Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu

Środowiska w Bydgoszczy

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE KUJAWSKO-POMORSKIM

raport wojewódzki za rok 2019



zatwierdził:

Główny Inspektor
Ochrony Środowiska

Paweł Ciećko

Bydgoszcz 2020

GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy
Departamentu Monitoringu Środowiska
ul. Jagiellońska 3, 85-950 Bydgoszcz

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE KUJAWSKO - POMORSKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2019

Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół w składzie:
Kinga Hildebrandt – wojewódzki koordynator oceny
Magdalena Rogawska

Bydgoszcz, kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp **5**
1.1.Podstawy prawne oceny jakości powietrza 5
1.2.Cele oceny jakości powietrza 6

2. Kryteria i metody oceny **8**
2.1.Kryteria oceny jakości powietrza 8
2.2.Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów 12
2.3.Metody oceny jakości powietrza 14

3. Obszar podlegający ocenie **15**
3.1.Podział województwa na strefy 15
3.2.Charakterystyka województwa 16

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie **23**
4.1.System pomiarów zanieczyszczeń powietrza 23
4.2.System modelowania matematycznego 33
4.3.Inne metody oceny jakości powietrza 36

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie **42**

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa **55**

7. Wyniki oceny jakości powietrza **62**
7.1.Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi 62
7.1.1. Dwutlenek siarki SO_2 62
7.1.2. Dwutlenek azotu NO_2 65
7.1.3. Tlenek węgla CO 71
7.1.4. Benzen C_6H_6 73
7.1.5. Ozon O_3 75
7.1.6. Pył PM10 82
7.1.7. Pył PM2,5 90
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM10 95
7.1.9. Arsen As w pyle PM10 97
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM10 99
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM10 101
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM10 103
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia 108
7.2.Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin 108
7.2.1. Dwutlenek siarki SO_2 108
7.2.2. Tlenki azotu NO_x 111
7.2.3. Ozon O_3 113
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin 119

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia 119

9. Udokumentowanie wyników oceny 122

10. Podsumowanie oceny 123

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu 124

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko – pomorskim 128

Załącznik 2. Wojewódzki raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą 156

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2019 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa kujawsko - pomorskiego pod kątem spełniania wymagań w zakresie jakości powietrza oraz wskazanie i opisanie przypadków występowania przekroczeń określonych prawem poziomów.

Ocena roczna została wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami, bazującymi na przepisach prawnych wskazanych w dalszej części dokumentu. Przedstawiono w nim również cele wykonania oceny, jej kryteria oraz zastosowane metody. Scharakteryzowano funkcjonujący na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. Przytoczono podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2019, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.) 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 (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające

rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931);

- rozporządzenie Ministra Środowiska 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 PM2,5*) (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 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

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 dopuszczalny[1)]

Klasa strefy	Poziom stężeń zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakość 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 SO_2, dwutlenku azotu NO_2, tlenku węgla CO, benzenu C_6H_6, pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb w pyle PM10 - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO_2 tlenków azotu NOx - 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 docelowy [1)]

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 O_3 (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni, benzo(a)pirenu B(a)P w pyle 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 SO_2,
- dwutlenek azotu NO_2,
- tlenek węgla CO,
- benzen C_6H_6,
- ozon O_3,
- pył PM10,
- pył PM2,5,
- 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 SO_2,
- tlenki azotu NOx,
- ozon O_3.

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.

[1] Począwszy 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 .

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 SO_2, dwutlenku azotu NO_2, tlenku węgla CO, benzenu C_6H_6, ozonu O_3, pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyle 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 SO_2, tlenków azotu NO_x i ozonu O_3 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.

W ocenie dla NO_x i SO_2 należy uwzględniać 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 SO_2, dwutlenku azotu NO_2, tlenku węgla CO, benzenu C_6H_6, ozonu O_3, pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyle 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: SO_2 , NO_2 ,CO, C_6H_6, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O_3

Zanie-czyszczenie	Normowany poziom	Czas uśre-dniania	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

Zanie-czyszczenie	Normowany poziom	Czas uśre-dniania	Klasa A	Klasa C
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 $\mu g/m^3$	Sa > 40 $\mu g/m^3$
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	Sa <= 25 $\mu g/m^3$	Sa > 25 $\mu g/m^3$
ołów	dopuszczalny	rok	Sa<=0.5 $\mu g/m^3$	Sa > 0.5 $\mu g/m^3$
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 $\mu g/m^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 $\mu g/m^3$ (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 kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
S8max_d – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących 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 pyle zawieszonym PM10

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r.)

Zanieczyszcze-nie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny - faza II	rok	Sa <= 20 $\mu g/m^3$	Sa > 20 $\mu g/m^3$

Objaśnienia do tabeli:
Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O_3 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszcze-nie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	S8max <= 120 $\mu g/m^3$ w ocenianym roku	S8max > 120 $\mu g/m^3$ 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 SO_2, tlenków azotu NO_x i ozonu O_3 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 SO_2, tlenków azotu NOx i ozonu O_3

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 (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L}$<= 18000 µg/m^3*h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L}$ > 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.
$AOT40_{5L}$ –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m^3 a wartością 80 µg/m^3, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m^3. 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 dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O_3 (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/m^3 a wartością 80 µg/m^3, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m^3

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 określone 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	Jednostka	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.	$\mu g/m^3$	0	45 $\mu g/m^3$
Dwutlenek siarki SO_2	stężenie średnie w sezonie	$\mu g/m^3$	0	12 $\mu g/m^3$
Dwutlenek azotu NO_2	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	$\mu g/m^3$	0	21 $\mu g/m^3$
Tlenki azotu NO_x	stężenie średnie roczne Sa	$\mu g/m^3$	0	12 $\mu g/m^3$
Tlenek węgla CO	stężenie 8-godz. S8	mg/m^3	0	9 mg/m^3
Benzen C_6H_6	stężenie średnie roczne Sa	$\mu g/m^3$	0	1 $\mu g/m^3$
Ozon O_3	stężenie 8-godz. S8	$\mu g/m^3$	0	115 $\mu g/m^3$
Ozon O_3	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 $\mu g/m^3$uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon O_3	AOT40	$\mu g/m^3 \cdot h$	0	15866 $\mu g/m^3 \cdot h$
Pył PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	$\mu g/m^3$	0	41 $\mu g/m^3$
Pył PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	$\mu g/m^3$	0	12 $\mu g/m^3$
Ołów Pb	stężenie średnie roczne Sa	$\mu g/m^3$	1	0,2 $\mu g/m^3$
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 B(a)P	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

3.1. Podział województwa na strefy

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.

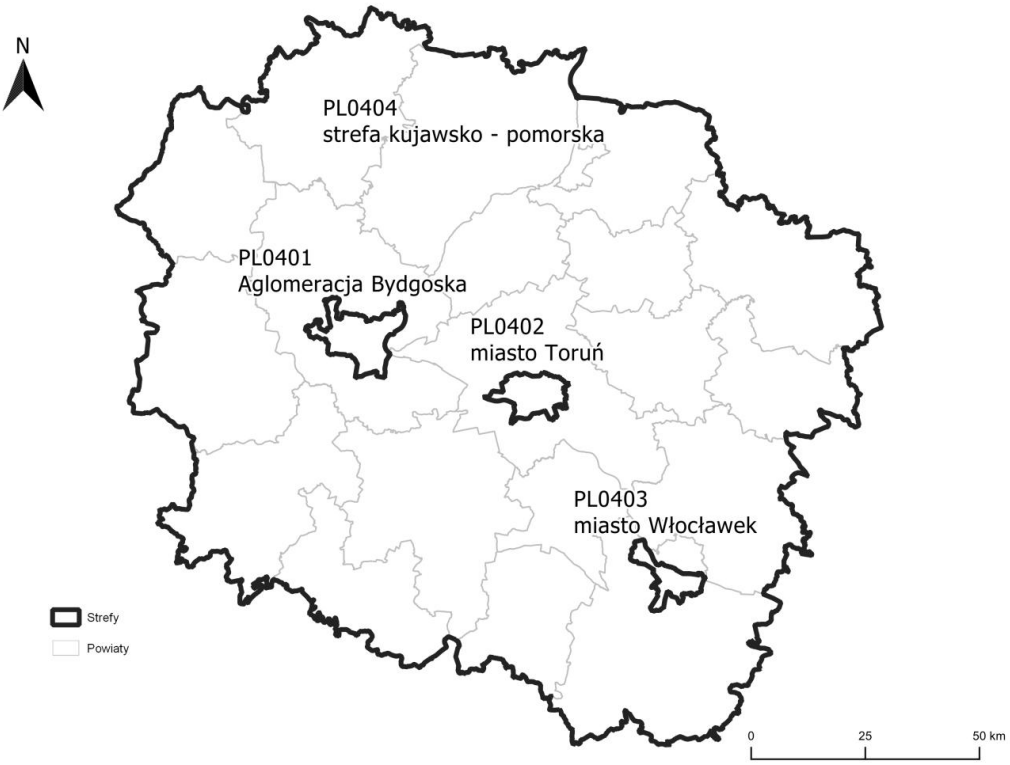
Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

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 kujawsko - pomorskim wydzielono 4 strefy: aglomerację bydgoską (kod PL0401), miasto Toruń (kod PL0402), miasto Włocławek (kod PL0403) i strefę kujawsko - pomorską (kod PL0404) – tabela 3.1 i rysunek 3.1.

Tabela. 3.1. Zestawienie stref w województwie kujawsko – pomorskim w roku 2019 (dane wg GUS – stan na dzień 30 VI 2019)

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierz-chnia strefy [km^2]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	aglomeracja	176	349021	tak	nie
2	PL0402	miasto Toruń	miasto pow. 100.000 mieszk.	116	201798	tak	nie
3	PL0403	miasto Włocławek	miasto pow. 100.000 mieszk.	84	110287	tak	nie
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	reszta województwa	17596	1413411	tak	tak



Rysunek. 3.1. *Podział województwa kujawsko - pomorskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2019 r.*

3.2. Charakterystyka województwa kujawsko - pomorskiego

Województwo kujawsko-pomorskie położone jest w centralnej części Polski. Graniczy z województwami: pomorskim (od północy), warmińsko-mazurskim (od północnego wschodu), mazowieckim (od wschodu), łódzkim (od południowego wschodu) i wielkopolskim (od południa i zachodu). Zajmuje powierzchnię 17972 km^2, co stanowi 5,7% powierzchni Polski.

Województwo kujawsko-pomorskie nie stanowi odrębnego regionu naturalnego. Odznacza się przejściowością cech środowiska przyrodniczego. Przez jego obszar przebiegają liczne granice naturalne, m.in. geologiczne, geomorfologiczne, hydrograficzne, klimatyczne, geobotaniczne, przyrodniczo-leśne i faunistyczne. Bogata i zróżnicowana była historia ziem województwa, zróżnicowana jest też gospodarka regionu.

Najbardziej charakterystyczną cechą obszaru województwa jest położenie w miejscu krzyżowania się dwóch ważnych ciągów dolinnych. W centrum województwa przecinają się południkowa dolina Wisły i równoleżnikowy szlak pradolinny, odwadniany obecnie przez Drwęcę, ujście Brdy i Noteć. W miejscu przecięcia powstała rozległa Kotlina Toruńska, w której położone są dwa główne miasta województwa (Bydgoszcz i Toruń). Zbiegają się tutaj wszystkie większe rzeki (Wisła, Drwęca, Noteć, Brda) i krzyżują się wszystkie główne szlaki komunikacyjne.

Pod względem administracyjnym województwo dzieli się na 144 gminy (w tym: 17 miejskich, 35 miejsko-wiejskich, 92 wiejskie), które tworzą 19 powiatów ziemskich i 4 powiaty grodzkie (Bydgoszcz, Grudziądz, Toruń i Włocławek).

Zatrudnienie w województwie kujawsko-pomorskim znajduje ponad 749 tys. mieszkańców (wg GUS, stan na 2018 r.), rok wcześniej – 738 tys. Najważniejszą rolę odgrywa wszechstronnie **rozwinięty przemysł**, który skutecznie dostosowuje się do wymogów konkurencji wolnorynkowej. Bydgoszcz, Toruń i Włocławek, wraz z Grudziądzem i Inowrocławiem, to ważne ośrodki przemysłowe, reprezentujące przemysł chemiczny, elektromaszynowy, spożywczy, tekstylny, celulozowy, mineralny i poligraficzny. Województwo ma charakter usługowo-produkcyjno-rolniczy. Pod względem wartości produkcji przemysłowej dominujące miejsce zajmuje przemysł spożywczy, doskonale powiązany z bazą surowcową województwa. W branży tej ulokowały się liczne duże spółki z kapitałem zagranicznym. Należy również docenić wielu mniejszych producentów, którzy umacniają dobrą pozycję na rynku. Dużą rolę w przemyśle regionu odgrywa także przetwórstwo chemiczne. Nie bez znaczenia pozostaje również przemysł elektromaszynowy, drzewno-papierniczy. Dzięki zaangażowaniu obcego kapitału wiele naszych firm wzmocniło swój rynek produkcji i sposób zarządzania. Współtworzą one grono liderów gospodarki. Produkcją przemysłową i budownictwem w regionie zajmuje się (wg GUS - 2018 r.) ponad 44 tys. podmiotów.

W 2018 roku w województwie kujawsko-pomorskim (wg GUS) odnotowano wzrost produkcji sprzedanej przemysłu ogółem w porównaniu z rokiem 2017 (60020,8 mln zł w 2017 r., 64435,6 mln zł w 2018 r.). Na ogólną wartość produkcji sprzedanej przemysłu (w cenach bieżących, na podstawie danych od podmiotów gospodarczych, w których liczba pracujących przekracza 9 osób) w 2018 r. w województwie kujawsko-pomorskim złożyła się m.in. produkcja w sekcjach:

- przetwórstwo przemysłowe — na poziomie 56454,0 mln zł,
- dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami; rekultywacja — 1661,3 mln zł,
- wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę – 833,7 mln zł.

Wśród działów przetwórstwa przemysłowego wyższa niż w 2017 roku była (w cenach stałych) m.in. produkcja: artykułów spożywczych (o 1,1%), wyrobów tekstylnych (o 4,6%), wyrobów z drewna, korka, słomy i wikliny (o 15,9%), papieru i wyrobów z papieru (o 19,6%), wyrobów farmaceutycznych (o 4,5%), wyrobów z metali (o 10,0%), napojów (o 7,0%), mebli (o 2,8%), artykułów spożywczych (o 1,1%), komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych (o 34,2%) oraz urządzeń elektrycznych (o 10,6%). W analizowanym okresie spadek odnotowano m.in. w dziale zajmującym się produkcją wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych (o 3,8%), produkcją odzieży (o 2,7%), produkcją chemikaliów i wyrobów chemicznych (o 2,7%).

Na tle pozostałych województw, Kujawsko-Pomorskie zajęło w 2018 r. 8. pozycję pod względem produkcji sprzedanej ogółem.

W 2018 r. przedsiębiorstwa z województwa kujawsko – pomorskiego miały największy udział w wartości produkcji sprzedanej ogółem w dziale „papier i wyroby z papieru".

W strukturze użytkowania ziemi największą powierzchnię zajmują użytki rolne, które w ogólnej powierzchni województwa kujawsko-pomorskiego stanowiły w 2018 roku 61,1%. Wśród użytków rolnych aż 88,7% powierzchni stanowiły grunty orne. Świadczy to o wybitnie

rolniczym charakterze obszaru województwa. Niekorzystny okazał się wskaźnik lesistości w 2018 roku w województwie (23,5 %), w stosunku do wskaźnika dla całego kraju (29,6%). Najwyższą lesistość posiadają powiaty: tucholski (48,7%), bydgoski (40,6%), świecki (35,5%) i toruński (33,7%), a najmniejszą powiaty: radziejowski (5,0%), chełmiński (6,8%), aleksandrowski (7,4%) i wąbrzeski (8,4%).

Udział poszczególnych „użytków" na 1 mieszkańca województwa (w ha) na tle kraju przedstawia tabela 3.2. (źródło: https://bdl.stat.gov.pl, dane z 2018 roku).

Tabela 3.2. Użytkowanie gruntów w 2018 roku (ha/1 mieszkańca)

Wskaźnik	Polska	Województwo kujawsko-pomorskie
Powierzchnia ogólna	0,814	0,865
Powierzchnia ogółem w gospodarstwach rolnych	0,427	0,570
Użytki rolne ogółem	0,382	0,528
Grunty orne	0,287	0,469
Łąki i pastwiska	0,082	0,048
Lasy	0,241	0,203

Pod względem ilości użytków rolnych na mieszkańca, a jeszcze bardziej pod względem ilości gruntów ornych, województwo kujawsko-pomorskie przewyższa zdecydowanie średnią krajową.

Dane GUS za 2018 rok [Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2019 oraz Rocznik Statystyczny Województwa Kujawsko – Pomorskiego] wskazały, że województwo kujawsko – pomorskie uzyskało następujące wskaźniki znacznie przewyższające średnie krajowe:

- plony z ha w dt:
  - ziarno zbóż podstawowych (bez mieszanek zbożowych) – 33,8 (Polska – 33,4),
- zwierzęta gospodarskie na 100 ha użytków rolnych w szt.:
  - bydło – 46,5 (Polska – 42,3)
  - trzoda chlewna - 113 (Polska – 80,6),
- przeciętny roczny udój mleka od 1 krowy w l – 6568 (Polska – 5747),
- produkcja żywca rzeźnego w przeliczeniu na mięso na 1 ha użytków rolnych w kg – 385,8 (Polska 374,1),
- produkcja mleka krowiego na 1 ha użytków rolnych w l – 955 (Polska 939),
- skup produktów rolnych na 1 ha użytków rolnych w kg:
  - zboża podstawowe – 837 (Polska – 588),
  - ziemniaki – 222 (Polska – 118),
  - buraki cukrowe – 2557 (Polska – 1011),
- pozyskanie drewna (grubizny) na 100 ha powierzchni lasów w m^3 ogółem (w ciągu roku) – 679,9 (Polska – 474,7),

- zasoby drzewne na pniu – drzewostany w klasie wieku V i wyższe (81 lat i więcej) w % ogółem – 44,4% (Polska – 38,1%); województwo kujawsko – pomorskie uzyskało wskaźnik najwyższy wśród wszystkich województw,
- linie kolejowe na 100 km^2 powierzchni ogólnej w km - 6,7 (Polska – 6,2),
- drogi publiczne o twardej nawierzchni na 100 km^2 powierzchni ogólnej w km – 103,4 (Polska – 97,2).

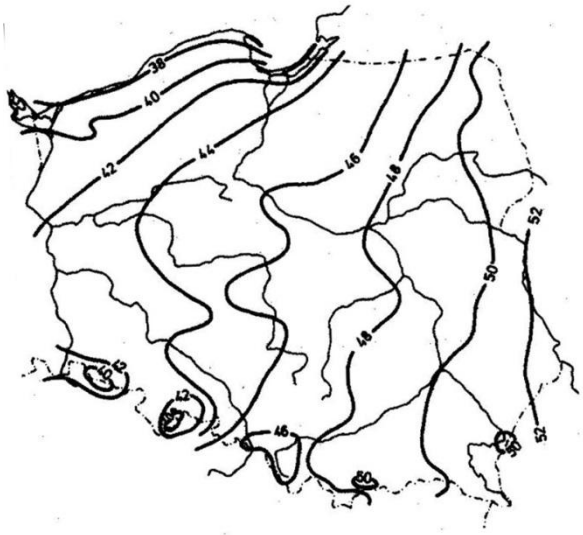
Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na dzień 30 czerwca 2019 roku obszar województwa kujawsko - pomorskiego zamieszkiwało 2 074 517 osób.

Gęstość zaludnienia z czerwcu 2019 roku (115,4 osób/km^2) jest niższa od średniej krajowej (122,8 osób/km^3) i na obszarze województwa jest mocno zróżnicowana. Największa jest w powiatach grodzkich (1983 osoby/km^2 w Bydgoszczy, 1740 osób/km^2 w Toruniu, 1633 osoby/km^2 w Grudziądzu i 1313 osób/km^2 we Włocławku). W powiatach ziemskich średnia gęstość zaludnienia waha się od 45 osób/km^2 w powiecie tucholskim do 131 osób/km^2 w powiecie inowrocławskim. Powierzchnię, liczbę ludności oraz gęstość zaludnienia w poszczególnych strefach przedstawia tabela 3.3.

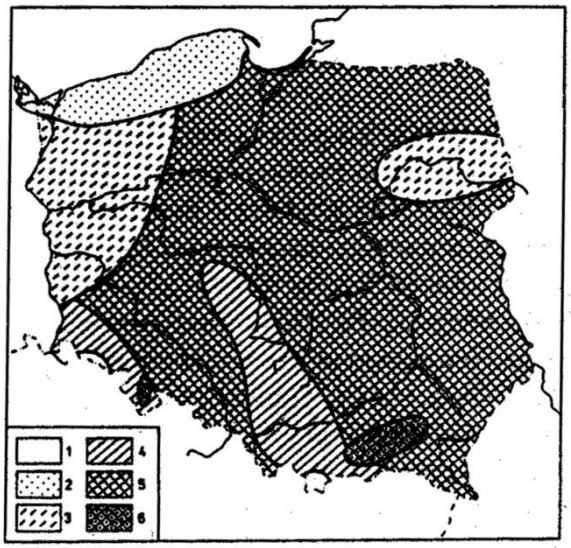
Tabela 3.3. Podstawowe informacje o strefach w woj. kujawsko – pomorskim (stan na 30 VI 2019)

strefa	liczba ludności (30 VI 2018 r.)	pow. (km^2)	gęstość zaludnienia (osób/km^2)
aglomeracja Bydgoszcz	349021	176	1983,1
miasto Toruń	201798	116	1739,6
miasto Włocławek	110287	84	1312,9
strefa kujawsko - pomorska	1413411	17596	80,3

Klimat. Województwo kujawsko – pomorskie leży w strefie klimatu umiarkowanego, przejściowego od klimatu oceanicznego Europy Zachodniej do kontynentalnego Azji oraz Europy Wschodniej. Charakteryzuje się dużą dynamiką zmienności typów pogody, zarówno w cyklu rocznym, jak i wieloletnim. Jest to głównie wynikiem wpływu rozległego kontynentu po stronie wschodniej oraz Oceanu Atlantyckiego po stronie zachodniej, czyli strefowej (równoleżnikowej) wymiany mas atmosferycznych. Przenikaniu mas powietrza o charakterze oceanicznym oraz mas powietrza o charakterze kontynentalnym sprzyja m.in. brak na terenie Polski łańcuchów górskich o orientacji południkowej [Woś, 1999]. Problem określenia stopnia oceanizmu i kontynentalizmu klimatu Polski został w literaturze poruszony wielokrotnie. Jeżeli przyjąć dwie najbardziej popularne miary wielkości: amplitudę roczną temperatury powietrza oraz rozkład opadów atmosferycznych w ciągu roku, to widać na terenie województwa kujawsko - pomorskiego wzrost kontynentalizmu klimatycznego ku wschodowi, szczególnie pod względem termicznym (rysunki 3.2. i 3.3.).



Rysunek 3.2. *Kontynentalizm termiczny klimatu Polski [A.Ewart, 1996 za Woś, 1999]*



1 - nadoceanizm gór
2 - obszar oceaniczny
3 - słabo oceaniczny
4 - słabo kontynentalny
5 - kontynentalny
6 - silnie kontynentalny

Rysunek 3.3. *Podział Polski na obszary różniące się stopniem kontynentalizmu pluwialnego [K.Kożuchowski, J.Wibig, 1998 za Woś, 1999]*

Na dynamikę zmienności typów pogody wpływ ma również międzystrefowa (południkowa) wymiana mas atmosferycznych, czyli cyrkulacja pomiędzy obniżonym ciśnieniem w strefie umiarkowanej a podzwrotnikowym azorskim antycyklonem z jednej strony i wyżem arktycznym z drugiej strony [Wójcik, Marciniak, 1996]. Zważywszy dodatkowo na położenie omawianego obszaru, uogólniając w środkowo - północnej części kraju, obserwuje się napływ różnorodnych mas atmosferycznych o różnorodnej genezie powstawania i charakterze: polarnych, arktycznych i zwrotnikowych, formujących się nad lądem lub morzem.

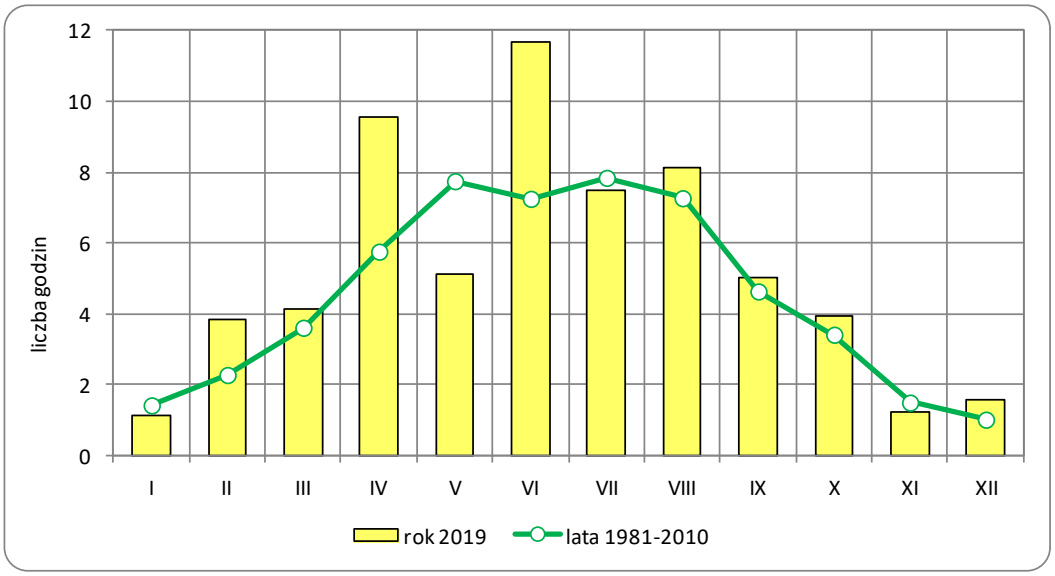
Na przebieg i zróżnicowanie warunków meteorologicznych niewątpliwy wpływ mają również czynniki geograficzne, m.in. ukształtowanie terenu. Według regionalizacji fizycznogeograficznej Kondrackiego [1967] centralną część województwa zajmuje makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka. Ta wielka forma wklęsła posiada w obrębie województwa dwa mezoregiony: Kotlinę Toruńską oraz Dolinę Środkowej Noteci.

Pradolinę otaczają makroregiony: Pojezierze Południowopomorskie, Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, Pojezierze Wielkopolskie oraz Dolina Dolnej Wisły. W te równinne i wysoczyznowe obszary wcięte są liczne doliny rzeczne, z których największe to Dolina Brdy oraz Dolina Drwęcy. Występowanie głębokich form wklęsłych powoduje występowanie klimatów o charakterze lokalnym.

Opady atmosferyczne to jeden z najważniejszych elementów klimatu, mających jeden z najbardziej zróżnicowanych rozkładów, zarówno przestrzennych, jak i czasowych na terenie województwa. Rozkład przestrzenny opadów jest w dużym stopniu uwarunkowany orografią terenu. Ilość opadów wzrasta wraz z wysokością nad poziom morza. Kolejnym czynnikiem orograficznym warunkującym, jest ekspozycja terenu w stosunku do wilgotnych mas powietrza napływających z wiatrami z sektora zachodniego. Czynniki orograficzne w większym stopniu na terenie naszego kraju warunkują opady w okresie letnim. W porze

chłodnej są one związane bardziej z przemieszczaniem się frontów atmosferycznych [Woś, 1999]. Województwo kujawsko - pomorskie jest położone w strefie jednych z najmniejszych sum opadów atmosferycznych w kraju. Jego południowa część, szczególnie w okolicach Pakości i Żnina wykazuje najbardziej niekorzystne warunki opadowe i stanowi rejon o najmniejszych opadach w Polsce [Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku].

Województwo kujawsko - pomorskie, podobnie jak cała Polska, w skali roku cechuje najmniejsze miesięczne średnie dobowe usłonecznienie w miesiącach zimowych i największe w miesiącach letnich. W latach 1981 – 2010 minimum przypadło na grudzień (1,0), maksimum zaś w lipcu (7,6) - rysunek 3.4.

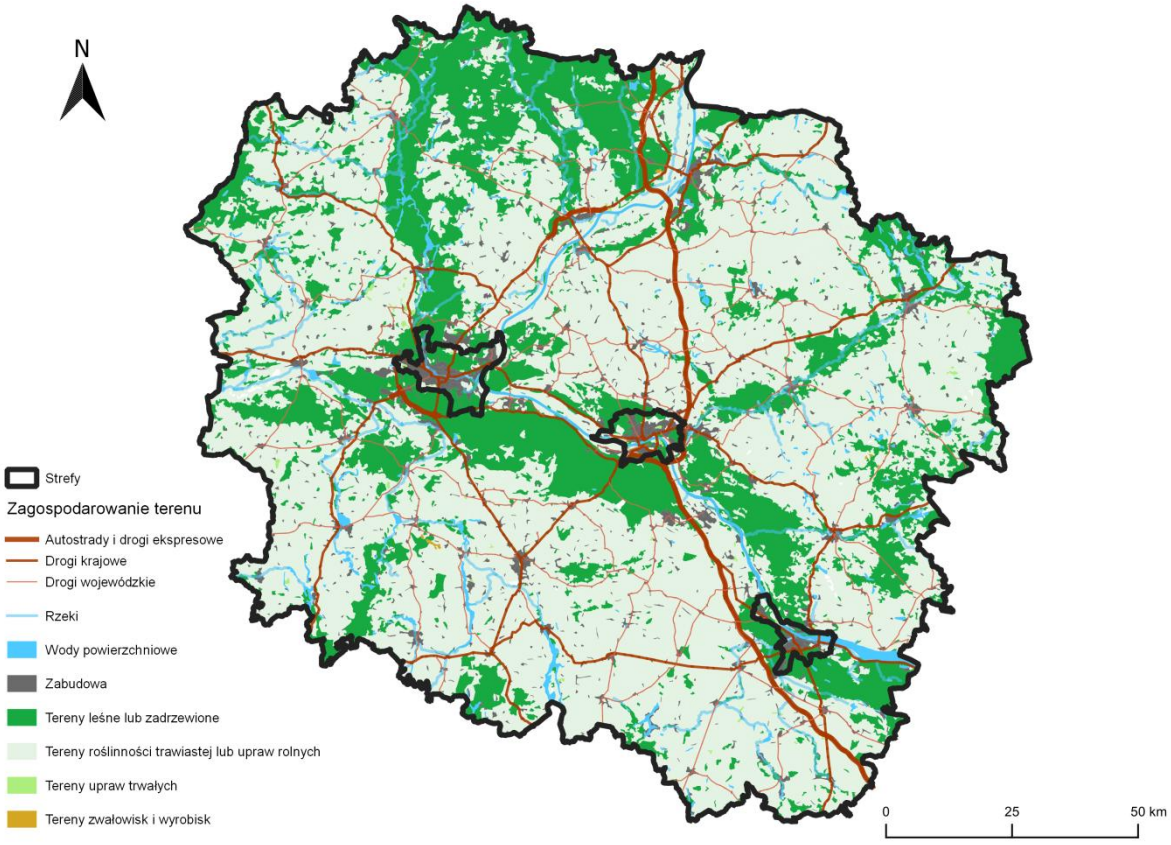


Rysunek 3.4. *Miesięczna średnia dobowa liczba godzin usłonecznienia w wieloleciu 1981-2010 na stacji IMGW-PIB w Toruniu*

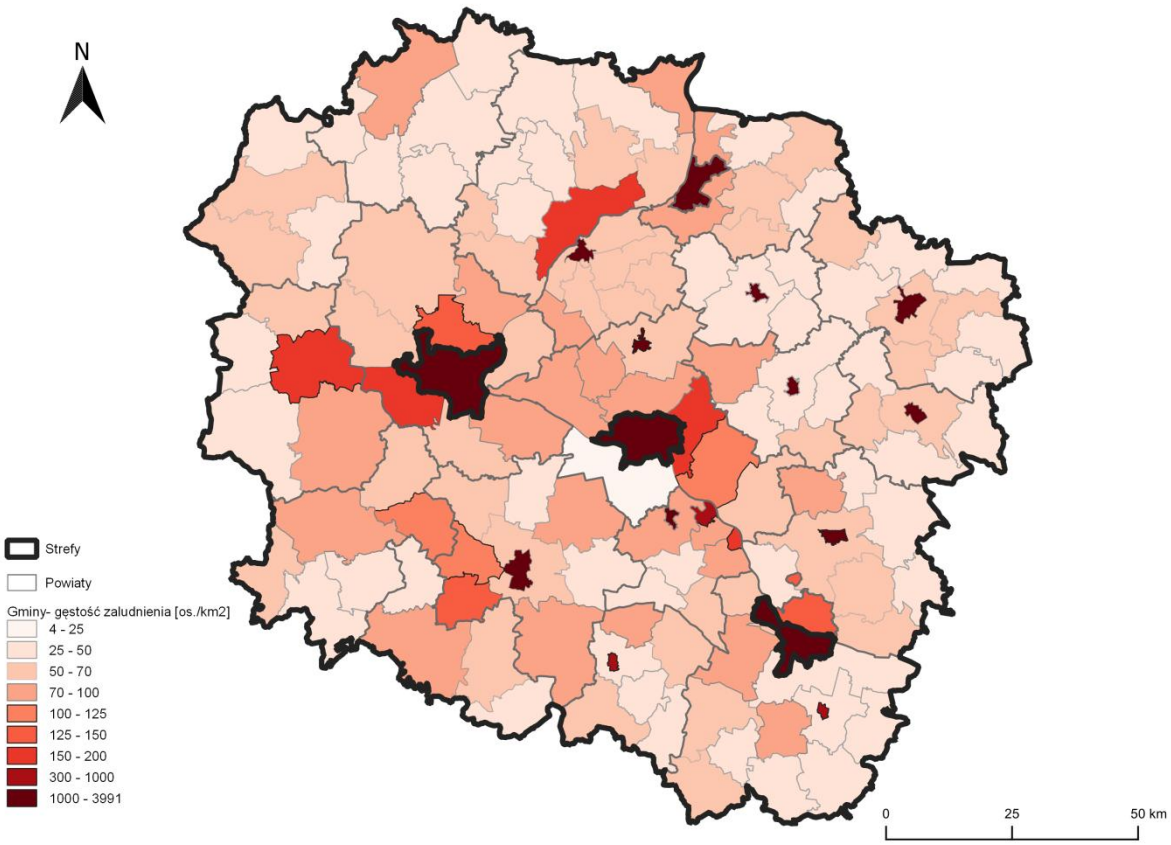
Na rysunkach 3.5. – 3.7. przedstawiono podział administracyjny, zagospodarowanie terenu i gęstość zaludnienia w gminach województwa kujawsko – pomorskiego.



Rysunek 3.5. *Podział administracyjny województwa kujawsko - pomorskiego*



Rysunek 3.6. *Zagospodarowanie terenu w województwie kujawsko - pomorskim*



Rysunek 3.7. *Gęstość zaludnienia w gminach województwa kujawsko - pomorskiego*

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W celu dokonania oceny jakości powietrza w strefach województwa kujawsko - pomorskiego za rok 2019 zebrano obszerny zbiór wyników pomiarów prowadzonych w 2019 roku na 20 stacjach pomiarowych:

- 16 stacjach poza uzdrowiskami (w tym na stacji mobilnej w Mogilnie przy ul. Kościuszki),
- 4 stacjach zlokalizowanych na terenie uzdrowisk w Ciechocinku, Inowrocławiu i Wieńcu Zdroju (w tym na stacji stałej i stacji mobilnej).

W tabelach 4.1. – 4.2. zebrane zostały informacje o stacjach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim oraz o stanowiskach pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej jakości powietrza za rok 2019. Na rysunku 4.1. przedstawiono rozmieszczenie stacji pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie rocznej.

Tabela 4.1. Zestawienie stanowisk automatycznych i manualnych wykorzystanych w ocenie rocznej za 2019 rok (pomiary intensywne)

m. Bydgoszcz

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Warszawska		+	X	+	+	+	+ man., aut.-nie	nie (73,2% ważnych danych)	+	+	+	+	+	10
2	Pl.Poznański	nie (78,0% ważnych danych)	+	X	+			+	+	+					5
3	ul.Fieldorfa			X					+						1
Razem+		**0**	**2**	**X**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**16**

m. Toruń

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Dziewulskiego		nie (39,1% ważnych danych)	X		+	nie (96,7% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 4)	+ man., aut.-nie	+ man., aut.-nie		+	+	+	+	7
2	ul.Przy Kaszowniku	nie (63,9% ważnych danych)	+	X	+			+	nie (8,2% ważnych danych)	+					4
3	ul.Wały Gen. Sikorskiego (airpointer)		+	X	+			+							3
Razem+		0	2	X	2	1	0	3	1	1	1	1	1	1	14

m. Włocławek

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Gniazdowskiego			X		+		+	+		+	+	+	+	7
2	ul.Okrzei	+	+	X	+			+ man., aut.-nie	+	+					6
3	ul.Kaliska		+				+	nie (84,3% ważnych danych)							2
Razem+		1	2	X	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	15

strefa kujawsko - pomorska

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	Grudziądz – Sienkiewicza					+		+	+		+	+	+	+	7
2	Grudziądz – Piłsudskiego (airpointer)		+		+					+					3
3	Brodnica – Kochanowskiego					+		+			+	+	+	+	6

4	Koniczynka		+		+	+	nie (76,2% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 4)	+			+	+	+	+	8
5	Ciechocinek	+	+			+	+	+			+	+	+	+	9
6	Mogilno, ul. Kościuszki (stacja mobilna)	+	+					+ man., aut.- nie	+						4
7	Nakło – P.Skargi					+		+			+	+	+	+	6
8	Zielonka		+	+	+	+	nie (91,1% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 3)	+	+	+	+	+	+	+	11
9	Inowrocław – Solankowa, w tym airpointer		+		+	+		+ man., aut.- nie			+	+	+	+	8
10	Wieniec Zdrój					+		+			+	+	+	+	6
11	Wieniec Zdrój – airpointer mobilny		+		+		+			+					4
	Razem+	2	7	1	5	8	2	9	3	3	8	8	8	8	72

oraz stacja spoza województwa: Gajew (łódzkie), kod LdGajewUjWod - O_3
Krzyżówka (wielkopolskie), kod WpPiaskiKrzy - O_3
Borówiec (wielkopolskie), kod WpBoroDrapal - O_3
Objaśnienia: X – nie dotyczy, + - wyniki wykorzystano w OR za 2019 r., nie – wyników nie wykorzystano w OR za 2019 r.

Tabela 4.2. Zestawienie stanowisk automatycznych i manualnych wykorzystanych w ocenie rocznej za 2019 rok (pomiary intensywne uznane za pomiary wskaźnikowe przy kompletności serii danych poniżej 85%, ale większej niż 75%)

m. Bydgoszcz

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Warszawska								nie (73,2% ważnych danych)						0
2	Pl.Poznański	+ (78,0% ważnych danych; stosunek liczby wyników z półrocza zimnego i ciepłego = 0,976)													1
	Razem+	1	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

m. Toruń

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Dziewulskiego		nie (39,1% ważnych danych)				+ (96,7% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 4)								1
2	ul.Przy Kaszowniku	nie (63,9% ważnych danych)							nie (8,2% ważnych danych)						0
	Razem+	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

m. Włocławek

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	ul.Kaliska							+ (84,3% ważnych danych; stosunek liczby wyników z półrocza zimnego i ciepłego = 1,342)							1
Razem+		0	0	X	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

strefa kujawsko - pomorska

		C_6H_6	NO_2	NO_x	SO_2	Pb	O_3	PM10	PM2,5	CO	As	Cd	Ni	BaP	Razem+
1	Koniczynka						+ (76,2% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 4)								1
2	Zielonka						+ (91,1% - kompletność lata; liczba kompletnych miesięcy letnich - 3)								1
Razem+		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2

Objaśnienia: X – nie dotyczy, + - wyniki wykorzystano w OR jako wskaźnikowe za 2019 r., nie – wyników nie wykorzystano w OR za 2019 r.

W ocenie nie uwzględniono wszystkich wyników pomiarów uzyskanych w 2019 roku, ponieważ część z nich nie spełniała wymagań dotyczących pokrycia czasu pomiarami albo procentu ważnych danych. Nie uwzględniono m.in. pomiarów pyłu zawieszonego PM2,5 ze stacji przy ul. Warszawskiej w Bydgoszczy, ponieważ uzyskano 73,2% ważnych danych. Ponadto w Toruniu na stacji pomiarowej przy ul. Dziewulskiego uzyskano 39,1% ważnych danych w przypadku dwutlenku azotu z powodu uruchomienia stanowiska 4 lipca 2019 r., a przy ul. Przy Kaszowniku 8,2% ważnych danych pyłu zawieszonego PM2,5 (stanowisko utworzone 26 listopada 2019 r.).

Tabela 4.3. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

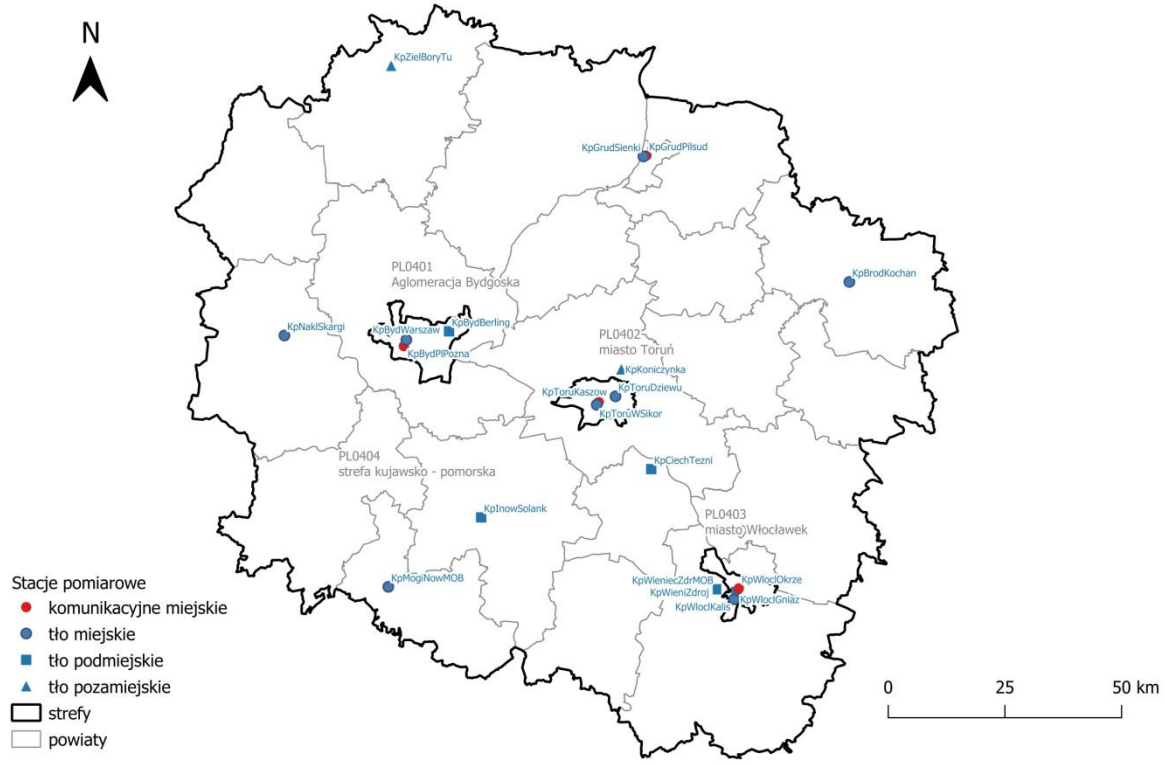
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydBerling	Bydgoszcz Fieldorfa	ul. gen. Augusta Emila Fieldorfa „Nila" 13	Bydgoszcz	Bydgoszcz	53.151452	18.132062	podmiejski	tło
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	Plac Poznański	Bydgoszcz	Bydgoszcz	53.121764	17.987906	miejski	komunikacyjna
3	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	ul. Warszawska 10	Bydgoszcz	Bydgoszcz	53.134083	17.995708	miejski	tło
4	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	ul. Dziewulskiego 1	Toruń	Toruń	53.028647	18.666103	miejski	tło
5	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	ul. Przy Kaszowniku	Toruń	Toruń	53.017628	18.612808	miejski	komunikacyjna
6	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	Toruń Airpointer	ul. Wały Gen. Sikorskiego 12	Toruń	Toruń	53.012261	18.606203	miejski	tło
7	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	Gniazdowskiego 7	Włocławek	Włocławek	52.651561	19.051886	podmiejski	tło
8	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	Włocławek, ul. Kaliska	Kaliska 108 A	Włocławek	Włocławek	52.637394	19.044486	miejski	tło
9	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	ul. Okrzei	Włocławek	Włocławek	52.658467	19.059314	miejski	komunikacyjna
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	ul. Kochanowskiego	brodnicki	Brodnica	53.249264	19.415086	miejski	tło
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	ul. Tężniowa - Park Tężniowy	aleksandrowski	Ciechocinek	52.888422	18.780908	podmiejski	tło
12	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	Grudziądz Airpointer	ul. Piłsudskiego 51	Grudziądz	Grudziądz	53.493550	18.762139	miejski	komunikacyjna
13	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	ul. Sienkiewicza 27	Grudziądz	Grudziądz	53.491831	18.752503	miejski	tło
14	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	ul. Solankowa	inowrocławski	Inowrocław	52.793122	18.241044	podmiejski	tło
15	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka		toruński	Łysomice	53.080647	18.684258	pozamiejski	tło
16	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	Kościuszki	mogileński	Mogilno	52.656842	17.949565	miejski	tło
17	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	ul. Piotra Skargi	nakielski	Nakło nad Notecią	53.138358	17.605139	miejski	tło
18	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	Wieniecka	włocławski	Brześć Kujawski	52.656773	18.987456	podmiejski	tło
19	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	Airponter Wieniec Zdrój	ul. Wieniecka	włocławski	Brześć Kujawski	52.656866	18.987368	podmiejski	tło
20	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie		tucholski	Tuchola	53.662117	17.934017	pozamiejski	tło

Tabela 4.4. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydBerling	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	komunikacyjne	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
3	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
4	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	komunikacyjne	NO2	automatyczny	Tak	Nie
5	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	komunikacyjne	PM10	automatyczny	Tak	Nie
6	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	komunikacyjne	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
7	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
8	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
9	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
11	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	przemysłowe	CO	automatyczny	Tak	Nie
12	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
13	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
14	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
15	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
16	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
17	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
18	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
20	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
21	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
23	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
24	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
25	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
26	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
27	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	komunikacyjne	NO2	automatyczny	Tak	Nie
28	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	komunikacyjne	PM10	automatyczny	Tak	Nie
29	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
30	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
31	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
32	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
33	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
34	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
35	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
36	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
37	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
38	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
39	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
40	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
41	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
42	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
43	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	komunikacyjne	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
44	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
45	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	komunikacyjne	NO2	automatyczny	Tak	Nie
46	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	komunikacyjne	PM10	manualny	Tak	Nie

47	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	komunikacyjne	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
48	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
49	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
50	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
51	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
52	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
55	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
56	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
57	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
58	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
59	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
60	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
61	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
62	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
63	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
64	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
65	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	komunikacyjne	NO2	automatyczny	Tak	Nie
66	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
67	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
68	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
69	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
70	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
71	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
72	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
73	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
74	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
75	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
76	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
77	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
78	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
79	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
80	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
81	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
82	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
83	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
84	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
85	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
86	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
87	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
88	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
89	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
90	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
91	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
92	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
93	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
94	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie

95	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
96	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
97	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
98	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
99	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
100	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
101	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
102	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
103	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
104	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
105	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
106	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
107	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
108	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
109	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
110	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
111	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
112	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
113	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
114	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
115	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
116	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
117	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	NOx	automatyczny	Nie	Tak
118	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	O3	automatyczny	Tak	Tak
119	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
120	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
121	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
122	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	tło	SO2	automatyczny	Tak	Tak



Rysunek 4.1. *Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie kujawsko - pomorskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2019*

Poniżej, w tabeli 4.5. przedstawiono zestawienie stężeń normowanych zanieczyszczeń ze stanowisk pomiarowych w województwie kujawsko - pomorskim, które zostały wykorzystane w ocenie rocznej jakości powietrza za rok 2019.

Tabela 4.5. Normowane stężenia zanieczyszczeń powietrza w 2019 roku z automatycznych i manualnych stanowisk pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej jakości powietrza [µg/m^3]

Adres stacji	**SO_2**				**NO_2**		**NO_x**	**CO**	**O_3**		
Okres uśredniania	**max 1h**	**max 24h**	**rok**	**zima (1 X 2018 - 31 III 2019)**	**max 1h**	**rok**	**rok**	**max 8h**	**max 8h**	**liczba dni ze stężeniem 8h>120 µg/m^3 [dni]**	**AOT40 (V-VII) [µg/m^3·h]**
Wartość dopuszczalna	**350**	**125**	**20**	**20**	**200**	**40**	**30**	**10000**	**120**	**25**	**18000**
Bydgoszcz, ul. Warszawska	45	11	-	-	99	18,9	-	1569	130	7	-
Bydgoszcz, Plac Poznański	35	13	-	-	148	26,4	-	2055	-	-	-
Toruń, ul. Dziewulskiego	-	-	-	-	-*[c]	-*[c]	-	-	133	4*[d]	-
Toruń, ul. Przy Kaszowniku	19	10	-	-	142	18,1	-	1738	-	-	-
Toruń, ul. Wały Gen. Sikorskiego (airpointer)	31	14	-	-	102	10,4	-	-	-	-	-
Włocławek, ul. Okrzei	27	10	-	-	150	24,6	-	2330	-	-	-

Włocławek, ul. Kaliska	-	-	-	-	111	13,2	-	-	131	6	-
Grudziądz, ul. Piłsudskiego (airpointer)	46	28	-	-	88	19,9	-	3115	-	-	-
Koniczynka, stacja bazowa ZMŚP, gm. Łysomice	24	10	-	-	54	8,3	-	-	130	3*[g]	-
Mogilno, ul. Kościuszki (stacja mobilna)	-	-	-	-	86	13,9	-	-	-	-	-
Zielonka, Bory Tucholskie, gm. Tuchola	17	13	3,5	4,4	25	4,5	5,2	668	163[h]	29*[h]	14409,6[h]
uzdrowiska											
Ciechocinek, ul. Tężniowa	-	-	-	-	76	9,6	-	-	139	11	-
Inowrocław, ul. Solankowa (airpointer)	17	6	-	-	88	10,0	-	-	-	-	-
Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka (airpointer mobilny)	28	12	-	-	51	9,8	-	889	160	24	-

Adres stacji	**C_6H_6**	**pył PM10**				**pył PM2,5**	**metale i benzo(a)piren w pyle PM10**				
							ołów	**arsen**	**kadm**	**nikiel**	**B(a)P**
Okres uśredniania	**rok**	**max 24h**	**percentyl S90,4**	**liczba dni ze stężeniem 24h>50 µg/m^3 [dni]**	**rok**	**rok**	**rok**	**rok**	**rok**	**rok**	**rok**
Wartość dopuszczalna/docelowa	**5**	**50**	**50**	**35**	**40**	**25**	**0,5**	**0,006**	**0,005**	**0,020**	**0,001**
Bydgoszcz, ul. Warszawska	-	109	52	**38**	28,6	-*[a]	0,0125	0,0010	0,0003	0,0018	**0,0025**
Bydgoszcz, Plac Poznański	0,77*[b]	105	58	**49**	33,1	21,7	-	-	-	-	-
Bydgoszcz, ul. Fieldorfa	-	-	-	-	-	14,6	-	-	-	-	-
Toruń, ul. Dziewulskiego	-	117	45	20	26,4	15,3	0,0063	0,0007	0,0002	0,0015	0,00149
Toruń, ul. Przy Kaszowniku	-*[e]	109	39	8	22,9	-	-	-	-	-	-
Toruń, ul. Wały Gen. Sikorskiego (airpointer)	-	90	44	18	25,5	-	-	-	-	-	-
Włocławek, ul. Okrzei	1,24	103	49	30	27,4	22,9	-	-	-	-	-
Włocławek, ul. Gniazdowskiego	-	91	47	25	26,5	17,1	0,0070	0,0007	0,0003	0,0015	**0,0020**
Włocławek, ul. Kaliska	-	106*[f]	45*[f]	23*[f]	25,2*[f]	-	-	-	-	-	**-**
Brodnica, ul. Kochanowskiego	-	170	44	16	25,7	-	0,0064	0,0008	0,0002	0,0007	**0,0027**
Grudziądz, ul. Sienkiewicza	-	117	48	30	27,4	19,6	0,0113	0,0008	0,0004	0,0009	**0,0031**
Koniczynka, stacja ZMŚP, gm. Łysomice	-	85	41	13	23,4	-	0,0052	0,0007	0,0002	0,0010	0,0013
Mogilno, ul. Kościuszki (stacja mobilna)	0,96	131	49	28	26,2	20,6	-	-	-	-	-
Nakło nad Notecią, ul. P. Skargi	-	120	57	**48**	30,1	-	0,0104	0,0015	0,0004	0,0014	**0,0041**
Zielonka, Bory Tucholskie, gm. Tuchola	-	72	27	2	15,4	9,6	0,0021	0,0004	0,0001	0,0005	0,0005
uzdrowiska											

Adres stacji	C_6H_6	pył PM10				pył PM2,5	metale i benzo(a)piren w pyle PM10				
							ołów	arsen	kadm	nikiel	B(a)P
Okres uśredniania	rok	max 24h	percentyl S90,4	liczba dni ze stężeniem 24h>50 µg/m^3 [dni]	rok	rok	rok	rok	rok	rok	rok
Wartość dopuszczalna/docelowa	5	50	50	35	40	25	0,5	0,006	0,005	0,020	0,001
Ciechocinek, ul. Tężniowa	0,74	64	37	11	21,2	-	0,0059	0,0006	0,0002	0,0008	**0,0019**
Inowrocław, ul. Solankowa (w tym airpointer)	-	139	40	15	22,1	-	0,0060	0,0009	0,0002	0,0011	0,0014
Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	-	70	38	7	21,1	-	0,0050	0,0005	0,0002	0,0006	0,0012

** - pomiary, które nie spełniały wymagań zawartych w Tabeli 1 Załącznika nr 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2018 poz.1119),*
*Kolorem **czerwonym** zaznaczono wartości przekraczające poziomy dopuszczalne (w przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5) albo docelowe (w przypadku benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 i ozonu).*
[a] – uzyskano 73,2% ważnych danych, wynik nie został uwzględniony w ocenie rocznej
[b] – uzyskano 78,0% ważnych danych, wynik został uwzględniony w ocenie rocznej jako wynik pomiarów wskaźnikowych
[c] – uzyskano 39,1% ważnych danych, wynik nie został uwzględniony w ocenie rocznej (pomiary rozpoczęte 4.07.2019 r.)
[d] – uzyskano 96,7% ważnych danych w lecie, jednak tylko 4 miesiące letnie miały dobrą kompletność, wynik został uwzględniony w ocenie rocznej jako wynik pomiarów wskaźnikowych
[e] – uzyskano 63,9% ważnych danych, wynik nie został uwzględniony w ocenie rocznej
[f] – uzyskano 84,3% ważnych danych, wynik został uwzględniony w ocenie rocznej jako wynik pomiarów wskaźnikowych
[g] – uzyskano 76,2% ważnych danych w lecie, jednak tylko 4 miesiące letnie miały dobrą kompletność, wynik został uwzględniony w ocenie rocznej jako wynik pomiarów wskaźnikowych
[h] – uzyskano 91,1% ważnych danych w lecie, jednak tylko 3 miesiące letnie miały dobrą kompletność, wyniki zostały uwzględnione w ocenie rocznej jako wyniki pomiarów wskaźnikowych ze względu na ochronę roślin oraz w metodzie szacowania w ocenie ze względu na ochronę zdrowia

Dokonując oceny jakości powietrza pod względem ozonu uwzględniono ponadto wyniki z trzech stacji o dużej reprezentatywności przestrzennej, położonych w sąsiednich województwach: łódzkim (stacja Gajew) i wielkopolskim (stacje Krzyżówka i Borówiec).

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń 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 (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie 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. 1120).

W przypadku zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (dla 4 stref pod względem ochrony zdrowia i dla 1 strefy pod względem ochrony roślin), ozonu (dla 4 stref pod względem ochrony zdrowia i dla 1 strefy pod względem ochrony roślin), dwutlenku azotu (dla 4 stref) i pyłu zawieszonego PM10 – wartość średnia roczna (dla 4 stref), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2019 dla województwa kujawsko – pomorskiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: tlenków azotu (NO_x), pyłu zawieszonego PM2,5, pyłu zawieszonego PM10 (stężenia 24-godzinne) i benzo(a)pirenu, wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń, a dla niektórych zanieczyszczeń także podstawę szacowania zasięgu obszarów przekroczeń. Zasięg obszarów przekroczeń określony został metodą obiektywnego szacowania dla:

- pyłu zawieszonego PM2,5 – tylko faza II (dla 3 stref: aglomeracja bydgoska, miasto Włocławek i strefa kujawsko – pomorska),
- pyłu zawieszonego PM10 – stężenia 24-godzinne (dla 2 stref: aglomeracja bydgoska i strefa kujawsko – pomorska),
- benzo(a)pirenu (dla 3 stref: aglomeracja bydgoska, miasto Włocławek i strefa kujawsko – pomorska).

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM (*Acid Deposition and Oxidants Model*). Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH, CH_3OH, CH_3O_2, CH_3CO_3H) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. 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. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu.

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

Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłów 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 (0,025 stopnia), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km (0,005 stopnia).

Na potrzeby analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2019, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2018. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości 0.1° x 0.1° (ok. 10 km) dla roku 2017.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2018 poz. 1019). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2, O_3, PM10 i PM2,5 wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowana na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2019. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2019. Asymilację przeprowadzano na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Na podstawie reanaliz pól stężeń uzyskanych po wykonaniu procedury asymilacji danych pomiarowych obliczono docelowe pola rozkładu parametrów statystycznych opisujących narażenie na określone poziomy substancji w powietrzu w 2019 r. Zastosowanie asymilacji poprawiło przestrzenne odwzorowanie rozkładu wartości parametrów statystycznych obliczonych na podstawie wyników modelowania i uzyskanych w ramach pomiarów.

W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem opisywanego modelowania zostały zamieszczone w odpowiednich rozdziałach poświęconych uzyskanym wynikom rocznej oceny jakości powietrza.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

W ocenie rocznej jakości powietrza za 2019 rok w województwie kujawsko – pomorskim wykorzystano również metody obiektywnego szacowania wymienione w tabelach 4.6. i 4.7., a dotyczące następujących zanieczyszczeń: benzenu, ozonu, tlenków azotu (NO_x), pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

Metody szacowania zastosowano w celu:

- określenia granic przestrzennego zasięgu przekroczeń (w przypadku wartości 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 – dla fazy II oraz benzo(a)pirenu), w sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji,
- uwzględnienia w ocenie wyników pomiarów ozonu z 2019 roku o pomiary wykonywane w sąsiednich województwach na stanowiskach pomiarowych o dużej reprezentatywności,
- uzupełnienia metod podstawowych (w przypadku NO_x),
- w sytuacji braku innych metod w strefie (kompletnych serii pomiarowych i modelowania) - w przypadku benzenu w strefie „miasto Toruń”,
- określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze stref.

Ta część metod obiektywnego szacowania, która wykorzystuje wyniki modelowania krajowego, oparta została na analizie:

a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ,
d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl.
e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Podstawą przeprowadzonych analiz ww. metod obiektywnego szacowania opartych na modelowaniu, były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

Tabela 4.6. Metody szacowania - dane ogólne

Rok	Kategoria	Województwo	Wskaźnik	Status metody	Nazwa metody	Nazwa konfiguracji	Opis konfiguracji	Okres od	Okres do
2019	Krajowy	kujawsko-pomorskie	BaP(PM10)	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2019-01-01	2019-12-31
			NOx	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2019-01-01	2019-12-31
			PM10	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2019-01-01	2019-12-31
			PM2.5	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2019-01-01	2019-12-31

2019	Regionalny	kujawsko-pomorskie	C6H6	Wykorzystany	Obiektywne szacowanie na podstawie pomiarów niekompletnych wykonanych w 2019 roku w strefie miasto Toruń	Obiektywne szacowanie na podstawie pomiarów niekompletnych wykonanych w 2019 roku w strefie miasto Toruń	Wyniki pomiarów niekompletnych prowadzonych w 2019 roku w strefie na 1 stanowisku pomiarowym (KpToruKaszow) wykazały, że uzyskane stężenie średnie roczne wyniosło 0,54 µg/m3 przy 63,9% ważnych danych (brakuje wyników od 1 maja do 16 sierpnia). W strefie w 2019 roku nie wykonywano innych pomiarów benzenu.	2019-01-01	2019-12-31
			O3	Wykorzystany	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach na stacjach o dużej reprezentatywności	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal)	2019-01-01	2019-12-31
					Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach oraz niekompletne wyniki ze stacji KpZielBoTu z lat 2017-2019	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach na stacjach o dużej reprezentatywności oraz niekompletne wyniki ze stacji KpZielBoTu z lat 2017-2019	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal) oraz niekompletne wyniki z lat 2017-2019 ze stacji KpZielBoryTu	2019-01-01	2019-12-31

Tabela 4.7. Metody szacowania - opis

Rok	Województwo	Kategoria	Wskaźnik	Status metody	Nazwa metody	Nazwa konfiguracji	Kod metody	INSPIRE_ID Metody szacowania	Opis konfiguracji	Rozdzielczość przestrzenna	Rozdzielczość czasowa
2019	kujawsko-pomorskie	Krajowy	BaP(PM10)	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_BaP(PM10)_Śr.roczna	OBE_2019_National_5029_aMean	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2.5 km dla obszaru kraju i 0.5 km dla obszaru aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców	1 rok
			NOx	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_NOx_Śr.roczna	OBE_2019_National_9_aMean	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2.5 km dla obszaru kraju	1 rok

2019	kujawsko-pomorskie	Krajowy	PM10	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_PM10_Dni_przekr	OBE_2019_National_5_daysAbove	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2.5 km dla obszaru kraju i 0.5 km dla obszaru aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców	1 rok
			PM2.5	Wykorzystany	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	Szacowanie na podstawie wyników modelowania dla 2019, wyników pomiarów oraz informacji o emisji i zagospodarowaniu przestrzennym.	OBE_2019_Kra_PM2.5_Śr.roczna	OBE_2019_National_6001_aMean	Metoda obiektywnego szacowania została oparta na analizie: a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska, c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ, d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl. e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań. Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.	2.5 km dla obszaru kraju i 0.5 km dla obszaru aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców	1 rok

2019	kujawsko-pomorskie	Regionalny	C6H6	Wykorzystany	Obiektywne szacowanie na podstawie pomiarów niekompletnych wykonanych w 2019 roku w strefie miasto Toruń	Obiektywne szacowanie na podstawie pomiarów niekompletnych wykonanych w 2019 roku w strefie miasto Toruń	OBE_2019_Reg_KP_PL0402_C6H6_Śr.roczna	OBE_2019_Regional_KP_PL0402_20_aMean	Wyniki pomiarów niekompletnych prowadzonych w 2019 roku w strefie na 1 stanowisku pomiarowym (KpToruKaszow) wykazały, że uzyskane stężenie średnie roczne wyniosło 0,54 µg/m3 przy 63,9% ważnych danych (brakuje wyników od 1 maja do 16 sierpnia). W strefie w 2019 roku nie wykonywano innych pomiarów benzenu.		1 rok
			O3	Wykorzystany	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach na stacjach o dużej reprezentatywności	OBE_2019_Reg_KP_PL0404_O3_AOT40-R	OBE_2019_Regional_KP_PL0404_7_AOT40c	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal)		1 rok
							OBE_2019_Reg_KP_PL0404_O3_AOT40-R5	OBE_2019_Regional_KP_PL0404_7_AOT40c-5yr	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal)		1 rok
							OBE_2019_Reg_KP_PL0404_O3_Dni_przekr	OBE_2019_Regional_KP_PL0404_7_daysAbove	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal)		1 rok
					Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach oraz niekompletne wyniki ze stacji KpZielBoTu z lat 2017-2019	Pomiary ozonu wykonywane w sąsiednich województwach na stacjach o dużej reprezentatywności oraz niekompletne wyniki ze stacji KpZielBoTu z lat 2017-2019	OBE_2019_Reg_KP_PL0404_O3_Dni_przekr(3lata)	OBE_2019_Regional_KP_PL0404_7_daysAbove-3yr	wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji spoza województwa kujawsko - pomorskiego: z woj. łódzkiego (LdGajewUjWod) oraz z woj. wielkopolskiego (WpPiaskiKrzy i WpBoroDrapal) oraz niekompletne wyniki z lat 2017-2019 ze stacji KpZielBoryTu		1 rok

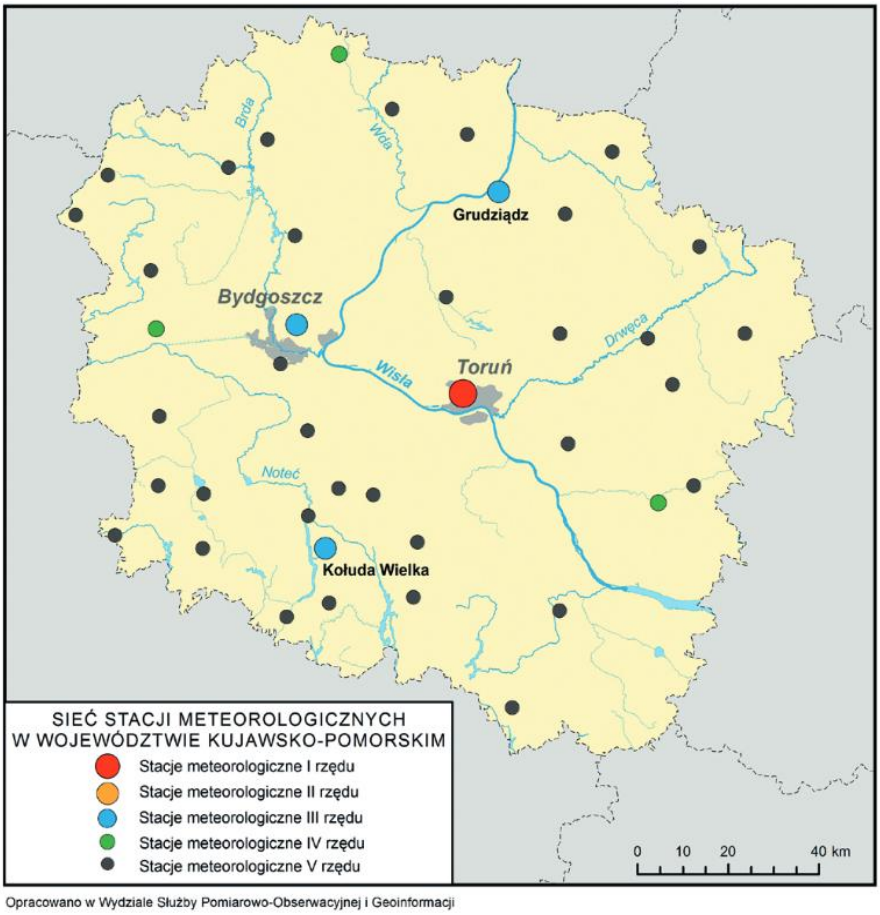
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przypowierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmuchy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

Temperatura powietrza w pewnym zakresie warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa też na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania słonecznego wpływa na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu.

Jednym z czynników, który warunkuje jakość powietrza jest również opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze.

Charakterystyki warunków meteorologicznych województwa kujawsko-pomorskiego w roku 2019 dokonano na podstawie wybranych elementów klimatu, tj.: temperatury powietrza, opadów atmosferycznych i pokrywy śnieżnej. Analizę oparto na danych ze stacji meteorologicznej w Toruniu (przy ul. Storczykowej 124) Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego. Jest to najważniejsza stacja w województwie kujawsko - pomorskim (najwyższego - I rzędu), która jest regionalną stacją hydrologiczno – meteorologiczną. Na terenie województwa nie ma stacji II rzędu, są 3 stacje III rzędu (Bydgoszcz, Grudziądz i Kołuda Wielka). Poniżej, na rysunku 5.1. przedstawiono stacje meteorologiczne w województwie kujawsko – pomorskim (stan na 30 czerwca 2015 r.). Obecnie część stacji V rzędu nie funkcjonuje, natomiast liczba i rozmieszczenie stacji wyższego rzędu nie uległa zmianie w stosunku do roku 2015.



Rysunek 5.1. *Stacje meteorologiczne w województwie kujawsko – pomorskim (stan na 30 czerwca 2015 r.) źródło: http://www.imgw.pl*

Temperatura powietrza

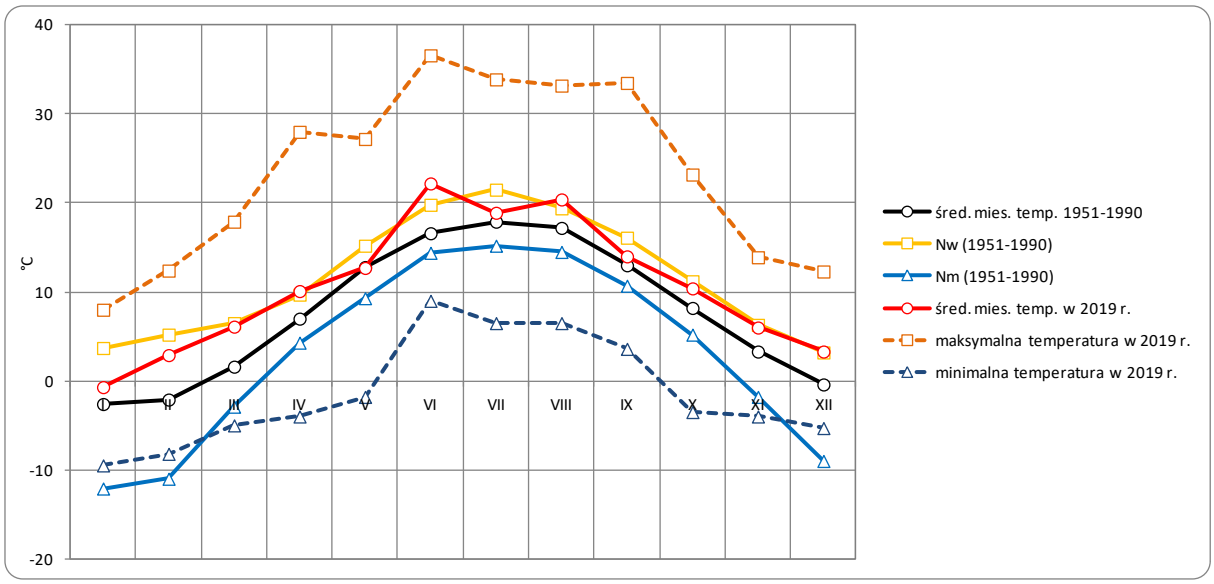
Rok 2019 był rokiem wyjątkowo ciepłym z rekordową średnią temperaturą powietrza w Toruniu na stacji IMGW 10,5°C. Średnia roczna temperatura powietrza z wielolecia 1951-1990 w Toruniu wyniosła 7,7°C, a średnia z lat 1991-2018 osiągnęła 8,8°C. Średnia z lat 1951-2018 wyniosła 8,2°C. W latach 1951-2018 najwyższa średnia roczna temperatura powietrza na stacji IMGW w Toruniu osiągnęła wartość 10,2°C w roku 2018, a najniższa 6,0°C w roku 1956.

Najwyższą średnią dobową temperaturę powietrza w 2019 r. na stacji IMGW w Toruniu zanotowano w dniu 26 czerwca (+28,9°C), a najniższą 24 stycznia (-7,0°C).

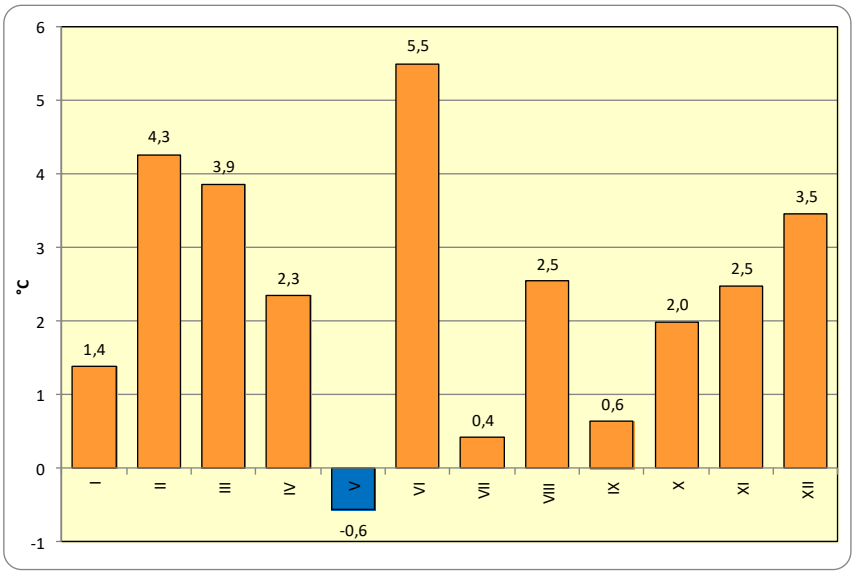
Bardzo ważne z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza jest porównanie rocznych przebiegów temperatury powietrza z 2019 r. z przebiegiem wieloletnim. Jedenaście miesięcy 2019 roku osiągnęło wyższe średnie miesięczne temperatury od średnich wieloletnich. Największą anomalię dodatnią uzyskał czerwiec, ponieważ wyniosła ona +5,5°C. Jedynie maj 2019 roku uzyskał średnią miesięczną temperaturę niższą od średniej wieloletniej, o 0,6°C (rysunki 5.2., 5.3. i 5.4.). Rekordowo ciepłym w stosunku do wielolecia miesiącem był czerwiec ze średnią temperaturą +22,2°C wyższą od najwyższej zanotowanej w latach 1951-2018 aż o 2,3°C.

Natomiast w przebiegu rocznym temperatur średnich miesięcznych w roku 2019, najcieplejszym miesiącem okazał się czerwiec, a najzimniejszym styczeń (rysunek 5.2.).

