym 2018 [Mg/rok] | | | stopień redukcji | Wielkość emisji w roku prognozy 2026 [Mg/rok] | | |
|--------------|---|-----------|-------|---------------------|--|-----------|-------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| lubelskie | 4 586,00 | 4 080,96 | 1,51 | 15% | 3 898,10 | 3 468,82 | 1,29 |
| małopolskie | 18 768,53 | 17 008,72 | 5,03 | 15% | 15 953,25 | 14 457,41 | 4,28 |
| podkarpackie | 8 281,10 | 7 608,39 | 2,69 | 15% | 7 038,93 | 6 467,13 | 2,29 |

Wskazane wyżej zmiany emisji powinny wpłynąć na obniżenie poziomu tła regionalnego. Wartości stężeń zanieczyszczeń stanowiących tło regionalne zostały wskazane w roku prognozy na podstawie modelowania matematycznego. Poniżej w tabeli przedstawiono średnie wartości tła regionalnego w strefach województwa świętokrzyskiego w roku prognozy.

Tabela 37. Wielkość tła regionalnego w województwie świętokrzyskim w roku prognozy 2026

| Kod strefy | Nazwa strefy | Średnie wartości tła regionalnego w roku prognozy 2026 | | |
|------------|----------------------|--|-------|-------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| PL2601 | miasto Kielce | 12,01 | 9,48 | 0,29 |
| PL2602 | strefa świętokrzyska | 13,31 | 10,45 | 0,30 |

7.2. Scenariusze wielkości emisji w roku prognozy

7.2.1. Scenariusz bazowy

Scenariusz bazowy określa jakich zmian emisji można spodziewać się w strefach objętych Programem w przypadku niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z istniejących przepisów, zostały przeanalizowane dla roku 2026 jako roku prognozy. Scenariusz ten uwzględnia zmiany jakości paliw wykorzystywanych do celów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz do celów transportowych, dopuszczonych do użycia na terenie województwa świętokrzyskiego. Scenariusz ten zakłada również pewne naturalne zmiany wynikające w przyczyn ekonomicznych, społecznych oraz innych trendów. Celem analizy jest wskazanie czy działania te pozwolą na osiągnięcie standardów jakości powietrza do 2026 roku, czy konieczne jest podjęcie działań naprawczych.

Emisja z przemysłu i energetyki (punktowa)

Analiza wpływu źródeł punktowych na wielkość stężeń na obszarach przekroczeń pokazana w rozdziale 5 wykazała, iż źródła te mają niewielki wpływ na jakość powietrza. Dlatego nie ma potrzeby ustalenia wielkości dopuszczalnych emisji niższych niż standardy emisyjne określone w przepisach wydanych na podstawie art. 146 ust. 3 ustawy POŚ dla źródeł spalania paliw objętych tymi standardami emisyjnymi o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1 MW i mniejszej niż 50 MW na obszarach przekroczeń. Scenariusz bazowy dla źródeł z sektora przemysłu i energetyki uwzględnia konieczność zastosowania najlepszych dostępnych technik oraz realizację zobowiązań międzynarodowych w zakresie ograniczania emisji substancji do powietrza.

Zgodnie z krajowymi prognozami (zamieszczonymi w Polityce energetycznej Polski do 2040 – PEP) w horyzoncie czasowym do 2030 roku największym wyzwaniem dla przemysłu wytwórczego będzie adaptacja do postanowień pakietu klimatyczno-energetycznego UE, która będzie związana z koniecznością podejmowania działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej we wszystkich sektorach gospodarki. Zgodnie z przyjętymi postanowieniami celem polityki UE w zakresie energii i klimatu w perspektywie do 2030 roku jest przyjęta 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych (odniesienie do poziomu z roku 1990 – cel realizowany wyłącznie za pomocą środków krajowych). Dlatego PEP przewiduje ewolucyjną transformację sektora produkcji energii elektrycznej. Obok zwiększenia udziału OZE przewiduje się wycofanie niskoefektywnych i niespełniających wymagań emisyjnych (z konkluzji BAT) jednostek węglowych. W przypadku sektorów nieobjętych europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, emisje powinny zostać ograniczone o 30% poniżej poziomu z 2005 roku. Zwiększenie efektywności energetycznej wiązać się będzie z koniecznością wprowadzenia odpowiedniej infrastruktury, która umożliwić będzie wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych i włączenie jej do systemu elektroenergetycznego.

Wprowadzona do polskiego prawa Dyrektywa IED (2010/75/UE) m.in. zaostrza standardy emisyjne dla tzw. dużych obiektów energetycznego spalania (moc cieplna doprowadzona w paliwie ≥ 50 MW). Zmiany w przepisach krajowych wynikające z wdrożenia dyrektywy IED mają na celu zapobieganie zanieczyszczeniom wynikającym z działalności przemysłowej, ich redukcję 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. 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 cieplowniczej, określone w art. 35 dyrektywy (do końca 2023 r.) oraz derogacji naturalnej, określone w art. 33 dyrektywy IED (do końca 2023 r.)

W przypadku polskiego sektora energetycznego, który oparty jest na wysokoemisyjnych paliwach, w celu osiągnięcia dostosowania technologicznego do wymagań BAT konieczne jest podjęcie przez zakłady produkcyjne działań wiążących się z dużymi nakładami inwestycyjnymi na instalację wysokosprawnych systemów oczyszczania spalin oraz wykorzystanie niskoemisyjnych paliw. Przedsiębiorstwa energetyczne w dużej części już zrealizowały odpowiednie projekty ograniczania emisji zanieczyszczeń lub są w trakcie ich realizacji. Na potrzeby niniejszej analizy zakłada się, że w scenariuszu bazowym zostaną podjęte działania wymienione w Załączniku nr 8 do Przejściowego Planu Krajowego (uchwała nr 119/2019 Rady Ministrów z dnia 11 października 2019 r.), wszystkie wymagania BAT dla dużych obiektów energetycznego spalania zostaną osiągnięte w terminie, tj. do 17 sierpnia 2021 r., a derogacje cieplownicza i naturalna wygasną w zaplanowanych terminach, tj. odpowiednio do końca 2022 i 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, 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 Ministerstwa Środowiska⁵¹ będzie wynosić od 50 do 70%.

Ze względu na przyjęte prognozy zmian prawnych w przemyśle, szacuje się 10% redukcję emisji z sektora przemysłu w roku prognozy 2026. Dla przemysłu możliwe jest osiągnięcie tego poziomu do 2026 roku ze względu na postęp technologiczny oraz wymagania unijne w zakresie handlu uprawnieniami do emisji oraz przepisami prawnymi i dostosowaniem do nowych wymogów. Nie jest konieczne wprowadzanie dodatkowych działań redukujących emisję z przedsiębiorstw ponad te, których realizacja wynika z istniejących przepisów.

Emisja z sektora komunalno-bytowego

W województwie świętokrzyskim zapotrzebowanie na ciepło i energię w sektorze komunalno-bytowym silnie związane jest z obecnymi na rynku cenami nośników energii

⁵¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1806)

i dostępu do nowoczesnych technologii. W przypadku niepodejmowania działań w zakresie wymiany kotłów czy termomodernizacji w ramach dostępnych środków finansowych oszacowano prognozę emisji substancji dla roku 2026 z sektora bytowo-komunalnego.

W województwie świętokrzyskim znaczący udział w pokryciu zapotrzebowania na ciepło realizowany jest ze źródeł indywidualnych opalanych paliwami stałymi. Jednak obserwowany jest wzrost udziału innych sposobów ogrzewania na obszarach, gdzie dostępna jest sieć ciepłownicza i gazowa, co w przyszłości daje szansę na pokrywanie w większym stopniu zapotrzebowania na ciepło z tych źródeł. Zrozumiałe jest, że mieszkańcy korzystający z indywidualnych urządzeń węglowych, w przypadku braku dostępu do sieci gazowej i ciepłowniczej, nie decydują się na wymianę kotłów na zasilane innym nośnikiem energii z powodów ekonomicznych, a pozostają przy tradycyjnym sposobie ogrzewania. W analizie zmian emisji z sektora komunalno-bytowego uwzględniono mającą nastąpić poprawę efektywności energetycznej budynków na poziomie 4%. Założono również, że zwiększone zostanie wykorzystanie sieci ciepłowniczych w miastach, gdzie ona już występuje, jak również wzrośnie wykorzystanie gazu ziemnego w gminach, gdzie jest on dostępny. Wzrost wykorzystania sieci ciepłowniczych oraz gazu ziemnego będzie wiązał się z rezygnacją z wykorzystania paliw stałych. W związku z tym nastąpi ograniczenie użycia paliw stałych w tych gminach, gdzie wzrośnie wykorzystanie sieci ciepłowniczych oraz gazu ziemnego. Założono również, że naturalnej wymianie podlegać będą stare, pozaklasowe źródła ciepła na paliwo stałe (na poziomie maksymalnie 1% rocznie).

Wszystkie wyżej opisane założenia uwzględniono do szacowania stopnia redukcji emisji w przypadku prognoz niepodejmowania dodatkowych działań w ramach POP. Redukcja emisji analizowanych zanieczyszczeń w roku 2026 w skali poszczególnych powiatów województwa świętokrzyskiego jest na poziomie ok. 7-10% w stosunku do roku 2018. Dane te zestawiono poniżej (Tabela 38).

Tabela 38. Szacunkowa redukcja emisji z sektora komunalno-bytowego w wyniku realizacji założeń scenariusza bazowego w latach 2020-2026

| Jednostka administracyjna | redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku realizacji scenariusza bazowego | | |
|---------------------------|--|----------|----------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| powiat buski | 67,35 | 66,61 | 0,036 |
| powiat jędrzejowski | 88,00 | 87,00 | 0,047 |
| powiat kazimierski | 38,50 | 38,07 | 0,021 |
| powiat kielecki | 210,31 | 207,92 | 0,112 |
| powiat konecki | 76,33 | 75,45 | 0,041 |
| powiat opatowski | 50,58 | 49,99 | 0,027 |
| powiat ostrowiecki | 78,96 | 78,04 | 0,042 |
| powiat pińczowski | 38,83 | 38,40 | 0,021 |
| powiat sandomierski | 61,25 | 60,55 | 0,033 |
| powiat skarżyski | 50,66 | 50,08 | 0,027 |
| powiat starachowicki | 64,48 | 63,73 | 0,034 |

| Jednostka administracyjna | redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku realizacji scenariusza bazowego | | |
|---------------------------|--|----------|----------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| powiat staszowski | 66,91 | 66,17 | 0,036 |
| powiat włoszczowski | 50,17 | 49,61 | 0,027 |
| powiat m. Kielce | 46,96 | 46,37 | 0,024 |

Redukcja ta jest niewystarczająca i nie doprowadzi do braku występowania przekroczeń dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń pyłu PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w roku prognozy. Konieczne będzie zatem wprowadzenie dodatkowych działań w celu poprawy stanu jakości powietrza w strefie.

Emisja z transportu drogowego

W 2011 roku Komisja Europejska przedstawiła plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu (Biała Księga), który ma na celu dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu. Plan stanowi wytyczne najbardziej pożądanych działań UE w obszarze transportu w perspektywie roku 2050. Na poziomie krajowym podstawowym dokumentem jest Strategia Rozwoju Transportu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030.

Uwzględnione czynniki polityki transportowej i klimatycznej, strategie transportowe, obowiązujące i zmieniające się prawo, przeznaczane fundusze, realizowane projekty, uwarunkowania gospodarcze i polityczne pozwoliły określić trend zmian i wpływu transportu na jakość powietrza w kolejnych latach. W zakresie natężenia ruchu⁵² szacuje się:

- 50% wzrost przewozu towarów i 36% wzrost transportu indywidualnego do roku 2025 (35% w przypadku województwa świętokrzyskiego),
- 120% wzrost popytu na transport kolejowy do 2030 roku,
- 40% wzrost natężenia ruchu samochodów osobowych do roku 2025,
- 38% wzrost natężenia ruchu pojazdów ciężarowych do roku 2025,
- 10% wzrost natężenia ruchu autobusów do 2025 roku.

W zakresie emisji spalinowej szacuje się:

- 20% spadek jednostkowej emisji spalinowej pyłów drobnych dla samochodów osobowych w okresie lat 2020 i 2025,
- 36% spadek jednostkowej emisji spalinowej pyłów drobnych dla samochodów ciężarowych oraz autobusów.

Coraz wyższe wymagania stawiane producentom samochodów w zakresie norm emisji spalin EURO oraz spadek emisyjności spalin w produkowanych pojazdach będzie bilansowany przez stale rosnącą liczbę użytkowanych pojazdów. Nie prognozuje się

⁵² źródło: na podstawie „Prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 oraz określenie tła zanieczyszczeń dla okresu 2016-2020”, ATMOTERM S.A. 2016

zatem obniżenia łącznego ładunku emisji ze źródeł komunikacyjnych w zakresie zanieczyszczeń pyłowych.

W prognozie do 2026 na podstawie wykazanych wcześniej założeń przyjęta została redukcja emisji pyłu PM10 i PM2,5 na poziomie 10%.

Emisja z rolnictwa

Wspólna Polityka Rolna (WPR) wprowadzona w krajach Unii Europejskiej zakłada uwzględnienie zmian w wielkości emisji substancji z sektora rolnictwa poprzez działania na rzecz ochrony środowiska. Działania skupione są na wsparciu modernizacji gospodarstw (unowocześnianie budynków pod kątem zwiększenia wydajności energetycznej), możliwość uczestnictwa w szkoleniach, prowadzenie usług doradczych oraz promocję 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 i zmiany zachodzące w rolnictwie założono redukcję emisji na poziomie 5%.

Podsumowanie

Podsumowując scenariusz bazowy emisji według prognoz wskazanych powyżej należy przyjąć, iż realnie do 2026 będzie trudne spełnienie wymogów prawnych odnośnie jakości powietrza. Zwłaszcza, iż od 1 stycznia 2020 roku obowiązuje rygorystyczny poziom dopuszczalny dla pyłu PM2,5. Wskazane redukcje emisji wynikające z realizacji działań określonych w przepisach prawnych oraz będących konsekwencją rozwoju komunikacji czy przemysłu nie będą wystarczające do osiągnięcia poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu w roku 2026 oraz krajowego celu redukcji narażenia.

Dla B(a)P nie jest możliwe dotrzymanie wartości docelowej stężenia bez podjęcia działań w skali kraju, a nie tylko w skali województwa świętokrzyskiego.

7.2.2. Scenariusz redukcji

Redukcja emisji z sektora komunalno-bytowego

Scenariusz redukcji określa wymagane zmiany emisji w strefach objętych Programem, których podjęcie jest konieczne dla dotrzymania poziomów dopuszczalnych w roku prognozy 2026.

Analiza wyników stężeń występujących na terenie stref województwa świętokrzyskiego wykazała, że konieczna jest redukcja emisji z sektora komunalno-bytowego w większości powiatów województwa. Wymagany poziom redukcji emisji pyłu PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu ze źródeł powierzchniowych na terenie poszczególnych powiatów wyznaczono na podstawie modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu, tak aby dotrzymane były poziomy dopuszczalne analizowanych zanieczyszczeń. Podstawowym kryterium było dotrzymanie poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 II fazy.

Wyznaczone w oparciu o wymaganą redukcję emisji pyłu PM_{2,5} ograniczenie emisji benzo(a)pirenu jest niewystarczające do osiągnięcia poziomu docelowego. Dlatego wyznaczono dodatkową redukcję emisji B(a)P. Jednak z uwagi na zapisy ustawy Prawo ochrony środowiska wskazujące, że poziom docelowym ma być osiągnięty „za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych” wskazano w harmonogramach realizacji, że konieczna jest weryfikacja zasadności podejmowania działań naprawczych w tak dużej skali w przypadku aktualizacji Programu w 2023 roku.

Podkreślić jednak należy, że dotrzymanie poziomu docelowego B(a)P na terenie województwa świętokrzyskiego możliwe będzie w 2026 roku jedynie w sytuacji intensyfikacji działań zmierzających do redukcji emisji benzo(a)pirenu również w województwach ościennych. Wynika to z faktu, że poziom tła regionalnego w 2018 roku w strefach województwa świętokrzyskiego w wielu miejscach sięga 50% poziomu docelowego (rozdział 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 o 60% w roku prognozy 2026.

W ramach scenariusza redukcji określono wymaganą dodatkową wielkość redukcji emisji pyłu PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. Wymagana redukcja emisji została wyznaczona za pomocą modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Metodą kolejnych przybliżeń (obniżenie emisji rocznej) wyznaczono taką wielkość emisji, która nie będzie powodować występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} na terenie stref województwa świętokrzyskiego oraz obniża wysokość stężeń B(a)P.

W następnym kroku wyznaczono na jakiej powierzchni ogrzewanej za pomocą starych nieefektywnych źródeł ciepła konieczna jest zmiana sposobu ogrzewania. Wielkości te wyznaczono zarówno dla pyłu, jak i benzo(a)pirenu. Większa z nich została wskazana w harmonogramach realizacji jako wymagany efekt rzeczowy. Korzystając z wskaźników zamieszczonych w rozdziale 9.2 (Tabela 54) określono, jaki efekt przyniesie zmiana urządzeń na wskazanej powierzchni. Pozwoliło to na określenie jaką redukcję emisji można osiągnąć w wyniku realizacji działań naprawczych (Tabela 39). Poniżej porównano emisję w roku bazowym 2018 i emisję w roku prognozy 2026 wynikającą z realizacji scenariusza bazowego i scenariusza redukcji (Tabela 40).

Tabela 39. Redukcja emisji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w powiatach województwa świętokrzyskiego w roku prognozy wynikająca z realizacji w scenariusza redukcji

| jednostka administracyjna | wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku prognozy 2026 wynikająca z realizacji działań wskazanych w harmonogramie realizacji – SCENARIUSZ REDUKCJI [Mg/rok] | | |
|---------------------------|--|-------------------|----------|
| | PM ₁₀ | PM _{2,5} | B(a)P |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| powiat buski | 296,76 | 294,17 | 0,167 |
| powiat jędrzejowski | 412,45 | 408,85 | 0,232 |
| powiat kazimierski | 117,99 | 116,93 | 0,066 |
| powiat kielecki | 1 138,78 | 1 128,87 | 0,641 |
| powiat konecki | 339,39 | 336,46 | 0,191 |

| jednostka administracyjna | wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku prognozy 2026 wynikająca z realizacji działań wskazanych w harmonogramie realizacji – SCENARIUSZ REDUKCJI [Mg/rok] | | |
|---------------------------|--|----------|----------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| powiat opatowski | 155,49 | 154,17 | 0,088 |
| powiat ostrowiecki | 393,72 | 390,34 | 0,221 |
| powiat pińczowski | 172,80 | 171,29 | 0,097 |
| powiat sandomierski | 175,19 | 173,72 | 0,099 |
| powiat skarżyski | 265,66 | 263,31 | 0,150 |
| powiat starachowicki | 330,99 | 328,20 | 0,186 |
| powiat staszowski | 305,16 | 302,50 | 0,172 |
| powiat włoszczowski | 169,02 | 167,51 | 0,095 |
| powiat m. Kielce | 228,26 | 226,30 | 0,129 |

Tabela 40. Porównanie emisji z sektora komunalno-bytowego w powiatach województwa świętokrzyskiego w roku bazowym i w roku prognozy uwzględniające scenariusz bazowy i redukcji

| jednostka administracyjna | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku bazowym 2018 | | | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku prognozy 2026 | | |
|---------------------------|---|----------|----------|--|----------|----------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| powiat buski | 560,71 | 551,60 | 0,271 | 196,60 | 190,82 | 0,068 |
| powiat jędrzejowski | 768,61 | 756,15 | 0,373 | 268,16 | 260,30 | 0,094 |
| powiat kazimierski | 320,60 | 315,40 | 0,156 | 164,11 | 160,40 | 0,069 |
| powiat kielecki | 1 942,92 | 1 911,44 | 0,942 | 593,83 | 574,65 | 0,189 |
| powiat konecki | 684,34 | 673,24 | 0,331 | 268,62 | 261,33 | 0,099 |
| powiat opatowski | 446,61 | 439,36 | 0,216 | 240,54 | 235,20 | 0,101 |
| powiat ostrowiecki | 730,27 | 718,35 | 0,352 | 257,59 | 249,97 | 0,088 |
| powiat pińczowski | 325,43 | 320,14 | 0,158 | 113,80 | 110,45 | 0,039 |
| powiat sandomierski | 544,87 | 536,01 | 0,263 | 308,43 | 301,74 | 0,132 |
| powiat skarżyski | 464,79 | 457,21 | 0,224 | 148,47 | 143,82 | 0,047 |
| powiat starachowicki | 610,72 | 600,77 | 0,294 | 215,25 | 208,84 | 0,074 |
| powiat staszowski | 587,89 | 578,34 | 0,285 | 215,82 | 209,67 | 0,077 |
| powiat włoszczowski | 419,56 | 412,77 | 0,204 | 200,37 | 195,65 | 0,081 |
| powiat m. Kielce | 463,19 | 454,44 | 0,190 | 187,97 | 181,77 | 0,038 |

Nie wskazano wymaganej redukcji emisji pochodzącej z pozostałych rodzajów źródeł, ponieważ ich odpowiedzialność za wysokość stężeń zanieczyszczeń jest zdecydowanie mniejsza lub znikoma.

7.3. Bilans emisji w roku prognozy w strefach województwa świętokrzyskiego

Poniżej zestawiono porównanie emisji w roku bazowym 2018 i w roku prognozy 2026 w Kielcach (Tabela 41) oraz w strefie świętokrzyskiej (Tabela 42), które uwzględniają zmiany emisji ze scenariusza bazowego i scenariusza redukcji.

Tabela 41. Porównanie bilansu emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym i w roku prognozy w strefie miasto Kielce

| rodzaj emisji | kategoria SNAP | emisja zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym 2018 [Mg/rok] | | | emisja zanieczyszczeń objętych Programem w roku prognozy 2026 [Mg/rok] | | |
|------------------------------|----------------|---|----------------|--------------|--|----------------|--------------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| komunalno-bytowa | 0202 | 463,188 | 454,435 | 0,190 | 187,968 | 181,765 | 0,038 |
| transport drogowy | 07 | 35,459 | 27,615 | 0,000 | 31,913 | 24,854 | 0,000 |
| przemysł i energetyka | 01 | 102,131 | 49,385 | 0,043 | 91,918 | 44,447 | 0,039 |
| | 02 | 27,827 | 26,525 | 0,021 | 25,044 | 23,873 | 0,019 |
| | 03 | 12,214 | 7,790 | 0,026 | 10,993 | 7,011 | 0,023 |
| | 04 | 0,284 | 0,311 | 0,000 | 0,256 | 0,280 | 0,000 |
| | 05 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 06 | 0,015 | 0,007 | 0,000 | 0,014 | 0,006 | 0,000 |
| | 09 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| rolnictwo (hodowla i uprawy) | 10 | 5,332 | 0,404 | | 5,065 | 0,384 | |
| ciągniki rolnicze | 08 | 2,087 | 2,087 | | 2,087 | 2,087 | |
| kolej | 08 | 0,368 | 0,368 | | 0,368 | 0,368 | |
| hałdy i wyrobiska | 05 | 16,204 | 3,888 | | 16,204 | 3,888 | |
| składowanie odpadów | 09 | 0,000 | 0,000 | | 0,000 | 0,000 | |
| las i grunty | 11 | 3,200 | 0,130 | | 3,200 | 0,130 | |
| suma emisji | | 668,309 | 572,945 | 0,280 | 375,030 | 289,093 | 0,119 |

Tabela 42. Porównanie bilansu emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym i w roku prognozy w strefie świętokrzyskiej

| rodzaj emisji | kategoria SNAP | emisja zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym 2018 [Mg/rok] | | | emisja zanieczyszczeń objętych Programem w roku prognozy 2026 [Mg/rok] | | |
|------------------------------|----------------|---|-------------------|--------------|--|------------------|--------------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| komunalno-bytowa | 0202 | 8 407,306 | 8 270,777 | 4,066 | 3 191,574 | 3 102,838 | 1,157 |
| transport drogowy | 07 | 825,440 | 639,887 | 0,012 | 742,896 | 575,898 | 0,011 |
| przemysł i energetyka | 01 | 544,977 | 303,141 | 0,143 | 490,479 | 272,827 | 0,129 |
| | 02 | 19,382 | 18,359 | 0,014 | 17,444 | 16,523 | 0,013 |
| | 03 | 308,507 | 211,584 | 0,111 | 277,656 | 190,426 | 0,100 |
| | 04 | 9,519 | 4,545 | 0,030 | 8,567 | 4,091 | 0,027 |
| | 05 | 1,059 | 0,000 | 0,000 | 0,953 | 0,000 | 0,000 |
| | 06 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,000 |
| | 09 | 23,041 | 22,686 | 0,001 | 20,737 | 20,417 | 0,001 |
| rolnictwo (hodowla i uprawy) | 10 | 850,556 | 83,516 | | 808,028 | 79,340 | |
| ciągniki rolnicze | 08 | 594,718 | 594,718 | | 594,718 | 594,718 | |
| kolej | 08 | 5,975 | 5,975 | | 5,975 | 5,975 | |
| hałdy i wyrobiska | 05 | 1 552,839 | 372,593 | | 1 552,839 | 372,593 | |
| składowanie odpadów | 09 | 0,053 | 0,008 | | 0,053 | 0,008 | |
| las i grunty | 11 | 896,146 | 35,078 | | 896,146 | 35,078 | |
| suma emisji | | 14 039,517 | 10 562,869 | 4,378 | 8 608,066 | 5 270,733 | 1,438 |

8. Działania wskazane do realizacji w celu osiągnięcia standardów jakości powietrza w strefach

8.1. Informacja o możliwych do podjęcia działaniach w obszarach przekroczeń – katalog dobrych praktyk

Program wskazuje możliwe do podjęcia działania naprawcze, które pozwolą przyczynić się do poprawy jakości powietrza w regionie:

- 1) Ograniczenie emisji z sektora komunalno-bytowego – działanie wskazane w harmonogramie.
- 2) Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z transportu drogowego – w harmonogramie wskazano wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza tereny miejskie.
- 3) Ograniczenie emisji niezorganizowanej pochodzącej z zakładów wydobywania i przeróbki kruszyw.
- 4) Kształtowanie polityki przestrzennej w sposób sprzyjający poprawie stanu jakości powietrza.
- 5) Prowadzenie edukacji ekologicznej – działanie wskazane w harmonogramie.
- 6) Prowadzenie działań kontrolnych – działanie wskazane w harmonogramie.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego

Ograniczenie emisji z sektora komunalno-bytowego odbywa się przede wszystkim poprzez likwidację indywidualnych systemów grzewczych i podłączenie do sieci ciepłej lub zmianę sposobu ogrzewania. Wymiana ma na celu efektywne zmniejszenie emisji z wysokoemisyjnych źródeł spalania paliw. Zakłada się, że jednostki samorządu terytorialnego powinny udzielać wsparcia finansowego w postaci dotacji dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowań zgodnie z wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań, które mogą być ustalone w PONE, PGN lub gminnym programie niskoemisyjnym. Zlikwidowane urządzenia bezklasowe również można zastąpić: kotłem gazowym, olejowym, nowoczesnym kotłem na węgiel lub biomasę – spełniającym wymagania ekoprojektu, ogrzewanie elektryczne lub pompę ciepła.

Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych by zapewnić podłączenie nowym użytkownikom

Rozbudowanie sieci ciepłowniczej pozwoli na większy dostęp do ciepła sieciowego, w szczególności na terenach, gdzie występuje i przeważa ogrzewanie indywidualne. Realizacja takich działań jest możliwa, gdy istnieją przesłanki uzasadnione technicznie i ekonomiczne. Założenia gminy do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinny zawierać analizę możliwości rozbudowy sieci i jej

modernizacji, aby efektywnie wykorzystać ciepło z sieci przy zachowaniu minimalnych strat ciepła podczas przesyłu.

Rozbudowa sieci gazowej

Rozbudowa sieci gazowej na terenach dotychczas nieposiadających takiej sieci umożliwi wykorzystanie tego paliwa w indywidualnych systemach grzewczych, co daje większe możliwości na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z sektora komunalno-bytowego. Realizacja takich działań jest możliwa, gdy istnieje uzasadnienie techniczne i ekonomiczne, dlatego założenia do planów zaopatrzenie w ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną powinny zawierać analizę możliwości rozbudowy sieci gazowej.

Budownictwo energooszczędne i pasywne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie⁵³, określa, wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, który może zużywać nowy lub modernizowany dom. Od 31 grudnia 2020 roku wartość ta wynosić będzie 70 kWh/(m²×rok) dla budynków jednorodzinnych i 65 kWh/(m²×rok) dla budynków wielorodzinnych. Natomiast budynki energooszczędne i pasywne projektuje się tak, aby ograniczyć zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania jednego metra kwadratowego ich powierzchni. Podczas jednego sezonu grzewczego zapotrzebowanie dla budynków pasywnych wynosi poniżej 15 kWh/(m²×rok), a dla budynków energooszczędnych wynosi 50 kWh/(m²×rok). Dlatego warto promować budownictwo energooszczędne lub pasywne, ponieważ ogranicza to istotnie zapotrzebowanie ciepła, a przez to również zapotrzebowanie na paliwo.

Produkcja energii prosumenckiej z odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym

Działanie realizowane poprzez zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł energii poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji OZE do produkcji energii elektrycznej lub ciepła dla:

- osób fizycznych,
- wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych,
- jednostek samorządu terytorialnego lub ich związków i stowarzyszeń,
- spółki, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów i powołanych do realizacji zadań własnych.

Efekt ekologiczny może być osiągnięty poprzez inwestycje w:

- pompy ciepła,
- panele fotowoltaiczne,
- małe elektrownie wiatrowe.

⁵³ tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r, poz. 1065

Wprowadzenie uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska

W województwie świętokrzyskim podjęto uchwałę, o której mowa w art. 96 ustawy POŚ. Uchwała wprowadzająca ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw zawiera zapisy ograniczające rodzaj stosowanych paliw w instalacjach służących do ogrzewania oraz ograniczające eksploatację instalacji, w których następuje spalanie paliw na terenie całego województwa świętokrzyskiego. Wyznacza również ramy czasowe na przystosowanie do zmienionych uwarunkowań.

Specjalistyczne doradztwo energetyczne na poziomie gminy

Gminy województwa świętokrzyskiego, chcąc poprawić efektywność realizacji działań naprawczych, mogą zatrudniać doradców energetycznych lub ekodoradców, których zadaniem będzie współpraca zarówno z lokalną społecznością (mieszkańcami), jak i małymi przedsiębiorcami.

W ramach pracy z mieszkańcami doradcy powinni:

- prowadzić działania zwiększające świadomość mieszkańców w zakresie oddziaływania indywidualnych systemów grzewczych na jakość powietrza,
- służyć pomocą w doborze nowych źródeł ciepła,
- tłumaczyć procedury administracyjne związane z wymianą kotła i pozyskaniem dofinansowania na ten cel,
- wspomagać mieszkańców w pozyskiwaniu i rozliczaniu środków na wymianę kotłów.

W ramach prac z przedsiębiorcami ekodoradcy zajmują się:

- udzielaniem informacji i edukowaniem przedsiębiorców w zakresie prawnych wymogów w obszarze ochrony środowiska,
- udzielaniem informacji na temat możliwości wdrażania w podmiotach gospodarczych nowoczesnych technologii i rozwiązań w zakresie ochrony środowiska,
- udzielaniem informacji na temat źródeł finansowania ekoinnowacji w przedsiębiorstwach,
- współpracą z ekspertami branżowymi, naukowcami oraz innymi podmiotami działającymi na rzecz ochrony środowiska,
- promowaniem idei zrównoważonego rozwoju oraz dobrych praktyk przedsiębiorców w realizacji działań prośrodowiskowych.

Tego rodzaju doradcy mogą pracować, udzielać pomocy nie tylko w urzędzie, ale również w terenie.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z transportu drogowego

Przebudowa i modernizacja dróg

Prowadzenie przebudowy dróg pozwoli na ograniczenie emisji z unoszenia pyłu PM10 i PM2,5 z podłoża, czyli emisji wtórnej. Działanie to polega na modernizacji nawierzchni dróg, a w szczególności utwardzeniu dróg i poboczy.

Czyszczenie ulic i dróg na mokro

Utrzymanie w czystości dróg i ulic, szczególnie w miastach, również ma na celu ograniczenie emisji wtórnej wynikającej z unoszenia pyłu z podłoża. Czyszczenie musi być prowadzone przynajmniej 3 razy w miesiącu po okresie zimowym na wszystkich odcinkach dróg utwardzonych⁵⁴. Dodatkowo czyszczenie regularnie (jeden raz w miesiącu) dróg o największym natężeniu ruchu.

Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego

Wszelkie działania gmin związane z budową ścieżek rowerowych czy ciągów spacerowych mają służyć do zachęcenia mieszkańca do korzystania z alternatywnych form transportu w celu ograniczenia ilości pojazdów poruszających się w centrach miast. Rezygnacja z samochodów na rzecz rowerów jest szczególnie istotna z punktu widzenia zanieczyszczenia tlenkami azotu, ale również ogranicza emisję pyłu, szczególnie pochodzącego z emisji pozaspalinowej w transporcie drogowym.

Ograniczenie emisji niezorganizowanej pochodzącej z zakładów wydobywania i przeróbki kruszyw

Ograniczenie emisji z transportu materiałów sypkich

Transport materiałów sypkich powinien być zabezpieczony przed powstawaniem emisji poprzez stosowanie najlepszych dostępnych zabezpieczeń ładunku takich jak:

- osłonięcie plandekami przewożonych materiałów,
- ograniczenie prędkości pojazdów.

Ograniczenie emisji niezorganizowanej w procesach przeróbki kopalin na obszarach zakładów przerobczych i kopalni odkrywkowych

Działania na obszarach zakładów przerobczych i kopalni odkrywkowych polegać powinny na:

- eliminacji pracy na biegu jałowym silników spalinowych maszyn i środków transportu w czasie przerw,
- stosowaniu przenośników zamkniętych (taśmowych, ślimakowych, kubełkowych, zgrzeblowych oraz pneumatycznych, wyposażonych w wysokosprawne filtry workowe),
- montażu barier i zadaszeń na taśmociągach,

⁵⁴ zgodnie z definicją drogi twardej w ustawie Prawo o ruchu drogowym

- zmniejszeniu wysokości swobodnego spadania materiałów sypkich (np. leje kaskadowe),
- zraszaniu wodą powierzchni pyłących,
- wytworzeniu warstwy ochronnej z wykorzystaniem środków chemicznych wiążących, materiał na powierzchni hałd,
- przykrywaniu powierzchni narażonych na erozję wietrzną - technika stosowana w przypadku małych hałd, stosowanie przykryć, fartuchów lub stożków na rurach załadowniczych,
- czyszczeniu przenośników taśmowych,
- minimalizacji oddziaływania wiatru poprzez stosowanie murów oporowych ograniczających powierzchnię hałd, regulacja wysokości i profilu hałd oraz wykorzystanie barier wiatrochronnych: sztucznych (ekrany przeciwpylowe, wiaty, dachy) lub naturalnych (np.: nasadzenia roślin),
- ograniczeniu prędkości samochodów ciężarowych poruszających się po obszarach pyłących,
- stosowaniu mgły wodnej na drogach dojazdowych na obszarach pyłących oraz w trakcie załadunku materiałów pyłących (kurtyny wodne lub rozpylanie strumieniowe),
- unikaniu zbędnego przemieszczania materiałów (minimalizacja naruszania przyzm).

Nasadzenia zieleni wokół obszarów prowadzenia robót przeróbczych i otwartych składów magazynowych materiałów sypkich

Nasadzenia zieleni muszą uwzględniać zastosowanie gatunków roślin o szczególnych właściwościach wylapywania zanieczyszczeń z powietrza. Do roślin takich należą wierzbowate, klonowate, oliwkowate oraz różowate.

Kształtowanie polityki przestrzennej w sposób sprzyjający poprawie stanu jakości powietrza

Plany zagospodarowania przestrzennego

Gminy, gdzie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5 powinny mieć opracowane plany zagospodarowania przestrzennego. Zapisy w tym dokumencie muszą wskazywać na ograniczenie stosowania systemów grzewczych, które mają negatywny wpływ na jakość powietrza oraz muszą zawierać ograniczenia w zakresie lokalizacji obiektów, których funkcjonowanie wzmoże natężenie ruchu np. centra handlowe. Można w nich również wprowadzać ograniczenia w zakresie stosowania paliw stałych dla nowych budynków, szczególnie w przypadku, gdy możliwe jest podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej.

Korytarze przewietrzania miasta w pracach planistycznych

Przy planowaniu obszarów miast strefy świętokrzyskiej i miasta Kielce należy uwzględniać zapisy mówiące o zachowaniu korytarzy przewietrzania w tym klinów

nawietrzających. Naturalne kliny lub specjalnie projektowane obszary wolne od zabudowy mają na celu poprawę przepływu powietrza przez miasto, aby wzmocnić rozpraszanie zanieczyszczeń.

Rozbudowa zielonej infrastruktury

Rozwój zieleni ma funkcje zdrowotne zmniejszając zanieczyszczenie powietrza, a także stabilizuje temperaturę i wilgotność powietrza w przestrzeni miejskiej.

Rozbudowa zielonej infrastruktury polega na tworzeniu elementów miejskich jak:

- place miejskie, tarasy, dziedzińce i patia, których powierzchnia biologicznie czynna przekracza powierzchnię utwardzoną,
- aleje obsadzone drzewami, tereny przy obiektach użyteczności publicznej, jak np.: szkoły, szpitale,
- lasy,
- publiczne parki i ogrody, wypoczynkowe tereny sportowe,
- ogrody działkowe z letnią zabudową i ogrody komunalne,
- pobocza tras komunikacyjnych na terenach miast i gmin, w tym również pobocza kolejowe,
- tereny upraw polnych i ogrodnictwa,
- wody stojące, zbiorniki tymczasowe i tereny podmokłe,
- tereny zielone, porośnięte zielenią dachy, mury czy ekrany akustyczne.

8.2. Wykaz i opis planowanych do realizacji działań naprawczych wskazanych w harmonogramie

Podstawowym celem Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie obowiązujących standardów. Zaplanowane działania mają na celu uzyskanie maksymalnego efektu ekologicznego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł, które w największy sposób oddziałują na wielkość stężeń analizowanych substancji w powietrzu.

W ramach opracowania Programu należy przedstawić działania, których realizacja pozwoli na osiągnięcie najlepszych efektów ekologicznych w jak najkrótszym czasie. Działania powinny również być uzasadnione ekonomicznie, a także ich techniczne warunki realizacji powinny być możliwe do osiągnięcia. Ponadto wskazane działania muszą być mierzalne tj. poza możliwością obliczenia efektu redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza powinny również zostać opisane wskaźnikami postępu rzeczowego.

W harmonogramie realizacji działań naprawczych wskazano zadania:

- Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych;

- Ograniczenie oddziaływania transportu drogowego poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza tereny miejskie;
- Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów;
- Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjnych i szkoleniowych.

Ograniczenie emisji z instalacji o malej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych

Działanie ma na celu efektywne zmniejszenie emisji z niskosprawnych źródeł spalana paliw stałych o mocy do 1 MW. Samorządy lokalne powinny udzielać wsparcia finansowego, np. w postaci dotacji celowej dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie z przyjętymi wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań, które mogą być ustalone w PONE lub PGN. Wymiana związana jest przede wszystkim z likwidacją niskosprawnego urządzenia zasilanego paliwem stałym i podłączeniem do sieci ciepłej lub zastąpieniem go przede wszystkim:

- kotłem gazowym,
- kotłem olejowym,
- nowoczesnym urządzeniem na węgiel lub biomasę spełniającym wymagania ekoprojektu,
- ogrzewaniem elektrycznym,
- pompą ciepła.

W przypadku kotłów na paliwo stałe, dofinansowanie powinno być udzielane tylko na zakup urządzeń spełniających wymagania ekoprojektu. Straż miejska/gminna lub wyznaczeni pracownicy urzędów lub podległych jednostek mogą być wyposażeni w aparaturę do kontroli rodzaju stosowanych paliw i pomiaru emisji, jako element kontroli realizacji działania.

Po wdrożeniu na terenie kraju centralnej ewidencji emisyjności budynków, jako narzędzia wspomagającego polityki i programu ograniczenia niskiej emisji, na terenie poszczególnych gmin województwa świętokrzyskiego powinna zostać przeprowadzona inwentaryzacja źródeł emisji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej do 1 MW.

Ograniczeniu emisji z sektora komunalno-bytowego sprzyjają również inne działania opisane poniżej.

Termomodernizacja obiektów budowlanych (działanie realizowane wraz z wymianą źródeł ciepła)

W celu osiągnięcia najlepszego efektu ekologicznego termomodernizacja powinna być przeprowadzona kompleksowo. Wiąże się to z wymianą lub likwidacją źródeł ciepła na paliwo stałe. Natomiast termomodernizacja obiektów podłączonych do sieci ciepłowniczej nie przynosi efektu ekologicznego redukcji emisji w miejscu prowadzenia działania.

Ograniczenie oddziaływania transportu drogowego poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza tereny miejskie

Z uwagi na niekorzystne oddziaływanie transportu drogowego na jakość powietrza oraz klimat akustyczny w pobliżu dróg konieczne jest wyprowadzanie ruchu tranzytowego (szczególnie ciężkich pojazdów) poza tereny gęsto zabudowane. W związku z tym pożądana jest realizacja inwestycji związanych z budową obwodnic, szczególnie dotyczy to Kielc. Prowadzenie ruchu tranzytowego przez centrum miasta generuje wzrost negatywnego oddziaływania na stan jakości powietrza, generując wzrost emisji pyłu PM10 i PM2,5 oraz tlenków azotu na terenie o dużej gęstości emisji. Działanie to wymaga dużych nakładów organizacyjnych i finansowych, ponieważ wiąże się z realizacją inwestycji drogowych, często o dużej skali.

Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjnych i szkoleniowych

Działanie to zostało wskazane w harmonogramie realizacji z uwagi na konieczność podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców i jego długoterminowe efekty. Oczekuje się, że prowadzenie edukacji w tym zakresie będzie wspomagać poprawę stanu jakości powietrza. Prowadzenie akcji edukacyjnych musi upowszechniać wiedzę z zakresu ochrony środowiska (szczególnie powietrza), a tym samym kształtować zachowania prośrodowiskowe społeczeństwa. W ramach działań należy prowadzić minimum jedną kampanię rocznie, głównie przed sezonem grzewczym w celu wskazania negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz sposobów zapobiegania zanieczyszczeniom. Do działań związanych z edukacją ekologiczną należą m.in.:

- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza,
- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom wpływ spalania paliw niskiej jakości oraz odpadów na jakość powietrza,
- informowanie mieszkańców o zakazach związanych z postępowaniem z odpadami w zakresie ich spalania poza instalacjami.

Działania edukacyjne powinny angażować zarówno dzieci, młodzież jak i dorosłych mieszkańców. Formy prowadzonych działań edukacyjnych powinny zależeć od poszczególnych grup docelowych i mieć charakter stałych projektów lub charakter akcji i kampanii.

Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów

Działania kontrolne wprowadzono do harmonogramu realizacji jako ściśle powiązane z realizacją PDK. Powinny one dotyczyć:

- Kontrolowania przez straż miejską/gminną lub upoważnionych pracowników gmin, gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów

w kotłach i piecach oraz kontrole przestrzegania zakazu wypalania traw i łąk. Kontrole mogą odbywać się na podstawie upoważnienia przez prezydenta, wójta lub burmistrza pracowników gminnych lub straży miejskiej/gminnej w oparciu o art. 379 ustawy POŚ.

- Udostępniania mieszkańcom numeru telefonu oraz formularza internetowego do zgłaszania wszelkich przypadków naruszeń dotyczących ochrony powietrza wraz z wymienieniem dokładnej listy zakazów, sposobów rozpoznania ich naruszania (w celu ograniczenia liczby fałszywych alarmów) oraz minimalnych informacji, potrzebnych jednostce do podjęcia interwencji.

Niezbędne jest przeszkolenie kadry urzędników na szczeblu gminnym w zakresie stosowania przepisów, np. art. 363, 368, 379 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz udzielenie pisemnych wytycznych, w zakresie sposobu przeprowadzania działań kontrolnych, w terenie mających na celu eliminację negatywnego oddziaływania na środowisko przez osoby fizyczne.

W przypadku wprowadzenia na terenie województwa lub jego części uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy POŚ, kontrole powinny również obejmować przestrzeganie zapisów takiej uchwały. Kontrole mogą być przeprowadzane przez uprawnione służby (straż miejska/gminna, Policja, uprawnieni pracownicy gmin), które mogą sprawdzać dokumentację techniczną instalacji grzewczych, certyfikaty użytkowanych urządzeń, czy instrukcję użytkowania pod kątem spełnienia minimalnych wymogów wynikających z takiej uchwały. Kontrola pod kątem rodzaju stosowanego paliwa odbywać się może na podstawie udostępnionego przez mieszkańca dowodu zakupu paliwa.

8.3. Harmonogram realizacji działań naprawczych

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

Wymagany do osiągnięcia efekt rzeczowy realizacji poszczególnych działań naprawczych, uzyskany efekt ekologiczny (redukcja emisji i obniżenie stężeń) wraz z szacunkowymi kosztami poszczególnych zadań oraz wskazaniem jednostek odpowiedzialnych za ich realizację ujęto w harmonogramie realizacji działań naprawczych dla każdej ze stref województwa świętokrzyskiego. Szacunkowe, średnie koszty odnoszą się do realizacji przedsięwzięcia polegającego na zamianie dotychczasowego sposobu pokrycia zapotrzebowania na ciepło ze źródła węglowego innym rodzajem ogrzewania z uwzględnieniem średnich kosztów przeprowadzania termomodernizacji budynków (rozumianej, jako ocieplenie ścian i stropodachu oraz wymianę stolarki okiennej). Sposób oszacowania kosztów opisano w rozdziale 9.2.

Wymagany efekt rzeczowy (powierzchnia lokali/budynków, na której zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe) określono na podstawie



wymaganej redukcji emisji, co opisano w rozdziale 7.2.2. Wielkość redukcji wyznaczona została za pomocą modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Metodą kolejnych przybliżeń (obniżenie emisji rocznej) wyznaczono taką wielkość emisji, która nie będzie powodować występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5 II fazy (obowiązującego od 2020 roku) oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu na terenie stref województwa świętokrzyskiego. Wyznaczając wymaganą wielkość redukcji skupiono się na tych grupach źródeł emisji z terenu województwa, które w największym stopniu odpowiadają za występowanie przekroczeń poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń. Stosownie do analizy opisanej w rozdziale 5, są to źródła emisji z sektora komunalno-bytowego. Redukcja emisji pozostałych zanieczyszczeń objętych Programem jest efektem działań zaplanowanych w celu redukcji emisji pyłu PM2,5.

Wyznaczone w oparciu o wymaganą redukcję emisji pyłu efekty rzeczowe generują również ograniczenie emisji benzo(a)pirenu, ale jest ono niewystarczające do osiągnięcia poziomu docelowego. Dlatego wyznaczono dodatkową redukcję emisji B(a)P. Jednak z uwagi na zapisy ustawy Prawo ochrony środowiska wskazujące, że **poziom docelowym ma być osiągnięty „za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych”** konieczne będzie przeprowadzenie weryfikacji zasadności podejmowania działań naprawczych w tak dużej skali w przypadku aktualizacji Programu w 2023 roku.

Wynika to również z faktu, że **dotrzymanie poziomu docelowego B(a)P na terenie województwa świętokrzyskiego 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 świętokrzyskiego osiągał średnio 59% poziomu docelowego, 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 o 60% w roku prognozy 2026.

Uwzględniając przytoczone powyżej argumenty, dodatkową redukcję emisji benzo(a)pirenu zaplanowano jako działanie długoterminowe na lata 2024-2026. Z powodu tak wyznaczonej redukcji wzrosły również w ostatnich latach realizacji Programu szacunkowe koszty. Fakt ten dodatkowo obliuguje do weryfikacji zaplanowanych redukcji emisji B(a)P w 2023 roku w oparciu o wyniki pomiarów stężeń benzo(a)pirenu, modelowanie matematyczne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń uwzględniające realizację zadań w województwach sąsiednich oraz możliwości techniczne i ekonomiczne mieszkańców i gmin województwa świętokrzyskiego.

Wymagany efekt rzeczowy działań naprawczych w postaci powierzchni lokali/budynków, na której zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe został przedstawiony dla każdej gminy w tabelach wskazanych w harmonogramach realizacji dla obu stref województwa świętokrzyskiego.

8.3.1. Miasto Kielce

Tabela 43. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_ZSO)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/01 | | | | | | | |
|--|--|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | kod | PL2601_ZSO ⁵⁵ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych | | | | | | | |
| | opis | <p>Działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych opalanych paliwami stałymi, będą obejmować przede wszystkim poniższe czynności i powinny być dokonywane z poniżej ustaloną hierarchią:</p> <p>1) zastąpienie nisko sprawnych urządzeń grzewczych podłączeniem do sieci ciepłowniczej lub urządzeniami opalonymi gazem;</p> <p>2) wymiana nisko sprawnych kotłów na paliwa stałe na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kotły zasilane olejem opałowym; - ogrzewanie elektryczne; - OZE (głównie pompy ciepła); - nowe kotły węglowe spełniające wymagania ekoprojektu; <p>Wymiany niskosprawnych źródeł ciepła należy przeprowadzać w budynkach mieszkalnych (jedno i wielorodzinnych), budynkach użyteczności publicznej, budynkach usługowych, produkcyjnych i handlowych.</p> <p>3) Stosowanie w nowo powstałych budynkach hierarchii źródeł ogrzewania: OZE (pompy ciepła), podłączenie do sieci ciepłowniczej lub sieci gazowej, urządzenia opalane olejem, ogrzewanie elektryczne lub montaż nowych kotłów spełniających wymagania ekoprojektu.</p> <p>4) Termomodernizacja – w ramach działania w celu zwiększenia efektywności energetycznej budynków, w których dokonywana jest wymiana urządzeń grzewczych należy prowadzić kompleksowe działania termomodernizacyjne, tj. docieplenie ścian, stropów, dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.</p> <p>W ramach działania samorząd lokalny powinien udzielać wsparcia finansowego ze środków własnych lub pozyskanych ze źródeł zewnętrznych np. w postaci dotacji celowej, dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie z przyjętymi wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań. Dofinansowanie może odbywać się na zasadach określonych w dokumentach lokalnych, jak np.: Programy ograniczania niskiej emisji, inne formy regulaminów dofinansowania lub plany gospodarki niskoemisyjnej. Samorządy lokalne udzielające dofinansowania mogą wymagać zaświadczenia o likwidacji starego źródła ciepła, w celu zabezpieczenia osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego i ochrony przed niewłaściwym wykorzystaniem przyznanych środków.</p> <p>Działanie wpisuje się również w założenia projektu rządowego „Czyste Powietrze”, którego realizacja przewidziana jest do roku 2029.</p> | | | | | | | |
| | klasyfikacja | paliwa niskoemisyjne dla małych, średnich i dużych źródeł stacjonarnych i mobilnych (zamiana na instalacje wykorzystujące paliwa niskoemisyjne) | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza | | | | | | | |
| | lokalizacja | miasto Kielce | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | | 2618KiePM10d01, 2618KiePM2.5a01, 2618KieBaPa01 | | | | | | | |
| scenariusz oceny | | Scenariusz redukcji | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | | gminny lub powiatowy | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | | samorząd lokalny, właściciele, zarządzający budynkami i nieruchomościami | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PLN [tys. zł] (koszty zmiany ogrzewania) | 0 | 4 706 | 8 827 | 10 003 | 11 768 | 11 768 | 11 768 | 58 840 |

⁵⁵ ZSO – zmiana systemów ogrzewania

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/01 | | | | | | | | | |
|--|------------|--|--|---|--------|----------------------------------|--------|--------|---------|--------|--|
| | kod | PL2601_ZSO ⁵⁵ | | | | | | | | | |
| źródła finansowania | | środki własne, Programy Czyste Powietrze, Stop Smog, Mój Prąd itp., WFOŚiGW w Kielcach, NFOŚiGW, inne środki zewnętrzne (opisane w rozdziale 8.4) | | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | | gminna lub powiatowa | | | | | | | | | |
| status realizacji działań | | planowane | | | | | | | | | |
| planowane terminy | | rozpoczęcia | | zakończenia | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | | |
| | | 01.01.2021 | | 31.12.2026 | | 31.12.2026 | | | | | |
| efekt rzeczowy [m ²] | | powierzchnia lokali/budynków, na której zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe | | | | | | | | | |
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | | |
| | | 0 | 37 570 | 70 440 | 79 840 | 93 920 | 93 920 | 93 920 | 469 610 | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | |
| | | PM10 | 0,00 | 18,26 | 34,24 | 38,81 | 45,65 | 45,65 | 45,65 | 228,26 | |
| | | PM2,5 | 0,00 | 18,10 | 33,95 | 38,47 | 45,26 | 45,26 | 45,26 | 226,30 | |
| | | B(a)P | 0,0000 | 0,0103 | 0,0193 | 0,0219 | 0,0257 | 0,0257 | 0,0257 | 0,1286 | |
| planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | | PM10 | 3,7 - 6,1 [µg/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| | | PM2,5 | 3,1 - 6,0 [µg/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| | | B(a)P | 1,1 - 2,1 [ng/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | | organ sprawozdający | Urząd Miasta Kielce, zarządzający budynkami i nieruchomościami | | | | | | | | |
| | | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | | |
| | | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | | |
| | | wskaźniki monitorowania postępu | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej [szt.] i [m ²] | | | | | | | |
| | | | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym [szt.] i [m ²] | | | | | | | |
| | | | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii [szt.] i [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.] i [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.] i [m ²] | | | | | | | |
| | | | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym [szt.] i [m ²] | | | | | | | |
| | | | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym [szt.] i [m ²] | | | | | | | |
| liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] | | | | | | | | | | | |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] | | | | | | | | | |

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/01 |
|------------------------|------------|---|
| | kod | PL2601_ZSO ⁵⁵ |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [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 oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [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 oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |

* - redukcja PM10 o 5,8 [µg/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem
redukcja PM2,5 o 3,1 [µg/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem
redukcja B(a)P o 2,1 [ng/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem

Tabela 44. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_EE)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/02 | | | | | | | |
|--|---|---|------|------|------|------|------|------|--------|
| | kod | PL2601_EE ⁵⁶ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjnych i szkoleniowych | | | | | | | |
| | opis | Działania edukacyjne i informacyjne powinny być realizowane poprzez: – prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza, – prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom wpływ spalania paliw niskiej jakości oraz odpadów na jakość powietrza, – informowanie mieszkańców o zakazach związanych z postępowaniem z odpadami w zakresie ich spalania poza instalacjami | | | | | | | |
| | klasyfikacja | informacja publiczna / edukacja (edukacja ekologiczna, kampanie edukacyjne) | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza | | | | | | | |
| | lokalizacja | miasto Kielce | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618KiePM10d01, 2618KiePM2.5a01, 2618KieBaPa01 | | | | | | | | |
| scenariusz oceny | nie dotyczy | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | gminny lub powiatowy, wojewódzki | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | samorząd lokalny, organizacje pożytku publicznego, jednostki oświatowe, organizacje i jednostki prowadzące działalność edukacyjną | | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PLN [tys. zł] | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 350 |

⁵⁶ EE – edukacja ekologiczna

| | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|----------------------------------|------|------|------|-------------|--|
| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/02 | | | | | | | | |
| | kod | PL2601_EE ⁵⁶ | | | | | | | | |
| źródła finansowania | środki własne, WFOŚiGW, NFOŚiGW, inne środki zewnętrzne | | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | gminna lub powiatowa, wojewódzka | | | | | | | | | |
| status realizacji działań | planowane | | | | | | | | | |
| planowane terminy | rozpoczęcia | zakończenia | | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | | |
| | 01.09.2020 | 31.12.2026 | | | 31.12.2026 | | | | | |
| efekt rzeczowy | Minimum jedna kampania edukacyjna w roku | | | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy | |
| | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy | |
| | B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy | |
| planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | nie dotyczy | | | | | | | | |
| | PM2,5 | nie dotyczy | | | | | | | | |
| | B(a)P | nie dotyczy | | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Urząd Miasta Kielce organizacje i jednostki prowadzące działalność edukacyjną | | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba placówek oświatowych objętych edukacją ekologiczną [szt.] | | | | | | | | |
| | | liczba przeprowadzonych kampanii [szt.] | | | | | | | | |
| | | liczba przeprowadzonych akcji szkolnych [szt.] | | | | | | | | |
| liczba przeprowadzonych konferencji [szt.] | | | | | | | | | | |
| liczba osób objętych działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi [szt.] | | | | | | | | | | |

Tabela 45. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_KPP)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/03 | | | | | | | |
|--|---|--|-------------|------|----------------------------------|------|------|------|-------------|
| | kod | PL2601_KPP ⁵⁷ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów | | | | | | | |
| | opis | Działalność kontrolna powinna obejmować: – przestrzeganie zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach, – przestrzeganie zakazu spalania odpadów zielonych, a także przestrzegania zakazu wypalania traw i łąk, – przestrzeganie zapisów uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy POŚ. | | | | | | | |
| | klasyfikacja | inne | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z planem działań krótkoterminowych | | | | | | | |
| | lokalizacja | miasto Kielce | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618KiePM10d01, 2618KiePM2.5a01, 2618KieBaPa01 | | | | | | | | |
| scenariusz oceny | nie dotyczy | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | gminny lub powiatowy | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | Samorząd lokalny | | | | | | | | |
| zakres czasowy działania | krótkoterminowe (typ I – poniżej jednego roku) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PLN [tys. zł] | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 350 |
| źródła finansowania | Środki własne | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | gminna lub powiatowa | | | | | | | | |
| status realizacji działań | planowane | | | | | | | | |
| planowane terminy | rozpoczęcia | | zakończenia | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | |
| | 01.09.2020 | | 31.12.2026 | | 31.12.2026 | | | | |
| efekt rzeczowy | Minimum 200 kontroli w sezonie grzewczym, szczególnie w przypadku ogłoszenia alarmu | | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | nie dotyczy | | | | | | | |
| | PM2,5 | nie dotyczy | | | | | | | |
| | B(a)P | nie dotyczy | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Urząd Miasta Kielce | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach nieprzeznaczonych do tego wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów, spraw skierowanych do sądu [szt.] liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania wymagań określonych w uchwale, o której mowa w art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów oraz spraw skierowanych do sądu [szt.] | | | | | | | |

⁵⁷ KPP – kontrola przepisów prawa

Tabela 46. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_BDO)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2601/04 | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|-------------|------|----------------------------------|------|------|------|-------------|
| | kod | PL2601_BDO ⁵⁸ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Ograniczenie oddziaływania transportu drogowego poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza tereny miejskie | | | | | | | |
| | opis | Realizacja działania polegać będzie na zaplanowaniu i wyprowadzeniu tranzytu samochodowego poza centrum miasta lub poza gęsto zaludnione tereny. Związane jest to z: a) prowadzeniem działań organizacyjnych – kierowanie samochodowego ruchu tranzytowego poza centrum oraz inne gęsto zabudowane czy zaludnione tereny na trasy alternatywne poza tymi obszarami, b) budową obwodnicy Kielc w celu ograniczenia niekorzystnego oddziaływania emisji z transportu samochodowego na mieszkańców miasta. | | | | | | | |
| | klasyfikacja | zarządzanie i planowanie ruchem komunikacyjnym (inne) | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza | | | | | | | |
| | lokalizacja | miasto Kielce | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | | 2618KiePM10d01, 2618KiePM2.5a01, 2618KieBaPa01 | | | | | | | |
| scenariusz oceny | | scenariusz redukcji | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | | wojewódzki | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | lata 2021-2026 | | | | | | | |
| | PLN | Szacunkowe koszty budowy 1 km drogi w zależności od klasy technicznej 5-50 mln zł/km | | | | | | | |
| źródła finansowania | | fundusze unijne i krajowe; środki własne zarządców dróg | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | | ruch drogowy | | | | | | | |
| skala przestrzenna | | strefa | | | | | | | |
| status realizacji działań | | inne | | | | | | | |
| planowane terminy | | rozpoczęcia | zakończenia | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | |
| | | 01.01.2021 | 31.12.2026 | | 31.12.2026 | | | | |
| efekt rzeczowy | | liczba wybudowanych lub wyznaczonych km dróg wyprowadzających ruch tranzytowy z Kielc | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | 0,2 - 0,9 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – w punktach pomiarowych | | | | | | | |
| | PM2,5 | 0,2 - 0,8 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – w punktach pomiarowych | | | | | | | |
| | B(a)P | nie dotyczy | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba wybudowanych km dróg | | | | | | | |

⁵⁸ BDO – budowa dróg/obwodnic

8.3.2. Strefa świętokrzyska

Tabela 47. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_ZSO)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/01 |
|-----------------------------------|--|--|
| | kod | PL2602_ZSO ⁵⁹ |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych |
| | opis | <p>Działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych opalanych paliwami stałymi, będą obejmować przede wszystkim poniższe czynności i powinny być dokonywane z poniżej ustaloną hierarchią:</p> <p>1) zastąpienie nisko sprawnych urządzeń grzewczych podłączeniem do sieci ciepłowniczej lub urządzeniami opalаныmi gazem;</p> <p>2) wymiana nisko sprawnych kotłów na paliwa stałe na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kotły zasilane olejem opałowym; - ogrzewanie elektryczne; - OZE (głównie pompy ciepła); - nowe kotły węglowe spełniające wymagania ekoprojektu; <p>Wymiany niskosprawnych źródeł ciepła należy przeprowadzać w budynkach mieszkalnych (jedno i wielorodzinnych), budynkach użyteczności publicznej, budynkach usługowych, produkcyjnych i handlowych.</p> <p>3) Stosowanie w nowo powstałych budynkach hierarchii źródeł ogrzewania: OZE (pompy ciepła), podłączenie do sieci ciepłowniczej lub sieci gazowej, urządzenia opalane olejem, ogrzewanie elektryczne lub montaż nowych kotłów spełniających wymagania ekoprojektu.</p> <p>4) Termomodernizacja – w ramach działania w celu zwiększenia efektywności energetycznej budynków, w których dokonywana jest wymiana urządzeń grzewczych należy prowadzić kompleksowe działania termomodernizacyjne, tj. docieplenie ścian, stropów, dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.</p> <p>W ramach działania samorząd lokalny powinien udzielać wsparcia finansowego ze środków własnych lub pozyskanych ze źródeł zewnętrznych np. w postaci dotacji celowej, dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie z przyjętymi wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań. Dofinansowanie może odbywać się na zasadach określonych w dokumentach lokalnych, jak np.: Programy ograniczania niskiej emisji, inne formy regulaminów dofinansowania lub plany gospodarki niskoemisyjnej. Samorządy lokalne udzielające dofinansowania mogą wymagać zaświadczenia o likwidacji starego źródła ciepła, w celu zabezpieczenia osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego i ochrony przed niewłaściwym wykorzystaniem przyznanych środków.</p> <p>Działanie wpisuje się również w założenia projektu rządowego „Czyste Powietrze”, którego realizacja przewidziana jest do roku 2029.</p> |
| | klasyfikacja | paliwa niskoemisyjne dla małych, średnich i dużych źródeł stacjonarnych i mobilnych (zamiana na instalacje wykorzystujące paliwa niskoemisyjne) |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza |
| | lokalizacja | strefa świętokrzyska, wszystkie gminy |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618swkPM10d01, 2618swkPM10d02, 2618swkPM10d03, 2618swkPM10d04, 2618swkPM10d05, 2618swkPM10d06, 2618swkPM10d07, 2618swkPM10d08, 2618swkPM10d09, 2618swkPM10d10, 2618swkPM10d11, 2618swkPM10d12, 2618swkPM10d13, 2618swkPM10d14, 2618swkPM10d15, 2618swkPM10d16, 2618swkPM10d17, 2618swkPM10d18, 2618swkPM10d19, 2618swkPM10d20, 2618swkPM10d21, 2618swkPM10d22; 2618swkPM2.5a01, 2618swkPM2.5a02, 2618swkPM2.5a03, 2618swkPM2.5a04, 2618swkPM2.5a05, 2618swkPM2.5a06, 2618swkPM2.5a07, 2618swkPM2.5a08, 2618swkPM2.5a09, 2618swkPM2.5a10, 2618swkPM2.5a11, 2618swkPM2.5a12, 2618swkPM2.5a13, 2618swkPM2.5a14, 2618swkPM2.5a15, 2618swkPM2.5a16, 2618swkPM2.5a17, 2618swkPM2.5a18, 2618swkPM2.5a19, 2618swkPM2.5a20, 2618swkPM2.5a21, 2618swkPM2.5a22, 2618swkPM2.5a23, 2618swkPM2.5a24, 2618swkPM2.5a25, 2618swkPM2.5a26, 2618swkPM2.5a27, 2618swkPM2.5a28, | |

⁵⁹ ZSO – zmiana systemów ogrzewania

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/01 | | | | | | | | |
|---|--|--|---------|-------------|---------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| | kod | PL2602_ZSO ⁵⁹ | | | | | | | | |
| | | 2618swkPM2.5a29, 2618swkPM2.5a30, 2618swkPM2.5a31, 2618swkPM2.5a32, 2618swkPM2.5a33, 2618swkPM2.5a34; 2618swkBaPa01 | | | | | | | | |
| scenariusz oceny | | Scenariusz redukcji | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | | gminny lub powiatowy | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | | samorząd lokalny, właściciele, zarządzający budynkami i nieruchomościami | | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | |
| | PLN [tys. zł] (koszty zmiany ogrzewania) | 0 | 39 108 | 73 291 | 83 052 | 482 959 | 482 959 | 544 251 | 1 705 620 | |
| źródła finansowania | | środki własne, Programy Czyste Powietrze, Stop Smog, Mój Prąd itp., WFOŚiGW w Kielcach, NFOŚiGW, inne środki zewnętrzne (opisane w rozdziale 8.4) | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | | gminna lub powiatowa | | | | | | | | |
| status realizacji działań | | planowane | | | | | | | | |
| planowane terminy | | rozpoczęcia | | zakończenia | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | |
| | | 01.01.2021 | | 31.12.2026 | | 31.12.2026 | | | | |
| efekt rzeczowy [m ²] | | Wymagany efekt rzeczowy – powierzchnia lokali/budynków, na której zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe wskazano w podziale na gminy (Tabela 48). | | | | | | | | |
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | |
| | | 0 | 312 230 | 584 860 | 662 820 | 2 247 310 | 2 247 310 | 2 736 470 | 8 791 000 | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem | |
| | PM10 | 0,00 | 151,77 | 284,31 | 322,19 | 1 092,46 | 1 092,46 | 1 330,21 | 4 273,40 | |
| | PM2,5 | 0,00 | 150,41 | 281,88 | 319,42 | 1 082,96 | 1 082,96 | 1 318,69 | 4 236,32 | |
| | B(a)P | 0,0000 | 0,0855 | 0,1600 | 0,1818 | 0,6148 | 0,6148 | 0,7490 | 2,4059 | |
| Planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | 1,6 – 6,9 [µg/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| | PM2,5 | 1,5 – 6,5 [µg/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| | B(a)P | 0,8 - 3,1 [ng/m ³] – w punktach pomiarowych | | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | gminy strefy świętokrzyskiej, starostowie zarządzający budynkami i nieruchomościami | | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej [szt.] i [m ²] | | | | | | | | |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym [szt.] i [m ²] | | | | | | | | |
| liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii [szt.] i [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.] i [m ²] | | | | | | | | | | |

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/01 |
|------------------------|------------|---|
| | kod | PL2602_ZSO ⁵⁹ |
| | | 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.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [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 oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [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 oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |
| | | liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m ²] |

* - redukcja PM10 o 3,3 [µg/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem
redukcja PM2,5 o 6,5 [µg/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem
redukcja B(a)P o 3,1 [ng/m³] w punkcie pomiarowym z maksymalnym stężeniem

Tabela 48. Efekt rzeczowy dla realizacji działania naprawczego PL2602_ZSO dla poszczególnych gmin strefy świętokrzyskiej w poszczególnych latach realizacji Programu

| gmina | powierzchnia, na której wymagana jest zmiana sposobu ogrzewania w wyniku realizacji działania naprawczego PL2602_ZSO [m ²] | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ogółem | w poszczególnych latach realizacji POP | | | | | | |
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Baćkowice | 34 360 | 0 | 300 | 550 | 630 | 9 940 | 9 940 | 13 000 |
| Bałtów | 37 380 | 0 | 1 570 | 2 930 | 3 320 | 9 260 | 9 260 | 11 040 |
| Bejsce | 29 250 | 0 | 790 | 1 470 | 1 670 | 7 790 | 7 790 | 9 740 |
| Bieliny | 123 210 | 0 | 4 940 | 9 260 | 10 490 | 30 790 | 30 790 | 36 940 |
| Bliżyn | 77 710 | 0 | 2 060 | 3 860 | 4 370 | 20 740 | 20 740 | 25 940 |
| Bodzechów | 106 270 | 0 | 4 450 | 8 340 | 9 450 | 26 320 | 26 320 | 31 390 |
| Bodzentyn gmina | 129 960 | 0 | 5 080 | 9 520 | 10 790 | 32 640 | 32 640 | 39 290 |
| Bogoria | 75 700 | 0 | 4 460 | 8 350 | 9 460 | 17 140 | 17 140 | 19 150 |
| Brody | 104 260 | 0 | 2 970 | 5 560 | 6 300 | 27 570 | 27 570 | 34 290 |
| Busko-Zdrój gmina | 236 640 | 0 | 10 010 | 18 760 | 21 270 | 58 480 | 58 480 | 69 640 |
| Chęciny gmina | 159 720 | 0 | 6 330 | 11 860 | 13 440 | 40 010 | 40 010 | 48 070 |



| gmina | powierzchnia, na której wymagana jest zmiana sposobu ogrzewania w wyniku realizacji działania naprawczego PL2602_ZSO [m ²] | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | ogółem | w poszczególnych latach realizacji POP | | | | | | |
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Chmielnik gmina | 122 540 | 0 | 4 860 | 9 100 | 10 320 | 30 690 | 30 690 | 36 880 |
| Czarnocin | 27 910 | 0 | 770 | 1 430 | 1 620 | 7 420 | 7 420 | 9 250 |
| Ćmielów gmina | 69 840 | 0 | 2 970 | 5 570 | 6 310 | 17 240 | 17 240 | 20 510 |
| Daleszyce gmina | 176 290 | 0 | 6 880 | 12 900 | 14 610 | 44 290 | 44 290 | 53 320 |
| Dwikozy | 46 680 | 0 | 1 590 | 2 970 | 3 370 | 12 020 | 12 020 | 14 710 |
| Działoszyce gmina | 50 980 | 0 | 550 | 1 020 | 1 160 | 14 610 | 14 610 | 19 030 |
| Falków | 44 320 | 0 | 1 310 | 2 450 | 2 780 | 11 660 | 11 660 | 14 460 |
| Gnojno | 47 190 | 0 | 1 980 | 3 710 | 4 210 | 11 680 | 11 680 | 13 930 |
| Gowarczów | 43 750 | 0 | 1 310 | 2 450 | 2 780 | 11 490 | 11 490 | 14 230 |
| Górno | 169 880 | 0 | 6 720 | 12 590 | 14 260 | 42 570 | 42 570 | 51 170 |
| Imielno | 47 020 | 0 | 1 960 | 3 670 | 4 160 | 11 660 | 11 660 | 13 910 |
| Iwaniska | 46 870 | 0 | 410 | 760 | 870 | 13 550 | 13 550 | 17 730 |
| Jędrzejów gmina | 234 240 | 0 | 9 980 | 18 700 | 21 200 | 57 800 | 57 800 | 68 760 |
| Kazimierza Wielka gmina | 114 160 | 0 | 3 240 | 6 070 | 6 880 | 30 200 | 30 200 | 37 570 |
| Kije | 46 660 | 0 | 540 | 1 000 | 1 130 | 13 330 | 13 330 | 17 330 |
| Klimontów | 49 370 | 0 | 1 660 | 3 100 | 3 520 | 12 740 | 12 740 | 15 610 |
| Kluczewsko | 42 330 | 0 | 690 | 1 290 | 1 460 | 11 840 | 11 840 | 15 210 |
| Końskie gmina | 265 920 | 0 | 8 060 | 15 100 | 17 110 | 69 710 | 69 710 | 86 230 |
| Koprzywnica gmina | 35 130 | 0 | 1 170 | 2 190 | 2 480 | 9 080 | 9 080 | 11 130 |
| Krasocin | 87 860 | 0 | 1 480 | 2 770 | 3 140 | 24 510 | 24 510 | 31 450 |
| Kunów gmina | 95 090 | 0 | 4 080 | 7 650 | 8 670 | 23 430 | 23 430 | 27 830 |
| Lipnik | 31 150 | 0 | 270 | 500 | 570 | 9 010 | 9 010 | 11 790 |
| Łągów gmina | 82 040 | 0 | 3 270 | 6 120 | 6 940 | 20 530 | 20 530 | 24 650 |
| Łączna | 57 850 | 0 | 1 520 | 2 840 | 3 220 | 15 460 | 15 460 | 19 350 |
| Łoniów | 43 970 | 0 | 1 480 | 2 760 | 3 130 | 11 350 | 11 350 | 13 900 |
| Łopuszno | 107 740 | 0 | 4 300 | 8 060 | 9 130 | 26 950 | 26 950 | 32 350 |
| Łubnice | 41 970 | 0 | 2 440 | 4 580 | 5 180 | 9 540 | 9 540 | 10 690 |
| Małogoszcz gmina | 124 450 | 0 | 5 290 | 9 920 | 11 250 | 30 720 | 30 720 | 36 550 |
| Masłów | 121 970 | 0 | 4 710 | 8 820 | 10 000 | 30 710 | 30 710 | 37 020 |
| Michałów | 49 620 | 0 | 610 | 1 150 | 1 300 | 14 120 | 14 120 | 18 320 |
| Miedziana Góra | 122 280 | 0 | 4 790 | 8 980 | 10 170 | 30 700 | 30 700 | 36 940 |
| Mirzec | 84 100 | 0 | 2 380 | 4 460 | 5 050 | 22 260 | 22 260 | 27 690 |
| Mniów | 112 730 | 0 | 4 530 | 8 490 | 9 620 | 28 160 | 28 160 | 33 770 |
| Morawica gmina | 162 640 | 0 | 6 360 | 11 910 | 13 500 | 40 850 | 40 850 | 49 170 |
| Moskorzew | 21 530 | 0 | 320 | 600 | 680 | 6 060 | 6 060 | 7 810 |
| Nagłowice | 53 810 | 0 | 2 280 | 4 260 | 4 830 | 13 300 | 13 300 | 15 840 |
| Nowa Słupia | 113 030 | 0 | 4 500 | 8 430 | 9 550 | 28 290 | 28 290 | 33 970 |
| Nowy Korczyn | 52 400 | 0 | 2 210 | 4 140 | 4 690 | 12 960 | 12 960 | 15 440 |
| Obrazów | 29 580 | 0 | 980 | 1 830 | 2 080 | 7 650 | 7 650 | 9 390 |
| Oksa | 49 080 | 0 | 2 050 | 3 830 | 4 340 | 12 170 | 12 170 | 14 520 |
| Oleśnica | 32 250 | 0 | 1 920 | 3 590 | 4 060 | 7 280 | 7 280 | 8 120 |
| Opatowiec | 23 710 | 0 | 630 | 1 170 | 1 330 | 6 330 | 6 330 | 7 920 |
| Opatów gmina | 55 640 | 0 | 470 | 870 | 990 | 16 110 | 16 110 | 21 090 |
| Osiek gmina | 80 780 | 0 | 4 780 | 8 960 | 10 150 | 18 260 | 18 260 | 20 370 |
| Ostrowiec Świętokrzyski | 424 670 | 0 | 18 390 | 34 470 | 39 070 | 104 420 | 104 420 | 123 900 |

| gmina | powierzchnia, na której wymagana jest zmiana sposobu ogrzewania w wyniku realizacji działania naprawczego PL2602_ZSO [m ²] | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ogółem | w poszczególnych latach realizacji POP | | | | | | |
| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Ożarów gmina | 66 720 | 0 | 630 | 1 180 | 1 330 | 19 230 | 19 230 | 25 120 |
| Pacanów | 69 270 | 0 | 2 860 | 5 350 | 6 070 | 17 210 | 17 210 | 20 570 |
| Pawłów | 154 410 | 0 | 4 410 | 8 270 | 9 370 | 40 810 | 40 810 | 50 740 |
| Piekoszów | 194 000 | 0 | 7 640 | 14 320 | 16 230 | 48 650 | 48 650 | 58 510 |
| Pierzchnica | 55 590 | 0 | 2 190 | 4 110 | 4 650 | 13 940 | 13 940 | 16 760 |
| Pińczów gmina | 161 340 | 0 | 2 080 | 3 900 | 4 420 | 45 800 | 45 800 | 59 340 |
| Poaniec gmina | 100 530 | 0 | 5 940 | 11 130 | 12 610 | 22 740 | 22 740 | 25 370 |
| Radków | 19 450 | 0 | 250 | 470 | 540 | 5 520 | 5 520 | 7 150 |
| Radoszyce gmina | 90 640 | 0 | 2 780 | 5 200 | 5 900 | 23 720 | 23 720 | 29 320 |
| Raków | 66 280 | 0 | 2 610 | 4 880 | 5 530 | 16 630 | 16 630 | 20 000 |
| Ruda Maleniecka | 30 150 | 0 | 860 | 1 610 | 1 820 | 7 970 | 7 970 | 9 920 |
| Rytwiany | 60 580 | 0 | 3 550 | 6 650 | 7 540 | 13 740 | 13 740 | 15 360 |
| Sadowie | 23 480 | 0 | 130 | 250 | 280 | 6 880 | 6 880 | 9 060 |
| Samborzec | 36 460 | 0 | 1 220 | 2 280 | 2 580 | 9 420 | 9 420 | 11 540 |
| Sandomierz | 73 140 | 0 | 2 570 | 4 820 | 5 470 | 18 730 | 18 730 | 22 820 |
| Secemin | 38 170 | 0 | 540 | 1 010 | 1 140 | 10 780 | 10 780 | 13 920 |
| Sędziszów gmina | 127 570 | 0 | 5 390 | 10 110 | 11 460 | 31 530 | 31 530 | 37 550 |
| Sitkówka-Nowiny | 88 770 | 0 | 3 530 | 6 620 | 7 500 | 22 220 | 22 220 | 26 680 |
| Skalbmierz gmina | 47 650 | 0 | 1 370 | 2 570 | 2 920 | 12 580 | 12 580 | 15 630 |
| Skarżysko Kościelne | 64 660 | 0 | 1 720 | 3 220 | 3 650 | 17 250 | 17 250 | 21 570 |
| Skarżysko-Kamienna | 259 800 | 0 | 6 920 | 12 980 | 14 700 | 69 290 | 69 290 | 86 620 |
| Słupia | 46 240 | 0 | 1 930 | 3 620 | 4 100 | 11 460 | 11 460 | 13 670 |
| Słupia (Konecka) | 33 300 | 0 | 1 000 | 1 860 | 2 110 | 8 750 | 8 750 | 10 830 |
| Smyków | 38 060 | 0 | 1 150 | 2 160 | 2 440 | 9 980 | 9 980 | 12 350 |
| Sobków | 91 020 | 0 | 3 810 | 7 130 | 8 080 | 22 550 | 22 550 | 26 900 |
| Solec-Zdrój | 42 560 | 0 | 1 770 | 3 320 | 3 770 | 10 550 | 10 550 | 12 600 |
| Starachowice | 279 880 | 0 | 7 990 | 14 980 | 16 970 | 73 980 | 73 980 | 91 980 |
| Staszów gmina | 189 050 | 0 | 11 230 | 21 050 | 23 860 | 42 680 | 42 680 | 47 550 |
| Stąporków gmina | 152 010 | 0 | 4 580 | 8 580 | 9 730 | 39 880 | 39 880 | 49 360 |
| Stopnica gmina | 74 030 | 0 | 3 120 | 5 850 | 6 630 | 18 310 | 18 310 | 21 810 |
| Strawczyn | 127 580 | 0 | 5 070 | 9 500 | 10 760 | 31 940 | 31 940 | 38 370 |
| Suchedniów gmina | 86 450 | 0 | 2 260 | 4 240 | 4 800 | 23 110 | 23 110 | 28 930 |
| Szydłów | 46 840 | 0 | 2 760 | 5 160 | 5 850 | 10 610 | 10 610 | 11 850 |
| Tarłów | 35 980 | 0 | 260 | 480 | 550 | 10 470 | 10 470 | 13 750 |
| Tuczępy | 34 900 | 0 | 1 460 | 2 730 | 3 100 | 8 650 | 8 650 | 10 310 |
| Waśniów | 76 760 | 0 | 3 320 | 6 220 | 7 050 | 18 880 | 18 880 | 22 410 |
| Wąchock gmina | 58 330 | 0 | 1 620 | 3 030 | 3 430 | 15 480 | 15 480 | 19 290 |
| Wilczyce | 21 340 | 0 | 730 | 1 370 | 1 550 | 5 490 | 5 490 | 6 710 |
| Wiślica gmina | 53 480 | 0 | 2 200 | 4 110 | 4 660 | 13 300 | 13 300 | 15 910 |
| Włoszczowa gmina | 138 320 | 0 | 2 220 | 4 150 | 4 700 | 38 730 | 38 730 | 49 790 |
| Wodzisław | 75 050 | 0 | 3 130 | 5 870 | 6 650 | 18 600 | 18 600 | 22 200 |
| Wojciechowice | 25 670 | 0 | 210 | 390 | 440 | 7 440 | 7 440 | 9 750 |
| Zagnańsk | 106 330 | 0 | 4 220 | 7 920 | 8 970 | 26 620 | 26 620 | 31 980 |
| Zawichost gmina | 24 790 | 0 | 850 | 1 580 | 1 790 | 6 380 | 6 380 | 7 810 |
| Złota | 46 890 | 0 | 500 | 940 | 1 060 | 13 440 | 13 440 | 17 510 |

