



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska


Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE ŚWIĘTOKRZYSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2018



Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Zatwierdził

Marek Surmacz
p.o. Z-cy Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Kielce, kwiecień 2019



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach
Departamentu Monitoringu Środowiska
al. IX Wieków Kielc 3, 25-516 Kielce

**ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE ŚWIĘTOKRZYSKIM**
RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2018

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu
Środowiska w Kielcach Departamentu Monitoringu
Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska
przez zespół w składzie:**

Joanna Jędras
Anna Rospond

Kielce, kwiecień 2019

Spis treści

1. Wstęp	4
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	4
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	5
2. Kryteria i metody oceny	7
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza.....	7
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	11
2.3. Metody oceny jakości powietrza	12
3. Obszar podlegający ocenie	13
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	16
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	16
4.2. System modelowania matematycznego	19
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza.....	22
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	25
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	29
7. Wyniki oceny jakości powietrza	34
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	34
7.1.1. Dwutlenek siarki SO ₂	34
7.1.2. Dwutlenek azotu NO ₂	37
7.1.3. Tlenek węgla CO	41
7.1.4. Benzen C ₆ H ₆	43
7.1.5. Ozon O ₃	44
7.1.6. Pył PM ₁₀	49
7.1.7. Pył PM _{2,5}	54
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM ₁₀	58
7.1.9. Arsen As w pyle PM ₁₀	60
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM ₁₀	62
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM ₁₀	64
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM ₁₀	66
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia.....	70
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	70
7.2.1. Dwutlenek siarki SO ₂	70
7.2.2. Tlenki azotu NO _x	72
7.2.3. Ozon O ₃	73
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	75
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia i charakterystyka sytuacji przekroczeń	76
9. Udokumentowanie wyników oceny	78
10. Podsumowanie oceny	79
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	80

ZAŁĄCZNIKI:

ZAŁĄCZNIK NR 1 Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie świętokrzyskim

1. Wstęp

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 799) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

Obowiązek wykonywania rocznej oceny jakości powietrza w strefach wynika z przepisów prawa UE, przeniesionych do prawa krajowego.

Podstawowymi krajowymi aktami prawnymi, określającymi obowiązki, zasady i kryteria w zakresie prowadzenia oceny jakości powietrza w Polsce są:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (*Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska* Dz. U. 2018 r., poz. 799 z późniejszymi zmianami);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031);
- rozporządzenie Ministra Środowiska RMS z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r., poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r., poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r. poz. 1479).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

Celem prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w zakresie umożliwiającym:

1. *Dokonanie klasyfikacji stref, według określonych kryteriów (poziom dopuszczalny substancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego).*

Wartości kryterialne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031).

Wynik klasyfikacji jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia określonych działań na rzecz utrzymania lub poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania programów ochrony powietrza POP) - tabele 1.1, 1.2 i 1.3.

2. *Uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze strefy, w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.*

Informacje te są niezbędne do określenia obszarów wymagających podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza (redukcji stężeń zanieczyszczeń) lub, w przypadku uznania posiadanych informacji za niewystarczające – do przeprowadzenia dodatkowych badań we wskazanych rejonach.

3. *Wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji)*

Określenie przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń, w rozumieniu wskazania źródeł lub grup źródeł emisji odpowiedzialnych za zanieczyszczenie powietrza w danym rejonie, często wymaga przeprowadzenia złożonych analiz, z wykorzystaniem obliczeń za pomocą modeli matematycznych. Analizy takie stanowią element programu ochrony powietrza POP. W niektórych przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań, ze znajomością rejonu i z doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

Tabela 1.1. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego	- określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu - kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO₂ tlenków azotu NO_x - ochrona roślin

Tabela 1.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nie przekraczający poziomu docelowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
C	powyżej poziomu docelowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu

¹⁾ Dotyczy: ozonu O₃ (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni, benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi

Tabela 1.3. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń ozonu z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	nie przekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi, obejmuje 12 substancji:

- dwutlenek siarki SO₂,
- dwutlenek azotu NO₂,
- tlenek węgla CO
- benzen C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył PM₁₀,
- pył PM_{2,5}
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w PM₁₀.

W ocenach dokonywanych pod kątem spełnienia kryteriów odniesionych do ochrony roślin uwzględnia się 3 substancje:

- dwutlenek siarki SO₂,
- tlenki azotu NO_x,
- ozon O₃.

Zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji (dozwolone przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego odnoszą się także do jego wartości powiększonej o margines tolerancji)¹,
- poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
- poziom celu długoterminowego (dla ozonu).

Zgodnie z definicjami zawartymi w dyrektywie 2008/50/WE:

Poziom dopuszczalny oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

Poziom docelowy oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam gdzie to możliwe w określonym czasie.

Poziom celu długoterminowego oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- b) miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- c) jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, komunikacyjnych i przemysłowych) funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich.

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy.

¹ Poczawszy od 1 stycznia 2015 r. dla żadnego z zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej nie jest już określony margines tolerancji. Tym samym nie stanowi on obecnie kryterium oceny i klasyfikacji stref .

W ocenie dla NO_x i SO₂ należy uwzględnić wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM10 zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu PM2,5 oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.2 i 2.3.

Tabela 2.1. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0.5 µg/m ³	Sa > 0.5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

S1 – stężenie 1-godzinne

S24 – stężenie średnie dobowe

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

S8max_d– maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania.

Ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 2.2. Kryteria dotatkowej klasyfikacji stref dla PM_{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM _{2,5}	dopuszczalny - faza II	rok	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dotatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	8-godz.	S8max ≤ 120 µg/m ³ w ocenianym roku	S8max > 120 µg/m ³ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ zamieszczono w tabeli 2.4. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.5).

Tabela 2.4. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01.X do 31.III)	Sw ≤ 20 µg/m ³	Sw > 20 µg/m ³
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 30 µg/m ³	Sa > 30 µg/m ³
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (IV – 31 VII)	AOT40 _{SL} ≤ 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	AOT40 _{SL} > 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Sw- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

AOT40_{SL} – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 2.5. Kryteria dotatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	AOT40 ≤ 6000 μg/m ³ *h (w roku podlegającym ocenie)	AOT40 > 6000 μg/m ³ *h (w roku podlegającym ocenie)

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w μg/m³ a wartością 80 μg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 μg/m³

2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów

Parametry statystyczne określane na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. Do porównania określonych parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku) z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego) w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Z wyjątkiem ołowiu, normowane stężenia pozostałych zanieczyszczeń są określane z dokładnością do jedności (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia). Liczbę miejsc po przecinku (oraz jednostki, w jakich określone są wartości kryterialne stężeń w przepisach prawa). Dla poszczególnych substancji podano w tabeli 2.6.

Podana zasada zaokrąglania wyników ma zastosowanie jedynie do porównania określonego stężenia (parametru) z odpowiednią wartością normatywną, w celu oceny dotrzymania lub przekroczenia tej wartości na określonym stanowisku pomiarowym.

Tabela 2.6. Sposób zaokrąglania wyników (liczba miejsc po przecinku) przy porównywaniu stężeń (parametrów) określonych na podstawie pomiarów z wartościami kryterialnymi stosowanymi w rocznej ocenie jakości powietrza, dla poszczególnych zanieczyszczeń

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostki	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	μg/m ³	0	45 μg/m ³
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie średnie w sezonie	μg/m ³	0	12 μg/m ³
Dwutlenek azotu NO ₂	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	μg/m ³	0	21 μg/m ³
Tlenki azotu NO _x	stężenie średnie roczne Sa	μg/m ³	0	12 μg/m ³
Tlenek węgla CO	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostki	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Benzen C ₆ H ₆	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon O ₃	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon O ₃	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon O ₃	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów Pb	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen As	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm Cd	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel Ni	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
benzo(a)piren	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie jego stężeń występujących w rejonach, gdzie stężenia te są najwyższe na obszarze strefy.

Zaliczenie strefy do gorszej klasy (klasa C) nie oznacza zatem, że jakość powietrza na terenie całej strefy nie spełnia określonych kryteriów. Przypisanie strefie klasy C nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (z reguły o ograniczonym zasięgu) i dla określonych zanieczyszczeń.

Rocznej oceny jakości powietrza dokonuje się na podstawie informacji dotyczących poziomów i przestrzennych rozkładów stężenia normowanych zanieczyszczeń. Informacji tych mogą dostarczać różne metody, do których należą:

Pomiary intensywne, do których zalicza się pomiary wykonywane na stałych stanowiskach w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, obejmujące:

- pomiary ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do benzenu, As, Cd, Ni i B(a)P – również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metodyk referencyjnych.

Pomiary wskaźnikowe, obejmujące pomiary wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, dla których wymagania co do celów jakości danych są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych. Do grupy pomiarów wskaźnikowych należą pomiary wykonywane w ograniczonym czasie (okresowe, cykliczne), w tym prowadzone z wykorzystaniem stacji mobilnych. Do grupy tej zaliczane będą również (na etapie wykonywania oceny) pozostałe pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli transportu i przemian substancji w powietrzu.

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

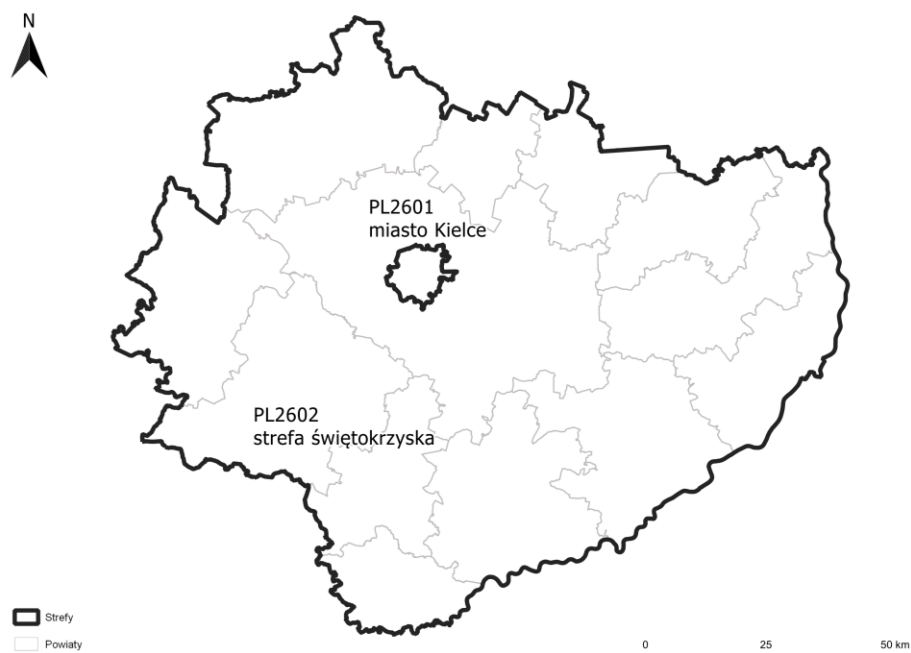
Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 10 sierpnia 2012 poz. 914).

Liczba stref w Polsce wynosi 46, wśród których jest obecnie 12 aglomeracji, 18 miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją) oraz 16 stref – pozostałych obszarów województw. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi prowadzone są w każdej z 46 stref. W ocenach pod kątem ochrony roślin uwzględnia się 16 stref – ocenie tej nie podlegają strefy - aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. i strefy - miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.

W województwie świętokrzyskim, dla celów klasyfikacji pod kątem zawartości: ozonu, benzenu, dwutlenku azotu, tlenków azotu, dwutlenku siarki, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM10, zawartego w tym pyłu ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu oraz dla pyłu PM2,5, wyłoniono 2 strefy: miasto Kielce i strefę świętokrzyską. Ponieważ region ten nie ma miasta o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy, nie występują tu aglomeracje będące strefą. Wykaz stref w województwie świętokrzyskim zamieszczono w tabeli 3.1. W obu strefach dokonano oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Natomiast ze względu na ochronę roślin klasyfikacja objęła teren całego województwa, z wyłączeniem obszaru miasta Kielce, zgodnie z zapisami RMŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

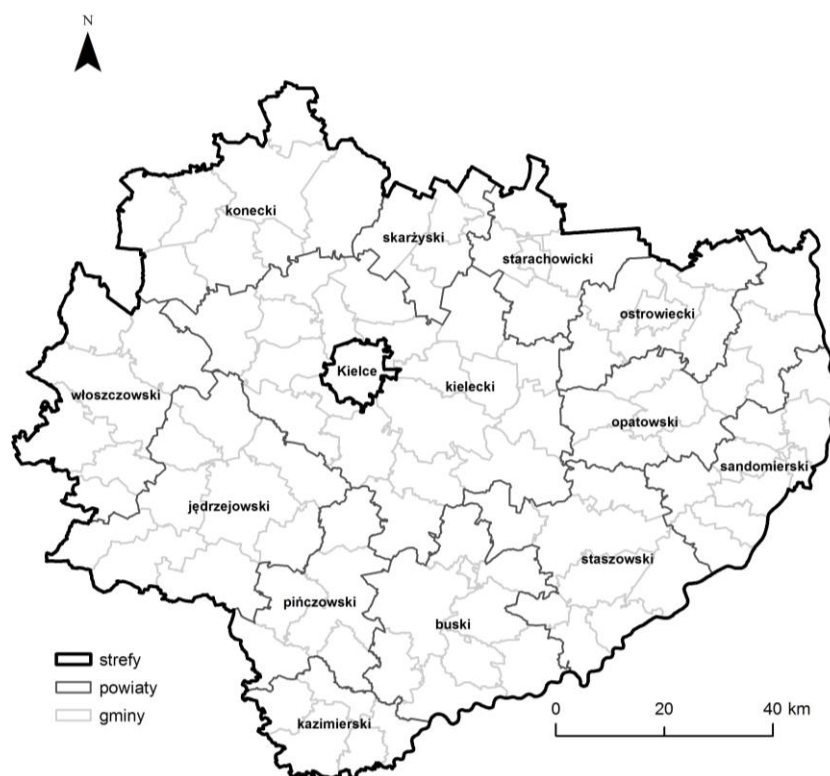
Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie świętokrzyskim

Lp.	Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]	Powierzchnia strefy [km2]	Liczba mieszkańców w strefie
1	świętokrzyskie	PL2601	miasto Kielce	miasto pow. 100.000 mieszk.	tak	nie	110	196 335
2	świętokrzyskie	PL2602	strefa świętokrzyska	reszta województwa	tak	tak	11 601	1 048 048



Mapa 3.1. Podział województwa świętokrzyskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2018 rok.

W strukturze administracyjnej województwa świętokrzyskiego funkcjonuje 13 powiatów ziemskich i 1 miasto na prawach powiatu – Kielce (powiat grodzki). Według danych GUS z 1 stycznia 2018 roku w województwie znajdują się 102 gminy w czym: 5 miejskich, 31 miejsko – wiejskich oraz 66 wiejskich (mapa 3.2).

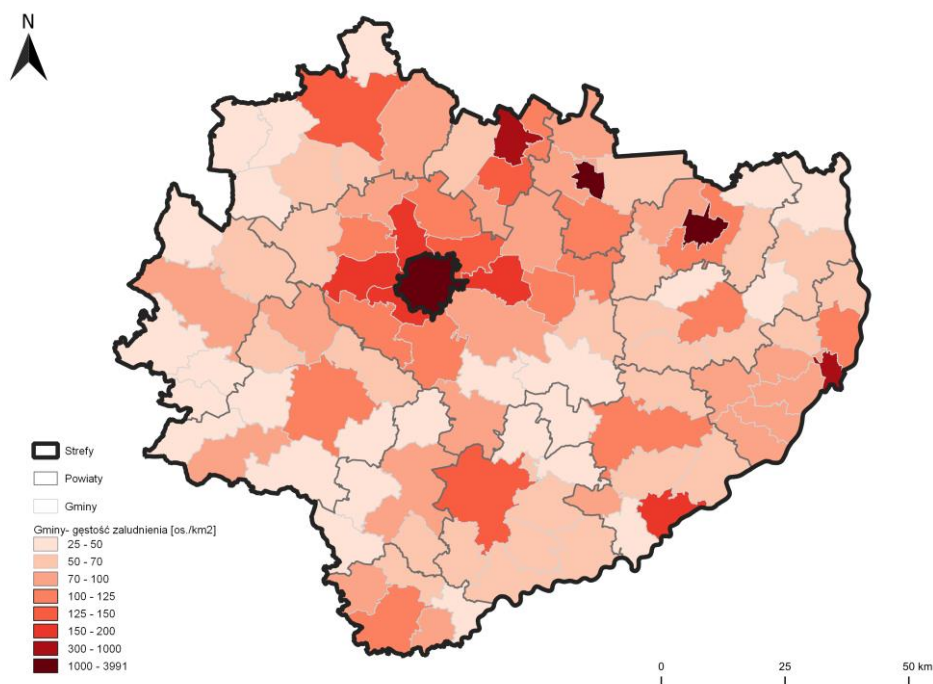


Mapa 3.2. Podział administracyjny województwa świętokrzyskiego

Województwo świętokrzyskie położone jest w południowej części centralnej Polski. Zajmuje powierzchnię 11 711 km². Według danych GUS na dzień 30 czerwca 2018 roku liczba ludności wynosi 1 244 383 osoby, co stanowi ok. 3,2% ludności Polski. Gęstość zaludnienia wynosi 106 osób/km² i jest zróżnicowana terytorialnie.

Największa gęstość zaludnienia występuje w stolicy województwa – Kielcach i wynosi 1785 osób/km². Na kolejnych miejscach pod względem zaludnienia znajdują się miasta: Starachowice – 1540 os/km², Ostrowiec Świętokrzyski – 1510 os/km², Sandomierz – 820 os/km² oraz Skarżysko-Kamienna – 713 os/km².

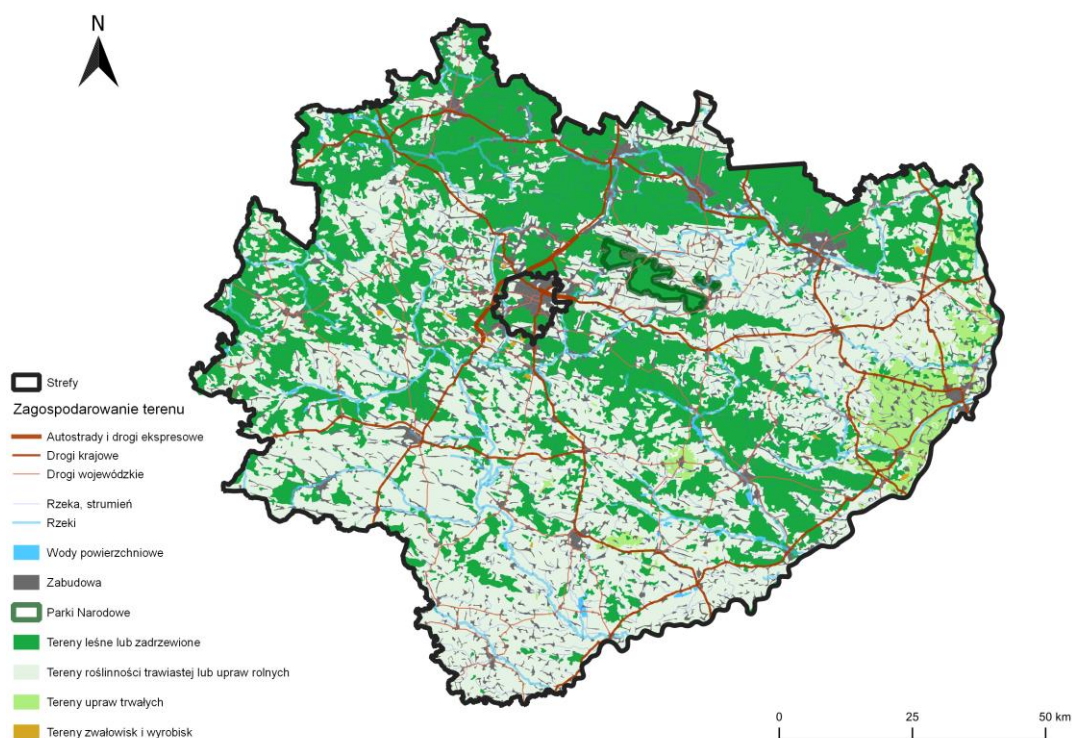
Najmniej zaludnione są natomiast gminy powiatu włoszczowskiego, gdzie gęstość zaludnienia wynosi średnio 50 osób/km² (mapa 3.3).



Mapa 3.3. Gęstość zaludnienia w gminach województwa świętokrzyskiego

Województwo świętokrzyskie ma charakter przemysłowo – rolniczy. Bardzo wyraźny jest podział na przemysłową północ regionu oraz rolnicze południe i wschód. W rejonie Sandomierza i Opatowa ukształtował się znaczący ośrodek ogrodniczo-sadowniczy. Wysoko wydajne rolnictwo rozwija się również w rejonie Kazimierzy Wielkiej, Pińczowa oraz Jędrzejowa (mapa 3.4.). Gospodarka regionu świętokrzyskiego bazuje przede wszystkim na przemyśle materiałów budowlanych, w tym wydobywczym. W rejonie Kielc oraz południowo-zachodniej części województwa występuje duża koncentracja przemysłu wydobywczego kopalni i przeróbki surowców skalnych, w tym wapieni dla przemysłu cementowego i wapienniczego. Na południowym obszarze województwa występują cegielnie oraz zakłady produkujące wyroby gipsowe. Kluczowy jest także przemysł metalurgiczny, maszynowy, odlewniczy oraz precyzyjny.

Rozwój wielu dziedzin gospodarczych w województwie wspierany jest m.in. przez Specjalną Strefę Ekonomiczną „Starachowice” S.A., Kielecki Park Technologiczny oraz Tarnobrzeską Strefę Ekonomiczną (która na terenie województwa świętokrzyskiego obejmuje poeksploatacyjne tereny przemysłu górnictwa siarkowego oraz teren w pobliżu kompleksu przemysłowego Elektrowni Połaniec).



Mapa 3.4. Zagospodarowanie terenu w województwie świętokrzyskim

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (art. 89) dokonano oceny poziomu substancji w powietrzu w poszczególnych strefach, a następnie sporządzono klasyfikację stref dla dwóch grup kryteriów:

- 1) ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi,
- 2) ustanowionych w celu ochrony roślin.

Klasyfikacji stref dokonano dla każdego zanieczyszczenia, na podstawie najwyższych stężeń na obszarze strefy. Podobnie jak w ocenie zesłorocznej końcowym wynikiem klasyfikacji było określenie klas dla każdej strefy i dla każdego kryterium ze względu na ochronę zdrowia i ze względu na ochronę roślin dla poszczególnych zanieczyszczeń.

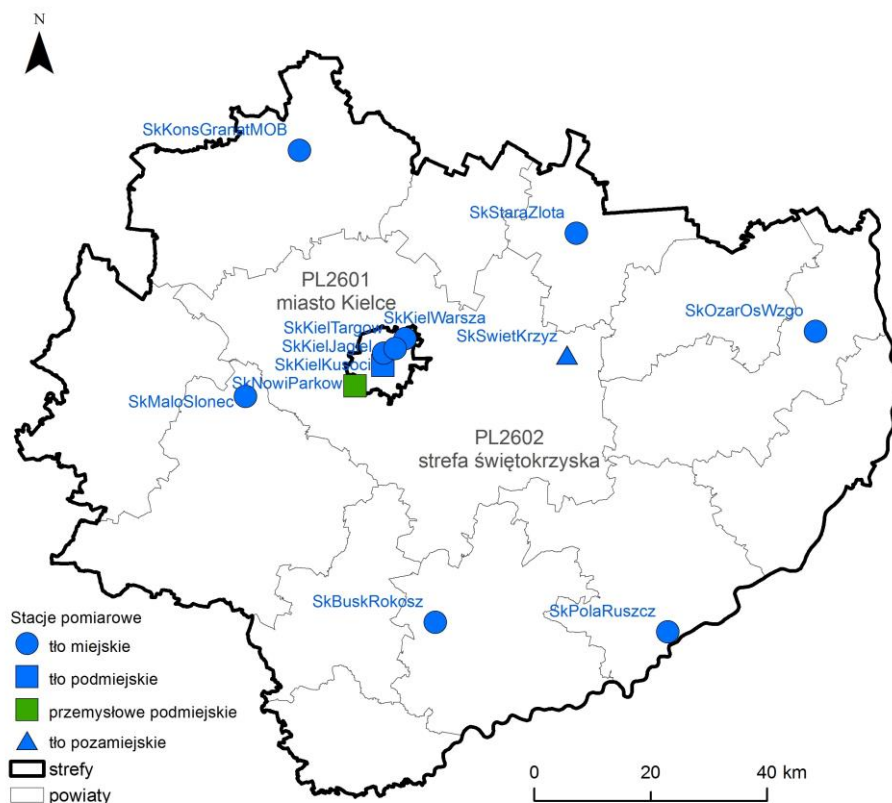
Ocena dotyczy pełnego roku 2018 i opiera się na kryteriach określonych w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Informacje o stacjach oraz stanowiskach, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie jakości powietrza za 2018 rok zestawiono w tabelach: 4.1 i 4.2 oraz zilustrowano na mapie 4.1.

Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej za 2018 rok

Lp	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2601	miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	ul. Jagiellońska 68	Kielce	Kielce	50.872549	20.604998	miejski	tło
2	PL2601	miasto Kielce	SkKielKusoci	Kielce, ul. Kusocińskiego	ul. Kusocińskiego 51	Kielce	Kielce	50.854218	20.602583	podmiejski	tło
3	PL2601	miasto Kielce	SkKielTargow	Kielce, ul. Targowa	ul. Targowa 3	Kielce	Kielce	50.878998	20.633692	miejski	tło
4	PL2601	miasto Kielce	SkKielWarsza	Kielce, ul. Warszawska	ul. Warszawska	Kielce	Kielce	50.894374	20.657988	miejski	tło
5	PL2602	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	Busko-Zdrój, ul. Rokosza	ul. Rokosza 1	buski	Busko-Zdrój	50.453621	20.715640	miejski	tło
6	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	ul. ks. Józefa Granata	konecki	Końskie	51.189524	20.408892	miejski	tło
7	PL2602	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	Małogoszcz, ul. Słoneczna	ul. Słoneczna 18	jędrzejowski	Małogoszcz	50.809563	20.266099	miejski	tło
8	PL2602	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	Nowiny, ul. Parkowa	ul. Parkowa	kielecki	Sitkówka-Nowiny	50.823108	20.533506	podmiejski	tło
9	PL2602	strefa świętokrzyska	SkOzarOsWzgo	Ożarów, Os. Wzgórze 52	os. Wzgórze 52	opatowski	Ożarów	50.887132	21.660726	miejski	tło
10	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszcz	Połaniec, ul. Ruszczańska	ul. Ruszczańska 23	staszowski	Połaniec	50.429014	21.277367	miejski	tło
11	PL2602	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	ul. Złota	starachowicki	Starachowice	51.050611	21.084175	miejski	tło
12	PL2602	strefa świętokrzyska	SkSwietKrzyz	Stacja ZMŚP UJK w Kielcach		kielecki	Nowa Słupia	50.86225	21.053006	pozamiejski	tło

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej za 2018 rok

Lp	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL2601	miasto Kielce	SkKielJagiel	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
2	PL2601	miasto Kielce	SkKielJagiel	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
3	PL2601	miasto Kielce	SkKielKusoci	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
4	PL2601	miasto Kielce	SkKielKusoci	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
5	PL2601	miasto Kielce	SkKielTargow	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
6	PL2601	miasto Kielce	SkKielTargow	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
7	PL2601	miasto Kielce	SkKielTargow	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
8	PL2601	miasto Kielce	SkKielWarsza	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
9	PL2602	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL2602	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
11	PL2602	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
12	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
14	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
15	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
16	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
17	PL2602	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
18	PL2602	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
19	PL2602	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
20	PL2602	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
21	PL2602	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
22	PL2602	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	tło	O3	automatyczny	Tak	Tak
23	PL2602	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
24	PL2602	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
25	PL2602	strefa świętokrzyska	SkOzarOsWzgo	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
26	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
27	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
28	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
29	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
30	PL2602	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
31	PL2602	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
32	PL2602	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
33	PL2602	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
34	PL2602	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
35	PL2602	strefa świętokrzyska	SkSwietKrzyz	tło	NOx	automatyczny	Nie	Tak
36	PL2602	strefa świętokrzyska	SkSwietKrzyz	tło	SO2	automatyczny	Nie	Tak



Mapa 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie świętokrzyskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2018

4.2. System modelowania matematycznego

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 czystszej powietrza 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 modelowanie 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 PMS,

- 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 (CAMS_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 2018r. 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 osiąganę 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 semi-lagrangowski. 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 parametryzację 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

PM10 i PM2,5 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 PM2,5 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 przeprowadzano na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

Do oceny jakości powietrza za 2018 rok oprócz wyników pomiarów intensywnych, wykonywanych na stałych stanowiskach pomiarowych wykorzystano wyniki pomiarów wskaźnikowych oraz metody obiektywnego szacowania.

Obiektywne szacowanie wykonano w oparciu o: analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów oraz w oparciu o 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.

W połowie roku pomiarowego zmieniono lokalizację stacji automatyczno-manualnej zlokalizowanej w Kielcach z ul. Jagiellońskiej na ul. Targową. Z tego powodu nie ma możliwości dokonania klasyfikacji strefy dla zanieczyszczeń gazowych oraz metali zawartych w pyłe na podstawie pomiarów intensywnych. Oceny pod kątem ochrony zdrowia dla SO₂, NO₂, C₆H₆, CO i O₃ oraz metali ciężkich w pyłe PM₁₀ dla strefy miasto Kielce dokonano w oparciu o wyniki pomiarów niekompletnych (półroczne serie pomiarowe z obu stacji w Kielcach) oraz o metody obiektywnego szacowania (analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie, czyli do wyników pomiarów z roku 2017 ze stacji przy ul. Jagiellońskiej w Kielcach).