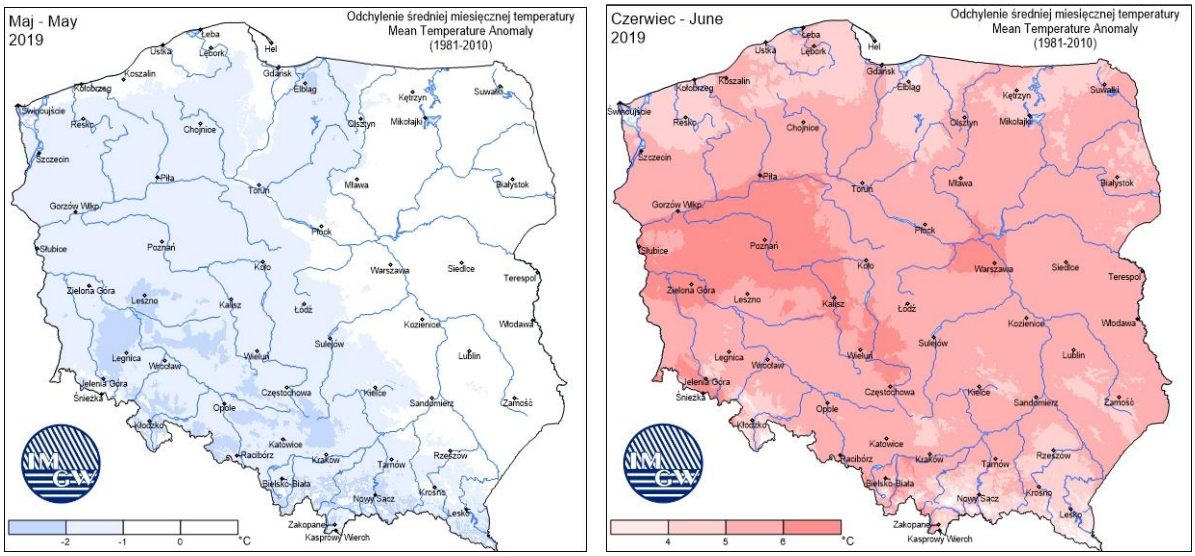
Absolutne maksimum roczne w 2019 r. zanotowano w czerwcu z najwyższą wartością temperatury +36,6°C, a minimum w styczniu z temperaturą -9,5°C.



Rysunek 5.2. *Roczny przebieg temperatury powietrza w 2019 roku na tle wielolecia na stacji IMGW-PIB w Toruniu*



Rysunek 5.3. *Wielkość anomalii średnich miesięcznych temperatur powietrza w 2019 roku w stosunku do średniej wieloletniej 1951-2018 w Toruniu*



Rysunek 5.4. *Anomalie średnich temperatur miesięcznych w maju i czerwcu 2019 roku w stosunku do wielolecia 1981-2010 (źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Mean_Temperature/Monthly/2019/5/Winter)*

Liczba dni charakterystycznych w 2019 roku przedstawia się następująco (tabela 5.1.):

- liczba dni upalnych w roku wyniosła 21, przy czym najwięcej wystąpiło w czerwcu – aż 10, co jest rekordową liczbą dla tego miesiąca w wieloleciu 1951-2019,
- liczba dni gorących w roku wyniosła 65, a rekord w latach 1951-2019 przypadł na czerwiec 2019 roku, w którym dni gorących odnotowano aż 25,
- dni bardzo mroźnych nie było wcale,
- dni mroźne wystąpiły jedynie w ciągu dwóch miesięcy: w styczniu 9 dni i w lutym 1 dzień,
- najwięcej dni z przymrozkami odnotowano w styczniu (25 dni) i w lutym (19 dni), a łącznie w ciągu roku było ich 77.

Tabela 5.1. Liczba dni charakterystycznych pod względem termicznym w Toruniu w roku 2019

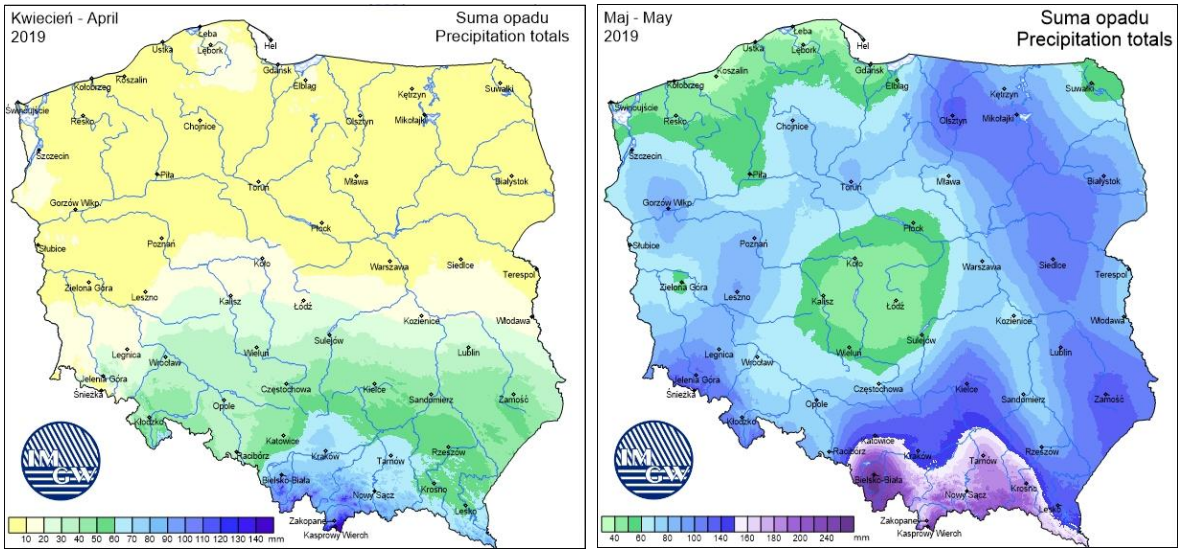
Dni	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Rok**
z przymrozkami (t_{min}<0°C)	25	19	8	9	1	-	-	-	-	3	3	9	77
mroźne (t_{max} <0°C)	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
bardzo mroźne ($t_{max} \leq$-10°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
gorące ($t_{max} \geq$25°C)	-	-	-	2	1	25	14	20	3	-	-	-	65
upalne ($t_{max} \geq$30°C)	-	-	-	-	-	10	5	5	1	-	-	-	21

Na wielkość zapotrzebowania na energię cieplną, a tym samym na wielkość zużycia opału i wielkość emisji zanieczyszczeń energetycznych mają wpływ temperatury w miesiącach zimowych. Wyliczona średnia temperatura dla sześciu miesięcy zimowych 2019 r., w których trzeba ogrzewać budynki (I-III, X-XII) wyniosła +4,7°C i okazała się znacznie wyższa od analogicznej średniej 68-letniej (1951-2018), która wynosi +1,8°C.

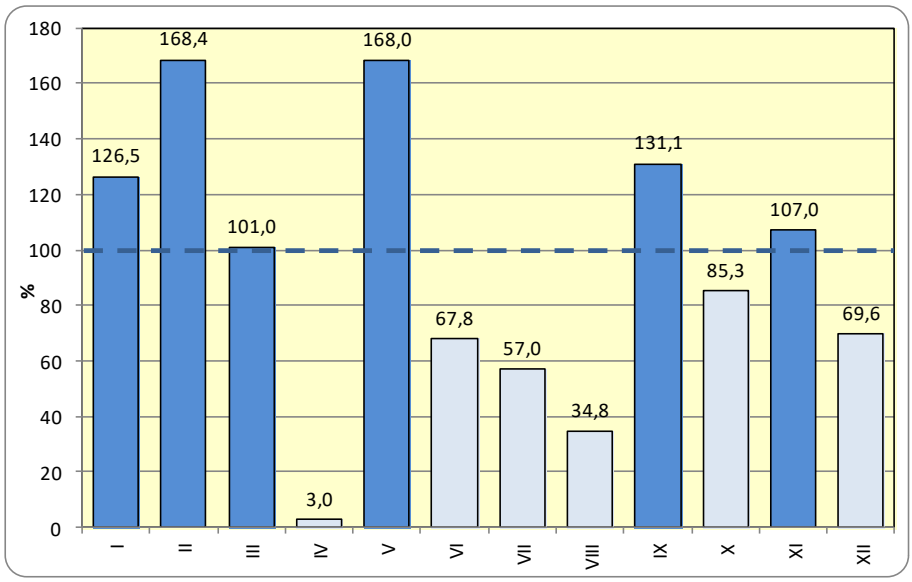
Opady atmosferyczne

W 2019 r. suma opadów atmosferycznych wyniosła na stacji IMGW w Toruniu 472,2 mm i była niższa od średniej sumy z wielolecia 1951-1980 wynoszącej 526,6 mm i z

wielolecia 1981-2010 wynoszącej 537,4 mm. W przebiegu rocznym maksimum opadów przypadło na miesiąc maj – 85,2 mm, a minimum na kwiecień – 0,9 mm. W kwietniu opad stanowił tylko 3,0% średniej wieloletniej z lat 1981-2010, co obrazują rysunki 5.5. i 5.6.



Rysunek 5.5. *Miesięczne sumy opadów atmosferycznych w kwietniu i maju 2019 roku (źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Precipitation/Monthly/2019/4/Winter)*



Rysunek 5.6. *Procentowa wysokość sumy opadów atmosferycznych w 2019 roku w stosunku do średniej wieloletniej 1981-2010 w Toruniu*

Wg klasyfikacji Z.Kaczorowskiej (1962), sporządzonej na podstawie norm z okresu 1981-2010, rok 2019 był rokiem suchym. W tabeli 5.2. przedstawiono wielkość sumy opadów w Toruniu dla poszczególnych miesięcy i roku 2019 w procentach normy wieloletniej z lat 1981-2010.

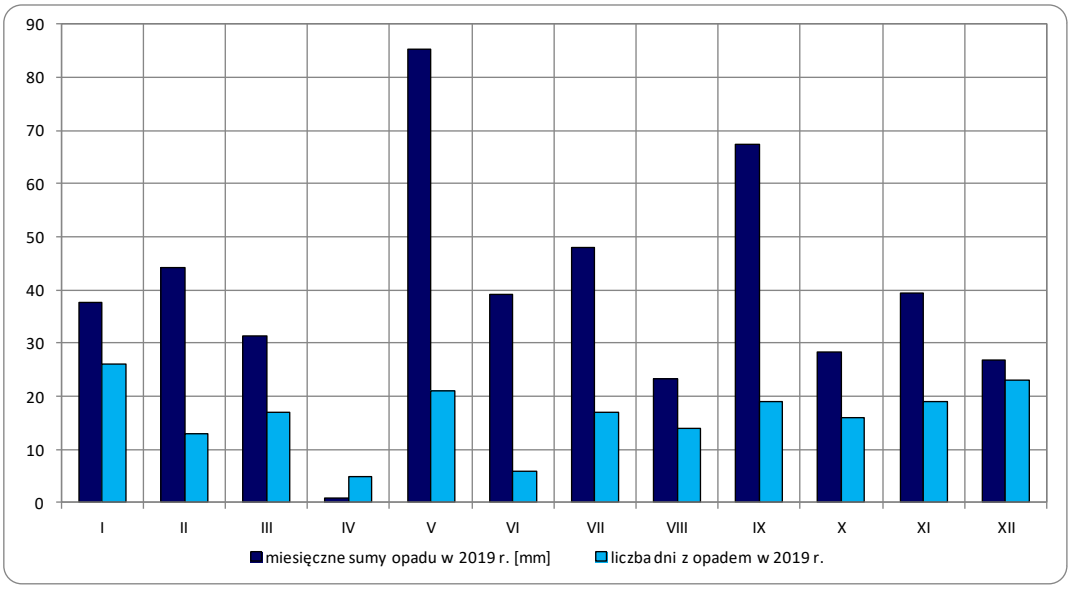
Tabela 5.2. Klasyfikacja opadowa wg Z. Kaczorowskiej (1962) dla roku 2019 w Toruniu na podstawie norm ze stacji IMGW Toruń-Wrzosy z okresu 1981-2010 [%]

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	**I-XII**
2019	126,5	168,4	101,0	3,0	168,0	67,8	57,0	34,8	131,1	85,3	107,0	69,6	**87,9**

Klasyfikacja opadowa

Okres	Miesiąc	Rok
Skrajnie wilgotny	>175%	>150%
Bardzo wilgotny	151%-175%	126%-150%
Wilgotny	126%-150%	111%-125%
Normalny	75%-125%	90%-110%
Suchy	50%-74%	75%-89%
Bardzo suchy	25%-49%	50%-74%
Skrajnie suchy	<25%	<50%

Opady atmosferyczne występowały w 2019 r. w Toruniu w ciągu 196 dni, przy średniej z lat 1997-2018 wynoszącej 214 dni. Najwięcej dni z opadem zanotowano w 2019 r. w styczniu – 26 dni, w grudniu – 23 dni oraz w maju – 21 dni, natomiast najmniej w kwietniu – 5 dni i w czerwcu – 6 dni (rysunek 5.7.).



Rysunek 5.7. *Opady atmosferyczne w Toruniu w 2019 roku*

Wśród 196 dni, w których wystąpił opad atmosferyczny, opady duże ≥ 10,0 mm stanowiły 5,1% wszystkich opadów (10 dni). Najwięcej dni (3) z dużym opadem miało miejsce we wrześniu. Najwyższa dobowa suma opadów w 2019 roku została odnotowana w dniu 27 lipca i wyniosła 29,0 mm, natomiast najwyższa dobowa suma opadów w latach 1951-2018 wyniosła 101,6 mm, a wystąpiła w czerwcu 1980 roku.

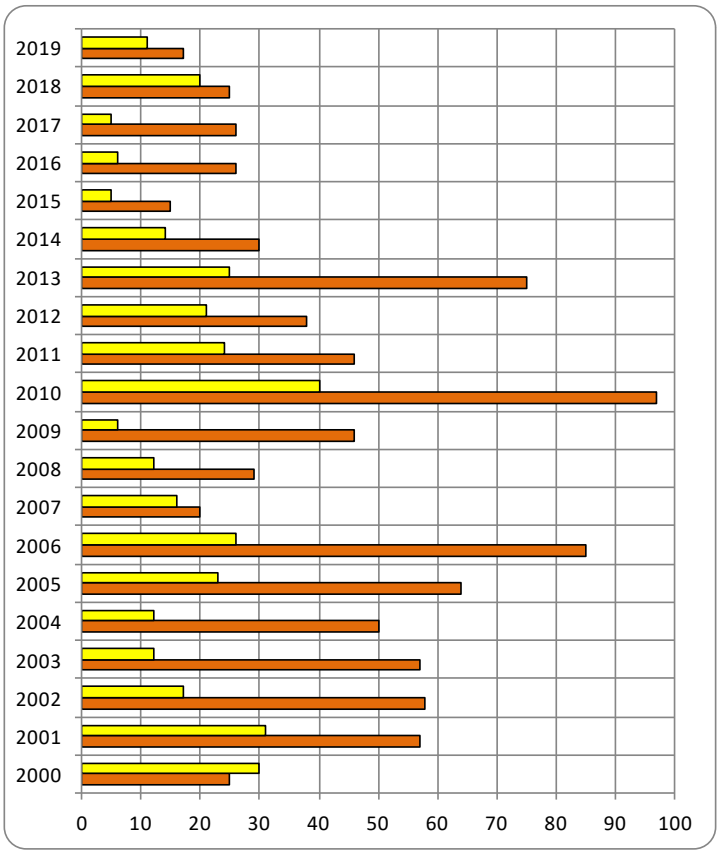
Pokrywa śnieżna

Dane o pokrywie śnieżnej ze stacji IMGW-PIB w Toruniu wskazują (rysunek 5.8.), że:

- w całym 2019 roku liczba dni z pokrywą śnieżną wyniosła 17,
- pokrywa śnieżna występowała tylko w styczniu (przez 9 dni) i w lutym (przez 8 dni),
- maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej wyniosła 11 cm (w lutym).

W porównaniu do wartości średniej z lat 1981-2010, liczba dni z pokrywą śnieżną była znacznie niższa (stanowiła 32% wartości średniej wieloletniej). W latach 1966-2018 największą liczbą dni z pokrywą śnieżną wyróżnił się rok 1970 – 105 dni, a najmniejszą rok 1974 – 14 dni.

Natomiast maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w latach 1966-2018 wyniosła w Toruniu 55 cm, a zdarzyło się to w marcu 1965 roku.

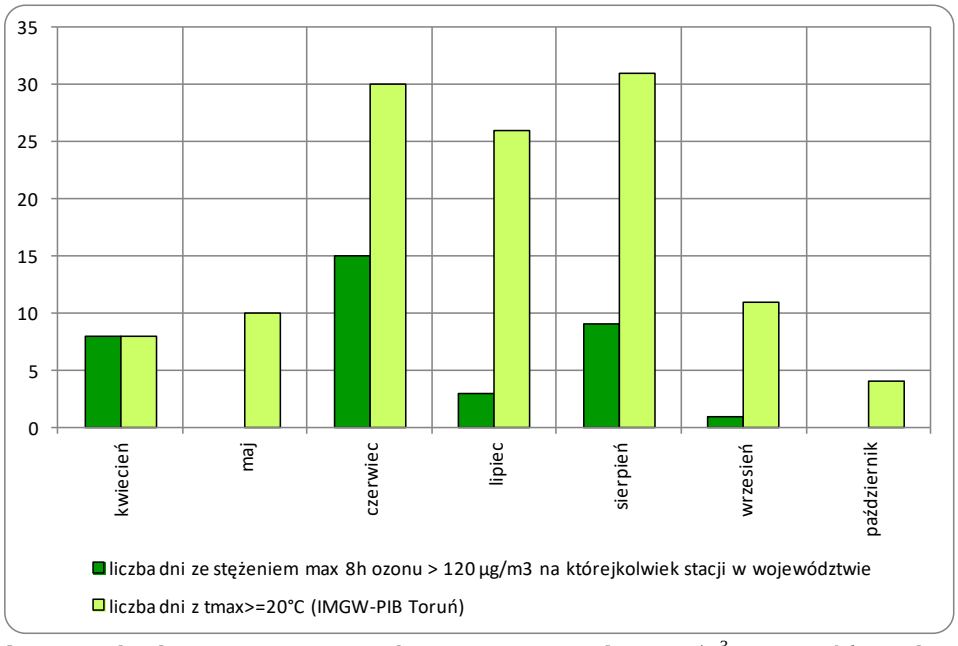


Rysunek 5.8. *Liczba dni z pokrywą śnieżną i maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w Toruniu w latach 2000-2019*

Sytuacje ekstremalne (anomalie pogodowe) sprzyjające wysokim stężeniom zanieczyszczeń.

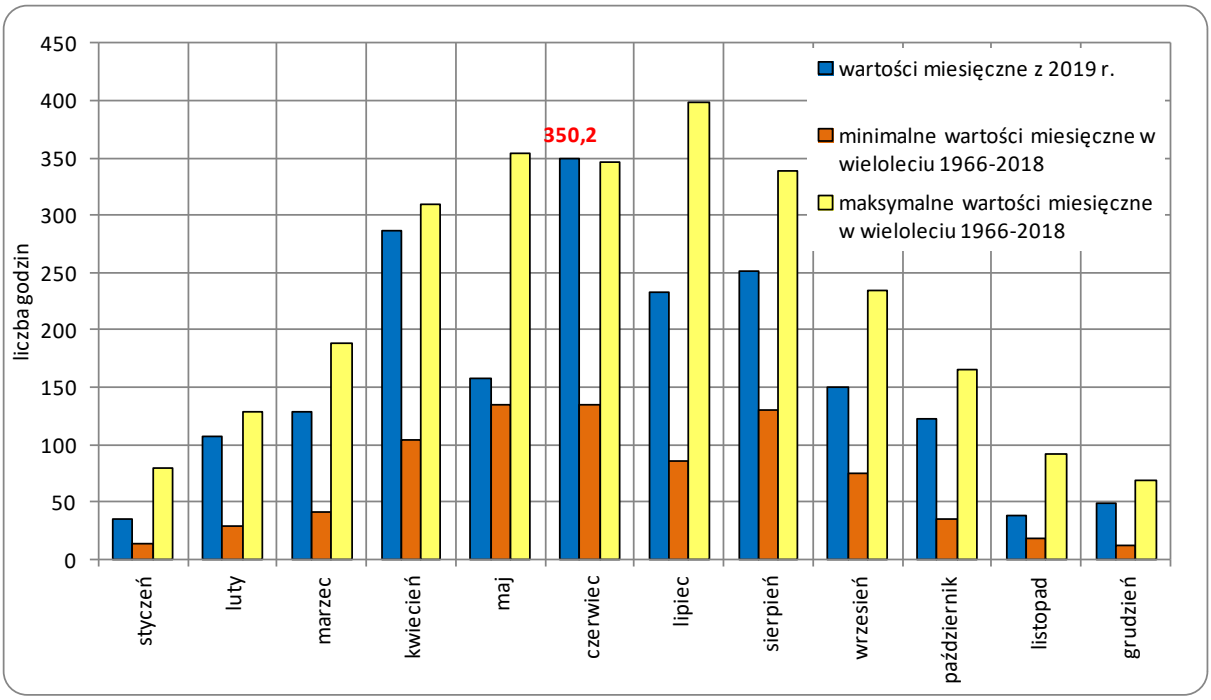
Podsumowując warunki meteorologiczne panujące w 2019 roku na terenie województwa kujawsko – pomorskiego można stwierdzić, że rok ten był wyjątkowo ciepły z rekordową średnią roczną temperaturą powietrza (w Toruniu 10,5°C), była to najwyższa wartość od 1951 roku. Rekordowy okazał się miesiąc czerwiec ze średnią miesięczną temperaturą +22,2°C, wyższą od najwyższej zanotowanej w latach 1951-2018 aż o 2,3°C. W czerwcu wystąpiła wysoka dodatnia anomalia temperatury: +5,5°C, a maksymalna chwilowa wartość temperatury +36,6°C okazała się rekordową wśród wszystkich czerwców od 1951 roku. W czerwcu 2019 roku padło jeszcze sześć rekordów termicznych w wieloleciu 1951-2019: było 10 dni upalnych z z t_{max} ≥30°C, 25 dni gorących z t_{max} ≥25°C, 30 dni z t_{max} ≥20°C, 2 dni z t_{max} ≥35°C (w czerwcu 2000 r. również odnotowano takie 2 dni), 19 dni z t_{min} ≥15°C i 4 dni z t_{min} ≥20°C. W 2019 roku padł rekord jeśli chodzi o liczbę dni w roku z t_{min} ≥20°C, ponieważ

takich dni w ciągu całego roku odnotowano 6, w tym 4 w czerwcu, 1 w sierpniu i 1 we wrześniu (do roku 2018 rekord wynosił 4 dni). Wysokie temperatury w miesiącach od kwietnia do października (łącznie w 2019 roku było 120 dni z t_{max} ≥20°C), sprzyjały tworzeniu się ozonu, co uwidoczniło się w liczbie dni z 8-godzinnymi stężeniami ozonu wyższymi od 120 µg/m^3 (od 3 dni na stacji pomiarowej Koniczynka w powiecie toruńskim do 29 dni na stacji Zielonka w Borach Tucholskich). W roku 2017 ze znacznie niższą (o 15 dni) liczbą dni z t_{max} ≥20°C (105 dni w Toruniu), liczba dni z 8-godzinnymi stężeniami ozonu wyższymi od 120 µg/m^3 wyniosła w województwie od 0 w Toruniu do 3 we Włocławku. Powstawaniu wzrostów stężenia ozonu sprzyjają określone uwarunkowania: wysoka temperatura powietrza, silne promieniowanie słoneczne, długi dzień i znikome ruchy powietrza. Temperatury powietrza przekraczające 20°C są podstawowym warunkiem tworzenia się tzw. smogu letniego [Vockenhuber, 1995]. W 2019 roku w miesiącach z największą liczbą dni z t_{max} ≥20°C, czyli w czerwcu (30 dni) i sierpniu (31 dni), wystąpiło najwięcej dni ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu wyższymi od 120 µg/m^3: w czerwcu 15 dni, a w sierpniu 9 dni – rysunek 5.9. Zdarzyły się dwa dni w 2019 roku, w których na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim maksymalne stężenia 8-godzinne ozonu przekraczały 120 µg/m^3, a były to dni: 26 czerwca (ze średnią dobowa temperaturą w Toruniu 28,9°C i maksymalną 36,2°C) i 29 sierpnia (ze średnią dobową temperaturą 25,8°C i maksymalną 32,6°C).



Rysunek 5.9. *Liczba dni ze stężeniem max 8h ozonu wyższym od 120 µg/m^3 w województwie kujawsko - pomorskim na tle liczby dni z temperaturą maksymalną ≥ 20°C w miesiącach IV-X 2019 roku*

Usłonecznienie w roku 2019 (1907,3h) było wyższe od średniego w wieloleciu 1981-2010 (1639,9h), a rekord miesięczny usłonecznienia padł w czerwcu 2019 roku (350,2h), ponieważ jest to najwyższa wartość miesięczna od 1966 roku – rysunek 5.10. Bezchmurne niebo sprzyja produkcji ozonu, silne zachmurzenie prawie całkowicie ją eliminuje [Vockenhuber, 1995].



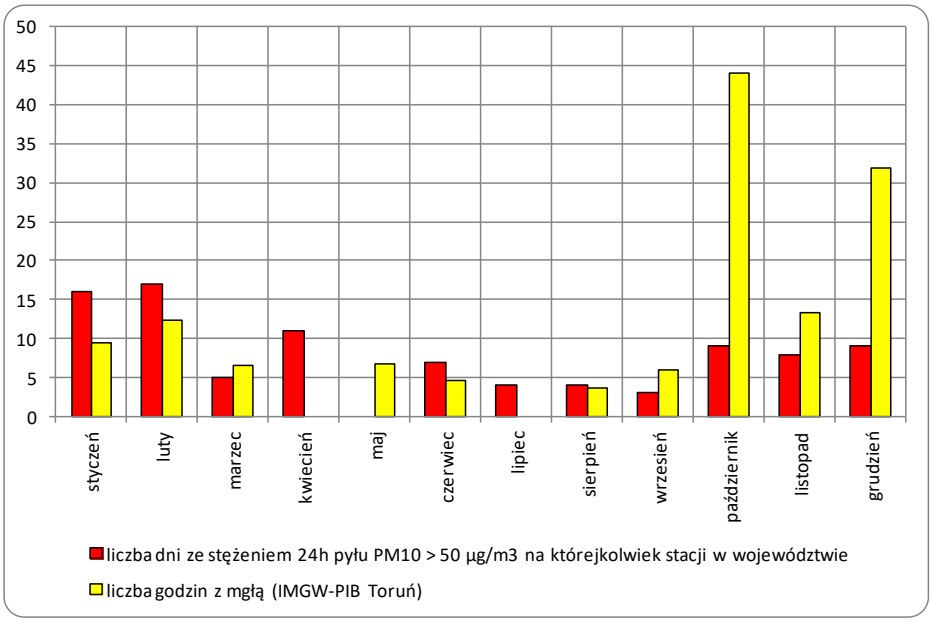
Rysunek 5.10. *Usłonecznienie w poszczególnych miesiącach 2019 roku na tle minimalnych i maksymalnych wartości miesięcznych w wieloleciu w Toruniu*

Średnia roczna wilgotność powietrza wyniosła w Toruniu 74,6%, co okazało się wartością niską na tle wielolecia 1951-2018, natomiast średnia wilgotność miesięczna kwietnia 2019 roku (54,0%) okazała się rekordowo niska od 1951 roku.

Miesięczna suma opadów w kwietniu 2019 okazała się bardzo niska (0,9 mm, co stanowi 3% średniej wieloletniej), co przy silnych wiatrach (średnia miesięczna prędkość wiatru wyniosła 3,3 m/s i odnotowano 4,2h z wiatrem > 10 m/s) sprzyja wtórnemu unosowi pyłu. W kwietniu 2019 r. w ciągu 11 dni stężenia pyłu zawieszonego PM10 przekraczały wartość 50 $\mu g/m^3$ na którejkolwiek stacji pomiarowej w województwie. Takim ekstremalnym dniem w kwietniu 2019 roku okazał się 23 dzień miesiąca, gdy średnia dobowa prędkość wiatru wyniosła 6,0 m/s, maksymalny poryw wiatru aż 21 m/s i w takich warunkach pogodowych na 21 ze wszystkich 22 stanowisk pomiarowych pyłu PM10 w województwie odnotowano stężenia średnie dobowe przekraczające 50 $\mu g/m^3$, w tym na 10 stanowiskach stężenia wyższe od 100 $\mu g/m^3$, a na 1 (w Brodnicy) wyższe od 150 $\mu g/m^3$.

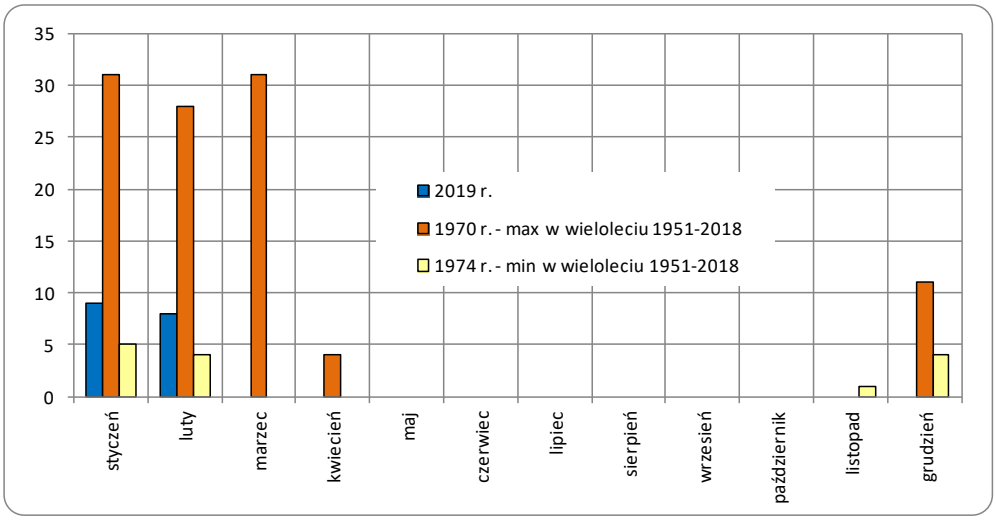
W czerwcu 2019 r. padł rekord czasu trwania opadów deszczu (tylko 14,4h), co jest najniższą wartością dla tego miesiąca od 1966 roku.

W 2019 roku odnotowano w Toruniu niewielką liczbę godzin z mgłą (138,6h) przy średniej wieloletniej (1981-2010) 206,5h. Czas trwania mgły wpływa na wzrost stężeń PM10 [wg *„Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce”*, BMŚ, Warszawa, 2016], ponieważ cząsteczki pyłu wiążą się z wodą w procesie tworzenia się mgły. Taka sytuacja może prowadzić w chłodnej połowie roku do powstania epizodu smogowego. W Toruniu w 2019 roku czas trwania mgły był najwyższy w miesiącu październiku (44,1h) i w grudniu (31,9h) – rysunek 5.11.



Rysunek 5.11. *Liczba dni ze stężeniem 24h pyłu zawieszonego PM10 wyższym od 50 µg/m^3 w województwie kujawsko - pomorskim na tle liczby godzin z mgłą w poszczególnych miesiącach 2019 roku*

Z kolei niewielka liczba dni z pokrywą śnieżną w 2019 roku (17 dni, czyli 32% wartości średniej wieloletniej) sprzyjała wtórnej emisji zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. z dróg, chodników, boisk. Dla porównania na rysunku 5.12. przedstawiono liczbę dni z pokrywą śnieżną w latach ekstremalnych z wielolecia 1951-2018.



Rysunek 5.12. *Liczba dni z pokrywą śnieżną w 2019 roku w Toruniu na tle lat ekstremalnych*

Terminy wystąpienia w 2019 roku zjawisk mogących skutkować napływem pyłu ze źródeł naturalnych.

Udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych (pyłu saharyjskiego z Afryki) może mieć istotny wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, skład aerozolu w powietrzu, jak i na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego. Aby móc uwzględnić w ocenie jakości powietrza udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych, przeprowadzono identyfikację występowania i czasu trwania tzw. epizodów naturalnych. Uwzględniono wykaz dni, w których stwierdzono nad Polską napływ mas

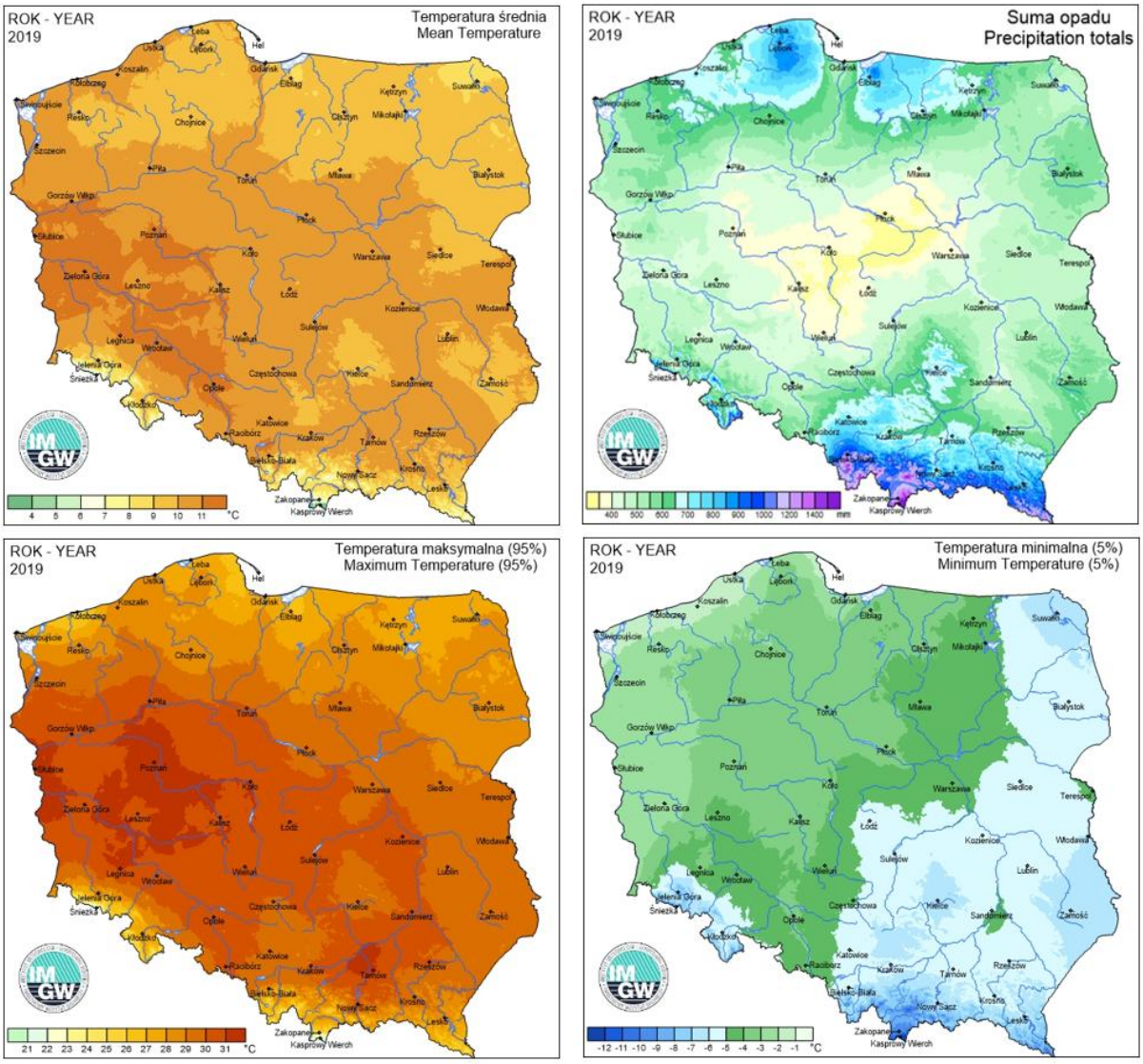
powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Sahary przygotowany przez IMGW-PIB.

W całym roku 2019 było 18 dni z możliwym wpływem pyłu saharyjskiego na jakość powietrza w województwie kujawsko – pomorskim: 2 kwietnia, 3 kwietnia, 4 kwietnia, 5 kwietnia, 24 kwietnia, 25 kwietnia, 26 kwietnia, 12 czerwca, 13 czerwca, 28 lipca, 29 lipca, 27 sierpnia, 28 sierpnia, 29 sierpnia, 14 września, 15 września, 20 października, 21 października.

Spośród wymienionych dni wybrano te, w których wystąpiły na stacjach pomiarowych w województwie stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 wyższe od 50 $\mu g/m^3$ i dla każdego epizodu przeprowadzono dalsze analizy w celu udokumentowania wpływu pyłu saharyjskiego na zmierzone poziomy pyłu zawieszonego PM10.

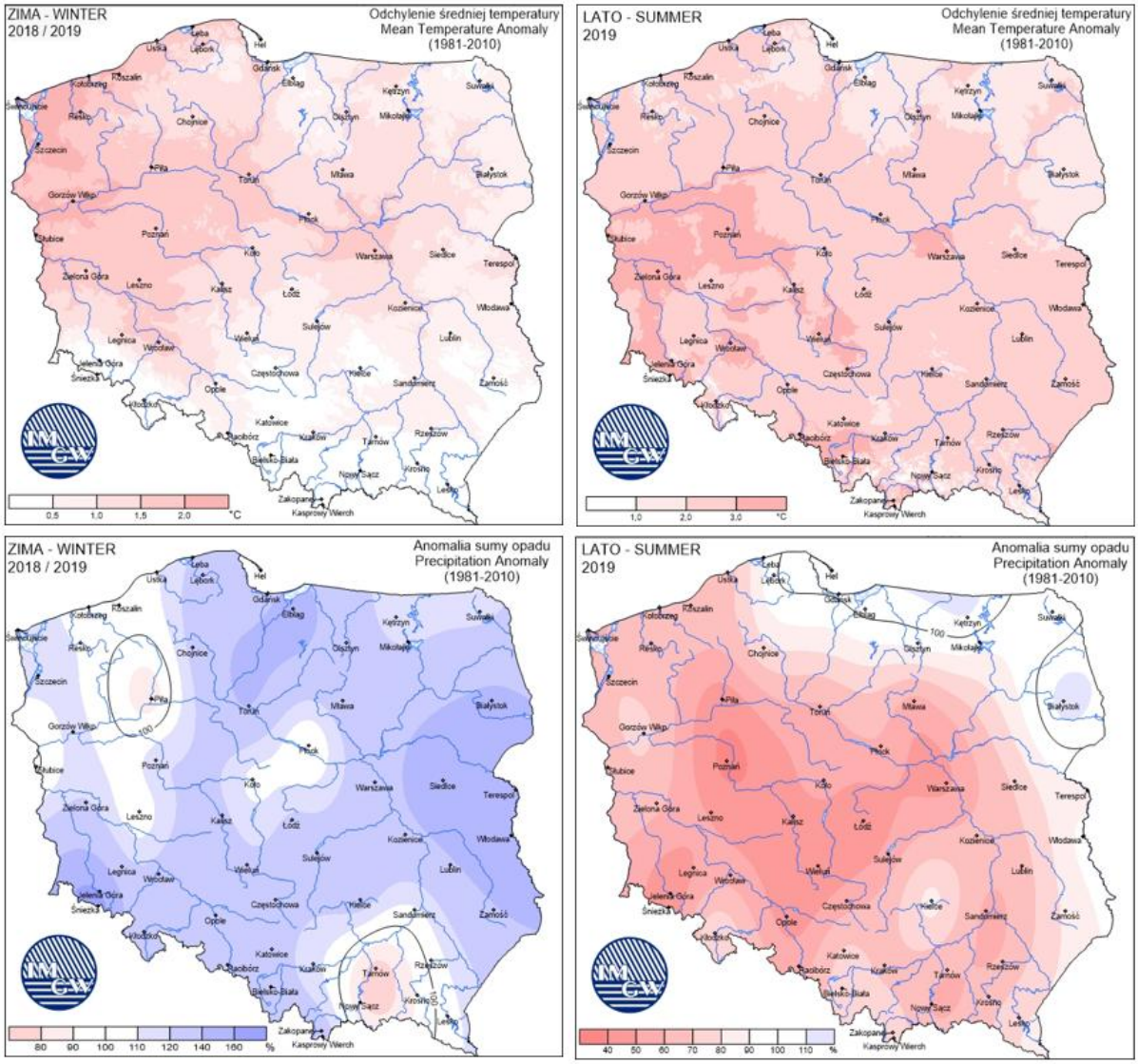
Efekt ww. analiz został szeroko omówiony w Załączniku 2.

Poniżej na rysunkach 5.13. i 5.14. przedstawiono mapy prezentujące warunki meteorologiczne w roku 2019 na obszarze kraju.



Rysunek. 5.13. *Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl / IMGW-PIB)*

źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Extreme_Temperature/Yearly/2019/1/Winter



Rysunek. 5.14. *Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w okresie letnim i zimowym 2019 roku (źródło: www.pogodynka.pl / IMGW-PIB)*
źródło: http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps/#Mean_Temperature/Seasonal/2019/1/Summer

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

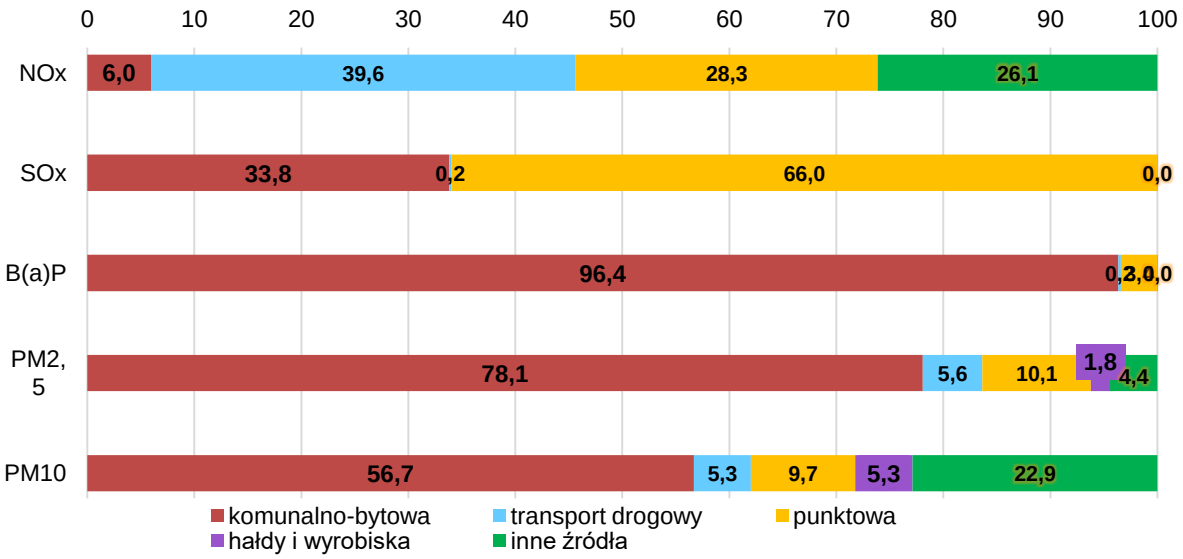
Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma również napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski.

W tabelach 6.1. do 6.5. przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa w podziale na strefy oraz źródła emisji. Zestawienia zostały przygotowane na podstawie danych przekazanych do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego. Bilanse emisji i ich rozkład przestrzenny zostały wykorzystane między innymi na potrzeby modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Bilans wielkości emisji przekazany do GIOŚ przez KOBiZE w roku 2020 roku różni się od bilansu emisji przekazanego w roku 2018. Różnice te wynikają zarówno z wielkości emisji z poszczególnych źródeł, ale również ze zmienionej przez KOBIZE w roku 2019 metodyki szacowania emisji z hałd i wyrobisk oraz emisji z sektora bytowo-komunalnego. Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk określono dokładniejszy zasięg przestrzenny oraz uwzględniono więcej źródeł. Na różnice emisji z sektora komunalno-bytowego miała wpływ dokonana przez KOBiZE weryfikacja informacji o budynkach bezemisyjnych (podłączonych do sieci ciepłowniczej). W przyjętej przez KOBiZE metodyce, do emisji punktowej zalicza się np. „Ciepłownie sektora usług (zakłady komercyjne i instytucje)". Jednocześnie, oprócz emisji przemysłowej uwzględniono w emisji punktowej np. kotłownie i ciepłownie instytucji publicznych, czy nawet większe budynki mieszkalne wielorodzinne, jeśli są zarządzane przez instytucje (np. wspólnoty mieszkaniowe).

Emisja w województwie kujawsko-pomorskim z uwzględnieniem rodzaju zanieczyszczenia, wielkości emisji w kg/rok oraz źródła została zobrazowana na rysunkach 6.2. - 6.8. Największe punktowe źródła emisji pyłu zlokalizowane są głównie w większych miastach województwa, podobnie jak emitory punktowe tlenków siarki i tlenków azotu. Liniowe źródła emisji rozłożone są równomiernie w całym województwie, ale największa emisja koncentruje się dużych miastach. W przypadku emisji z sektora komunalno-bytowego uwagę zwraca lokalizacja źródeł w dużych miastach i w ich obrębie.

Z analizy danych o emisjach pozyskanych z KOBiZE (rysunek 6.1.) wynika, że głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest emisja komunalno-bytowa w zakresie benzo(a)pirenu, pyłu zwieszonego PM2,5 i PM10. Największa emisja tlenków siarki pochodzi z emitorów punktowych, natomiast najwięcej tlenków azotu emitowanych jest z transportu drogowego.



Rysunek 6.1. *Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie kujawsko – pomorskim (źródło danych: KOBiZE)*

W 2019 roku w województwie kujawsko-pomorskim wyemitowano do atmosfery 29 462,7 Mg zanieczyszczeń pyłowych (PM10, PM2,5) i 54 576,1 Mg zanieczyszczeń gazowych (SOx, NOx).

Tlenki siarki emitowane są głównie ze źródeł punktowych (tabela 6.1.). W 2019 wyemitowano z tego sektora 11 362,4 Mg tlenków siarki, co stanowi 66% ze wszystkich źródeł.

Tabela. 6.1. *Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)*

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km^2]	Emisja SOx [kg/rok]					Emisja [kg/(km^2·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Bydgoska	PL0401	176	191 497	1 449	3 265 227	1 115	3 459 289	1 103	19 655
miasto Toruń	PL0402	116	114 805	882	184 034	15	299 735	997	2 584
miasto Włocławek	PL0403	84	56 660	505	1 031 117	5	1 088 287	681	12 956
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	17 595	5 463 303	26 378	6 881 977	3 230	12 374 888	312	703
województwo kujawsko-pomorskie		17 971	5 826 266	29 214	11 362 354	4 365	17 222 199	326	958
Polska		312 705	125 459 667	572 312	224 905 368	182 413	351 119 760	404	1 123

W skali województwa największym źródłem NOx jest transport drogowy, z którego w 2019 roku emisja wyniosła ponad 14 804,5 Mg i stanowi 39,6% wszystkich emisji (tabela 6.2.). Rysunek 6.5. uwzględnia emisję liniową NO_x i przedstawia rozkład wielkości emisji na szlakach komunikacyjnych w województwie.

Na zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu ma również wpływ emisja punktowa (28,3%), która emituje znaczne ilości zanieczyszczeń podczas wytwarzania energii i procesów technologicznych (rysunek 6.3.).

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa kujawsko-pomorskiego *(źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)*

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km^2]	Emisja NOx [kg/rok]					Emisja [kg/(km^2·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Bydgoska	PL0401	176	94 608	721 872	2 107 755	59 621	2 983 857	4 978	16 954
miasto Toruń	PL0402	116	58 332	447 349	225 974	40 200	771 856	4 706	6 654
miasto Włocławek	PL0403	84	24 457	257 436	1 216 375	12 812	1 511 081	3 508	17 989
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	17 595	2 049 955	13 377 824	7 008 727	9 650 579	32 087 085	1 425	1 824
województwo kujawsko-pomorskie		17 971	2 227 352	14 804 482	10 558 831	9 763 213	37 353 878	1 491	2 079
Polska		312 705	51 714 702	289 435 756	214 909 945	129 384 800	685 445 203	1 505	2 192

Największą emisję zanieczyszczeń pyłowych PM10 oraz PM2,5 odnotowuje się z sektora komunalno-bytowego. W przypadku pyłu PM10 „niska emisja" stanowi 56,7% wszystkich źródeł tego zanieczyszczenia (9 752 Mg/rok). Wielkość emisji pyłu zawieszonego PM10 z podziałem na źródła zestawiono w tabeli 6.3.

Na rysunku 6.4. przedstawiono lokalizację punktowych źródeł emisji PM10 w województwie kujawsko-pomorskim, z uwzględnieniem wielkości emisji w roku oceny, natomiast emisję komunalno-bytową obrazuje rysunek 6.7.

Tabela. 6.3. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM10 na obszarze stref województwa kujawsko-pomorskiego *(źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)*

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km^2]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km2·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Bydgoska	PL0401	176	325 947	49 412	155 743	4 045	7 967	543 115	2 201	3 086
miasto Toruń	PL0402	116	185 086	29 543	49 182	11 665	5 213	280 689	1 996	2 420
miasto Włocławek	PL0403	84	95 015	17 733	300 925	694	12 733	427 100	1 502	5 085
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	17 595	9 146 146	818 906	1 171 011	902 280	3 912 086	15 950 429	840	907

województwo kujawsko-pomorskie	17 971	9 752 194	915 594	1 676 861	918 684	3 937 999	17 201 332	864	957
Polska	312 705	216 661 387	18 082 043	26 047 752	30 859 354	56 829 323	348 479 858	1 031	1 114

W 2019 roku ze wszystkich emitorów w województwie kujawsko-pomorskim wyemitowano 12 261,4 Mg pyłu zawieszonego PM2,5. Z sektora komunalno-bytowego pochodzi aż 9 571,5 Mg tego pyłu i jest to największe źródło emisji tej frakcji pyłu ze wszystkich sektorów (78,1%).

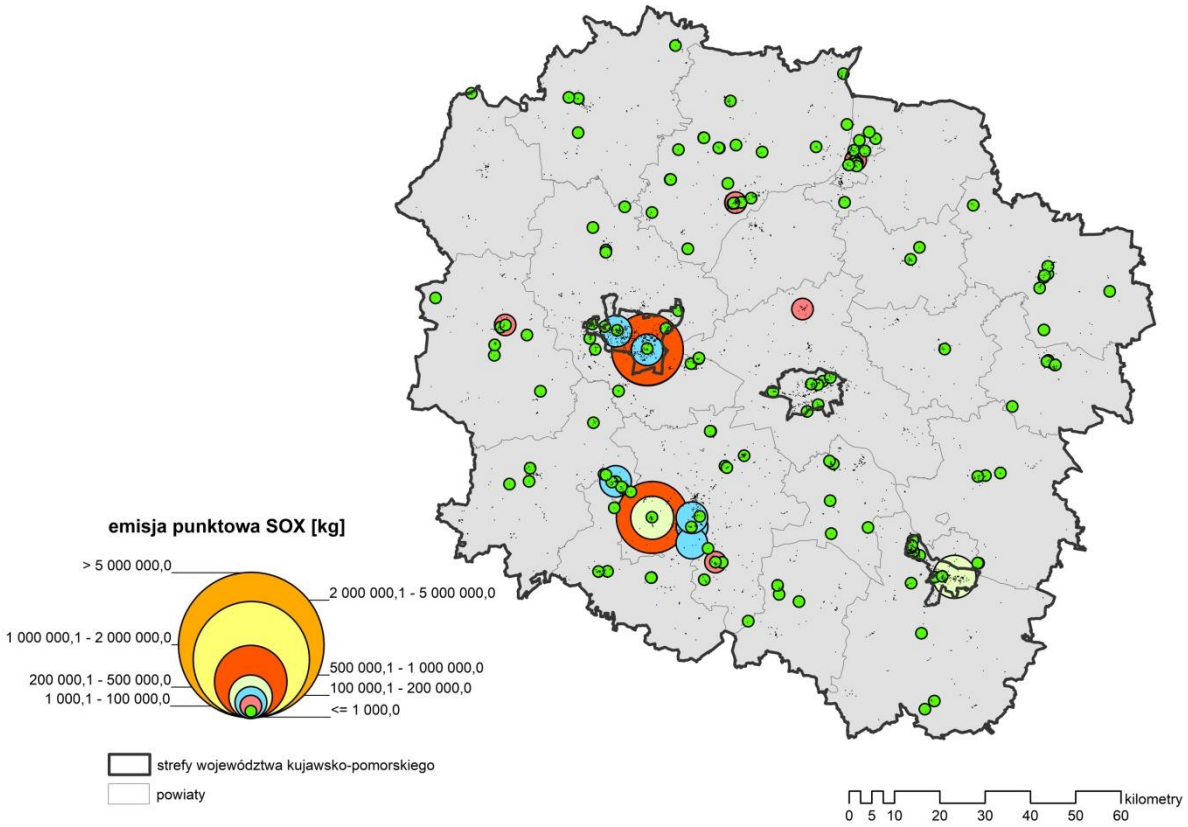
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa kujawsko-pomorskiego *(źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)*

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km^2]	Emisja PM12,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km2·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Bydgoska	PL0401	176	319 854	36 324	106 612	970	1 736	465 496	2 039	2 645
miasto Toruń	PL0402	116	181 647	21 820	39 463	2 799	1 320	247 049	1 790	2 130
miasto Włocławek	PL0403	84	93 250	13 026	216 783	167	1 461	324 686	1 285	3 865
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	17 595	8 976 791	614 357	878 545	216 496	537 919	11 224 108	588	638
województwo kujawsko-pomorskie		17 971	9 571 541	685 526	1 241 403	220 432	542 436	12 261 338	613	682
Polska		312 705	212 598 516	13 526 036	19 618 991	7 404 497	8 384 051	261 532 091	774	836

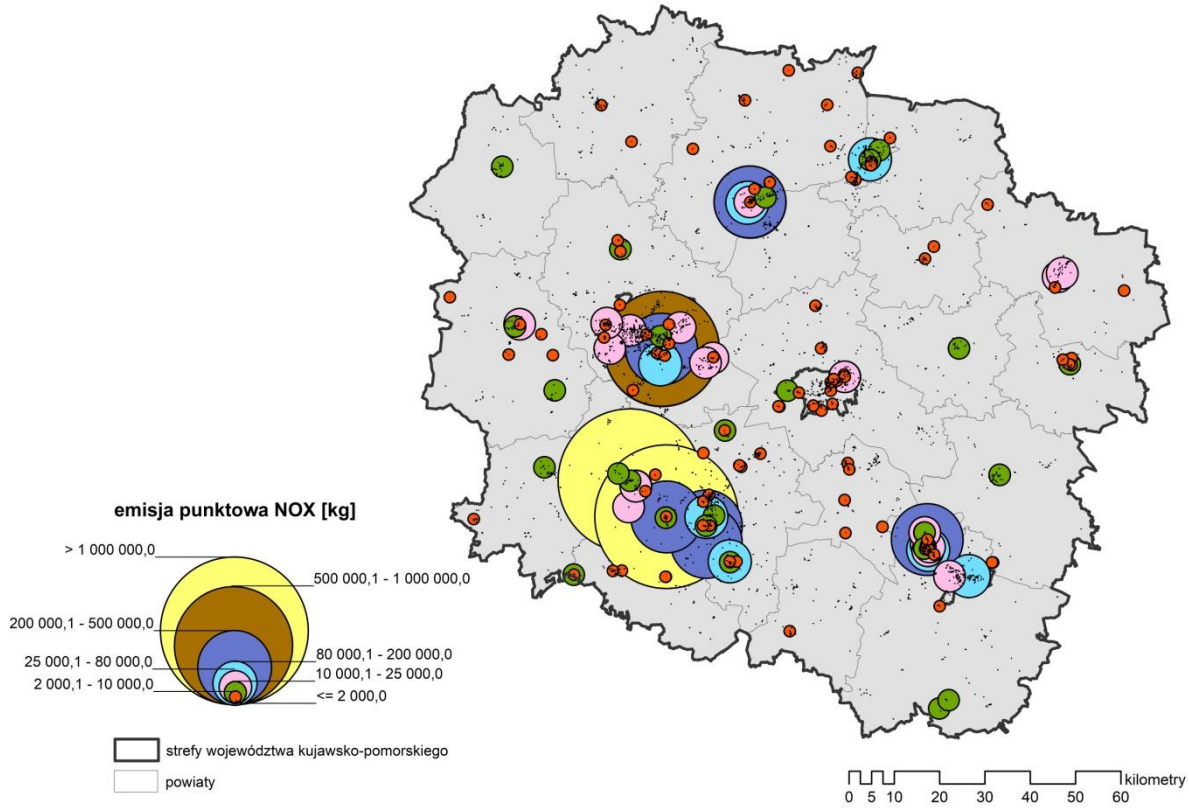
Wielkość emisji benzo(a)pirenu w 2019 roku wyniosła w województwie kujawsko-pomorskim 6170,7 kg/rok. Głównym źródłem tego zanieczyszczenia był sektor komunalno-bytowy (96,4%). Największą emisję spośród miast odnotowano w Bydgoszczy, która wyniosła 196,4 kg/rok. Na rysunku 6.8. przedstawiono lokalizację komunalno – bytowych źródeł emisji i wielkość emisji benzo(a)pirenu w województwie.

Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa kujawsko-pomorskiego *(źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)*

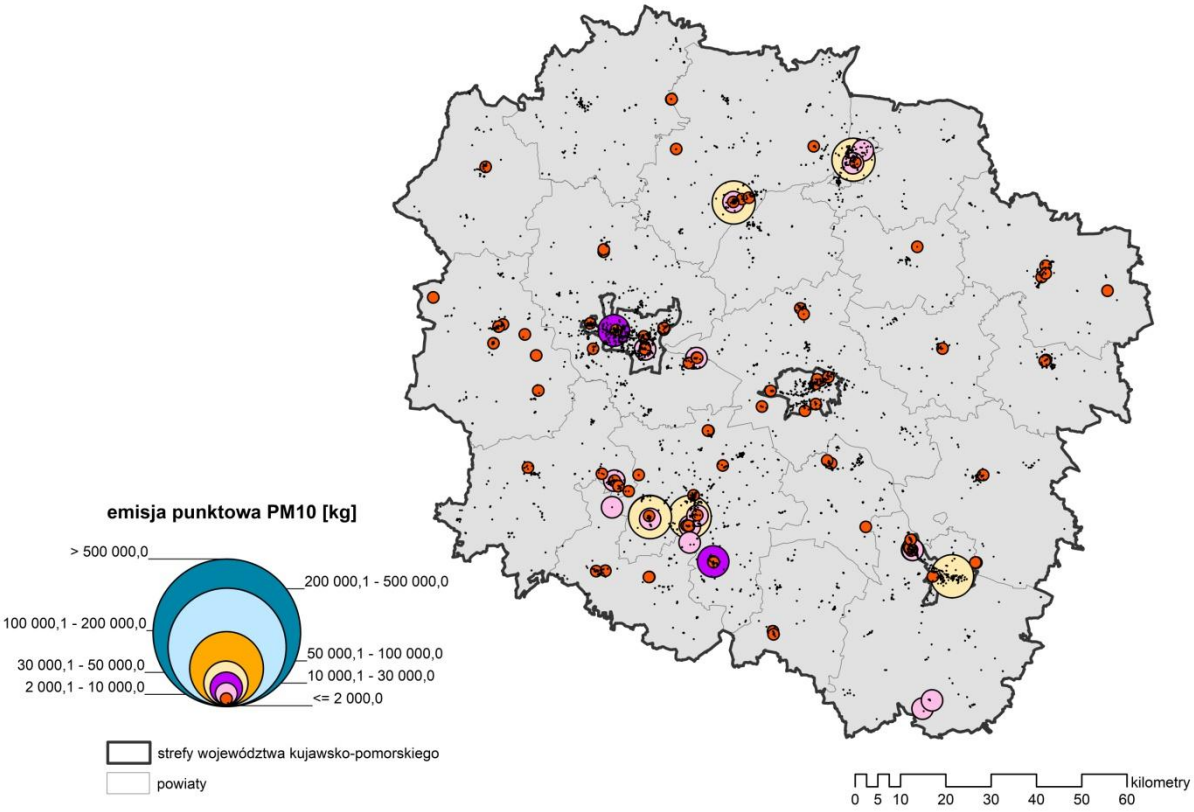
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km^2]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km^2·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Bydgoska	PL0401	176	196,4	0,8	8,5	0,02	205,7	1,1	1,2
miasto Toruń	PL0402	116	112,1	0,5	12,0	0,02	124,5	1,0	1,1
miasto Włocławek	PL0403	84	57,7	0,3	2,4	0,00	60,4	0,7	0,7
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	17 595	5 579,4	13,8	186,9	0,13	5 780,1	0,3	0,3
województwo kujawsko-pomorskie		17 971	5 945,6	15,2	209,7	0,17	6 170,7	0,3	0,3
Polska		312 705	130 278,3	299,2	3 335,9	3,0	133 916,4	0,4	0,4



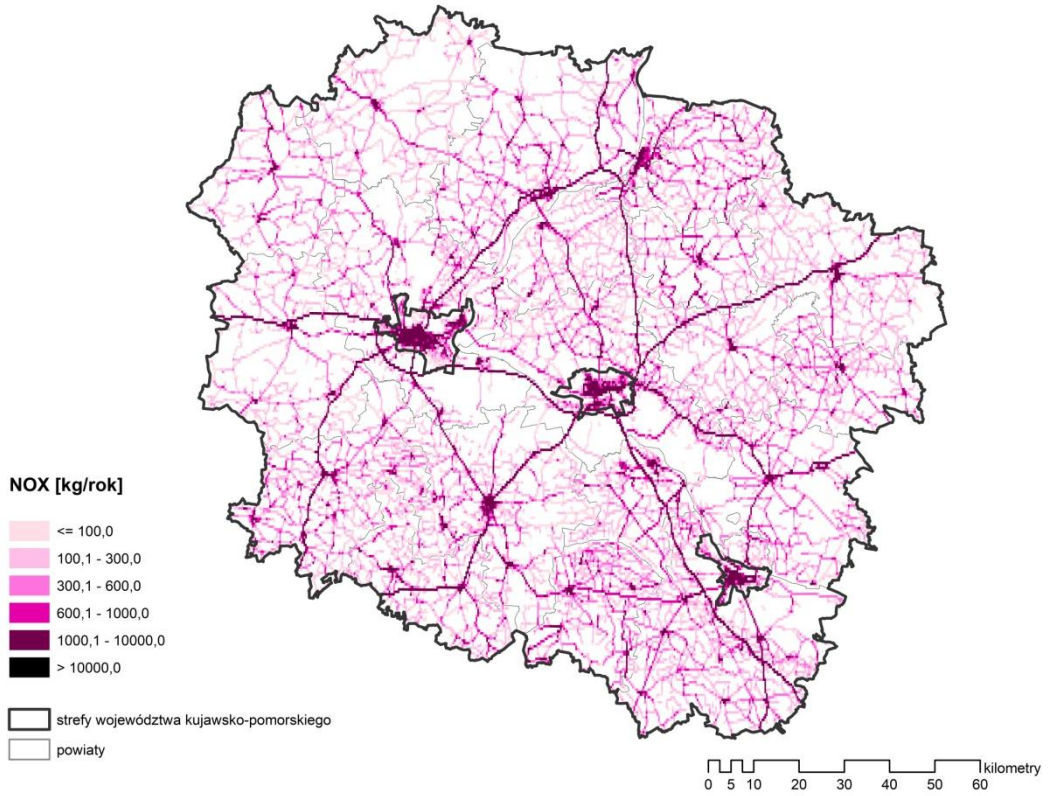
Rysunek.6.2. *Lokalizacja punktowych źródeł emisji SOx na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*



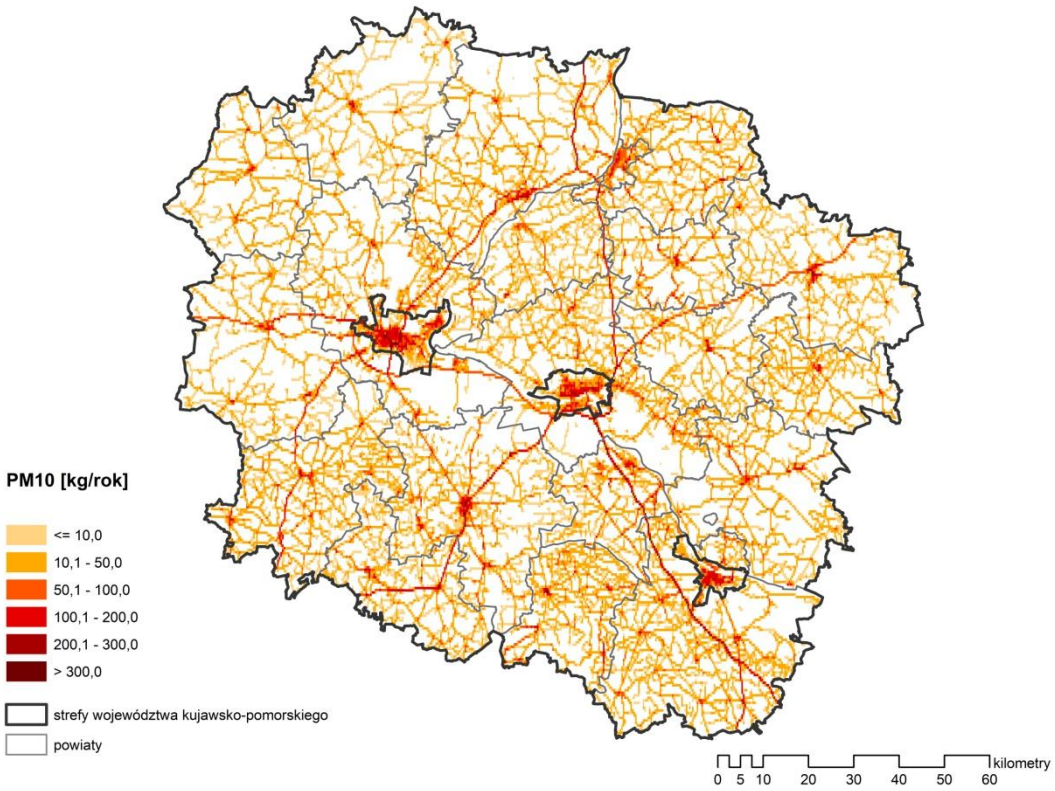
Rysunek 6.3. *Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*



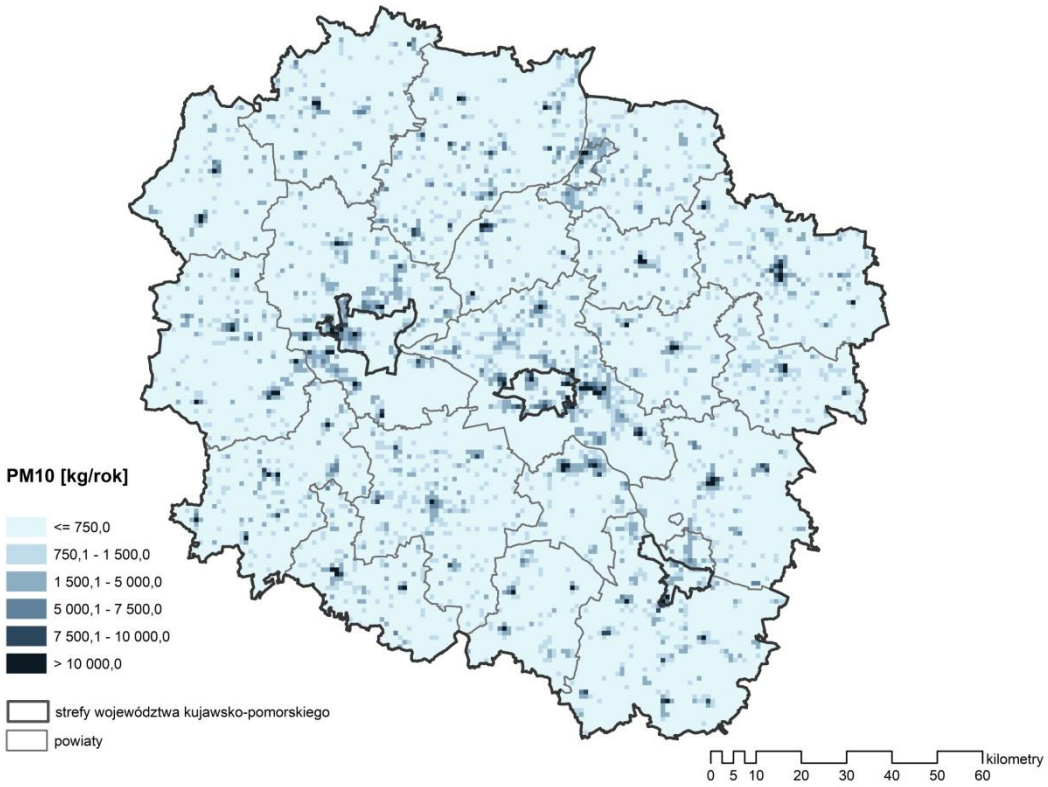
Rysunek 6.4. *Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*



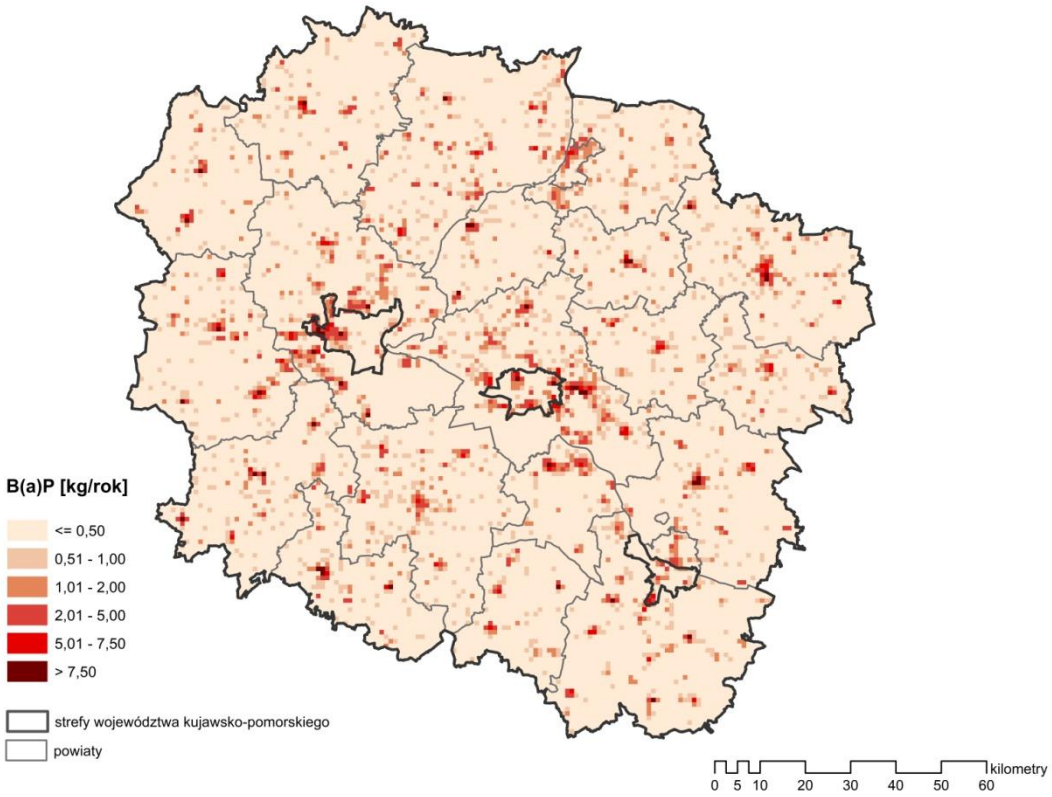
Rysunek 6.5. *Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*



Rysunek 6.6. *Lokalizacja liniowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*



Rysunek 6.7. *Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego. (źródło danych: KOBIZE)*



Rysunek 6.8. *Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa kujawsko – pomorskiego (źródło danych: KOBIZE)*

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Mimo wykorzystywania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci monitoringu jakości powietrza, objętej system kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki SO_2

Pomiary zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki wykonywano w 2019 r. w 10 automatycznych stanowiskach pomiarowych w 8 powiatach. Na terenie województwa kujawsko - pomorskiego utrzymuje się osiągnięty w ostatnich latach bardzo niski poziom stężeń SO_2. Nigdzie nie został przekroczony żaden z dwóch poziomów dopuszczalnych określonych ze względu na ochronę zdrowia ludzi: 1-godzinny i 24-godzinny.

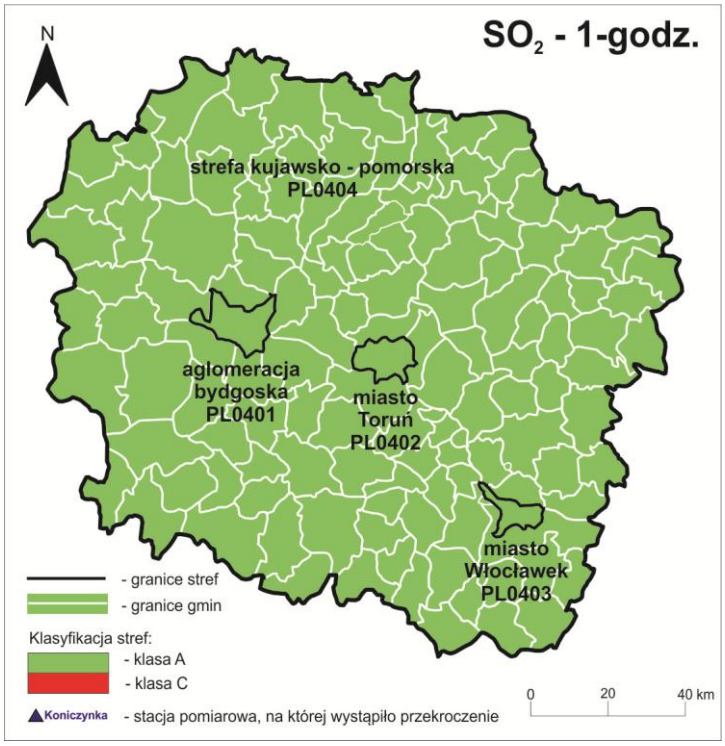
Dla stężeń 24-godzinnych SO_2 obowiązuje poziom dopuszczalny 125 µg/m^3. Może on być przekraczany 3 razy w ciągu roku. W 2019 roku na żadnej stacji nie zanotowano stężenia 24-

godzinnego wyższego od tego poziomu, a maksymalne stężenie wynoszące 28 µg/m^3 (na stacji przy ul. Piłsudskiego w Grudziądzu) stanowiło 22% poziomu dopuszczalnego.