Tabela 49. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_EE)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/02 | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|----------------------------------|------|------|------|-------------|
| | kod | PL2602_EE ⁶⁰ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjnych i szkoleniowych | | | | | | | |
| | opis | Działania edukacyjne i informacyjne powinny być realizowane poprzez: <ul style="list-style-type: none"> – prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza, – prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom wpływ spalania paliw niskiej jakości oraz odpadów na jakość powietrza, – informowanie mieszkańców o zakazach związanych z postępowaniem z odpadami w zakresie ich spalania poza instalacjami | | | | | | | |
| | klasyfikacja | informacja publiczna / edukacja (edukacja ekologiczna, kampanie edukacyjne) | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza | | | | | | | |
| | lokalizacja | Wszystkie gminy strefy świętokrzyskiej | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618swkPM10d01, 2618swkPM10d02, 2618swkPM10d03, 2618swkPM10d04, 2618swkPM10d05, 2618swkPM10d06, 2618swkPM10d07, 2618swkPM10d08, 2618swkPM10d09, 2618swkPM10d10, 2618swkPM10d11, 2618swkPM10d12, 2618swkPM10d13, 2618swkPM10d14, 2618swkPM10d15, 2618swkPM10d16, 2618swkPM10d17, 2618swkPM10d18, 2618swkPM10d19, 2618swkPM10d20, 2618swkPM10d21, 2618swkPM10d22; 2618swkPM2.5a01, 2618swkPM2.5a02, 2618swkPM2.5a03, 2618swkPM2.5a04, 2618swkPM2.5a05, 2618swkPM2.5a06, 2618swkPM2.5a07, 2618swkPM2.5a08, 2618swkPM2.5a09, 2618swkPM2.5a10, 2618swkPM2.5a11, 2618swkPM2.5a12, 2618swkPM2.5a13, 2618swkPM2.5a14, 2618swkPM2.5a15, 2618swkPM2.5a16, 2618swkPM2.5a17, 2618swkPM2.5a18, 2618swkPM2.5a19, 2618swkPM2.5a20, 2618swkPM2.5a21, 2618swkPM2.5a22, 2618swkPM2.5a23, 2618swkPM2.5a24, 2618swkPM2.5a25, 2618swkPM2.5a26, 2618swkPM2.5a27, 2618swkPM2.5a28, 2618swkPM2.5a29, 2618swkPM2.5a30, 2618swkPM2.5a31, 2618swkPM2.5a32, 2618swkPM2.5a33, 2618swkPM2.5a34; 2618swkBaPa01 | | | | | | | | |
| scenariusz oceny | nie dotyczy | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | gminny lub powiatowy, wojewódzki | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | samorząd lokalny, organizacje pożytku publicznego, jednostki oświatowe, organizacje i jednostki prowadzące działalność edukacyjną | | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PLN [tys. zł] koszty na gminę | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 210 |
| źródła finansowania | środki własne, WFOŚiGW, NFOŚiGW, inne środki zewnętrzne | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | gminna lub powiatowa, wojewódzka | | | | | | | | |
| status realizacji działań | planowane | | | | | | | | |
| planowane terminy | rozpoczęcia | zakończenia | | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | |
| | 01.09.2020 | 31.12.2026 | | | 31.12.2026 | | | | |
| efekt rzeczowy | Minimum jedna kampania edukacyjna w roku w każdej gminie | | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |

⁶⁰ EE – edukacja ekologiczna

| | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|-------------|
| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/02 | | | | | | | |
| | kod | PL2602_EE⁶⁰ | | | | | | | |
| | B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| Planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | nie dotyczy | | | | | | | |
| | PM2,5 | nie dotyczy | | | | | | | |
| | B(a)P | nie dotyczy | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Gminy strefy świętokrzyskiej, organizacje i jednostki prowadzące działalność edukacyjną | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba placówek oświatowych objętych edukacją ekologiczną [szt.] | | | | | | | |
| | | liczba przeprowadzonych kampanii [szt.] | | | | | | | |
| | | liczba przeprowadzonych akcji szkolnych [szt.] | | | | | | | |
| liczba przeprowadzonych konferencji [szt.] | | | | | | | | | |
| liczba osób objętych działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi [szt.] | | | | | | | | | |

Tabela 50 Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_KPP)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/03 | | | | | | | |
|--|---|---|------|------|----------------------------------|------|------|------|-------------|
| | kod | PL2602_KPP ⁶¹ | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów | | | | | | | |
| | opis | Działalność kontrolna powinna obejmować: – przestrzeganie zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach, – przestrzeganie zakazu wypalania traw i łąk, – przestrzeganie zapisów uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy POŚ. | | | | | | | |
| | klasyfikacja | inne | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z planem działań krótkoterminowych | | | | | | | |
| | lokalizacja | Wszystkie gminy strefy świętokrzyskiej | | | | | | | |
| | kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618swkPM10d01, 2618swkPM10d02, 2618swkPM10d03, 2618swkPM10d04, 2618swkPM10d05, 2618swkPM10d06, 2618swkPM10d07, 2618swkPM10d08, 2618swkPM10d09, 2618swkPM10d10, 2618swkPM10d11, 2618swkPM10d12, 2618swkPM10d13, 2618swkPM10d14, 2618swkPM10d15, 2618swkPM10d16, 2618swkPM10d17, 2618swkPM10d18, 2618swkPM10d19, 2618swkPM10d20, 2618swkPM10d21, 2618swkPM10d22; 2618swkPM2.5a01, 2618swkPM2.5a02, 2618swkPM2.5a03, 2618swkPM2.5a04, 2618swkPM2.5a05, 2618swkPM2.5a06, 2618swkPM2.5a07, 2618swkPM2.5a08, 2618swkPM2.5a09, 2618swkPM2.5a10, 2618swkPM2.5a11, 2618swkPM2.5a12, 2618swkPM2.5a13, 2618swkPM2.5a14, 2618swkPM2.5a15, 2618swkPM2.5a16, 2618swkPM2.5a17, 2618swkPM2.5a18, 2618swkPM2.5a19, 2618swkPM2.5a20, 2618swkPM2.5a21, 2618swkPM2.5a22, 2618swkPM2.5a23, 2618swkPM2.5a24, 2618swkPM2.5a25, 2618swkPM2.5a26, 2618swkPM2.5a27, 2618swkPM2.5a28, 2618swkPM2.5a29, 2618swkPM2.5a30, 2618swkPM2.5a31, 2618swkPM2.5a32, 2618swkPM2.5a33, 2618swkPM2.5a34; 2618swkBaPa01 | | | | | | | |
| scenariusz oceny | nie dotyczy | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | gminny lub powiatowy | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | samorząd lokalny | | | | | | | | |
| zakres czasowy działania | krótkoterminowe (typ I – poniżej jednego roku) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PLN [tys. zł] koszty na gminę | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 210 |
| źródła finansowania | Środki własne | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | sektor handlowy i mieszkaniowy | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | gminna lub powiatowa | | | | | | | | |
| status realizacji działań | planowane | | | | | | | | |
| planowane terminy | rozpoczęcia | zakończenia | | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | |
| | 01.09.2020 | 31.12.2026 | | | 31.12.2026 | | | | |
| efekt rzeczowy | Minimum: 20 kontroli w każdej gminie miejskiej i miejsko-wiejskiej oraz 5 kontroli w każdej gminie wiejskiej w sezonie grzewczym, szczególnie w przypadku ogłoszenia alarmu | | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny (redukcja emisji) [Mg/rok] | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| Planowany wpływ | PM10 | nie dotyczy | | | | | | | |

⁶¹ KPP – kontrola przepisów prawa

| | | |
|--|--|--|
| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/03 |
| | kod | PL2602_KPP⁶¹ |
| na poziomy stężenie w roku zakończenie programu | PM2,5 | nie dotyczy |
| | B(a)P | nie dotyczy |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Gminy strefy świętokrzyskiej |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego |
| | termin sprawozdania | 15 lutego |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach nieprzeznaczonych do tego wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów, spraw skierowanych do sądu [szt.] liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania wymagań określonych w uchwale, o której mowa w art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów oraz spraw skierowanych do sądu [szt.] |

Tabela 51. Lokalizacja kodów obszarów przekroczeń na terenie poszczególnych gmin strefy świętokrzyskiej

| gmina | kod obszaru przekroczeń poszczególnych zanieczyszczeń na terenie gminy | | |
|-------------------|--|-----------------|---------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| Baćkowice | | | 2618swkBaPa01 |
| Bałów | | | 2618swkBaPa01 |
| Bejsce | | | 2618swkBaPa01 |
| Bieliny | | | 2618swkBaPa01 |
| Bliżyn | | 2618swkPM2.5a28 | 2618swkBaPa01 |
| Bodzechów | | | 2618swkBaPa01 |
| Bodzentyn | | | 2618swkBaPa01 |
| Bogoria | | | 2618swkBaPa01 |
| Brody | | | 2618swkBaPa01 |
| Busko-Zdrój | 2618swkPM10d02 | 2618swkPM2.5a03 | 2618swkBaPa01 |
| Chęciny | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Chmielnik | 2618swkPM10d08 | 2618swkPM2.5a10 | 2618swkBaPa01 |
| Czarnocin | | | 2618swkBaPa01 |
| Ćmielów | | | 2618swkBaPa01 |
| Daleszyce | 2618swkPM10d10 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Dwikozy | | | 2618swkBaPa01 |
| Działoszyce | | | 2618swkBaPa01 |
| Falków | | | 2618swkBaPa01 |
| Gnojno | | | 2618swkBaPa01 |
| Gowarczów | | | 2618swkBaPa01 |
| Górno | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a13 | 2618swkBaPa01 |
| Imielno | | | 2618swkBaPa01 |
| Iwaniska | | 2618swkPM2.5a18 | 2618swkBaPa01 |
| Jędrzejów | 2618swkPM10d04, 2618swkPM10d05 | 2618swkPM2.5a05 | 2618swkBaPa01 |
| Kazimierza Wielka | 2618swkPM10d07 | 2618swkPM2.5a09 | 2618swkBaPa01 |
| Kije | | | 2618swkBaPa01 |

| gmina | kod obszaru przekroczeń poszczególnych zanieczyszczeń na terenie gminy | | |
|-------------------------|--|-----------------|---------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| Klimontów | | 2618swkPM2.5a24 | 2618swkBaPa01 |
| Kluczewsko | | | 2618swkBaPa01 |
| Końskie | 2618swkPM10d12 | 2618swkPM2.5a17 | 2618swkBaPa01 |
| Koprzywnica | | | 2618swkBaPa01 |
| Krasocin | 2618swkPM10d21 | | 2618swkBaPa01 |
| Kunów | | | 2618swkBaPa01 |
| Lipnik | | 2618swkPM2.5a19 | 2618swkBaPa01 |
| Łagów | 2618swkPM10d09 | | 2618swkBaPa01 |
| Łączna | | 2618swkPM2.5a26 | 2618swkBaPa01 |
| Łoniów | | | 2618swkBaPa01 |
| Łopuszno | | | 2618swkBaPa01 |
| Łubnice | | | 2618swkBaPa01 |
| Małogoszcz | 2618swkPM10d06 | 2618swkPM2.5a08 | 2618swkBaPa01 |
| Maslów | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Michałów | | | 2618swkBaPa01 |
| Miedziana Góra | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Mirzec | | | 2618swkBaPa01 |
| Mniów | 2618swkPM10d11 | 2618swkPM2.5a14 | 2618swkBaPa01 |
| Morawica | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Moskorzew | | | 2618swkBaPa01 |
| Nagłowice | | | 2618swkBaPa01 |
| Nowa Słupia | | 2618swkPM2.5a12 | 2618swkBaPa01 |
| Nowy Korczyn | | | 2618swkBaPa01 |
| Obrazów | | | 2618swkBaPa01 |
| Oksa | | | 2618swkBaPa01 |
| Oleśnica | | | 2618swkBaPa01 |
| Opatowiec | | | 2618swkBaPa01 |
| Opatów | | | 2618swkBaPa01 |
| Osiek | | | 2618swkBaPa01 |
| Ostrowiec Świętokrzyski | 2618swkPM10d13 | 2618swkPM2.5a21 | 2618swkBaPa01 |
| Ożarów | | 2618swkPM2.5a20 | 2618swkBaPa01 |
| Pacanów | 2618swkPM10d01 | 2618swkPM2.5a02 | 2618swkBaPa01 |
| Pawłów | | | 2618swkBaPa01 |
| Piekoszów | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Pierzchnica | | | 2618swkBaPa01 |
| Pińczów | 2618swkPM10d14 2618swkPM10d15 | 2618swkPM2.5a22 | 2618swkBaPa01 |
| Połaniec | 2618swkPM10d19 | 2618swkPM2.5a31 | 2618swkBaPa01 |
| Radków | | | 2618swkBaPa01 |
| Radoszyce | | 2618swkPM2.5a15 | 2618swkBaPa01 |
| Raków | | 2618swkPM2.5a11 | 2618swkBaPa01 |
| Ruda Maleniecka | | | 2618swkBaPa01 |
| Rytwiany | | | 2618swkBaPa01 |
| Sadowie | | | 2618swkBaPa01 |
| Samborzec | | | 2618swkBaPa01 |
| Sandomierz | 2618swkPM10d16 | 2618swkPM2.5a25 | 2618swkBaPa01 |
| Secemin | | | 2618swkBaPa01 |

| gmina | kod obszaru przekroczeń poszczególnych zanieczyszczeń na terenie gminy | | |
|---------------------|--|-----------------|---------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| Sędziszów | 2618swkPM10d03 | 2618swkPM2.5a04 | 2618swkBaPa01 |
| Sitkówka-Nowiny | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Skalbmierz | | | 2618swkBaPa01 |
| Skarżysko Kościelne | | | 2618swkBaPa01 |
| Skarżysko-Kamienna | 2618swkPM10d17 | 2618swkPM2.5a29 | 2618swkBaPa01 |
| Słupia | | | 2618swkBaPa01 |
| Słupia (Konecka) | | | 2618swkBaPa01 |
| Smyków | | | 2618swkBaPa01 |
| Sobków | | 2618swkPM2.5a06 | 2618swkBaPa01 |
| Solec-Zdrój | | 2618swkPM2.5a01 | 2618swkBaPa01 |
| Starachowice | 2618swkPM10d18 | 2618swkPM2.5a30 | 2618swkBaPa01 |
| Staszów | 2618swkPM10d20 | 2618swkPM2.5a32 | 2618swkBaPa01 |
| Stąporków | | 2618swkPM2.5a16 | 2618swkBaPa01 |
| Stopnica | | | 2618swkBaPa01 |
| Strawczyn | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Suchedniów | | 2618swkPM2.5a27 | 2618swkBaPa01 |
| Szydłów | | | 2618swkBaPa01 |
| Tarłów | | | 2618swkBaPa01 |
| Tuczępy | | | 2618swkBaPa01 |
| Waśniów | | | 2618swkBaPa01 |
| Wąchock | | | 2618swkBaPa01 |
| Wilczyce | | | 2618swkBaPa01 |
| Wiślica | | | 2618swkBaPa01 |
| Włoszczowa | | 2618swkPM2.5a33 | 2618swkBaPa01 |
| Wodzisław | | | 2618swkBaPa01 |
| Wojciechowice | | | 2618swkBaPa01 |
| Zagnańsk | 2618swkPM10d22 | 2618swkPM2.5a34 | 2618swkBaPa01 |
| Zawichost | | | 2618swkBaPa01 |
| Złota | | | 2618swkBaPa01 |

Tabela 52. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_BDO)

| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/04 | | | | | | | |
|--|---|--|------|----------------------------------|------|------|------|------|-------------|
| | kod | PL2602_BDO ⁶² | | | | | | | |
| informacje o działaniu naprawczym | nazwa | Ograniczenie oddziaływania transportu drogowego poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza tereny miejskie | | | | | | | |
| | opis | Realizacja działania polegać będzie na zaplanowaniu i wyprowadzeniu tranzytu samochodowego poza tereny miejskie. Związane jest to: a) z prowadzeniem działań organizacyjnych – kierowanie samochodowego ruchu tranzytowego poza tereny centrum oraz inne gęsto zabudowane czy zaludnione tereny na trasy alternatywne poza tymi obszarami; b) budową obwodnic miast na terenie strefy świętokrzyskiej w celu ograniczenia niekorzystnego oddziaływania emisji z transportu samochodowego na mieszkańców tych miejscowości. | | | | | | | |
| | klasyfikacja | zarządzanie i planowanie ruchem komunikacyjnym (inne) | | | | | | | |
| | kategoria | Działania zintegrowane z programem ochrony powietrza | | | | | | | |
| | lokalizacja | miasta strefy świętokrzyskiej | | | | | | | |
| kod(y) sytuacji przekroczenia | 2618swkPM10d01, 2618swkPM10d02, 2618swkPM10d03, 2618swkPM10d04, 2618swkPM10d05, 2618swkPM10d06, 2618swkPM10d07, 2618swkPM10d08, 2618swkPM10d09, 2618swkPM10d10, 2618swkPM10d11, 2618swkPM10d12, 2618swkPM10d13, 2618swkPM10d14, 2618swkPM10d15, 2618swkPM10d16, 2618swkPM10d17, 2618swkPM10d18, 2618swkPM10d19, 2618swkPM10d20, 2618swkPM10d21, 2618swkPM10d22; 2618swkPM2.5a01, 2618swkPM2.5a02, 2618swkPM2.5a03, 2618swkPM2.5a04, 2618swkPM2.5a05, 2618swkPM2.5a06, 2618swkPM2.5a07, 2618swkPM2.5a08, 2618swkPM2.5a09, 2618swkPM2.5a10, 2618swkPM2.5a11, 2618swkPM2.5a12, 2618swkPM2.5a13, 2618swkPM2.5a14, 2618swkPM2.5a15, 2618swkPM2.5a16, 2618swkPM2.5a17, 2618swkPM2.5a18, 2618swkPM2.5a19, 2618swkPM2.5a20, 2618swkPM2.5a21, 2618swkPM2.5a22, 2618swkPM2.5a23, 2618swkPM2.5a24, 2618swkPM2.5a25, 2618swkPM2.5a26, 2618swkPM2.5a27, 2618swkPM2.5a28, 2618swkPM2.5a29, 2618swkPM2.5a30, 2618swkPM2.5a31, 2618swkPM2.5a32, 2618swkPM2.5a33, 2618swkPM2.5a34; 2618swkBaPa01 | | | | | | | | |
| scenariusz oceny | scenariusz redukcji | | | | | | | | |
| szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek | województwi | | | | | | | | |
| jednostka realizująca zadanie | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich | | | | | | | | |
| zakres czasowy osiągnięcia redukcji stężeń | długoterminowe (4-6 lat) | | | | | | | | |
| szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania | rok | lata 2021-2026 | | | | | | | |
| | PLN | Szacunkowe koszty budowy 1 km drogi w zależności od klasy technicznej 5-50 mln zł/km | | | | | | | |
| źródła finansowania | fundusze unijne i krajowe; środki własne zarządców dróg | | | | | | | | |
| kategoria źródeł emisji lub sektory, których dotyczy działanie naprawcze | ruch drogowy | | | | | | | | |
| skala przestrzenna | województwa | | | | | | | | |
| status realizacji działań | inne | | | | | | | | |
| planowane terminy | rozpoczęcia | zakończenia | | osiągnięcia efektu ekologicznego | | | | | |
| | 01.01.2021 | 31.12.2026 | | 31.12.2026 | | | | | |
| efekt rzeczowy | liczba wybudowanych lub wyznaczonych km dróg wyprowadzających ruch tranzytowy poza miasta strefy świętokrzyskiej | | | | | | | | |
| szacowany efekt ekologiczny | rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | ogółem |
| | PM10 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |

⁶² BDO – budowa dróg/obwodnic

| | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|
| działanie naprawcze | nr kolejny | PL2602/04 | | | | | | | |
| | kod | PL2602_BDO ⁶² | | | | | | | |
| (redukcja emisji) [Mg/rok] | PM2,5 | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| | B(a)P | - | - | - | - | - | - | - | nie dotyczy |
| planowany wpływ na poziomy stężenie w roku zakończenia programu | PM10 | 0,0 - 0,7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – w punktach pomiarowych | | | | | | | |
| | PM2,5 | 0,0 - 0,6 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – w punktach pomiarowych | | | | | | | |
| | B(a)P | nie dotyczy | | | | | | | |
| monitorowanie realizacji | organ sprawozdający | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich | | | | | | | |
| | organ odbierający | Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego | | | | | | | |
| | termin sprawozdania | 15 lutego | | | | | | | |
| | wskaźniki monitorowania postępu | liczba wybudowanych km dróg | | | | | | | |

8.3.3. Szacunkowe koszty realizacji zadań wskazanych w harmonogramach

Poniżej zestawiono porównanie szacunkowych kosztów realizacji działań wskazanych w harmonogramach.

Tabela 53 Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji działań naprawczych wskazanych w harmonogramach w poszczególnych gminach województwa świętokrzyskiego w latach 2020-2026

| gmina | szacunkowe koszty realizacji [tys. zł] | | | |
|-------------|--|------------|-------------|--------------|
| | zadania ZSO | zadania EE | zadania KPP | SUMA kosztów |
| Baćkowice | 4 300 | 30 | 30 | 4 360 |
| Baltów | 4 680 | 30 | 30 | 4 740 |
| Bejsce | 3 660 | 30 | 30 | 3 720 |
| Bieliny | 15 440 | 30 | 30 | 15 500 |
| Bliżyn | 9 730 | 30 | 30 | 9 790 |
| Bodzechów | 13 310 | 30 | 30 | 13 370 |
| Bodzentyn | 16 280 | 30 | 30 | 16 340 |
| Bogoria | 9 490 | 30 | 30 | 9 550 |
| Brody | 13 070 | 30 | 30 | 13 130 |
| Busko-Zdrój | 29 650 | 30 | 30 | 29 710 |
| Chęciny | 20 010 | 30 | 30 | 20 070 |
| Chmielnik | 15 350 | 30 | 30 | 15 410 |
| Czarnocin | 3 500 | 30 | 30 | 3 560 |
| Ćmielów | 8 750 | 30 | 30 | 8 810 |
| Daleszyce | 22 090 | 30 | 30 | 22 150 |
| Dwikozy | 5 850 | 30 | 30 | 5 910 |
| Działoszyce | 6 390 | 30 | 30 | 6 450 |
| Fałków | 5 550 | 30 | 30 | 5 610 |
| Gnojno | 5 910 | 30 | 30 | 5 970 |
| Gowarczów | 5 480 | 30 | 30 | 5 540 |
| Górno | 21 280 | 30 | 30 | 21 340 |

| gmina | szacunkowe koszty realizacji [tys. zł] | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------|--------------|
| | zadania ZSO | zadania EE | zadania KPP | SUMA kosztów |
| Imielno | 5 890 | 30 | 30 | 5 950 |
| Iwaniska | 5 870 | 30 | 30 | 5 930 |
| Jędrzejów | 29 350 | 30 | 30 | 29 410 |
| Kazimierza Wielka | 14 300 | 30 | 30 | 14 360 |
| Kije | 5 840 | 30 | 30 | 5 900 |
| Klimontów | 6 190 | 30 | 30 | 6 250 |
| Kluczewsko | 5 300 | 30 | 30 | 5 360 |
| Końskie | 33 320 | 30 | 30 | 33 380 |
| Koprzywnica | 4 400 | 30 | 30 | 4 460 |
| Krasocin | 11 010 | 30 | 30 | 11 070 |
| Kunów | 11 920 | 30 | 30 | 11 980 |
| Lipnik | 3 900 | 30 | 30 | 3 960 |
| Łagów | 10 280 | 30 | 30 | 10 340 |
| Łączna | 7 250 | 30 | 30 | 7 310 |
| Łoniów | 5 510 | 30 | 30 | 5 570 |
| Łopuszno | 13 500 | 30 | 30 | 13 560 |
| Łubnice | 5 260 | 30 | 30 | 5 320 |
| Małogoszcz | 15 590 | 30 | 30 | 15 650 |
| Masłów | 15 280 | 30 | 30 | 15 340 |
| Michałów | 6 210 | 30 | 30 | 6 270 |
| Miedziana Góra | 15 320 | 30 | 30 | 15 380 |
| Mirzec | 10 540 | 30 | 30 | 10 600 |
| Mniów | 14 120 | 30 | 30 | 14 180 |
| Morawica | 20 380 | 30 | 30 | 20 440 |
| Moskorzew | 2 710 | 30 | 30 | 2 770 |
| Nagłowice | 6 740 | 30 | 30 | 6 800 |
| Nowa Słupia | 14 160 | 30 | 30 | 14 220 |
| Nowy Korczyn | 6 570 | 30 | 30 | 6 630 |
| Obrazów | 3 710 | 30 | 30 | 3 770 |
| Oksa | 6 150 | 30 | 30 | 6 210 |
| Oleśnica | 4 040 | 30 | 30 | 4 100 |
| Opatowiec | 2 970 | 30 | 30 | 3 030 |
| Opatów | 6 970 | 30 | 30 | 7 030 |
| Osiek | 10 120 | 30 | 30 | 10 180 |
| Ostrowiec Świętokrzyski | 53 210 | 30 | 30 | 53 270 |
| Ożarów | 8 360 | 30 | 30 | 8 420 |
| Pacanów | 8 680 | 30 | 30 | 8 740 |
| Pawłów | 19 350 | 30 | 30 | 19 410 |
| Piekoszów | 24 310 | 30 | 30 | 24 370 |
| Pierzchnica | 6 970 | 30 | 30 | 7 030 |
| Pińczów | 20 220 | 30 | 30 | 20 280 |
| Połaniec | 12 600 | 30 | 30 | 12 660 |
| Radków | 2 440 | 30 | 30 | 2 500 |
| Radoszyce | 11 360 | 30 | 30 | 11 420 |
| Raków | 8 300 | 30 | 30 | 8 360 |

| gmina | szacunkowe koszty realizacji [tys. zł] | | | |
|---------------------|--|------------|-------------|---------------|
| | zadania ZSO | zadania EE | zadania KPP | SUMA kosztów |
| Ruda Maleniecka | 3 780 | 30 | 30 | 3 840 |
| Rytwiany | 7 590 | 30 | 30 | 7 650 |
| Sadowie | 2 940 | 30 | 30 | 3 000 |
| Samborzec | 4 570 | 30 | 30 | 4 630 |
| Sandomierz | 9 170 | 30 | 30 | 9 230 |
| Secemin | 4 780 | 30 | 30 | 4 840 |
| Sędziszów | 15 980 | 30 | 30 | 16 040 |
| Sitkówka-Nowiny | 11 120 | 30 | 30 | 11 180 |
| Skalbmierz | 5 970 | 30 | 30 | 6 030 |
| Skarżysko Kościelne | 8 100 | 30 | 30 | 8 160 |
| Skarżysko-Kamienna | 32 550 | 30 | 30 | 32 610 |
| Słupia | 5 790 | 30 | 30 | 5 850 |
| Słupia (Konecka) | 4 180 | 30 | 30 | 4 240 |
| Smyków | 4 770 | 30 | 30 | 4 830 |
| Sobków | 11 410 | 30 | 30 | 11 470 |
| Solec-Zdrój | 5 330 | 30 | 30 | 5 390 |
| Starachowice | 35 070 | 30 | 30 | 35 130 |
| Staszów | 23 690 | 30 | 30 | 23 750 |
| Stąporków | 19 050 | 30 | 30 | 19 110 |
| Stopnica | 9 270 | 30 | 30 | 9 330 |
| Strawczyn | 15 990 | 30 | 30 | 16 050 |
| Suchedniów | 10 830 | 30 | 30 | 10 890 |
| Szydłów | 5 870 | 30 | 30 | 5 930 |
| Tarłów | 4 510 | 30 | 30 | 4 570 |
| Tuczepy | 4 370 | 30 | 30 | 4 430 |
| Waśniów | 9 620 | 30 | 30 | 9 680 |
| Wąchock | 7 310 | 30 | 30 | 7 370 |
| Wilczyce | 2 680 | 30 | 30 | 2 740 |
| Wiślica | 6 700 | 30 | 30 | 6 760 |
| Włoszczowa | 17 330 | 30 | 30 | 17 390 |
| Wodzisław | 9 400 | 30 | 30 | 9 460 |
| Wojciechowice | 3 220 | 30 | 30 | 3 280 |
| Zagnańsk | 13 320 | 30 | 30 | 13 380 |
| Zawichost | 3 100 | 30 | 30 | 3 160 |
| Złota | 5 880 | 30 | 30 | 5 940 |
| Kielce | 58 840 | 50 | 50 | 58 940 |

8.4. Możliwe źródła finansowania działań wskazanych w Programie

Dofinansowania z zakresu ochrony środowiska, w tym ochrony powietrza opiera się na źródłach krajowych oraz źródłach zagranicznych. Podstawą systemu są fundusze ekologiczne tj. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, będący państwową osobą prawną oraz 16 wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, będących samorządowymi osobami prawnymi. Poniżej przedstawiono podstawowe informacje o istniejących źródłach finansowania działań wskazanych w Programie.

8.4.1. Środki zagraniczne

Fundusze norweskie i Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG)

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 Funduszy i Rozwoju Regionalnego 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 roku.⁶³

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 problemów dotyczących środowiska. Beneficjentem Programu LIFE może być każdy podmiot (jednostki, podmioty, instytucje publiczne lub prywatne) zarejestrowany na terenie państwa należącego do UE.⁶⁴

⁶³ Źródło: <https://www.eog.gov.pl>

⁶⁴ Źródło: <http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life>

8.4.2. Środki krajowe

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej 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 przeznaczonych na ochronę środowiska.

Podstawą do przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dofinansowanie w NFOŚiGW są programy priorytetowe, które określają m.in. formy i warunki dofinansowania oraz szczegółowe kryteria wyboru przedsięwzięć.

W zakresie poprawy jakości powietrza największym obecnie programem jest rządowy program priorytetowy „Czyste Powietrze”.

*Czyste Powietrze*⁶⁵

Celem programu jest ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery, które powstają na skutek ogrzewania domów jednorodzinnych z wykorzystaniem przestarzałych źródeł 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 2018-2029⁶⁶. Wnioski przyjmowane są w wojewódzkich funduszach ochrony środowiska i gospodarki wodnej, jak również w gminach, które podpisały porozumienie z WFOŚiGW.

Ponadto NFOŚiGW organizuje nabory na inne programy związane z ochroną powietrza. Informacje o aktualnych naborach znajdują się na stronie internetowej NFOŚiGW: <http://nfosigw.gov.pl>.

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

- zadania wskazane przez ustawodawcę;
- wsparcie ministra właściwego ds. środowiska w zakresie realizacji polityki ochrony środowiska, które dotyczy ekspertyz i opracowań, a beneficjentami mogą być:
 - Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
 - Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska,
 - Główny Inspektorat Ochrony Środowiska;

⁶⁵ Źródło: <https://www.nfosigw.gov.pl/czyste-powietrze/>

⁶⁶ Źródło: <http://www.nfosigw.gov.pl/czyste-powietrze/> [dostęp 31.03.2020]

- 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,
- małe i średnie przedsiębiorstwa (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.

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 z nich to:

Ciepłownictwo powiatowe⁶⁷

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

Energia Plus⁶⁸

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 w formie dotacji oraz pożyczki.

Polska Geotermia Plus⁶⁹

Obowiązują w nim podobne warunki jak przy dofinansowaniu z programu Polska Energia Plus. Jest to program dla przedsiębiorstw mający na celu zwiększenie wykorzystania zasobów geotermalnych Polski.

⁶⁷ Źródło: <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/energia-plus-i-cieplownictwo-powiatowe--pilotaz/cieplownictwo-powiatowe--pilotaz/>

⁶⁸ Źródło: <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/energia-plus/>

⁶⁹ Źródło: <http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/polska-geotermia-plus/>

Mój Prąd⁷⁰

Celem programu Mój Prąd jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. 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. Dofinansowanie ma formę dotacji do 50% kosztów kwalifikowanych mikroinstalacji wchodzącej w skład przedsięwzięcia, nie więcej niż 5 tys. zł na jedno przedsięwzięcie.

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

Projekt realizowany jest w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 zgodnie z osią priorytetową I, Poddziałanie 1.3.3 "Zmniejszenie emisyjności gospodarki". Beneficjentem (Partnerem wiodącym) projektu jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we współpracy z 15 Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW) i Urzędem Marszałkowskim Województwa Lubelskiego, jako Partnerami.

Wartość projektu wynosi 128 974 901,28 zł. Projekt jest w 100% jest refundowany z Funduszy Europejskich i będzie realizowany do 31.12.2023 r.

Cel projektu: Wsparcie projektów przyczyniających się do realizacji pakietu klimatyczno-energetycznego UE 20/20/20

Zgodnie z celem ogólnym Projektu wybór celów szczegółowych odpowiada obszarom, które mają podstawowe znaczenie dla wsparcia realizacji unijnego celu 20/20/20 (w przypadku Polski 20/20/15) i są adekwatne do zidentyfikowanych barier rozwoju niskoemisyjnej gospodarki oraz uwarunkowań dla konieczności wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkalnictwa, przemysłu oraz osób fizycznych, wynikającego z prawa UE i dokumentów programowych.

Szczegółowe cele projektu:

1. Zwiększenie świadomości w zakresie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej.
2. Wsparcie gmin w przygotowaniu i wdrażaniu PGN/SEAP.
3. Wsparcie w przygotowaniu i wdrażaniu inwestycji w zakresie efektywności energetycznej (EE) i OZE.

⁷⁰ Źródło: <https://mojprad.gov.pl/>



Zadania projektu:

- wyeliminowanie zidentyfikowanych barier rozwoju niskoemisyjnej gospodarki oraz wsparcie w dążeniu do pełnej realizacji zobowiązań Polski wynikających z dyrektyw UE.
- wykorzystanie szablonów stosowanych w ramach inicjatywy KE do monitorowania przygotowania, wdrażania SEAP oraz monitorowania najlepszych praktyk, jak również identyfikowania projektów w zakresie efektywności energetycznej i OZE przewidzianych w strategiach adaptacji do zmian klimatu.

Przedsięwzięcia w ramach projektu:

- wdrożenie i rozwój systemu doradztwa:
- prowadzenie badań i analiz, w tym, w szczególności analiz doświadczeń wynikających z wdrażania aktualnych programów wspierania efektywności energetycznej i OZE (NFOŚiGW, PO IiŚ 2014-2020, LIFE, RPO, HORYZONT 2020),
- organizowanie konferencji zwiększających świadomość społeczności lokalnej na temat niskoemisyjnej gospodarki oraz inicjatywy Porozumienia Burmistrzów,
- udział w warsztatach, seminariach organizowanych przez Biuro Porozumienia Burmistrzów i inne instytucje europejskie, dotyczących przykładów przygotowania, finansowania, wdrażania projektów w zakresie efektywności i OZE,
- utworzenie bazy danych o dobrych praktykach.

Przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń oraz działań informacyjnych:

- szkolenia i działania informacyjne skierowane do samorządów, przedsiębiorców, w tym MŚP i społeczności lokalnej w tym osób fizycznych, z zakresu efektywności energetycznej i OZE,
- informacja i wymiana doświadczeń z wykorzystaniem systemów informatycznych,
- przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń energetyków gminnych.

Usługi doradcze związane z przygotowaniem PGN/SEAP:

- promowanie wśród gmin idei posiadania planów gospodarki niskoemisyjnej oraz wskazywanie na korzyści wynikające z realizacji PGN-ów,
- zachęcanie miast i gmin do przystępowania do Porozumienia Burmistrzów,
- wspieranie gmin w przygotowaniu PGN/SEAP, w tym m.in. przygotowania zakresu PGN, bazy inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych,
- identyfikacja projektów możliwych do wsparcia ze środków publicznych, w tym z funduszy UE.

Usługi doradcze związane z przygotowaniem i wdrożeniem inwestycji w zakresie EE i OZE:

- wsparcie w zakresie weryfikowania audytów energetycznych,
- wsparcie w zakresie wdrażania rekomendacji wynikających z audytów energetycznych,
- wsparcie w zakresie poprawnej realizacji zamówień publicznych,
- wsparcie w zakresie nowych wymogów KE dotyczących pomocy publicznej w sektorze energetyki,
- wsparcie w zakresie instrumentów finansowych.

Usługi doradcze w zakresie aplikowania o środki UE:

- informowanie o możliwych i najkorzystniejszych źródłach finansowania projektu,
- doradztwo w zakresie montażu finansowego projektu,
- doradztwo w zakresie stosowania wytycznych MliR w przygotowaniu dokumentacji aplikacyjnej o środki funduszy UE.

Usługa doradcza może być skierowana zarówno do dużego przedsiębiorcy, jak i MŚP, podmiotów będących dostawcami usług energetycznych (zgodnie z zapisem dyrektywy 2012/27), spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych, państwowych jednostek terytorialnych (urzędy statystyczne, sądy, więzienia, straż pożarna, szkoły, internaty), szkół wyższych, organów władzy publicznej oraz społeczności i przedstawicieli poszczególnych grup społecznych.

Usługa doradcza może mieć formę spotkania informacyjnego, porady telefonicznej, zapytania mailowego, konsultacji, doradztwa indywidualnego, szkolenia, konferencji, czy też webinarium.

Program STOP SMOG⁷¹

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 (forma wsparcia – dotacja).

Program STOP SMOG wynika z ustawy z dnia 6 grudnia 2018 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów⁷². Nowelizacja tej ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów dała gminom możliwość uruchamiania gminnych programów niskoemisyjnych. W ramach takiego programu osoby o najniższych dochodach będą mogły zmodernizować swoje budynki za darmo lub przy symbolicznym

⁷¹ Źródło: <https://www.gov.pl/web/rozwoj/stop-smog>

⁷² Dz. U. z 2019 r. poz. 51 z późn. zm



wkładzie własnym. Inwestorem w ramach programu jest gmina – przedsięwzięcia są planowane, przygotowywane i realizowane przez gminę. Okres realizacji – do 3 lat.

Program obejmuje:

- wymianę lub likwidację wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- termomodernizację jednorodzinnych budynków mieszkalnych,
- podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej.

Edukacja ekologiczna

Dofinansowaniem mogą być objęte 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.

8.4.3. Środki Unii Europejskiej

Program Infrastruktura i Środowisko 2014-2020⁷³

Program Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 to krajowy program wspierający gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport, w tym rozwój transportu kolejowego, niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach oraz rozwój sieci drogowej TEN-T, a także bezpieczeństwo energetyczne.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020

W ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 (RPOWŚ) można otrzymać dotację w obszarach: zasobooszczędnej i niskoemisyjnej gospodarki, nowoczesnej komunikacji oraz rozwoju edukacji. Środki są przeznaczone na produkcję i dystrybucję energii ze źródeł odnawialnych, modernizację energetyczną budynków, rozwój energooszczędnych i przyjaznych środowisku środków transportu publicznego w miastach. Wspierane są również zadania wynikające z planów gospodarki niskoemisyjnej⁷⁴.

Nowa perspektywa finansowa

Obecnie trwają prace nad zakończeniem ustaleń dotyczących nowych Wieloletnich ram finansowych Unii Europejskiej na lata 2021-2027⁷⁵, w których zostaną określone nowe zasady przydziału środków z funduszy na poszczególne kraje oraz obszary. Ogromny nacisk położony zostanie na działania oparte o OZE w takich dziedzinach jak gospodarka

⁷³ Źródło: <https://www.pois.gov.pl/>

⁷⁴ Źródło: <http://www.2014-2020.rpo-swietokrzyskie.pl/>

⁷⁵ Źródło: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów; https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c2bc7dbd-4fc3-11e8-be1d-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF

odpadami, gospodarka o obiegu zamkniętym, przystosowanie się do zmiany klimatu oraz niska emisja. Nie będzie finansowania dla inwestycji opartych o spalanie.

9. Wskaźniki monitorowania postępu dla planowanych działań naprawczych

9.1. Proponowane wskaźniki monitorowania

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

W przypadku działań naprawczych prowadzących do redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego proponowane wskaźniki monitorowania postępu dla planowanych zostały tak dobrane, aby umożliwiały wyznaczenie osiągniętego efektu ekologicznego. Dlatego wskazano następujące wskaźniki:

- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe i podłączono do sieci ciepłowniczej [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii [szt.] i [m²],
- 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.] i [m²],
- 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.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zlikwidowano nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe

i podłączono do sieci ciepłowniczej oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],

- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem gazowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono odnawialnym źródłem energii oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono kotłem węglowym spełniającym wymagania ekoprojektu oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],
- 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 oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem elektrycznym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²],
- liczba i powierzchnia budynków, w tym jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których nieefektywne indywidualne źródło ciepła na paliwa stałe zastąpiono ogrzewaniem olejowym oraz przeprowadzono termomodernizację [szt.] i [m²].

Proponowane wskaźniki monitorowania postępu dla zadań związanych z edukacją ekologiczną związaną z ochroną powietrza i/lub promowaniem działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza:

- liczba placówek oświatowych objętych edukacją ekologiczną [szt.],
- liczba przeprowadzonych kampanii [szt.],
- liczba przeprowadzonych akcji szkolnych [szt.],
- liczba przeprowadzonych konferencji [szt.],
- liczba osób objętych działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi [szt.].

Proponowane wskaźniki monitorowania postępu dla planowanych działań naprawczych związanych z prowadzeniem kontroli:

- liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach nie przeznaczonych do tego wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów, spraw skierowanych do sądu [szt.],

- liczba przeprowadzonych kontroli w zakresie przestrzegania wymagań określonych w uchwale, o której mowa w art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, wraz z podaniem liczby popełnionych wykroczeń, udzielonych pouczeń, wystawionych mandatów oraz spraw skierowanych do sądu

9.2. Wskaźniki efektywności ekologicznej i ekonomicznej

Efektywność ekologiczna – wskaźniki efektu redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego

W harmonogramach realizacji działań naprawczych (rozdział 8.4) wskazano na jakiej powierzchni lokali lub budynków należy przeprowadzić działania polegające na zmianie nieefektywnych indywidualnych źródeł ciepła na paliwa stałe na inne, które generują mniejszą emisję zanieczyszczeń do powietrza lub niwelują ją całkowicie (np. podłączenie do sieci ciepłowniczej). Powierzchnię tę obliczono w oparciu o wymagany do osiągnięcia poziom redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego, tzw. efekt ekologiczny. Wybór rodzaju prowadzonych działań pozostawiono gminom i mieszkańcom. Jednak skuteczne monitorowanie realizacji wskazanych działań wymaga określenia, zróżnicowanych dla poszczególnych rodzajów działań, wskaźników redukcji emisji.

Wskaźniki takie obliczono i przedstawiono poniżej (Tabela 54) w postaci wielkości redukcji emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu przy zastosowaniu różnych działań naprawczych związanych ze zmianą sposobu ogrzewania pomieszczeń. Efekt ekologiczny określono jako różnicę pomiędzy ładunkiem emisji zanieczyszczeń generowanych przez kocioł węglowy pozaklasowy a ładunkiem zanieczyszczeń generowanych przez inne rodzaje kotłów czy paliw. W przypadku zastąpienia starego kotła węglowego ogrzewaniem elektrycznym, pompą ciepła lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej następuje całkowita redukcja emisji.

Do obliczeń wykorzystano przygotowane przez KOBIZE wskaźniki emisji ze spalania paliw w sektorze komunalno-bytowym oraz założono zapotrzebowanie ciepła na poziomie 190 [kWh/m²/rok].

