



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie



ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

raport wojewódzki za rok 2020

Z upoważnienia
p.o. Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

Barbara Toczko
Zastępca Dyrektora
Departament Monitoringu Środowiska
/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/

Rzeszów 2021



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie
Departamentu Monitoringu Środowiska
ul. Langiewicza 26, 35-101 Rzeszów

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2020

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu
Środowiska w Rzeszowie Departamentu Monitoringu
Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez
zespół
w składzie:**
Beata Michalak – wojewódzki koordynator oceny
Jolanta Ciba
Maciej Filipiuk

Rzeszów, kwiecień 2021

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	15
2.3. Metody oceny jakości powietrza	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy	17
3.2. Charakterystyka województwa	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	21
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	21
4.2. System modelowania matematycznego	27
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza	29
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie	30
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	41
7. Wyniki oceny jakości powietrza	49
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	49
7.1.1. Dwutlenek siarki SO ₂	49
7.1.2. Dwutlenek azotu NO ₂	54
7.1.3. Tlenek węgla CO	59
7.1.4. Benzen C ₆ H ₆	60
7.1.5. Ozon O ₃	62
7.1.6. Pył PM ₁₀	69
7.1.7. Pył PM _{2,5}	77
7.1.8. Ołów Pb w pyłe PM ₁₀	82
7.1.9. Arsen As w pyłe PM ₁₀	84
7.1.10. Kadm Cd w pyłe PM ₁₀	86
7.1.11. Nikiel Ni w pyłe PM ₁₀	88
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe PM ₁₀	90
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia	95
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	97
7.2.1. Dwutlenek siarki SO ₂	97
7.2.2. Tlenki azotu NO _x	101
7.2.3. Ozon O ₃	103
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	107
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia	108
9. Udokumentowanie wyników oceny	110

10. Podsumowanie oceny	111
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	114

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie

Załącznik 2. Raport syntetyczny dokumentujący odejmowanie udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania dróg w ocenie jakości powietrza w województwie podkarpackim za rok 2020.

1. Wstęp

Zgodnie z ustawą z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) zobowiązany jest do opracowania w terminie do 30 kwietnia 2021 r. oceny jakości powietrza w województwie za rok 2020.

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2020 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa podkarpackiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa podkarpackiego 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 podkarpackiego 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 2020, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

Celem wykonanej oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim za rok 2020 jest przekazanie Zarządowi Województwa Podkarpackiego informacji na temat czystości powietrza w województwie na potrzeby zarządzania jakością powietrza w regionie.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 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. 2020 r., poz. 1219, z późn. zm.);
- 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 Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279);
- 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).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2020 r. poz. 2221).
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet” (Dz.U. z 2020 r. poz. 2386).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 995 - 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. z 2012 r. poz. 1031).

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzeny C₆H₆, pyłu PM₁₀, oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO₂ tlenków azotu NO_x - ochrona roślin. W przypadku pyłu PM_{2,5}, w roku 2020 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych częstości przekroczeń określonych w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

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 stężenie 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 pyłe PM10 - ochrona zdrowia ludzi.

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

Klasa strefy	Poziom stężenie 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 Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 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 C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył PM₁₀,
- pył PM_{2,5},
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀,
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w PM₁₀.

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

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

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

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

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

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

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

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 .

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

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

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

W związku z powyższymi zasadami wyników modelowania uzyskanego bezpośrednio dla tych obszarów nie uwzględnia się w ocenie, a na prezentowanych mapach przestrzennych rozkładów stężenia miejsca wyłączone z oceny mogą być przedstawiane bez wartości (jako białe obszary).

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

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

W ocenie dla NO_x i SO₂ 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 SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu PM_{2,5} oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.2 i 2.3.

Tabela 2.1. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM _{2,5}	Dopuszczalny-faza I*	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
olów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0.5 µg/m ³	Sa > 0.5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

S1 – stężenie 1-godzinne

S24 – stężenie średnie dobowe

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych 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

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

* - kryteria klasyfikacji stref dla PM_{2,5} - faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r.

Tabela 2.2. Kryteria klasyfikacji stref dla PM_{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.)

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

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

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

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

Objaśnienia do tabeli:

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

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

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

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 20 μg/m ³	Sa > 20 μg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	Sw ≤ 20 μg/m ³	Sw > 20 μg/m ³
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 30 μg/m ³	Sa > 30 μg/m ³
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (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/m³ a wartością 80 μg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 μg/m³. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

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

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

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

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

Parametry statystyczne określone 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.	µg/m ³	0	45 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu NO ₂	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu NO _x	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla CO	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen C ₆ H ₆	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon O ₃	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon O ₃	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon O ₃	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów Pb	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen As	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm Cd	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel Ni	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren 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 ciągle 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:

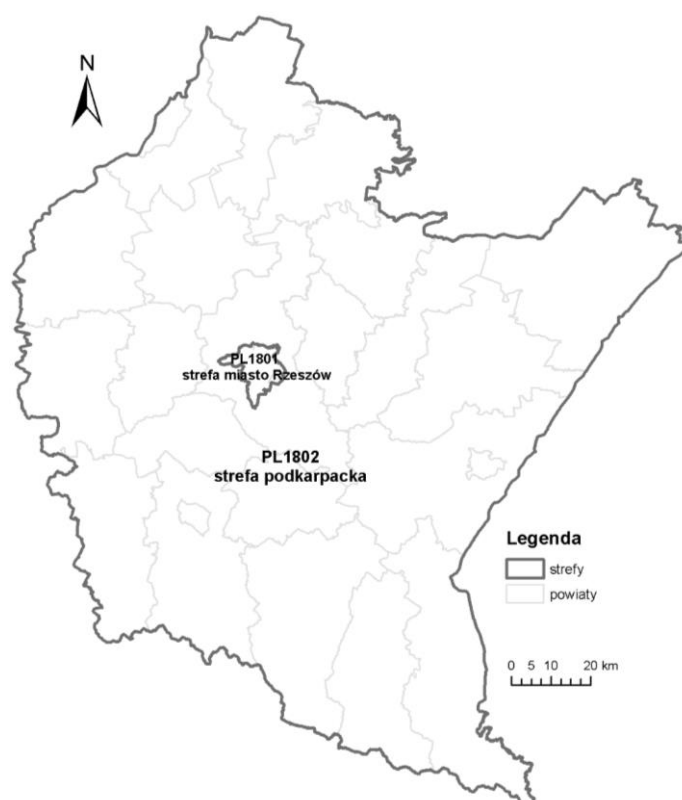
- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

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).

Województwo podkarpackie podzielone zostało na dwie strefy: strefę miasto Rzeszów i strefę podkarpacką. Ocenie pod kątem ochrony zdrowia podlegają obie strefy, natomiast ocena pod kątem ochrony roślin wykonana jest dla strefy podkarpackiej. W województwie brak miast o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy, nie występują tu aglomeracje będące strefą. W obu strefach dokonano oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia. Natomiast ze względu na ochronę roślin klasyfikacja objęła teren całego województwa, z wyłączeniem obszaru miasta Rzeszów.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie podkarpackim [opracowanie własne, źródło danych dotyczących ludności i powierzchni: GUS]

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL1801	miasto Rzeszów	miasto pow. 100.000 mieszk.	126	196 208	tak	nie
2	PL1802	strefa podkarpacka	reszta województwa	17 720	1 930 956	tak	tak

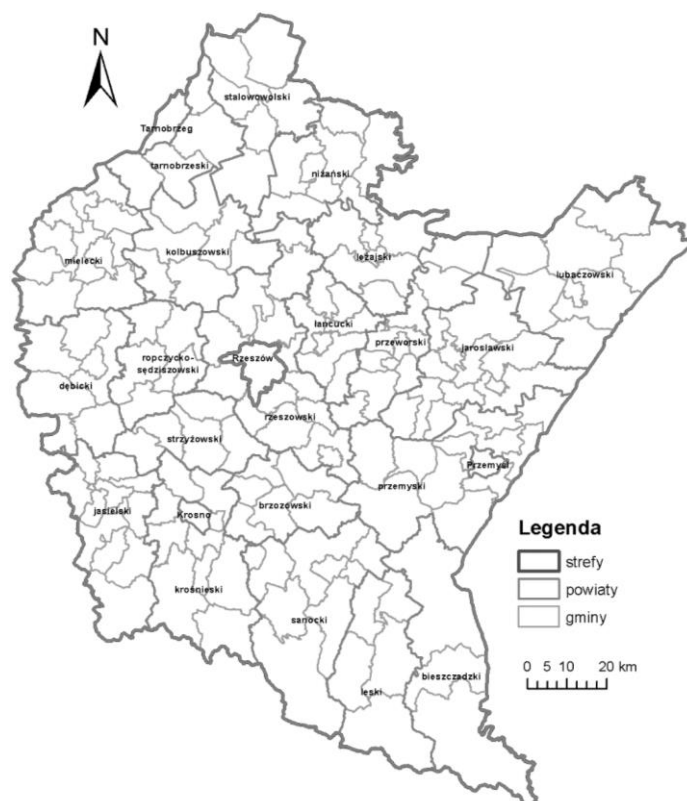


Rysunek. 3.1. Podział województwa podkarpackiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za rok 2020 [źródło: GIOŚ]

3.2. Charakterystyka województwa podkarpackiego

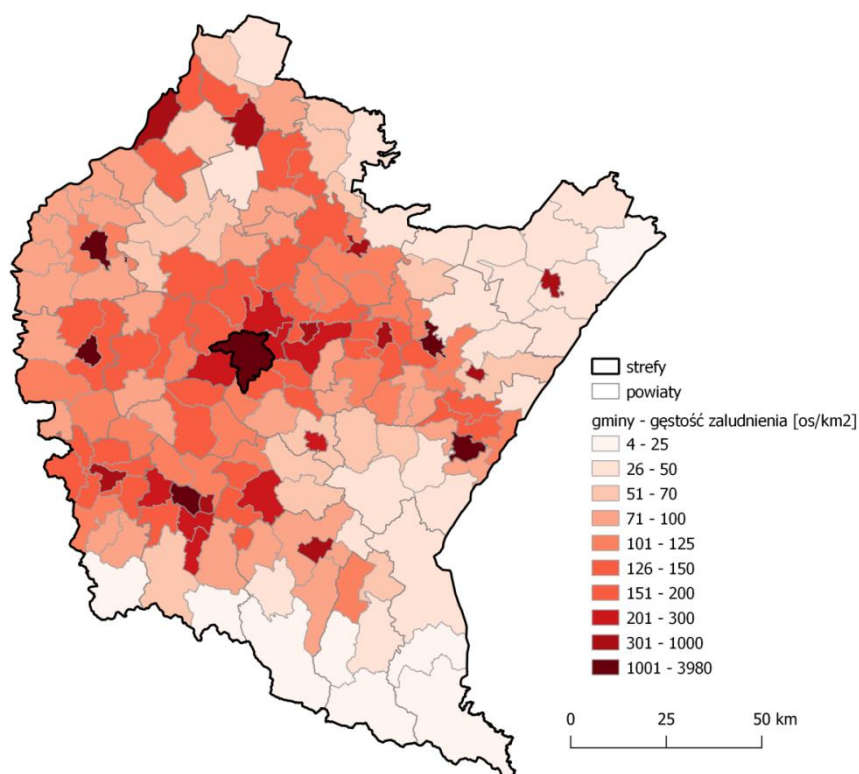
Województwo podkarpackie położone jest w południowo-wschodniej Polsce i jest najbardziej wysuniętym na wschód regionem Unii Europejskiej. Od północy i zachodu graniczy z województwem małopolskim, świętokrzyskim i lubelskim, zaś jego południowa granica stanowi jednocześnie granicę Polski ze Słowacją, a granica wschodnia z Ukrainą. Ogólna długość granic wynosi 906 km. Podkarpacie zajmuje obszar 17846 km², co stanowi 5,7% powierzchni kraju. W województwie znajdują się 4 miasta na prawach powiatu i 21 powiatów ziemskich oraz 160 gmin, w tym 16 gmin miejskich, 35 miejsko-wiejskich i 109 wiejskich. Stolicą województwa jest Rzeszów - miasto zajmujące powierzchnię 126 km², zamieszkiwane przez ponad 196 tys. mieszkańców. Pozostałe trzy miasta na prawach powiatu

to: Krosno (46,3 tys. mieszkańców), Przemyśl (60,7 tys. mieszkańców) i Tarnobrzeg (46,7 tys. mieszkańców). Prawie 59% mieszkańców województwa zamieszkuje wsie, a ponad 41% miasta.



Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, GUGiK]

Województwo podkarpackie zamieszkuje 2 mln 127 tys. mieszkańców co stanowi 5,55% ludności kraju. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 119 osób na km² i jest zróżnicowana terytorialnie. Największa gęstość zaludnienia występuje w stolicy województwa Rzeszowie i wynosi 1550 osób/km². Na kolejnych miejscach pod względem gęstości zaludnienia znajdują się miasta: Dębica, Przemyśl, Mielec, Jarosław i Krosno z liczbą ponad 1000 mieszkańców na 1 km². Natomiast najmniej zaludnione są gminy: Lutowska w powiecie bieszczadzkim, Cisna w powiecie leskim oraz Krempna w powiecie jasielskim, gdzie gęstość zaludnienia wynosi odpowiednio 4, 6 i 9 osób na km².



Rysunek. 3.3. Gęstość zaludnienia w gminach województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: GUS]

Najważniejsze znaczenie dla powiązań komunikacyjnych w regionie ma transeuropejska sieć transportowa TEN-T, do której należą: droga międzynarodowa E40 (autostrada A4), droga krajowa nr 19 (w przyszłości rolę drogi DK19 ma przejąć droga ekspresowa S19), stanowiąca część szlaku międzynarodowego „Via Carpatia” oraz magistrała kolejowa E30, której główną linią kolejową województwa jest linia nr 91 Kraków Główny Osobowy - Medyka - granica państwa. Skrzyżowanie autostrady A4 z drogą ekspresową S19 w rejonie Rzeszowa tworzy bardzo ważny węzeł komunikacyjny o znaczeniu ponadregionalnym.

Podkarpackie obejmuje trzy rejony klimatyczne: nizinny (Kotlina Sandomierska), podgórski (Pogórze Karpackie), górski (Beskid Niski i Bieszczady). Mają one wpływ na klimat regionu leżącego na styku wschodnioeuropejskiego klimatu kontynentalnego i klimatu morskiego północno-zachodniej Europy.

Choć w strukturze przemysłu dominuje przemysł lotniczy, chemiczny i spożywczy to rozwój wielu dziedzin gospodarczych w województwie wspierany jest m.in. przez dwie specjalne strefy ekonomiczne: Specjalna Strefa Ekonomiczna „Euro-Park” Mielec oraz Tarnobrzeska Specjalna Strefa Ekonomiczna „Euro-Park Wisłosan”.

Złoża kopalin są stosunkowo równomiernie rozmieszczone na obszarze województwa. Udokumentowane złoża tworzą trzy zasadnicze grupy surowców: energetyczne (gaz ziemny, ropa naftowa), chemiczne (siarka rodzima, torfy i torfy lecznicze, wody lecznicze) oraz skalne (min. gipsy, piaskowce, wapnienie, piaski i żwiry itp.).

Ogólna lesistość województwa wynosi ponad 38,2% i jest wyższa od średniej krajowej o prawie 9%. Na terenie województwa znajdują się dwa parki narodowe: Bieszczadzki Park Narodowy i Magurski Park Narodowy, 97 rezerwatów przyrody, 10 parków krajobrazowych, 19 obszarów chronionego krajobrazu, 28 stanowisk dokumentacyjnych, 10 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych oraz 466 użytków ekologicznych. W regionie znajduje się również 2037 pomników przyrody. Znaczna część województwa objęta jest ochroną w ramach Obszarów NATURA 2000. Łącznie obszary prawnie chronione stanowią 44,9% powierzchni województwa, przy średniej krajowej na poziomie 32,3%.



Rysunek. 3.4. Zagospodarowanie terenu w województwie podkarpackim [opracowanie własne, źródło danych: Państwowy Rejestr Granic, Baza danych Obiektów Ogólnogeograficznych, GUGiK]

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

Przy sporządzaniu oceny jakości powietrza na terenie województwa podkarpackiego za rok 2020 wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza działających w ramach Państwowego monitoringu środowiska. Analizie poddano wyniki pomiarów poziomów stężeń zanieczyszczeń z 17 stacji pomiarowych włączonych do wojewódzkiej sieci monitoringu powietrza.

Trzyście stacji zlokalizowanych było na obszarach miejskich, w tym jedna stacja komunikacyjna zlokalizowana w Rzeszowie i jedna stacja oddziaływania przemysłu zlokalizowana w Mielcu. Na sześciu stacjach prowadzono pomiary z zastosowaniem metod automatycznych:

- w Jaśle przy ul Sikorskiego w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, pyłu PM10, pyłu PM2,5;
- w Rzeszowie na osiedlu Nowe Miasto w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzeny, O₃, CO, pyłu PM10;
- w Rzeszowie przy ul Piłsudskiego w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, benzeny, pyłu PM10, pyłu PM2.5;
- w Przemyśle w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, pyłu PM10, pyłu PM2.5, benzeny, O₃;
- w Nisku w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, O₃, pyłu PM10, pyłu PM2,5;
- w Mielcu w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzeny, O₃, pyłu PM10, pyłu PM2.5.

Spośród trzynastu stacji miejskich na jedenastu metodami manualnymi mierzone były pył zawieszony PM10 i benzo(a)piren. Na pięciu z nich w pyłe PM10 oznaczano metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb).

Dwie stałe stacje monitoringu powietrza umiejscowione były na obszarach ochrony uzdrowiskowej (Rymanów-Zdrój, Iwonicz-Zdrój). Na obu stacjach mierzone były metodami manualnymi pył zawieszony PM10 i benzo(a)piren. W Rymanowie-Zdroju w pyłe PM10 oznaczano metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb). W Rymanowie-Zdroju prowadzone były również automatyczne pomiary pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5. Dodatkowo uzdrowisko Polańczyk objęte było w 2020 r. kampanią pomiarową w zakresie pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

Na stacjach tła w Rzeszowie, Jarosławiu, Dębicy, Jaśle, Przemyśle, Nisku, Rymanowie Zdroju, Krośnie i Polańczyku, na których prowadzone były równoległe pomiary automatyczne i manualne pyłu zawieszonego PM10, do oceny wykorzystano serie pomiarów manualnych. Pomiary automatyczne wykorzystywane były w ciągu roku do informowania społeczeństwa o wystąpieniu warunków smogowych.

Jedna stacja zlokalizowana była na terenie Magurskiego Parku Narodowego. Na stacji mierzone były automatycznie dwutlenek siarki, tlenki azotu i ozon w celu określenia wpływu jakości powietrza na florę regionu.

Podstawę oceny stanowiły serie pomiarowe ze stacji monitoringu powietrza spełniające wymagania dotyczące jakości danych. Wymagania te dotyczą liczby ważnych danych pomiarowych, pokrycia pomiarami roku objętego oceną oraz niepewności pomiaru. Wymagania w zakresie jakości danych dla pomiarów stanowiących podstawę oceny, określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Tabela 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych w województwie podkarpackim, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej za rok 2020 [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	Piłsudskiego	Rzeszów	Rzeszów	50.040675	22.004656	miejski	komunikacyjna
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	Rejtana	Rzeszów	Rzeszów	50.024242	22.010575	miejski	tło
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica-Grottgera	Grottgera	dębicki	Dębica	50.054786	21.416256	miejski	tło
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz-Zdrój-Rąba	Księża Rąba	krośnieński	Iwonicz-Zdrój	49.565183	21.791308	podmiejski	tło
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław-PWSTE-Pruchnicka	Pruchnicka	jarosławski	Jarosław	50.012083	22.674772	miejski	tło
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	Sikorskiego	jasielski	Jasło	49.744886	21.454617	miejski	tło
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN		jasielski	Krempna	49.511297	21.498606	pozamiejski	tło
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	Kletówki	Krosno	Krosno	49.690169	21.749700	miejski	tło
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	Biernackiego	mielecki	Mielec	50.299128	21.440942	miejski	tło
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	Pogodna	mielecki	Mielec	50.318036	21.486372	miejski	przemysłowa
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	Szklarniowa	niżański	Nisko	50.529892	22.112467	miejski	tło
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	Polanчыk-mobilna	Zdrojowa	leski	Solina	49.374208	22.439453	pozamiejski	tło
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysl-Grunwaldzka	Grunwaldzka	Przemyśl	Przemyśl	49.784339	22.756239	miejski	tło
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	Parkowa	krośnieński	Rymanów	49.546539	21.851006	podmiejski	tło
15	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok-Sadowa	Sadowa	sanocki	Sanok	49.571731	22.195892	miejski	tło
16	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	Wojska Polskiego	stalowowolski	Stalowa Wola	50.577828	22.054336	miejski	tło
17	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg-M.Dabrowskiej	Marii Dąbrowskiej	Tarnobrzeg	Tarnobrzeg	50.575742	21.688367	miejski	tło

Tabela. 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej za rok 2020 [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
3	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	NO2	automatyczny	Tak	Nie
4	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	PM10	automatyczny	Tak	Nie
5	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
6	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
7	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
8	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
9	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
11	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
12	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
13	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
14	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
15	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
16	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
17	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
18	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
19	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
20	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
21	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
22	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
23	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
24	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
25	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
26	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
27	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
28	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
29	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
30	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
31	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
32	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
33	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	NOx	automatyczny	Nie	Tak
34	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	O3	automatyczny	Tak	Tak
35	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	SO2	automatyczny	Tak	Tak
36	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
37	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
38	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
39	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
40	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
41	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
42	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
43	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
44	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
45	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
46	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
47	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
48	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
49	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
50	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
51	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
52	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	PM10	manualny	Tak	Nie
55	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
56	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
57	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
58	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
59	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
60	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
61	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
62	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
63	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
64	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
65	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
66	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
67	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
68	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
69	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
70	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
71	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
72	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
73	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
74	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
75	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
76	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
77	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
78	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
79	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
80	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
81	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
82	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
83	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
84	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
85	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
86	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
87	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	tło	PM10	manualny	Tak	Nie

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 model uwzględnia 35 związków gazowych transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej i 15 niepodlegających transportowi – ze względu na krótki czas życia. 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 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiąganę poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-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 symulację przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulację, 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 parametryzację nukleacji, koagulacji, procesów wewnątrz-chmurowych, z uwzględnieniem chemii fazy ciekłej dla związków siarki i wymywania wewnątrz chmury, jak również sedymentacji oraz suchej i mokrej depozycji. Procesy transportu uwzględniają adwekcję, dyfuzję turbulencyjną oraz głęboką konwekcję.

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

Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km (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 2020, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (*Canadian Meteorological Centre - CMC*).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce za 2020 rok wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez

Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2019. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2018.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2020 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2020 r. poz. 2279). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2 , O_3 , PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ wykorzystano *DELTA tool* w najnowszej dostępnej wersji.

Do asymilacji danych zostały użyte dwie standardowe metody. Asymilacja pomiarów w przypadku zanieczyszczeń gazowych (NO_2 , NO_x , SO_2 i O_3) została wykonana za pomocą interpolacji optymalnej (ang. *Optimal Interpolation* – *OI*). Estymację stacjonarnych statystyk błędów przeprowadzono z użyciem metody Hollingswortha-Lönnberga (H-L) w oparciu o wyniki pomiarów dla roku 2020.

Asymilacja zanieczyszczeń aerozolowych (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ oraz BAP) przebiegła z wykorzystaniem trzystopniowej metody SCM z funkcjami wagowymi Cressmana. W przypadku związków gazowych asymilacji poddano pomiary godzinowe (8784 przebiegi procesu asymilacji dla każdego związku i każdej rozdzielczości), natomiast zanieczyszczenia pyłowe asymilowano z dobowym okresem uśredniania (366 asymilacji cząstkowych dla każdego zanieczyszczenia i rozdzielczości). 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 2020 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

Metodą uzupełniającą, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim, było tzw. obiektywne szacowanie. Metoda szacowania została wykorzystana na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężeń wybranych zanieczyszczeń na obszarze stref w roku 2020. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metody wykorzystano również do określenia granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń.

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
- 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.

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2020, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

W ocenie jakości powietrza za rok 2020 metoda szacowania wykorzystana została w zakresie zanieczyszczeń: SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, B(a)P, NO₂, NO_x (stężenie średnioroczne), ozonu (stężenie 8-godzinne dla 2020 r.)

Na podstawie wyników pomiarów ze stacji monitoringu powietrza w województwie podkarpackim przy wykorzystaniu metody szacowania opartej na wynikach modelowania wykonanego dla roku 2020, na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono zasięg obszarów przekroczeń w zakresie dopuszczalnego stężenia dobowego pyłu PM₁₀, docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu, dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM_{2,5} fazy II oraz długoterminowego poziomu dla stężenia 8-godzinnego O₃.

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.

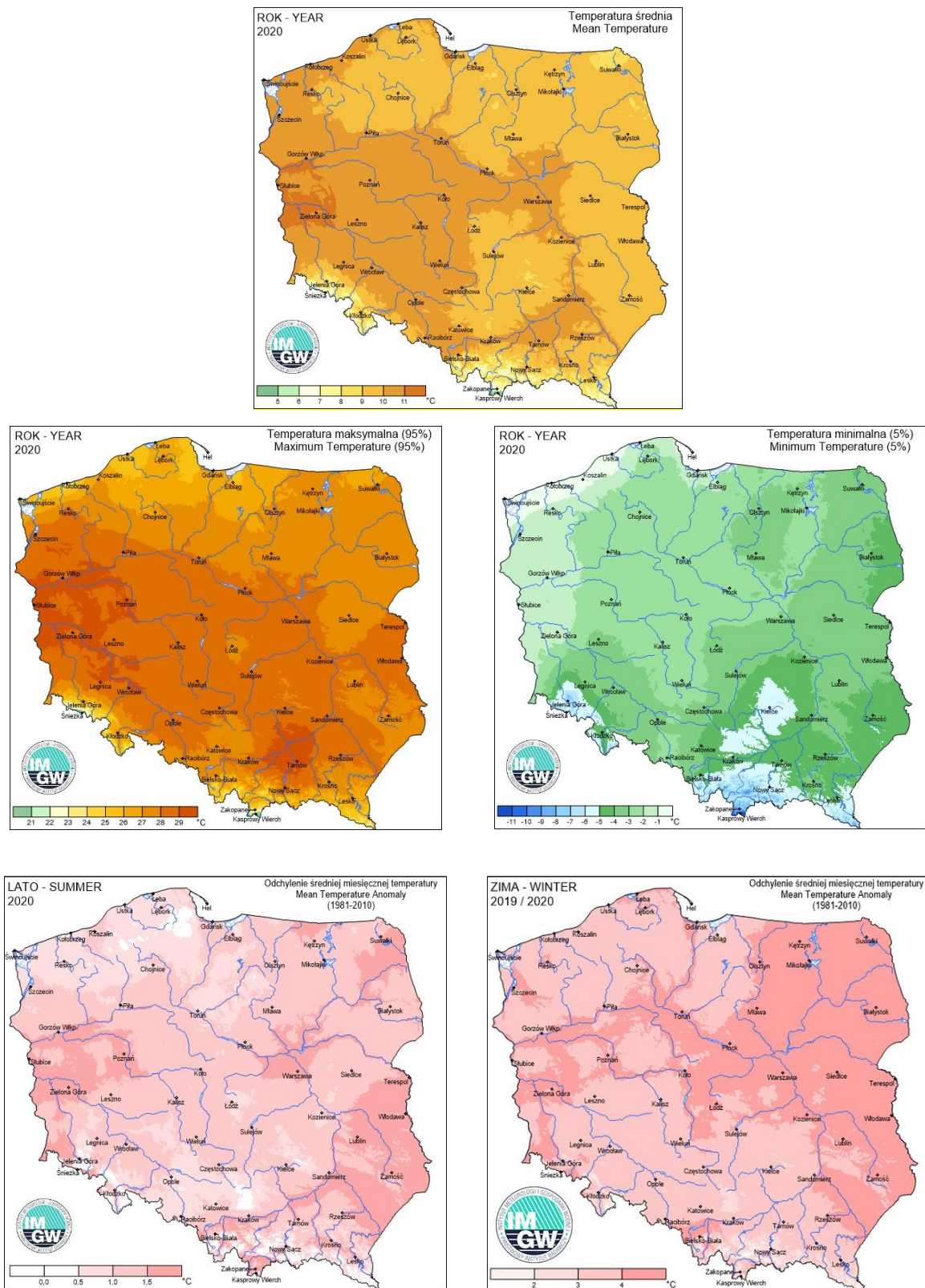
Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest również opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze.

Analiza warunków meteorologicznych omówiona została na podstawie danych z wybranych stacji pomiarowych IMGW-PIB zlokalizowanych w różnych rejonach województwa podkarpackiego tj.: Rzeszów-Jasionka (centralna część województwa), Chorzełów (powiat mielecki północno-zachodnia część województwa), Cieszanów (powiat lubaczowski wschodnia część województwa) oraz Lesko (powiat leski południowa część województwa).

Temperatura powietrza:

Na obszarze województwa podkarpackiego widoczne są różnice w zakresie wysokości temperatur, która wzrasta z południa na północ i zachód. Średnia roczna temperatura powietrza na południu regionu była niższa i zawierała się w przedziale 7-8°C (w rejonach górskich ok. 6°C) oraz średnio 10-11°C na zachodzie, północy i w środkowej części województwa. W zakresie temperatur maksymalnych i minimalnych najwyższe wskazane zostały w kierunku północnym od stolicy województwa (powyżej 28°C), zaś najniższe (poniżej -7°C) na krańcach południowo-wschodnich.

Rok 2020 w województwie podkarpackim był kolejnym pod względem temperatury najcieplejszym rokiem od czasu prowadzenia pomiarów. Odchylenia średniej miesięcznej temperatury na terenie województwa wyniosły w zimie do 4°C w północno-wschodniej części regionu, zaś w lecie odchylenia średniej miesięcznej temperatury na wschód i północy od stolicy województwa wyniosły 1,5°C.

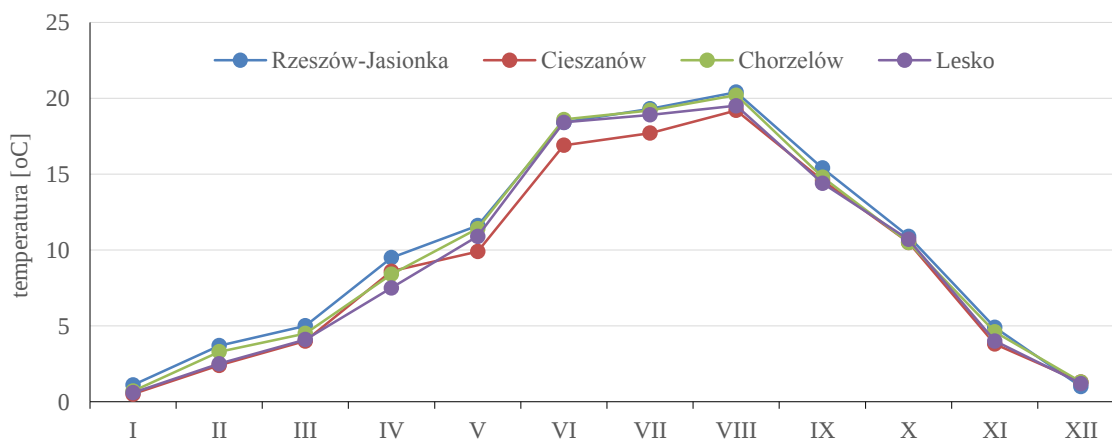


Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości temperatury powietrza w Polsce w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Średnia temperatura roczna na stacji IMGW Rzeszów-Jasionka wyniosła 10,1°C i była o 0,4°C niższa niż w roku 2019, który jest rokiem rekordowo najcieplejszym. Średnia temperatura roczna na stacji IMGW Rzeszów-Jasionka na poziomie 10,1°C odnotowana

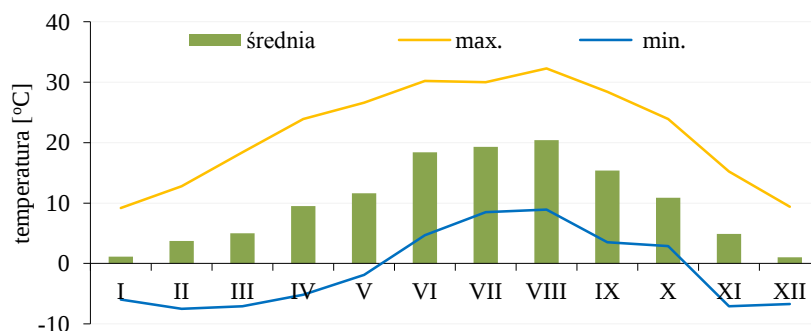
została również w roku 2015. Wartość średniej temperatury rocznej określona została jako „ekstremalnie wysoka”, o czym zadecydowały: sierpień i luty z wartością miesięczną temperatury „ekstremalnie wysoką”, anomalnie wysoka temperatura w styczniu oraz wartości miesięczne temperatur określone jako „bardzo wysokie” w marcu, czerwcu, wrześniu i październiku. Na pozostałych analizowanych stacjach IMGW-PIB średnie roczne temperatury powietrza także określone zostały jako „ekstremalnie wysokie” (Lesko i Chorzeliów) i „bardzo wysokie” w Cieszanowie. Średnie roczne temperatury powietrza wyniosły: 9,8°C w Chorzeliowie, 9,4°C w Cieszanowie oraz 9,1°C w Lesku.

Na podstawie danych ze stacji IMGW-PIB wynika, że na analizowanych stacjach w żadnym miesiącu 2020 r. średnia temperatura nie spadła poniżej zera. Najchłodniejszym miesiącem na wszystkich rozpatrywanych stacjach w województwie, pod względem temperatury średniej miesięcznej był styczeń. Średnia miesięczna temperatura stycznia wyniosła: od 0,5°C w Lesku, 0,6°C w Cieszanowie, 0,7°C w Chorzeliowie do 1,1°C w Rzeszowie-Jasionce.

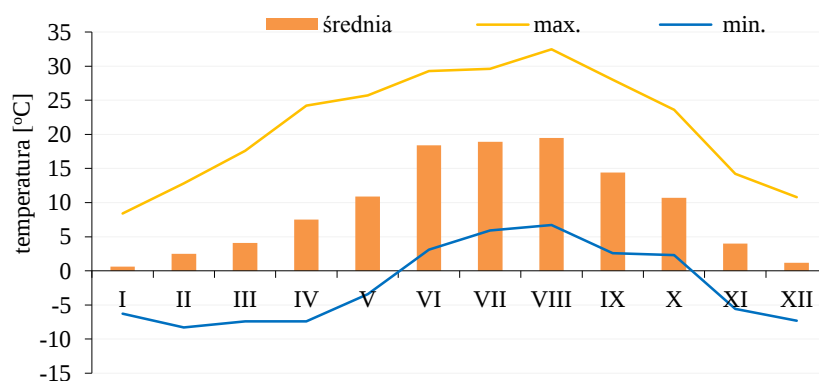


Rysunek 5.2. Średnie miesięczne temperatury powietrza na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)

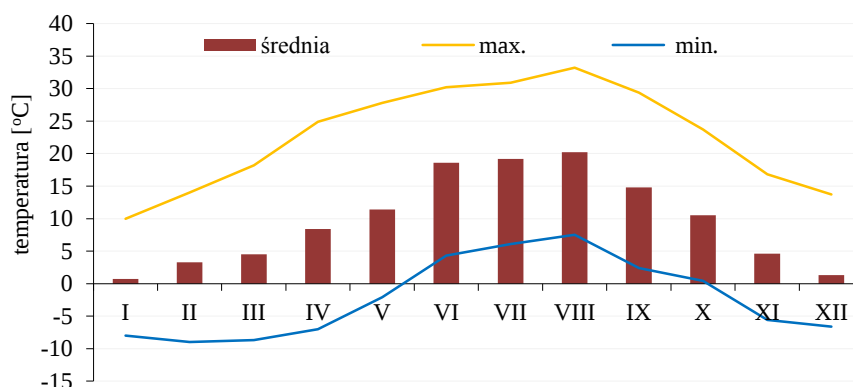
Temperatury minimalne zanotowano w lutym i wyniosły one odpowiednio: Lesko (-12°C), Chorzeliów (-9°C), Cieszanów (-8,3°C), Rzeszów-Jasionka (-7,5°C). Najcieplejszym miesiącem był sierpień ze średnimi temperaturami miesięcznymi od 20,4°C w Rzeszowie-Jasionce, 20,2°C w Chorzeliowie, 19,5°C w Cieszanowie do 19,2°C w Lesku. Temperatury maksymalne zanotowane w sierpniu wyniosły odpowiednio: Chorzeliów (33,2°C), Cieszanów (32,5°C), Rzeszów-Jasionka (32,3°C) oraz Lesko (29,8°C).



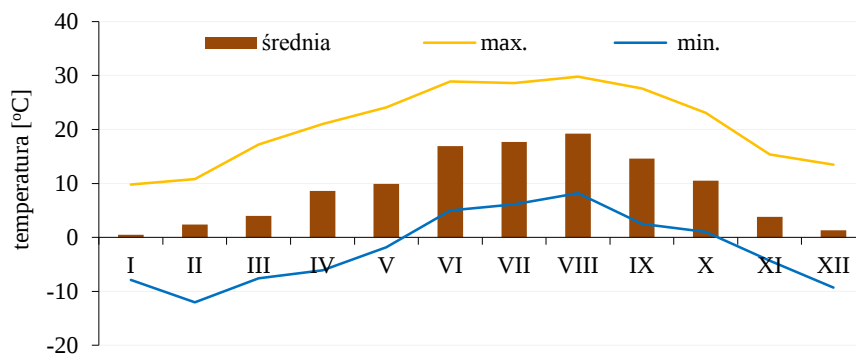
Rysunek 5.3. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Rzeszów-Jasionka w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)



Rysunek 5.4. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Cieszanów w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)



Rysunek 5.5. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Chorzelow w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)



Rysunek 5.6. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Lesko w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)

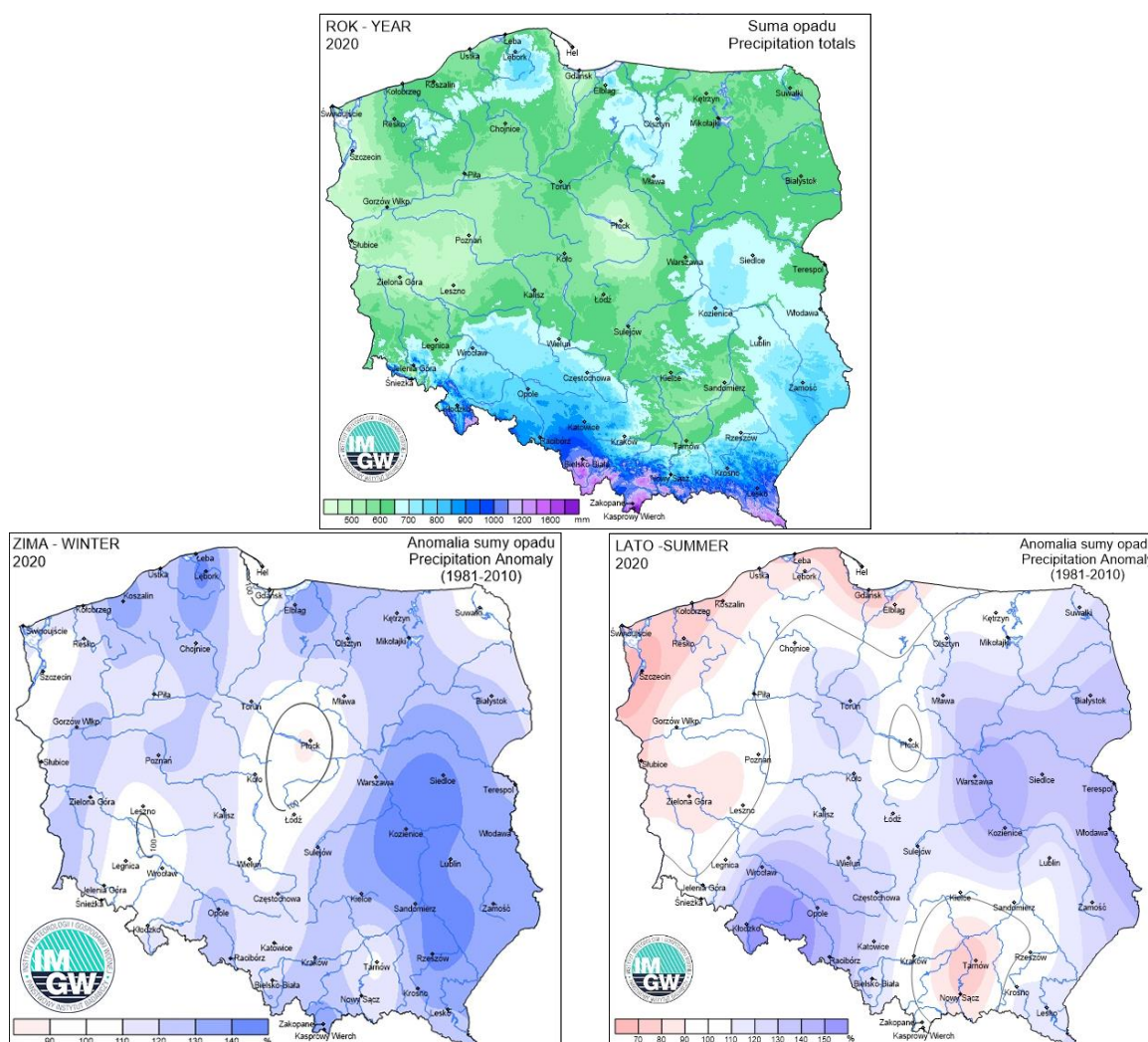
Najwięcej dni gorących i upalnych wystąpiło w północno-zachodniej części województwa na stacji pomiarowej w Chorzelowie (analogicznie 68 i 10 dni) oraz w części centralnej na stacji w Rzeszowie-Jasionce (69 i 7 dni). Najmniejszą liczbę dni gorących odnotowano na południu regionu na stacji w Lesku, gdzie odnotowano 39 takich dni. Nie wystąpił natomiast ani jeden dzień z temperaturą powyżej 30°C. Na żadnej z analizowanych stacji nie wystąpiły dni bardzo mroźne, zaś najwięcej dni mroźnych było w Lesku i Cieszanowie (po 7 dni). Natomiast najwięcej dni z przymrozkami odnotowano w Chorzelowie i Cieszanowie (odpowiednio 115 i 112 dni).

Tabela 5.1. Liczba dni charakterystycznych pod względem termicznym na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. (źródło: IMGW-PIB)

Charakterystyka termiczna	z przymrozkami ($t_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$)	mroźne ($t_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)	bardzo mroźne ($t_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$)	gorące ($t_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$)	upalne ($t_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)
Rzeszów-Jasionka	89	5	0	69	7
Chorzów	115	1	0	68	10
Cieszanów	112	7	0	60	5
Lesko	98	7	0	39	0

Opad atmosferyczny:

Opad atmosferyczny wymywa zanieczyszczenia z atmosfery. Stopień oczyszczenia powietrza zależy od czasu trwania i intensywności opadu. W 2020 r. ilość opadów uzależniona była od regionu i, podobnie jak w przypadku temperatur, najmniejsza ilość opadów wskazana została w części północno-zachodniej województwa, zaś największa na krańcach południowo-wschodnich, gdzie wyniosła nawet ponad 1200 mm. Anomalie w opadach sięgające nawet 40% odnotowane zostały w regionie zarówno w lecie jak i w zimie.



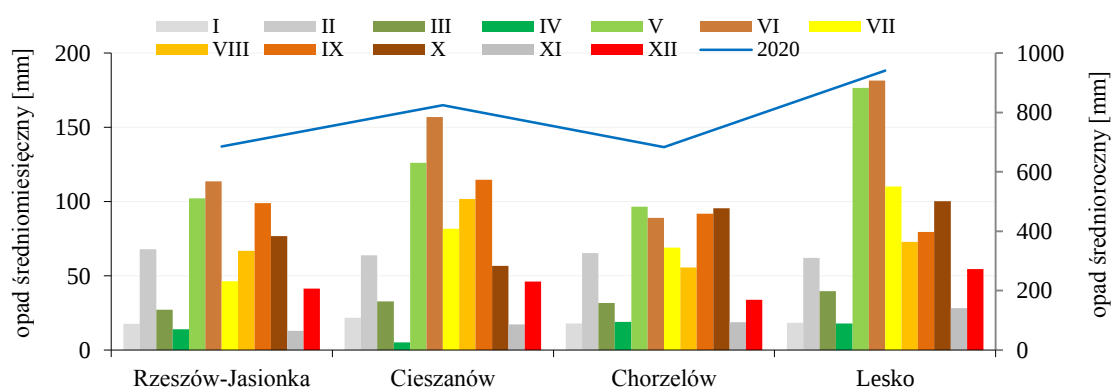
Rysunek. 5.7. Przestrzenny rozkład opadów w Polsce w okresie letnim i zimowym 2020 r.

[źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl>]

Na podstawie danych ze stacji pomiarowej IMGW w 2020 r. roczny opad wyniósł od 683,6 mm na stacji w Chorzowie do 941,4 mm na stacji w Lesku. W rozkładzie miesięcznym najwyższa suma opadów na stacji pomiarowej w Lesku, Cieszanowie i

Rzeszowie-Jasionce odnotowana została w czerwcu i maju i wyniosła odpowiednio: 181,6 mm i 176,5 mm, 156,9 mm i 126,2 mm oraz 113,6 mm i 102,2 mm). Natomiast na stacji pomiarowej w Chorzelowie miesięczna suma opadów w żadnym miesiącu nie przekroczyła 100 mm. Maksymalna suma miesięczna na poziomie 96,6 mm została odnotowana w maju.

Najniższe opady zanotowano w kwietniu (5,2 mm: Cieszanów, 14 mm: Rzeszów-Jasionka, 17,9 mm: Lesko, 19 mm: Chorzelow), listopadzie (12,9 mm: Rzeszów-Jasionka, 17,2 mm: Cieszanów, 18,7 mm: Chorzelow) oraz w styczniu (17,6 mm: Rzeszów-Jasionka, 17,8 mm: Chorzelow i 18,3 mm: Lesko. Miesięczna suma opadów odnotowana w kwietniu na stacji pomiarowej w Cieszanowie i Lesku była rekordowo najniższa od czasu prowadzenia pomiarów.



