



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

raport wojewódzki za rok 2021

Z upoważnienia
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

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

Rzeszów 2022



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie

ul. Langiewicza 26, 35-101 Rzeszów

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2021

**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 Bieniek

Radosław Kopec

Rzeszów, kwiecień 2022

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 podkarpackiego	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	30
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie.....	31
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa	40
7. Wyniki oceny jakości powietrza	47
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	47
7.1.1. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	47
7.1.2. Dwutlenek azotu (NO ₂)	52
7.1.3. Tlenek węgla (CO)	57
7.1.4. Benzen (C ₆ H ₆)	58
7.1.5. Ozon (O ₃).....	60
7.1.6. Pył zawieszony PM ₁₀	67
7.1.7. Pył zawieszony PM _{2,5}	77
7.1.8. Ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	82
7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	84
7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	86
7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM ₁₀	88
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym 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).....	102
7.2.3. Ozon (O ₃).....	104
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin	109
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	110

9. Udokumentowanie wyników oceny	112
10. Podsumowanie oceny	114
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	116

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podkarpackim w 2021 roku

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2021 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa podkarpackiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analizy 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. W raporcie zawarto podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2021, mających wpływ na występujące poziomy stężenie zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska 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 również zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

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

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

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 r. poz. 845);
- 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 (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*);
- 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 2021 r. poz. 1070).

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 2021 r. poz. 845).

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 stężenie zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego ²⁾	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego ²⁾	- określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu - kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆), pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości ołowiu (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki (SO₂) i tlenków azotu (NO_x) - ochrona roślin. W przypadku pyłu zawieszonego PM_{2,5}, w roku 2021 obowiązuje poziom dopuszczalny II faza, przy ocenie którego stosuje się dotychczasowe oznaczenie klas: A1 i C1.

²⁾ Z uwzględnieniem dozwolonych częstotliwości 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 (O₃) (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni), benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym 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 (SO₂),
- dwutlenek azotu (NO₂),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C₆H₆),
- ozon (O₃),
- pył zawieszony PM₁₀,
- pył zawieszony PM_{2,5},
- ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- arsen (As) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀,
- benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀.

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

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

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

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

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

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

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

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

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra 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 zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,

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

- 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 (SO_2), tlenków azotu (NO_x) i ozonu (O_3) 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 (SO_2) należy uwzględniać wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki (SO_2), dwutlenku azotu (NO_2), tlenku węgla (CO), benzenu (C_6H_6), ozonu (O_3), pyłu zawieszonego PM_{10} , pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ oraz zawartości ołowiu (Pb), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM_{10} zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu zawieszonego $\text{PM}_{2,5}$ oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.1 i 2.2.

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 II*	rok	Sa ≤ 20 µg/m ³ (klasa A1)	Sa > 20 µg/m ³ (klasa C1)
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0,5 µg/m ³	Sa > 0,5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne.

S1 – stężenie 1-godzinne.

S24 – stężenie średnie dobowe.

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

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

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

* kryteria klasyfikacji stref dla PM_{2,5}:

- faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r. (dodatkowa klasyfikacja),

- faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.

Tabela 2.2. 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 2.3. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.4).

Tabela 2.3. 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	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$Sw \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sw > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 2.4. 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)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 2.5.

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 2.5. 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
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 zawieszony PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24	µg/m ³	0	41 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
	percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.			
Pył zawieszony PM _{2,5}	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 ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do benzenu, As, Cd, Ni i B(a)P – również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metodyk referencyjnych.

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

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

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

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

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

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

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

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.