W przypadku NO₂ pomiar z 2018 rok na obu stacjach w Kielcach uznano łącznie za serię pomiarów wskaźnikowych (pomiar prowadzony był przez cały rok i wyłącznie z przyczyn niezależnych dotyczył dwóch lokalizacji). Podobieństwo obu lokalizacji pozwoliło potraktować serię łącznie tym bardziej, że takie podejście pozwoliło dokonać oceny na podstawie wymaganego pomiaru NO₂, a uzyskana kompletność stanowiła w tym przypadku ponad 89%.

Dodatkowo ze względu na brak kompletnych serii pomiarowych metali ciężkich zawartych w pyłe zawieszonym PM₁₀ (Pb, As, Cd i Ni) w strefie świętokrzyskiej do klasyfikacji wykorzystano analogię do stężeń zanieczyszczeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie wykorzystując pomiary metali ciężkich uzyskanych ze stacji w Starachowicach w 2016 roku.

Do określenia obszarów przekroczeń dla pyłów 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.

Metody szacowania wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za 2018 rok zestawiono w tabeli 4.3.1.

Tabela 4.3.1. Metody szacowania wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie świętokrzyskim za 2018 rok

Kategoria	Nazwa metody	Kod metody	Opis konfiguracji	Niepewność metody [%]	Wskaźnik
Strefa miasta Kielce (kod: PL2601)					
Regionalny	Obiektywne szacowanie - analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie.	OBE_2018_Reg_SW_PL2601_As(PM10)_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki pomiarów As ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	100	As(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_C6H6_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki pomiarów benzenu ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	100	C6H6
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_Cd(PM10)_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki pomiarów Cd ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	100	Cd(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_CO_Dni_przekr	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki stężeń CO ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	75	CO
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_Ni(PM10)_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki pomiarów Ni ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	100	Ni(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_NO2_Śr.roczna_Godzin_przekr	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki stężeń NO2 pomierzonych na stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	75	NO2
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_Pb(PM10)_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki pomiarów Pb ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	100	Pb(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_SO2_Dni_przekr_Godzin_przekr	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Do tego celu wykorzystano wyniki pomiarów SO2 ze stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji: SkKielJagiel) z 2017 roku.	75	SO2
	Obiektywne szacowanie - szacowanie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania z 2017 i 2018 roku przy uwzględnieniu danych emisyjnych.	OBE_2018_Reg_SW_PL2601_BaP(PM10)_Śr.roczna	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania matematycznego z 2017 i 2018 roku przy uwzględnieniu danych emisyjnych oraz wyników z pomiarów prowadzonych na stacjach w województwie.	100	BaP(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2601_PM10_Dni_przekr		100	PM10
OBE_2018_Reg_SW_PL2601_PM2.5_Śr.roczna		100		PM2.5	
Krajowy	Szacowanie stężenia PM10 na podstawie modelowania krajowego dla roku 2018.	OBE_2018_Kra_PM10_Dni_przekr	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania krajowego dla roku 2018.	100	PM10
	Szacowanie stężenia PM2,5 na podstawie modelowania krajowego dla roku 2018.	OBE_2018_Kra_PM2.5_Śr.roczna	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania krajowego dla roku 2018.	100	PM2.5

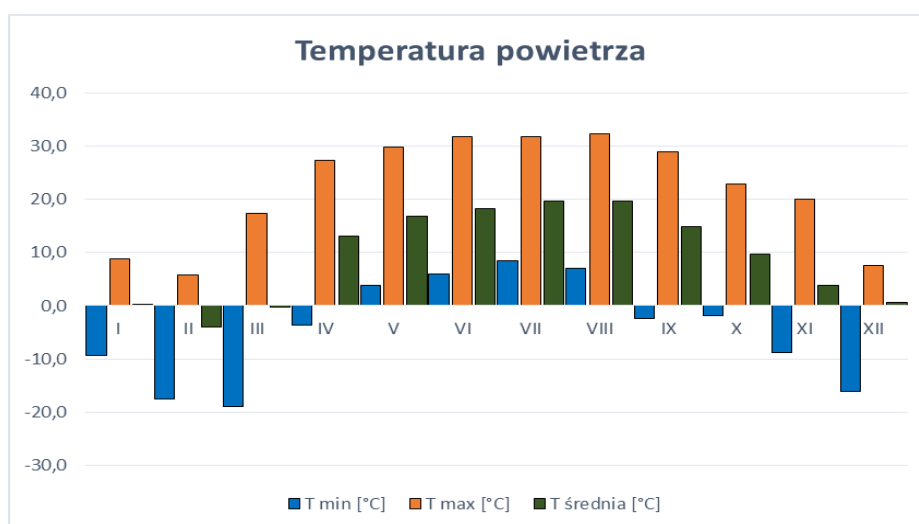
Kategoria	Nazwa metody	Kod metody	Opis konfiguracji	Niepewność metody [%]	Wskaźnik
Strefa świętokrzyska (kod: PL2602)					
Regionalny	Obiektywne szacowanie - szacowanie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania z 2017 i 2018 roku przy uwzględnieniu danych emisyjnych.	OBE_2018_Reg_SW_PL2602_BaP(PM10)_Śr.roczna	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania matematycznego z 2017 i 2018 roku przy uwzględnieniu danych emisyjnych oraz wyników z pomiarów prowadzonych na stacjach w województwie.	100	BaP(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2602_PM10_Dni_przekr		100	PM10
		OBE_2018_Reg_SW_PL2602_PM2.5_Śr.roczna		100	PM2.5
	Obiektywne szacowanie - analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie.	OBE_2018_Reg_SW_PL2602_As(PM10)_Śr.roczna	Zastosowano metodę obiektywnego szacowania - analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu wyniki stężeń As pomierzonych na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej (kod stacji: SkStaraZlota) z 2016 roku.	100	As(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2602_Cd(PM10)_Śr.roczna		100	Cd(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2602_Ni(PM10)_Śr.roczna		100	Ni(PM10)
		OBE_2018_Reg_SW_PL2602_Pb(PM10)_Śr.roczna		100	Pb(PM10)
	Krajowy	Szacowanie stężenia PM10 na podstawie modelowania krajowego dla roku 2018.	OBE_2018_Kra_PM10_Dni_przekr	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania krajowego dla roku 2018.	100
Szacowanie stężenia PM2,5 na podstawie modelowania krajowego dla roku 2018.		OBE_2018_Kra_PM2.5_Śr.roczna	Określenie obszarów przekroczeń na podstawie wyników modelowania krajowego dla roku 2018.	100	PM2.5

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

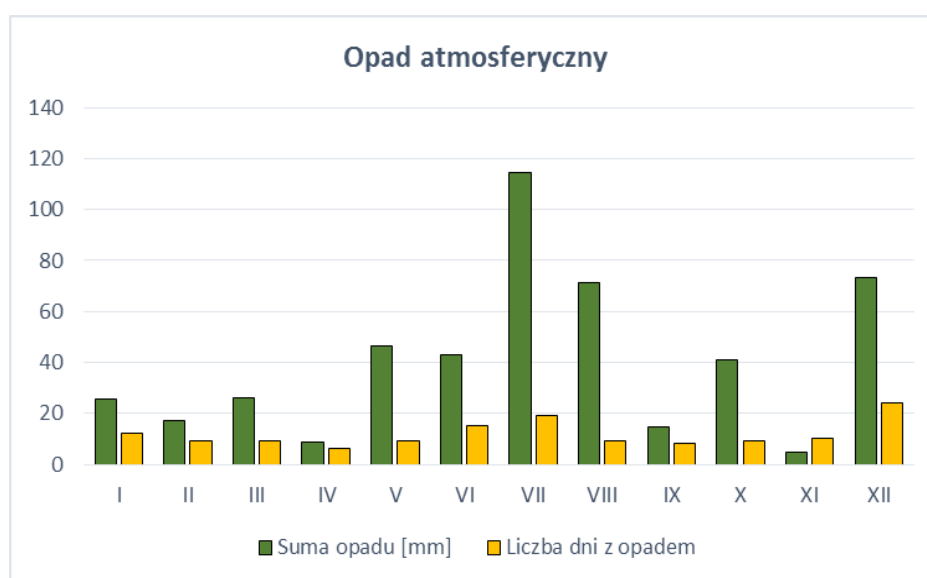
Województwo świętokrzyskie, zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski położone jest w regionie Wyżyny Polskie. Stacja synoptyczna, na podstawie której określa się podstawowe wskaźniki meteorologiczne znajduje się w Kielcach (Kielce-Suków).

Średnia temperatura w województwie świętokrzyskim w roku 2018 wynosiła 9,4°C, w sezonie zimnym 1,7°C, a w sezonie ciepłym 17,0°C. Według pomiarów ze stacji w Kielcach najzimniejszym miesiącem był luty ze średnią miesięczną temperaturą wynoszącą -4,0°C. Najcieplejszymi miesiącami były lipiec oraz sierpień ze średnią miesięczną temperaturą wynoszącą 19,7°C.

Roczna amplituda temperatury powietrza w województwie wynosiła 23,7°C. Najniższe średnie dobowe temperatury odnotowano w dniach 26 - 27 lutego i wynosiły -12,9°C. Najwyższą średnią dobową temperaturę odnotowano w dniu 9 sierpnia i wynosiła 25,6°C. Miesięczne temperatury odnotowane na stacji synoptycznej w Kielcach przedstawia poniższy wykres (rysunek 5.1).



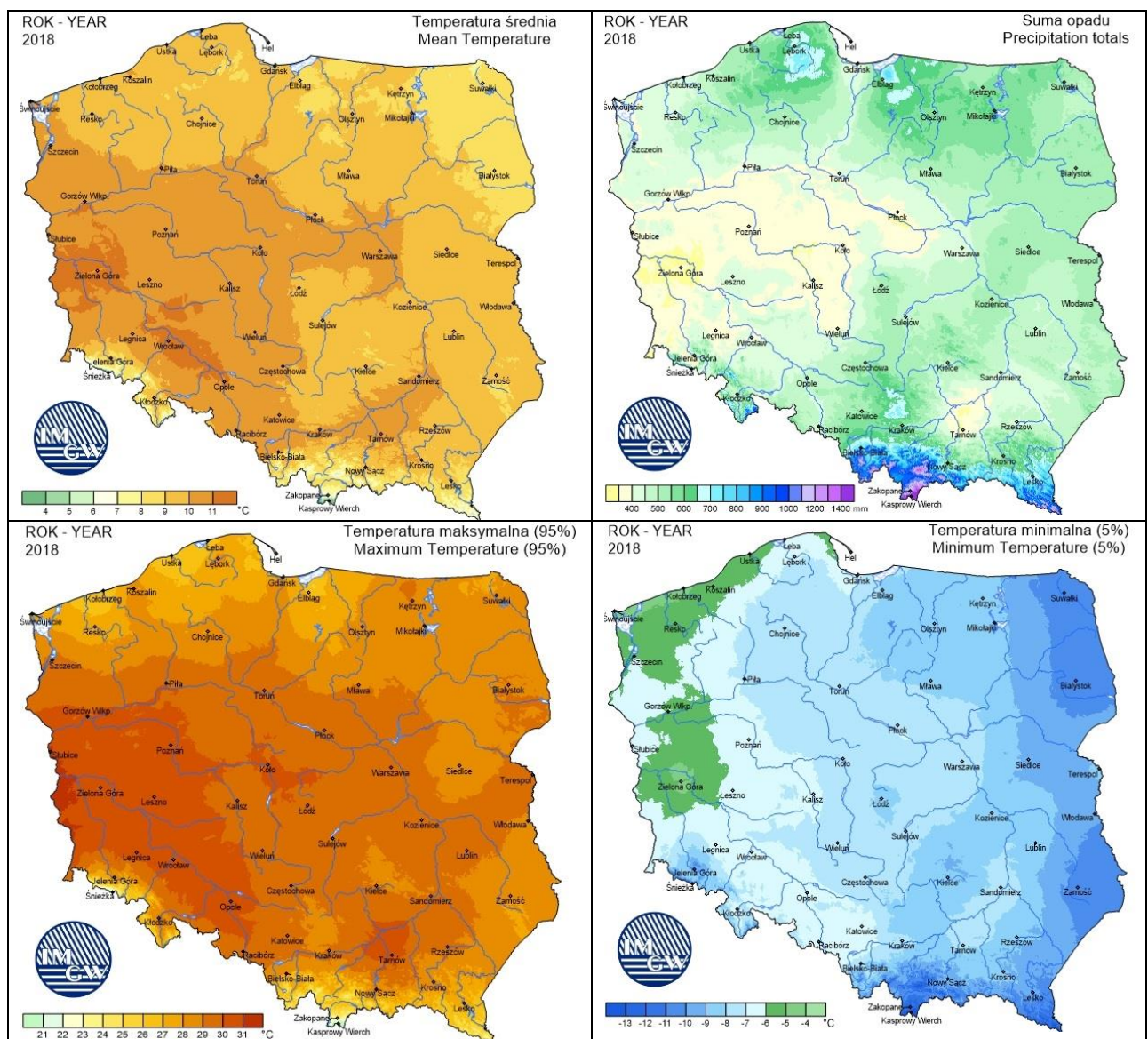
Rysunek 5.1. Miesięczna temperatura powietrza w Kielcach w 2018 roku (źródło: IMGW-PIB)

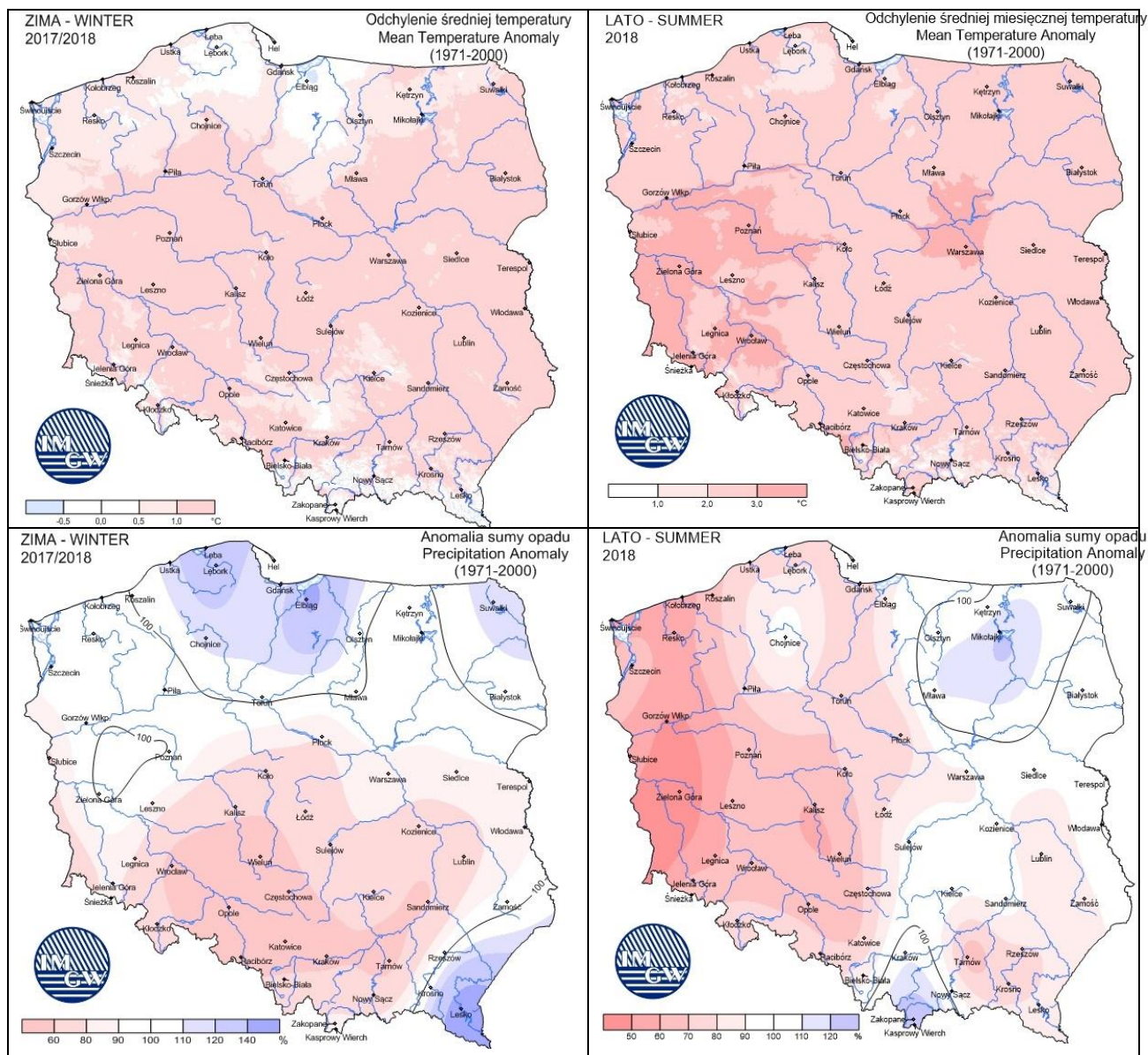


Rysunek 5.2. Miesięczny opad atmosferyczny w Kielcach w 2018 roku (źródło: IMGW-PIB)

Roczna suma opadów atmosferycznych w 2018 roku na terenie województwa świętokrzyskiego wynosiła 486,7 mm. Największe opady wystąpiły w lipcu: 114,5 mm, natomiast najniższa suma opadów wystąpiła w listopadzie i wyniosła 4,8 mm. Rozkład miesięcznych sum opadów przedstawiono na wykresie (rysunek 5.2).

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 okresem referencyjnym (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 okresu bazowego sumy opadów doprowadziły do wystąpienia na obszarze praktycznie całego kraju zjawiska suszy.





W okresie zimowym, nie występowały anomalie pogodowe (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 Sahary). Napływ takich mas powietrza może powodować przenoszenie pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych i którego udział należy odliczyć z pomierzonych stężeń.

Dane dotyczące napływu mas powietrza zwrotnikowego znad Afryki nad Polskę w roku 2018, udostępnione przez IMGW-PIB zestawiono w tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Zestawienie terminów napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę w 2018 roku

Lp.	Data	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego ¹	Kierunek napływu mas powietrza ²	Układ baryczny nad Polską
1	09-10 IV	Południowa połowa kraju	SW znad Algierii	Skraj wielośrodkowego niżu znad zachodniej Europy, w strefie pofalowanego frontu atmosferycznego.
2	20-21 IV	Przejęciowo cały kraj	SW znad Algierii	Początkowo wyż z centrum nad Polską, później przemieszczająca się z północy na południe zatoka niżu znad Rosji.
3	29-30 IV	Południowa połowa kraju	SW znad Algierii i Maroka	Skraj niżu znad zachodniej Europy z układem frontów atmosferycznych.
4	01 V	Południowy wschód kraju	SW znad Algierii i Maroka	Zatoka niżu znad Danii z pofalowanym frontem atmosferycznym.
5	03-04 V	Wschodnia połowa kraju	S znad Libii	Skraj rozległego niżu z głównym ośrodkiem w rejonie Wysp Brytyjskich.
6	31.05-02 VI	Przejęciowo cały kraj	SW znad Algierii	Wielośrodkowy niż przemieszczający się znad zachodniej nad środkową Europę.
7	09-11 VI	Południowa część kraju	SW znad Algierii i Maroka	Wielośrodkowy niż z ośrodkami nad środkową i północną Europą.
8	08-09 VIII	Południe i południowy - wschód Polski	SW- znad Maroka i Algierii	Pomiędzy wyżem znad Białorusi, a rozległym niżem z ośrodkiem nad Wyspami Owczymi
9	12 IX	Krańce południowe Polski	SW- znad Maroka i Algierii	Południowy wschód kraju w obszarze podwyższonego ciśnienia. Pozostały obszar na skraju niżu Północnej Europy
10	06 X	Krańce południowo wschodnie Polski	S, SW – znad Algierii i Tunezji	Pomiędzy wyżem Ukrainy, a niżem z ośrodkami nad Skandynawią i zachodnią Europą
11	10-11 X	Krańce zachodnie Polski	S, SW- znad Algierii i Tunezji	Pod wpływem wyżu przemieszczającego się znad Ukrainy nad Białoruś
12	29-30 X	Początkowo południowa, później zachodnia Polska	S, SW- znad Algierii i Tunezji, przejściowo znad Libii	W zasięgu niżu z ośrodkiem przemieszczającym się znad Morza Liguryjskiego, przez Niemcy nad Norwegię
13	05-07 XI	Cały kraj	Początkowo S – znad Libii, później SW znad Algierii i Tunezji	Pomiędzy wyżem znad wschodniej Europy, a rozległym niżem znad Atlantyku
14	12-13 XI	Przejęciowo cały kraj	SW- znad Algierii	Na skraju układu niżowego z ośrodkami nad zachodnią i północną Europą

W ramach niniejszej oceny dokonano analizy możliwości odliczania udziału źródeł naturalnych od uzyskanych stężeń pyłu PM₁₀ na stacjach w woj. świętokrzyskim. 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 (kod stacji: SkPolaRuszcz). Jednak wykonane odliczenie nie spowodowało obniżenia stężenia dobowego PM₁₀ poniżej poziomu dopuszczalnego (50 µg/m³) i ostatecznie nie spowodowało redukcji dni z przekroczeniem na tej stacji. Stwierdzony udział napływu pyłu znad Sahary nie ma zatem istotnego jakościowo wpływu na występujące poziomy pyłu zawieszonego PM₁₀ w woj. świętokrzyskim.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Na terenie województwa świętokrzyskiego emisja zanieczyszczeń powietrza: SO_x, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5} i B(a)P pochodzi głównie ze źródeł punktowych (przemysł, procesy produkcyjne), komunikacyjnych oraz komunalno-bytowych.

Bilanse emisji poszczególnych zanieczyszczeń z 2018 roku z podziałem na źródła zestawiono w tabelach 6.1 – 6.5. Zestawienia emisji zanieczyszczeń sporządzono dla obszaru poszczególnych stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, terenu województwa świętokrzyskiego oraz kraju.

Tabela 6.1. Bilans emisji SO_x z poszczególnych źródeł w województwie świętokrzyskim i kraju w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Kielce	PL2601	110	200 241	983	1 210 068	50	1 411 343	1 829,8	12 830,4
strefa świętokrzyska	PL2602	11 601	8 173 665	22 286	12 186 231	31 576	20 413 758	709,2	1 759,7
województwo świętokrzyskie		11 711	8 373 906	23 269	13 396 299	31 627	21 825 100	719,7	1 863,6
Polska		312 695	213 990 261	545 600	236 226 577	604 987	451 367 425	688,0	1 443,5

Tabela 6.2. Bilans emisji NO_x z poszczególnych źródeł w województwie świętokrzyskim i w kraju w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Kielce	PL2601	110	79 702	540 020	589 690	19 553	1 228 966	5 811,6	11 172,4
strefa świętokrzyska	PL2602	11 601	2 368 072	12 323 911	18 642 246	5 327 680	38 661 909	1 725,7	3 332,6
województwo świętokrzyskie		11 711	2 447 775	12 863 931	19 231 936	5 347 233	39 890 874	1 764,1	3 406,3
Polska		312 695	66 774 202	297 356 296	229 631 427	125 572 902	719 334 827	1 566,1	2 300,4

Tabela 6.3. Zestawienie emisji pyłu PM₁₀ z poszczególnych źródeł z obszaru województwa świętokrzyskiego i kraju w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Kielce	PL2601	110	247 425	35 459	142 158	16 204	11 503	452 749	2 823,6	4 115,9
strefa świętokrzyska	PL2602	11 601	8 408 467	825 440	882 736	1 552 839	2 553 443	14 222 925	1 149,9	1 226,0
województwo świętokrzyskie		11 711	8 655 892	860 899	1 024 893	1 569 043	2 564 947	14 675 674	1 165,6	1 253,2
Polska		312 695	227 847 505	19 198 373	32 110 742	28 265 526	65 964 953	373 387 098	1 091,4	1 194,1

Tabela 6.4. Zestawienie emisji pyłu PM_{2,5} z poszczególnych źródeł z obszaru województwa świętokrzyskiego i kraju w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Kielce	PL2601	110	243 175	27 615	83 721	3 888	3 028	361 428	2 524,6	3 285,7
strefa świętokrzyska	PL2602	11 601	8 281 477	639 887	536 899	372 593	779 667	10 610 523	868,3	914,6
województwo świętokrzyskie		11 711	8 524 652	667 502	620 620	376 481	782 695	10 971 952	883,9	936,9
Polska		312 695	224 321 772	14 993 475	17 942 330	6 782 125	15 869 915	279 909 617	837,8	895,2

Tabela 6.5. Zestawienie emisji BaP z poszczególnych źródeł z obszaru województwa świętokrzyskiego i kraju w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

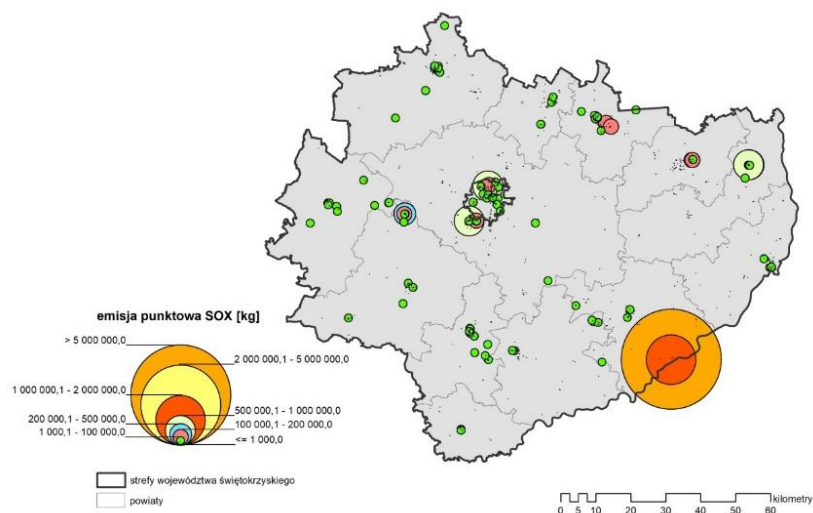
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Kielce	PL2601	110	119,7	0,5	89,1	0,0	209,2	1,1	1,9
strefa świętokrzyska	PL2602	11 601	4 708,0	11,9	297,2	1,0	5 018,1	0,4	0,4
województwo świętokrzyskie		11 711	4 827,7	12,3	386,2	1,0	5 227,2	0,4	0,4
Polska		312 695	124 442,5	277,8	8 951,4	34,6	133 706,3	0,4	0,4

W województwie świętokrzyskim w emisji zanieczyszczeń gazowych SO_x i NO_x największy udział mają źródła punktowe. Z tych źródeł pochodzi około 50% całkowitej emisji. W przypadku SO_x emisja ze źródeł punktowych stanowi 61%, a emisja komunalno-bytowa – 38%. Natomiast w ogólnej emisji NO₂ największe udziały pochodzą ze źródeł punktowych (48%) oraz z transportu drogowego (32%).

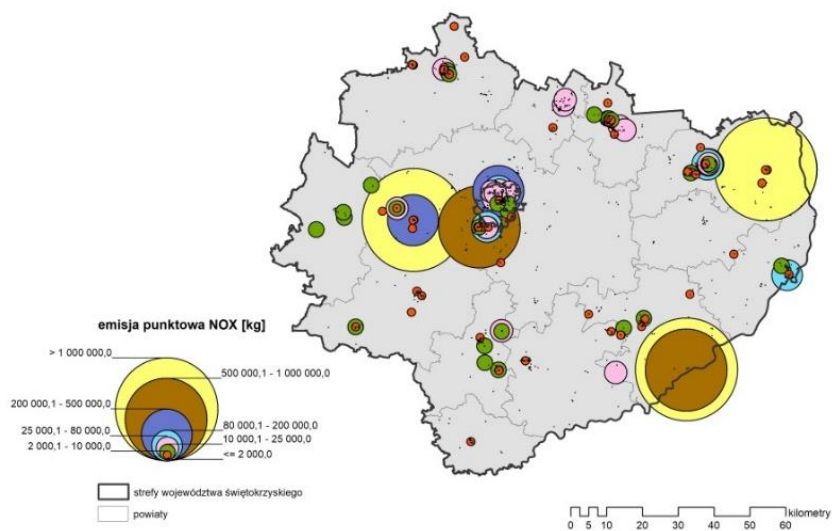
W przypadku zanieczyszczeń pyłowych: pyłu PM₁₀, PM_{2,5} oraz BaP największy udział ma emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych. W ogólnej emisji pyłu PM₁₀ na terenie województwa świętokrzyskiego ze źródeł komunalno-bytowych pochodzi 59%, a pyłu PM_{2,5} – 78%. Ten sam sektor ma największy udział w emisji BaP. Pochodzi z niego 92% ogólnej sumy emisji tego zanieczyszczenia.

Poniżej przedstawiono przestrzenne rozkłady emisji wymienionych wyżej zanieczyszczeń ze źródeł punktowych, komunikacji drogowej oraz sektora komunalno-bytowego (mapy 6.1 – 6.7).

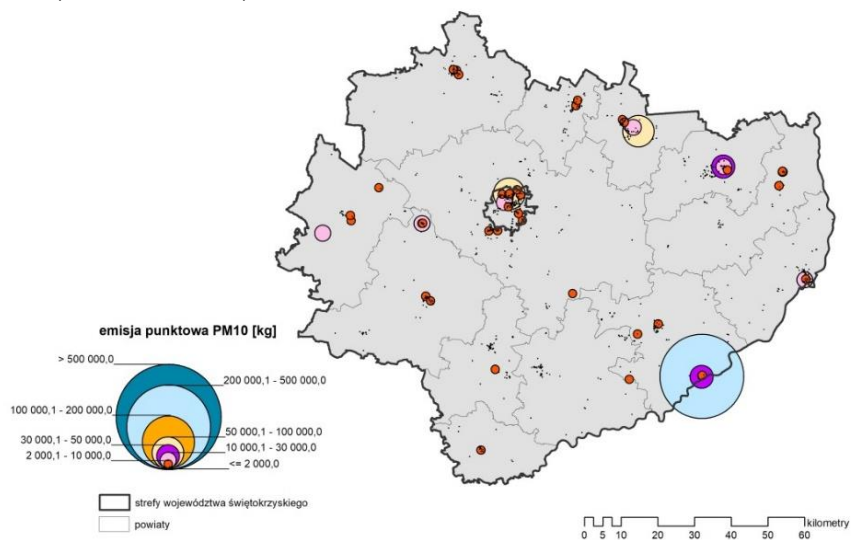
Największe emitory punktowe w województwie stanowią duże zakłady przemysłowe, do których zaliczamy: elektrownię w Połańcu, elektrociepłownię w Kielcach oraz cementownię w Małogoszczu, w Nowinach i w Ożarowie (mapy 6.1 - 6.3).