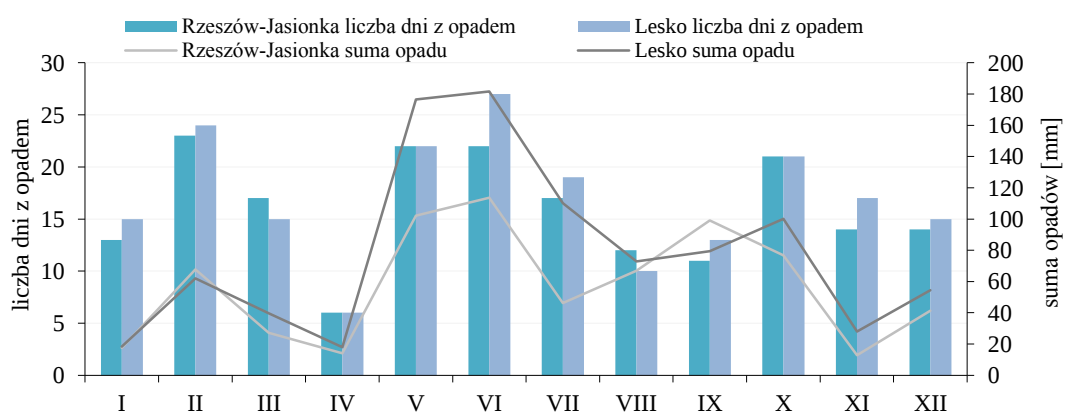
Rysunek 5.8. Średniomiesięczny i średnioroczny opad atmosferyczny na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

Najwyższa dobowa suma opadu na stacjach w Cieszanowie i Rzeszowie-Jasionce odnotowana została we wrześniu (odpowiednio 45,8 mm i 30,7 mm), w Lesku w czerwcu (40,8 mm), a w Chorzelowie w maju (34,3 mm). Minima dobowe odnotowane zostały w styczniu (Chorzelow 4,3 mm i Lesko 3,8 mm) oraz w listopadzie (Rzeszów-Jasionka 4 mm i Cieszanów 4,3 mm). Ilość opadów w roku 2020 w województwie podkarpackim określona została jako „wysoka” na stacji w Rzeszowie-Jasionce i Chorzelowie, „bardzo wysoka” w Lesku oraz jako „anomalnie wysoka” w Cieszanowie.

W 2020 r. liczba dni z opadem na stacji Rzeszów-Jasionka wyniosła 192 i była taka sama jak w roku 2019. Pomimo tego, że w roku 2020 i 2019 liczba dnia z opadem była taka sama, to suma opadów w 2020 r. była o ponad 30% większa niż w roku poprzednim (167,4 mm więcej). W wieloleciu 1952-2019 ekstremalne wartości sumy opadów odnotowano siedmiokrotnie. Trzykrotnie wartości ekstremalnie wysokie, powyżej 900 mm, (1966, 1980, 2010) i czterokrotnie wartości ekstremalnie niskie, na poziomie 300-400 mm, (1959, 1961, 1982, 2018). Na stacji Rzeszów-Jasionka suma opadów w 2020 r. była o prawie 9,5% wyższa od średniej wieloletniej. Na stacji w Lesku odnotowano 204 dni z opadem, o 5 mniej w porównaniu z rokiem 2019. Również na tej stacji pomimo tego, iż liczba dni z opadem była mniejsza to ilość opadów w 2020 r. była o ponad 17% większa niż w roku poprzednim (138 mm więcej). Na stacji w Lesku w wieloleciu 1952-2019 ekstremalne wartości sumy opadów powyżej 1000 mm odnotowano sześciokrotnie w roku: 1965, 1966, 1974, 1980, 2001 oraz 2010, który był rokiem rekordowym z sumą opadów na poziomie 1104,2 mm). Wartości

ekstremalnie niskie wystąpiły w roku 1959, 1961 (rekord z sumą opadów na poziomie 447,1 mm), 1969 oraz 1986.

Najwięcej dni z opadem wystąpiło w lutym (24 dni w Lesku i 23 dni w Rzeszowie-Jasionce) oraz w maju i czerwcu (odpowiednio: 22 i 27 dni w Lesku oraz po 22 dni w Rzeszowie-Jasionce). Natomiast najmniej takich dni odnotowano w kwietniu (po 6 dni na obu stacjach). Wśród dni, w których wystąpił opad atmosferyczny, opady duże $\geq 10,0$ mm stanowiły 11,5% wszystkich opadów (22 dni na stacji Rzeszów-Jasionka) oraz 14,7% wszystkich opadów (30 dni na stacji Lesko). Najwięcej dni z dużym opadem na stacji Rzeszów-Jasionka miało miejsce w czerwcu (5 dni) oraz maju i wrześniu (po 4 dni), natomiast na stacji w Lesku w maju (7 dni), czerwcu (6 dni) oraz sierpniu i wrześniu (po 4 dni). Na obu stacjach w żadnym dniu stycznia i listopada nie odnotowano opadów powyżej 10,0 mm. Takich dni nie odnotowano również na stacji Rzeszów-Jasionka w marcu oraz stacji Lesko w kwietniu. Opad powyżej 20 mm wystąpił pięciokrotnie w Rzeszowie-Jasionce oraz 9 razy w Lesku. Natomiast opad powyżej 30 mm odnotowano raz we wrześniu na stacji Rzeszów-Jasionka oraz raz w czerwcu i lipcu w Lesku.



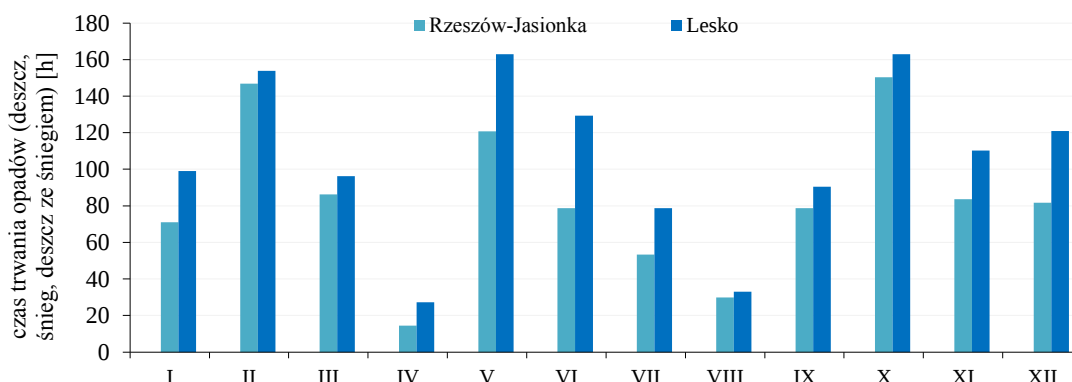
Rysunek 5.9. Suma opadów atmosferycznych oraz liczba dni z opadem na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

Pokrywa śnieżna:

W 2020 r. liczba dni z pokrywą śnieżną na poziomie 7 dni była ekstremalnie niska i ustanowiony został nowy rekord od czasu prowadzenia pomiarów (do tej pory najmniejsza liczba dni z pokrywą śnieżną - 22 dni wystąpiła w roku 1974 i 2014). W 2020 r. w miesiącach zimowych takich jak styczeń i luty nie wystąpił ani jeden dzień z pokrywą śnieżną. Wystąpiła ona 1 dzień w marcu, 2 dni w listopadzie oraz 4 dni w grudniu. W wieloleciu 1966-2019 rokiem z największą liczbą dni z pokrywą śnieżną okazał się rok 1996, w którym odnotowano 111 takich dni. W 2020 r. maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej wyniosła jedynie 2 cm w listopadzie, a czas trwania opadów śniegu wyniósł 26,3 h.

W przypadku stacji pomiarowej w Lesku w 2020 r. liczba dni z pokrywą śnieżną na poziomie 36 dni, pomimo tego iż była pięć razy większa niż na stacji Rzeszów-Jasionka to również określona została jako „ekstremalnie niska”. Rok 2020 był trzecim rokiem z najmniejszą liczbą dni z pokrywą śnieżną od czasu prowadzenia pomiarów (25 i 30 dni z pokrywą śnieżną odnotowano w roku 2014 i 1972). Również na stacji w Lesku, rokiem z największą liczbą dni z pokrywą śnieżną w wieloleciu 1966-2019, okazał się rok 1996, w którym odnotowano 129 takich dni. W 2020 r. pokrywa śnieżna wystąpiła przez 14 dni w

styczniu, 10 dni w lutym, 5 dni w marcu oraz 4 dni w grudniu i 3 w listopadzie. W 2020 r. maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej wyniosła 11 cm w lutym i marcu, a czas trwania opadów śniegu wyniósł 237 h.



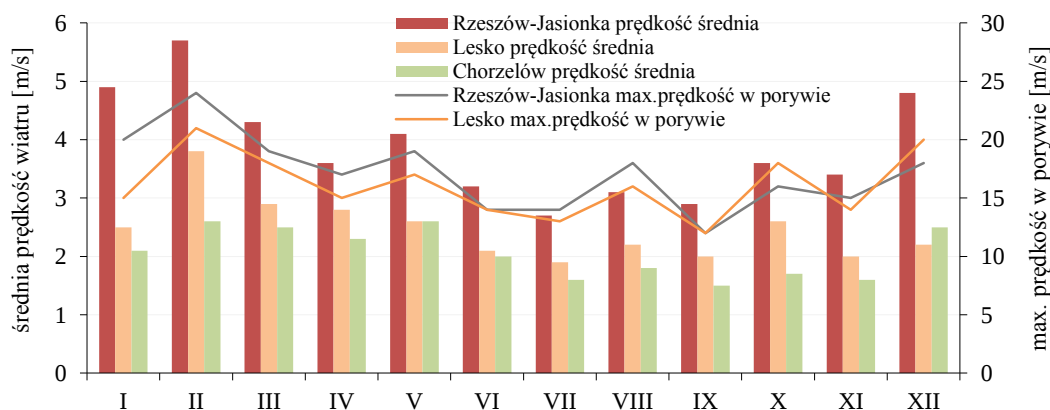
Rysunek 5.10. Czas trwania opadów (deszczu, śniegu, deszczu ze śniegiem) na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

W 2020 r. na stacji pomiarowej w Rzeszowie-Jasionce czas trwania opadów określony został jako „bardzo niski”, natomiast na stacji pomiarowej w Lesku czas trwania opadów jako „niski”. Wpływ na to miały przede wszystkim styczeń i kwiecień z wartością „ekstremalnie niską” (Rzeszów) i „anomalnie niską” (Lesko) oraz grudzień z wartością „anomalnie niską” (Rzeszów-Jasionka) i „bardzo niską” (Lesko).

Wiatr:

Z danych ze stacji pomiarowych IMGW wynika, że średnia roczna prędkość wiatru na wybranych stacjach pomiarowych w województwie podkarpackim wyniosła od 2,1 m/s na stacji w Chorzelowie, 2,5 m/s w Lesku do 3,9 m/s Rzeszów-Jasionka (brak pełnych danych pomiarowych dla stacji w Cieszanowie). Dla porównania w wieloleciu średnie prędkości wiatru na tych stacjach kształtowały się w przedziale od 3 m/s do 4,3 m/s (stacja Rzeszów-Jasionka od 1952 r.), od 2,1 m/s do 3,8 m/s (stacja Lesko od 1954 r.) oraz od 1,4 m/s do 3,3 m/s (stacja Chorzów od 1961 r.). Najwyższe miesięczne prędkości wiatru na poziomie powyżej 4,5 m/s odnotowano na stacji Rzeszów-Jasionka w miesiącach zimowych (5,7 m/s w lutym, 4,9 m/s w styczniu i 4,8 m/s w grudniu). Na pozostałych stacjach najwyższe miesięczne prędkości wiatru nie przekroczyły 4 m/s i wyniosły 2,6 m/s w lutym i maju na stacji w Chorzelowie oraz odpowiednio 3,8 m/s w lutym na stacji w Lesku. Maksymalne prędkości wiatru na stacji Rzeszów-Jasionka w porywie wyniosły od 12 m/s do 24 m/s, zaś na stacji w Lesku od 12 m/s do 21 m/s. Największe porywy wiatru powyżej 20 m/s odnotowano w miesiącach zimowych: styczniu i lutym na stacji Rzeszów-Jasionka oraz lutym i grudniu na stacji w Lesku.

Liczba godzin w roku z wiatrem o sile powyżej 10 m/s na stacji Rzeszów-Jasionka wyniosła 209,7 i była „anomalnie wysoka”, o czym zdecydował luty i grudzień, podczas których liczba ta stanowiła 57,2% wszystkich godzin odnotowanych w ciągu roku. Natomiast na stacji pomiarowej w Lesku liczba ta była „anomalnie niska” i stanowiła jedynie niecałe 8 godzin (wiatr o sile powyżej 10 m/s wystąpił jedynie w lutym, maju i grudniu, przy czym luty stanowił prawie 94%) wszystkich godzin odnotowanych w ciągu całego roku.

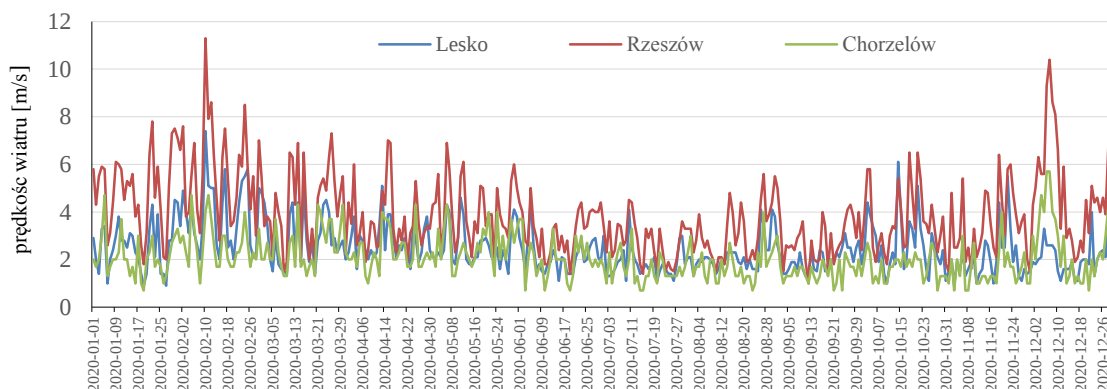


Rysunek 5.11. Prędkość wiatru na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r.
[źródło: IMGW-PIB]

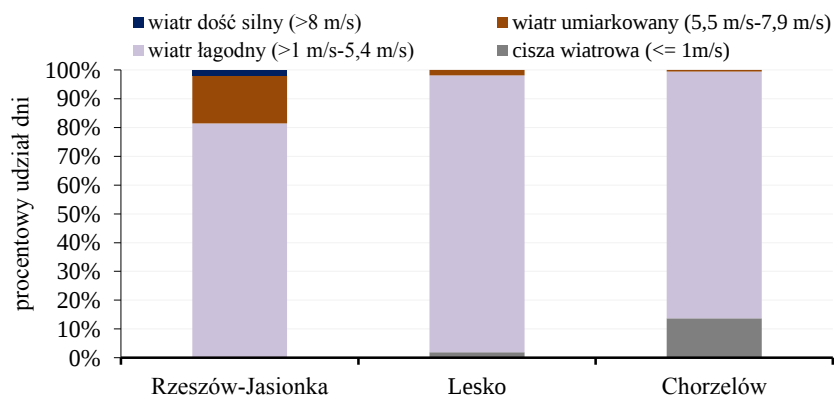
Na stacji IMGW Rzeszów-Jasionka odnotowano najwięcej dni z wiatrem łagodnym o prędkości średniej dobowej powyżej 1 m/s, a nieprzekraczającym 5,4 m/s (297) oraz dni z wiatrem umiarkowanym, których było 61 (5,5 do 7,9 m/s). W całym 2020 r. odnotowano jeden dzień z ciszą wiatrową (w dniu 12 września - 1 m/s). Najwięcej dni z bardzo słabym wiatrem nieprzekraczającym 2,5 m/s na stacji Rzeszów-Jasionka odnotowano w lipcu, sierpniu, listopadzie i wrześniu (odpowiednio 13, 12, 12 i 11 dni). W 2020 r. na stacji odnotowano 7 dni z wiatrem dość silnym tj. ze średnią prędkością dobową powyżej 8 m/s: czterokrotnie w grudniu oraz trzykrotnie w lutym.

Natomiast na stacji w Lesku ponad 96% dni w roku, to dni z wiatrem łagodnym, w tym wystąpiło aż 230 dni z bardzo słabym wiatrem nie przekraczającym 2,5 m/s. Na stacji odnotowano 7 dni z wiatrem umiarkowanym (4 dni w lutym i po jednym dniu w październiku, listopadzie i grudniu). W całym 2020 r. nie odnotowano ani jednego dnia ze średnią dobową prędkością wiatru powyżej 8 m/s. Cisza wiatrowa wystąpiła siedmiokrotnie (trzy razy w styczniu i listopadzie oraz raz w październiku).

Na stacji w Chorzowie odnotowano najwięcej dni z ciszą wiatrową, było ich aż 50, w tym najwięcej takich dni odnotowano w listopadzie (11) oraz po 6 dni od lipca do października i 5 dni w grudniu. Na stacji nie odnotowano ani jednego dnia z dość silnym wiatrem, wystąpiły tylko 2 dni z wiatrem umiarkowanym ze średnią prędkością na poziomie 5,7 m/s odnotowaną 6 i 7 grudnia. W 2020 roku na stacji w Chorzowie odnotowano aż 225 dni z bardzo słabym wiatrem nieprzekraczającym 2,5 m/s, w tym od lipca do listopada odnotowano więcej niż 20 takich dni w ciągu miesiąca.



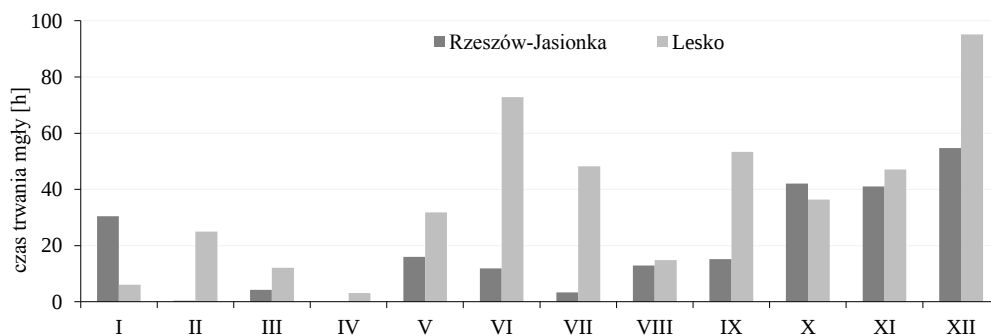
Rysunek 5.12. Średnia dobową prędkość wiatru na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]



Rysunek 5.13. Liczba dni z bardzo słabym wiatrem, w tym udział ciszy wiatrowych na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

Zamglenia:

O słabych warunkach mieszania, wymiany pionowej i poziomej powietrza, występujących w sezonie grzewczym, świadczy też liczba godzin z mgłą. Czas trwania mgły wpływa na wzrost stężeń pyłu PM10, ponieważ cząstki pyłu wiążą się z wodą w procesie tworzenia się mgły. Taka sytuacja może prowadzić w chłodnej części roku do powstawania epizodów smogowych. Na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka w 2020 r. było ich 232,4 (ponad 16 godzin powyżej średniej wieloletniej). „Anomalnie wysoka” liczba odnotowana została w grudniu. Natomiast na stacji pomiarowej w Lesku było 445,9 godzin z mgłą, w tym z „ekstremalnie wysoką” liczbą godzin mgieł w grudniu (95,2) i czerwcu (72,8). W porównaniu z rokiem 2019 liczba godzin z mgłą na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka była większa o ponad 66 godzin, zaś na stacji pomiarowej w Lesku wzrosła o 49%.



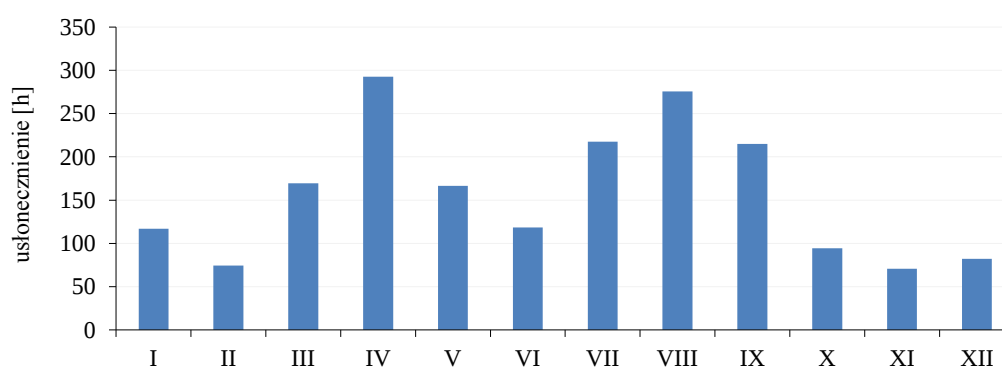
Rysunek 5.14. Czas trwania mgły na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

Warunki meteorologiczne sprzyjające koncentracji i długotrwałemu utrzymywaniu się zanieczyszczeń w powietrzu występowały głównie w okresie wzmożonego spalania paliw stałych na cele grzewcze (X-III). Występowanie niskich temperatur powietrza, pogoda wyżowa, zamglenia oraz słaby wiatr skutkowały okresami notowania wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu. Dodatkowo niewielka liczba dni z pokrywą śnieżną sprzyjała wtórnej emisji zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, takich jak drogi, chodniki, czy boiska i place.

Notowanym wysokim stężeniem ozonu sprzyjają uwarunkowania takie jak: wysoka temperatura powietrza, silne promieniowanie słoneczne, czy znikome ruchy powietrza.

Sytuacje takie występują w miesiącach wiosenno-letnich od kwietnia do końca września, co uwidocznia się w liczbie dni z 8-godzinnymi stężeniami ozonu wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bezczmurne niebo sprzyja produkcji ozonu, natomiast silne zachmurzenie prawie całkowicie eliminuje tworzenie się ozonu troposferycznego. W 2020 r. na stacji pomiarowej w Lesku odnotowano 1894,1 h usłonecznienia, co stanowiło wartość „anomalnie wysoką”. Był to piąty najwyższy wynik od czasu prowadzenia pomiarów. Wyższe nasłonecznienie odnotowano jedynie w roku 2015 (2001 h- rekord), 2017 (1909 h), 2000 (1906,4) oraz 2011 (1899,9 h). Przez pół roku wartość usłonecznienia określona została jako „ekstremalnie wysoka” (styczeń (rekord), kwiecień (rekord) i wrzesień) oraz „anomalnie wysoka” (marzec, sierpień i grudzień). W porównaniu z rokiem 2019 liczba godzin z usłonecznieniem była większa o 25,5 godziny, zaś w stosunku do średniej z wielolecia (1966-2019) liczba ta wzrosła o 22%.



Rysunek 5.15. Usłonecznienie na stacji IMGW w Lesku w 2020 r. [źródło: IMGW-PIB]

Udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych (w tym pyłu saharyjskiego) może mieć istotny wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, jak i na wysokość stężeń pyłu zawieszonego. Zgodnie z danymi przekazanymi przez IMGW-PIB oraz IOŚ-PIB przeanalizowano wykaz dni, w których stwierdzono nad Polską napływ mas powietrza z obszarów suchych. W 2020 r. było 6 dni z możliwym wpływem pyłu pochodzenia naturalnego z rejonów suchych, na jakość powietrza w województwie podkarpackim: 25-27 stycznia, 27-29 marca.

Przeprowadzona analiza mająca na celu ocenę wpływu transportu cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych na wysokość dobowych stężeń pyłu PM₁₀ wykazała, że napływ pyłu naturalnego wpłynął na podwyższenie stężeń dobowych pyłu PM₁₀ na stacji w Dębicy w dniach 27 stycznia, 27-28 marca. Odliczenie udziału napływu w stężeniach PM₁₀ w tych dniach nie zmieniło liczby dni z przekroczeniem dobowej normy PM₁₀ na tej stacji. Szczegółowe informacje w tym zakresie zawiera załącznik nr 2.

6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie podkarpackim 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 a wzdłuż wschodniej granicy województwa wpływ mogą wywierać również napływy zanieczyszczeń z Ukrainy.

Głównymi lokalnymi źródłami emisji zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa podkarpackiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość emitorów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w ich sąsiedztwie.

W dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się opon, nawierzchni dróg oraz hamulców i unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu emitowane są ze spalania paliw przez pojazdy.

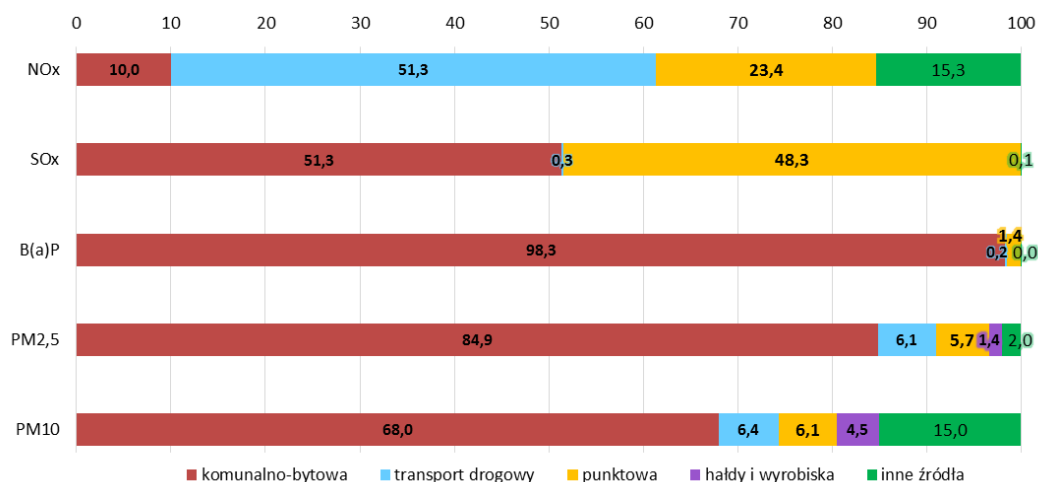
W poniższych tabelach przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze województwa podkarpackiego, w podziale na strefy oraz źródła emisji. Zestawienia zostały przygotowane na podstawie danych przekazanych do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego.

Zgodnie z przedstawionym bilansem emisji w 2020 r. z terenu województwa podkarpackiego zostało wprowadzonych do atmosfery: 10 491 871 kg tlenków siarki (3,7% emisji krajowej); 25 329 208 kg tlenków azotu (4,1% emisji krajowej); 25 130 812 kg zanieczyszczeń pyłowych (4,8% emisji krajowej); 5 784,7 kg benzo(a)pirenu (5,0% emisji krajowej).

W regionie największy udział w emisji ogółem miały źródła powierzchniowe, które stanowiły 44% emisji całkowitej. Ze źródeł liniowych wyemitowane zostało 24% całkowitej emisji, natomiast źródła punktowe były odpowiedzialne za 12% całkowitej emisji w regionie.

Emisja z terenu województwa stanowiła 4,2% całkowitej emisji w kraju.

Bilanse emisji i ich rozkład przestrzenny zostały wykorzystane, między innymi, na potrzeby modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.



Rysunek 6.1. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie podkarpackim [źródło danych: KOBIZE/IOŚ-PIB]

Tabela. 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa podkarpackiego [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
miasto Rzeszów	PL1801	126	82 036	1 203	369 735	28	453 003	661	3 595
strefa podkarpacka	PL1802	17 720	5 305 121	25 464	4 701 658	6 625	10 038 868	301	567
województwo podkarpackie		17 846	5 387 158	26 667	5 071 393	6 653	10 491 871	304	588
Polska		312 705	109 346 273	542 039	175 270 099	97 672	285 256 082	352	912

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa podkarpackiego [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
miasto Rzeszów	PL1801	126	86 688	610 648	524 668	36 437	1 258 441	5 824	9 988
strefa podkarpacka	PL1802	17 720	2 441 010	12 386 777	5 400 939	3 842 042	24 070 767	1 054	1 358
województwo podkarpackie		17 846	2 527 697	12 997 425	5 925 607	3 878 479	25 329 208	1 087	1 419
Polska		312 705	46 222 329	274 001 788	190 680 105	106 121 913	617 026 135	1 363	1 973

Tabela. 6.3. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM10 na obszarze stref województwa podkarpackiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

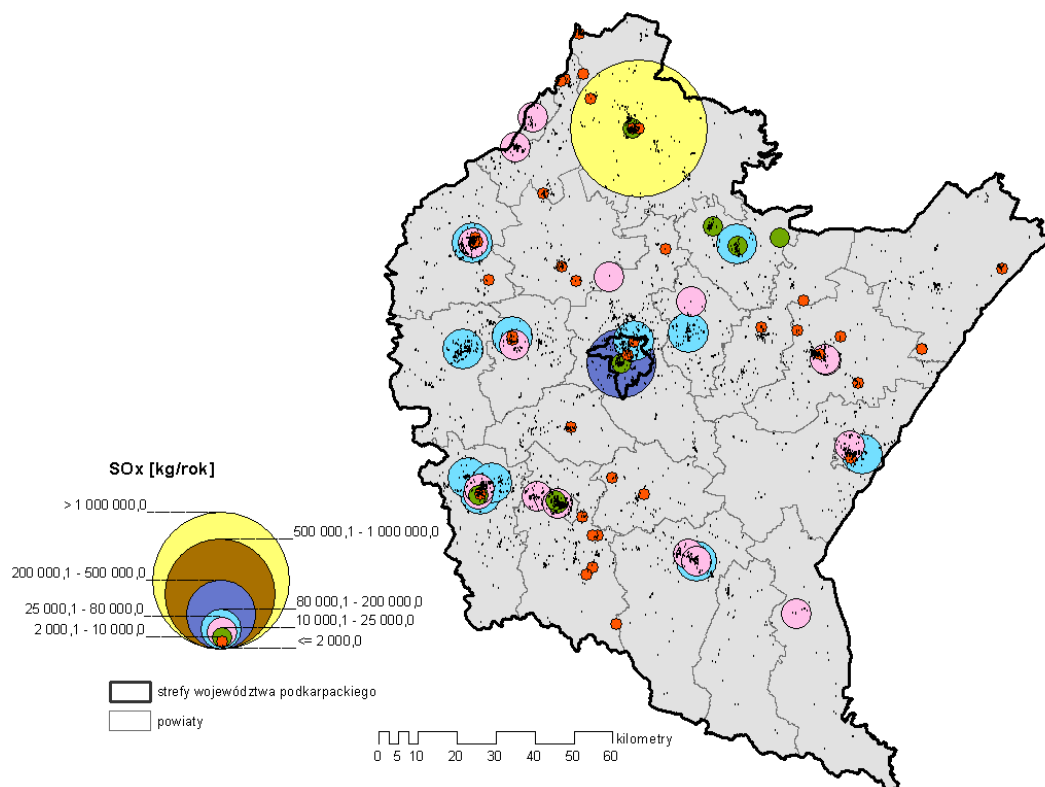
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM10 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	126	135 413	44 054	102 166	295	14 761	296 688	1 544	2 355
strefa podkarpacka	PL1802	17 720	9 431 623	860 783	750 665	633 820	2 100 457	13 777 348	735	778
województwo podkarpackie		17 846	9 567 036	904 837	852 830	634 115	2 115 218	14 074 037	741	789
Polska		312 705	188 776 224	18 102 304	22 228 968	18 986 708	54 843 493	302 937 697	898	969

Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM2,5 na obszarze stref województwa podkarpackiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

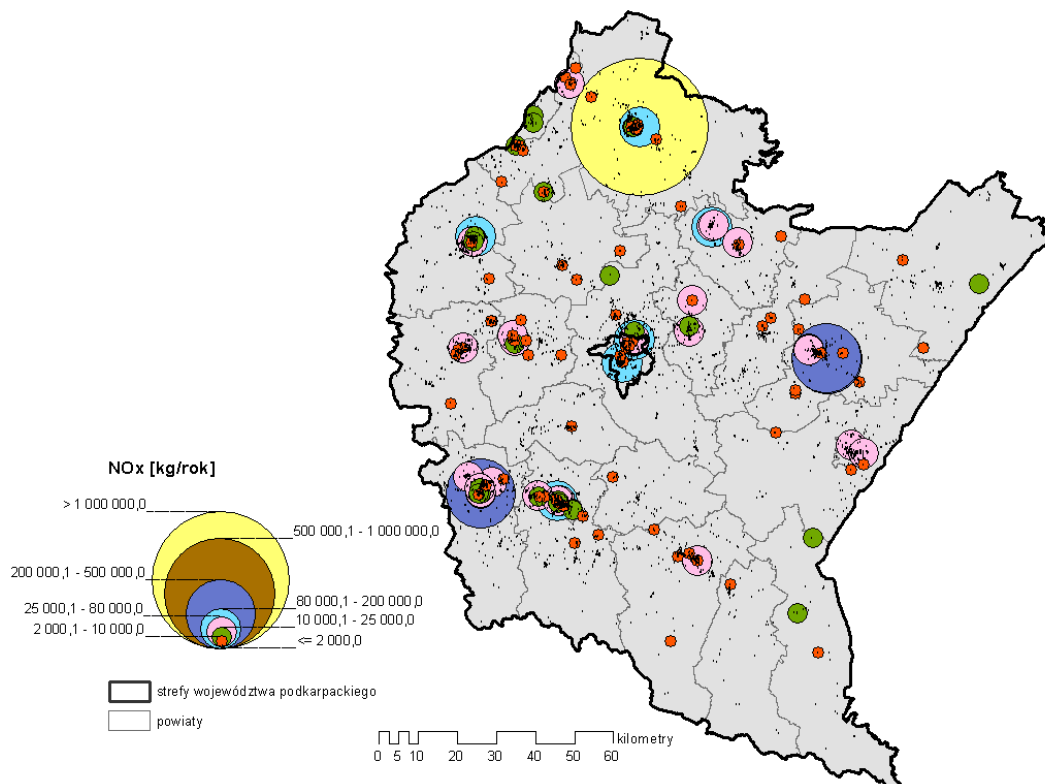
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM2,5 [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	126	132 937	32 545	61 532	71	1 795	228 879	1 328	1 817
strefa podkarpacka	PL1802	17 720	9 252 979	640 245	565 204	152 081	217 387	10 827 896	579	611
województwo podkarpackie		17 846	9 385 916	672 790	626 736	152 152	219 182	11 056 775	584	620
Polska		312 705	185 236 382	13 568 377	16 250 016	4 566 024	5 725 974	225 346 773	669	721

Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa podkarpackiego [źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

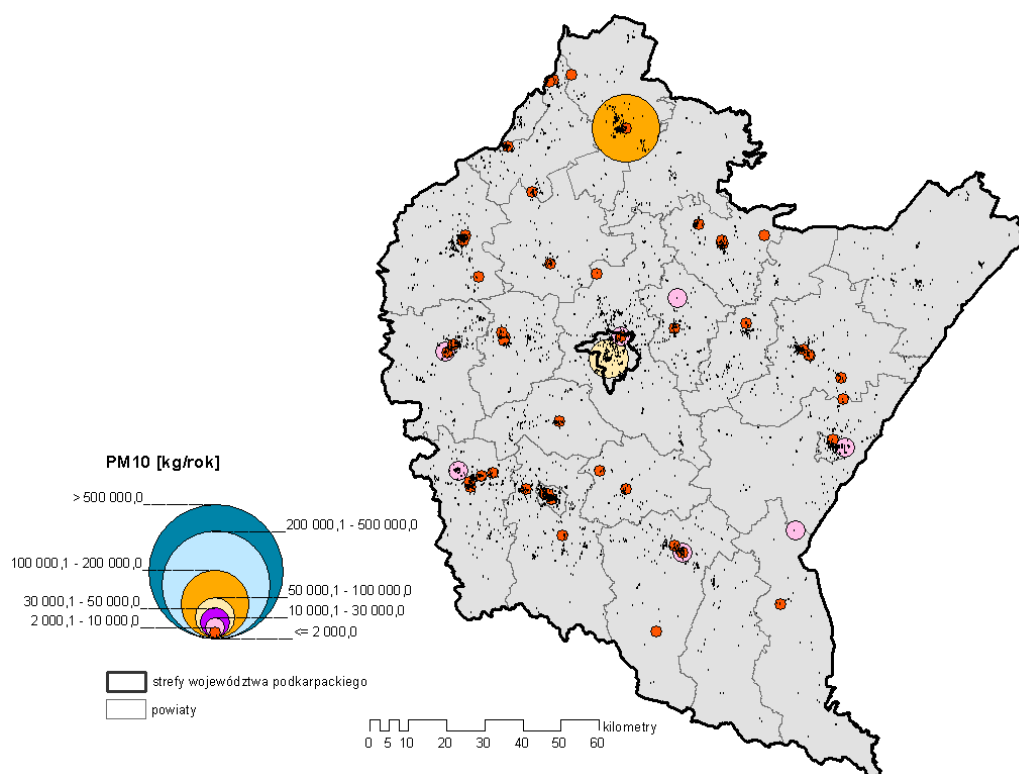
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	126	83,1	0,6	2,0	0,0	85,7	0,7	0,7
strefa podkarpacka	PL1802	17 720	5 604,7	13,0	81,3	0,1	5 699,0	0,3	0,3
województwo podkarpackie		17 846	5 687,8	13,5	83,3	0,1	5 784,7	0,3	0,3
Polska		312 705	113 499,7	262,0	2 142,9	2,5	115 907,1	0,4	0,4



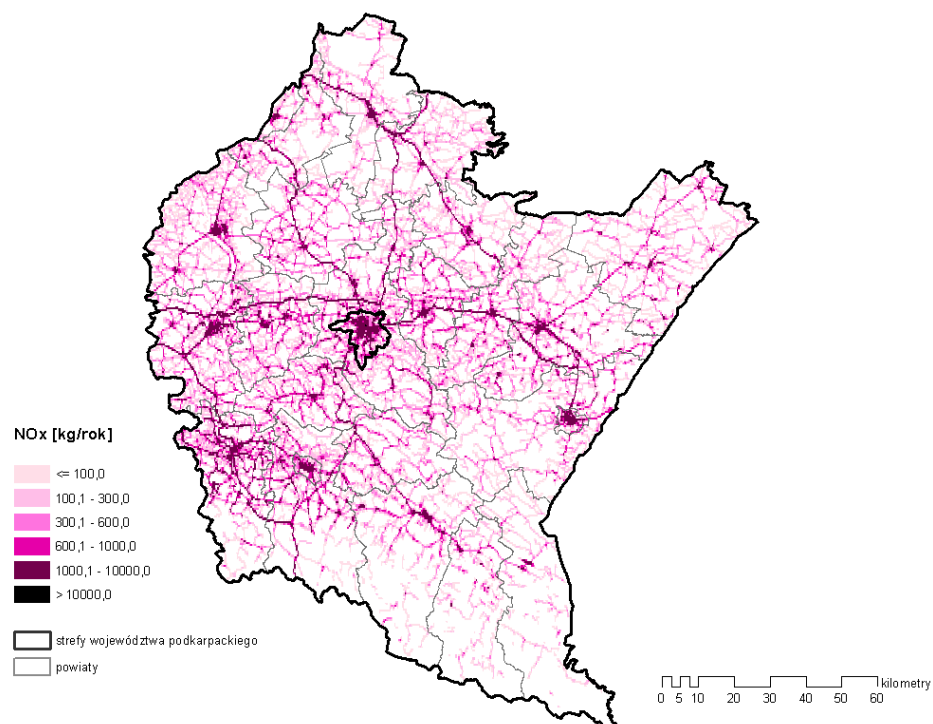
Rysunek.6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



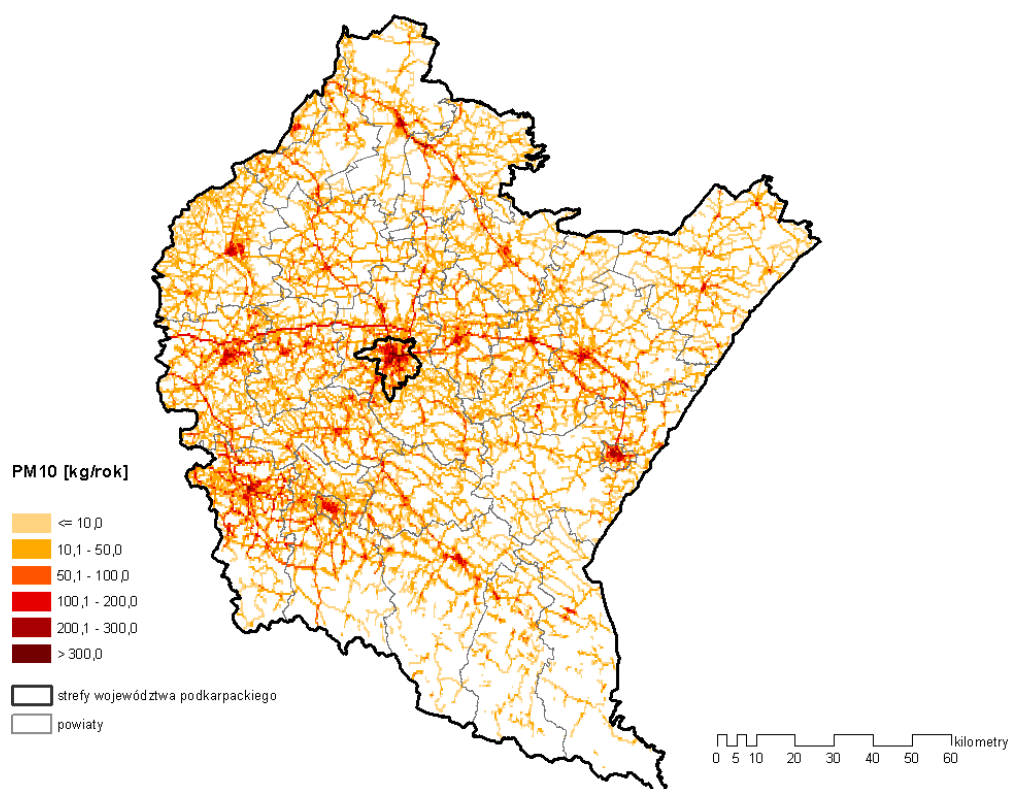
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



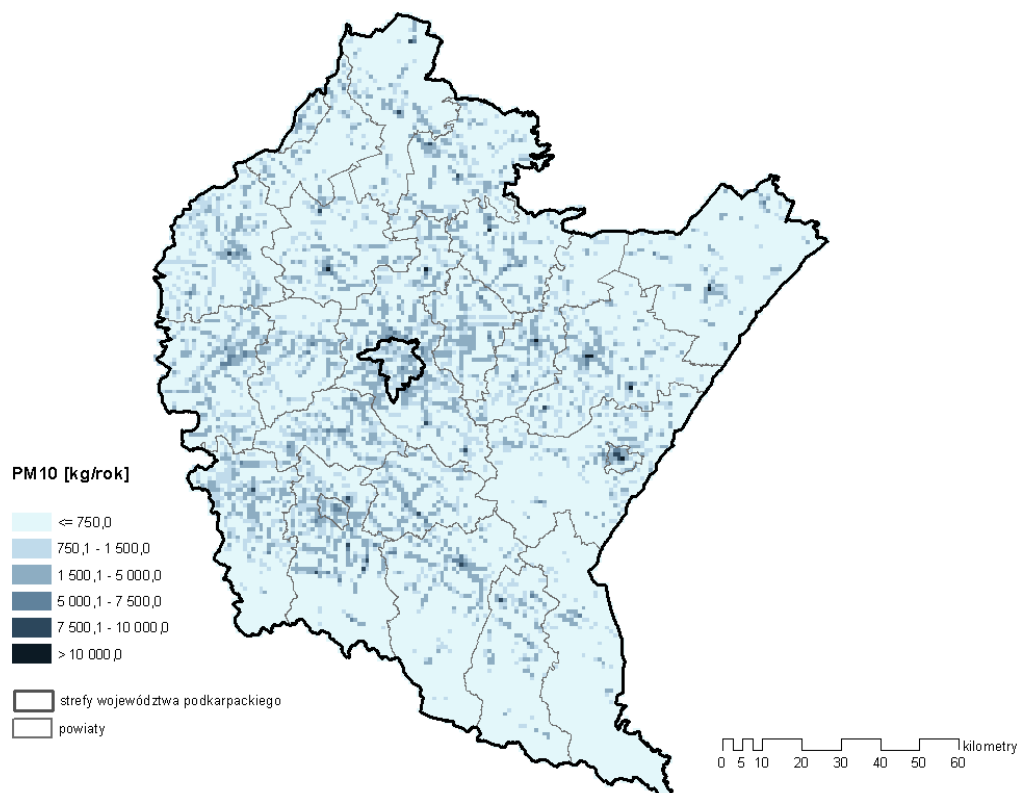
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM₁₀ na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



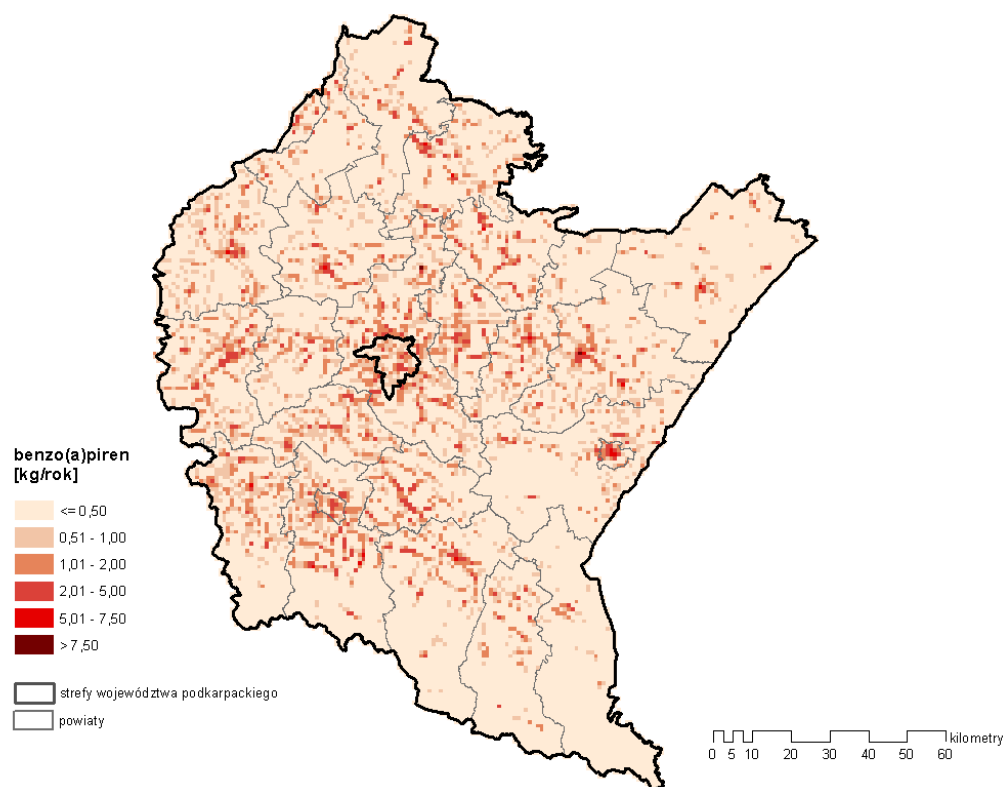
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.6. Lokalizacja liniowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Główny element oceny jakości powietrza w województwie, decydujący o przypisaniu strefie odpowiedniej klasy stanowiły wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza w regionie, objętych system kontroli i zapewnienia jakości w ramach Państwowego monitoringu środowiska. Do oceny posłużyły serie pomiarowe poszczególnych zanieczyszczeń spełniające wymagania dotyczące kompletności wyników oraz niepewności pomiaru. Dodatkowo w ocenie wykorzystano modelowanie matematyczne i metodę obiektywnego szacowania opartą na wynikach modelowania, będące dodatkowymi informacjami o rozkładach poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń na analizowanym obszarze.