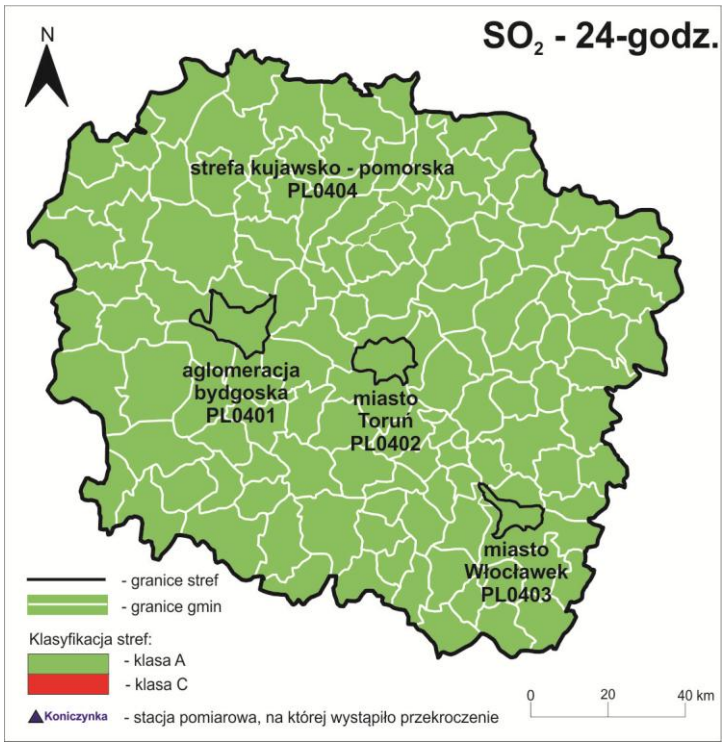
Dopuszczalny poziom 1-godzinny SO_2 350 µg/m^3 może być przekraczany 24 razy w roku. Na żadnej z 10 stacji nie odnotowano wyższego stężenia, a najwyższe wystąpiło na stacji przy ul. Piłsudskiego w Grudziądzu (46 µg/m^3).

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A	A	A
PL0402	miasto Toruń	A	A	A
PL0403	miasto Włocławek	A	A	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A	A	A



Rysunek 7.1. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

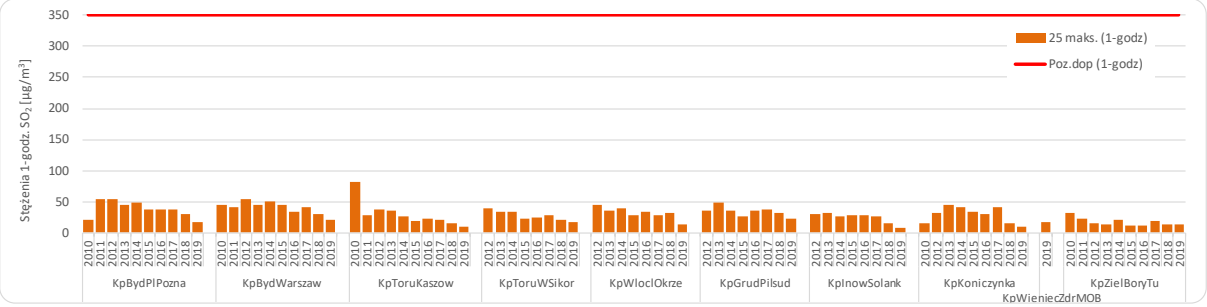


Rysunek 7.2. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

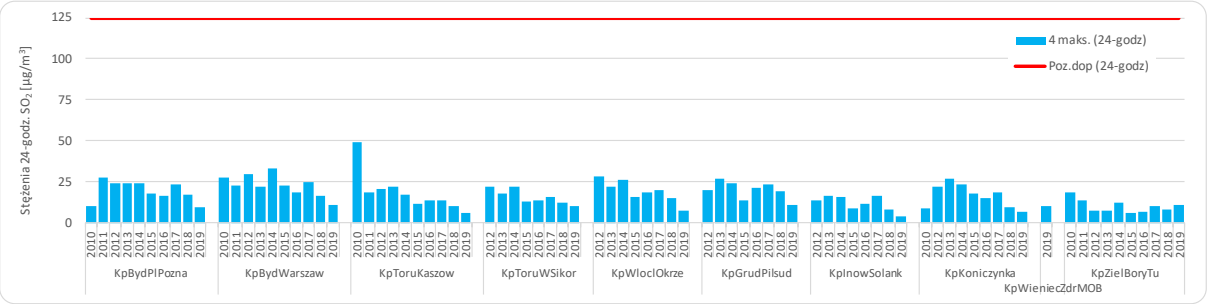
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 mak. (S1) [ug/m3]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [ug/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	99,0	0	17	0	9
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	automatyczny	99,4	0	20	0	11
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	automatyczny	99,7	0	10	0	6
4	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	Toruń Airpointer	automatyczny	84,8	0	17	0	10
5	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	automatyczny	99,7	0	12	0	7
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	Grudziądz Airpointer	automatyczny	96,8	0	23	0	11
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	automatyczny	93,1	0	8	0	4
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	automatyczny	93,3	0	10	0	7
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	Airponter Wieniec Zdrój	automatyczny	99,0	0	18	0	10
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	90,1	0	14	0	11

Na rysunkach 7.3. i 7.4. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.3. *Przebieg 25. maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*



Rysunek 7.4. *Przebieg 4. maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

W wieloleciu 2010-2019 obserwuje się systematyczną poprawę jakości powietrza pod względem zawartości SO_2.

W ocenie rocznej za 2019 rok wykorzystano wyniki modelowania dwutlenku siarki. Wskazują one na brak przekroczeń normowanych stężeń, czyli potwierdzają klasyfikację dokonaną na podstawie wyników pomiarów.

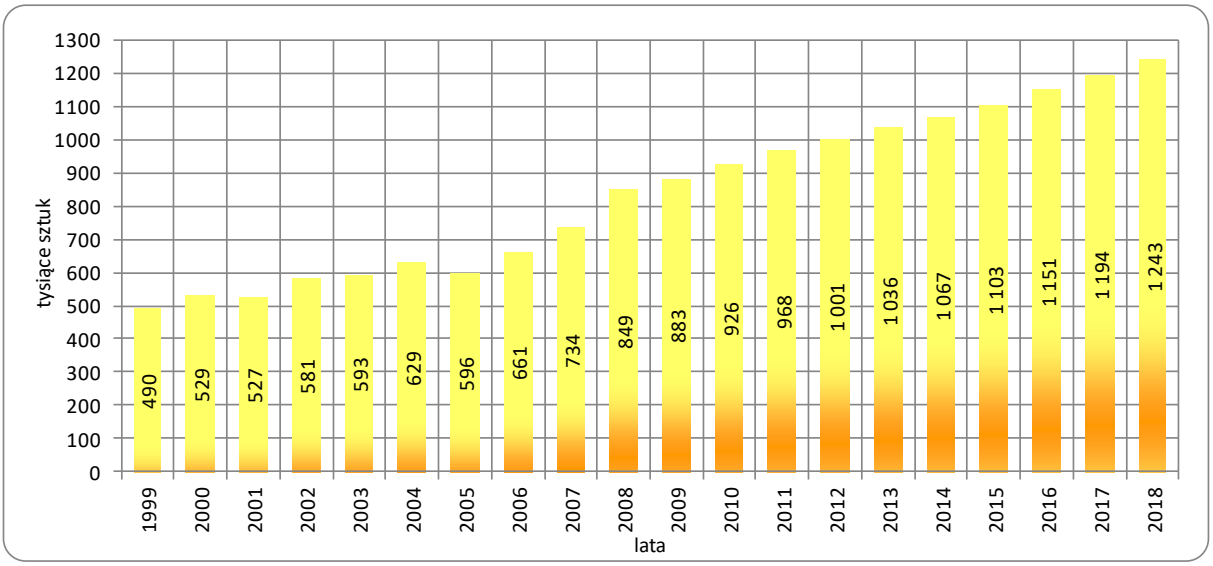
7.1.2. Dwutlenek azotu NO_2

Pomiary zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu wykonywano łącznie w 13 stacjach pomiarowych (w tym na 2 stacjach mobilnych) na terenie 10 powiatów. W 2019 r. nigdzie nie zostały przekroczone poziomy dopuszczalne NO_2 (wartość średnia roczna oraz 1-godzinna). Maksymalne stężenie 1-godzinne osiągnęło 150 µg/m^3 na stacji przy ul. Okrzei we Włocławku przy stężeniu dopuszczalnym 200 µg/m^3. Duży wpływ na poziom imisji dwutlenku azotu w pobliżu dróg ma emisja pochodzenia komunikacyjnego, co uwidacznia się w notowanych stężeniach NO_2 na stacjach typu komunikacyjnego: przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy (stężenie średnie roczne 26,4 µg/m^3), przy ul. Przy Kaszowniku w Toruniu (18,1

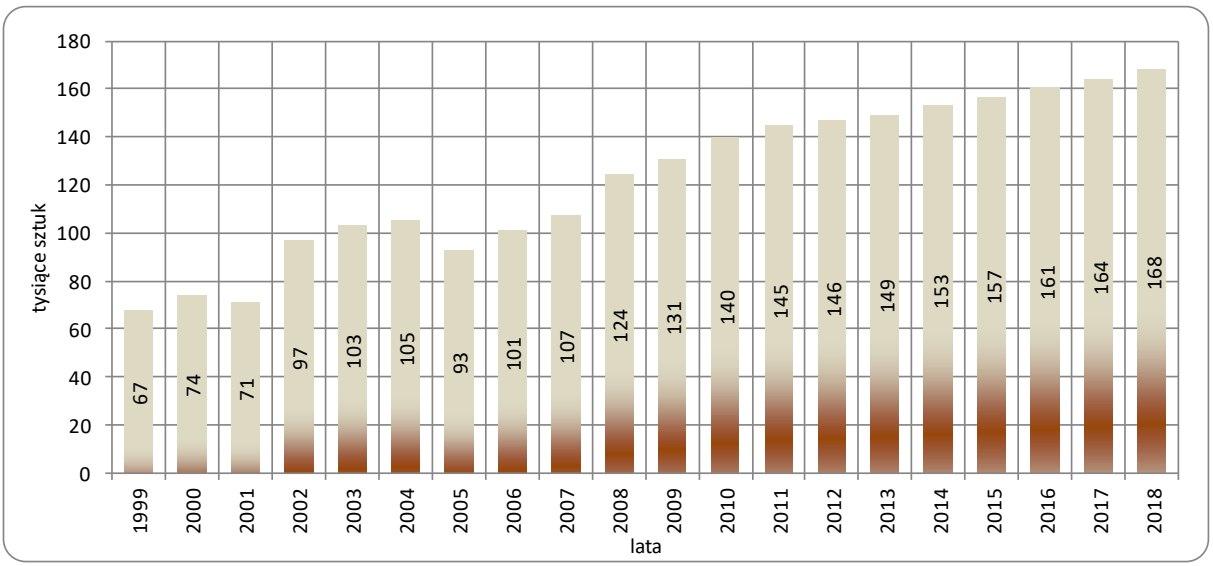
µg/m^3), przy ul. Okrzei we Włocławku (24,6 µg/m^3) i przy ul. Piłsudskiego w Grudziądzu (stężenie średnie roczne 19,9 µg/m^3).

W sezonie grzewczym 2019 roku stężenia średnie okazały się wyższe niż w sezonie pozagrzewczym na 10 stacjach, jedynie na trzech stacjach komunikacyjnych (w Bydgoszczy, Toruniu i Włocławku) sytuacja była odmienna: stężenia średnie z półrocza chłodnego były niższe od stężeń z półrocza ciepłego.

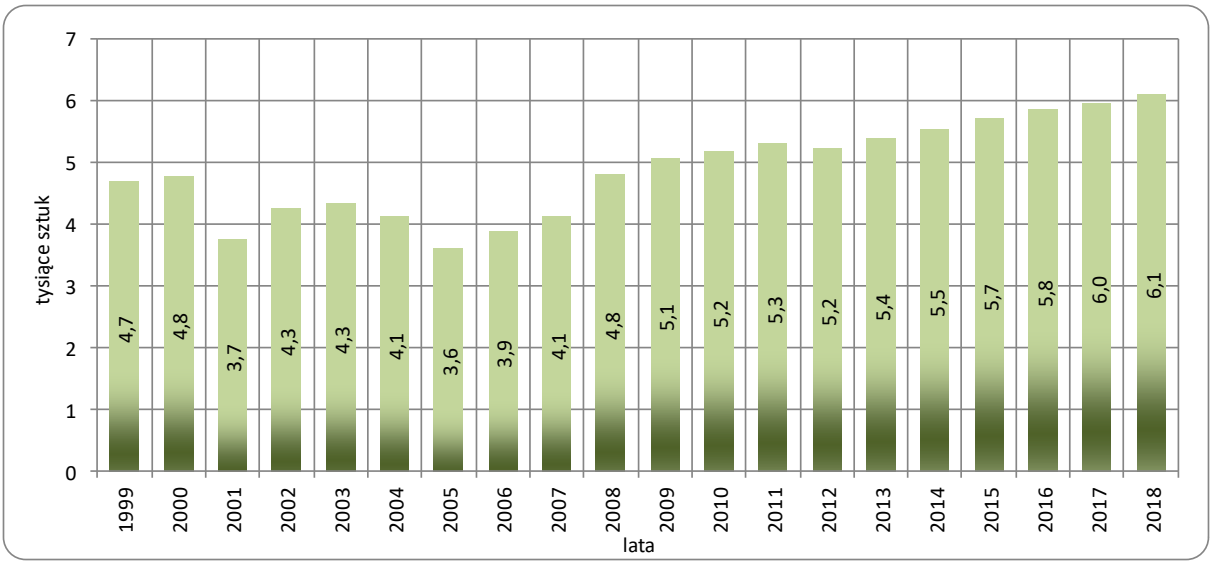
Szybki wzrost liczby pojazdów i związany z nim wzrost emisji spalin przyczynia się w dużej mierze do zwiększenia zawartości dwutlenku azotu w powietrzu. Liczba poruszających się pojazdów po drogach w województwie systematycznie rośnie: w latach 1999-2018 liczba zarejestrowanych samochodów osobowych wzrosła o 153,5%, samochodów ciężarowych o 150,3%, a autobusów o 30,2% (rysunki 7.5. – 7.7.).



Rysunek 7.5. *Liczba zarejestrowanych samochodów osobowych w woj. kujawsko – pomorskim w latach 1999-2018 (źródło danych: GUS)*



Rysunek 7.6. *Liczba zarejestrowanych samochodów ciężarowych w woj. kujawsko – pomorskim w latach 1999-2018 (źródło danych: GUS)*



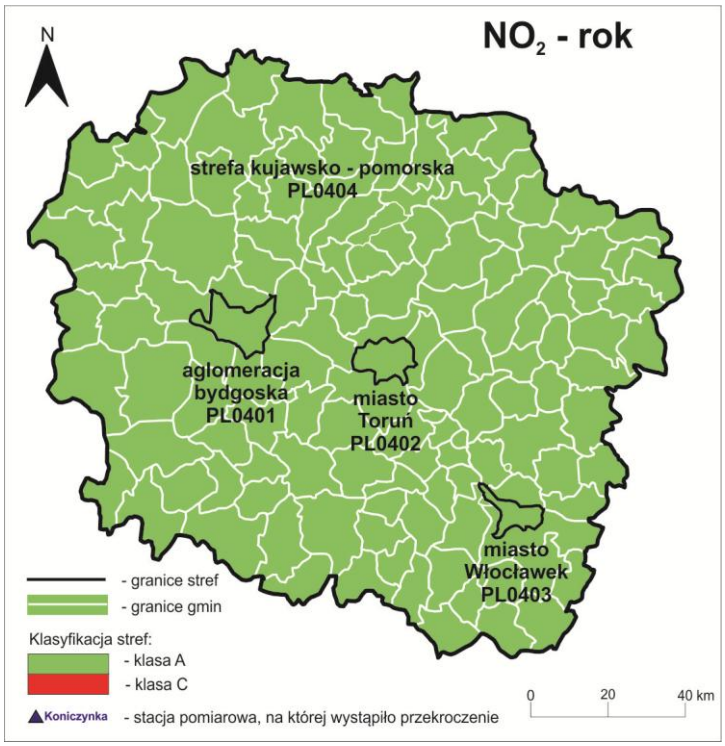
Rysunek 7.7. *Liczba zarejestrowanych autobusów w woj. kujawsko – pomorskim w latach 1999-2018 (źródło danych: GUS)*

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A	A	A
PL0402	miasto Toruń	A	A	A
PL0403	miasto Włocławek	A	A	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A	A	A



Rysunek 7.8. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania – 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*



Rysunek 7.9. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

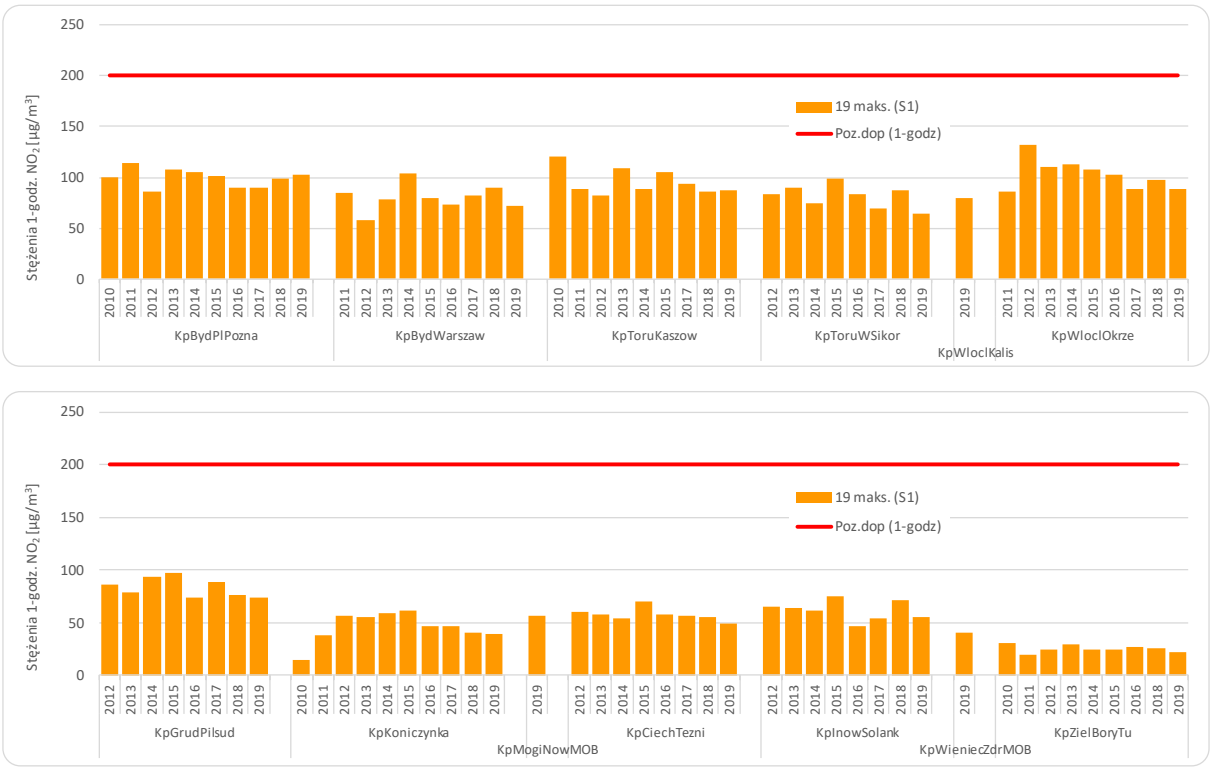
Tabela 7.4. *Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi*

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [ug/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	99,0	26	0	103
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	automatyczny	99,2	19	0	72
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	automatyczny	97,9	18	0	88
4	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	Toruń Airpointer	automatyczny	86,7	10	0	64
5	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	Włocławek, ul. Kaliska	automatyczny	96,0	13	0	80
6	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	automatyczny	98,1	25	0	89
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	automatyczny	99,9	10	0	50
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	Grudziądz Airpointer	automatyczny	98,9	20	0	74
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	automatyczny	93,0	10	0	55
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	automatyczny	92,4	8	0	40
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	automatyczny	97,4	14	0	57
12	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	Airponter Wieniec Zdrój	automatyczny	94,5	10	0	41
13	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	91,8	5	0	22

Na rysunkach 7.10. i 7.11. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.10. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*



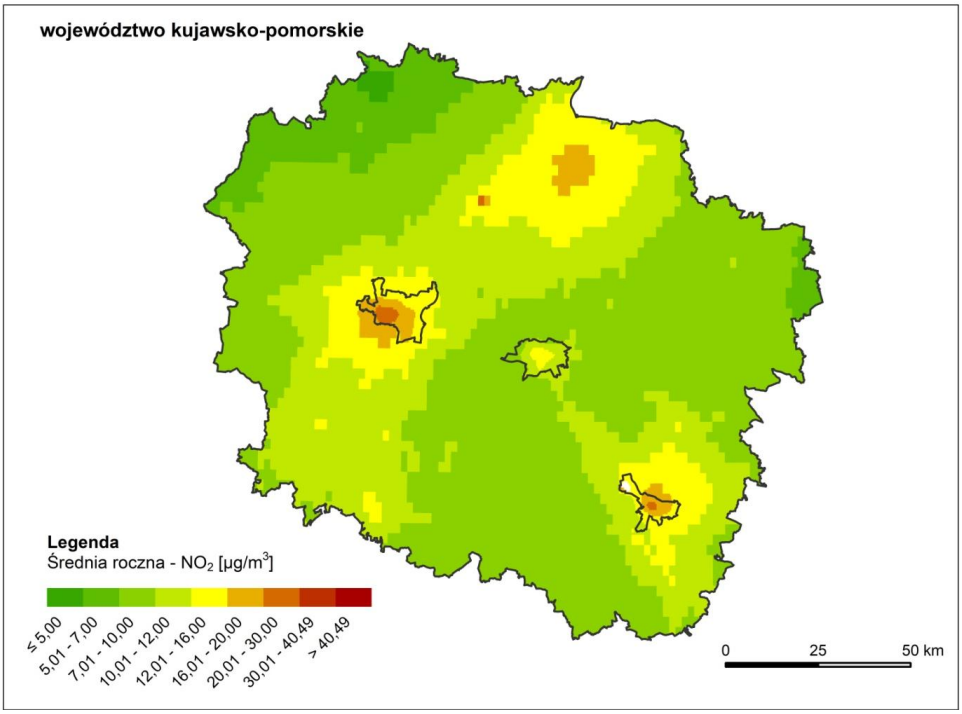
Rysunek 7.11. *Przebieg 19. maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się poziom stężeń dwutlenku azotu.

W ocenie rocznej za 2019 rok wykorzystano wyniki modelowania dwutlenku azotu. Wskazują one na brak przekroczeń normowanych stężeń, czyli potwierdzają klasyfikację dokonaną na podstawie wyników pomiarów.

Rysunek 7.12. przedstawia stężenie średnioroczne dwutlenku azotu, uzyskane z modelowania krajowego.

Modelowanie wykazało, że średnioroczne stężenia dwutlenku azotu na terenie województwa kujawsko-pomorskiego wahały się przeważnie od 5 do 10 µg/m^3. Wyższe stężenia wystąpiły na obszarach miejskich i podmiejskich Bydgoszczy, Włocławka, Torunia i Grudziądza - do 30 µg/m^3. Na północnym-zachodzie województwa stężenia były najniższe - poniżej 5 µg/m^3.



Rysunek 7.12. *Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku azotu w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

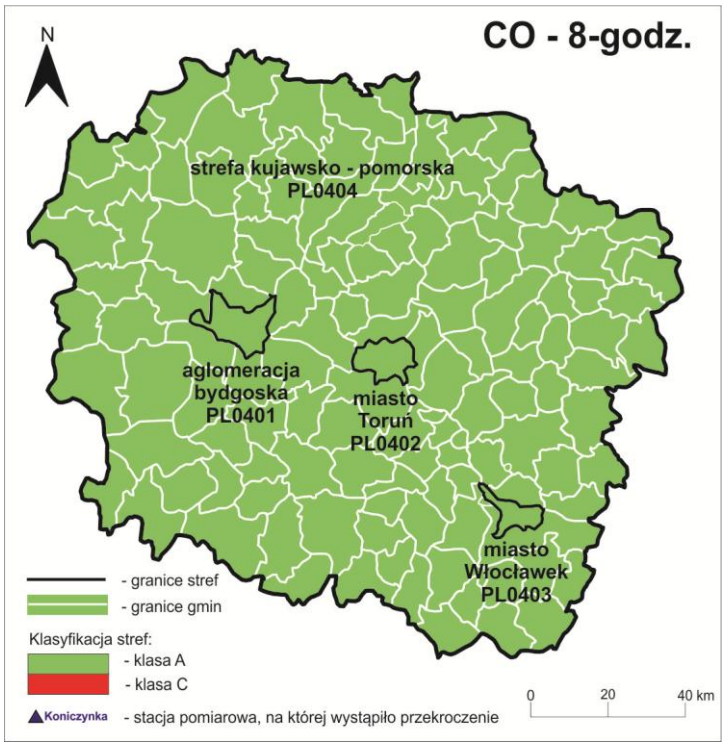
7.1.3. Tlenek węgla CO

Pomiary stężenia tlenku węgla w powietrzu atmosferycznym wykonywano w 2019 roku w 7 stacjach: dwóch w Bydgoszczy oraz po jednej w Toruniu, we Włocławku, Grudziądzu, Zielonce i w Wieńcu Zdroju (stacja mobilna). Nie odnotowano przekroczenia normy 8-godzinnej na żadnej stacji. Maksymalna wartość stężenia wyniosła 3115 µg/m^3 (31% poziomu dopuszczalnego) w Grudziądzu przy ul. Piłsudskiego.

Na wszystkich stacjach stężenie średnie w sezonie grzewczym było wyższe niż w sezonie pozagrzewczym, przy czym największa różnica między sezonami wystąpiła na stacji przy ul. Piłsudskiego w Grudziądzu (206 µg/m^3).

Tabela 7.5. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej CO - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

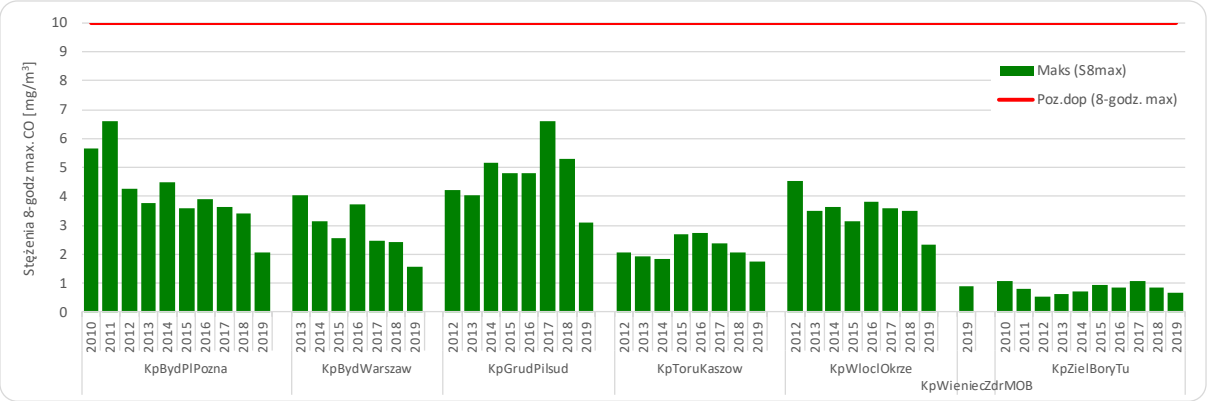


Rysunek 7.13. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla tlenku węgla dla czasu uśredniania – 8 godzin, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	94,9	2
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	automatyczny	97,9	2
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	automatyczny	99,8	2
4	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	automatyczny	99,4	2
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudPilsud	Grudziądz Airpointer	automatyczny	99,2	3
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	Airponter Wieniec Zdrój	automatyczny	98,6	1
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	86,3	1

Na rysunku 7.14 przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.14. *Przebieg maksymalnej wartości 8-godzinnej stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Analiza zmian stężeń w wieloleciu 2010-2019 wykazała, że istotne zmniejszenie poziomu stężeń tlenku węgla zarejestrowano na dwóch stacjach pomiarowych w Bydgoszczy, na stacji w Toruniu, Grudziądzu i Włocławku. Na wymienionych pięciu stacjach w 2019 roku wartość maksymalnego stężenia 8-godzinnego okazała się najniższa wśród analizowanych 10 lat pomiarów. Jedynie w Borach Tucholskich na stacji Zielonka wartości maksymalnych stężeń 8-godzinnych tlenku węgla od lat nie wykazują znaczących różnic i utrzymują się na wyrównanym bardzo niskim poziomie (od 5,3% do 10,7% poziomu dopuszczalnego).

Na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim rejestruje się od lat niski poziom stężeń tlenku węgla w powietrzu atmosferycznym.

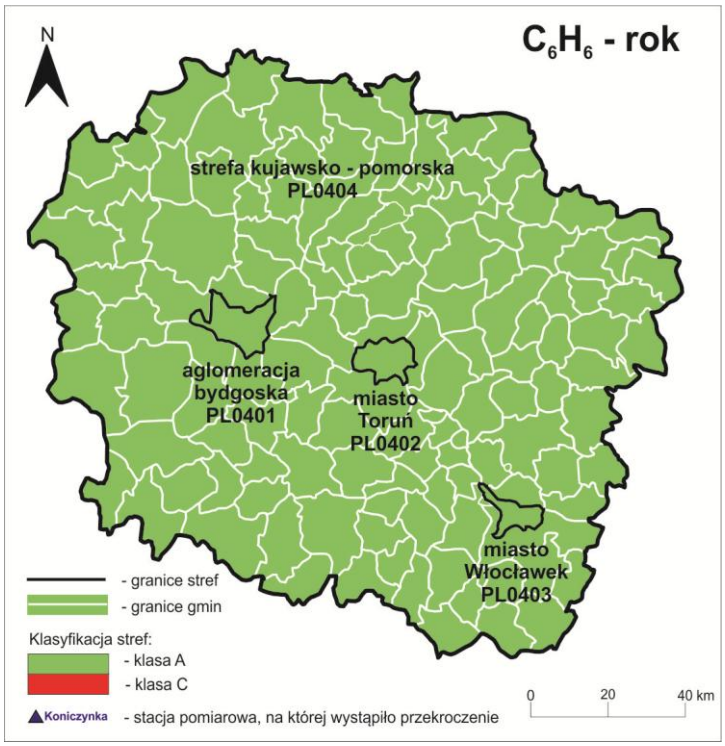
7.1.4. Benzen C_6H_6

W województwie kujawsko – pomorskim pomiary benzenu wykonywano w 2019 roku w pięciu automatycznych stanowiskach pomiarowych: w Bydgoszczy przy Placu Poznańskim, w Toruniu przy ul. Przy Kaszowniku, we Włocławku przy ul. Okrzei, w Mogilnie na stacji mobilnej oraz w Ciechocinku. Wyniki ze stanowiska pomiarowego w Toruniu nie zostały wprost wykorzystane w ocenie rocznej ze względu na niekompletną serią pomiarową – 63,9% ważnych danych. Były natomiast podstawą do określenia klasy strefy metodą obiektywnego szacowania. Wśród stężeń średnich rocznych benzenu uzyskanych z pozostałych czterech stanowisk pomiarowych nie wystąpiły wartości wyższe od poziomu dopuszczalnego 5 µg/m^3. Najwyższe stężenie wystąpiło we Włocławku – 1,24 µg/m^3, co stanowi 25% poziomu dopuszczalnego 5 µg/m^3.

Na wszystkich stacjach pomiarowych stężenie średnie z sezonu grzewczego było znacznie wyższe od stężenia z sezonu pozagrzewczego, przy czym największa różnica wystąpiła na stacji przy ul. Kościuszki w Mogilnie (1,11 µg/m^3).

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej C_6H_6 - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C6H6
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

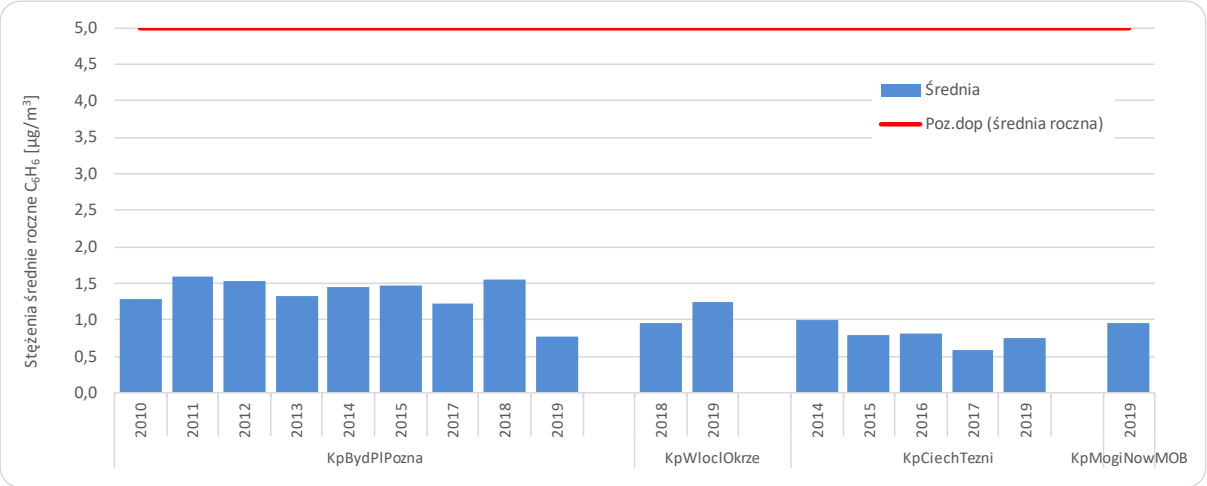


Rysunek 7.15. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla benzenu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C_6H_6 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	77,2	1
2	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	automatyczny	94,4	1
3	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	automatyczny	92,0	1
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	automatyczny	89,2	1

Na rysunku 7.16. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.16. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się niski poziom stężeń benzenu.

7.1.5. Ozon O_3

Pomiary zanieczyszczenia powietrza ozonem wykonywano w 7 stacjach pomiarowych: w Bydgoszczy przy ul. Warszawskiej, w Toruniu przy ul. Dziewulskiego, we Włocławku przy ul. Kaliskiej, w Ciechocinku, Wieńcu Zdroju (stacja mobilna) oraz w stacjach Zielonka i Koniczynka.

W odniesieniu do ozonu istnieją dwa różne kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego, zostały więc przygotowane dwie niezależne klasyfikacje strefy.

Nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego określonego ze względu na zdrowie ludzi. Dopuszcza się, aby liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego 8-godzinnego (120 µg/m^3) w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat nie była wyższa niż 25 dni.

Natomiast wartość poziomu celu długoterminowego była przekraczana w 2019 roku na wszystkich stacjach: w Bydgoszczy przez 7 dni, w Toruniu przez 4 dni, we Włocławku przez 6 dni, w Ciechocinku przez 11 dni, w Wieńcu Zdroju przez 24 dni, w Zielonce 29 dni, a w Koniczynce przez 3 dni.

Nie wszystkie serie pomiarowe spełniały rygorystyczne kryteria kompletności (kompletność lata oraz wymaganą liczbę kompletnych miesięcy letnich), w związku z czym część wykorzystano w ocenie rocznej jako pomiary wskaźnikowe (wyniki z Torunia i z Koniczynki), a wyniki z Zielonki wykorzystano w metodzie obiektywnego szacowania.

W przebiegu rocznym stężeń 8-godzinnych ozonu wyraźnie zaznacza się dominacja sezonu letniego nad zimowym. Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym i nie jest w znaczących ilościach emitowany do atmosfery ze źródeł antropogennych. Powstawaniu ozonu sprzyja wysoka temperatura powietrza, duża wilgotność oraz duża intensywność promieniowania

słonecznego. W miesiącach ciepłych, przy sprzyjających warunkach meteorologicznych, w obszarach gdzie występują tlenki azotu i węglowodory w odpowiednich stężeniach, stężenie ozonu w powietrzu może wzrastać. Podwyższona zawartość ozonu w powietrzu atmosferycznym przy powierzchni ziemi może być również wynikiem występującego w strefach frontów atmosferycznych spływu ze stratosfery do troposfery mas powietrza zawierającego znaczne ilości ozonu.

W 2019 roku nie zarejestrowano przekroczeń poziomu informowania (180 µg/m^3) i poziomu alarmowego (240 µg/m^3) dla ozonu. Najwyższe stężenie 1-godzinne w 2019 roku odnotowano w Borach Tucholskich na stacji Zielonka w dniu 30 czerwca o godzinie 15:00 – 179,4 µg/m^3.

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O3 wg poziomu celu długoterminowego
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A	D2
PL0402	miasto Toruń	A	D2
PL0403	miasto Włocławek	A	D2
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A	D2



Rysunek 7.17. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla ozonu dla czasu uśredniania – 8 godzin, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 3 lata (2017-2019) – poziom docelowy*

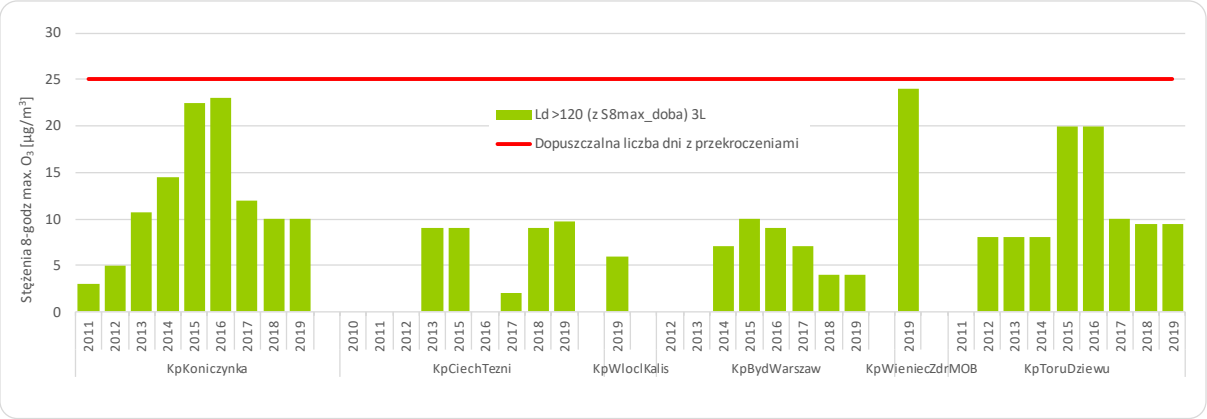


Rysunek 7.18. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla ozonu dla czasu uśredniania – 8 godzin, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 1 rok (2019) – cel długoterminowy*

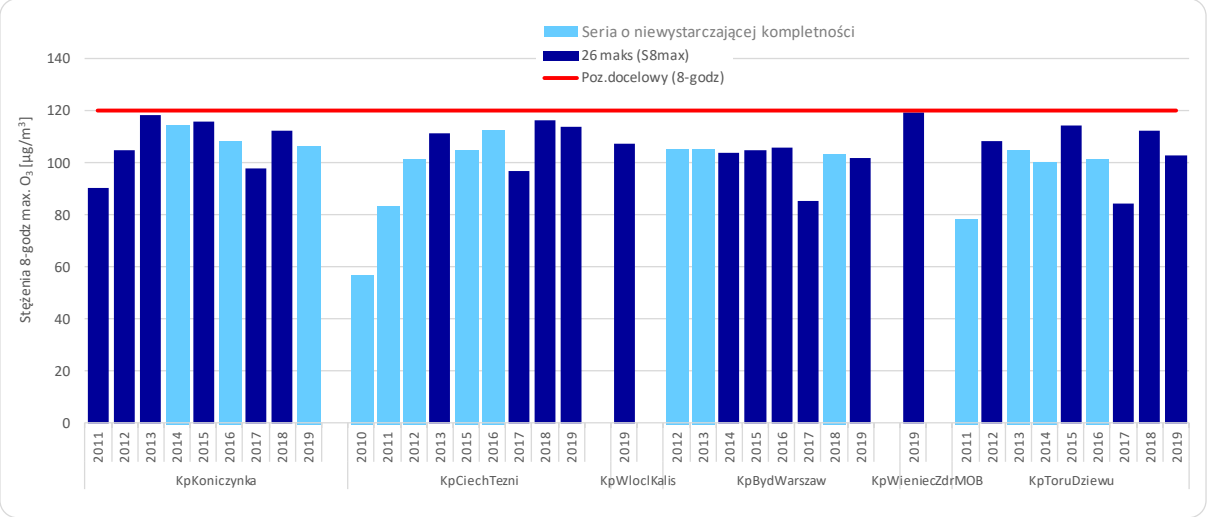
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	automatyczny	97,3	7	4,0
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	automatyczny	97,2	4	9,5
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	Włocławek, ul. Kaliska	automatyczny	90,4	6	6,0
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	automatyczny	97,0	11	9,7
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	automatyczny	87,5	3	10,0
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniecZdrMOB	Airponter Wieniec Zdrój	automatyczny	99,0	24	24,0

Na rysunkach 7.19. i 7.20. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.19. *Przebieg liczby dni ze stężeniem maksymalnym 8-godzinnym ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego (średnia z 3 lat) na tle dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniami w latach 2010-2019*



Rysunek 7 .20. *Przebieg 26. maksymalnej wartości 8-godzinnej stężenia ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010-2019*

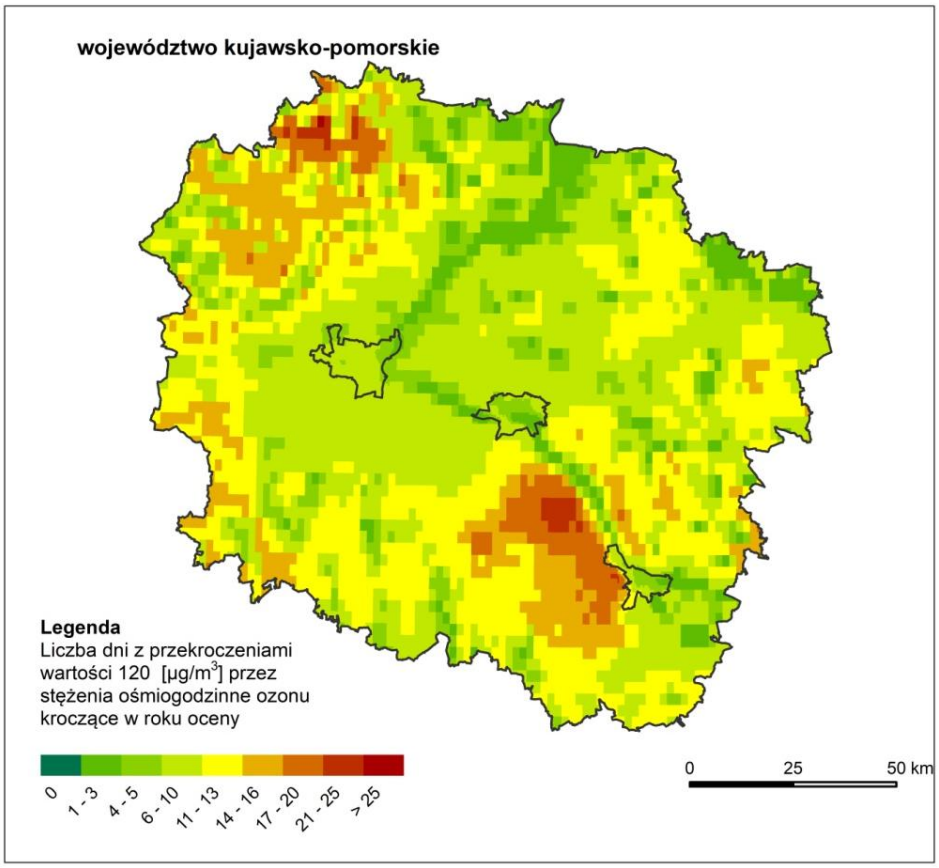
Analizy danych pomiarowych z wielolecia 2010-2019 nie wykazały istotnych trendów zmian poziomu stężeń ozonu.

W ocenie rocznej za 2019 rok wykorzystano wyniki modelowania ozonu. Potwierdzają one klasyfikację dokonaną na podstawie wyników pomiarów, ponieważ wskazują na brak przekroczeń poziomu docelowego oraz na przekroczenie poziomu celu długoterminowego we wszystkich strefach w województwie kujawsko – pomorskim.

Rysunki 7.21 i 7.22., uzyskane z modelowania krajowego przedstawiają: liczbę dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia stężeń ozonu przekraczała 120 µg/m^3 dla roku oceny (2019) oraz uśrednioną dla 3 lat (2017-2019) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

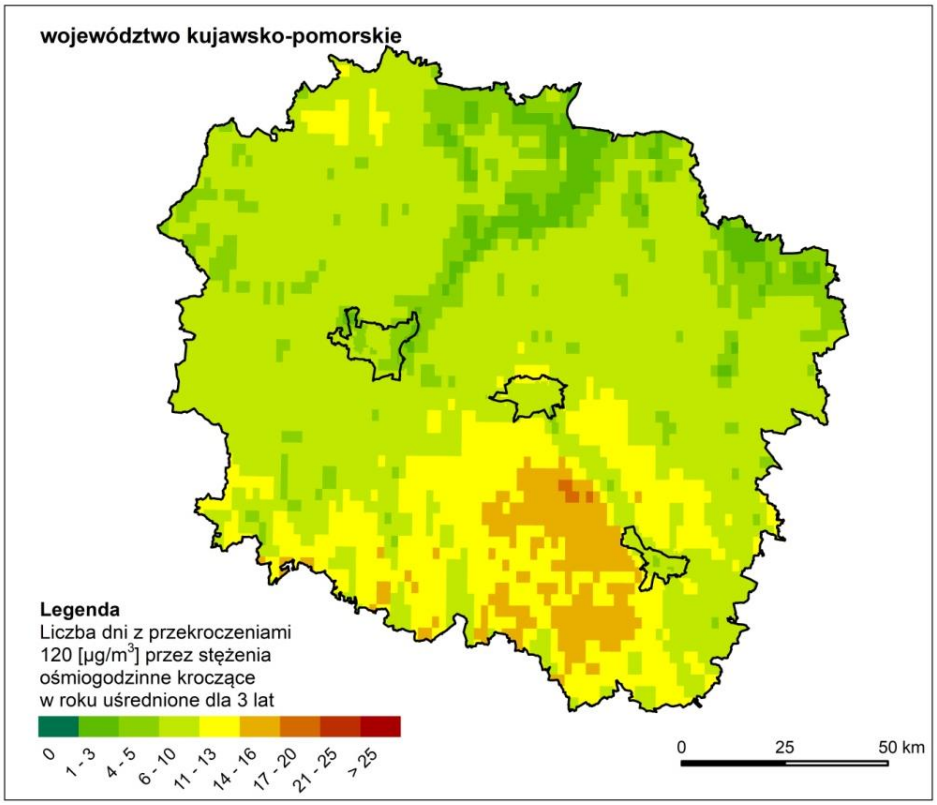
W 2019 roku w województwie kujawsko-pomorskim najwięcej dni z najwyższą 8-godzinną średnią kroczącą stężeń ozonu przekraczającą 120 µg/m^3 wystąpiło na południowym wschodzie i północnym zachodzie województwa - powyżej 21 dni (rysunek 7.21.). W ograniczonej przestrzennie lokalizacji na północnym-zachodzie uzyskano z

modelowania liczbę dni wyższą od 25. Najmniej dni wystąpiło głównie na północnym-wschodzie województwa oraz wzdłuż doliny Wisły - poniżej 3. Na pozostałym terenie liczba dni z analizowanym indeksem wahała się od 6 do 13.



Rysunek 7.21. *Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia kroczącą stężeń ozonu jest wyższa niż 120 µg/m^3 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego średnia trzyletnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu była wyższa niż 120 µg/m^3 wahała się od 1 do 16. Wyższa liczba analizowanych dni wystąpiła na południu, natomiast niższa na północy województwa oraz wzdłuż doliny Wisły (rysunek 7.22.).



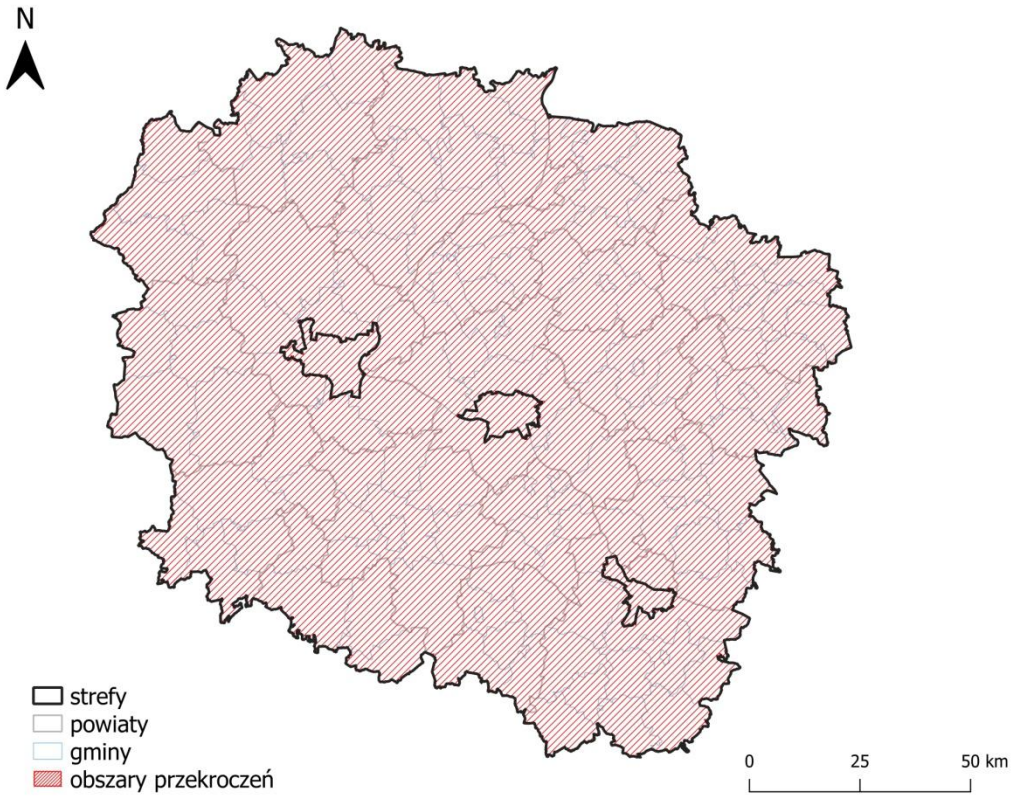
Rysunek 7.22. *Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężeń ozonu jest wyższa niż 120 µg/m^3 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego uśrednione dla trzech lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Modelowanie wykazało, podobnie jak wyniki pomiarów, że w 2019 roku na terenie województwa kujawsko-pomorskiego nie wystąpiły stężenia jednogodzinne ozonu wyższe od 180 µg/m^3.

W przypadku ozonu obszary przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim zostały wyznaczone na podstawie modelowania krajowego. Poniżej w tabeli 7.11 przedstawiono informacje o obszarach przekroczeń w poszczególnych strefach, a na rysunku 7.23 zilustrowano zasięgi obszarów przekroczeń w poszczególnych strefach.

Tabela 7.11. *Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (120 µg/m^3) w roku 2019 w województwie kujawsko – pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia*

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Komentarz dotyczący sytuacji przekroczenia
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Poziom celu dlugoterminowego	Śr. 8-godz.	176	100,0%	349 021	100,0%	Obszar przekroczeń wyznaczony za pomocą modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0402	miasto Toruń	Poziom celu dlugoterminowego	Śr. 8-godz.	116	100,0%	201 798	100,0%	Obszar przekroczeń wyznaczony za pomocą modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0403	miasto Włocławek	Poziom celu dlugoterminowego	Śr. 8-godz.	84	100,0%	110 287	100,0%	Obszar przekroczeń wyznaczony za pomocą modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Poziom celu dlugoterminowego	Śr. 8-godz.	17 596	100,0%	1 413 411	100,0%	Obszar przekroczeń wyznaczony za pomocą modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.23. *Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego 120 µg/m^3 ozonu w województwie kujawsko - pomorskim – kryterium ochrona zdrowia ludzi.*

7.1.6. Pył PM10

Zanieczyszczenia pyłowe należą w Polsce do tej grupy zanieczyszczeń, które odgrywają najistotniejszą rolę w ocenie jakości powietrza, ponieważ są główną przyczyną wdrażania programów ochrony powietrza ze względu na przekroczenia norm. W rocznej ocenie jakości powietrza wykorzystano wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego wykonywanych na terenie województwa w 17 stanowiskach pomiarowych na terenie 12 powiatów.

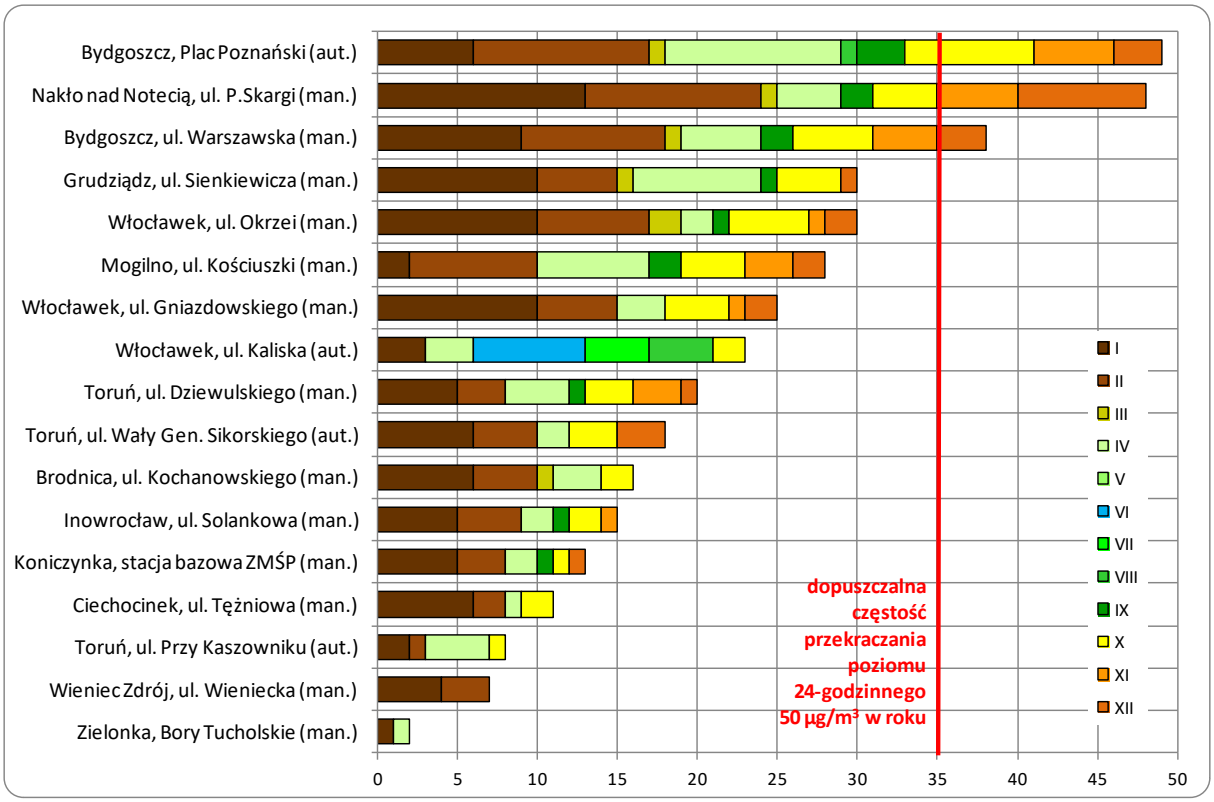
W roku 2019 na terenie województwa kujawsko – pomorskiego nie odnotowano ani jednego dnia ze stężeniem 24-godzinnym pyłu zawieszonego PM10 wyższym od poziomu informowania 200 $\mu g/m^3$, obowiązującego do dnia 10 października 2019 roku. Natomiast po 11 października 2019 roku, gdy zaczął obowiązywać bardziej rygorystyczny poziom informowania (100 $\mu g/m^3$), odnotowano tylko 1 dzień ze stężeniem 24-godzinnym wyższym od tego poziomu (103 $\mu g/m^3$) w dniu 31 października na stanowisku manualnym we Włocławku przy ul. Okrzei.

W całym roku 2019 nie było żadnego dnia z przekroczeniem poziomu alarmowego.

Ze względu na łagodną zimę (szczególnie miesiące październik – grudzień 2019 roku) nie uwidocznił się tak duży jak w latach wcześniejszych wpływ niskiej emisji z palenisk domowych na jakość powietrza atmosferycznego. Średnia roczna temperatura powietrza zanotowana na stacji IMGW w Toruniu okazała się rekordowo wysoka (+10,5°C), najwyższa w wieloleciu 1951-2019.

Odnotowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego jedynie w przypadku stężeń 24-godzinnych (więcej niż 35 dni ze stężeniem średnim dobowym wyższym od 50 $\mu g/m^3$) w Bydgoszczy oraz w Nakle nad Notecią, natomiast w przypadku stężeń średnich rocznych nie wystąpiła wartość wyższa od poziomu dopuszczalnego 40 $\mu g/m^3$. Najwyższe stężenie średnie roczne uzyskano na stacji komunikacyjnej w Bydgoszczy przy Placu Poznańskim (33 $\mu g/m^3$). Dopuszczalna liczba przekroczeń średniodobowej wartości poziomu dopuszczalnego 50 $\mu g/m^3$ - 35 dni - została przekroczona na 3 stanowiskach pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej (czyli na 18% stanowisk) – rysunek 7.24.

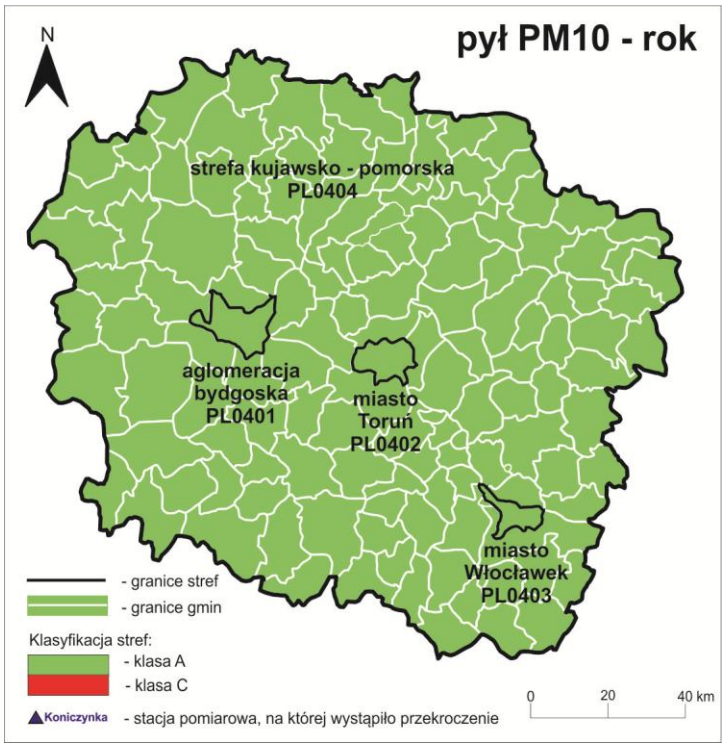
Poziom stężeń wskazuje na utrzymujący się od lat bardzo niekorzystny stan, jednak w roku 2019 wystąpiło znacznie mniej przekroczeń niż w roku 2018, a poziom stężeń był znacznie niższy.



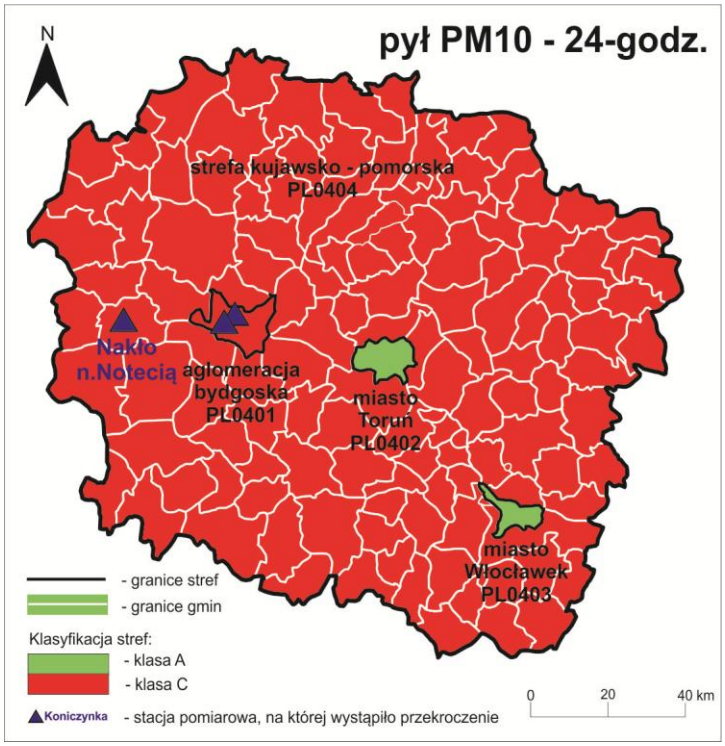
Rysunek 7.24. *Liczba dni ze stężeniem 24-godzinnym pyłu zawieszonego PM10 wyższym od 50 µg/m^3 w poszczególnych miesiącach 2019 roku na stanowiskach pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej*

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM10 - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	C	C	A
PL0402	miasto Toruń	A	A	A
PL0403	miasto Włocławek	A	A	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	C	C	A



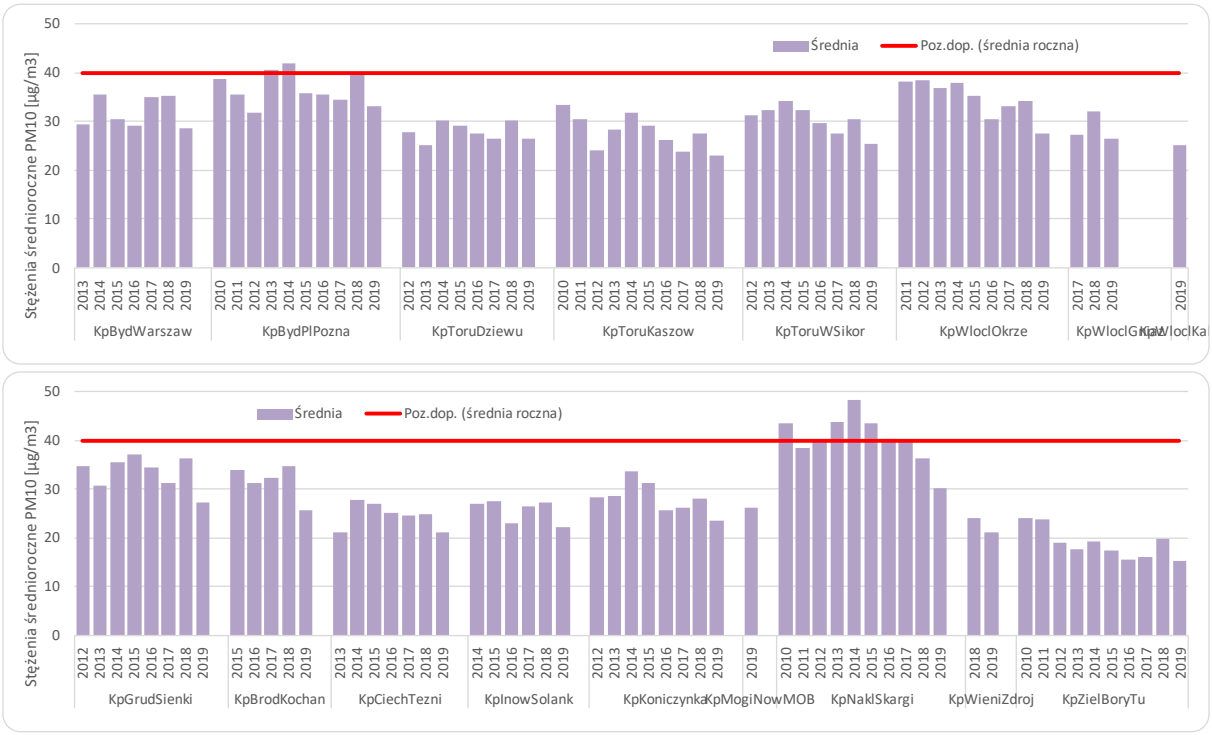
Rysunek 7.25. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*



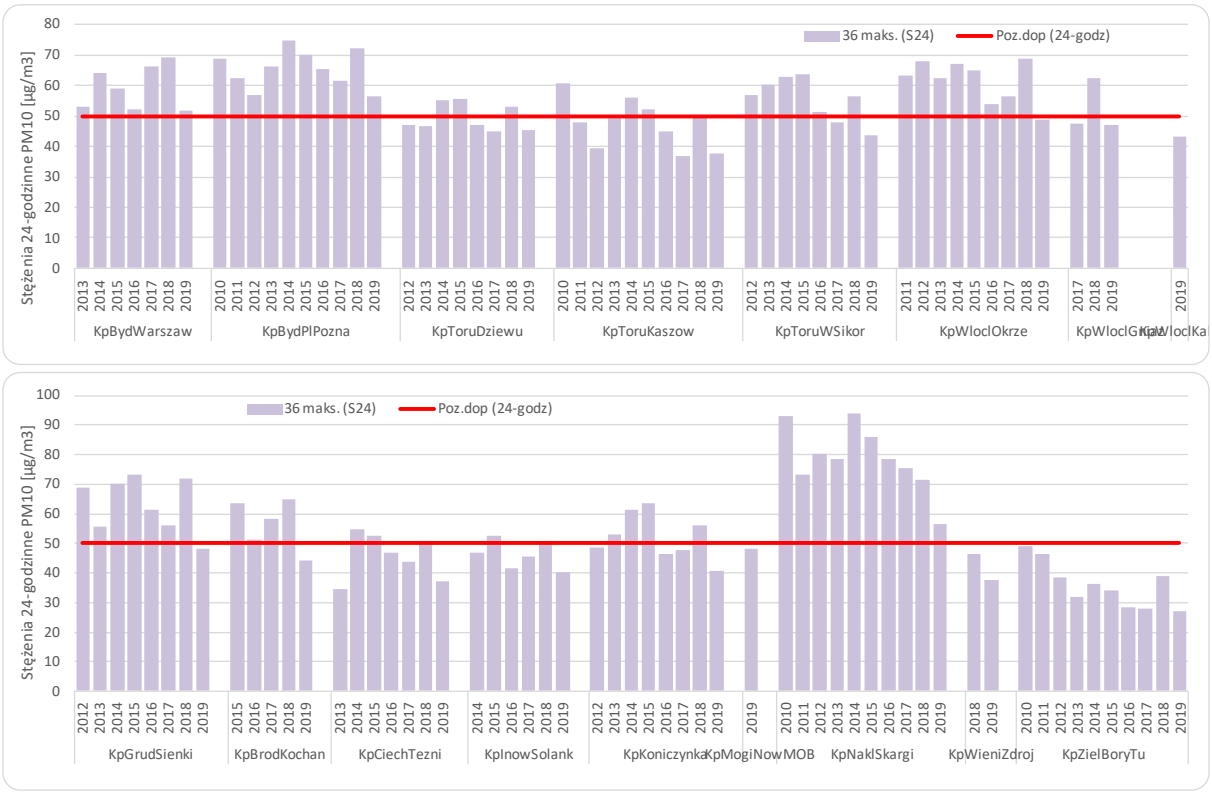
Rysunek 7.26. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania – 24 godziny, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi (w nawiasie podano liczbę dni z przekroczeniami przed zastosowaniem odliczenia udziału naturalnych źródeł emisji pyłu PM10 oraz stężenie średnie roczne przed zastosowaniem odliczenia udziału tych źródeł)

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [ug/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	90,9	33	**46 (48)**	**57**
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	99,5	28 (29)	**36 (38)**	**52**
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	100,0	26	20	45
4	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	automatyczny	93,4	23	8	38
5	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	Toruń Airpointer	automatyczny	86,6	25	18	44
6	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	27	25	47
7	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	Włocławek, ul. Kaliska	automatyczny	83,4	25	23	43
8	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	manualny	100,0	27	30	49
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	99,2	26	16	44
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	21	11	37
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	27	30	48
12	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,4	22	15	40
13	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,5	23	13	41
14	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	manualny	95,9	26	28	48
15	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	100,0	30	**46 (48)**	**56**
16	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	98,4	21	7	38
17	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,4	15	2	27



Rysunek 7.27. *Przebieg stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*



Rysunek 7.28. *Przebieg 36. maksymalnej wartości 24-godzinnej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Zarówno przepisy prawa obowiązującego na poziomie Unii Europejskiej, jak i odpowiednie regulacje krajowe pozwalają, w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła zanieczyszczeń, ich uwzględnienie i odliczenie w procesie oceny jakości powietrza. Takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

- wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),
- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać odjęty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi.

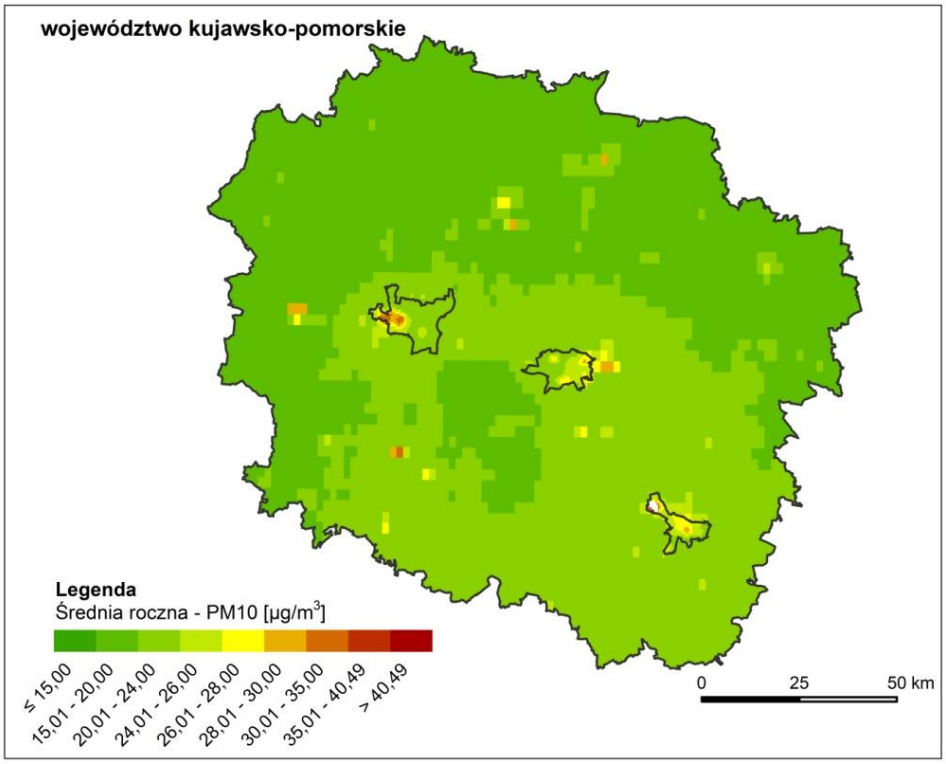
Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują wystąpienie w roku 2019 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny na 3 stacjach pomiarowych, przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu. Zostały one opisane w Załączniku 2 do niniejszego raportu pt. „Wojewódzki raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą".

W wyniku analiz stwierdzono, iż w przypadku dwóch dni przekroczenie poziomu dopuszczalnego, które zostało zarejestrowane na stacji pomiarowej Bydgoszczy przy ul. Warszawskiej, było spowodowane udziałem napływu pyłu znad suchych rejonów Afryki, również dwóch dni w przypadku stacji w Nakle nad Notecią i jednego dnia w przypadku stacji przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy. Ponadto dla jednego dnia ze stężeniem 24-godzinnym wyższym od 50 $\mu g/m^3$ w Bydgoszczy przy Placu Poznańskim stwierdzono (i udokumentowano), że przekroczenie wynikało z wpływu posypywania dróg piaskiem i solą. Po uwzględnieniu tych wszystkich odliczeń, liczba dni z przekroczeniami (L>50) wyniosła: na stacji przy ul. Warszawskiej w Bydgoszczy 36 zamiast 38, które wynikały bezpośrednio z pomiarów, na Placu Poznańskim w Bydgoszczy 47 zamiast 49 i w Nakle nad Notecią 46 zamiast 48. Liczby te są jednak w dalszym ciągu wyższe od dopuszczalnej częstości 35 przekroczeń w roku kalendarzowym. Obliczona wartość stężenia średniego rocznego również uległa zmianie, ale tylko na stacji przy ul. Warszawskiej w Bydgoszczy (28 $\mu g/m^3$ zamiast 29 $\mu g/m^3$ wynikających bezpośrednio z pomiarów). W związku z tym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten został uwzględniony w ocenie jakości powietrza i

wpłynął na finalne wartości wziętych pod uwagę parametrów statystycznych obliczonych dla poszczególnych stanowisk pomiarowych, przedstawionych w tabeli 7.13.

Proces odejmowania wpływu źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w 2019 roku w województwie kujawsko – pomorskim nie wpłynął na zmianę klasy żadnej strefy w ocenie rocznej jakości powietrza.

W ocenie rocznej za 2019 rok na podstawie wyników modelowania pyłu zawieszonego PM10, wykonanego przez IOŚ-PIB, określone zostały metodą obiektywnego szacowania rozkłady stężeń oraz wyznaczone obszary przekroczeń. Na rysunku 7.29. przedstawiono rozkład stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego, a na rysunku 7.30. rozkład 36. maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu PM10 w 2019 roku.