Mapa 6.1. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji SO₂ ze źródeł punktowych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło: KOBIZE)



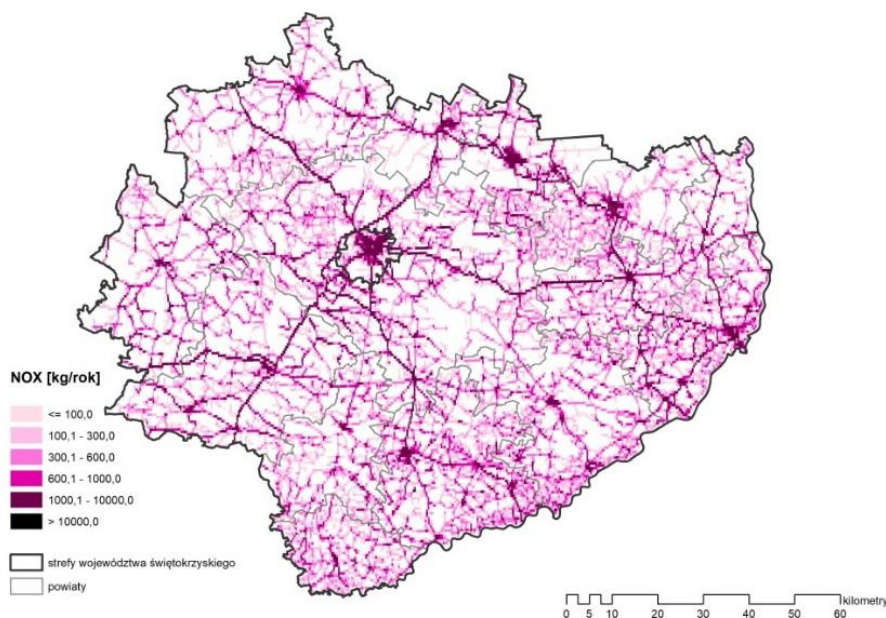
Mapa 6.2. Rozmieszczenie oraz ładunki NO_x ze źródeł punktowych na terenie województwa świętokrzyskiego w 2018 roku (źródło: KOBIZE)



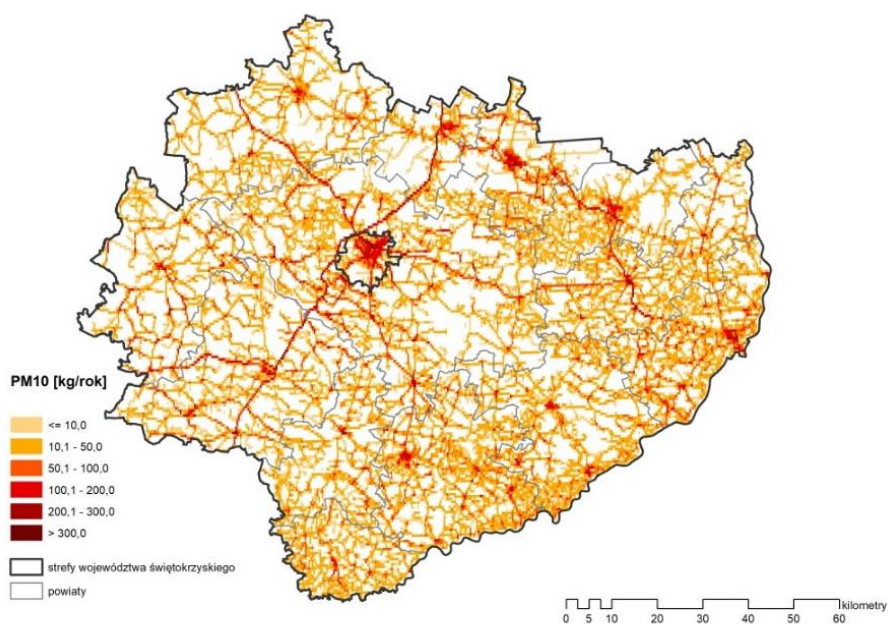
Mapa 6.3. Rozmieszczenie oraz ładunki pyłu PM10 ze źródeł punktowych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło: KOBIZE)

W województwie świętokrzyskim znaczącym źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza (głównie NO_x oraz pyłu PM_{10}) jest transport drogowy. Największa emisja występuje na najważniejszych drogach regionu – trasie krajowej S7 o charakterze drogi ekspresowej oraz głównych dróg wojewódzkich.

Dodatkowo kumulacja zanieczyszczeń związanych z transportem drogowym występuje w większych miastach regionu: Kielcach oraz dużych miastach powiatowych na północy województwa posiadających gęstą siatkę dróg miejskich.

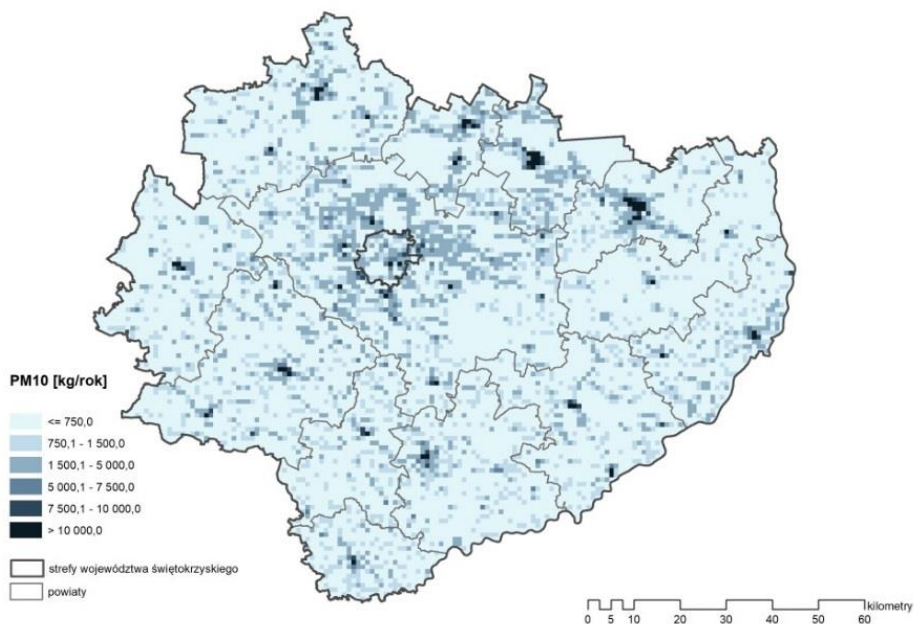


Mapa 6.4. Rozmieszczenie oraz ładunki NO_x ze źródeł komunikacyjnych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło KOBIZE)

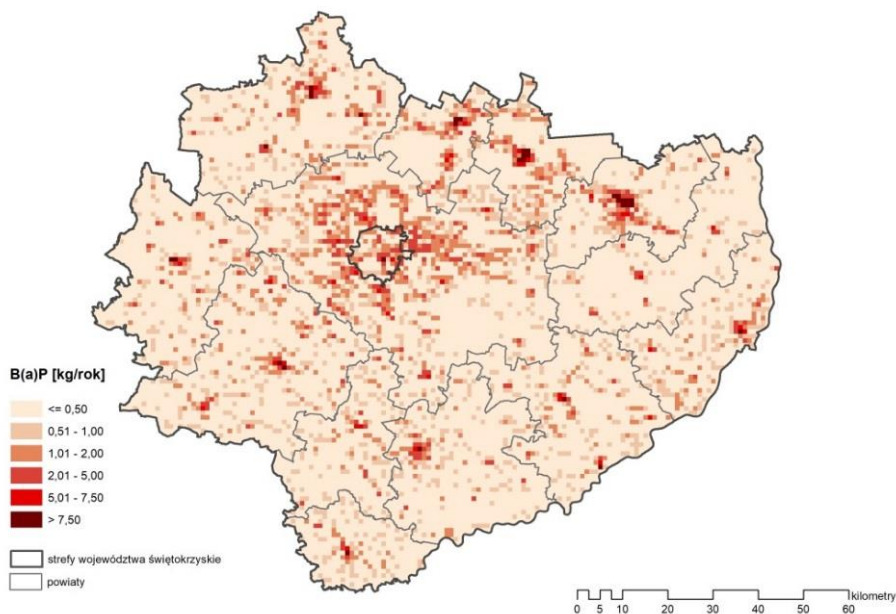


Mapa 6.5. Rozmieszczenie oraz ładunki pyłu PM_{10} ze źródeł komunikacyjnych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło KOBIZE)

Źródła bytowo-komunalne w województwie świętokrzyskim mają bardzo duży udział w ogólnej emisji pyłów PM10 i PM2,5 oraz BaP. Największa kumulacja pojedynczych źródeł występuje w większych miastach regionu o dużym zagęszczeniu ludności oraz w powiecie kieleckim.



Mapa 6.6. Rozmieszczenie oraz ładunki pyłu PM10 ze źródeł komunalno-bytowych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło KOBIZE)



Mapa 6.7. Rozmieszczenie oraz ładunki BaP ze źródeł komunalno-bytowych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku (źródło KOBIZE)

7. Wyniki oceny jakości powietrza

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki SO₂

Dla obu stref ustalono klasę A z uwagi na nie występowanie, ponad dozwoloną ilość, przekroczeń wartości kryterialnych określonych dla stężeń 1-godzinnych jak również nie przekraczanie norm obowiązujących dla stężeń 24-godzinnych. Na podstawie pomiarów możliwość oceny zarówno stężeń 24-godzinnych jak i 1-godzinnych występowała w odniesieniu do 4 stanowisk wykonujących badania ciągle i prowadzących automatyczny rejestr danych: w Połańcu, Małogoszczu, Nowinach, oraz na stacji mobilnej w Końskich.

W strefie świętokrzyskiej na wszystkich stanowiskach dotrzymane były normy dla SO₂. Maksymalne stężenia 1-godzinne wynosiły: w Połańcu 106 µg/m³, w Małogoszczu 74 µg/m³, w Końskich 65 µg/m³ i w Nowinach 63 µg/m³, co stanowi odpowiednio 30%, 21%, 19% i 18% normy. Maksymalne stężenia 24-godzinne wynosiły: w Małogoszczu 39 µg/m³, w Połańcu 35 µg/m³, w Nowinach 28 µg/m³ i w Końskich 25 µg/m³, co stanowi odpowiednio 31%, 28%, 22% oraz 20% obowiązującego poziomu dopuszczalnego.

Do oceny strefy miasta Kielce zastosowano metodę obiektywnego szacowania opartą na analogii do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu stężenia pomierzone na stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej w roku 2017. Wynosiły one odpowiednio: maksymalne stężenie 1-godzinne – 139 µg/m³, 24-godzinne – 68 µg/m³.

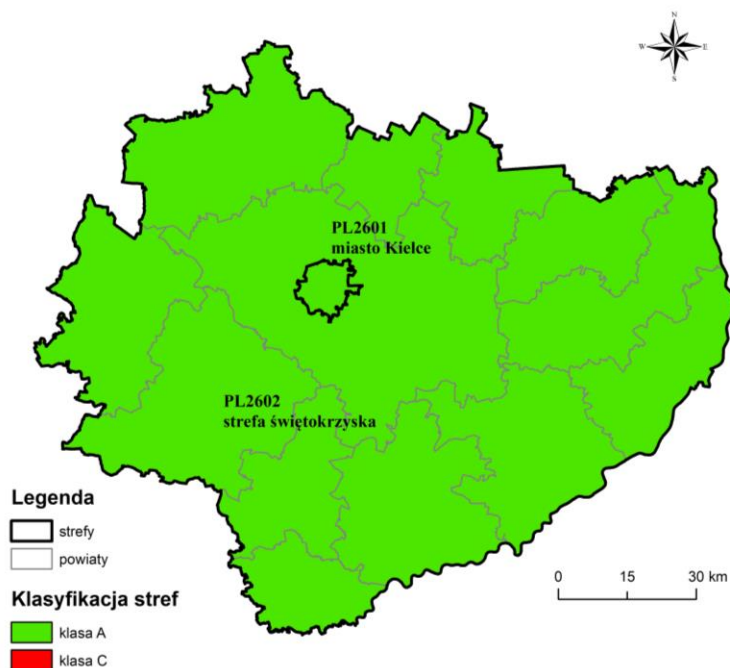
W szacowaniu uwzględniono również analizę niekompletnych serii stężeń SO₂ z 2018 roku ze stacji przy ul. Targowej (kompletność serii - 43%) oraz przy ul. Jagiellońskiej (kompletność serii – 39%), gdzie maksymalne stężenia średnie 1-godzinne wynosiły odpowiednio 40 oraz 71 µg/m³, a maksymalne 24-godzinne odpowiednio 23 i 29 µg/m³.

W metodzie obiektywnego szacowania dokonano analizy stężeń SO₂ pomierzonych na stacjach znajdujących się w strefie świętokrzyskiej i na terenie województw sąsiednich oraz zestawiono i porównano emisję SO₂ z lat 2017-2018 na terenie obu stref w województwie świętokrzyskim, która kształtowała się na podobnym poziomie.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem parametrów dla różnych czasów uśredniania stężeń SO₂, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.1.1. Klasy stref zilustrowano na mapie 7.1.1.1.

Tabela 7.1.1.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona zdrowia ludzi

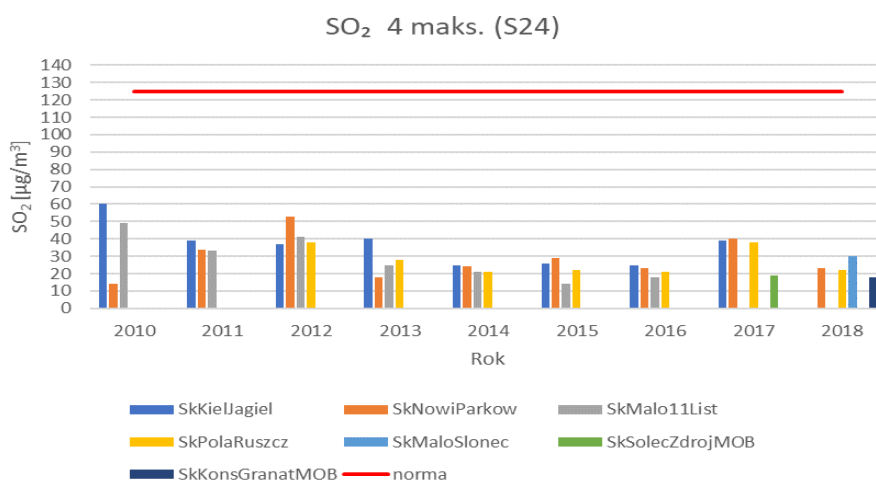
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń SO ₂ (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla SO ₂ (A albo C)
			1 godz.	24 godz.	
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A	A	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	A	A



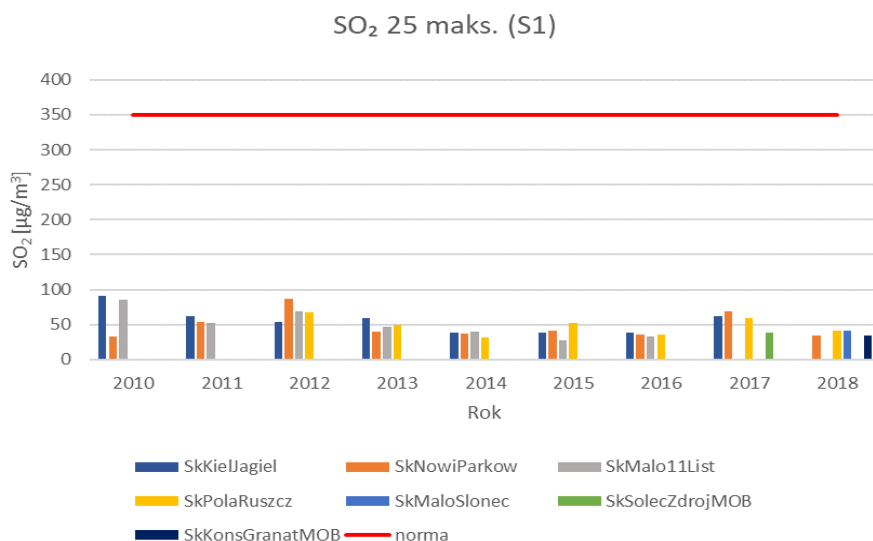
Mapa 7.1.1.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla SO₂ – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.1.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	1g	95	0	35	0	18
2	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	Małogoszcz, ul. Słoneczna	1g	96	0	42	0	30
3	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	Nowiny, ul. Parkowa	1g	99	0	35	0	23
4	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszcz	Połaniec, ul. Ruszczańska	1g	98	0	45	0	22



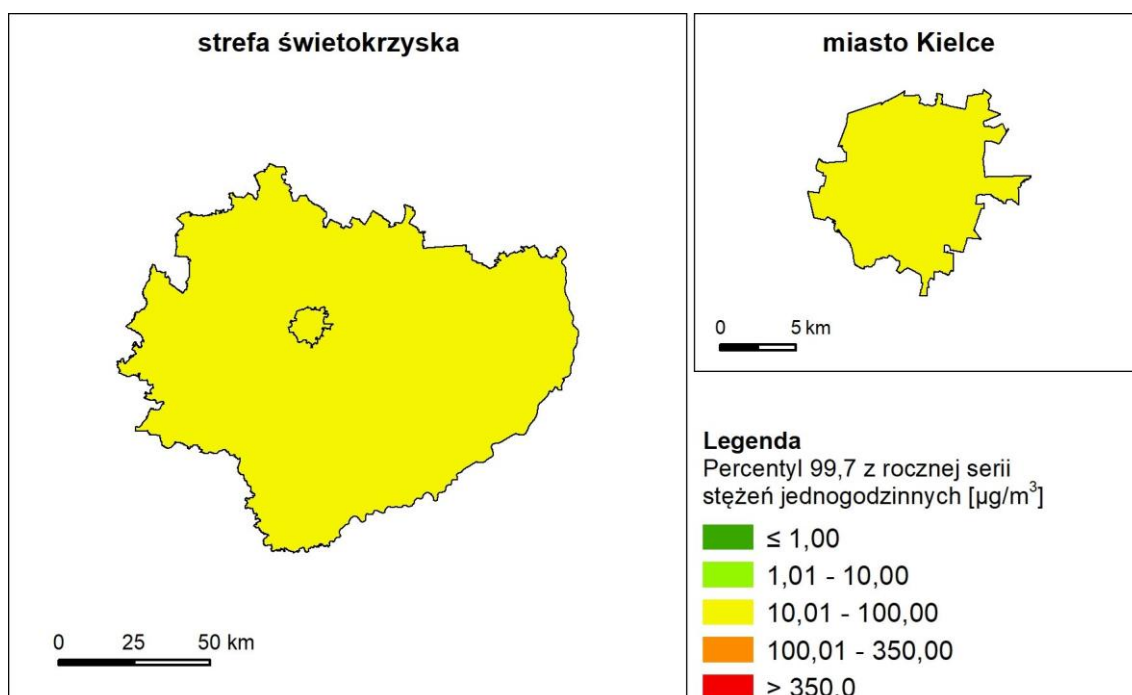
Rysunek 7.1.1.1. Maksymalne stężenie 24-godzinne (4 maks.) w rocznych seriach SO₂ w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018



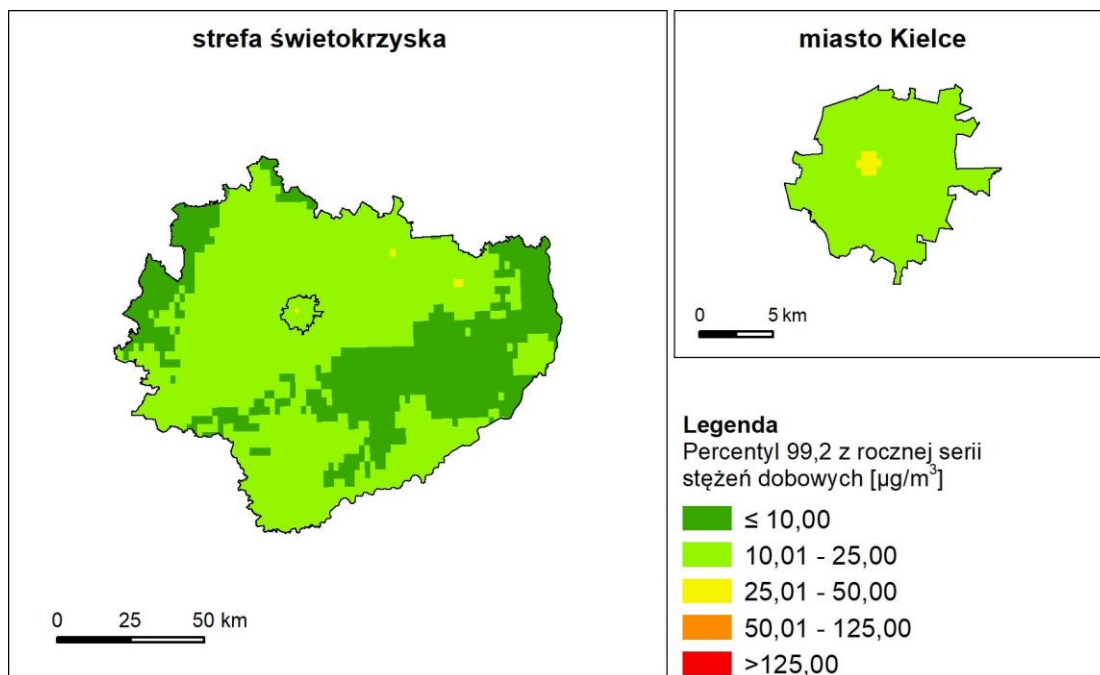
Rysunek 7.1.1.2. Maksymalne stężenie 1-godzinne (25 maks.) w rocznych seriach SO₂ w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

W 2018 roku na terenie całego województwa świętokrzyskiego nie wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego SO₂ określonego dla stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych. Takich przekroczeń nie odnotowano również w latach wcześniejszych. Zestawienia maksymalnych stężeń dobowych i 1-godzinnych SO₂ od 2010 roku wskazują na stopniowe obniżanie się poziomu zanieczyszczenia w powietrzu (rysunek 7.1.1.1 i 7.1.1.2). Trend spadkowy nie jest jednak jednoznaczny i w pewnym stopniu zależy od warunków atmosferycznych, gdyż wyższe stężenia SO₂ odnotowywane są w okresie zimowym.

Poniżej zaprezentowano w sposób graficzny rozkład stężeń dwutlenku siarki na terenie województwa na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2018 rok (mapa 7.1.1.2 i 7.1.1.3).



Mapa 7.1.1.2. Rozkład przestrzenny wartości stężeń SO₂ wyrażonej, jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku



Mapa 7.1.1.3. Rozkład przestrzenny wartości stężeń SO_2 wyrażony, jako percentyl 99,2 z rocznej serii stężeń dobowych na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

Z analiz modelowych wynika, że na obszarze całego województwa świętokrzyskiego wartości stężeń SO_2 wyrażone jako percentyl 99,7 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych zawierały się w przedziale 10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast wartości stężeń dobowych SO_2 wyrażone jako percentyl 99,2 z rocznej serii przyjmowały wartości poniżej 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie wyższe niż 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.2. Dwutlenek azotu NO_2

Dla obu stref ustalono klasę A z uwagi na nie występowanie, ponad dozwoloną ilość, przekroczeń wartości kryterialnych określonych dla stężeń 1-godzinnych jak również nie przekraczanie norm obowiązujących dla stężeń średnich rocznych. Na podstawie pomiarów możliwość oceny zarówno stężeń 1-godzinnych jak i średnich rocznych występowała w odniesieniu do 3 stanowisk wykonujących badania ciągłe i prowadzących automatyczny rejestr danych: w Nowinach, Małogoszczu i Połańcu.

W strefie świętokrzyskiej na wszystkich stanowiskach dotrzymane były normy dla NO_2 . Maksymalne stężenia 1-godzinne wynosiły: w Nowinach 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w Małogoszczu 77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i w Połańcu 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi odpowiednio 57%, 39% i 28% normy. Stężenia średnioroczne wynosiły natomiast: w Nowinach 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w Małogoszczu 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i w Połańcu 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi odpowiednio 48%, 28% oraz 20% obowiązującego poziomu dopuszczalnego.

Do oceny strefy miasta Kielce posłużono się metodą obiektywnego szacowania, w której wykorzystano pomiary wskaźnikowe przeprowadzone w strefie oraz analogię do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie.

W 2018 roku pomiar NO_2 odbywał się w Kielcach na stacji przy ul. Jagiellońskiej (kod stacji SkKielJagiel). W trakcie roku nastąpiła konieczność przeniesienia stacji w nowe miejsce - na teren przy ul. Targowej (kod stacji: SkKielTargow). Zakończenie działania stacji przy ul. Jagiellońskiej nastąpiło w dniu 24 maja, natomiast transmisję danych ze stacji w nowej lokalizacji, przy ul. Targowej uruchomiono w dniu 1 lipca 2018 roku.

Wyniki uzyskane w obu lokalizacjach uznano za serię wskaźnikową pomiarów NO_2 w strefie miasta Kielce w 2018 roku. Uzasadnieniem do takiego podejścia jest fakt, że w

rzeczywistości pomiar NO₂ odbywał się w strefie przez cały rok, tylko zaszła konieczność zmiany lokalizacji stacji. Potraktowanie serii pomiarowych łącznie w przeprowadzonym szacowaniu daje kompletność danych ponad 89%, co pozwala wypełnić obowiązek prowadzenia pomiarów intensywnych w strefie, będący wymogiem oceny pięcioletniej. Ponadto połączenie dwóch serii w tym przypadku jest uzasadnione, gdyż zarówno przy traktowaniu serii rozłącznie, jak i po ich złączeniu nie występuje przekroczenie poziomu dopuszczalnego NO₂ dla średnich rocznych i 1-godzinnych. Dla połączonej serii pomiarów NO₂ z dwóch lokalizacji w Kielcach w 2018 roku najwyższe stężenie 1-godzinne zarejestrowano na stacji w Kielcach przy ul. Targowej i wynosiło ono 133 µg/m³. Natomiast średnia roczna NO₂ z połączonych serii pomiarowych wynosiła 27 µg/m³.

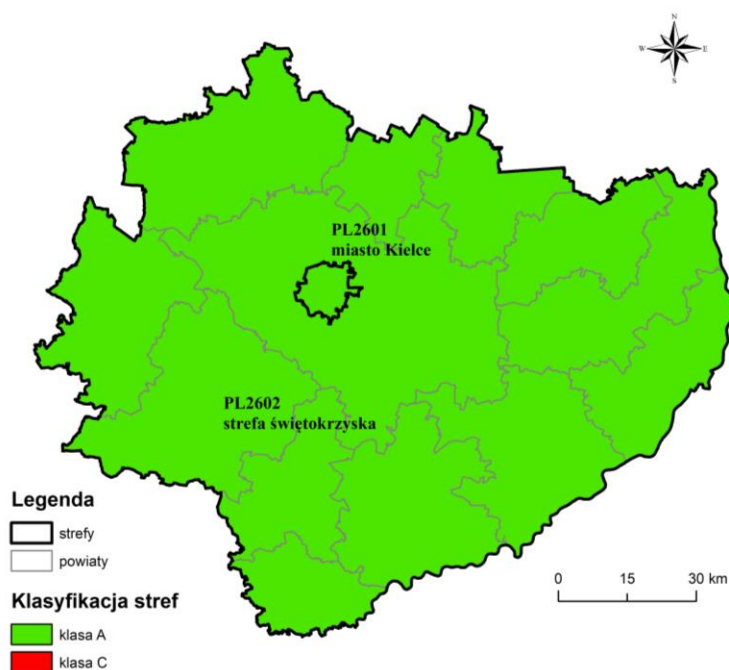
W zastosowanej metodzie obiektywnego szacowania posłużono się dodatkowo analogią do stężeń pomierzonych na terenie strefy miasta Kielce w 2017 roku. Pomiary NO₂ były wówczas wykonywane na stacji zlokalizowanej przy ul. Jagiellońskiej i wynosiły: stężenie maksymalne 1-godzinne – 159 µg/m³, średnia roczna – 23 µg/m³.

Brak przekroczenia potwierdziła również analiza stężeń NO₂ pomierzonych na stacjach znajdujących się w strefie świętokrzyskiej i na terenie województw sąsiednich. W metodzie obiektywnego szacowania zestawiono i porównano również emisję NO₂ za lata 2017-2018 na terenie obu stref w województwie świętokrzyskim, która kształtowała się na podobnym poziomie.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem parametrów dla różnych czasów uśredniania stężeń NO₂, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.2.1. Klasy stref zilustrowano na mapie 7.1.2.1.