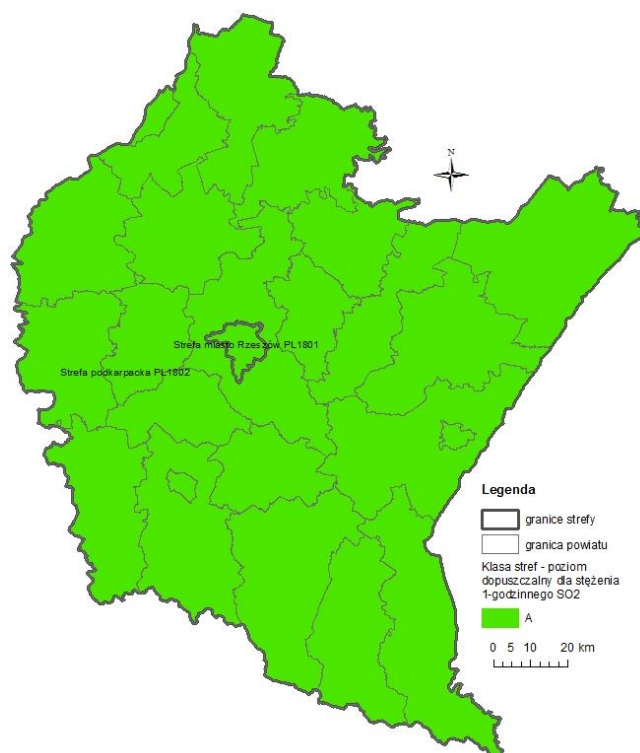
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

7.1.1. Dwutlenek siarki SO_2

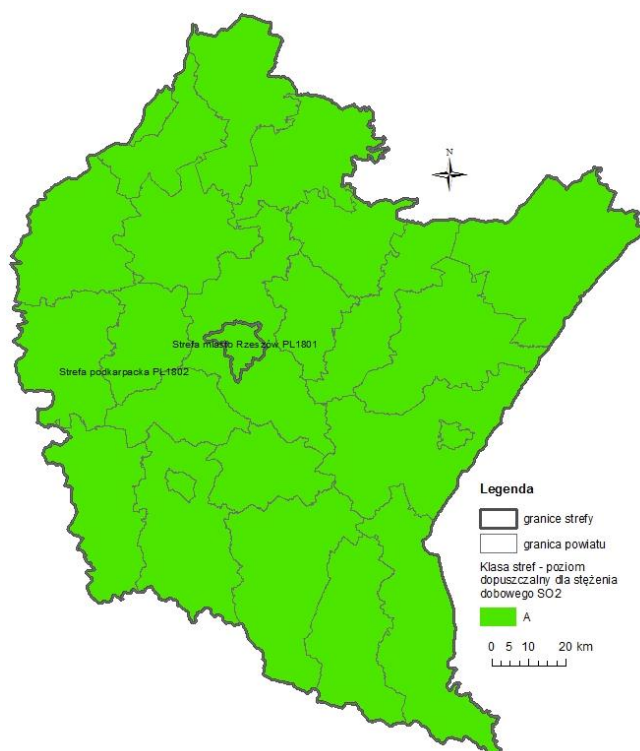
Wyniki pomiarów dwutlenku siarki ze stacji monitoringu powietrza, wyniki modelowania wykonane dla SO_2 za rok 2020 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężeń 1-godzinnego i dobowego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A

Tabela 7.1. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.
PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A



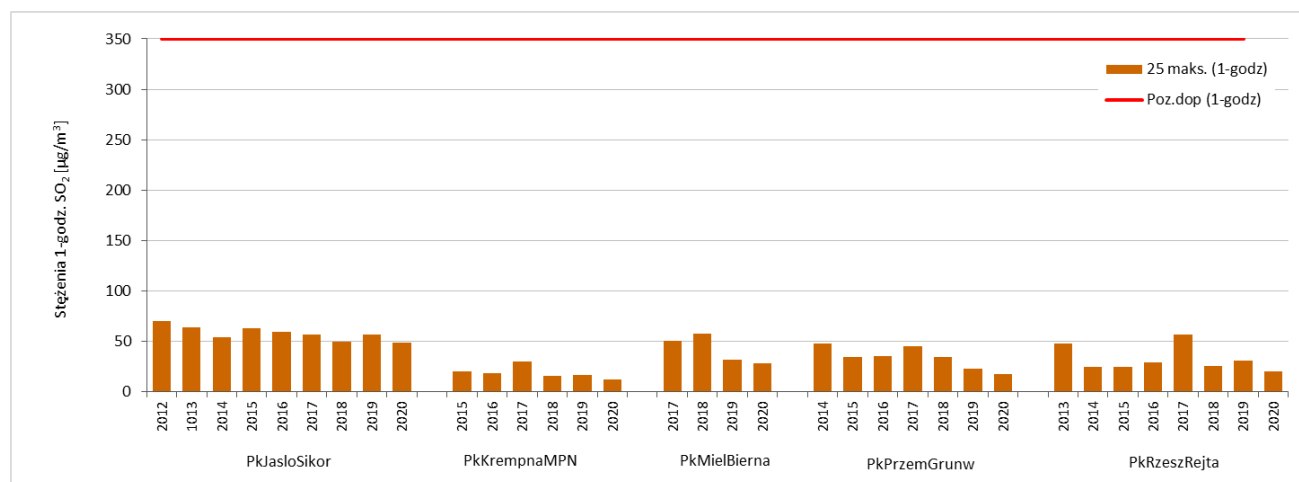
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

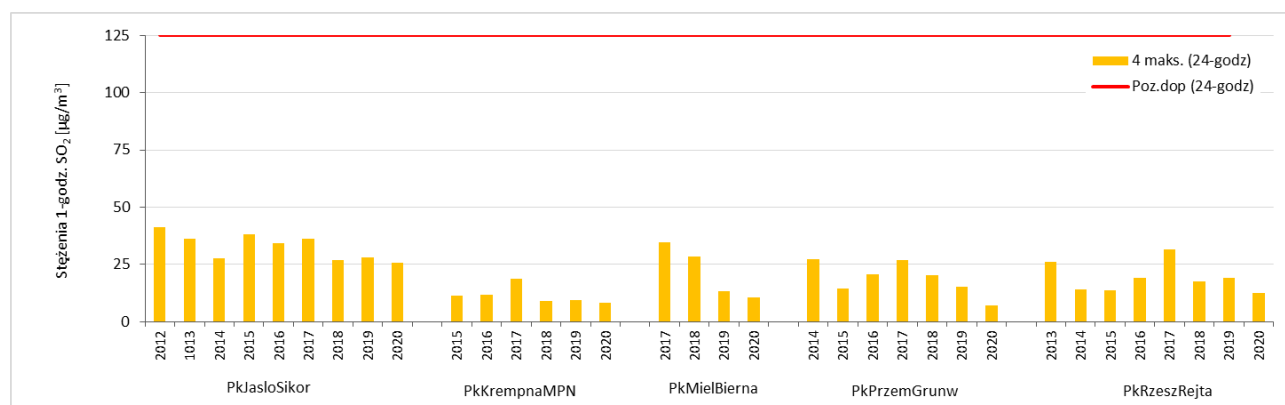
Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>3 50 (S1)	25 maks. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	aut.	99	0	20	0	12
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	aut.	100	0	49	0	26
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	aut.	99	0	12	0	8
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	aut.	98	0	28	0	11
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl-Grunwaldzka	aut.	100	0	18	0	7



Rysunek 7.3. Przebieg 25 max. wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2020

[źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.4. Przebieg 4 max. wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2020

[źródło: GIOŚ]

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w pięciu punktach pomiarowych, metodą automatyczną z jednogodzinnym czasem uśredniania stężeń. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie

podkarpackiej pomiary prowadzone były na czterech stacjach pomiarowych w: Jasle, Przemyśle, Mielcu i Krempnej. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.

W strefie miasto Rzeszów najwyższe stężenie jednogodzinne SO_2 odnotowane na stacji zlokalizowanej na osiedlu Nowe Miasto wyniosło $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10% normy). Na poszczególnych stacjach pomiarowych w strefie podkarpackiej najwyższe stężenia jednogodzinne SO_2 wyniosły odpowiednio: Jasło – $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21% normy), Mielec – $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (22% normy), Przemyśl – $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (11% normy), Krempna – $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8% normy).

Maksymalne stężenie średniodobowe dwutlenku siarki obliczone ze stężeń jednogodzinnych, zmierzonych na stacji automatycznej w Rzeszowie wyniosło $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% normy). W strefie podkarpackiej maksymalne stężenia średniodobowe dwutlenku siarki wyniosły: w Jasle $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (26% normy), w Mielcu $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% normy), w Krempnej $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8% normy), w Przemyśle $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7% normy).

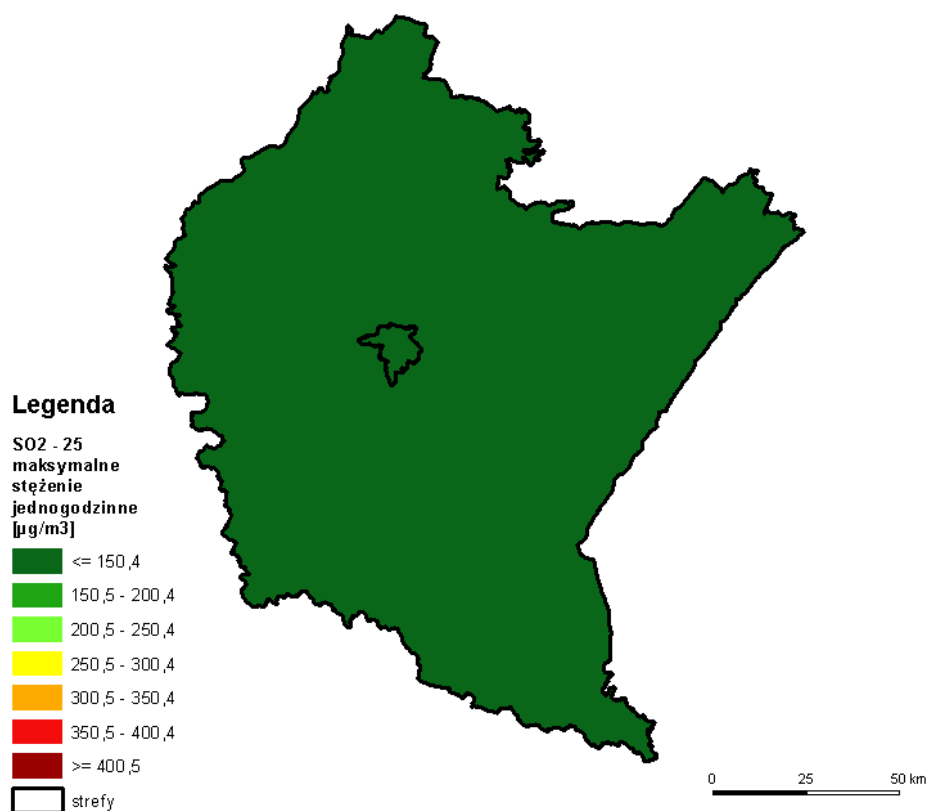
Wyniki modelowania zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, przeprowadzonego dla województwa podkarpackiego dla roku 2020 potwierdziły dotrzymanie obowiązujących norm dla tego zanieczyszczenia na obszarze całego regionu.

W zakresie stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki, wartości 25 max. ze stężeń 1-godzinnych na obszarze województwa zawierały się w przedziale $7\text{-}94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2-27% normy). Najwyższe wartości 25 max. ze stężeń 1-godz. SO_2 powyżej 15 % normy wskazane zostały na obszarze powiatu mieleckiego (gminy Borowa i Gawłuszowice przy granicy z województwem świętokrzyskim).

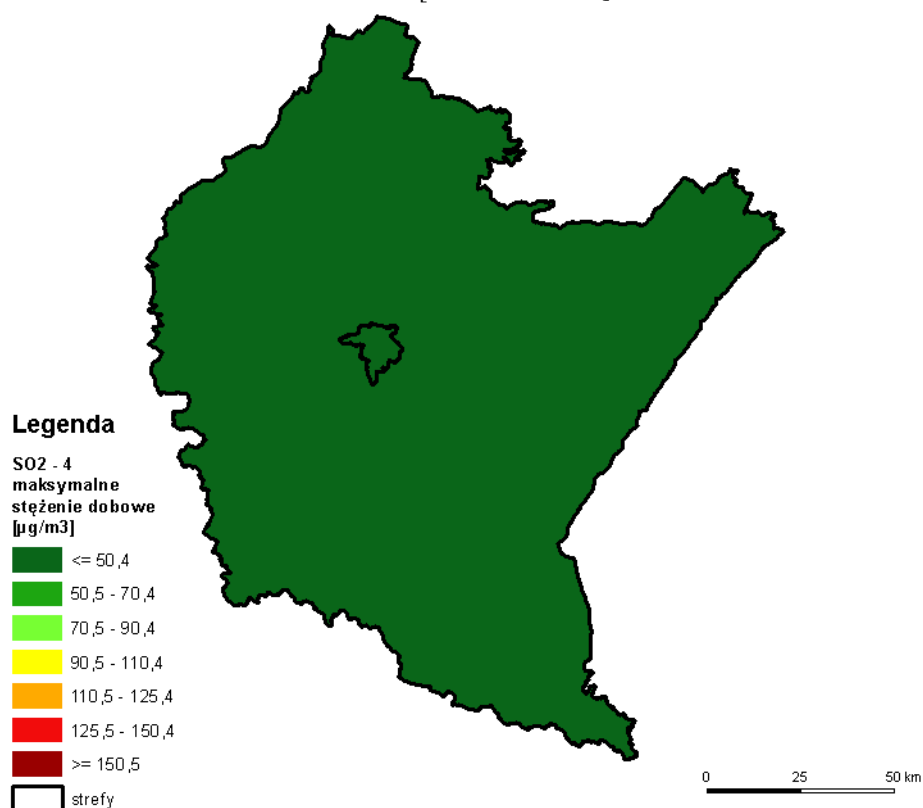
W Rzeszowie wartości 25 max. ze stężeń 1-godzinnych SO_2 zawierały się w przedziale $16\text{-}24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5-7% normy). Najwyższe stężenia 1-godzinne określone zostały z modelowania na obszarze Nowego Miasta.

W zakresie stężeń dobowych dwutlenku siarki wyniki modelowania wykazały występowanie na terenie województwa wartości 4 max. ze stężeń 24-godzinnych w zakresie $4\text{-}32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3-26% normy). Najwyższe stężenia 4 max. ze stężeń 24-godz. SO_2 powyżej 15% normy wskazane zostały na obszarze powiatu mieleckiego (gminy Borowa i Gawłuszowice przy granicy z województwem świętokrzyskim).

W Rzeszowie max. wartości 4 max. ze stężeń 24-godzinnych SO_2 zawierały się w przedziale $10\text{-}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8-13% normy). Najwyższe stężenia dobowe określone zostały z modelowania na obszarze obrębów ewidencyjnych: Nowe Miasto, Śródmieście, Wilkowyja, Pobitno, Załęże.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



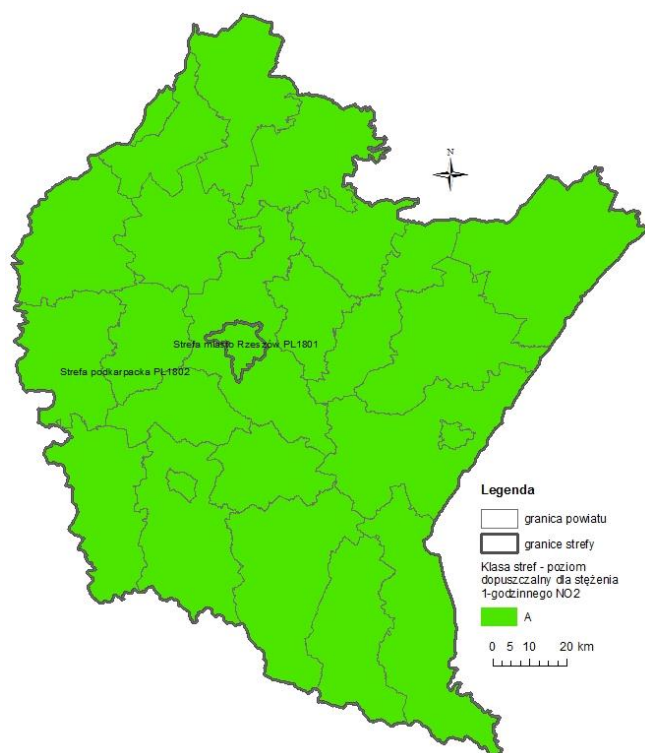
Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

7.1.2. Dwutlenek azotu NO₂

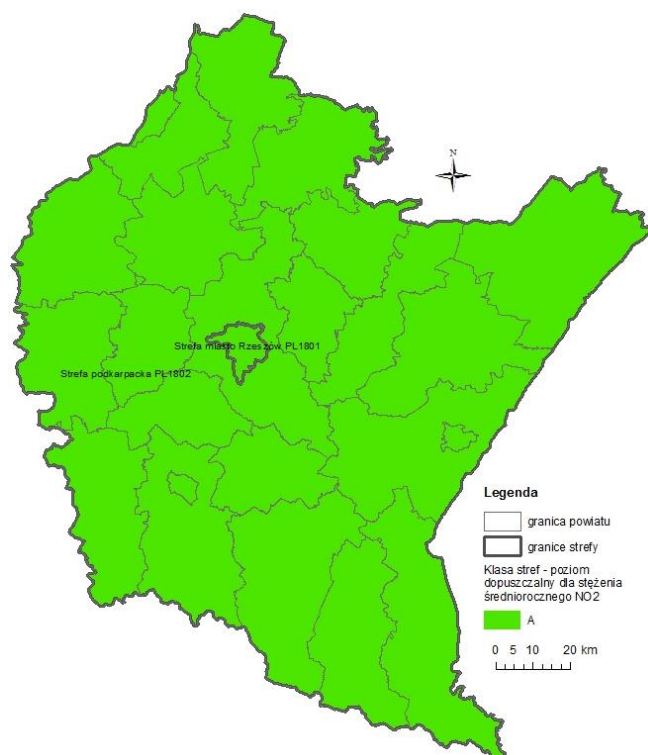
Wyniki pomiarów dwutlenku azotu ze stacji monitoringu powietrza, wyniki modelowania dla stężenia 1-godzinnego NO₂, oraz metoda szacowania oparta na wynikach modelowania dla stężenia średniorocznego NO₂ za rok 2020 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężenia 1-godzinnego i średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO₂ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A



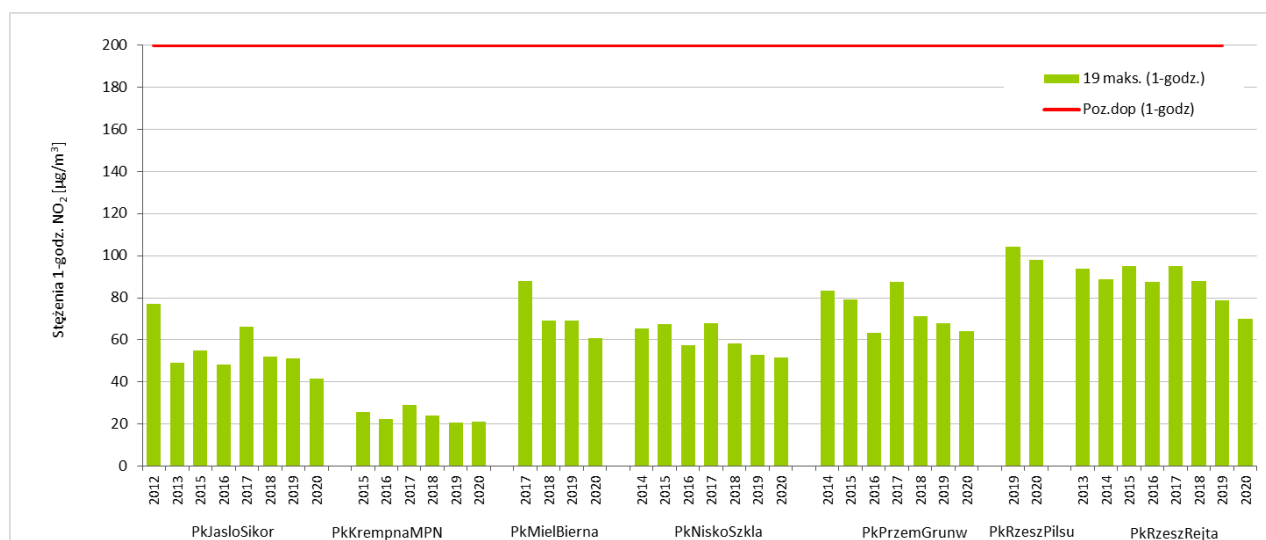
Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



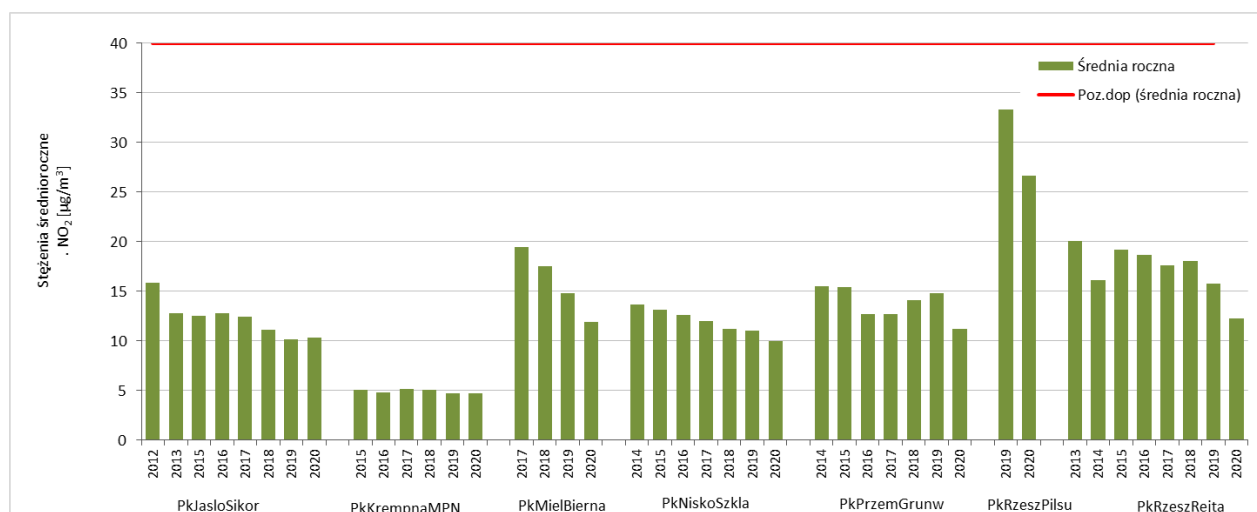
Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	100	27	0	98
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	automatyczny	99	12	0	70
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	automatyczny	100	10	0	42
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	automatyczny	97	5	0	21
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	automatyczny	99	12	0	61
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	automatyczny	99	10	0	52
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl-Grunwaldzka	automatyczny	100	11	0	64



Rysunek 7.9. Przebieg 19 max. wartości godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2020 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.10. Przebieg wartości stężenia średniorocznego dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2020 [źródło: GIOŚ]

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w siedmiu punktach pomiarowych, metodą automatyczną z jednogodzinnym czasem uśredniania stężeń. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na dwóch stacjach pomiarowych, na stacji tła miejskiego oraz na stacji komunikacyjnej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na pięciu stacjach pomiarowych w: Jaśle, Nisku, Przemyśle, Mielcu i Krempnej. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.

W strefie miasto Rzeszów najwyższe stężenie jednogodzinne NO₂ odnotowane na stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego, wyniosło 128 µg/m³ (64% normy). Natomiast na stacji tła miejskiego, zlokalizowanej na osiedlu Nowe Miasto, maksymalne stężenie 1-godzinne NO₂ wyniosło 102 µg/m³ (51% normy).

Na poszczególnych stacjach pomiarowych w strefie podkarpackiej najwyższe stężenia jednogodzinne NO₂ wyniosły odpowiednio: Mielec – 85 µg/m³ (43% normy), Przemysł - 84 µg/m³ (42% normy), Nisko - 68 µg/m³ (34% normy), Jasło - 50 µg/m³ (25% normy), Krempna – 38 µg/m³ (19% normy).

Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na stacji tła miejskiego w Rzeszowie wyniosło 12 µg/m³ (30% normy). Natomiast na stacji komunikacyjnej stężenie średnioroczne NO₂ wyniosło 27 µg/m³ (68% normy).

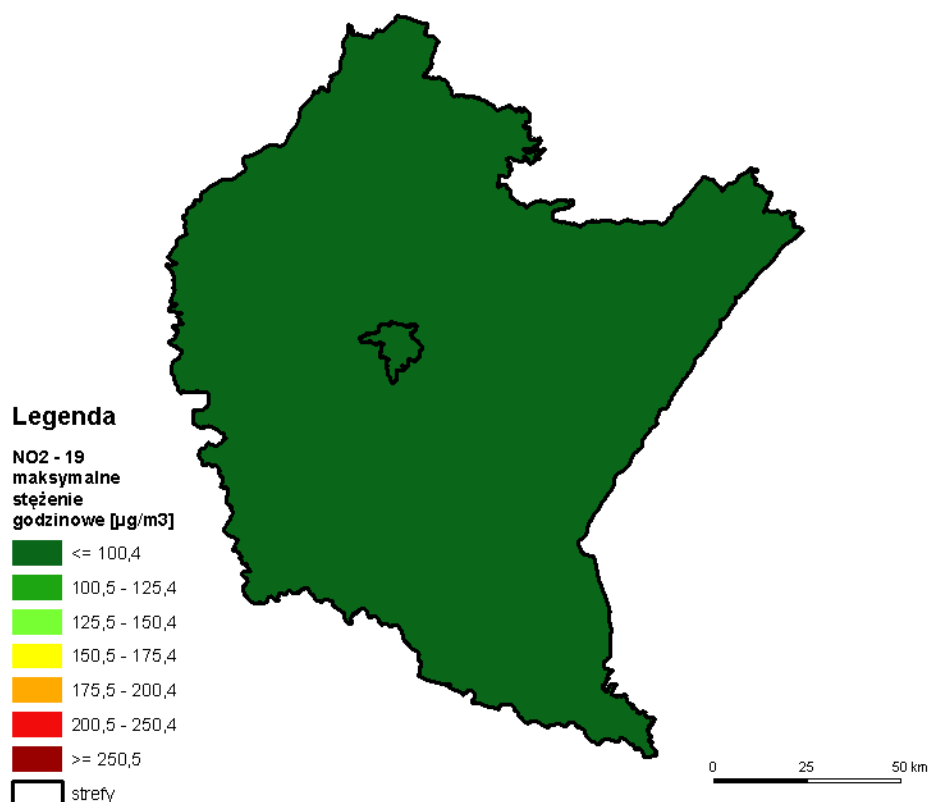
W strefie podkarpackiej stężenia średnioroczne dwutlenku azotu wyniosły: w Mielcu 12 µg/m³ (30% normy), w Przemysłu 11 µg/m³ (28% normy), w Nisku 10 µg/m³ (25% normy), w Jaśle 10 µg/m³ (25% normy), w Krempnej 5 µg/m³ (13% normy).

W zakresie stężeń 1-godzinnych dwutlenku azotu, wyniki modelowania za rok 2020 na obszarze województwa podkarpackiego wykazały występowanie wartości 19 max. ze stężeń 1-godzinnych w przedziale 10-83 µg/m³ (5-42% normy). Najwyższe stężenia 1-godz. NO₂ powyżej 40% normy wskazane zostały na obszarze Rzeszowa.

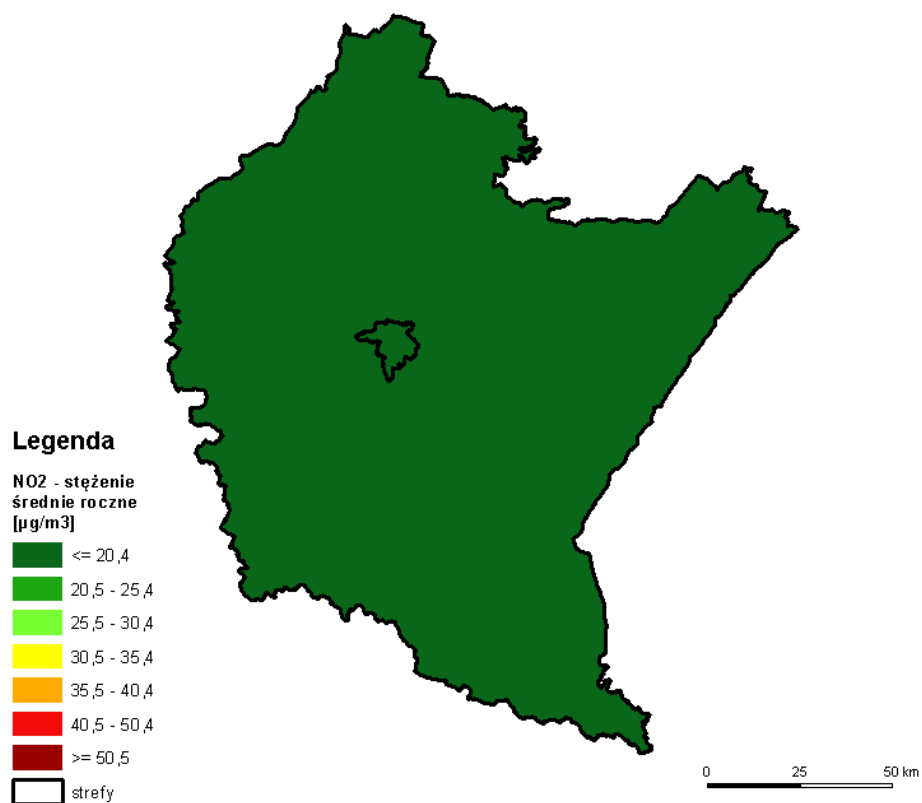
W Rzeszowie wartości 19 max. ze stężeń 1-godzinnych NO₂ zawierały się w przedziale 54-83 µg/m³ (27-42% normy). Najwyższe stężenia 1-godzinne określone zostały z modelowania głównie na obszarze obrębów ewidencyjnych: Śródmieście, Staroniwa, Przybyszówka, Baranówka.

W zakresie stężenia średniorocznego dwutlenku azotu rozkład stężeń oparty na wynikach modelowania wykazał występowanie wartości w zakresie 3-21 µg/m³ (8-53% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne NO₂ powyżej 50% normy wskazane zostały na obszarze powiatu mieleckiego (gminy Borowa i Gawłuszowice przy granicy z województwem świętokrzyskim).

W Rzeszowie stężenia średnioroczne NO₂ zawierały się w przedziale 8-20 µg/m³ (20-50% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne NO₂ określone zostały z modelowania na obszarze obrębów ewidencyjnych: Baranówka, Śródmieście.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinowego NO₂ w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie podkarpackim w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

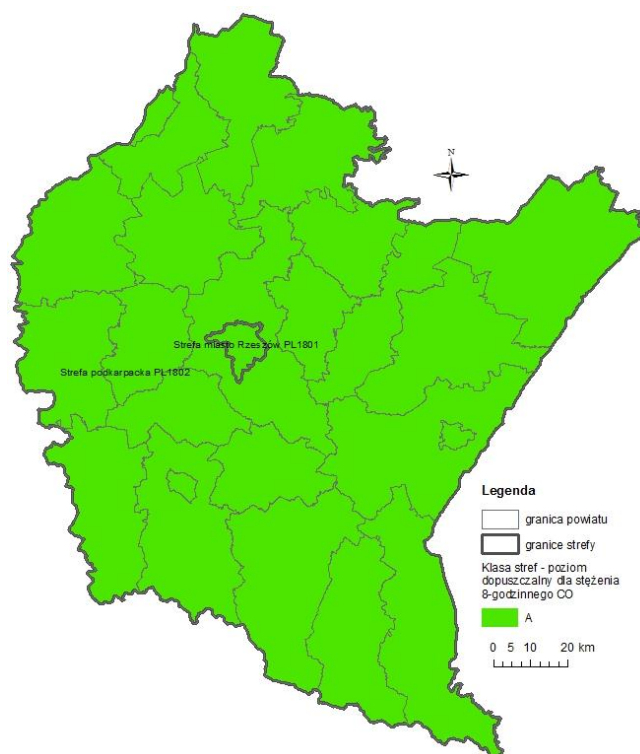
7.1.3. Tlenek węgla CO

Wyniki pomiarów tlenku węgla ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia 8-godzinnego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

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

[źródło: GIOŚ]

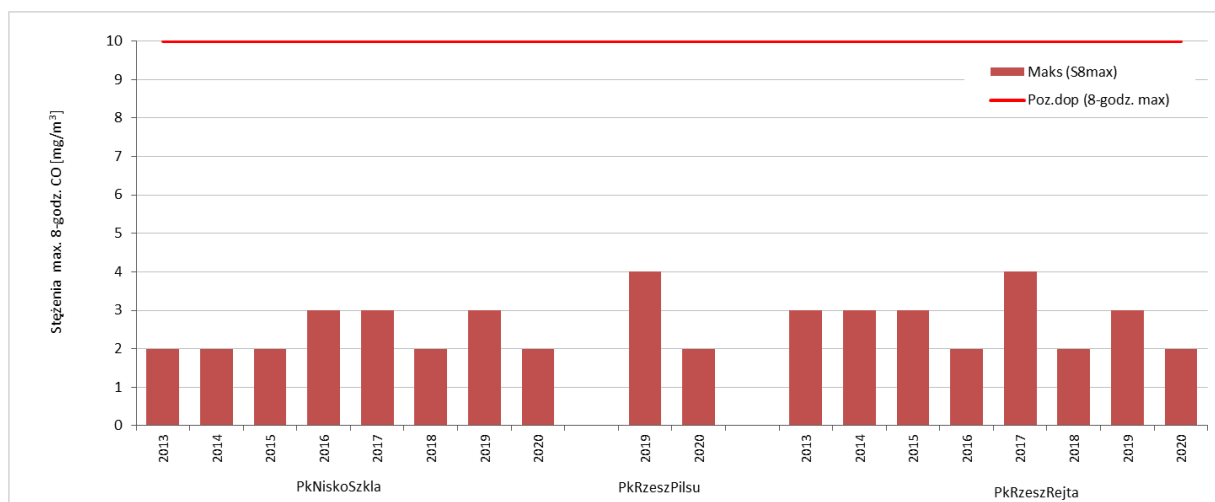
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A



Rysunek 7.13. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla tlenku węgla dla czasu uśredniania – 8 godzin, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	S8max [mg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	100	2
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	automatyczny	100	2
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	Nisko-Szklarniowa	automatyczny	100	2



Rysunek 7.14. Przebieg max. wartości 8-godzinnej stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013-2020 [źródło: GIOŚ]

W 2020 r. na terenie województwa podkarpackiego pomiary zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla prowadzone były na trzech stacjach pomiarowych. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzono na stacji tła miejskiego zlokalizowanej na osiedlu Nowe Miasto oraz na stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na stacji w Nisku przy ul. Szklarniowej. W punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.

Stężenia jednogodzinne tlenku węgla w 2020 r. na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziałach: Rzeszów-Nowe Miasto 0,01-2,8 mg/m³, Rzeszów-Piłsudskiego 0,1-2,9 mg/m³, Nisko 0,04-2,6 mg/m³.

Obliczone maksymalne 8-godzinne kroczące stężenia tlenku węgla na stacjach pomiarowych w województwie podkarpackim nie przekraczały dopuszczalnej normy w żadnej dobie pomiarowej. Maksymalne wartości ze średnich 8-godzinnych kroczących, obliczonych na podstawie pomiarów 1-godzinnych zanotowanych na stanowiskach pomiarowych wyniosły:

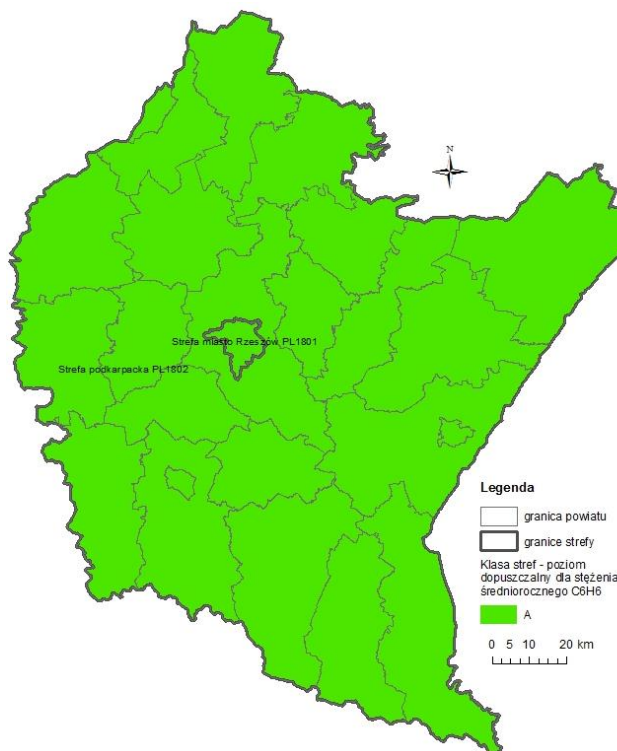
1. w strefie miasto Rzeszów na stacji Nowe Miasto – 2 mg/m³ (20% normy),
2. w strefie miasto Rzeszów na stacji przy ul Piłsudskiego – 2 mg/m³ (20% normy),
3. w strefie podkarpackiej na stacji w Nisku przy ul. Szklarniowej – 2 mg/m³ (20% normy).

7.1.4. Benzen C₆H₆

Wyniki pomiarów benzenu na stacjach monitoringu powietrza za rok 2020 wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Tabela 7.7. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzenu - ochrona zdrowia ludzi
[źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A

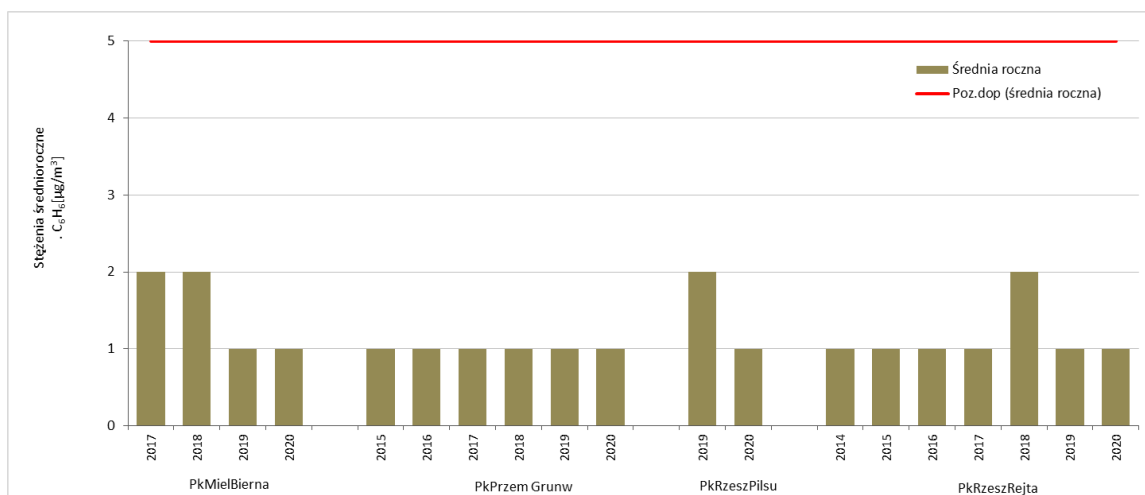


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla benzenu dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	94	1
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	automatyczny	95	1
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	automatyczny	99	1
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl-Grunwaldzka	automatyczny	91	1

Pomiary stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego benzenem prowadzone były w 2020 r. w województwie podkarpackim w 4 punktach pomiarowych metodą automatyczną z godzinnym uśrednianiem stężeń (Rzeszów, Mielec, Przemyśl). We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.16. Przebieg średniorocznych wartości stężenia benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014-2020 [źródło: GIOŚ]

Stężenia średnioroczne benzenu w wyznaczonych punktach pomiarowych nie wykazały przekroczenia dopuszczalnej normy rocznej. Stężenia średnioroczne benzenu na poszczególnych stacjach pomiarowych wyniosły odpowiednio: Rzeszów ul. Piłsudskiego - $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy), Rzeszów-Nowe Miasto - $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy), Mielec-Biernackiego - $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy); Przemyśl ul. Grunwaldzka - $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy).

Maksymalne stężenia 1-godzinne zanotowane z pomiarów automatycznych w 2020 r. wyniosły odpowiednio: Rzeszów ul. Piłsudskiego - $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Rzeszów Nowe Miasto - $17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mielec - $14,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Przemyśl - $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.5. Ozon O_3

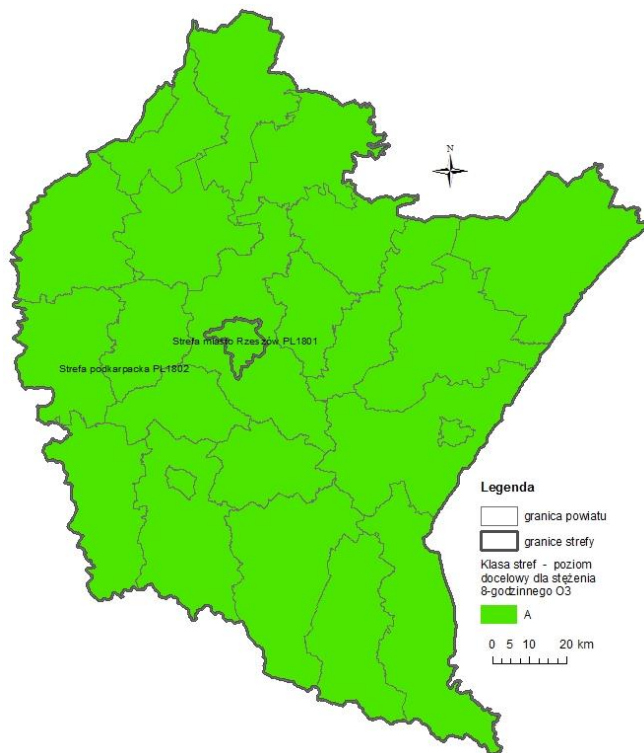
Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 oraz wyniki modelowania wykonane dla roku 2020 (obejmujące lata 2018-2020) wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężeń 8-godzinnych w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Drugim parametrem dla ozonu w kryterium ochrony zdrowia, podlegającym ocenie rocznej, jest dotrzymanie poziomu celu długoterminowego. Poziom ten uznaje się za dotrzymany jeżeli w roku podlegającym ocenie stężenia 8-godzinne ozonu nie przekroczyły poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

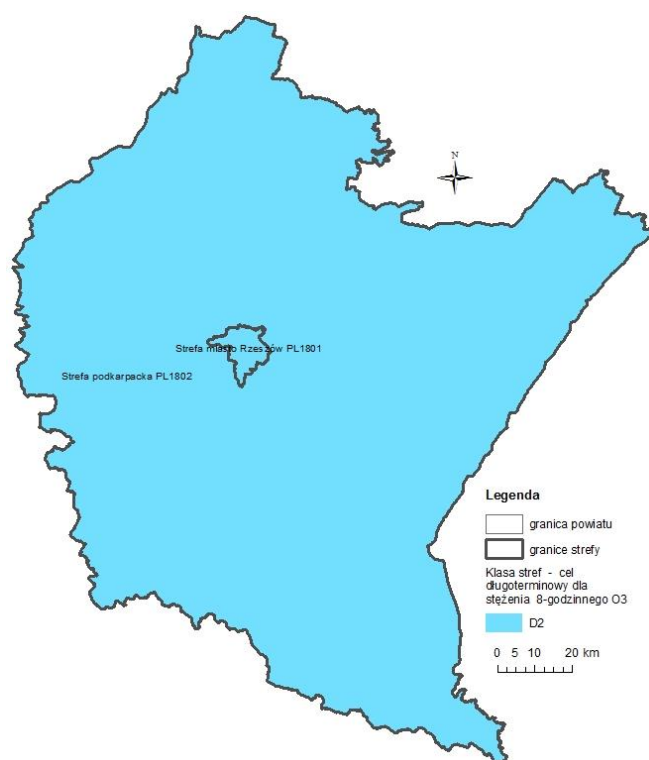
Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 oraz wykonany rozkład stężeń wykazały przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla stężeń 8-godzinnych ozonu w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy D2.

Tabela 7.9. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona zdrowia ludzi
[źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
PL1801	miasto Rzeszów	A	D2
PL1802	strefa podkarpacka	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu dla 8-godzinnego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu, cel długoterminowy dla 8-godzinnego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r.
[źródło: GIOŚ]

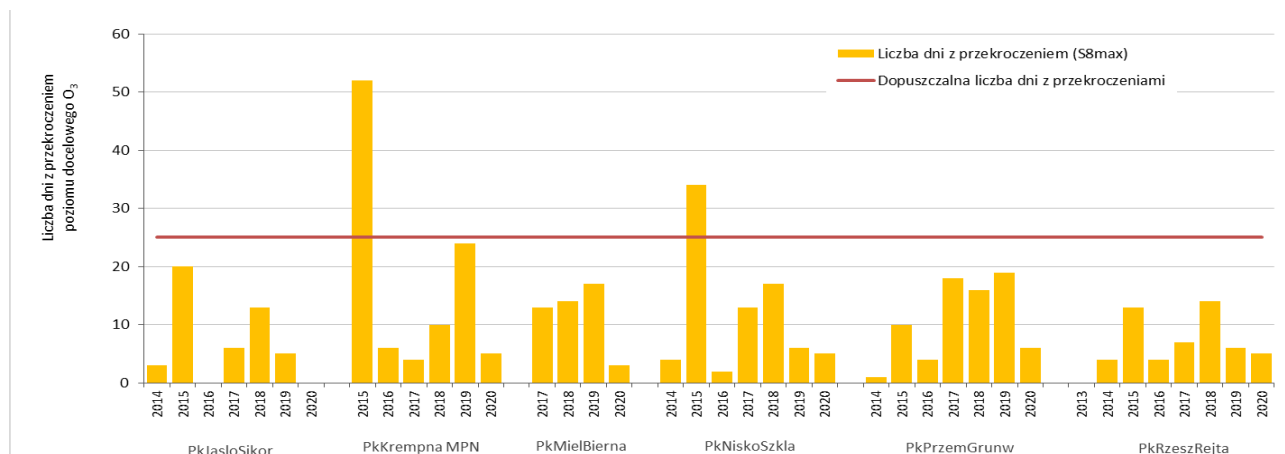
Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	automatyczny	99	5	8,3
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	automatyczny	96	0	6,0
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	automatyczny	99	5	13,0
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	automatyczny	100	3	11,3
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	automatyczny	97	5	9,3
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł-Grunwaldzka	automatyczny	98	6	13,7

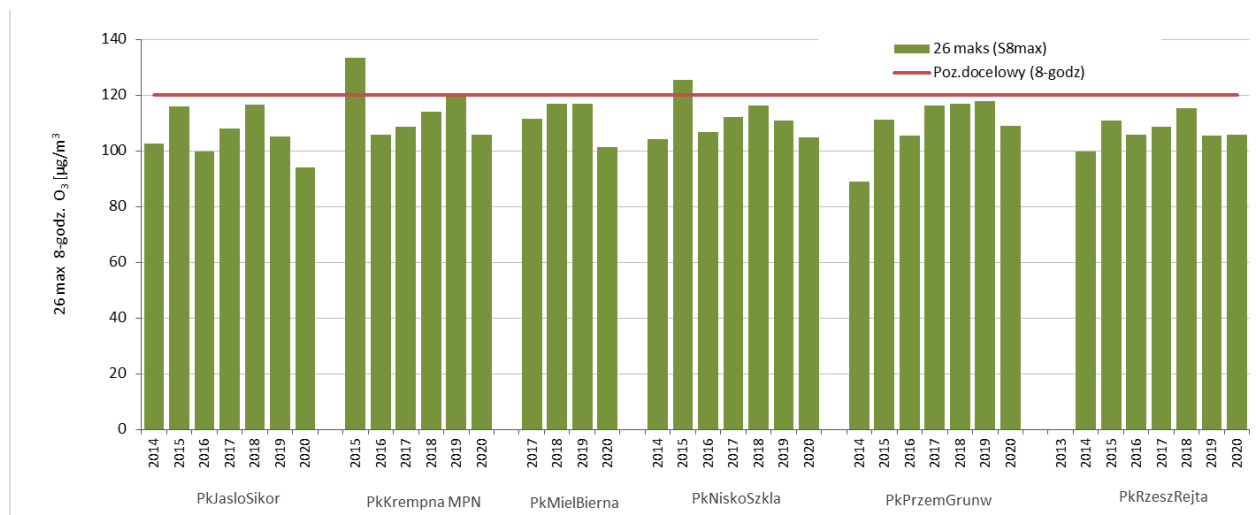
W 2020 r. na terenie województwa podkarpackiego pomiary stężeń ozonu w powietrzu atmosferycznym, w kryterium ochrony zdrowia, prowadzone były na sześciu stacjach pomiarowych, metodą automatyczną z 1-godzinnym czasem uśredniania stężeń. Na wszystkich stacjach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.