Największy efekt ekologiczny uzyskujemy przy całkowitej likwidacji źródła emisji, czyli podłączeniu do sieci ciepłej, zastosowaniu ogrzewania elektrycznego lub pompy ciepła. Porównywalnie wysoki efekt przynosi wymiana starego kotła węglowego na kocioł gazowy lub olejowy. Nieco niższe efekty redukcji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu osiąga się przy zastosowaniu kotłów spełniających wymagania ekoprojektu. Najmniejszy efekt ekologiczny uzyskamy w przypadku montażu kolektorów słonecznych, których wykorzystanie ogranicza się w praktyce do przygotowania ciepłej wody użytkowej i to głównie w okresie letnim. Przeprowadzenie termomodernizacji, bez jednoczesnej wymiany źródła ciepła, w niewielkim stopniu podnosi efekt ekologiczny wcześniej wymienionych działań. Z tego względu najlepszy efekt w postaci redukcji zanieczyszczeń uzyska się poprzez kompleksowe działanie termomodernizacyjne

definiowane zgodnie z ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów⁷⁶.

Tabela 54. Wskaźniki efektu ekologicznego – redukcji emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu dla wybranych działań naprawczych prowadzących do redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego

| rodzaj działań naprawczych | uzyskana redukcja emisji (efekt ekologiczny) [g/m ² /rok] | | |
|--|---|---------|---------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| likwidacja kotła węglowego - podłączenie do sieci ciepłej | 502,429 | 494,967 | 0,28604 |
| zmiana ogrzewania węglowego na elektryczne | 502,429 | 494,967 | 0,28604 |
| zmiana starego kotła na nowy kocioł węglowy ekoprojekt | 486,134 | 481,931 | 0,27381 |
| zmiana starego kotła na nowy kocioł na biomasę ekoprojekt | 483,700 | 477,224 | 0,27703 |
| zmiana paliwa węglowego na gazowe | 502,084 | 494,622 | 0,28604 |
| zmiana paliwa węglowego na olej opałowy | 500,985 | 493,523 | 0,28598 |
| instalacja pompy ciepła (ziemnej lub powietrznej) | 502,429 | 494,967 | 0,28604 |
| instalacja kolektorów słonecznych bez zmiany kotła węglowego | 58,825 | 57,951 | 0,03349 |
| termomodernizacja i zmiana kotła - węglowy ekoprojekt | 491,022 | 485,842 | 0,27748 |
| termomodernizacja i zmiana kotła - na biomasę ekoprojekt | 489,318 | 482,547 | 0,27973 |
| termomodernizacja i zmiana paliwa na gazowe | 502,187 | 494,725 | 0,28604 |
| termomodernizacja i zmiana paliwa na olejowe | 501,418 | 493,956 | 0,28599 |

Efektywność ekonomiczna

Z uwagi na ograniczoną dostępność środków finansowych na realizację zadań, które mają przyczyniać się do poprawy jakości powietrza na terenie województwa świętokrzyskiego konieczne jest lokowanie posiadanych zasobów finansowych w sposób możliwie najbardziej efektywny – ekologicznie i ekonomicznie. Dlatego poddano analizie efektywność poszczególnych rodzajów działań prowadzących do redukcji emisji zanieczyszczeń pochodzących z indywidualnych systemów grzewczych. W ramach tej analizy dokonano porównania kosztów inwestycyjnych uwzględniając jednocześnie efekty ekologiczne poszczególnych przedsięwzięć.

Analizie poddano najbardziej efektywne pod względem osiąganego efektu ekologicznego rodzaje działań naprawczych, a mianowicie:

- likwidacja ogrzewania węglowego i podłączenie do sieci ciepłej;
- zmiana ogrzewania węglowego na elektryczne;
- wymiana starego kotła węglowego na nowy kocioł spełniający wymagania ekoprojektu;
- wymiana starego kotła węglowego na nowy kocioł na biomasę spełniający wymagania ekoprojektu;
- zmiana ogrzewania węglowego na gazowe;
- zmiana ogrzewania węglowego na olejowe;
- likwidacja ogrzewania węglowego i instalacja pompy ciepła.

⁷⁶ Tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 966 z późn. zm.

Dodatkowo wzięto pod uwagę koszty termomodernizacji oraz instalacji kolektorów słonecznych.

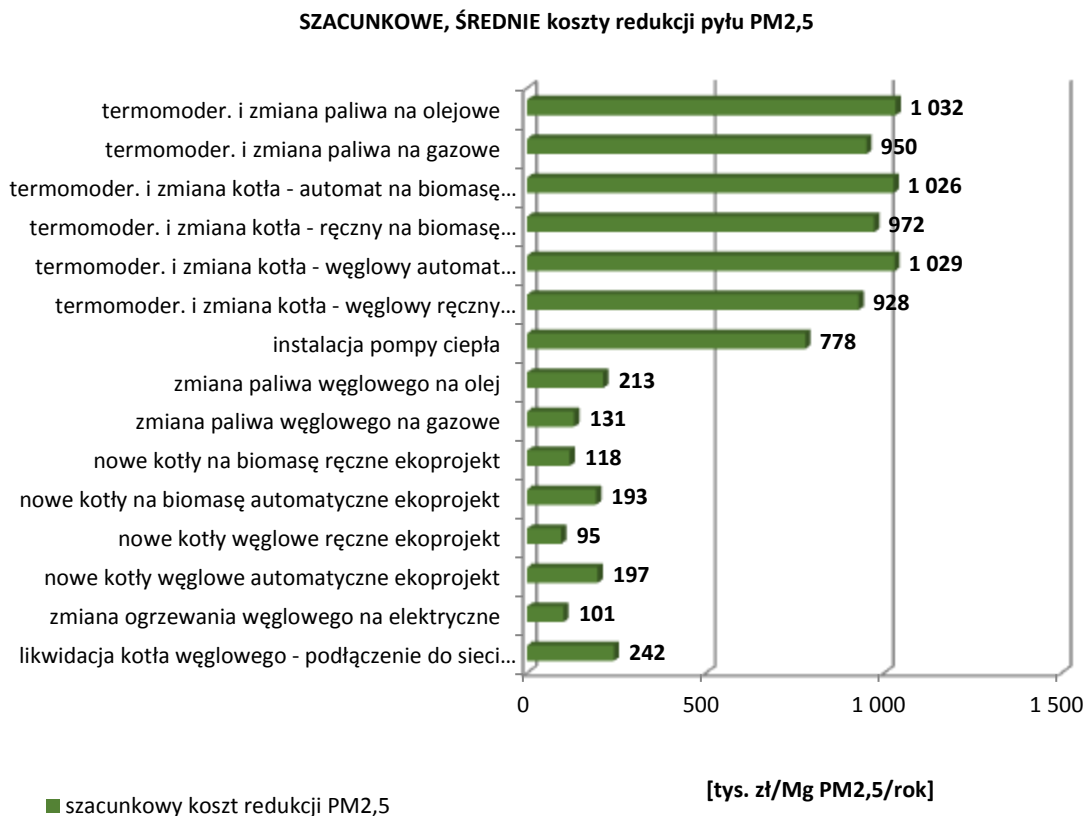
Dla przedstawionych wyżej rodzajów działań naprawczych zbadano tylko koszty inwestycyjne. W tym celu przeprowadzono badanie rynku, w oparciu o katalogi cen producentów kotłów oraz prasę branży budowlanej i określono rozpiętość cen dla poszczególnych rodzajów inwestycji. Określono w ten sposób szacunkowe, średnie koszty realizacji różnych rodzajów działań naprawczych. Nie uwzględniają one szeregu kosztów dodatkowych, m.in.: kosztów przebudowy instalacji czy komina, kosztów doprowadzenia sieci ciepłowniczej lub gazowej. Rzeczywiste koszty mogą znacznie różnić się od szacunkowych.

Tabela 55. Przyjęte do szacowania średnie koszty inwestycyjne dla poszczególnych rodzajów działań naprawczych⁷⁷

| rodzaj działań naprawczych | średnie koszty inwestycyjne |
|--|-----------------------------|
| podłączenie do sieci ciepłej | 12 000 zł |
| instalacja ogrzewania elektrycznego | 5 000 zł |
| nowy kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu, zasilany ręcznie | 4 550 zł |
| nowy kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu, zasilany automatycznie | 9 500 zł |
| nowy kocioł spełniający wymagania ekoprojektu, na biomasę zasilany ręcznie | 5 500 zł |
| nowy kocioł spełniający wymagania ekoprojektu, na biomasę zasilany automatycznie | 9 250 zł |
| nowy kocioł gazowy | 6 500 zł |
| nowy kocioł olejowy | 10 500 zł |
| pompy ciepła (ziemne i powietrzne) | 38 500 zł |
| kolektory słoneczne | 15 000 zł |
| termomodernizacja [zł/m ²] powierzchni ogrzewanej | 405 zł |

Porównanie kosztów inwestycyjnych (Tabela 55) i wskaźników uzyskiwanego efektu ekologicznego (Tabela 54) pozwoliło na określenie kosztów redukcji jednostkowego ładunku emisji zanieczyszczeń (np. zł/Mg PM_{2,5} lub zł/kg B(a)P). Na rysunku 22 zestawiono porównanie kosztów redukcji pyłu PM_{2,5}, które wynikają z zastosowania różnych rozwiązań.

⁷⁷ źródło: badanie rynku, katalogi producentów urządzeń



Rysunek 22. Porównanie szacunkowych, średnich wskaźników kosztów redukcji pyłu PM_{2,5} z indywidualnych systemów grzewczych odniesione do 100 m² powierzchni ogrzewalnej

Z uwagi na obowiązywanie od 1 stycznia 2020 roku obniżonego do 20 g/m³ poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM_{2,5} należy skupić się na redukcji tego zanieczyszczenia. Największy efekt redukcji emisji pyłu PM_{2,5} osiągnąć jest poprzez zmianę ogrzewania węglowego na elektryczne, gazowe lub wymianę kotłów na spełniające wymagania ekoprojektu na biomasę lub węglowe. Wybór preferowanych inwestycji powinien być uzależniony z jednej strony od efektu ekologicznego, z drugiej od czynników ekonomicznych. Warto lokować środki finansowe w działania, które przy możliwie najniższych nakładach finansowych przynoszą najwyższy efekt ekologiczny. Przedstawione porównanie pokazuje, że najlepiej lokować środki realizując działania związane z:

- wymianą ogrzewania węglowego na elektryczne,
- wymianą ogrzewania węglowego na gazowe,
- wymianą starych kotłów węglowych na kotły spełniające wymagania ekoprojektu,
- wymianą ogrzewania węglowego na olejowe,
- podłączeniem do sieci ciepłej.

Warto wspomnieć, że o opłacalności podłączenia do sieci ciepłej, a przez to o efektywności ekonomiczno-ekologicznej tego rozwiązania, decyduje odległość domu/mieszkania od istniejącej sieci ciepłowniczej. W przypadku, gdy odległość ta jest

niewielka, koszty zdecydowanie maleją i działanie takie stają się najbardziej uzasadnionym ekonomicznie sposobem ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Najmniej uzasadnionym ekonomicznie działaniem zmierzającym do redukcji emisji z indywidualnych systemów grzewczych jest instalacja kolektorów słonecznych lub termomodernizacja budynku niepowiązana ze zmianą systemu grzewczego. Szczegółowe zestawienie szacunkowych kosztów redukcji emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu zestawiono poniżej (Tabela 56).

Tabela 56. Zestawienie szacunkowych, średnich kosztów redukcji ładunku emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu

| rodzaj działań naprawczych | szacunkowe koszty redukcji rocznej emisji zanieczyszczeń | | |
|--|--|-------|-------------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| | [tys. zł/ Mg/rok] | | [tys. zł/ kg/rok] |
| likwidacja kotła węglowego - podłączenie do sieci ciepłej | 239 | 243 | 420 |
| zmiana ogrzewania węglowego na elektryczne | 100 | 102 | 175 |
| zmiana starego kotła na nowy kocioł węglowy ekoprojekt | 176 | 177 | 311 |
| zmiana starego kotła na nowy kocioł na biomasę ekoprojekt | 176 | 178 | 307 |
| zmiana paliwa węglowego na gazowe | 130 | 132 | 228 |
| zmiana paliwa węglowego na olej opałowy | 210 | 213 | 368 |
| instalacja pompy ciepła (ziemnej lub powietrznej) | 767 | 778 | 1 346 |
| instalacja kolektorów słonecznych bez zmiany kotła węglowego | 2 550 | 2 589 | 4 480 |
| termomodernizacja i zmiana kotła - węglowy ekoprojekt | 999 | 1 009 | 1 767 |
| termomodernizacja i zmiana kotła - na biomasę ekoprojekt | 1 002 | 1 016 | 1 752 |
| termomodernizacja i zmiana paliwa na gazowe | 936 | 951 | 1 644 |
| termomodernizacja i zmiana paliwa na olejowe | 1 018 | 1 033 | 1 784 |

Porównanie kosztów eksploatacyjnych ogrzewania

Wybór rodzaju inwestycji uzależniony jest również w istotny sposób od kosztów eksploatacyjnych, czyli w głównej mierze od cen paliw i cen zakupu energii. Dlatego spośród wymienionych wyżej rozwiązań zwykle największym zainteresowaniem cieszą się: wymiana ogrzewania węglowego na gazowe oraz wymiana kotłów węglowych na kotły spełniające wymagania ekoprojektu.

Koszty eksploatacyjne zależą nie tylko od rodzaju zastosowanego ogrzewania, ale również od ocieplenia budynku. Dlatego poniżej (Tabela 57) przedstawiono porównanie kosztów ogrzewania domu o powierzchni 100 m² i różnym stopniu ocieplenia, który decyduje o zapotrzebowaniu na ciepło:

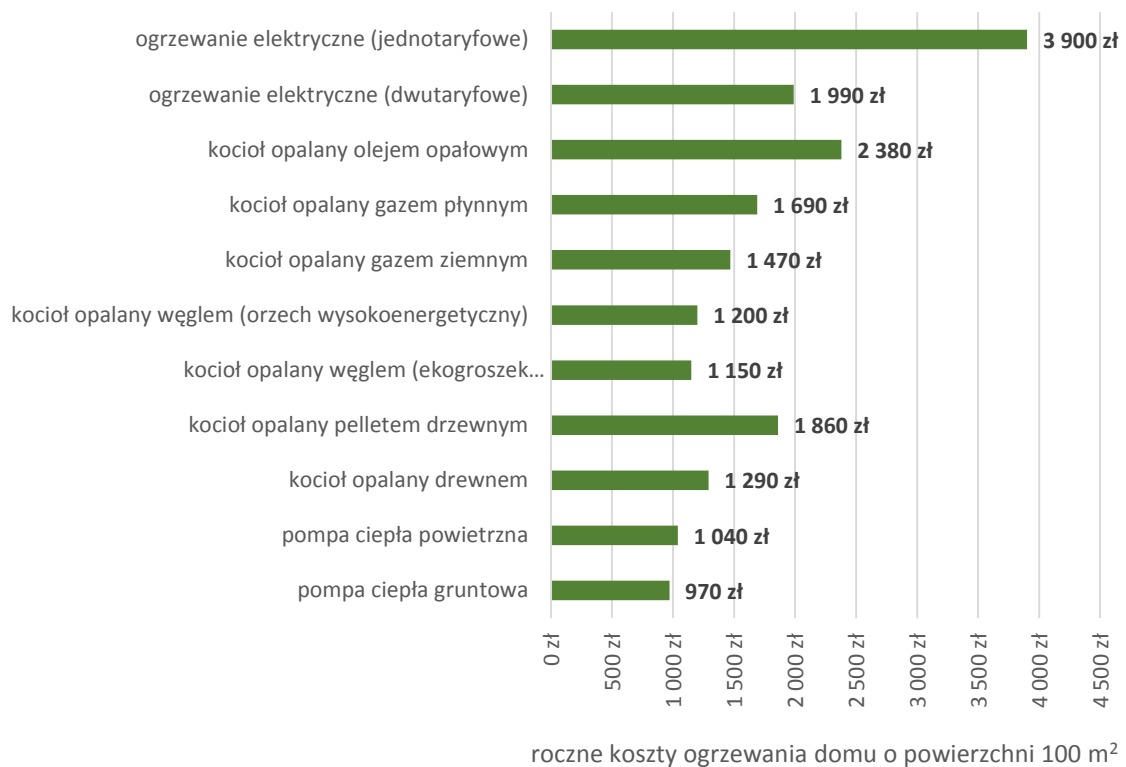
- 150 kWh/m²/rok – stary dom nieocieplony lub słabo ocieplony,
- 70 kWh/m²/rok – nowy dom dobrze ocieplony,
- 45 kWh/m²/rok – dom energooszczędny.

Tabela 57. Szacunkowe roczne koszty ogrzewania domów jednorodzinnych o powierzchni 100 m² i różnym zapotrzebowaniu na ciepło⁷⁸

| lp. | rodzaj ogrzewania | szacunkowe koszty jednostkowe ogrzewania [zł/kWh] | szacunkowe roczne koszty ogrzewania domu jednorodzinnego o powierzchni 100 [m ²] dla domów o różnym zapotrzebowaniu na ciepło | | |
|-----|---|--|---|---------------------------------|---------------------------------|
| | | | 150 [kWh/m ² /rok] | 70 [kWh/m ² /rok] | 45 [kWh/m ² /rok] |
| 1 | pompa ciepła gruntowa | 0,138 | 2 070 zł | 970 zł | 630 zł |
| 2 | pompa ciepła powietrzna | 0,148 | 2 220 zł | 1 040 zł | 670 zł |
| 3 | kocioł opalany drewnem | 0,183 | 2 750 zł | 1 290 zł | 830 zł |
| 4 | kocioł opalany pelletem drzewnym | 0,265 | 3 980 zł | 1 860 zł | 1 200 zł |
| 5 | kocioł opalany węglem (ekogroszek wysokoenergetyczny) | 0,164 | 2 460 zł | 1 150 zł | 740 zł |
| 6 | kocioł opalany węglem (orzech wysokoenergetyczny) | 0,171 | 2 570 zł | 1 200 zł | 770 zł |
| 7 | kocioł opalany gazem ziemnym | 0,210 | 3 150 zł | 1 470 zł | 950 zł |
| 8 | kocioł opalany gazem płynnym | 0,241 | 3 620 zł | 1 690 zł | 1 090 zł |
| 9 | kocioł opalany olejem opałowym | 0,339 | 5 090 zł | 2 380 zł | 1 530 zł |
| 10 | ogrzewanie elektryczne (dwutaryfowe) | 0,283 | 4 250 zł | 1 990 zł | 1 280 zł |
| 11 | ogrzewanie elektryczne (jednotaryfowe) | 0,556 | 8 340 zł | 3 900 zł | 2 510 zł |

Najwyższe koszty eksploatacyjne generuje ogrzewanie elektryczne oraz olejowe, a najniższe wykorzystanie pompy ciepła lub ogrzewanie węglem (ekogroszkiem lub węglem orzechem wysokoenergetycznymi). Niewiele droższe od węglowego jest ogrzewania gazem ziemnym, co zobrazowano na wykresie poniżej (Rysunek 23). Należy jednak wspomnieć, iż stosowanie paliw stałych nawet w wysokosprawnych kotłach emituje zanieczyszczenia pyłowe oraz gazowe do powietrza.

⁷⁸ Źródło danych: <http://www.cena-pradu.pl/ogrzewanie.html> wg cen mediów z dnia 2.12.2019 roku



Rysunek 23. Szacunkowe roczne koszty ogrzewania domu jednorodzinnego o powierzchni 100 m² i zapotrzebowaniu na ciepło 70 kWh/m²/rok

10. Lista działań nieobjętych Programem, planowanych lub przewidzianych do realizacji w perspektywie długoterminowej

Lista działań długoterminowych nieobjętych Programem, planowanych lub przewidzianych do realizacji w perspektywie długoterminowej:

- dywersyfikacja źródeł energii,
- rozwój budownictwa energooszczędnego,
- wprowadzenie energooszczędnego oświetlenia (w budynkach i na ulicach),
- stosowanie barier i zadaszeń na taśmociągach w zakładach wydobywania i przeróbki surowców skalnych,
- stosowanie przenośników zamkniętych oraz zraszanie wodą przyzmy materiałów sypkich czy pyłących w zakładach wydobywania i przeróbki surowców skalnych,
- ograniczenie pylenia hałd poprzez wykorzystanie chemicznych środków wiążących materiał na ich powierzchni,

- stosowanie mgły wodnej albo kurtyny wodnej przy załadunku materiałów pyłących,
- podniesienie efektywności energetycznej transportu,
- rozwój transportu publicznego, w tym kolejowego,
- przeniesienie transportu towarowego z dróg na kolej,
- wyznaczenie, ochrona i zachowanie korytarzy przewietrzania lub klinów przewietrzających miasta,
- zwiększenie lesistości, zwiększenie terenów pod zalesienia.

W celu poprawy jakości środowiska naturalnego z jednoczesnym zwiększeniem komfortu życia mieszkańców, konieczna jest poprawa stanu jakości powietrza, a szczególnie dotrzymanie standardów dla pyłu zawieszony PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu. W Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego przewidziano realizację działań obejmujących wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), jako ważnego elementu dywersyfikacji źródeł energii. Zakłada się również rozwój budownictwa energooszczędnego.

W programie ochrony środowiska, zostały przewidziane do realizacji działania długoterminowe, które pozwolą na redukcję emisji do powietrza szkodliwych substancji, jak i podniesienie komfortu życia mieszkańców. Należą do nich: wymiana instalacji grzewczych oraz wprowadzenie energooszczędnego oświetlenia (w budynkach i na ulicach), a także termomodernizacja budynków, co spowoduje zmniejszenie strat energii, a w konsekwencji zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło. Diagnoza stanu środowiska w województwie wskazała, iż jednym z czynników przyczyniających się lokalnie do przekroczenia standardów jakości powietrza (dla PM10 i PM2,5) jest emisja nieorganizowana występująca w związku z wydobywaniem i przeróbką surowców skalnych i mineralnych. Aby zapobiec pyleniu z terenów wydobywania i przeróbki należy zastosować bariery i zadaszenia na taśmociągach, zastosować przenośniki zamknięte oraz zraszać wodą pryzmy materiałów sypkich czy pyłących. Ograniczenie pylenia hałd można osiągnąć poprzez wykorzystanie chemicznych środków wiążących materiał na ich powierzchni. Przy załadunku materiałów pyłących powinno się zastosować mgły wodne albo kurtyny wodne.

W krajowej Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku, w celu ograniczenia emisji transportowych przewidziano podjęcie działań na rzecz podniesienia efektywności energetycznej transportu. W związku z rosnącym obciążeniem dróg ruchem indywidualnym, zakłada się rozwój transportu publicznego, w tym także kolejowego. Stan jakości powietrza może ulec poprawie w wyniku przeniesienia przynajmniej części ruchu pasażerskiego i towarowego z dróg na transport kolejowy.

Bardzo ważnym elementem są plany zagospodarowania przestrzennego (szczególnie w miastach, np. Kielce), które powinny uwzględniać wyznaczenie, ochronę i zachowanie korytarzy przewietrzania lub klinów przewietrzających miasta. Kliny takie stanowią naturalne lub specjalnie projektowane obszary wolne od zabudowy, porośnięte

odpowiednią roślinnością, których zadaniem jest zapewnienie przepływu mas powietrza przez miasto w sposób usprawniający rozpraszanie zanieczyszczeń.

11. Plan działań krótkoterminowych

11.1. Podstawy prawne PDK

Zgodnie z art. 91 ust. 3a Plan działań krótkoterminowych (PDK) jest integralną częścią programu ochrony powietrza. Zarząd województwa, w terminie 12 miesięcy od dnia otrzymania od Głównego Inspektora Ochrony Środowiska informacji o ryzyku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych, docelowych, informowania społeczeństwa lub alarmowych, opracowuje i przedstawia do zaopiniowania prezydentom, burmistrzom, wójtom i starostom z obszaru strefy Plan działań krótkoterminowych. W PDK ustala się działania mające na celu:

- zmniejszenie ryzyka wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych, docelowych, informowania społeczeństwa lub alarmowych,
- 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 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁷⁹,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych,⁸⁰ określające zakres PDK i wskazujące przykładowe działania,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza⁸¹ określające zakres informacji o stwierdzonym przekroczeniu poziomu alarmowego substancji w powietrzu, o którym mowa w art. 93 ustawy POŚ.

Obowiązki organów w ramach PDK

Ustawa POŚ określa obowiązki i wskazuje organy/podmioty odpowiedzialne za poszczególne elementy PDK zgodnie z zestawieniem poniżej (Tabela 58).

⁷⁹ Dz. U. z 2019 r., poz. 1931

⁸⁰ Dz. U. z 2019 r., poz. 1159

⁸¹ Dz. U. z 2018 r., poz. 1120

Tabela 58. Zakres kompetencji poszczególnych organów w ramach PDK

| 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 o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu Powiadomienie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego o przekroczeniu poziomów zobowiązujących do podjęcia działań krótkoterminowych. |
| Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska | Art. 96a ustawy POŚ | Sprawowanie kontroli nad terminowym uchwaleniem oraz realizacją Planu działań krótkoterminowych. |
| Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego | Art. 16 ust. 2 ustawa o zarządzaniu kryzysowym ⁸² | Współpraca z podmiotami realizującymi monitoring środowiska |
| 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 w ciągu miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały. |
| Powiatowe Centrum Zarządzania Kryzysowego | Art. 18 ust. 2 ustawy o zarządzaniu kryzysowym | Zapewnienie przepływu informacji na potrzeby zarządzania kryzysowego oraz współpraca z podmiotami realizującymi monitoring środowiska. |

PDK dla województwa świętokrzyskiego przygotowano dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu i ozonu. W PDK 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 ostrzeżenie przed negatywnym wpływem jakości powietrza na zdrowie mieszkańców.

⁸² Dz. U. z 2018 r. poz. 1401

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

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (art. 93 ust. 1a) ryzyko wystąpienia przekroczenia lub wystąpienie poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu ocenia się na podstawie wyników pomiarów lub przy wykorzystaniu wyników modelowania i analiz, o których mowa w art. 88 ust. 6 pkt 4 ww. ustawy.

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 oraz analizy wyników tego modelowania na potrzeby m.in. określania ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu, o którym mowa w art. 93 ust. 1 ustawy Prawo Ochrony Środowiska. Wyniki modelowania na potrzeby określania ryzyka wystąpienia przekroczenia Instytut Ochrony Środowiska przekazuje Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska do godziny 8:30 każdego dnia, w postaci elektronicznej, w formie map i animacji, za pomocą transmisji danych.

W przypadku ryzyka 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.

Wojewódzkie centrum zarządzania kryzysowego niezwłocznie powiadamia społeczeństwo oraz podmioty, o których mowa w art. 92 ust. 2 pkt 1 ustawy Prawo ochrony środowiska, w sposób zwyczajowo przyjęty na danym terenie, o ryzyku wystąpienia przekroczenia lub o wystąpieniu przekroczenia poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu. Powiadomienie to powinno zawierać w szczególności:

- 1) datę, godzinę i obszar, na którym wystąpiło ryzyko przekroczenia albo przekroczenie, oraz przyczyny tego stanu;
- 2) prognozy zmian poziomów substancji w powietrzu łącznie z przyczynami tych zmian, obszaru, którego dotyczy oraz czasu trwania przekroczenia albo ryzyka jego wystąpienia;
- 3) wskazanie grup ludności wrażliwych na przekroczenie, obejmujących w szczególności osoby starsze i dzieci, oraz środki ostrożności, które mają być przez nie podjęte;
- 4) informację o obowiązujących ograniczeniach i innych środkach zaradczych.

Analizy wyników pomiarów jakości powietrza, celem określenia, czy istnieje ryzyko przekroczenia norm w 2018 roku dokonywał Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach, a Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego w Kielcach publikowało następujące komunikaty na temat ryzyka przekroczenia norm jakości powietrza:

- komunikaty na temat ryzyka przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10 określonego dla stężeń 24-godzinnych, po uwzględnieniu dozwolonej liczby 35 przekroczeń w roku;
- komunikaty na temat ryzyka przekroczenia poziomu docelowego B(a)P;
- komunikaty na temat przekroczenia wartości progowej informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla ozonu ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, stacja monitoringu powietrza w Nowinach przy ul. Parkowej).

Główną przyczyną stwierdzonych podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego PM10, w opinii WIOŚ w Kielcach była emisja z indywidualnych systemów ogrzewania domów, zlokalizowanych w otoczeniu stacji pomiarowych oraz niekorzystne warunki meteorologiczne w okresie zimowym, które ograniczają intensywność dyspersji zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery, powodując ich kumulację oraz wtórny unos pyłów w dniach bez opadów. Występowanie wysokich stężeń ozonu w powietrzu rośnie przy wysokich temperaturach powietrza i dużym usłonecznieniu. Główną przyczyną tworzenia się tego zanieczyszczenia jest obecność w powietrzu jego prekursorów, m.in. niemetanowych lotnych związków organicznych, tlenków azotu, tlenku węgla.

Istotnym elementem, który determinuje wysokość stężeń zanieczyszczeń powietrza (w tym analizowanych: pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu) są przede wszystkim warunki meteorologiczne, a szczególnie:

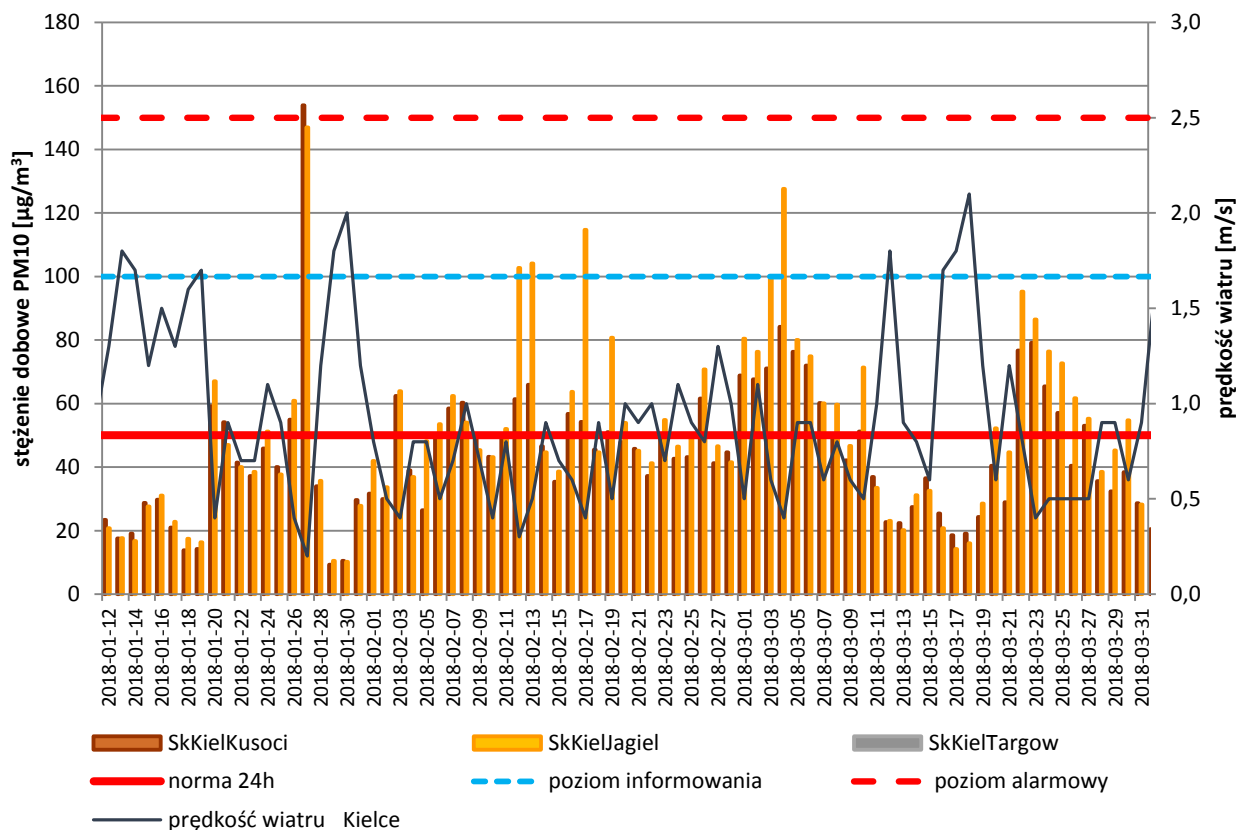
- temperatura powietrza, która wpływa na wielkość zapotrzebowania na energię cieplną, której wytwarzanie generuje emisję zanieczyszczeń do powietrza w wyniku spalania paliw;
- prędkość wiatru, która determinuje sposób rozpraszania się zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza,
- kierunek wiatru, który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

Czynnikiem wpływającym również na poziom zanieczyszczeń w powietrzu jest ukształtowanie terenu, w którym mogą występować obszary o specyficznym klimacie, mikroklimacie i specyficznych warunkach meteorologicznych. Najkorzystniejsze warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń panują na terenach płaskich, gdzie występują: duża

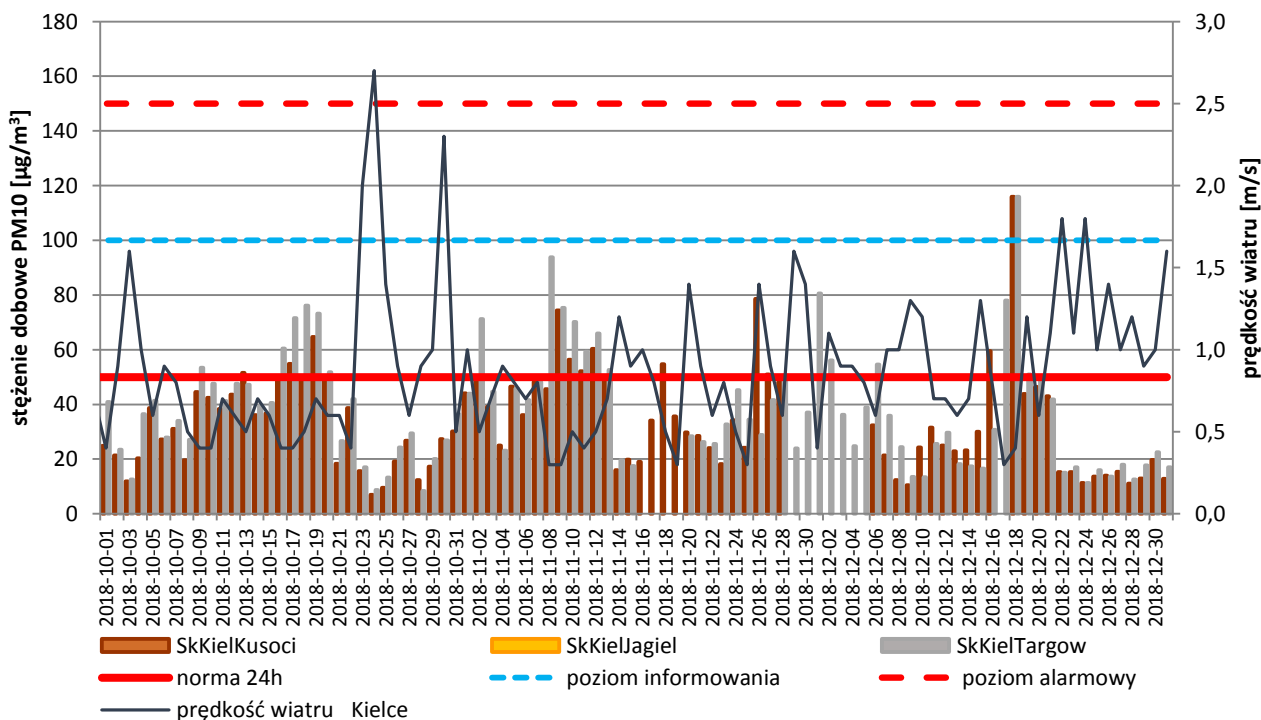
liczba dni z nasłonecznieniem, dobre warunki termiczne oraz wysokie prędkości mas powietrza (dobre przewietrzanie). W dolinach, kotlinach śródgórskich oraz nieckach wymiana mas powietrza jest utrudniona, dlatego też warunki topograficzne i klimatyczne takich obszarów sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń, co skutkuje występowaniem wysokich wartości stężeń zanieczyszczeń.

W rozdziale 3.3 pokazano i omówiono odnotowane w 2018 roku przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych w strefach województwa świętokrzyskiego i wskazano co wpływa na ryzyko ich wystąpienia.

Na podstawie analizy danych meteorologicznych można stwierdzić, iż niekorzystane warunki atmosferyczne, m.in. mała prędkość wiatru tzw. „cisza wiatrowa”, niskie temperatury powietrza, niskie gradienty ciśnienia – cyrkulacja antycyklonalna, determinują pojawianie się podwyższonych stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Pionowy zasięg skutecznego rozprowadzania w powietrzu zanieczyszczeń to tzw. wysokość warstwy mieszania. Wysokość ta zmienia się w ciągu doby i waha się od kilkudziesięciu metrów nocą do kilkuset, a w sprzyjających warunkach nawet do kilku tysięcy metrów w porze dziennej. Im niższa wysokość warstwy mieszania tym wyższe stężenia zanieczyszczeń. Poprawę jakości powietrza obserwujemy w sytuacji zwiększenia prędkości wiatru i opadów atmosferycznych. Warunki takie prowadzą do szybkiej i istotnej poprawy jakości powietrza. Na poniższych wykresach (Rysunek 24, Rysunek 25) przedstawiono porównanie stężeń dobowych pyłu PM10 z warunkami meteorologicznymi (również uśrednionym do doby) w I i IV kwartale 2018 roku.



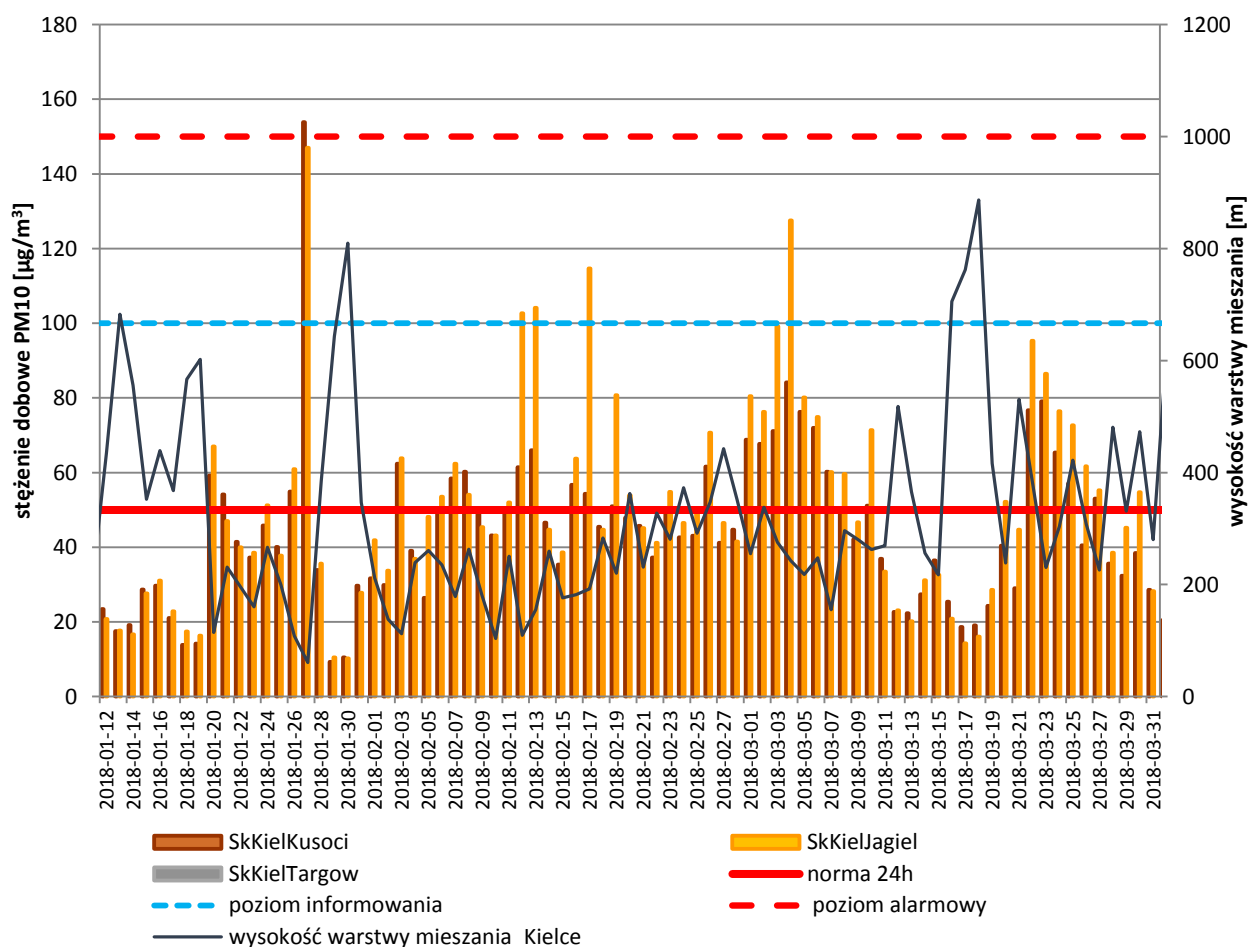
Rysunek 24. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w I kwartale 2018 r. w Kielcach z prędkością wiatru



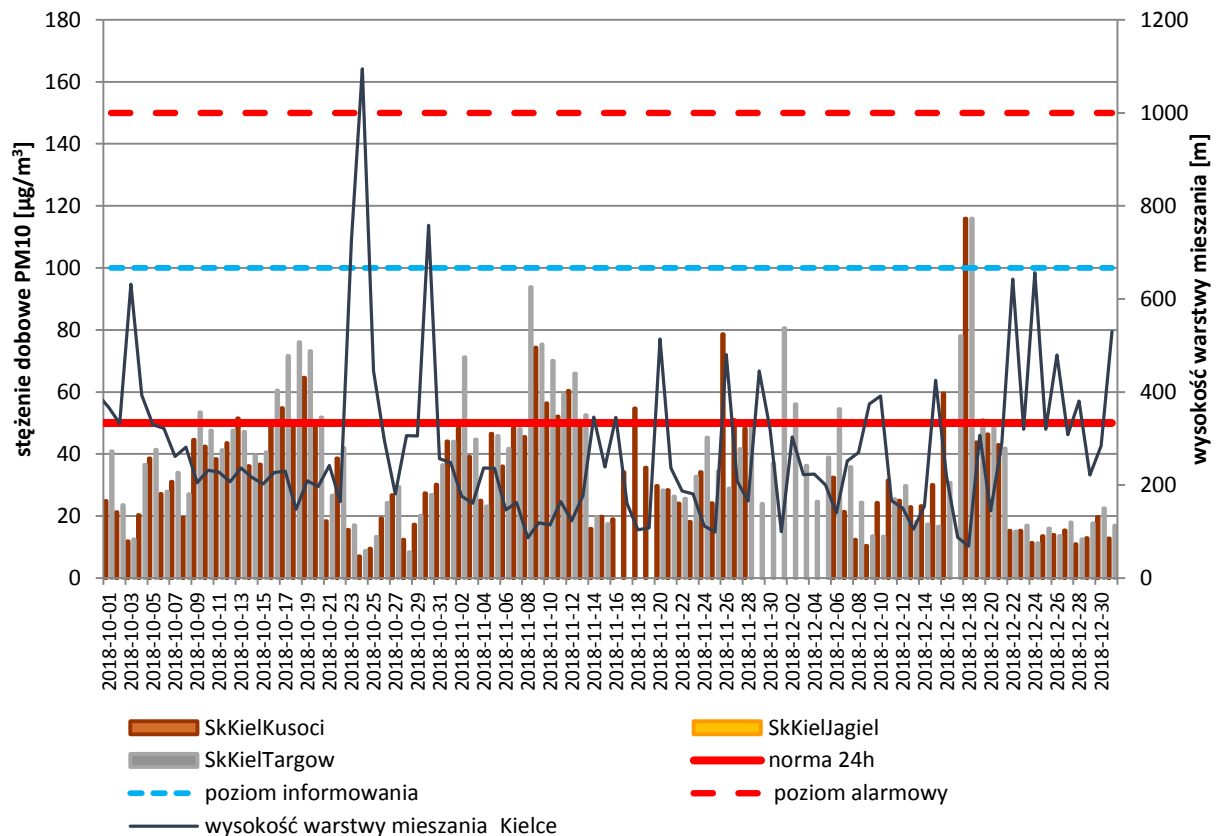
Rysunek 25. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w IV kwartale 2018 r. w Kielcach z prędkością wiatru



Na powyższych wykresach widać korelację wysokich stężeń dobowych pyłu PM10 i niskich prędkości wiatru. W Kielcach (ul. Kusocińskiego) w 2018 roku średnia prędkość wiatru wyniosła 0,8 m/s. Dla 252 dni zanotowano prędkość wiatru mniejszą niż 1 m/s. Na 41 dni z przekroczeniami dobowego stężenia dopuszczalnego PM10, w 31 wystąpiło przy prędkości wiatru $v_w < 1\text{ m/s}$ i temperaturze $T < 10\text{ }^\circ\text{C}$. Średnia wysokość warstwy mieszania w dniach przekroczeń dobowych stężeń dopuszczalnych PM10 wyniosła 231 m, podczas gdy średnia roczna wysokość warstwy mieszania wyniosła 428 m. Podobnie jak prędkość wiatru, wysokość warstwy mieszania wykazuje korelację ze stężeniami pyłu PM10.