Tabela 7.1.2.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń NO ₂ (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla NO ₂ (A albo C)
			1 godz.	rok	
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A	A	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	A	A

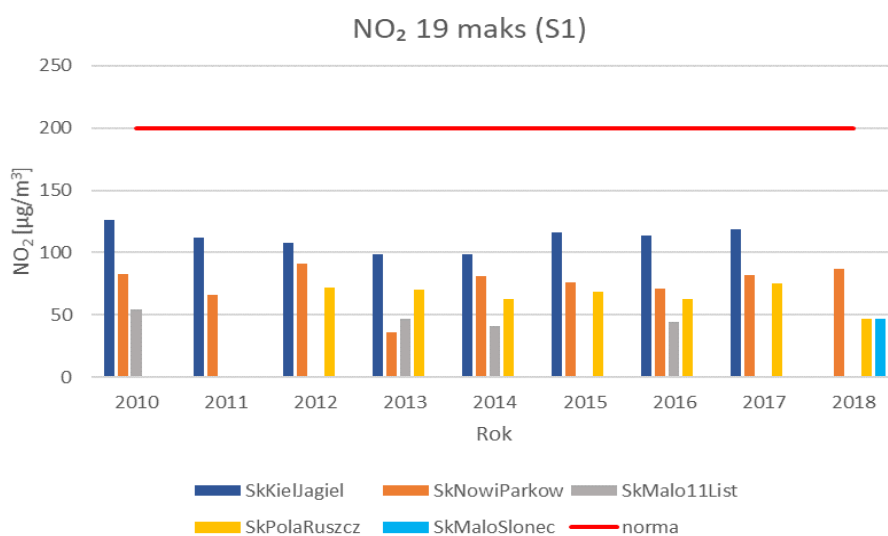


Mapa 7.1.2.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla NO₂ – ochrona zdrowia

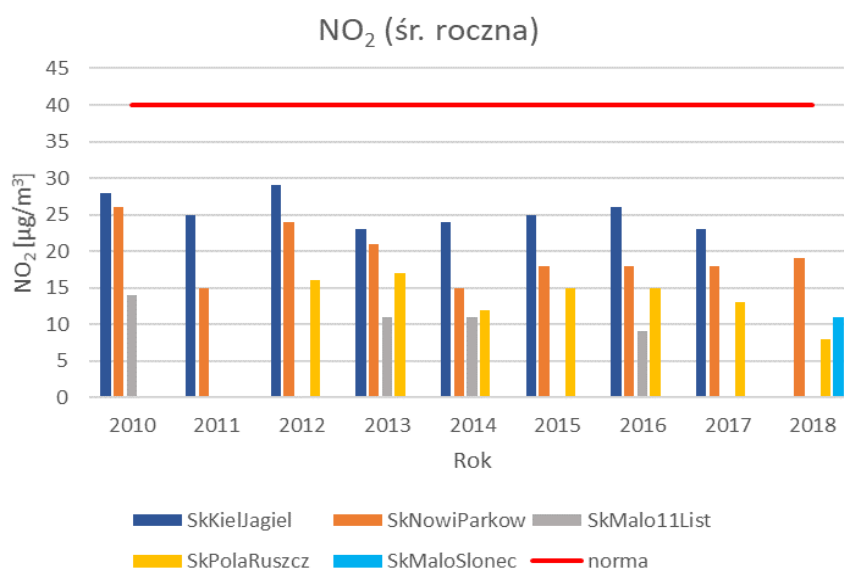
Tabela 7.1.2.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]	Średnia (rok) [µg/m ³]
1	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	Małogoszcz, ul. Słoneczna	1g	97	0	47	11
2	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	Nowiny, ul. Parkowa	1g	99	0	87	19
3	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszczy	Połaniec, ul. Ruszczańska	1g	98	0	47	8
4	miasto Kielce	SkKielJagiel/SkKielTargow*	Kielce, ul. Jagiellońska/ul. Targowa	1g	89	0	106	27

* wskaźnikowa seria pomiarowa - statystyki dla połączonych wyników z dwóch stacji w Kielcach



Rysunek 7.1.2.1. Maksymalne stężenie 1-godzinne (19 maks.) w rocznych seriach NO₂ w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

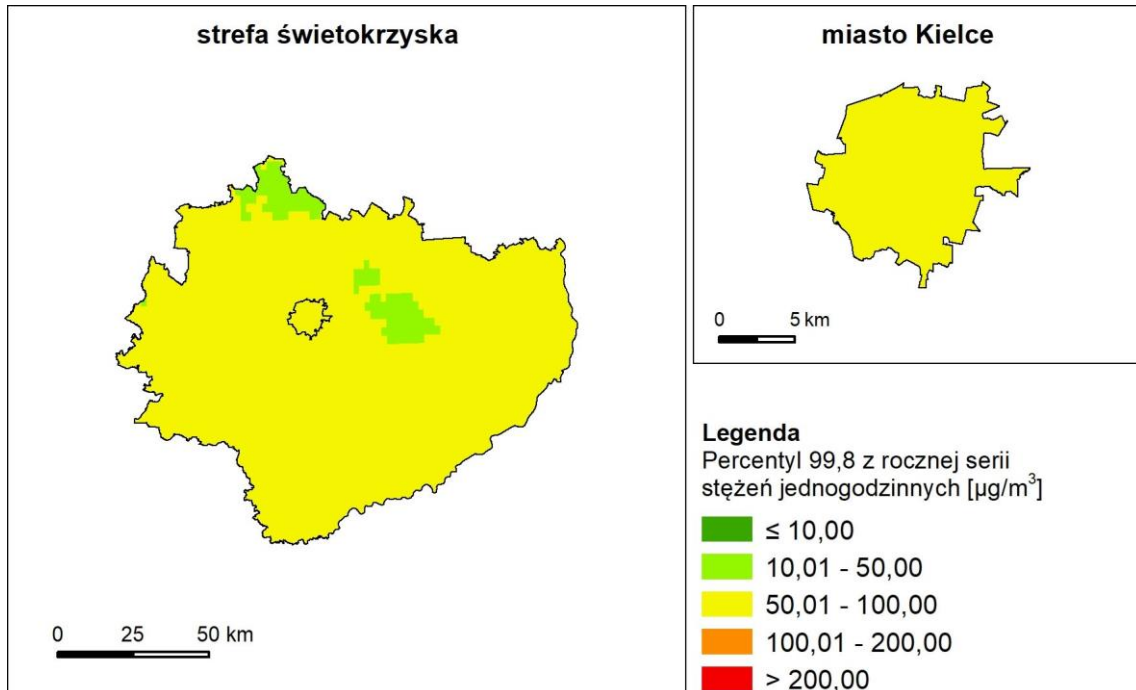


Rysunek 7.1.2.2. Stężenia średnie roczne NO₂ w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

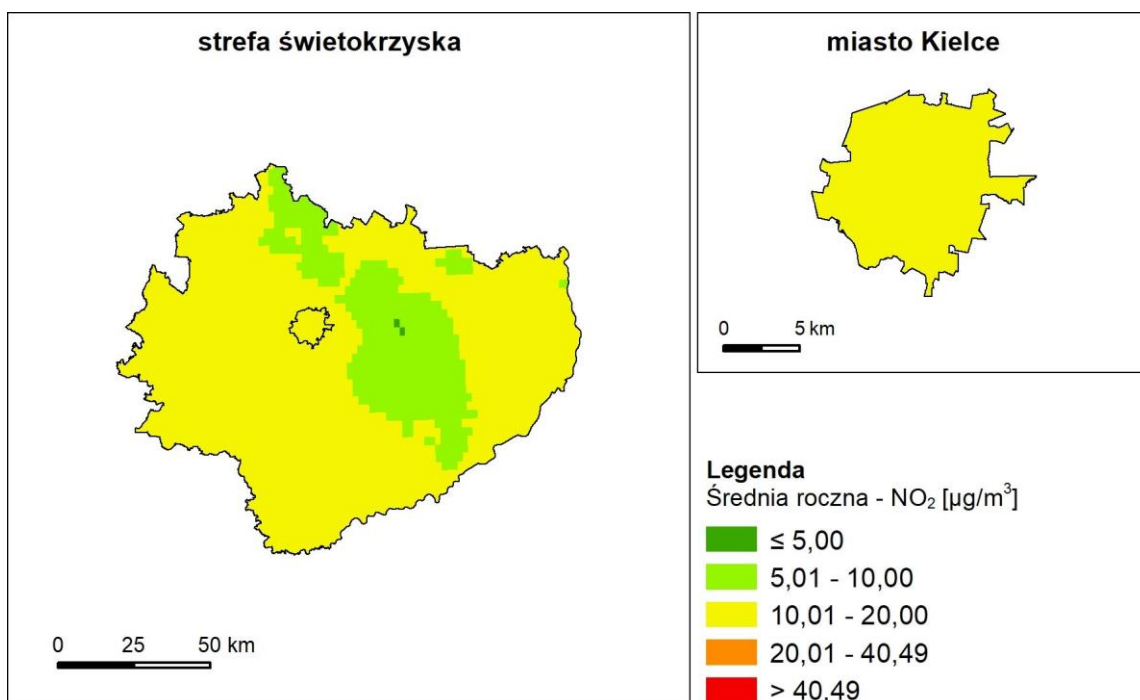
W 2018 roku na terenie całego województwa świętokrzyskiego nie wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego NO₂ określonego dla stężeń 1-godzinnych i średnich

rocznych. Takich przekroczeń nie odnotowano również w latach wcześniejszych. Zestawienia maksymalnych stężeń 1-godzinnych NO₂ oraz średnich rocznych od 2010 roku wskazują na utrzymywanie się imisji na podobnym poziomie na poszczególnych stacjach (rysunek 7.1.2.1 i 7.1.2.2).

Poniżej zaprezentowano w sposób graficzny rozkład stężeń dwutlenku azotu na terenie województwa na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2018 rok (mapa 7.1.2.2 i 7.1.2.3).



Mapa 7.1.2.2. Rozkład przestrzenny wartości stężeń NO₂ wyrażonej, jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku



Mapa 7.1.2.3. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia NO₂ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

Z analiz modelowych wynika, że na obszarze całego województwa świętokrzyskiego wartości stężeń NO₂ wyrażone jako percentyl 99,8 z rocznej serii stężeń 1-godzinnych zawierały się w przedziale 10-100 µg/m³. Natomiast wartości stężeń średnich rocznych NO₂ wahały się w przedziale od 5 do 20 µg/m³.

7.1.3. Tlenek węgla CO

Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężeń wyrażanej jako maksymalna średnia ośmiogodzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

W ocenie CO dla strefy świętokrzyskiej wykorzystano wyniki pomiarów ze stanowiska pomiarowego zlokalizowanego na stacji mobilnej w Końskich. Zarejestrowana w 2018 roku wartość maksymalnej średniej 8-godzinnej na mobilnej stacji pomiarowej w Końskich wynosiła 2 mg/m³, co stanowi 20% poziomu dopuszczalnego i oznacza, że norma została dotrzymana.

Do oceny strefy miasta Kielce zastosowano metodę obiektywnego szacowania opartą na analogii do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu stężenia pomierzone na stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej w roku 2017. Maksymalne stężenie 8-godzinne kroczące wyniosło na tej stacji 4 mg/m³, co stanowiło 40% poziomu dopuszczalnego.

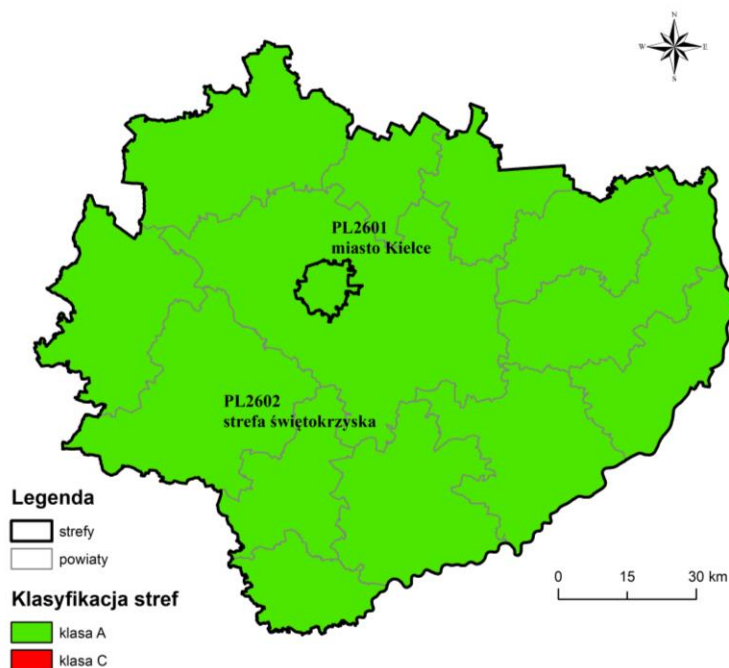
Dodatkowa analiza niekompletnych serii pomiarowych z 2018 roku ze stacji przy ul. Jagiellońskiej (kompletność serii – 35%) oraz przy ul. Targowej (kompletność serii - 26%) wykazała, że maksymalne stężenia średnie 8-godzinne na tych stacjach wynosiły odpowiednio 3 oraz 1 mg/m³.

W szacowaniu uwzględniono analizę stężeń CO ze stacji zlokalizowanej w Kielcach (SkKielJagiel) z lat 2014-2017 oraz stężeń pomierzonych na stacjach znajdujących się w strefie świętokrzyskiej i na terenie województw sąsiednich. Dodatkowo porównano emisję CO na terenie obu stref w województwie świętokrzyskim z lat 2017 i 2018, co wykazało stan utrzymywania się tego zanieczyszczenia na podobnym poziomie.

Klasyfikację stref dla CO, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.3.1 oraz ilustruje mapa 7.1.3.1.

Tabela 7.1.3.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi

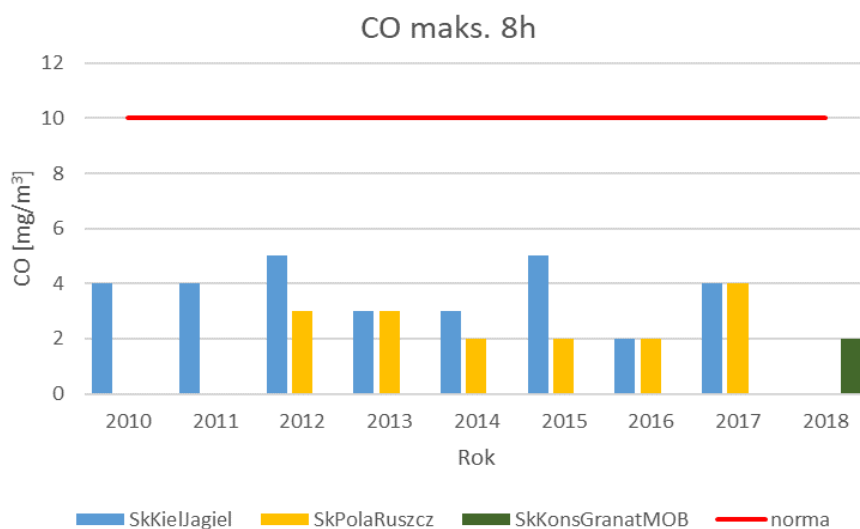
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla CO (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.3.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla CO – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.3.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Max (S8max) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	1g	95	2



Rysunek 7.1.3.1. Maksymalne stężenia 8-godzinne w rocznych seriach CO w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

W 2018 roku na terenie całego województwa świętokrzyskiego nie wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego tlenku węgla. Na przestrzeni wielolecia od 2010 roku poziom wartości maksymalnej 8-godzinnej waha się pomiędzy wartościami 2-4 mg/m^3 ,

jedynie w roku 2012 i 2015 osiągnął wartość o 0,5 mg/m³ wyższą. W żadnym z analizowanych lat nie przekroczył połowy poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.1.3.1).

7.1.4. Benzen C₆H₆

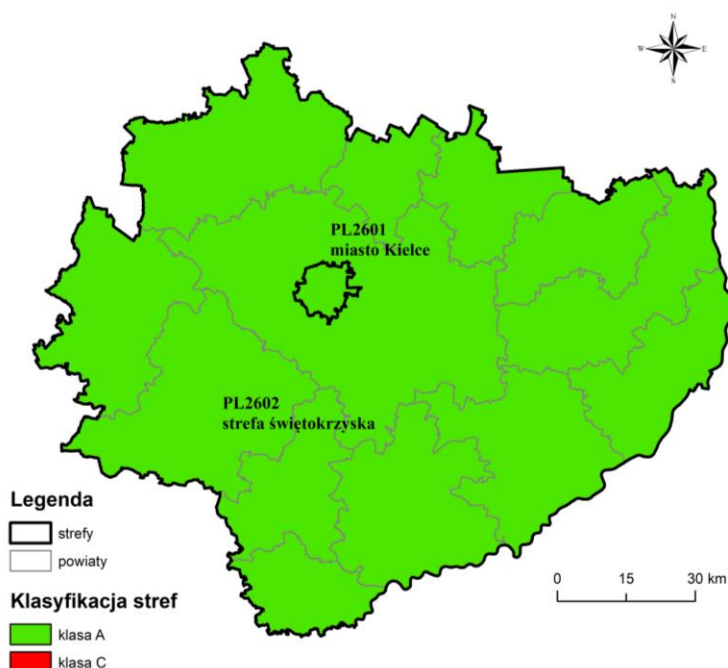
Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężenia odnoszącego się do rocznego uśredniania wyników pomiarów. W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów z 1 stanowiska pomiarowego zlokalizowanego w strefie świętokrzyskiej (kod stacji: SkStaraZlota). Średnie roczne stężenie wynosiło 1 µg/m³ i stanowiło 20% poziomu dopuszczalnego benzenu.

W strefie miasto Kielce średnioroczne stężenie C₆H₆ zostało oszacowane na podstawie analogii do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie. Wykorzystano do tego celu stężenie pomierzone na stacji w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej w roku 2017. Wynosiło ono 1 µg/m³. Do metody szacowania wykorzystano dodatkowo niekompletne serie pomiarowe z 2018 roku ze stacji przy ul. Targowej (II półrocze) i ze stacji przy ul. Jagiellońskiej (I półrocze). Średnie z pomierzonych stężeń na tych stacjach wynosiły 1 oraz 2 µg/m³. Dodatkowo przeanalizowano emisję C₆H₆ w województwie świętokrzyskim, która w latach 2017 i 2018 kształtowała się na podobnym poziomie.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń benzenu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.4.1 oraz ilustruje mapa 7.1.4.1.

Tabela 7.1.4.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzenu - ochrona zdrowia ludzi

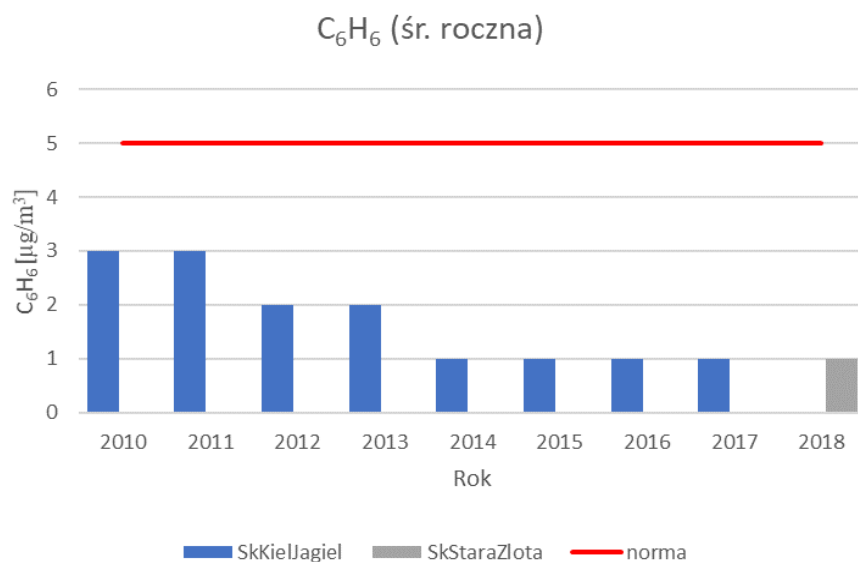
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆ (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.4.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla benzenu – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.4.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Średnia (rok) [µg/m ³]
1	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	1g	95	1



Rysunek 7.1.4.1. Stężenia średnie roczne C₆H₆ w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

W 2018 roku na terenie całego województwa świętokrzyskiego nie wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego benzenu. W latach 2010-2018 obserwujemy trend spadkowy emisji tego zanieczyszczenia (rysunek 7.1.4.1).

7.1.5. Ozon O₃

Dla ozonu ze względu na ochronę zdrowia ustanowiono dwa rodzaje kryteriów: poziom docelowy wynoszący 120µg/m³ i odnoszony do wartości maksymalnej średniej 8-godzinnej w dobie, który nie powinien być przekroczony w ponad 25 dobach w roku kalendarzowym, oraz poziom celu długoterminowego, który określa to samo stężenie ozonu, co poziom docelowy, jednak nie powinien być przekroczony w żadnej dobie w roku kalendarzowym.

Strefę świętokrzyską oceniono na podstawie pomiarów ozonu prowadzonych na 3 stacjach pomiarowych: w Połańcu, Nowinach oraz na stacji mobilnej zlokalizowanej w Końskich. Strefa ta została sklasyfikowana jako A i D2. W Połańcu w latach 2016-2018 wystąpiło 12 dób z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu, a w Nowinach - 18 dób z przekroczeniem poziomu docelowego.

Cel długoterminowy został przekroczony, gdyż w 2018 roku na stacjach tych wystąpiły przekroczenia w następujących ilościach: 17 dni (Nowiny), 7 dni (Połaniec) oraz 4 dni (stacja mobilna w Końskich).

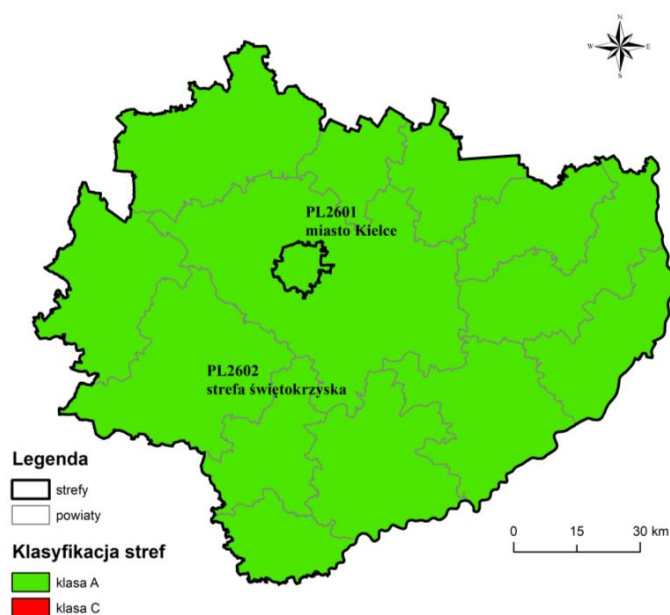
Pomiar ozonu w 2018 roku w mieście Kielce był niekompletny w związku z koniecznością przeniesienia stacji monitoringu z terenu przy ul. Jagiellońskiej na teren przy ul. Targowej. Niepełne serie pomiarów z obu lokalizacji zostały jednak wykorzystane do oceny strefy pod względem poziomu celu długoterminowego. Natomiast dla określenia dotrzymania poziomu docelowego ozonu wykorzystano pomiary prowadzone w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej w latach 2016 i 2017. Strefę miasta Kielce zaliczono do klas A i D2. Pomiary z lat 2016-2017 wykazały w strefie 7 dni z przekroczeniem poziomu docelowego

ozonu, a przekroczenia zarejestrowane w 2018 roku potwierdziły niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego.

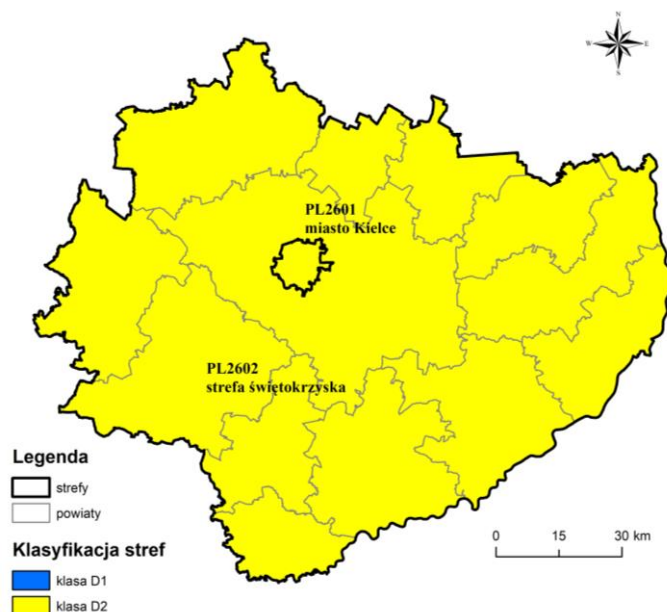
Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń ozonu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.5.1 oraz ilustrują mapy 7.1.5.1 i 7.1.5.2.

Tabela 7.1.5.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy według poziomu docelowego ozonu - klasa A albo C	Klasa strefy według poziomu celu długoterminowego ozonu - klasa D1 albo D2
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A	D2
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	D2



Mapa 7.1.5.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla O₃ – poziom docelowy – ochrona zdrowia



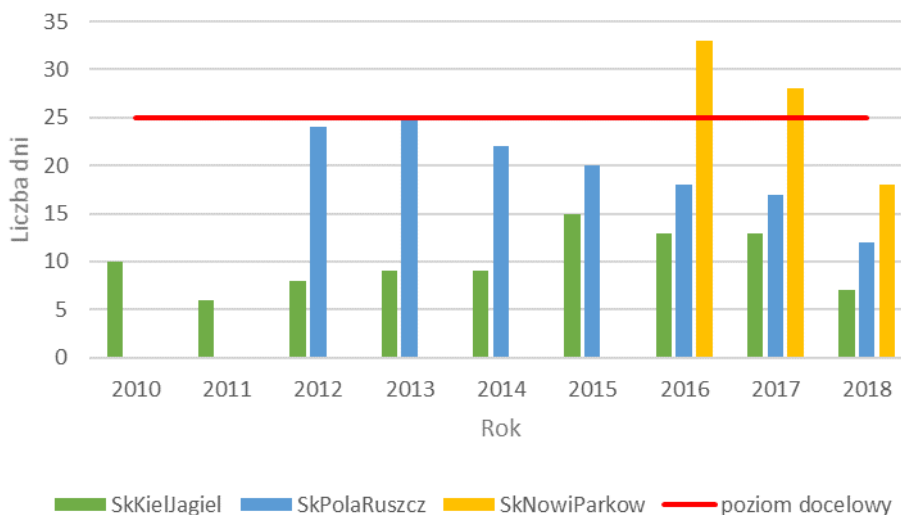
Mapa 7.1.5.2. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla O₃ – poziom celu długoterminowego – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.5.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	L. dni>120 (S8max)	Maks. (S8max) [µg/m ³]	26 maks. (S8max) [µg/m ³]	L. dni>120 średnia 3-letnia
1	strefa miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	1g	36	4	145	97	7*
2	strefa miasto Kielce	SkKielTargow	Kielce, ul. Targowa	1g	50	9	165	106	-
3	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	Nowiny, ul. Parkowa	1g	97	17	180	116	18
4	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszc	Połaniec, ul. Ruszczańska	1g	100	7	154	111	12
5	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	1g	91	4	147	106	-

* L. dni>120 średnia z lat 2016-2017

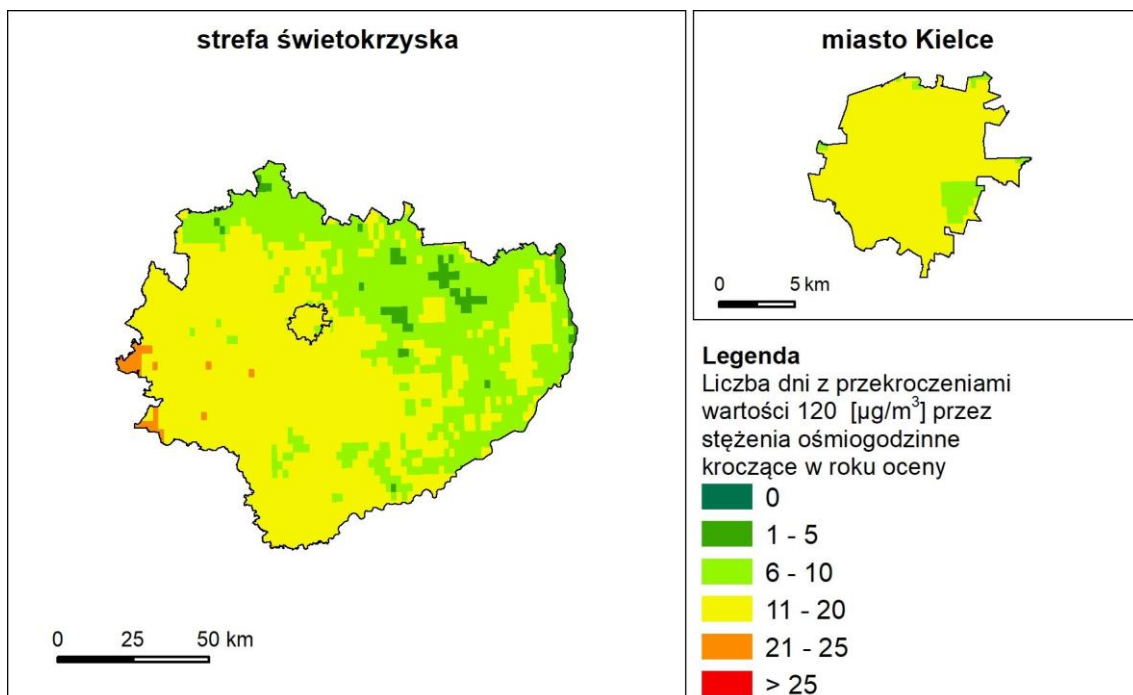
O₃ L. dni > 120 - średnia 3-letnia



Rysunek 7.1.5.1. Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu (120 µg/m³) w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018 (do każdego roku przypisana średnia 3-letnia)

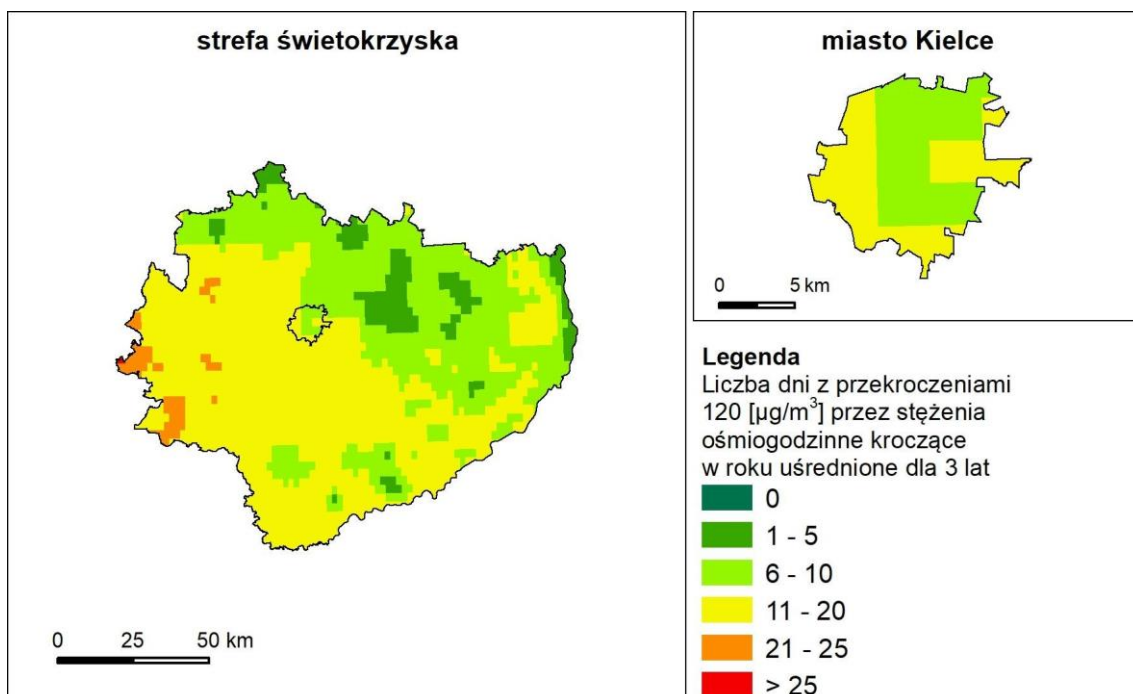
W 2018 roku na terenie całego województwa świętokrzyskiego nie wystąpiły przekroczenia poziomu docelowego O₃ określonego dla stężeń maksymalnych 8-godzinnych spośród średnich kroczących, ponad dozwoloną ilość. Natomiast poziom celu długoterminowego został przekroczony. Wieloletnie analizy statystyk dla ozonu wykazują różnorodność emisji tego zanieczyszczenia ściśle uzależnioną od warunków meteorologicznych w uśrednionym 3-leciu (rysunek 7.1.5.1). Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu to przede wszystkim wysokie temperatury powietrza, wysokie usłonecznienie oraz obecność w powietrzu prekursorów ozonu (tlenków azotu, niemetanowych lotnych związków organicznych, tlenku węgla i metanu).