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

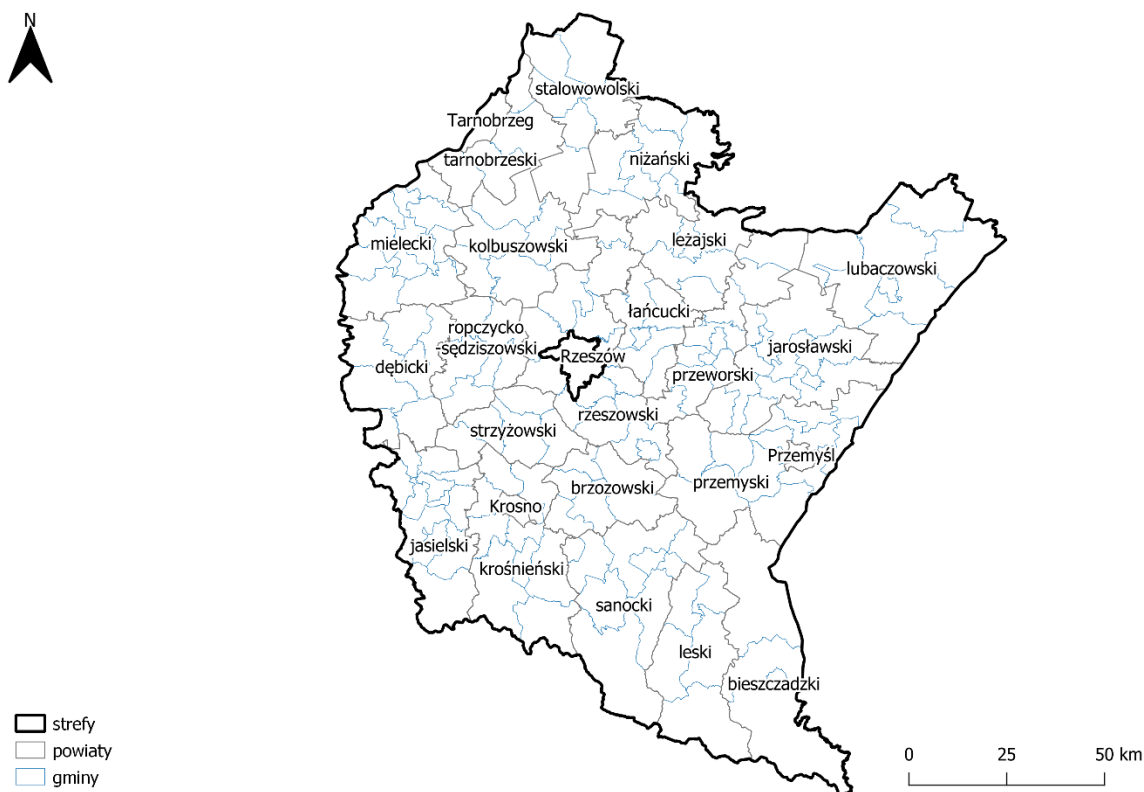
Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL1801	miasto Rzeszów	miasto pow. 100.000 mieszk.	129	196 638	tak	nie
2	PL1802	strefa podkarpacka	reszta województwa	17 717	1 924 591	tak	tak



Rysunek. 3.1. Podział województwa podkarpackiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 r.
[źródło: GIOŚ]

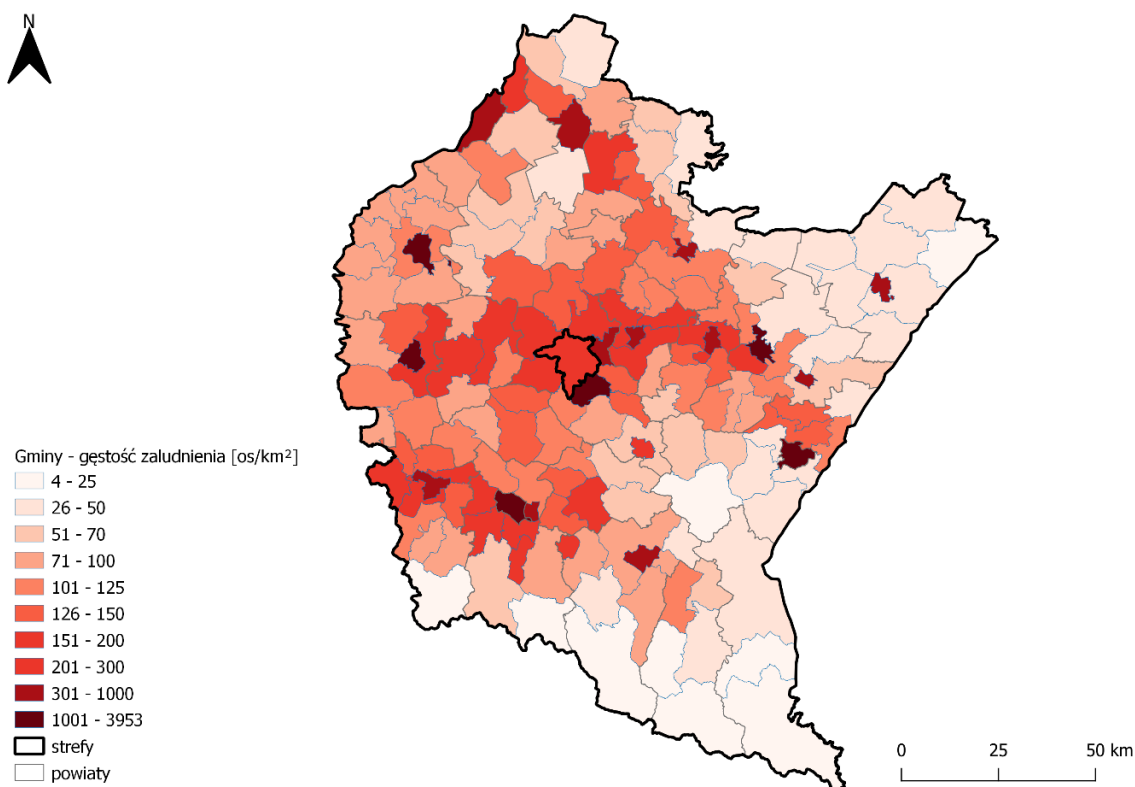
3.2. Charakterystyka województwa podkarpackiego