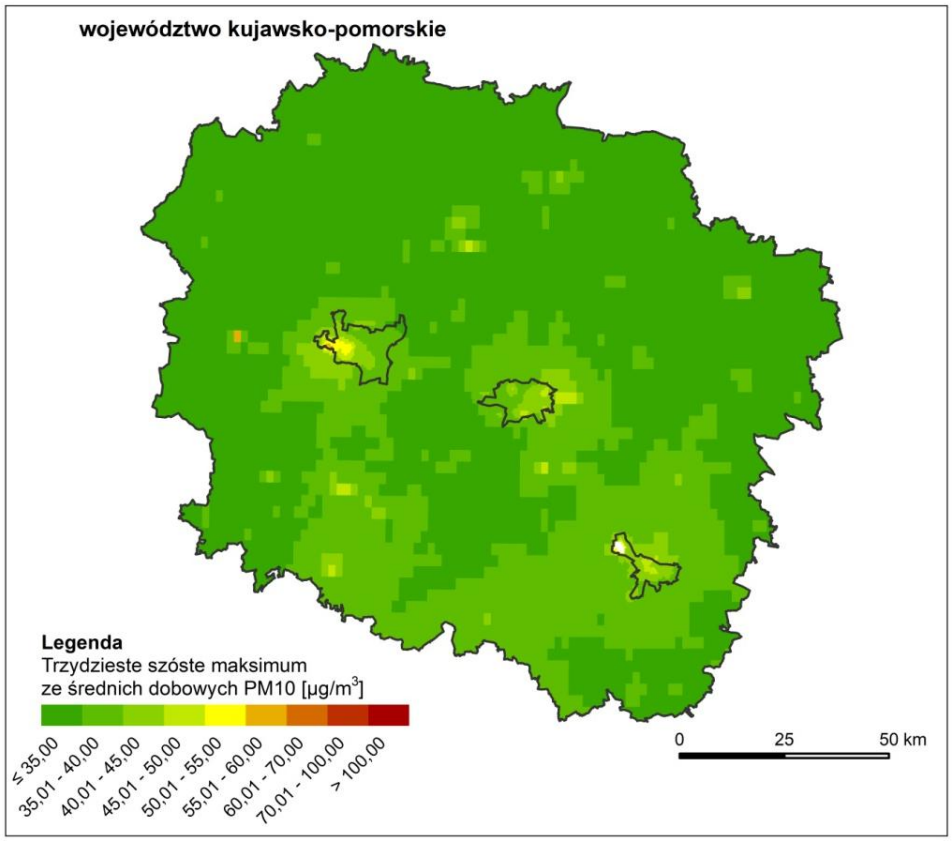


Rysunek 7.29. *Rozkład przestrzenny średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 na przeważającym obszarze województwa kujawsko – pomorskiego mieściły się w przedziale od 15 do 24 µg/m^3 (rysunek 7.29.). Wyższe wartości, powyżej 28 µg/m^3 wystąpiły lokalnie na obszarze Bydgoszczy, Torunia i Włocławka oraz w rejonie Nakła nad Notecią, Grudziądza, Chełmna, Barcina w powiecie żnińskim i w gminie Lubicz w pobliżu Torunia. Nie wystąpiło nigdzie przekroczenie progu dopuszczalnego 40 µg/m^3 dla stężeń średniorocznych PM10.

Natomiast 36. maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu PM10 (rysunek 7.30.) na przeważającym obszarze województwa było niższe od 35 µg/m^3. Wyższe wartości, między 40 a 50 µg/m^3 wystąpiły na obszarze Bydgoszczy, Torunia i Włocławka oraz w rejonie

Grudziądza, Chełmna, Świecia, Barcina, Mogilna, Aleksandrowa Kujawskiego, Lipna, Brodnicy oraz w podmiejskich gminach Lubicz, Białe Błota, Fabianki i Brześć Kujawski. Przekroczenia wartości 50 µg/m^3 wystąpiły w Bydgoszczy i w Nakle nad Notecią.



Rysunek 7.30. *Rozkład przestrzenny 36. maksimum ze średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Tabela 7.14. *Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 (dla parametru – stężenia 24-godzinne) w roku 2019 w województwie kujawsko – pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia*

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Komentarz dotyczący sytuacji przekroczenia
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	11,1	6,3%	77 349	22,2%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	4,7	0,03%	8 132	0,6%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.31. *Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 (parametr – stężenia 24-godzinne) określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie kujawsko – pomorskim w 2019 roku*

Szczegółowe informacje o obszarach przekroczeń zawarte są Załączniku 1 pn. „Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku".

7.1.7. Pył PM2,5

Pył zawieszony PM2,5 emitowany jest jako zanieczyszczenie pierwotne oraz powstaje w dużej mierze jako zanieczyszczenie wtórne w wyniku przemian jego prekursorów: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, amoniaku i lotnych związków organicznych. Ze względu na małe rozmiary, cząsteczki pyłu mogą wnikać do układu oddechowego i krwionośnego, dlatego w znacznym stopniu oddziałuje negatywnie na zdrowie ludzi. W województwie kujawsko – pomorskim pomiary pyłu PM2,5 prowadzone są od 2007 roku.

W 2019 roku wykorzystano w ocenie rocznej wyniki pomiarów z 8 stanowisk pomiarowych: po 2 w Bydgoszczy i we Włocławku oraz po jednym w Toruniu, Grudziądzu, Mogilnie (stacja mobilna) i na stacji Zielonka w Borach Tucholskich. Na żadnej stacji stężenie średnie roczne nie przekroczyło wartości 25 $\mu g/m^3$ (docelowa i równocześnie dopuszczalna dla roku kalendarzowego). Najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano we Włocławku na stacji komunikacyjnej przy ul. Okrzei (22,9 $\mu g/m^3$) oraz w Bydgoszczy Placu Poznańskim (21,7 $\mu g/m^3$). W sezonie zimowym, w miarę obniżania temperatury powietrza, stężenia pyłu wzrastają, co wskazuje na istotny wpływ emisji pochodzenia energetycznego.

Stężenia średnie z sezonu zimowego prawie na wszystkich stacjach były w 2019 roku dwukrotnie wyższe niż średnie z sezonu letniego.

W 2019 roku na terenie całego kraju (na obszarach tła miejskiego w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców) kontynuowano pomiary pyłu PM2,5 dla potrzeb wyznaczenia, a następnie monitorowania wskaźnika średniego narażenia. W województwie kujawsko – pomorskim do określenia wskaźnika średniego narażenia wykorzystuje się wyniki z trzech stanowisk pomiarowych zlokalizowanych w trzech największych miastach: Bydgoszczy przy ul. Fieldorfa Nila, w Toruniu przy ul. Dziewulskiego i we Włocławku przy ul. Gniazdowskiego.

Dla pyłu zawieszonego PM2,5 dokonuje się klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla kryterium określonego jako stężenie średnie roczne 25 $\mu g/m^3$ (obowiązujący poziom dopuszczalny, tzw. faza I) oraz 20 $\mu g/m^3$ (tzw. faza II) – poziom dopuszczalny do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 roku.

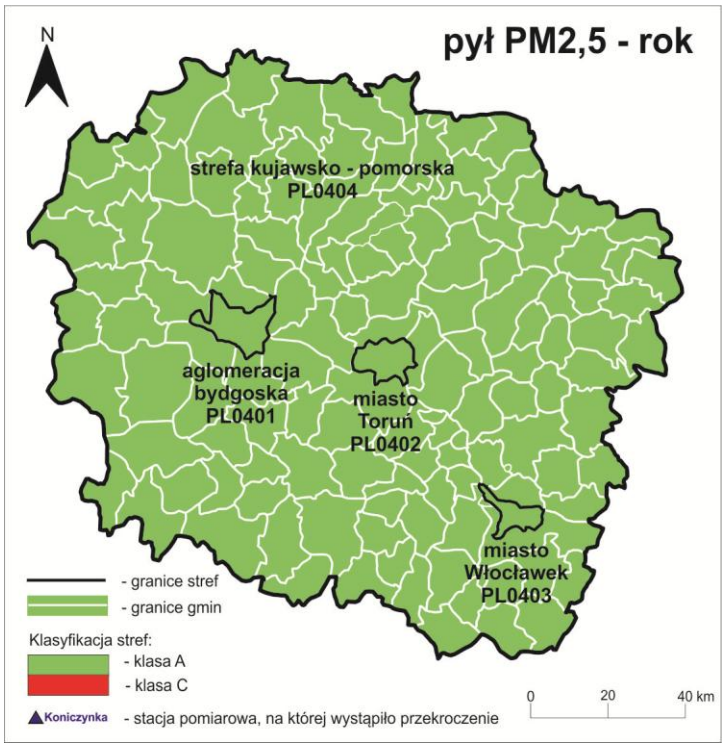
Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu PM2,5 - ochrona zdrowia ludzi:

kryterium – poziom dopuszczalny I faza 25 $\mu g/m^3$

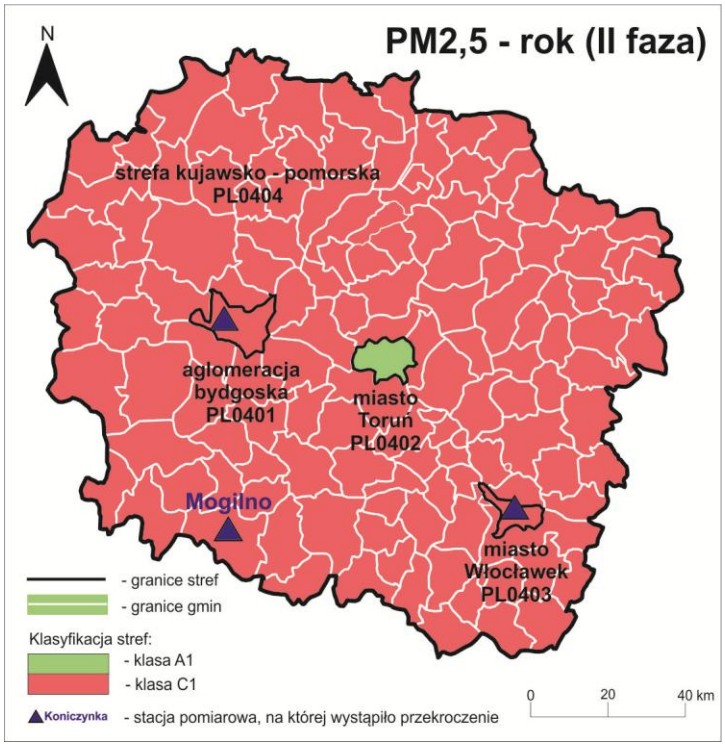
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM2,5
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

kryterium – poziom dopuszczalny II faza 20 $\mu g/m^3$

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM2,5
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	C1
PL0402	miasto Toruń	A1
PL0403	miasto Włocławek	C1
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	C1



Rysunek 7.32. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla pyłu zawieszonego PM2,5 dla czasu uśredniania – rok (I faza), z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

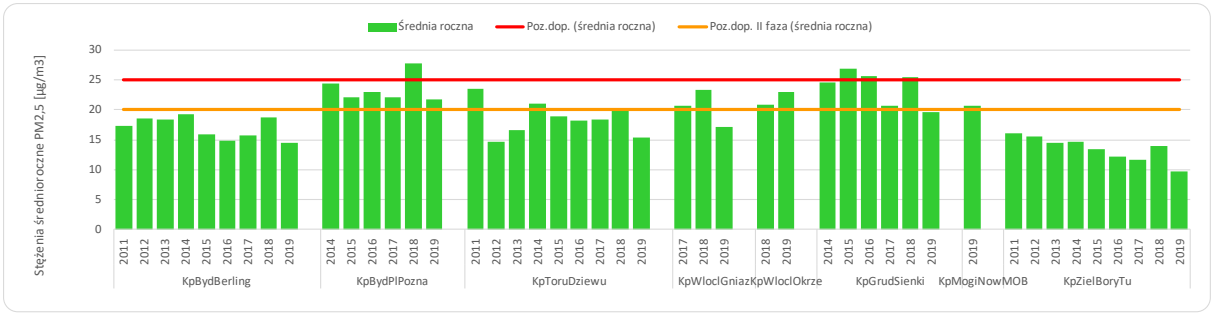


Rysunek 7.33. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla pyłu zawieszonego PM2,5 dla czasu uśredniania – rok (II faza), z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM2,5 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m3]	Średnia Sa [µg/m3] po zaokrągleniu
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydBerling	Bydgoszcz Fieldorfa	manualny	100,0	14,6	15
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	automatyczny	90,3	**21,7**	**22**
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	95,1	15,3	15
4	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	99,7	17,1	17
5	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	automatyczny	99,5	**22,9**	**23**
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	91,8	19,6	20
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	automatyczny	95,0	**20,6**	**21**
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,4	9,6	10

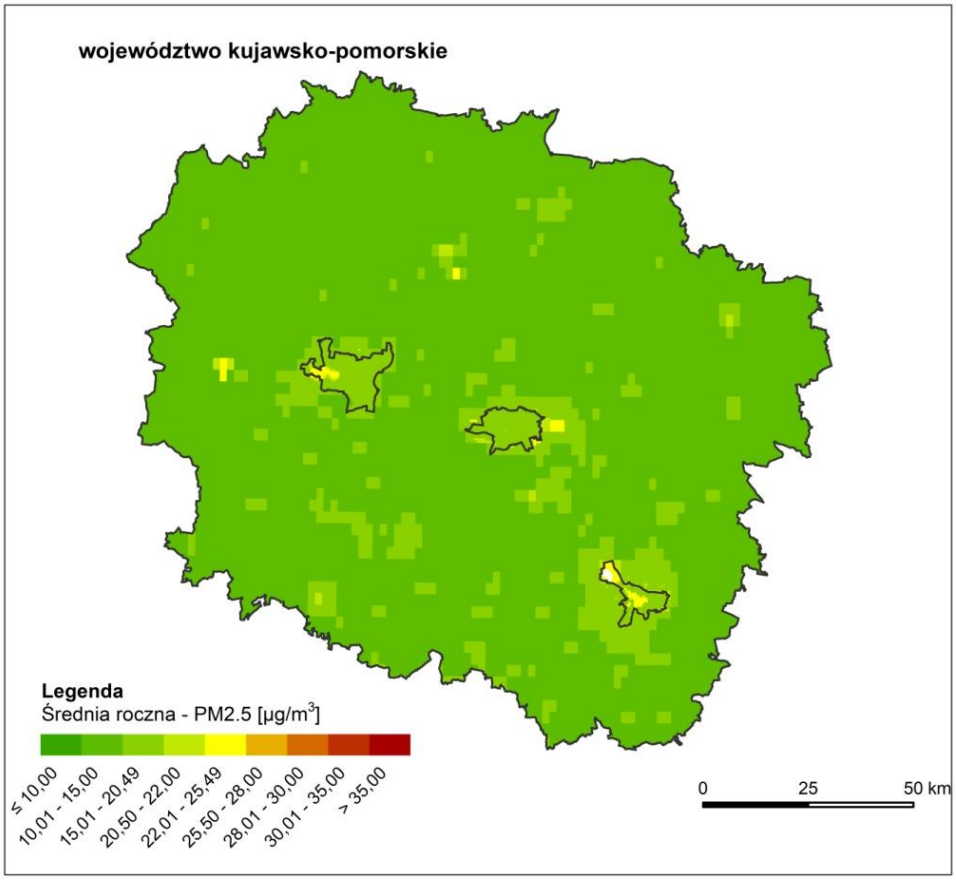
Na rysunku 7.34. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.34. *Przebieg stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM12,5 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się wysoki poziom stężeń pyłu zawieszonego PM2,5. Stężenia średnie roczne z lat 2010-2019, wyższe od 25 µg/m^3, z serii pomiarowych spełniających kryteria kompletności odnotowano w Bydgoszczy na stacji przy Placu Poznańskim (w 2018 roku) i w Grudziądzu przy ul. Sienkiewicza (w latach 2015 i 2016). Dotychczas zaistniała konieczność opracowania programów ochrony powietrza ze względu na pył zawieszony PM2,5 dla trzech stref w województwie kujawsko – pomorskim: dla „aglomeracji bydgoskiej", dla strefy „miasto Toruń" i dla „strefy kujawsko – pomorskiej".

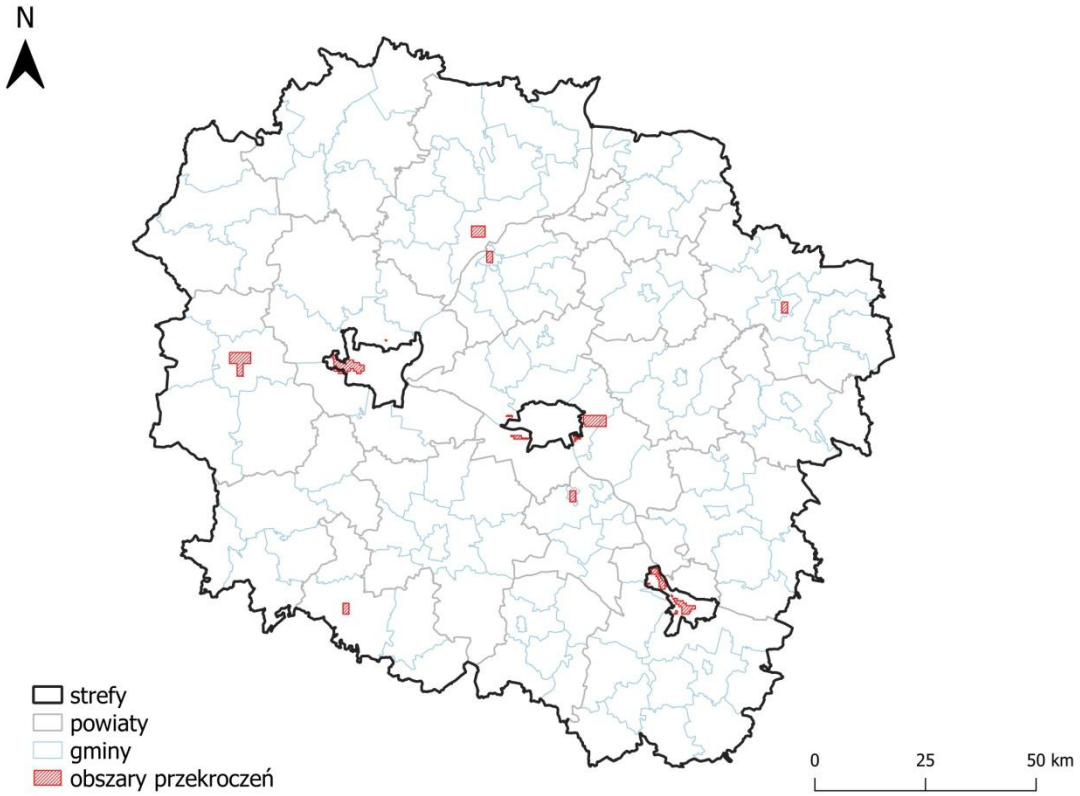
Rysunek 7.35. przedstawia stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5, uzyskane na podstawie metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania krajowego. Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM2,5 nigdzie nie przekroczyły wartości 25 µg/m^3, mieściły się przeważnie w przedziale od 10 do 20 µg/m^3.



Rysunek 7.35. *Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Tabela 7.17. *Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (II faza – 20 µg/m^3) w roku 2019 w województwie kujawsko – pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia*

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Komentarz dotyczący sytuacji przekroczenia
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	18,2	10,3%	109 178	31,3%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0403	miasto Włocławek	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	20,6	24,5%	57 156	51,8%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	71,1	0,4%	86 725	6,1%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.36. *Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (II faza – 20 µg/m^3) określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie kujawsko – pomorskim w 2019 roku*

Szczegółowe informacje o obszarach przekroczeń zawarte są Załączniku 1 pn. „Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku".

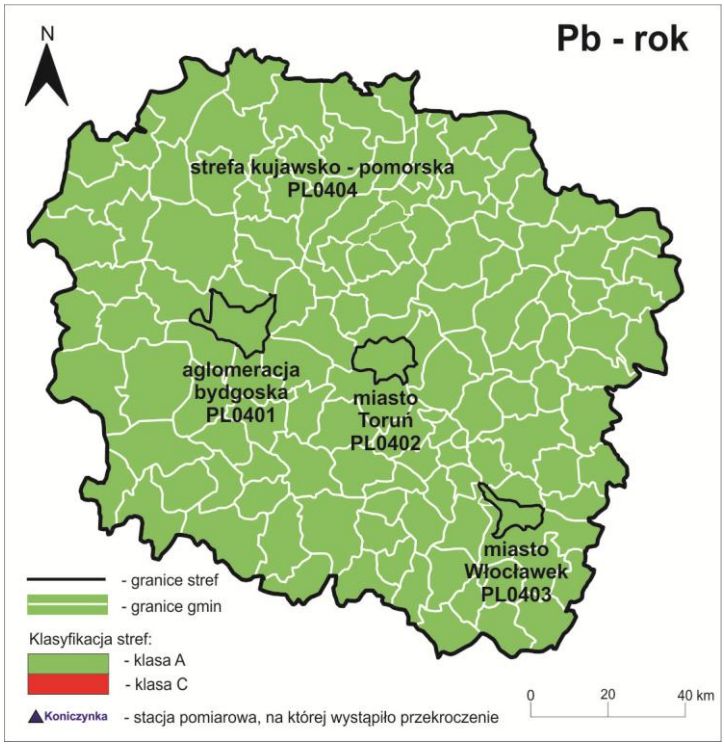
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM10

W 2019 roku pomiary ołowiu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano na 11 stanowiskach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim. Dla ołowiu obowiązuje poziom dopuszczalny – 0,5 µg/m^3 jako stężenie średnie roczne.

Najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano w 2019 roku w Bydgoszczy przy ul. Warszawskiej (0,0125 µg/m^3), w Grudziądzu przy ul. Sienkiewicza (0,0113 µg/m^3) oraz w Nakle nad Notecią przy ul. P.Skargi (0,0104 µg/m^3).

Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Pb - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

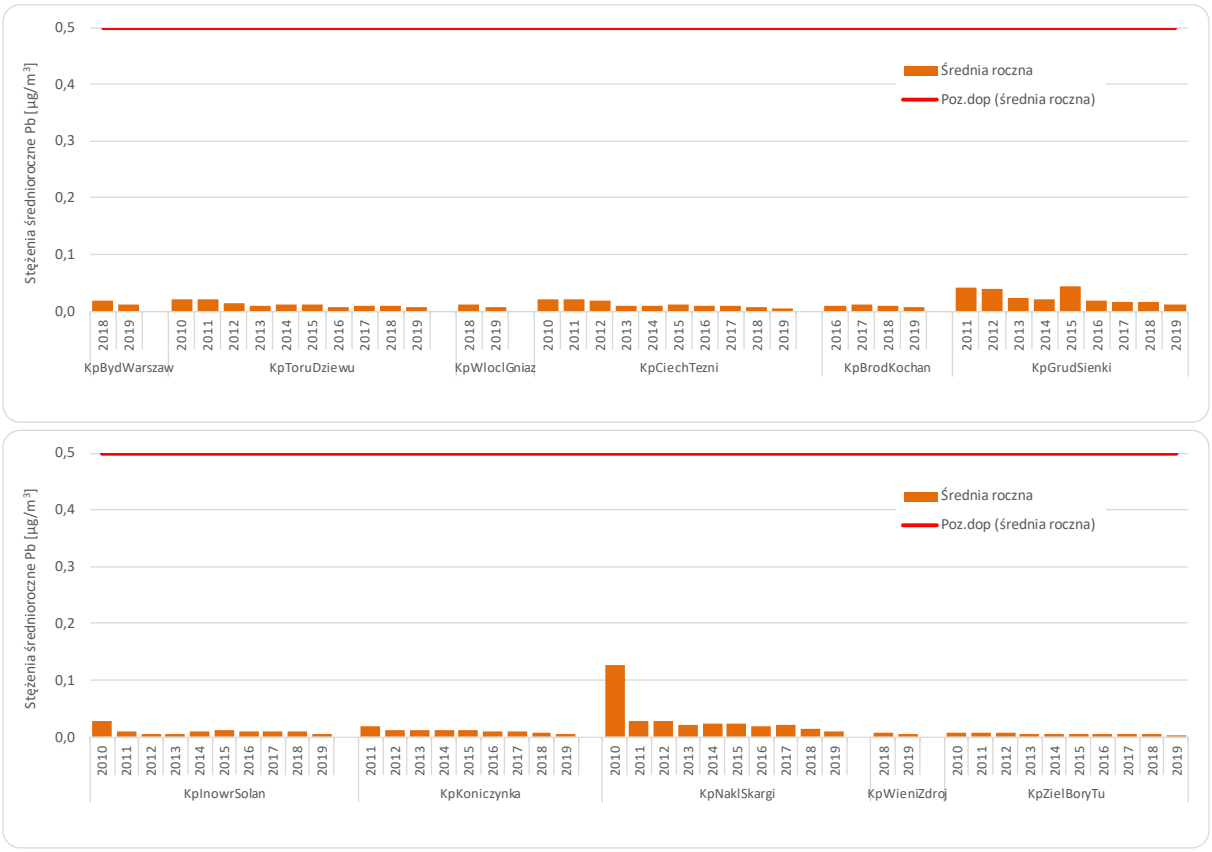


Rysunek 7.37. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla ołowiu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	100,0	0,0125
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	100,0	0,0063
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWlocIGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	0,0070
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	98,6	0,0064
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	0,0059
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	0,0113
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,1	0,0060
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,7	0,0052
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	100,0	0,0103
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	97,5	0,0050
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,7	0,0022

Na rysunku 7.38. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.38. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia ołowiu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się bardzo niski poziom stężeń ołowiu.

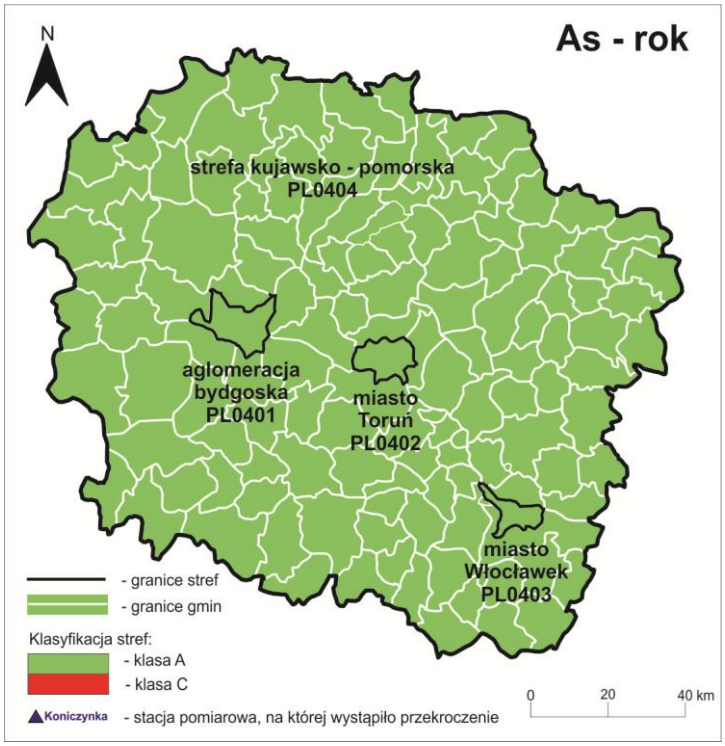
7.1.9. Arsen As w pyle PM10

W 2019 roku pomiary arsenu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano na 11 stanowiskach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim. Dla arsenu obowiązuje poziom docelowy – 6 ng/m^3 jako stężenie średnie roczne.

Najwyższe stężenie średnie roczne odnotowano w 2019 roku w Nakle nad Notecią (1,5 ng/m^3).

Tabela 7.20. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej As - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

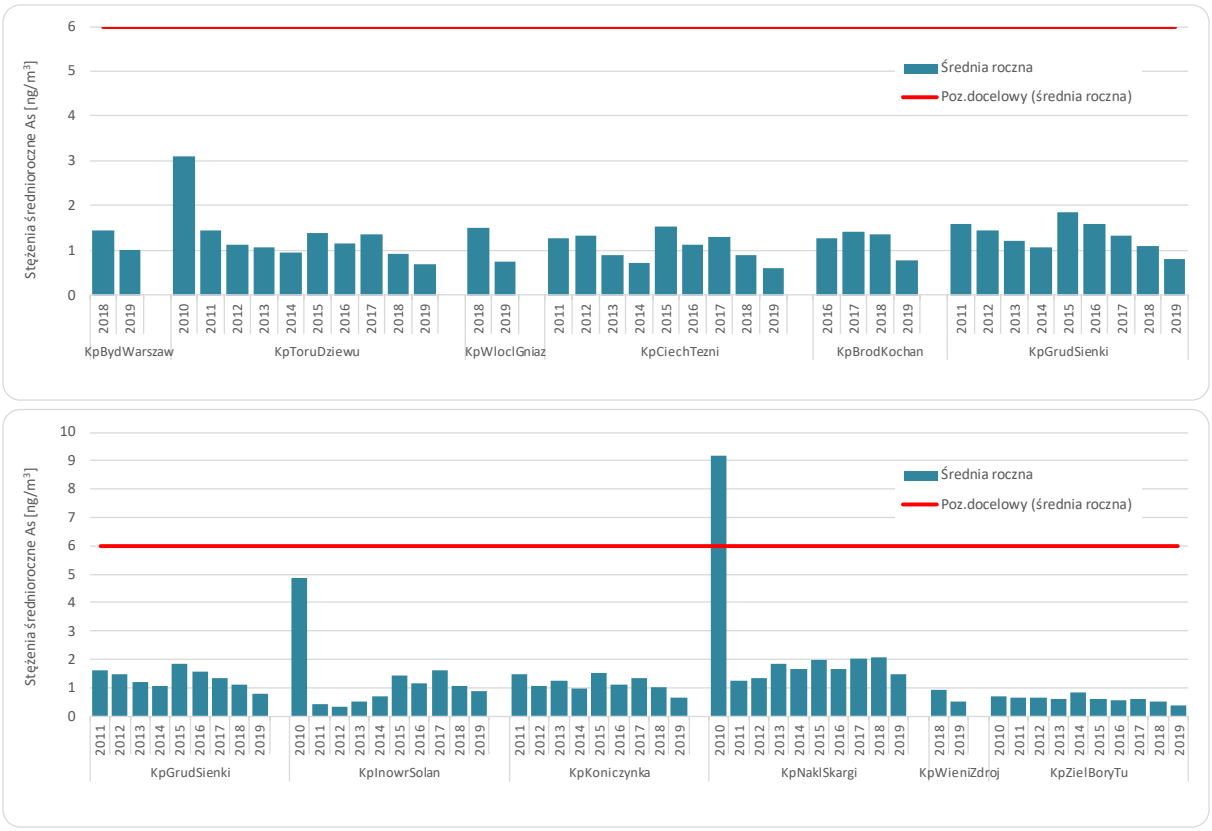


Rysunek 7.39. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla arsenu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.21. *Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi*

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	100,0	1,01
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	100,0	0,69
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	0,74
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	98,6	0,76
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	0,59
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	0,80
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,1	0,87
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,7	0,66
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	100,0	1,48
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	97,5	0,49
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,7	0,36

Na rysunku 7.40. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.40. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia arsenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2011-2019 utrzymujący się niski poziom stężeń arsenu. Wyróżnia się jedynie rok 2010, w którym na stacji w Nakle nad Notecią stężenie średnie roczne (9,2 ng/m^3) przekraczało 6 ng/m^3, a w Inowrocławiu również było wysokie – 5,5 ng/m^3. Na przełomie lat 2010/2011 nastąpiła reorganizacja sieci pomiarowej w województwie kujawsko – pomorskim. Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Bydgoszczy zakończyła z dniem 31 grudnia 2010 roku pomiary na stacjach monitoringu powietrza. Pyłomierze PM10 zostały przejęte przez WIOŚ, który po reorganizacji sieci pomiarowej zaczął je wykorzystywać w swoich stacjach od początku 2011 roku. Obie ww. stacje, na których wystąpiły wysokie stężenia arsenu należały w 2010 roku do WSSE.

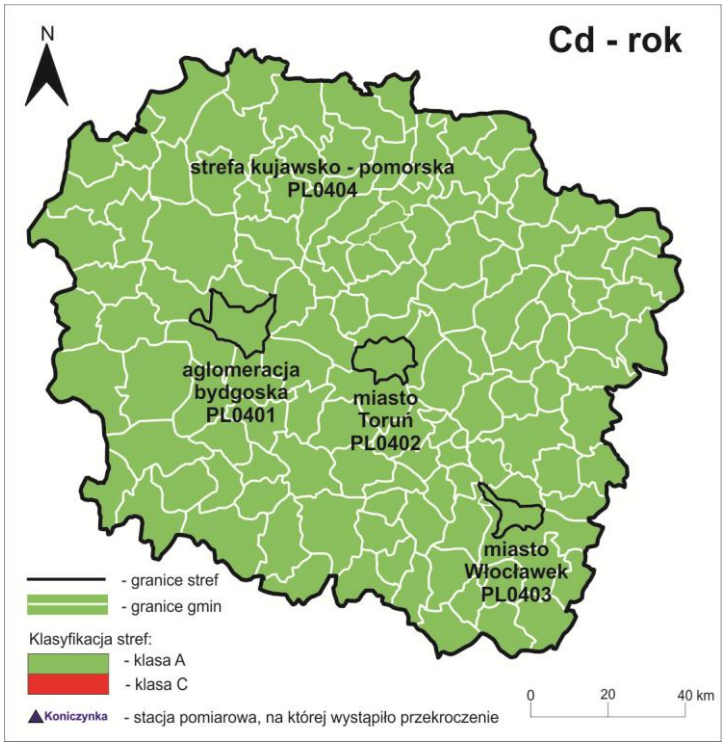
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM10

W 2019 roku pomiary kadmu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano na 11 stanowiskach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim. Dla kadmu obowiązuje poziom docelowy – 5 ng/m^3 jako stężenie średnie roczne.

Najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano w 2019 roku w Grudziądzu przy ul. Sienkiewicza (0,41 ng/m^3) i w Nakle nad Notecią (0,39 ng/m^3).

Tabela 7.22. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Cd - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

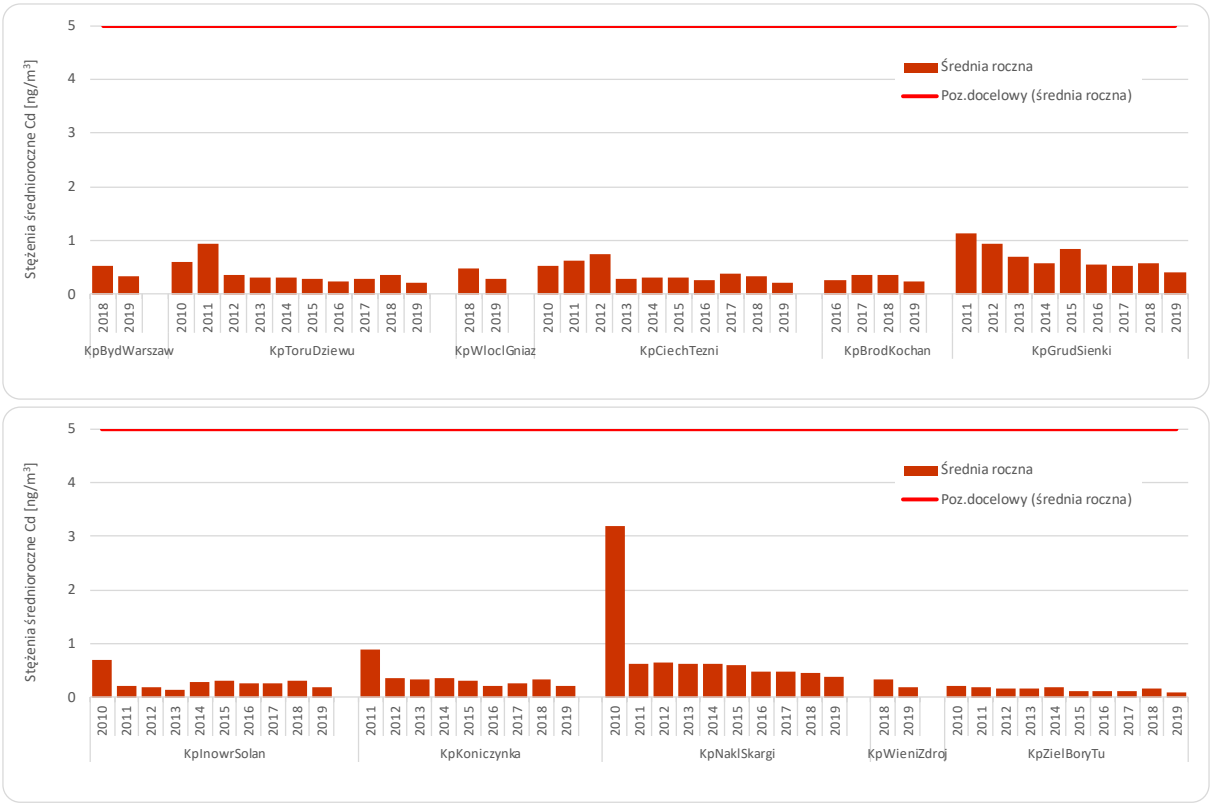


Rysunek 7.41. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla kadmu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	100,0	0,34
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	100,0	0,22
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	0,29
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	98,6	0,22
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	0,21
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	0,41
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,1	0,18
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,7	0,21
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	100,0	0,39
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	97,5	0,18
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,7	0,09

Na rysunku 7.42. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



Rysunek 7.42. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia kadmu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się niski poziom stężeń kadmu, jedynie w 2010 roku na stacji w Nakle nad Notecią stężenie średnie roczne było podwyższone, ale niższe od poziomu docelowego 5 ng/m^3. Do końca 2010 roku stacja ta należała do WSSE.

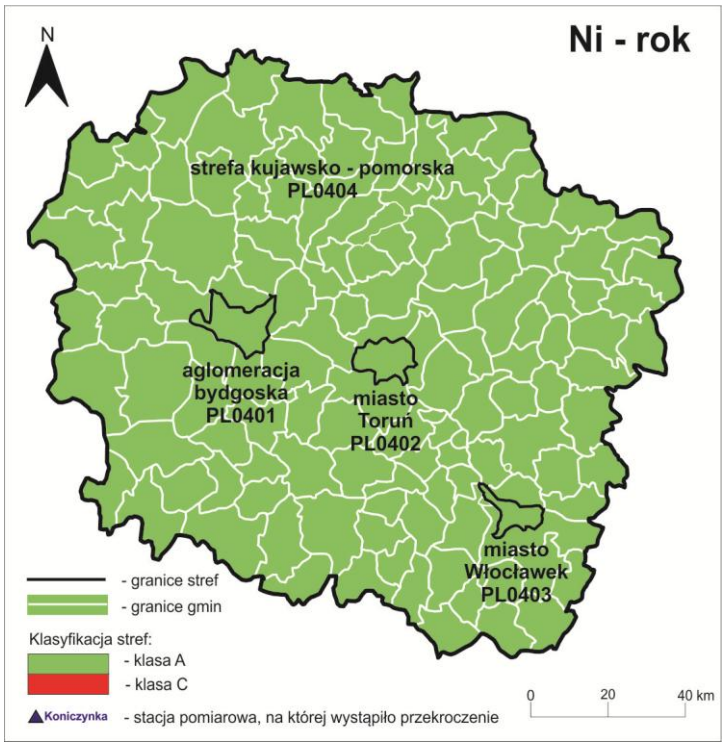
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM10

W 2019 roku pomiary niklu w pyle zawieszonym PM10 wykonywano na 11 stanowiskach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim. Dla niklu obowiązuje poziom docelowy – 20 ng/m^3 jako stężenie średnie roczne.

Najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano w 2019 roku w największych miastach województwa: w Bydgoszczy przy ul. Warszawskiej (1,84 ng/m^3), w Toruniu przy ul. Dziewulskiego (1,52 ng/m^3) oraz we Włocławku przy ul. Gniazdowskiego (1,49 ng/m^3).

Tabela 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Ni - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	A
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	A
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

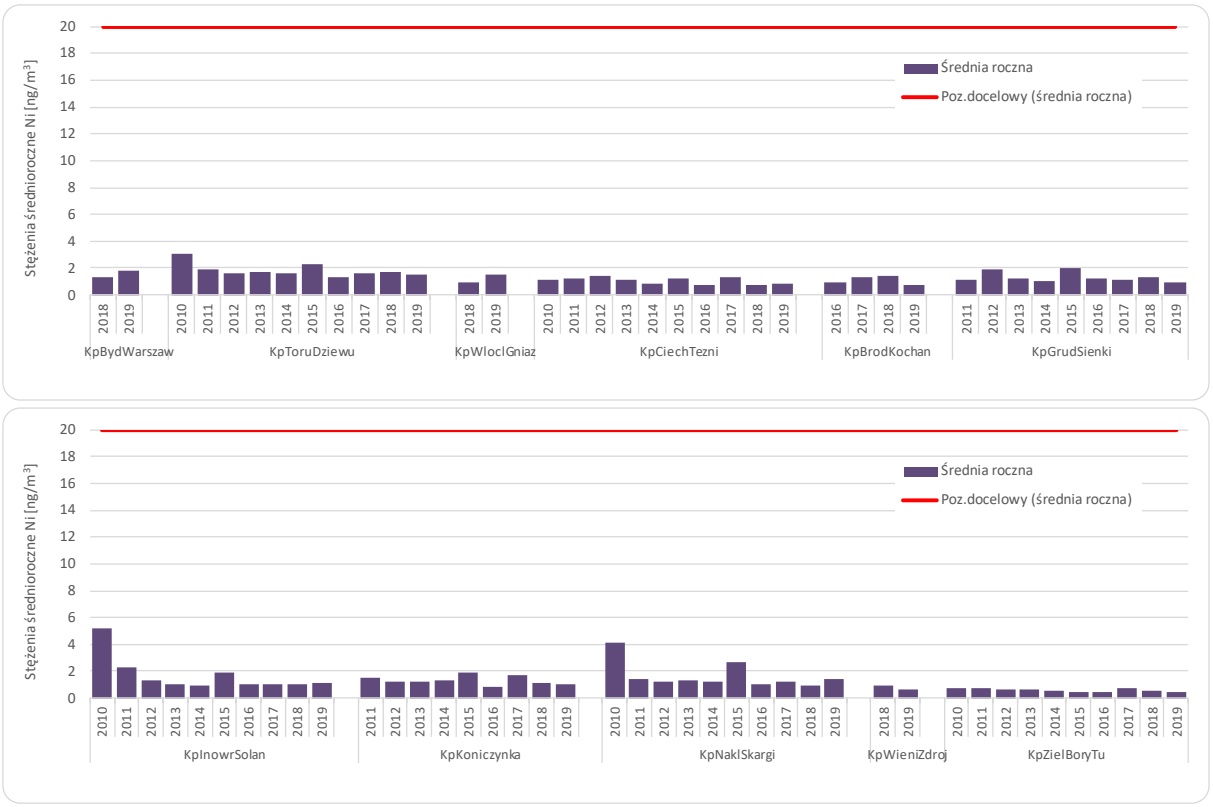


Rysunek 7.43. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla niklu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Na rysunku 7.44. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	100,0	1,84
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	100,0	1,52
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	1,49
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	98,6	0,70
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	0,79
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	0,91
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,1	1,09
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,7	0,98
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	98,1	1,40
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	97,5	0,64
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,7	0,47



Rysunek 7.44. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia niklu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010-2019*

Obserwuje się w wieloleciu 2010-2019 utrzymujący się bardzo niski poziom stężeń niklu na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie kujawsko - pomorskim.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM10

W roku 2019 liczba stacji, na których prowadzono badania benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10 wynosiła 11. Dla benzo(a)pirenu obowiązuje od 2008 roku poziom docelowy jako wartość stężenia średniego rocznego 1 ng/m^3. Stężenia średnie z roku 2019 były znacznie korzystniejsze niż w latach poprzednich, ponieważ nie przekroczyły poziomu docelowego na 5 stacjach pomiarowych: w Toruniu, w Koniczynce w powiecie toruńskim, w

Zielonce w Borach Tucholskich oraz w dwóch uzdrowiskach (Inowrocław i Wieniec Zdrój). W latach 2014-2018 jedyną stacją w województwie, na której nie odnotowano przekroczenia poziomu docelowego była stacja Zielonka.

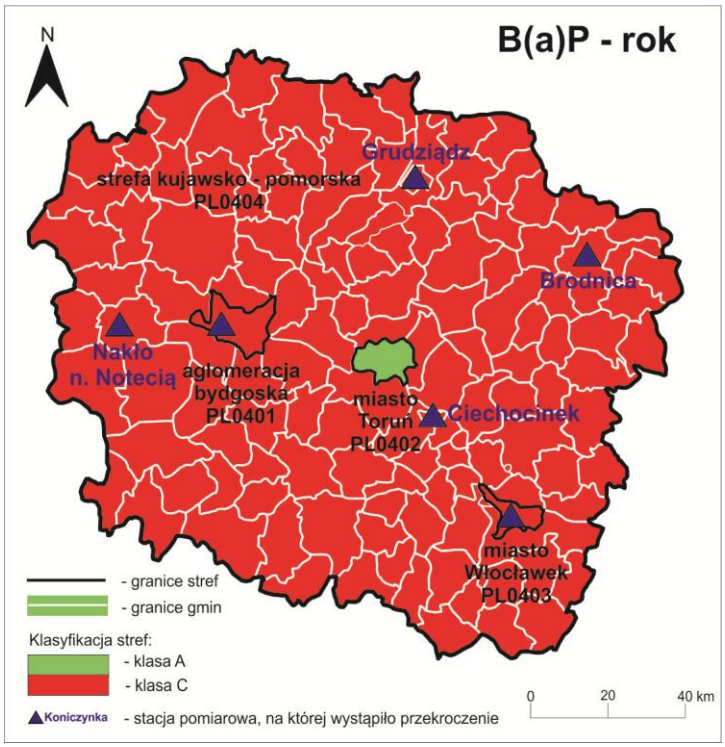
W 2019 roku najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano: w Nakle nad Notecią (4,1 ng/m^3), w centrum Grudziądza (3,1 ng/m^3) oraz w Brodnicy (2,7 ng/m^3).

W przebiegu rocznym stężeń benzo(a)pirenu najwyższe wartości występują w sezonie grzewczym. Roczne przebiegi stężeń benzo(a)pirenu i temperatury powietrza wykazują dużą zależność - najwyższe stężenia notowane są w najzimniejszych miesiącach. Średnie stężenie z sześciu miesięcy zimowych 2019 roku z 11 stacji pomiarowych wyniosło 3,7 ng/m^3, a z miesięcy półrocza ciepłego 0,4 ng/m^3, czyli stężenie średnie z zimy było dziewięciokrotnie wyższe niż z lata.

Najwyższe stężenia 24-godzinne zimą odnotowano w Nakle nad Notecią (z maksymalną wartością 19,6 µg/m^3 w styczniu).

Tabela 7.26. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej B(a)P - ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	C
PL0402	miasto Toruń	A
PL0403	miasto Włocławek	C
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	C

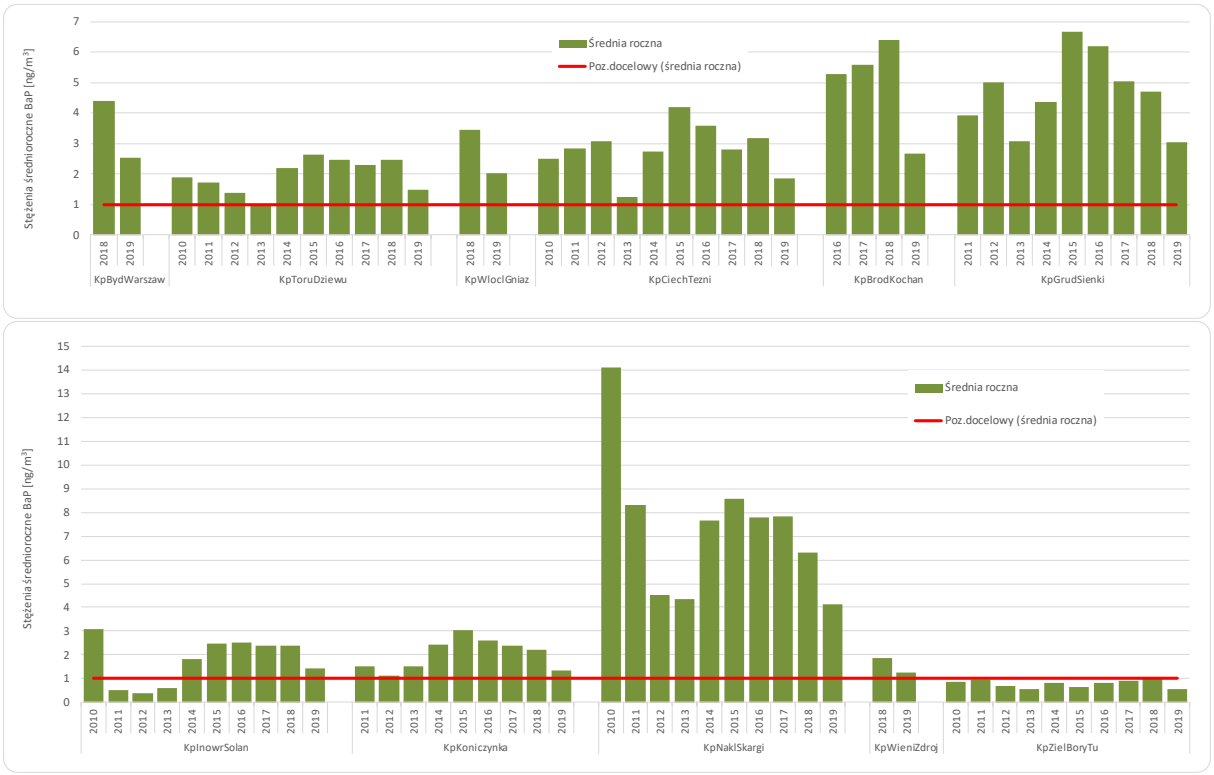


Rysunek 7.45. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla benzo(a)pirenu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.*

Tabela 7.27. *Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi*

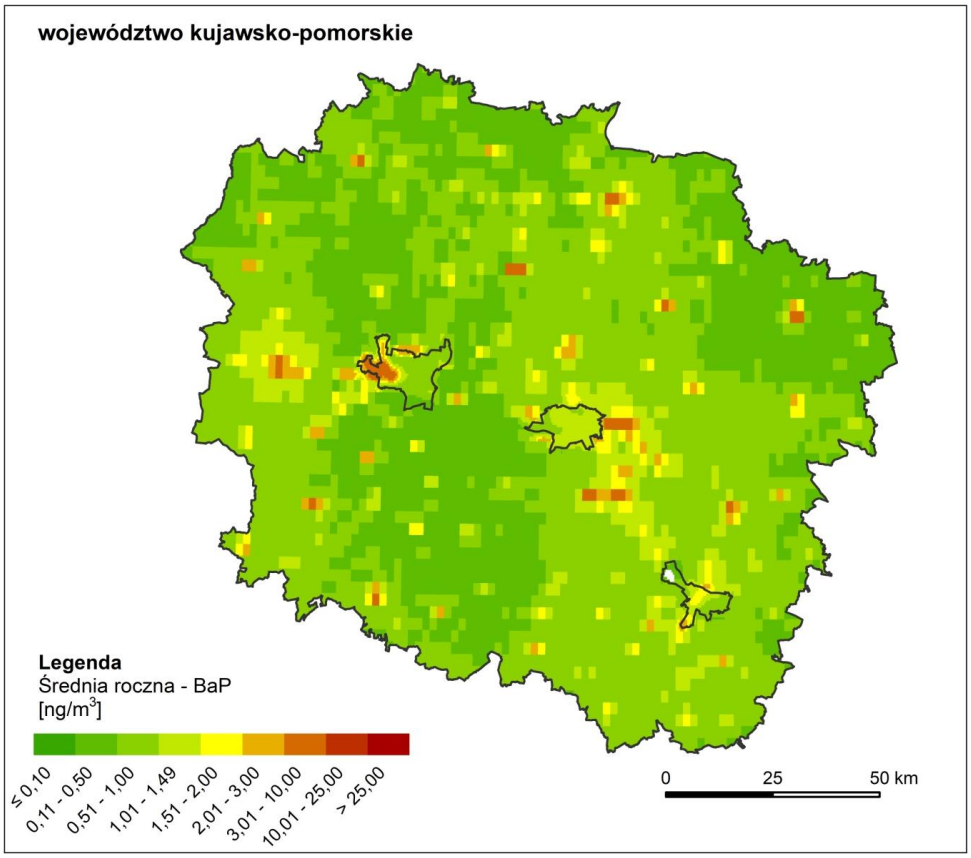
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m3]	Średnia Sa po zaokrągleniu [ng/m3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	manualny	100,0	**2,55**	**3**
2	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	manualny	98,1	1,49	1
3	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	manualny	100,0	**2,01**	**2**
4	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	manualny	99,2	**2,67**	**3**
5	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	manualny	100,0	**1,86**	**2**
6	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	manualny	98,6	**3,06**	**3**
7	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	manualny	98,1	1,44	1
8	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	manualny	99,7	1,34	1
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	manualny	100,0	**4,14**	**4**
10	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	manualny	97,5	1,25	1
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	manualny	96,7	0,55	1

Na rysunku 7.46. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019). Należy zwrócić uwagę na to, że stężenie średnie roczne porównywane są z poziomem docelowym 1 ng/m^3 dopiero za zaokrągleniu wyników do jedności (ostatnia kolumna w tabeli 7.27).



Rysunek 7.46. *Przebieg wartości średniej rocznej stężenia benzo(a)pirenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa kujawsko – pomorskiego na tle poziomu docelowego w latach 2010-2019*

W ocenie rocznej za 2019 rok na podstawie wyników modelowania benzo(a)pirenu, wykonanego przez IOŚ-PIB, określone zostały metodą obiektywnego szacowania rozkłady stężeń oraz wyznaczone obszary przekroczeń. Na rysunku 7.47. przedstawiono rozkład stężeń średnich rocznych benzo(a)pienu w 2019 roku.

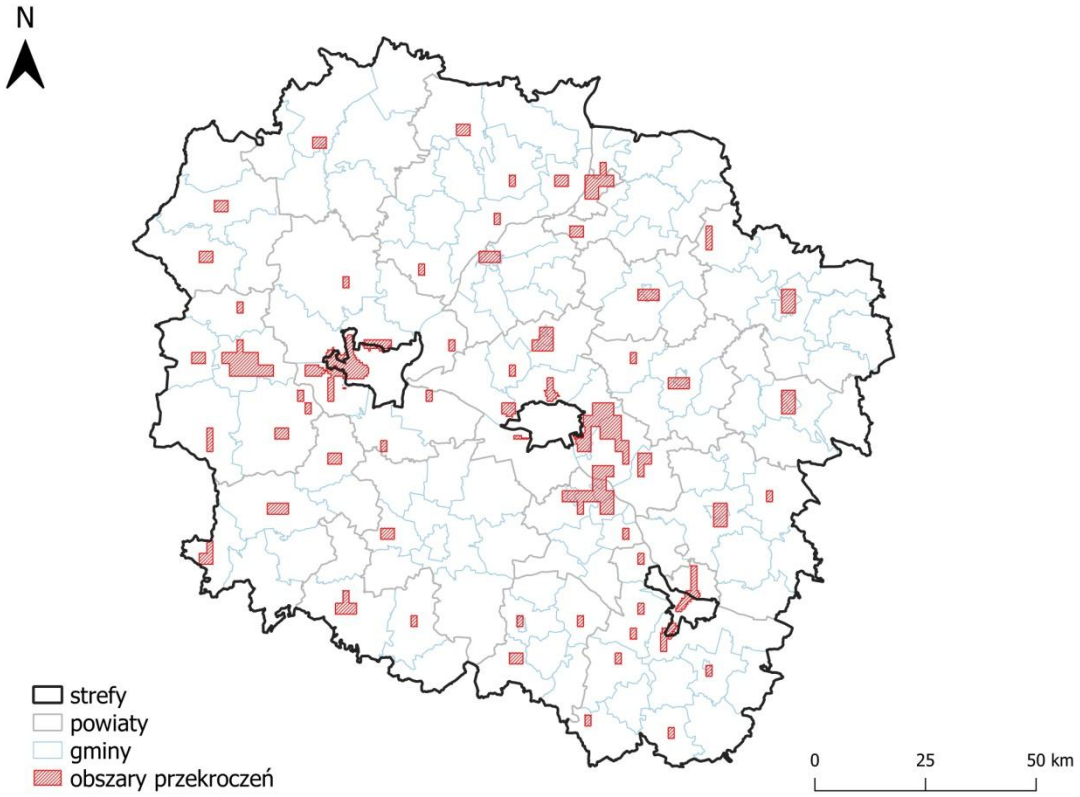


Rysunek 7.47. *Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Na przeważającym obszarze województwa kujawsko – pomorskiego stężenie średnie roczne benzo(a)pirenu mieściło się w przedziale do 1,01 ng/m^3. Wyższe stężenia (między 1,01 a 1,49 ng/m^3) wystąpiły w rejonie dużych i mniejszych miast, w których źródła komunalno – bytowe mają znaczący udział w emisji tego zanieczyszczenia do powietrza. Natomiast wartości przekraczające poziom dopuszczalny 1 ng/m^3 (czyli równe bądź wyższe od 1,50 µg/m^3) wystąpiły w Bydgoszczy, we Włocławku, w Grudziądzu oraz w wielu mniejszych miastach i miejscowościach rozrzuconych po całym województwie.

Tabela 7.28. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku 2019 w województwie kujawsko – pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Komentarz dotyczący sytuacji przekroczenia
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Poziom docelowy	Średnia roczna	46,7	26,5%	184 968	53,0%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0403	miasto Włocławek	Poziom docelowy	Średnia roczna	15,0	17,9%	52 040	47,2%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Poziom docelowy	Średnia roczna	754,3	4,3%	444 388	31,4%	Obszar przekroczeń wyznaczony z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.48. *Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie kujawsko – pomorskim w 2019 roku*

Szczegółowe informacje o obszarach przekroczeń zawarte są Załączniku 1 pn. „Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku”.

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Tabela 7.29. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa określona dla poszczególnych zanieczyszczeń												
		kryterium – poziom dopuszczalny							kryterium – poziom docelowy					
		dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pył zawieszony PM10	pył zawieszony PM2,5		ołów	benzen	tlenek węgla	arsen	benzo(a)piren	kadm	nikiel	ozon
					faza I	faza II								
aglomeracja bydgoska	PL0401	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A
miasto Toruń	PL0402	A	A	A	A	A1	A	A	A	A	A	A	A	A
miasto Włocławek	PL0403	A	A	A	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A

Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa dla ozonu - kryterium poziom celu długoterminowego
aglomeracja bydgoska	PL0401	D2
miasto Toruń	PL0402	D2
miasto Włocławek	PL0403	D2
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	D2

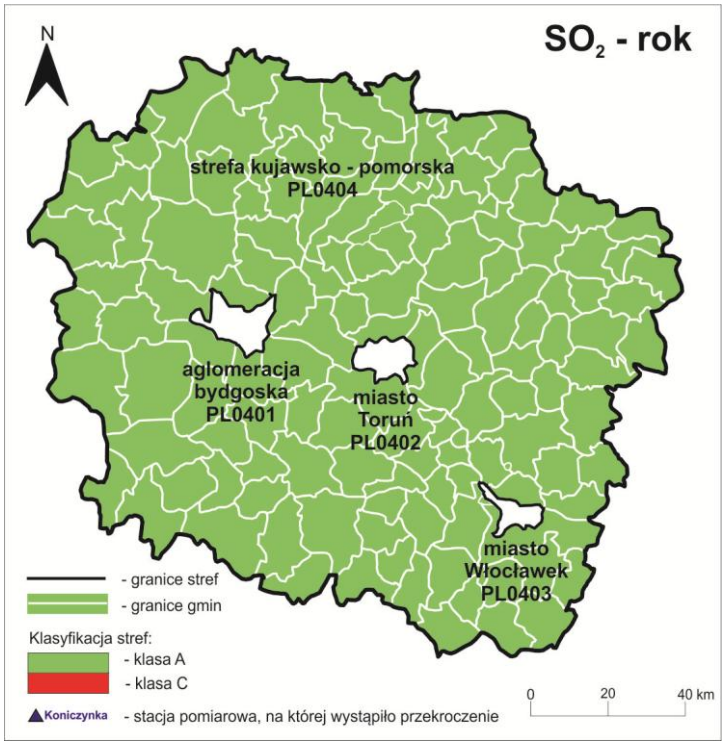
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki SO_2

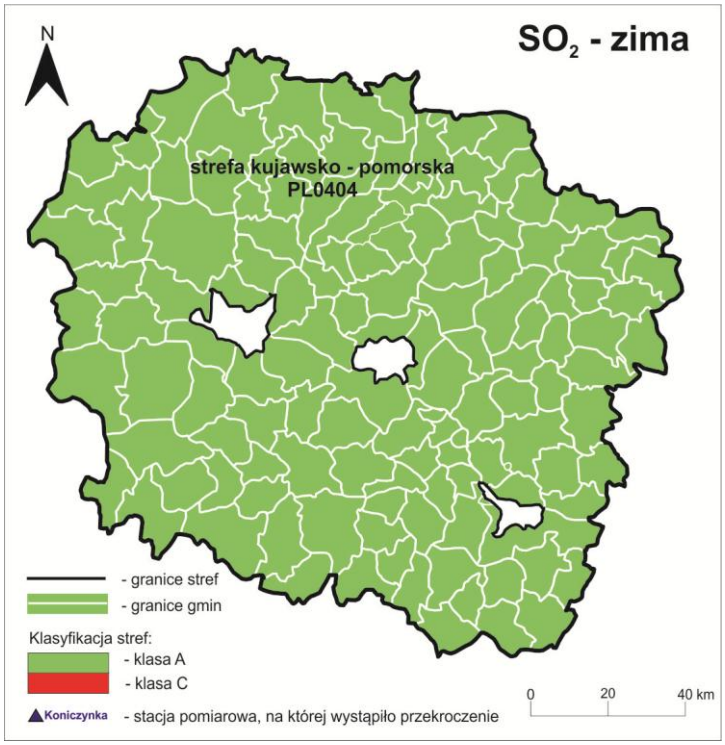
W 2019 roku nie został przekroczony żaden z dwóch poziomów dopuszczalnych: średni dla roku kalendarzowego i dla pory zimowej (1 X 2018 - 31 III 2019) ze względu na ochronę roślin. Stężenie dla pory zimowej obliczono dla stacji pozamiejskiej Zielonka w Borach Tucholskich. Uzyskane stężenie średnie z miesięcy październik 2018 – marzec 2019 wyniosło 4,40 $\mu g/m^3$, przy wartości dopuszczalnej 20 $\mu g/m^3$, a stężenie średnie roczne 3,48 $\mu g/m^3$ przy wartości dopuszczalnej 20 $\mu g/m^3$.

Tabela 7.30. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A	A	A



Rysunek 7.49. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2019 r.*

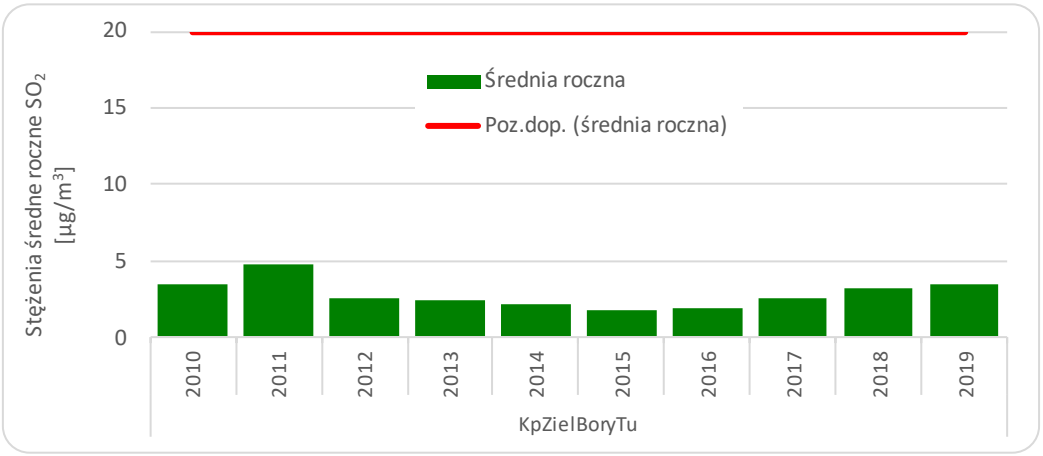


Rysunek 7.50. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – zima 2018/2019, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin*

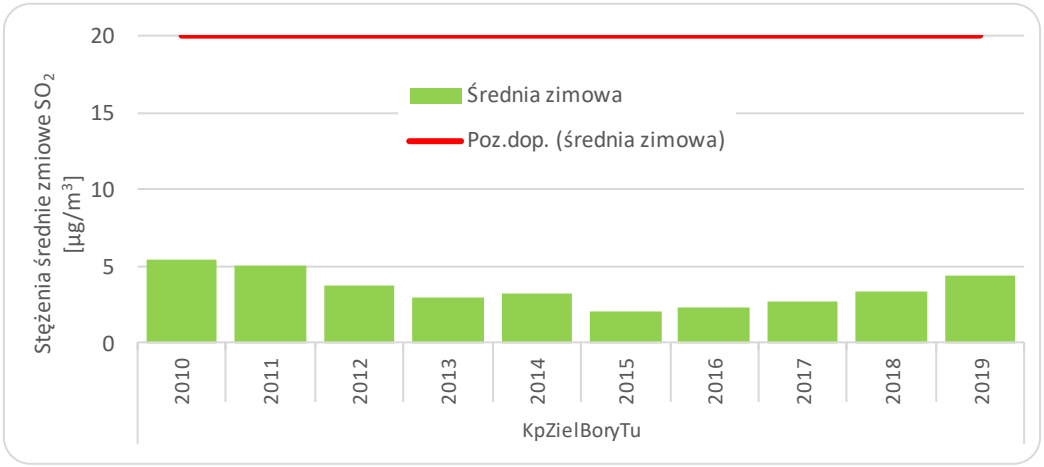
Tabela 7.31. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]	Śr. zimowa Sw [ug/m3]
1	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	90,1	3	4

Na rysunkach 7.51. – 7.52. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na stanowisku pomiarowym Zielonka w Borach Tucholskich w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2010-2019).



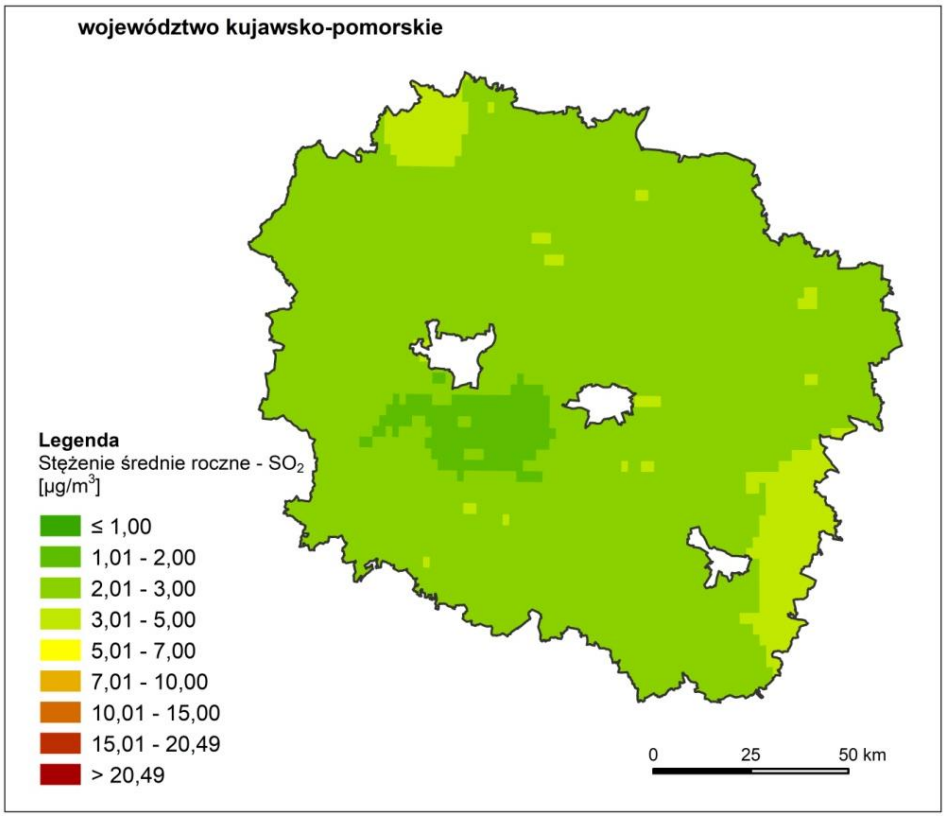
Rysunek 7.51. *Przebieg średniego rocznego stężenia dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym Zielonka w województwie kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*



Rysunek 7.52. *Przebieg średniego zimowego (miesiące październik – marzec) stężenia dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym Zielonka w województwie kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

W ocenie rocznej za 2019 rok wykorzystano wyniki modelowania dwutlenku siarki. Wskazują one na brak przekroczeń normowanych stężeń, czyli potwierdzają klasyfikację dokonaną na podstawie wyników pomiarów. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku siarki na obszarze województwa przedstawia nieznaczne zróżnicowane

przestrzenne. Wartości stężenia SO_2 prawie na całym obszarze były niższe od 3 µg/m^3. Wyższe stężenia, do 5 µg/m^3 wystąpiły lokalnie na północy i wschodzie województwa.



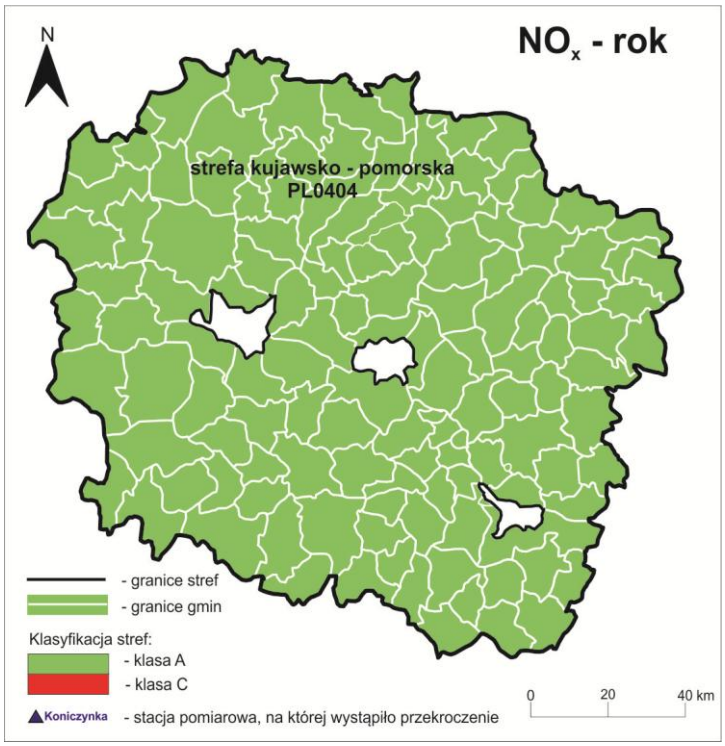
Rysunek 7.53. *Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku siarki w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

7.2.2. Tlenki azotu NO_X

W 2019 roku nie został przekroczony poziom dopuszczalny NO_x określony jako stężenie średnie roczne ze względu na ochronę roślin. Stężenie średnie obliczono dla stacji pozamiejskiej Zielonka w Borach Tucholskich, a wyniosło 5,2 µg/m^3 przy poziomie dopuszczalnym 30 µg/m^3.

Tabela 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NOx
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A

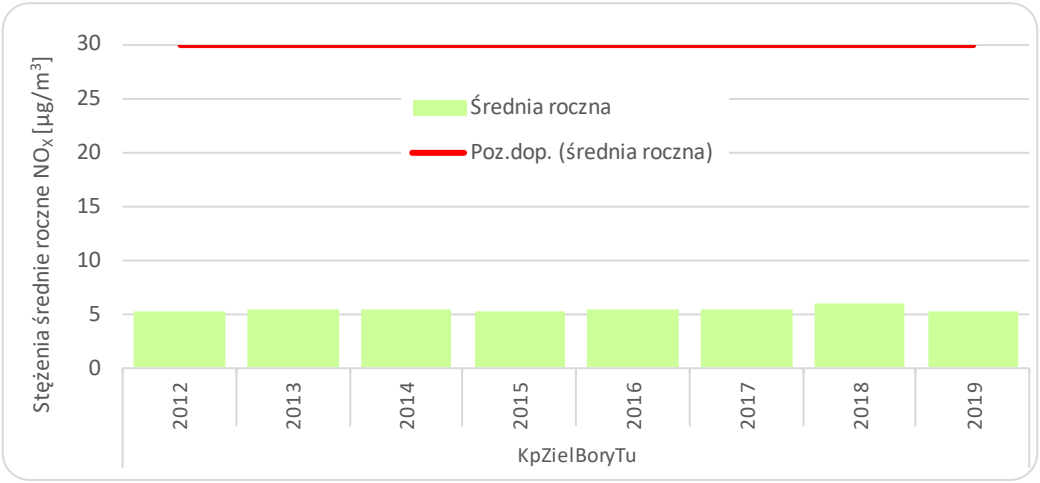


Rysunek 7.54. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla tlenków azotu dla czasu uśredniania – rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2019 r.*

Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

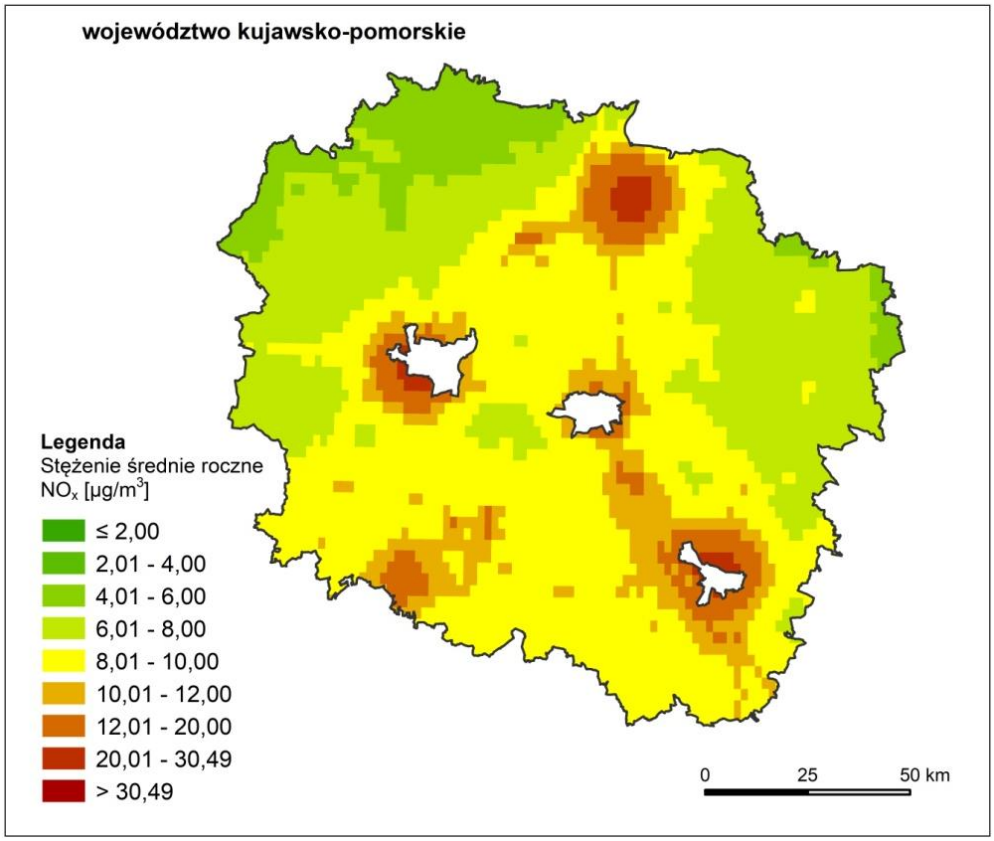
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m3]
1	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	91,8	5

Na rysunku 7.55. przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny na stanowisku pomiarowym Zielonka w Borach Tucholskich w roku podlegającym ocenie na tle wielolecia (2012-2019).