Poniżej zaprezentowano w sposób graficzny rozkłady stężeń ozonu na terenie województwa na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2018 rok oraz w wyniku analiz 3-letnich (mapa 7.1.5.3 i 7.1.5.4).



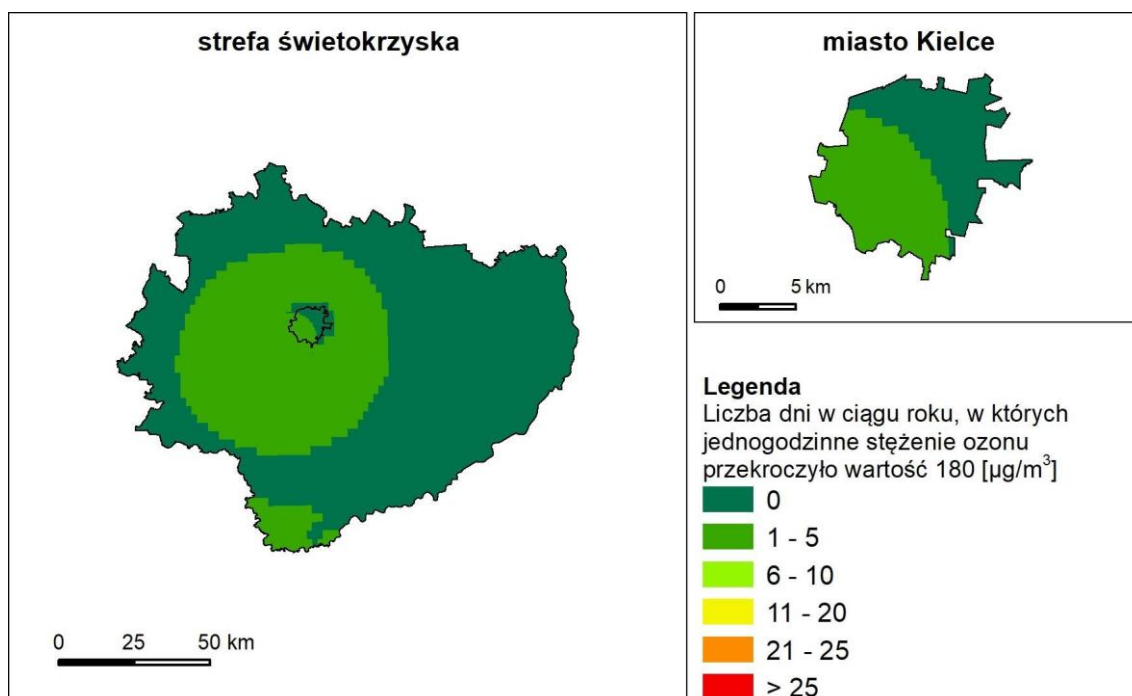
Mapa 7.1.5.3. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenia ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

W 2018 roku w województwie świętokrzyskim liczba dni z najwyższą 8-godzinna średnią krocząca stężenia ozonu większą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 1 do 25 (mapa 7.1.5.3). Wyższa liczba analizowanych dni wystąpiła na krańcach zachodnich, natomiast niższa na północy i wschodzie województwa.



Mapa 7.1.5.4. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenia ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa świętokrzyskiego uśrednione dla trzech lat

Na obszarze województwa świętokrzyskiego średnia 3-letnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 1 do 25. Wyższa liczba analizowanych dni wystąpiła na zachodzie i południu - do 25, natomiast niższa, poniżej 5 dni, na północy i wschodzie województwa (mapa 7.1.5.4).



Mapa 7.1.5.5. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa jednogodzinna ozonu jest wyższa niż $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

Na przeważającym obszarze województwa świętokrzyskiego według wyników modelowania przekroczenie stężenia jednogodzinnego ozonu powyżej $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie wystąpiło (mapa 7.1.5.5). Wyjątkiem jest centrum województwa, gdzie przekroczenie wystąpiło maksymalnie przez 5 dni, a pomiary potwierdziły 1 taki przypadek.

Tabela 7.1.5.3. Narażenie w strefach woj. świętokrzyskiego pod względem przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2018

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kryterium	Rejon	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców strefy [%]	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej powierzchni strefy [%]	Główna przyczyna przekroczeń
1	PL2601	miasto Kielce	Liczba dni z przekroczeniem	miasto Kielce, wszystkie dzielnice	196 335	100%	110	100%	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
2	PL2602	strefa świętokrzyska	Liczba dni z przekroczeniem	cała strefa świętokrzyska	1 048 048	100%	11 601	100%	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

Poniższa mapa ilustruje zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w 2018 roku, który obejmuje cały teren strefy miasta Kielce i strefy świętokrzyskiej.



Mapa 7.1.5.6. Obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w woj. świętokrzyskim w 2018 roku

7.1.6. Pył PM10

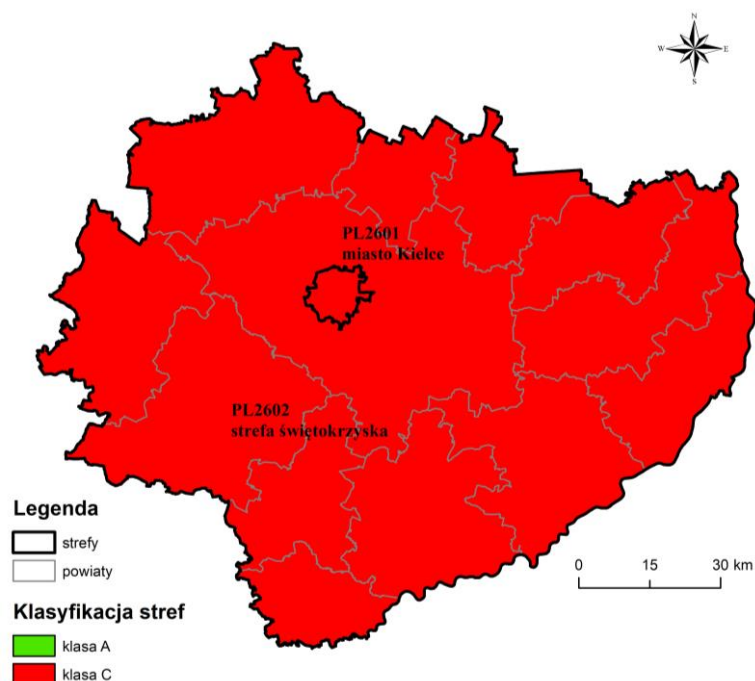
W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów pyłu zawieszonego z 5 stanowisk pomiarowych, na których pył PM10 mierzony był referencyjną metodą manualną grawimetryczną. Ponadto wyniki pomiarów z 3 stanowisk automatycznych pyłu PM10, zlokalizowanych w strefie świętokrzyskiej (w Nowinach, Połańcu oraz Małogoszczu), pomimo niereferencyjnej metody pomiaru zostały wykorzystane w ocenie i uwzględniono je do wstępnego wyznaczenia obszarów przekroczeń.

Zarówno strefie miasto Kielce jak i świętokrzyskiej przypisano klasę C w związku z występowaniem przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 - po uwzględnieniu dozwolonych częstości przekroczeń określonych RMS w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Równocześnie w obu strefach dotrzymany został poziom dopuszczalny dla stężenia średniorocznego tego zanieczyszczenia, dając wynik klasyfikacji A.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem parametrów dla różnych czasów uśredniania stężeń pyłu zawieszonego PM10, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.6.1 oraz mapa 7.1.6.1.

Tabela 7.1.6.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM10 - ochrona zdrowia ludzi

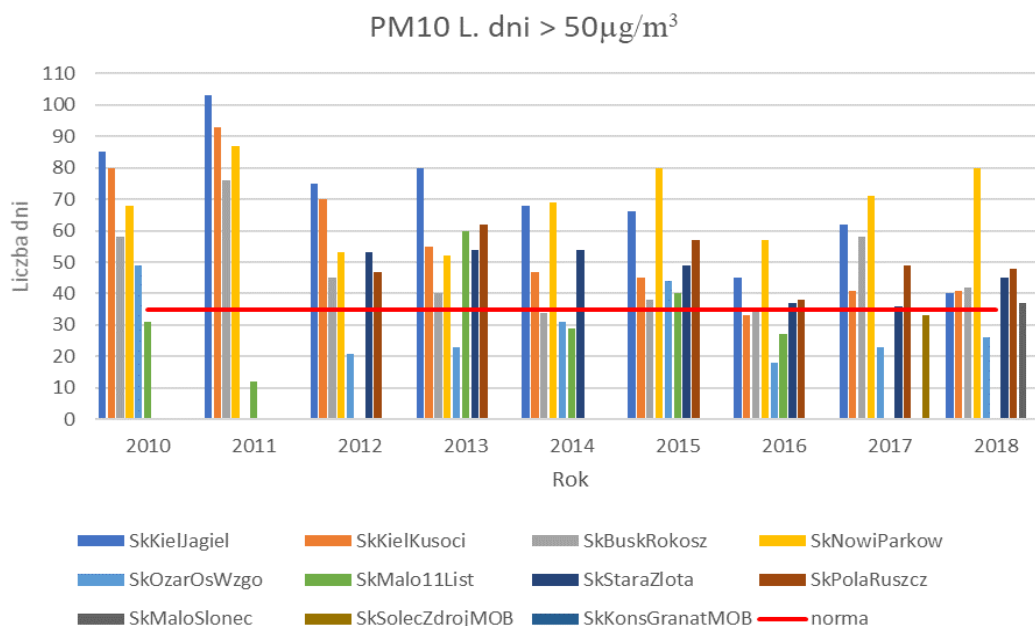
Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń pyłu PM10 (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla pyłu PM10 (A albo C)
			24 godz.	rok	
1	strefa miasto Kielce	PL2601	C	A	C
2	strefa świętokrzyska	PL2602	C	A	C



Mapa 7.1.6.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu PM10 – ochrona zdrowia

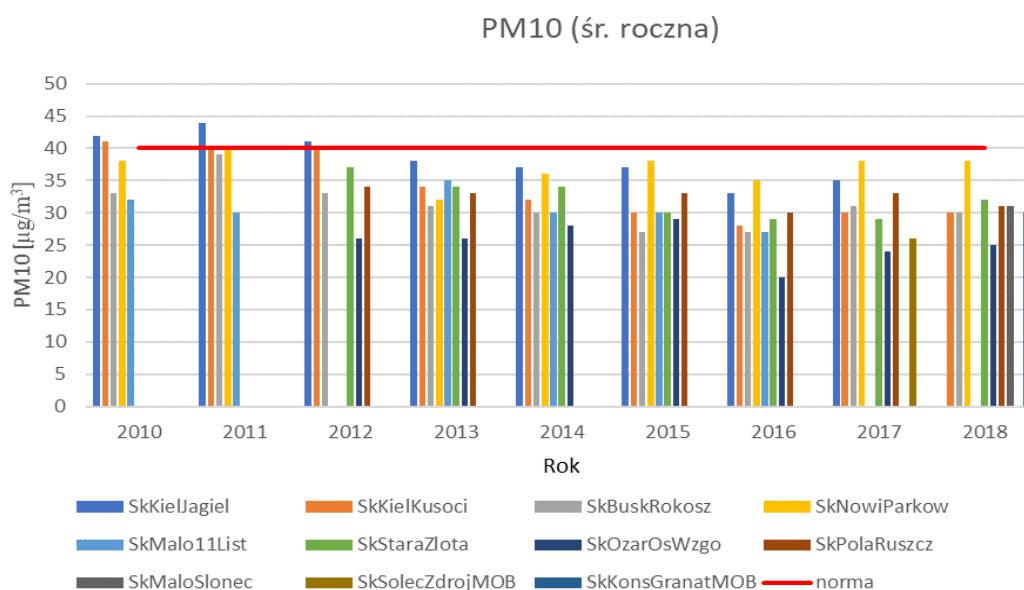
Tabela 7.1.6.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	L. dni>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Perc.90.4 (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Średnia rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	miasto Kielce	SkKielKusoci	Kielce, ul. Kusocińskiego	24g	97,8	41	52,12	53,02	30,42
2	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	Busko-Zdrój, ul. Rokosza	24g	98,6	42	54,51	54,51	29,54
3	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	92,3	45	54,34	58,89	32,03
4	strefa świętokrzyska	SkOzarOsWzgo	Ożarów, os. Wzgórze 52	24g	92,1	26	44,00	45,00	24,73
5	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	24g	95,1	39	55,34	56,08	30,25
6	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszcz	Połaniec, ul. Ruszczańska	1g	92,9	48	55,99	58,16	31,16
7	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	Nowiny, ul. Parkowa	1g	98,1	80	69,19	69,54	37,91
8	strefa świętokrzyska	SkMaloSlonec	Małogoszcz, ul. Słoneczna	1g	88,2	37	50,92	53,30	31,24



Rysunek 7.1.6.1. Liczba dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszony PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

W 2018 roku na terenie województwa świętokrzyskiego wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 określonego dla stężeń 24-godzinnych, ponad dozwoloną ilość. W latach 2010-2018 przekroczenia tej normy występowały na wielu stacjach i miały miejsce głównie w okresie zimowym z powodu emisji pyłów pochodzących z indywidualnego ogrzewania budynków. Ilości dni z przekroczeniami w każdym roku w znacznej mierze uzależnione były również od warunków meteorologicznych w szczególności od występowania długotrwałych sytuacji inwersyjnych i cisz wiatrowych. Przykładowo w roku 2017 na większości stacji pomiarowych w całym kraju zaobserwowano wyższe roczne stężenia oraz liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 niż w roku 2016 (rysunek 7.1.6.1 i 7.1.6.2). Styczeń i luty 2017 roku to miesiące występowania bardzo wysokich stężeń pyłów na obszarze prawie całej Polski.



Rysunek 7.1.6.2. Stężenia średnie roczne pyłu zawieszony PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Stężenia średnie roczne pyłu PM10 w woj. świętokrzyskim od 2010 roku wykazują wahania z lekkim trendem spadkowym. Również w przypadku tych statystyk istnieje duża zależność od warunków meteorologicznych. W latach z łagodniejszymi zimami średnie roczne były niższe, czego dobrym przykładem jest rok 2016 z najłagodniejszą zimą analizowanego wielolecia. Od 2013 roku średni roczny poziom dopuszczalny pyłu PM10 w województwie świętokrzyskim jest dotrzymywany.

Uzasadnieniem dokonanej oceny jakości powietrza za 2018 rok w zakresie zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10 są następujące ilości przekroczeń norm:

- **dla strefy miasta Kielce** - 41 dób z przekroczeniami na 35 dozwolonych, na stanowisku pomiarowym w Kielcach, zlokalizowanym przy ul. Kusocińskiego. Wartość średnia roczna dla pyłu PM10 na tym stanowisku była dotrzymywana i wynosiła 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przy normie 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- **dla strefy świętokrzyskiej** – o zakwalifikowaniu strefy do klasy C zdecydowały wyniki pomiarów na stacji w Starachowicach, gdzie wartości dopuszczalne obowiązujące dla stężeń 24-godzinnych zostały przekroczone w 45 dobach w roku. Dodatkowo klasę strefy potwierdziły wyniki ze stacji w Busku-Zdroju, na której zarejestrowano 42 doby z przekroczeniem oraz ze stacji mobilnej zlokalizowanej w Końskich na której wystąpiło 39 dób z przekroczeniami.

Klasę strefy potwierdziły również ilości przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego, które miały miejsce na stacjach automatycznych wykorzystanych w ocenie (w Nowinach - 80 dób, w Połańcu – 48 dób oraz w Małogoszczu – 37 dób). Wyniki z wszystkich stanowisk pyłu PM10 w strefie nie przekraczały normy średniej rocznej (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i wynosiły od 25 do 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

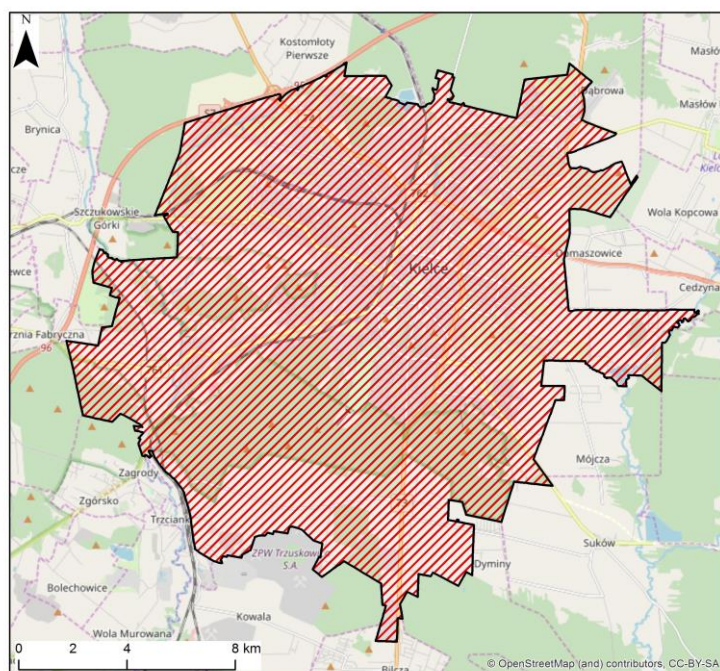
Na stanowiskach pomiarowych, z których wyniki zdecydowały o klasach C dla obu stref, pomiary pyłu zawieszzonego PM10 prowadzone są manualną metodą wagową, zgodnie z metodyką referencyjną. Spełniona jest również coroczna prawidłowość, że dobowe stężenia pyłu przekraczające poziom dopuszczalny wykazują znaczne zróżnicowanie sezonowe stężeń – wyższe wartości charakteryzują okres grzewczy.

Tabela 7.1.6.3. Narażenie w strefach woj. świętokrzyskiego pod względem liczby dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) w roku 2018

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kryterium	Rejon	Liczba ludności [osoby]	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców strefy [%]	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej powierzchni strefy [%]	Główna przyczyna przekroczeń
1	PL2601	miasto Kielce	Liczba dni z przekroczeniem	Obszar całej strefy miasta Kielce	196 335	100	110,0	100	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
2	PL2602	strefa świętokrzyska	Liczba dni z przekroczeniem	Obszary większych miast w strefie świętokrzyskiej oraz wszystkie gminy graniczące ze strefą miasta Kielce	415 425	39,6	848,9	7,3	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

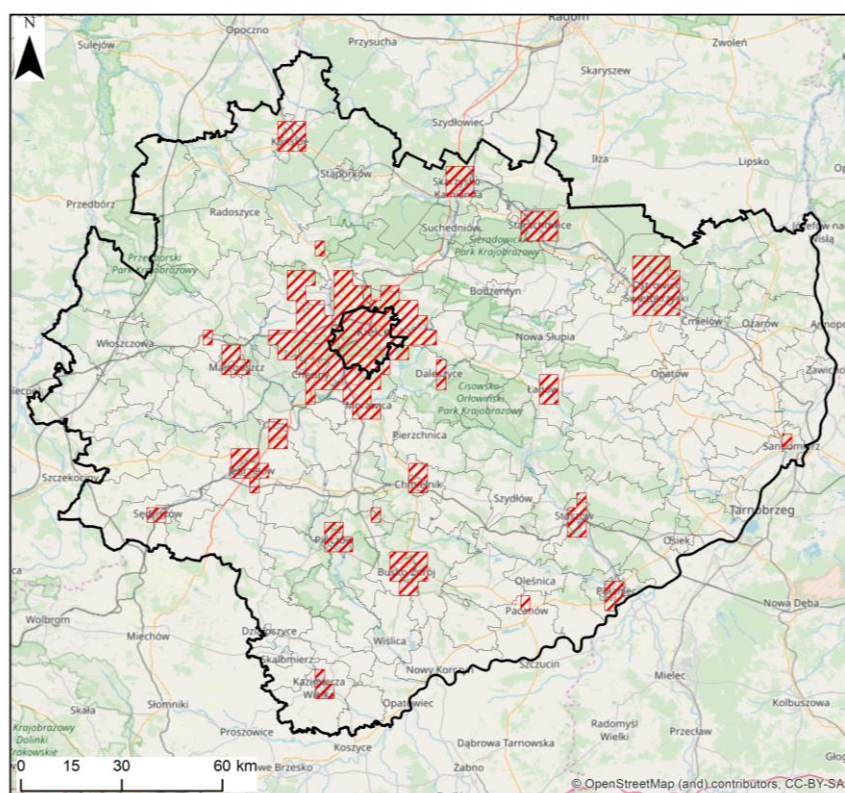
Poniższe mapy (7.1.6.5 i 7.1.6.6) ilustrują zasięg obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 w poszczególnych strefach oszacowany przy

uwzględnieniu wyników modelowania za lata 2017 i 2018 oraz pomiarów prowadzonych w 2018 roku.



▨ obszar przekroczeń L.dni z przekroczeniem > 35
 granica strefy miasto Kielce

Mapa 7.1.6.5. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM10 w strefie miasta Kielce w 2018 roku



▨ obszar przekroczeń L.dni z przekroczeniem > 35
 granice stref
 granice gmin

Mapa 7.1.6.6. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM10 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku

W strefie miasto Kielce przekroczenia dobowych stężeń pyłu PM10 występowały na całym terenie. Natomiast w strefie świętokrzyskiej obszar przekroczeń obejmował głównie większe miasta (Końskie, Skarżysko-Kam., Starachowice, Ostrowiec Świętokrzyski, Sandomierz, Staszów, Busko-Zdrój, Pińczów, Kazimierza Wielka), obszary mniejszych miast (Małogoszcz, Sędziszów, Chmielnik, Połaniec), ale też obszary wiejskie (np. część powiatu kieleckiego wzdłuż granicy z miastem Kielce).

7.1.7. Pył PM2,5

Oceny rocznej pod kątem pyłu PM2,5 dokonano w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla fazy I ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz dodatkowo dla poziomu dopuszczalnego dla fazy II wynoszącego $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, który musi zostać osiągnięty do 2020 roku.

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów pyłu PM2,5 łącznie z 6 stanowisk pomiarowych. Na 4 z nich pomiar wykonywany jest zgodnie z metodyką referencyjną, kompletności serii pomiarowych były wysokie i wynosiły ponad 85%: 1 stanowisko w strefie miasta Kielce (przy ul. Warszawskiej) oraz 3 stanowiskach na terenie strefy świętokrzyskiej (w Starachowicach, Busku-Zdroju oraz na stacji mobilnej w Końskich). Dodatkowo w ocenie uwzględniono wyniki pomiarów manualnych wykonanych w Kielcach przy ul. Targowej (seria półroczna – pomiary wskaźnikowe) oraz kompletną serię pomiarów automatycznych ze stacji w Połańcu.

Strefie miasto Kielce nadano klasę A ze względu na brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla fazy I ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na stacji w Kielcach przy ul. Warszawskiej. Stężenie pyłu PM2,5 na tej stacji wynosiło $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ponieważ pomiary w Kielcach przy ul. Warszawskiej mają charakter tła miejskiego i są prowadzone m.in. dla potrzeb obliczania Wskaźnika Średniego Narażenia, dodatkowo w ocenie uwzględniono wyniki ze stacji tła miejskiego o większym narażeniu na emisje pyłów - przy ul. Targowej. Analiza półroczna danych ze stacji przy ul. Targowej potwierdza klasę dla tej strefy – średnia z połowy roku wynosiła tu $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

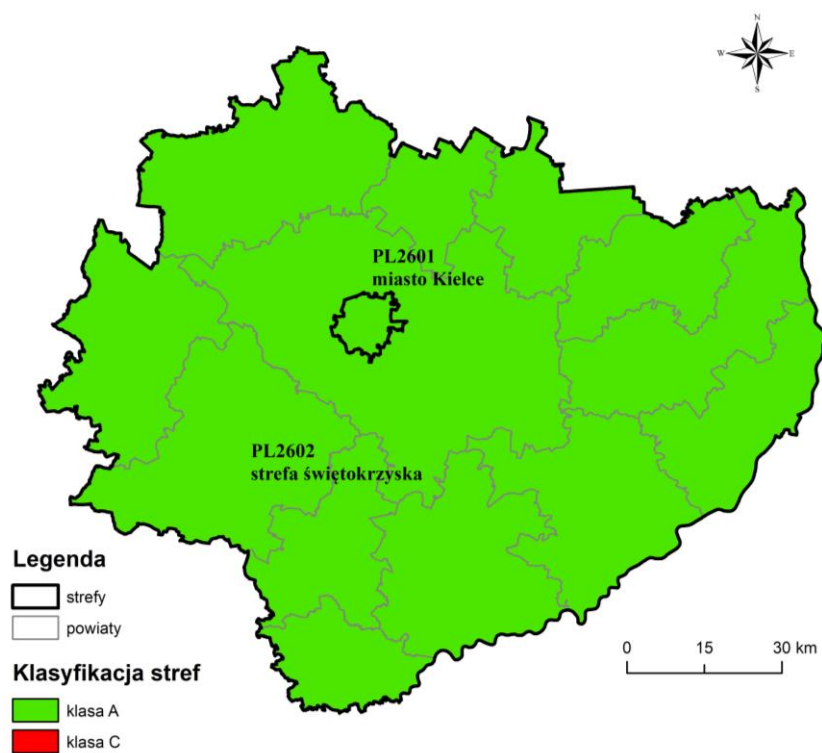
W strefie świętokrzyskiej uzyskano następujące średnie roczne: w Starachowicach – $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w Busku-Zdroju – $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w Końskich – $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i w Połańcu – $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poziom dopuszczalny dla fazy I ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na wszystkich stacjach w strefie świętokrzyskiej został dotrzymany.

W wyniku oceny pod względem dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 dla fazy II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – poziom, który ma być osiągnięty do 2020 roku) obie strefy uzyskały klasę C1.

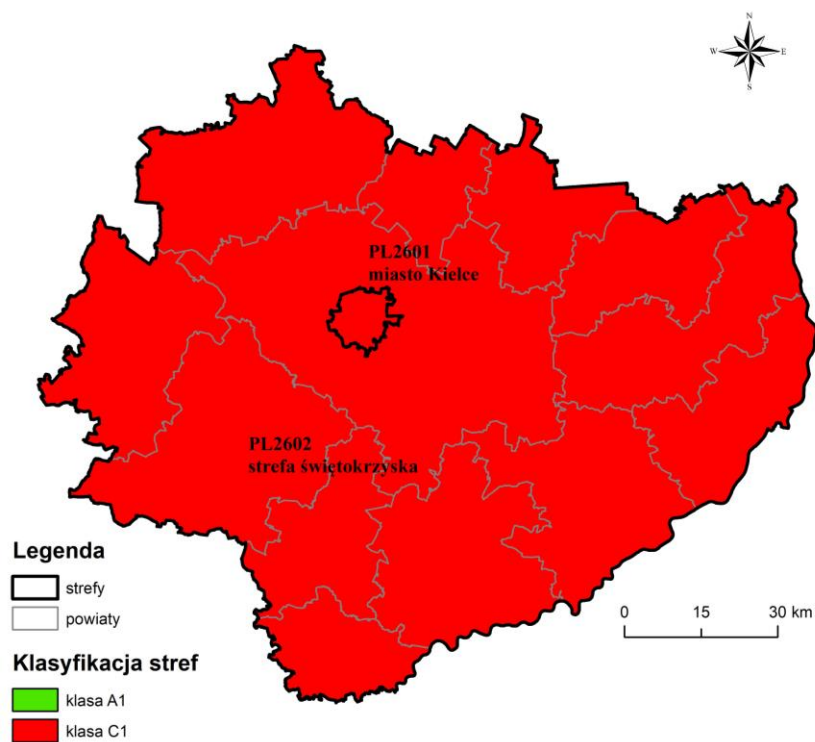
Klasyfikację stref dla pyłu PM2,5 pod względem dotrzymania poziomów dopuszczalnych I i II fazy, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawiono w tabeli 7.1.7.1 oraz na mapach 7.1.7.1 i 7.1.7.2.