Rysunek 26. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w I kwartale 2018 r. w Kielcach z wysokością warstwy mieszania



Rysunek 27. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w IV kwartale 2018 r. w Kielcach z wysokością warstwy mieszanania.

W 2018 roku również na pozostałych stacjach w województwie świętokrzyskim wysokie stężenia dobowe pyłu PM10 obserwowano przy wysokości warstwy mieszanania wynoszącej ok. 200 m:

- w Połańcu średnia wysokość warstwy mieszanania dla dni z przekroczeniami stężeń dopuszczalnych PM10 wyniosła 190 m, podczas gdy średnia roczna wysokość warstwy mieszanania wyniosła 387 m,
- w Busku-Zdroju średnia wysokość warstwy mieszanania dla dni z przekroczeniami stężeń dopuszczalnych PM10 wyniosła 161 m, podczas gdy średnia roczna wysokość warstwy mieszanania wyniosła 355 m.

Poniżej (Tabela 59) przedstawiono liczbę dni z przekroczeniami dobowego stężenia dopuszczalnego PM10 w zestawieniu z częstością występowania przekroczeń w określonych warunkach meteorologicznych.

Tabela 59. Liczba dni z przekroczeniami dobowego stężenia dopuszczalnego PM10 w zestawieniu z częstością występowania przekroczeń w określonych warunkach meteorologicznych

| Rok 2018 | Kielce | Busko-Zdrój | Małogoszcz | Ożarów | Połaniec |
|--|--------|-------------|------------|--------|----------|
| Liczba przekroczeń dobowego stężenia dopuszczalnego PM10 | 41 | 42 | 37 | 26 | 48 |
| Średnia prędkość wiatru v_w | 0,8 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,0 |
| % dni w roku $v_w < 1$ m/s | 69% | 39% | 27% | 21% | 53% |

| Rok 2018 | Kielce | Busko-Zdrój | Małogoszcz | Ożarów | Połaniec |
|--|--------|-------------|------------|--------|----------|
| % dni w roku z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego PM10 przy $v_w < 1 \text{ m/s}$ i $T < 10^\circ\text{C}$ | 78% | 60% | 41% | 38% | 63% |

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 wieloleciami 1971-2000 wskazuje na jej wzrost o ok. 1°C w okresie zimowym oraz o 2°C w letnim. Wysoka temperatura powietrza oraz bardzo niskie w porównaniu do wielolecia sumy opadów doprowadziły do wystąpienia na obszarze praktycznie całego kraju zjawiska suszy. W okresie zimowym nie występowały fale mrozu, które sprzyjałyby utrzymywaniu się wysokich stężeń zanieczyszczeń – głównie pyłu zawieszonego. Sezon letni charakteryzował się wysokimi temperaturami i bardzo dużym nasłonecznieniem. Takie warunki sprzyjały występowaniu wysokich stężeń ozonu. 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 naturalnych⁸³. W kwietniu przy stosunkowo wysokich temperaturach (powyżej 15°C) zanotowano pojedyncze dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego PM10: 10 kwietnia w Małogoszczu ($56 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 12 kwietnia w Połańcu ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i 16 kwietnia w Kielcach ($52 \mu\text{g}/\text{m}^3$). W maju w Kielcach zanotowano 2 dni z przekroczeniami stężeń dobowych pyłu PM10 (3 maja $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 4 maja $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Okresowi temu towarzyszył napływ powietrza zwrotnikowego z południa znad Libii. Analiza trajektorii wstecznych wykonana za pomocą modelu HYSPLIT wykazała, że napływ pyłu naturalnego znad Afryki mógł wpłynąć na podwyższone stężenia pyłu PM10 w dniu 13 listopada 2018 roku na stacji w Połańcu. Jednak wykonane odliczenie udziału źródeł naturalnych nie spowodowało obniżenia stężenia dobowego PM10 poniżej poziomu dopuszczalnego ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i ostatecznie nie spowodowało redukcji dni z przekroczeniem na tej stacji. Stwierdzono, iż udział napływu pyłu znad Sahary nie miał istotnego jakościowo wpływu na występujące poziomy pyłu zawieszonego PM10 w województwie świętokrzyskim. Epizod podwyższonych stężeń PM10 obserwowano również w październiku 2018 roku, kiedy temperatura powietrza przekraczała 10°C . Okresowi temu towarzyszył brak opadów atmosferycznych i niskie prędkości wiatru.

W 2018 roku dla pyłu PM10 obowiązywał wyższy poziom alarmowy ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i informowania społeczeństwa ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niż obecnie. Poziomy te nie były przekraczane w 2018 roku. Jednak od 11 października 2019 roku obowiązują niższe poziomy: informowania ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i alarmowy ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dlatego w celu pokazania ryzyka przekroczeń tych poziomów, poniżej (Tabela 60) przedstawiono sytuacje wystąpienia przekroczenia tych niższych poziomów pyłu PM10 w Kielcach i strefie

⁸³ „Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, raport wojewódzki za rok 2018”

świętokrzyskiej w 2018 roku na wybranych stacjach pomiarowych, w zestawieniu z panującymi wówczas warunkami atmosferycznymi.

Tabela 60. Sytuacje przekroczenia poziomów informowania i alarmowego pyłu PM10 (obowiązujących od 11.10.2019) w Kielcach i strefie świętokrzyskiej na wybranych stacjach pomiarowych w zestawieniu z panującymi wówczas warunkami atmosferycznymi

| Kod krajowy stacji | Data wystąpienia w 2018 r. przekroczenia poziomu informowania (100 µg/m ³) | Data wystąpienia w 2018 r. przekroczenia poziomu alarmowego (150 µg/m ³) | Prędkość wiatru [m/s] | Temp. [°C] | Wysokość warstwy mieszania [m] |
|--------------------|--|--|-----------------------|------------|--------------------------------|
| SkKielKusoci | 27.01.2018 (154 µg/m ³) | 27.01.2018 (154 µg/m ³) | 0,2 | -0,2 | 61 |
| SkKielKusoci | 18.12.2018 (116 µg/m ³) | - | 0,4 | -1,4 | 69 |
| SkBuskRokosz | 27.01.2018 (136 µg/m ³) | - | 0,3 | 0,0 | 73 |
| SkBuskRokosz | 04.03.2018 (125 µg/m ³) | - | 0,5 | -8,6 | 205 |
| SkBuskRokosz | 18.12.2018 (143 µg/m ³) | - | 0,4 | -1,4 | 57 |
| SkMaloSlonec | 27.01.2018 (114 µg/m ³) | - | 0,4 | 0,3 | 59 |
| SkMaloSlonec | 18.12.2018 (113 µg/m ³) | - | 0,6 | -0,9 | 57 |
| SkOzarOsWzgo | 27.01.2018 (102 µg/m ³) | - | 0,8 | 0,1 | 90 |
| SkOzarOsWzgo | 18.12.2018 (131 µg/m ³) | - | 0,5 | -2,5 | 52 |
| SkPolaRuszcz | 27.01.2018 (159 µg/m ³) | 27.01.2018 (159 µg/m ³) | 0,4 | 0,2 | 101 |
| SkPolaRuszcz | 04.03.2018 (106 µg/m ³) | - | 0,5 | -8,5 | 207 |
| SkPolaRuszcz | 18.12.2018 (167 µg/m ³) | 18.12.2018 (167 µg/m ³) | 0,3 | -1,8 | 57 |

Na większości stacji w 2018 roku występowanie wysokich stężeń pyłu PM10 miało miejsce 27 stycznia i 18 grudnia. Średnia prędkość wiatru w dniach wystąpienia przekroczeń poziomu 100 µg/m³ wyniosła 0,4 m/s, średnia temp. -2°C, a średnia wysokość warstwy mieszania 91 m. W dniach przekroczeń poziomów 150 µg/m³ panowała antycyklonalna cyrkulacja mas powietrza z napływem z kierunku południowego i południowo-wschodniego. Ten typ cyrkulacji (typowy dla wyżów barycznych) w okresie zimowym jest związany z zaleganiem rozbudowanego wyżu znad wschodniej Europy o charakterze kontynentalnym, utrzymującym się przez kilka, a nawet kilkanaście dni. Przynosi on w sezonie zimowym pogodę mroźną, bezwietrzną oraz sprzyjającą inwersji termicznej, a przez to kumulacji zanieczyszczeń. Takie warunki meteorologiczne nie sprzyjają przewietrzaniu oraz wymianie mas powietrza, szczególnie na terenach zurbanizowanych. Wyżej opisane **warunki meteorologiczne (szczególnie niska prędkość wiatru, poniżej 3 m/s) mogą sprzyjać ryzyku wystąpienia sytuacji przekroczenia poziomu alarmowego i poziomu informowania społeczeństwa.**

11.3. Tryb wdrażania i ogłaszania działań krótkoterminowych

Wyznacza się dla obszaru stref województwa świętokrzyskiego trzy poziomy powiadomień w ramach PDK:

- **Ostrzeżenie** dotyczące ryzyka lub przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu,
- **Alarm I stopnia** dotyczący wystąpienia przekroczenia poziomu informowania społeczeństwa lub ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego substancji w powietrzu,
- **Alarm II stopnia** dotyczący wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego substancji w powietrzu.

Powiadomienie każdego stopnia ma formę komunikatu wydawanego przez WCZK w Kielcach, po otrzymaniu informacji o ryzyku wystąpienia lub o wystąpieniu przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych i alarmowych lub przekroczenia poziomów informowania społeczeństwa. Komunikat wydany przez WCZK zawiera informacje o:

- ogłoszonym alarmie lub ostrzeżeniu oraz zanieczyszczeniu, którego stężenie zostało przekroczone lub istnieje ryzyko przekroczenia,
- przyczynach wystąpienia sytuacji ponadnormatywnej,
- obszarze, na którym obowiązuje ogłoszony alarm lub ostrzeżenie,
- czasie obowiązywania alarmu oraz prognozach zmian poziomów substancji w powietrzu, łącznie z przyczynami tych zmian,
- zagrożeniu w czasie trwania alarmu, w tym możliwe negatywne skutki dla zdrowia oraz grupy ludności wrażliwe na pogarszającą się jakość powietrza,
- zalecenia dla ludności i konieczne do podjęcia środki ostrożności,
- działania krótkoterminowe, które należy podejmować w czasie każdego z alarmów,
- kontakt do odpowiednich służb.

Komunikaty przekazywane są do powiatowych i gminnych centrów zarządzania kryzysowego, społeczeństwa oraz podmiotów korzystających ze środowiska.

OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie ogłasza się w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia lub wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM10, PM2,5 lub docelowego poziomu B(a)P oraz ozonu.

Warunki wymagane do ogłoszenia ostrzeżenia

Ostrzeżenie ogłasza się w przypadku wystąpienia w pomiarach:



- przekroczenia poziomu dopuszczalnego wynoszącego $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM10 z ostatnich 12 miesięcy,
- przekroczenia 35 dni ze stężeniem powyżej dobowego poziomu dopuszczalnego ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) spośród średnich dobowych stężeń pyłu PM10 z ostatnich 12 miesięcy,
- przekroczenia poziomu dopuszczalnego wynoszącego $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM2,5 z ostatnich 12 miesięcy,
- przekroczenia poziomu docelowego wynoszącego $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ dla B(a)P z ostatnich 12 miesięcy,
- przekroczenia 25 dni ze stężeniem powyżej poziomu docelowego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) maksymalnej średniej ośmiogodzinnej spośród średnich kroczących ozonu z ostatnich 12 miesięcy.

Procedura powiadamiania o ryzykach i przekroczeniach, ustalona na poziomie krajowym pomiędzy GIOŚ i CZK Ministerstwa Klimatu, dla poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu obejmuje powiadamiania o ryzyku wystąpienia przekroczeń raz w miesiącu – na podstawie wyników pomiarów z ostatnich 12 miesięcy. Ostrzeżenia wydawane będą zgodnie z procedurami GIOŚ i WCZK.

ALARM I STOPNIA

Alarm I stopnia ogłaszany jest w przypadku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu PM10 oraz ozonu. Przekroczenie poziomu informowania stanowi kryterium pojawienia się ryzyka wystąpienia poziomu alarmowego, zgodnie z definicją podaną w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Dla pyłu PM2,5 oraz B(a)P nie zostały określone poziomy informowania ani poziomy alarmowe, jednakże działania podejmowane w odniesieniu do emisji pyłu PM10 również wpływają na ograniczenie negatywnego wpływu stężeń pyłu PM2,5 a także B(a)P.

Warunki wymagane do ogłoszenia alarmu I stopnia

Alarm I stopnia ogłasza się w przypadku wystąpienia w pomiarach lub w prognozach jakości powietrza którejkolwiek z poniższych sytuacji:

- stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 powyżej wartości $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom informowania),
- stężenia 1-godz. ozonu powyżej wartości $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom informowania).

WCZK przekazuje dodatkowe informacje dla dyrektorów zakładów opieki zdrowotnej i szpitali na obszarze objętym alarmem w ramach PDK o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wysokich stężeń pyłu PM10 lub ozonu.

Dyrektorom placówek oświatowych i opiekuńczych, za pośrednictwem Kuratorium Oświaty, musi być przekazany komunikat zawierający informację o wskazanym

ograniczeniu długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni, w celu uniknięcia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń.

Sposoby przekazywania informacji o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego substancji w powietrzu:

- 1) informowanie o wystąpieniu lub możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń poprzez lokalne rozgłoszenie, ogłoszenia prasowe, Internet (informacje o stężeniu z poprzedniej doby i prognozowane na dzień bieżący obok informacji meteorologicznych na portalach internetowych) lub w inny zwyczajowo przyjęty sposób podczas zapowiedzi prognoz pogody w telewizji, w radiu regionalnym;
- 2) poprzez Regionalny System Ostrzegania (RSO);
- 3) komunikaty przekazywane w sposób zwyczajowo przyjęty dla szkół, przedszkoli, szpitali, przychodni i placówek opieki społecznej;
- 4) wywieszanie ogłoszeń na terenie urzędów lub publikacja informacji na stronach internetowych.

ALARM II STOPNIA – ALARM SMOGOWY

Alarm II stopnia ogłaszany jest w przypadku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego stężeń pyłu PM10 lub ozonu.

W przypadku wystąpienia warunków wymaganych do ogłoszenia alarmu II stopnia wprowadzane są operacyjne działania krótkoterminowe. Dla B(a)P oraz pyłu PM2,5 nie zostały określone poziomy alarmowe, jednakże działania podejmowane w odniesieniu do emisji pyłu PM10 również wpływają na ograniczenie emisji pyłu PM2,5 a także benzo(a)pirenu.

Warunki wymagane do ogłoszenia alarmu II stopnia

Alarm II stopnia ogłasza się w przypadku wystąpienia w pomiarach którejkolwiek z poniższych sytuacji:

- stężenia 1-godz. ozonu powyżej wartości $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom alarmowy),
- stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 powyżej wartości $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom alarmowy).

WCZK przekazuje dodatkowe informacje dla dyrektorów zakładów opieki zdrowotnej i szpitali na obszarze objętych PDK o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wysokich stężeń pyłu PM10 lub ozonu. W ramach przygotowania do ewentualnego wprowadzenia PDK, WCZK powinno przygotować szczegółową listę adresową instytucji, które należy powiadomić o alarmie II stopnia i wdrożeniu PDK.

Dyrektorom placówek oświatowych i opiekuńczych za pośrednictwem Kuratorium Oświaty musi być przekazany komunikat zawierający informacje o wskazanym

ograniczeniu długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni w celu uniknięcia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń.

Sposoby przekazywania informacji o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego substancji w powietrzu:

- 1) informowanie o wystąpieniu lub możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń poprzez lokalne rozgłoszenie, ogłoszenia prasowe, Internet (informacje o stężeniu z poprzedniej doby i prognozowane na dzień bieżący obok informacji meteorologicznych na portalach internetowych), lub w inny zwyczajowo przyjęty sposób podczas zapowiedzi prognoz pogody w telewizji, w radiu regionalnym,
- 2) poprzez Regionalny System Ostrzegania (RSO),
- 3) komunikaty przekazywane w sposób zwyczajowo przyjęty dla szkół, przedszkoli, szpitali, przychodni i placówek opieki społecznej,
- 4) wywieszanie ogłoszeń na terenie urzędów lub publikacja informacji na stronach internetowych.

Sposób postępowania organów, instytucji i podmiotów korzystających ze środowiska oraz zachowania się obywateli w przypadku wystąpienia przekroczeń

Wszelkie działania krótkoterminowe są zarządzane, inicjowane, kontrolowane i kończone przez Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego w Kielcach.

Ustawa POŚ określa obowiązki i odpowiedzialność za poszczególne elementy PDK.

- Zarząd Województwa Świętokrzyskiego odpowiada za przygotowanie i przeprowadzenie konsultacji z prezydentami, burmistrzami, wójtami i starostami Planu działań krótkoterminowych;
- Sejmik Województwa – odpowiada za uchwalenie PDK;
- Główny Inspektor Ochrony Środowiska odpowiada za:
 - monitoring jakości powietrza zgodnie z wymogami stawianymi przez Państwowy Monitoring Środowiska,
 - powiadamianie organów o stanie jakości powietrza i wystąpieniu ryzyka lub przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych, informowania i alarmowych substancji w powietrzu,
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska sprawuje nadzór w zakresie terminowego uchwalania programów ochrony powietrza i PDK oraz realizacji programów ochrony powietrza i PDK przez starostę, prezydenta miasta, burmistrza, wójta i inne podmioty;

- Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego oraz Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego odpowiadają za:
 - ogłoszenie określonego poziomu alarmu,
 - niezwłocznie powiadamianie społeczeństwa i podmiotów określonych w PDK o konieczności podjęcia określonych działań wskazanych dla każdego rodzaju ogłoszonego alarmu,
 - współdziałanie z centrami zarządzania kryzysowego organów administracji publicznej niższego szczebla;
 - nadzór nad funkcjonowaniem systemu wykrywania i alarmowania oraz systemu wczesnego ostrzegania ludności;
 - współpracę z podmiotami realizującymi monitoring środowiska;
 - dokumentowanie działań podejmowanych przez centrum,
 - uzupełnienie zapisów Planów Zarządzania Kryzysowego o wskazania realizacji PDK,
 - zamieszczanie na stronie internetowej powiadomień o ogłoszeniu bądź odwołaniu alarmu, jego obszarze, czasie trwania, powodach wystąpienia oraz o zaleceniach dla ludności.

Dodatkowo określa się sposób postępowania jednostek wskazanych do realizacji zapisów PDK takich jak:

- Dyrektorzy szpitali, oddziałów ratunkowych, pogotowia oraz przychodni:
 - śledzą komunikaty przekazywane przez WCZK w zakresie działań wskazanych do realizacji w ramach PDK,
 - powiadamiają personel o ogłoszeniu alarmu i sposobie postępowania w trakcie alarmu,
 - zapewniają warunki do przyjęcia zwiększonej ilości pacjentów;
- Dyrektorzy placówek szkolno-opiekuńczych:
 - śledzą komunikaty przekazywane przez WCZK w zakresie działań wskazanych do realizacji w ramach PDK,
 - powiadamiają personel o ogłoszeniu alarmu i sposobie postępowania w trakcie alarmu,
 - wydają zalecenia dotyczące sposobu postępowania w trakcie trwania alarmu poprzez ograniczenie przebywania na otwartej przestrzeni czy ograniczenie wyjść poza obszar budynków w czasie wolnym;
- Zarządcy dróg:
 - odpowiadają za organizację zakazu wjazdu samochodów ciężarowych do centrów miast,
 - odpowiadają za przygotowanie objazdów i znaków informacyjnych;
- Straż miejska/gminna:

- prowadzi wzmożone kontrole dotyczące przestrzegania zakazu spalania odpadów w piecach domowych,
- prowadzi kontrole przestrzegania zakazu spalania pozostałości roślinnych,
- prowadzi kontrole w zakresie pojazdów opuszczających teren budowy.
- Policja oraz inspekcja transportu drogowego:
 - prowadzi kontrole w zakresie pojazdów opuszczających teren budowy;
- Podmioty korzystające ze środowiska wyznaczone do realizacji działań w PDK:
 - wdrażają działania krótkoterminowe ograniczające wpływ na jakość powietrza źródeł emisji niezorganizowanej,
 - śledzą komunikaty przekazywane przez WCZK dotyczące działań wskazanych do realizacji w ramach PDK.

Ludność znajdująca się na obszarach realizacji PDK i ogłoszenia alarmów powinna stosować się do zaleceń w zakresie:

- ograniczenia przebywania na otwartej przestrzeni lub w obszarach o znacznym zagęszczeniu źródeł spalania paliw,
- ograniczenia wietrzenia pomieszczeń w dniach występowania alarmu I i II stopnia,
- ograniczenia aktywności fizycznej na otwartej przestrzeni w dniach występowania alarmu I i II stopnia,
- ograniczenia działań mogących wpływać na zwiększenie wielkości emisji w dniach ogłoszenia alarmu I i II stopnia poprzez ograniczenie spalania węgla złej jakości w piecach i ograniczenie wykorzystania kominków,
- ograniczenie korzystania z samochodów.

W celu sprawnego podejmowania działań w przypadku ogłoszenia ostrzeżenia lub alarmów I lub II stopnia, konieczne jest przygotowanie odpowiednich procedur postępowania, które umożliwią sprawne wdrażanie wskazanych w PDK działań. Należy tu wymienić:

- przygotowanie procedur wymiany informacji pomiędzy instytucjami odpowiedzialnymi za informowanie o wprowadzaniu działań wskazanych w PDK, w tym: GIOŚ, Zarząd Województwa Świętokrzyskiego, WCZK;
- przygotowania procedur postępowania w przypadku wystąpienia alarmu II stopnia umożliwiających sprawne powiadamianie: dyrektorów szkół, przedszkoli, żłobków, przychodni, szpitali oraz ośrodków opieki;
- wyznaczenie na obrzeżach miast miejsc parkingowych dla samochodów, które nie mogą wjechać na wyznaczone obszary miast w przypadku ogłoszenia alarmu II stopnia;
- wyznaczenie tras alternatywnych dla ruchu samochodowego.

11.4. Działania krótkoterminowe ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych, alarmowych oraz poziomu informowania

Wszystkie działania wskazane w PDK podejmowane są w możliwie najkrótszym czasie po ogłoszeniu każdego stopnia: ostrzeżenia lub alarmu.

OSTRZEŻENIE – rodzaj podejmowanych działań

W ramach ostrzeżenia nie są podejmowane żadne działania mające na celu redukcję stężeń zanieczyszczeń. Wprowadza się środki ostrożności w celu ochrony wrażliwych grup ludności poprzez zalecenia sposobu postępowania, m.in. ograniczenie czasu przebywania na powietrzu w czasie występowania podwyższonych stężeń substancji. Środki ostrożności powinny być zachowane przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze, osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry oraz ze skłonnościami do infekcji górnych i dolnych dróg oddechowych.

Wraz z ogłoszeniem ostrzeżenia należy podać:

- zalecenie rezygnacji z korzystania z kominków opalanych drewnem w przypadku, jeżeli nie jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych,
- zalecenie niestosowania dmuchaw do sprzątania liści.

ALARM I STOPNIA – rodzaj podejmowanych działań

Działania ochronne w zakresie ograniczania negatywnego wpływu wysokich stężeń na zdrowie ludności w formie zaleceń:

- ograniczenie przebywania dzieci na otwartej przestrzeni w trakcie pobytu w placówce oświatowej i poza nią,
- przygotowanie się służb ochrony zdrowia na zwiększoną liczbę przypadków zachorowań na choroby układu oddechowego i układu krążenia.

Działania w odniesieniu do wrażliwych grup ludności:

- zalecenie unikania długotrwałego przebywania na otwartej przestrzeni w celu ograniczenia narażenia na podwyższone stężenia zanieczyszczeń pozostawiania w pomieszczeniach,
- zalecenie ograniczenia wietrzenia pomieszczeń w okresie trwania alarmu,
- stosowanie się do zaleceń lekarskich i właściwe zaopatrzenie w potrzebne medykamenty.

Działania prewencyjne:

- zalecenie rezygnacji z korzystania z kominków opalanych drewnem w przypadku, jeżeli nie jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych,
- zalecenie niestosowania dmuchaw do sprzątania liści,



- wzmożone kontrole w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach nieprzeznaczonych do tego celu,
- zalecenia korzystania z komunikacji miejskiej zamiast indywidualnej,
- prowadzenie kontroli w zakresie zakazu spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi w obszarach zabudowanych.

Ogłoszenie alarmu I stopnia nie wymaga podejmowania innych działań operacyjnych poza wymienionymi powyżej.

ALARM II STOPNIA – ALARM SMOGOWY – rodzaj podejmowanych działań

Działania ochronne w zakresie ograniczania negatywnego wpływu wysokich stężeń na zdrowie ludności:

- zalecenie ograniczenia przebywania dzieci na otwartej przestrzeni w trakcie przebywania w placówce oświatowej,
- zalecenie ograniczenia wietrzenia pomieszczeń w czasie trwania alarmu,
- przygotowanie się służb ochrony zdrowia na zwiększoną liczbę przypadków zachorowań na choroby układu oddechowego i układu krążenia.

Działania w odniesieniu do wrażliwych grup ludności:

- zalecenie unikania długotrwałego przebywania na otwartej przestrzeni w celu ograniczenia narażenia na podwyższone stężenia zanieczyszczeń – pozostawanie w pomieszczeniach,
- stosowanie się do zaleceń lekarskich i właściwe zaopatrzenie w potrzebne medykamenty.

Działania prewencyjne:

- wzmożone kontrole w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach nieprzeznaczonych do tego celu,
- zalecenia korzystania z komunikacji miejskiej zamiast indywidualnej,
- prowadzenie kontroli w zakresie zakazu spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi w obszarach zabudowanych.

Działania operacyjne podejmowane w ramach alarmu II stopnia mające na celu redukcję:

1) emisji powierzchniowej:

- czasowy zakaz palenia w kominkach, jeżeli nie stanowią one jedyne źródła ogrzewania mieszkań w okresie grzewczym,

- czasowe zawieszenie robót budowlanych, uciążliwych ze względu na jakość powietrza,
- nakaz zraszania przyzmi materiałów sypkich w celu wyeliminowania pylenia,
- zakaz stosowania dmuchaw do sprzątania liści;

2) emisji liniowej:

- zakaz wjazdu samochodów na wyznaczone obszary w centach miast,
- przeniesienie uciążliwego natężenia ruchu samochodowego na odcinki alternatywne, wyznaczone przez zarządzających drogami na danym obszarze,
- ograniczenie ruchu samochodowego poprzez korzystanie z innych form komunikacji, np. komunikacji publicznej darmowej w czasie trwania alarmu,
- upłynnienie ruchu drogowego poprzez stosowanie inteligentnych systemów zarządzania ruchem, tzw. „zielona fala”,
- wprowadzenie bezpłatnej komunikacji publicznej,
- montaż tablic informujących o objazdach,
- zakaz wjazdu samochodów ciężarowych powyżej 3,5 Mg na wyznaczone trasy w miastach,
- rozwinięcie akcji informacyjnych i edukacyjnych, promujących wspólne dojazdy do pracy (jednym samochodem) oraz korzystania z komunikacji miejskiej,
- tworzenie systemów połączenia parkowania z komunikacją publiczną – parkuj + jedź „P+R” dla indywidualnych osób.

3) emisji punktowej:

- czasowe ograniczenie produkcji w instalacjach mających szczególnie uciążliwy wpływ na jakość powietrza wskazanych w Planie działań krótkoterminowych jako mających największy wpływ na jakość powietrza na danym terenie.

Do alarmu I i II stopnia określone środki zaradcze muszą zastosować instytucje takie jak:

- szkoły,
- przedszkola,
- żłobki i domy opieki dla dzieci oraz inne ośrodki edukacyjne,
- obiekty służby zdrowia i opieki zdrowotnej – przygotowanie się do podjęcia zwiększonej liczby pacjentów,
- domy pomocy społecznej,
- zakłady leczenia uzdrowiskowego.

11.4.1. Lista podmiotów korzystających ze środowiska zobowiązanych do ograniczenia lub zaprzestania wprowadzania gazów i pyłów do powietrza

Postępowanie kompensacyjne według art. 226 ustawy POŚ musi być przeprowadzone dla instalacji wymagających uzyskania pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza. W przypadku, kiedy na obszarze zostały przekroczone standardy jakości powietrza wydanie pozwolenia dla nowo budowanej instalacji lub zmienianej w sposób istotny jest możliwe, jeżeli zostanie zapewniona odpowiednia redukcja ilości wprowadzanych do powietrza gazów lub pyłów powodujących naruszenia tych standardów, wprowadzanych z innych instalacji usytuowanych na tym obszarze.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych⁸⁴ jednostkami, które powinny podjąć działania krótkoterminowe są podmioty korzystające ze środowiska z obszaru stref województwa świętokrzyskiego takie jak:

- zakłady przeróbcze kopalni na obszarze strefy świętokrzyskiej,
- zakłady przemysłu cementowo-wapiennego.

Na etapie wydawania lub aktualizacji pozwoleń dla zakładów wskazanych wyżej powinna zostać przeprowadzona analiza możliwości technicznych i ekonomicznych ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza z danej jednostki podczas ogłoszenia III poziomu ostrzegania, czyli ALARMU II stopnia.

W przypadkach, gdy analiza taka wskaże na możliwość wprowadzenia ograniczeń i ich istotny wpływ na wysokość stężeń w powietrzu lub na skrócenie czasu trwania sytuacji alarmowych do nowo wydawanych oraz aktualizowanych pozwoleń zintegrowanych wprowadzane powinny być zapisy wskazujące działania ograniczające emisję zanieczyszczeń do powietrza z instalacji przemysłowych w przypadku wprowadzenia alarmu II stopnia.

W przypadku wprowadzenia takich zapisów do pozwoleń wskazane podmioty powinny ograniczyć wprowadzanie pyłów do powietrza w trakcie trwania alarmu II stopnia.

11.4.2. Sposób organizacji i ograniczenia ruchu pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi

W ramach PDK zostały określone działania mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu na jakość powietrza dla źródeł zaliczanych do źródeł komunikacyjnych. W ramach alarmu II stopnia w możliwym do zaproponowania zakresie określa się sposób organizacji, ograniczenia lub zakazu ruchu pojazdów i innych urządzeń napędzanych silnikami spalinowymi.

⁸⁴ Dz. U. z 2019 r., poz. 1159

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, głównie miasta Kielce oraz innych, dla których stwierdzono najwyższą imisję komunikacyjną,
- 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 na Wojewódzkim 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 w rozumieniu ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. prawo o ruchu drogowy⁸⁵ (art. 2, ust. 38).

11.5. Skutki realizacji planu działań krótkoterminowych, zagrożenia i bariery w realizacji

Dla stref województwa świętokrzyskiego opracowano Plan działań krótkoterminowych ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz poziomu docelowego B(a)P. Dodatkowo ujęto również analizy dotyczące ozonu, ponieważ w latach poprzednich występowały przekroczenia wartości docelowej ozonu w strefie świętokrzyskiej.

Według diagnozy, przyczyną występowania przekroczeń dla analizowanych substancji jest działalność źródeł powierzchniowych związanych z sektorem komunalno-bytowym. Realizacja działań krótkoterminowych zaproponowanych w PDK, z uwagi na specyfikę możliwości realizacji działań, może przynosić skutki zmian organizacyjnych jak i skutki finansowe.

W odniesieniu do ludności na obszarach stref województwa zastosowanie się do działań wskazanych w PDK może przynieść pozytywne skutki w postaci ograniczenia negatywnego wpływu wysokich stężeń substancji na zdrowie i życie ludności. Wymaga to jednak zastosowania zmian w zakresie:

- zwiększenia zakresu systemu informowania o jakości powietrza w strefach,
- zwiększenia świadomości ekologicznej ludności,
- organizacji systemu kontroli realizacji działań krótkoterminowych,

⁸⁵ Tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 110 z późn. zm.

- sposobu korzystania ze środków komunikacji,
- procesów 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 indywidualne systemy grzewcze i ich funkcjonowanie,
- brak możliwości kontroli ograniczenia wykorzystania kominków w ramach indywidualnych systemów grzewczych,
- ograniczenie finansowe do stosowania paliw stałych o lepszych parametrach spalania i zawartości popiołu,
- ograniczenie w wyznaczeniu alternatywnych tras tranzytowych dla pojazdów powyżej 3,5 Mg oraz kontrola stosowania zakazu,
- ograniczenie swobód obywatelskich poprzez działania ingerujące w sposób wykorzystania transportu, czy też wykorzystanie paliw,
- brak podstaw prawnych do kontroli realizacji wdrażanych działań krótkoterminowych, np. czasowe zawieszenie robót budowlanych czy nakaz zraszania pryzm materiałów pyłących.

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. Z tego względu działania operacyjne powinny być ogłaszane tylko i wyłącznie w sytuacji występowania alarmu II stopnia.

Wpływ wdrożenia i realizacji PDK na poziom substancji w powietrzu określono Programie w części określającej poziomy substancji w powietrzu w roku prognozy oraz harmonogramach realizacji.

II. OGRANICZENIA I OBOWIAZKI ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ PROGRAMU

12. 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 świętokrzyskiego jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działań do wszystkich strategicznych dokumentów na poziomie wojewódzkim, powiatowym oraz gminnym, tak aby pozwalało to na 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 wskazano w harmonogramie realizacji działań naprawczych dla stref objętych niniejszym Programem, w rozdziale 8.4. Ponadto obowiązki i ograniczenia dla organów administracji, wynikające z Planu działań krótkoterminowych, szczegółowo przedstawiono w rozdziale 11.

Ponadto właściwe organy administracji powinny przekazywać Zarządowi Województwa Świętokrzyskiego:

- starostowie powiatów – informacje o wydawanych decyzjach, których ustalenia przyczyniają się do poprawy stanu jakości powietrza,
- wójtowie, burmistrzowie i prezydenci miast – 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 13.

13. Monitorowanie realizacji Programu

Systematyczna kontrola to podstawa procesu wdrażania Programu ochrony powietrza, która daje możliwość oceny stopnia realizacji wyznaczonych zadań oraz korygowania kierunków działań naprawczych w ramach działań ujętych w harmonogramie. Ważna jest jednoczesna ocena stanu środowiska oraz kontrola przestrzegania prawa w zakresie ochrony środowiska, aby dokonać oceny procesu wdrażania działań naprawczych.

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 15 lutego** każdego roku Zarządowi Województwa Świętokrzyskiego. Zakres informacji przekazywanych przez jednostki realizujące poszczególne działania naprawcze określony jest w ramach gotowego arkusza sprawozdawczego, który udostępniany jest corocznie poszczególnym jednostkom przez Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego do końca roku sprawozdawczego, do dnia **31 grudnia**. Sprawozdania powinny być przekazywane:

- przez jednostki samorządu terytorialnego na adres e-PUAP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego,
- przez pozostałe podmioty realizujące program na wskazany adres poczty elektronicznej jednostki organizacyjnej właściwej do spraw środowiska w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Świętokrzyskiego.

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 Kielcach, Zarząd Województwa Świętokrzyskiego przekazuje **do 31 marca** ministrowi właściwemu do spraw klimatu sprawozdanie z realizacji Programu w roku poprzedzającym. Ponadto Zarząd Województwa Świętokrzyskiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza. Istotą monitorowania realizacji programu jest konieczność przekazywania informacji do Unii Europejskiej, na temat działań podjętych w celu zapobiegania nadmiernym zanieczyszczeniom i dotrzymania standardów jakości powietrza.

14. Obowiązki i ograniczenia podmiotów korzystających ze środowiska oraz osób fizycznych

Korzystanie ze środowiska dzieli się na powszechne i zwykłe. Powszechne korzystanie ze środowiska przysługuje z mocy ustawy Prawo ochrony środowiska każdemu i obejmuje korzystanie ze środowiska, bez użycia instalacji, w celu zaspokojenia potrzeb osobistych oraz gospodarstwa domowego, w tym wypoczynku oraz uprawiania sportu. Zwykłe korzystanie ze środowiska to takie, które wykracza poza ramy korzystania powszechnego. Z uwagi na niewielki wpływ zwykłego korzystania ze środowiska na wysokość stężeń analizowanych zanieczyszczeń w powietrzu (omówione w rozdziale 5.2), nie wskazano w przedmiotowym Programie zadań dedykowanych podmiotom korzystającym ze środowiska w sposób zwykły.

Obowiązkiem podmiotów korzystających ze środowiska w ramach korzystania zwykłego jest realizacja zadań wynikających z przepisów prawa, w szczególności:

- dotrzymanie standardów emisyjnych,
- wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza zgodnie z warunkami określonymi w pozwoleniach,
- stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT).

Podmioty korzystające ze środowiska powinny również realizować działania związane z ograniczeniem emisji z ogrzewania pomieszczeń i termomodernizacją.

Nie wskazano w Programie specjalnych ograniczeń dla osób fizycznych, jedynie te, które wynikają z przepisów prawa:

- zakaz spalania odpadów w urządzeniach nie przeznaczonych do tego celu,
- zakaz spalania odpadów ulegających biodegradacji z ogrodów na powierzchni ziemi w gminach, gdzie prowadzona jest ich selektywna zbiórka.

Obowiązki wynikające z uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska.