Rysunek 7.55. *Przebieg średniego rocznego stężenia tlenków azotu na stanowisku pomiarowym Zielonka w województwie kujawsko – pomorskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010-2019*

W ocenie rocznej za 2019 rok na podstawie wyników modelowania tlenków azotu, wykonanego przez IOŚ-PIB, określone zostały metodą obiektywnego szacowania rozkłady stężeń, które przedstawiono na rysunku 7.55. Na przeważającym obszarze strefy kujawsko-pomorskiej stężenia wahały się od 4 do 10 µg/m^3. Niższe stężenia, poniżej 6 µg/m^3 wystąpiły na północy i wschodzie województwa.



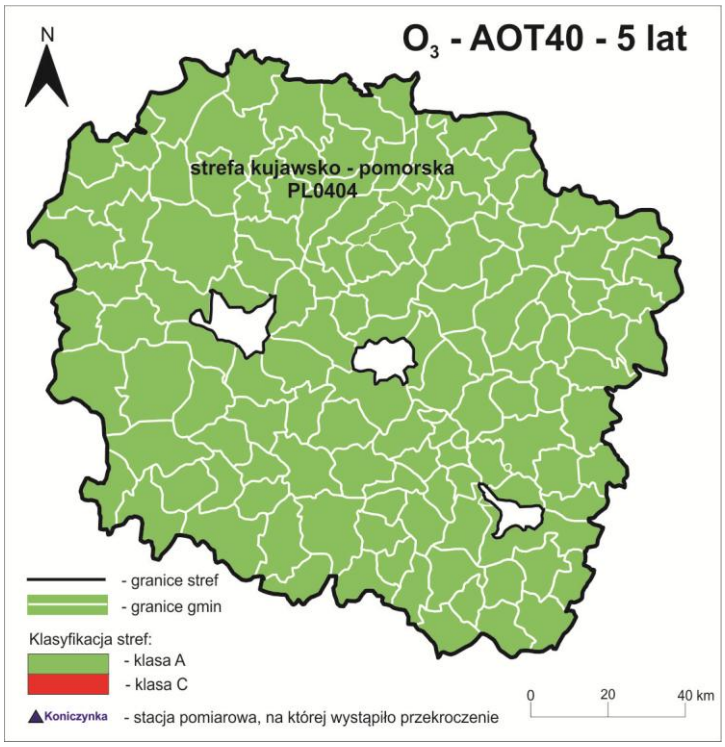
Rysunek 7.56. *Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia tlenków azotu w województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

7.2.3. Ozon O_3

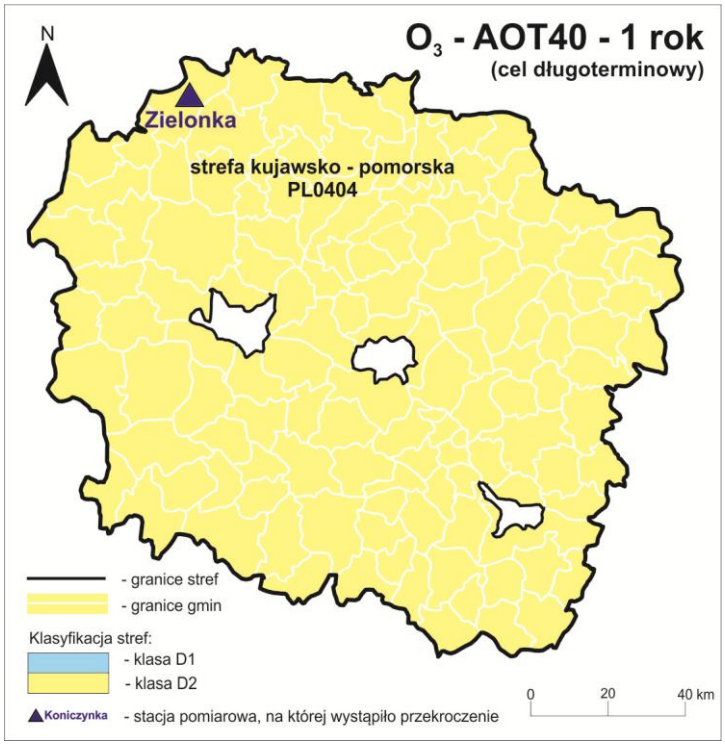
Dla terenów pozamiejskich obowiązuje poziom docelowy (wartość średnia z 5 lat) i poziom celu długoterminowego (wartość z 1 roku) wskaźnika AOT40 dla ozonu, obliczonego dla okresu wegetacyjnego (1 V – 31 VII). Na stacji mierzącej stężenie ozonu i spełniającej kryterium lokalizacji ze względu na ochronę roślin - Zielonka - wskaźnik AOT40 z czterech lat (2015-2016 i 2018-2019) wyniósł 14294 µg/m^{3}·h, co stanowi 79% wartości poziomu docelowego. Wyniku z roku 2017 nie wykorzystano ze względu na niekompletną serię pomiarową. Wskaźnik AOT40 z roku 2019 (14410 µg/m^{3}·h) stanowi 240% poziomu celu długoterminowego.

Tabela 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O3 wg poziomu celu długoterminowego
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	A	D2



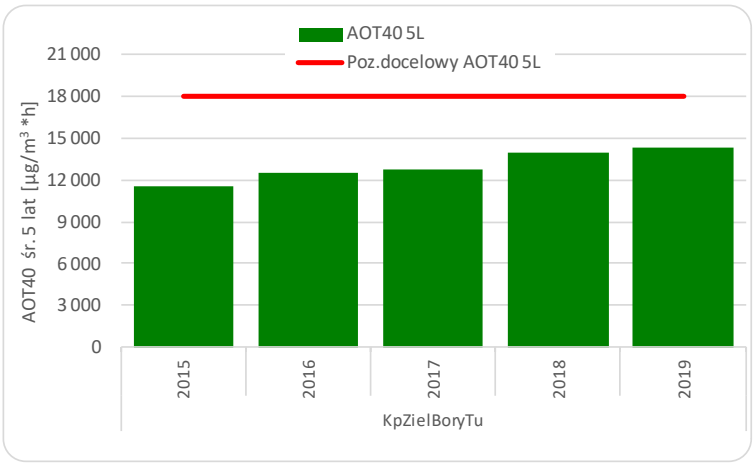
Rysunek 7.57. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla ozonu dla wskaźnika AOT40, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 5 lat (2015-2019)*



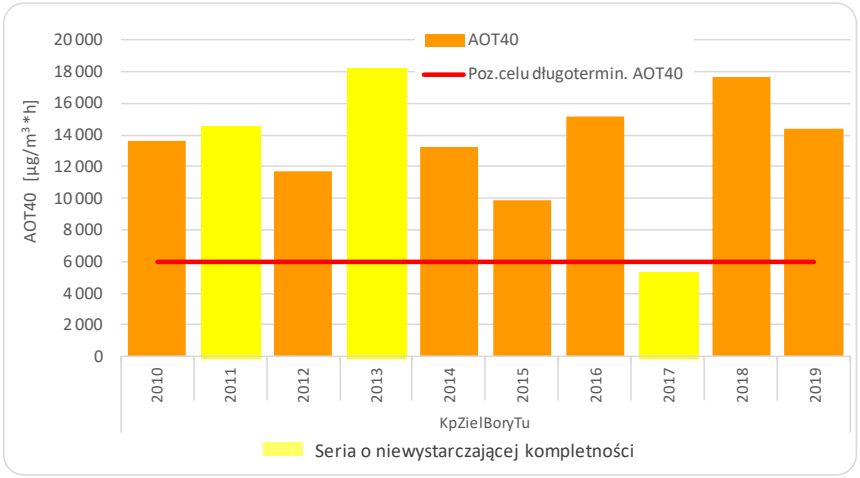
Rysunek 7.58. *Klasyfikacja stref w województwie kujawsko – pomorskim dla ozonu dla wskaźnika AOT40, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 1 rok (2019)*

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [ug/m3*h]	AOT 40 5L [ug/m3*h]
1	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	automatyczny	90	14410	14294



Rysunek 7.59. *Przebieg wskaźnika AOT40 ozonu na stanowisku pomiarowym Zielonka w województwie kujawsko – pomorskim (średnia z 5 lat) na tle poziomu docelowego w latach 2015-2019*



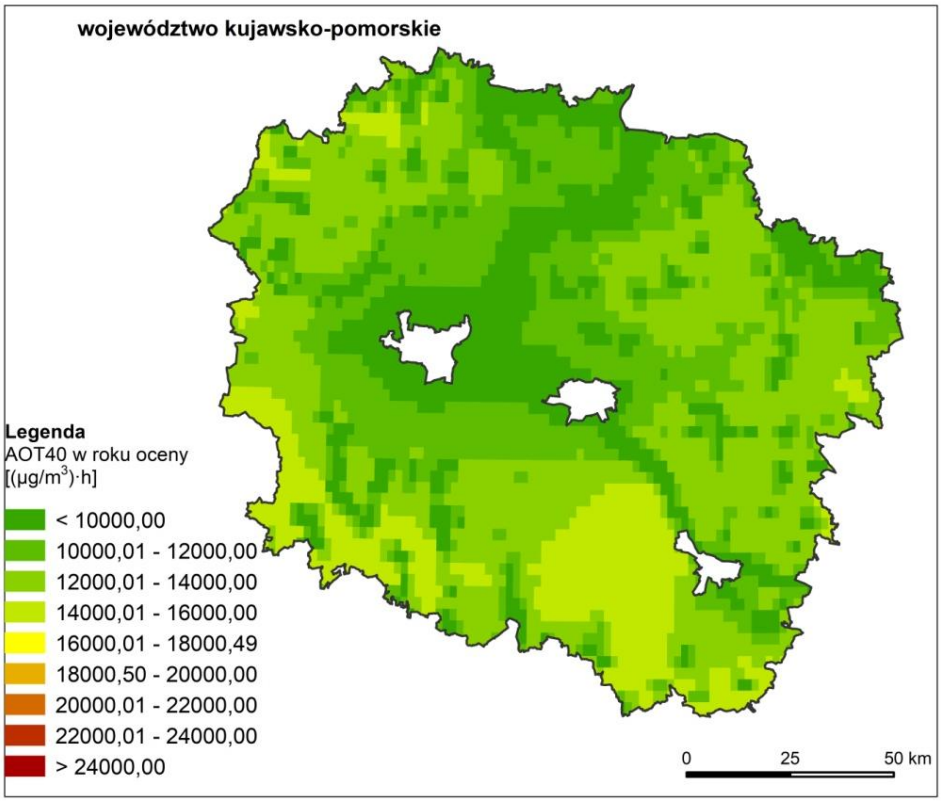
Rysunek 7.60. *Przebieg wskaźnika AOT40 ozonu na stanowisku pomiarowym Zielonka w województwie kujawsko – pomorskim (wartości z pojedynczych lat) na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2010-2019*

Analizy danych pomiarowych z wielolecia 2010-2019 wykazały niewielki stopniowy wzrost poziomu stężeń ozonu pod względem kryterium AOT40, co szczególnie uwidoczniło się w wartościach średnich pięcioletnich (rysunek 7.59). Tendencja ta ma niewątpliwie związek ze sprzyjającymi tworzeniu się ozonu warunkami meteorologicznymi w latach, co zostało szerzej omówione w rozdziale 5. Powstawaniu wzrostów stężenia ozonu sprzyjają: wysoka temperatura powietrza, silne promieniowanie słoneczne, długi dzień i znikome ruchy powietrza.

W ocenie rocznej za 2019 rok wykorzystano wyniki modelowania ozonu. Potwierdzają one klasyfikację dokonaną na podstawie wyników pomiarów, ponieważ wskazują na brak przekroczeń poziomu docelowego oraz na przekroczenie poziomu celu długoterminowego w jedynej strefie klasyfikowanej ze względu na ochronę roślin – w strefie kujawsko - pomorskiej.

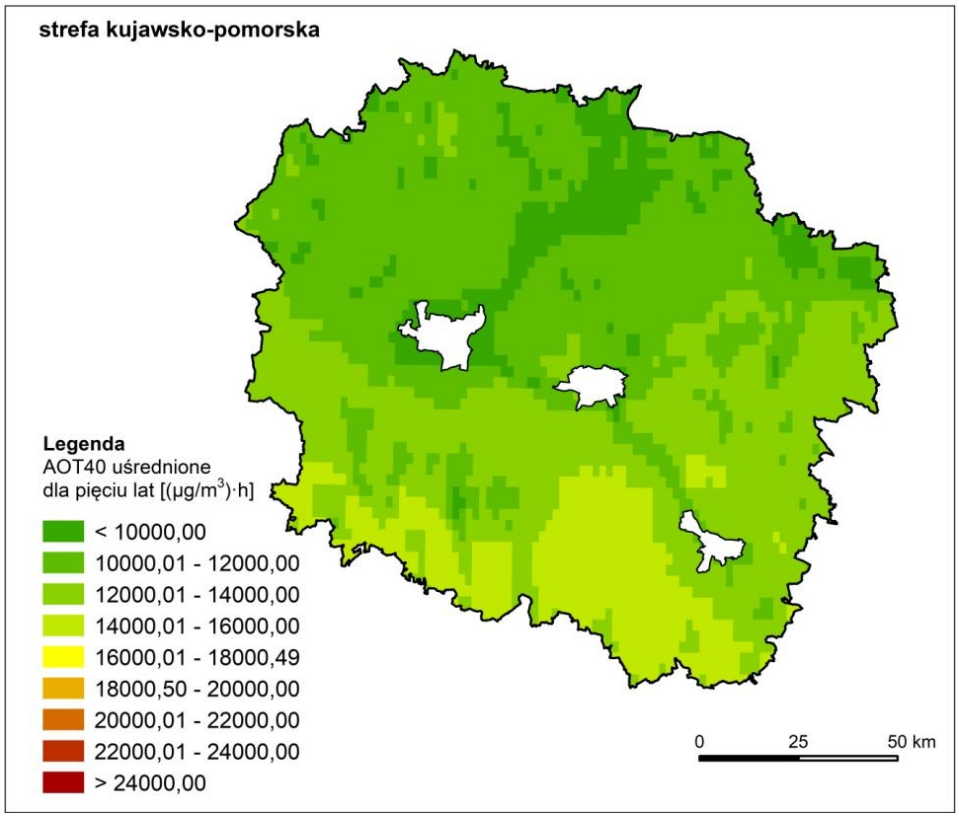
Poniższe rysunki (rysunki 7.61. – 7.62.) uzyskane z modelowania krajowego przedstawiają: wskaźnik AOT40 dla roku oceny (2019) i uśredniony dla pięciu lat (2015-2019) na terenie strefy kujawsko-pomorskiej.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 w roku 2019 na obszarze strefy kujawsko-pomorskiej prezentuje znaczne zróżnicowanie przestrzenne (rysunek 7.61.). Wartości wskaźnika zawierały się w przedziale od 10 000 do 16 000 (µg/m^3)·h. Na północnym wschodzie, w centrum i w dolinie Wisły wartości były niższe od 6 000 (µg/m^3)·h. Najwyższe wartości wystąpiły na południu i północnym zachodzie.



Rysunek 7.61. *Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2019 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 uśredniony dla pięciu lat ma podobny rozkład przestrzenny jak w przypadku wartości AOT40 dla 2019 roku. Wartości wskaźnika zawierają się w przedziale od 10 000 do 16 000 (µg/m^3)·h. Niższe wartości wystąpiły na północy i w dolinie Wisły, a wyższe na południu strefy kujawsko-pomorskiej (µg/m^3)·h (rysunek 7.62.).

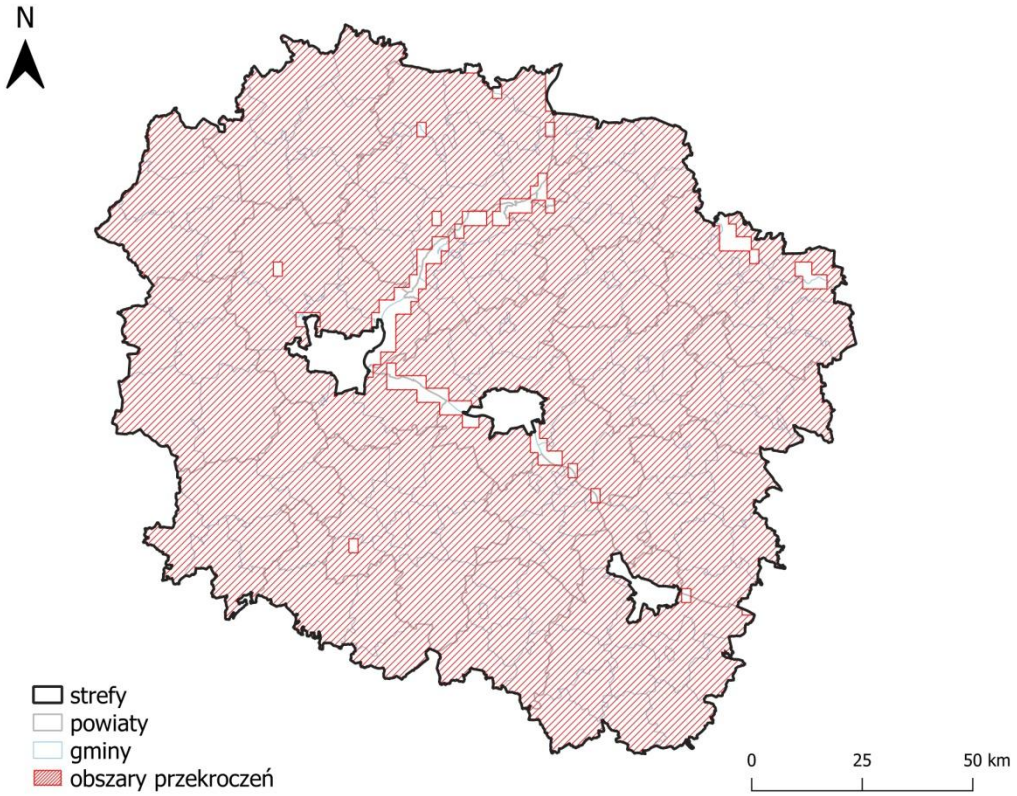


Rysunek 7.62. *Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego uśredniony dla pięciu lat (2015-2019), będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ-PIB*

W przypadku ozonu obszary przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim zostały wyznaczone na podstawie modelowania krajowego. Poniżej w tabeli 7.36. przedstawiono informacje o obszarach przekroczeń, a poniżej na rysunku 7.63. zilustrowano zasięgi obszarów przekroczeń.

Tabela 7.36. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (AOT40) w roku 2019 w województwie kujawsko – pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Komentarz dotyczący sytuacji przekroczenia
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Poziom celu dlugoterminowego	AOT40	17 166,1	97,6%	1 368 368	96,8%	Obszar przekroczeń wyznaczony za pomocą modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.63. *Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu w „strefie kujawsko - pomorskiej" – kryterium ochrona roślin.*

Szczegółowe informacje o obszarach przekroczeń zawarte są Załączniku 1 pn. „Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku".

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Tabela 7.37. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń	
		kryterium – poziom dopuszczalny	
		dwutlenek siarki	tlenki azotu
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	A	A

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla ozonu – kryterium poziom docelowy
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	A

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla ozonu - kryterium poziom celu długoterminowego
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	D2

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Klasyfikacja według poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych

Według klasyfikacji dokonanej ze względu na ochronę zdrowia ludzi, 3 strefy w województwie (aglomeracja bydgoska, miasto Włocławek oraz strefa kujawsko - pomorska) znalazły się w klasie C. Skutkuje to koniecznością sporządzenia programów ochrony powietrza, jeśli wcześniej nie powstały. W przypadku, gdy takie programy już uchwalono, a standardy jakości powietrza nadal są przekraczane, konieczna jest ich aktualizacja (w terminie 3 lat od dnia wejścia w życie uchwały sejmiku województwa w sprawie POP). Jedyną strefa, która uzyskała klasę A dla wszystkich zanieczyszczeń jest miasto Toruń.

O zaliczeniu stref do niekorzystnej klasy C w 2019 roku zadecydowały:

a) w aglomeracji bydgoskiej:
   - ponadnormatywne stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 (ul. Warszawska, Plac Poznański),
   - stężenie średnie roczne benzo(a)pirenu w pyle PM10 (ul. Warszawska),
b) w mieście Włocławku:
   - ponadnormatywne stężenie średnie roczne benzo(a)pirenu w pyle PM10 (ul. Gniazdowskiego),
c) w strefie kujawsko - pomorskiej:
   - ponadnormatywne stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 (Nakło nad Notecią - ul. P. Skargi),

- stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w pyle PM10 (Grudziądz – ul. Sienkiewicza, Nakło nad Notecią - ul. P. Skargi, Brodnica - ul. Kochanowskiego, Ciechocinek – ul. Tężniowa).

Klasyfikacja stref ze względu na ochroną roślin okazała się bardzo korzystna dla strefy kujawsko - pomorskiej (jedynej w województwie podlegającej tej klasyfikacji) ze względu na SO_2, NO_x i O_3, ponieważ uzyskała klasę A.

Klasyfikacja według poziomów celów długoterminowych

Klasyfikacja dokonana na podstawie kryterium poziomów celów długoterminowych dla ozonu nie skutkuje w przypadku przekroczenia tego poziomu koniecznością wykonania programu ochrony powietrza, ale **osiągnięcie poziomów celów długoterminowych powinno być jednym z celów wojewódzkiego programu ochrony środowiska** (zgodnie z art.91a Ustawy – Prawo Ochrony Środowiska). W województwie kujawsko – pomorskim poziomy celu długoterminowego dla ozonu zostały przekroczone we wszystkich czterech strefach (klasa D2) w przypadku ochrony zdrowia ludzi, jak również dla strefy kujawsko – pomorskiej w przypadku ochrony roślin (klasa D2).

O zaliczeniu stref do niekorzystnej klasy D2 w 2019 roku zadecydowały w przypadku klasyfikacji ze względu na ochronę zdrowia ludzi maksymalne stężenia 8-godzinne ozonu:

a) w aglomeracji bydgoskiej:
   - ze stacji przy ul. Warszawskiej (7 dni z przekroczeniami),
b) w mieście Toruniu:
   - ze stacji przy ul. Dziewulskiego (4 dni z przekroczeniami z niekompletnej serii pomiarowej),
c) w mieście Włocławku:
   - ze stacji przy ul. Kaliskiej (6 dni z przekroczeniami),
d) w strefie kujawsko – pomorskiej:
   - z czterech stacji z terenu strefy, tzn. Koniczynka (3 dni z przekroczeniami z niekompletnej serii pomiarowej), Zielonka (29 dni z przekroczeniami z niekompletnej serii pomiarowej), Ciechocinek (11 dni z przekroczeniami), Wieniec Zdrój (24 dni z przekroczeniami),
   - z trzech stacji o dużej reprezentatywności znajdującej się w sąsiednich województwach: łódzkim – stacja Gajew (18 dni z przekroczeniami) i wielkopolskim - stacja Krzyżówka (30 dni z przekroczeniami) i stacja Borówiec (9 dni z przekroczeniami).

Natomiast w przypadku klasyfikacji ze względu na ochronę roślin, o zaliczeniu strefy kujawsko - pomorskiej do niekorzystnej klasy D2 w 2019 roku zadecydował wskaźnik AOT40 z roku 2019 ze stacji Zielonka (14410 $\mu g/m^3 \cdot h$) oraz ze stacji o dużej reprezentatywności położonych w sąsiednich województwach: łódzkim - Gajew (15584 $\mu g/m^3 \cdot h$) i wielkopolskim – Krzyżówka (16285 $\mu g/m^3 \cdot h$) i Borówiec (10264 $\mu g/m^3 \cdot h$).

Tabela 7.38. Zbiorcze zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie kujawsko - pomorskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia oraz kryterium określonego w celu ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Zanieczyszczenie	Typ normy	Kryterium	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km^2]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]	Klasa strefy
PL0401	Aglomeracja Bydgoska	BaP	Poziom docelowy	ochrona zdrowia	Średnia roczna	46,7	26,5%	184 968	53,0%	C
		Pył PM10	Poziom dopuszczalny	ochrona zdrowia	Śr. 24-godz.	11,1	6,3%	77 349	22,2%	C
		Pył PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	ochrona zdrowia	Średnia roczna	18,2	10,3%	109 178	31,3%	C1
		Ozon	Poziom celu długoterminowego	ochrona zdrowia	Śr. 8-godz.	176,0	100,0%	349 021	100,0%	D2
PL0402	miasto Toruń	Ozon	Poziom celu długoterminowego	ochrona zdrowia	Śr. 8-godz.	116,0	100,0%	201 798	100,0%	D2
PL0403	miasto Włocławek	BaP	Poziom docelowy	ochrona zdrowia	Średnia roczna	15,0	17,9%	52 040	47,2%	C
		Pył PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	ochrona zdrowia	Średnia roczna	20,6	24,5%	57 156	51,8%	C1
		Ozon	Poziom celu długoterminowego	ochrona zdrowia	Śr. 8-godz.	84,0	100,0%	110 287	100,0%	D2
PL0404	strefa kujawsko - pomorska	BaP	Poziom docelowy	ochrona zdrowia	Średnia roczna	754,3	4,3%	444 388	31,4%	C
		Pył PM10	Poziom dopuszczalny	ochrona zdrowia	Śr. 24-godz.	4,7	0,03%	8 132	0,6%	C
		Pył PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	ochrona zdrowia	Średnia roczna	71,1	0,4%	86 725	6,1%	C1
		Ozon	Poziom celu długoterminowego	ochrona zdrowia	Śr. 8-godz.	17 596,0	100,0%	1 413 411	100,0%	D2
			Poziom celu długoterminowego	ochrona roślin	AOT40	17 166,1	97,6%	1 368 368	96,8%	D2

9. Udokumentowanie wyników oceny

Ocena jakości powietrza za 2019 rok została opracowana głównie na podstawie danych pomiarowych ze stacji automatycznych i manualnych zgromadzonych w bazie systemu CS-5 i przekazanych na poziom krajowy do bazy JPOAT 2.0, jako stężenia 1-godzinne i 24-godzinne.

Dokumentacja w bazie JPOAT 2.0 zawiera także dane dotyczące systemu pomiarowego i otoczenia stacji, zestawienia parametrów statystycznych obliczonych na podstawie serii zatwierdzonych wyników, karty dokumentacyjne stacji oraz opis stosowanych modeli matematycznych. Dane pomiarowe wykorzystane w ocenie są dostępne na portalu jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska http://powietrze.gios.gov.pl.

Jedną z podstaw wykonania oceny były wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano dostarczone przez IOŚ-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz opracowania **„Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2019”**. Fragmenty tego dokumentu, opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2. „System modelowania matematycznego” w niniejszym raporcie.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 oraz analiz zawartych niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w **Centralnej Bazie Emisyjnej** znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Źródła danych i informacji wykorzystanych na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu:

- 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,
- https://www.openstreetmap.org,
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB – dane klimatyczne publikowane w serwisie Pogodynka,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE),

Bibliografia:

1. *Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w województwie kujawsko – pomorskim w roku 2019, IOŚ-PIB, Warszawa marzec 2020*
2. *Kaczorowska Z., 1962, Opady w Polsce w przekroju wieloletnim, Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii, Prace Geograficzne Nr 33, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa*
3. *Kondracki J,. 1967, Geografia Fizyczna Polski, PWN, Warszawa*
4. *Mały Rocznik Statystyczny Polski 2019, GUS Warszawa 2019, publikacja dostępna na stronie internetowej www.stat.gov.pl*
5. *Marciniak K., Wójcik G., 1996, Klimat [w:] Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego – Stacja Bazowa w Koniczynce, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa-Toruń, s.59-75*
6. *Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce, praca zespołowa pod redakcją Juda-Rezler K. i Toczko B., Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 2016*
7. *Raport o stanie środowiska województwa kujawsko – pomorskiego w 2005 roku, IOŚ WIOŚ w Bydgoszczy, BMŚ, Bydgoszcz 2006*
8. *Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2019, GUS Warszawa 2019, publikacja dostępna na stronie internetowej www.stat.gov.pl*
9. *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2019, GUS Warszawa 2019, publikacja dostępna na stronie internetowej www.stat.gov.pl*
10. *Rocznik Statystyczny Województwa Kujawsko – Pomorskiego, Bydgoszcz 2019*
11. *Vockenhuber H., 1995, Bomba zegarowa: ozon, Oficyna Wydawnicza SPAR, Warszawa*
12. *Woś A., 1999, Klimat Polski, PWN, Warszawa*

10. Podsumowanie oceny

W rozdziale 8 omówiono wyniki oceny, wyniki klasyfikacji stref oraz wystąpienie przekroczeń wraz z podsumowującą informacją na temat ich obszarów.

W porównaniu z oceną roczną jakości powietrza za rok 2018, w obecnej ocenie za rok 2019 poprawa klasy strefy wystąpiła w przypadku:

- pyłu zawieszonego PM2,5 (zmiana z klasy C na A) w strefie „aglomeracja bydgoska”,
- pyłu zawieszonego PM10 (zmiana z klasy C na A) w dwóch strefach: „miasto Toruń” i „miasto Włocławek”,
- benzo(a)pirenu (zmiana z klasy C na A) w strefie „miasto Toruń”.

Nie było żadnego przypadku pogorszenia klasy strefy w 2019 roku w stosunku do roku 2018.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)
- rozporządzenie Ministra Środowiska 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 PM2,5*) (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 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

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 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.)

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) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

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 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 PM2,5*) (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. 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 czystszego 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 określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)
- **A1, C1–** dodatkowe klasy stref dla pyłu PM2,5 określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- **D1, D2 –** dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane 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.), określane dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących 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. SO_2 z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO_2 z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1) –** dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO_2 z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)

- **L>350 (S1) –** liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 $\mu g/m^3$
- **L>125 (S24) –** liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 $\mu g/m^3$
- **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 24godzinnego, 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 $\mu g/m^3$ a wartością 80 $\mu g/m^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu g/m^3$
- **$AOT40_{5L}$** – 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 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku

Tabela 1. Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0401_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Bydgoszcz - centralna,zachodnia oraz północna część miasta	Obszar przekroczeń objął w całości dziewięć jednostek urbanistycznych miasta: Flisy, Miedzyń, Okole, Śródmieście, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Piaski oraz części następujących trzynastu jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Opławiec, Myślęcinek, Las Gdański, Bocianowo, Skrzetusko, Babia Wieś, Wzgórze Wolności, Szwederowo, Górzyskowo, Smukała i Jachcice. Obszar przekroczeń objął 27% powierzchni miasta i 53% mieszkańców.	46,7	184 968	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu
		PL0403	miasto Włocławek	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0403_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	Włocławek - centralna i południowa część miasta	Obszar przekroczeń objął w całości jednostkę strukturalną Śródmieście oraz części czterech jednostek strukturalnych: Michelin, Południe, Zazamcze i Zawiśle. Obszar przekroczeń objął 18% powierzchni miasta i 47% mieszkańców.	15,0	52 040	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	
		PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0404_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	strefa kujawsko-pomorska - niewielkie obszary obejmujące fragmenty 56% wszystkich gmin w strefie	Obszar przekroczeń objął fragmenty 56% wszystkich gmin w strefie i fragmenty wszystkich powiatów. Łącznie obszar przekroczeń objął 4,3% powierzchni strefy i 31,4% mieszkańców.	754,3	444 388	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

O3	Poziom celu długoterminowego	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Śr. 8-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0401_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Bydgoszcz - całe miasto	miasto Bydgoszcz	176,0	349 021	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
		PL0402	miasto Toruń	Śr. 8-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0402_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Toruń - całe miasto	miasto Toruń	116,0	201 798	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
		PL0403	miasto Włocławek	Śr. 8-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0403_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	Włocławek - całe miasto	miasto Włocławek	84,0	110 287	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu
		PL0404	strefa kujawsko -	Śr. 8-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0404_O3_OZ_PCDT_Dni_przekr_1	cała strefa kujawsko - pomorska	strefa kujawsko - pomorska	17 596,0	1 413 411	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

PM10	Poziom dopuszczalny	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Śr. 24-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0401_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Bydgoszcz - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął fragmenty 13 jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Flisy, Miedzyń, Okole, Śródmieście, Bocianowo, Szwederowo, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Jachcice. Obszar przekroczeń objął 6,3% powierzchni miasta i 22,2% mieszkańców.	11,1	77 349	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji
					SYT_2019_KP_W1_PL0401_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1-FINAL	Bydgoszcz - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął fragmenty 13 jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Flisy, Miedzyń, Okole, Śródmieście, Bocianowo, Szwederowo, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Jachcice. Obszar przekroczeń objął 6,3% powierzchni miasta i 22,2% mieszkańców.	11,1	77 349	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji
					SYT_2019_KP_W1_PL0401_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1-TEMPORARY1	Bydgoszcz - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął fragmenty 13 jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Flisy, Miedzyń, Okole, Śródmieście, Bocianowo, Szwederowo, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Jachcice. Obszar przekroczeń objął 6,3% powierzchni miasta i 22,2% mieszkańców.	11,1	77 349	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji
					SYT_2019_KP_W1_PL0401_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1-TEMPORARY2	Bydgoszcz - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął fragmenty 13 jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Flisy, Miedzyń, Okole, Śródmieście, Bocianowo, Szwederowo, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Jachcice. Obszar przekroczeń objął 6,3% powierzchni miasta i 22,2% mieszkańców.	11,1	77 349	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji

PM10	Poziom dopuszczalny	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Śr. 24-godz.	SYT_2019_KP_W1_PL0404_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1	Nakło nad Notecią - centrum i północna część miasta	Obszar przekroczeń objął centralną i północną część miasta Nakło nad Notecią wraz z przylegającym fragmentem gminy Nakło nad Notecią. Obszar przekroczeń objął 4,7 km2 (0,03% powierzchni strefy) i 8132 mieszkańców (0,58% ogółu mieszkańców strefy)	4,7	8 132	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem
					SYT_2019_KP_W1_PL0404_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1-FINAL	Nakło nad Notecią - centrum i północna część miasta	Obszar przekroczeń objął centralną i północną część miasta Nakło nad Notecią wraz z przylegającym fragmentem gminy Nakło nad Notecią. Obszar przekroczeń objął 4,7 km2 (0,03% powierzchni strefy) i 8132 mieszkańców (0,58% ogółu mieszkańców strefy)	4,7	8 132	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem
					SYT_2019_KP_W1_PL0404_PM10_OZ_PD_Dni_przekr_1-TEMPORARY1	Nakło nad Notecią - centrum i północna część miasta	Obszar przekroczeń objął centralną i północną część miasta Nakło nad Notecią wraz z przylegającym fragmentem gminy Nakło nad Notecią. Obszar przekroczeń objął 4,7 km2 (0,03% powierzchni strefy) i 8132 mieszkańców (0,58% ogółu mieszkańców strefy)	4,7	8 132	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem

PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0401_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Bydgoszcz - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął 1 całą jednostkę urbanistyczną (Miedzyń) oraz fragmenty 13 następujących jednostek urbanistycznych: Osowa Góra, Prądy, Flisy, Okole, Śródmieście, Bocianowo, Szwederowo, Błonie, Wilczak, Jary, Czyżkówko, Jachcice i Rynkowo. Obszar przekroczeń objął 10,3% powierzchni miasta i 31,3% mieszkańców.	18,2	109 178	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji
		PL0403	miasto Włocławek	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0403_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Włocławek - centralna i zachodnia część miasta	Obszar przekroczeń objął całą jednostkę strukturalną Śródmieście oraz fragmenty pięciu jednostek strukturalnych: Zachód Przemysłowy, Zazamcze, Południe, Wschód Mieszkaniowy i Wschód Przemysłowy. Obszar przekroczeń objął 24,5% powierzchni miasta i 51,8% mieszkańców.	20,6	57 156	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji
		PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Średnia roczna	SYT_2019_KP_W1_PL0404_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Strefa kujawsko - pomorska - fragmenty 8 powiatów i 10% wszystkich gmin w strefie	Obszar przekroczeń objął fragmenty 8 powiatów (aleksandrowskiego, brodnickiego, bydgoskiego, chełmińskiego, mogileńskiego, nakielskiego, świeckiego, toruńskiego), łącznie objął 10% wszystkich gmin w strefie. Obszar przekroczeń objął 0,4% powierzchni strefy i 6,1% mieszkańców strefy.	71,1	86 725	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

Tabela 2. Ocena pod kątem ochrony roślin

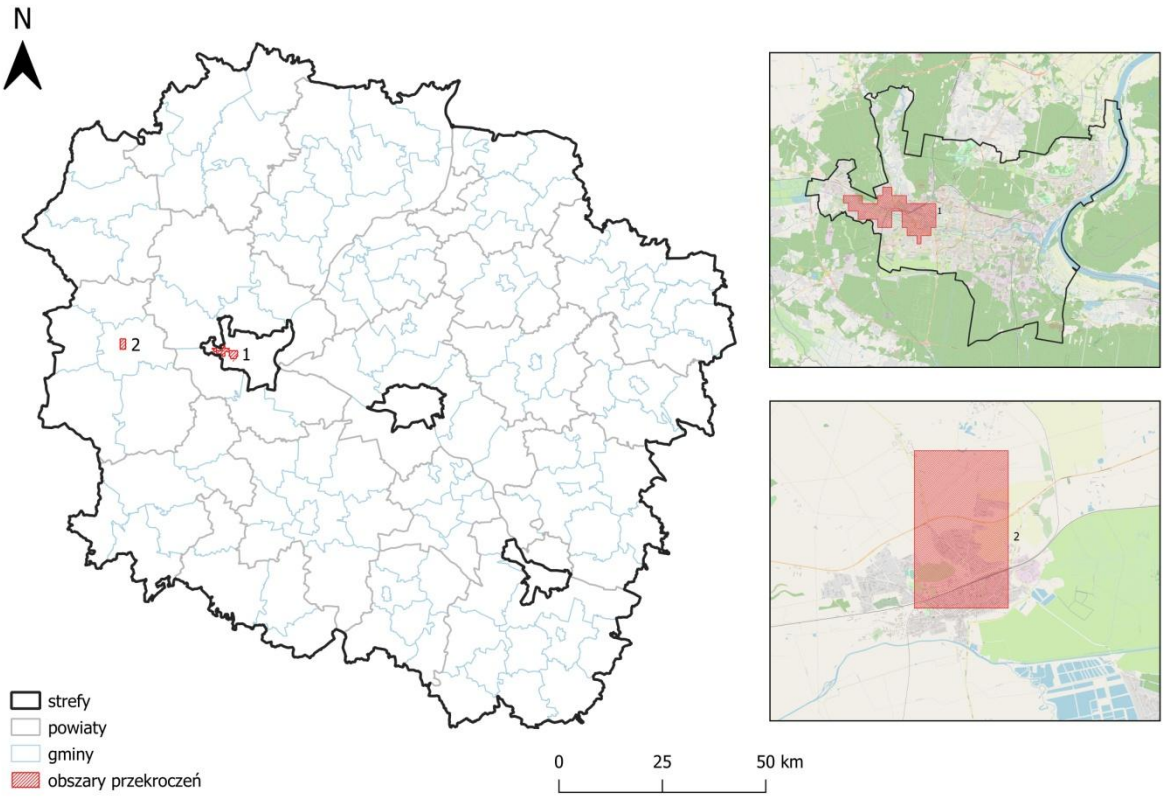
Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
O3	Poziom celu długoterminowego	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	AOT40	SYT_2019_KP_W1_PL0404_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	prawie cała strefa kujawsko - pomorska	Obszar przekroczeń objął 97,6% powierzchni strefy i 96,8% ludności mieszkającej w strefie. Rejonami poza obszarem przekroczeń są tereny wzdłuż doliny Wisły i niewielki obszar w północno - wschodniej części województwa (w gminach Zbiczno, Brzozie, Jabłonowo Pomorskie i Bartniczka) oraz niewielkie fragmenty gmin: Warlubie, Nowe, Osie, Drzycim, Świecie, Koronowo, Sicienko, Osielsko i fragment miasta Janikowo.	17 166,1	Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu

Tabela 3. Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OR - Ochrona Roślin	O3	Poziom celu dlugoterminowego	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	AOT40	Aleksandrów Kujawski; Aleksandrów Kujawski; Barcin; Barcin; Barcin; Bartniczka; Baruchowo; Białe Błota; Bobrowniki; Bobrowo; Boniewo; Brodnica; Brodnica; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Brzozie; Brzuze; Bukowiec; Bytoń; Bądkowo; Cekcyn; Chełmno; Chełmno; Chełmża; Chełmża; Choceń; Chodecz; Chodecz; Chodecz; Chrostkowo; Ciechocin; Ciechocinek; Czernikowo; Dobrcz; Dobre; Dobrzyń nad Wisłą; Dobrzyń nad Wisłą; Dobrzyń nad Wisłą; Dragacz; Drzycim; Dąbrowa; Dąbrowa Biskupia; Dąbrowa Chełmińska; Dębowa Łąka; Fabianki; Gniewkowo; Gniewkowo; Gniewkowo; Golub-Dobrzyń; Golub-Dobrzyń; Gostycyn; Grudziądz; Grudziądz; Gruta; Gąsawa; Górzno; Górzno; Górzno; Inowrocław; Inowrocław; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Janikowo; Janikowo; Janikowo; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Jeziora Wielkie; Jeżewo; Kamień Krajeński; Kamień Krajeński; Kamień Krajeński; Kcynia; Kcynia; Kcynia; Kijewo Królewskie; Kikół; Koneck; Koronowo; Koronowo; Koronowo; Kowal; Kowal; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Kruszwica; Kruszwica; Kruszwica; Książki; Kęsowo; Lipno; Lipno; Lisewo; Lniano; Lubanie; Lubicz; Lubiewo; Lubień Kujawski; Lubień Kujawski; Lubień Kujawski; Lubraniec; Lubraniec; Lubraniec; Mogilno; Mogilno; Mogilno; Mrocza; Mrocza; Mrocza; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nieszawa; Nowa Wieś Wielka; Nowe; Nowe; Nowe; Obrowo; Osie; Osiek; Osielsko; Osięciny; Pakość; Pakość; Pakość; Papowo Biskupie; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Pruszcz; Płużnica; Raciążek; Radomin; Radziejów; Radziejów; Radzyń Chełmiński; Radzyń Chełmiński; Radzyń Chełmiński; Rogowo; Rogowo; Rogóźno; Rojewo; Rypin; Rypin; Sadki; Sicienko; Skrwilno; Skępe; Skępe; Skępe; Solec Kujawski; Solec Kujawski; Solec Kujawski; Sośno; Stolno; Strzelno; Strzelno; Strzelno; Szubin; Szubin; Szubin; Sępólno Krajeńskie; Sępólno Krajeńskie; Sępólno Krajeńskie; Topólka; Tuchola; Tuchola; Tuchola; Tłuchowo; Unisław; Waganiec; Warlubie; Wielgie; Wielka Nieszawka; Więcbork; Więcbork; Więcbork; Włocławek; Wąbrzeźno; Wąbrzeźno; Wąpielsk; Zakrzewo; Zbiczno; Zbójno; Zławieś Wielka; Złotniki Kujawskie; Śliwice; Świecie; Świecie; Świecie; Świecie nad Osą; Świedziebnia; Świekatowo; Łabiszyn; Łabiszyn; Łabiszyn; Łasin; Łasin; Łasin; Łubianka; Łysomice; Żnin; Żnin; Żnin

OZ – Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Średnia roczna	Bydgoszcz
			PL0403	miasto Włocławek	Średnia roczna	Włocławek
			PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Średnia roczna	Aleksandrów Kujawski; Aleksandrów Kujawski; Białe Błota; Brodnica; Brodnica; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Chełmno; Chełmno; Chełmża; Chełmża; Chodecz; Chodecz; Chodecz; Ciechocinek; Czernikowo; Dragacz; Dąbrowa Chełmińska; Fabianki; Golub-Dobrzyń; Golub-Dobrzyń; Gostycyn; Grudziądz; Grudziądz; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Jeżewo; Kcynia; Kcynia; Kcynia; Koronowo; Koronowo; Koronowo; Kowal; Kowal; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Lipno; Lipno; Lubanie; Lubicz; Lubraniec; Lubraniec; Lubraniec; Mogilno; Mogilno; Mogilno; Mrocza; Mrocza; Mrocza; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nowa Wieś Wielka; Obrowo; Osie; Osielsko; Osięciny; Pakość; Pakość; Pakość; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Pruszcz; Raciążek; Radziejów; Radziejów; Rypin; Rypin; Sadki; Sicienko; Skępe; Skępe; Skępe; Solec Kujawski; Solec Kujawski; Stolno; Strzelno; Strzelno; Strzelno; Szubin; Szubin; Szubin; Sępólno Krajeńskie; Sępólno Krajeńskie; Sępólno
	O3	Poziom celu długoterminowego	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Śr. 8-godz.	Bydgoszcz
			PL0402	miasto Toruń	Śr. 8-godz.	Toruń
			PL0403	miasto Włocławek	Śr. 8-godz.	Włocławek
			PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Śr. 8-godz.	Aleksandrów Kujawski; Aleksandrów Kujawski; Barcin; Barcin; Barcin; Bartniczka; Baruchowo; Białe Błota; Bobrowniki; Bobrowo; Boniewo; Brodnica; Brodnica; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Brześć Kujawski; Brzozie; Brzuze; Bukowiec; Bytoń; Bądkowo; Cekcyn; Chełmno; Chełmno; Chełmża; Chełmża; Choceń; Chodecz; Chodecz; Chodecz; Chrostkowo; Ciechocin; Ciechocinek; Czernikowo; Dobrcz; Dobre; Dobrzyń nad Wisłą; Dobrzyń nad Wisłą; Dobrzyń nad Wisłą; Dragacz; Drzycim; Dąbrowa; Dąbrowa Biskupia; Dąbrowa Chełmińska; Dębowa Łąka; Fabianki; Gniewkowo; Gniewkowo; Gniewkowo; Golub-Dobrzyń; Golub-Dobrzyń; Gostycyn; Grudziądz; Grudziądz; Gruta; Gąsawa; Górzno; Górzno; Górzno; Inowrocław; Inowrocław; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Izbica Kujawska; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Jabłonowo Pomorskie; Janikowo; Janikowo; Janikowo; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Janowiec Wielkopolski; Jeziora Wielkie; Jeżewo; Kamień Krajeński; Kamień Krajeński; Kamień Krajeński; Kcynia; Kcynia; Kcynia; Kijewo Królewskie; Kikół; Koneck; Koronowo; Koronowo; Koronowo; Kowal; Kowal; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Kowalewo Pomorskie; Kruszwica; Kruszwica; Kruszwica; Książki; Kęsowo; Lipno; Lipno; Lisewo; Lniano; Lubanie; Lubicz; Lubiewo; Lubień Kujawski; Lubień Kujawski; Lubień Kujawski; Lubraniec; Lubraniec; Lubraniec; Mogilno; Mogilno; Mogilno; Mrocza; Mrocza; Mrocza; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nieszawa; Nowa Wieś Wielka; Nowe; Nowe; Nowe; Obrowo; Osie; Osiek; Osielsko; Osięciny; Pakość; Pakość; Pakość; Papowo Biskupie; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Piotrków Kujawski; Pruszcz; Płużnica; Raciążek; Radomin; Radziejów; Radziejów; Radzyń Chełmiński; Radzyń Chełmiński; Radzyń Chełmiński; Rogowo; Rogowo; Rogóźno; Rojewo; Rypin; Rypin; Sadki; Sicienko; Skrwilno; Skępe; Skępe; Skępe; Solec Kujawski; Solec Kujawski; Solec Kujawski; Sośno; Stolno; Strzelno; Strzelno; Strzelno; Szubin; Szubin; Szubin; Sępólno Krajeńskie; Sępólno Krajeńskie; Sępólno Krajeńskie; Topólka; Tuchola; Tuchola; Tuchola; Tłuchowo; Unisław; Waganiec; Warlubie; Wielgie; Wielka Nieszawka; Więcbork; Więcbork; Więcbork; Włocławek; Wąbrzeźno; Wąbrzeźno; Wąpielsk; Zakrzewo; Zbiczno; Zbójno; Zławieś Wielka; Złotniki Kujawskie; Śliwice; Świecie; Świecie; Świecie; Świecie nad Osą; Świedziebnia; Świekatowo; Łabiszyn; Łabiszyn; Łabiszyn; Łasin; Łasin; Łasin; Łubianka; Łysomice; Żnin; Żnin; Żnin

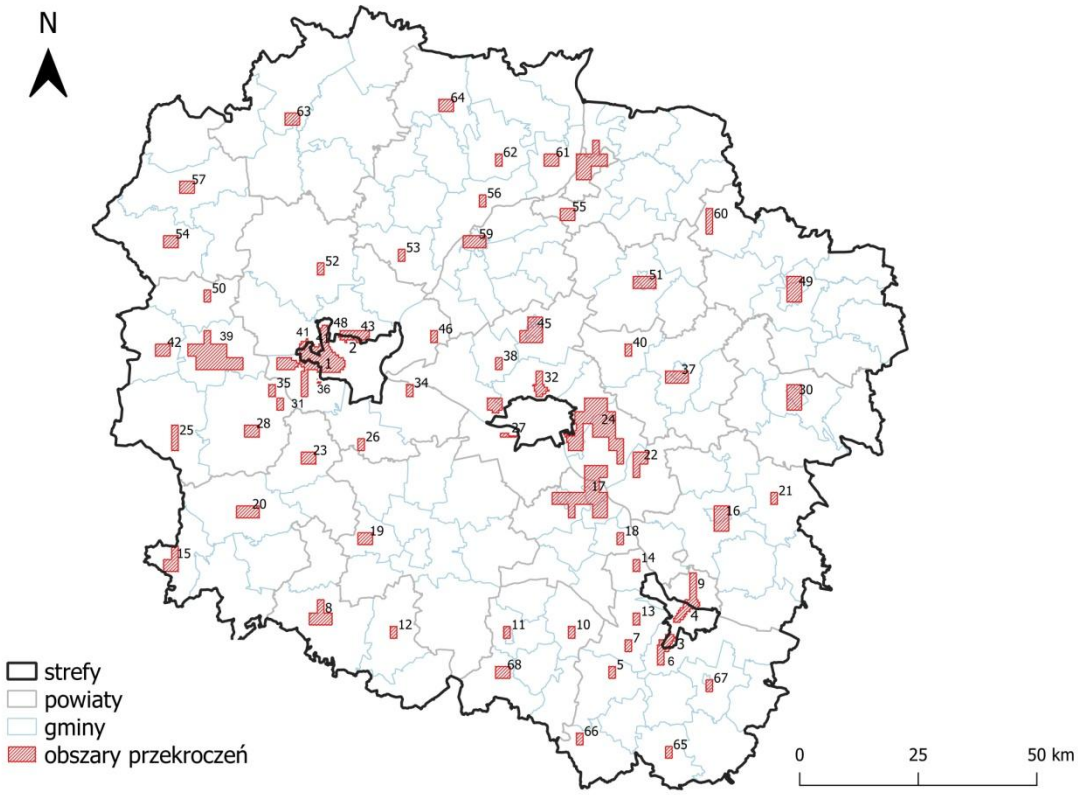
OZ – Ochrona Zdrowia	PM10	Poziom dopuszczalny	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Śr. 24-godz.	Bydgoszcz
			PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Śr. 24-godz.	Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią
	PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	Średnia roczna	Bydgoszcz
			PL0403	miasto Włocławek	Średnia roczna	Włocławek
			PL0404	strefa kujawsko - pomorska	Średnia roczna	Aleksandrów Kujawski; Aleksandrów Kujawski; Białe Błota; Brodnica; Chełmno; Chełmno; Lubicz; Mogilno; Mogilno; Mogilno; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Nakło nad Notecią; Obrowo; Osielsko; Sicienko; Wielka Nieszawka; Zławieś Wielka; Świecie; Świecie; Świecie



Rysunek 1. *Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku*

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie kujawsko - pomorskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja bydgoska	1	11,1	77 349
strefa kujawsko - pomorska	2	4,7	8 132

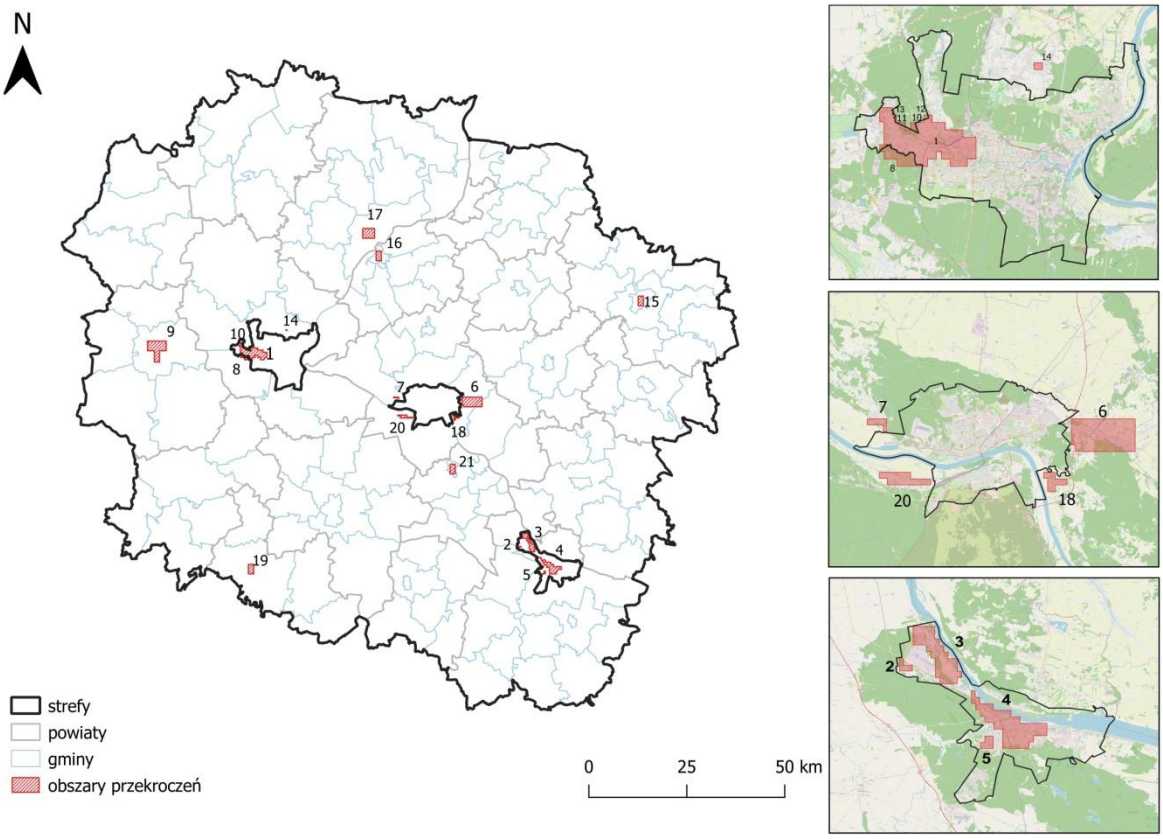


Rysunek 2. *Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)piranu w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku*

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2019 roku

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja bydgoska	1	41,9	184 968
	2	4,8	
miasto Włocławek	3	5,4	52 040
	4	9,6	
strefa kujawsko - pomorska	5	4,7	444 388
	6	10,3	
	7	4,7	
	8	18,8	
	9	14,3	
	10	4,7	
	11	4,7	
	12	4,7	
	13	4,7	
	14	4,7	
	15	13,9	
	16	18,7	
	17	70,2	
	18	4,7	
	19	9,4	
	20	14,1	
	21	4,7	
	22	14	

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	23	9,4	
	24	82,9	
	25	9,3	
	26	4,7	
	27	3,2	
	28	9,3	
	29	10,4	
	30	18,7	
	31	4,7	
	32	11,9	
	33	29	
	34	4,7	
	35	4,7	
	36	0,7	
	37	14	
	38	4,7	
	39	55,9	
	40	4,7	
	41	7,5	
	42	9,3	
	43	10,4	
	44	0,1	
	45	23,2	
	46	4,7	
	47	0,1	
	48	0,2	
	49	18,6	
	50	4,6	
	51	13,9	
	52	4,6	
	53	4,6	
	54	9,3	
	55	9,3	
	56	4,6	
	57	9,2	
	58	32,3	
	59	13,9	
	60	9,3	
	61	9,2	
	62	4,6	
	63	9,2	
	64	9,2	
	65	4,7	
	66	4,7	
	67	4,7	
	68	9,4	

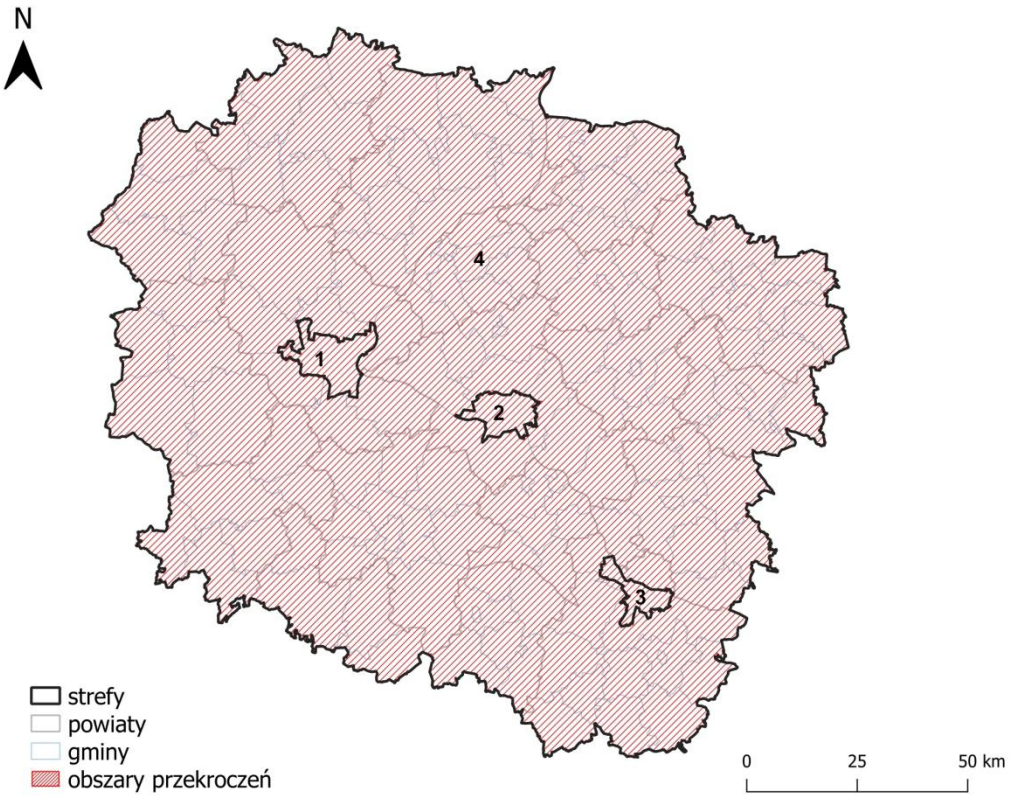


Rysunek 3. *Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (faza II) w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku*

Tabela 6. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 (faza II) w województwie kujawsko - pomorskim

Strefa	**Nr podobszaru**	**Powierzchnia [km^2]**	**Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie**
aglomeracja bydgoska	1	18,2	109 178
miasto Włocławek	2	0,8	57 156
	3	8,2	
	4	10,7	
	5	0,9	
strefa kujawsko - pomorska	6	14,7	86 725
	7	1,1	
	8	2,4	
	9	18,6	
	10	0,3	
	11	0,2	
	12	0,1	
	13	0,002	
	14	0,4	
	15	4,6	
	16	4,6	
	17	9,3	
	18	1,9	

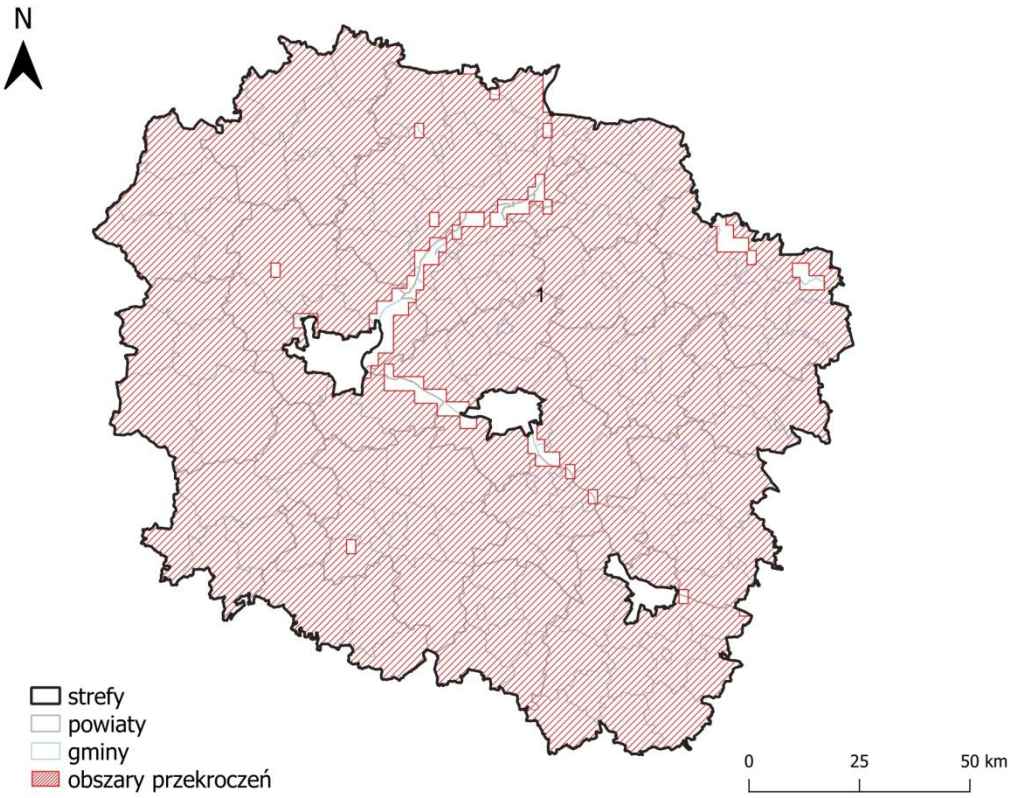
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	19	4,7	
	20	3,5	
	21	4,7	



Rysunek 4. *Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (wartość 8-godzinna ze względu kryterium - ochrona zdrowia) w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku*

Tabela 7. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (wartość 8-godzinna ze względu na kryterium – ochrona zdrowia) w województwie kujawsko - pomorskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
aglomeracja bydgoska	1	176,0	349 021
miasto Toruń	2	116,0	201 798
miasto Włocławek	3	84,0	110 287
strefa kujawsko - pomorska	4	17 596,0	1 413 411



Rysunek 5. *Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (wartość AOT40 ze względu na kryterium – ochrona roślin) w województwie kujawsko - pomorskim w 2019 roku*

Tabela 8. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (wartość AOT40 ze względu na kryterium – ochrona roślin) w województwie kujawsko - pomorskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km^2]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa kujawsko - pomorska	1	17 166,1	1 368 368

Tabela 9. Zestawienie przypadków przekroczeń dopuszczalnych poziomów substancji, poziomów docelowych i poziomów celów długoterminowych

Zestawienie przypadków przekroczeń (ochrona zdrowia i ochrona roślin)

Województwo: kujawsko – pomorskie

Nazwa strefy	Kod strefy	Kryterium	Kod stacji	Kryterium	Data	Wartość	Przyczyna wystąpienia przekroczenia	
							główna	dodatkowe
aglomeracja bydgoska	PL0401	BaP(rok)	KpBydWarszaw	Z	2019	3	S5	S3
miasto Włocławek	PL0403	BaP(rok)	KpWloclGniaz	Z	2019	2	S5	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	BaP(rok)	KpGrudSienki	Z	2019	3	S5	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	BaP(rok)	KpBrodKochan	Z	2019	3	S5	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	BaP(rok)	KpNaklSkargi	Z	2019	4	S5	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	BaP(rok)	KpCiechTezni	Z	2019	2	S5	S8
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-04-07	123	S8	
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-06-26	130	S8	S20
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-06-27	122	S8	
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-08-24	121	S8	S20
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-08-29	130	S8	S20
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-08-31	128	S8	S20
aglomeracja bydgoska	PL0401	O3(8h)	KpBydWarszaw	Z (dt)	2019-09-01	127	S8	S20
miasto Toruń	PL0402	O3(8h)	KpToruDziewu	Z (dt)	2019-06-26	126	S8	S20
miasto Toruń	PL0402	O3(8h)	KpToruDziewu	Z (dt)	2019-08-29	133	S8	S20
miasto Toruń	PL0402	O3(8h)	KpToruDziewu	Z (dt)	2019-08-31	123	S8	S20
miasto Toruń	PL0402	O3(8h)	KpToruDziewu	Z (dt)	2019-09-01	122	S8	S20
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-04-18	122	S8	
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-06-11	126	S8	S20
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-06-26	130	S8	S20
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-06-30	123	S8	S20
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-08-27	121	S8	S20
miasto Włocławek	PL0403	O3(8h)	KpWloclKalisk	Z (dt)	2019-08-29	131	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpKoniczynka	Z (dt)	2019-04-18	121	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpKoniczynka	Z (dt)	2019-08-29	130	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpKoniczynka	Z (dt)	2019-09-01	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-04-18	130	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-04-19	126	S8	S20

strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-04-20	122	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-04-24	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-04-26	133	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-03	125	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-05	122	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-06	122	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-10	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-11	140	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-12	136	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-18	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-19	127	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-20	127	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-25	150	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-26	163	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-06-27	144	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-07-30	163	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-07-01	136	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-07-19	122	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-07-20	131	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-23	130	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-24	140	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-26	123	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-27	134	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-28	141	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-29	125	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-08-31	147	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpZielBoryTu	Z (dt)	2019-09-01	143	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-04-08	122	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-04-17	132	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-04-23	126	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-04-26	121	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-06-11	139	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-06-12	125	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-06-20	122	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-06-26	133	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-06-30	131	S8	S20

strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-08-27	121	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpCiechTezni	Z (dt)	2019-08-29	128	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-04-08	130	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-04-18	130	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-04-19	122	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-04-20	121	S8	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-05	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-07	125	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-10	129	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-11	153	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-12	140	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-15	138	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-19	125	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-20	138	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-25	135	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-26	160	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-06-30	147	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-06	128	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-24	124	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-26	142	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-27	135	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-28	130	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-29	152	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-30	135	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-08-31	133	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(8h)	KpWieniezZdrMOB	Z (dt)	2019-09-01	133	S8	S20
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	O3(AOT40)	KpZielBoryTu	R (dt)	1 V – 31 VII	14410	S8	S20
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-22	105	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-23	82	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-26	75	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-27	61	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-28	64	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-01-31	70	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-01	67	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-02	71	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-07	68	S5	S2

aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-17	57	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-18	93	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-19	73	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-23	69	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-24	51	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-25	54	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-27	58	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-02-28	55	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-03-02	57	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-02	98	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-03	67	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-04	70	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-05	78	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-06	63	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-07	73	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-08	67	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-23	92	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-24	62	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-25	72	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-04-26	86	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-08-28	52	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-09-25	64	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-09-26	72	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-09-27	51	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-15	56	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-18	54	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-21	91	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-22	71	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-24	58	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-25	57	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-30	61	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-10-31	51	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-11-08	58	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-11-18	53	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-11-20	52	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-11-26	52	S5	S2

aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-11-27	67	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-12-17	81	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-12-19	60	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydgPlPozn	Z	2019-12-25	53	S5	S2
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-22	109	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-23	84	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-24	51	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-25	56	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-26	86	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-27	77	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-28	75	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-30	54	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-31	81	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-01	71	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-02	67	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-07	75	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-17	54	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-18	92	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-19	66	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-23	56	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-02-27	52	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-01-28	56	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-03-02	53	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-04-02	63	S5	S16
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-04-05	57	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-04-07	51	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-04-23	90	S5	S16
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-04-26	65	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-09-25	61	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-09-26	62	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-10-21	64	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-10-22	59	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-10-24	53	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-10-30	57	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-10-31	54	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-11-01	62	S5	

aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-11-08	60	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-11-26	52	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-11-27	61	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-12-12	52	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-12-17	76	S5	
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM10(24h)	KpBydWarszaw	Z	2019-12-09	67	S5	
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-07	54	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-20	61	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-21	64	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-22	120	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-23	86	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-24	51	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-25	66	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-26	97	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-27	86	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-28	81	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-29	69	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-30	58	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-01-31	88	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-01	74	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-02	80	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-05	52	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-07	79	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-08	56	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-17	55	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-18	81	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-19	83	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-23	73	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-27	64	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-02-28	54	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-03-02	73	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-04-02	49	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-04-03	51	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-04-23	111	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-04-26	54	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-09-25	70	S5	S1

strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-09-26	64	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-10-21	61	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-10-24	55	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-10-25	64	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-10-31	59	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-11-01	62	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-11-08	56	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-11-12	60	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-11-26	58	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-11-27	61	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-05	68	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-11	51	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-12	64	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-17	85	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-18	58	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-19	60	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-20	53	S5	S1
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM10(24h)	KpNaklSkargi	Z	2019-12-21	70	S5	S1

Zestawienie przypadków przekroczeń (ochrona zdrowia) – pył PM2,5, faza II (20 µg/m^3)

Województwo: kujawsko – pomorskie

Nazwa strefy	Kod strefy	Kryterium	Kod stacji	Kryterium	Rok	Wartość	Przyczyna wystąpienia przekroczenia	
							główna	dodatkowe
aglomeracja bydgoska	PL0401	PM2,5(rok)	KpBydgPlPozn	Z	2019	22	S5	S2
miasto Włoclawek	PL0403	PM2,5(rok)	KpWloclOkrze	Z	2019	23	S5	S2
strefa kujawsko - pomorska	PL0404	PM2,5(rok)	KpMogNowMOB	Z	2019	21	S5	

Objaśnienia:

W kolumnie „Kryterium": Z – kryterium - zdrowie ludzi, R – kryterium – ochrona roślin, (dc) – poziom docelowy, (dt) – cel długoterminowy.

W kolumnie „Wartość" – stężenia podane są w jednostkach zastosowanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012, poz.1031)

Kody przyczyn wystąpienia przekroczeń:

- *S1 - oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem,*
- *S2 - oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji,*
- *S3 - oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,*
- *S4 - oddziaływanie emisji z kopalni lub kamieniołomów zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,*
- *S5 - oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków,*
- *S6 - awaryjna emisja z zakładu przemysłowego,*
- *S7 - awaryjna emisja ze źródeł innych niż przemysłowe,*
- *S8 - oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk naturalnych niezwiązanych z działalnością człowieka,*
- *S9 - unos pyłu związany z posypywaniem dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym,*
- *S10 - napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia),*
- *S11 - oddziaływanie lokalnej stacji paliw,*
- *S12 - oddziaływanie pobliskiego parkingu,*
- *S13 - oddziaływanie emisji związanej ze składowaniem benzenu,*
- *S16 - emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. dróg, chodników, boisk itp.,*
- *S17 - emisja zanieczyszczeń ze składowisk, hałd itp.,*
- *S18 - emisja zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni pylących, np. pól, nieutwardzonych dróg i placów,*
- *S19 - napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic strefy,*
- *S20 - warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu,*
- *S21 - prace budowlane w pobliżu stacji pomiarowej.*

Tabela 10.