Tabela 7.1.7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM2,5 - ochrona zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy pod względem dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 faza I (A albo C)	Klasa strefy pod względem dotrzymania poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 faza II (A1 albo C1)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A	C1
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	C1



Mapa 7.1.7.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu PM_{2,5} (faza I) – ochrona zdrowia

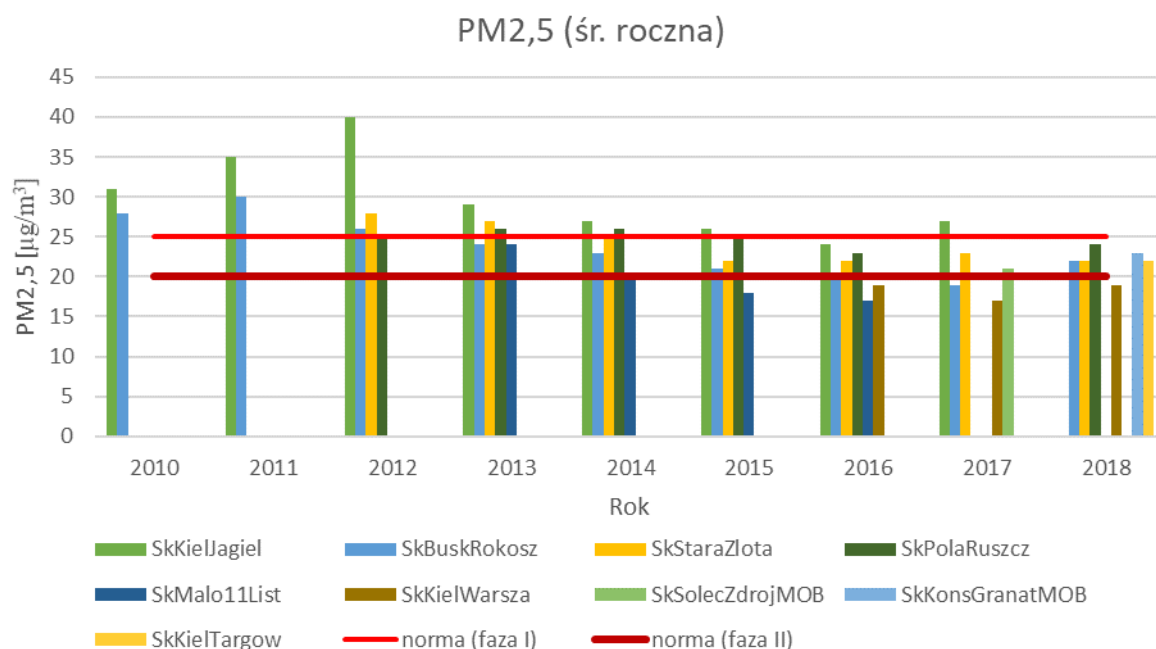


Mapa 7.1.7.2. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu PM_{2,5} (faza II) – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Średnia rok [µg/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielWarsza	Kielce, ul. Warszawska	24g	95	19
2	miasto Kielce	SkKielTargow*	Kielce, ul. Targowa	24g	47*	22
3	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	Busko-Zdrój, ul. Rokosza	24g	100	22
4	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	90	22
5	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	24g	97	23
6	strefa świętokrzyska	SkPolaRuszcz	Połaniec, ul. Ruszczańska	1g	96	24

* pomiar wskaźnikowy



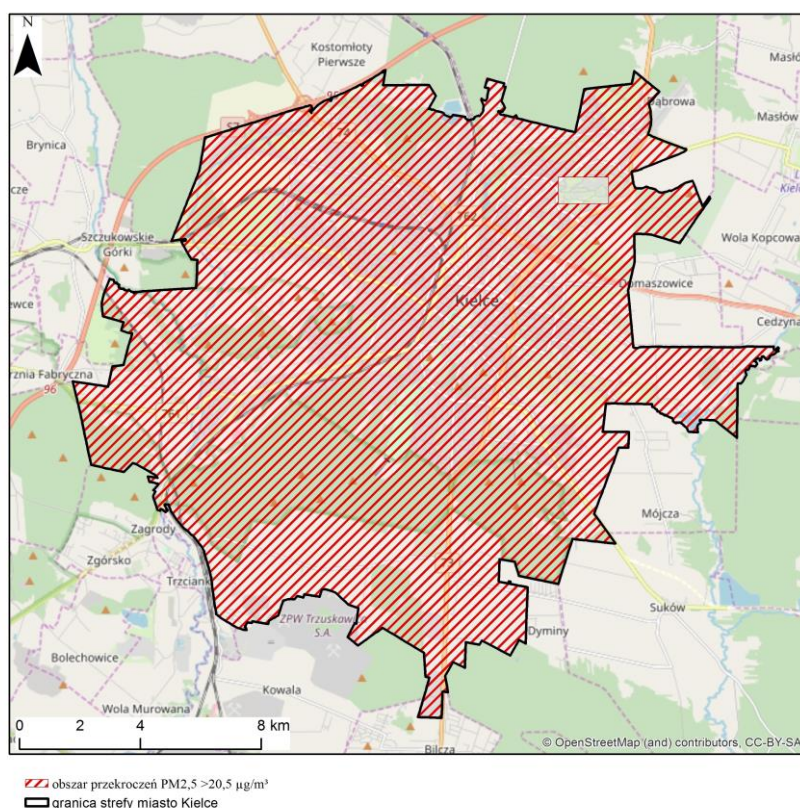
Rysunek 7.1.7.1. Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonoego PM_{2,5} w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

W 2018 roku na terenie województwa świętokrzyskiego dotrzymany został poziom dopuszczalny pyłu PM_{2,5} określonego dla fazy I (25 µg/m³), natomiast przekroczona została norma określona dla fazy II (20 µg/m³). Ogólna analiza średnich rocznych w latach 2010-2018 wykazuje trend spadkowy tego zanieczyszczenia począwszy od 2013 roku. Wyjątkiem był rok 2017, w którym na niektórych stacjach w województwie nastąpił wzrost średniej rocznej. W roku 2016 i 2018 norma dla pyłu PM_{2,5} – poziom dopuszczalny (faza I) - była dotrzymana.

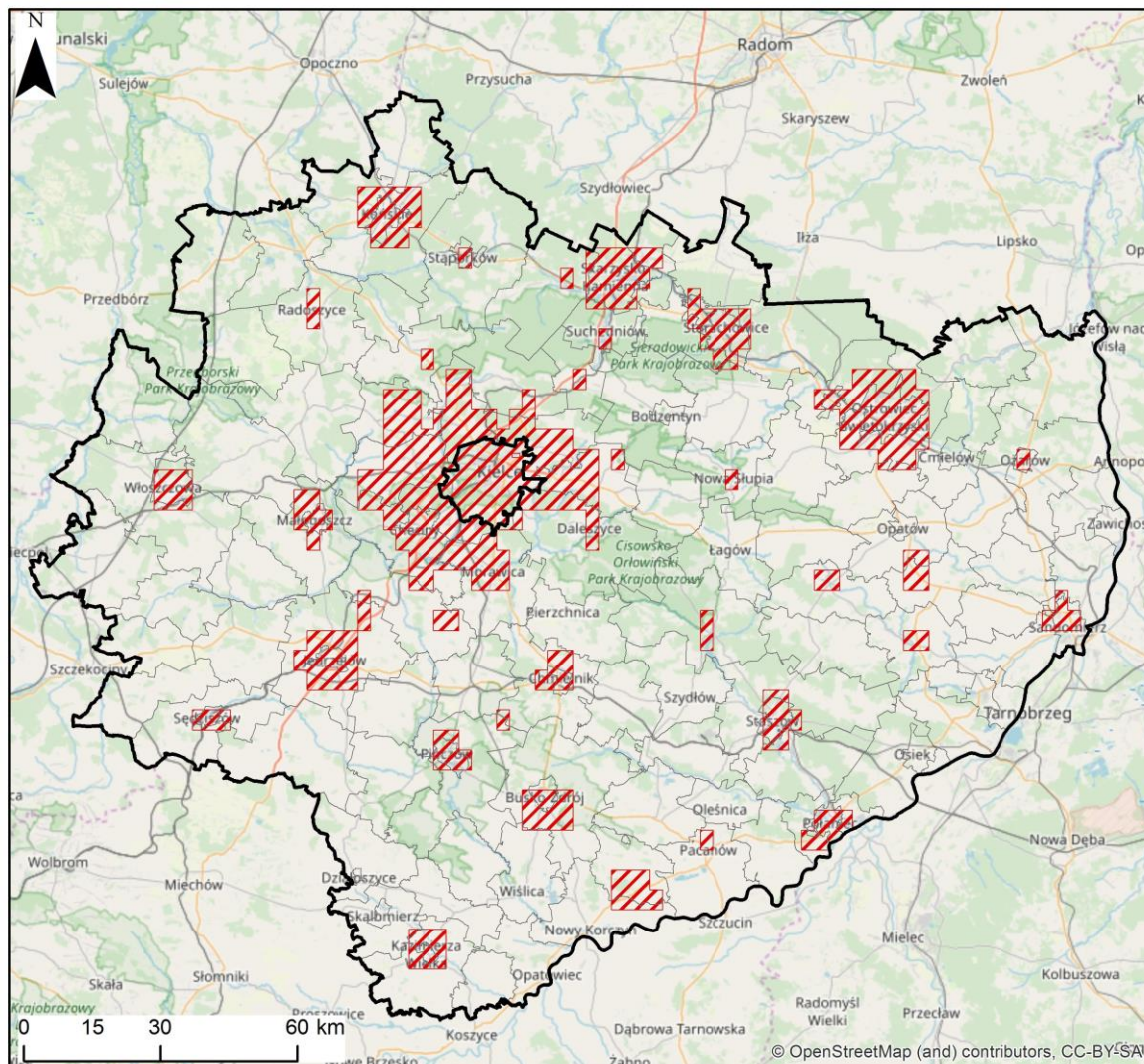
Tabela 7.1.7.3. Narażenie w strefach woj. świętokrzyskiego pod względem przekroczenia poziomu dopuszczalnego 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla średniorocznego stężenia pyłu $\text{PM}_{2,5}$ (faza II) w roku 2018




L. p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kryterium	Rejon	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców strefy [%]	Powierzchnia [km^2]	Udział w ogólnej powierzchni strefy [%]	Główna przyczyna przekroczeń
1	PL2601	miasto Kielce	średnia roczna	Obszar niemal całej strefy miasto Kielce, z wyłączeniem części obszaru Osiedla na Stoku.	182 197	92,8	108,9	99,0	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
2	PL2602	strefa świętokrzyska	średnia roczna	Obszar większych miejscowości w strefie świętokrzyskiej oraz tereny gmin graniczących ze strefą miasto Kielce.	506 681	48,3	1 332,9	11,5	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Poniższe mapy (7.1.7.4 i 7.1.7.5) ilustrują zasięg obszarów przekroczeń stężeń pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ w poszczególnych strefach, opracowany przy uwzględnieniu wyników modelowania oraz wyników pomiarów.



Mapa 7.1.7.4. Obszar przekroczeń stężeń pyłu $\text{PM}_{2,5}$ (faza II) w strefie miasta Kielce w 2018 roku



-  obszar przekroczeń $PM_{2,5} > 20,5 \mu g/m^3$
-  granice stref
-  granice gmin

Mapa 7.1.7.5. Obszar przekroczeń stężeń pyłu $PM_{2,5}$ (faza II) w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku

W strefie miasta Kielce przekroczenie średniorocznego stężenia pyłu $PM_{2,5}$ dla fazy II występowało praktycznie na całym terenie z małym wyjątkiem części Osiedla Na Stoku. Natomiast w strefie świętokrzyskiej, podobnie jak w przypadku pyłu PM_{10} , obszar przekroczeń obejmował głównie większe miasta (Końskie, Skarżysko-Kam., Starachowice, Ostrowiec Świętokrzyski, Sandomierz, Staszów, Busko-Zdrój, Pińczów, Kazimierza Wielka, Włoszczowa), obszary mniejszych miast (Małogoszcz, Sędziszów, Chmielnik, Połaniec), ale też obszary wiejskie (np. część powiatu kieleckiego wzdłuż granicy z miastem Kielce).

7.1.8. Ołów Pb w pyłe PM_{10}

Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężenia odnoszącego się do rocznego uśredniania wyników pomiarów.

W 2018 roku w województwie świętokrzyskim pomiary ołowiu wykonywane były na stacji monitoringu w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej. W trakcie roku zaszła konieczność zmiany lokalizacji stacji i od połowy roku funkcjonowała ona już przy ul. Targowej. W związku z tym do oceny obu stref zastosowano inne metody obiektywnego szacowania, takie jak analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie oraz dodatkowo analizę niekompletnych pomiarów z drugiego półrocza, czyli zrealizowanych w nowej lokalizacji w Kielcach przy ul. Targowej.

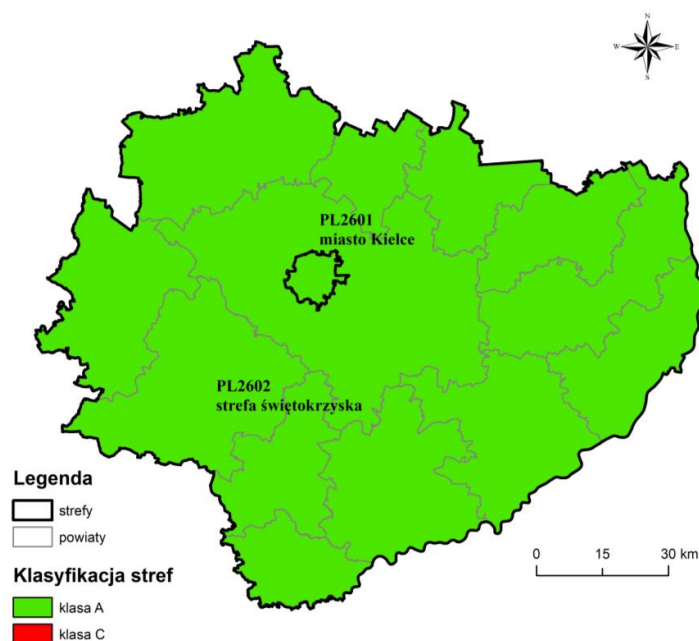
Dla miasta Kielce analogia do wyników pomiarów uzyskanych w 2017 roku, gdy średnie roczne stężenie ołowiu wynosiło $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (co odpowiada 4% dopuszczalnej normy określonej na poziomie $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) skutkowało nadaniem klasy A. Dodatkowo półroczna seria pomiarów dokonanych w 2018 roku na stacji w Kielcach przy ul. Targowej potwierdza dotrzymanie normy, gdyż stężenie średnie z tego okresu wynosiło $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dla strefy świętokrzyskiej analogia do wyników pomiarów uzyskanych na jej terenie (na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej) w 2016 roku, gdy średnie roczne stężenie ołowiu wynosiło $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (co odpowiada 4% poziomu dopuszczalnego) skutkowało nadaniem klasy A.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń ołowiu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.8.1 oraz mapa 7.1.8.1.

Tabela 7.1.8.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

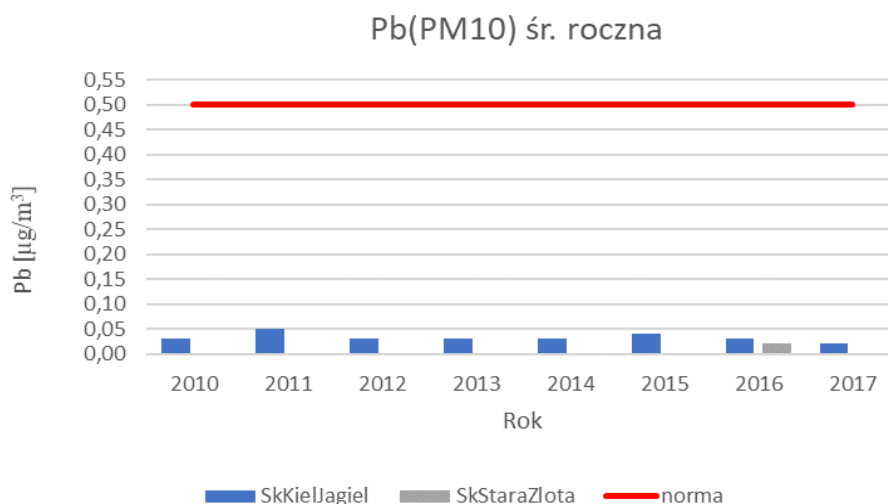
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Pb (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.8.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla Pb w pyłe PM10 – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Rok pomiarowy	Średnia rok [µg/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	24g	100	2017	0,02
2	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	94	2016	0,02



Rysunek 7.1.8.1. Stężenia średnie roczne ołowiu w pyłe PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Analiza wyników pomiarów ołowiu od 2010 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to osiąga bardzo niskie stężenia nie przekraczające 10% poziomu dopuszczalnego (rysunek 7.1.8.1).

7.1.9. Arsen As w pyłe PM10

Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężenia odnoszącego się do rocznego uśredniania wyników pomiarów.

W 2018 roku w województwie świętokrzyskim pomiary arsenu wykonywane były na stacji monitoringu w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej. W trakcie roku zaszła konieczność zmiany lokalizacji stacji i od połowy roku funkcjonowała ona już przy ul. Targowej. W związku z tym do oceny obu stref zastosowano inne metody obiektywnego szacowania, takie jak analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie oraz dodatkowo analizę niekompletnych pomiarów z drugiego półrocza, czyli zrealizowanych w nowej lokalizacji w Kielcach przy ul. Targowej.

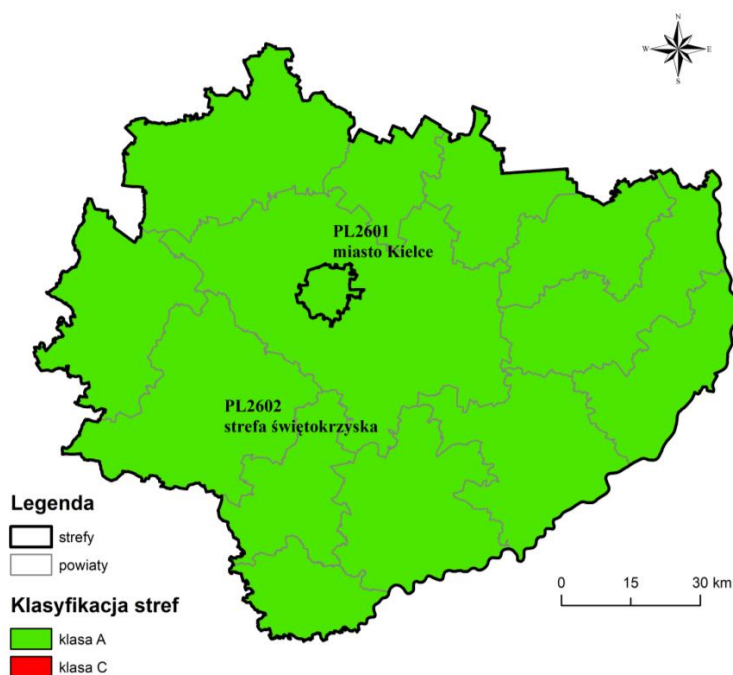
Dla miasta Kielce analogia do wyników pomiarów uzyskanych w 2017 roku, gdy średnie roczne stężenie arsenu wynosiło 1 ng/m³ (co odpowiada 17% poziomowi docelowego określonego na poziomie 6 ng/m³) skutkowało nadaniem klasy A. Dodatkowo półroczna seria pomiarów dokonanych w 2018 roku na stacji w Kielcach przy ul. Targowej potwierdza dotrzymanie normy, gdyż stężenie średnie z tego okresu wynosiło 1 ng/m³.

Dla strefy świętokrzyskiej analogia do wyników pomiarów uzyskanych na jej terenie (na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej) w 2016 roku, gdy średnie roczne stężenie arsenu wynosiło 2 ng/m³ (co odpowiada 33% poziomowi docelowego) skutkowało nadaniem klasy A.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń arsenu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.9.1 oraz rysunek 7.1.9.1.

Tabela 7.1.9.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

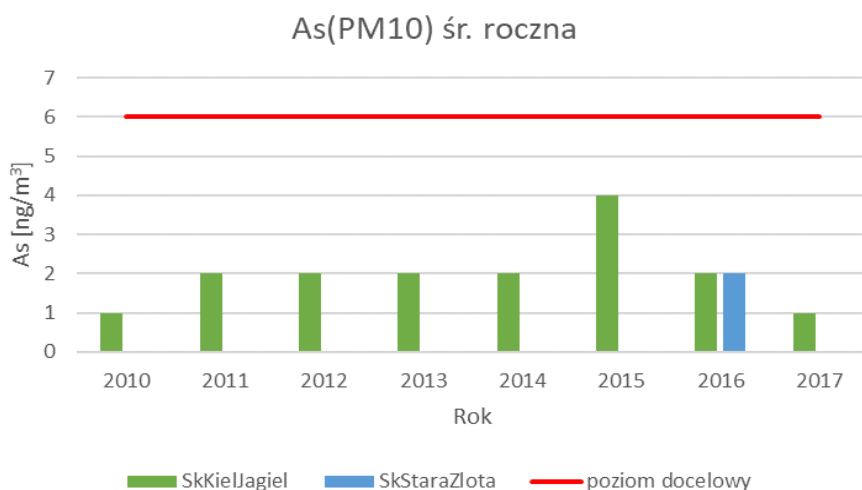
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla As (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.9.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla As w pyłe PM10 – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.9.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Rok pomiarowy	Średnia rok [ng/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	24g	100	2017	1
2	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	94,3	2016	2



Rysunek 7.1.9.1. Stężenia średnie roczne arsenu w pyłe PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Analiza wyników pomiarów arsenu od 2010 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to utrzymuje się na niskim poziomie. Jedynie w roku 2015 odnotowano imisję As na poziomie stanowiącym 67% poziomu docelowego (rysunek 7.1.9.1).

7.1.10. Kadm Cd w pyłe PM10

Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężenia odnoszącego się do rocznego uśredniania wyników pomiarów.

W 2018 roku w województwie świętokrzyskim pomiary kadmu wykonywane były na stacji monitoringu w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej. W trakcie roku zaszła konieczność zmiany lokalizacji stacji i od połowy roku funkcjonowała ona już przy ul. Targowej. W związku z tym do oceny obu stref zastosowano inne metody obiektywnego szacowania, takie jak analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie oraz dodatkowo analizę niekompletnych pomiarów z drugiego półrocza, czyli zrealizowanych w nowej lokalizacji w Kielcach przy ul. Targowej.

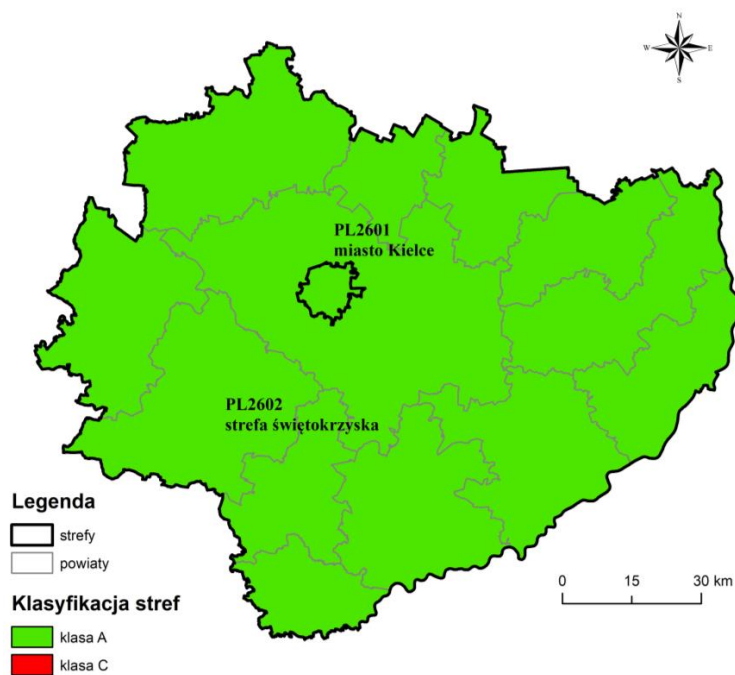
Dla miasta Kielce analogia do wyników pomiarów uzyskanych w 2017 roku, gdy średnie roczne stężenie kadmu wynosiło 1 ng/m³ (co odpowiada 20% poziomu docelowego określonego na poziomie 5 ng/m³) skutkowało nadaniem klasy A. Dodatkowo półroczna seria pomiarów dokonanych w 2018 roku na stacji w Kielcach przy ul. Targowej potwierdza dotrzymanie normy, gdyż stężenie średnie z tego okresu wynosiło 0,4 ng/m³.

Dla strefy świętokrzyskiej analogia do wyników pomiarów uzyskanych na jej terenie (na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej) w 2016 roku, gdy średnie roczne stężenie kadmu wynosiło 1 ng/m³ (co odpowiada 20% poziomu docelowego) skutkowało nadaniem klasy A.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń kadmu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.10.1 oraz mapa 7.1.10.1.

Tabela 7.1.10.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu w pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi

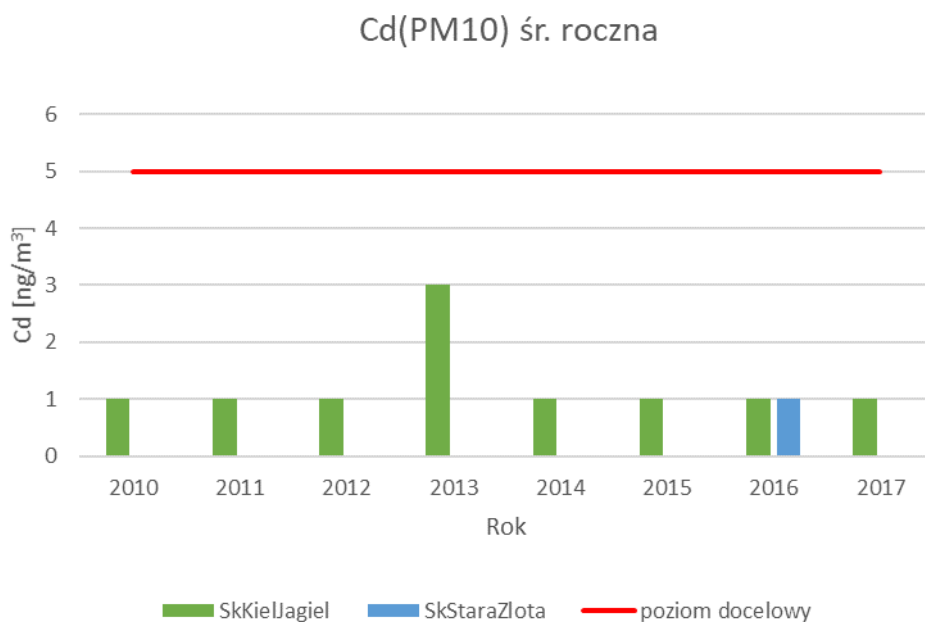
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Cd (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.10.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla Cd w pyłe PM10 – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.10.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Rok pomiarowy	Średnia rok [ng/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	24g	100	2017	1
2	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	94	2016	1



Rysunek 7.1.10.1. Stężenia średnie roczne kadmu w pyłe PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Analiza wyników pomiarów kadmu od 2010 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to utrzymuje się na niskim poziomie. Jedyne w roku 2013 odnotowano imisję Cd na poziomie stanowiącym 60% poziomu docelowego (rysunek 7.1.10.1).

7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM10

Obie strefy ocenione zostały jako spełniające wymogi klasy A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej stężenia odnoszącego się do rocznego uśredniania wyników pomiarów.

W 2018 roku w województwie świętokrzyskim pomiary niklu wykonywane były na stacji monitoringu w Kielcach przy ul. Jagiellońskiej. W trakcie roku zaszła konieczność zmiany lokalizacji stacji i od połowy roku funkcjonowała ona już przy ul. Targowej. W związku z tym do oceny obu stref zastosowano inne metody obiektywnego szacowania, takie jak analogia do stężeń pomierzonych na danym obszarze w innym okresie oraz dodatkowo analizę niekompletnych pomiarów z drugiego półrocza, czyli zrealizowanych w nowej lokalizacji w Kielcach przy ul. Targowej.