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, 36 miejsko-wiejskich (o jedną gminę więcej niż w roku 2020) i 108 wiejskich (o jedną gminę mniej niż w roku 2020). Stolicą województwa jest Rzeszów - miasto zajmujące powierzchnię 129 km². W 2021 r. miasto Rzeszów powiększyło swoją powierzchnię dzięki przyłączeniu do miasta sołectwa Pogwizdów Nowy z gminy Głogów Małopolski. Miasto Rzeszów zamieszkuje ponad 196,6 tys. mieszkańców. Pozostałe trzy miasta na prawach powiatu to: Krosno (45,9 tys. mieszkańców), Przemyśl (59,8 tys. mieszkańców) i Tarnobrzeg (46,4 tys. mieszkańców).



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

Województwo zamieszkuje 2 mln 121 tys. mieszkańców, co stanowi 5,5% ludności kraju. W porównaniu z rokiem poprzednim liczba mieszkańców Podkarpacia zmniejszyła się o prawie 6 tys. osób. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 119 osób na km², przy średniej krajowej 122 osoby na km². Gęstość zaludnienia w województwie jest zróżnicowana terytorialnie. Największa gęstość zaludnienia występuje w stolicy województwa Rzeszowie i wynosi 1553 osoby/km². Na kolejnych miejscach pod względem zaludnienia znajdują się miasta: Dębica, Przemyśl, Mielec, Kolbuszowa, Jarosław i Krosno z liczbą ponad 1000 mieszkańców na 1 km². Natomiast najmniej zaludnione są gminy: Lutowiska w powiecie bieszczadzkim, Cisna w powiecie leskim oraz Krempna w powiecie jasielskim, gdzie gęstość zaludnienia wynosi odpowiednio 4, 6 i 9 osób na km². Prawie 59% mieszkańców województwa zamieszkuje wieś, a ponad 41% miasta.



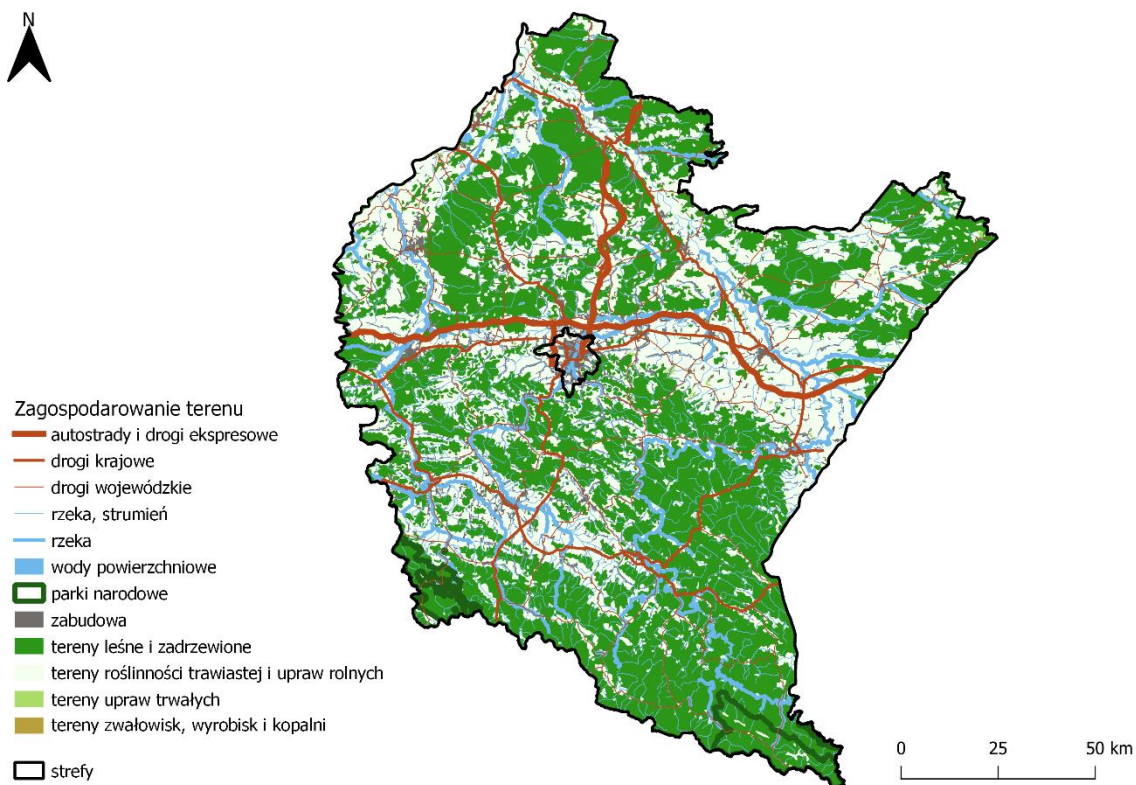
Rysunek. 3.3. Gęstość zaludnienia w gminach województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: GUS]

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.