Dla ozonu liczba dni w ciągu roku, w których 8-godzinne stężenie O_3 może być wyższe od $120 \mu g/m^3$ wynosi 25. W Rzeszowie pomiary ozonu, prowadzone na stacji na osiedlu Nowe Miasto wykazały w 2020 r. 5 dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu. W strefie podkarpackiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych liczba dni z

przekroczeniem poziomu docelowego ozonu wyniosła odpowiednio: Przemyśl - 6 dni, Krempna - 5 dni, Nisko - 5 dni, Mielec - 3 dni, Jasło – bez przekroczeń.

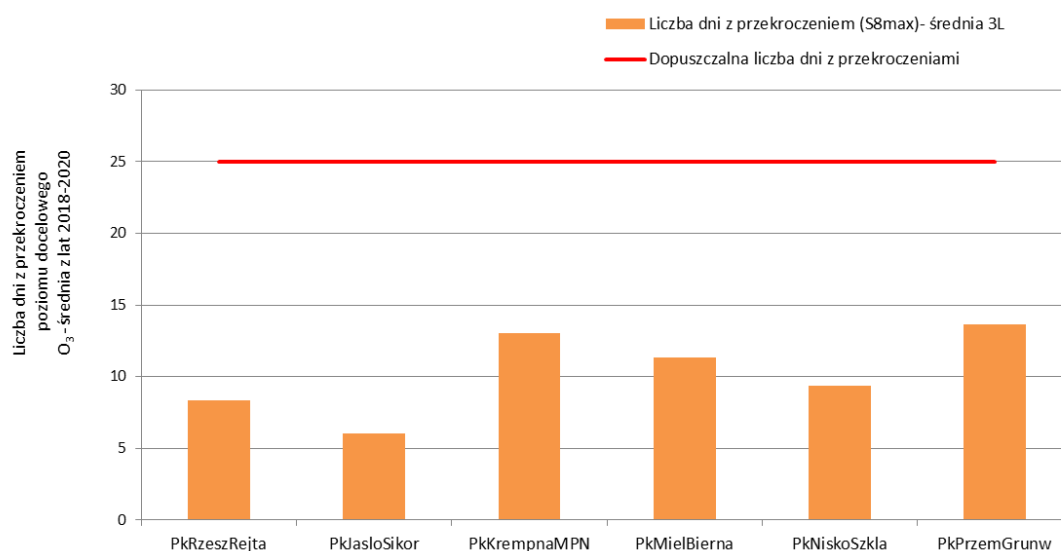


Rysunek 7.19. Przebieg liczby dni z przekroczeniem wartości 8-godz. stężenia O_3 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle dopuszczzonej liczby dni z przekroczeniem w latach 2014-2020 [źródło: GIOŚ]



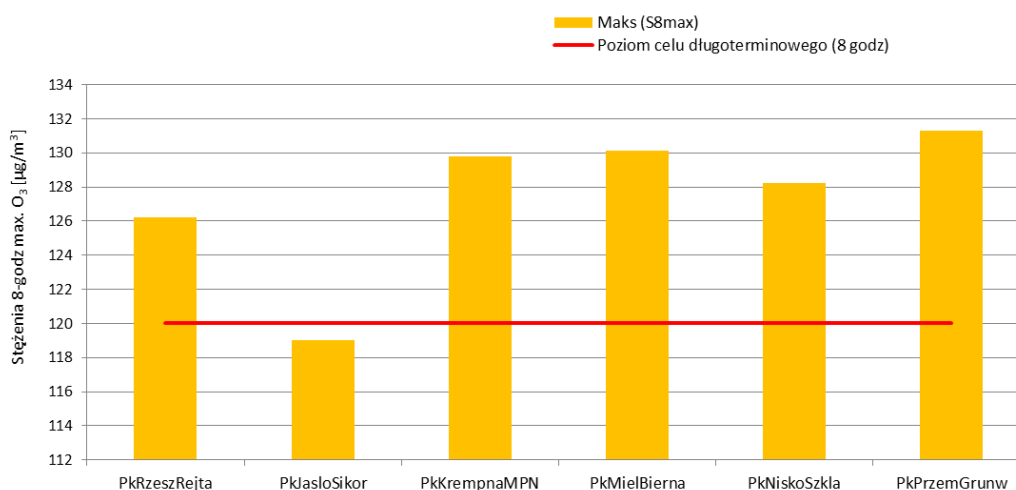
Rysunek 7.20. Przebieg 26 max. z wartości 8-godz. stężenia O_3 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2014-2020 [źródło: GIOŚ]

Dotrzymanie poziomu docelowego ozonu w kryterium ochrony zdrowia określone jest na podstawie średniej z trzech lat. Na poszczególnych stacjach średnia liczba dni z przekroczeniami z lat 2018-2020 wyniosła odpowiednio: Przemyśl-13,7; Krempna- 13; Mielec-Biernackiego – 11,3, Nisko-9,3; Rzeszów – 8,3; Jasło-6,0.



Rysunek 7.21. Średnia trzyletnia dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu w latach 2018-2020 na stacjach monitoringu powietrza w województwie podkarpackim, uwzględnionych w ocenie za rok 2020 [źródło: GIOŚ]

Nie został osiągnięty w 2020 r. na obszarze województwa poziom celu długoterminowego, wyznaczony dla ozonu na poziomie $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla ośmiogodzinnego okresu uśredniania wyników. Maksymalna wartość 8-godzinnego stężenia ozonu na stacji w Rzeszowie wyniosła $126,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i stanowiła 105% poziomu celu długoterminowego. W strefie podkarpackiej maksymalne wartości stężenia 8-godzinnego ozonu na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziale $119,0$ - $131,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (99-109% poziomu celu długoterminowego).

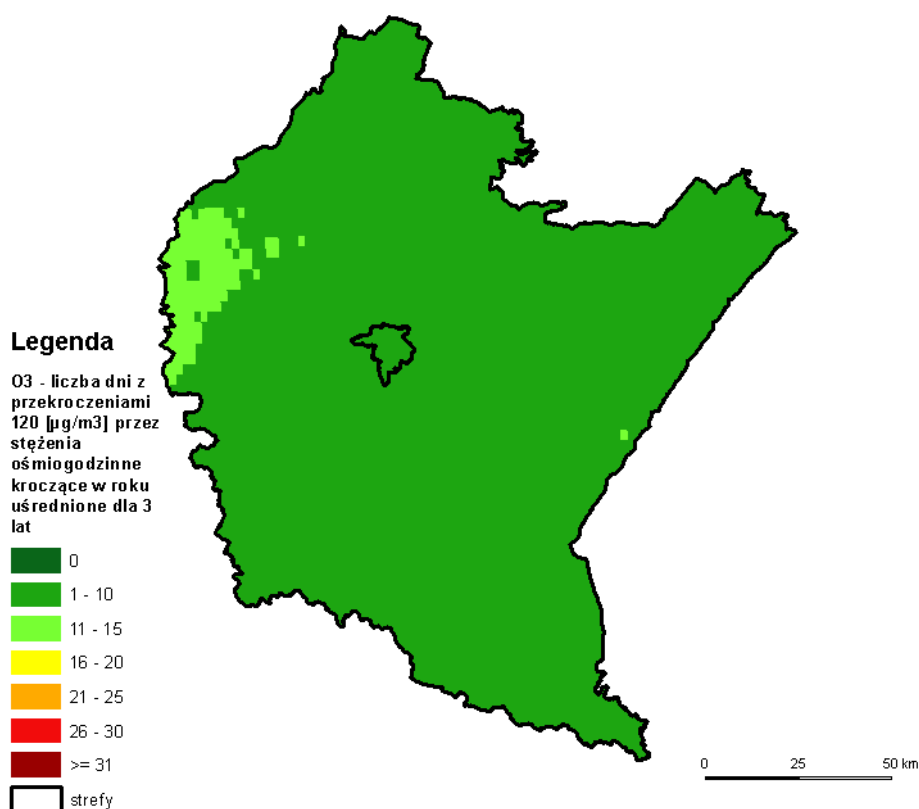


Rysunek 7.22. Maksymalne stężenia 8-godzinne ozonu w 2020 r. na stacjach monitoringu powietrza w województwie podkarpackim, uwzględnionych w ocenie za rok 2020 [źródło: GIOŚ]

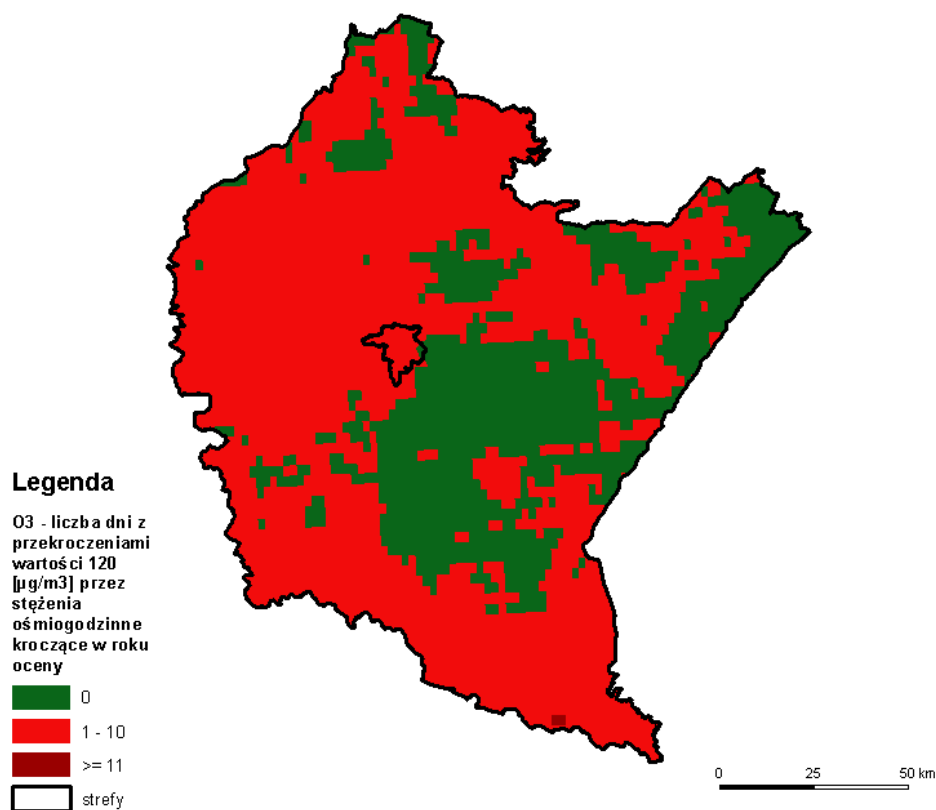
Wykonany w oparciu o wyniki modelowania i wyniki ze stacji monitoringu powietrza rozkład stężeń ozonu troposferycznego wskazuje, że w 2020 r. liczba dni z przekroczeniem wartości docelowej na obszarze województwa wyniosła od 1 do 11. Na obszarze Rzeszowa liczba dni z przekroczeniem stężenia 8-godzinnego O_3 wyniosła od 1 do 4. Na obszarze

województwa nie została przekroczona dopuszczalna liczba dni (25 dni) z maksymalną 8-godzinną średnią kroczącą wyższą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wyniki modelowania uśrednione dla trzech lat (2018-2020) nie wykazały przekroczenia dopuszczanej liczby dni z maksymalną 8-godzinną średnią kroczącą wyższą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni z przekroczeniem wartości docelowej za 3 lata na obszarze województwa wyniosła od 1 do 14. Dla danych trzyletnich najwięcej dni z przekroczeniami poziomu docelowego w kryterium ochrony zdrowia (14 dni) zlokalizowano w powiecie mieleckim (gminy Wadowice Górne i Radomyśl Wielki). Na obszarze Rzeszowa średnia trzyletnia liczby dni z przekroczeniem stężenia 8-godzinnego O_3 wyniosła od 4 do 8.



Rysunek 7.23. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego O_3 na obszarze województwa podkarpackiego – średnia z 3 lat, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

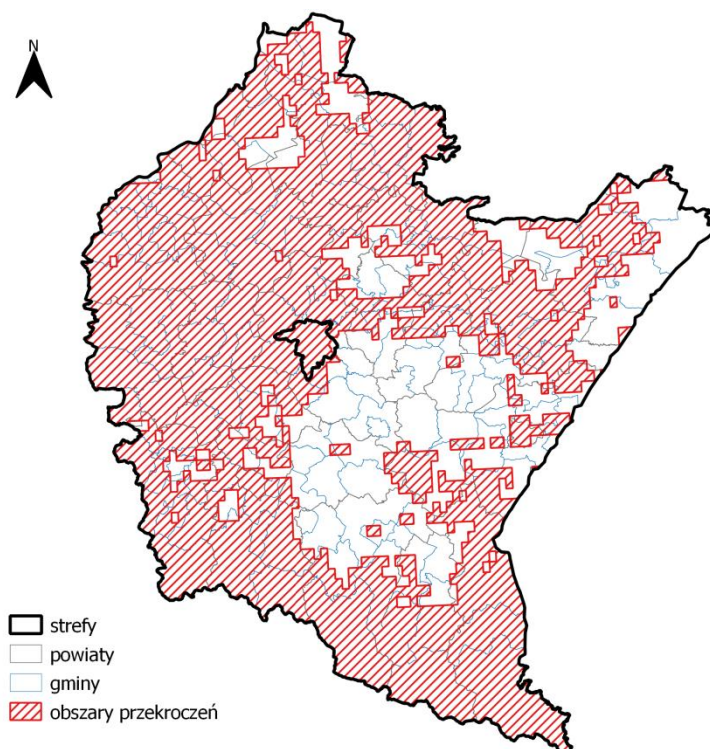


Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa podkarpackiego w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W odniesieniu do kryterium poziomu celu długoterminowego ozonu, w 2020 r. obszar przekroczenia objął 12422,1 km² tj. 70% województwa podkarpackiego. Obszar przekroczenia zamieszkuje 1 616 954 mieszkańców regionu.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń celu długoterminowego ozonu dla 8-godz stężenia O₃ w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	121,2	96,2%	196 100	99,9%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	12 300,9	69,4%	1 420 854	73,6%



Rysunek 7.25. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu dla 8-godz. stężenia O_3 ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: GIOŚ]

7.1.6. Pył PM_{10}

Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{10} ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 oraz rozkład stężeń wykonany w oparciu o wyniki modelowania stężenia średniorocznego PM_{10} za rok 2020 wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Drugim parametrem dla pyłu zawieszonego PM_{10} w kryterium ochrony zdrowia, podlegającym ocenie rocznej, jest dopuszczalne stężenie dobowe na poziomie $50 \mu g/m^3$. Liczba dni ze stężeniem pyłu PM_{10} wyższym od poziomu dopuszczalnego nie może przekroczyć 35 na rok. Wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 wykazały dotrzymanie dobowego poziomu pyłu PM_{10} w strefie miasto Rzeszów zaliczonej do klasy A oraz przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{10} w strefie podkarpackiej, zakwalifikowanej do klasy C. Dodatkowo do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{10} na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano metodę szacowania w oparciu o wyniki modelowania wykonane dla roku 2020.

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 w żaden sposób nie została 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.

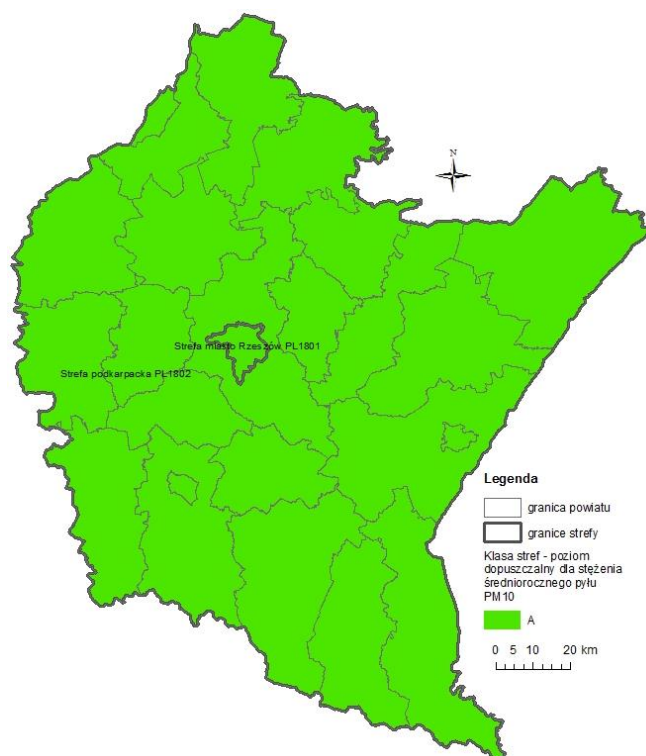
Dla strefy podkarpackiej, na terenie której na jednej stacji wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego, przeprowadzono analizę odliczenia udziału pyłu pochodzenia naturalnego z rejonów suchych. Przeprowadzona analiza wykazała na możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM10 na obszarze województwa podkarpackiego w roku 2020. W rocznej ocenie jakości powietrza przeprowadzono odliczenie tego udziału od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacji pomiarowej, na której wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego (stacja w Dębicy przy ul. Grottgera). 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” zaktualizowanych Aneks nr 1.

W wyniku analiz stwierdzono, że w przypadku trzech dni z przekroczeniem dobowego poziomu dopuszczalnego, które zostały zarejestrowane na stacji w Dębicy przy ul. Grottgera na wysokość stężeń wpływ miał napływ pyłu znad rejonów suchych. Wykonane odliczenia obniżyły wartość stężenia dobowego w tych dniach. Finalnie nie wpłynęło to jednak na zmniejszenie liczby dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu PM10 w rejonie stacji. Dla strefy podkarpackiej po zastosowaniu odliczenia nadal obowiązuje klasa C.

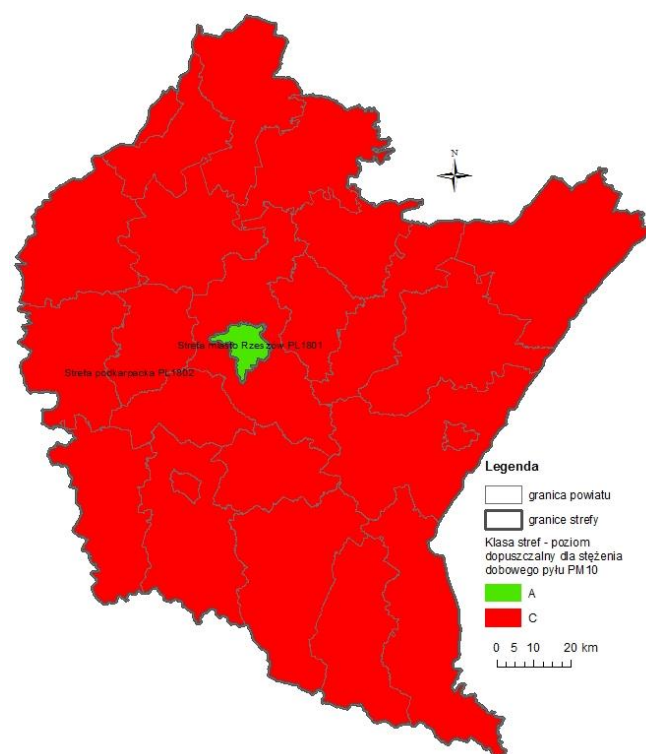
Cały proces wykonanego odliczenia opisany został w Załączniku 2 do niniejszego raportu pt. „Wojewódzki raport syntetyczny z odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą”.

Tabela 7.12. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM10- ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A
PL1802	strefa podkarpacka	C	C	A



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu PM10, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



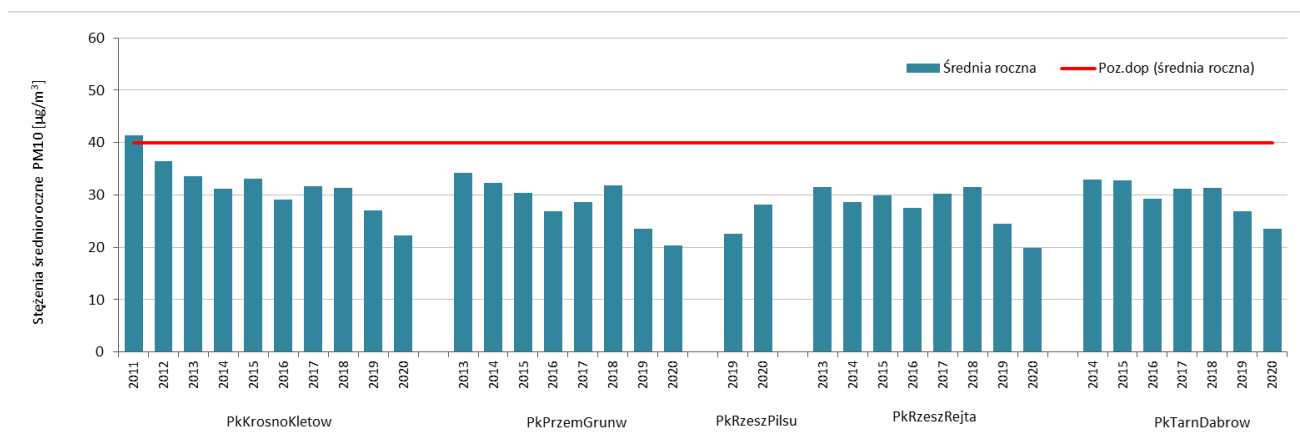
Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu PM10, dla dobowego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

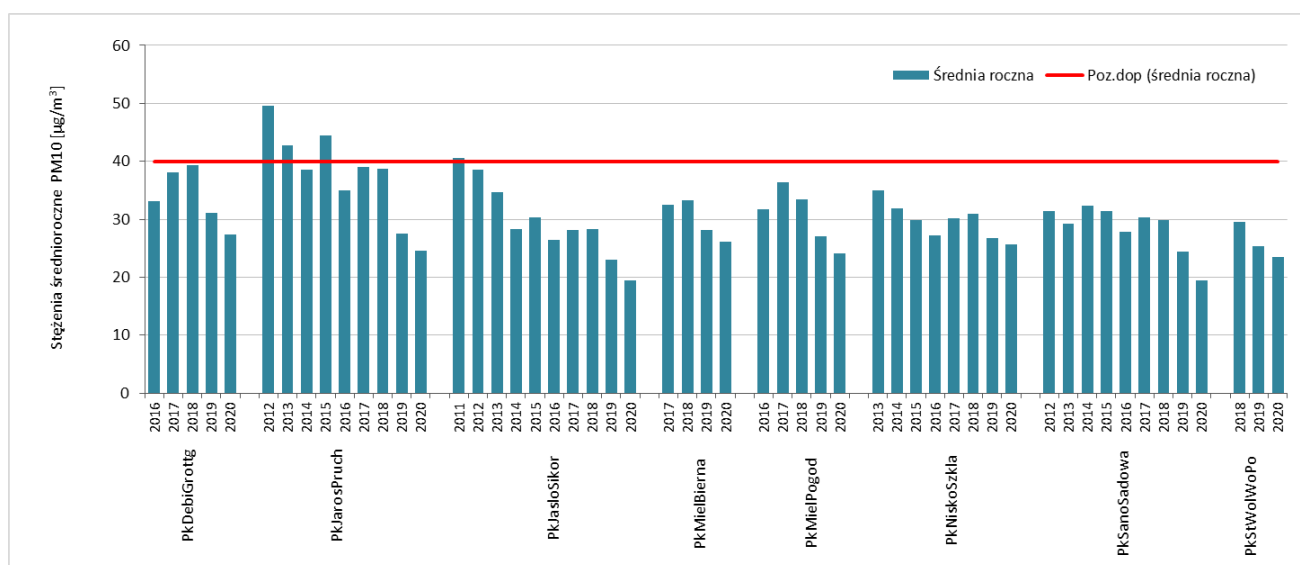
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	95	28	30	48
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	20	12	35
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica-Grottgera	manualny	100	27	36	51
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz-Zdrój-Rąba	manualny	97	14	0	21
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław-PWSTE-Pruchnicka	manualny	99	25	17	39
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	manualny	100	19	15	37
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	22	14	36
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	automatyczny	99	26	21	43
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	24	14	39
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	manualny	93	26	21	43
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	Polančzyk-mobilna	manualny	94	12	0	19
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł-Grunwaldzka	manualny	98	20	10	34
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	15	2	24
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok-Sadowa	manualny	100	19	10	36
15	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	23	11	40
16	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg-M.Dabrowskiej	manualny	100	24	17	41

W 2020 r. badania zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o średnicy ziaren poniżej $10\text{ }\mu\text{m}$ prowadzone były w województwie podkarpackim na 16 stacjach pomiarowych. Do oceny zanieczyszczenia powietrza za rok 2020 wykorzystano wyniki pomiarów pyłu PM10 z 14 stanowisk, na których pomiary wykonano z wykorzystaniem referencyjnej metodyki grawimetrycznej. Z dwóch stacji, komunikacyjnej w Rzeszowie przy ul. Piłsudskiego i tła miejskiego w Mielcu przy ul. Biernackiego wykorzystano wyniki pomiarów pyłu PM10 wykonane metodą automatyczną. W 2020 r. pomiarami w zakresie pyłu PM10 objęto trzy uzdrowiska z terenu województwa podkarpackiego: Rymanów-Zdrój, Iwonicz Zdrój oraz Polańczyk. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.

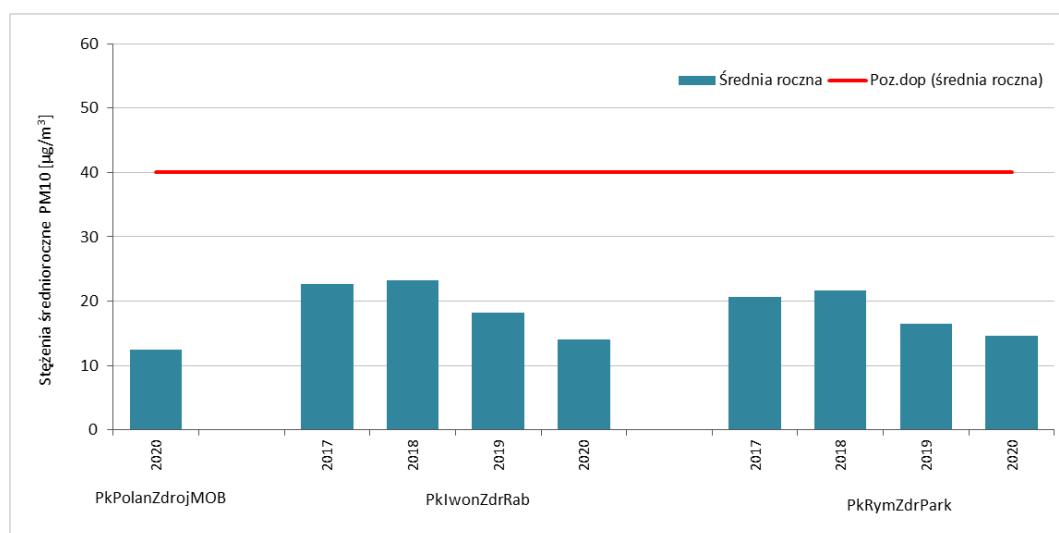
W 2020 r. na żadnej stacji pomiarowej w województwie podkarpackim nie wystąpiło przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10. Stężenia średnioroczne pyłu PM10 na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziale $12\text{--}28\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (30-70% normy średniorocznej). W Rzeszowie stężenie średnioroczne PM10 na stacji tła miejskiego stanowiło 50% normy, natomiast na stacji komunikacyjnej 70% dopuszczalnej normy. W strefie podkarpackiej najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 wystąpiło w Dębicy (68% normy).



Rysunek 7.28. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

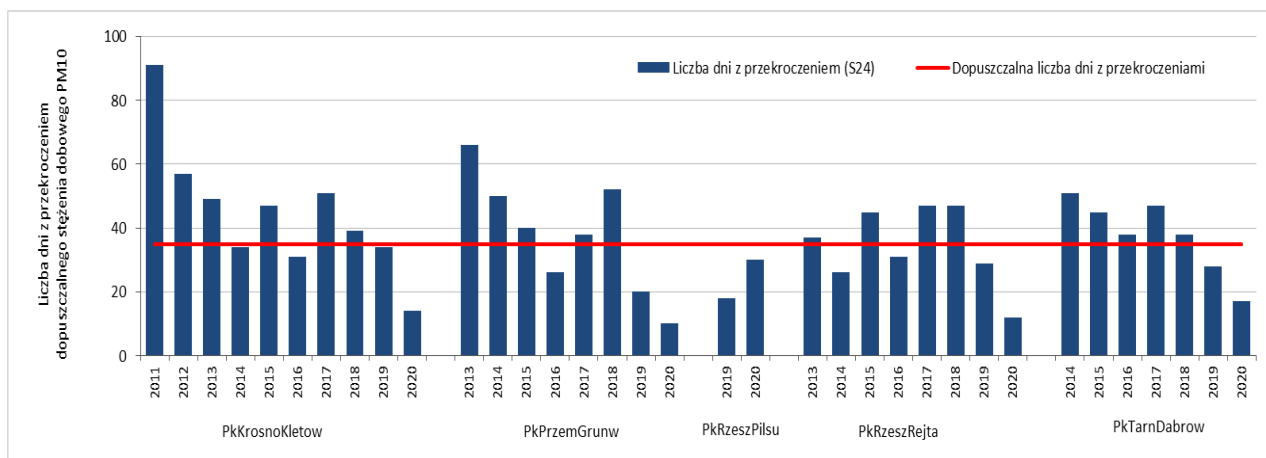


Rysunek 7.30. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2017-2020 [źródło: GIOŚ]

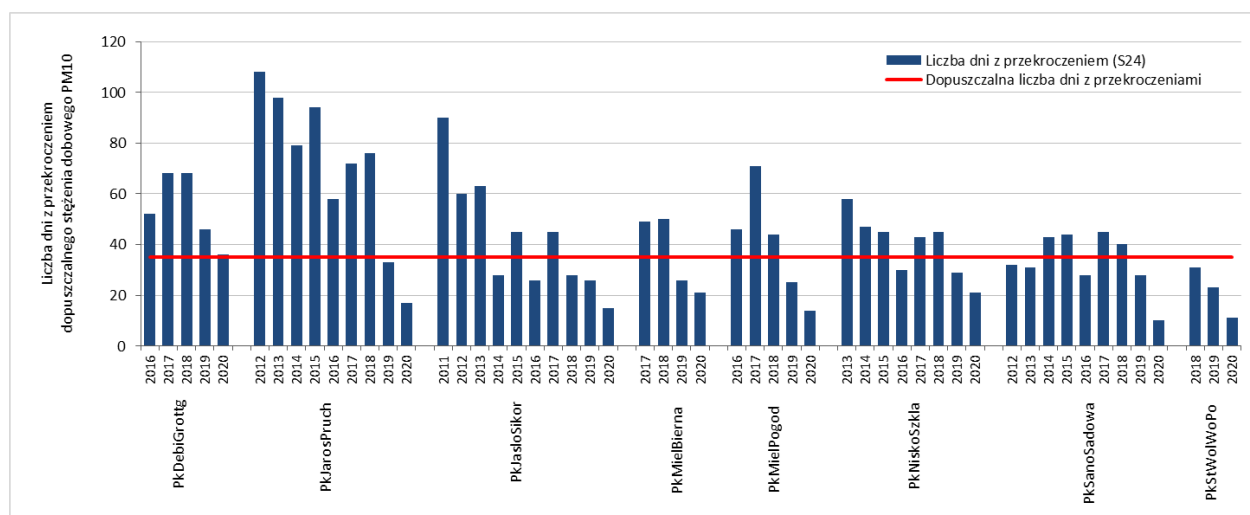
Na stacjach tła miejskiego, z wyjątkiem Dębicy, dotrzymana została dopuszczalna liczba dni ze stężeniem dobowym pyłu PM₁₀ wyższym od 50 µg/m³. Na stacji w Dębicy, gdzie pomiary wykazały przekroczenie normy dobowej, wystąpiło 36 przekroczeń (przy dopuszczalnych 35) przekroczenia 24-godzinne pyłu PM₁₀ zanotowano głównie w sezonie grzewczym.

W Rzeszowie na stacji tła miejskiego zanotowano 12 przekroczeń a na stacji komunikacyjnej 30 przekroczeń. W strefie podkarpackiej na pozostałych stacjach pomiarowych (poza Dębicą) zlokalizowanych na terenach miejskich wystąpiło od 10 do 21 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu PM₁₀.

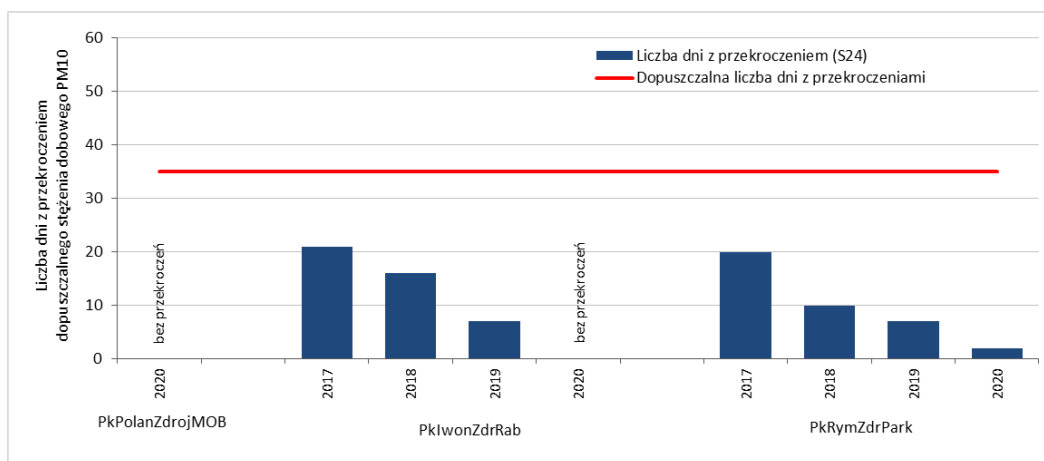
W uzdrowiskach liczba dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu PM₁₀ wyniosła: Iwonicz-Zdrój- 0, Rymanów-Zdrój – 2, Polańczyk - 0.



Rysunek 7.31. Przebieg liczby przekroczeń dobowych pyłu PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle ilości dopuszczalnej w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.32. Przebieg liczby przekroczeń dobowych pyłu PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach województwa podkarpackiego na tle liczby dopuszczalnej w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.33. Przebieg liczby przekroczeń dobowych pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle liczby dopuszczalnej w latach 2017-2020
[źródło: GIOŚ]

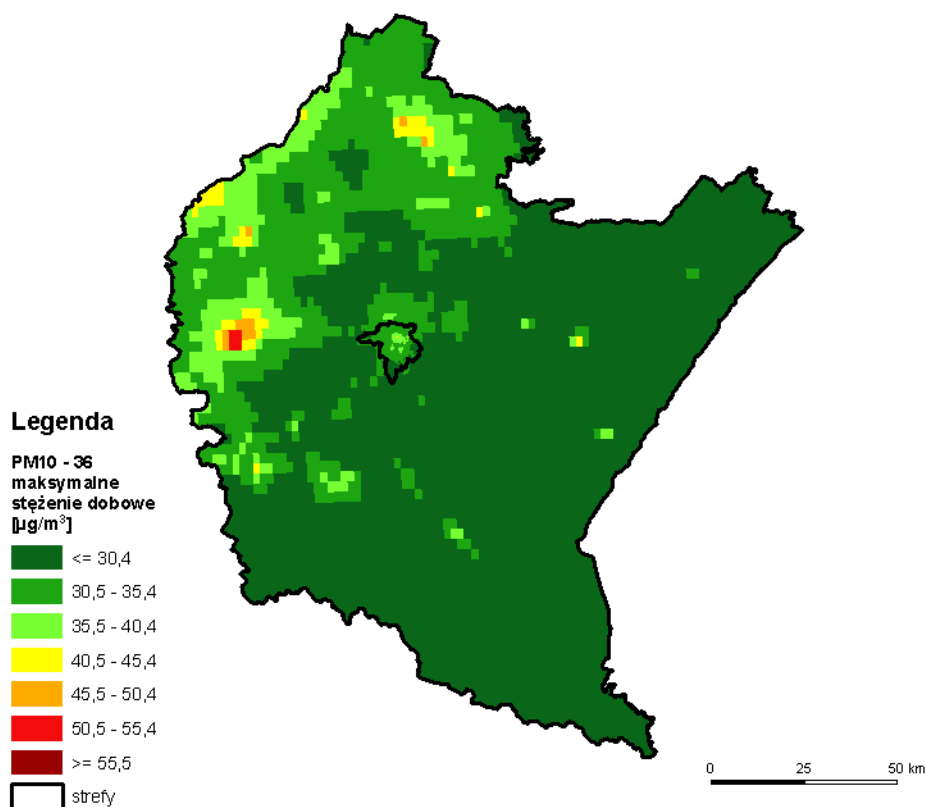
Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 wykonany z wykorzystaniem wyników modelowania w zakresie pyłu PM10, przeprowadzonego dla województwa podkarpackiego dla roku 2020, potwierdził dotrzymanie obowiązującej normy średniorocznej dla tego zanieczyszczenia na obszarze całego regionu.

Wartości średnioroczne pyłu PM10 na terenie województwa zawierały się w zakresie 8-31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20-78% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM10 powyżej 68% normy wskazane zostały w gminach: m. Mielec, Mielec, Stalowa Wola, Nisko, m. Dębica, Dębica, Czarna (dębicka), Żyraków, m. Jarosław, Jarosław.

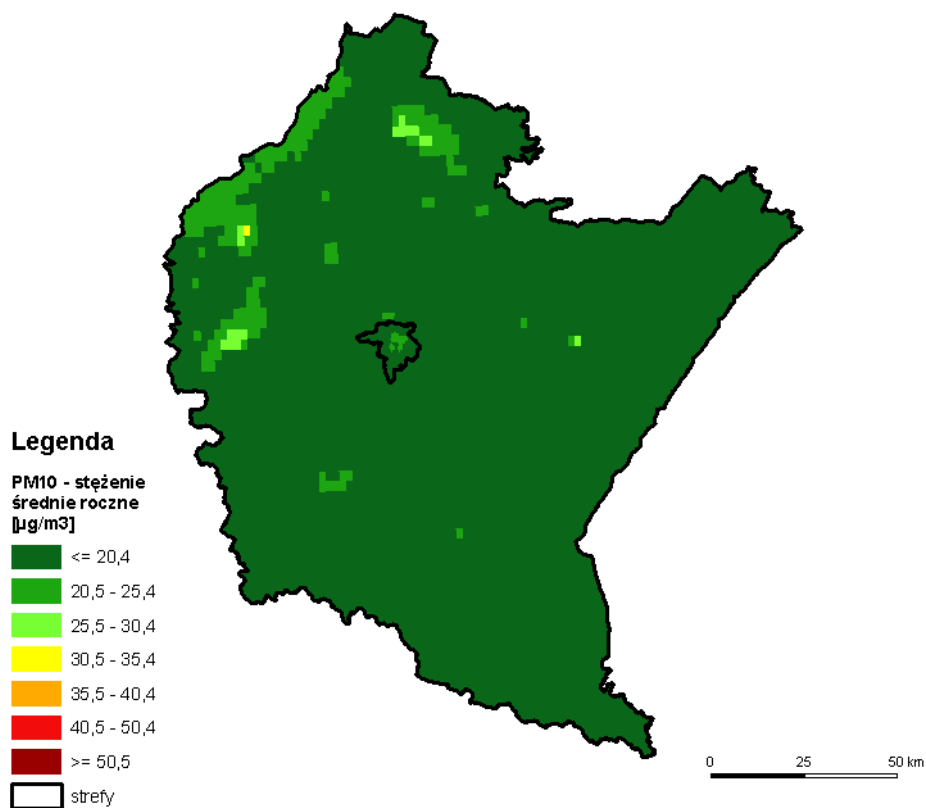
W Rzeszowie stężenia średnioroczne pyłu PM10 zawierały się w przedziale 14-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (35-63% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM10 w wykonanym rozkładzie stężeń określone zostały na obszarze Śródmieścia.

W zakresie stężeń 24-godzinnych pyłu PM10, wykonany rozkład stężeń oparty na wynikach modelowania wskazuje na występowanie na obszarze województwa podkarpackiego wartości 36 max. ze stężeń dobowych w przedziale 14-53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (28-106% normy). Najwyższe max. ze stężeń dobowych pyłu PM10, przekraczające dopuszczalną normę wskazane zostały na obszarze gmin: m. Dębica, Dębica, Żyraków, Czarna (dębicka).

W Rzeszowie wartości 36 max. ze stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 zawierały się w przedziale 27-44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (54-88% normy). Najwyższe wartości 36 max. ze stężeń dobowych pyłu PM10 określone zostały na obszarze Śródmieścia.



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



Rysunek 7.35. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu PM10 w województwie podkarpackim w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

W zakresie dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 dla roku 2020 dla strefy podkarpackiej wyznaczono jeden obszar przekroczenia o powierzchni 19,9 km² (0,1 % strefy) zamieszkały przez 30 351 mieszkańców (1,6 % mieszkańców strefy). Obszar przekroczenia wystąpił w powiecie dębickim na obszarze gmin: m. Dębica, Dębica, Czarna, Żyraków.

Tabela 7.14. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	19,9	0,1%	30 351	1,6%



Rysunek 7.36. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: GIOŚ]

7.1.7. Pył PM2,5

Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM2,5 ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 wykazały przekroczenie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego w kryterium ochrony zdrowia, wynoszącego od 1 stycznia 2020 r. 20 µg/m³ (faza II). Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowano do klasy C1. Jest to aktualnie główna obowiązująca klasyfikacja, decydująca np. o działaniach dla stref.

Tabela 7.15. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM2,5 faza II - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

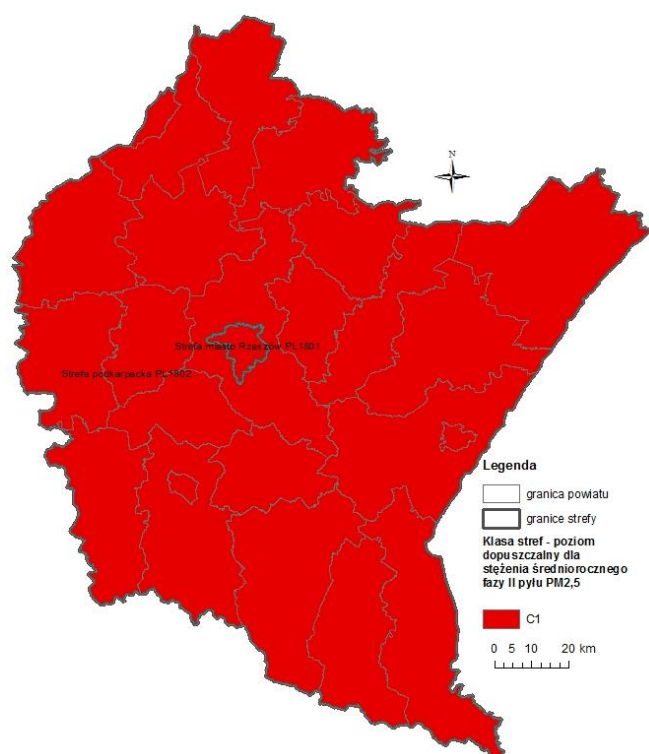
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM2,5
PL1801	miasto Rzeszów	C1
PL1802	strefa podkarpacka	C1

Dodatkowa klasyfikacja stref dla pyłu PM_{2,5} obejmuje stężenie średnioroczne fazy I wyznaczone na poziomie 25 µg/m³. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie wartości dopuszczalnej ustalonej dla PM_{2,5} w powietrzu dla fazy I na terenie strefy miasto Rzeszów i strefy podkarpackiej, które otrzymały klasę A. Dopuszczalny poziom średnioroczny pyłu PM_{2,5} - 25 µg/m³ obowiązywał do końca 2019 r.

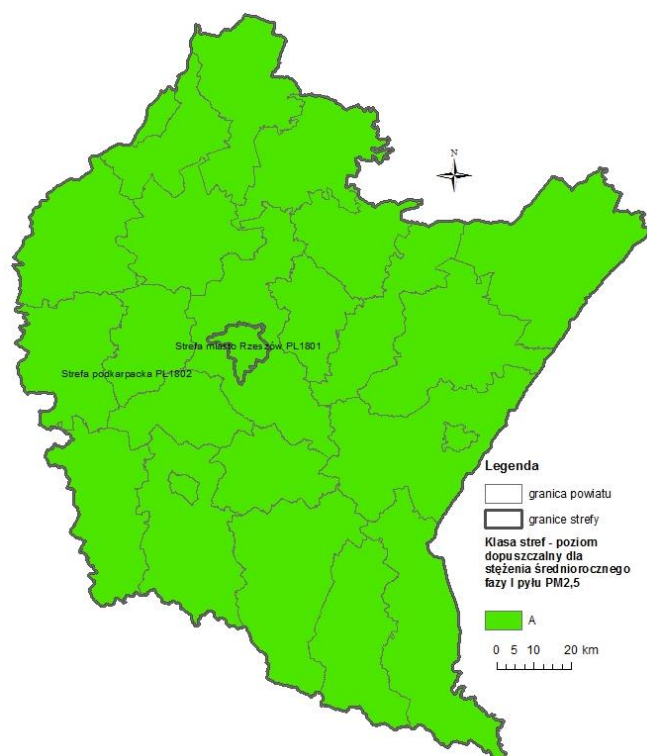
Do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} fazy I i II na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania za rok 2020.