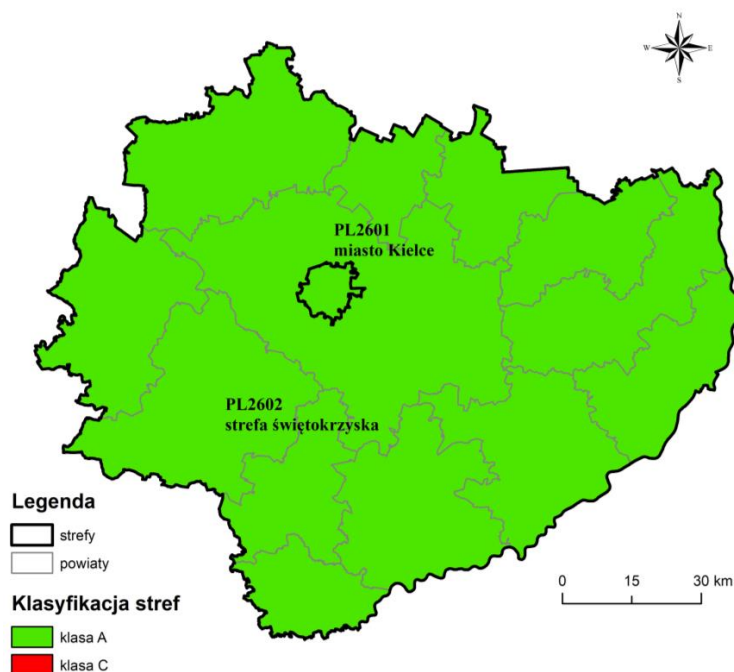
Dla miasta Kielce analogia do wyników pomiarów uzyskanych w 2017 roku, gdy średnie roczne stężenie niklu wynosiło 2 ng/m³ (co odpowiada 10% poziomowi docelowego określonego na poziomie 20 ng/m³) skutkowało nadaniem klasy A. Dodatkowo półroczna seria pomiarów dokonanych w 2018 roku na stacji w Kielcach przy ul. Targowej potwierdza dotrzymanie normy, gdyż stężenie średnie z tego okresu wynosiło 6 ng/m³.

Dla strefy świętokrzyskiej analogia do wyników pomiarów uzyskanych na jej terenie (na stacji w Starachowicach przy ul. Złotej) w 2016 roku, gdy średnie roczne stężenie niklu wynosiło 2 ng/m³ (co odpowiada 10% poziomowi docelowego) skutkowało nadaniem klasy A.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń niklu według kryterium ochrony zdrowia, przedstawia tabela 7.1.11.1.

Tabela 7.1.11.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

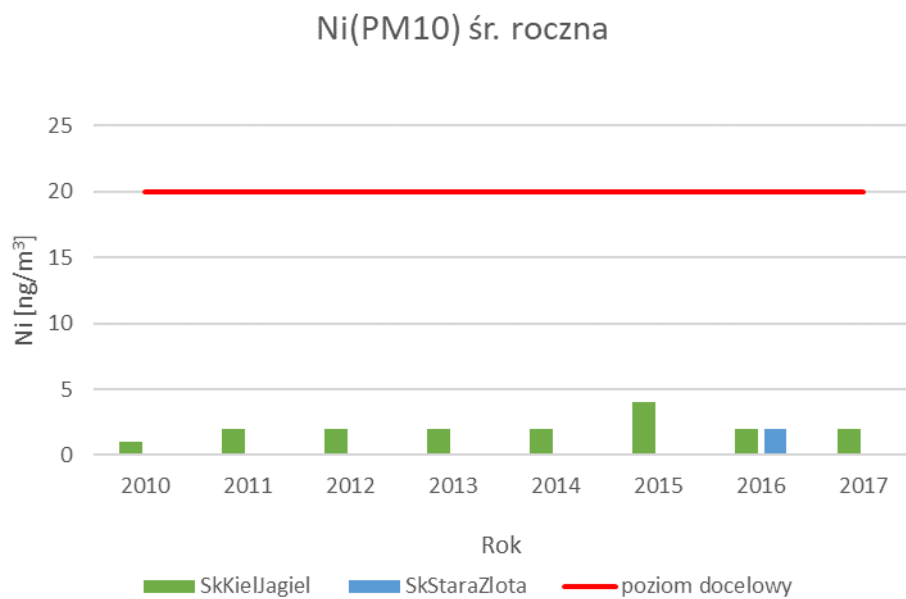
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla Ni (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	A
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.1.11.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla Ni w pyle PM10 – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.11.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyle PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Rok pomiarowy	Średnia rok [ng/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	24g	89	2017	2
2	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	94	2016	2



Rysunek 7.1.11.1. Stężenia średnie roczne niklu w pyle PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Analiza wyników pomiarów niklu od 2010 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to utrzymuje się na bardzo niskim poziomie. Najwyższe średnioroczne stężenie Ni stanowiące 20% poziomu docelowego, wystąpiło w 2015 roku (rysunek 7.1.11.1).

7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM10

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów benzo(a)pirenu łącznie z 4 stanowisk pomiarowych: 1 stanowisko w strefie miasta Kielce (przy ul. Kusocińskiego) oraz 3 stanowiska na terenie strefy świętokrzyskiej (w Starachowicach, Busku-Zdroju oraz na stacji mobilnej w Końskich).

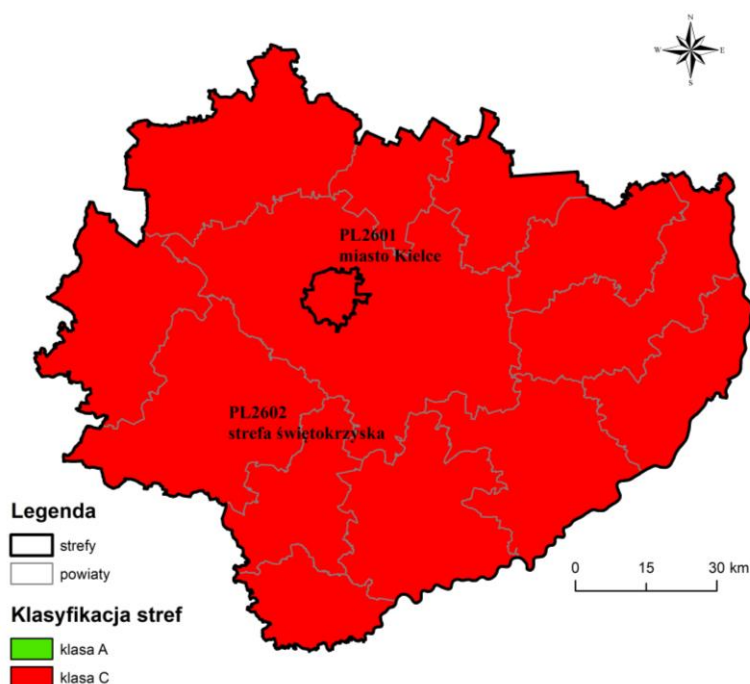
Pod względem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem, strefie miasta Kielce nadano status klasy C. Na stanowisku pomiarowym w Kielcach przy ul. Kusocińskiego średnia roczna wartość stężenia B(a)P wynosiła 4 ng/m^3 co w znacznym stopniu przekroczyło poziom docelowy tego zanieczyszczenia wynoszący 1 ng/m^3 .

Strefie świętokrzyskiej również nadano klasę C, o czym zdecydowały wyniki pomiarów z wszystkich stacji. Średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu wynosiło odpowiednio: w Starachowicach – 5 ng/m^3 , w Busku-Zdroju oraz na stacji mobilnej w Końskich – 4 ng/m^3 więc znacznie przekroczony został poziom docelowy.

Klasyfikację stref dla benzo(a)pirenu pod względem dotrzymania poziomu docelowego, według kryterium ochrony zdrowia, przedstawiono w tabeli 7.1.12.1 oraz na mapie 7.1.12.1.

Tabela 7.1.12.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu w pyle PM10 - ochrona zdrowia ludzi

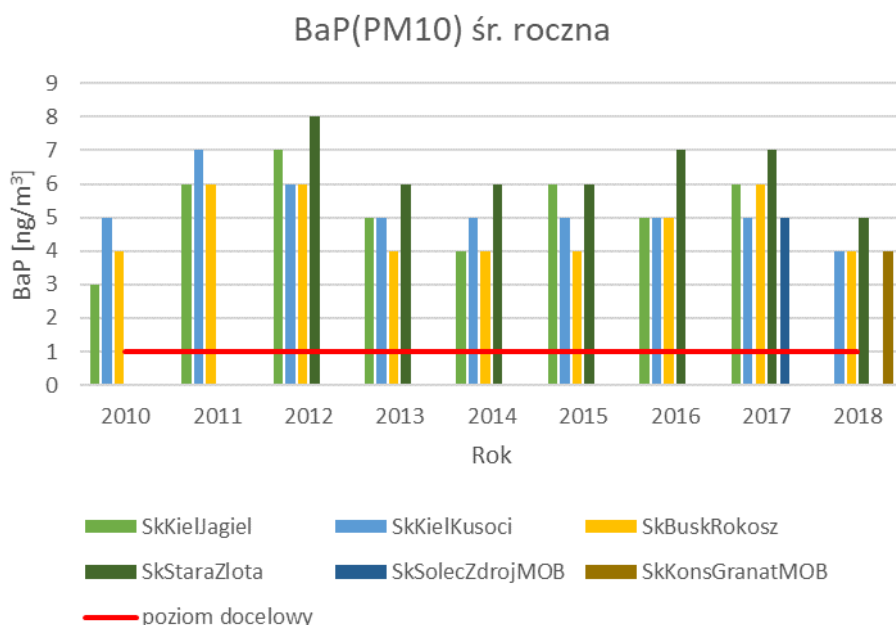
L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla BaP (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	C
2	strefa świętokrzyska	PL2602	C



Mapa 7.1.12.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla BaP w pyle PM10 – ochrona zdrowia

Tabela 7.1.12.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Średnia rok [ng/m ³]
1	miasto Kielce	SkKielKusoci	Kielce, ul. Kusocińskiego	24g	100	4
2	strefa świętokrzyska	SkBuskRokosz	Busko-Zdrój, ul. Rokosza	24g	100	4
3	strefa świętokrzyska	SkStaraZlota	Starachowice, ul. Złota	24g	100	5
4	strefa świętokrzyska	SkKonsGranatMOB	Końskie, MOBILNA	24g	100	4

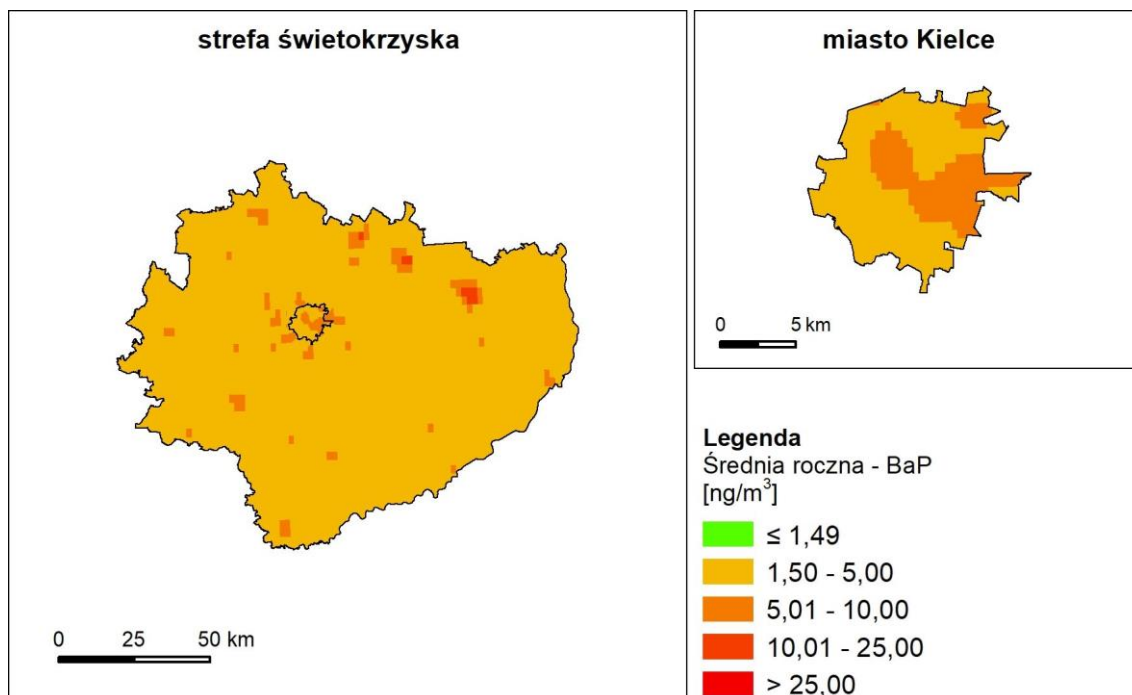


Rysunek 7.1.12.1. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w woj. świętokrzyskim w latach 2010-2018

Analiza wyników pomiarów BaP od 2010 roku wskazuje, że zanieczyszczenie to utrzymuje się w każdym roku pomiarowym na wysokim poziomie. Norma w postaci poziomu docelowego (1 ng/m³) jest bardzo rygorystyczna (rysunek 7.1.12.1).

W 2018 roku na terenie województwa świętokrzyskiego wystąpiły przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Poniżej zaprezentowano w sposób graficzny rozkład stężeń BaP na terenie województwa na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2018 rok.

Wyniki modelowania pokazują, że na przeważającym obszarze województwa wartości BaP mieściły się w przedziale od 1 do 5 ng/m³. Miejscowo stężenia były wyższe, nawet ponad 10 ng/m³, a modelowanie wykazało niewielkie obszary z takimi stężeniami w miastach: Skarżysko-Kamienna, Starachowice i Ostrowiec Świętokrzyski. Tak wysokie wyniki BaP wyznaczone na podstawie modelowania nie zostały potwierdzone pomiarami. W 2018 roku pomiar prowadzony był w Starachowicach, a średnioroczne stężenie BaP na tej stacji wyniosło 5 ng/m³. W roku 2019 pomiar prowadzony jest w Skarżysku-Kamiennej, a na rok 2020 zaplanowany w Ostrowcu Świętokrzyskim. Badania te mają na celu m.in. weryfikację wyników modelowań matematycznych realizowanych co roku dla potrzeb wyznaczenia obszarów przekroczeń zanieczyszczeń.

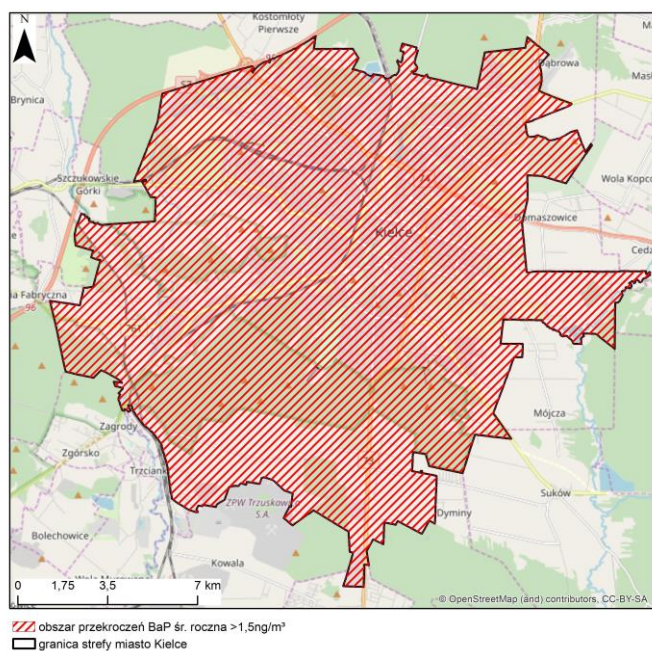


Mapa 7.1.12.2. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w województwie świętokrzyskim w 2018 roku

Tabela 7.1.12.3. Narażenie w strefach woj. świętokrzyskiego pod względem przekroczenia poziomu docelowego 1 ng/m³ dla średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w roku 2018

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kryterium	Rejon	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców strefy [%]	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej powierzchni strefy [%]	Główna przyczyna przekroczeń
1	PL2601	miasto Kielce	średnia roczna	Obszar całej strefy miasta Kielce.	196 335	100,0	110	100,0	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
2	PL2602	strefa świętokrzyska	średnia roczna	Obszar całej strefy świętokrzyskiej z wyłączeniem części wzdłuż północnej, północno-wschodniej i wschodniej granicy województwa.	1 025 679	97,9	11 353	97,9	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Mapy 7.1.12.3 i 7.1.12.4 ilustrują zasięg obszarów przekroczeń stężeń benzo(a)pirenu w poszczególnych strefach wyznaczonych w oparciu o wyniki modelowania za lata 2018 i 2017. Przekroczenia obejmują teren niemalże całego województwa, w tym cały teren strefy miasta Kielce. W strefie świętokrzyskiej jedynie tereny wzdłuż granic województwa od strony północnej, północno-wschodniej i wschodniej nie stanowią obszaru przekroczenia BaP.



Mapa 7.1.12.3. Obszar przekroczeń stężeń BaP w pyłe PM10 w strefie miasta Kielce w 2018 roku



Mapa 7.1.12.4. Obszar przekroczeń stężeń BaP w pyłe PM10 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Podsumowując wyniki oceny rocznej i klasyfikacji stref dla kryterium ochrony zdrowia ludzi obie strefy uzyskały klasę C z powodu przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu zawieszony PM10 dla stężeń dobowych oraz przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu skutkowało nadaniem strefom klasy D2.

Dla stref ze statusem klasy C, zgodnie z art. 91 ustawy - P.o.ś., zarząd województwa opracowuje, a sejmik województwa uchwała program ochrony powietrza, mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji. Dla stref, w których przekraczane są poziomy dopuszczalne integralną część programu ochrony powietrza lub jego aktualizacji stanowić ma plan działań krótkoterminowych.

Klasa D2 skutkuje natomiast, w myśl art. 91a Ustawy, podjęciem długoterminowych działań naprawczych będących celem wojewódzkiego programu ochrony środowiska.

Pod względem pozostałych zanieczyszczeń strefom nadano status klasy A z uwagi na nieprzekraczanie (również ponad dozwoloną ilość) poziomu dopuszczalnego i docelowego dla każdej z ocenianych substancji.

Ogólne wyniki klasyfikacji stref w województwie świętokrzyskim ze względu na ochronę zdrowia ludzi przedstawiono w tabeli 7.1.13.1.

Tabela 7.1.13.1. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	O ₃	PM10	Pb	As	Cd	Ni	BaP	PM2.5
miasto Kielce	PL2601	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A
strefa świętokrzyska	PL2602	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	C	A

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

Ocena jakości powietrza, według kryterium ochrony roślin, wykonana została dla strefy świętokrzyskiej, czyli dla terenów, dla których kryterium to ma zastosowanie. Z oceny wyłączone są miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy oraz aglomeracje, stąd brak klasyfikacji dla miasta Kielce.

7.2.1. Dwutlenek siarki SO₂

Do klasyfikacji strefy świętokrzyskiej w zakresie dwutlenku siarki wykorzystano wyniki uzyskane w 2018 roku na stacji ZMŚP na Świętym Krzyżu (kod stacji: SkSwietKrzyz). Na stanowisku SO₂ dla tej stacji uzyskano wysoką kompletność - 99% ważnych danych.

Dodatkowo w ocenie wykorzystano wyniki pomiarów uzyskane na stacji o dużej reprezentatywności obszarowej, znajdującej się w sąsiedniej strefie w woj. śląskim, zlokalizowanej ok. 20 km od granic województwa świętokrzyskiego – w Złotym Potoku (kod stacji: SlZlotPotLes). W analizach pod kątem ochrony roślin takie podejście jest dopuszczane zgodnie z „Wytocznymi do rocznej oceny jakości powietrza”. Na stanowisku SO₂ dla tej stacji uzyskano 99% ważnych danych.

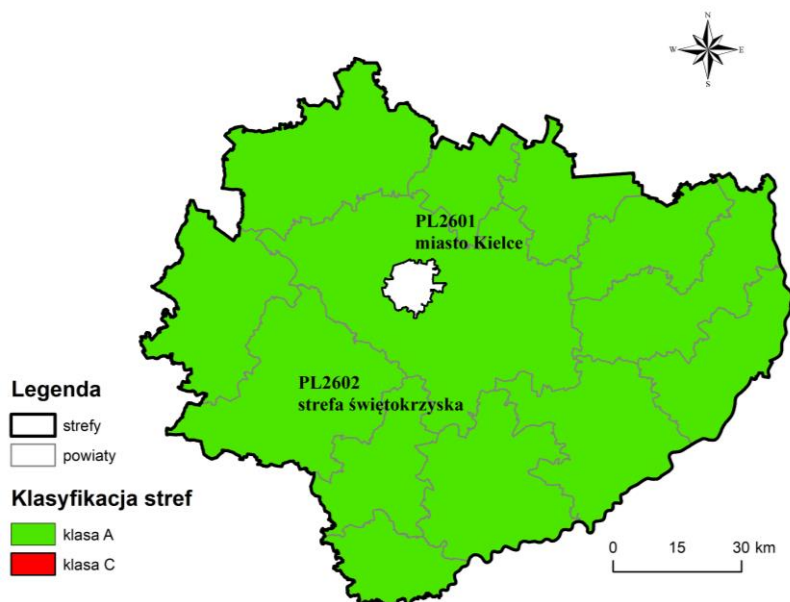
Statystyki dla SO₂ za 2018 rok przedstawiały się następująco: na stacji zlokalizowanej w Złotym Potoku stężenie średnie roczne SO₂ wynosiło 5 µg/m³, a średnia z okresu zimy

7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; na stacji na Św. Krzyżu stężenie średnie roczne wynosiło 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast średnia z okresu zimy wynosiła 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Statystyki wskazują na dotrzymanie ostrego kryterium poziomu dopuszczalnego ustanowionego dla ochrony roślin jako średnia roczna i średnia z okresu 1.X-31.III w wysokości 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Strefie świętokrzyskiej przypisano klasę A z uwagi na nie przekraczanie obowiązującej normy. Wynik klasyfikacji strefy świętokrzyskiej z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin dla SO_2 zestawiono w tabeli 7.2.1.1. i zilustrowano na mapie 7.2.1.1.

Tabela 7.2.1.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla poszczególnych czasów uśredniania stężeń SO_2 (klasyfikacja wg parametrów) - klasa A albo C		Klasa strefy dla SO_2 (A albo C)
			rok kalendarzowy	pora zimowa 1.X – 31.III	
1	miasto Kielce	PL2601	nie klasyfikowano		
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	A	A



Mapa 7.2.1.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla SO_2 – ochrona roślin

Tabela 7.1.11.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Kod strefy	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Średnia rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Średnia zimowa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	strefa świętokrzyska	SkSwietKryz	PL2602	Stacja ZMŚP UJK w Kielcach	1g	98	8	7

7.2.2. Tlenki azotu NO_x

Do klasyfikacji strefy świętokrzyskiej w zakresie tlenków azotu wykorzystano wyniki uzyskane w 2018 roku na stacji ZMŚP na Świętym Krzyżu (kod stacji: SkSwietKrzyz). Na stanowisku NO_x dla tej stacji uzyskano wysoką kompletność - 100% ważnych danych.

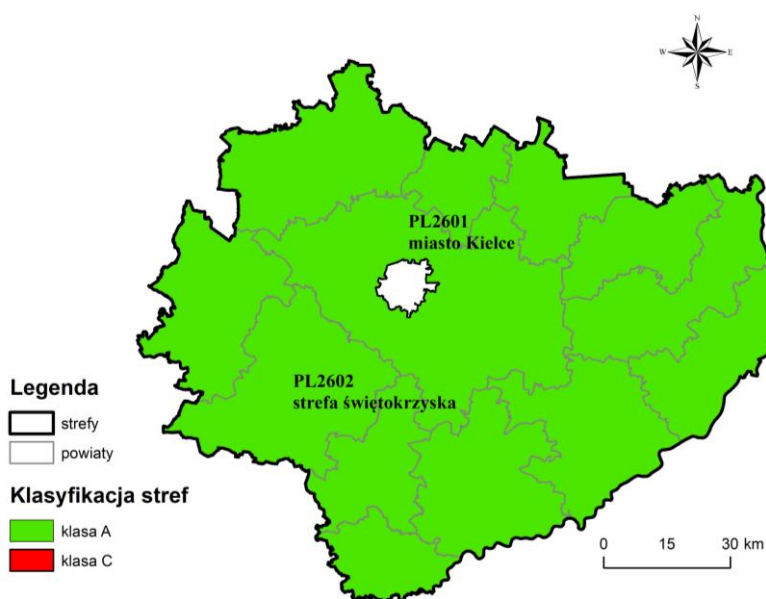
Dodatkowo w ocenie wykorzystano wyniki pomiarów uzyskane na stacji o dużej reprezentatywności obszarowej, znajdującej się w sąsiedniej strefie w woj. śląskim, zlokalizowanej ok. 20 km od granic województwa świętokrzyskiego – w Złotym Potoku (kod stacji: SlZlotPotLes). W analizach pod kątem ochrony roślin takie podejście jest dopuszczalne zgodnie z „Wytocznymi do rocznej oceny jakości powietrza”. Na stanowisku NO_x dla tej stacji uzyskano 98% ważnych danych.

Wyniki NO_x za 2018 rok przedstawiały się następująco: na stacji w Złotym Potoku stężenie średnie roczne wynosiło 11 µg/m³, a na stacji na Św. Krzyżu – 4 µg/m³. W obu analizowanych przypadkach poziom NO_x został zachowany w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego, który wynosi 30 µg/m³.

Dla objętej oceną strefy świętokrzyskiej ustalono klasę A z uwagi na nie przekraczanie wartości kryterialnej ustalonej dla tlenków azotu. Klasyfikację dla NO_x, według kryterium ochrony roślin, przedstawia tabela 7.2.2.1 oraz mapa 7.2.2.1.

Tabela 7.2.2.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla NO _x (A albo C)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	nie klasyfikowano
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A



Mapa 7.2.2.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla NO_x – ochrona roślin

Tabela 7.1.11.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	Średnia rok [µg/m ³]
1	strefa świętokrzyska	PL2602	SkSwietKrzyz	Stacja ZMŚP UJK w Kielcach	1g	100	4

7.2.3. Ozon O₃

Strefę świętokrzyską w ocenie pod kątem zanieczyszczenia ozonem, zaliczono do klasy A i D2 odpowiednio dla kryterium poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego, określanych parametrem „AOT 40”. Wskaźnik wyrażony jako „AOT40” oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w (µg/m³) a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godz. 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³.

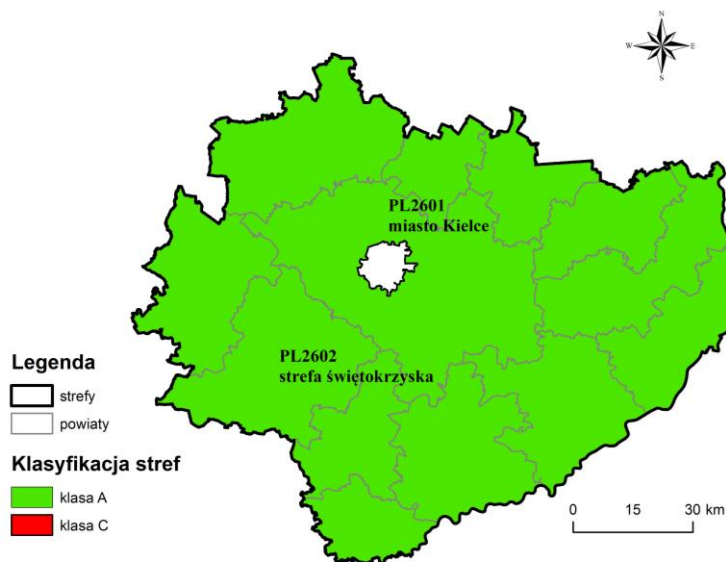
Do klasyfikacji strefy świętokrzyskiej w zakresie ozonu wykorzystano wyniki uzyskane w 2018 roku na stacji w Nowinach (kod stacji: SkNowiParkow). Statystyki dla O₃ na tej stacji przedstawiały się następująco: wskaźnik AOT40 uśredniony dla lat 2015-2018 wynosił 16 319 µg/m³*h, a dla roku 2018 – 15 269 µg/m³*h.

Poziom docelowy nie został przekroczony, dlatego też strefie świętokrzyskiej nadano klasę A. Natomiast poziom celu długoterminowego ozonu został przekroczony, co skutkowało nadaniem klasy D2. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego potwierdziło dodatkowo modelowanie matematyczne wykonane przez IOŚ-PIB na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, które wykorzystano przy wyznaczaniu obszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu.

Klasyfikację stref, z uwzględnieniem stężeń ozonu według kryterium ochrony roślin, przedstawia tabela 7.2.3.1. oraz mapa 7.2.3.1.

Tabela 7.2.3.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona roślin

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego (A albo C)	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego (D1 albo D2)
1	strefa miasto Kielce	PL2601	nie klasyfikowano	
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	D2

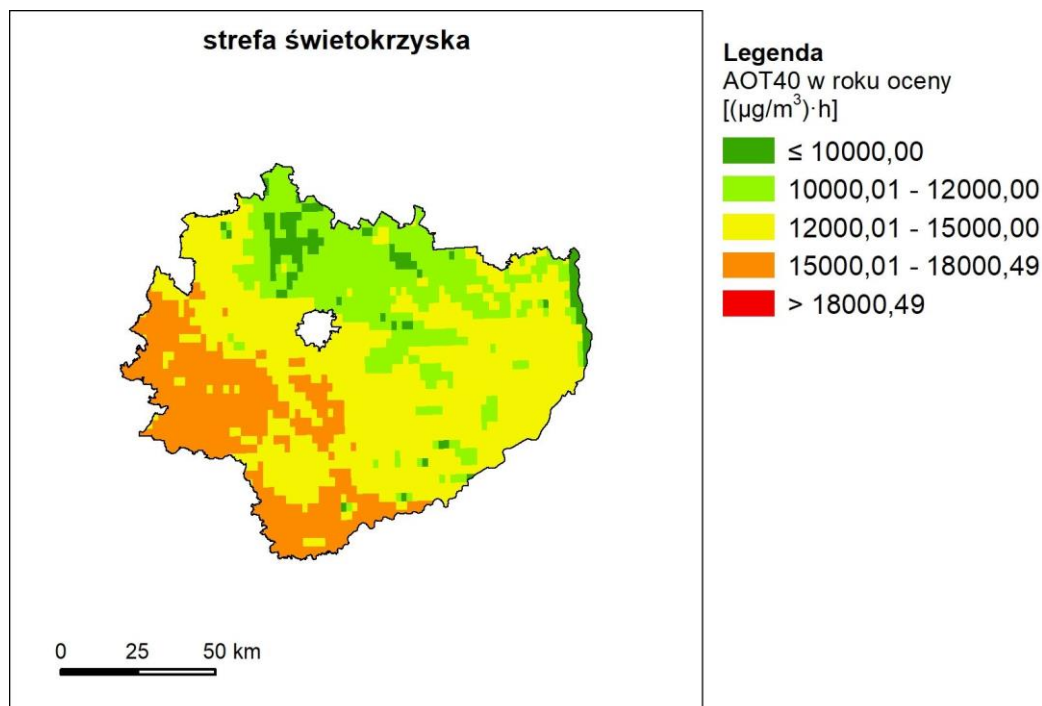


Mapa 7.2.3.1. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla O₃ – ochrona roślin

Tabela 7.2.3.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Kod strefy	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	AOT40 rok 2018 [(µg/m ³)*h]	AOT40 lata 2015-2018 [(µg/m ³)*h]
1	strefa świętokrzyska	SkNowiParkow	PL2602	Nowiny, ul. Parkowa	1g	97	15269	16319

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na obszarze województwa świętokrzyskiego określony przy użyciu modelowania matematycznego był dość zróżnicowany (mapa 7.2.3.2). Wartości indeksu wahały się od 10 000 do 18 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Wyższe wartości, powyżej 15 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h wystąpiły na południu województwa, natomiast niższe, poniżej 12 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h na północy.