Udokumentowane w regionie złoża kopalin tworzą trzy zasadnicze grupy surowców: energetyczne (gaz ziemny, ropa naftowa), chemiczne (siarka rodzima, torfy i torfy lecznicze, wody lecznicze) oraz skalne (gipsy, piaskowce, wapnienie, piaski i żwiry itp.).

Ogólna lesistość województwa wynosi 38,2%, przy średniej krajowej na poziomie 29,6%. Na terenie województwa znajdują się dwa parki narodowe: Bieszczadzki Park Narodowy i Magurski Park Narodowy, 98 rezerwatów przyrody, 10 parków krajobrazowych, 19 obszarów chronionego krajobrazu, 28 stanowisk dokumentacyjnych, 11 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych oraz 464 użytków ekologicznych. W regionie znajduje się również 1814 pomników przyrody. Znaczna część województwa objęta jest ochroną w ramach Obszarów NATURA 2000 (64 tereny o łącznej powierzchni 507,8 tys. ha). Łącznie obszary prawnie chronione stanowią 44,9% powierzchni województwa, przy średniej krajowej na poziomie 32,3%.

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”.



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 2021 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 jedenastu stacjach miejskich prowadzono pomiary z zastosowaniem metod automatycznych:

- w Jaśle przy ul Sikorskiego w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5};
- w Rzeszowie na osiedlu Nowe Miasto w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzenu, O₃, CO, pyłu zawieszonego PM₁₀;
- w Rzeszowie przy ul Piłsudskiego w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, benzenu, pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5};

- w Dębicy przy ul. Grottgera w zakresie: pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5;
- w Jarosławiu przy ul. Pruchnickiej w zakresie: pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5;
- w Przemyśle przy ul. Grunwaldzkiej w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5, benzenu, O₃;
- w Nisku przy ul. Szklarniowej w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, O₃, pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5;
- w Mielcu przy ul. Biernackiego w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzenu, O₃, pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5;
- w Krośnie przy ul. Kletówki w zakresie: pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5;
- w Tarnobrzegu przy ul. M. Dąbrowskiej w zakresie: pyłu zawieszonego PM10;
- w Sanoku przy ul. Sadowej w zakresie: pyłu zawieszonego PM10.

Spośród trzynastu stacji miejskich na jedenastu metodami manualnymi mierzone były pył zawieszony PM10 i benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10. Na trzech z nich w pyłe zawieszonym 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 pyłe zawieszonym PM10. W Rymanowie-Zdroju prowadzone były również automatyczne pomiary pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5. Dodatkowo obszar ochrony uzdrowiskowej w Latoszynie objęty był w 2021 r. roczną kampanią pomiarową w zakresie pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

Na stacjach tła w Rzeszowie, Jarosławiu, Dębicy, Jaśle, Przemyśle, Nisku, Rymanowie Zdroju, Krośnie, Sanoku, Tarnobrzegu i Latoszynie, 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 ryzyku wystąpienia poziomu alarmowego określonego dla pyłu zawieszonego PM10.

Jedna stacja zlokalizowana była na terenie Magurskiego Parku Narodowego. Na stacji tej 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 odnoszą się do 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, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej [źródło: GIOŚ]