Tabela 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza I - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A



Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu PM_{2,5}, dla średniorocznego czasu uśredniania- faza II, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

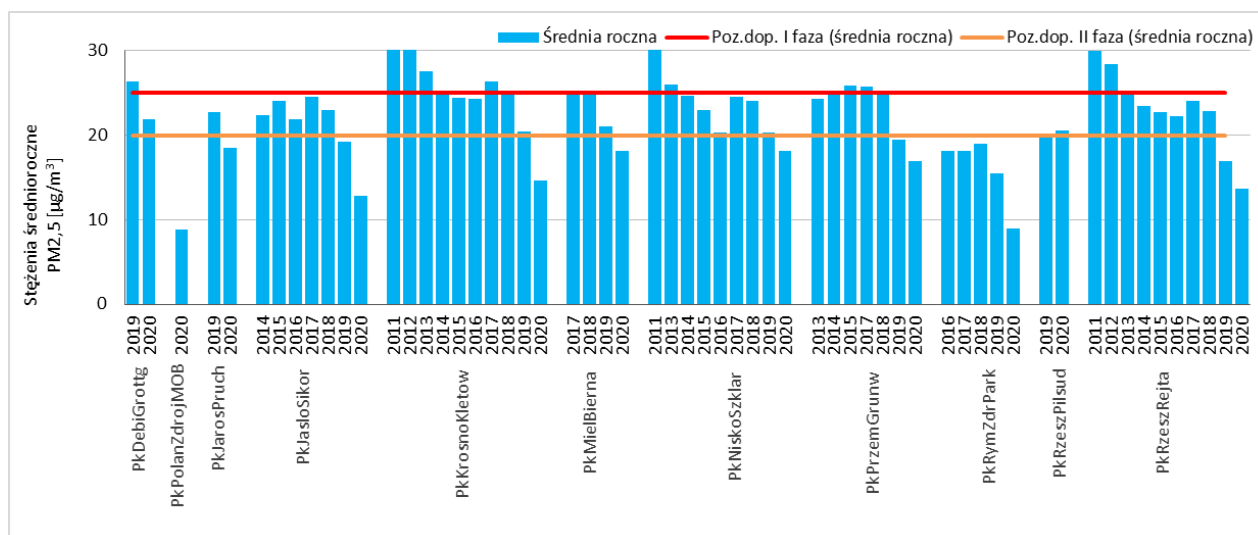


Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu PM_{2,5}, dla średniorocznego czasu uśredniania-faza I, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.17. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	95	21
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	95	14
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica-Grottgera	automatyczny	91	22
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław-PWSTE-Pruchnicka	automatyczny	97	18
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	automatyczny	99	13
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	93	15
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBiema	Mielec-Biernackiego	automatyczny	98	18
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	Nisko-Szklarniowa	automatyczny	100	18
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	Polanчыk-mobilna	automatyczny	93	9
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł-Grunwaldzka	automatyczny	98	17
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	automatyczny	89	9

W 2020 r. badania zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o średnicy ziaren poniżej 2,5 µm prowadzone były w województwie podkarpackim na 11 stacjach pomiarowych. W dwóch lokalizacjach (Rzeszów -Nowe Miasto i Krosno) pomiary pyłu PM_{2,5} wykonano z wykorzystaniem referencyjnej metodyki grawimetrycznej. Na pozostałych stacjach prowadzono pomiary pyłu PM_{2,5} z wykorzystaniem metody automatycznej. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.39. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

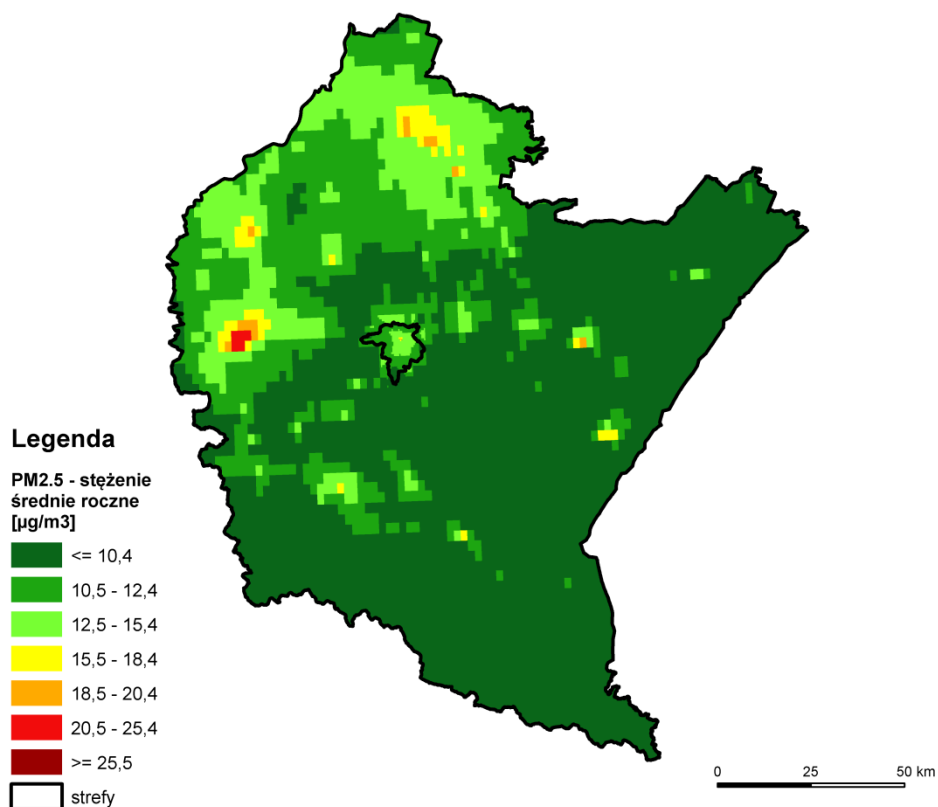
W Rzeszowie średnioroczne stężenie pyłu PM_{2,5} na stacjach pomiarowych wyniosło: Rzeszów-Nowe Miasto-14 µg/m³ (70% normy rocznej fazy II), Rzeszów ul. Piłsudskiego-21 µg/m³ (105% normy rocznej fazy II).

W strefie podkarpackiej na stacjach tła miejskiego średnioroczne stężenia pyłu PM_{2,5} zawierały się w przedziale 13-22 µg/m³ (65-110% normy fazy II). Przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} fazy II wystąpiło w Dębicy.

W objętych badaniami uzdrowiskach średnioroczne stężenia pyłu PM_{2,5} wyniosły: Rymanów-Zdrój - 9 µg/m³ (45% normy fazy II), Polańczyk – 9 µg/m³ (45% normy fazy II),

Rozkład stężeń oparty na wynikach modelowania wskazuje na występowanie na obszarze województwa podkarpackiego wartości średniorocznych pyłu PM_{2,5} w przedziale 6-22 µg/m³ (30-110% normy fazy II). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM_{2,5}, przekraczające dopuszczalną normę 20 µg/m³ wskazane zostały na terenie gmin: miasto Dębica, Dębica, Żyraków.

W Rzeszowie wartości średnioroczne pyłu PM_{2,5} zawierały się w przedziale 9-21 µg/m³ (45-105% normy). Najwyższe stężenie średnioroczne pyłu PM_{2,5} wskazano w rejonie ul. Piłsudskiego, przy której przekroczyło ono średnioroczny poziom dopuszczalny.

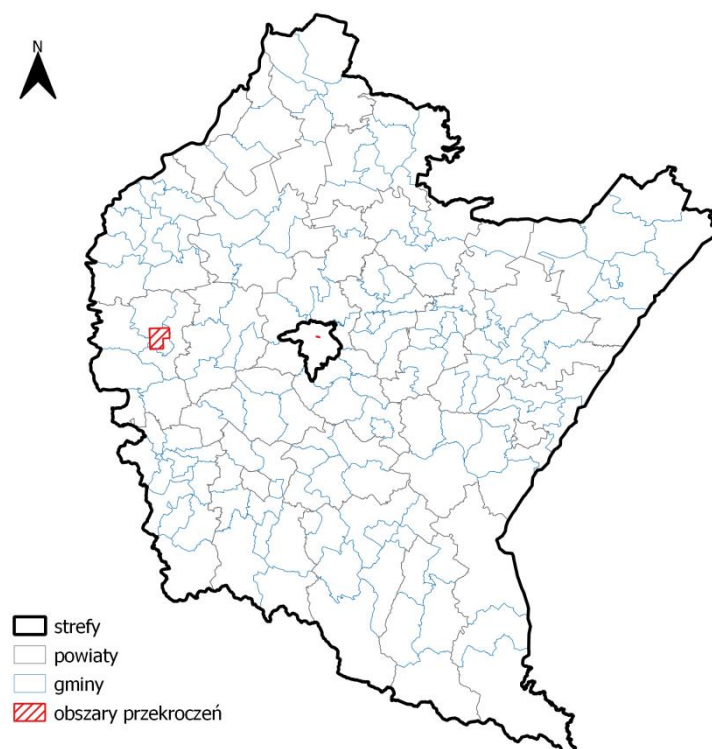


Rysunek 7.40. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu PM_{2,5} w województwie podkarpackim w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na obszarze województwa podkarpackiego wyznaczono 2 obszary przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} fazy II. W strefie miasto Rzeszów obszar przekroczenia wystąpił wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km i objął zasięgiem około 500 mieszkańców. W strefie podkarpackiej obszar przekroczenia zajmuje powierzchnię 24,9 km² (0,1 % strefy) zamieszkałą przez 40 445 mieszkańców (2,1% mieszkańców strefy). Obszar przekroczenia wystąpił w powiecie dębickim na obszarze gmin: m. Dębica, Dębica, Czarna, Żyraków.

Tabela 7.18. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	Miasto Rzeszów	Poziom dopuszczalny	Średnia roczna	odcinek drogi na długości 0,9 km	-	500	0,3%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny	Średnia roczna	24,9	0,1%	40445	2,1%



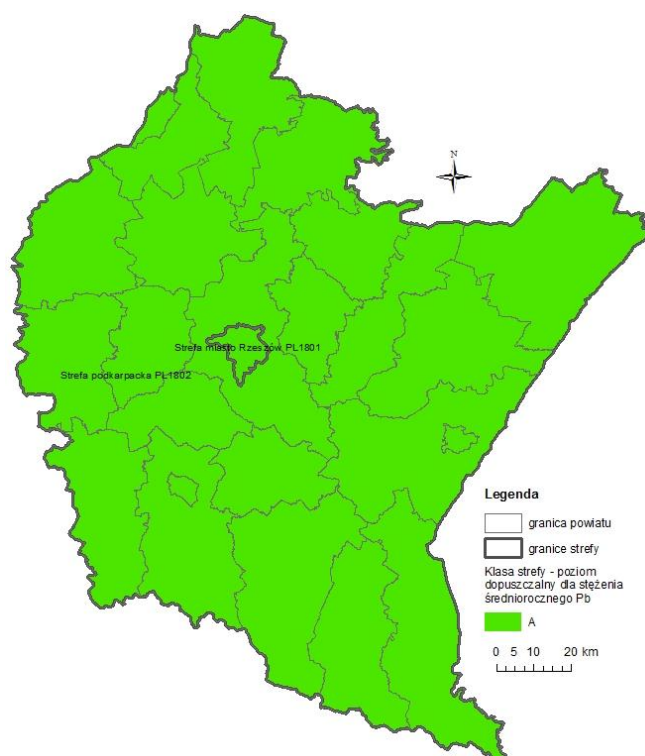
Rysunek 7.41. Zasięg obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: GIOŚ]

7.1.8. Ołów Pb w pyłe PM₁₀

Wyniki pomiarów ołowiu ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Tabela 7.19. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A

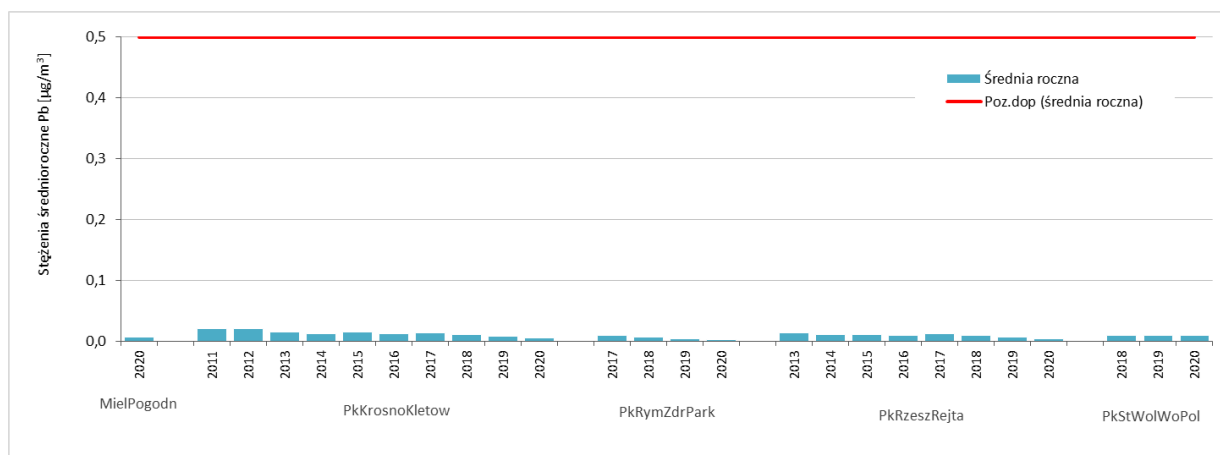


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ołowiu, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.20. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Pb na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	0,005
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	0,006
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	0,007
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	0,003
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	0,01

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza ołowiem zawartym w pyłe PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w pięciu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na czterech stacjach pomiarowych, w tym na dwóch stacjach tła miejskiego w Krośnie i w Stalowej Woli, na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu oraz na stacji zlokalizowanej w strefie ochrony uzdrowiskowej w Rymanowie-Zdroju. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.43. Przebieg średniorocznych wartości stężenia ołowiu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2020 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia ołowiu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na bardzo niskim poziomie $0,003\text{--}0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,6-2% poziomu dopuszczalnego).

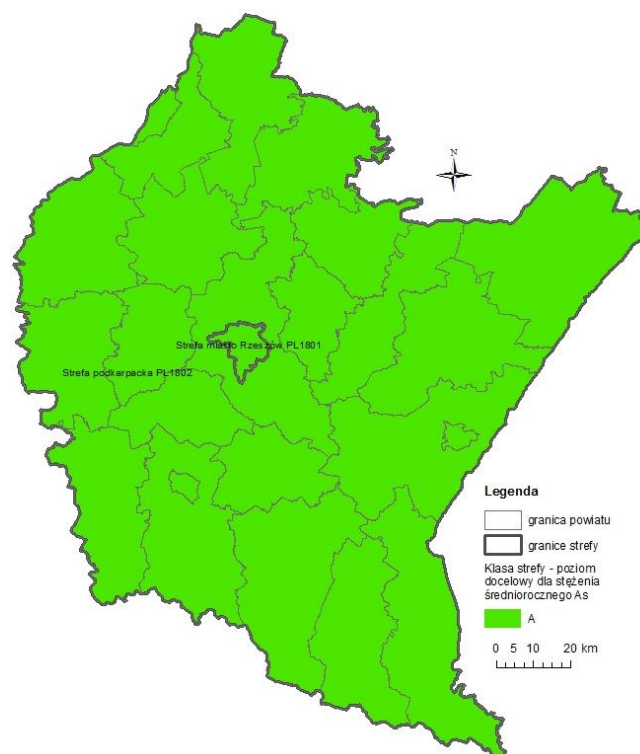
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe ołowiu kształtowały się w przedziale $0,001\text{--}0,011\mu\text{g}/\text{m}^3$. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe ołowiu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale $0,001\text{--}0,027\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe ołowiu w 2020 r. wyniosły odpowiednio: Stalowa Wola - $0,027\mu\text{g}/\text{m}^3$; Mielec - $0,014\mu\text{g}/\text{m}^3$; Krosno - $0,013\mu\text{g}/\text{m}^3$; Rymanów-Zdrój - $0,007\mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.9. Arsen As w pyłe PM₁₀

Wyniki pomiarów arsenu ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężenia średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A

Tabela 7.21. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A

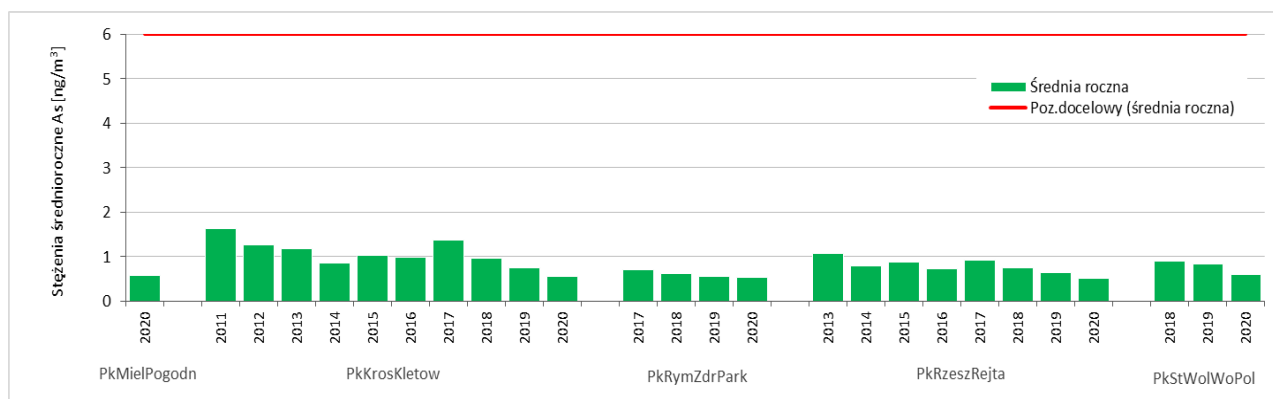


Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla arsenu, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.22. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów As na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	0,5
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	0,6
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	0,6
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	0,5
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	0,6

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza arsenem zawartym w pyłe PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w pięciu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na czterech stacjach pomiarowych, w tym na dwóch stacjach tła miejskiego w Krośnie i w Stalowej Woli, na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu oraz na stacji zlokalizowanej w strefie ochrony uzdrowiskowej w Rymanowie-Zdroju. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.45. Przebieg średniorocznych wartości stężenia arsenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2020 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia arsenu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na niskim poziomie. Na terenach miejskich średnioroczne stężenia arsenu zawierały się w przedziale 0,5-0,6 ng/m³ (8-10% poziomu docelowego). W uzdrowisku Rymanów-Zdrój średnioroczne stężenie arsenu stanowiło 8% poziomu docelowego.

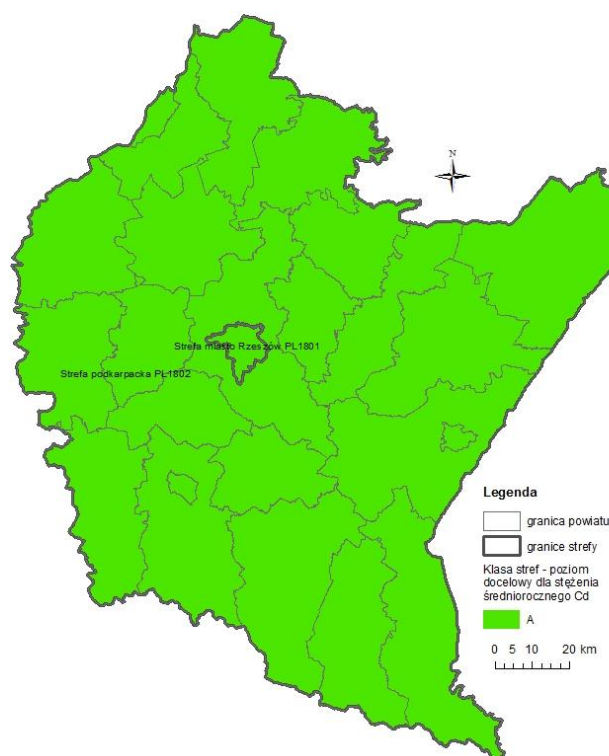
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe arsenu kształtowały się w przedziale 0,5-1,03 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe arsenu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,5-2,1 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe arsenu w 2020 r. wyniosły odpowiednio: Mielec – 2,1 ng/m³; Rymanów-Zdrój – 1,95 ng/m³; Stalowa Wola – 1,44 ng/m³; Krosno – 1,37 ng/m³.

7.1.10. Kadm Cd w pyłe PM₁₀

Wyniki pomiarów kadmu ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężenia średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A

Tabela 7.23. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A

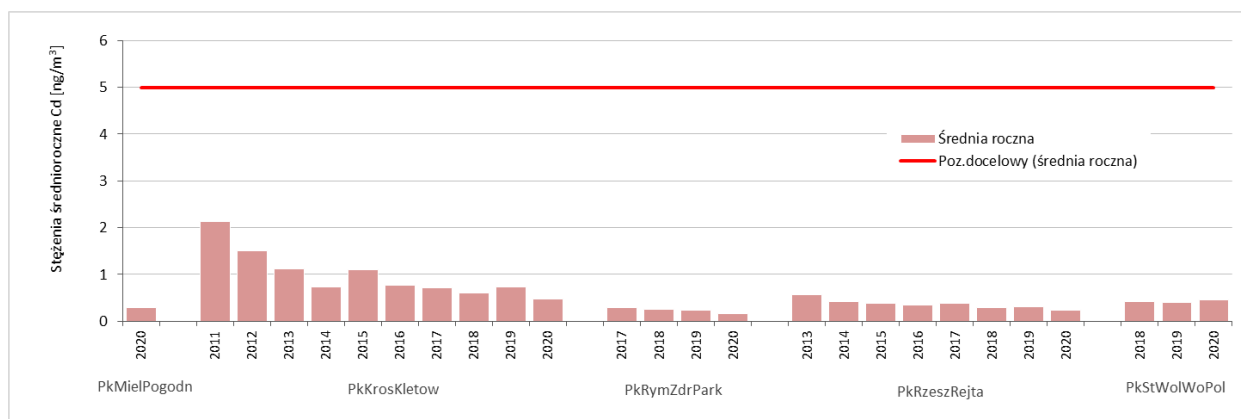


Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla kadmu, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.24. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Cd na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	0,2
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	0,5
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	0,3
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	0,2
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	0,5

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza kadmem zawartym w pyłach PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w pięciu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na czterech stacjach pomiarowych, w tym na dwóch stacjach tła miejskiego w Krośnie i w Stalowej Woli, na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu oraz na stacji zlokalizowanej w strefie ochrony uzdrowiskowej w Rymanowie-Zdroju. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.47. Przebieg średniorocznych wartości stężenia kadmu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2020 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia kadmu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na niskim poziomie. Na terenach miejskich średnioroczne stężenia kadmu zawierały się w przedziale 0,2-0,5 ng/m³ (4-10% poziomu docelowego). W uzdrowisku Rymanów-Zdrój średnioroczne stężenie kadmu stanowiło 4% poziomu docelowego.

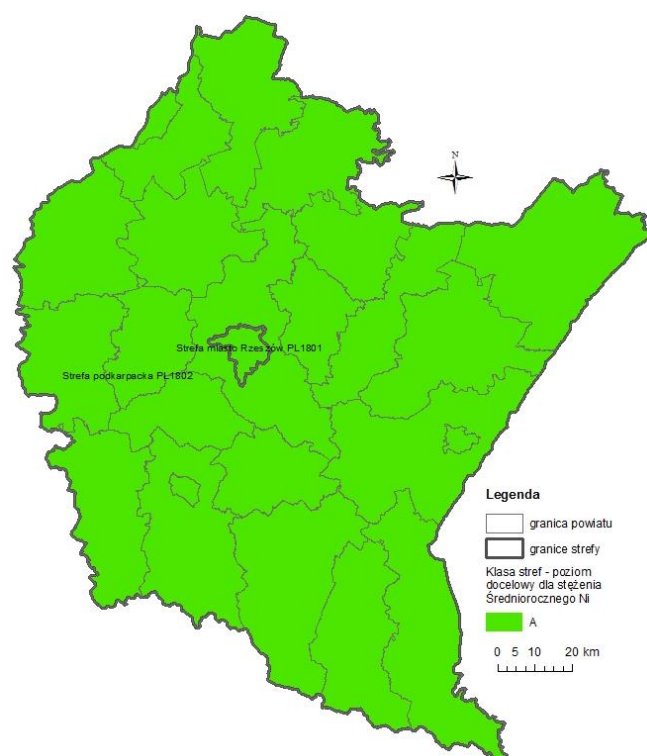
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe kadmu kształtowały się w przedziale 0,05-0,7 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe kadmu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,05-4,3 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe kadmu w 2020 r. wyniosły odpowiednio: Krosno – 4,3 ng/m³; Stalowa Wola – 2,5 ng/m³; Mielec - 0,7 ng/m³; Rymanów-Zdrój - 0,4 ng/m³.

7.1.11. Nikiel Ni w pyłe PM₁₀

Wyniki pomiarów niklu ze stacji monitoringu powietrza wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężenia średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A

Tabela 7.25. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
PL1801	miasto Rzeszów	A
PL1802	strefa podkarpacka	A

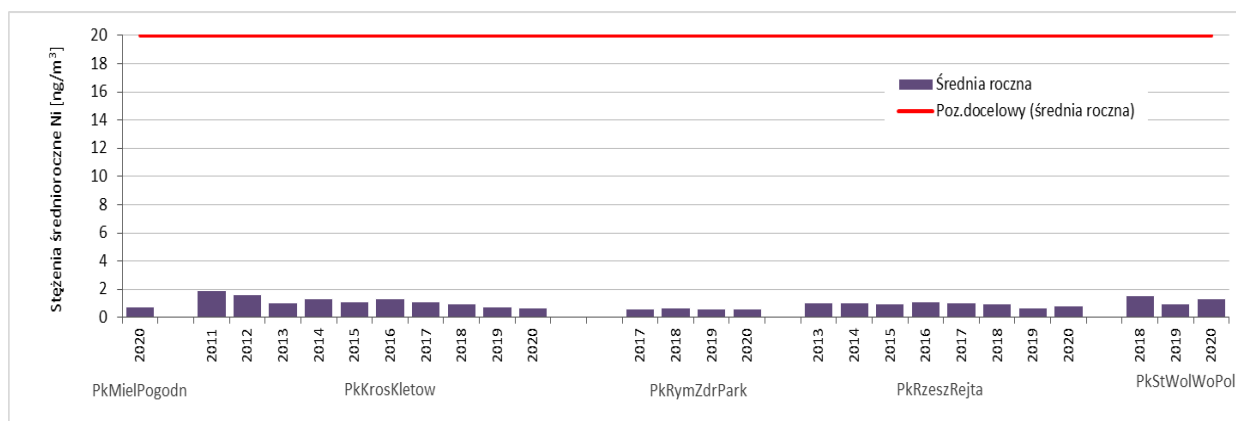


Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla niklu, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.26. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów Ni na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	0,8
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	0,7
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	0,8
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	0,6
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWoIWopol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	98	1,3

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza niklem zawartym w pyłe PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w pięciu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na czterech stacjach pomiarowych, w tym na dwóch stacjach tła miejskiego w Krośnie i w Stalowej Woli, na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu oraz na stacji zlokalizowanej w strefie ochrony uzdrowiskowej w Rymanowie-Zdroju. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.49. Przebieg średniorocznych wartości stężenia niklu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2011-2020 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2020 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia niklu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na bardzo niskim poziomie. Na terenach miejskich średnioroczne stężenia niklu zawierały się w przedziale 0,7-1,3 ng/m³ (4-7 % poziomu docelowego). W uzdrowisku Rymanów-Zdrój średnioroczne stężenie niklu stanowiło 3 % poziomu docelowego.

W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe niklu kształtowały się w przedziale 0,5-6,5 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe niklu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,5-4,5 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe niklu w 2020 r. wyniosły odpowiednio: Stalowa Wola – 4,5 ng/m³; Krosno – 2,6 ng/m³; Mielec – 3,3 ng/m³; Rymanów-Zdrój – 2,6 ng/m³.

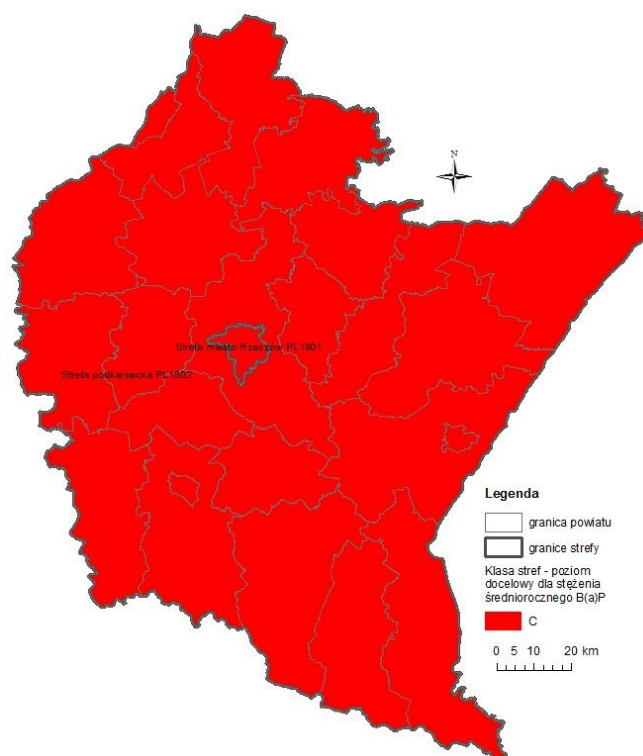
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM₁₀

Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu ze stacji monitoringu powietrza wykazały przekroczenie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężenia średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy C.

Do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania za rok 2020.

Tabela 7.27. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
PL1801	miasto Rzeszów	C
PL1802	strefa podkarpacka	C



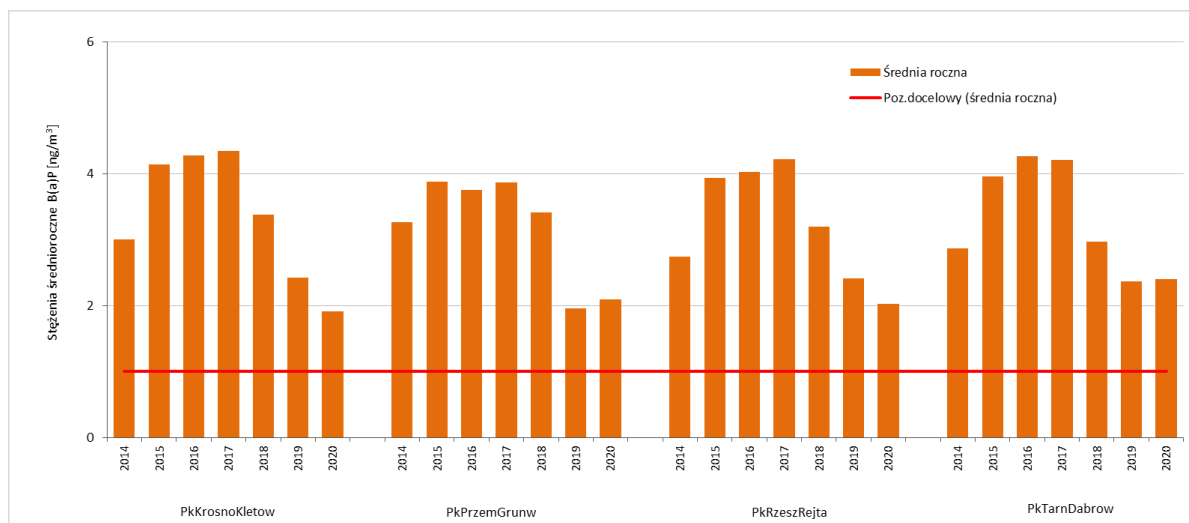
Rysunek 7.50. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla benzo(a)pirenu, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.28. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów B(a)P na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

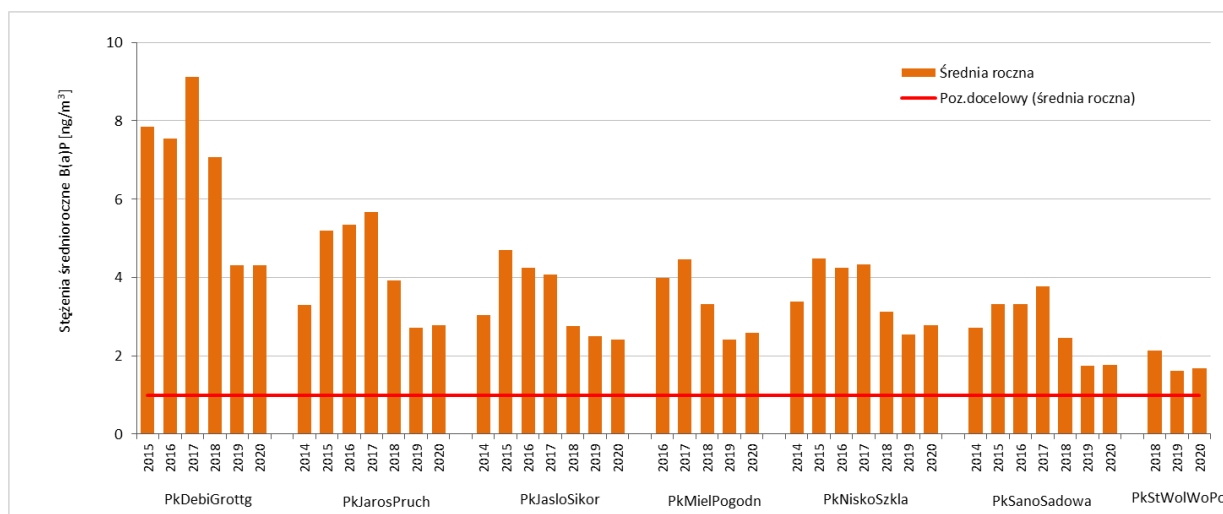
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	2
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica-Grottgera	manualny	100	4
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz-Zdrój-Rąba	manualny	97	0,6
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław-PWSTE-Pruchnicka	manualny	99	3
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	manualny	100	2
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	2
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	3
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	manualny	93	3
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	Polanazyk-mobilna	manualny	94	0,5
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł-Grunwaldzka	manualny	98	2
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	1
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok-Sadowa	manualny	100	2
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	2
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg-M.Dabrowskiej	manualny	100	2

W 2020 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza B(a)P zawartym w pyłach PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w czternastu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary

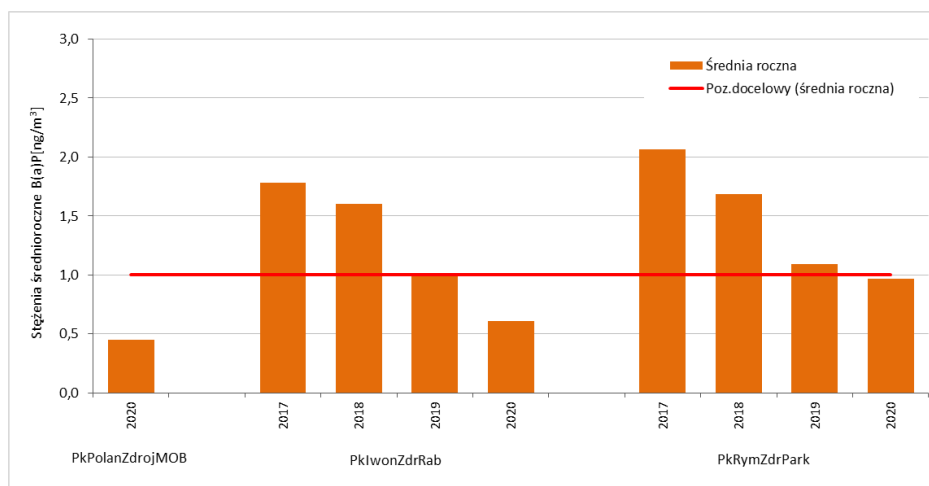
prorowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na trzynastu stacjach pomiarowych, w tym na dziewięciu stacjach tła miejskiego w: Dębicy, Jarosławiu, Jaśle, Przemyśle, Krośnie, Nisku, Sanoku, Tarnobrzegu i Stalowej Woli, na jednej stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu oraz na trzech stacjach zlokalizowanych w strefach ochrony uzdrowiskowej w Rymanowie-Zdroju, Iwoniczu-Zdroju i Polańczyku. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.51. Przebieg średniorocznych wartości stężenia B(a)P na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2014-2020 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.52. Przebieg średniorocznych wartości stężenia B(a)P na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2014-2020 [źródło: GIOŚ]

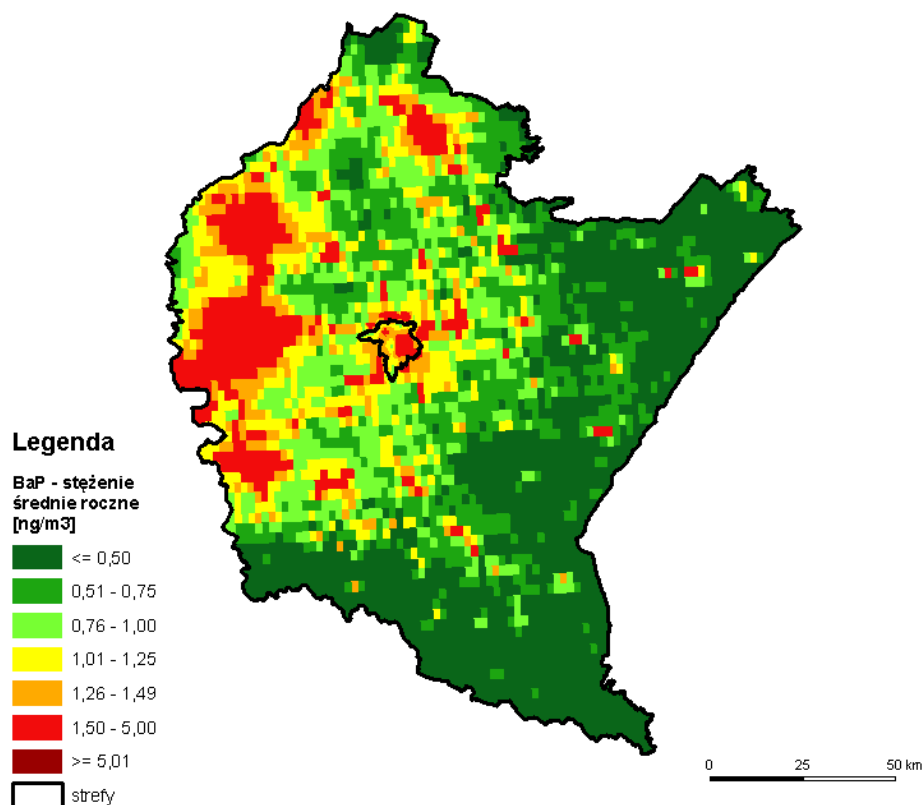


Rysunek 7.53. Przebieg średniorocznych wartości stężenia B(a)P na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2017-2020 [źródło; GIOŚ]

Badania benzo(a)pirenu prowadzone w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza w 2020 r. na czternastu stacjach pomiarowych wykazały przekroczenie wartości docelowej we wszystkich punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach miejskich. Spośród monitorowanych obszarów miejskich najwyższe średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu wynoszące 4 ng/m^3 (400 % poziomu docelowego) odnotowano w Dębicy. W pozostałych punktach pomiarowych w podkarpackich miastach średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu zawierały się w przedziale $2\text{-}3 \text{ ng/m}^3$ (200-300% poziomu docelowego). W objętych monitoringiem uzdrowiskach średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu wyniosły odpowiednio: Iwonicz-Zdrój- $0,6 \text{ ng/m}^3$ (60% poziomu docelowego); Rymanów-Zdrój – 1 ng/m^3 (100% poziomu docelowego); Polańczyk – $0,5 \text{ ng/m}^3$ (50% poziomu docelowego).

Rozkład stężeń B(a)P oparty na wynikach modelowania dla województwa podkarpackiego wskazuje na występowanie wartości średniorocznych B(a)P w przedziale $0,1\text{-}4 \text{ ng/m}^3$ (10-400% poziomu docelowego). Najwyższe stężenia średnioroczne B(a)P wskazane zostały w gminach: m Dębica, Dębica, Żyraków.

W Rzeszowie wartości średnioroczne pyłu B(a)P zawierały się w przedziale $0,8\text{-}3 \text{ ng/m}^3$ (80-300% normy). Najwyższe wartości stężeń średniorocznych B(a)P wskazano na obszarze obrębów ewidencyjnych: Nowe Miasto, Zalesie, Biała, Pogwizdów.

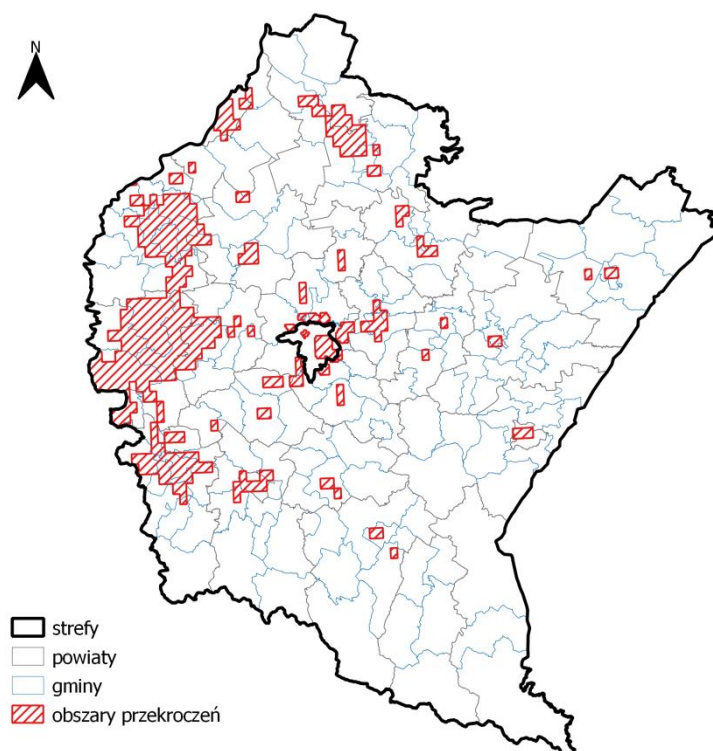


Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego B(a)P w województwie podkarpackim w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na obszarze województwa podkarpackiego wyznaczono 53 obszary przekroczeń w zakresie średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu. W strefie miasto Rzeszów obszar przekroczenia obejmuje 34,5 km² (27,4% strefy) zamieszkały przez 102 820 mieszkańców (52,4% mieszkańców strefy). Na obszarze strefy podkarpackiej obszary przekroczenia zajęły łącznie powierzchnię 1721,9 km² (9,7% strefy) zamieszkałych przez 729 307 mieszkańców (37,8% mieszkańców strefy).

Tabela 7.29. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom docelowy	Średnia roczna	34,5	27,4%	102 820	52,4%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom docelowy	Średnia roczna	1 721,9	9,7%	729 307	37,8%



Rysunek 7.55. Zasięg obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Objęte oceną w kryterium ochrony zdrowia zanieczyszczenia gazowe w roku 2020, tj. dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, benzen i ozon osiągały na terenie województwa stężenia nieprzekraczające obowiązujących dla tych substancji wartości kryterialnych. Pozwoliło to na zakwalifikowanie strefy miasto Rzeszów i strefy podkarpackiej pod względem zanieczyszczenia powietrza tymi substancjami do klasy A. W przypadku ozonu nie został dotrzymany poziom celu długoterminowego.

W województwie podkarpackim dotrzymany został średnioroczny poziom dopuszczalny dla pyłu PM₁₀. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy A. W strefie miasto Rzeszów dotrzymany został również dobowy poziom dopuszczalny pyłu PM₁₀, strefa otrzymała klasę A. Natomiast w strefie podkarpackiej wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia, strefa otrzymała klasę C. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie normy dobowej pyłu PM₁₀. Objął on swoim zasięgiem 19,9 km² (0,1% strefy) zamieszkałych przez 30 351 mieszkańców.

Wyniki badań powietrza atmosferycznego przeprowadzonych w 2020 r. w regionie wykazały przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM_{2,5} fazy II w kryterium ochrony zdrowia zarówno na terenie strefy miasto Rzeszów jak i strefy podkarpackiej. Obie strefy otrzymały klasę C1. Na terenie miasta Rzeszowa przekroczenie związane było z emisją komunikacyjną i wystąpiło wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km. Obszar przekroczenia obejmuje około 500 mieszkańców. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie normy średniorocznej pyłu

PM2,5. Objął on swoim zasięgiem 24,9 km² (0,1% strefy) zamieszkałych przez 40 445 mieszkańców.

W dodatkowej klasyfikacji w zakresie poziomu dopuszczalnego określonego dla tzw. fazy I, równego 25 µg/m³, z terminem obowiązywania do 31 grudnia 2019 r. strefy miasto Rzeszów i podkarpacka otrzymały klasę A.

Dla metali w pyłe PM10 (arsen, kadm, nikiel, ołów) wartości odniesienia zostały dotrzymane na obszarze całego województwa. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy A.

Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 przekroczyły wartość docelową we wszystkich punktach pomiarowych zlokalizowanych na terenach miejskich. Natomiast średnioroczny poziom docelowy B(a)P został dotrzymany na obszarze wszystkich uzdrowisk w województwie. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 6 obszarów przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P. Objęły one swoim zasięgiem 34,5 km² (27,4% strefy) zamieszkałych przez 30 351 mieszkańców. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 47 obszarów przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P. Objęły one swoim zasięgiem 1 721,9 km² (9,7% strefy) zamieszkałych przez 729 307 mieszkańców.

Dla ozonu dotrzymany został poziom docelowy w zakresie stężenia 8-godzinnego w obu strefach zaliczonych do klasy A. Nie został natomiast dotrzymany cel długoterminowy ozonu w kryterium ochrony zdrowia w obu strefach, którym przydzielono klasę D2. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie celu długoterminowego ozonu. Objął on swoim zasięgiem 121,2 km² (96,2% strefy) zamieszkałych przez 196 100 mieszkańców. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 23 obszary przekroczenia w zakresie celu długoterminowego ozonu. Objęły one swoim zasięgiem 12 300,9 km² (69,4% strefy) zamieszkałych przez 1 420 854 mieszkańców.