Gminy znajdujące się w obszarach przekroczeń w strefie kujawsko -pomorskiej w rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2019

Powiat	Gmina z rodzajem	Gmina	PM10 - ze względu na liczbę dni z przekroczeniami poziomu 24h	PM2,5 (II faza) - ze względu na stężenie średnie roczne	BaP -ze względu na stężenie średnie roczne w pyle zawieszonym PM10	O3 - ze względu na liczbę dni z przekroczeniem poziomu 8h w 2019 roku (poziom celu długoterminowego)	O3 - ze względu na wartość AOT40 w 2019 roku (poziom celu długoterminowego)	Suma "TAK"
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	
aleksandrowski	Aleksandrów Kujawski (gmina miejska)	Aleksandrów Kujawski		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Aleksandrów Kujawski (gmina wiejska)	Aleksandrów Kujawski		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Bądkowo (gmina wiejska)	Bądkowo				Tak	Tak	2
	Ciechocinek (gmina miejska)	Ciechocinek			Tak	Tak	Tak	3
	Koneck (gmina wiejska)	Koneck				Tak	Tak	2
	Nieszawa (gmina miejska)	Nieszawa				Tak	Tak	2
	Raciążek (gmina wiejska)	Raciążek			Tak	Tak	Tak	3
	Waganiec (gmina wiejska)	Waganiec			Tak	Tak	Tak	3
	Zakrzewo (gmina wiejska)	Zakrzewo				Tak	Tak	2
brodnicki	Bartniczka (gmina wiejska)	Bartniczka				Tak	Tak	2
	Bobrowo (gmina wiejska)	Bobrowo				Tak	Tak	2
	Brodnica (gmina miejska)	Brodnica		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Brodnica (gmina wiejska)	Brodnica			Tak	Tak	Tak	3
	Brzozie (gmina wiejska)	Brzozie				Tak	Tak	2
	Górzno (gmina miejsko-wiejska)	Górzno				Tak	Tak	2
	Górzno (miasto)					Tak	Tak	2
	Górzno (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Jabłonowo Pomorskie (gmina miejsko-wiejska)	Jabłonowo Pomorskie			Tak	Tak	Tak	3
	Jabłonowo Pomorskie (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Jabłonowo Pomorskie (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Osiek (gmina wiejska)	Osiek				Tak	Tak	2
	Świedziebnia (gmina wiejska)	Świedziebnia				Tak	Tak	2
	Zbiczno (gmina wiejska)	Zbiczno				Tak	Tak	2
bydgoski	Białe Błota (gmina wiejska)	Białe Błota		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Dąbrowa Chełmińska (gmina wiejska)	Dąbrowa Chełmińska			Tak	Tak	Tak	3
	Dobrcz (gmina wiejska)	Dobrcz				Tak	Tak	2
	Koronowo (gmina miejsko-wiejska)	Koronowo			Tak	Tak	Tak	3
	Koronowo (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Koronowo (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Nowa Wieś Wielka (gmina wiejska)	Nowa Wieś Wielka			Tak	Tak	Tak	3
	Osielsko (gmina wiejska)	Osielsko		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Sicienko (gmina wiejska)	Sicienko		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Solec Kujawski (gmina miejsko-wiejska)	Solec Kujawski			Tak	Tak	Tak	3
	Solec Kujawski (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Solec Kujawski (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
chełmiński	Chełmno (gmina miejska)	Chełmno		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Chełmno (gmina wiejska)	Chełmno		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Kijewo Królewskie (gmina wiejska)	Kijewo Królewskie				Tak	Tak	2
	Lisewo (gmina wiejska)	Lisewo				Tak	Tak	2
	Papowo Biskupie (gmina wiejska)	Papowo Biskupie				Tak	Tak	2
	Stolno (gmina wiejska)	Stolno			Tak	Tak	Tak	3
	Unisław (gmina wiejska)	Unisław				Tak	Tak	2

golubsko-dobrzyński	Ciechocin (gmina wiejska)	Ciechocin				Tak	Tak	2
	Golub-Dobrzyń (gmina miejska)	Golub-Dobrzyń			Tak	Tak	Tak	3
	Golub-Dobrzyń (gmina wiejska)	Golub-Dobrzyń			Tak	Tak	Tak	3
	Kowalewo Pomorskie (gmina miejsko-wiejska)	Kowalewo Pomorskie			Tak	Tak	Tak	3
	Kowalewo Pomorskie (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Kowalewo Pomorskie (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Radomin (gmina wiejska)	Radomin				Tak	Tak	2
	Zbójno (gmina wiejska)	Zbójno				Tak	Tak	2
Grudziądz	Grudziądz (gmina miejska)	Grudziądz			Tak	Tak	Tak	3
grudziądzki	Grudziądz (gmina wiejska)	Grudziądz			Tak	Tak	Tak	3
	Gruta (gmina wiejska)	Gruta				Tak	Tak	2
	Łasin (gmina miejsko-wiejska)	Łasin				Tak	Tak	2
	Łasin (miasto)					Tak	Tak	2
	Łasin (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Radzyń Chełmiński (gmina miejsko-wiejska)	Radzyń Chełmiński				Tak	Tak	2
	Radzyń Chełmiński (miasto)					Tak	Tak	2
	Radzyń Chełmiński (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Rogóźno (gmina wiejska)	Rogóźno				Tak	Tak	2
	Świecie nad Osą (gmina wiejska)	Świecie nad Osą				Tak	Tak	2
inowrocławski	Dąbrowa Biskupia (gmina wiejska)	Dąbrowa Biskupia				Tak	Tak	2
	Gniewkowo (gmina miejsko-wiejska)	Gniewkowo				Tak	Tak	2
	Gniewkowo (miasto)					Tak	Tak	2
	Gniewkowo (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Inowrocław (gmina miejska)	Inowrocław				Tak	Tak	2
	Inowrocław (gmina wiejska)	Inowrocław				Tak	Tak	2
	Janikowo (gmina miejsko-wiejska)	Janikowo				Tak	Tak	2
	Janikowo (miasto)					Tak	Tak	2
	Janikowo (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Kruszwica (gmina miejsko-wiejska)	Kruszwica				Tak	Tak	2
	Kruszwica (miasto)					Tak	Tak	2
	Kruszwica (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Pakość (gmina miejsko-wiejska)	Pakość			Tak	Tak	Tak	3
	Pakość (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Pakość (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Rojewo (gmina wiejska)	Rojewo				Tak	Tak	2
	Złotniki Kujawskie (gmina wiejska)	Złotniki Kujawskie				Tak	Tak	2
lipnowski	Bobrowniki (gmina wiejska)	Bobrowniki				Tak	Tak	2
	Chrostkowo (gmina wiejska)	Chrostkowo				Tak	Tak	2
	Dobrzyń nad Wisłą (gmina miejsko-wiejska)	Dobrzyń nad Wisłą				Tak	Tak	2
	Dobrzyń nad Wisłą (miasto)					Tak	Tak	2
	Dobrzyń nad Wisłą (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Kikół (gmina wiejska)	Kikół				Tak	Tak	2
	Lipno (gmina miejska)	Lipno			Tak	Tak	Tak	3
	Lipno (gmina wiejska)	Lipno			Tak	Tak	Tak	3
	Skępe (gmina miejsko-wiejska)	Skępe			Tak	Tak	Tak	3
	Skępe (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Skępe (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Tłuchowo (gmina wiejska)	Tłuchowo				Tak	Tak	2
	Wielgie (gmina wiejska)	Wielgie				Tak	Tak	2
mogileński	Dąbrowa (gmina wiejska)	Dąbrowa				Tak	Tak	2
	Jeziora Wielkie (gmina wiejska)	Jeziora Wielkie				Tak	Tak	2
	Mogilno (gmina miejsko-wiejska)	Mogilno		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Mogilno (miasto)			Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Mogilno (obszar wiejski)			Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Strzelno (gmina miejsko-wiejska)	Strzelno			Tak	Tak	Tak	3
	Strzelno (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Strzelno (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3

nakielski	Kcynia (gmina miejsko-wiejska)	Kcynia			Tak	Tak	Tak	3
	Kcynia (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Kcynia (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Mrocza (gmina miejsko-wiejska)	Mrocza			Tak	Tak	Tak	3
	Mrocza (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Mrocza (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Nakło nad Notecią (gmina miejsko-wiejska)	Nakło nad Notecią	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Nakło nad Notecią (miasto)		Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Nakło nad Notecią (obszar wiejski)		Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Sadki (gmina wiejska)	Sadki			Tak	Tak	Tak	3
	Szubin (gmina miejsko-wiejska)	Szubin			Tak	Tak	Tak	3
	Szubin (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Szubin (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
radziejowski	Bytoń (gmina wiejska)	Bytoń				Tak	Tak	2
	Dobre (gmina wiejska)	Dobre				Tak	Tak	2
	Osięciny (gmina wiejska)	Osięciny			Tak	Tak	Tak	3
	Piotrków Kujawski (gmina miejsko-wiejska)	Piotrków Kujawski			Tak	Tak	Tak	3
	Piotrków Kujawski (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Piotrków Kujawski (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Radziejów (gmina miejska)	Radziejów			Tak	Tak	Tak	3
	Radziejów (gmina wiejska)	Radziejów			Tak	Tak	Tak	3
	Topólka (gmina wiejska)	Topólka				Tak	Tak	2
rypiński	Brzuze (gmina wiejska)	Brzuze				Tak	Tak	2
	Rogowo (gmina wiejska)	Rogowo				Tak	Tak	2
	Rypin (gmina miejska)	Rypin			Tak	Tak	Tak	3
	Rypin (gmina wiejska)	Rypin			Tak	Tak	Tak	3
	Skrwilno (gmina wiejska)	Skrwilno				Tak	Tak	2
	Wąpielsk (gmina wiejska)	Wąpielsk				Tak	Tak	2
sępoleński	Kamień Krajeński (gmina miejsko-wiejska)	Kamień Krajeński				Tak	Tak	2
	Kamień Krajeński (miasto)					Tak	Tak	2
	Kamień Krajeński (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Sępólno Krajeńskie (gmina miejsko-wiejska)	Sępólno Krajeńskie			Tak	Tak	Tak	3
	Sępólno Krajeńskie (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Sępólno Krajeńskie (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Sośno (gmina wiejska)	Sośno				Tak	Tak	2
	Więcbork (gmina miejsko-wiejska)	Więcbork			Tak	Tak	Tak	3
	Więcbork (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Więcbork (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
świecki	Bukowiec (gmina wiejska)	Bukowiec				Tak	Tak	2
	Dragacz (gmina wiejska)	Dragacz			Tak	Tak	Tak	3
	Drzycim (gmina wiejska)	Drzycim				Tak	Tak	2
	Jeżewo (gmina wiejska)	Jeżewo			Tak	Tak	Tak	3
	Lniano (gmina wiejska)	Lniano				Tak	Tak	2
	Nowe (gmina miejsko-wiejska)	Nowe				Tak	Tak	2
	Nowe (miasto)					Tak	Tak	2
	Nowe (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Osie (gmina wiejska)	Osie			Tak	Tak	Tak	3
	Pruszcz (gmina wiejska)	Pruszcz			Tak	Tak	Tak	3
	Świecie (gmina miejsko-wiejska)	Świecie		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Świecie (miasto)			Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Świecie (obszar wiejski)			Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Świekatowo (gmina wiejska)	Świekatowo				Tak	Tak	2
	Warlubie (gmina wiejska)	Warlubie				Tak	Tak	2
toruński	Chełmża (gmina miejska)	Chełmża			Tak	Tak	Tak	3
	Chełmża (gmina wiejska)	Chełmża			Tak	Tak	Tak	3
	Czernikowo (gmina wiejska)	Czernikowo			Tak	Tak	Tak	3
	Lubicz (gmina wiejska)	Lubicz		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Łubianka (gmina wiejska)	Łubianka			Tak	Tak	Tak	3
	Łysomice (gmina wiejska)	Łysomice			Tak	Tak	Tak	3
	Obrowo (gmina wiejska)	Obrowo		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Wielka Nieszawka (gmina wiejska)	Wielka Nieszawka		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Zławieś Wielka (gmina wiejska)	Zławieś Wielka		Tak	Tak	Tak	Tak	4

tucholski	Cekcyn (gmina wiejska)	Cekcyn				Tak	Tak	2
	Gostycyn (gmina wiejska)	Gostycyn			Tak	Tak	Tak	3
	Kęsowo (gmina wiejska)	Kęsowo				Tak	Tak	2
	Lubiewo (gmina wiejska)	Lubiewo				Tak	Tak	2
	Śliwice (gmina wiejska)	Śliwice				Tak	Tak	2
	Tuchola (gmina miejsko-wiejska)	Tuchola			Tak	Tak	Tak	3
	Tuchola (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Tuchola (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
wąbrzeski	Dębowa Łąka (gmina wiejska)	Dębowa Łąka				Tak	Tak	2
	Książki (gmina wiejska)	Książki				Tak	Tak	2
	Płużnica (gmina wiejska)	Płużnica				Tak	Tak	2
	Wąbrzeźno (gmina miejska)	Wąbrzeźno			Tak	Tak	Tak	3
	Wąbrzeźno (gmina wiejska)	Wąbrzeźno			Tak	Tak	Tak	3
włocławski	Baruchowo (gmina wiejska)	Baruchowo				Tak	Tak	2
	Boniewo (gmina wiejska)	Boniewo				Tak	Tak	2
	Brześć Kujawski (gmina miejsko-wiejska)	Brześć Kujawski			Tak	Tak	Tak	3
	Brześć Kujawski (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Brześć Kujawski (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Choceń (gmina wiejska)	Choceń				Tak	Tak	2
	Chodecz (gmina miejsko-wiejska)	Chodecz			Tak	Tak	Tak	3
	Chodecz (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Chodecz (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Fabianki (gmina wiejska)	Fabianki			Tak	Tak	Tak	3
	Izbica Kujawska (gmina miejsko-wiejska)	Izbica Kujawska			Tak	Tak	Tak	3
	Izbica Kujawska (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Izbica Kujawska (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Kowal (gmina miejska)	Kowal			Tak	Tak	Tak	3
	Kowal (gmina wiejska)	Kowal			Tak	Tak	Tak	3
	Lubanie (gmina wiejska)	Lubanie			Tak	Tak	Tak	3
	Lubień Kujawski (gmina miejsko-wiejska)	Lubień Kujawski				Tak	Tak	2
	Lubień Kujawski (miasto)					Tak	Tak	2
	Lubień Kujawski (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Lubraniec (gmina miejsko-wiejska)	Lubraniec			Tak	Tak	Tak	3
	Lubraniec (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Lubraniec (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Włocławek (gmina wiejska)	Włocławek			Tak	Tak	Tak	3
żniński	Barcin (gmina miejsko-wiejska)	Barcin				Tak	Tak	2
	Barcin (miasto)					Tak	Tak	2
	Barcin (obszar wiejski)					Tak	Tak	2
	Gąsawa (gmina wiejska)	Gąsawa				Tak	Tak	2
	Janowiec Wielkopolski (gmina miejsko-wiejska)	Janowiec Wielkopolski			Tak	Tak	Tak	3
	Janowiec Wielkopolski (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Janowiec Wielkopolski (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Łabiszyn (gmina miejsko-wiejska)	Łabiszyn			Tak	Tak	Tak	3
	Łabiszyn (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Łabiszyn (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
	Rogowo (gmina wiejska)	Rogowo				Tak	Tak	2
	Żnin (gmina miejsko-wiejska)	Żnin			Tak	Tak	Tak	3
	Żnin (miasto)				Tak	Tak	Tak	3
	Żnin (obszar wiejski)				Tak	Tak	Tak	3
		Suma "TAK"	3	21	119	211	211	x

Objaśnienia:

W gminach miejsko-wiejskich kolorem szarym zaznaczono obszar miejski, a kolorem zielonym obszar wiejski.

"Tak" w kolumnach 4-8 oznacza, że obszar przekroczeń znajduje się na terenie danej gminy.

GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska
w Bydgoszczy

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE KUJAWSKO - POMORSKIM ZA ROK 2019

Załącznik 2

WOJEWÓDZKI RAPORT SYNTETYCZNY Z ODEJMOWANIA UDZIAŁU ŹRÓDEŁ NATURALNYCH I POSYPYWANIA DRÓG PIASKIEM I SOLĄ

Raport syntetyczny opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez:
Kinga Hildebrandt – wojewódzki koordynator oceny

Toruń, kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza 5

2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10 8

3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych 9

3.1. Informacje wstępne 9

3.2. Epizod 1 21

3.3. Epizod 2 27

3.4. Epizod 3 37

3.5. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych 43

4. Napływ zanieczyszczeń w wyniku pożarów naturalnych 44

4.1. Informacje wstępne 44

4.2. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu pochodzącego z pożarów naturalnych 47

5. Posypywanie dróg piaskiem i solą 50

5.1. Informacje wstępne 50

5.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału 52

5.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg 54

6. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg 54

7. Materiały źródłowe 55

1. Podstawy prawne i zasady odejmowania udziału źródeł naturalnych oraz posypywania dróg piaskiem i solą w ocenie jakości powietrza

Ramy prawne, pozwalające na dokonanie obniżenia raportowanych poziomów stężeń wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła, określone są w dyrektywie 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy[2] (dyrektywa 2008/50/WE). Zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE adaptowanymi do przepisów krajowych ustawą - Prawo ochrony środowiska[3] (ustawa Poś), takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

- wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczną, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),
- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać pominięty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi. Warunkiem uwzględnienia udziału źródeł naturalnych w ocenie jakości powietrza jest jednak ich wiarygodna identyfikacja, kwantyfikacja i udokumentowanie z akceptowalnym poziomem niepewności. Podobnie jest w przypadku udziału w obserwowanych poziomach zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym posypywania dróg piaskiem i/lub solą, który może być uwzględniony podczas oceny dotrzymania poziomów dopuszczalnych jakości powietrza dla pyłu zawieszonego PM10. Warunkiem odjęcia tego udziału jest nie tylko odpowiednie udokumentowanie wszystkich źródeł pyłu zawieszonego PM10 mających wpływ na obserwowane przekroczenia, ale również dodatkowo zapewnienie, że kraj członkowski UE podjął odpowiednie środki (w tym w ramach programów ochrony powietrza) w celu obniżenia stężeń pyłu zawieszonego PM10 na danym obszarze.

W przypadku, gdy dokumentacja samego przekroczenia oraz zastosowanych metod odliczenia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg jest odpowiednia, a poziom stężenia zanieczyszczenia w powietrzu po odliczeniu jest niższy od poziomu dopuszczalnego, takie przekroczenie nie jest uznawane za przekroczenie i nie skutkuje koniecznością podejmowania działań naprawczych.

---

[2] *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (Dyrektywa 2008/50/WE, Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)*

[3] *Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm..)*

W celu ujednolicenia procedur odliczania udziału w zanieczyszczeniu powietrza źródeł naturalnych oraz posypywania piaskiem i solą dróg, Komisja Europejska opracowała i opublikowała ramowe wytyczne, które wraz z przepisami prawnymi dyrektywy 2008/50/WE stanowią podstawę niniejszego opracowania:

- dotyczące przedstawienia i odjęcia przekroczeń powodowanych przez źródła naturalne[4],
- dotyczące określenia udziału resuspensji cząstek pyłu w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym[5].

Również przepisy krajowe implementujące zapisy dyrektywy 2008/50/WE w ustawie - Prawo ochrony środowiska definiują udział zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych, jako część emisji zanieczyszczeń, która nie jest spowodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka obejmując zjawiska naturalne, takie jak: wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną i geotermiczną, pożary lasów i nieużytków, gwałtowne wichury, aerozol morski, emisję wtórną lub przenoszenie w powietrzu cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych. Ustawa-Poś w art. 89. nakłada na Głównego Inspektora Ochrony Środowiska obowiązek wykonania oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie odrębnie dla każdej substancji i klasyfikacji stref, a w przypadku udokumentowania wpływu zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych lub solenia i piaskowania dróg w okresie zimowym, pozwala na uwzględnienie w ocenie wpływu tych źródeł na poziom przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

Przepisy prawne pozwalają, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału źródeł naturalnych przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym stężeń zanieczyszczeń z ustanowionymi dla nich poziomami dopuszczalnymi. Zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł naturalnych jakie mogą podlegać odliczeniu są: pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5, dwutlenek siarki (SO_2) i tlenek węgla (CO). Stężenia pozostałych zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek azotu (NO_2), benzen (C_6H_6), metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb), benzo(a)piren (B(a)P) czy ozon (O_3) nie mogą podlegać odliczeniu.W przypadku Polski najczęstszym przypadkiem jest możliwość odliczenia udziału źródeł naturalnych w sytuacji wystąpienia ponadnormatywnej częstości przekroczeń dopuszczalnego średniego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10.

Metodyka dokonywania odliczeń w warunkach polskich została określona w przyjętych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska wskazówkach[6], obejmujących zarówno zakres analiz, jakie należy przeprowadzić na potrzeby procesu odliczeń, jak i sposób udokumentowania analiz.

Możliwość uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału źródeł naturalnych musi wynikać z emisji ze źródeł naturalnych, niepowodowanej jakąkolwiek działalnością człowieka. W związku z powyższym udział cząstek pyłu powstałych np. w wyniku interakcji składników

[4] *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 208. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

[5] *Commission Staff Working Paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC (2001) 207. European Commission, Brussels, 15.02.2011*

[6] *Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, GIOŚ, Warszawa 2016*

naturalnych z antropogenicznymi, jak również naturalna emisja, która w jakikolwiek sposób może być kontrolowana lub ograniczona przez człowieka, nie mogą być podstawą do odliczania stężenia pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych w obserwowanych przekroczeniach poziomów dopuszczalnych.

Najważniejszymi źródłami, dla których możliwe jest zastosowanie jednolitej metodyki odliczeń i dla których kwantyfikacja udziału tego typu źródeł w zanieczyszczeniu powietrza jest możliwa, są:

- transport pyłów naturalnych z regionów suchych (głównie z Afryki),
- aerozol morski,
- erupcje wulkaniczne oraz aktywność sejsmiczna i geotermiczna,
- pożary nieużytków, terenów naturalnych i lasów poza granicami kraju.

Posypywanie piaskiem dróg i chodników zimą jest źródłem pyłu mineralnego zwykle o wielkości ziaren około 100 μm lub większej. Wielkość uziarnienia może się jednak różnić w zależności od właściwości samego piasku oraz od metody przygotowania materiału ściernego (sposób przesiewania).

Posypywanie w zimie solą lub polewanie roztworem soli ulic i chodników jest źródłem związków soli (NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$ itd.).

Wpływ utrzymania ulic zimą (posypywania piaskiem i/lub solą) na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów i stężeń krótkookresowych (dobowych), głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych (okresy suche i bezopadowe). W takich okresach, najczęściej trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego PM10. Stosowanie piasku zimą przyczynia się również do emisji wtórnej, związanej ze wzrostem właściwości ściernych nawierzchni samej drogi oraz ścieraniem opon i układów hamulcowych (występuje dodatkowy efekt papieru ściernego). Rozróżnienie wielkości wpływu na poziomy stężeń wysypywanego piasku często w Polsce mieszanego z solą (w celu zminimalizowania poślizgu kół na oblodzonej powierzchni) od startej nawierzchni dróg czy opon jest bardzo trudne. Stąd, w wielu przypadkach, w ocenie udziału istotną rolę odgrywa wielkość ziaren piasku i jego skład chemiczny.

Resuspensja cząstek pyłu pochodzących z zimowego posypywania piaskiem dróg przy sprzyjających warunkach pogodowych występuje najczęściej w krótkim okresie po jego wysypaniu, kiedy duża ilość materiału znajduje się na drogach. Niemniej jednak poziomy resuspensji pyłu są nie rzadko najwyższe na wiosnę, gdy topi się śnieg i lód, a drogi szybko wysychają.

W związku z tym, że utrzymanie bezpieczeństwa na drogach zimą jest bardzo istotną kwestią, uznano, że przepisy prawne powinny pozwalać, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału tego źródła wtórnej emisji od stężeń przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu

atmosferycznym poziomów zanieczyszczenia pyłem zawieszonym z ustanowionymi dla niego dobowymi i rocznymi poziomami dopuszczalnymi.

W wyniku analiz związanych z wykonaniem rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 dla województwa kujawsko - pomorskiego, wykazano, iż istnieje możliwość dokonania odliczenia udziału następujących źródeł zanieczyszczenia powietrza:

a) napływ pyłu naturalnego z regionów suchych,
b) napływ zanieczyszczeń w wyniku pożarów naturalnych,
c) posypywanie dróg piaskiem i solą.

Odliczenia dotyczyły sytuacji przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM10, zaobserwowanych na stacjach pomiarowych w województwie. W kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu przedstawiono udokumentowanie procesu odliczeń, w tym zestawienie wykorzystanych danych i informacji oraz przeprowadzonych analiz i ich rezultatów w postaci finalnych poziomów stężenia, które zostały porównane z obowiązującą normą.

2. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu PM10

W ocenie jakości powietrza pod kątem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, wykonanej dla województwa kujawsko - pomorskiego za rok 2019 uwzględniono wyniki pomiarów pochodzące z 17 stanowisk, położonych na obszarze czterech stref. Na 3 stanowiskach zarejestrowano przekroczenie dopuszczalnej liczby 35 dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym pyłu PM10 przewyższającym poziom dopuszczalny 50 µg/m^3, natomiast na żadnym stanowisku stężenie średnie roczne nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego wynoszącego 40 µg/m^3. Wartości parametrów statystycznych, wraz z podstawowymi informacjami dotyczącymi stanowisk pomiarowych, zawiera tabela 2.1. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości wskazujące na przekroczenie normy.

Tabela 2.1. Zestawienie wartości parametrów statystycznych dla wykorzystanych w ocenie serii pomiarów pyłu PM10 z województwa kujawsko - pomorskiego

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [µg/m^3]
1	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydPlPozna	Bydgoszcz Plac Poznański	miejski	komunikacyjne	**48**	33
2	PL0401	Aglomeracja Bydgoska	KpBydWarszaw	Bydgoszcz Warszawska	miejski	tło	**38**	29
3	PL0402	miasto Toruń	KpToruDziewu	Toruń POLICJA	miejski	tło	20	26
4	PL0402	miasto Toruń	KpToruKaszow	Toruń, KASZOWNIK	miejski	komunikacyjne	8	23

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	L>50 (S24)	Średnia Sa [µg/m^3]
5	PL0402	miasto Toruń	KpToruWSikor	Toruń Airpointer	miejski	Tło	18	25
6	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclGniaz	Włocławek, ul. Gniazdowskiego 7	miejski	tło	25	27
7	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclKalis	Włocławek, ul. Kaliska	miejski	Tło	23	25
8	PL0403	miasto Włocławek	KpWloclOkrze	Włocławek OKRZEI	miejski	Komunikacyjne	30	27
9	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpBrodKochan	Brodnica, Kochanowskiego	miejski	Tło	16	26
10	PL0404	strefa kujawsko – pomorska	KpCiechTezni	Ciechocinek	podmiejski	tło	11	21
11	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpGrudSienki	Grudziądz Starówka	miejski	tło	30	27
12	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpInowSolank	Inowrocław Airpointer	podmiejski	tło	15	22
13	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpKoniczynka	Koniczynka	pozamiejski	tło	13	23
14	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpMogiNowMOB	Mogilno,Kościuszki	miejski	tło	28	26
15	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpNaklSkargi	Nakło Piotra Skargi	miejski	tło	**48**	30
16	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpWieniZdroj	Wieniec Zdrój, ul. Wieniecka	podmiejski	tło	7	21
17	PL0404	strefa kujawsko - pomorska	KpZielBoryTu	Bory Tucholskie	pozamiejski	tło	2	15

3. Napływ pyłu naturalnego z regionów suchych

3.1. Informacje wstępne

Udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych (np. pyłu saharyjskiego z Afryki) może mieć istotny wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, skład aerozolu w powietrzu, jak i na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego.

Istnieje sześć kluczowych zasad, warunkujących przeprowadzenie całego procesu odliczania:

- zasada 1 - udziały naturalne muszą mieć pochodzenie naturalne i nie mogą być wynikiem bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka,
- zasada 2 - ocena ilościowa udziału źródła naturalnego powinna być dostatecznie precyzyjna,
- zasada 3 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być dostosowana do okresu uśredniania odpowiednich poziomów dopuszczalnych,
- zasada 4 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych oraz identyfikacja i występowanie epizodów naturalnych muszą być opisane przestrzennie,
- zasada 5 - udział źródeł naturalnych należy wykazać w procesie systematycznej oceny,

- zasada 6 - ocena ilościowa udziału źródeł naturalnych musi być przedstawiona dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie.

Przeprowadzone analizy wskazały na możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego w roku 2019. W rocznej ocenie jakości powietrza przeprowadzono odliczenie tego udziału od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacjach pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego. Zakres wykonanych analiz jest zgodny z obowiązującymi regulacjami oraz wskazówkami, a niniejszy rozdział raportu syntetycznego stanowi ich udokumentowanie. Poszczególne zaprezentowane w dokumencie elementy stanowią ilustrację kolejnych kroków analizy, wykorzystanych danych i informacji oraz osiągniętych rezultatów.

Analiza została przeprowadzona zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie „Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej".

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analizy w celu identyfikacji, czy udział pyłu naturalnego transportowanego z regionów suchych miał istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach zanieczyszczeń. Wskazano, w jakich okresach prawdopodobieństwo oddziaływania tego źródła było istotne i czy oceniane stacje pomiarowe były w jego zasięgu. W tym celu wykorzystano różnorodne dostępne informacje, wskazujące na wystąpienie w określone dni napływów zanieczyszczonego powietrza na obszar województwa.

Kolejnym krokiem była kwantyfikacja udziału pyłu naturalnego w stężeniu dobowym PM10, pochodzącego z regionów suchych w dniach występowania epizodu napływu pyłu naturalnego - tzw. "ładunku netto".

Ładunek ten obliczono dla reprezentatywnej stacji pomiarowej, niebędącej pod znaczącym wpływem źródeł antropogenicznych, tj. dla najbliższej i najbardziej reprezentatywnej stacji tła pozamiejskiego. Wartość obliczonego udziału odjęto od dobowych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM10 obserwowanych na wybranej stacji tła pozamiejskiego oraz pozostałych stacjach uwzględnionych w analizie.

Stacją pomiarową, z której wyniki wykorzystano na potrzeby analiz, w tym kwantyfikacji udziału napływu pyłu naturalnego, była stacja tła pozamiejskiego, położona w miejscowości Zielonka, w gminie Tuchola w województwie kujawsko - pomorskim (kod krajowy stacji: **KpZielBoryTu**) oraz w przypadku braku wyników ze stacji Zielonka w październiku, druga stacja tła pozamiejskiego położona w miejscowości Gajew, w gminie Witonia w województwie łódzkim (kod krajowy stacji: **LdGajewUjWod)**. Dla tych stacji obliczono 50 percentyl ze stężeń miesięcznych kroczących z wartości dobowych w okresie miesiąca (15 dni przed oraz 15 dni po wystąpieniu epizodu saharyjskiego), który w założeniu ma obrazować poziom zanieczyszczenia bez wpływu naturalnego pyłu. Uzyskana wartość została odjęta od wartości średniej dobowej pyłu PM10 zanotowanej na stacji tła regionalnego dla każdego dnia z okresu występowania epizodu saharyjskiego. Formuła przeprowadzonych obliczeń:

$$\textit{"ładunek netto"}_i = S24_i - P50_i$$

gdzie:
***i** - doba, dla której oblicza się "ładunek netto";*
***$S24_i$** - zmierzone stężenie średnie dobowe dla danej doby "i";*

$P50_i$ *– 50 percentyl ze stężeń średnich miesięcznych kroczących obliczonych z wartości średnich dobowych dla okresu od i-15 do i+15.*

Obliczony "ładunek netto" odjęto od dobowego stężenia na stacji znajdującej się w zasięgu napływu pyłu naturalnego:

$$S24_k = S24_i - \text{"ładunek netto"}_i$$

gdzie:
k *- doba, dla której dokonuje się odliczenia (korekty stężenia) udziału napływu pyłu naturalnego;*
i *- doba, dla której obliczono "ładunek netto";*
$S24_i$ *- stężenie średnie dobowe dla danej doby "i".*

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu PM10 (50 $\mu g/m^3$), to przekroczenie w tej dobie przypisano udziałowi źródła naturalnego i tym samym nie uznano za przekroczenie. Korekta miała również wpływ na wartość stężenia średniego rocznego PM10, obliczanego zgodnie ze wzorem:

$$Sa_{skorygowane} = [\sum_k^n (S24_k) + \sum_i^n (S24_i)] / (n_i + n_k)$$

gdzie:
i - doba w roku, dla której nie dokonano korekty stężeń (odliczenia)
k - doba (doby) w roku, dla której dokonano korekty stężeń (odliczenia)
n - liczba dni w roku dla dni "i" oraz dla dni "k" (n = 365 lub 366 dla roku przestępnego)
$S24_i$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby "i" bez dokonanej korekty stężenia
$S24_k$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby "k" dla której dokonano korekty stężenia

Jedną z istotnych uwzględnionych informacji, jest wynik analiz wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, dotyczących napływu powietrza zwrotnikowego. Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej środkowej troposferze, powoduje, że do Polski napływa ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej. Tabela 3.1 przedstawia dni z napływem tego typu na określony obszar kraju.

Tabela 3.1. Dni z napływem mas powietrza zwrotnikowego w roku 2019 wraz z charakterystyką sytuacji barycznej

Lp.	Data*	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego	Kierunek napływu mas powietrza**	Układ baryczny nad Polską***
1	1-3 II	Południe i południowy wschód Polski	S, SW - znad Algierii i Tunezji	Pomiędzy ośrodkiem niżowym z centrum nad zachodnią Europą a wyżem znad Rosji i Finlandii
2	2-5 IV	Cały obszar Polski****	S, SW – znad Maroka, Algierii i Tunezji .	Pomiędzy niżem znad Morza Północnego i Wysp Brytyjskich, a ośrodkiem wyżowym z centrum położonym początkowo nad Litwą i Białorusią, a następnie stopniowo przemieszczający się na północny wschód
3	24-26 IV	Cały obszar Polski	S, SW – znad Algierii, Tunezji i Libii	Pomiędzy niżem znad Atlantyku, a wyżem z centrum na wschodzie Europy

Lp.	Data*	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego	Kierunek napływu mas powietrza**	Układ baryczny nad Polską***
4	12-13 VI	Początkowo cały obszar Polski, następnie regiony wschodnie	Początkowo S, następnie również SW – znad Libii, Tunezji i Algierii	Pomiędzy niżem z centrum nad zachodnią Europą i Morzem Północnym oraz ośrodkami wyżowymi na wschodzie
5	28 - 29 VII	Cały obszar Polski	S, SE - znad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami z centrum nad Europą Zachodniąi Alpami a wyżami znad Skandynawii i Morza Czarnego
6	27-29 VIII	Cały obszar Polski	S, SE, następnie również SW - znad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżem znad Oceanu Atlantyckiego oraz wyżami z centrum na północny wschód od Polski, a pod koniecokresu również nad Ukrainą.
7	14 - 15 IX	Cały obszar Polski	SW, S - znad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami znad Oceanu Atlantyckiego i Skandynawii a wyżem znad Morza Czarnego i Ukrainy.
8	20 - 21 X	Cały obszar Polski, od koniec okresu regiony południowe i wschodnie	S, SW - znad Tunezji, Algierii i Maroka	Pomiędzy niżami z centrum nad Morzem Północnym, Skandynawią i Europą zachodnią oraz wyżem znad Rosji i wschodniej Ukrainy.

źródło: IMGW - PIB

* - *termin, w którym stwierdzono napływ powietrza,*

** - *oznaczenia kierunku napływu mas powietrza na podstawie map topografii barycznej 850 hPa:*

SW -południowo-zachodni,

S -południowy,

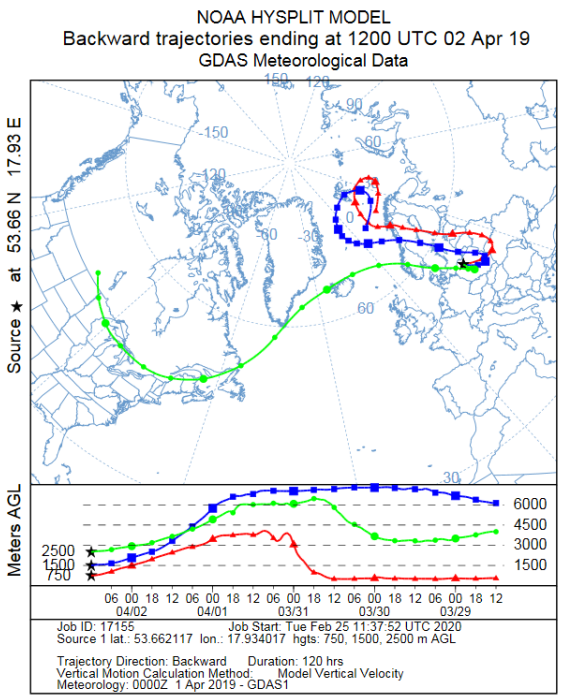
SE -południowo-wschodni

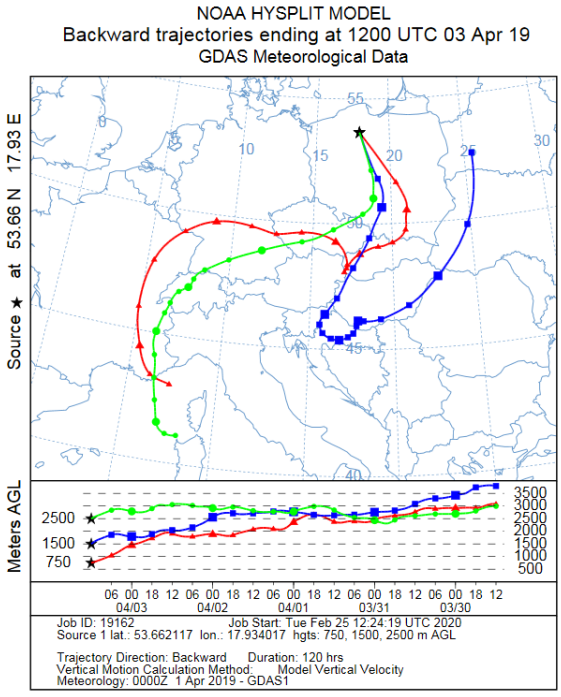
*** - *układ baryczny nad Polską na podstawie dolnych map synoptycznych.*

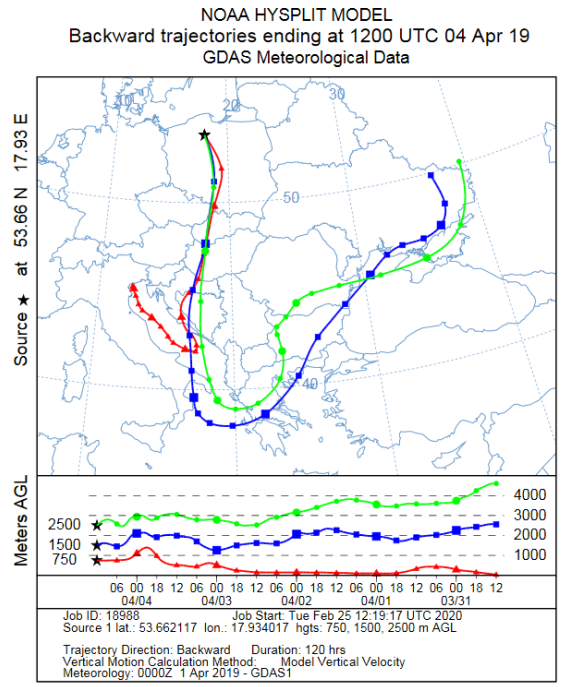
**** - *na niektórych mapach synoptycznych masa powietrza została oznaczona jako PPmc (powietrze polarno-morskie cieple). Jej obszarem źródłowym był Ocean Atlantycki, jednakże przepływając nad obszarem północnej Afryki, mogła ulegać transformacji i potencjalnie przenosić cząstki mineralne znad tego regionu.*

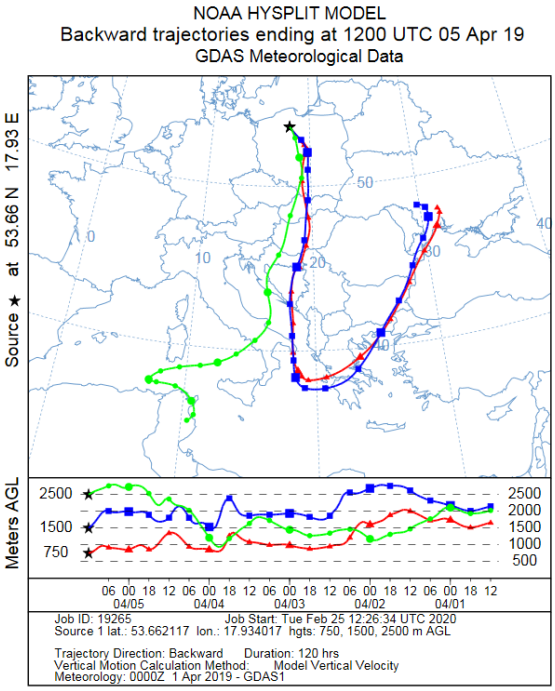
Spośród dni wskazanych przez IMGW-PIB, w których stwierdzono napływ do Polski powietrza zwrotnikowego wybrano te, które objęły zasięgiem teren województwa kujawsko – pomorskiego. W całym roku 2019 było 18 dni z możliwym wpływem pyłu saharyjskiego na jakość powietrza w województwie kujawsko – pomorskim: 2 kwietnia, 3 kwietnia, 4 kwietnia, 5 kwietnia, 24 kwietnia, 25 kwietnia, 26 kwietnia, 12 czerwca, 13 czerwca, 28 lipca, 29 lipca, 27 sierpnia, 28 sierpnia, 29 sierpnia, 14 września, 15 września, 20 października, 21 października.

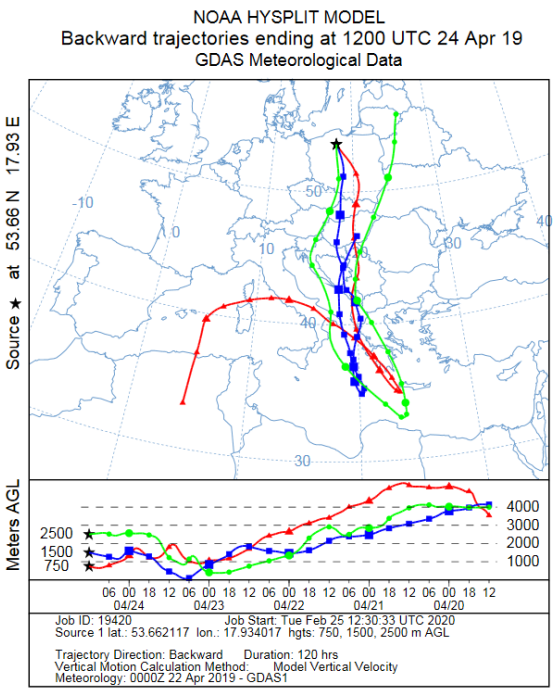
Spośród wymienionych dni wybrano te, w których wystąpiły na stacjach pomiarowych w województwie stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 wyższe od 50 $\mu g/m^3$, czyli 2 kwietnia, 3 kwietnia, 4 kwietnia, 5 kwietnia, 24 kwietnia, 25 kwietnia, 26 kwietnia, 12 czerwca, 13 czerwca, 28 lipca, 29 lipca, 28 sierpnia, 29 sierpnia, 20 października i 21 października. Dla każdego z piętnastu dni przeprowadzono analizę trajektorii wstecznych dla stacji Zielonka, obejmującą okres 120 godzin wstecz od godz. 12:00 każdego z analizowanych dni. Analizę trajektorii przeprowadzono na 3 różnych wysokościach nad powierzchnią gruntu: 750 m, 1500 m, 2500 m. Z 21 października sporządzono dodatkowo analizę trajektorii wstecznych dla stacji tła pozamiejskiego z województwa łódzkiego Gajew (kod LdGajewUjWod), najbliższej stacji pozamiejskiej, na której wykonywane są pomiary pyłu zawieszonego PM10, ponieważ z dni 19-27 października brakuje wyników ze stacji Zielonka.

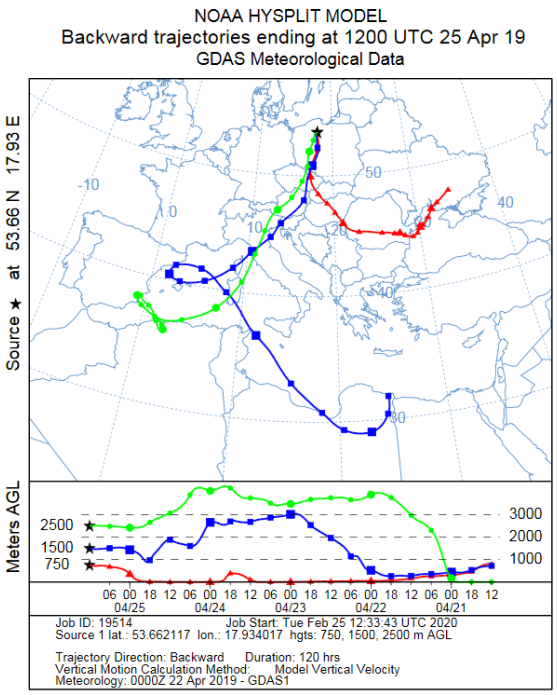

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 02 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 17155 Job Start: Tue Feb 25 11:37:52 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 1 Apr 2019 - GDAS1

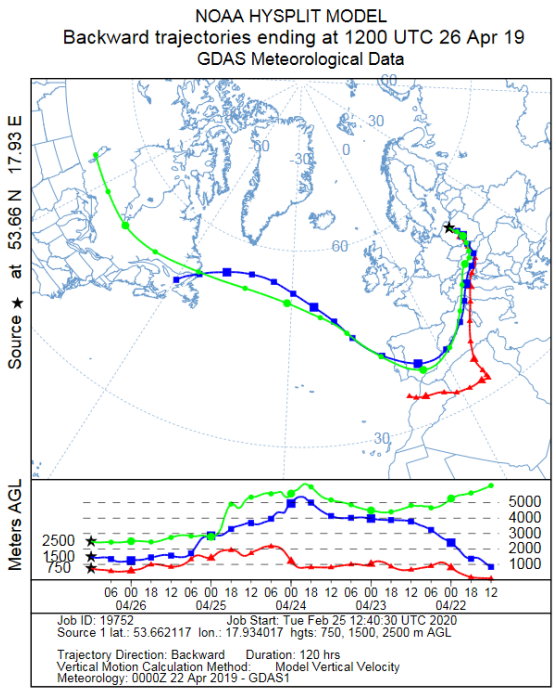

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 03 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19162 Job Start: Tue Feb 25 12:24:19 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 1 Apr 2019 - GDAS1

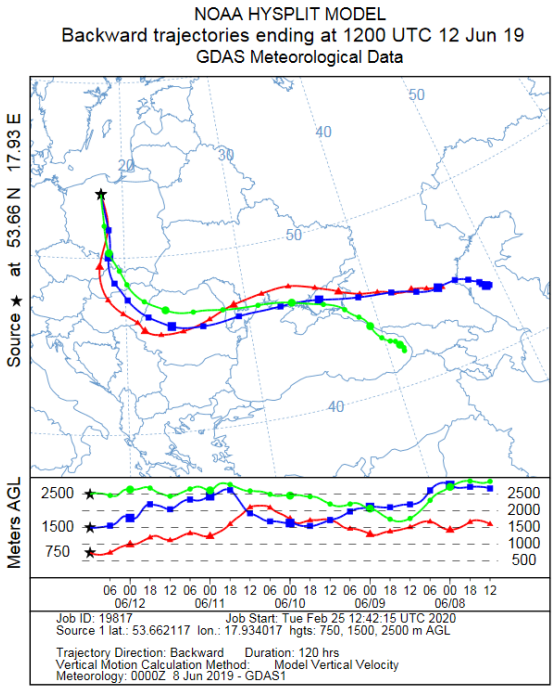

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 04 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 18988 Job Start: Tue Feb 25 12:19:17 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 1 Apr 2019 - GDAS1

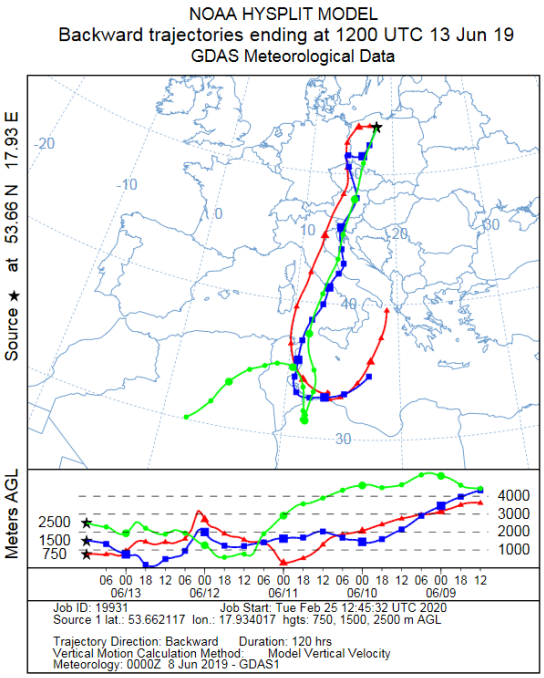

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 05 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19265 Job Start: Tue Feb 25 12:26:34 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 1 Apr 2019 - GDAS1

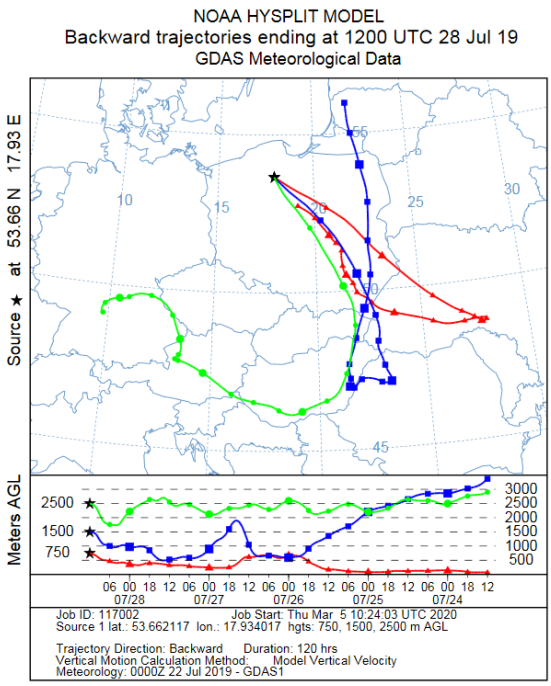

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 24 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19420 Job Start: Tue Feb 25 12:30:33 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Apr 2019 - GDAS1

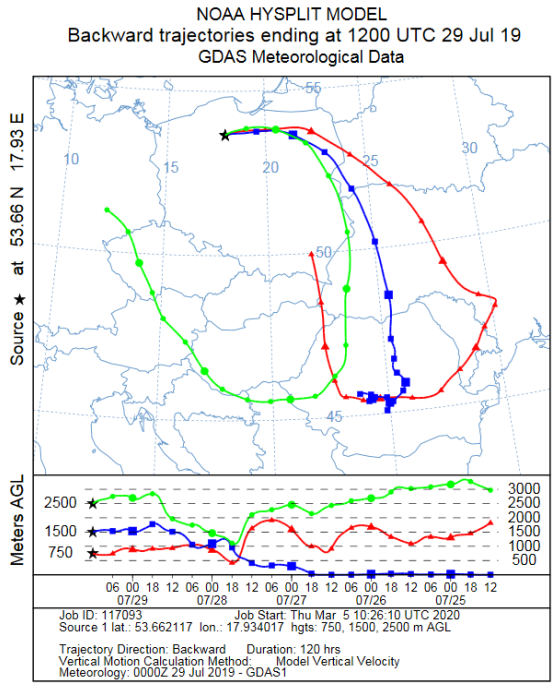

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 25 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19514 Job Start: Tue Feb 25 12:33:43 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Apr 2019 - GDAS1

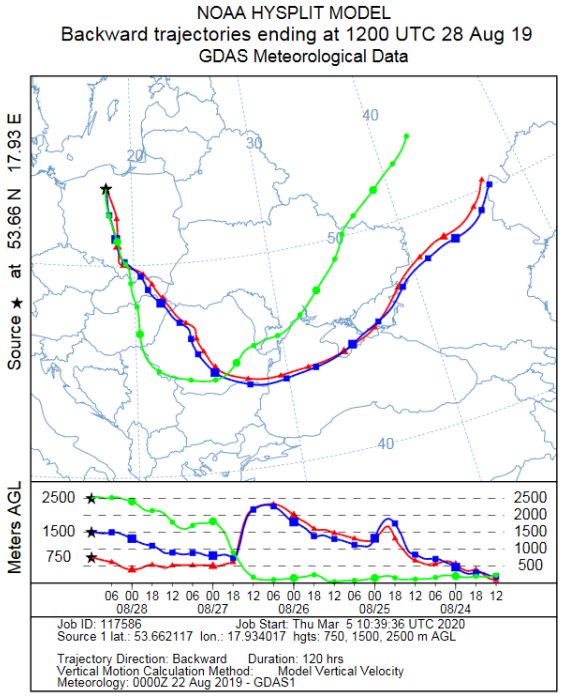

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 26 Apr 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19752 Job Start: Tue Feb 25 12:40:30 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Apr 2019 - GDAS1

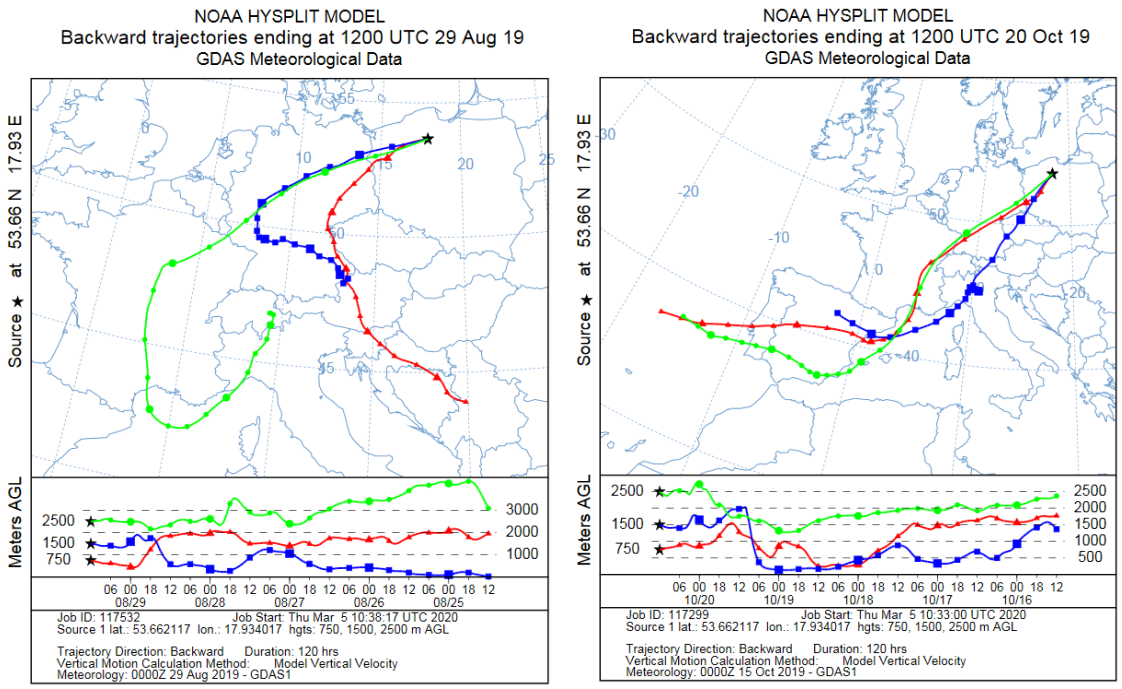

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 12 Jun 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19817 Job Start: Tue Feb 25 12:42:15 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 8 Jun 2019 - GDAS1


NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 13 Jun 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 19931 Job Start: Tue Feb 25 12:45:32 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 8 Jun 2019 - GDAS1

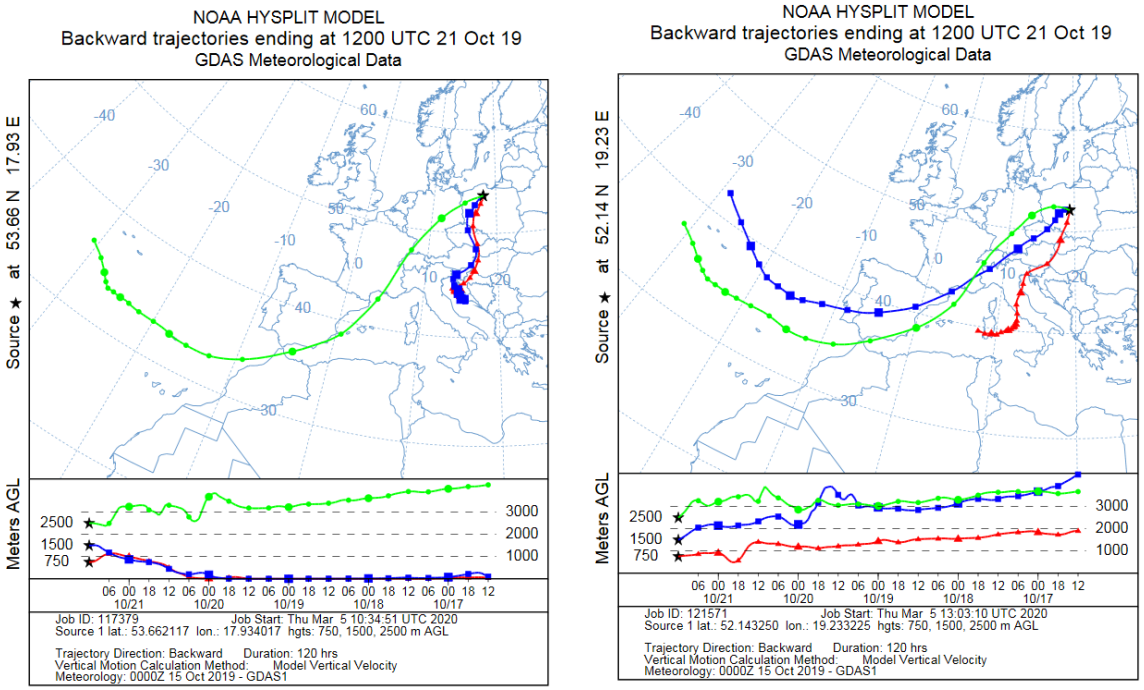

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 28 Jul 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 117002 Job Start: Thu Mar 5 10:24:03 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Jul 2019 - GDAS1


NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 29 Jul 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 117093 Job Start: Thu Mar 5 10:26:10 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 29 Jul 2019 - GDAS1


NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 28 Aug 19
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 53.66 N 17.93 E
Meters AGL
Job ID: 117586 Job Start: Thu Mar 5 10:39:36 UTC 2020
Source 1 lat.: 53.662117 lon.: 17.934017 hgts: 750, 1500, 2500 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Aug 2019 - GDAS1



Rysunek. 3.1. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydZielBoryTu w dniach: 2 kwietnia, 3 kwietnia, 4 kwietnia, 5 kwietnia, 24 kwietnia, 25 kwietnia, 26 kwietnia, 12 czerwca, 13 czerwca, 28 lipca, 29 lipca, 28 sierpnia, 29 sierpnia, 20 października 2019 r.
źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php



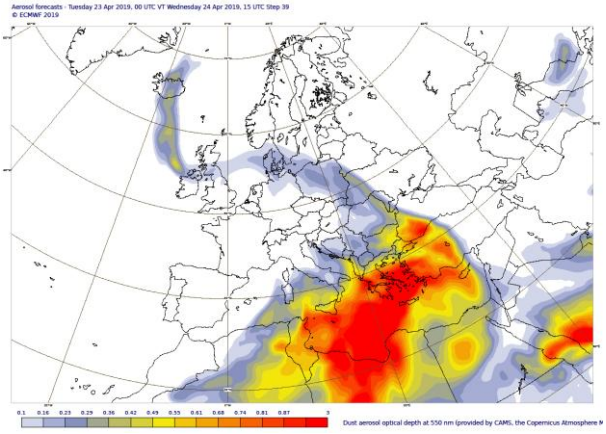
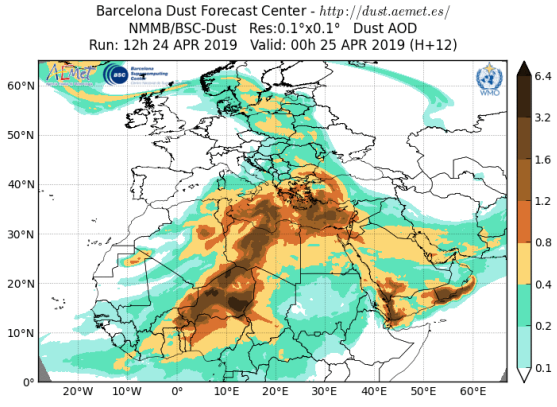
Rysunek. 3.2. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydZielBoryTu (po lewej) i dla stacji LdGajewUjWod (po prawej) w dniu 21 października 2019 r.
źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

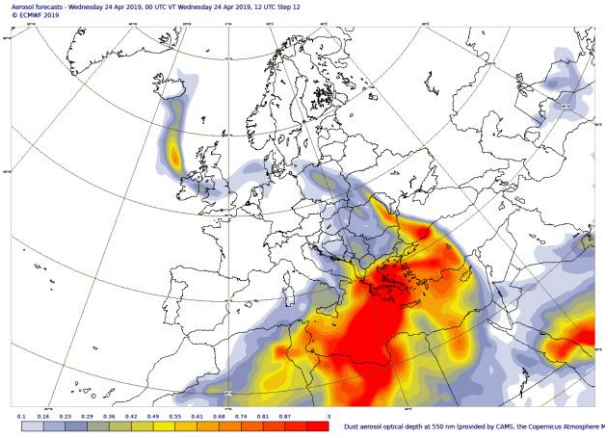
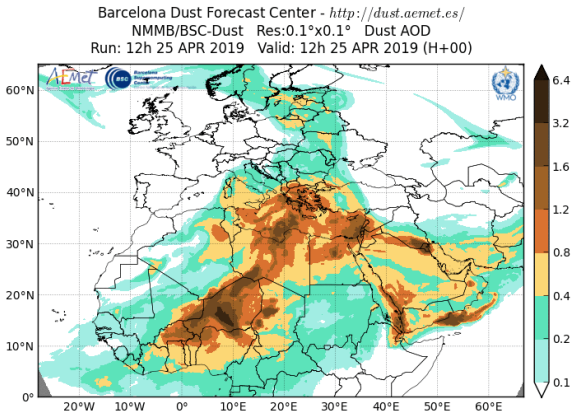
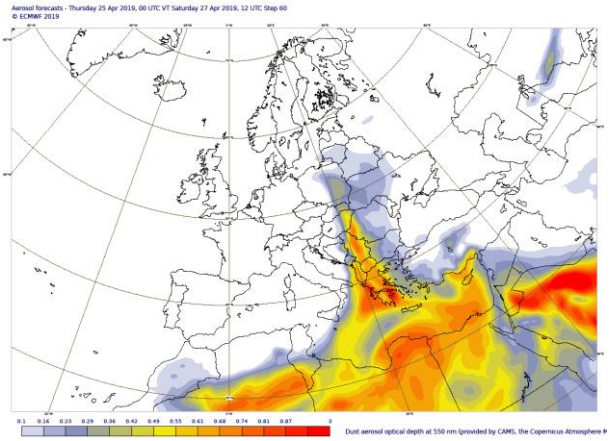
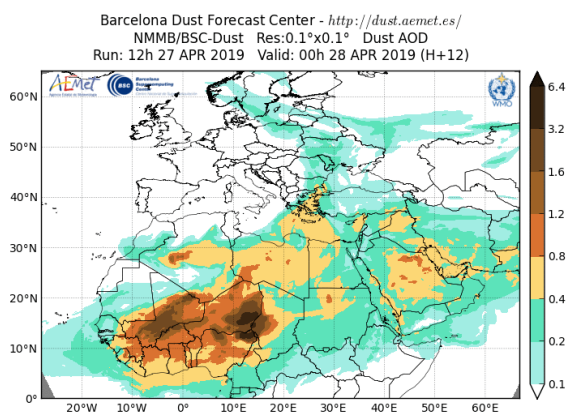
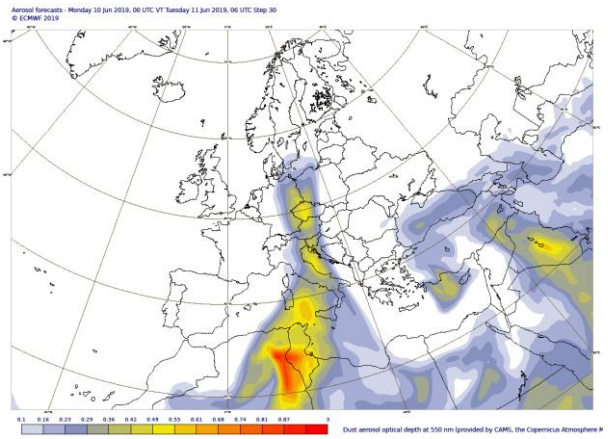
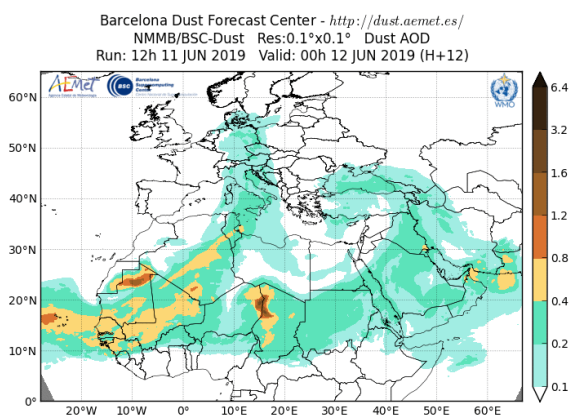
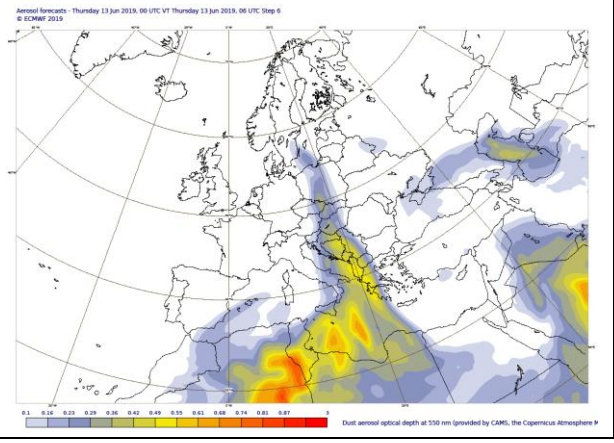
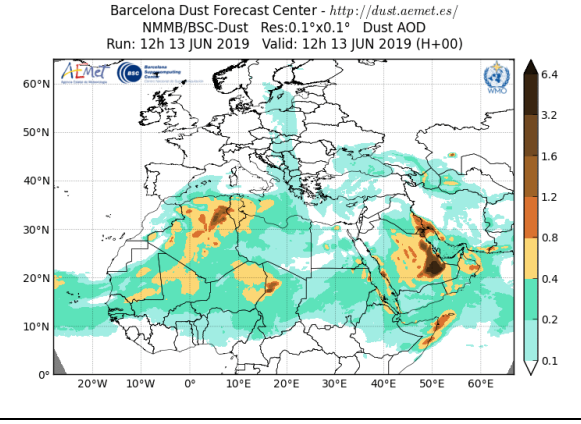
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla 2 kwietnia, 3 kwietnia, 4 kwietnia, 12 czerwca, 28 lipca, 29 lipca, 28 sierpnia, 29 sierpnia i 20 października wskazują, że na teren województwa kujawsko – pomorskiego nie napłynęły masy powietrza znad Afryki, w związku z czym dla tych

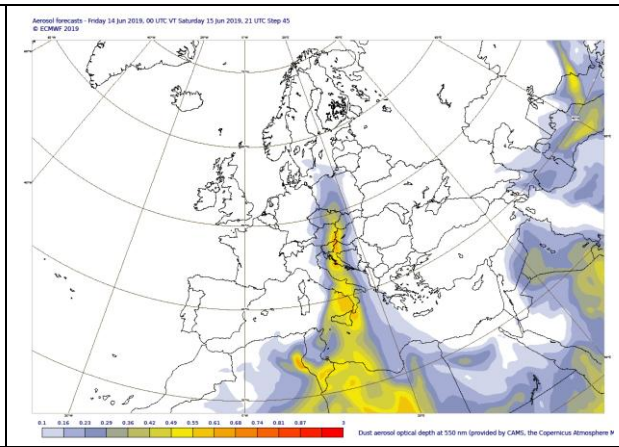
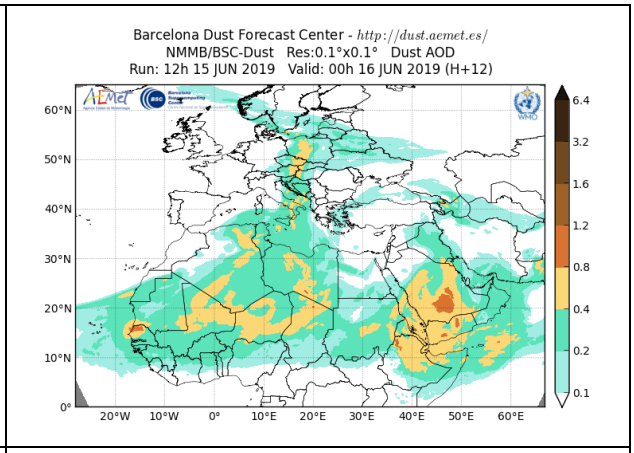
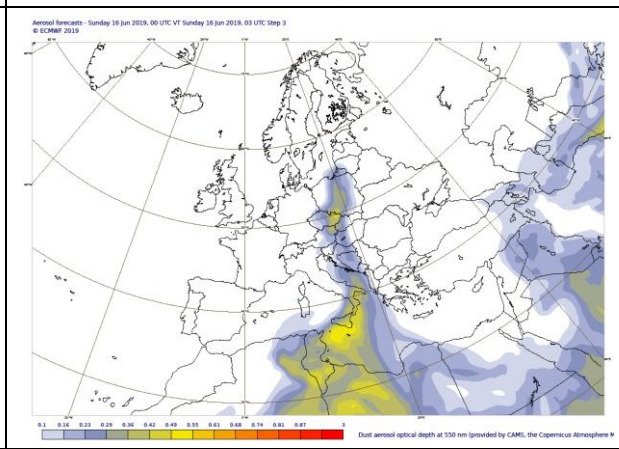
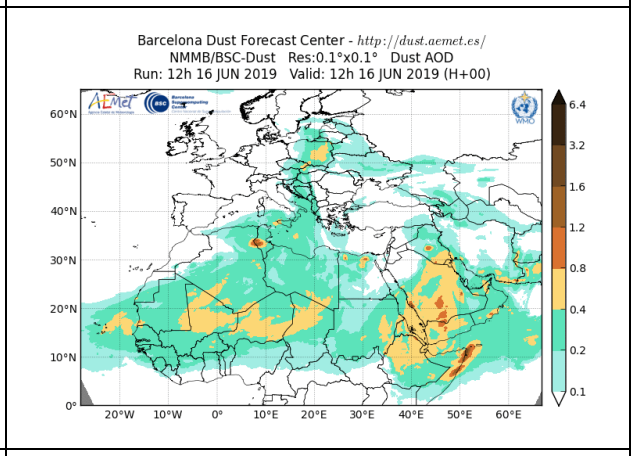
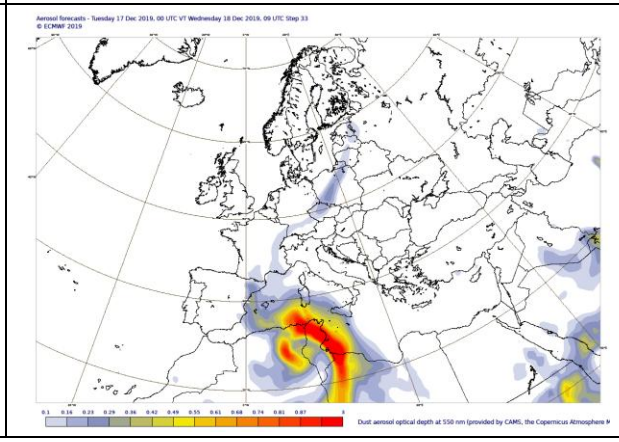
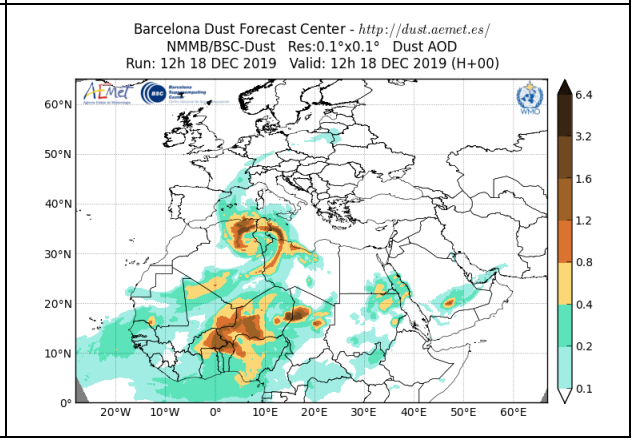
dni nie wykonano dalszych analiz związanych z odliczaniem wpływu pyłu saharyjskiego na poziom pyłu zawieszonego PM10. Natomiast w dniach: 5 kwietnia, 24-26 kwietnia, 13 czerwca i 21 października możliwy był wpływ pyłu saharyjskiego na jakość powietrza w województwie.

W 2019 roku na terenie województwa kujawsko – pomorskiego w przypadku pyłu zawieszonego PM10 wystąpiły przekroczenia wyłącznie stężeń 24-godzinnych i tylko na trzech stanowiskach pomiarowych uwzględnionych w ocenie rocznej. Dlatego dalsze analizy przeprowadzono tylko dla dni, w których wystąpiły stężenia 24-godzinne wyższe od 50 $\mu g/m^3$ w tych trzech stanowiskach, tzn. 5 kwietnia (przekroczenie na stacjach w Bydgoszczy: Plac Poznański i Warszawska), 24 i 25 kwietnia (przekroczenia na stacji Plac Poznański), 26 kwietnia (przekroczenia na trzech stacjach), 21 października (przekroczenia na trzech stacjach).

Kolejnym (po IMGW-PIB) źródłem informacji o możliwym napływie mas powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Sahary jest Copernicus. Jest to program obserwacji Ziemi, zapewniający dokładne, aktualne i łatwo dostępne informacje, pozwalające na poprawę zarządzania środowiskiem. **Usługa Monitorowania Atmosfery Copernicus** (Copernicus Atmosphere Monitoring Service – CAMS) dostarcza w sposób ciągły dane oraz informacje na temat składu atmosfery. Dzięki temu poznajemy obecny stan atmosfery, a także mamy możliwość dokładnego prognozowania na kilka dni. Usługa ta skupia się m.in. na jakości powietrza oraz składzie atmosfery. Codzienna obserwacja w 2019 roku prognoz aerozolu pyłowego pozwoliła na wyznaczenie dni 2019 roku, w których możliwy był wpływ pyłu saharyjskiego na jakość powietrza w województwie kujawsko – pomorskim. Dodatkowo dla tych dni sprawdzono prognozy przygotowane przez centrum prognozowania pyłu w Barcelonie (Rysunek 3.3.).

Lp.	Data	Mapa aerozolu pyłowego uzyskana z CAMS (źródło: https://atmosphere.copernicus.eu/charts/cams/)	Mapa napływu pyłu w danym dniu (źródło: https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod)
1	24.04.2019		

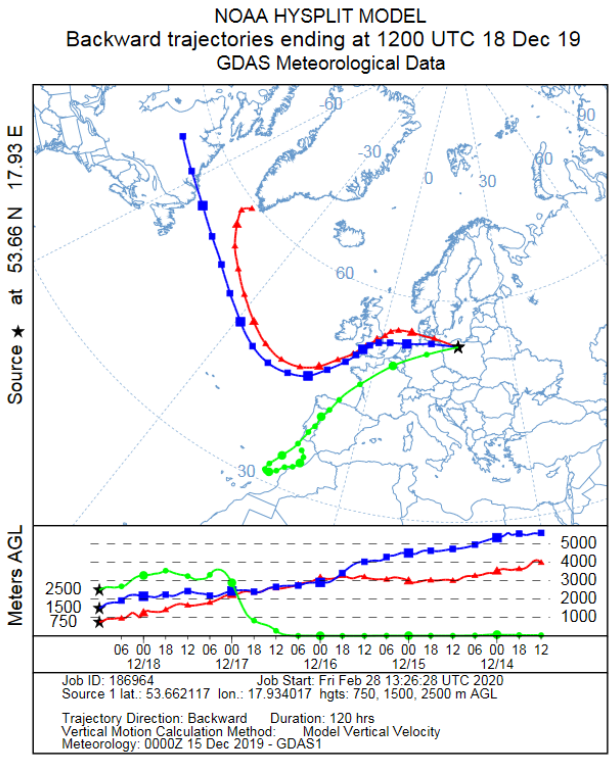
2	25.04.2019		
3	27.04.2019		
4	11.06.2019		
5	13.06.2019		

6	15.06.2019		
7	16.06.2019		
8	18.12.2019		

Rysunek. 3.3. Ilustracje prognoz aerozolu pyłowego dniach 24 kwietnia, 25 kwietnia, 27 kwietnia, 11 czerwca, 13 czerwca, 15 czerwca, 16 czerwca i 18 grudnia 2019 r. wskazujących na możliwy wpływ pyłu saharyjskiego źródła: https://atmosphere.copernicus.eu/charts/cams/ i https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod

Jak wynika z powyższego zestawienia tabelarycznego wykonanego na podstawie CAMS, w roku 2019 było 8 dni z możliwym wpływem pyłu saharyjskiego na jakość powietrza w województwie kujawsko – pomorskim, z których 3 pokrywają się z dniami wskazanym przez IMGW-PIB, dlatego one nie będą uwzględnione w dalszych analizach.