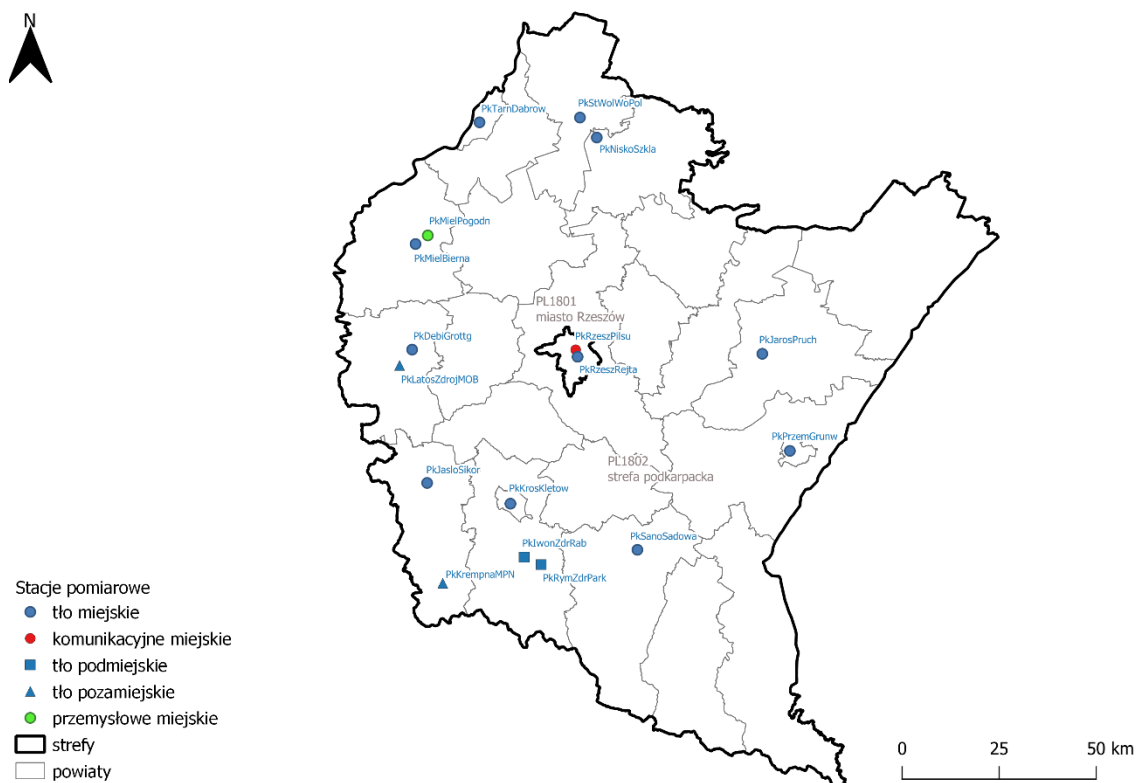
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	Rzeszów, ul. Piłsudskiego	Piłsudskiego	Rzeszów	Rzeszów	50.040675	22.004656	miejski	komunikacyjna
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	Rejtana	Rzeszów	Rzeszów	50.024242	22.010575	miejski	tło
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica, ul. Grottgera	Grottgera 3	dębicki	Dębica	50.054786	21.416256	miejski	tło
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz Zdrój, ul. Rąba	Księdza Rąba	krośnieński	Iwonicz-Zdrój	49.565183	21.791308	podmiejski	tło
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław, ul. Pruchnicka	Pruchnicka	jarosławski	Jarosław	50.012083	22.674772	miejski	tło
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	Sikorskiego	jasielski	Jasło	49.744886	21.454617	miejski	tło
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN		jasielski	Krempna	49.511297	21.498606	pozamiejski	tło
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	Kletówki	Krosno	Krosno	49.690169	21.749700	miejski	tło
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	Latoszyn-Zdrój-mobilna		dębicki	Dębica	50.019053	21.369344	pozamiejski	tło
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	Biernackiego	mielecki	Mielec	50.299128	21.440942	miejski	tło
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	Pogodna 2	mielecki	Mielec	50.318036	21.486372	miejski	przemysłowa
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	Szklarniowa	niżański	Nisko	50.529892	22.112467	miejski	tło
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	Grunwaldzka	Przemyśl	Przemyśl	49.784339	22.756239	miejski	tło
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów Zdrój, ul. Parkowa	Parkowa 5	krośnieński	Rymanów	49.546539	21.851006	podmiejski	tło
15	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok, ul. Sadowa	Sadowa	sanocki	Sanok	49.571731	22.195892	miejski	tło
16	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego	Wojska Polskiego 9	stalowowolski	Stalowa Wola	50.577828	22.054336	miejski	tło
17	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg, ul. Dąbrowskiej	Marii Dąbrowskiej	Tarnobrzeg	Tarnobrzeg	50.575742	21.688367	miejski	tło

Tabela. 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej,
[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	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	CO	automatyczny	Tak	Nie
3	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
4	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	PM ₁₀	automatyczny	Tak	Nie
5	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszPilsu	komunikacyjne	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
6	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	As(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
7	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	B(a)P(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
8	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
9	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Cd(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
10	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
11	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Ni(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
12	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
13	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
14	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	Pb(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
15	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
16	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	PM _{2,5}	manualny	Tak	Nie
17	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
18	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	B(a)P(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
19	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
20	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
21	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	tło	B(a)P(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
22	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
23	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	B(a)P(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
24	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie
25	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	tło	PM _{2,5}	automatyczny	Tak	Nie
26	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	B(a)P(PM ₁₀)	manualny	Tak	Nie
27	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
28	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
29	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	PM ₁₀	manualny	Tak	Nie