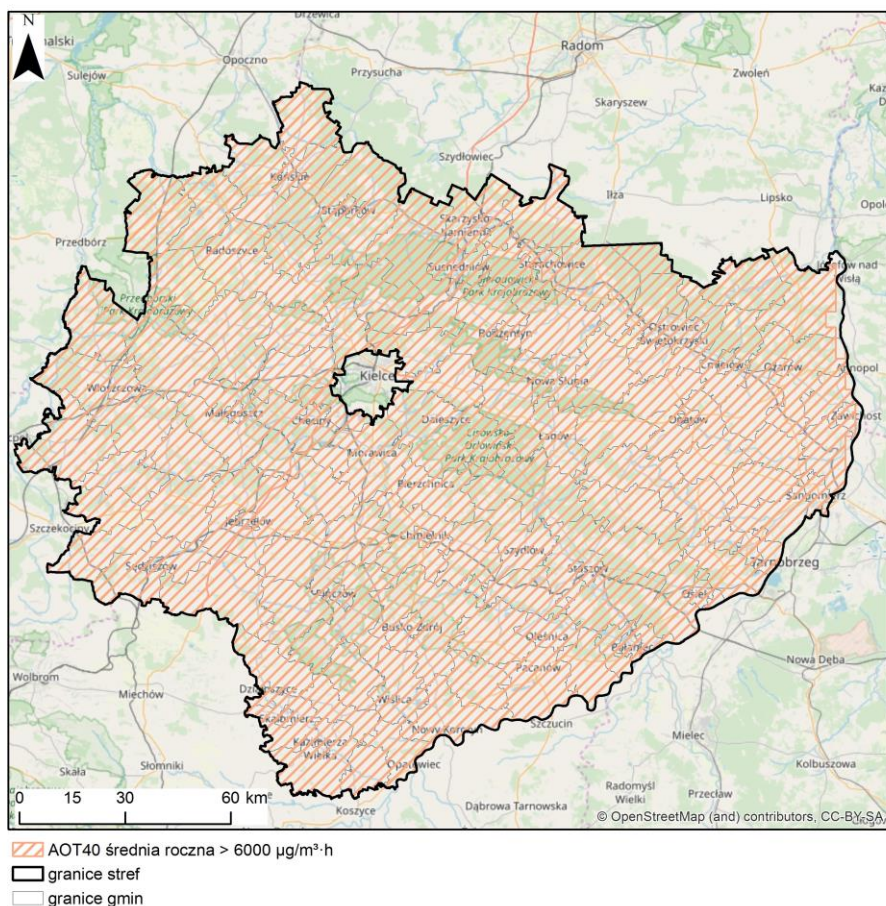


Mapa 7.2.3.2. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku

Tabela 7.2.3.3. Narażenie w strefach woj. świętokrzyskiego pod względem przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2018

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kryterium	Rejon	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej powierzchni strefy [%]	Główna przyczyna przekroczeń
1	PL2602	strefa świętokrzyska	cel długoterminowy AOT40 6000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h	Przeważająca część strefy	11536,9	99,4	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

Na terenie województwa przekroczony został jedynie cel długoterminowy ozonu wynoszący 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h. Obszar przekroczeń obejmujący niemalże teren całej strefy określono uwzględniając wyniki modelowania i przedstawiono na mapie 7.2.3.3.



Mapa 7.2.3.3. Obszar przekroczeń stężeń ozonu (cel długoterminowy - wskaźnik AOT40) w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Podsumowując wyniki oceny rocznej i klasyfikacji stref dla kryterium ochrony roślin, strefę świętokrzyską pod względem dotrzymania wartości dopuszczalnych dla NO_x i SO_2 oraz poziomu docelowego ozonu zakwalifikowano do klasy A. Natomiast z uwagi na przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu, strefę świętokrzyską określono jako klasę D2.

Ogólne wyniki klasyfikacji stref w województwie świętokrzyskim ze względu na ochronę roślin przedstawiono w tabeli 7.2.4.1.

Tabela 7.2.4.1. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

L.p.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO_2	NO_x	O_3
1	miasto Kielce	PL2601	nie klasyfikowano		
2	strefa świętokrzyska	PL2602	A	A	A

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia i charakterystyka sytuacji przekroczeń

Ocena jakości powietrza w 2018 roku podobnie jak ocena za rok poprzedni wykonana została w obowiązującym układzie stref, według którego w województwie świętokrzyskim oceniane są dwie strefy: miasto Kielce i strefa świętokrzyska.

Przekroczenia norm wystąpiły w obu strefach, pod kątem ochrony zdrowia ludzi, w następującym zakresie:

- pył zawieszony PM₁₀ (24-godzinny poziom dopuszczalny);
- benzo(a)piren (poziom docelowy);
- pył zawieszony PM_{2,5} (poziom dopuszczalny - faza II);
- ozon (cel długoterminowy).

Ustalenie przyczyn występowania wykazanych przekroczeń wartości kryterialnych stężeń wymaga szczegółowych analiz studialnych, niemniej już na etapie opracowania rocznej oceny można wstępnie podać prawdopodobne przyczyny wystąpienia przekroczenia pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} i B(a)P na wskazanych obszarach, a są to:

- stosowanie paliw o wysokiej zawartości popiołu i siarki wraz ze spalaniem śmieci w kotłach o niskiej sprawności cieplnej,
- wysoki udział indywidualnego ogrzewania na paliwa stałe w ogólnym bilansie energetycznym,
- eksploatacja instalacji energetycznych o małej mocy,
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na drogach,
- niski poziom życia ludności,
- niski poziom wiedzy ekologicznej,
- niedostateczny poziom wydatków budżetowych na realizację programów ochrony powietrza i ograniczenie emisji zanieczyszczeń.

Przyczyną występowania podwyższonych stężeń ozonu jest obecność w powietrzu jego prekursorów (t.j.: tlenki azotu, tlenek węgla, i różnego rodzaju niemetanowe lotne związki organiczne) w połączeniu z określonymi warunkami meteorologicznymi sprzyjającymi formowaniu się ozonu (duże usłonecznienie, wysokie temperatury powietrza). Transgraniczny charakter tego zanieczyszczenia świadczy też o tym, że wysokie stężenia ozonu mogą napływać nad obszar strefy świętokrzyskiej z innych znaczenie oddalonych terenów.

Listę stref, w których wystąpiły przekroczenia wraz z charakterystyką sytuacji przekroczeń przedstawiono w tabeli 8.1.

Tabela 8.1. Lista stref i obszarów zakwalifikowanych do opracowania programów ochrony powietrza

Nazwa strefy	Kod strefy	Wskaźnik	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Metoda oceny, która zdecydowała o klasie	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Typy obszarów na których wystąpiło przekroczenie	Czy opracowano POP/ Rok aktualizacji	Działania względem strefy dotyczące POP
miasto Kielce	PL2601	PM10	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	pomiar	110,0	100,0%	196 335	100,0%	miejski, podmiejski	Aktualizacja POP Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Woj. Świętokrzyskiego z dn. 27.11.2015r.	Opracowanie nowego POP
strefa świętokrzyska	PL2602	PM10	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	pomiar	848,9	7,3%	415 425	39,6%	miejski, podmiejski, pozamiejski		
miasto Kielce	PL2601	BaP(PM10)	Poziom docelowy	Śr. roczna	pomiar	110,0	100,0%	196 335	100,0%	miejski, podmiejski		
strefa świętokrzyska	PL2602	BaP(PM10)	Poziom docelowy	Śr. roczna	pomiar	11 353,4	97,9%	1 025 679	97,9%	miejski, podmiejski, pozamiejski		
miasto Kielce	PL2601	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	Śr. roczna	pomiar	108,9	99,0%	182 197	92,8%	miejski, podmiejski		
strefa świętokrzyska	PL2602	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	Śr. roczna	pomiar	1 332,9	11,5%	506 681	48,3%	miejski, podmiejski, pozamiejski		

9. Udokumentowanie wyników oceny

Zasób informacji stanowiących udokumentowanie oceny jest obszerny i nie jest możliwe jego całkowite przedstawienie. Dlatego poniżej wskazano źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszej oceny:

- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – Państwowy Monitoring Środowiska, baza danych JPOAT2,0;
- Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych;
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych;
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju – PRG;
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie Pogodynka.

Dokumentację oceny stanowią również:

- wyniki pomiarów zawarte w wojewódzkim systemie informatycznym przeznaczonym do gromadzenia i przetwarzania danych - baza CS5;
- informacje na temat emisji wybranych zanieczyszczeń (pliki Excel oraz warstwy shp) pochodzące z Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami;
- Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2018, wykonana przez IOŚ – PIB w ramach zadań ustawowych;
- informacje o wynikach rocznych ocen jakości powietrza sporządzonych na podstawie art. 89 ustawy P.o.ś w latach wcześniejszych (baza OR);
- informacje o wynikach pięcioletnich ocen jakości powietrza sporządzonych na podstawie art. 88 ustawy P.o.ś w latach wcześniejszych (baza OP);
- Raporty Business Intelligence na potrzeby opracowania i raportowania wyników Rocznej Oceny Jakości Powietrza na obszarze województwa.

Wymieniona powyżej dokumentacja i zasoby informacji zgromadzone są w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Kielcach.

Inne powszechnie dostępne źródła informacji na temat jakości powietrza na obszarze województwa świętokrzyskiego to:

- Portal Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska:
<http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/home>
- portal WIOŚ w Kielcach o Systemie Monitoringu Jakości Powietrza:
<http://smjp.kielce.pios.gov.pl/?par=2>
- Raporty i publikacje na stronie WIOŚ w Kielcach:
<http://kielce.pios.gov.pl/raporty,raporty.htm>
- Komunikaty i ostrzeżenia na stronie WIOŚ w Kielcach:
<http://kielce.pios.gov.pl/komunikaty,komost.htm>
- Komunikaty na stronie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego ŚUW w Kielcach:
<https://czkw.kielce.uw.gov.pl/>
- Serwis internetowy EKO-prognoza:
<http://ekoprogniza.pl/index.php>

10. Podsumowanie oceny

Klasyfikacja stref za 2018 rok wykonana została w układzie stref obowiązującym od 2010 roku, odrębnie pod względem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia i kryteriów wymaganych dla ochrony roślin.

Ocenię poddano 13 normowanych zanieczyszczeń powietrza: SO₂, NO₂, NO_x, CO, O₃, C₆H₆, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, metale w pyłe PM₂₁₀ (As, Cd, Ni, Pb) oraz BaP w pyłe PM₁₀.

Dodatkowo dla pyłu PM_{2,5} dokonano klasyfikacji w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla fazy II, która jest uzupełnieniem oceny. Poziom ten ma być osiągnięty do 2020 roku zgodnie z rozporządzeniem MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych i wskaźnikowych, wyniki modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez IOŚ-PIB oraz metody obiektywnego szacowania.

W wyniku klasyfikacji dokonanej z uwzględnieniem kryterium ochrony zdrowia ludzi obie strefy - miasto Kielce i strefę świętokrzyską - przyporządkowano do klasy C z uwagi na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀ (norma dobową) oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Dodatkowa ocena dla pyłu PM_{2,5} (faza II) w obu strefach dała wynikową klasę C1. Klasyfikacja obu stref pod względem poziomu docelowego ozonu skutkowała nadaniem klasy A oraz D2 z uwagi na przekroczenia poziomu celu długoterminowego. Pozostałe zanieczyszczenia w zakresie dotrzymywania norm uzyskały klasę A.

W wyniku klasyfikacji dokonanej z uwzględnieniem kryterium ochrony roślin strefę świętokrzyską zaliczono do klasy A pod kątem SO₂ oraz NO_x. Poziom docelowy O₃ został dotrzymany, a cel długoterminowy przekroczony, więc strefie przypisano klasy A i D2.

Dla stref ze statusem klasy C, C1 oraz D2 określono obszary przekroczeń. W przypadku BaP przekroczenia poziomu docelowego w 2018 roku wystąpiły niemalże na terenie całego województwa. Obszary przekroczeń pyłów PM₁₀ i PM_{2,5} (II faza) obejmowały głównie większe miasta w województwie oraz znaczną część powiatu kieleckiego. W przypadku ozonu przekroczenie celu długoterminowego dotyczyło całego województwa.

Klasyfikacja stref za 2018 rok zmieniła się w porównaniu do roku 2017, wyłącznie dla kryterium ochrony zdrowia, w zakresie pyłu zawieszzonego PM_{2,5} (faza I) oraz ozonu. Dla pyłu PM_{2,5} nastąpiło polepszenie klasyfikacji (zmiana statusu z klasy C na klasę A). Ocena ozonu w strefie świętokrzyskiej również przyniosła polepszenie klasyfikacji – zmiana z klasy C na klasę A. Dla pozostałych zanieczyszczeń klasy stref nie uległy zmianie.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2018 r. poz. 799)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2018 r. poz. 1119)

rozporządzenie MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031)

rozporządzenie MŚ w sprawie stref - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914)

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029)

rozporządzenie MŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120)

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1)

dyrektywa 2004/107/WE - dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. UE L 23 z 26.01.2005, str. 3)

Inne skróty i terminy

- **OR** – roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska
- **OP** – ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie
- **POP** – program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie

- Klasy stref:
- **A, C** – klasy stref określone w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)
- **A1, C1**– dodatkowe klasy stref dla pyłu PM_{2,5} określone w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- **D1, D2** – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określone w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

- **PO** - pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny klasy strefy
- **MO** - wyniki matematycznego modelowania rozkładów stężeń
- **ME**- pozostałe metody (inne)

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

- **PD** - poziom dopuszczalny określony dla stężeń substancji w powietrzu
- **PDc** - poziom docelowy określony dla stężeń substancji w powietrzu
- **PDt** - poziom celu długoterminowego określony dla stężeń ozonu w powietrzu

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych krocących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania.
- **S24** - stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

- **Smax** – najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY.Z** - percentyl na poziomie XY.Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY.Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90.4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24-godzinnego, której nie przekracza 90.4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- **AOT40_{5L}** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

ZAŁĄCZNIK NR 1 Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie świętokrzyskim

Tabela 1. Zestawienie obszarów przekroczeń dla kryterium ochrony zdrowia w województwie świętokrzyskim w 2018 roku

Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia
BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL2601	miasto Kielce	Średnia roczna	SYT_2018_SW_W1_PL2601_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar całej strefy miasto Kielce	Obszar całej strefy miasto Kielce	110,0	196 335	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		PL2602	strefa świętokrzyska	Średnia roczna	SYT_2018_SW_W1_PL2602_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Obszar całej strefy świętokrzyskiej, z wyłączeniem części wzdłuż północnej, północno-wschodniej i wschodniej granicy województwa	Obszar całej strefy świętokrzyskiej, z wyłączeniem części wzdłuż północnej, północno-wschodniej i wschodniej granicy województwa	11 353,4	1 025 679	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2601	miasto Kielce	Śr. 8-godz.	SYT_2018_SW_W1_PL2601_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar całej strefy miasto Kielce	Obszar całej strefy miasto Kielce	110,0	196 335	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
		PL2602	strefa świętokrzyska	Śr. 8-godz.	SYT_2018_SW_W1_PL2602_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Obszar całej strefy świętokrzyskiej	Obszar całej strefy świętokrzyskiej	11 601,0	1 048 048	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
PM10	Poziom dopuszczalny	PL2601	miasto Kielce	Śr. 24-godz.	SYT_2018_SW_W1_PL2601_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Obszar całej strefy miasto Kielce	Obszar całej strefy miasto Kielce	110,0	196 335	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		PL2602	strefa świętokrzyska	Śr. 24-godz.	SYT_2018_SW_W1_PL2602_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Obszary większych miast w strefie świętokrzyskiej oraz wszystkie gminy graniczące ze strefą miasto Kielce	Obszary większych miast w strefie świętokrzyskiej oraz wszystkie gminy graniczące ze strefą miasto Kielce	848,9	415 425	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2601	miasto Kielce	Średnia roczna	SYT_2018_SW_W1_PL2601_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar niemal całej strefy miasto Kielce, z wyłączeniem części obszaru Osiedla na Stoku	Obszar niemal całej strefy miasto Kielce, z wyłączeniem części obszaru Osiedla na Stoku	108,9	182 197	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
		PL2602	strefa świętokrzyska	Średnia roczna	SYT_2018_SW_W1_PL2602_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Obszar większych miejscowości w strefie świętokrzyskiej oraz tereny gmin graniczących ze strefą miasto Kielce	Obszar większych miejscowości w strefie świętokrzyskiej oraz tereny gmin graniczących ze strefą miasto Kielce	1 332,9	506 681	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków

Tabela 2. Zestawienie obszarów przekroczeń dla kryterium ochrony roślin w województwie świętokrzyskim w 2018 roku

Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia
O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2602	strefa świętokrzyska	AOT40	SYT_2018_SW_W1_PL2602_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Przeważająca część strefy świętokrzyskiej, za wyjątkiem części gmin: Wąchock, Tarłów, Ożarów, Zawichost i Dwikozy.	Przeważająca część strefy świętokrzyskiej, za wyjątkiem części gmin: Wąchock, Tarłów, Ożarów, Zawichost i Dwikozy.	11 536,9	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

Tabela 3. Zbiorcze zestawienie obszarów przekroczeń z określeniem gmin, na których wystąpiło przekroczenie w województwie świętokrzyskim w 2018 roku

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OR - Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2602	strefa świętokrzyska	AOT40	Baltów; Baćkowice; Bejsce; Bieliny; Bliżyn; Bodzechów; Bodzentyn; Bogoria; Brody; Busko-Zdrój; Chmielnik; Chęciny; Czarnocin; Daleszyce; Dwikozy; Działoszyce; Falków; Gnojno; Gowarczów; Górnio; Imielno; Iwaniska; Jędrzejów; Kazimierza Wielka; Kije; Klimontów; Kluczewsko; Koprzywnica; Końskie; Krasocin; Kunów; Lipnik; Masłów; Małogoszcz; Michałów; Miedziana Góra; Mirzec; Mniów; Morawica; Moskorzew; Nagłowice; Nowa Słupia; Nowy Korczyn; Obrazów; Oksa; Oleśnica; Opatowiec; Opatów; Osiek; Ożarów; Pacanów; Pawłów; Piekoszów; Pierzchnica; Pińczów; Połaniec; Radków; Radoszyce; Raków; Ruda Maleniecka; Rytwiany; Sadowie; Samborzec; Secemin; Sitkówka-Nowiny; Skalbierz; Skarżysko Kościelne; Smyków; Sobków; Solec-Zdrój; Staszów; Stopnica; Strawczyn; Stąporków; Suchedniów; Szydłów; Słupia; Słupia (Konecka); Sędziszów; Tarłów; Tuczępy; Waśniów; Wilczyce; Wiślica; Wodzisław; Wojciechowice; Włoszczowa; Wąchock; Zagnańsk; Zawichost; Złota; Łągów; Łoniów; Łopuszno; Lubnice; Łączna; Ćmielów
OZ – Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL2601	miasto Kielce	Średnia roczna	Kielce
			PL2602	strefa świętokrzyska	Średnia roczna	Baltów; Baćkowice; Bejsce; Bieliny; Bliżyn; Bodzechów; Bodzentyn; Bogoria; Brody; Busko-Zdrój; Chmielnik; Chęciny; Czarnocin; Daleszyce; Dwikozy; Działoszyce; Falków; Gnojno; Gowarczów; Górnio; Imielno; Iwaniska; Jędrzejów; Kazimierza Wielka; Kije; Klimontów; Kluczewsko; Koprzywnica; Końskie; Krasocin; Kunów; Lipnik; Masłów; Małogoszcz; Michałów; Miedziana Góra; Mirzec; Mniów; Morawica; Moskorzew; Nagłowice; Nowa Słupia; Nowy Korczyn; Obrazów; Oksa; Oleśnica; Opatowiec; Opatów; Osiek; Ostrowiec Świętokrzyski; Ożarów; Pacanów; Pawłów; Piekoszów; Pierzchnica; Pińczów; Połaniec; Radków; Radoszyce; Raków; Ruda Maleniecka; Rytwiany; Sadowie; Samborzec; Sandomierz; Secemin; Sitkówka-Nowiny; Skalbierz; Skarżysko Kościelne; Skarżysko-Kamienna; Smyków; Sobków; Solec-Zdrój; Starachowice; Staszów; Stopnica; Strawczyn; Stąporków; Suchedniów; Szydłów; Słupia; Słupia (Konecka); Sędziszów; Tarłów; Tuczępy; Waśniów; Wilczyce; Wiślica; Wodzisław; Wojciechowice; Włoszczowa; Wąchock; Zagnańsk; Zawichost; Złota; Łągów; Łoniów; Łopuszno; Lubnice; Łączna; Ćmielów
	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL2601	miasto Kielce	Śr. 8-godz.	Kielce
			PL2602	strefa świętokrzyska	Śr. 8-godz.	Baltów; Baćkowice; Bejsce; Bieliny; Bliżyn; Bodzechów; Bodzentyn; Bogoria; Brody; Busko-Zdrój; Chmielnik; Chęciny; Czarnocin; Daleszyce; Dwikozy; Działoszyce; Falków; Gnojno; Gowarczów; Górnio; Imielno; Iwaniska; Jędrzejów; Kazimierza Wielka; Kije; Klimontów; Kluczewsko; Koprzywnica; Końskie; Krasocin; Kunów; Lipnik; Masłów; Małogoszcz; Michałów; Miedziana Góra; Mirzec; Mniów; Morawica; Moskorzew; Nagłowice; Nowa Słupia; Nowy Korczyn; Obrazów; Oksa; Oleśnica; Opatowiec; Opatów; Osiek; Ostrowiec Świętokrzyski; Ożarów; Pacanów; Pawłów; Piekoszów; Pierzchnica; Pińczów; Połaniec; Radków; Radoszyce; Raków; Ruda Maleniecka; Rytwiany; Sadowie; Samborzec; Sandomierz; Secemin; Sitkówka-Nowiny; Skalbierz; Skarżysko Kościelne; Skarżysko-Kamienna; Smyków; Sobków; Solec-Zdrój; Starachowice; Staszów; Stopnica; Strawczyn; Stąporków; Suchedniów; Szydłów; Słupia; Słupia (Konecka); Sędziszów; Tarłów; Tuczępy; Waśniów; Wilczyce; Wiślica; Wodzisław; Wojciechowice; Włoszczowa; Wąchock; Zagnańsk; Zawichost; Złota; Łągów; Łoniów; Łopuszno; Lubnice; Łączna; Ćmielów
	PM10	Poziom dopuszczalny	PL2601	miasto Kielce	Śr. 24-godz.	Kielce
			PL2602	strefa świętokrzyska	Śr. 24-godz.	Bodzechów; Brody; Busko-Zdrój; Chmielnik; Chęciny; Daleszyce; Gowarczów; Górnio; Jędrzejów; Kazimierza Wielka; Końskie; Krasocin; Kunów; Masłów; Małogoszcz; Miedziana Góra; Mniów; Morawica; Ostrowiec Świętokrzyski; Pacanów; Piekoszów; Pińczów; Połaniec; Rytwiany; Sandomierz; Sitkówka-Nowiny; Skarżysko Kościelne; Skarżysko-Kamienna; Sobków; Starachowice; Staszów; Strawczyn; Sędziszów; Wąchock; Zagnańsk; Łągów
	PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2601	miasto Kielce	Średnia roczna	Kielce
			PL2602	strefa świętokrzyska	Średnia roczna	Bliżyn; Bodzechów; Bodzentyn; Brody; Busko-Zdrój; Chmielnik; Chęciny; Daleszyce; Dwikozy; Gowarczów; Górnio; Jędrzejów; Kazimierza Wielka; Końskie; Krasocin; Kunów; Lipnik; Masłów; Małogoszcz; Miedziana Góra; Mirzec; Mniów; Morawica; Nowa Słupia; Nowy Korczyn; Obrazów; Opatów; Ostrowiec Świętokrzyski; Ożarów; Pacanów; Pawłów; Piekoszów; Pińczów; Połaniec; Radoszyce; Raków; Rytwiany; Sadowie; Samborzec; Sandomierz; Sitkówka-Nowiny; Skalbierz; Skarżysko Kościelne; Skarżysko-Kamienna; Sobków; Solec-Zdrój; Starachowice; Staszów; Strawczyn; Stąporków; Suchedniów; Sędziszów; Włoszczowa; Wąchock; Zagnańsk; Łączna; Ćmielów

Tabela 4. Zbiorcze zestawienie stanowisk pomiarowych w województwie świętokrzyskim w 2018 roku, na których wystąpiły przekroczenia

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy	Miara raportowania	Klasa dla parametru	Kod stanowiska	Kod stacji	Kod wskaźnika	Czas uśrednienia	Typ pomiaru	Statystyka - skrót	Wartość	Jednostka	
OZ – Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL2601	miasto Kielce	C	Śr.rocza	C	SkKielKusoci-BaP(PM10)-24g	SkKielKusoci	BaP(PM10)	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	3,5	ng/m ³	
				strefa świętokrzyska	C	Śr.rocza	C	SkBuskRokosz-BaP(PM10)-24g	SkBuskRokosz	BaP(PM10)	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	3,9	ng/m ³	
								SkKonsGranatMOB-BaP(PM10)-24g	SkKonsGranatMOB	BaP(PM10)	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	4,2	ng/m ³	
								SkStaraZlota-BaP(PM10)-24g	SkStaraZlota	BaP(PM10)	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	5,0	ng/m ³	
OR - Ochrona Roślin	O3	Poziom celu długoterminowego	PL2602	strefa świętokrzyska	D2	AOT40-R	D2	SkNowiParkow-O3-1g	SkNowiParkow	O3	1g	automatyczny	AOT40sz V-VII(z d. sur.)	15269,4	µg/m ³ *h	
OZ – Ochrona Zdrowia				PL2601	miasto Kielce	D2	Dni_przekr	D2	SkKielJagiel-O3-1g	SkKielJagiel	O3	1g	automatyczny	Ld>120(z S8max_doba)	4	dni
									SkKielTargow-O3-1g	SkKielTargow	O3	1g	automatyczny	Ld>120(z S8max_doba)	9	dni
				PL2602	strefa świętokrzyska	D2	Dni_przekr	D2	SkKonsGranatMOB-O3-1g	SkKonsGranatMOB	O3	1g	automatyczny	Ld>120(z S8max_doba)	4	dni
									SkNowiParkow-O3-1g	SkNowiParkow	O3	1g	automatyczny	Ld>120(z S8max_doba)	17	dni
									SkPolaRuszcz-O3-1g	SkPolaRuszcz	O3	1g	automatyczny	Ld>120(z S8max_doba)	7	dni
OZ – Ochrona Zdrowia	PM10	Poziom dopuszczalny	PL2601	miasto Kielce	C	Dni_przekr	C	SkKielKusoci-PM10-24g	SkKielKusoci	PM10	24g	manualny	Ld>50(z S24 obl.)	41	dni	
				strefa świętokrzyska	C	Dni_przekr	C	SkBuskRokosz-PM10-24g	SkBuskRokosz	PM10	24g	manualny	Ld>50(z S24 obl.)	42	dni	
								SkKonsGranatMOB-PM10-24g	SkKonsGranatMOB	PM10	24g	manualny	Ld>50(z S24 obl.)	39	dni	
								SkMaloSlonec-PM10-1g	SkMaloSlonec	PM10	1g	automatyczny	Ld>50(z S24 obl.)	37	dni	
								SkNowiParkow-PM10-1g	SkNowiParkow	PM10	1g	automatyczny	Ld>50(z S24 obl.)	80	dni	
								SkPolaRuszcz-PM10-1g	SkPolaRuszcz	PM10	1g	automatyczny	Ld>50(z S24 obl.)	48	dni	
								SkStaraZlota-PM10-24g	SkStaraZlota	PM10	24g	manualny	Ld>50(z S24 obl.)	45	dni	
OZ – Ochrona Zdrowia	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2601	miasto Kielce	C1	Śr.rocza	C1	SkKielTargow-PM2.5-24g	SkKielTargow	PM2.5	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	22,4	µg/m ³	
				strefa świętokrzyska	C1	Śr.rocza	C1	SkBuskRokosz-PM2.5-24g	SkBuskRokosz	PM2.5	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	21,6	µg/m ³	
								SkKonsGranatMOB-PM2.5-24g	SkKonsGranatMOB	PM2.5	24g	manualny	Sa(z d. sur.)	23,0	µg/m ³	
								SkPolaRuszcz-PM2.5-1g	SkPolaRuszcz	PM2.5	1g	automatyczny	Sa(z d. sur.)	23,8	µg/m ³	
SkStaraZlota-PM2.5-24g	SkStaraZlota	PM2.5	24g					manualny	Sa(z d. sur.)	22,0	µg/m ³					