Spośród pozostałych 5 dni wybrano ten, w którym wystąpiło na stacji pomiarowej w Nakle nad Notecią (stacja z przekroczeniem dopuszczalnej liczby dni) stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 wyższe od 50 µg/m^3, czyli 18 grudnia. Dla tego epizodu przeprowadzono analizę trajektorii wstecznych, obejmującą okres 120 godzin wstecz od godz. 12:00 każdego z analizowanych dni. Analizę trajektorii przeprowadzono na 3 różnych wysokościach nad powierzchnią gruntu: 750 m, 1500 m, 2500 m.



Rysunek. 3.4. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpZielBoryTu w dniu 18.12.2019 r. Źródło: http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

W związku z tym, że trajektorie wsteczne nie wskazały napływu powietrza znad Afryki, zaniechano dalszych analiz.

Do dalszych analiz wybrano więc tylko dni wskazane wcześniej przez IMGW-PIB.

Zgodnie ze „Wskazówkami do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej" obliczono wartość percentyla P50 ze średnich miesięcznych kroczących dla pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na stacji Zielonka w Borach Tucholskich, a także na stacji Gajew – z października. Na podstawie dokonanych obliczeń stwierdzono istotność napływu powietrza z obszaru Sahary dla następujących dni (w nawiasach podano tzw. „ładunek netto"): 5 kwietnia (22,0 µg/m^3), 24 kwietnia (14,4 µg/m^3), 25 kwietnia (17,6 µg/m^3), 26 kwietnia (18,8 µg/m^3), 21 października (10,9 µg/m^3). Wytypowano więc 3 epizody (1. epizod - 5 kwietnia, 2. epizod - 24-26 kwietnia i 3. epizod - 21 października), które zostaną oddzielnie przeanalizowane.

Tabela 3.2. Zestawienie epizodów napływu pyłu naturalnego w roku 2019, dla których wykonano odejmowanie w województwie kujawsko-pomorskim

Nr epizodu	Data epizodu	Liczba dni epizodu	Stacje pomiarowe, dla których wykonano odliczenia
Epizod 1	5 IV	1	KpBydWarszaw, KpBydPlPozna, KpNaklSkargi
Epizod 2	24-26 IV	3	KpBydWarszaw, KpBydPlPozna, KpNaklSkargi
Epizod 3	21 X	1	KpBydWarszaw, KpBydPlPozna, KpNaklSkargi

3.2. Epizod 1

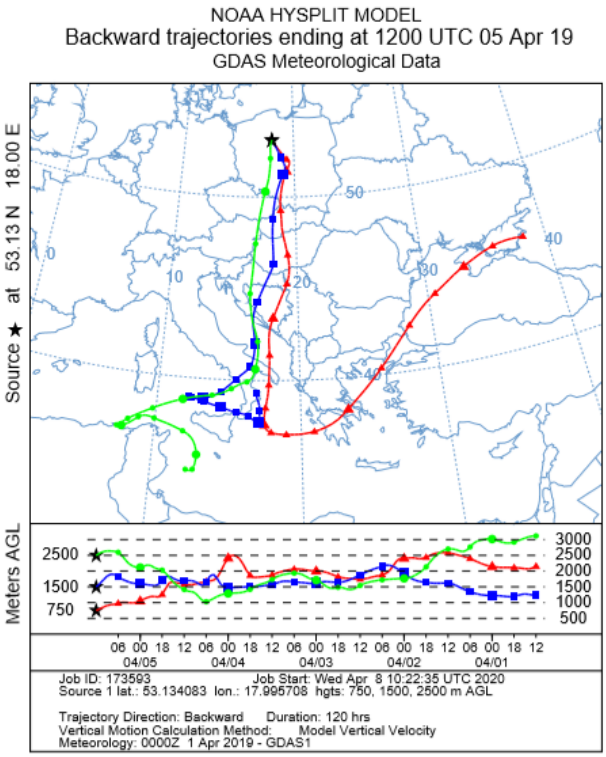
Epizod pierwszy dotyczy dnia 5 kwietnia 2019 roku. W Tabeli 3.3. podano wartości średnie 24-godzinne stężenia PM10 z uwzględnionych w ocenie stacji, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego (D24) i dla których analizy wykazały wpływ napływu. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości przekraczające poziom dopuszczalny 24-godzinny. Za pomocą zielonego tła wiersza wskazano stację tła pozamiejskiego, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto.

Tabela 3.3. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [µg/m^3], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie kujawsko-pomorskim w wytypowanym dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

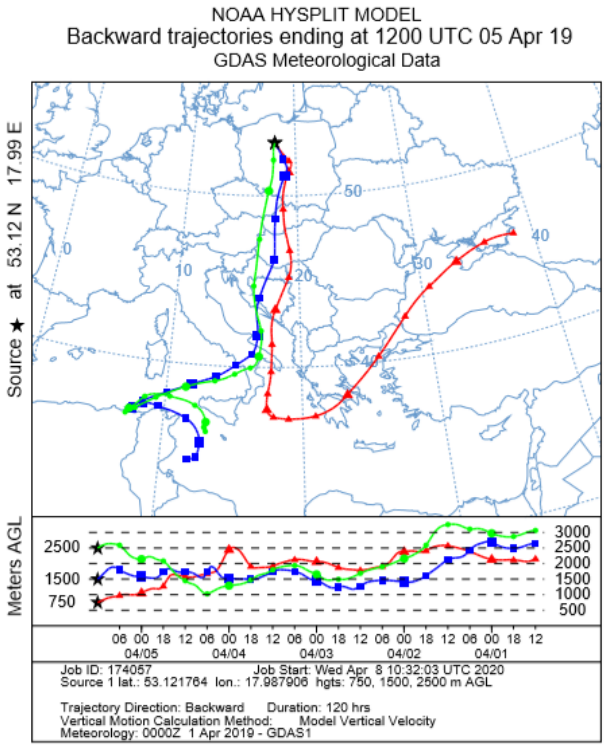
Kod stacji	2019-04-05
KpBydWarszaw	**56,6**
KpBydPlPozna	**78,2**
KpZielBoryTu	35,3

W celu dokonania identyfikacji napływu cząstek aerozolu na oceniany obszar, wykonano analizę prawdopodobnych trajektorii wstecznych dla dwóch stacji w Bydgoszczy, wymienionych w Tabeli 3.3. i dla dnia epizodu. Analiza ta została wykonana z wykorzystaniem modelu HYSPLIT[7], dla 5-dniowych wstecznych trajektorii mas powietrza (120 godzin), dla ustawionej godziny 12:00 i dla przyjętych przez Komisję Europejską w jej Wytycznych trzech poziomów: 750 m n.p.m., 1500 m n.p.m. i 2500 m n.p.m. z zaznaczeniem funkcji modelowania pionowego profilu prędkości wiatru (Rysunki 3.5. - 3.6.).

[7] HYSPLIT, Hybrid Single-Particles Lagrangian IntegratedTrajectories, http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php)



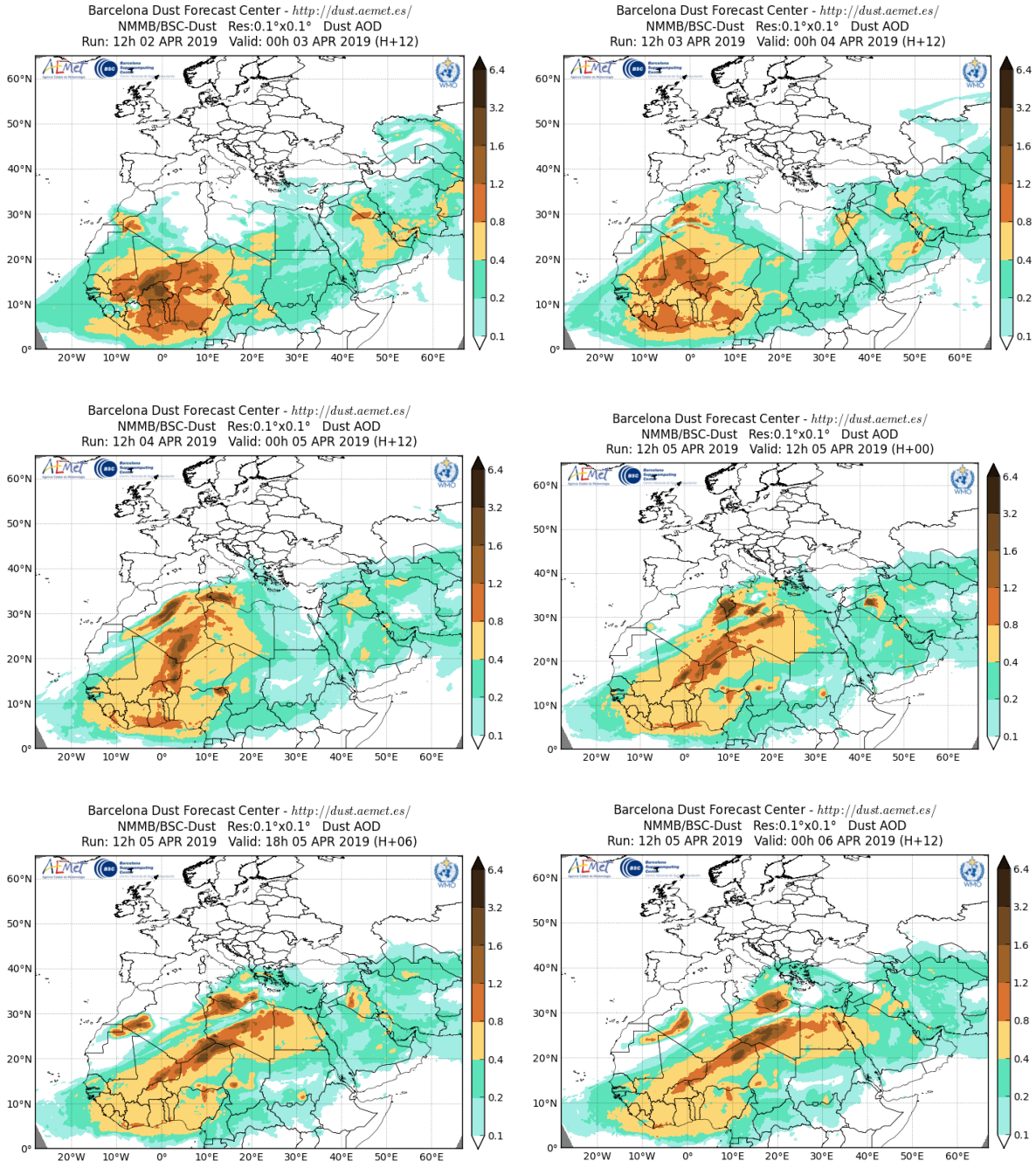
Rysunek. 3.5. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydWarszaw w dniu 5.04.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

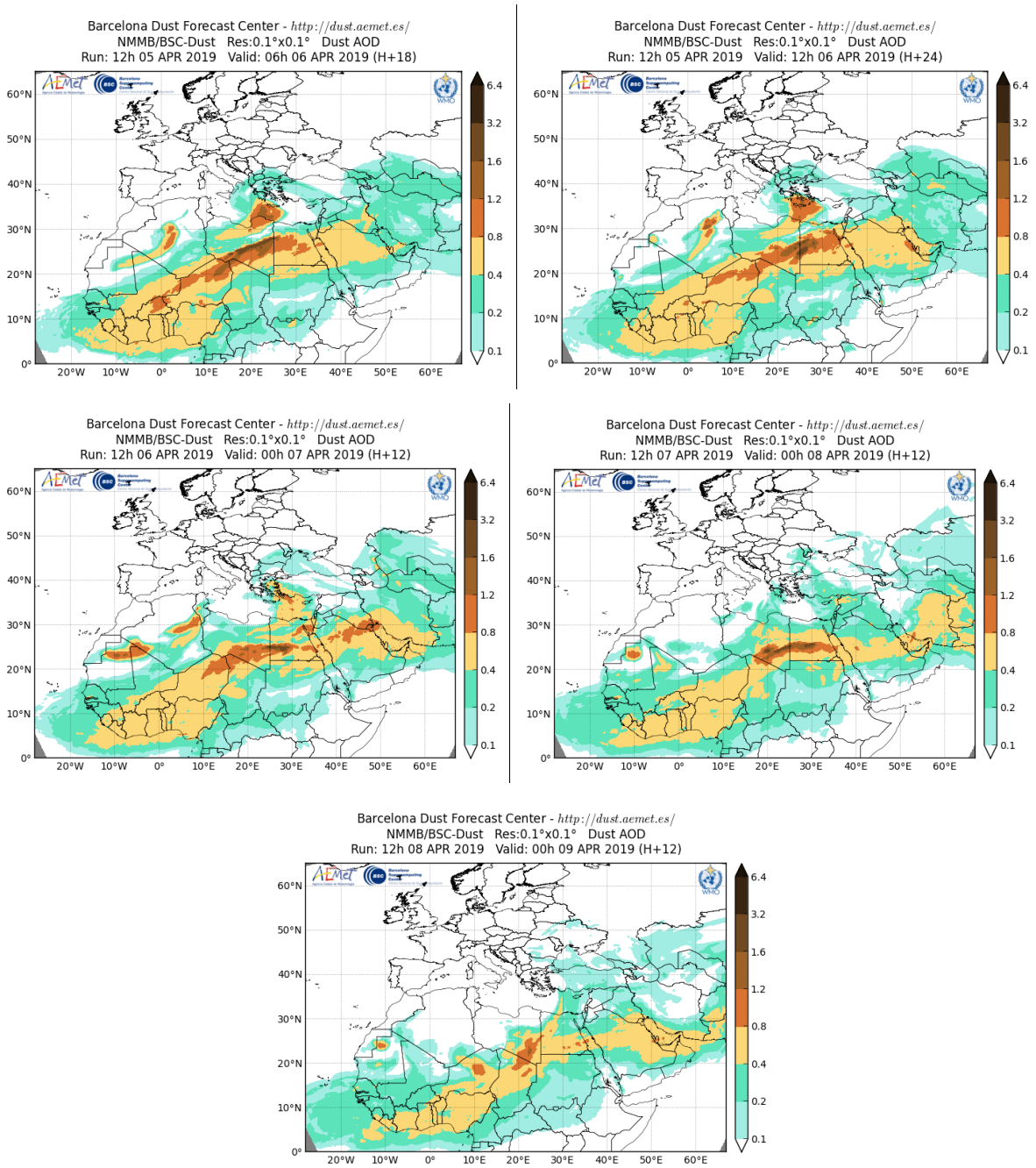


Rysunek. 3.6. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydPlPozna w dniu 5.04.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

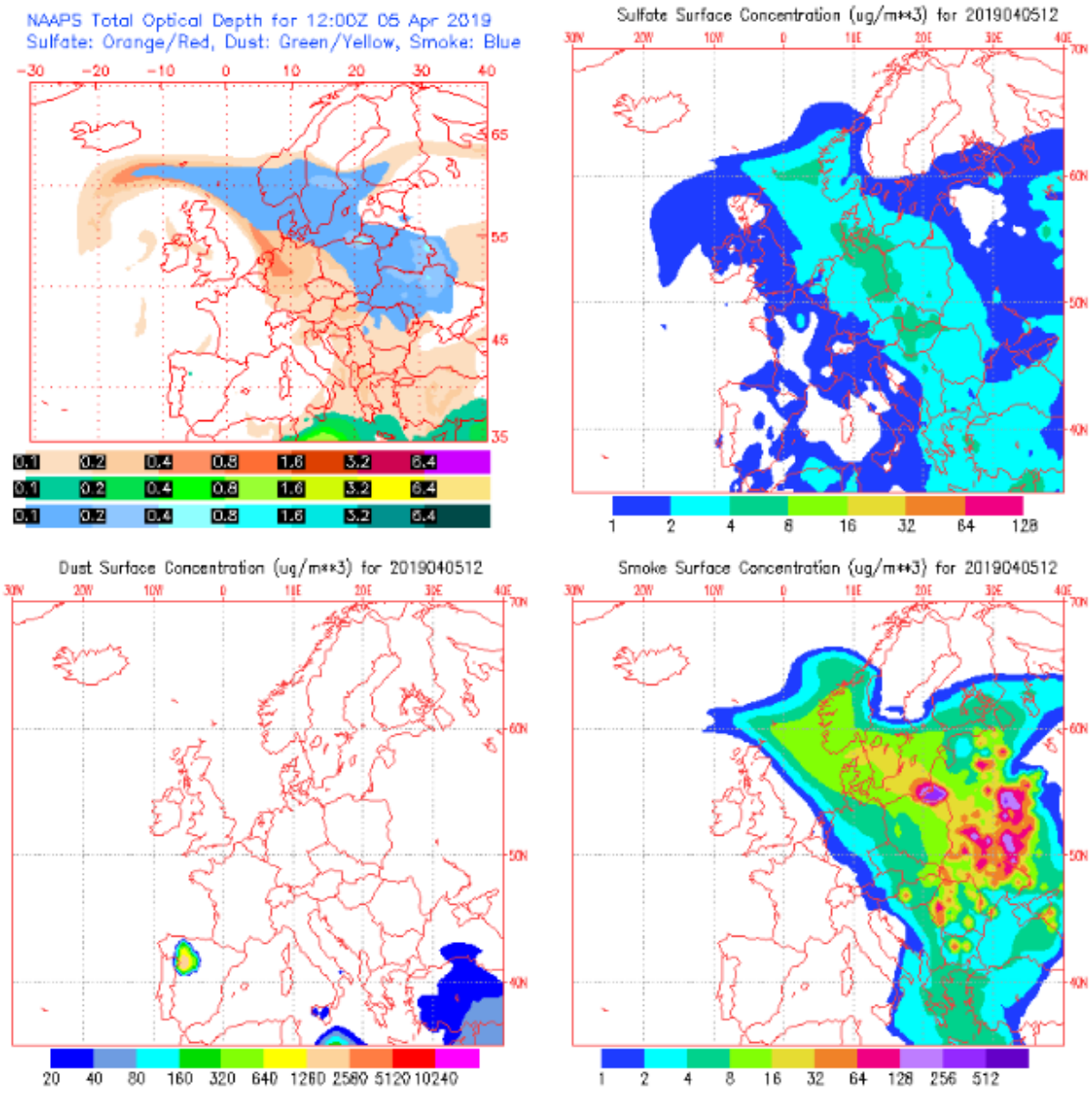
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla ww. dwóch stacji pomiarowych wskazują na możliwy wpływ napływu zanieczyszczeń z rejonów suchych w dniu 5.04.2019 r. na obu stacjach, co szczególnie uwidoczniło się dla poziomu 2500 m n.p.m.

Poniżej zamieszczono ilustracje napływu mas powietrza z pyłem z rejonów suchych wykonane dla dnia wystąpienia epizodu oraz dla 3 dni przed i 3 dni po incydencie napływu, przy czym mapy z dnia epizodu (5 kwietnia) przedstawiają sytuację z krokiem 6-godzinnym, natomiast dla pozostałych dni (od 2 do 4 i od 6 do 8 kwietnia) wybrano godzinę 12 – Rysunek 3.7. Ponadto na Rysunku 3.8. przedstawiono również ilustracje napływu pyłu tylko w dniu 5.04.2019 r. z innego źródła (https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/).



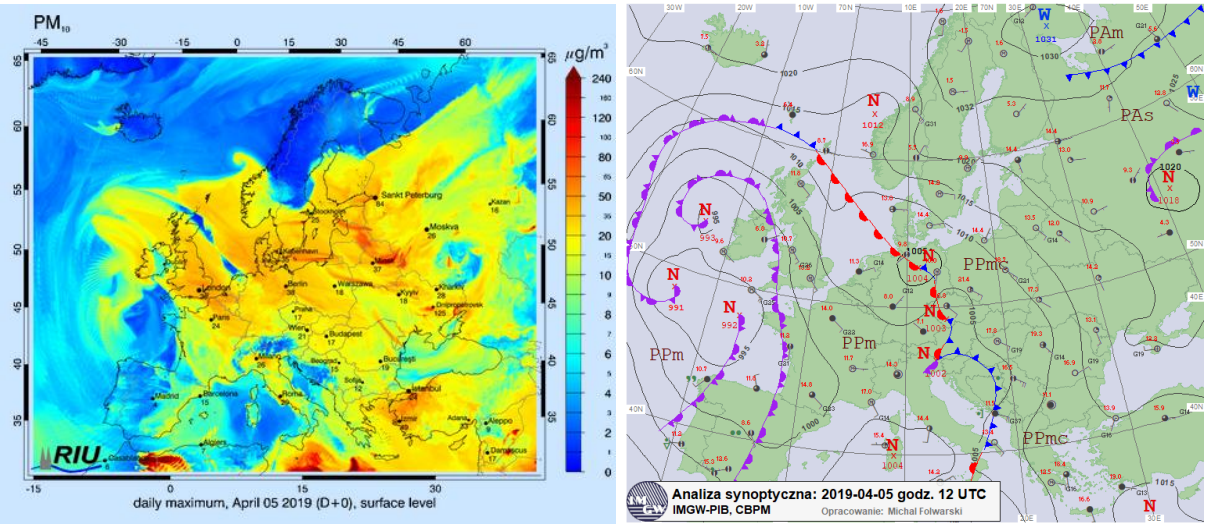


Rysunek. 3.7. Ilustracje napływu pyłu w dniach 2-8.04.2019 r.
źródło: https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod



Rysunek. 3.8. Ilustracje napływu pyłu w dniu 5.04.2019 r.
źródło: https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/

Na Rysunku 3.9, przedstawiono stężenia pyłu na obszarze Europy (dane z modelowania) oraz sytuację synoptyczną dla dnia epizodu, czyli 5 kwietnia.



Rysunek. 3.9. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dnia epizodu 1 źródła: http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php i http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.4. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej **KpZielBoryTu** dla dnia 5.04.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem

Data	**Percentyl 50 [µg/m^3]**	**Ładunek netto [µg/m^3]**	**Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m^3]**	**Wartość S24 po odliczeniu [µg/m^3]**
2019-04-05	13,3	**22,0**	35,3	13,3

Poniżej zamieszczono zestawienie wartości stężeń średnich 24-godzinnych (S24) przed i po odliczeniu udziału napływu pyłu naturalnego dla dnia 5 kwietnia z epizodem napływu oraz dla uwzględnionych stacji pomiarowych – Tabela 3.5. W zestawieniu uwzględniono wykorzystaną w analizie stację tła pozamiejskiego - Zielonka. W tabeli wyróżniono kolorem czerwonym sytuacje przekroczenia poziomu dopuszczalnego oraz zmniejszenia wartości stężenia poniżej tego poziomu (zielone strzałki). Prezentowane w tabeli wartości zostały zaokrąglone zgodnie z zasadami obowiązującymi przy porównywaniu z normą (liczby całkowite).

Tabela 3.5. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze **województwa kujawsko-pomorskiego** dla dnia 5.04.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	**2019-04-05**	
	S24 przed odliczeniem	**S24 po odliczeniu**
	[µg/m^3]	**[µg/m^3]**
KpBydWarszaw	**57**	35 ↓
KpBydPlPozna	**78**	**56**

3.3. Epizod 2

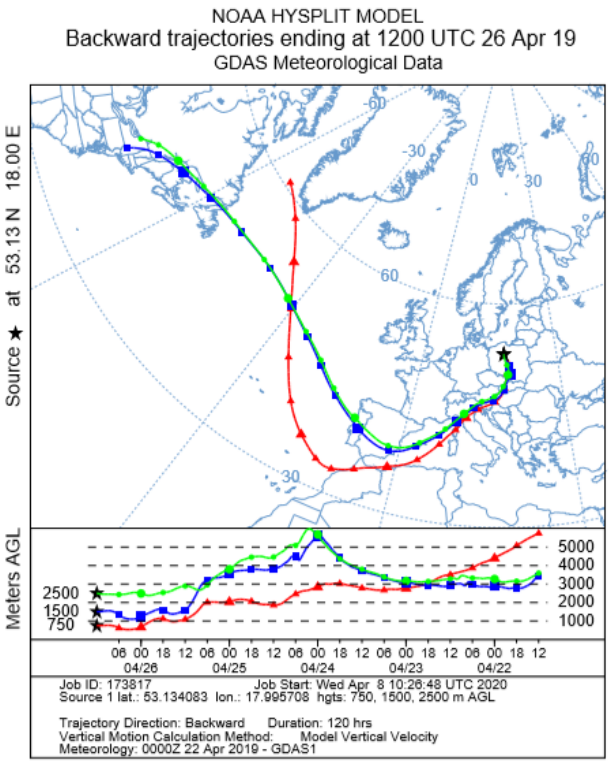
Epizod drugi dotyczy dni 24-26 kwietnia 2019 roku. W Tabeli 3.6. podano wartości średnie 24-godzinne stężenia PM10 z uwzględnionych w ocenie stacji, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego (D24) i dla których analizy wykazały wpływ napływu. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości przekraczające poziom dopuszczalny 24-godzinny. Za pomocą zielonego tła wiersza wskazano stację tła pozamiejskiego, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto.

Tabela 3.6. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [µg/m^3], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie kujawsko-pomorskim w wytypowanych dniach epizodu napływu pyłu naturalnego

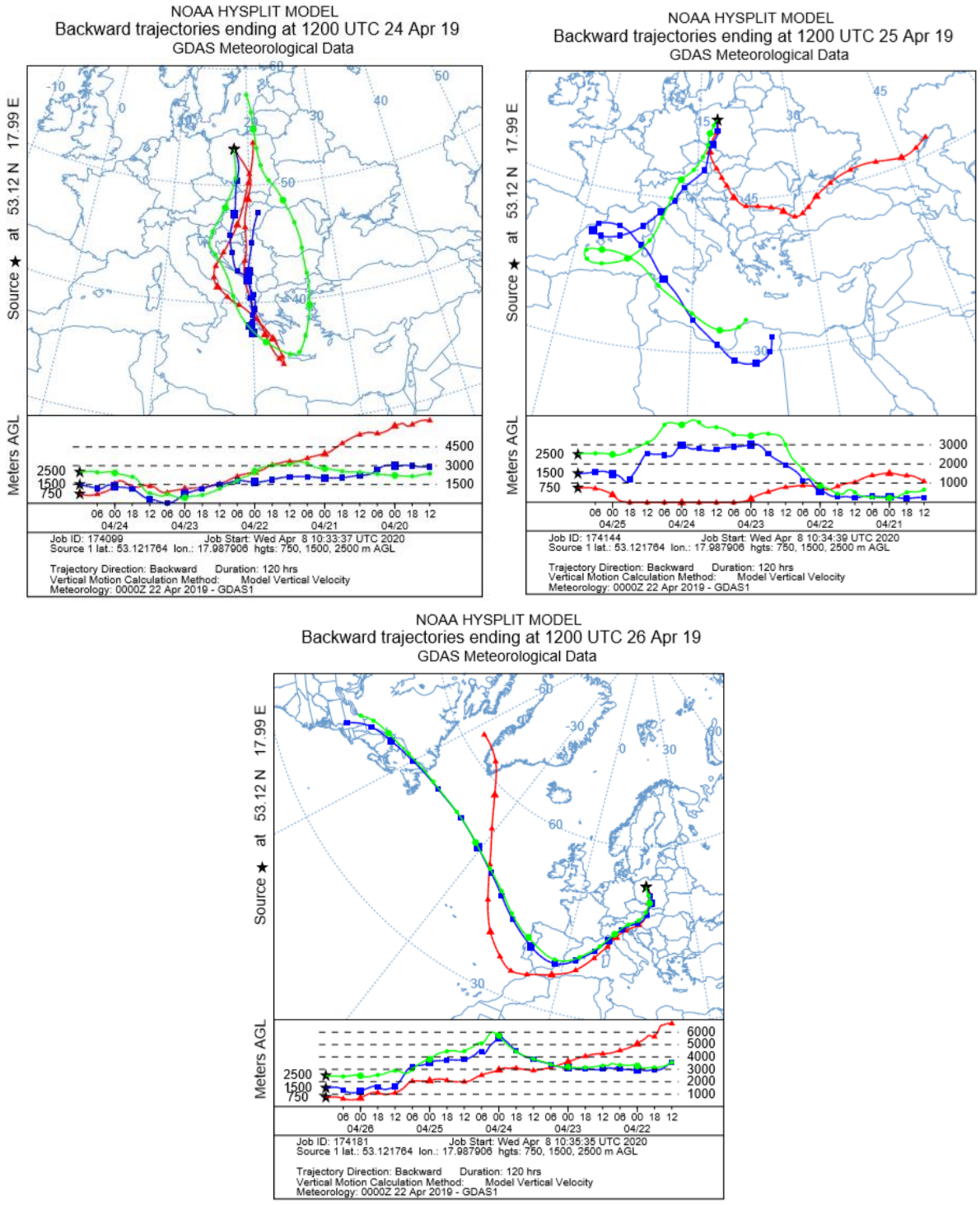
Kod stacji	2019-04-24	2019-04-25	2019-04-26
KpBydWarszaw	44,9	47,9	**64,6**
KpBydPlPozna	**62,3**	**71,8**	**85,7**
KpNaklSkargi	33,9	40,2	**53,8**
KpZielBoryTu	32,2	35,5	36,6

W celu dokonania identyfikacji napływu cząstek aerozolu na oceniany obszar, wykonano analizę prawdopodobnych trajektorii wstecznych dla trzech stacji: dwóch w Bydgoszczy i jednej w Nakle nad Notecią, wymienionych w Tabeli 3.6 dla tych dni epizodu, w których stężenie pyłu zawieszonego PM10 przekraczało wartość 50 µg/m^3. Analiza ta została wykonana z wykorzystaniem modelu HYSPLIT[8], dla 5-dniowych wstecznych trajektorii mas powietrza (120 godzin), dla ustawionej godziny 12:00 i dla przyjętych przez Komisję Europejską w jej Wytycznych trzech poziomów: 750 m n.p.m., 1500 m n.p.m. i 2500 m n.p.m. z zaznaczeniem funkcji modelowania pionowego profilu prędkości wiatru (Rysunki 3.10 – 3.12.).

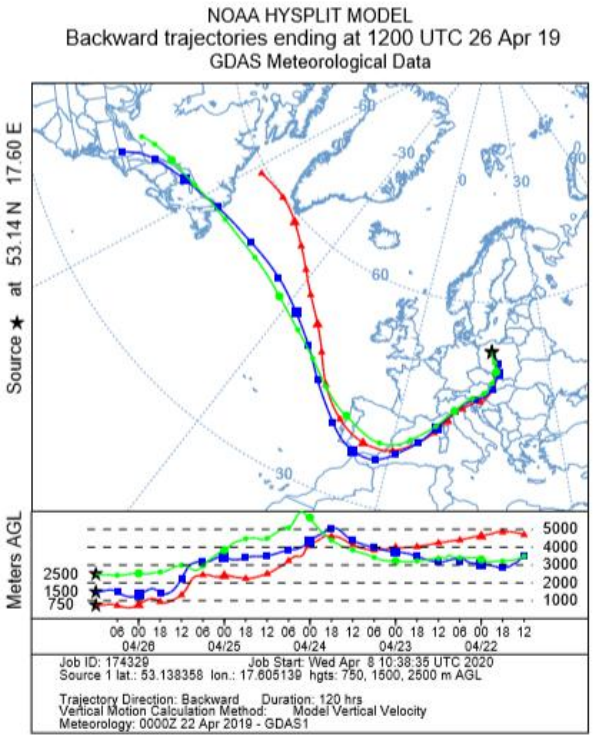
[8] HYSPLIT, Hybrid Single-Particles Lagrangian IntegratedTrajectories, http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php



Rysunek. 3.10. Ilustracja trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydWarszaw w dniu 26.04.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php



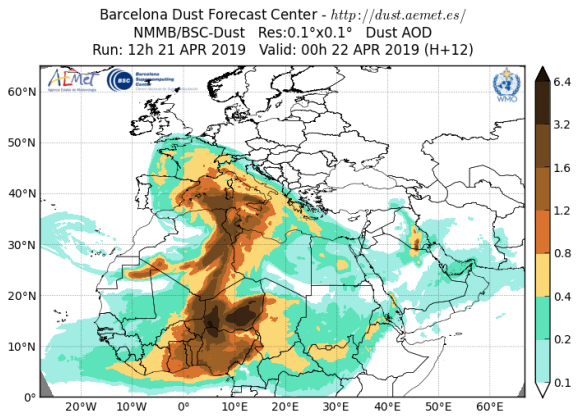
Rysunek. 3.11. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydPlPozna w dniach 24-26.04.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

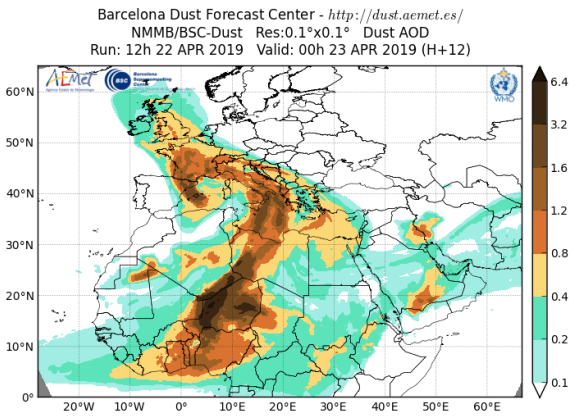


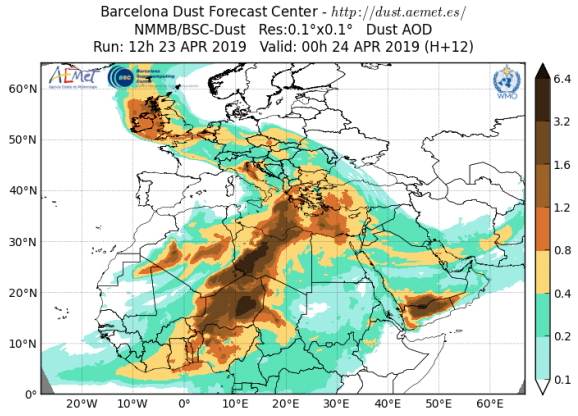
Rysunek. 3.12. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpNaklSkargi w dniu 26.04.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

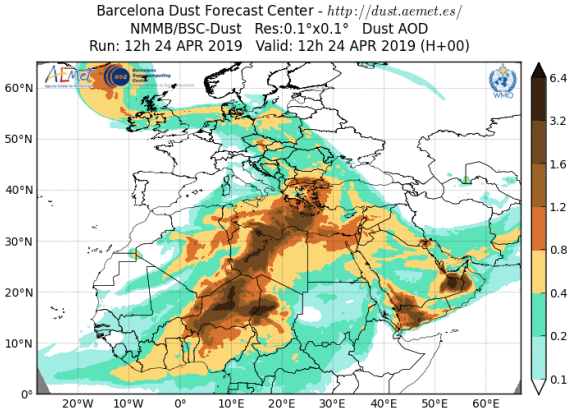
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla ww. trzech stacji pomiarowych wskazują na możliwy wpływ napływu zanieczyszczeń z rejonów suchych w dniu 25.04.2019 r. na stacji przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy (dla poziomów 1500 m i 2500 m), a w dniu 26.04.2019 r. na wszystkich stacjach: przy Placu Poznańskim i przy ul. Warszawskiej dla poziomu 750 m, a dla Nakła nad Notecią dla poziomu 1500 m n.p.m.

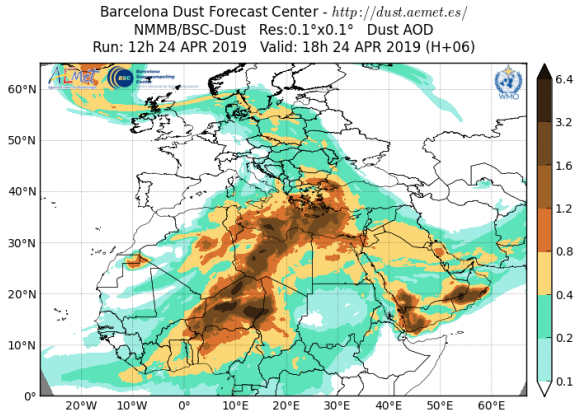
Poniżej zamieszczono ilustracje napływu mas powietrza z pyłem z rejonów suchych wykonane dla trzech dni wystąpienia epizodu oraz dla 3 dni przed i 3 dni po incydencie napływu, przy czym mapy z dni epizodu (24-26 kwietnia) przedstawiają sytuację z krokiem 6-godzinnym (uwaga: brakuje map z godzin 6:00, 12:00 i 18:00 z 25 kwietnia, ponieważ są niedostępne), natomiast dla pozostałych dni (od 21 do 23 i od 27 do 29 kwietnia) wybrano godzinę 12 – Rysunek 3.13. Ponadto na Rysunku 3.14. przedstawiono również ilustracje napływu pyłu tylko w dniach 24-26.04.2019 r. z innego źródła (https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/).

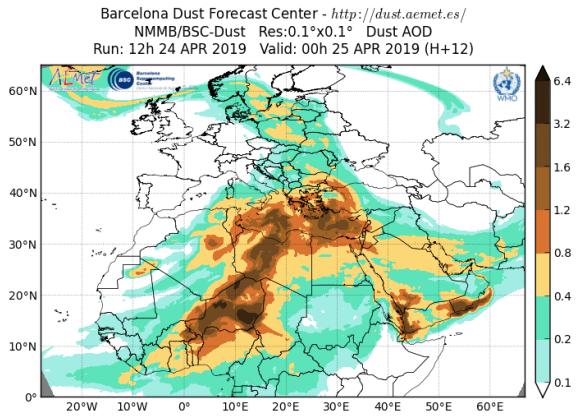

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 APR 2019 Valid: 00h 22 APR 2019 (H+12)

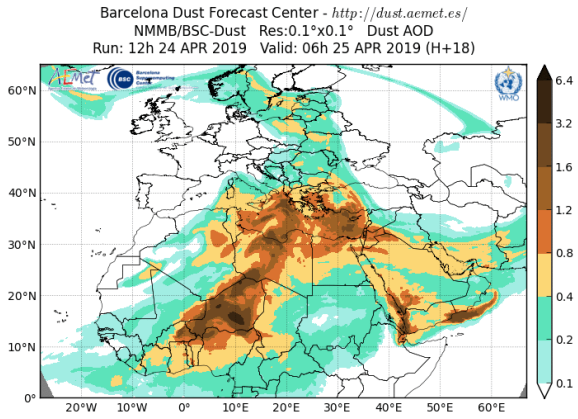

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 22 APR 2019 Valid: 00h 23 APR 2019 (H+12)

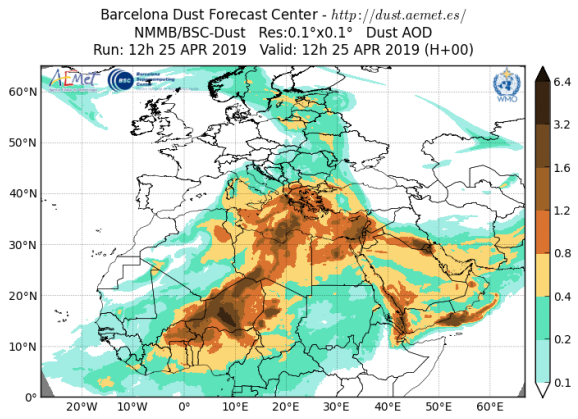

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 23 APR 2019 Valid: 00h 24 APR 2019 (H+12)

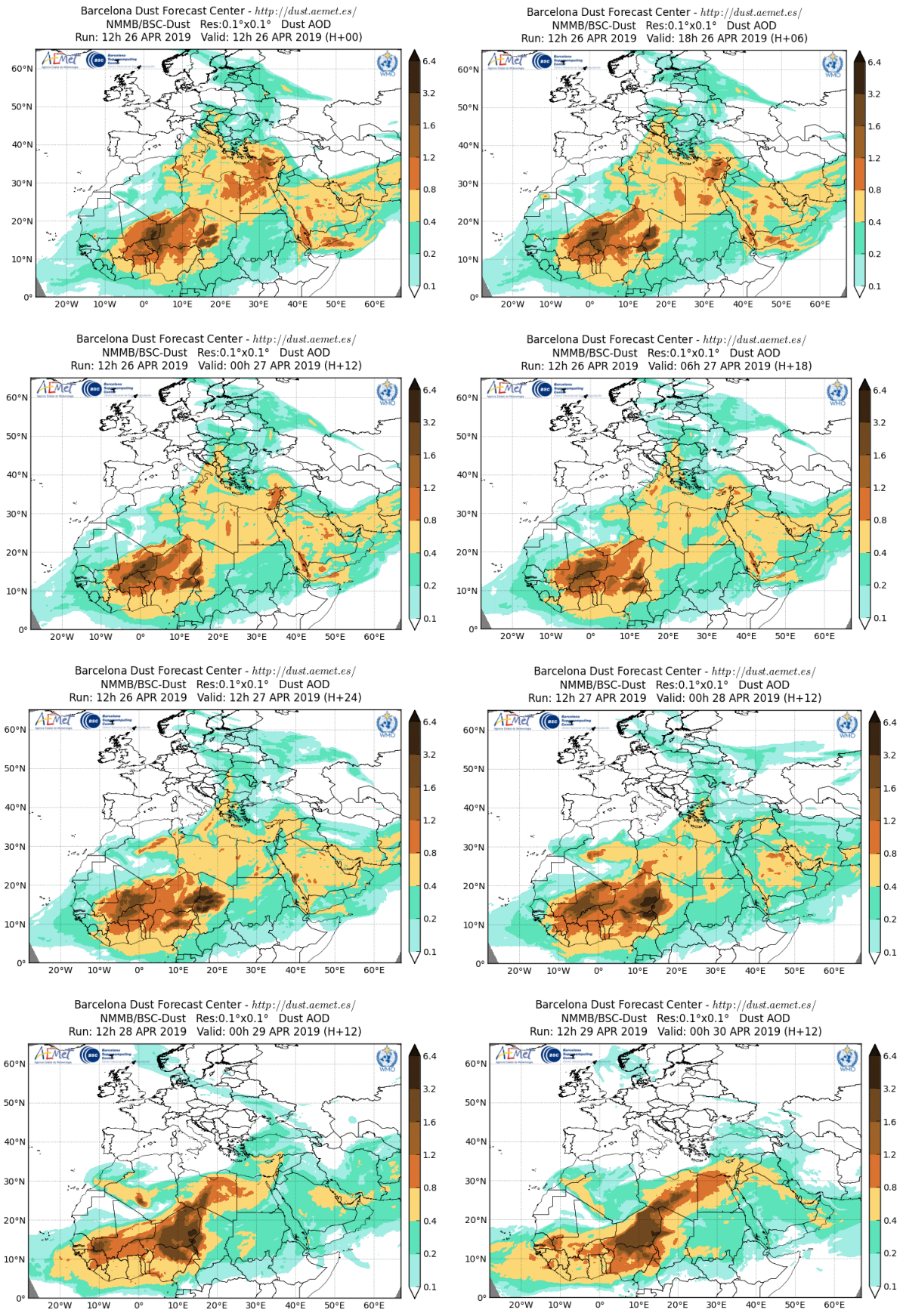

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 24 APR 2019 Valid: 12h 24 APR 2019 (H+00)


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 24 APR 2019 Valid: 18h 24 APR 2019 (H+06)

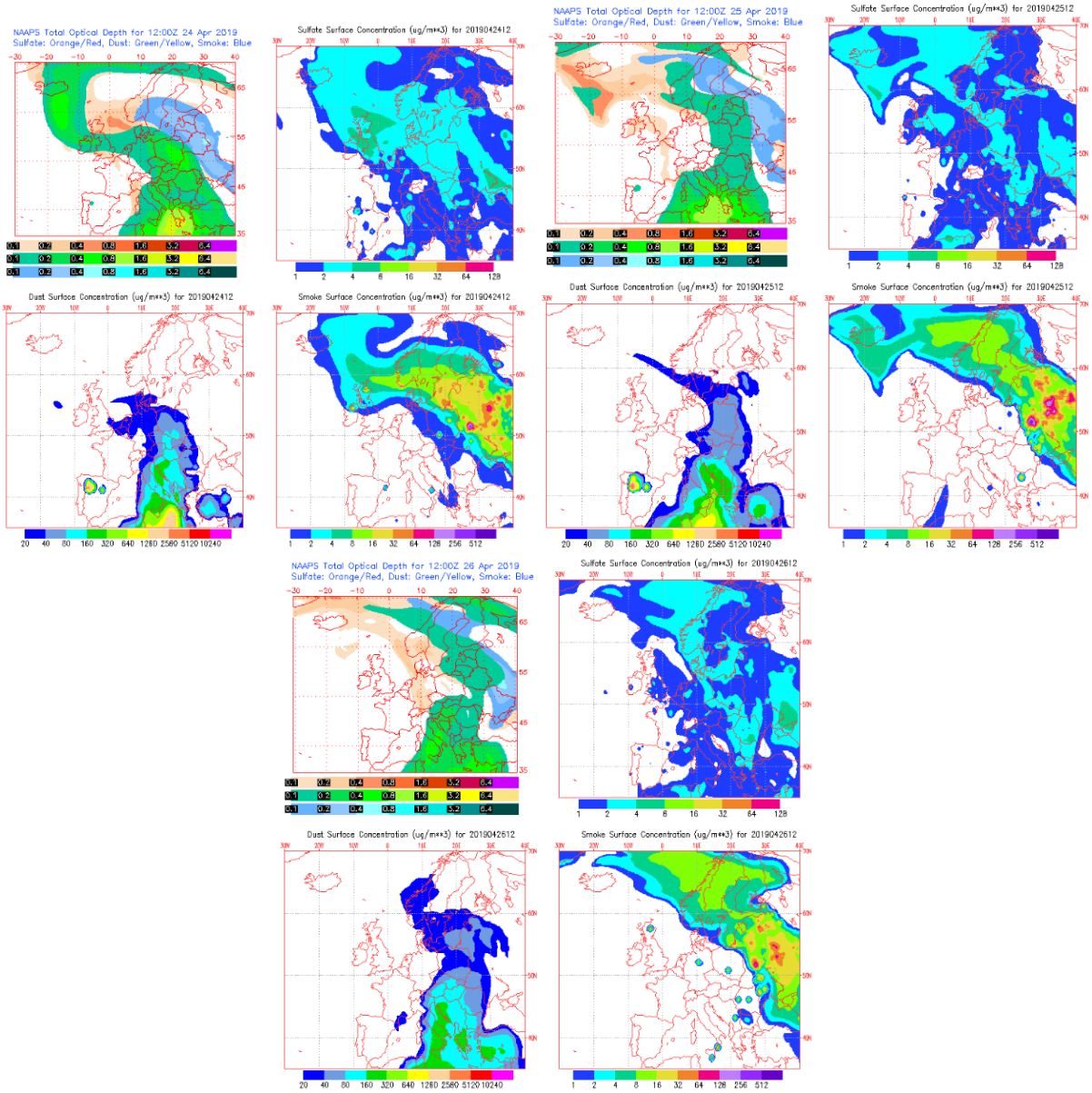

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 24 APR 2019 Valid: 00h 25 APR 2019 (H+12)


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 24 APR 2019 Valid: 06h 25 APR 2019 (H+18)


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 25 APR 2019 Valid: 12h 25 APR 2019 (H+00)

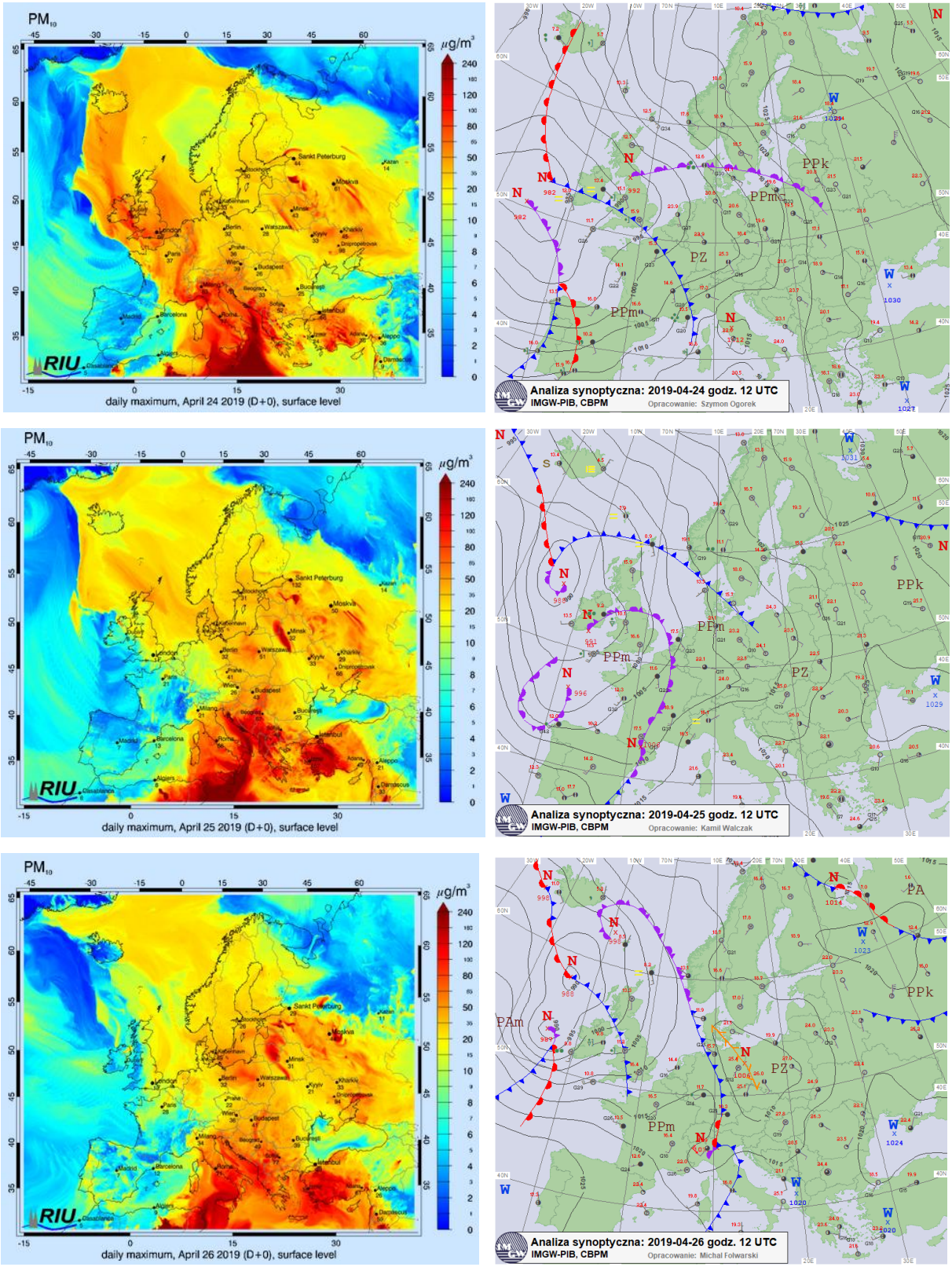


Rysunek. 3.13. Ilustracje napływu pyłu w dniach 21-28.04.2019 r.
źródło: https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod



Rysunek. 3.14. Ilustracje napływu pyłu w dniach 24-26.04.2019 r.
źródło: https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/

Na Rysunku 3.15, przedstawiono stężenia pyłu na obszarze Europy (dane z modelowania) oraz sytuacje synoptyczne dla trzech dni epizodu, czyli 24-26 kwietnia.



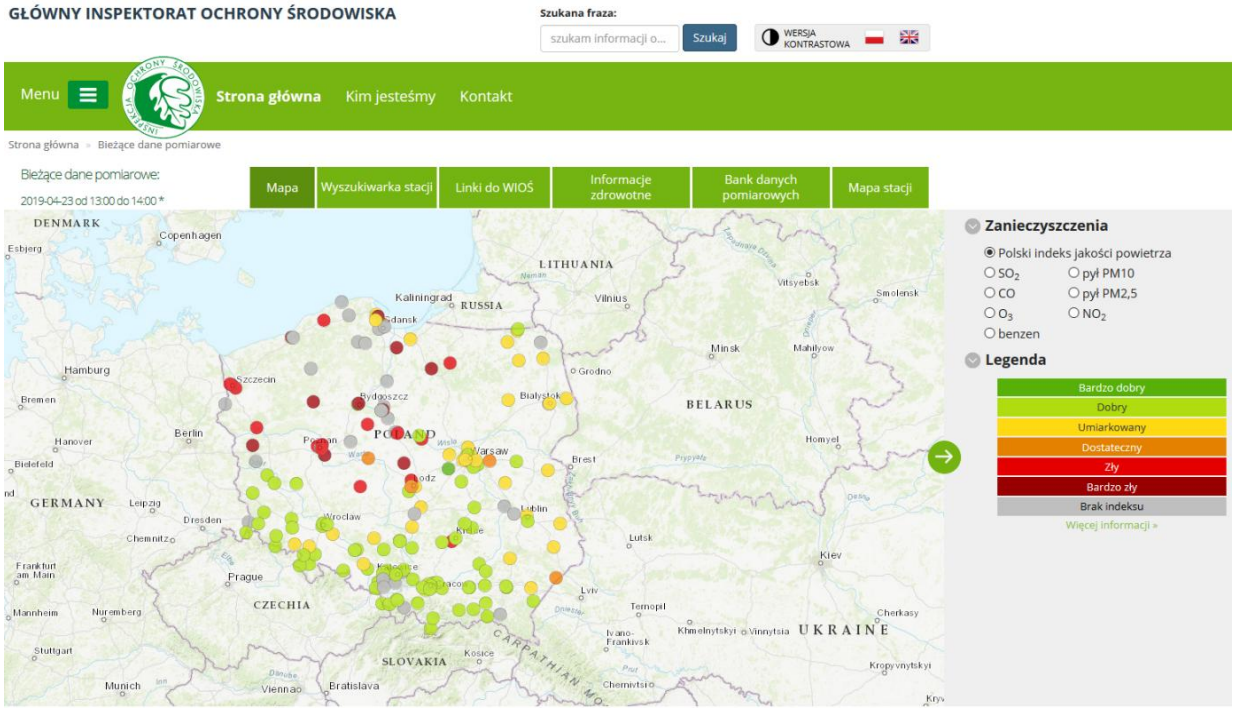
Rysunek. 3.15. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapy synoptyczne dla trzech dni epizodu 2 źródła: http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php i http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

W dniu 23 kwietnia na stronie internetowej GIOŚ (http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1001537) został umieszczony komunikat dotyczący napływu pyłu z obszarów suchych następującej treści:

„Komunikat GIOŚ z dnia 23.04.2019 r. w sprawie aktualnej i prognozowanej jakości powietrza w Polsce

Obecnie (dane z godziny 14) wysokie stężenie pyłu zawieszonego PM10 występuje w północnej i środkowej części kraju. Miejscowości o najwyższych stężeniach pyłu PM10 to m.in. Piła - 640 µg/m³, Gajew - 308 µg/m³, Gdynia – 276 µg/m³, Toruń – 264 µg/m³, Koszalin – 255 µg/m³, Malbork - 234 µg/m³, Bydgoszcz – 232 µg/m³, Szczecin – 230 µg/m³, Ostróda - 225 µg/m³, Borówiec – 223 µg/m³ i Sulęcin – 208 µg/m³.

Wartości godzinnych nie należy bezpośrednio odnosić do poziomu dopuszczalnego wynoszącego 50 µg/m³, ponieważ jest to wartość stężenia dobowego a nie jednogodzinnego.



Silne wiatry z południowego wschodu o średniej prędkości od 30 km/h do 45 km/h, w porywach do 85 km/h powodują, z powodu długotrwałej suszy, wtórny unos pyłu z pól uprawnych i innych otwartych terenów. Równocześnie wysokie stężenie pyłu zawieszonego w powietrzu, może być dodatkowo spowodowane napływem pyłu znad Sahary (pochodzenia naturalnego).

Według komunikatu IMGW-PIB „sprzyja temu cyrkulacja atmosferyczna: rozległy wyż znad Europy Wschodniej i rozległy niż nad Europą Zachodnią. Oba te układy kierują ku nam z południa masy powietrza wypełnione pyłem znad afrykańskiej pustyni. Duża różnica ciśnienia między wspomnianymi układami spowoduje, że napływ powietrza z południa będzie silny, dodatkowo przyczyni się do silnego i porywistego (w porywach do 70 km/h) wiatru". Towarzyszy temu zjawisku wysoka temperatura powietrza (środa 24°C, czwartek 25°C, piątek 27°C).

Epizody wysokich stężeń pyłu mineralnego przenoszonego znad Sahary, określane jako wtargnięcia pyłu z Sahary (Afryki) – ang. Saharan (African) dust outbreaks – charakteryzują się dużą zmiennością sezonową. W Europie wtargnięcia pyłu z Sahary zazwyczaj obejmują swoim zasięgiem basen Morza Śródziemnego, natomiast do centralnej i północnej części kontynentu, w tym także do Polski, docierają najwyżej kilka razy w roku. Większość epizodów jest rejestrowana późną wiosną, latem lub wczesną jesienią i zwykle nie trwają one dłużej niż kilka dni.

Bieżące wyniki pomiarów jakości powietrza wraz z informacjami zdrowotnymi są dostępne na portalu „Jakość powietrza" (http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current) oraz poprzez aplikację mobilną „Jakość powietrza w Polsce".

Komunikat IMGW-PIB: http://www.pogodynka.pl/wiadomosci/aktualnosci/23042019-komunikat-imgw-pib-pyl-znad-sahary-1275 .

Więcej informacji na temat pyłu można znaleźć m.in. w opracowaniu „Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce." dostępnym na portalu jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska."

Tabela 3.7. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej **KpZielBoryTu** dla dni 24-26.04.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [µg/m^3]	Ładunek netto [µg/m^3]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m^3]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m^3]
2019-04-24	17,8	**14,4**	32,2	17,8
2019-04-25	17,9	**17,6**	35,5	17,9
2019-04-26	17,9	**18,8**	36,6	17,9

Poniżej zamieszczono zestawienie wartości stężeń średnich 24-godzinnych (S24) przed i po odliczeniu udziału napływu pyłu naturalnego dla dni 24-26 kwietnia z epizodem napływu oraz dla uwzględnionych stacji pomiarowych – Tabela 3.8. W zestawieniu uwzględniono wykorzystaną w analizie stację tła pozamiejskiego - Zielonka. W tabeli wyróżniono kolorem czerwonym sytuacje przekroczenia poziomu dopuszczalnego oraz zmniejszenia wartości stężenia poniżej tego poziomu (zielone strzałki). Prezentowane w tabeli wartości zostały zaokrąglone zgodnie z zasadami obowiązującymi przy porównywaniu z normą (liczby całkowite).

Tabela 3.8. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze **województwa kujawsko-pomorskiego** dla dni 24-26.04.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-04-24		2019-04-25		2019-04-26	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[µg/m^3]	[µg/m^3]	[µg/m^3]	[µg/m^3]	[µg/m^3]	[µg/m^3]
KpBydWarszaw	45		48		**65**	46 ↓
KpBydPlPozna	**62**	48 ↓	**72**	**54**	**86**	**67**
KpNaklSkargi	34		40		**54**	35 ↓

3.4. Epizod 3

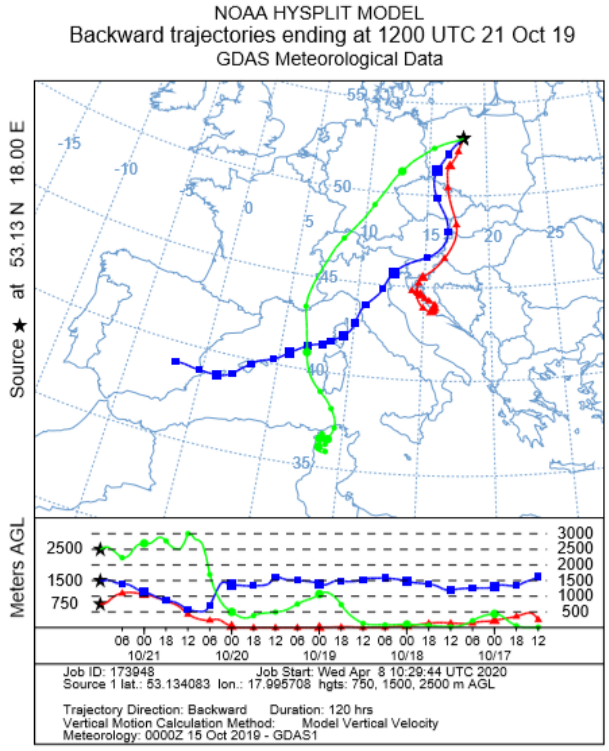
Epizod trzeci dotyczy dnia 21 października 2019 roku. W Tabeli 3.9. podano wartości średnie 24-godzinne stężenia PM10 z uwzględnionych w ocenie stacji, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego (D24) i dla których analizy wykazały wpływ napływu. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartości przekraczające poziom dopuszczalny 24-godzinny. Za pomocą zielonego tła wiersza wskazano stację tła pozamiejskiego, wykorzystaną na potrzeby obliczenia ładunku netto.

Tabela 3.9. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [µg/m^3], zarejestrowanych na stacjach pomiarowych w województwie kujawsko-pomorskim w wytypowanym dniu epizodu napływu pyłu naturalnego

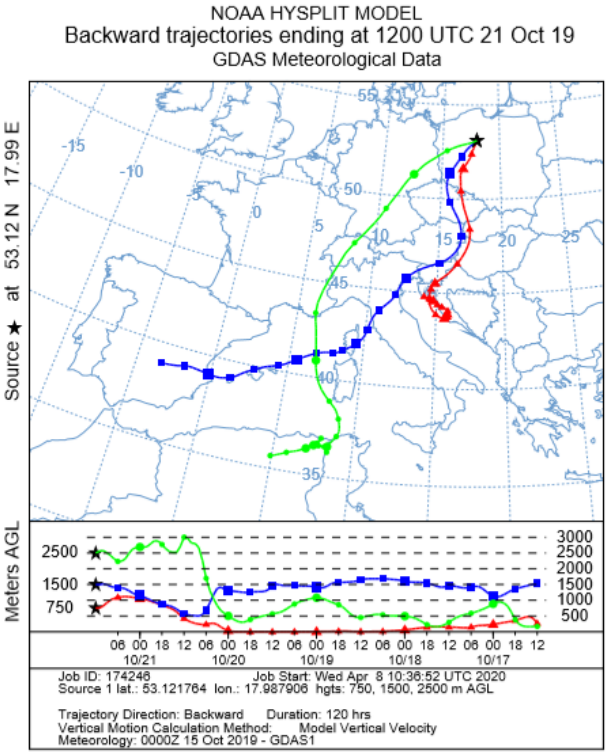
Kod stacji	2019-10-21
KpBydWarszaw	**63,8**
KpBydPlPozna	**90,5**
KpNaklSkargi	**61,0**
LdGajewUjWod	37,0

W celu dokonania identyfikacji napływu cząstek aerozolu na oceniany obszar, wykonano analizę prawdopodobnych trajektorii wstecznych dla dwóch stacji w Bydgoszczy oraz dla stacji w Nakle nad Notecią, wymienionych w Tabeli 3.9 i dla dnia epizodu. Analiza ta została wykonana z wykorzystaniem modelu HYSPLIT[9], dla 5-dniowych wstecznych trajektorii mas powietrza (120 godzin), dla ustawionej godziny 12:00 i dla przyjętych przez Komisję Europejską w jej Wytycznych trzech poziomów: 750 m n.p.m., 1500 m n.p.m. i 2500 m n.p.m. z zaznaczeniem funkcji modelowania pionowego profilu prędkości wiatru (Rysunki 3.16.-3.18.).

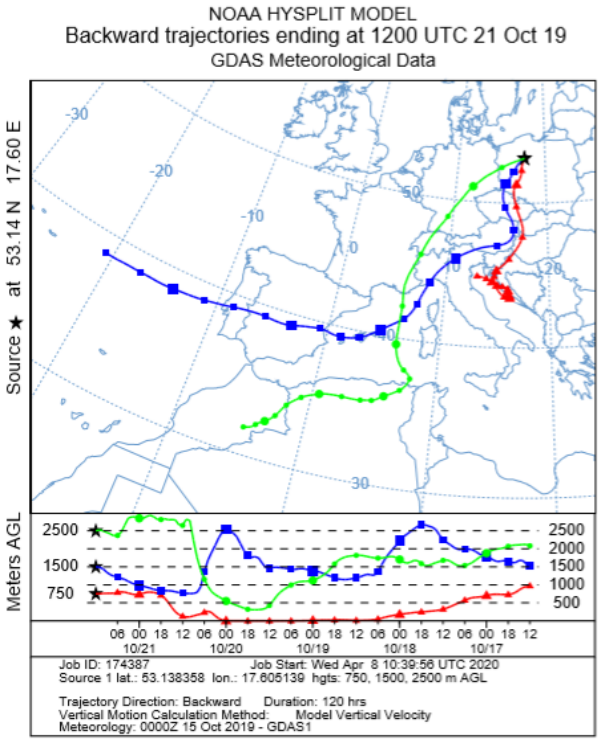
[9] HYSPLIT, Hybrid Single-Particles Lagrangian IntegratedTrajectories, http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php)



Rysunek. 3.16. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydWarszaw w dniu 21.10.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php



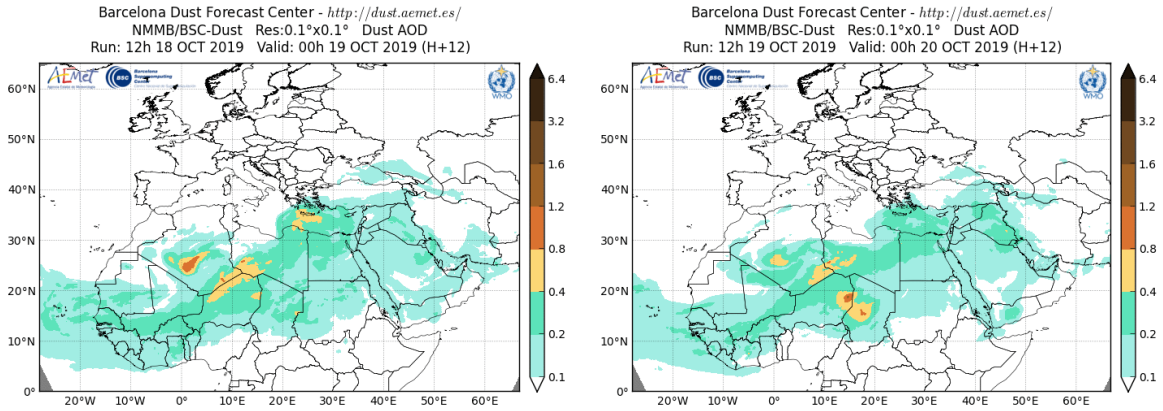
Rysunek. 3.17. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpBydPlPozna w dniu 21.10.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

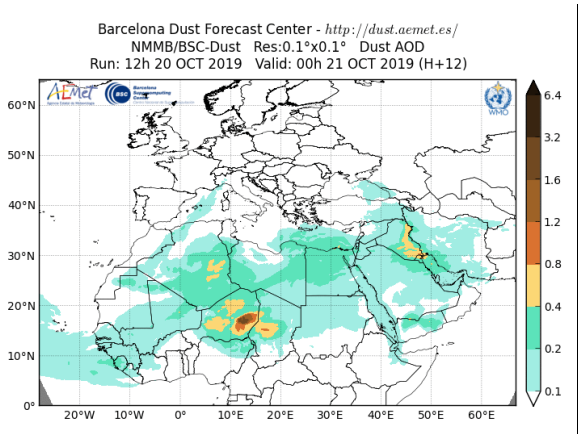


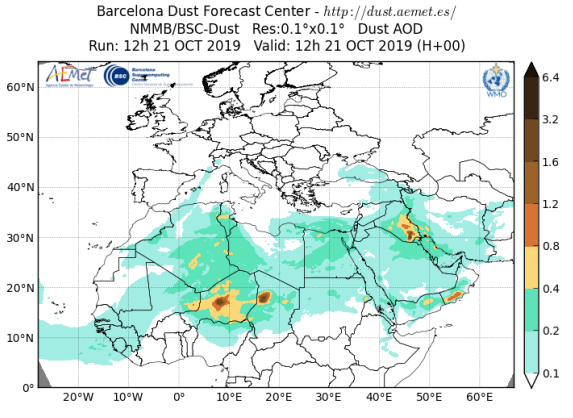
Rysunek. 3.18. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpNaklSkargi w dniu 21.10.2019 r. źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

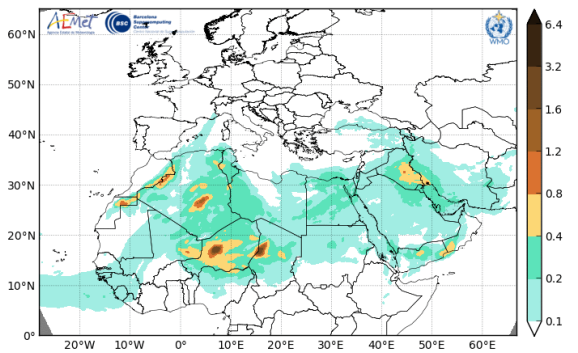
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla ww. trzech stacji pomiarowych wskazują na możliwy wpływ napływu zanieczyszczeń z rejonów suchych w dniu 21.10.2019 r. wszystkich trzech stacjach, co szczególnie uwidoczniło się dla poziomu 2500 m n.p.m.

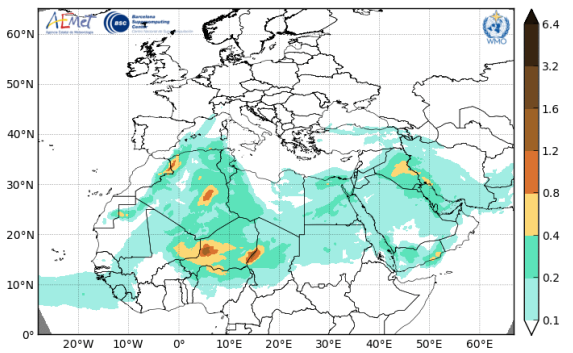
Poniżej zamieszczono ilustracje napływu mas powietrza z pyłem z rejonów suchych wykonane dla dnia wystąpienia epizodu oraz dla 3 dni przed i 3 dni po incydencie napływu, przy czym mapy z dnia epizodu (21 października) przedstawiają sytuację z krokiem 6-godzinnym, natomiast dla pozostałych dni (od 18 do 20 i od 22 do 23 października) wybrano godzinę 12 – Rysunek 3.19. Dodatkowo zamieszczono mapę z godziny 24:00 dnia 23 października, na której widać napływ mas powietrza na obszar województwa kujawsko – pomorskiego. Ponadto na Rysunku 3.20. przedstawiono również ilustracje napływu pyłu tylko w dniu 21.10.2019 r. z innego źródła (https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/).