30	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
31	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
32	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
33	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	NO _x	automatyczny	Nie	Tak
34	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Tak
35	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Tak
36	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
37	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	tło	B(a)P(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	automatyczny	Tak	Nie
43	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
44	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
45	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
46	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
47	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
48	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
49	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
50	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
51	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	tło	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
52	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
53	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
54	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
55	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
56	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
57	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	przemysłowe	PM10	manualny	Tak	Nie
58	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
59	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
60	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
61	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	O ₃	automatyczny	Tak	Nie
62	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	PM10	manualny	Tak	Nie

63	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
64	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
65	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	C ₆ H ₆	automatyczny	Tak	Nie
66	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	NO ₂	automatyczny	Tak	Nie
67	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	tło	O ₃	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	SO ₂	automatyczny	Tak	Nie
71	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
72	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
73	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	tło	PM2,5	automatyczny	Tak	Nie
74	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
75	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
76	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
77	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
78	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	tło	B(a)P(PM10)	manualny	Tak	Nie
79	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	tło	PM10	manualny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie podkarpackim, wykorzystanych w ocenie za rok 2021 [źródło: GIOŚ]

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra 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).

W przypadku ozonu (poziom docelowy), na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2021 dla województwa podkarpackiego wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, benzo(a)piren, ozon (poziom celu długoterminowego) wyniki modelowania stanowiły podstawę obiektywnego szacowania przestrzennego rozkładu stężeń oraz zasięgu obszarów przekroczeń dla dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀, średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II, średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz poziomu celu długoterminowego ozonu (kryterium ochrony zdrowia i roślin).

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

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P.

Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiąganym 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 pyłu zawieszonego 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 2021, stanowiące warunek początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC).

Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2021 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2020. 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 2019.

Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2021 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 narzędzie DELTA tool, w najnowszej dostępnej wersji.

Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2021. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2021, 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 2021 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 stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze stref w roku 2021. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metodę tą wykorzystano również do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte 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 2021, 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 2021 metoda szacowania wykorzystana została w zakresie zanieczyszczeń: SO₂, NO₂, NO_x, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, B(a)P w pyle zawieszonym PM₁₀, ozon (stężenie 8-godzinne dla 2021 r., wskaźnik AOT40 dla 2021 r.).

Na podstawie wyników pomiarów ze stacji monitoringu powietrza w województwie podkarpackim przy wykorzystaniu metody szacowania opartej na wynikach modelowania wykonanego dla roku 2021, na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono zasięg obszarów przekroczeń w zakresie dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀, średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II, średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu, poziomu celu długoterminowego dla stężenia 8-godzinnego O₃ i AOT40).

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 fizykochemiczne 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, przy powierzchniowej 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 zawieszonego w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

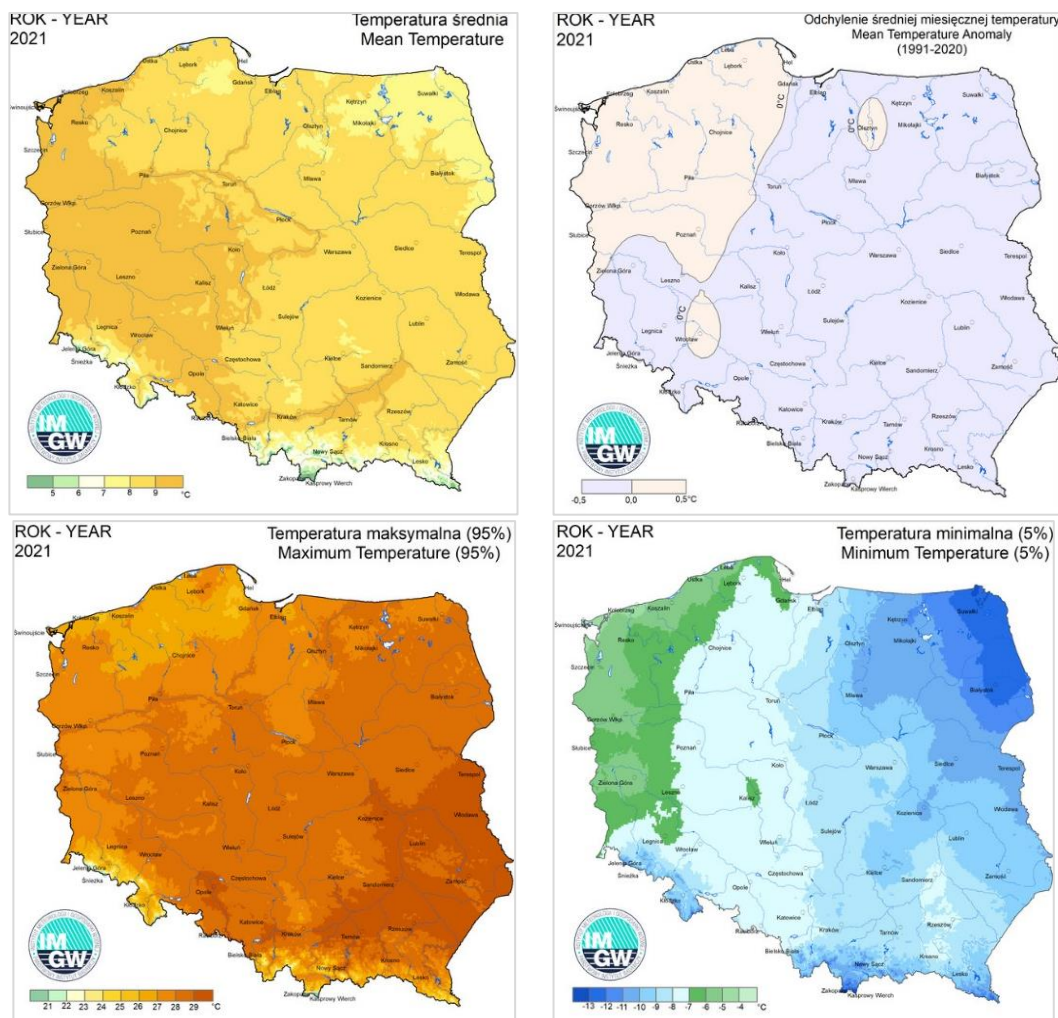
Temperatura powietrza w pewnym zakresie warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa też na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania słonecznego wpływa na wzrost intensywności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