Tabela 7.30. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020, dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C1) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM10	Pb (PM10)	As (PM10)	Cd (PM10)	Ni (PM10)	BaP (PM10)	PM2,5
PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	C	C1 ²
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	C1 ²

1) Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2

2) Dla pyłu PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, strefa uzyskała klasę A

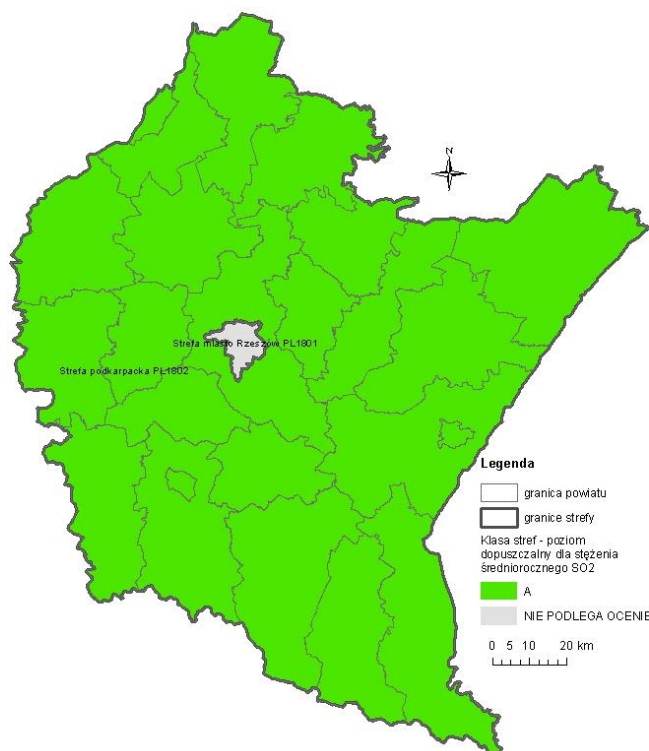
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki SO₂

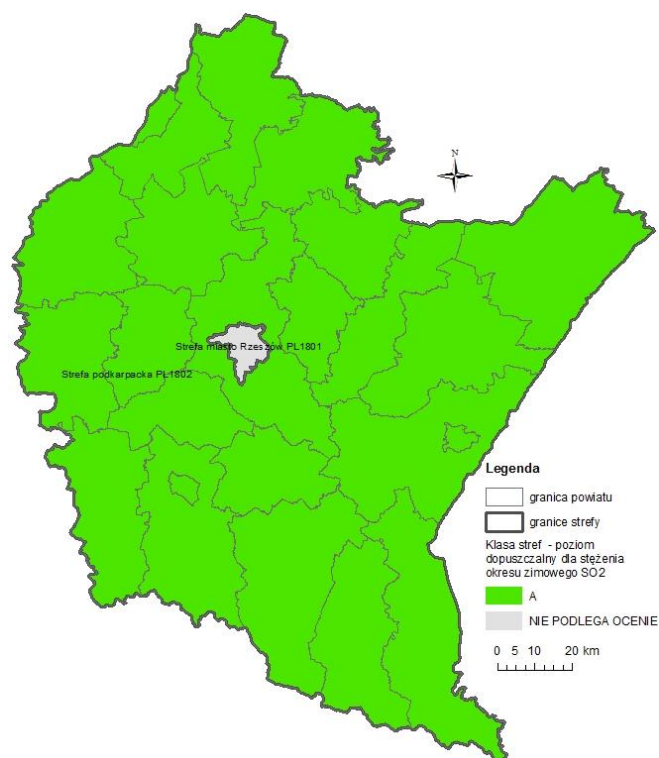
Wyniki pomiarów dwutlenku siarki ze stacji monitoringu powietrza, na której prowadzone były badania w kryterium ochrony roślin, wyniki modelowania dla stężenia okresu zimowego SO₂, oraz metoda szacowania oparta na wynikach modelowania dla stężenia średniorocznego SO₂ za rok 2020 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężenia średniorocznego i okresu zimowego na obszarze strefy podkarpackiej. Strefa podkarpacka zakwalifikowana została do klasy A.

Tabela 7.31. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO ₂	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok	Klasa strefy dla czasu uśredniania - pora zimowa
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A



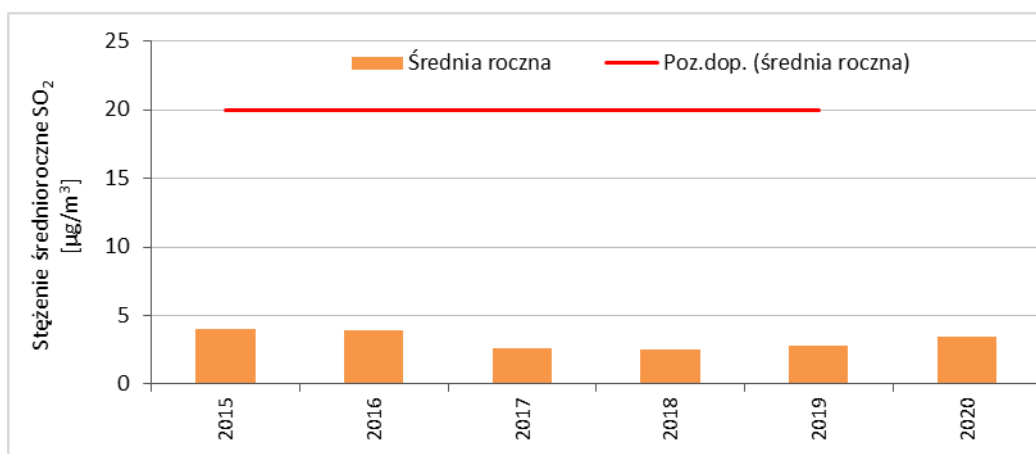
Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla SO₂, dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



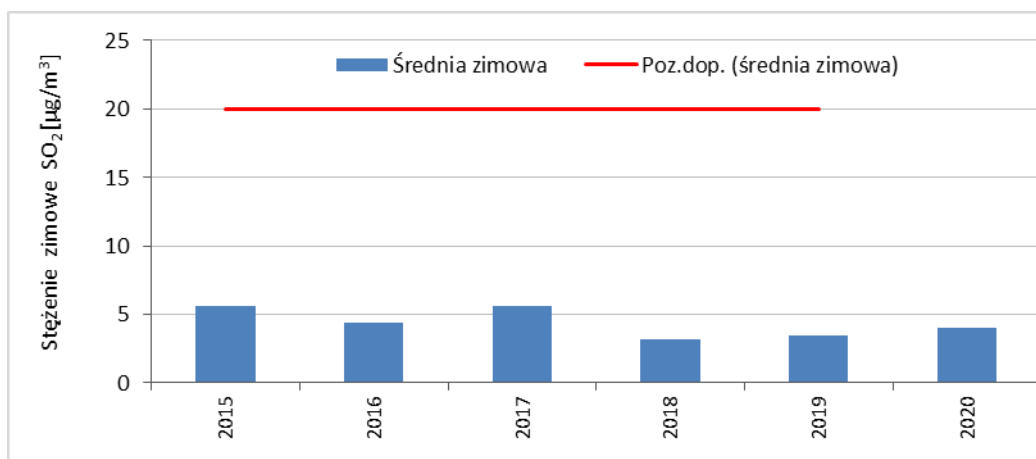
Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla SO_2 , dla zimowego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Śr. zimowa Sw [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	automatyczny	99	3	4



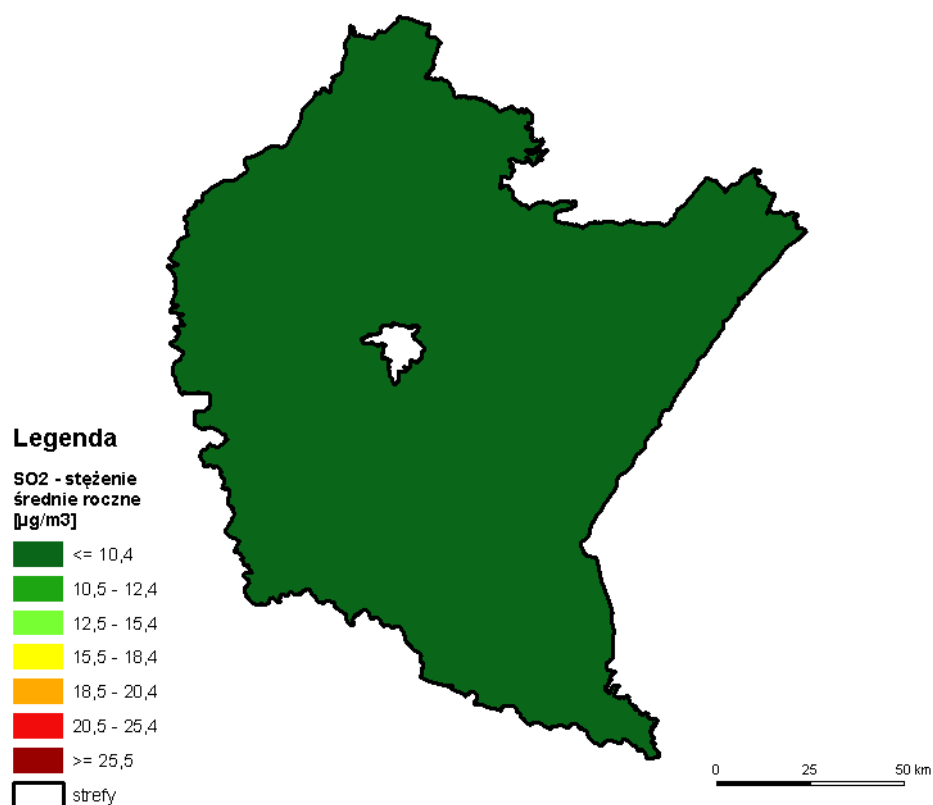
Rysunek 7.58. Przebieg średniorocznych wartości stężenia SO_2 na stanowisku pomiarowym w Krempnej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015-2020 [źródło: GIOŚ]



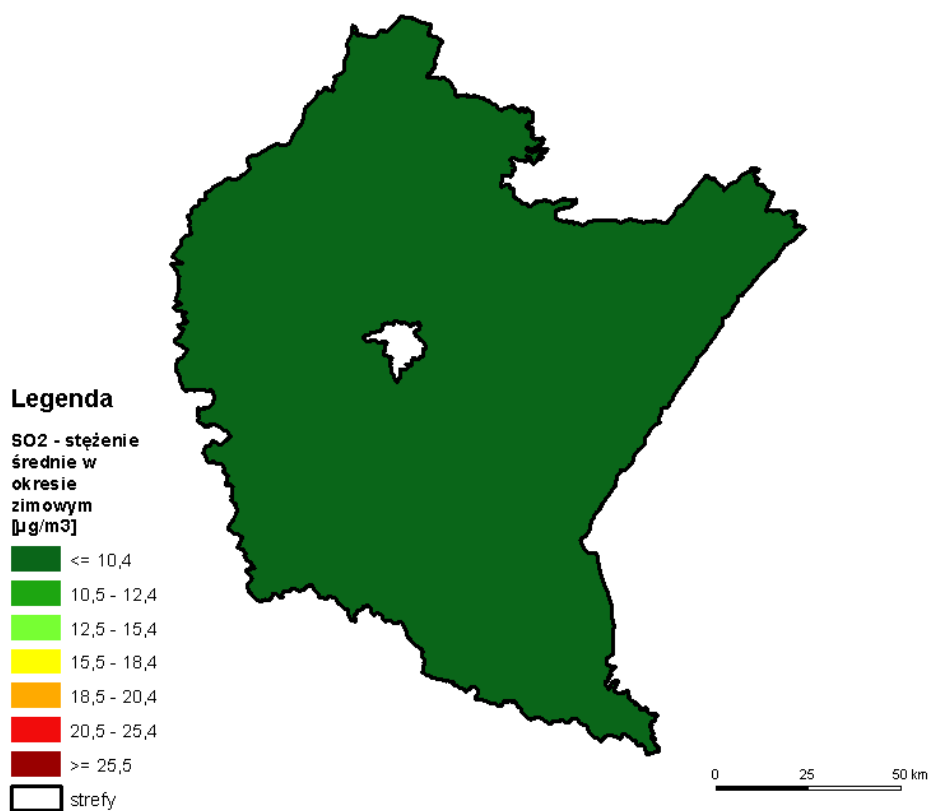
Rysunek 7.59. Przebieg wartości stężenia zimowego SO₂ na stanowisku pomiarowym w Krempnej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015-2020 [źródło: GIOŚ]

Średnia roczna wartość stężenia dwutlenku siarki na stacji pomiarowej w Krempnej w 2020 r. wyniosła 3 µg/m³, co stanowi 15% wartości stężenia dopuszczalnego, ustalonego w kryterium ochrony roślin na poziomie 20 µg/m³. W porze zimowej tj. od 1 X do 31 III, średnia wartość stężenia dwutlenku siarki w tym punkcie monitoringu powietrza wyniosła 4 µg/m³, co stanowi 20% wartości dopuszczalnej w kryterium ochrony roślin (20 µg/m³).

Rozkład stężenia średniorocznego SO₂, wykonany w oparciu o wyniki modelowania za rok 2020 wykazał występowanie wartości w przedziale 1-11 µg/m³ stanowiących 5-55% poziomu dopuszczalnego. Dla stężenia okresu zimowego SO₂ wyniki modelowania za rok 2020 wykazały występowanie wartości w przedziale 2-16 µg/m³ stanowiących 10-80% poziomu dopuszczalnego.



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie podkarpackim w 2020 r, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



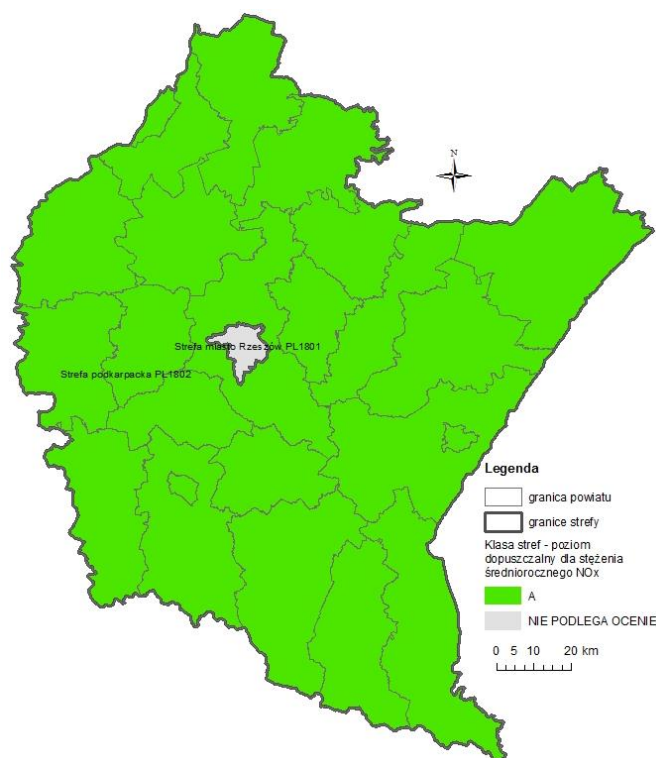
Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

7.2.2. Tlenki azotu NO_x

Wyniki pomiarów tlenków azotu ze stacji monitoringu powietrza, na której prowadzone były badania w kryterium ochrony roślin oraz rozkład stężeń tego zanieczyszczenia wykonany w oparciu o wyniki modelowania za rok 2020 i wyniki pomiarów ze stacji wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia średniorocznego na obszarze strefy podkarpackiej. Strefa podkarpacka zakwalifikowana została do klasy A.

Tabela 7.33. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO _x
PL1802	strefa podkarpacka	A

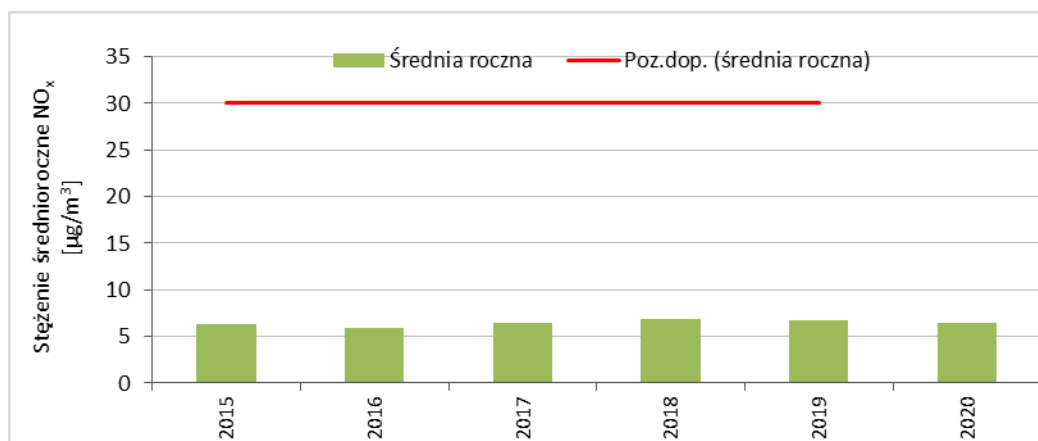


Rysunek 7.62. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla NO_x dla średniorocznego czasu uśredniania, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]
1	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	automatyczny	97	6

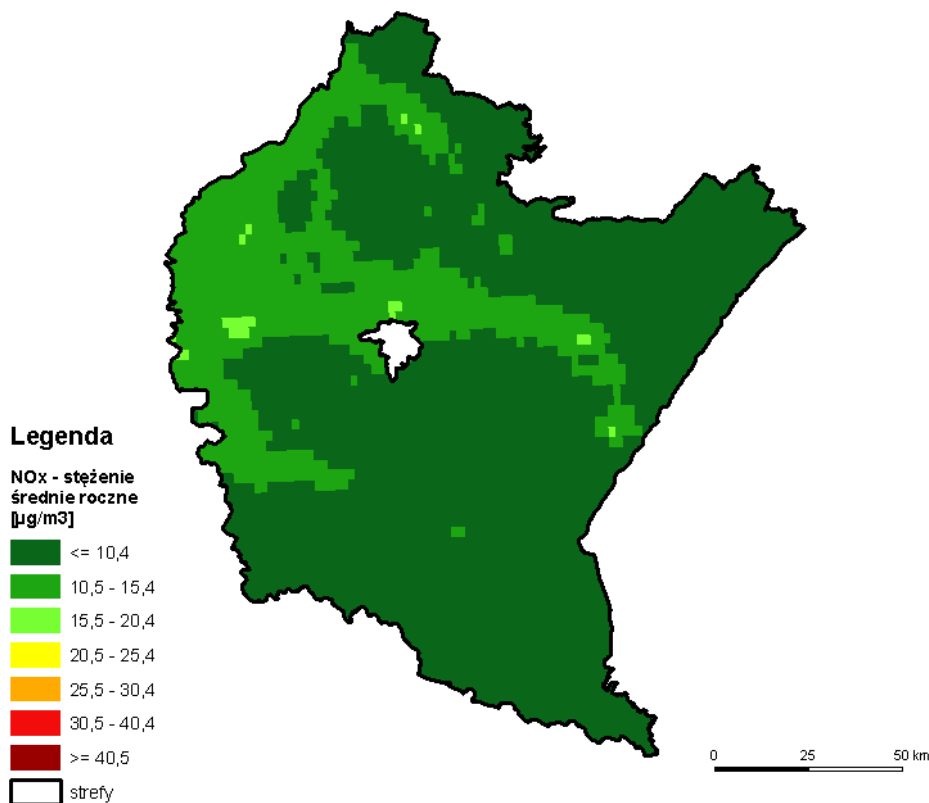
Na obszarze strefy podkarpackiej pomiary zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu w kryterium ochrony roślin, w 2020 r. prowadzone były na stacji w Krempnej. Wykonana roczna seria pomiarowa uzyskała wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.63. Przebieg średniorocznych wartości stężenia NO_x na stanowisku pomiarowym w Krempej na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015-2020

Średnia roczna wartość stężenia tlenków azotu na stacji pomiarowej w Krempej wyniosła w 2020 r. $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 20% wartości stężenia dopuszczalnego, ustalonego w kryterium ochrony roślin na poziomie $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu w 2020 r. dla strefy podkarpackiej również nie wykazał przekroczenia obowiązującego poziomu dopuszczalnego dla tego zanieczyszczenia w kryterium ochrony roślin. Rozkład wartości stężenia średniorocznego NO_x wykazał występowanie wartości w przedziale $4\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowiących 13-100% poziomu dopuszczalnego. Najwyższe wartości stężenia średniorocznego NO_x w strefie podkarpackiej wskazane zostały na obszarze powiatu mieleckiego (gminy Borowa i Gawłuszowice przy granicy z województwem świętokrzyskim).



Rysunek 7.64. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie podkarpackim w 2020 r., opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.2.3. Ozon O_3

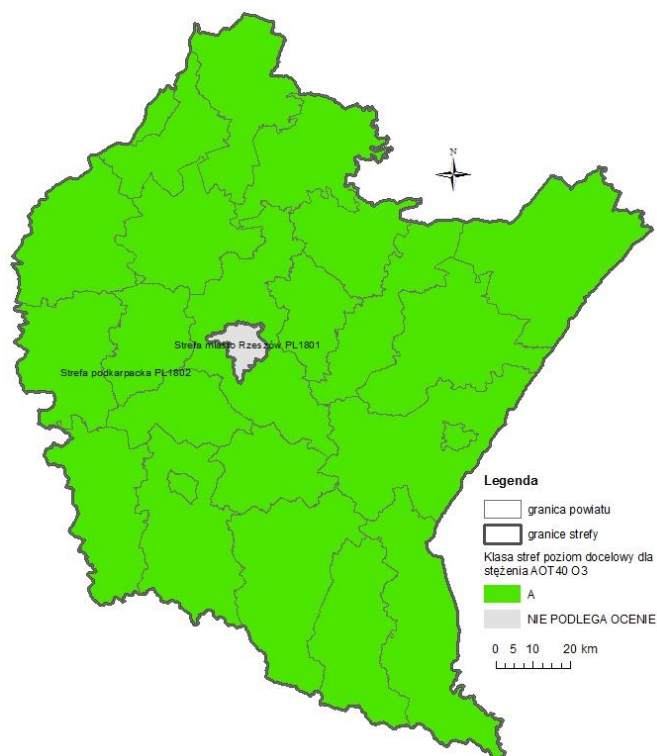
Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza, na której prowadzone były badania w kryterium ochrony roślin oraz wyniki modelowania dla średniej 5-letniej wartości AOT40 (obejmujące lata 2016-2020), wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla wartości AOT40. Strefa podkarpacka zakwalifikowana została do klasy A.

Drugim parametrem dla ozonu w kryterium ochrony roślin, podlegającym ocenie rocznej, jest dotrzymanie poziomu celu długoterminowego. Poziom ten uznaje się za dotrzymany jeżeli w roku podlegającym ocenie wartość AOT40 ozonu nie przekroczyła poziomu $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$. Do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania celu długoterminowego dla wartości AOT40 ozonu na terenie województwa podkarpackiego wykorzystano również wyniki modelowania za rok 2020.

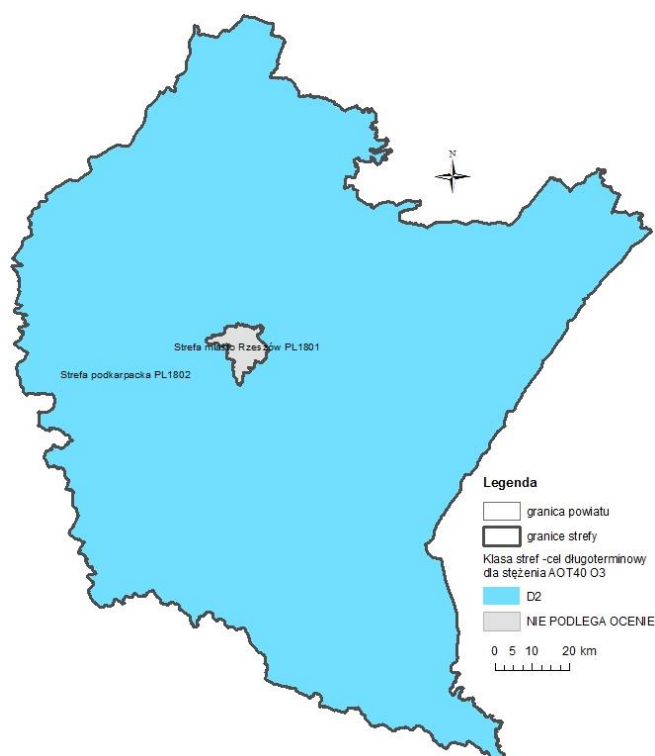
Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza za rok 2020 wykazały przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla wartości AOT40 ozonu w kryterium ochrony roślin na obszarze województwa podkarpackiego. Strefa podkarpacka zakwalifikowana została do klasy D2.

Tabela 7.35. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O_3 - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O_3 wg poziomemu celu długoterminowego
PL1802	strefa podkarpacka	A	D2



Rysunek 7.65. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla O_3 , dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2020 r. [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.66. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla O_3 , poziom celu długoterminowego dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin – 2020 r. [źródło: GIOŚ]

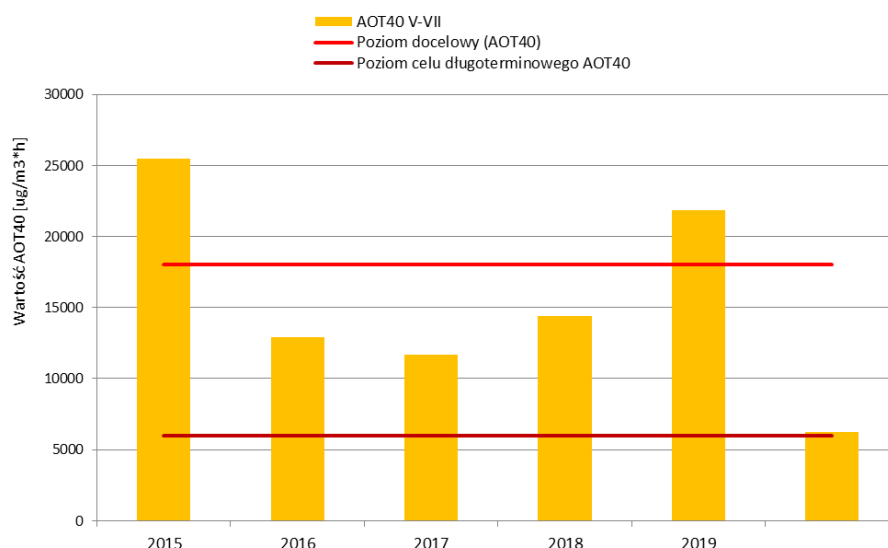
Tabela 7.36. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	AOT 40 5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]
1	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna-MPN	automatyczny	99	6242	13425

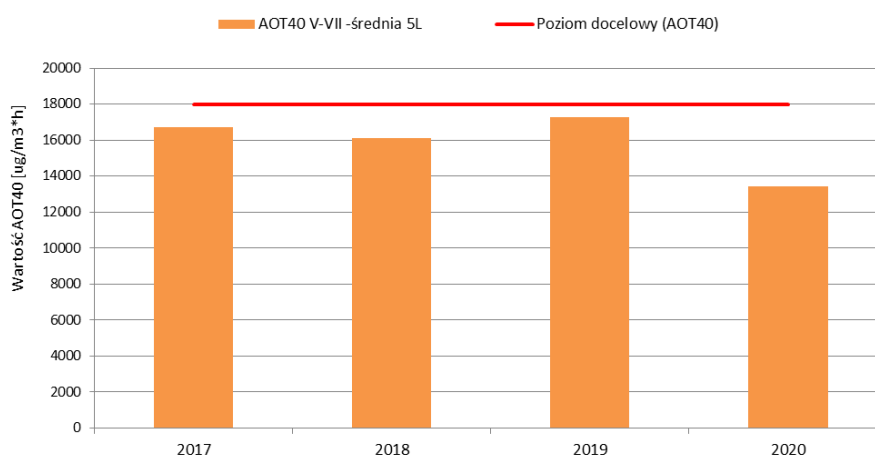
Pomiary stężeń ozonu ze względu na ochronę roślin prowadzone były w 2020 r. na stacji automatycznej w Krempnej.

Poziom docelowy dla ozonu w kryterium ochrony roślin został określony jako wartość AOT40 równa $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Poziom ten uznaje się za dotrzymany jeżeli nie zostanie przekroczona średnia wartość AOT40 z ostatnich pięciu lat. W przypadku braku pomiarów z pięciu lat dotrzymanie poziomu docelowego określa się na podstawie minimum trzyletniego okresu pomiarowego.

W 2020 r. wartość AOT40 na stacji w Krempnej wyniosła $6242 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Pięcioletnia wartość AOT40 wyliczona na podstawie 5-letniego okresu pomiarowego (lata 2016-2020) była niższa od poziomu docelowego i wyniosła $13425 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (75% poziomu docelowego).



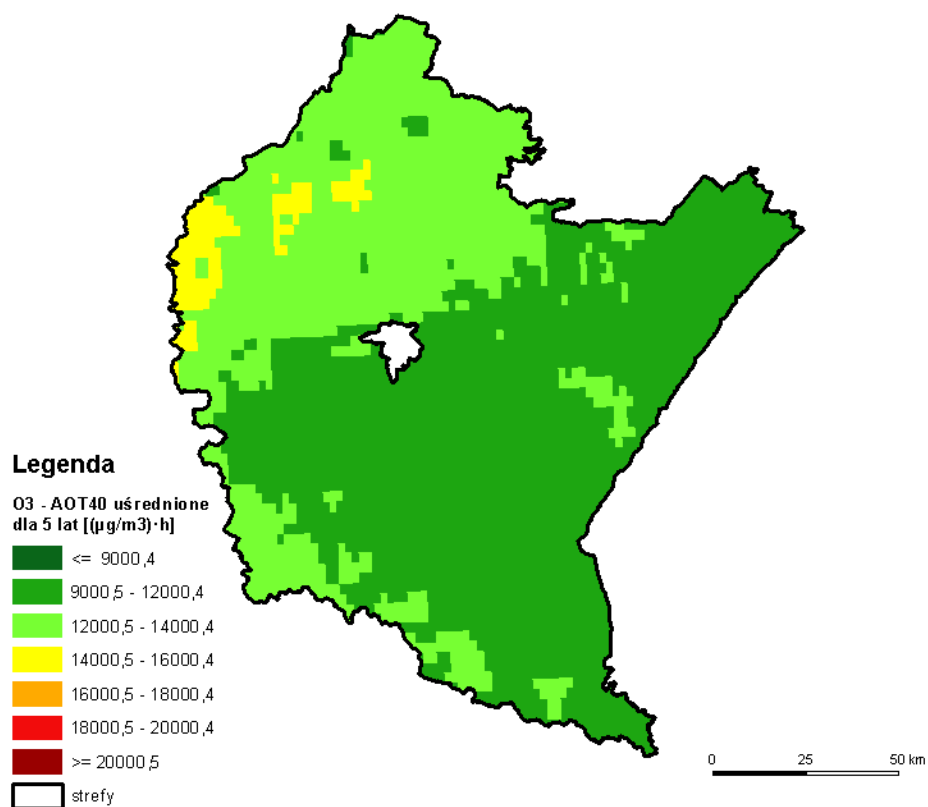
Rysunek 7.67. Przebieg wartości AOT40 dla O₃ na stanowisku pomiarowym w Krempnej na tle poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego w latach 2015-2020 [źródło: GIOŚ]



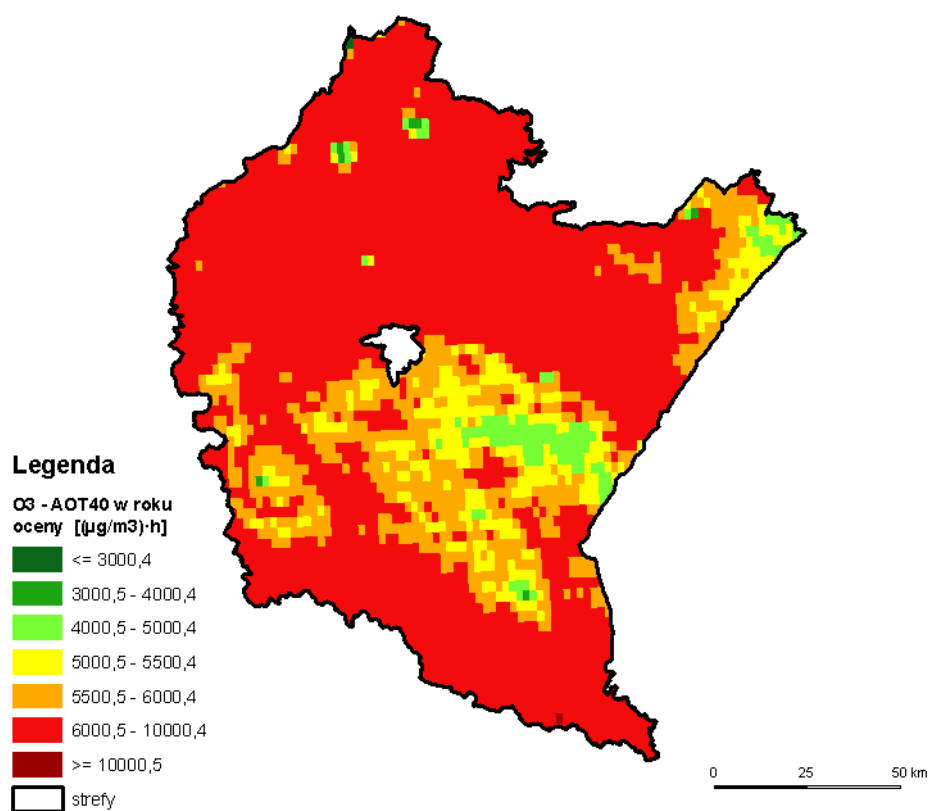
Rysunek 7.68. Przebieg średnich 5 letnich wartości AOT40 dla O₃ na stanowisku pomiarowym w Krempnej na tle poziomu docelowego w latach 2017-2020 [źródło: GIOŚ]

Wyniki modelowania wskazały, że w 2020 r. wartości AOT40 ozonu na obszarze województwa zawierały się w przedziale 1202-10009 µg/m³·h.

Wyniki modelowania wartości AOT40 uśrednione dla pięciu lat (2016-2020) wykazały wartości w przedziale od 8986-15190 µg/m³·h. Poziom docelowy został dotrzymany. Najwyższe wartości, wystąpiły w północno-zachodniej części województwa.



Rysunek 7.69. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

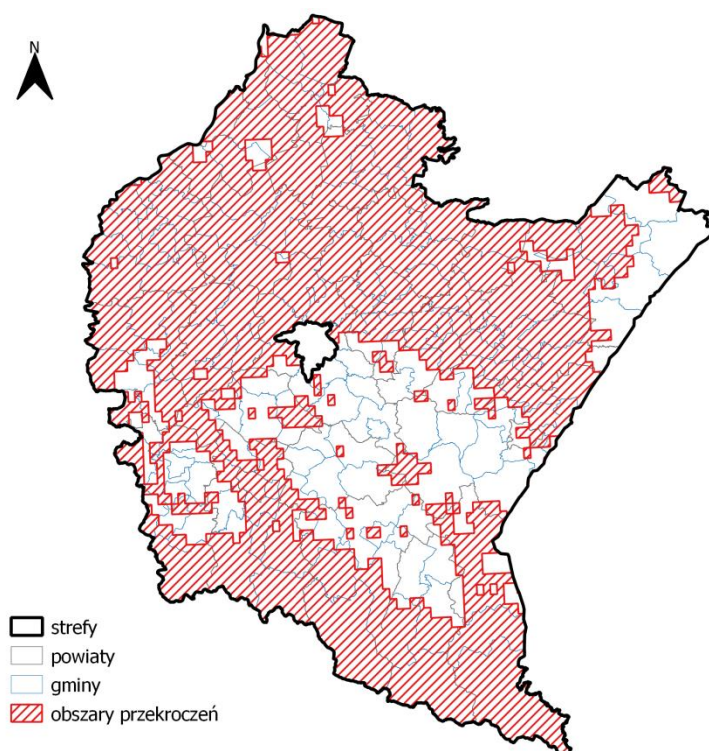


Rysunek 7.70. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie podkarpackim w 2020 r., będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2020 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

Wartość AOT40 w 2020 r obliczona z wartości stężeń ozonu rocznej serii pomiarowej ze stacji w Krempnej wykazała przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu - $6\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Wykonany w oparciu o wyniki modelowania rozkład stężeń ozonu troposferycznego wskazał przekroczenie w 2020 r. poziomu celu długoterminowego ozonu na obszarze $12\,686\ \text{km}^2$ strefy podkarpackiej (71,6% powierzchni strefy). W obszarze przekroczenia znajduje się $11\,815,6\ \text{km}^2$ powierzchni ekosystemów roślinnych wrażliwych na wysokie stężenia ozonu.

Tabela 7.37. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla wartości AOT40 O₃ w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	12 686	71,6%



Rysunek 7.71. Zasięg obszarów przekroczeń celu długoterminowego dla wartości AOT40 O₃ określonego ze względu na ochronę roślin w województwie podkarpackim w 2020 r. [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Podlegające ocenie za rok 2020 zanieczyszczenia gazowe, tj. dwutlenek siarki, tlenki azotu i ozon osiągały na terenie strefy podkarpackiej stężenia nieprzekraczające obowiązujących dla tych substancji wartości kryterialnych. Pozwoliło to na zakwalifikowanie

strefy podkarpackiej pod względem zanieczyszczenia powietrza tymi substancjami do klasy A.

W odniesieniu poziomu celu długoterminowego ozonu w kryterium ochrony roślin w 2020 r. strefa podkarpacka zaliczona została do klasy D2. Wyznaczony obszar przekroczenia w strefie podkarpackiej objął 12 686 km² (71,6% powierzchni strefy).

Tabela 7.38. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020, dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A ¹

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego strefa podkarpacka uzyskała klasę D2

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim za rok 2020 w kryterium ochrony zdrowia wykazała:

- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza pyłem PM₁₀, w zakresie dopuszczalnego stężenia dobowego, w strefie podkarpackiej o kodzie PL1802, która zaliczona została do klasy C. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PMŚ, zlokalizowanej w obszarze przekroczenia. Wyznaczony jeden obszar przekroczenia objął głównie teren miejski i tereny podmiejskie przylegające do miasta.
- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem, w zakresie średniorocznego poziomu docelowego. W zakresie tego zanieczyszczenia strefa miasto Rzeszów o kodzie PL1801 oraz strefa podkarpacka o kodzie PL1802 zaliczone zostały do klasy C. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PMŚ, zlokalizowanych w województwie podkarpackim. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 6 obszarów przekroczenia. Na obszarze strefy podkarpackiej wyznaczono 47 obszarów przekroczenia obejmujących tereny miejskie, podmiejskie i pozamiejskie.
- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza pyłem PM_{2,5}, w zakresie dopuszczalnego stężenia średniorocznego fazy II. W zakresie tego zanieczyszczenia strefa miasto Rzeszów o kodzie PL1801 oraz strefa podkarpacka o kodzie PL1802 zaliczone zostały do klasy C1. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PMŚ, zlokalizowanych w obszarach przekroczenia. Wyznaczony jeden obszar przekroczenia w strefie miasto Rzeszów objął teren miejski w bezpośrednim sąsiedztwie drogi ze wzmożonym ruchem komunikacyjnym, wzdłuż której po obu stronach znajduje się zwarta zabudowa, utrudniająca rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. Na obszarze strefy podkarpackiej wyznaczony jeden obszar przekroczenia objął teren miejski i tereny podmiejskie przylegający do miasta. W dodatkowej ocenie dokonanej dla pyłu PM_{2,5}, dotyczącej

średniorocznego stężenia dopuszczalnego fazy I, ustalonego na poziomie $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ z terminem obowiązywania tego poziomu od 31 grudnia 2019 r. strefa miasto Rzeszów o kodzie PL1801 oraz strefa podkarpacka o kodzie PL1802 zaliczona zostały do klasy A. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PM₁₀, zlokalizowanych w województwie podkarpackim.

- niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego ozonu w zakresie stężenia 8-godz. W zakresie tego zanieczyszczenia strefa miasto Rzeszów o kodzie PL1801 oraz strefa podkarpacka o kodzie PL1802 zaliczone zostały do klasy D2. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PM₁₀, zlokalizowanych w województwie podkarpackim. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczony obszar przekroczenia objął prawie cały obszar miasta Rzeszów. Na obszarze strefy podkarpackiej wyznaczono 23 obszary przekroczenia obejmujące tereny miejskie, podmiejskie i pozamiejskie.

Ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim za rok 2020 w kryterium ochrony roślin wykazała niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego ozonu. W zakresie tego zanieczyszczenia podlegająca ocenie strefa podkarpacka o kodzie PL1802 zaliczona została do klasy D2. Podstawą oceny oraz metodą decydującą o klasie strefy były wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza PM₁₀, zlokalizowanej w strefie. Wyznaczony obszar przekroczenia objął ponad 70% obszaru strefy podkarpackiej, w tym 11 815,6 km² powierzchni ekosystemów roślinnych wrażliwych na wysokie stężenia ozonu.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pył PM₁₀ – ochrona zdrowia							
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	19,9	0,1%	30 351	1,6%
Pył PM_{2,5} – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	odcinek drogi na długości 0,9 km	-	500	0,3%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	24,9	0,1%	40445	2,1%
Benzo(a)piren – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom docelowy	Średnia roczna	34,5	27,4%	102 820	52,4%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom docelowy	Średnia roczna	1 721,9	9,7%	729 307	37,8%
Ozon – ochrona zdrowia							

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	121,2	96,2%	196 100	99,9%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	12 300,9	69,4%	1 420 854	73,6%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2020 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin
[źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]
Ozon – ochrona roślin					
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	12 686	71,6%

9. Udokumentowanie wyników oceny

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla województwa podkarpackiego za 2020 rok wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach monitoringu włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Pomiarów realizowanych były z wykorzystaniem analizatorów automatycznych oraz z zastosowaniem manualnych metod laboratoryjnych, zgodnie z obowiązującymi metodami referencyjnymi. Sieć pomiarowa objęta jest systemem kontroli i zapewniania jakości, w ramach którego obowiązują odpowiednie procedury. Obejmują one: prowadzenie pomiarów, nadzór nad stacjami monitoringu, wyposażeniem i pracą laboratorium, przeprowadzanie kalibracji i porównań międzylaboratoryjnych, a także kontroli i weryfikacji uzyskiwanych wyników pomiarów.

Wszystkie wyniki pomiarów gromadzone są w bazie wojewódzkiej DAC System, skąd automatycznie trafiają do **krajowej bazy danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0**, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska **EKOINFONET**.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również 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 2020**”. 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 2020 oraz analiz zawartych w 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.

Przy wykonywaniu oceny wykorzystano program ArcGIS 10.2.1. Obszary przekroczeń oraz wykorzystane wyniki modelowania przechowywane są w postaci plików shp.

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

Powszechnie dostępne źródła informacji na temat jakości powietrza na obszarze województwa podkarpackiego:

Strona internetowa www.powietrze.gios.gov.pl – na stronie dostępne są m.in. wyniki z automatycznych stacji monitoringu powietrza w Polsce w tym z terenu województwa podkarpackiego, wyniki krajowych rocznych ocen jakości powietrza oraz krajowa prognoza zanieczyszczenia powietrza.

10. Podsumowanie oceny

1. Zanieczyszczenia gazowe objęte programem badań na terenie województwa podkarpackiego w roku 2020, tj. dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, benzen i ozon (w kryterium ochrony zdrowia) oraz dwutlenek siarki, tlenki azotu i ozon (w kryterium ochrony roślin) osiągały na terenie województwa stężenia nieprzekraczające obowiązujących dla tych substancji wartości kryterialnych zarówno ze względu na ochronę zdrowia, jak i ochronę roślin. Pozwoliło to na zakwalifikowanie wszystkich stref z terenu

województwa podkarpackiego pod względem zanieczyszczenia powietrza tymi substancjami, dla obu kryteriów, do klasy A. W przypadku ozonu nie został dotrzymany poziom celu długoterminowego zarówno w kryterium ochrony zdrowia jak i ochrony roślin. Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:

- a. dalszy monitoring powietrza oparty na pomiarach automatycznych,
- b. utrzymanie jakości powietrza w zakresie tych zanieczyszczeń na tym samym lub lepszym poziomie,
- c. podjęcie w ramach wojewódzkiego programu ochrony środowiska ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych, mających na celu dotrzymanie celu długoterminowego ozonu.

2. Wyniki badań powietrza atmosferycznego prowadzone w 2020 r. wykazały ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza w województwie podkarpackim pyłem zawieszonym PM10 mierzonym w kryterium ochrony zdrowia. W końcowej klasyfikacji strefa miasto Rzeszów zaliczona została do klasy A, natomiast strefa podkarpacka otrzymała klasę C. Na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie normy dobowej pyłu PM10. Objął on swoim zasięgiem 19,9 km² (0,1% regionu) zamieszkałych przez 30 351 mieszkańców. W stosunku do roku 2019 obszar przekroczenia zmniejszył się o 0,1% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem PM10 zmalała o 21 561. Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:

- a. realizacja w wyznaczonym obszarze przekroczenia działań zmierzających do wyeliminowania przekroczenia w zakresie dopuszczalnego dobowego stężenia pyłu PM10,
- b. monitorowanie, w kolejnych latach stopnia zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 na obszarach objętych naprawczymi Programami Ochrony Powietrza, w aspekcie efektów przeprowadzanych inwestycji na rzecz poprawy jakości powietrza.