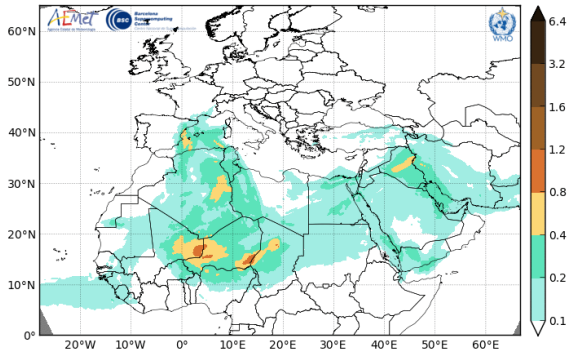


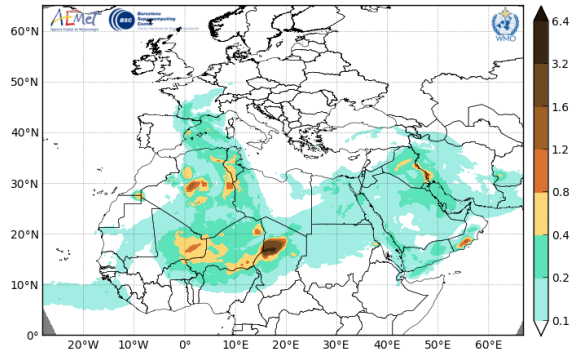

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 20 OCT 2019 Valid: 00h 21 OCT 2019 (H+12)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1

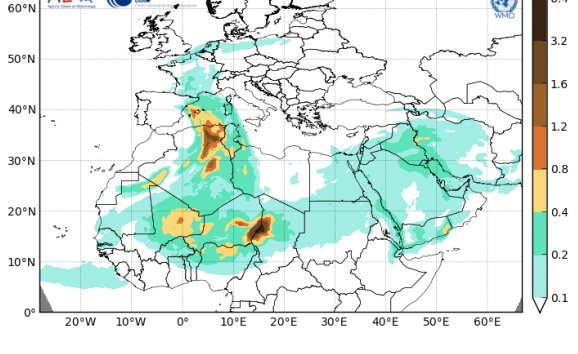

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 12h 21 OCT 2019 (H+00)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1

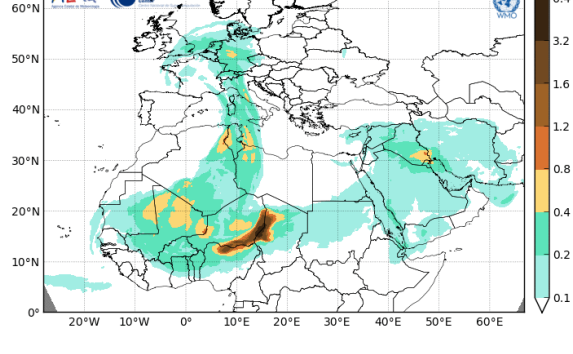

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 18h 21 OCT 2019 (H+06)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1

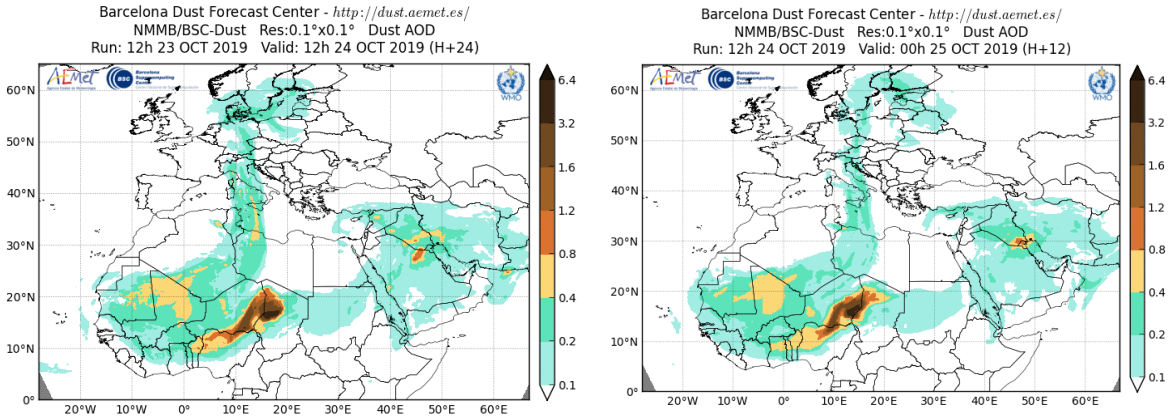

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 00h 22 OCT 2019 (H+12)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 06h 22 OCT 2019 (H+18)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1

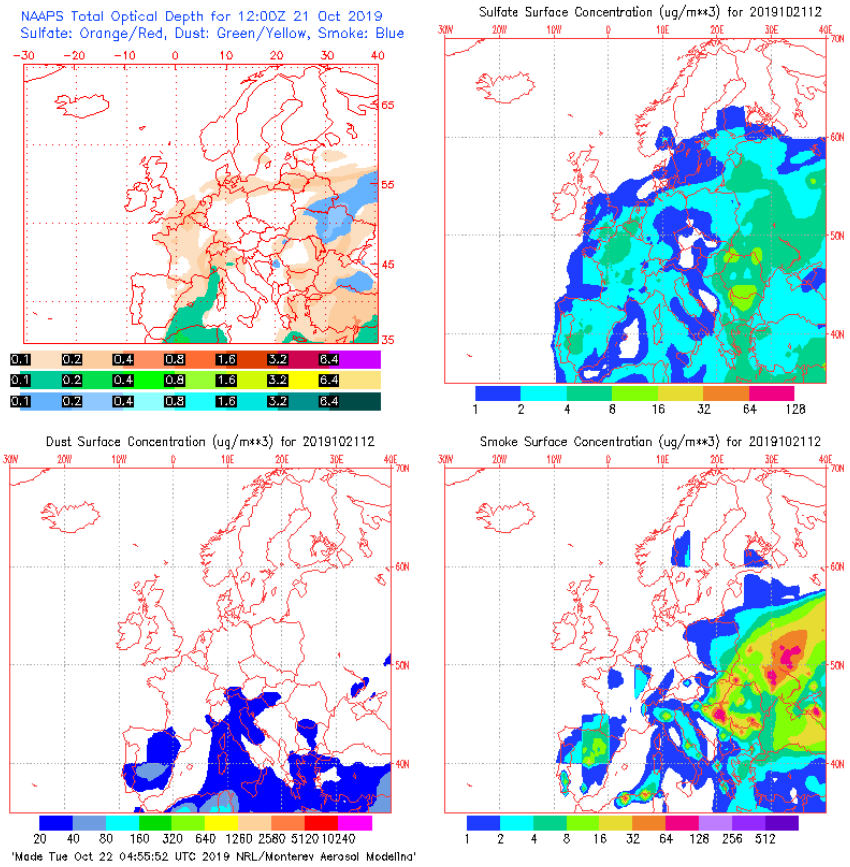

Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 21 OCT 2019 Valid: 12h 22 OCT 2019 (H+24)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 22 OCT 2019 Valid: 00h 23 OCT 2019 (H+12)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1


Barcelona Dust Forecast Center - http://dust.aemet.es/
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
Run: 12h 23 OCT 2019 Valid: 00h 24 OCT 2019 (H+12)
60°N 50°N 40°N 30°N 20°N 10°N 0°
20°W 10°W 0° 10°E 20°E 30°E 40°E 50°E 60°E
6.4 3.2 1.6 1.2 0.8 0.4 0.2 0.1

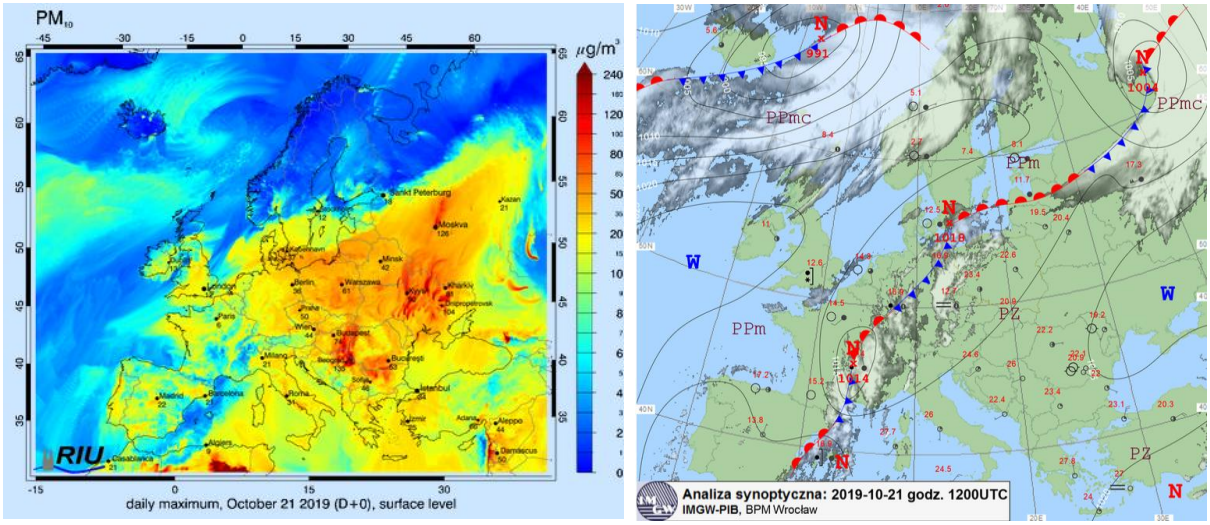


Rysunek. 3.19. Ilustracje napływu pyłu w dniach 18-24.10.2019 r.
źródło: https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod



Rysunek. 3.20. Ilustracje napływu pyłu w dniu 21.10.2019 r.
źródło: https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/

Na Rysunku 3.21. przedstawiono stężenia pyłu na obszarze Europy (dane z dane z modelowania) oraz sytuację synoptyczną dla dnia epizodu, czyli 21 października.



Rysunek. 3.21. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dnia epizodu 3 źródła: http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php i http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna

Tabela 3.10. Zestawienie wartości ładunków netto napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej **LdGajewUjWod** dla dnia 21.10.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem

Data	Percentyl 50 [µg/m^3]	Ładunek netto [µg/m^3]	Wartość S24 przed odliczeniem [µg/m^3]	Wartość S24 po odliczeniu [µg/m^3]
2019-10-21	26,1	**10,9**	37,0	26,1

Poniżej zamieszczono zestawienie wartości stężeń średnich 24-godzinnych (S24) przed i po odliczeniu udziału napływu pyłu naturalnego dla dnia 21 października z epizodem napływu oraz dla uwzględnionych stacji pomiarowych – Tabela 3.11. W zestawieniu uwzględniono wykorzystaną w analizie stację tła pozamiejskiego - Gajew. W tabeli wyróżniono kolorem czerwonym sytuacje przekroczenia poziomu dopuszczalnego oraz zmniejszenia wartości stężenia poniżej tego poziomu (zielone strzałki). Prezentowane w tabeli wartości zostały zaokrąglone zgodnie z zasadami obowiązującymi przy porównywaniu z normą (liczby całkowite).

Tabela 3.11. Zestawienie odliczeń dla stacji pomiarowych położonych na obszarze **województwa kujawsko-pomorskiego** dla dnia 21.10.2019 r. ze zidentyfikowanym napływem pyłu naturalnego

Kod stacji	2019-10-21	
	S24 przed odliczeniem	S24 po odliczeniu
	[µg/m^3]	[µg/m^3]
KpBydWarszaw	**64**	**53**
KpBydPlPozna	**91**	**80**
KpNaklSkargi	**61**	50 ↓

3.5. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych

Efektem odliczeń dokonanych dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych dla wszystkich trzech uwzględnionych i wyżej opisanych epizodów oraz dla trzech uwzględnionych stacji pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10, jest zmiana liczby dni z przekroczeniami na wszystkich trzech stacjach (Tabela 3.12).

Tabela 3.12. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskanych dla poszczególnych finalnie uwzględnionych stacji w województwie kujawsko-pomorskim

WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO - POMORSKIE					
Kod stacji	**LD>50 przed odliczeniem**	**LD>50 po odliczeniu**	**Sa przed odliczeniem [µg/m^3]**	**Sa po odliczeniu [µg/m^3]**	**Uwagi**
Strefa „aglomeracja bydgoska”					
KpBydWarszaw	**38**	**36**	29	28	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Uzyskano zmniejszenie wartości stężenia średniego rocznego, które nadal nie przekracza poziomu dopuszczalnego.
KpBydPlPozna	**49**	**48**	33	33	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie i nie przekracza poziomu dopuszczalnego.
„strefa kujawsko - pomorska”					
KpNaklSkargi	**48**	**46**	30	30	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, jednak pozostaje ona powyżej częstości dozwolonej. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie i nie przekracza poziomu dopuszczalnego.

4. Napływ zanieczyszczeń w wyniku pożarów naturalnych

4.1. Informacje wstępne

Przeprowadzone analizy wskazały na możliwość uwzględnienia wpływu napływu zanieczyszczeń powstałych w wyniku naturalnych pożarów (niespowodowanych działalnością człowieka) w Grecji oraz na Wyspach Kanaryjskich, na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa kujawsko - pomorskiego w roku 2019.

Pożary lasów w Grecji

W Grecji od 10 do 12 sierpnia 2019 r. wybuchło ponad 120 pożarów lasów. Nad ranem 12 sierpnia strażacy opanowali ogień na wzgórzu Imittos na przedmieściach Aten, zagrażający okolicznym domom. W związku z wysokim stopniem zagrożenia pożarami w Attyce, do walki z ogniem, który wybuchł w nocy 12 sierpnia na wschodnich przedmieściach Aten, stanęło ponad 140 strażaków, prawie 50 wozów strażackich, kilkanaście helikopterów i samolotów gaśniczych.

Nakazano ewakuację zagrożonych ogniem domów na wzgórzu Imittos. Mimo, że płomienie sięgały 20 metrów wysokości, nad ranem 12 sierpnia strażakom udało się opanować ogień.

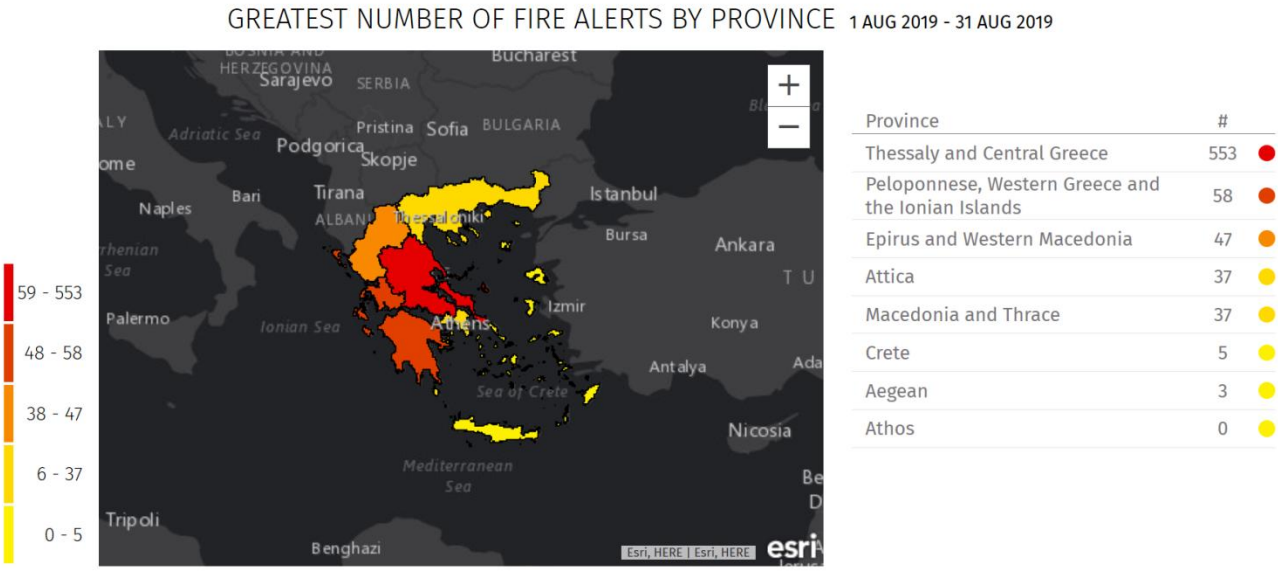
W Grecji w pierwszych dniach sierpnia utrzymywały się wysokie temperatury i silne wiatry, co powodowało, że łatwo było o zaprószenie i rozprzestrzenienie się ognia. Największe szkody pożar spowodował na małej wyspie Elafonisos u wybrzeży Peloponezu. 10 sierpnia, kiedy wybuchł tam ogień, wyspę opuściło ponad trzy tysiące turystów. Po dwóch dniach walki z żywiołem pożar został opanowany.

W dniu 14 sierpnia 2019 r. (wg www.tvp.info) grecka straż pożarna walczyła z pożarem rezerwatu przyrody na wyspie Evia (Eubea). Do swych działań wykorzystała m.in. samoloty i śmigłowce. Z powodu zagrożenia władze ewakuowały setki osób z czterech miejscowości, wprowadziły też stan wyjątkowy. Silne wiatry wzmacniały rozprzestrzenianie się płomieni. Dym dochodził aż do Aten, jak podał portal „Corriere del Ticino". Ogień spalił dużą część lasu sosnowego, zniszczył też kilka pojazdów. W akcję ratowniczą włączyło się blisko 300 strażaków oraz dziesiątki żołnierzy i wolontariuszy.

Część lasów na Eubei to obszar chroniony w ramach programu Natura 2000.



Rysunek 4.1. Pożary w Grecji pochłonęły wiele hektarów lasów /WASSILIS ASWESTOPOULOS /PAP



Rysunek 4.2. Największa liczba alarmów pożarowych w Grecji w sierpniu 2019 r.
(źródło: https://fires.globalforestwatch.org)

Pożary lasów na Wyspach Kanaryjskich

Jak podało polskieradio24 (https://polskieradio24.pl/5/3/Artykul/2353626) w dniu 11 sierpnia 2019 r., w Hiszpanii panował ogromny pożar lasów na Gran Canaria. Około tysiąca hektarów lasów spłonęło na obleganej przez turystów hiszpańskiej wyspie Gran Canaria w archipelagu Wysp Kanaryjskich, co spowodowało ewakuację prawie tysiąca osób.

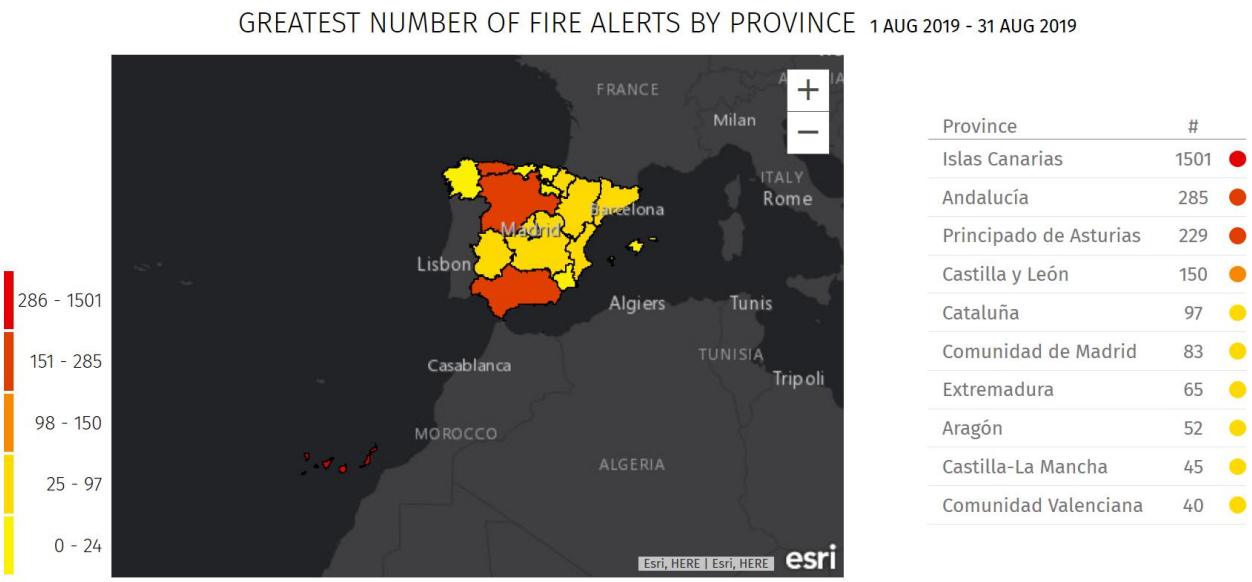


Rysunek 4.3. Pożar na Gran Canaria Foto: PAP/EPA/ELVIRA URQUIJO A.

Wydawało się, że pożar, który wybuchł 10 sierpnia w gminie Artenara, na północnym zachodzie tej wulkanicznej wyspy, został opanowany w nocy, ale zmiana kierunku wiatru pogorszyła sytuację. Do walki z żywiołem zmobilizowano ponad 200 osób, w tym oddział wojska.
Ogień gasiło dziesięć samolotów i śmigłowców pożarniczych.

W Hiszpanii, która zajmuje drugie miejsce na świecie pod względem liczby przyjeżdżających turystów, co roku dochodzi do wielu pożarów lasów, co ma związek z suchym klimatem w tym kraju.

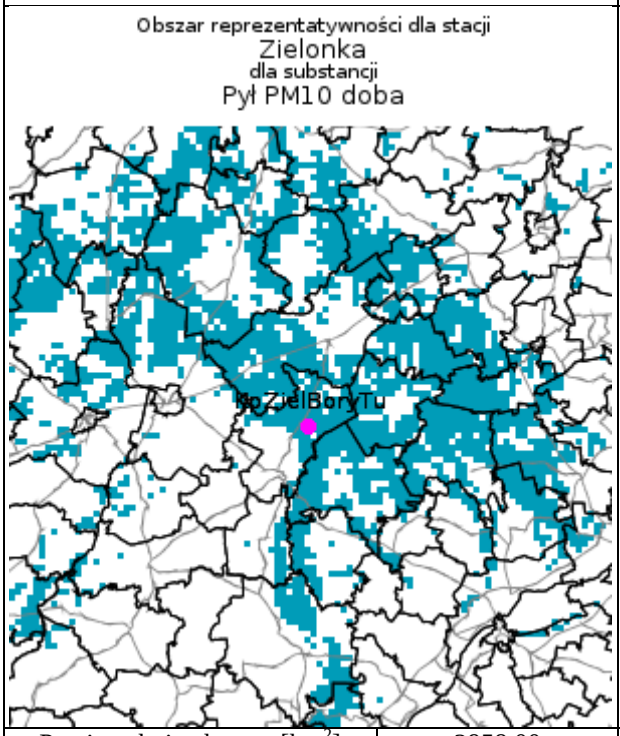
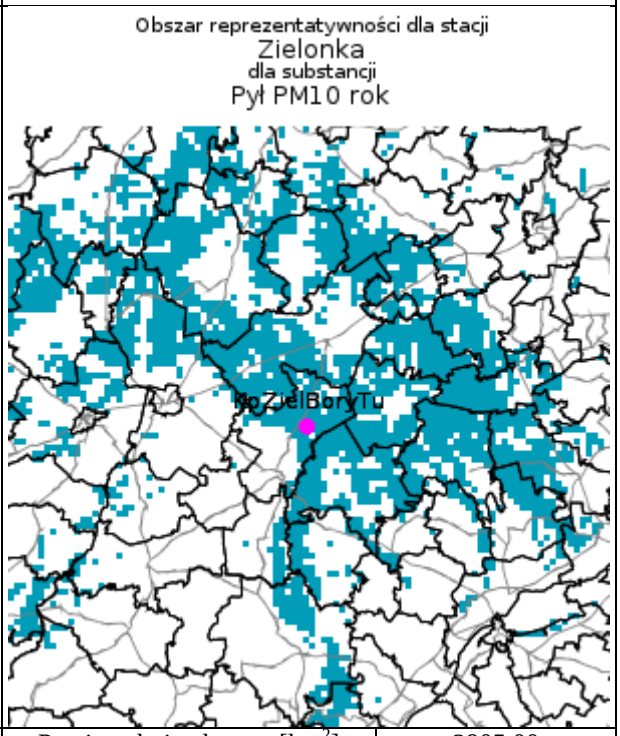
Informacje z 18 sierpnia 2019 r. (https://polskieradio24.pl/5/3/Artykul/2353626) były jeszcze bardziej niepokojące, ponieważ władze hiszpańskich Wysp Kanaryjskich zarządziły ewakuację około 2 tysięcy osób z powodu pożaru, który do tego dnia spustoszył ponad 500 hektarów. Wybuchł zaledwie 24 godziny wcześniej. Pożar wybuchł w pobliżu miejscowości Calleseco na wyspie Gran Canaria na archipelagu Oceanu Atlantyckiego. Z pożarem walczyło co najmniej 250 strażaków. Do gaszenia ognia użyto także dziewięć helikopterów i dwa samoloty. Podano, że w poprzednim tygodniu na wyspie szalał inny pożar, który dokonał wielkiego spustoszenia. Według krajowej agencji pogodowej AEMET, prawie połowa hiszpańskich prowincji była zagrożona pożarami ze względu na wysokie temperatury.



Rysunek 4.4. Największa liczba alarmów pożarowych w Hiszpanii w sierpniu 2019 r. (źródło: https://fires.globalforestwatch.org)

4.2. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu pochodzącego z pożarów naturalnych

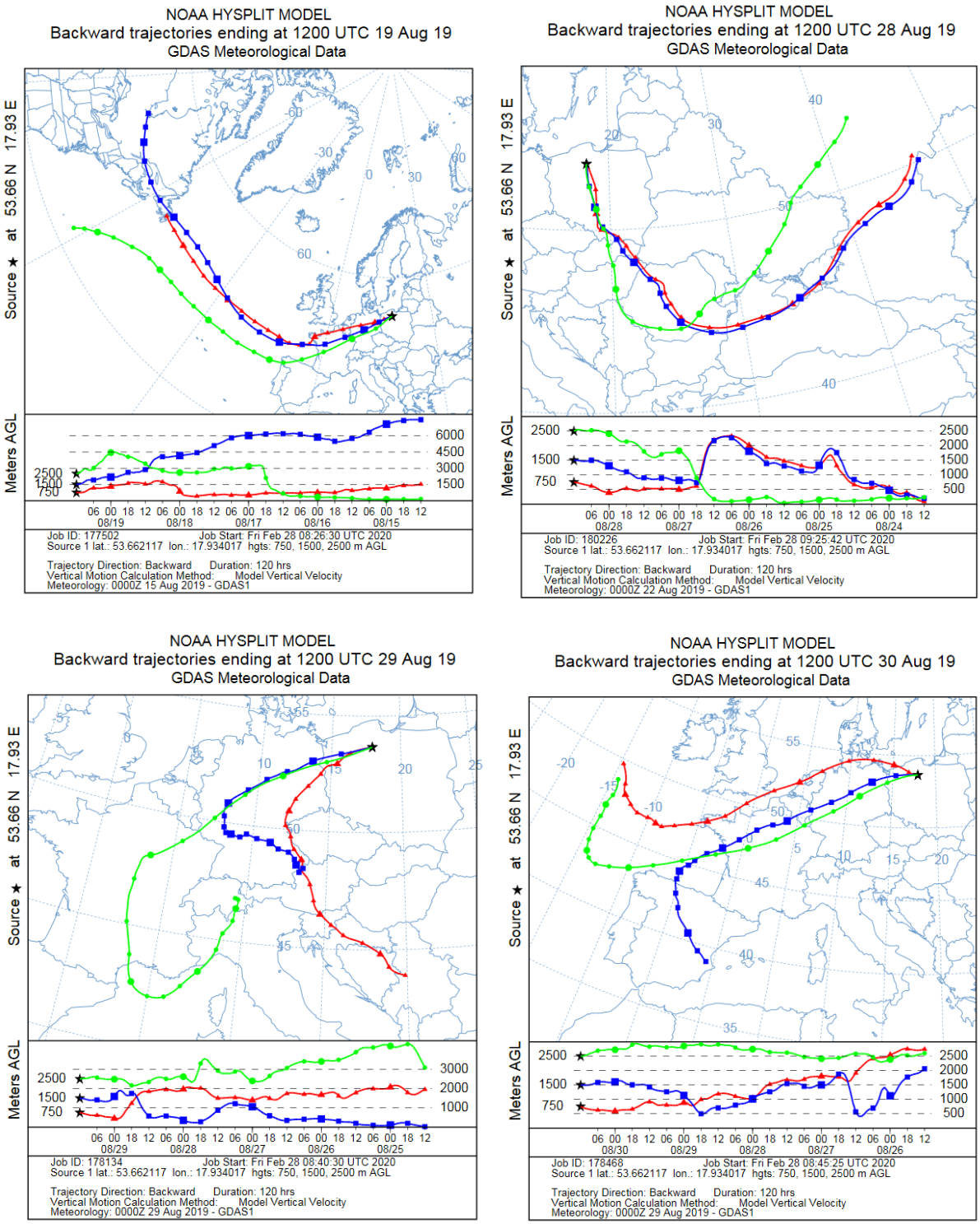
Ze względu na to, że w województwie kujawsko – pomorskim w sierpniu 2019 roku odnotowano 4 dni ze stężeniami pyłu zawieszonego PM10 wyższymi od 50 µg/m^3 (19 sierpnia, 25 sierpnia – na dwóch stacjach, 28 sierpnia i 30 sierpnia), dla tych dni przeprowadzono analizę trajektorii wstecznych, obejmującą okres 120 godzin wstecz od godz. 12:00. Analizę trajektorii przeprowadzono na 3 różnych wysokościach nad powierzchnią gruntu: 750 m, 1500 m, 2500 m dla stacji tła pozamiejskiego Zielonka w Borach Tucholskich (kod krajowy stacji KpZielBoryTu). Reprezentatywność obszarowa stanowiska pomiarowego pyłu zawieszonego PM10 w Zielonce jest bardzo duża, ponieważ wynosi prawie 3 tys. km^2. Zasięg tego obszaru przedstawiają poniższe mapy (Rysunek 4.5.).

PM10 24 h		PM10 rok	
			
Powierzchnia obszaru [km^2]	2958,00	Powierzchnia obszaru [km^2]	2905,00
Ludność [os.]	18423	Ludność [os.]	18134

Rysunek 4.5. Obszar reprezentatywności stanowiska pyłu PM10 w Zielonce

Trajektorie wsteczne wyznaczone dla ww. dni (Rysunek 4.6.) wskazują, że na teren województwa kujawsko – pomorskiego nie napłynęły masy powietrza z obszaru Grecji, jak również z obszaru Wysp Kanaryjskich, w związku z czym nie wykonano dalszych analiz związanych z odliczaniem wpływu pożarów naturalnych na poziom pyłu zawieszonego PM10.

Nie stwierdzono wpływu pożarów naturalnych, występujących w sierpniu 2019 roku w Grecji i na Wyspach Kanaryjskich, na liczbę dni z przekroczeniem stężenia 24h 50 µg/m^3 na stacjach pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim. W związku z tym nie przeprowadzono odliczenia udziału napływu zanieczyszczeń pochodzących z pożarów naturalnych.



Rysunek 4.6. Ilustracje trajektorii wstecznych obliczonych dla stacji KpZielBoryTu w dniach: 19.08.2019 r., 28.08.2019 r., 29.08.2019 r., 30.08.2019 r.
źródło: https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php

5. Posypywanie dróg piaskiem i solą

5.1. Informacje wstępne

Wpływ posypywania ulic dróg piaskiem i/lub solą zimą na jakość powietrza atmosferycznego dotyczy przede wszystkim obszarów wzdłuż ciągów komunikacyjnych z intensywnym ruchem pojazdów i stężeń krótkookresowych (dobowych), głównie w wyniku resuspensji pyłu. Wzrost poziomów stężeń pyłu związany z utrzymaniem zimowym dróg uzależniony jest również od warunków meteorologicznych (okresy suche i bezopadowe). W takich okresach, najczęściej trwających od kilku godzin do kilku dni, może występować bezpośredni wpływ solenia i piaskowania na obserwowane poziomy stężeń pyłu zawieszonego PM10.

Do posypywania dróg piaskiem zazwyczaj wykorzystywany jest materiał o dużych ziarnach, które są następnie rozdrabniane w wyniku ruchu pojazdów. Przyjmuje się, że na wzrost stężenia pyłu zawieszonego PM10 w wyniku posypywania dróg piaskiem i/lub solą, ma wpływ głównie frakcja pyłu grubego (pomiędzy PM2,5 a PM10). Zatem udział tej frakcji w pyle zawieszonym PM10 albo stosunek udziału pyłu PM2,5 w PM10, przy zachowaniu wszystkich określonych zasad, może być wykorzystywany jako wskaźnik wpływu posypywania ulic piaskiem na stężenia PM10.

W związku z tym, że utrzymanie bezpieczeństwa na drogach zimą jest bardzo istotną kwestią, uznano, że przepisy prawne powinny pozwalać, w pewnych ustalonych warunkach i z zastosowaniem określonej metodyki, na odejmowanie udziału tego źródła wtórnej emisji od stężeń przed dokonaniem oceny jakości powietrza i porównania obserwowanych w powietrzu atmosferycznym poziomów zanieczyszczenia pyłem zawieszonym z ustanowionymi dla niego dobowymi i rocznymi poziomami dopuszczalnymi.

Metoda uwzględnienia w ocenie jakości powietrza posypywania ulic piaskiem oparta jest na założeniu, że podwyższone stężenia pyłu zawieszonego PM10 nie są powodowane przez transport dalekiego zasięgu, zarówno ze źródeł naturalnych jak i antropogenicznych. Kryterium to można zweryfikować poprzez równoległe pomiary pyłu zwieszonego PM10 i PM2,5 na stacjach tła pozamiejskiego (do oceny udziału od transportu dalekiego zasięgu wykorzystuje się dane ze stacji tła regionalnego) lub poprzez analizę wstecznych trajektorii.

Analiza została przeprowadzona zgodnie z algorytmem opisanym w dokumencie „Wskazówki do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej" Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

W pierwszej kolejności zidentyfikowano, czy na obszarze analizowanych stref wystąpiły 24-godzinne stężenia pyłu zawieszonego PM10 przekraczające poziom dopuszczalny 50 $\mu g/m^3$ lub stężenie średnie roczne przekracza poziom dopuszczalny 40 $\mu g/m^3$. **Ocena ta dotyczyła w tym przypadku tylko stacji komunikacyjnych i tła miejskiego, które mogą potencjalnie podlegać oddziaływaniu emisji zanieczyszczeń związanej z zimowym utrzymaniem dróg**.

Zastosowanie metodyki uwzględnienia posypywania ulic piaskiem wymagało równoległych serii danych z pomiarów stężenia pyłu zawieszonego **PM2,5 i PM10**.

W celu dokonania identyfikacji obszarów, gdzie posypywanie dróg piaskiem lub solą (głównie wzdłuż ulic oraz na obszarach z intensywnym ruchem pojazdów), mogło mieć wpływ na obserwowany poziom stężeń, sprawdzono następujące informacje:

- posypywanie ulic w celu z utrzymania dróg w rzeczywistości miało miejsce,
- nawierzchnia drogi była sucha (wykorzystano informacje meteorologiczne dotyczące wysokości i rodzaju opadu atmosferycznego oraz czasu trwania okresów suchych i bezopadowych),
- stosunek stężenia pyłu zawieszonego o frakcji PM2,5 do PM10 był mniejszy lub równy 0,5.

Po potwierdzeniu prawdopodobieństwa udziału posypywania ulic piaskiem lub solą w okresie chłodnym na jakość powierza, kolejnym krokiem była kwantyfikacja tego udziału. Przyjęta metodyka zakładała, że udział ten stanowi 50% frakcji pyłu grubego, a więc różnicy pomiędzy obserwowanymi stężeniami pyłów PM10 i PM2,5. Taki udział obliczono dla każdego dnia, w którym wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego dobowego stężenia pyłu zawieszonego PM10, ze zidentyfikowanym wpływem posypywania ulic piaskiem lub solą. Udział ten obliczono według wzoru:

$$"udział\ posypywania\ dróg\ piaskiem\ lub\ solą"_i = [S24(PM10)_i - S24(PM2,5)_i] \times 0.5$$

gdzie:
i - doba, dla której oblicza się "udział posypywania dróg piaskiem lub solą"
$S24_i$ - zmierzone stężenie średnie dobowe dla danej doby "i" dla pyłu PM10 i PM2,5

Obliczony "udział posypywania piaskiem dróg lub solą" w stężeniu dobowym na danej stacji, na potrzeby porównania z poziomami dopuszczalnymi odjęto od zaobserwowanego stężenia dobowego pyłu PM10 na stacji będącej w zasięgu oddziaływania resuspensji pyłu z dróg:

$$S24_k = S24_i - "udział\ posypywania\ dróg\ piaskiem\ "_i$$

gdzie:
k - doba, dla której dokonuj się odliczenia (korekty stężenia) udziału posypywania dróg piaskiem
i - doba, dla której obliczono "udział posypywania piaskiem dróg"
$S24_i$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby "i"

Jeżeli uzyskany w danej dobie wynik po skorygowaniu był niższy od dobowego poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu PM10 (50 $\mu g/m^3$) i zanotowano na tym stanowisku przekroczenie, to zostało ono przypisane działalności związanej z utrzymaniem dróg zimą.

Wykorzystując serię pomiarową dla danej stacji ze skorygowanymi wartościami dobowymi związanymi z udziałem resuspensji pyłu z posypywania ulic piaskiem lub solą, obliczono wartość średniej rocznej.

$$Sa_{skorygowane} = [\sum_k^n (S24_k) + \sum_i^n (S24_i)] / (n_i + n_k)$$

gdzie:
i - doba w roku, dla której nie dokonano korekty stężeń (odliczenia)
k - doba (doby) w roku, dla której dokonano korekty stężeń (odliczenia)
n - liczba dni w roku dla dni "i" oraz dla dni "k" (n = 365 lub 366 dla roku przestępnego)
$S24_i$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby "i" bez dokonanej korekty stężenia
$S24_k$ - stężenie średnie dobowe dla danej doby "k" dla której dokonano korekty stężenia

5.2. Identyfikacja możliwości odliczenia i kwantyfikacja udziału

W analizach wykorzystano wyniki pomiarów pyłu PM10 i PM2,5, wykonanych na stacjach położonych w trzech miastach województwa kujawsko-pomorskiego, w których w 2019 roku istniały stanowiska komunikacyjne pyłu zawieszonego PM10, a także roczne serie wyników pomiarów parametrów meteorologicznych (opad atmosferyczny, temperatura powietrza, prędkość wiatru, wilgotność) również przeprowadzonych na tych stacjach. Dodatkowo uwzględniono informacje synoptyczne, publikowane przez IMGW-PIB w serwisie www.pogodynka.pl.

Na potrzeby analiz uzyskano informacje dotyczące terminów posypywania dróg piaskiem i solą w rejonie wszystkich miejskich „komunikacyjnych" stacji pomiarowych w województwie kujawsko – pomorskim, na których wykonywano pomiary pyłu zawieszonego PM10:

1. przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy (kod KpBydPlPozna) – z Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy (informacje dotyczące posypywania piaskiem i solą ulic i chodników) oraz z Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszcz (informacje dotyczące oczyszczania ulic po zimie); zebrano dane dla odcinków w odległości do 500 m od stacji pomiarowej pięciu następujących ulic: Plac Poznański, ul. Grudziądzka, ul. Stroma, ul. Szubińska i ul. Kruszwicka,
2. przy ul. Przy Kaszowniku w Toruniu (kod KpToruKaszow) – z Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o.o. w Toruniu,
3. przy ul. Okrzei we Włocławku (kod KpWloclOkrze) – z Miejskiego Zarządu Usług Komunalnych i Dróg we Włocławku.

Zestawienie wszystkich stacji pomiarowych z obszaru województwa, z których wyniki stężenia pyłu PM10 zostały wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza, zostało zamieszczone w rozdziale 2 niniejszego raportu syntetycznego. Spośród tych stacji w wyniku przeprowadzonych analiz wytypowano jedną stację komunikacyjną, na której zarejestrowano przekroczenie dozwolonej liczby dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężenia

dobowego PM10, na które znacząco oddziaływało zimowe utrzymanie dróg – przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy.

W związku z brakiem przekroczeń średniego rocznego stężenia pyłu PM10 w 2019 roku w województwie kujawsko – pomorskim, analizę odliczeń wykonano tylko dla dni, w których stężenie średnie 24-godzinne pyłu PM10 przekraczało poziom dopuszczalny. W całym 2019 roku udział wpływu posypywania dróg piaskiem i solą w pobliżu tej stacji udokumentowano w przypadku 10 dni, w tym 3 dni ze stężeniem 24h wyższym od 50 µg/m^3 (2, 3 i 4 kwietnia) – Tabela 5.1. Dla tych trzech wytypowanych dni epizodu podano wartości średnie 24-godzinne stężeń PM10 przekraczające poziom dopuszczalny (D24). Dla każdego dnia podano informacje dotyczące udziału oraz dodatkowe wyjaśnienia w kolejnych kolumnach tabeli. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono w tabeli wartości przekraczające poziom dopuszczalny 24-godzinny.

Tabela 5.1. Zestawienie informacji dotyczących uwzględnienia wpływu zimowego utrzymania dróg na stężenie pyłu PM10 zarejestrowane na stacji KpBydPlPozna (adres: Plac Poznański, Bydgoszcz)

Data	S24 PM10 [µg/m^3]	S24 PM2,5 [µg/m^3]	PM2,5 / PM10	Udział [µg/m^3]	S24 PM10 po odliczeniu [µg/m^3]	Informacje dot. utrzymania dróg	Informacje dot. warunków meteorologicznych
2019-04-02	**98,3**	16,6	0,17	40,9	**57,4**	We wskazanym dniu nie realizowano posypywania ulicy piaskiem i solą, ale w dniach 26-27 marca czyszczono na sucho następujące ulice: Szubińską, Kruszwicką, Grudziądzką, Poznańską i Plac Poznański. W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano trzy akcje posypywania drogi solą: 20 marca, 26 marca i 27 marca.	Średnia dobowa temperatura powietrza wynosiła +7,5 ºC. Zaobserwowano porywy wiatru (max 1h wyniosło 3,2 m/s). Poprzedzające opady deszczu wystąpiły w dniu 28 marca (suma dobowa wyniosła tylko 0,6 mm), więc przez 5 dni nie padało. Średnia dobowa prędkość wiatru wyniosła 1,7 m/s.
2019-04-03	**66,9**	25,7	0,38	20,6	46,3	We wskazanym dniu nie realizowano posypywania ulicy piaskiem i solą, ale w dniach 26-27 marca czyszczono na sucho następujące ulice: Szubińską, Kruszwicką, Grudziądzką, Poznańską i Plac Poznański. W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano trzy akcje posypywania drogi solą: 20 marca, 26 marca i 27 marca.	Średnia dobowa temperatura powietrza wynosiła +11,8 ºC. Zaobserwowano porywy wiatru (max 1h wyniosło 2,6 m/s). Poprzedzające opady deszczu wystąpiły w dniu 28 marca (suma dobowa wyniosła tylko 0,6 mm), więc przez 5 dni nie padało. Średnia dobowa prędkość wiatru wyniosła 1,7 m/s.
2019-04-04	**70,3**	32,8	0,47	18,8	**51,5**	We wskazanym dniu nie realizowano posypywania ulicy piaskiem i solą, ale ul. Stroma była w tym dniu czyszczona na sucho w godzinach 1:00-3:00. W okresie dwóch tygodni poprzedzających wykonano trzy akcje posypywania drogi solą: 20 marca, 26 marca i 27 marca.	Średnia dobowa temperatura powietrza wynosiła +13,4 ºC. Zaobserwowano porywy wiatru (max 1h wyniosło 3,1 m/s). Poprzedzające opady deszczu wystąpiły w dniu 28 marca (suma dobowa wyniosła tylko 0,6 mm), więc przez 5 dni nie padało. Średnia dobowa prędkość wiatru wyniosła 1,7 m/s.

5.3. Podsumowanie odliczeń dla posypywania dróg

Efektem odliczeń udziału zimowego utrzymania dróg dla wszystkich uwzględnionych dni oraz stacji pomiarowych, czyli od 2 do 4 kwietnia 2019 r. na stacji przy Placu Poznańskim w Bydgoszczy jest zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami o 1, czyli z liczby 48 dni uzyskano 47 dni. Efekt ten nie zmienił klasyfikacji strefy „aglomeracja bydgoska", ponieważ nadal, pomimo zastosowania odliczeń, pozostała w klasie C ze względu na stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10.

Tabela 5.2. Zestawienie efektów odejmowania udziału zimowego utrzymania dróg, uzyskanych dla poszczególnych finalnie uwzględnionych stacji w województwie kujawsko-pomorskim

strefa „aglomeracja bydgoska"					
Kod stacji	**LD>50 przed odliczeniem**	**LD>50 po odliczeniu**	**Sa przed odliczeniem [µg/m^3]**	**Sa po odliczeniu [µg/m^3]**	**Uwagi**
KpBydPlPozna	**48**	**47**	33	33	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, ale nadal przekracza ona częstość dozwoloną. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie i nie przekracza poziomu dopuszczalnego.

6. Finalny rezultat odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg

W efekcie uwzględnienia udziału źródeł naturalnych oraz wpływu zimowego utrzymania dróg (posypywania dróg piaskiem i solą) w 2019 roku na terenie województwa kujawsko – pomorskiego uzyskano mniejszą liczbę dni ze stężeniami 24-godzinnymi pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych, na których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10.

Wpływ udziału ww. źródeł na liczbę stężeń wyższych od 50 µg/m^3 wyniósł:

- w Bydgoszczy przy Placu Poznańskim – 2 dni (w tym 1 związany w wpływem pyłu saharyjskiego i 1 z posypywaniem dróg piaskiem i solą)
- w Bydgoszczy przy ul. Warszawskiej – 2 dni (wszystkie związane z wpływem pyłu saharyjskiego),
- w Nakle nad Notecią – 2 dni (wszystkie związane z wpływem pyłu saharyjskiego).

Na żadnym stanowisku liczba dni ze stężeniem 24-godzinnych wyższym od 50 µg/m^3 nie zmniejszyła się z wartości wyższej od 35 dni do wartości niższej lub równej 35 dni. Proces odejmowania wpływu źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w 2019 roku w województwie kujawsko – pomorskim nie wpłynął na zmianę klasy żadnej strefy w ocenie rocznej jakości powietrza.

Tabela 6.1. Zestawienie finalnych efektów odejmowania uzyskanych dla poszczególnych stacji pomiarowych w województwie kujawsko-pomorskim

Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [µg/m^3]	Sa po odliczeniu [µg/m^3]	Uwagi
strefa „aglomeracja bydgoska”					
KpBydWarszaw	**38**	**36**	29	28	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, ale nadal przekracza ona częstość dozwoloną. Stężenie średnie roczne uległo zmianie i nadal nie przekracza poziomu dopuszczalnego.
KpBydPlPozna	**48**	**46**	33	33	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, ale nadal przekracza ona częstość dozwoloną. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie i nie przekracza poziomu dopuszczalnego.
strefa kujawsko - pomorska					
KpNaklSkargi	**48**	**46**	30	30	Na stacji uzyskano zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami, ale nadal przekracza ona częstość dozwoloną. Stężenie średnie roczne nie uległo zmianie i nie przekracza poziomu dopuszczalnego.

7. Materiały źródłowe

Na potrzeby wykonania opisanych analiz oraz opracowania niniejszego wojewódzkiego raportu syntetycznego z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w rocznej ocenie jakości powietrza dla województwa kujawsko - pomorskiego za rok 2019 wykorzystano następujące materiały, dane i informacje oraz dokumenty:

a) krajowa baza danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0, będąca elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET,

b) zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),

c) informacje dotyczące terminów posypywania dróg piaskiem i solą w 2019 roku z następujących instytucji: Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy (informacje dotyczące posypywania piaskiem i solą ulic i chodników), Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszcz (informacje dotyczące oczyszczania ulic po zimie), Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. w Toruniu, Miejski Zarządu Usług Komunalnych i Dróg we Włocławku,

d) https://atmosphere.copernicus.eu/charts/cams/

e) http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php

f) https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod

g) https://fires.globalforestwatch.org

h) http://pogodynka.pl/polska/mapa_synoptyczna
i) https://polskieradio24.pl/5/3/Artykul/2353626
j) http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1001537
k) http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php
l) https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/
m) www.tvp.info

Zestawienie stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 przed odliczeniami i po odliczeniach ze stacji, na których uwzględniono odliczenia

(z liczbą dni z przekroczeniami stężenia dopuszczalnego 24-godzinnego wyższą od 35)

Wyniki pomiarów (po odliczeniach wpływu pyłu saharyjskiego i wpływu posypywania dróg piaskiem i solą) - tylko stacje w których wystąpiło odliczenie					Wyniki pomiarów (przed odliczeniami) - tylko stacje w których wystąpiło odliczenie		
	Bydgoszcz, Warszawska (man.)	Bydgoszcz, Plac Poznański (aut.)	Nakło nad Notecią (man.)		Bydgoszcz, Warszawska (man.)	Bydgoszcz, Plac Poznański (aut.)	Nakło nad Notecią (man.)
	PM10 po dliczeniach	PM10 po dliczeniach	PM10 po dliczeniach		PM10 przed odliczeniami	PM10 przed odliczeniami	PM10 przed odliczeniami
	µg/m3	µg/m3	µg/m3		µg/m3	µg/m3	µg/m3
2019-01-01	22,3	21,1	26,0		22,3	21,1	26,0
2019-01-02	8,4	13,6	10,6		8,4	13,6	10,6
2019-01-03	10,2	17,4	15,5		10,2	17,4	15,5
2019-01-04	22,9	23,1	36,7		22,9	23,1	36,7
2019-01-05	11,1	17,6	17,6		11,1	17,6	17,6
2019-01-06	13,6	19,1	23,9		13,6	19,1	23,9
2019-01-07	36,4	31,2	**53,6**		36,4	31,2	**53,6**
2019-01-08	25,8	20,6	30,6		25,8	20,6	30,6
2019-01-09	39,8		34,3		39,8		34,3
2019-01-10	40,2	44,4	33,9		40,2	44,4	33,9
2019-01-11	31,9	27,8	41,8		31,9	27,8	41,8
2019-01-12	27,3	21,6	45,3		27,3	21,6	45,3
2019-01-13	11,8	5,9	24,3		11,8	5,9	24,3
2019-01-14	13,4	14,7	11,8		13,4	14,7	11,8
2019-01-15	19,5	16,5	28,3		19,5	16,5	28,3
2019-01-16	23,6	19,4	34,9		23,6	19,4	34,9
2019-01-17	24,4	23,2	45,9		24,4	23,2	45,9
2019-01-18	17,2	19,6	26,4		17,2	19,6	26,4
2019-01-19	30,2	28,9	49,5		30,2	28,9	49,5
2019-01-20	41,0	37,6	**60,9**		41,0	37,6	**60,9**
2019-01-21	45,2	35,6	**64,0**		45,2	35,6	**64,0**
2019-01-22	**109,2**	**105,0**	**119,9**		**109,2**	**105,0**	**119,9**
2019-01-23	**83,9**	**81,6**	**85,6**		**83,9**	**81,6**	**85,6**
2019-01-24	**51,4**	45,6	**50,9**		**51,4**	45,6	**50,9**
2019-01-25	**56,4**	47,5	**65,5**		**56,4**	47,5	**65,5**
2019-01-26	**86,3**	**74,9**	**97,4**		**86,3**	**74,9**	**97,4**
2019-01-27	**76,8**	**61,4**	**86,5**		**76,8**	**61,4**	**86,5**
2019-01-28	**75,2**	**63,5**	**81,3**		**75,2**	**63,5**	**81,3**
2019-01-29	50,4	46,4	**68,5**		50,4	46,4	**68,5**
2019-01-30	**53,6**	44,4	**58,2**		**53,6**	44,4	**58,2**
2019-01-31	**80,7**	**70,4**	**88,1**		**80,7**	**70,4**	**88,1**

2019-02-01	**70,6**	**67,4**	**74,0**		**70,6**	**67,4**	**74,0**
2019-02-02	**67,3**	**70,5**	**80,0**		**67,3**	**70,5**	**80,0**
2019-02-03	28,9		38,4		28,9		38,4
2019-02-04	20,3		30,2		20,3		30,2
2019-02-05	39,5	34,2	**51,7**		39,5	34,2	**51,7**
2019-02-06	37,7	30,0	49,7		37,7	30,0	49,7
2019-02-07	**75,1**	**67,7**	**78,7**		**75,1**	**67,7**	**78,7**
2019-02-08	43,4	38,0	**56,5**		43,4	38,0	**56,5**
2019-02-09	32,2	28,4	41,3		32,2	28,4	41,3
2019-02-10	24,7	21,6	30,1		24,7	21,6	30,1
2019-02-11	15,8	18,9	15,4		15,8	18,9	15,4
2019-02-12	17,5	22,3	15,0		17,5	22,3	15,0
2019-02-13	25,7	24,0	27,5		25,7	24,0	27,5
2019-02-14	26,7	27,3	40,8		26,7	27,3	40,8
2019-02-15	46,2	40,0	47,1		46,2	40,0	47,1
2019-02-16	48,8	44,3	50,1		48,8	44,3	50,1
2019-02-17	**54,4**	**56,6**	**54,5**		**54,4**	**56,6**	**54,5**
2019-02-18	**91,9**	**92,7**	**80,8**		**91,9**	**92,7**	**80,8**
2019-02-19	**65,8**	**73,0**	**82,8**		**65,8**	**73,0**	**82,8**
2019-02-20	30,3	30,9	32,1		30,3	30,9	32,1
2019-02-21	37,2	35,4	41,7		37,2	35,4	41,7
2019-02-22	16,7	33,0	18,4		16,7	33,0	18,4
2019-02-23	**55,8**	**68,5**	**73,5**		**55,8**	**68,5**	**73,5**
2019-02-24	32,2	**51,0**	43,2		32,2	**51,0**	43,2
2019-02-25	42,5	**54,0**	47,2		42,5	**54,0**	47,2
2019-02-26	27,0	32,9	33,1		27,0	45,8	33,1
2019-02-27	**51,5**	**57,8**	**63,8**		**51,5**	**57,8**	**63,8**
2019-02-28	**56,1**	**55,3**	**54,1**		**56,1**	**55,3**	**54,1**
2019-03-01	42,6	45,1	30,0		42,6	45,1	30,0
2019-03-02	**62,9**	**56,5**	**72,7**		**62,9**	**56,5**	**72,7**
2019-03-03	35,1	28,2	43,0		35,1	28,2	43,0
2019-03-04	17,2	17,6	21,4		17,2	17,6	21,4
2019-03-05	15,9	14,8	21,1		15,9	21,6	21,1
2019-03-06	31,3	30,9	33,5		31,3	30,9	33,5
2019-03-07	37,0	39,9	36,5		37,0	39,9	36,5
2019-03-08	23,2	18,8	23,2		23,2	30,0	23,2
2019-03-09	21,3	20,1	30,7		21,3	20,1	30,7
2019-03-10	15,5	16,3	21,7		15,5	16,3	21,7
2019-03-11	20,8	26,0	26,4		20,8	26,0	26,4
2019-03-12	26,2	26,5	28,3		26,2	26,5	28,3
2019-03-13	21,0	23,0	23,3		21,0	23,0	23,3
2019-03-14	16,5	17,6	22,8		16,5	17,6	22,8
2019-03-15	13,7	16,4	19,7		13,7	16,4	19,7
2019-03-16	13,6	18,1	17,2		13,6	18,1	17,2
2019-03-17	13,3	16,3	18,3		13,3	16,3	18,3
2019-03-18	14,1	12,9	20,7		14,1	17,9	20,7
2019-03-19	21,8	34,4	25,6		21,8	34,4	25,6
2019-03-20	30,6	36,1	36,3		30,6	36,1	36,3
2019-03-21	30,3	32,6	32,3		30,3	32,6	32,3
2019-03-22	36,3	33,8	33,3		36,3	46,2	33,3
2019-03-23	43,2	44,3	38,3		43,2	44,3	38,3
2019-03-24	29,9	23,5	28,7		29,9	32,3	28,7
2019-03-25	42,0	48,8	34,6		42,0	48,8	34,6
2019-03-26	23,4	25,7	22,4		23,4	25,7	22,4
2019-03-27	23,4	29,2	30,1		23,4	29,2	30,1
2019-03-28	31,6	33,9	31,8		31,6	33,9	31,8
2019-03-29	20,6	27,7	23,0		20,6	27,7	23,0
2019-03-30	37,3	37,6	46,9		37,3	37,6	46,9
2019-03-31	32,0	36,2	28,6		32,0	36,2	28,6

2019-04-01	40,9	40,4	36,4		40,9	40,4	36,4
2019-04-02	**63,1**	**57,5**	**58,7**		**63,1**	**98,3**	**58,7**
2019-04-03	47,4	46,3	**50,8**		47,4	**66,9**	**50,8**
2019-04-04	50,2	**51,6**	46,1		50,2	**70,3**	46,1
2019-04-05	34,6	**56,2**	27,6		**56,6**	**78,2**	49,6
2019-04-06	43,5	**63,0**	37,7		43,5	**63,0**	37,7
2019-04-07	**51,1**	**72,9**	42,9		**51,1**	**72,9**	42,9
2019-04-08	49,0	**67,2**	38,7		49,0	**67,2**	38,7
2019-04-09	18,8	23,7	17,1		18,8	23,7	17,1
2019-04-10	22,0	30,4	19,2		22,0	30,4	19,2
2019-04-11	10,9		9,3		10,9		9,3
2019-04-12	19,5	25,6	17,6		19,5	25,6	17,6
2019-04-13	23,7	30,1	21,0		23,7	30,1	21,0
2019-04-14	19,8	25,9	18,6		19,8	25,9	18,6
2019-04-15	18,9	25,1	18,9		18,9	25,1	18,9
2019-04-16	28,9	38,3	25,5		28,9	38,3	25,5
2019-04-17	30,2	38,7	21,3		30,2	38,7	21,3
2019-04-18	35,2	46,3	30,0		35,2	46,3	30,0
2019-04-19	32,1	38,5	26,3		32,1	38,5	26,3
2019-04-20	20,5	25,7	22,8		20,5	25,7	22,8
2019-04-21	23,9	30,4	21,2		23,9	30,4	21,2
2019-04-22	20,0	25,9	17,9		20,0	25,9	17,9
2019-04-23	**89,6**	**91,7**	**110,9**		**89,6**	**91,7**	**110,9**
2019-04-24	30,5	47,9	19,5		44,9	**62,3**	33,9
2019-04-25	30,3	**54,2**	22,6		47,9	**71,8**	40,2
2019-04-26	45,8	**66,9**	35,0		**64,6**	**85,7**	**53,8**
2019-04-27	33,9	43,0	29,2		33,9	43,0	29,2
2019-04-28	17,0	21,2	18,3		17,0	21,2	18,3
2019-04-29	24,8	31,1	20,9		24,8	31,1	20,9
2019-04-30	24,0	28,8	22,3		24,0	28,8	22,3
2019-05-01	23,9	30,9	23,6		23,9	30,9	23,6
2019-05-02	23,3	24,9	24,4		23,3	24,9	24,4
2019-05-03	11,4	13,6	14,5		11,4	13,6	14,5
2019-05-04	13,3	19,0	17,8		13,3	19,0	17,8
2019-05-05	13,7	18,1	12,6		13,7	18,1	12,6
2019-05-06	23,4	32,7	25,8		23,4	32,7	25,8
2019-05-07	21,5	29,3	22,6		21,5	29,3	22,6
2019-05-08	30,5	38,6	29,9		30,5	38,6	29,9
2019-05-09	27,0	32,7	32,8		27,0	32,7	32,8
2019-05-10	24,1	31,3	27,3		24,1	31,3	27,3
2019-05-11	13,6	20,9	17,2		13,6	20,9	17,2
2019-05-12	12,2	17,3	17,2		12,2	17,3	17,2
2019-05-13	11,8	16,8	11,7		11,8	16,8	11,7
2019-05-14	10,1	13,7	9,2		10,1	13,7	9,2
2019-05-15	10,2	14,7	10,5		10,2	14,7	10,5
2019-05-16	15,8	23,6	19,6		15,8	23,6	19,6
2019-05-17	28,8	40,6	27,5		28,8	40,6	27,5
2019-05-18	22,5	38,9	22,1		22,5	38,9	22,1
2019-05-19	20,8	32,8	23,4		20,8	32,8	23,4
2019-05-20	26,9	37,2	26,3		26,9	37,2	26,3
2019-05-21	23,4	33,8	22,5		23,4	33,8	22,5
2019-05-22	15,9	20,6	17,5		15,9	20,6	17,5
2019-05-23	13,7	16,7	15,0		13,7	16,7	15,0
2019-05-24	20,7	21,1	17,9		20,7	21,1	17,9
2019-05-25	19,1	21,5	15,1		19,1	21,5	15,1
2019-05-26	17,0	20,3	16,7		17,0	20,3	16,7
2019-05-27	19,9	29,8	21,9		19,9	29,8	21,9
2019-05-28	17,3	23,9	13,8		17,3	23,9	13,8
2019-05-29	12,8	16,4	9,1		12,8	16,4	9,1
2019-05-30	17,0	19,0	15,2		17,0	19,0	15,2
2019-05-31	18,2		18,8		18,2		18,8

2019-06-01	18,2	27,7	16,1		18,2	27,7	16,1
2019-06-02	14,6		10,8		14,6		10,8
2019-06-03	22,8	29,0	21,9		22,8	29,0	21,9
2019-06-04	25,8	32,2	22,1		25,8	32,2	22,1
2019-06-05		41,5	23,6			41,5	23,6
2019-06-06			16,6				16,6
2019-06-07	28,4		18,3		28,4		18,3
2019-06-08	21,7	36,3	22,4		21,7	36,3	22,4
2019-06-09	15,6	22,0	15,1		15,6	22,0	15,1
2019-06-10	29,8	44,9	24,6		29,8	44,9	24,6
2019-06-11	31,4		30,5		31,4		30,5
2019-06-12	33,0		27,6		33,0		27,6
2019-06-13	22,0		15,1		22,0		15,1
2019-06-14	15,9	27,4	15,2		15,9	27,4	15,2
2019-06-15	23,4	28,6	20,0		23,4	28,6	20,0
2019-06-16	13,7	17,6	10,8		13,7	17,6	10,8
2019-06-17	11,5	18,6	10,0		11,5	18,6	10,0
2019-06-18	16,6	23,3	15,3		16,6	23,3	15,3
2019-06-19	26,7	34,9	24,8		26,7	34,9	24,8
2019-06-20	23,2	30,8	19,3		23,2	30,8	19,3
2019-06-21	17,9	26,6	12,3		17,9	26,6	12,3
2019-06-22	13,3	15,0	9,6		13,3	15,0	9,6
2019-06-23	10,0	12,0	7,6		10,0	12,0	7,6
2019-06-24	16,0	18,6	9,1		16,0	18,6	9,1
2019-06-25	24,7	29,7	16,8		24,7	29,7	16,8
2019-06-26	36,0	41,5	25,2		36,0	41,5	25,2
2019-06-27	16,7	19,4	10,6		16,7	19,4	10,6
2019-06-28	16,6	18,5	10,0		16,6	18,5	10,0
2019-06-29	21,4	21,8	13,2		21,4	21,8	13,2
2019-06-30	22,6	26,9	17,0		22,6	26,9	17,0
2019-07-01	18,0	21,4	13,5		18,0	21,4	13,5
2019-07-02	18,1	17,6	14,2		18,1	17,6	14,2
2019-07-03	13,4	15,4	9,3		13,4	15,4	9,3
2019-07-04	12,3	13,9	11,7		12,3	13,9	11,7
2019-07-05	10,7	11,8	7,1		10,7	11,8	7,1
2019-07-06	9,1	11,8	9,2		9,1	11,8	9,2
2019-07-07	11,9	12,3	9,2		11,9	12,3	9,2
2019-07-08	11,8	10,2	8,6		11,8	10,2	8,6
2019-07-09	13,1	14,7	7,9		13,1	14,7	7,9
2019-07-10	9,8	12,5	10,0		9,8	12,5	10,0
2019-07-11	12,8	15,9	11,5		12,8	15,9	11,5
2019-07-12	20,2	23,8	15,8		20,2	23,8	15,8
2019-07-13	11,9		12,1		11,9		12,1
2019-07-14	10,6	13,7	8,9		10,6	13,7	8,9
2019-07-15	15,2	16,2	11,0		15,2	16,2	11,0
2019-07-16	12,6	14,5	11,7		12,6	14,5	11,7
2019-07-17	11,2	15,7	9,2		11,2	15,7	9,2
2019-07-18	15,3	18,1	13,8		15,3	18,1	13,8
2019-07-19	27,2	29,8	19,8		27,2	29,8	19,8
2019-07-20	23,3	27,5	18,6		23,3	27,5	18,6
2019-07-21	22,4		16,9		22,4		16,9
2019-07-22	16,7	18,8	14,0		16,7	18,8	14,0
2019-07-23	15,9		10,2		15,9		10,2
2019-07-24	20,0	23,8	13,4		20,0	23,8	13,4
2019-07-25	17,8		14,4		17,8		14,4
2019-07-26	18,3	20,7	16,8		18,3	20,7	16,8
2019-07-27	15,9	21,8	17,7		15,9	21,8	17,7
2019-07-28	26,9		17,3		26,9		17,3
2019-07-29	30,7		21,4		30,7		21,4
2019-07-30	25,8		19,9		25,8		19,9
2019-07-31	15,3	15,7	12,6		15,3	15,7	12,6

2019-08-01	12,1	17,6	8,9		12,1	17,6	8,9
2019-08-02	13,4	16,7	9,5		13,4	16,7	9,5
2019-08-03	13,1	17,3	9,9		13,1	17,3	9,9
2019-08-04	11,8		8,1		11,8		8,1
2019-08-05	17,8	21,7	13,7		17,8	21,7	13,7
2019-08-06	22,6		16,1		22,6		16,1
2019-08-07	13,9		10,8		13,9		10,8
2019-08-08	12,7		9,4		12,7		9,4
2019-08-09	14,9	17,8	14,1		14,9	17,8	14,1
2019-08-10	17,1		16,7		17,1		16,7
2019-08-11	17,8	18,0	13,1		17,8	18,0	13,1
2019-08-12	25,9	29,2	19,4		25,9	29,2	19,4
2019-08-13	20,5	21,5	16,1		20,5	21,5	16,1
2019-08-14	15,3	16,3	14,9		15,3	16,3	14,9
2019-08-15	18,8	16,1	14,5		18,8	16,1	14,5
2019-08-16	18,2	21,0	18,0		18,2	21,0	18,0
2019-08-17	16,6	21,6	15,6		16,6	21,6	15,6
2019-08-18	16,2	20,8	14,0		16,2	20,8	14,0
2019-08-19	16,9		10,0		16,9		10,0
2019-08-20	17,4	25,9	13,8		17,4	25,9	13,8
2019-08-21	18,6	22,6	12,2		18,6	22,6	12,2
2019-08-22	23,5	29,5	16,9		23,5	29,5	16,9
2019-08-23	26,0	31,7	20,2		26,0	31,7	20,2
2019-08-24	26,0	34,7	21,3		26,0	34,7	21,3
2019-08-25	21,0	30,1	18,5		21,0	30,1	18,5
2019-08-26	31,8	38,9	24,1		31,8	38,9	24,1
2019-08-27	39,9	47,1	31,1		39,9	47,1	31,1
2019-08-28	37,3	**52,3**	31,3		37,3	**52,3**	31,3
2019-08-29	27,7		22,0		27,7		22,0
2019-08-30	21,0		16,6		21,0		16,6
2019-08-31	24,2		19,9		24,2		19,9
2019-09-01	23,5	33,2	20,1		23,5	33,2	20,1
2019-09-02	18,8	18,7	9,9		18,8	18,7	9,9
2019-09-03	15,6	19,3	12,3		15,6	19,3	12,3
2019-09-04	18,3	24,7	16,3		18,3	24,7	16,3
2019-09-05	17,1	25,7	16,4		17,1	25,7	16,4
2019-09-06	22,3	25,5	15,8		22,3	25,5	15,8
2019-09-07	24,5	30,1	19,4		24,5	30,1	19,4
2019-09-08	13,5	16,9	11,1		13,5	16,9	11,1
2019-09-09	24,9	33,1	21,9		24,9	33,1	21,9
2019-09-10	11,7	13,8	10,9		11,7	13,8	10,9
2019-09-11	23,3	29,3	21,2		23,3	29,3	21,2
2019-09-12	16,6	28,6	22,4		16,6	28,6	22,4
2019-09-13	15,8	20,0	15,1		15,8	20,0	15,1
2019-09-14	16,5	18,3	31,4		16,5	18,3	31,4
2019-09-15	12,2	17,4	15,7		12,2	17,4	15,7
2019-09-16	27,1	24,5	23,5		27,1	24,5	23,5
2019-09-17	15,8	15,5	13,9		15,8	15,5	13,9
2019-09-18	8,7	11,6	9,5		8,7	11,6	9,5
2019-09-19	11,7	17,3	11,2		11,7	17,3	11,2
2019-09-20	13,9	18,5	16,1		13,9	18,5	16,1
2019-09-21	16,7	19,1	30,9		16,7	19,1	30,9
2019-09-22	28,2	37,5	22,7		28,2	37,5	22,7
2019-09-23	22,1	25,2	29,0		22,1	25,2	29,0
2019-09-24	29,5	29,3	34,3		29,5	29,3	34,3
2019-09-25	**60,9**	**64,0**	**69,9**		**60,9**	**64,0**	**69,9**
2019-09-26	**62,3**	**72,0**	**63,6**		**62,3**	**72,0**	**63,6**
2019-09-27	34,9	**50,8**	30,5		34,9	**50,8**	30,5
2019-09-28	12,8	21,3	19,2		12,8	21,3	19,2
2019-09-29	11,8	15,0	14,8		11,8	15,0	14,8
2019-09-30	10,1		11,2		10,1		11,2

2019-10-01	14,2		17,2		14,2		17,2
2019-10-02	14,3		26,1		14,3		26,1
2019-10-03	25,1	29,4	28,5		25,1	29,4	28,5
2019-10-04	20,0	23,1	30,2		20,0	23,1	30,2
2019-10-05	12,4	21,4	17,6		12,4	21,4	17,6
2019-10-06	24,5	32,1	25,1		24,5	32,1	25,1
2019-10-07	35,4	38,2	32,9		35,4	38,2	32,9
2019-10-08	26,8	28,4	34,3		26,8	28,4	34,3
2019-10-09	22,0	28,2	31,5		22,0	28,2	31,5
2019-10-10	12,6	16,9	21,3		12,6	16,9	21,3
2019-10-11	17,3	19,8	20,1		17,3	19,8	20,1
2019-10-12	15,2	19,8	21,0		15,2	19,8	21,0
2019-10-13	25,3	31,9	31,4		25,3	31,9	31,4
2019-10-14	26,0	43,5	33,6		26,0	43,5	33,6
2019-10-15	44,9	**55,8**	42,0		44,9	**55,8**	42,0
2019-10-16	29,9	42,2	28,7		29,9	42,2	28,7
2019-10-17	22,2		33,2		22,2		33,2
2019-10-18	46,9	**54,2**	43,7		46,9	**54,2**	43,7
2019-10-19	28,1	35,1	42,0		28,1	35,1	42,0
2019-10-20	43,0	47,9	42,1		43,0	47,9	42,1
2019-10-21	**52,9**	**79,6**	50,1		**63,8**	**90,5**	**61,0**
2019-10-22	**59,2**	**70,6**	48,4		**59,2**	**70,6**	48,4
2019-10-23	42,5	48,8	43,8		42,5	48,8	43,8
2019-10-24	**53,4**	**57,8**	**55,1**		**53,4**	**57,8**	**55,1**
2019-10-25	47,1	**56,9**	**54,0**		47,1	**56,9**	**54,0**
2019-10-26	28,2	29,6	35,1		28,2	29,6	35,1
2019-10-27	19,6	19,8	17,5		19,6	19,8	17,5
2019-10-28	18,1	20,8	22,5		18,1	20,8	22,5
2019-10-29	37,3	42,4	18,0		37,3	42,4	18,0
2019-10-30	**56,9**	**60,8**	46,2		**56,9**	**60,8**	46,2
2019-10-31	**54,1**	50,46	**59,2**		**54,1**	50,46	**59,2**
2019-11-01	**61,9**	50,1	**62,3**		**61,9**	50,1	**62,3**
2019-11-02	31,1	29,2	30,4		31,1	29,2	30,4
2019-11-03	42,7	44,8	43,2		42,7	44,8	43,2
2019-11-04	31,7	27,7	37,0		31,7	27,7	37,0
2019-11-05	32,5	24,6	34,5		32,5	24,6	34,5
2019-11-06	19,1	18,7	30,5		19,1	18,7	30,5
2019-11-07	39,7	44,3	42,6		39,7	44,3	42,6
2019-11-08	**59,8**	**58,0**	**55,6**		**59,8**	**58,0**	**55,6**
2019-11-09	38,9	35,6	41,9		38,9	35,6	41,9
2019-11-10	23,8	25,7	30,5		23,8	25,7	30,5
2019-11-11	40,6	34,3	43,2		40,6	34,3	43,2
2019-11-12	44,1	49,4	**59,7**		44,1	49,4	**59,7**
2019-11-13	20,3		22,1		20,3		22,1
2019-11-14	35,4	31,9	35,6		35,4	31,9	35,6
2019-11-15	30,6	29,4	28,3		30,6	29,4	28,3
2019-11-16	39,0	41,2	45,0		39,0	41,2	45,0
2019-11-17	42,1	42,1	42,4		42,1	42,1	42,4
2019-11-18	45,5	**53,3**	42,1		45,5	**53,3**	42,1
2019-11-19	50,2		46,4		50,2		46,4
2019-11-20	48,6	**52,3**	46,0		48,6	**52,3**	46,0
2019-11-21	25,8	23,4	22,0		25,8	23,4	22,0
2019-11-22	31,9	28,4	29,1		31,9	28,4	29,1
2019-11-23	35,6	38,1	36,4		35,6	38,1	36,4
2019-11-24	43,5	42,8	42,2		43,5	42,8	42,2
2019-11-25	46,5	47,8	47,0		46,5	47,8	47,0
2019-11-26	**52,0**	**51,7**	**58,5**		**52,0**	**51,7**	**58,5**
2019-11-27	**61,4**	**66,9**	**61,4**		**61,4**	**66,9**	**61,4**
2019-11-28	29,4	29,9	33,8		29,4	29,9	33,8
2019-11-29	11,1	12,9	13,8		11,1	12,9	13,8
2019-11-30	20,6	23,7	32,6		20,6	23,7	32,6

2019-12-01	31,8	27,0	43,1		31,8	27,0	43,1
2019-12-02	24,0		32,1		24,0		32,1
2019-12-03	22,6	19,9	35,5		22,6	19,9	35,5
2019-12-04	28,5	26,1	44,2		28,5	26,1	44,2
2019-12-05	49,7	44,2	**68,4**		49,7	44,2	**68,4**
2019-12-06	41,7	38,9	43,6		41,7	38,9	43,6
2019-12-07	16,2	17,8	23,2		16,2	17,8	23,2
2019-12-08	11,6	10,0	16,5		11,6	10,0	16,5
2019-12-09	19,2	19,8	30,6		19,2	27,4	30,6
2019-12-10	30,0	35,4	48,2		30,0	35,4	48,2
2019-12-11	44,0	40,3	**51,2**		44,0	40,3	**51,2**
2019-12-12	**52,1**	46,0	**63,9**		**52,1**	46,0	**63,9**
2019-12-13	44,8	44,0	50,2		44,8	44,0	50,2
2019-12-14	22,3	22,0	28,8		22,3	22,0	28,8
2019-12-15	12,9	13,4	26,0		12,9	13,4	26,0
2019-12-16	29,9	31,4	47,4		29,9	31,4	47,4
2019-12-17	**76,5**	**81,1**	**85,0**		**76,5**	**81,1**	**85,0**
2019-12-18	41,3	47,3	**57,7**		41,3	47,3	**57,7**
2019-12-19	**67,4**	**60,3**	**60,4**		**67,4**	**60,3**	**60,4**
2019-12-20	38,0	38,7	**52,5**		38,0	38,7	**52,5**
2019-12-21	36,8	47,3	**70,2**		36,8	47,3	**70,2**
2019-12-22	28,5	41,0	29,0		28,5	41,0	29,0
2019-12-23	29,6	40,8	28,8		29,6	40,8	28,8
2019-12-24	25,3	22,7	43,8		25,3	22,7	43,8
2019-12-25	45,3	**52,8**	45,6		45,3	**52,8**	45,6
2019-12-26	17,1	19,4	26,8		17,1	19,4	26,8
2019-12-27	9,4		10,3		9,4		10,3
2019-12-28	10,2		14,0		10,2		14,0
2019-12-29	19,3	20,7	30,4		19,3	20,7	30,4
2019-12-30	21,1	26,5	42,0		21,1	26,5	42,0
2019-12-31	20,4	23,9	22,0		20,4	23,9	22,0

Objaśnienia:
komórki żółte – odliczenia wpływu pyłu saharyjskiego
komórki zielone – odliczenia wpływu posypywania dróg piaskiem i solą

Roczne przebiegi stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 przed odliczeniami i po odliczeniach ze stacji, na których uwzględniono odliczenia (z liczbą dni z przekroczeniami stężenia dopuszczalnego 24-godzinnego wyższą od 35)