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

Analiza warunków meteorologicznych omówiona została na podstawie danych IMGW-PIB dostępnych na stronie <https://klimat.imgw.pl> w tym na podstawie danych pomiarowych z wybranych stacji IMGW-PIB, zlokalizowanych w centralnej i południowej części województwa podkarpackiego (stacja Rzeszów-Jasionka i stacja Lesko).

Temperatura powietrza:

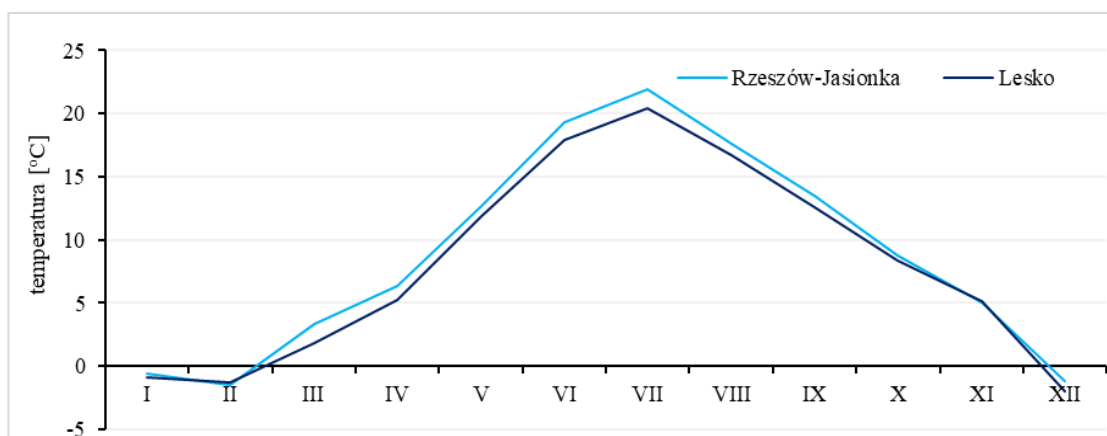
Na obszarze województwa podkarpackiego widoczne są różnice w zakresie wysokości temperatur, która wzrasta z południa na północ i zachód. Średnia roczna temperatura powietrza na południu regionu była niższa i zawierała się w przedziale 7-8°C (w rejonach górskich ok. 5- 6°C) oraz średnio 8-9°C na zachodzie, północy i w środkowej części województwa. W zakresie temperatur maksymalnych i minimalnych najwyższe wskazane zostały w kierunku północnym i północno-wschodnim od stolicy województwa (powyżej 29°C), zaś najniższe (w przedziale od -10 do -13°C) na krańcach południowo-wschodnich. W roku 2021 odchylenie średniej miesięcznej temperatury w województwie podkarpackim wyniosło do -0,5°C.