III. UZASADNIENIE ZAKRESU OKREŚLONYCH I OCENIONYCH PRZEZ ZARZĄD WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO ZAGADNIENÍ

15. Uwarunkowania wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego

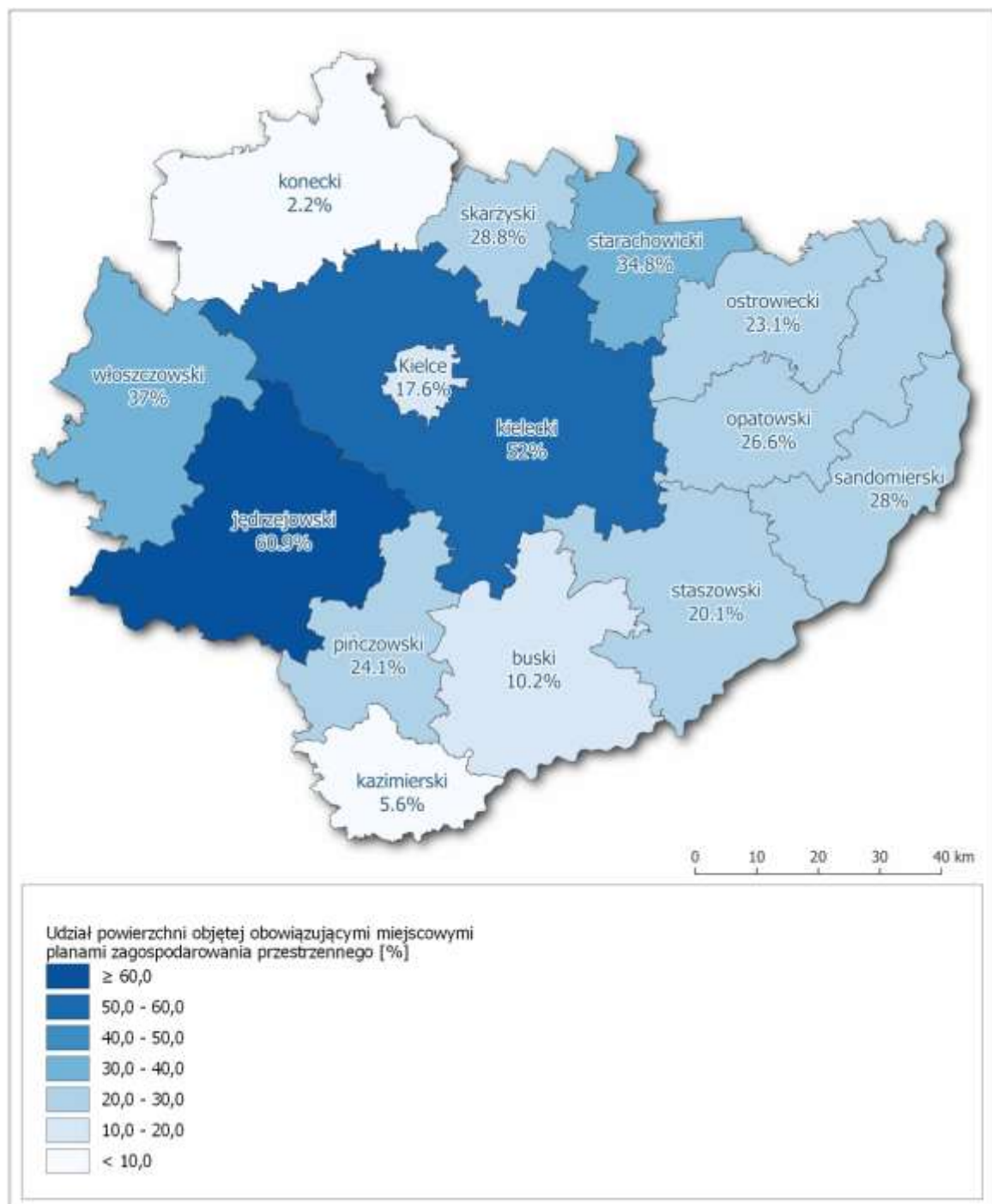
Podstawowym aktem prawnym regulującym proces planowania przestrzennego w Polsce jest ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Zadaniem tej ustawy jest przeznaczanie terenów na wybrane cele oraz określanie ich zagospodarowania, przyjmując zasadę zrównoważonego rozwoju jako podstawę działań. Pod pojęciem zrównoważonego rozwoju 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 obywateli zarówno współczesnego, 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 makroskalowych, regionalnych i lokalnych.

Podczas tworzenia niniejszego Programu dla miasta Kielce i strefy świętokrzyskiej przeanalizowano Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego będącego załącznikiem do uchwały nr XLVII/833/14 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 22 września 2014 roku. W zakresie ochrony powietrza wskazane są priorytety dla technologii niskoemisyjnych oraz systemów grzewczych nie opartych na spalaniu paliw stałych. Dodatkowo w strefach ochrony uzdrowisk wskazano konieczność redukcji emisji z indywidualnych systemów grzewczych, tzw. „niskiej emisji”.

Zapisy dotyczące ochrony środowiska w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (mpzp) mają wiążące znaczenie, gdyż zgodnie z treścią wspomnianej wyżej ustawy, mpzp jest aktem prawa miejscowego. Treść planu ustalana jest w zależności od potrzeb: granice i zasady gospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, szczególne warunki zagospodarowania terenów, w tym zakaz budowy obiektów negatywnie wpływających na stan środowiska. Lokalizacja infrastruktury technicznej, linie komunikacyjne, napowietrzne oraz inne obiekty liniowe, powinny być projektowane w dokumentach planistycznych w taki sposób, aby maksymalnie ograniczyć ich negatywne oddziaływanie na środowisko.

Województwo świętokrzyskie pod względem opracowania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego jest bardzo zróżnicowane, co zostało przedstawione na poniższej mapie (Rysunek 28).



Rysunek 28. Udział powierzchni objętej obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w powiatach województwa świętokrzyskiego⁸⁶

Stopień pokrycia poszczególnych powiatów miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego nie przekracza 10% w powiecie koneckim i powiecie kazimierskim.

⁸⁶ Źródło: na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS za 2018 rok

Natomiast najwyższy udział powierzchni pokrytej mpzp notuje się w powiecie jędrzejowskim 60,9% i powiecie kieleckim 52%.⁸⁷

Planowanie przestrzenne jest podstawowym narzędziem do ochrony, jak i kształtowania środowiska, ponieważ cały proces planowania określa przeznaczenie poszczególnych terenów oraz warunki i sposób ich zagospodarowania. Wymagane jest takie kształtowanie planów zagospodarowania przestrzennego, aby uwzględniały one zasady ochrony środowiska, w tym również ochrony powietrza. Opracowania planistyczne winny wprowadzać rozwiązania zapewniające ochronę oraz przywracanie środowiska do stanu właściwego. Główną zasadą polityki przestrzennej jest zapewnienie ładu przestrzennego i warunków zrównoważonego rozwoju, która jest kompromisem pomiędzy koniecznością ochrony środowiska a rozwojem gospodarczym i społecznym gmin, a także działaniami na rzecz poprawy warunków życia mieszkańców.

Uwarunkowania wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego mające wpływ na jakość powietrza mogą dotyczyć:

- ograniczenia bądź zakazu możliwości lokalizowania obiektów o określonych funkcjach w obrębie poszczególnych jednostek urbanistycznych;
- stosowanie rozwiązań organizacyjnych lub technicznych dla obiektów mogących powodować przekroczenia standardów jakości powietrza.

16. Bilans substancji wprowadzanych do powietrza ze źródeł, dla których wskazano konieczność redukcji emisji

16.1. Miasto Kielce

Analizy przeprowadzone w ramach przygotowania Programu wskazały na konieczność redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego w Kielcach. Wymagana wielkość redukcji została wyznaczona na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Podstawowym parametrem decydującym o wielkości wymaganej redukcji była konieczność dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} II fazy, czyli 20 µg/m³. Dodatkowo wskazano (jako działanie długoterminowe w latach 2024-2026) większą redukcję emisji benzo(a)pirenu, która pozwoli na dotrzymanie poziomu docelowego na terenie województwa świętokrzyskiego. Sposób wyznaczenia wymaganej redukcji emisji został pisany w rozdziale 7.2.2, gdzie omówiono scenariusz redukcji. Poniżej (Tabela 61) zestawiono porównanie emisji z sektora komunalno-bytowego w roku bazowym i w roku prognozy.

⁸⁷ Źródło: opracowano na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS, stan na 2018 rok

Tabela 61. Porównanie emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w strefie miasto Kielce w roku bazowym i w roku prognozy

| jednostka administracyjna | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2018 roku [Mg/rok] | | | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w roku prognozy [Mg/rok] | | |
|---------------------------|--|--------|-------|--|--------|-------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| miasto Kielce | 463,19 | 454,44 | 0,190 | 187,97 | 181,77 | 0,038 |

16.2. Strefa świętokrzyska

Analizy przeprowadzone w ramach przygotowania Programu wskazały na konieczność redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego w strefie świętokrzyskiej. Wymagana wielkość redukcji została wyznaczona na podstawie modelowania matematycznego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Podstawowym parametrem decydującym o wielkości wymaganej redukcji była konieczność dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 II fazy, czyli $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dodatkowo wskazano (jako działanie długoterminowe w latach 2024-2026) większą redukcję emisji benzo(a)pirenu, która pozwoli na dotrzymanie poziomu docelowego na terenie województwa świętokrzyskiego. Sposób wyznaczenia wymaganej redukcji emisji został pisany w rozdziale 7.2.2, gdzie omówiono scenariusz redukcji. Poniżej zestawiono porównanie emisji z sektora komunalno-bytowego w roku bazowym i w roku prognozy w strefie świętokrzyskiej w podziale na poszczególne powiaty (Tabela 62).

Tabela 62. Porównanie emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w strefie świętokrzyskiej w roku bazowym i w roku prognozy w podziale na powiaty

| jednostka administracyjna | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2018 roku [Mg/rok] | | | wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2026 roku [Mg/rok] | | |
|-----------------------------|--|-----------------|--------------|--|-----------------|--------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| powiat buski | 560,71 | 551,60 | 0,271 | 196,60 | 190,82 | 0,068 |
| powiat jędrzejowski | 768,61 | 756,15 | 0,373 | 268,16 | 260,30 | 0,094 |
| powiat kazimierski | 320,60 | 315,40 | 0,156 | 164,11 | 160,40 | 0,069 |
| powiat kielecki | 1 942,92 | 1 911,44 | 0,942 | 593,83 | 574,65 | 0,189 |
| powiat konecki | 684,34 | 673,24 | 0,331 | 268,62 | 261,33 | 0,099 |
| powiat opatowski | 446,61 | 439,36 | 0,216 | 240,54 | 235,20 | 0,101 |
| powiat ostrowiecki | 730,27 | 718,35 | 0,352 | 257,59 | 249,97 | 0,088 |
| powiat pińczowski | 325,43 | 320,14 | 0,158 | 113,80 | 110,45 | 0,039 |
| powiat sandomierski | 544,87 | 536,01 | 0,263 | 308,43 | 301,74 | 0,132 |
| powiat skarżyski | 464,79 | 457,21 | 0,224 | 148,47 | 143,82 | 0,047 |
| powiat starachowicki | 610,72 | 600,77 | 0,294 | 215,25 | 208,84 | 0,074 |
| powiat staszowski | 587,89 | 578,34 | 0,285 | 215,82 | 209,67 | 0,077 |
| powiat włoszczowski | 419,56 | 412,77 | 0,204 | 200,37 | 195,65 | 0,081 |
| strefa świętokrzyska | 8 407,32 | 8 270,78 | 4,069 | 3 191,59 | 3 102,84 | 1,158 |

17. Ocena i analiza ekonomiczna możliwych do zastosowania rozwiązań zmierzających do ograniczenia emisji prekursorów ozonu

Efektywność działań na rzecz ograniczenia stężeń ozonu w powietrzu, można szacować poprzez przeanalizowanie kosztów redukcji emisji prekursorów ozonu oraz przełożenie tej redukcji, za pomocą badań modelowych, na efekty w postaci redukcji stężeń ozonu. Należy jednak podkreślić, że proces powstawania ozonu nie zależy liniowo od emisji do powietrza prekursorów ozonu, czy ich stężeń w powietrzu. Wysokość stężeń ozonu w powietrzu w największym stopniu zależy od warunków meteorologicznych, szczególnie od usłonecznienia, co znacząco komplikuje ocenę efektywności. Możliwe jest również wystąpienie sytuacji, gdy zwiększenie emisji niektórych prekursorów ozonu powodować będzie zahamowanie procesu jego powstawania. Dlatego oceniając efektywność działań pod kątem ich kosztów i osiągniętych efektów należy brać pod uwagę, że są to analizy orientacyjne, zależne od właściwości przyjętego modelu.

Szczegółową analizę kosztów redukcji stężeń ozonu przeprowadzono w opracowaniu pn. „Ocenie i prognozie zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju”, Część I i II, ATMOTERM 2009 (praca wykonana na zlecenie GIOŚ). W pracy tej koszty redukcji prekursorów ozonu dla poszczególnych kategorii SNAP oszacowano przy uwzględnieniu wykonanych dotąd analiz dla dyrektywy CAFE oraz obliczeń własnych w odniesieniu do warunków krajowych. Dla całej Polski koszty te zostały oszacowane na poziomie ok. 5 mld euro, co pokazano w podziale na poszczególne kategorie SNAP oraz dla kilku prekursorów ozonu (Tabela 63).

Tabela 63. Koszty redukcji emisji prekursorów ozonu na terenie Polski według kategorii źródeł SNAP⁸⁸

| kategoria źródeł emisji | Koszty redukcji emisji prekursorów ozonu [tys. euro] | | | |
|-------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| | NMLZO | NO _x | SO ₂ | Razem |
| SNAP01 | 0,00 | 773 690,09 | 2 857 592,01 | 3 631 282,10 |
| SNAP02 | 0,00 | 105 792,20 | 108 396,83 | 214 189,03 |
| SNAP03 | 0,00 | 368 362,74 | 177 078,57 | 545 441,30 |
| SNAP04 | 18 843,17 | 797,97 | - | 19 641,14 |
| SNAP05 | 31 024,33 | 0,00 | 0,00 | 31 024,33 |
| SNAP06 | 501 255,92 | 0,00 | 0,00 | 501 255,92 |
| SNAP07 | 0,00 | 149 786,52 | 0,00 | 149 786,52 |
| SNAP08 | 0,00 | 0,00 | 1 339,45 | 1 339,45 |
| SNAP09 | 113,05 | 0,00 | 0,00 | 113,05 |
| SNAP10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| suma | 551 236,47 | 1 398 429,52 | 3 144 406,86 | 5 094 072,84 |

Bezczelowe jest szacowanie kosztów dla samego województwa świętokrzyskiego, gdyż działania podejmowane tylko w skali jednego województwa nie doprowadzą do poprawy

⁸⁸ Źródło: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju”, Część I Raport syntetyczny, ATMOTERM 2009

stanu jakości powietrza do poziomu wymaganego przepisami. Wynika to z faktu, że inicjacja powstawania ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery ma charakter wielkoskalowy. Emitowane do powietrza prekursorzy ozonu przemieszczają się, często na znaczne odległości, a powstanie w wyniku przemian fotochemicznych ozonu uzależnione jest od warunków meteorologicznych, głównie od nasłonecznienia. Dlatego konieczne są działania w skali ogólnopolskiej oraz europejskiej.

W podsumowaniu raportu pn. „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” (część I), wskazano m.in., że:

- Udział zanieczyszczeń emitowanych poza obszarem Polski ma znaczący udział w kształtowaniu poziomów stężeń ozonu przyziemnego na terenie kraju i w odniesieniu do liczby dni z przekroczeniami wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla najwyższej z 8-godzinnych średnich kroczących wynosi ok. 50%, a dla indeksu SOMO35⁸⁹ nawet ok. 80%;
- Działania związane z intensywnym wdrażaniem w Polsce nowych technologii w przemyśle mających na celu redukcję emisji prekursorów ozonu (nawet w znacznym stopniu wykraczające poza wymagania prawne) nie wyeliminują występowania negatywnego wpływu ozonu na ludzi i ekosystemy. Można zatem przypuszczać, że nie przyniosą również efektu ekologicznego współmiernego do poniesionych nakładów.
- W stosunku do bardzo wysokich stężeń ozonu (poziom informowania oraz alarmowy), działania polegające na redukcji lokalnych emisji prekursorów ozonu będą efektywne, natomiast w stosunku do wskaźników charakteryzujących niższe stężenia ($70\text{-}120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), stosowane powinny być działania w skali całej Europy i w skali globalnej.

W celu dokonania pełnej analizy należy oszacować również zyski z proponowanych działań. Efekty wymierne ocenić można na podstawie rachunku kosztów zewnętrznych jako wydatki i straty, których uniknięto. Koszty zewnętrzne zależą nie tylko od stężeń zanieczyszczeń, ale również od charakterystyki obszaru, na którym występują, a w tym liczby i struktury mieszkańców dotkniętych ponadnormatywnymi stężeniami, kosztów leczenia, niszczenia elewacji budynków itp. Trudno jest też wyodrębnić koszty zewnętrzne dla poszczególnych zanieczyszczeń. Dlatego powinny być liczone kompleksowo, indywidualnie dla poszczególnych obszarów, w przybliżeniu mogłyby być orientacyjnie określone dla obszarów podobnych.

Dla obszaru Polski nie wykonywano analiz kosztów zewnętrznych dedykowanych dla ozonu. W kraju koszty zewnętrzne ocenia się odnosząc je do pyłu PM_{2,5}. Znane są przykłady analiz dotyczących ozonu wykonywanych dla ocen różnych polityk w innych krajach oraz na zlecenie Komisji Europejskiej. Przykładem mogą być projekty NEEDS (New Energy Externalities Development for Sustainability) i CASES (Cost Assessment

⁸⁹ Wskaźnik określający narażenie ludzi na wysokie stężenia ozonu – indeks obliczany jako zakumulowana wartość przekroczeń progu $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w odniesieniu do 8-godzinnej średniej kroczącej stężeń ozonu

for Sustainable Energy Systems⁹⁰). Szczególnie interesujące są wyniki drugiego projektu. W analizach brane są pod uwagę: nagle przypadki śmiertelne, trudności z oddychaniem wymagające hospitalizacji, ataki astmy, ograniczenie aktywności, koszty leków itp.

Według cytowanego wyżej opracowania dla GIOŚ oszacowano, że różnica pomiędzy kosztami zewnętrznymi dla lat 2006-2020, wyliczonymi dla wszystkich zanieczyszczeń powietrza, a koniecznymi do poniesienia kosztami działań wynosi ok. 12 mld euro. Tak duże efekty redukcji emisji zanieczyszczeń wskazują na wysoką opłacalność podejmowanych działań. Należy jednak do wyceny podchodzić ostrożnie, biorąc pod uwagę wyżej wymienione zastrzeżenia. Ponadto należy zauważyć, że nakłady niezbędne na działania w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń są bardzo wysokie, niewspółmierne do możliwości kraju.

Powyższe rozważania wskazują, że w sytuacji województwa świętokrzyskiego, biorąc pod uwagę wszystkie źródła zanieczyszczeń, nieuzasadnione jest podejmowanie działań tylko z powodu zanieczyszczenia ozonem, gdyż pociągałoby to niewspółmierne koszty do istniejących możliwości osiągnięcia efektu ekologicznego. W celu poprawy istniejącego stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem, konieczne jest podejmowanie działań na poziomie krajowym oraz ogólnoeuropejskim. Również na poziomie krajowym celowe byłoby przeprowadzenie analizy kosztów zewnętrznych. Wyniki takich badań służyć mogą do uzasadnienia opłacalności wszystkich działań, wyboru wariantów strategii rozwojowych i uzyskania ich akceptacji przez społeczeństwo.

18. Szacunkowy czas potrzebny na osiągnięcie celów Programu

Analizę jakości powietrza w niniejszym Programie wykonano przyjmując za rok prognozy 2026. Wszystkie działania naprawcze podzielić można ze względu na czas realizacji na:

- krótkookresowe – do jednego roku na realizację,
- średniookresowe – 2-4 lat, czyli do 2024 roku,
- długookresowe – 4-6 lat, czyli realizowane do 2026 roku.

Działania w celu osiągnięcia krajowego celu redukcji narażenia są ściśle powiązane z działaniami wskazanym w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} fazy II, obowiązującego od 2020 roku. Oszacowano, że w celu osiągnięcia tego poziomu konieczna będzie wymiana ok. 90 tys. starych kotłów na paliwa stałe w całym województwie świętokrzyskim.

Analiza jakości powietrza dla roku prognozy wskazuje, iż dotrzymanie poziomu docelowego benzo(a)pirenu nie będzie możliwe w przypadku realizowania działań tylko w strefach województwa świętokrzyskiego w okresie do 2026 roku. Wysoki poziom tła regionalnego wymaga podejmowania działań międzyregionalnych i na poziomie

⁹⁰ www.feem-project.net/cases/download_deliverables.php

krajowym, w celu ograniczenia emisji tego zanieczyszczenia, przede wszystkim z sektora komunalno-bytowego. W oparciu o wymaganą redukcję emisji pyłu wyznaczony został efekt rzeczowy w postaci powierzchni lokali, budynków, na której należy zmienić lub zlikwidować stare nieefektywne źródło ciepła na paliwa stałe. Zmiany te generują również ograniczenie emisji benzo(a)pirenu, ale jest ono niewystarczające do osiągnięcia poziomu docelowego. Dlatego konieczne jest przeprowadzanie działań naprawczych na większej powierzchni lokali czy budynków w celu ograniczenia emisji benzo(a)pirenu w skali, która umożliwi osiągnięcie poziomu docelowego. Wyznaczona powierzchnia została wskazana w harmonogramach realizacji Programu jako wymagany do osiągnięcia efekt rzeczowy.

Realizacja działań w celu dotrzymania poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu powinna być prowadzona do końca 2026 roku. Wówczas możliwe jest osiągnięcie wyznaczonych celów Programu w zakresie jakości powietrza.

19. Działania naprawcze, które nie zostały wytypowane do wdrożenia

W wyniku analiz modelowych oraz społeczno-ekonomicznych, część działań umożliwiających obniżenie emisji substancji do powietrza nie zostało wytypowanych do wdrożenia.

Całkowity zakaz stosowania paliw stałych

Nie proponowano wprowadzenia całkowitego zakazu stosowania paliw stałych do celów grzewczych w indywidualnych systemach grzewczych ze względów społecznych oraz technicznych. W wielu gminach brak jest możliwości technicznych, gdyż nie ma dostępu do sieci ciepłowniczej lub gazowej.

Strefy ograniczonej emisji komunikacyjnej

Wprowadzenie strefy ograniczonej emisji komunikacyjnej zostało odrzucone, ponieważ przeprowadzone modelowanie matematyczne i jego analiza wskazały, że odpowiedzialność transportu drogowego za przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 ma charakter lokalny, a jego odpowiedzialność za przekroczenia poziomu dopuszczalnego PM2,5 jest niewielka.

20. Analiza 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 świętokrzyskiego. 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.

Ponadto wykorzystano różnego rodzaju publikacje, badania i dane, których wykaz zamieszczono w rozdziale 22. Korzystano również z pozwoleń zintegrowanych i decyzji o emisji dopuszczalnej, które posłużyły do określenia parametrów technicznych wprowadzania emisji do powietrza oraz porównania wyznaczonej emisji dopuszczalnej z rzeczywistością i ze standardami emisyjnymi. Wyniki przeprowadzonej analizy pozwalają stwierdzić, że zakłady zlokalizowane na terenie strefy dotrzymują standardów emisyjnych i wyznaczonych emisji dopuszczalnych.

Wymienione rodzaje dokumentów pomagały we wskazaniu działań naprawczych prowadzących do osiągnięcia wymaganych prawem standardów jakości powietrza.

W celu przygotowania i weryfikacji bazy emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł przemysłowych i energetycznych oraz emisji niezorganizowanej z wyrobisk i zakładów przeróbki kruszyw wykorzystano:

- pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza – służyły do określenia parametrów wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza oraz sprawdzenia, czy dotrzymywane są wyznaczone emisje dopuszczalne;
- wykazy rodzajów i ilości substancji wprowadzanych do powietrza, sporządzanych w ramach systemu opłat za korzystanie ze środowiska – do weryfikacji danych o wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza;
- informacje o technikach i technologiach dotyczących ograniczania wprowadzania substancji do powietrza – wykorzystano do wskazania możliwych sposobów ograniczenia pylenia z obszarów zakładów przeróbki kruszyw.

Nie wykorzystano rejestrów znajdujących się w Krajowym Rejestrze Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń, ponieważ pozyskano dokładne (w wyższej rozdzielczości) dane o emisji zanieczyszczeń do powietrza z Centralnej Bazy Emisji prowadzonej przez KOBIZE.

Analiza wybranych raportów oddziaływania przedsięwzięć na środowisko wskazała, że nacisk w nich położony jest głównie na ochronę przyrody i terenów cennych przyrodniczo, np. Natura 2000. Nie przykładają się natomiast tak wielkiej wagi do problemów jakości powietrza oraz prewencyjnego ograniczania oddziaływania na jakość powietrza.

IV. ZAŁĄCZNIKI

21. Opis wykorzystanych w analizach modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń

Do przeprowadzenia modelowania dyspersji zanieczyszczeń wykorzystano:

- model CAMx (modelowanie jakości powietrza w skali kraju w celu określenia warunków brzegowych dla województwa świętokrzyskiego z uwzględnieniem napływów transgranicznych);
- model CALPUFF (modelowanie szczegółowe jakości powietrza w województwie świętokrzyskim);
- model WRF (modelowanie pól meteorologicznych niezbędne do modelowania jakości powietrza - wersja 3.8).

Metodykę modelowania opisano syntetycznie w dalszej części rozdziału.

Modelowanie jakości powietrza w skali kraju

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 (środkoeuropejskiej) 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 świętokrzyskiego – 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 świętokrzyskiego przygotowana na potrzeby przedmiotowego Programu oraz Centralna Baza Emisji KOBIZE uzupełniona o dane pochodzące z projektu TNO MACC III (pas poza granicami kraju);
- profile specyjalne 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;
- statystyczna obróbka serii jednogodzinnych – przy użyciu własnego 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.

Modelowanie jakości powietrza w skali województwa oraz miasta powyżej 100 tys. mieszkańców (Kielce)

Do wykonania modelowania dyspersji zanieczyszczeń w skali województwa świętokrzyskiego 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). Obliczenia w modelu CALPUFF przeprowadzono przy zastosowaniu następujących opcji i parametrów:

- wersja – 6.42;
- układ współrzędnych prostokątnych – LCC;
- siatka obliczeniowa – podstawowa (1×1 km) i zagęszczona na obszarach zabudowy miasta Kielce (0,5×0,5 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 świętokrzyskiego przygotowana na potrzeby Programu oraz Centralna Baza Emisji KOBIZE;

- profile zmienności czasowej dla źródeł emisji – opracowanie własne na podstawie dostępnych danych;
- 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 1×1 km zagęszczone do siatki 0,5×0,5 km dla obszarów zabudowy w Kielcach) uzyskano szczegółowe wyniki w zakresie przestrzennych rozkładów stężeń analizowanych zanieczyszczeń, co pozwoliło na dokładną analizę bazowej (rok 2018) i prognozowanej (rok 2026) jakości powietrza w województwie świętokrzyskim. Analizy dla roku bazowego przeprowadzono po weryfikacji danych modelowych z danymi pomiarowymi. Do analiz dla roku prognozy (2026) wykorzystano dane meteorologiczne z 2018 roku.

Weryfikacja modelu

Weryfikacji modelu obliczeniowego dokonano w oparciu o wyniki pomiarów ze stanowisk pomiarowych funkcjonujących w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zlokalizowanych na obszarze województwa świętokrzyskiego, odrzucając punkty z niewystarczającym 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 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu⁹¹.

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 64), przedstawiono porównanie wyników pomiarów i wyników modelowania dla pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

⁹¹ Dz. U. z 2018 r., poz. 1119

Tabela 64. Porównanie wielkość stężeń pomiarowych oraz zamodelowanych dla analizowanych zanieczyszczeń w roku bazowym 2018

| kod stacji | adres / lokalizacja | stężenia średnioroczne wg pomiarów w 2018 | | | stężenia średnioroczne wg modelowania w 2018 | | | błąd bezwzględny dla analizowanych parametrów | | |
|--------------|-----------------------------|---|-------|-------|--|-------|-------|---|-------|-------|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P | PM10 | PM2,5 | B(a)P |
| SkKielJagiel | Kielce ul. Jagiellońska 68 | 42,6 | 31,9 | 7,3 | 34,75 | 26,61 | 4,57 | 18,4% | 16,6% | 37,5% |
| SkKielKusoci | Kielce ul. Kusocińskiego 51 | 30,4 | - | 3,5 | 31,75 | 25,51 | 4,41 | 4,4% | - | 25,9% |
| SkKielWarsza | Kielce ul. Warszawska | - | 18,9 | - | 27,90 | 21,31 | 3,30 | - | 12,8% | - |
| SkBuskRokosz | Busko-Zdrój ul. Rokosza 1 | 29,5 | 21,6 | 3,9 | 29,24 | 22,05 | 3,72 | 0,9% | 2,1% | 4,6% |
| SkMaloSlonec | Małogoszcz ul. Słoneczna 18 | 31,3 | - | - | 31,46 | 23,67 | 3,27 | 0,5% | - | - |
| SkNowiParkow | Nowiny ul. Parkowa | 37,9 | - | - | 34,26 | 26,71 | 4,43 | 9,6% | - | - |
| SkOzarOsWzgo | Ożarów os. Wzgórze 52 | 24,7 | - | - | 25,79 | 20,73 | 2,79 | 4,4% | - | - |
| SkPolaRuszcz | Połaniec ul. Ruszczańska 23 | 30,9 | 24,0 | - | 34,18 | 28,52 | 3,97 | 10,6% | 18,8% | - |
| SkStaraZlota | Starachowice ul. Złota | 32,0 | 22,0 | 5,0 | 32,10 | 25,15 | 4,81 | 0,3% | 14,3% | 3,9% |

22. Opiniowanie projektu Programu i proces konsultacji

Zarząd Województwa Świętokrzyskiego jako organ opracowujący projekt dokumentu wymagającego udziału społeczeństwa, zgodnie z art. 39 ust. 1, art. 40 i 41 ustawy OOS w dniu 20 września 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, wskazując jednocześnie 21 dniowy termin ich składania.

Zgodnie z art. 84 ust. 1 i art. 91 ust. 1, 2, 5 i 6 ustawy Prawo ochrony środowiska w dniu 11 marca 2020 roku uchwałą nr 1804/20 Zarząd Województwa Świętokrzyskiego przyjął projekt uchwały Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego w sprawie określenia „Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych” oraz skierował go do właściwych wójtów, burmistrzów, prezydentów i starostów, Świętokrzyskiej Rady Działalności Pożytku Publicznego oraz Ministra Klimatu celem opiniowania. Projekt „Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych” oraz „Prognozę oddziaływania na środowisko projektu Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych” podano do publicznej wiadomości w celu zapewnienia możliwości udziału społeczeństwa oraz przekazano Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w Kielcach oraz

Świętokrzyskiemu Państwowemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Sanitarnemu, celem wydania opinii.

Zgodnie z art. 91 ust. 6 ww. ustawy wójt, burmistrz lub prezydent miasta i starosta byli zobowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu Programu. Niewydanie opinii w terminie oznacza akceptację projektu uchwały w sprawie programu ochrony powietrza.

Projekty obu dokumentów zostały umieszczone również na stronie internetowej Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego. Ogłoszenie o konsultacjach społecznych zostało umieszczone na stronach Urzędu Marszałkowskiego w dniu 19 marca 2020 roku oraz w piątkowym wydaniu lokalnym Tygodnik Kielce Gazety Wyborczej – wydanie z dnia 20 marca 2020 roku wraz z informacją o możliwości składania uwag i wniosków do dnia 10 kwietnia 2020 roku.

W związku z zagrożeniem rozprzestrzeniania koronawirusa SARS-CoV-2 wywołującego chorobę Covid-19 i ogłoszeniem w dniu 13 marca 2020 roku na obszarze całego kraju stanu zagrożenia epidemicznego⁹² spotkania konsultacyjne odbyły się w formie webinarium:

- 25 marca 2020 roku – dwa spotkania,
- 26 marca 2020 roku – jedno spotkanie.

W trakcie okresu opiniowania i konsultacji społecznych wpłynęły uwagi i opinie dotyczące opracowywanych dokumentów. Pozytywną opinię dotyczącą projektu uchwały Sejmiku w sprawie Programu otrzymano z 33 gmin i starostw. Jedna gmina zaopiniowała Program negatywnie oraz dwie gminy negatywnie zaopiniowały termin przekazania sprawozdań z realizacji Programu, a pozytywnie pozostała część Programu. Otrzymano również uwagi z 7 gmin bez opinii.

Zgodnie z art. 91 ust. 2c ustawy Prawo ochrony środowiska zarząd województwa przedstawia ministrowi właściwemu do spraw klimatu projekt uchwały sejmiku w sprawie programu ochrony powietrza do zaopiniowania. W związku z powyższym, pismem znak: ŚO-III.721.3.6.2020 z dnia 13 marca 2020 r. projekt uchwały Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych 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 krótkoterminowych⁹³.

Sumarycznie przeanalizowano 133 uwagi zgłoszone przez 20 jednostek oraz kilka osób fizycznych. Z tego uwzględnionych całkowicie lub częściowo zostało 66, a nieuwzględnionych zostało 67 uwag.

⁹² ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia z dnia 13 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego (Dz. U. z 2020 r., poz. 433)

⁹³ Dz. U. z 2019 r., poz. 1159

Uzyskano również pozytywne opinie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach oraz Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

23. Wykaz literatury i źródeł

- 1) Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim w roku 2013, WIOŚ 2014
- 2) Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim w roku 2014, WIOŚ 2015
- 3) Ocena jakości powietrza dla województwa świętokrzyskiego w roku 2015, WIOŚ 2016
- 4) Ocena jakości powietrza dla województwa świętokrzyskiego w roku 2016, WIOŚ 2017
- 5) Ocena jakości powietrza dla województwa świętokrzyskiego w roku 2017, WIOŚ 2018
- 6) Roczna ocena jakości powietrza dla województwa świętokrzyskiego, raport wojewódzki za rok 2018, GIOŚ Regionalny Wydział Monitoringu w Kielcach 2019
- 7) Efektywne i przyjazne środowisku źródła ciepła – ograniczenie niskiej emisji Poradnik - K. Kubica 2007 r.
- 8) Badania stężeń PM dla potrzeb oceny zagrożenia zdrowia chorobami układu sercowo naczyniowego i oddechowego narażenia - Krzysztof Klejnowski, Andrzej Krasa, Wioletta Roguła, Jadwiga Błaszczuk, Patrycja Roguła Sieć Naukowa „Środowisko a Zdrowie” 2007
- 9) Zanieczyszczenia powietrza a choroby układu oddechowego dr n. med. Wojciech Lubiński, dr inż. Artur Badyda
- 10) EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook. European Environment Agency, Copenhagen 2013
- 11) A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model (Version 5). Earth Tech, Inc. 196 Baker Avenue, Concord, MA 01742. SCIRE J.S., STRIMAITIS D.G., YAMARTINO R. J. 2000
- 12) Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 i PM2.5 z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu, w tym metali ciężkich i WWA Raport końcowy, Warszawa 2008 r.,
- 13) Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku Załącznik 2. Do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” Ministerstwo Gospodarki 2009 r.
- 14) Informacje przygotowane przez urzędy gmin, miast i starostwa powiatowe województwa świętokrzyskiego

- 15) Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju, Część I Raport syntetyczny, ATMOTERM 2009
- 16) Wyniki pomiarów substancji w powietrzu za lata 2010-2014 wykonywane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach
- 17) Strategia rozwoju województwa świętokrzyskiego do 2020 roku
- 18) Regionalny Program Operacyjny Województwa Świętokrzyskiego za lata 2014-2020.
- 19) Prognoza stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 oraz określenie tła zanieczyszczeń dla okresu 2016-2020, ATMOTERM S.A. 2016
- 20) 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
- 21) „Raport z szacowania na podstawie pomiarów wskaźników emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła” – Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, 2017

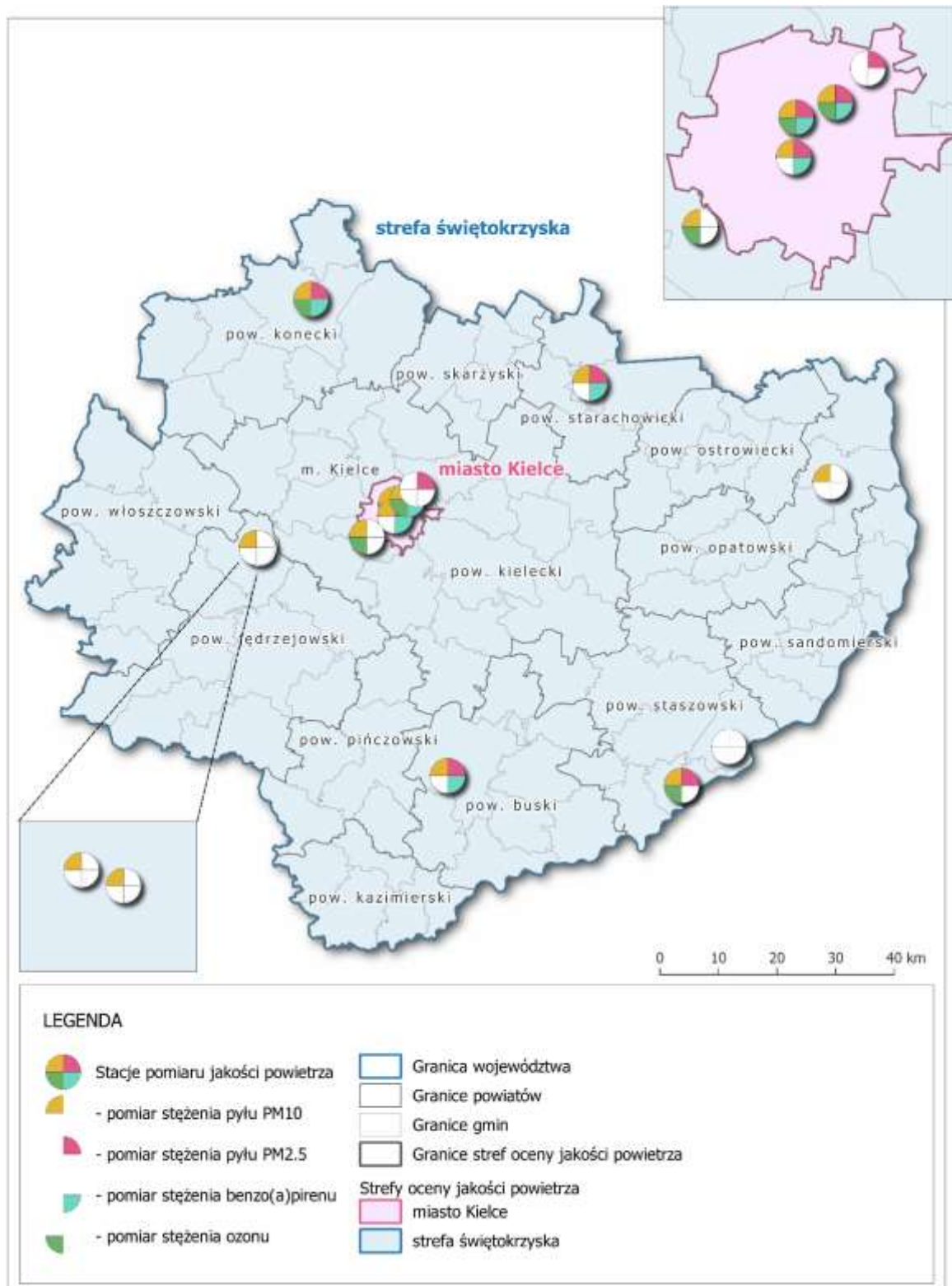
24. Załączniki graficzne

24.1. Podział administracyjny stref objętych Programem



Rysunek 29. Podział administracyjny stref województwa świętokrzyskiego

24.2. Lokalizacja punktów pomiarowych

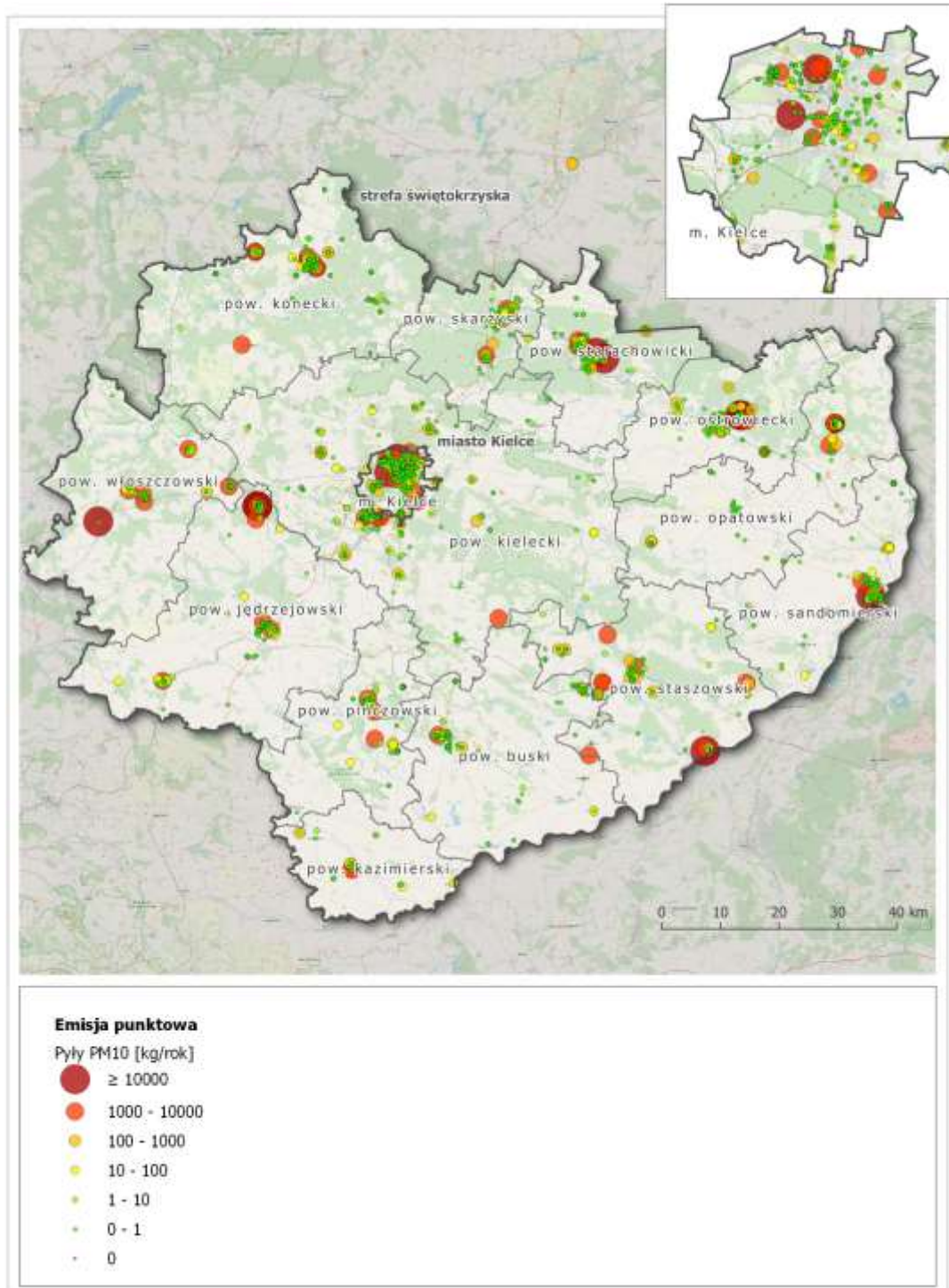


Rysunek 30. Lokalizacja punktów pomiarowych w województwie świętokrzyskim⁹⁴

⁹⁴ źródło: na podstawie danych PMS <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> [dostęp: 19.09.2019]