3. Wyniki badań powietrza atmosferycznego prowadzone w 2020 r. w regionie wykazały przekroczenie dopuszczalnego średniorocznego stężenia pyłu PM2.5 fazy II w kryterium ochrony zdrowia na terenie województwa podkarpackiego. W końcowej klasyfikacji strefa miasto Rzeszów i strefa podkarpacka otrzymały klasę C1. Na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono 2 obszary przekroczenia w zakresie normy średniorocznej pyłu PM2,5 (jeden w strefie miasto Rzeszów, jeden w strefie podkarpackiej). Obszar przekroczenia w strefie miasto Rzeszów objął tereny bezpośrednio przylegające do ul. Piłsudskiego na odcinku 0,9 km. W strefie podkarpackiej obszar przekroczenia objął swoim zasięgiem 24,9 km² (0,1% regionu) zamieszkałych przez 40445 mieszkańców. W stosunku do roku 2019 obszar przekroczenia dla PM2,5 (fazy II) zmniejszył się o 0,6% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem PM2.5 zmalała o 158 656. W dodatkowej klasyfikacji, dotyczącej poziomu dopuszczalnego określonego dla tzw. fazy I, równego 25 µg/m³, z terminem obowiązywania do 31 grudnia 2019 r. strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy A. Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:

- a. realizacja w wyznaczonych obszarach przekroczeń działań zmierzających do obniżenia stężenia średniorocznego pyłu PM_{2,5} w celu utrzymania poziomu 20 µg/m³,
 - b. monitorowanie, w kolejnych latach stopnia zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} na obszarach objętych naprawczymi Programami Ochrony Powietrza, w aspekcie efektów przeprowadzanych inwestycji na rzecz poprawy jakości powietrza.
4. Dla metali w pyłe PM₁₀ (arsen, kadm, nikiel, ołów) wartości odniesienia zostały dotrzymane na obszarze całego województwa. Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:
 - a. utrzymanie jakości powietrza w zakresie arsenu, kadmu, niklu i ołowiu na tym samym lub lepszym poziomie,
 - b. monitorowanie poziomów stężeń metali w pyłe PM₁₀ w ustalonych punktach pomiarowych.
5. Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ przekroczyły poziom docelowy we wszystkich punktach pomiarowych na obszarach miejskich. Natomiast w uzdrowiskach objętych pomiarami w 2020 r. średnioroczny poziom docelowy B(a)P został dotrzymany. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. Wyznaczone na obszarze województwa 53 obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P objęły swoim zasięgiem 1756,4 km² (9,8% województwa) zamieszkałych przez 832 107 mieszkańców. W stosunku do roku 2019 obszar przekroczenia zmniejszył się o 3,7% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych zmalała o 120 532. Działania wynikające z tej klasyfikacji, to:
 - a. realizacja w rejonach przekroczeń w województwie podkarpackim działań zmierzających do obniżenia średniorocznego stężenia B(a)P,
 - b. monitorowanie, w kolejnych latach stopnia zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem na obszarach objętych naprawczymi Programami Ochrony Powietrza, w aspekcie efektów przeprowadzanych inwestycji na rzecz poprawy jakości powietrza.
6. Wykazana w ocenie jakości powietrza za rok 2020 poprawa w zakresie pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} i benzo(a)pirenu w stosunku do roku 2019 w znacznej mierze związana była z warunkami meteorologicznymi występującymi w sezonie zimowym, gdy wzrasta emisja tych zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego. Rok 2020 był kolejnym najcieplejszym rokiem od czasu prowadzenia pomiarów meteorologicznych w regionie. W żadnym miesiącu zimowym średnia temperatura nie spadła poniżej zera. Wyższe niż w poprzednich latach temperatury w okresie zimowym wpłynęły na mniejsze zapotrzebowanie na ciepło, a tym samym obniżenie emisji do powietrza. W 2020 r. wystąpił niewielki udział ciszy wiatrowych i okresów ze słabym wiatrem, co miało wpływ na mniejsze kumulowanie się zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r., poz. 1219, z późn. zm.);
- 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 Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2020 r. poz. 2221).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 995 - 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. 2020 r., poz. 1219, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MKiŚ – rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska

rozporządzenie MKiŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu

- rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2020 r. poz. 2279)

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 r. poz. 914)

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

rozporządzenie MKiŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2020 r. poz. 2221)

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

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, Dz. Urz. UE L 87 z 31.03.2009, str. 109 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 - dyrektywa Komisji (UE) 2015/1480 z dnia 28 sierpnia 2015 r. zmieniająca niektóre załączniki do dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE i 2008/50/WE ustanawiających przepisy dotyczące metod referencyjnych, zatwierdzania danych i lokalizacji punktów pomiarowych do oceny jakości powietrza (Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4 oraz Dz. Urz. UE L 72 z 14.03.2019, str. 141).

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
- **GIOŚ** – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
- **IOŚ – PIB** – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
- **KOBIZE** – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB
- **IMGW** – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

- **GUGiK** – Główny Urząd Geodezji i Kartografii
- **PRG** – Państwowy Rejestr Granic
- **BDOO** – Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych
- **aut.** – typ pomiaru wykonywanego metodą automatyczną
- **man.** – typ pomiaru wykonywany metodą manualną (laboratoryjną)

Klasy stref:

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określone dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych 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. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY.Z** - percentyl na poziomie XY.Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY.Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90.4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 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 µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- **AOT40_{5L}** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń - 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 [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
BaP (PM10)	Poziom docelowy	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	SYT_2020_PK_W1_PL1801_BaP(P M10)_OZ_PDC_Śr.rocna_1	miasto Rzeszów	obrębny ewidencyjne: Miłocin, Staromieście, Przybyszówka, Baranówka, Staroniwa, Wilkowyja, Śródmieście, Nowe Miasto, Słocina, Zalesie, Biała, Matysówka, Zwiężczyca	34,5	102 820	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
		PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	SYT_2020_PK_W1_PL1802_BaP(P M10)_OZ_PDC_Śr.rocna_1	strefa podkarpacka	powiaty: krośnieński, ropczycko-sędziszowski, łańcucki, jasielski, przemyski, Przemyśl, rzeszowski, stalowowolski, Tarnobrzeg, niżański, tarnobrzegi, kolbuszowski, Krosno, strzyżowski, leżajski, lubaczowski, sanocki, dębicki, jarosławski, mielecki, przeworski, brzozowski	1 721,9	729 307	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1801	miasto Rzeszów	Śr. 8-godz.	SYT_2020_PK_W1_PL1801_O3_OZ_PCDT_Dni_prze_1	miasto Rzeszów w całości lub w części wszystkie dzielnice miasta	W całości lub w części wszystkie obrębny ewidencyjne miasta	121,2	196 100	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
		PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 8-godz.	SYT_2020_PK_W1_PL1802_O3_OZ_PCDT_Dni_prze_1	strefa podkarpacka		12 300,9	1 420 854	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PM10	Poziom dopuszczalny	PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 24-godz.	SYT_2020_PK_W1_PL1802_PM10_OZ_PD_Dni_prze kr_1	strefa podkarpacka	powiat dębicki	19,9	30 351	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy; Oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk nie związanych z działalnością czł.
PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	SYT_2020_PK_W1_PL1801_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Ś r.roczna_1	miasto Rzeszów Śródmieście	Przekroczenie wzdłuż drogi z dużym ruchem komunikacyjnym na odcinku 0,9 km		500	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji	
		PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	SYT_2020_PK_W1_PL1802_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Ś r.roczna_1	strefa podkarpacka	powiat dębicki	24,9	40 445	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Tabela 2. Zestawienie sytuacji przekroczeń - 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 [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1802	strefa podkarpacka	AOT40	SYT_2020_P K_W1_PL18 02_O3_OR_ PCDT_AOT 40-R_1	strefa podkarpacka	wszystkie powiaty	12 686,0	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

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	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1802	strefa podkarpacka	AOT40	Adamówka (w); Baligród (w); Baranów Sandomierski (mw); Besko (w); Białobrzegi (w); Bircza (w); Boguchwała (mw); Bojanów (w); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Brzyska (w); Bukowsko (w); Błażowa (mw); Chorkówka (w); Chłopice (w); Cieszanów (mw); Cisna (w); Cmolas (w); Czarna (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Domaradz (w); Dubiecko (w); Dukla (mw); Dydnia (w); Dynów (w); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Fredropol (w); Frysztak (w); Gawłuszowice (w); Gać (w); Gorzyce (w); Grodzisko Dolne (w); Grębów (w); Głogów Małopolski (mw); Haczów (w); Harasiuki (w); Iwierzycy (w); Iwonicz-Zdrój (mw); Jarocin (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Jasienica Rosielna (w); Jasło (m); Jasło (w); Jawornik Polski (w); Jaśliska (w); Jedlicze (mw); Jeżowe (w); Jodłowa (w); Kamień (w); Kańczuga (mw); Kolbuszowa (mw); Komańcza (w); Korczyna (w); Kołaczyce (mw); Krasne (w); Krempna (w); Krosno (m); Krościenko Wyżne (w); Krzeszów (w); Kuryłówka (w); Laszki (w); Lesko (mw); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lubenia (w); Lutowiska (w); Majdan Królewski (w); Markowa (w); Medyka (w); Miejsce Piastowe (w); Mielec (m); Mielec (w); Narol (mw); Niebylec (w); Nisko (mw); Niwiska (w); Nowa Dęba (mw); Nowa Sarzyna (mw); Nowy Żmigród (w); Nozdrzec (w); Oleszyce (mw); Olszanica (w); Orły (w); Osiek Jasielski (w); Ostrów (w); Padew Narodowa (w); Pawłosiów (w); Pilzno (mw); Pruchnik (mw); Przecław (mw); Przemyśl (m); Przemyśl (w); Przeworsk (m); Przeworsk (w); Pysznica (w); Radomyśl Wielki (mw); Radomyśl nad Sanem (w); Radymno (m); Radymno (w); Rakszawa (w); Raniżów (w); Rokietnica (w); Ropczyce (mw); Rożwienica (w); Rudnik nad Sanem (mw); Rymanów (mw); Sanok (m); Sanok (w); Sieniawa (mw); Skołyszyn (w); Sokół Małopolski (mw); Solina (w); Stalowa Wola (m); Stary Dzików (w); Strzyżów (mw); Stubno (w); Sędziszów Małopolski (mw); Tarnobrzeg (m); Tarnowiec (w); Trynka (w); Trzebownisko (w); Tuszów Narodowy (w); Tyczyn (mw); Tyrawa Wołoska (w); Ulanów (mw); Ustrzyki Dolne (mw); Wadowice Górne (w); Wielkie Oczy (w); Wielopole Skrzyńskie (w); Wiśniowa (w); Wiązownica (w); Wojaszkówka (w); Zagórz (mw); Zaklików (mw); Zaleszany (w); Zarszyn (w); Zarzecze (w); Świlcza (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Żołynia (w); Żurawica (w); Żyraków (w)

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
OZ – Ochrona Zdrowia	BaP (PM10)	Poziom docelowy	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	Baranów Sandomierski (mw); Białobrzegi (w); Boguchwała (mw); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Brzyska (w); Błazowa (mw); Chmielnik (w); Chorkówka (w); Cmolos (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Frysztak (w); Gawłuszowice (w); Gać (w); Gorzyce (w); Grębów (w); Głogów Małopolski (mw); Iwierzycy (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Jasło (m); Jasło (w); Jedlicze (mw); Jodłowa (w); Kańczuga (mw); Kolbuszowa (mw); Korczyna (w); Kołaczyce (mw); Krasieczyn (w); Krasne (w); Krosno (m); Krościenko Wyżne (w); Krzeszów (w); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lubenia (w); Majdan Królewski (w); Miejsce Piastowe (w); Mielec (m); Mielec (w); Nisko (mw); Niwiska (w); Nowa Dęba (mw); Nowa Sarzyna (mw); Oleszyce (mw); Osiek Jasielski (w); Ostrów (w); Padew Narodowa (w); Pawłosiów (w); Pilzno (mw); Przecław (mw); Przemyśl (m); Przemyśl (w); Przeworsk (m); Przeworsk (w); Pysznica (w); Radomyśl Wielki (mw); Radomyśl nad Sanem (w); Rakszawa (w); Ropczyce (mw); Rudnik nad Sanem (mw); Sanok (m); Sanok (w); Skołyszyn (w); Sokołów Małopolski (mw); Stalowa Wola (m); Strzyżów (mw); Sędziszów Małopolski (mw); Tarnobrzeg (m); Tarnowiec (w); Trzebownisko (w); Tuszów Narodowy (w); Tyczyn (mw); Ulanów (mw); Wadowice Górne (w); Wielopole Skrzyńskie (w); Wojaszówka (w); Zagórz (mw); Zaleszany (w); Świlcza (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Żurawica (w); Żyraków (w)
OZ – Ochrona Zdrowia	O ₃	Poziom celu	PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 8-godz.	Adamówka (w); Baligród (w); Baranów Sandomierski (mw); Białobrzegi (w); Bircza (w); Boguchwała (mw); Bojanów (w); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Brzyska (w); Bukowsko (w); Błazowa (mw); Chmielnik (w); Chorkówka (w); Chłopice (w); Cieszanów (mw); Cisna (w); Cmolos (w); Czarna (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Domaradz (w); Dubiecko (w); Dukla (mw); Dydnia (w); Dynów (w); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Fredropol (w); Frysztak (w); Gawłuszowice (w); Gać (w); Gorzyce (w); Grodzisko Dolne (w); Grębów (w); Głogów Małopolski (mw); Haczów (w); Harasiuki (w); Horyniec-Zdrój (w); Iwierzycy (w); Iwonicz-Zdrój (mw); Jarocin (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Jasienica Rosielna (w); Jasło (m); Jasło (w); Jaśliska (w); Jedlicze (mw); Jeżowe (w); Jodłowa (w); Kamień (w); Kolbuszowa (mw); Komańcza (w); Korczyna (w); Kołaczyce (mw); Krasieczyn (w); Krasne (w); Krempna (w); Krosno (m); Krościenko Wyżne (w); Krzeszów (w); Krzywczyna (w); Kuryłówka (w); Laszki (w); Lesko (mw); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lubenia (w); Lutowiska (w); Majdan Królewski (w); Markowa (w); Medyka (w); Miejsce Piastowe (w); Mielec (m); Mielec (w); Narol (mw); Niebylec (w); Nisko (mw); Niwiska (w); Nowa Dęba (mw); Nowa Sarzyna (mw); Nowy Żmigród (w); Nozdrzec (w); Oleszyce (mw); Olszanica (w); Orły (w); Osiek Jasielski (w); Ostrów (w); Padew Narodowa (w); Pawłosiów (w); Pilzno (mw); Pruchnik (mw); Przecław (mw); Przemyśl (m); Przemyśl (w); Przeworsk (m); Przeworsk (w); Pysznica (w); Radomyśl Wielki (mw); Radomyśl nad Sanem (w); Radymno (m); Radymno (w); Rakszawa (w); Raniżów (w); Ropczyce (mw); Rożniewica (w); Rudnik nad Sanem (mw); Rymanów (mw); Sanok (m); Sanok (w); Sieniawa (mw); Skołyszyn (w); Sokołów Małopolski (mw); Solina (w); Stalowa Wola (m); Stary Dzików (w); Strzyżów (mw); Stubno (w); Sędziszów Małopolski (mw); Tarnobrzeg (m); Tarnowiec (w); Tryńcza (w); Trzebownisko (w); Tuszów Narodowy (w); Tyczyn (mw); Tyrawa Wołoska (w); Ulanów (mw); Ustrzyki Dolne (mw); Wadowice Górne (w); Wielkie Oczy (w); Wielopole Skrzyńskie (w); Wiśniowa (w); Wiązownica (w); Wojaszówka (w); Zagórz (mw); Zaklików (mw); Zaleszany (w); Zarszyn (w); Zarzecze (w); Świlcza (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Żołynia (w); Żurawica (w); Żyraków (w)

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
	PM10	Poziom dopuszczalny	PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 24-godz.	Czarna (w); Dębica (m); Dębica (w); Żyraków (w)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	Czarna (w); Dębica (m); Dębica (w); Żyraków (w)

(m) – gmina miejska, (w) – gmina wiejska, (mw) – gmina miejsko-wiejska



Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 4 Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim

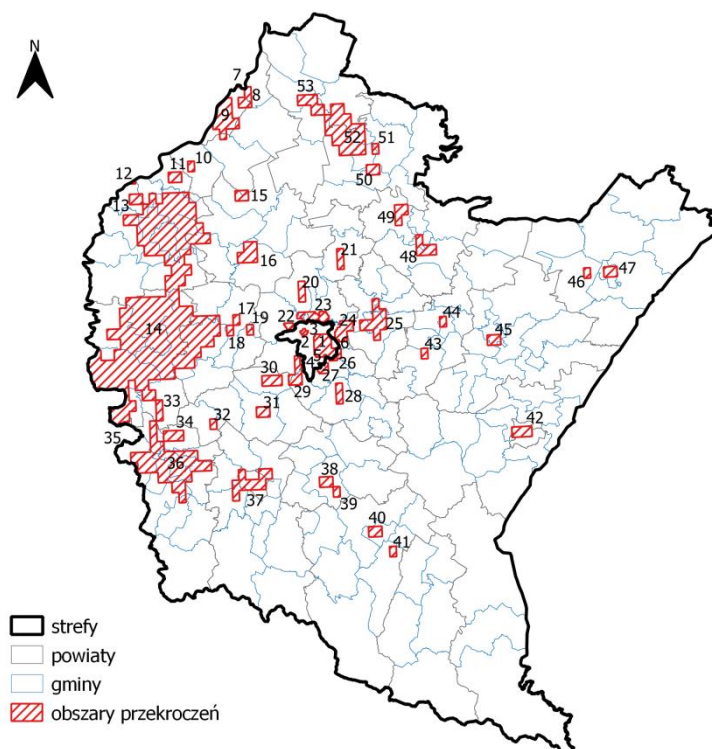
Kod strefy	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
podkarpacka	1	19,9	30 351



Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 faza II w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II w województwie podkarpackim

Kod strefy	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	odcinek 0,9 km wzdłuż drogi	500
podkarpacka	2	24,9	40 445

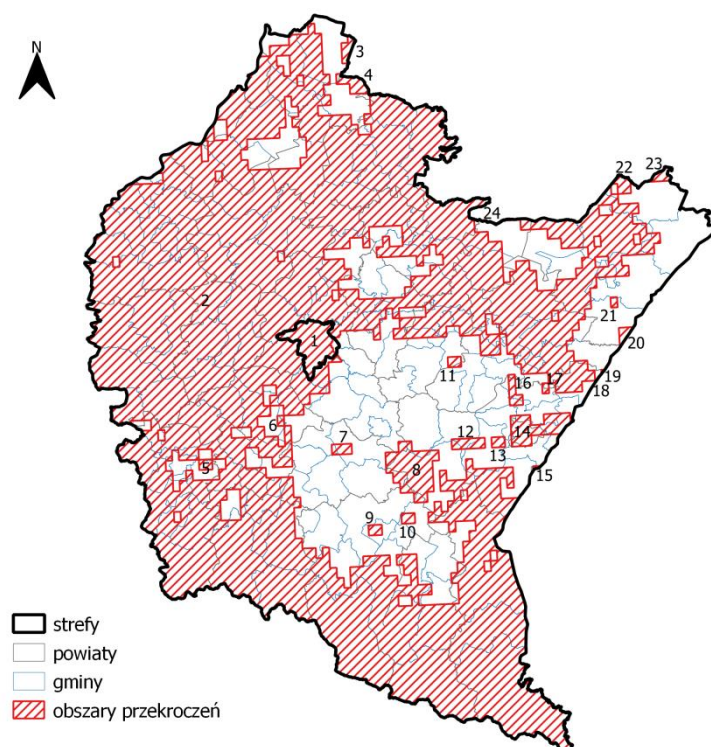


Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 6. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P w województwie podkarpackim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	30,6	88943
	2	2,6	12403
	3	0,6	764
	4	0,4	340
	5	0,3	369
	6	<0,05	1
podkarpacka	7	0,4	22
	8	14,5	6798
	9	44,7	32736
	10	4,9	1413
	11	9,9	1839
	12	1	97
	13	9,9	2230
	14	923,1	233655

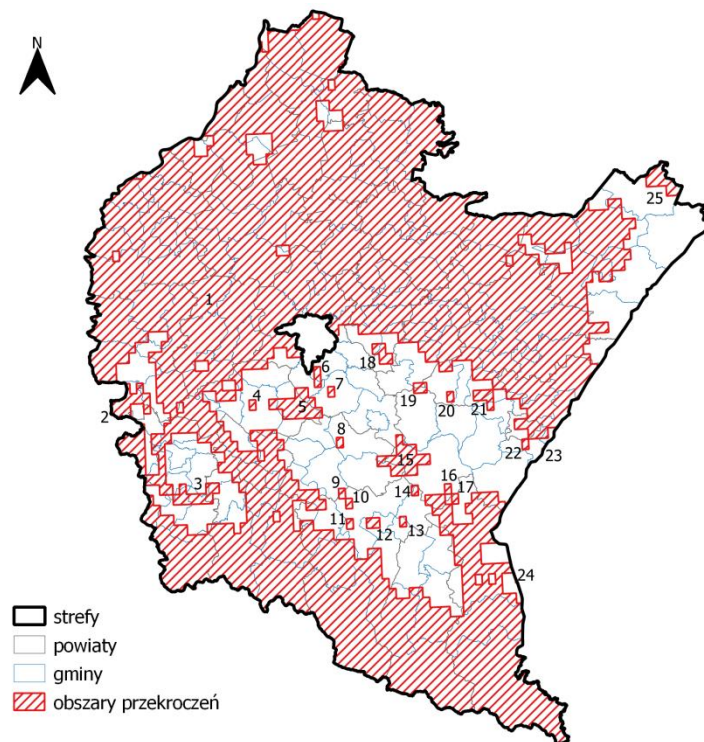
Strefa	Nr podobzaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	15	9,9	2410
	16	24,8	13018
	17	5	1660
	18	5	4601
	19	5	1164
	20	9,9	7067
	21	9,9	3205
	22	3,2	887
	23	18,3	11746
	24	19,3	7717
	25	39,8	26455
	26	5,5	468
	27	6,4	3850
	28	10	2077
	29	18,4	10280
	30	15	3586
	31	10	7372
	32	5	4164
	33	10	3782
	34	15	5539
	35	<0,05	1
	36	165,3	60433
	37	45,1	45039
	38	10	7918
	39	5	1748
	40	10,1	23700
	41	5	4219
	42	15	44063
	43	5	2967
	44	5	7548
	45	10	26510
	46	5	2732
	47	9,9	9422
	48	19,8	15445
	49	14,9	9579
	50	9,9	5217
	51	4,9	1630
	52	103,5	34090
	53	24,6	27208



Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla stężenia 8-godz. O_3 w kryterium ochrony zdrowia w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 7. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla stężenia 8-godz. O_3 w kryterium ochrony zdrowia w województwie podkarpackim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	121,2	196100
podkarpacka	2	11847,0	1316030
	3	16,1	258
	4	27,3	253
	5	10,0	4839
	6	5,0	297
	7	15,0	1210
	8	150,4	2245
	9	10,1	23700
	10	10,1	460
	11	10,0	327
	12	25,0	561
	13	10,0	255
	14	90,5	66595
	15	1,4	55
	16	20,0	2404
	17	5,0	222
	18	0,1	1
	19	0,5	1
	20	10,6	596
	21	5,0	72
	22	17,5	179
	23	13,9	283
	24	0,3	11



Rysunek 5. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla wartości AOT40 O₃ w kryterium ochrony roślin w województwie podkarpackim w 2020 r.

Tabela 8. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń celu długoterminowego dla wartości AOT40 O₃ w kryterium ochrony roślin w województwie podkarpackim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]
podkarpacka	1	12257,1
	2	54,0
	3	45,2
	4	5,0
	5	75,0
	6	10,0
	7	5,0
	8	5,0
	9	5,0
	10	5,0
	11	5,0
	12	10,1
	13	5,0
	14	5,0
	15	80,2
	16	5,0
	17	5,0
	18	19,9
	19	10,0
	20	5,0
	21	20,0
	22	5,0
	23	0,2
	24	0,3
	25	43,8



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska
w Rzeszowie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA
W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM ZA ROK 2020

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 Rzeszowie Departamentu
Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony
Środowiska przez zespół w składzie:

Beata Michalak – wojewódzki koordynator oceny

Rzeszów, kwiecień 2021

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. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych.....	25
4. Materiały źródłowe	25

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 czystszej powietrza dla Europy ² (dyrektywa 2008/50/WE). Zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/50/WE adaptowanymi do przepisów krajowych ustawą - Prawo ochrony środowiska³ (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

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dyrektywa 2008/50/WE, Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1 oraz Dz. Urz. UE L 226 z 29.08.2015, str. 4)

³ Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, z późn. zm.)

dopuszczalnego, takie przekroczenie nie jest uznawane za przekroczenie i nie skutkuje koniecznością podejmowania działań naprawczych.

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 naturalne⁴,
- dotyczące określenia udziału resuspensji cząstek pyłu w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym⁵.

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 PM_{2,5}, dwutlenek siarki (SO₂) i tlenek węgla (CO). Stężenia pozostałych zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek azotu (NO₂), benzen (C₆H₆), metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb), benzo(a)piren (B(a)P) czy ozon (O₃) 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 wskazówkach⁶, obejmujących

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

zarówno zakres analiz, jakie należy przeprowadzić na potrzeby procesu odliczeń, jak i sposób udokumentowania analiz. Zgodnie z Aneks nr 1 do wskazówek⁶, sporządzonym w marcu 2021 r., począwszy od oceny jakości powietrza za rok 2020, zmianie uległ sposób kwantyfikacji udziału napływu pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych. W analizach związanych z określaniem udziału źródeł naturalnych w stężeniach zanieczyszczeń pyłowych podlegających rocznej ocenie jakości powietrza w zakresie napływu pyłu naturalnego z regionów suchych i napływu pyłu w wyniku pożarów naturalnych wykorzystuje się obecnie informacje o wysokości stężeń napływu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pochodzące z serwisu CAMS.

Możliwość uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału źródeł naturalnych musi wynikać z emisji ze źródeł naturalnych, niepowodowanej jakkolwiek działalnością człowieka. W związku z powyższym udział cząstek pyłu powstałych np. w wyniku interakcji składników 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, CaCl₂, MgCl₂ 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 stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀. Stosowanie piasku zimą przyczynia się również do emisji wtórnej,

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

⁶Aneks nr 1 do Wskazówek do odejmowania udziału źródeł naturalnych i posypywania dróg piaskiem i solą w ocenach jakości powietrza na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej, GIOŚ

związanej ze wzrostem właściwości ściernych nawierzchni samej drogi oraz ścieraniem opon i układów hamulcowych (występuje dodatkowy efekt papieru ściernego). Rozróżnienie wielkości wpływu na poziomy stężenie 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 2020 dla województwa podkarpackiego wykazano, iż istnieje możliwość dokonania odliczenia napływu pyłu naturalnego z regionów suchych.

Odliczenia dotyczyły sytuacji przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla średnich dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, zaobserwowanego na jednej stacji pomiarowej 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 podkarpackiego za rok 2020 uwzględniono wyniki pomiarów pochodzące z 16 stanowisk, położonych na obszarze dwóch stref. Na 1 stanowisku zarejestrowano przekroczenie dopuszczalnej liczby 35 dni ze stężeniem średnim 24-godzinny pyłu PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny 50 µg/m³. Na żadnym stanowisku stężenie średnie roczne nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego wynoszącego 40 µg/m³. Wartości parametrów statystycznych, wraz z podstawowymi informacjami dotyczącymi stanowisk pomiarowych, zawiera tabela 2.1. Za pomocą czerwonego koloru czcionki wyróżniono wartość wskazującą na przekroczenie normy.

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

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów-Piłsudskiego	automatyczny	95	28	30	48
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów-Nowe Miasto	manualny	99	20	12	35
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica-Grottgera	manualny	100	27	36	51
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz-Zdrój-Rąba	manualny	97	14	0	21
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław-PWSTE-Pruchnicka	manualny	99	25	17	39
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło-Sikorskiego	manualny	100	19	15	37
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno-Kletówki	manualny	99	22	14	36
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec-Biernackiego	automatyczny	99	26	21	43
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec-Pogodna	manualny	98	24	14	39
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko-Szklarniowa	manualny	93	26	21	43
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkPolanZdrojMOB	Polanica-Zdrój-mobilna	manualny	94	12	0	19
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł-Grunwaldzka	manualny	98	20	10	34
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów-Zdrój-Parkowa	manualny	100	15	2	24
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok-Sadowa	manualny	100	19	10	36
15	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola - Woj. Polskiego	manualny	99	23	11	40
16	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg-M.Dabrowskiej	manualny	100	24	17	41

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.

Przeprowadzona analiza wykazała na możliwość uwzględnienia wpływu tego rodzaju źródła na poziom stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na obszarze województwa podkarpackiego w roku 2020. W rocznej ocenie jakości powietrza przeprowadzono odliczenie tego udziału od stężeń, które zostały zarejestrowane na stacji pomiarowej, na której wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego. Zakres wykonanych analiz jest zgodny z obowiązującymi regulacjami oraz wskazówkami i aneksem do wskazówek, 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” zaktualizowanych Aneksem nr 1.

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 oceniana stacja pomiarowa była w jego zasięgu. W tym celu wykorzystano różnorodne dostępne informacje, wskazujące na wystąpienie w określone dni napływów zanieczyszczonego powietrza na obszar województwa.

Kolejnym krokiem było odliczenie udziału pyłu naturalnego pochodzącego z regionów suchych w stężeniach dobowych PM₁₀ w dniach występowania epizodu napływu pyłu naturalnego - tzw. "ładunku netto". Ładunek ten (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) został obliczony przez IOŚ-PIB w oparciu o dane pochodzące z serwisu CAMS. Dane dotyczące wysokości stężeń napływu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pochodzą z modeli analizy wiązkowej uruchamianej w ramach projektu CAMS50 i są pobierane z serwisu Copernicus Data Store, gromadzącego archiwalne wyniki prognoz i analizy CAMS50. Z pobranych wyników przestrzennych serie czasowe stężeń frakcji pyłu wyznacza się za pomocą metody najbliższego sąsiedztwa. Wyekstrahowane wyniki godzinowe agreguje się do wartości dobowych. Lista punktów, dla których wykonuje się ekstrakcję, jest jednocześnie listą lokalizacji stacji do rocznej oceny jakości powietrza.

Jedną z uwzględnionych informacji wskazujących na możliwość napływu nad Polskę pyłu pochodzenia naturalnego, 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 2020 wraz z charakterystyką sytuacji barycznej

Lp.	Data	Obszar Polski objęty napływem powietrza zwrotnikowego	Kierunek napływu mas powietrza	Układ baryczny nad Polską
1	15-17 II	Cały obszar Polski	SW, S – znad Tunezji i Algierii	Pomiędzy niżem znad Atlantyku i Skandynawii a wyżem z centrum nad Bałkanami i południową Rosją
2	29 II – 3 III	Cały obszar Polski	SW, pod koniec okresu również z S – znad Maroka, Algierii i Tunezji	Pomiędzy niżami znad Oceanu Atlantyckiego, Morza Północnego i Europy zachodniej oraz wyżami z centrum nad Bałkanami, południową Rosją i wschodnią Ukrainą
3	5-6 IV	Cały obszar Polski	SW, SE, S – znad Algierii, Tunezji i Libii	Pomiędzy wyżem z centrum na wschód od Polski a niżem z centrum nad Oceanem Atlantyckim
4	22-23 IX	Cały obszar Polski	S, SW -znad Libii, Algierii, Tunezji, Maroka	Pomiędzy wyżem z centrum nad Ukrainą i Rosją a niżami znad północnego Atlantyku i Morza Północnego
5	3-5 X	Cały obszar Polski	S, SW – znad Libii, Algierii i Tunezji	Pomiędzy wyżami z centrum nad północną Rosją i Azją Mniejszą, a niżami znad Wielkiej Brytanii, Francji i Niemiec
6	25-26 X	Cały obszar Polski	S, SW – znad Libii, Algierii, Tunezji	Pomiędzy wyżem z centrum nad Ukrainą i Rosją a niżami znad północnego Atlantyku.
7	4-7 XII	Cały obszar Polski	S, SW, następnie również SE – znad Tunezji, Algierii, Libii, Egiptu	Pomiędzy wyżami z centrum nad Rosją i Azją Mniejszą a niżami znad zachodniej Europy.

źródło: IMGW - PIB

Dodatkowym, bardzo istotnym źródłem informacji o napływach mas powietrza z terenów suchych (nie tylko z Afryki Północnej) uwzględnionym do wykorzystania na potrzeby odliczeń, jest analiza napływów wykonana przez Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy. Analiza ta wskazywała udział pyłu pochodzącego z napływu w poszczególnych dniach 2020 r. na poszczególnych stacjach pomiarowych w regonie. Wybrano dni, w których analiza IOŚ-PIB wskazuje, że udział pyłu pochodzącego z napływu mógł istotnie wpłynąć na wysokość stężeń dobowych pyłu PM10 zanotowanych na stacjach monitoringu powietrza. W tabeli 3.2 zestawiono dwa epizody wzięte pod uwagę.

Tabela 3.2 Dni z napływem mas powietrza z rejonów suchych w roku 2020

Lp.	Data*	Obszar objęty napływem	Kierunek napływu mas powietrza
1	25-27 I	Cały obszar Polski	Napływ znad północnej Afryki

Lp.	Data*	Obszar objęty napływem	Kierunek napływu mas powietrza
2	27-29 III	Cały obszar Polski	Napływ z nad pustyń Kazachstanu, Uzbekistanu, Turkmenistanu

Dalsze analizy wykonano dla jednej stacji w województwie podkarpackim w Dębicy przy ul. Grottgera (kod PkDebiGrottg), na której wystąpiło 36 dni z przekroczeniem stężenia dobowego pyłu PM₁₀. Biorąc pod uwagę informacje o napływach z IMGW-PIB oraz IOŚ-PIB do dalszej analizy wytypowano 6 dni, w których na stacji w Dębicy przy ul. Grottgera wystąpiło przekroczenie dobowego stężenia pyłu PM₁₀ (tabela 3.3).

Tabela 3.3. Dni z przekroczeniem dobowego stężenia pyłu PM₁₀ na stacji w Dębicy przy ul. Grottgera wytypowane do analiz odliczenia udziału napływu z terenów suchych

Lp.	Data	Wartość dobowego stężenia pyłu PM ₁₀ [µg/m ³]
1	25.01.2020 r.	58,6
2	26.01.2020 r.	86,8
3	27.01.2020 r.	98,5
4	27.03.2020 r.	66,2
5	28.03.2020 r.	91,1
6	29.03.2020 r.	69,8

Epizod 1

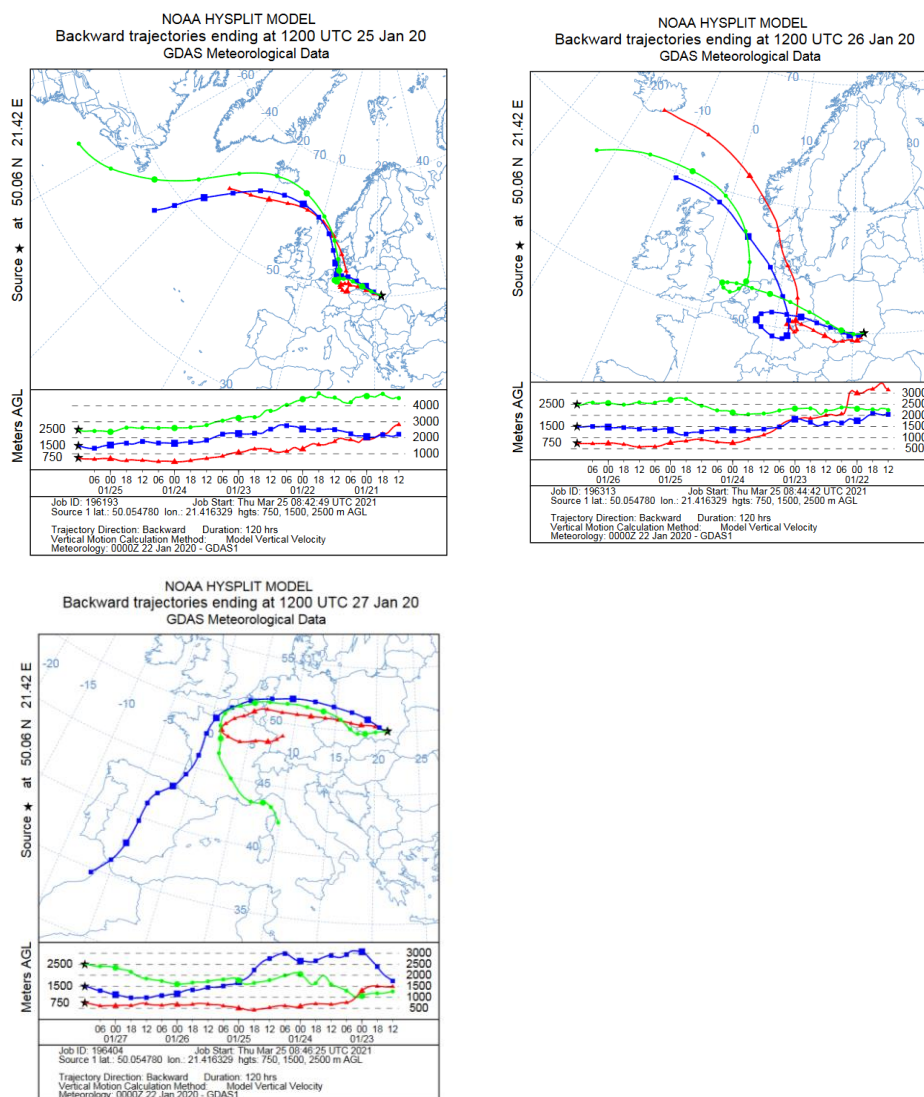
Epizod dotyczy dni 25-27 stycznia 2020 r. W tabeli 3.4. podano wartości średnie 24-godzinne stężenia PM₁₀ z uwzględnionej w ocenie stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, na której wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego i dla której analizy wykazały wpływ napływu.

Tabela 3.4. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM₁₀ [µg/m³], zarejestrowanych na stacji pomiarowej w Dębicy przy ul. Grottgera w dniach epizodu napływu pyłu naturalnego

Data	Stacja PkDebiGrottg stężenie dobowe PM ₁₀ [µg/m ³]
2020-01-25	58,6
2020-01-26	86,8
2020-01-27	98,5

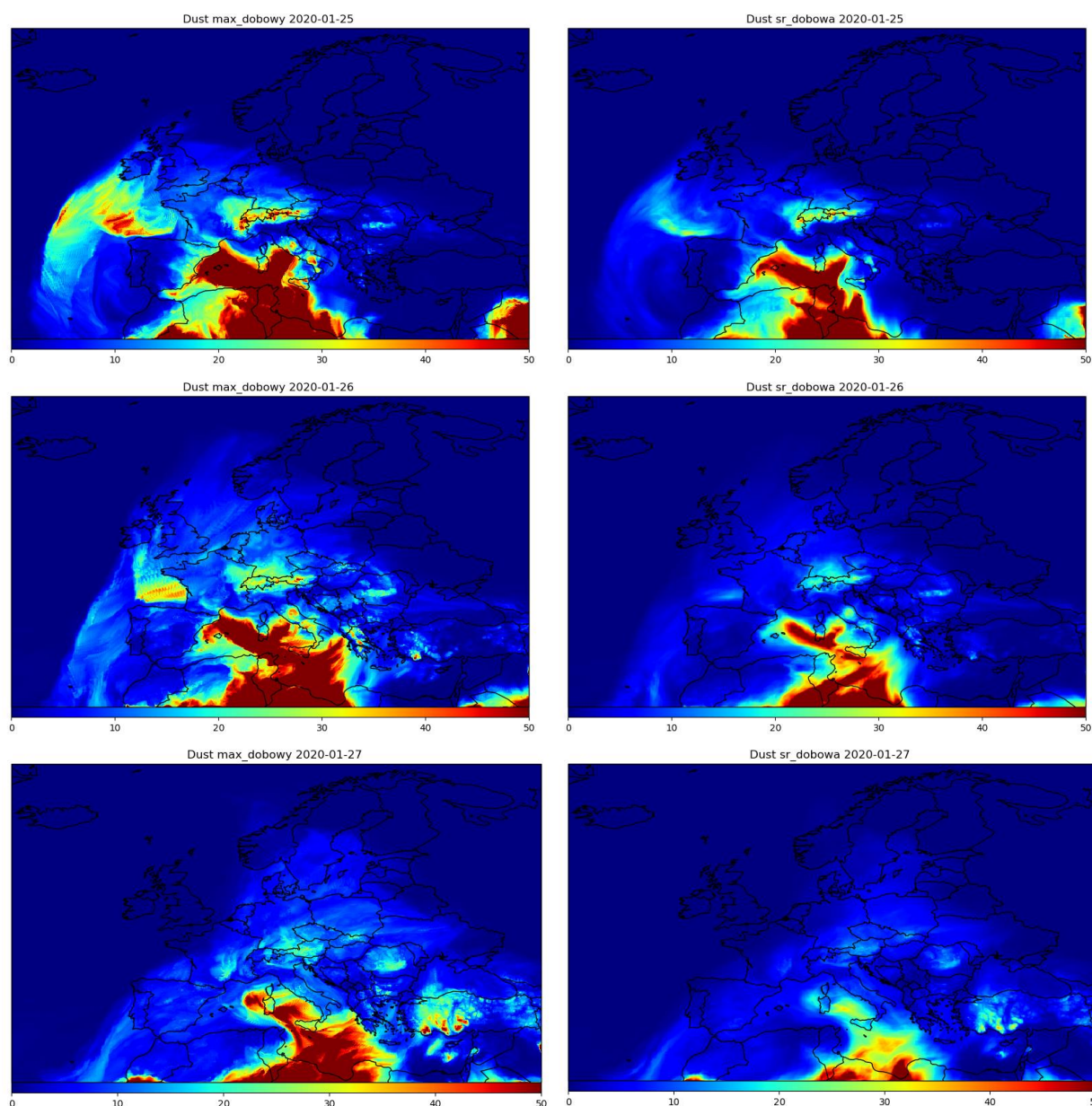
W celu dokonania identyfikacji napływu cząstek aerozolu na oceniany obszar, wykonano analizę trajektorii wstecznych dla stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, dla wskazanych w tabeli 3.4. dni epizodu. Analiza została wykonana z wykorzystaniem modelu HYSPLIT7, dla 5-dniowych wstecznych trajektorii mas powietrza (120 godzin), dla ustawionej godziny 12:00 i dla przyjętych przez Komisję Europejską w jej Wytocznych

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 (rys. 3.1.).



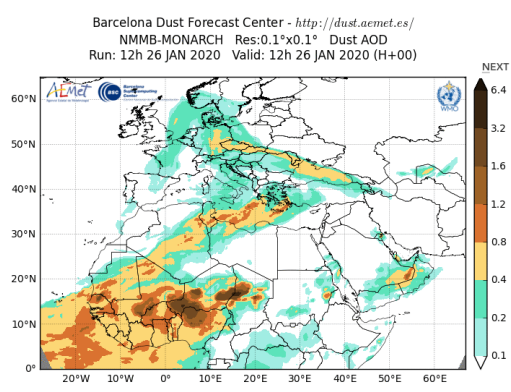
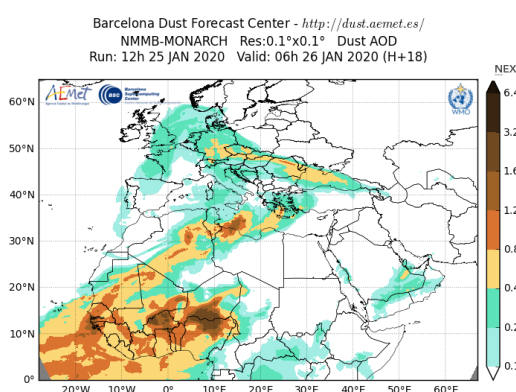
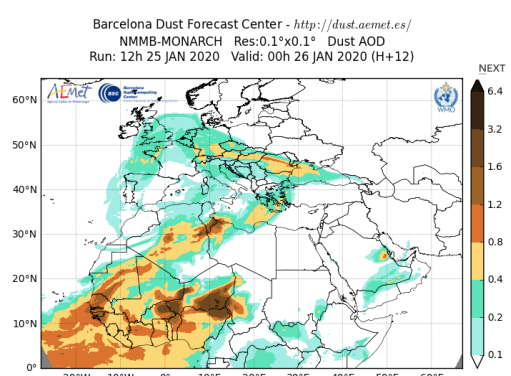
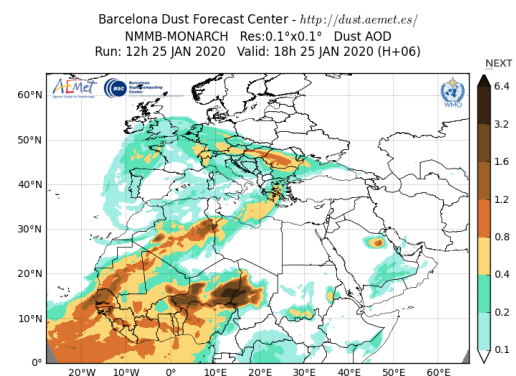
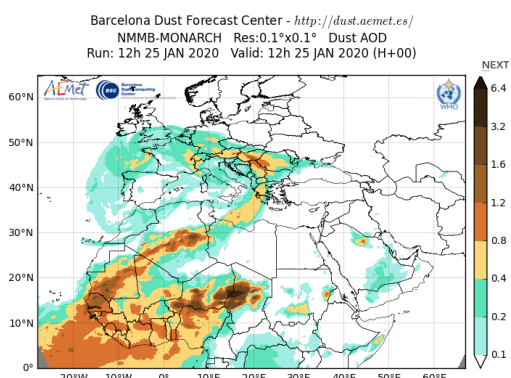
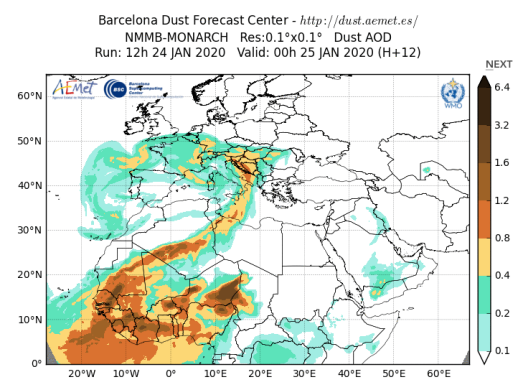
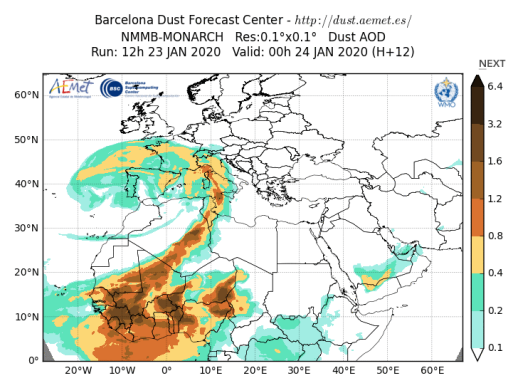
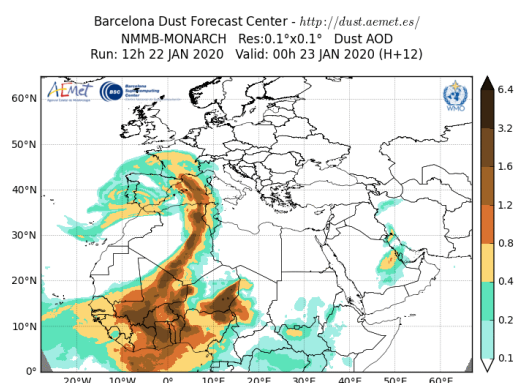
Rysunek 3.1. Trajektorie wsteczne obliczonych dla stacji PkDebiGrottg w dniach 25-27.01.2020 r.
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

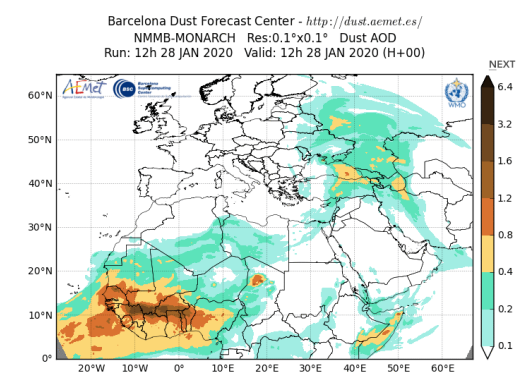
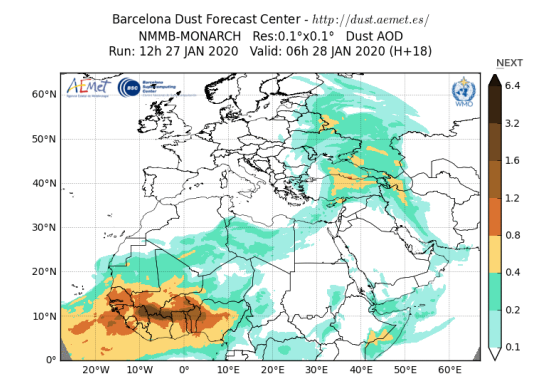
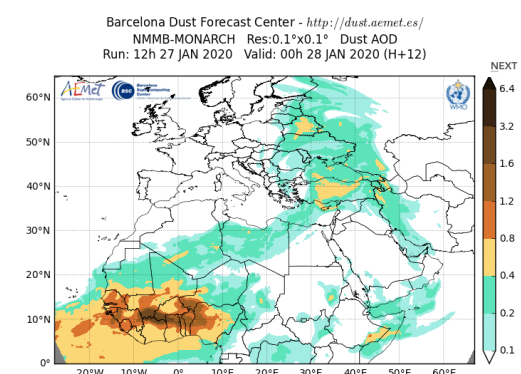
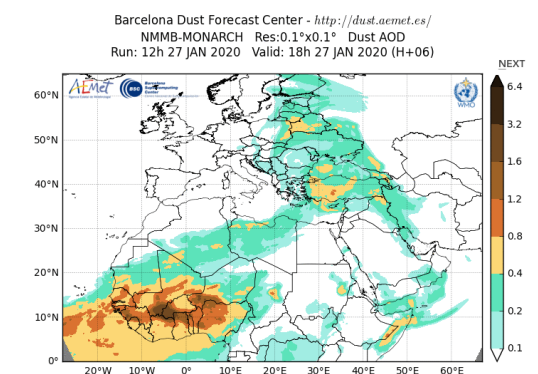
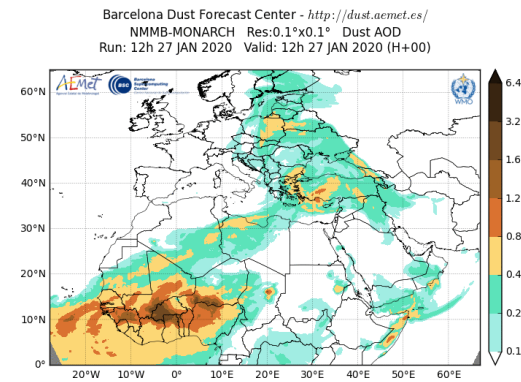
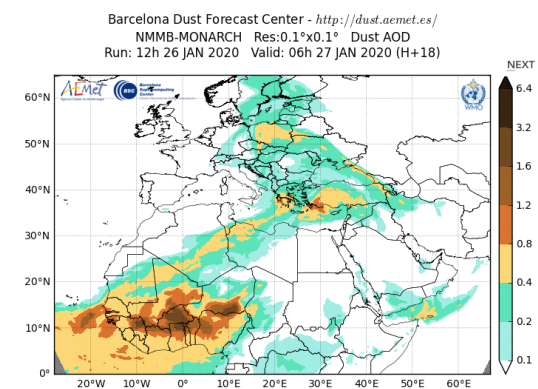
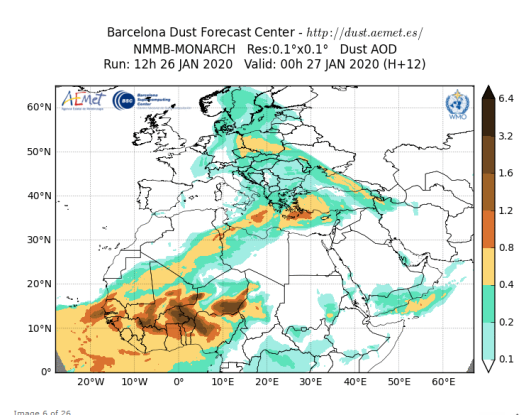
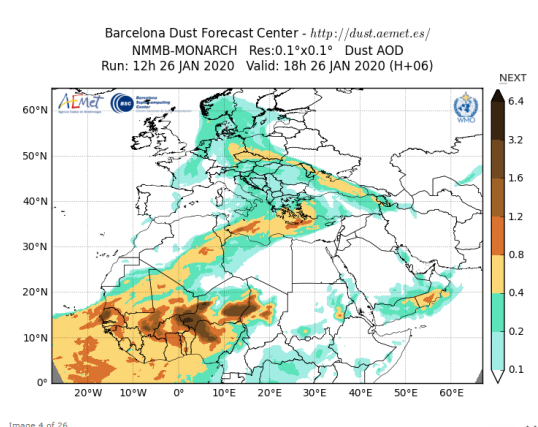
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla stacji pomiarowej wskazują na możliwy wpływ napływu zanieczyszczeń z północnej Afryki w dniu 27.01.2020 r. dla poziomu 1500 m n.p.m. W dniach 25.01.2020 r. oraz 26.01.2020 r. wykonane trajektorie nie wskazują napływu pyłu z terenów suchych na stację w Dębicy przy ul. Grottgera. Na rys. 3.2. przedstawiono ilustracje napływu pyłu z rejonów suchych przekazane przez IOŚ-PIB z modelu CAMS obrazujące wartości dobowe i maksymalne napływów w dniach epizodu.