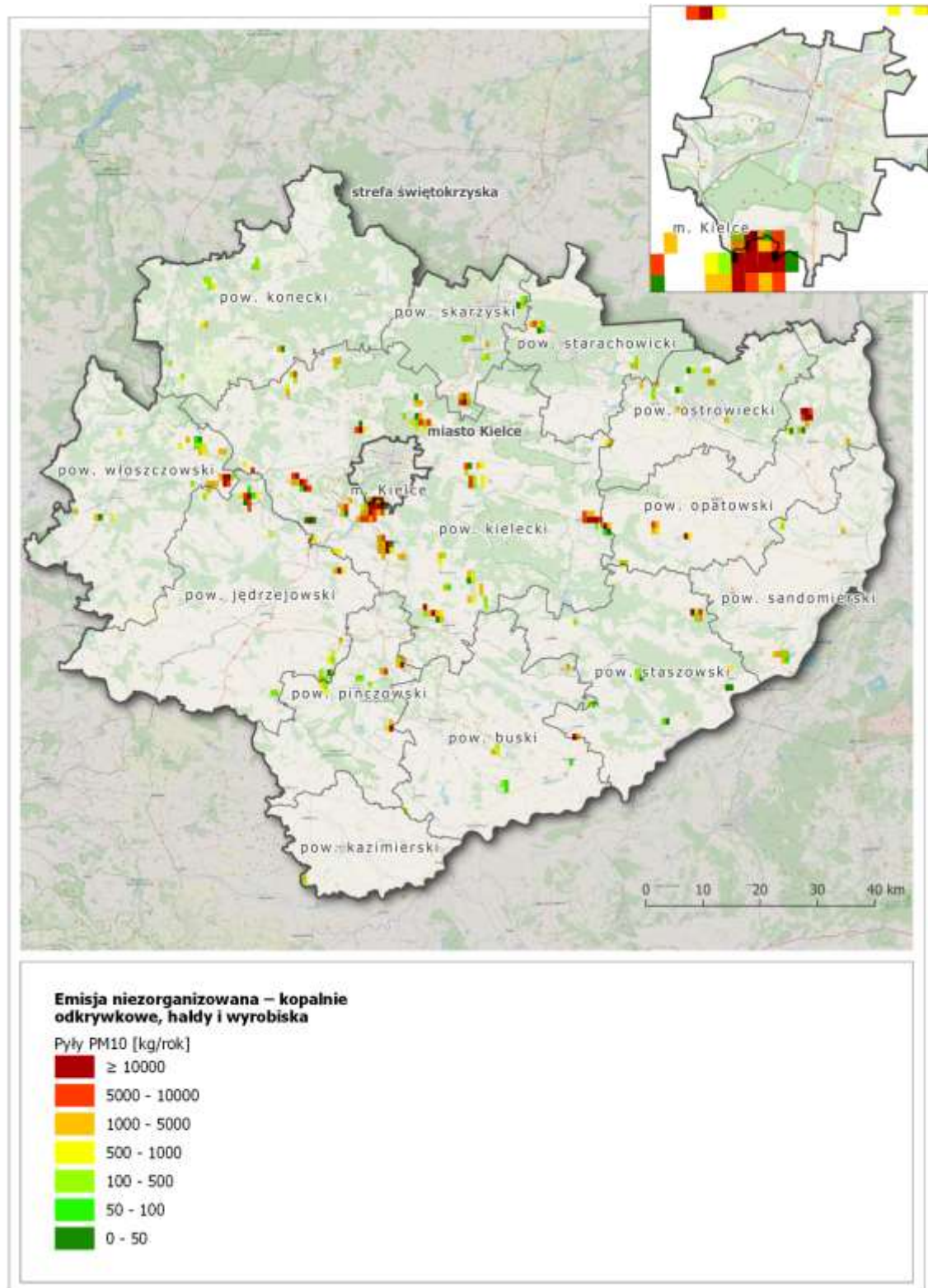
24.3. Rozmieszczenie źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza

24.3.1. Źródła emisji pyłu PM10



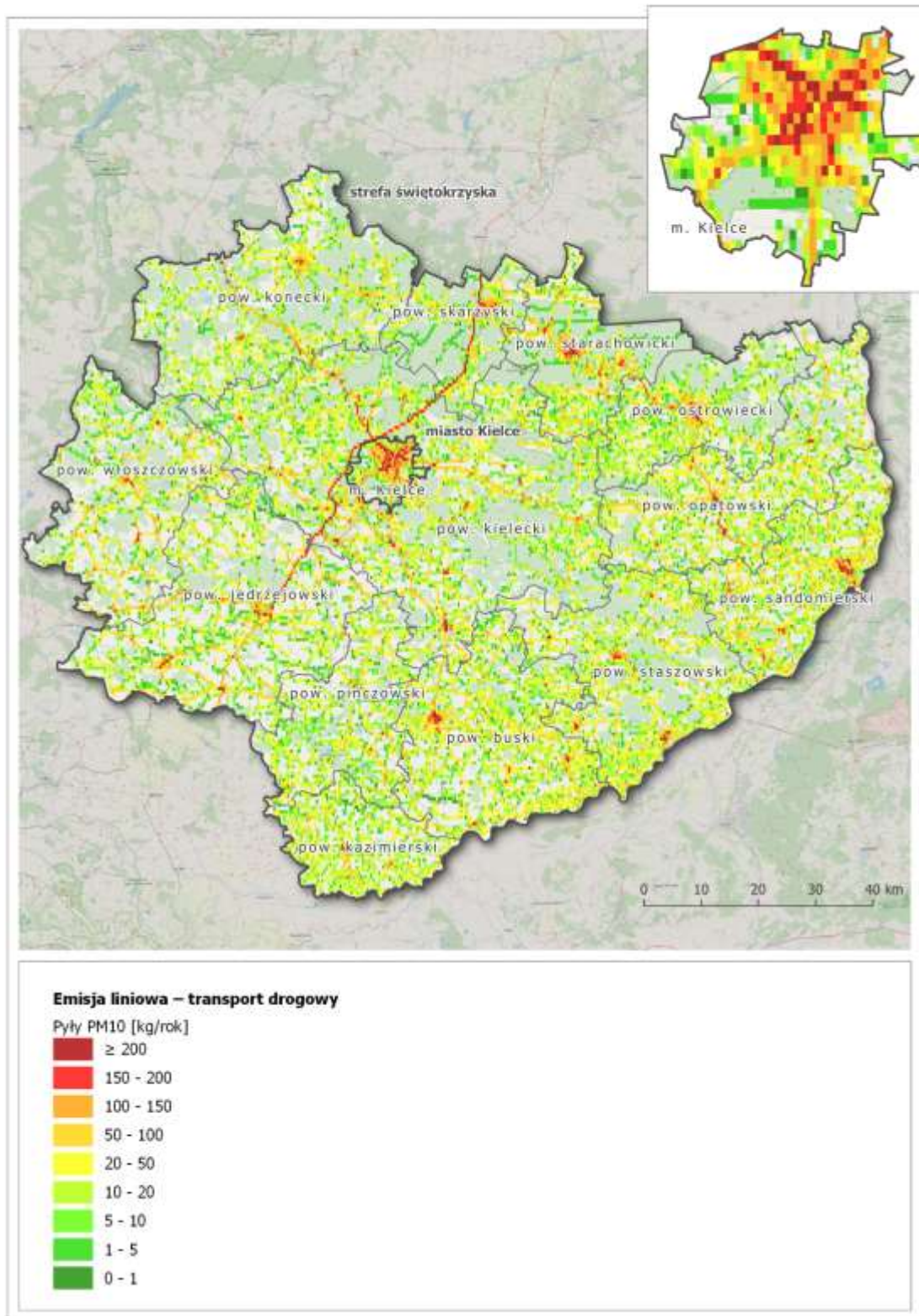
Rysunek 31. Emisja pyłu PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych⁹⁵

⁹⁵ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



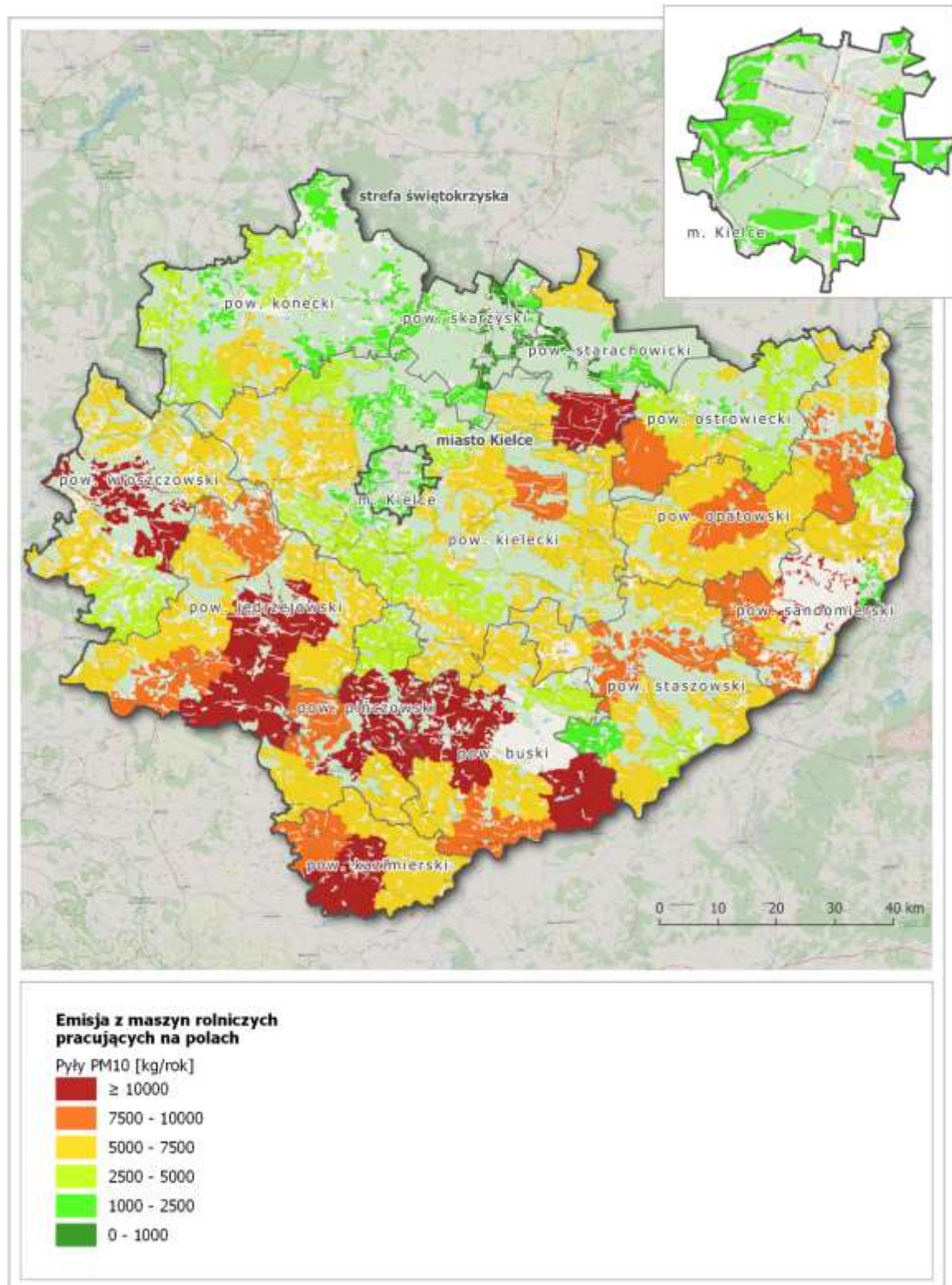
Rysunek 32. Emisja pyłu PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw)⁹⁶

⁹⁶ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



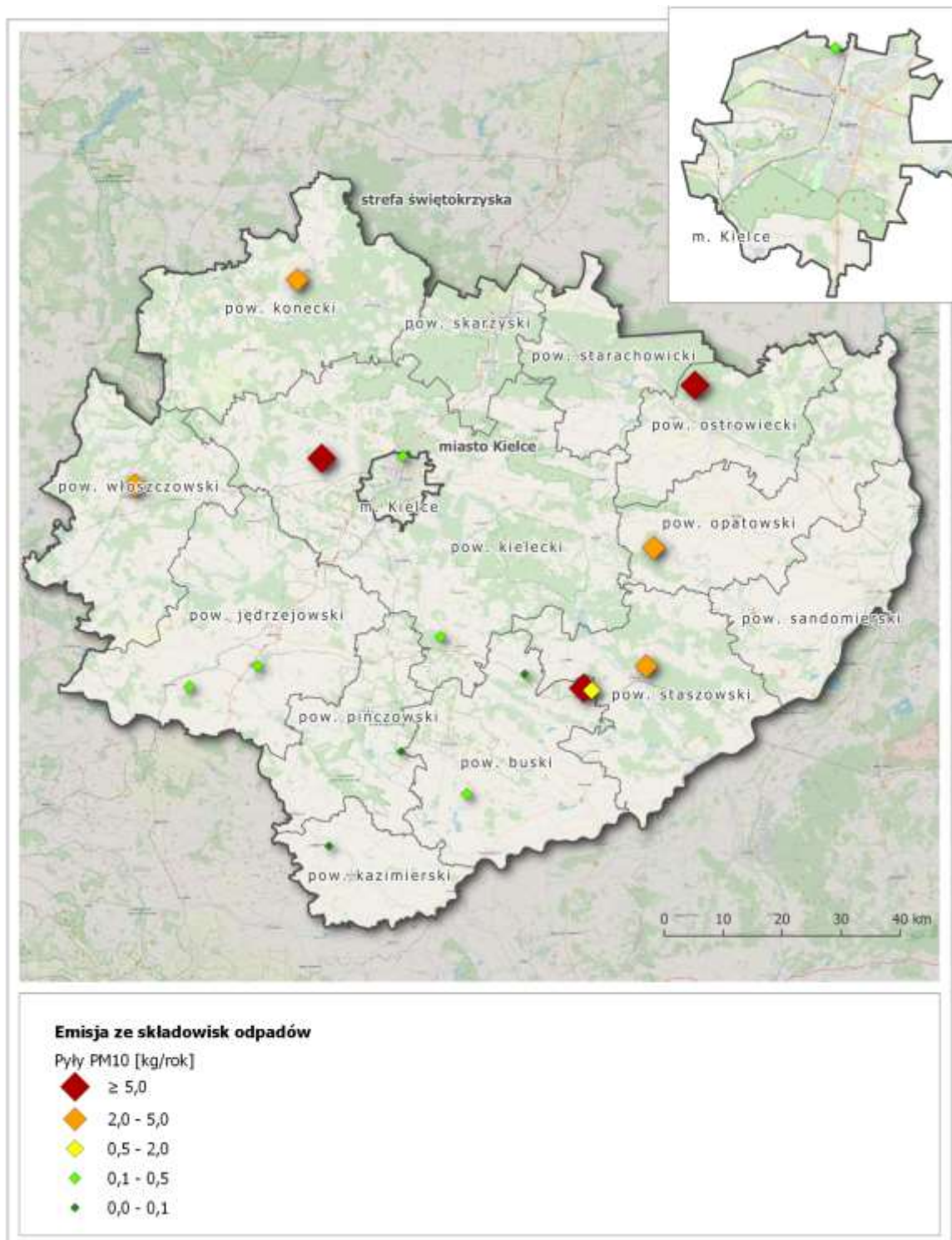
Rysunek 33. Emisja pyłu PM10 z transportu drogowego⁹⁷

⁹⁷ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



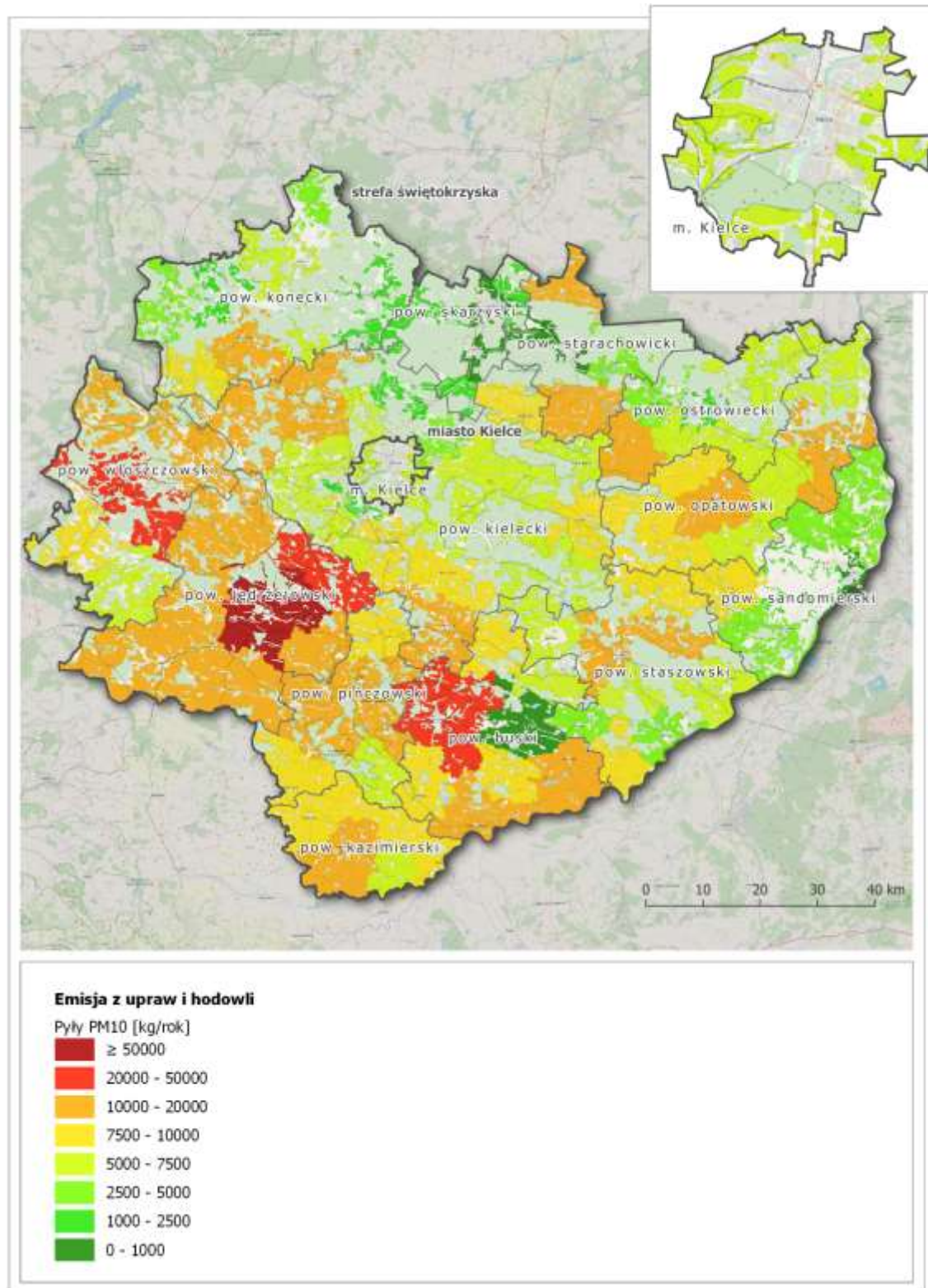
Rysunek 34. Emisja pyłu PM10 z maszyn rolniczych⁹⁸

⁹⁸ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



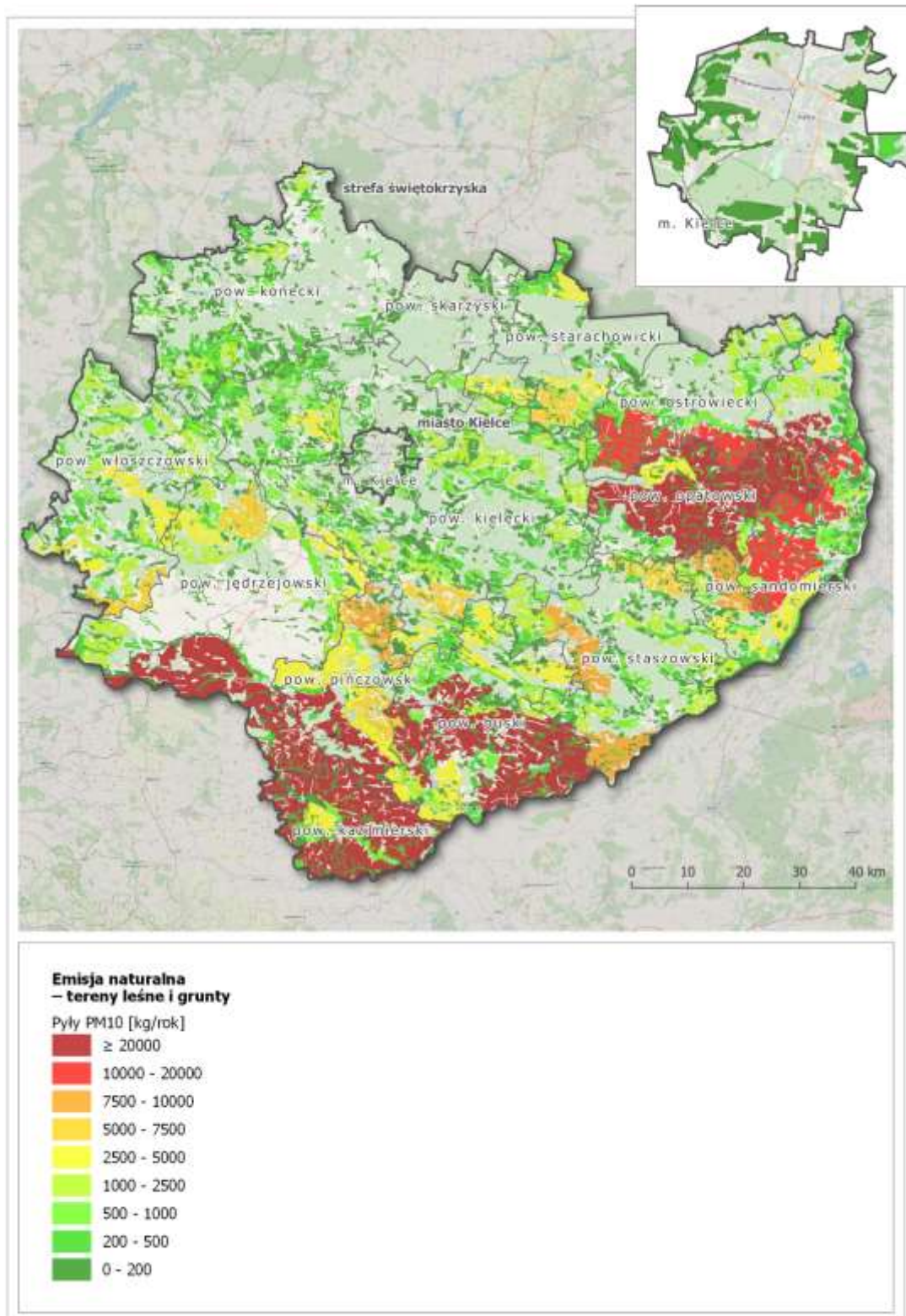
Rysunek 35. Emisja pyłu PM10 ze składowisk odpadów⁹⁹

⁹⁹ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 36. Emisja pyłu PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy i hodowla)¹⁰⁰

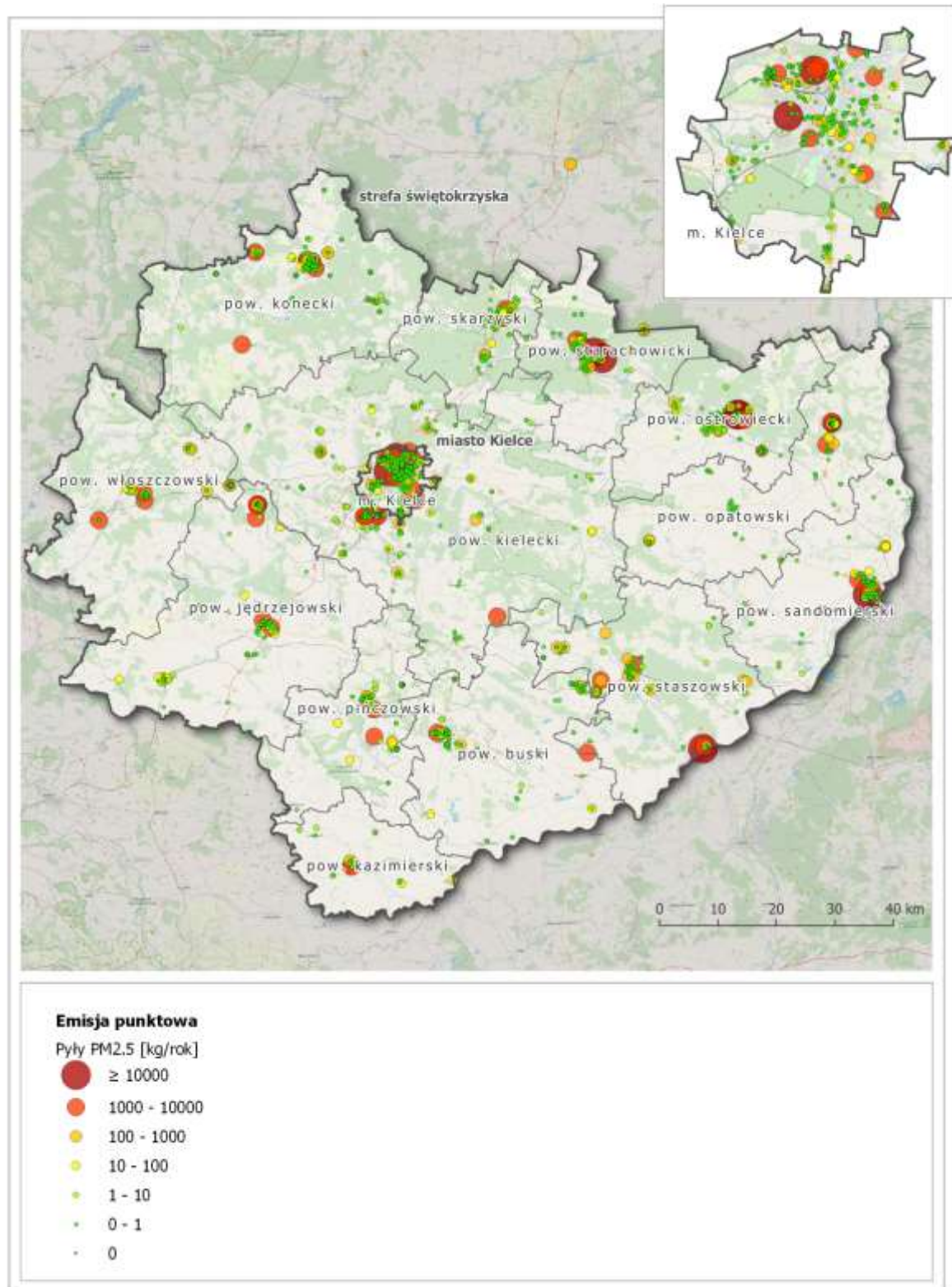
¹⁰⁰ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 37. Emisja naturalna pyłu PM10 z terenów leśnych i gruntów¹⁰¹

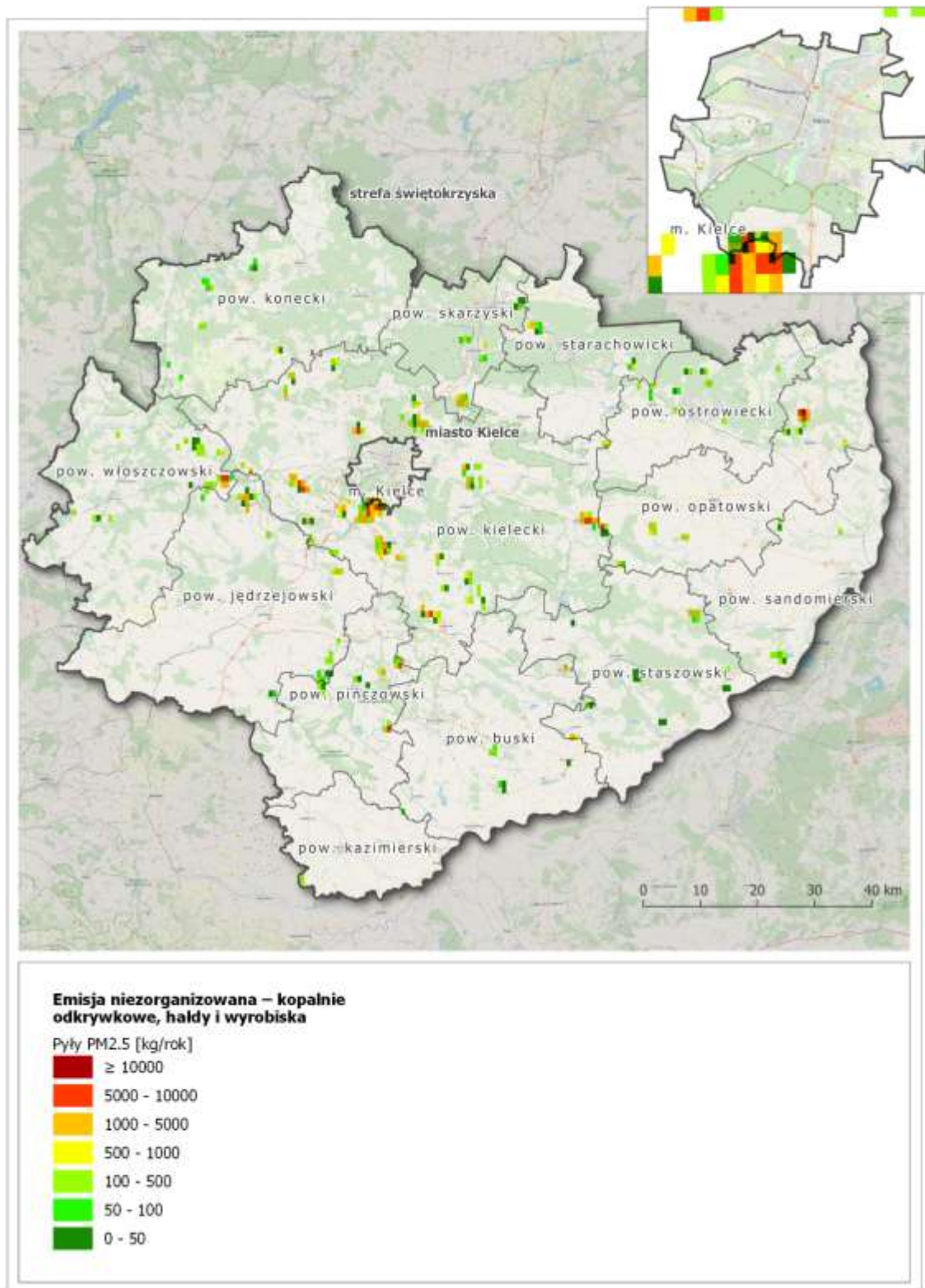
¹⁰¹ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok

24.3.2. Źródła emisji pyłu PM_{2,5}



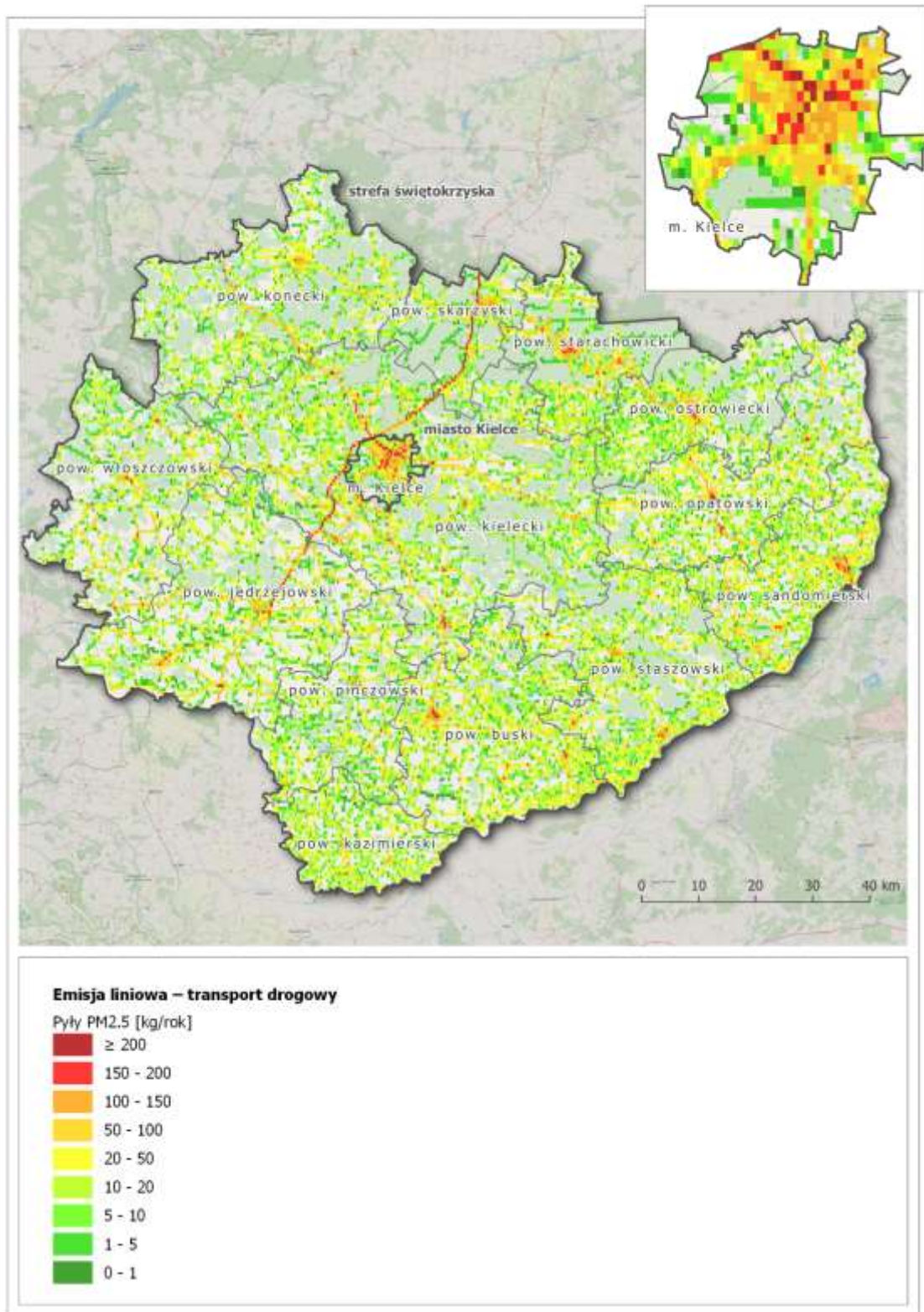
Rysunek 38. Emisja pyłu PM_{2,5} ze źródeł przemysłowych i energetycznych¹⁰²

¹⁰² źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



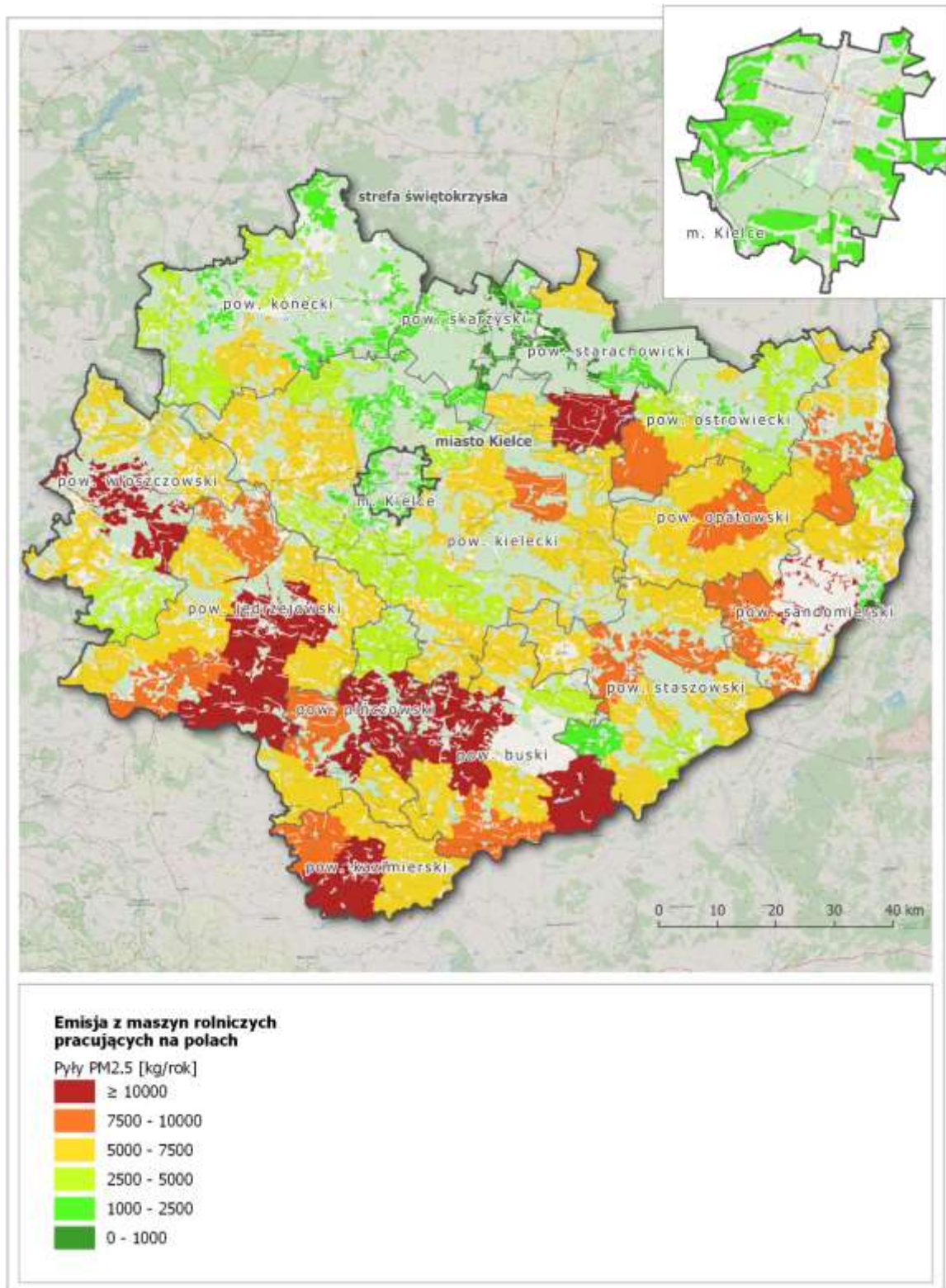
Rysunek 39. Emisja pyłu PM_{2.5} ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw, wyrobiska itp.)¹⁰³

¹⁰³ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



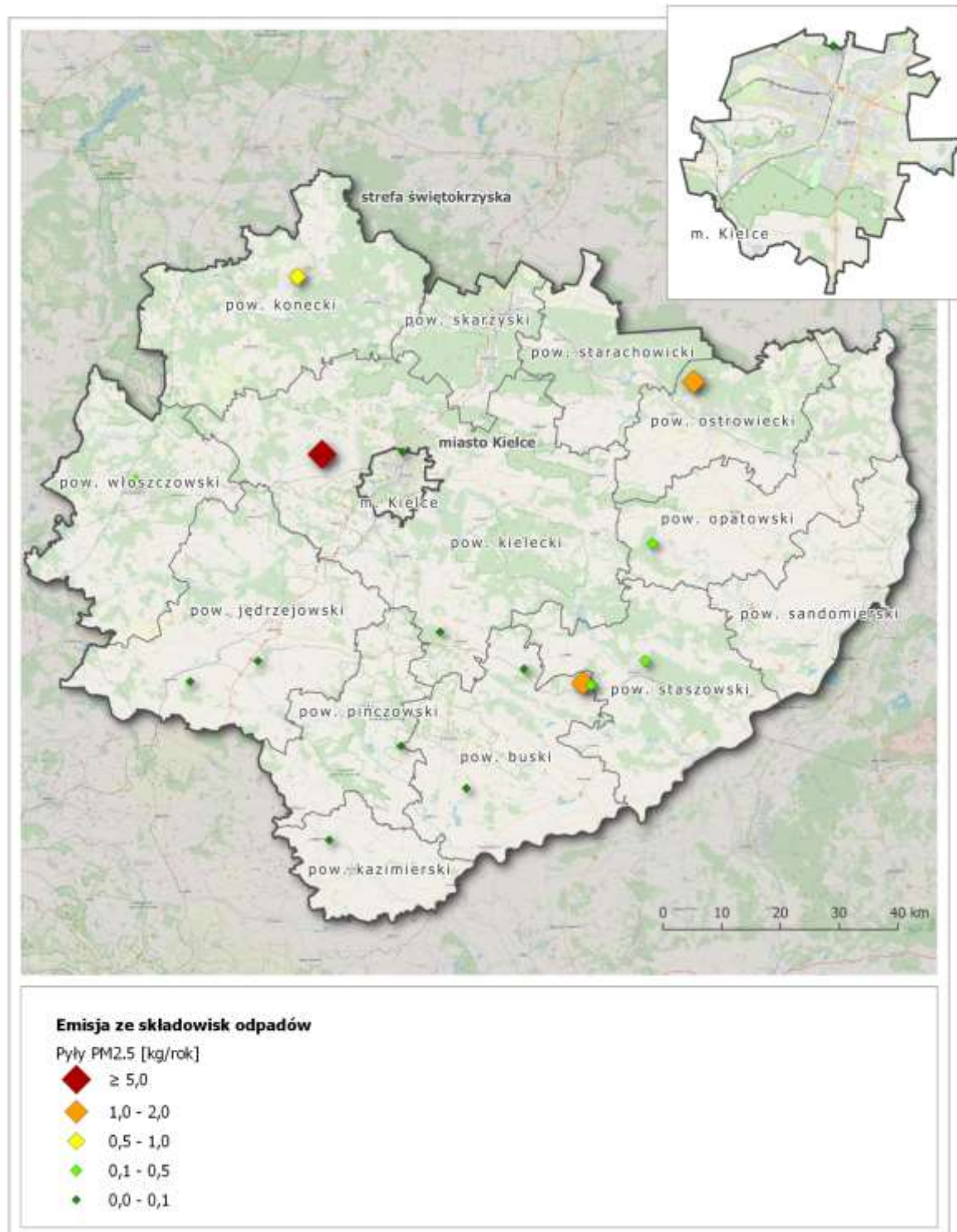
Rysunek 40. Emisja pyłu PM2,5 z transportu drogowego¹⁰⁴