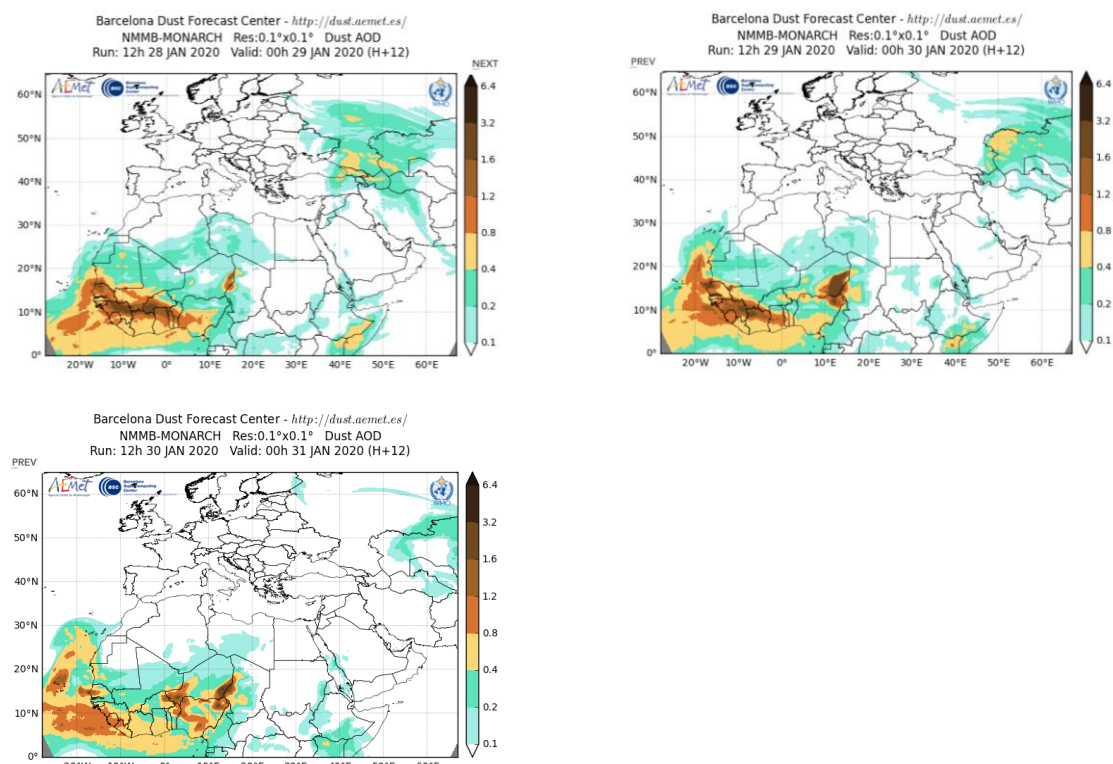


Rysunek 3.2. Napływy nad Polskę pyłów z rejonów suchych w dniach 25-27.01.2020 r.
 źródło: materiały przekazane przez IOŚ-PIB-model CAMS

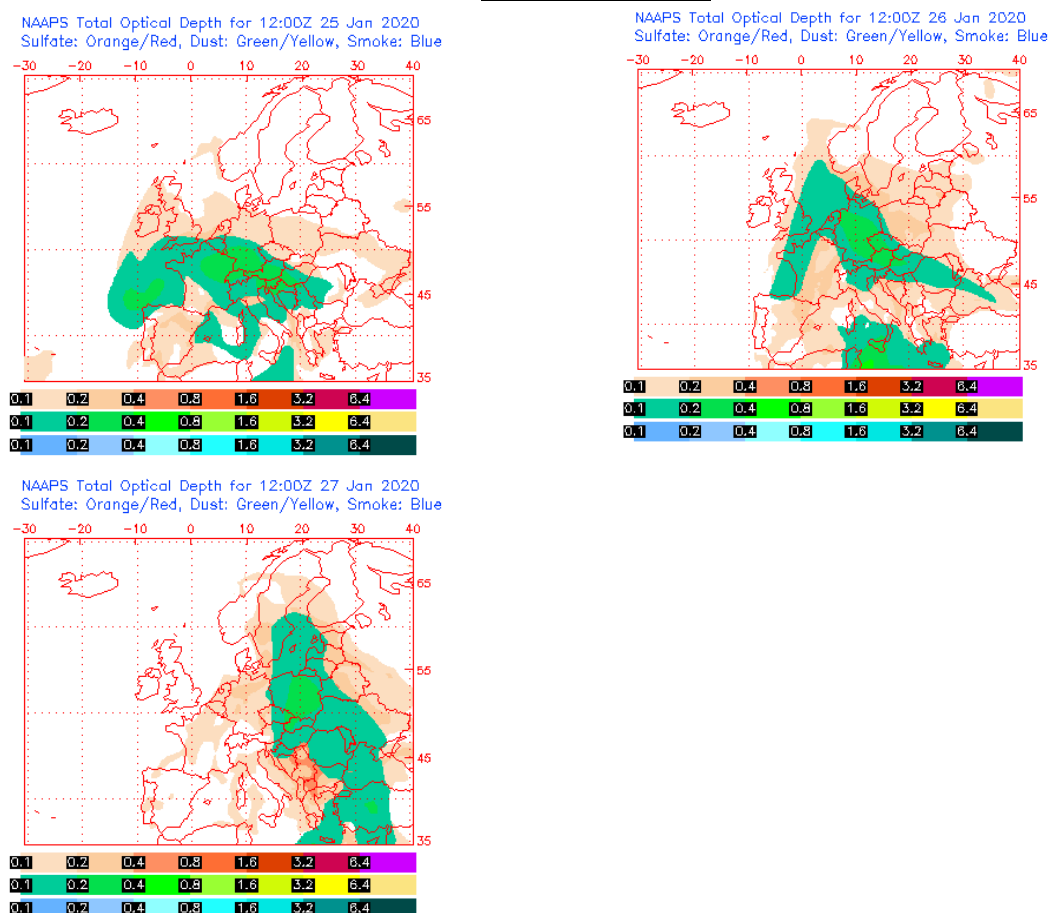
Poniżej zamieszczono ilustracje napływu mas powietrza z pyłem z rejonów suchych wykonane dla trzech dni wystąpienia epizodu oraz dla 3 dni przed i 3 dni po incydencie napływu, przy czym mapy z dni epizodu (25-27 stycznia 2020 r.) przedstawiają sytuację z krokiem 6-godzinnym, natomiast dla pozostałych dni (od 22 do 24 i od 28 do 30 stycznia) wybrano godzinę 12 – rysunek 3.3. Ponadto na rysunku 3.4. przedstawiono również ilustracje napływu pyłu tylko w dniach 24-26.04.2020 r. z innego źródła (<https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



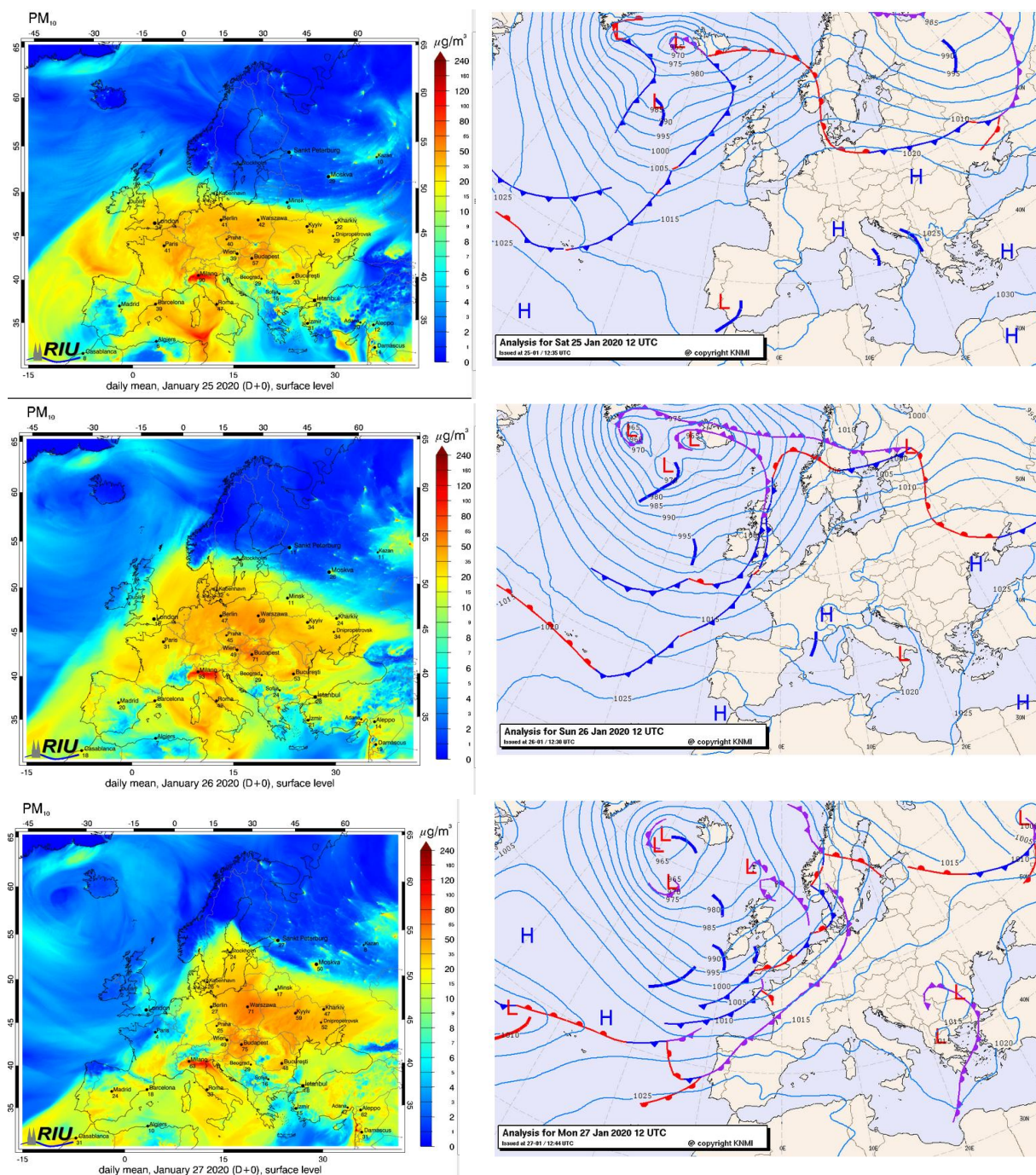




Rysunek 3.3 Ilustracje napływu pyłu w dniach 22.01-30.01.2020 r. źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmm-b-sc-dust-forecast-aod>



Rysunek 3.4. Ilustracje napływu pyłu w dniach 25-27.01.2020 r. źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>



Rysunek 3.5. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dni epizodu 1
 źródła: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> i <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens/weerkaarten>

Przeprowadzona analiza napływów mas powietrza w trakcie epizodu 25-27 stycznia wykazała możliwość odliczenia udziału pyłu pochodzącego z obszarów suchych od stężenia dobowego pyłu PM10, zanotowanego na stacji w Dębicy przy ul. Grottgera w dniu 27 stycznia 2020 r. W dniach 25 i 26 stycznia trajektorie napływu mas powietrza nie wykazują bezpośredniego napływu na stację z rejonów suchych.

W tabeli 3.5. przedstawiono ładunek netto napływu pyłu naturalnego z rejonów suchych dla stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, w dniu 27 stycznia 2020 r.

Tabela 3.5. Wartość ładunku napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej w Dębicy przy ul. Grottgera dla 27.01.2020 r. ze zidentyfikowanym napływem

Data	Wysokość stężenia napływu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2020-01-27	8,9	98,5	89,6

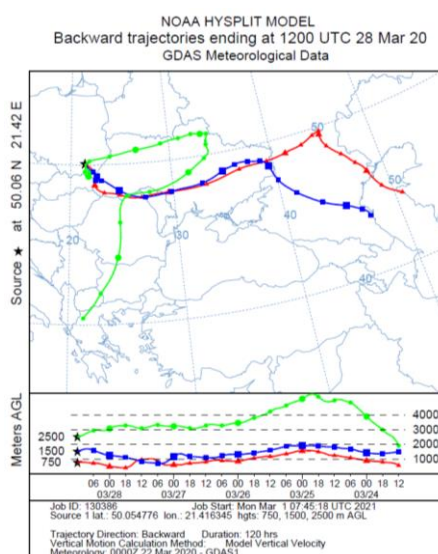
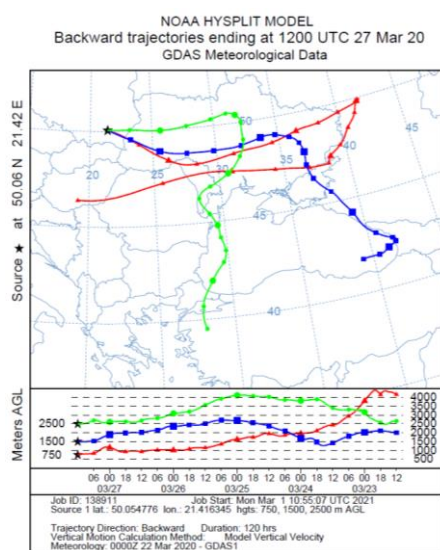
Epizod 2

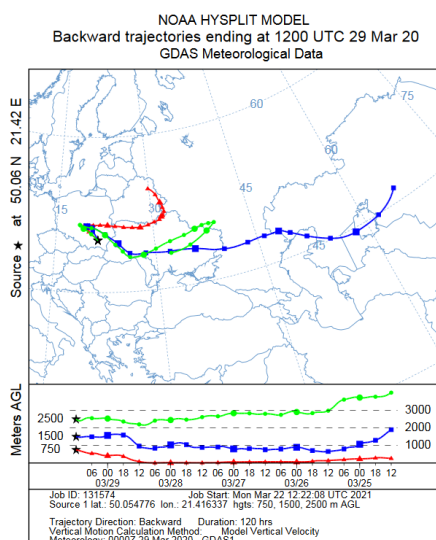
Epizod dotyczy dni 27-29 marca 2020 r. W tabeli 3.6. podano wartości średnie 24-godzinne stężenia PM10 z uwzględnionej w ocenie stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, na której wystąpiło przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego i dla której analizy wykazały wpływ napływu.

Tabela 3.6. Zestawienie wartości średnich 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], zarejestrowanych na stacji pomiarowej w Dębicy przy ul. Grottgera w dniach epizodu napływu pyłu naturalnego

Data	Stacja PkDebiGrottg stężenie dobowe PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2020-03-27	66,2
2020-03-28	91,1
2020-03-29	69,8

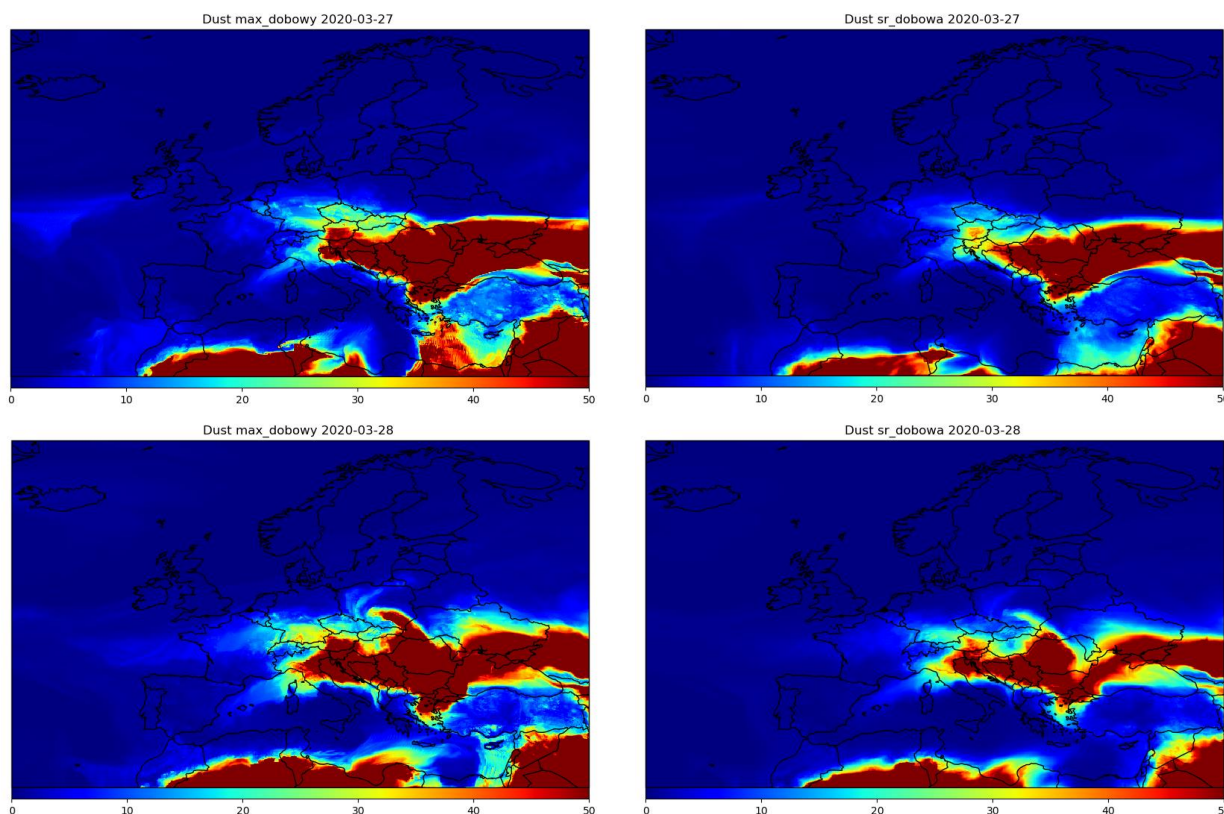
W celu dokonania identyfikacji napływu cząstek aerozolu na oceniany obszar, wykonano analizę trajektorii wstecznych dla stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, dla wskazanych w tabeli 3.6. dni epizodu. Analiza została wykonana z wykorzystaniem modelu HYSPLIT7, dla 5-dniowych wstecznych trajektorii mas powietrza (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 (rys. 3.6.).

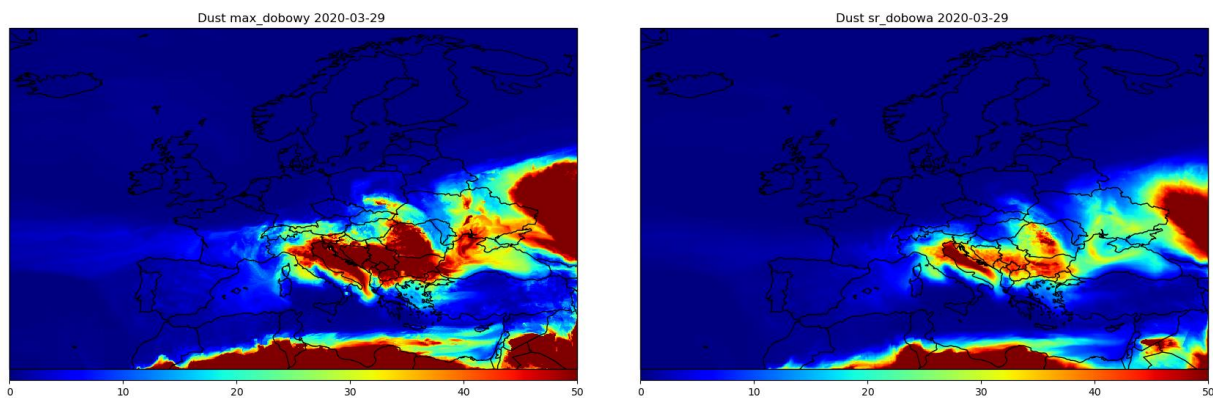




Rysunek 3.6. Trajektorie wsteczne obliczonych dla stacji PkDebiGrottg w dniach 27-29.03.2020 r.
źródło: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

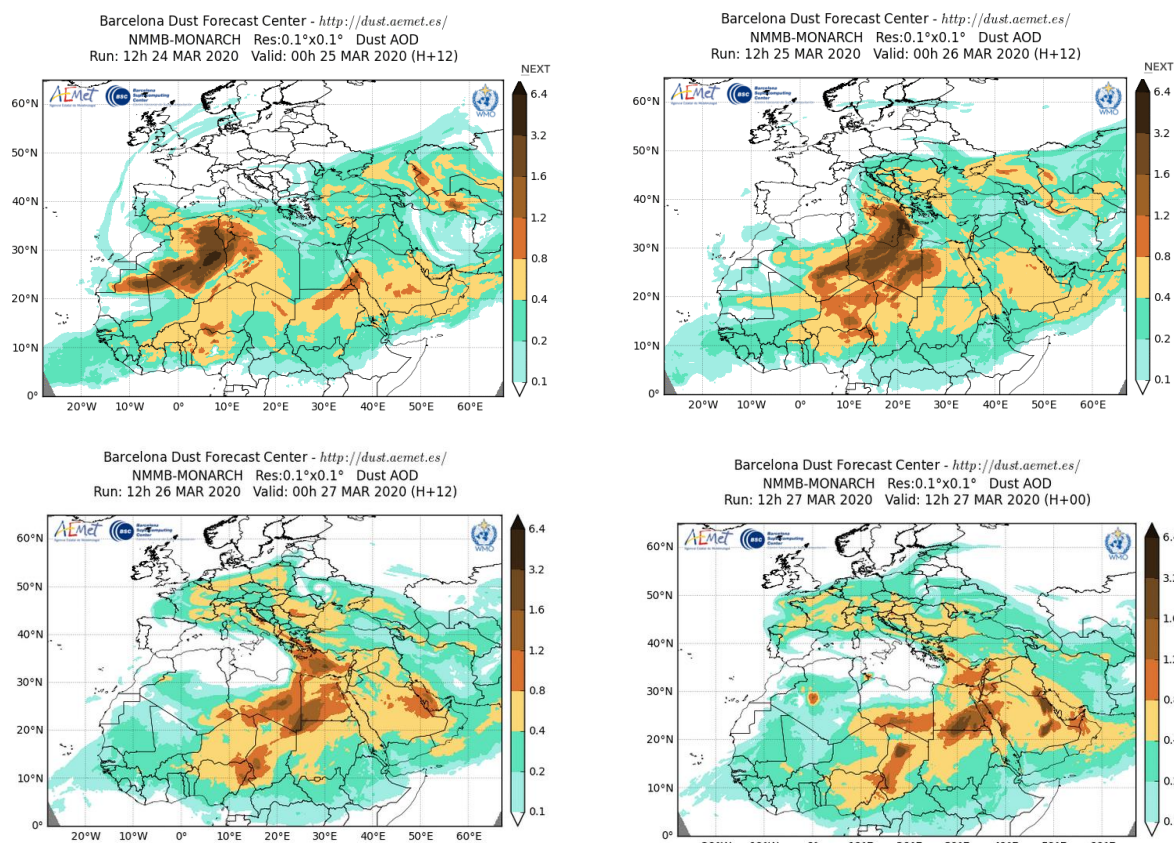
Trajektorie wsteczne wyznaczone dla stacji pomiarowej wskazują na możliwy wpływ napływu zanieczyszczeń ze wschodnich rejonów suchych - pustynie Kazachstanu, Uzbekistanu, Turkemnistanu: w dniu 27.03.2020 r. dla poziomu 1500 m n.p.m.; w dniu 28.03.2020 r. dla poziomów 750 m n.p.m. oraz 1500 m n.p.m.; w dniu 29.03.2020 r. dla poziomu 1500 m n.p.m. Na rysunku 3.7. przedstawiono ilustracje napływu pyłu z rejonów suchych przekazane przez IOŚ-PIB z modelu CAMS obrazujące wartości dobowe i maksymalne napływów w dniach epizodu



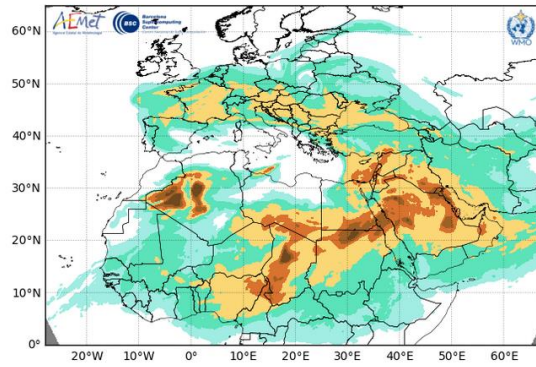


Rysunek 3.7. Napływy nad Polskę pyłów z rejonów suchych w dniach 27-29.03.2020 r.
źródło: materiały przekazane przez IOS-PIB-model CAMS

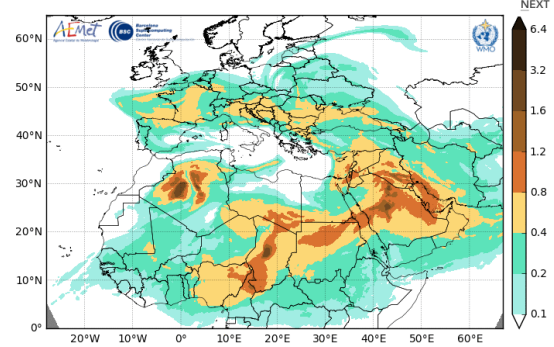
Poniżej zamieszczono ilustracje napływu mas powietrza z pyłem z rejonów suchych wykonane dla trzech dni wystąpienia epizodu oraz dla 3 dni przed i 3 dni po incydencie napływu, przy czym mapy z dni epizodu (27-29 marca 2020 r.) przedstawiają sytuację z krokiem 6-godzinnym, natomiast dla pozostałych dni (od 24 do 26 marca i od 30 marca do 1 kwietnia) wybrano godzinę 12 – rysunek 3.8. Ponadto na rysunku 3.9. przedstawiono również ilustracje napływu pyłu w dniach 27-28.03.2020 r. z innego źródła (<https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



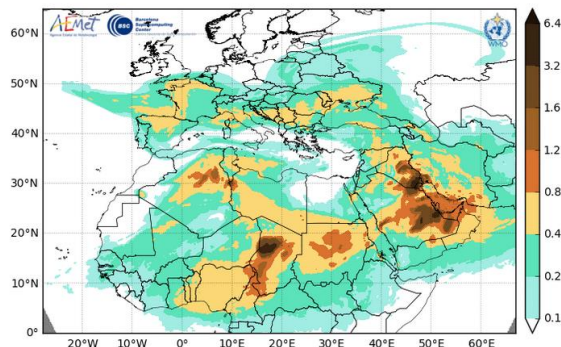
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 27 MAR 2020 Valid: 18h 27 MAR 2020 (H+06)



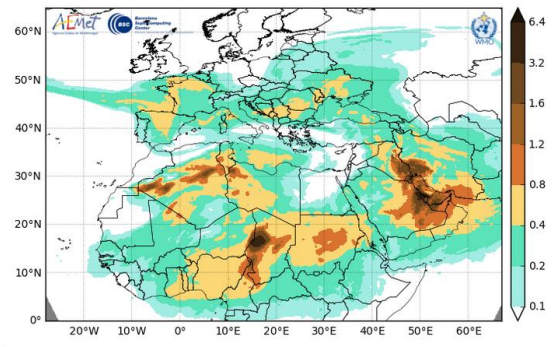
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 27 MAR 2020 Valid: 00h 28 MAR 2020 (H+12)



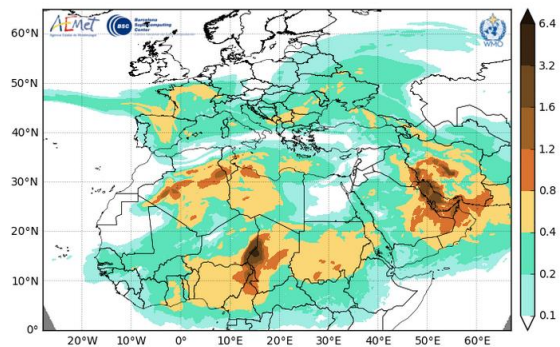
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 28 MAR 2020 Valid: 12h 28 MAR 2020 (H+00)



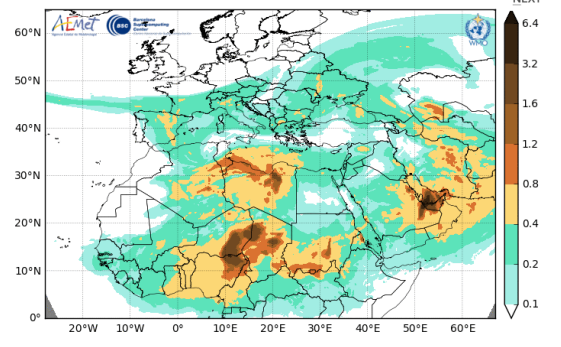
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 28 MAR 2020 Valid: 18h 28 MAR 2020 (H+06)



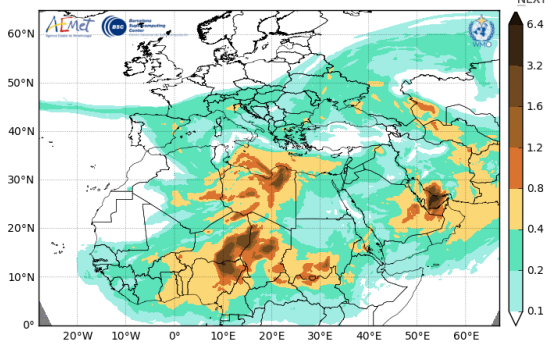
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 28 MAR 2020 Valid: 00h 29 MAR 2020 (H+12)



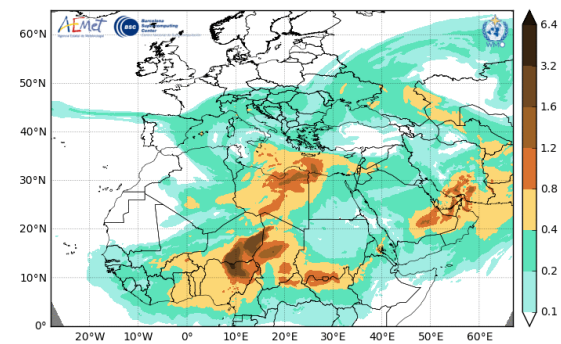
Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 29 MAR 2020 Valid: 12h 29 MAR 2020 (H+00)

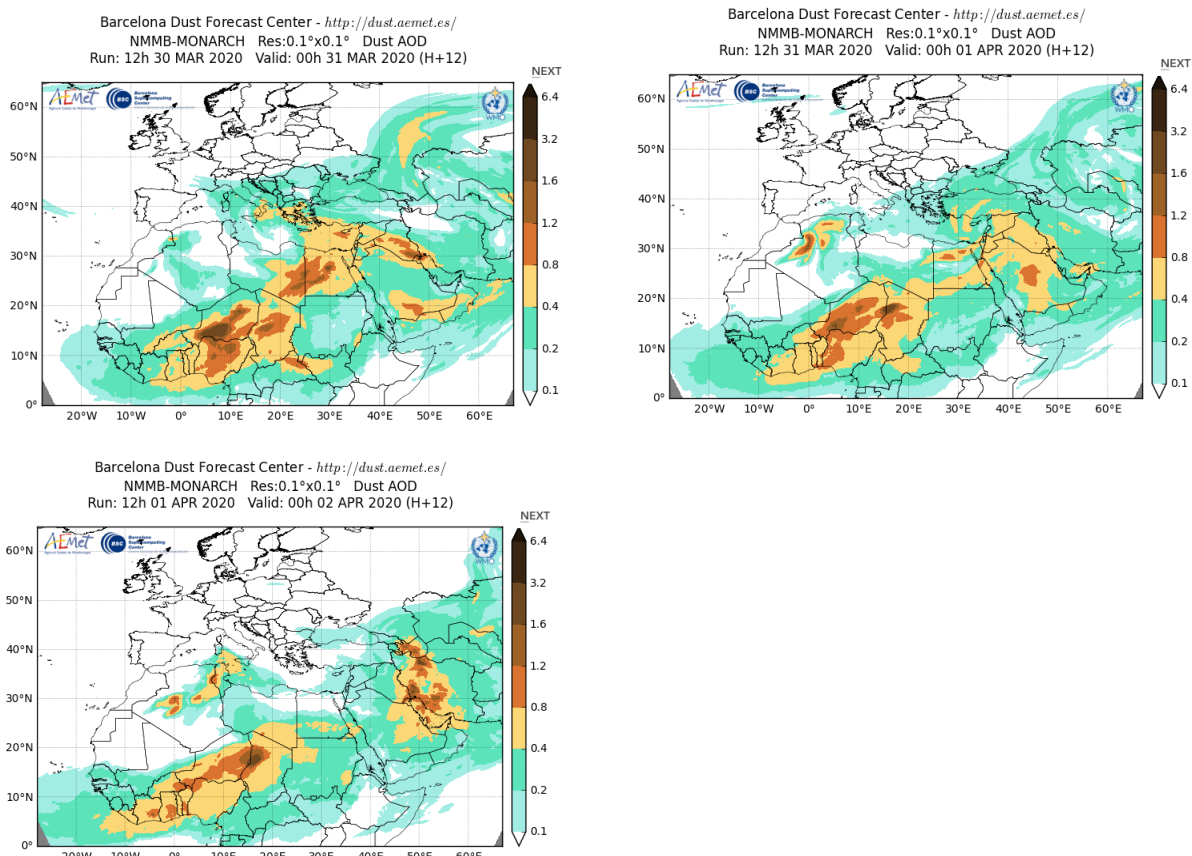


Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 29 MAR 2020 Valid: 18h 29 MAR 2020 (H+06)

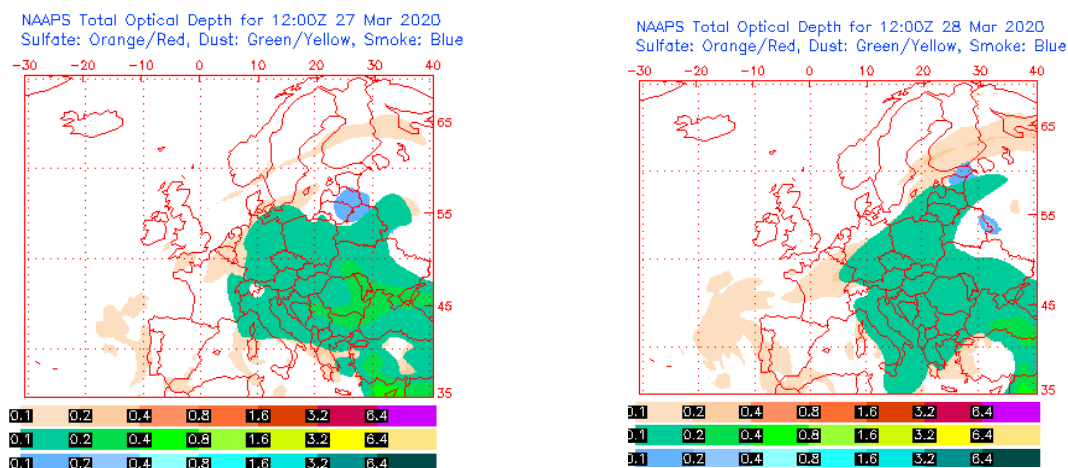


Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>
 NMMB-MONARCH Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 29 MAR 2020 Valid: 00h 30 MAR 2020 (H+12)

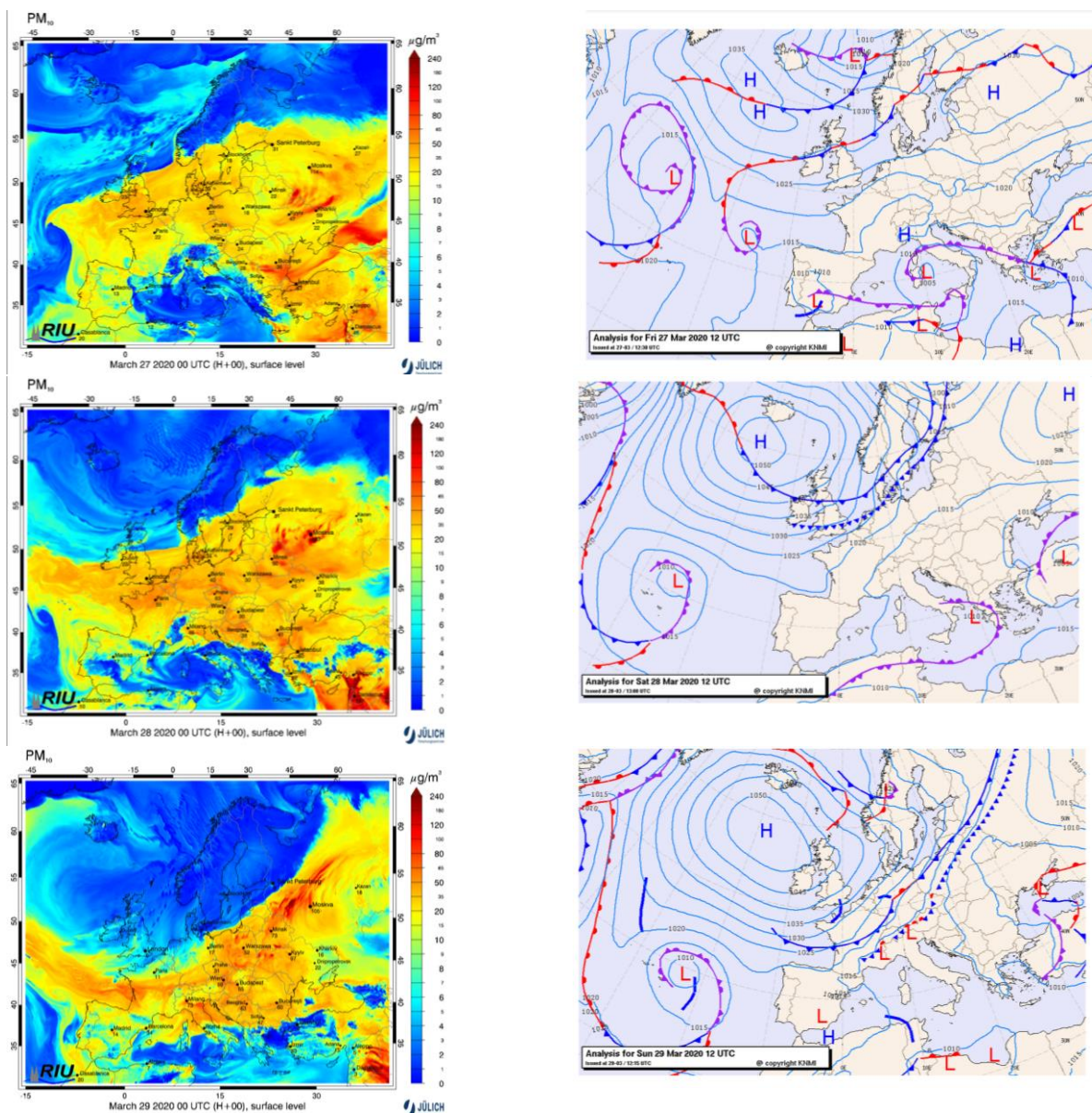




Rysunek 3.8. Ilustracje napływu pyłu w dniach 24.03-1.04.2020 r. źródło: <https://dust.aemet.es/forecast/nmm-bsc-dust-forecast-aod>



Rysunek 3.9. Ilustracje napływu pyłu w dniach 27-28.03.2020 r. źródło: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/> (na portalu brak danych dla 29.03.2020 r.)



Rysunek 3.10. Rozkład stężenia pyłu PM10 na obszarze Europy oraz mapa synoptyczna dla dni epizodu 2
 źródła: <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php> i <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens/weerkaarten>

Przeprowadzona analiza napływów mas powietrza w trakcie epizodu 27-29 marca wykazała możliwość odliczenia udziału pyłu pochodzącego z obszarów suchych od stężeń dobowych pyłu PM10, zanotowanych na stacji w Dębicy przy ul. Grottgera w dniach 27 marca i 28 marca 2020 r. W dniu 29 marca nastąpiła zmiana warunków atmosferycznych, a trajektoria napływu mas powietrza nie wykazuje bezpośredniego napływu na stację z rejonów suchych. W tabeli 3.7. zestawiono ładunki netto napływu pyłu naturalnego z rejonów suchych dla stacji w Dębicy przy ul. Grottgera w dniach 27-28 marca 2020 r.

Tabela 3.7. Zestawienie wartości ładunków napływu pyłu naturalnego obliczonych dla stacji pomiarowej w Dębicy przy ul. Grottgera dla dni 27-28.03.2020 r. ze zidentyfikowanym napływem

Data	Wysokość stężenia napływu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość S24 po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2020-03-27	3,4	66,2	62,8
2020-03-28	20,8	91,1	70,3

3.2. Podsumowanie odliczeń dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych

Odliczenie dokonane dla napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych dla wyżej opisanych epizodów dla stacji pomiarowej w Dębicy przy ul. Grottgera, na której wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10, nie spowodowało zmiany liczby dni z przekroczeniami w 2020 r. (Tabela 3.8).

Tabela 3.8. Zestawienie efektów odejmowania udziału napływu pyłu naturalnego z obszarów suchych, uzyskanych dla stacji w Dębicy przy ul. Grottgera

Kod stacji	LD>50 przed odliczeniem	LD>50 po odliczeniu	Sa przed odliczeniem [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Sa po odliczeniu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Uwagi
PkDebiGrottg	36	36	27,3	27,2	Na stacji nie uzyskano zmniejszenia liczby dni z przekroczeniami. Uzyskano minimalne zmniejszenie wartości stężenia średniego rocznego, które nie przekraczało poziomu dopuszczalnego.

4. 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 podkarpackiego za rok 2020 wykorzystano następujące materiały, dane i informacje oraz dokumenty:

- krajowa baza danych monitoringu jakości powietrza JPOAT2,0, będąca elementem Systemu Informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska EKOINFONET,
- zestawienie sytuacji napływu powietrza zwrotnikowego znad północnej Afryki nad Polskę opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB),
- Materiały przekazane przez IOŚ-PIB-model CAMS dotyczące napływu nad Polskę pyłów z rejonów suchych w 2020 r.
- <https://dust.aemet.es/forecast/nmmb-bsc-dust-forecast-aod>,
- <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol>,
- <http://db.eurad.uni-koeln.de/de/vorhersage/eurad-im.php>,
- <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens/weerkaarten>,
- <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>.