¹⁰⁴ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



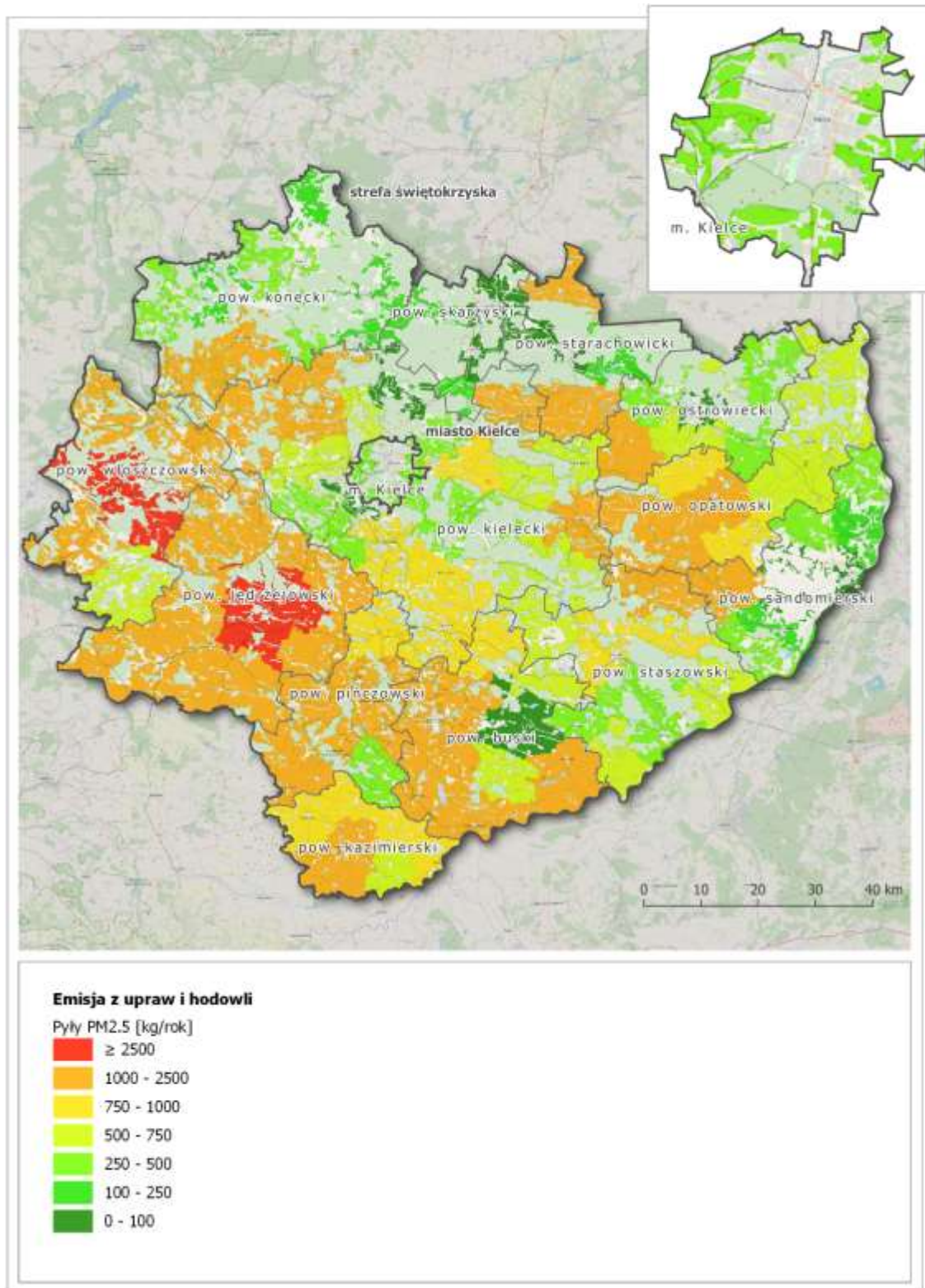
Rysunek 41. Emisja pyłu PM_{2,5} z maszyn rolniczych¹⁰⁵

¹⁰⁵ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



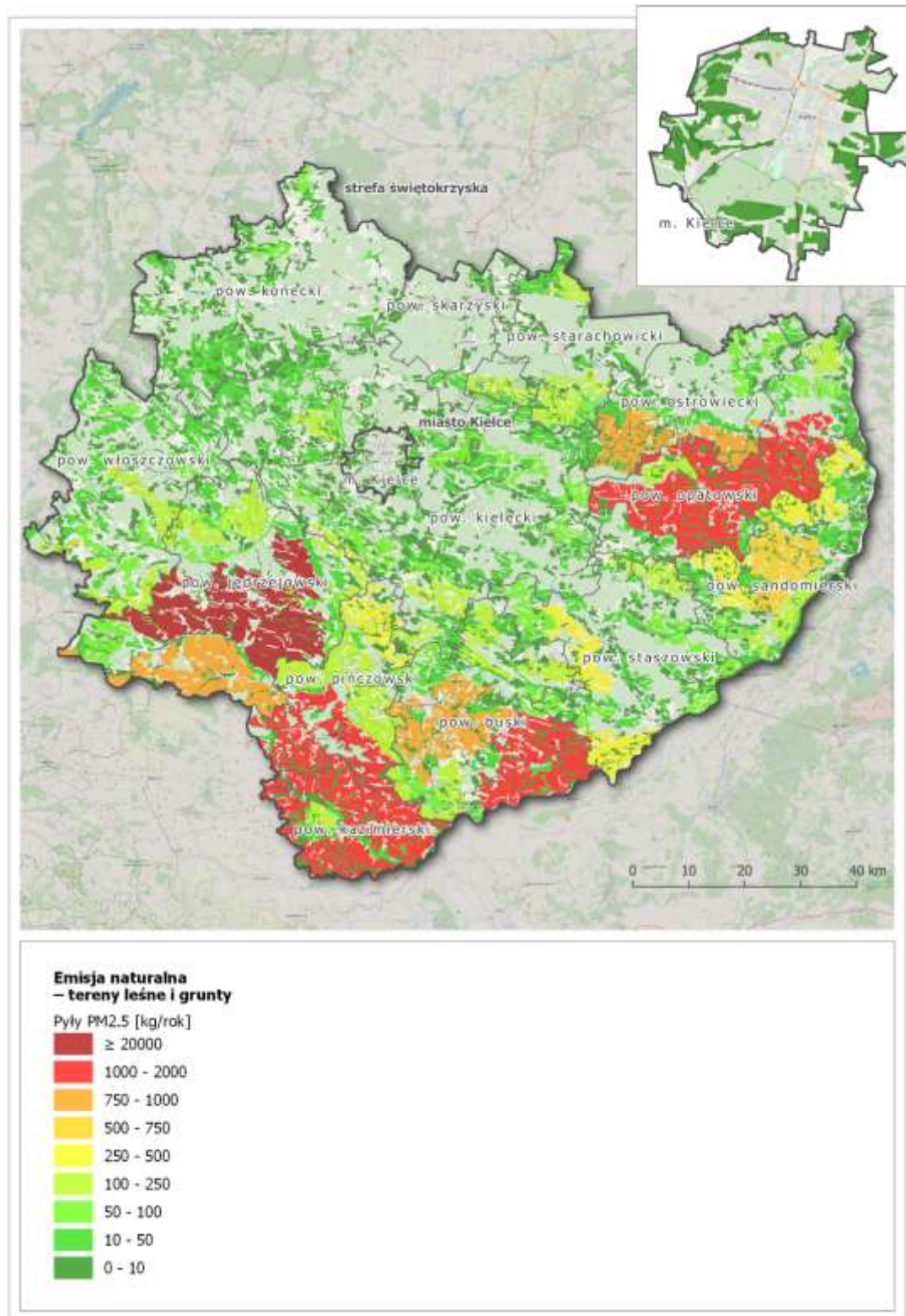
Rysunek 42. Emisja pyłu PM_{2,5} ze składowisk odpadów¹⁰⁶

¹⁰⁶ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 43. Emisja pyłu PM_{2.5} ze źródeł rolniczych (uprawy i hodowla)¹⁰⁷

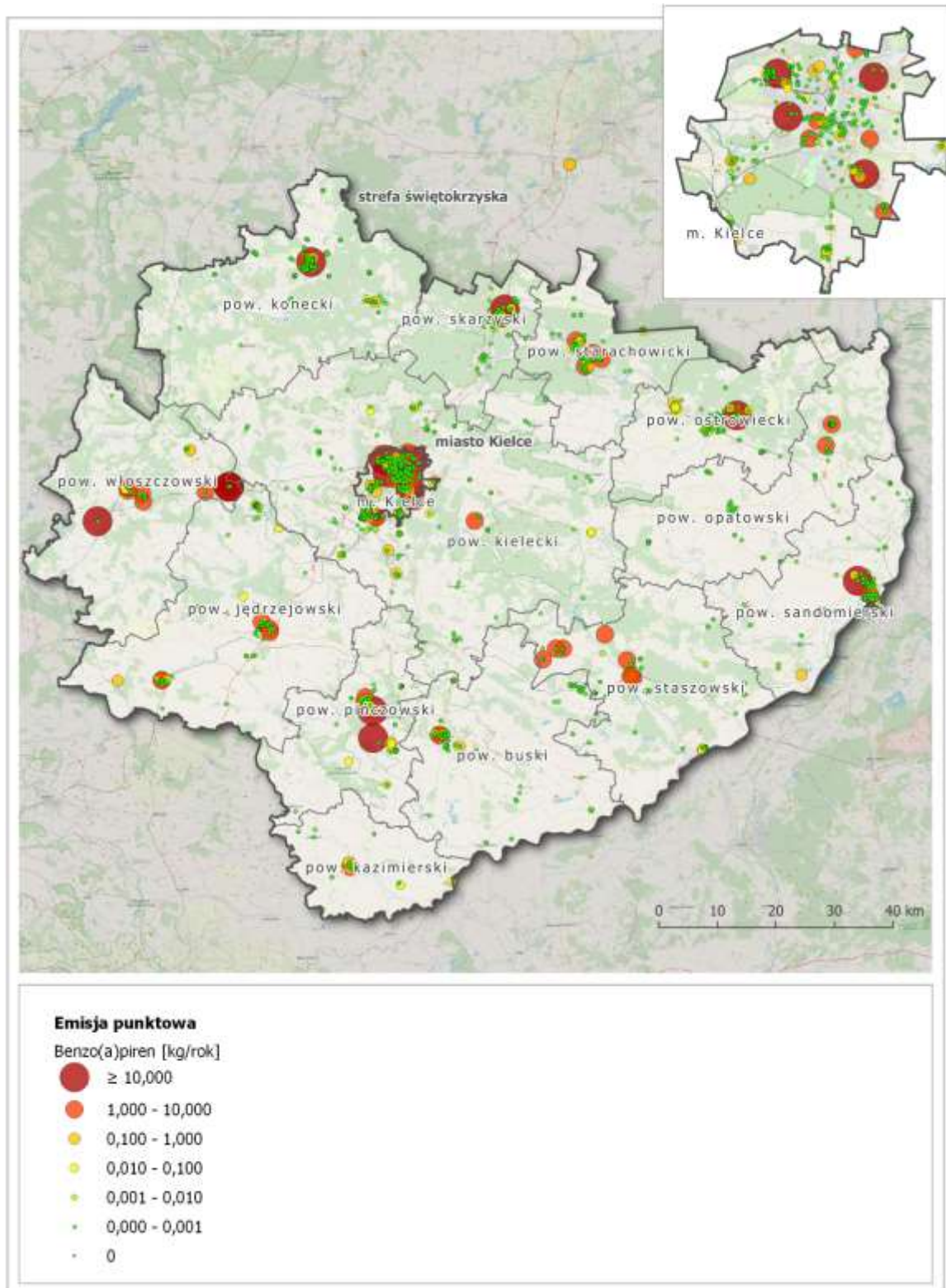
¹⁰⁷ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



Rysunek 44. Emisja naturalna pyłu PM2,5 z terenów leśnych i gruntów¹⁰⁸

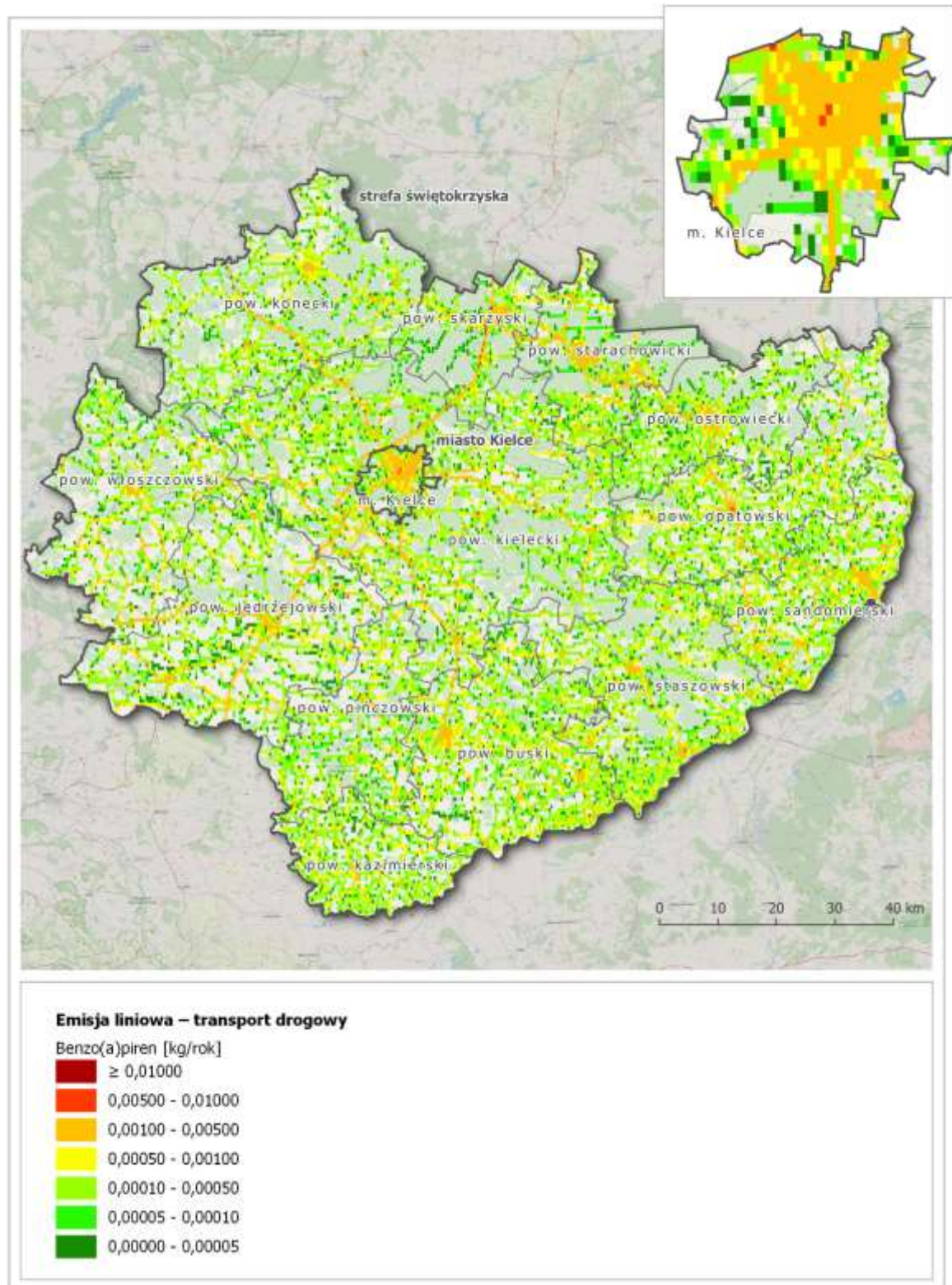
¹⁰⁸ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok

24.3.3. Źródła emisji benzo(a)pirenu



Rysunek 45. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych¹⁰⁹

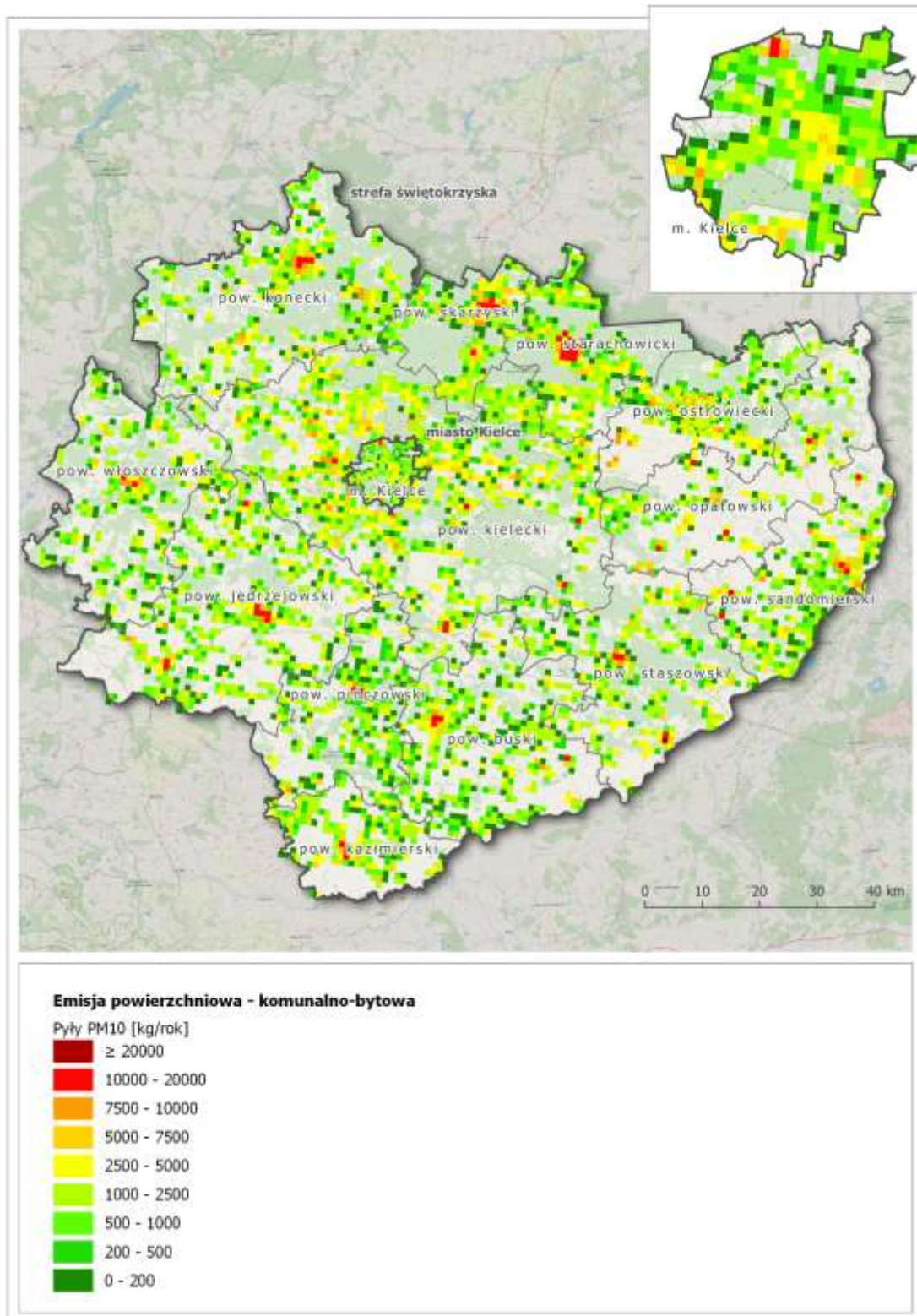
¹⁰⁹ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok



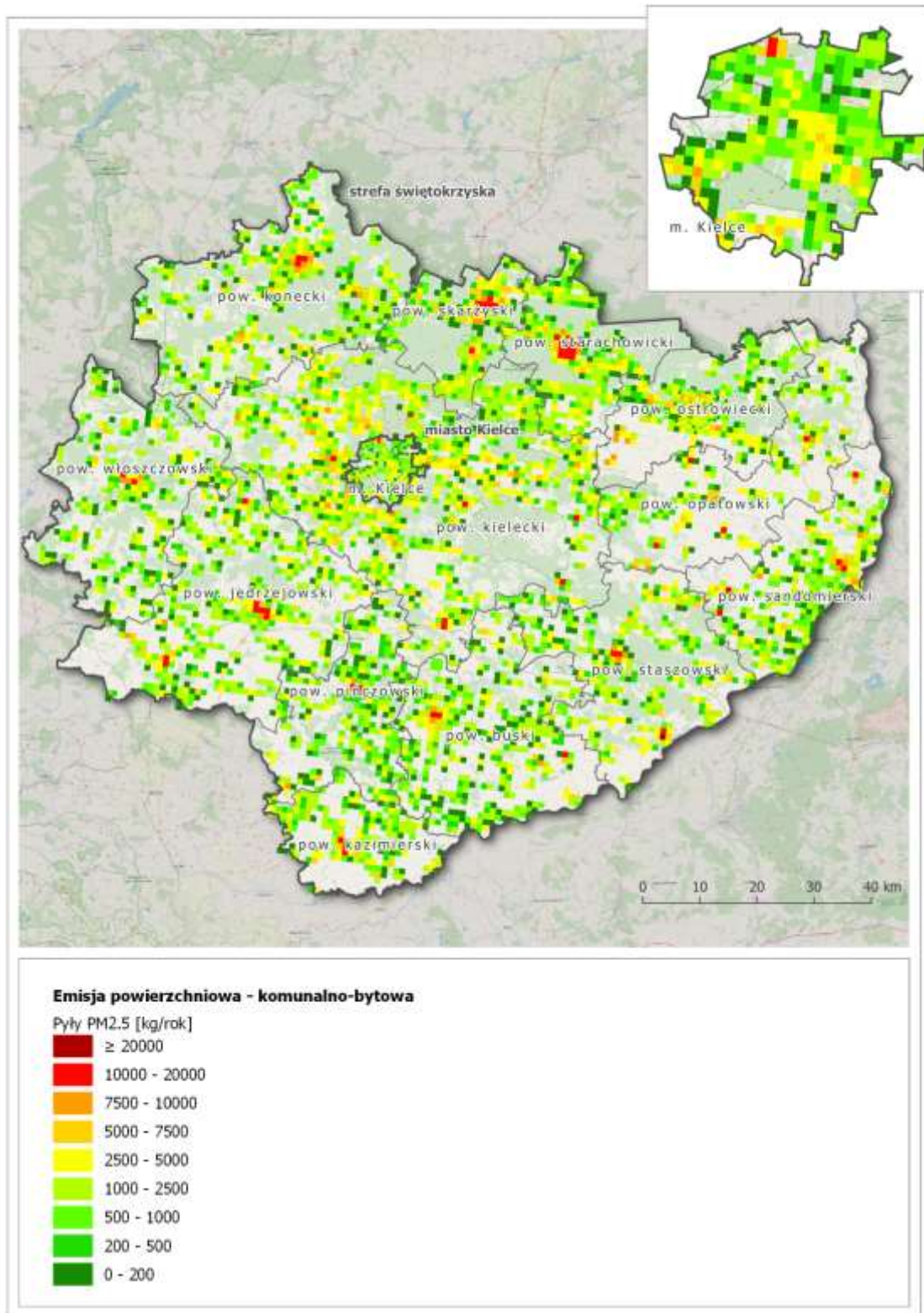
Rysunek 46. Emisja benzo(a)pirenu z transportu drogowego¹¹⁰

¹¹⁰ źródło: na podstawie danych Centralnej Bazy Emisji KOBIZE za 2018 rok

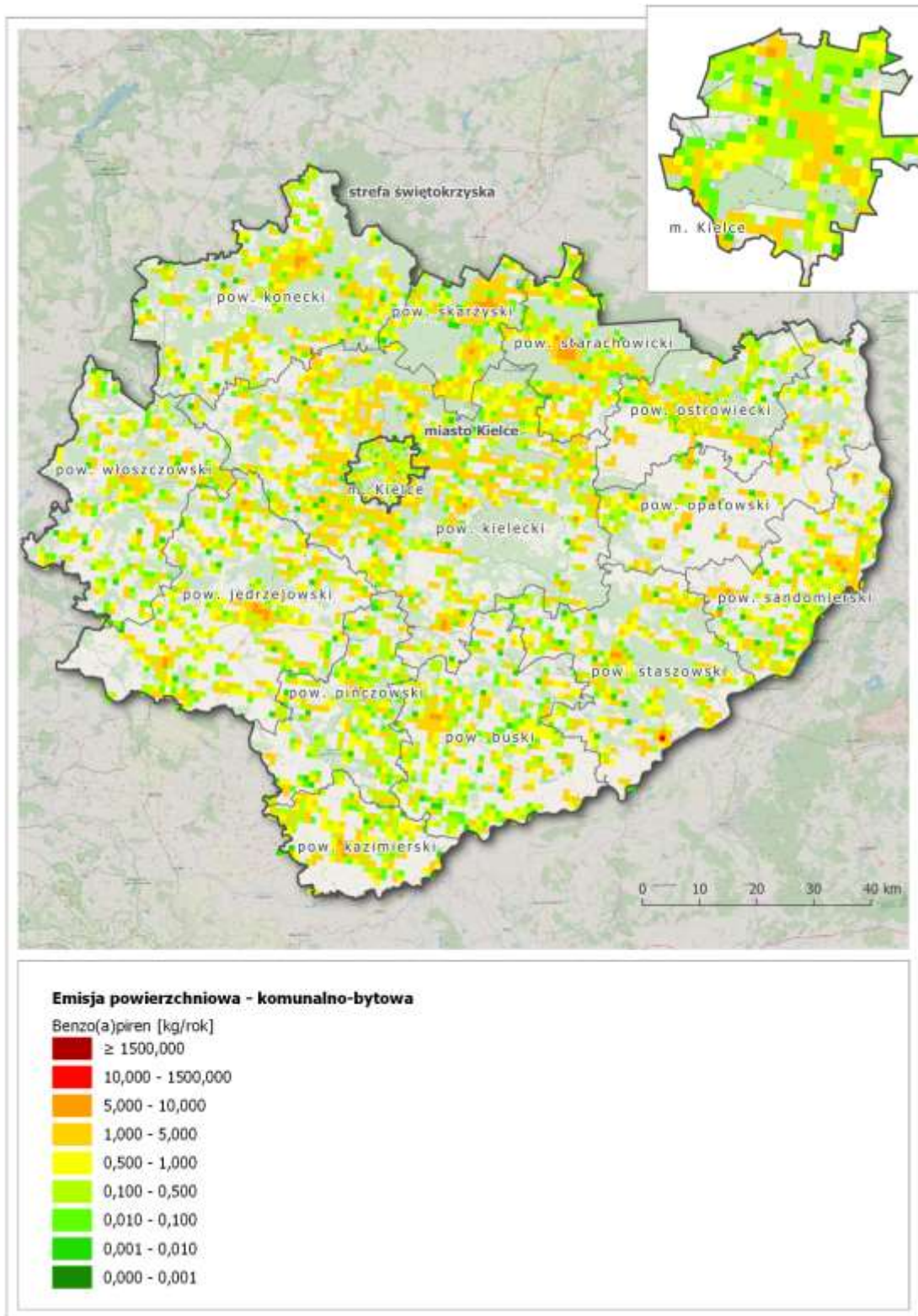
24.4. Rozmieszczenie głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza odpowiedzialnych za przekroczenia



Rysunek 47. Emisja pyłu PM10 z sektora komunalno-bytowego



Rysunek 48. Emisja pyłu PM2,5 z sektora komunalno-bytowego



Rysunek 49. Emisja benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego

Spis tabel

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Powierzchnia i dane demograficzne strefy miasto Kielce | 8 |
| Tabela 2. Powierzchnia i dane demograficzne strefy świętokrzyskiej | 10 |
| Tabela 3. Charakterystyka stref województwa świętokrzyskiego dla roku 2018 | 12 |
| Tabela 4. Klasyfikacja strefy miasto Kielce w latach 2013-2018 ze względu na ochronę zdrowia | 12 |
| Tabela 5. Klasyfikacja strefy świętokrzyskiej w latach 2013-2018 ze względu na ochronę zdrowia oraz ochronę roślin | 13 |
| Tabela 6. Poziomy dopuszczalne, docelowe, informowania społeczeństwa i alarmowe dla substancji objętych Programem obowiązujące do 10.10.2019 roku | 14 |
| Tabela 7. Poziomy dopuszczalne, docelowe, informowania społeczeństwa i alarmowe dla substancji objętych Programem obowiązujące od 11.10.2019 roku | 14 |
| Tabela 8. Stacje pomiarowe na terenie strefy miasto Kielce, na których przeprowadzono w 2018 roku pomiary jakości powietrza..... | 16 |
| Tabela 9. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach w latach 2013-2018..... | 17 |
| Tabela 10. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018..... | 18 |
| Tabela 11. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Jagiellońskiej w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018..... | 18 |
| Tabela 12. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Kielcach na stacji pomiarowej przy ul. Kusocińskiego w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018..... | 19 |
| Tabela 13. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszzonego PM2,5 notowane na stacjach pomiarowych w Kielcach w latach 2013-2018..... | 22 |
| Tabela 14. Stacje pomiarowe na terenie strefy świętokrzyskie, na których w 2018 roku prowadzone były pomiary jakości powietrza | 24 |
| Tabela 15. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018 | 26 |
| Tabela 16. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Busku-Zdroju na stacji pomiarowej przy ul. Rokosza (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018..... | 27 |
| Tabela 17. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w Starachowicach na stacji pomiarowej przy ul. Złotej (m) w poszczególnych miesiącach lat 2013-2018..... | 27 |
| Tabela 18. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszzonego PM10 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018..... | 29 |
| Tabela 19. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszzonego PM2,5 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018 | 30 |
| Tabela 20. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM10 w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka | 37 |
| Tabela 21. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM2,5 w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka | 37 |
| Tabela 22. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie miasto Kielce i ich charakterystyka..... | 38 |
| Tabela 23. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM10 w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka | 43 |
| Tabela 24. Obszary przekroczeń pyłu zawieszzonego PM2,5 w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka | 45 |
| Tabela 25. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej i ich charakterystyka..... | 47 |
| Tabela 26. Wielkość emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z terenu strefy miasto Kielce w 2018 roku. | 48 |
| Tabela 27. Wielkość emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z terenu strefy świętokrzyskiej w 2018 roku | 49 |
| Tabela 28. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół strefy miasto Kielce | 50 |
| Tabela 29. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń objętych Programem w 2018 roku z pasa 30 km wokół strefy świętokrzyskiej | 50 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 30. Zakres stężeń tła regionalnego w strefach województwa świętokrzyskiego w 2018 roku | 51 |
| Tabela 31. Zakres stężeń tła regionalnego w strefach województwa świętokrzyskiego w 2018 roku w podziale na różne rodzaje tła | 51 |
| Tabela 32. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM10 | 53 |
| Tabela 33. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM2,5 (kody 2618KiePM2.5a01 oraz 2618swkPM2.5a01 do 2618swkPM2.5a16) | 54 |
| Tabela 34. Tło regionalne oraz lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia pyłu PM2,5 w strefie świętokrzyskiej (kody 2618swkPM2.5a17 do 2618swkPM2.5a34) | 56 |
| Tabela 35. Tło regionalne, przyrost tła miejskiego i lokalny przyrost stężeń dla poszczególnych kodów sytuacji przekroczenia benzo(a)pirenu | 57 |
| Tabela 36. Porównanie emisji spoza województwa świętokrzyskiego pyłu PM10, PM2,5 i B(a)P w roku bazowym i w roku prognozy 2026 | 67 |
| Tabela 37. Wielkość tła regionalnego w województwie świętokrzyskim w roku prognozy 2026 | 68 |
| Tabela 38. Szacunkowa redukcja emisji z sektora komunalno-bytowego w wyniku realizacji założeń scenariusza bazowego w latach 2020-2026 | 71 |
| Tabela 39. Redukcja emisji pyłu PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w powiatach województwa świętokrzyskiego w roku prognozy wynikająca z realizacji w scenariusza redukcji | 74 |
| Tabela 40. Porównanie emisji z sektora komunalno-bytowego w powiatach województwa świętokrzyskiego w roku bazowym i w roku prognozy uwzględniające scenariusz bazowy i redukcji | 75 |
| Tabela 41. Porównanie bilansu emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym i w roku prognozy w strefie miasto Kielce | 76 |
| Tabela 42. Porównanie bilansu emisji zanieczyszczeń objętych Programem w roku bazowym i w roku prognozy w strefie świętokrzyskiej | 76 |
| Tabela 43. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_ZSO) | 87 |
| Tabela 44. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_EE) | 89 |
| Tabela 45. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_KPP) | 91 |
| Tabela 46. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie miasto Kielce (PL2601_BDO) | 92 |
| Tabela 47. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_ZSO) | 93 |
| Tabela 48. Efekt rzeczowy dla realizacji działania naprawczego PL2602_ZSO dla poszczególnych gmin strefy świętokrzyskiej w poszczególnych latach realizacji Programu | 95 |
| Tabela 49. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_EE) | 98 |
| Tabela 50. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_KPP) | 100 |
| Tabela 51. Lokalizacja kodów obszarów przekroczeń na terenie poszczególnych gmin strefy świętokrzyskiej | 101 |
| Tabela 52. Harmonogram realizacji działań naprawczych w strefie świętokrzyskiej (PL2602_BDO) | 104 |
| Tabela 53. Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji działań naprawczych wskazanych w harmonogramach w poszczególnych gminach województwa świętokrzyskiego w latach 2020-2026 | 105 |
| Tabela 54. Wskaźniki efektu ekologicznego – redukcji emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu dla wybranych działań naprawczych prowadzących do redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego | 118 |
| Tabela 55. Przyjęte do szacowania średnie koszty inwestycyjne dla poszczególnych rodzajów działań naprawczych | 119 |
| Tabela 56. Zestawienie szacunkowych, średnich kosztów redukcji ładunku emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu | 121 |
| Tabela 57. Szacunkowe roczne koszty ogrzewania domów jednorodzinnych o powierzchni 100 m ² i różnym zapotrzebowaniu na ciepło | 122 |
| Tabela 58. Zakres kompetencji poszczególnych organów w ramach PDK | 126 |
| Tabela 59. Liczba dni z przekroczeniami dobowego stężenia dopuszczalnego PM10 w zestawieniu z częstością występowania przekroczeń w określonych warunkach meteorologicznych | 132 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 60. Sytuacje przekroczenia poziomów informowania i alarmowego pyłu PM10 (obowiązujących od 11.10.2019) w Kielcach i strefie świętokrzyskiej na wybranych stacjach pomiarowych w zestawieniu z panującymi wówczas warunkami atmosferycznymi | 134 |
| Tabela 61. Porównanie emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w strefie miasto Kielce w roku bazowym i w roku prognozy | 153 |
| Tabela 62. Porównanie emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego w strefie świętokrzyskiej w roku bazowym i w roku prognozy w podziale na powiaty | 153 |
| Tabela 63. Koszty redukcji emisji prekursorów ozonu na terenie Polski według kategorii źródeł SNAP | 154 |
| Tabela 64. Porównanie wielkość stężeń pomiarowych oraz zamodelowanych dla analizowanych zanieczyszczeń w roku bazowym 2018..... | 162 |

Spis rysunków

| | |
|--|-----|
| Rysunek 1. Podział administracyjny stref województwa świętokrzyskiego | 11 |
| Rysunek 2. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszono PM10 w Kielcach w latach 2013-2018..... | 17 |
| Rysunek 3. Przebieg zmienności stężeń dobowych pyłu PM10 w 2018 roku w Kielcach (pomiar manualne)..... | 20 |
| Rysunek 4. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszono PM10 w Kielcach na stacjach manualnych w latach 2013-2018 | 20 |
| Rysunek 5. Średnie roczne stężenia pyłu PM2,5 w latach 2016-2018 mierzone na stacjach pomiarowych w Kielcach . | 21 |
| Rysunek 6. Porównanie wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył PM2,5 oraz wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM2,5 dla miasta Kielce w latach 2013-2017 | 23 |
| Rysunek 7. Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w Kielcach w latach 2013-2018..... | 24 |
| Rysunek 8. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszono PM10 w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018..... | 26 |
| Rysunek 9. Przebieg zmienności stężeń dobowych pyłu PM10 w 2018 r. w strefie świętokrzyskiej (pomiar manualne) | 28 |
| Rysunek 10. Stężenie średnioroczne pyłu zawieszono PM10 notowane na stacjach pomiarowych w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018..... | 29 |
| Rysunek 11. Średnie stężenia pyłu PM2,5 w latach 2013-2018 mierzone w strefie świętokrzyskiej | 31 |
| Rysunek 12. Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej w latach 2013-2018..... | 31 |
| Rysunek 13. Obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku | 40 |
| Rysunek 14. Obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM2,5 na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku | 41 |
| Rysunek 15. Obszary przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu na terenie stref województwa świętokrzyskiego w 2018 roku | 42 |
| Rysunek 16. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszaru przekroczeń pyłu PM10 w Kielcach w 2018 roku | 58 |
| Rysunek 17. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszaru przekroczeń pyłu PM2,5 w Kielcach w 2018 roku | 59 |
| Rysunek 18. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie miasto Kielce w 2018 roku | 60 |
| Rysunek 19. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń pyłu PM10 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku..... | 62 |
| Rysunek 20. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń pyłu PM2,5 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku..... | 63 |
| Rysunek 21. Prezentacja poziomów tła regionalnego oraz przyrostu tła miejskiego i lokalnego na terenie obszarów przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku | 64 |
| Rysunek 22. Porównanie szacunkowych, średnich wskaźników kosztów redukcji pyłu PM2,5 z indywidualnych systemów grzewczych odniesione do 100 m ² powierzchni ogrzewalnej | 120 |
| Rysunek 23. Szacunkowe roczne koszty ogrzewania domu jednorodzinnego o powierzchni 100 m ² i zapotrzebowaniu na ciepło 70 kWh/m ² /rok | 123 |
| Rysunek 24. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w I kwartale 2018 r. w Kielcach z prędkością wiatru..... | 130 |
| Rysunek 25. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w IV kwartale 2018 r. w Kielcach z prędkością wiatru..... | 130 |
| Rysunek 26. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w I kwartale 2018 r. w Kielcach z wysokością warstwy mieszania..... | 131 |
| Rysunek 27. Porównanie przebiegu zmienności stężeń 24-godz. PM10 w IV kwartale 2018 r. w Kielcach z wysokością warstwy mieszania..... | 132 |

| | |
|--|-----|
| Rysunek 28. Udział powierzchni objętej obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w powiatach województwa świętokrzyskiego | 151 |
| Rysunek 29. Podział administracyjny stref województwa świętokrzyskiego | 166 |
| Rysunek 30. Lokalizacja punktów pomiarowych w województwie świętokrzyskim | 167 |
| Rysunek 31. Emisja pyłu PM10 ze źródeł przemysłowych i energetycznych | 168 |
| Rysunek 32. Emisja pyłu PM10 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw) | 169 |
| Rysunek 33. Emisja pyłu PM10 z transportu drogowego | 170 |
| Rysunek 34. Emisja pyłu PM10 z maszyn rolniczych | 171 |
| Rysunek 35. Emisja pyłu PM10 ze składowisk odpadów | 172 |
| Rysunek 36. Emisja pyłu PM10 ze źródeł rolniczych (uprawy i hodowla) | 173 |
| Rysunek 37. Emisja naturalna pyłu PM10 z terenów leśnych i gruntów | 174 |
| Rysunek 38. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł przemysłowych i energetycznych | 175 |
| Rysunek 39. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł niezorganizowanych (kopalnie kruszyw, wyrobiska itp.) | 176 |
| Rysunek 40. Emisja pyłu PM2,5 z transportu drogowego | 177 |
| Rysunek 41. Emisja pyłu PM2,5 z maszyn rolniczych | 178 |
| Rysunek 42. Emisja pyłu PM2,5 ze składowisk odpadów | 179 |
| Rysunek 43. Emisja pyłu PM2,5 ze źródeł rolniczych (uprawy i hodowla) | 180 |
| Rysunek 44. Emisja naturalna pyłu PM2,5 z terenów leśnych i gruntów | 181 |
| Rysunek 45. Emisja benzo(a)pirenu ze źródeł przemysłowych i energetycznych | 182 |
| Rysunek 46. Emisja benzo(a)pirenu z transportu drogowego | 183 |
| Rysunek 47. Emisja pyłu PM10 z sektora komunalno-bytowego | 184 |
| Rysunek 48. Emisja pyłu PM2,5 z sektora komunalno-bytowego | 185 |
| Rysunek 49. Emisja benzo(a)pirenu z sektora komunalno-bytowego | 186 |