Rysunek. 5.1. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

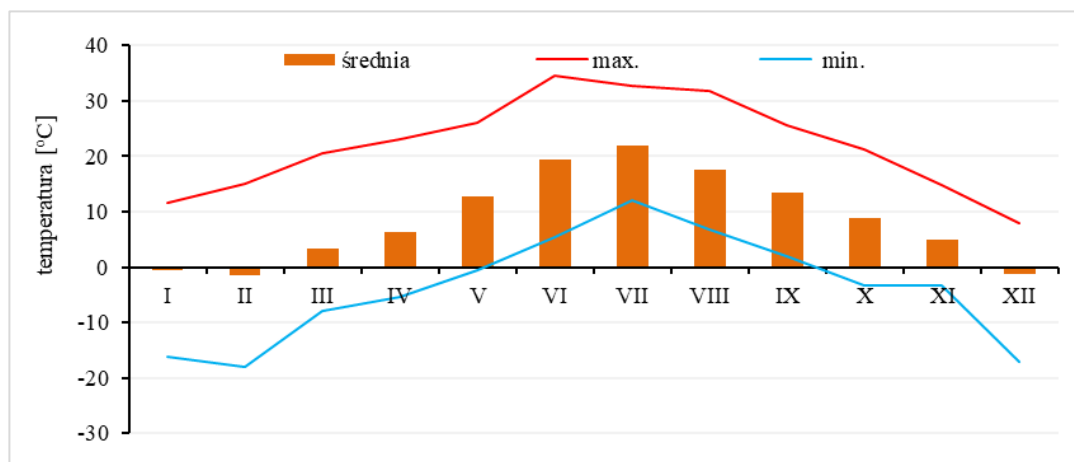
Średnie temperatury roczne na stacjach IMGW Rzeszów-Jasionka i Lesko wyniosły odpowiednio 8,8°C i 8,0°C. Na obu stacjach temperatury średnie były niższe niż w roku 2020: o 1,3°C na stacji Rzeszów-Jasionka i o 1,1°C na stacji Lesko. Wartości średniej temperatury rocznej określone zostały jako „wysoka” (stacja Rzeszów-Jasionka) i „dość lekko wysoka” (stacja Lesko) o czym na obu stacjach zdecydowały dwa miesiące letnie czerwiec i lipiec z wartościami miesięcznymi temperatur określonych jako „ekstremalnie wysokie”. Średnie miesięczne temperatury odnotowana w lipcu na obu stacjach były najwyższe od czasu prowadzenia na nich pomiarów (21,9°C - stacja Rzeszów-Jasionka, 20,4°C - stacja Lesko).

Na podstawie danych ze stacji IMGW-PIB wynika, że na analizowanych stacjach średnie temperatury poniżej zera odnotowano w styczniu, lutym i grudniu. Najchłodniejszymi miesiącami na analizowanych stacjach, pod względem temperatury średniej miesięcznej był grudzień, ze średnią temperaturą miesięczną -1,2°C w Rzeszowie-Jasionce i -2,0°C w Lesku oraz luty ze średnią temperaturą miesięczną -1,5°C w Rzeszowie-Jasionce i -1,3°C w Lesku.

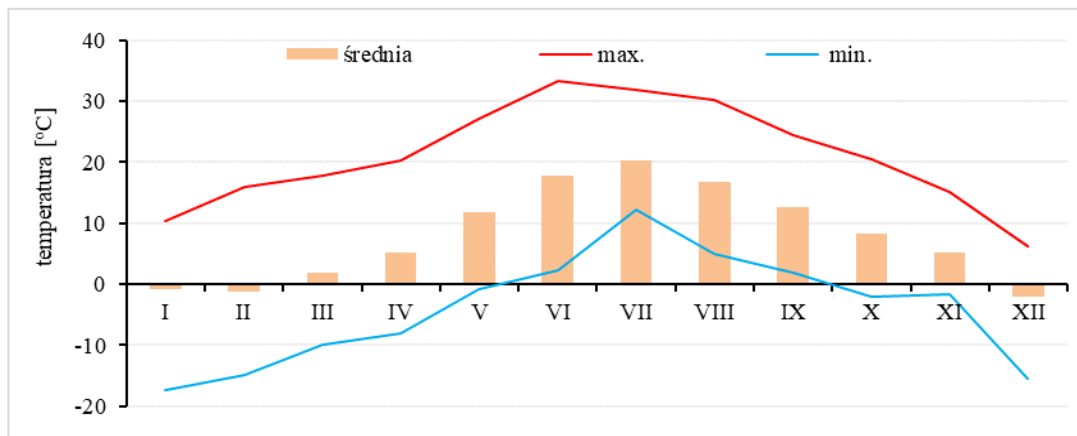


Rysunek 5.2. Średnie miesięczne temperatury powietrza na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

Absolutne temperatury minimalne zanotowano w styczniu i w lutym i wyniosły one w lutym na stacji Rzeszów-Jasionka ($-18,0^{\circ}\text{C}$) oraz w styczniu na stacji w Lesku ($-17,4^{\circ}\text{C}$). Pomimo iż najcieplejszym miesiącem roku był lipiec to absolutne temperatury maksymalne odnotowano w czerwcu i wyniosły one odpowiednio: Rzeszów-Jasionka ($34,5^{\circ}\text{C}$) oraz Lesko ($33,4^{\circ}\text{C}$).



Rysunek 5.3. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Rzeszów-Jasionka w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

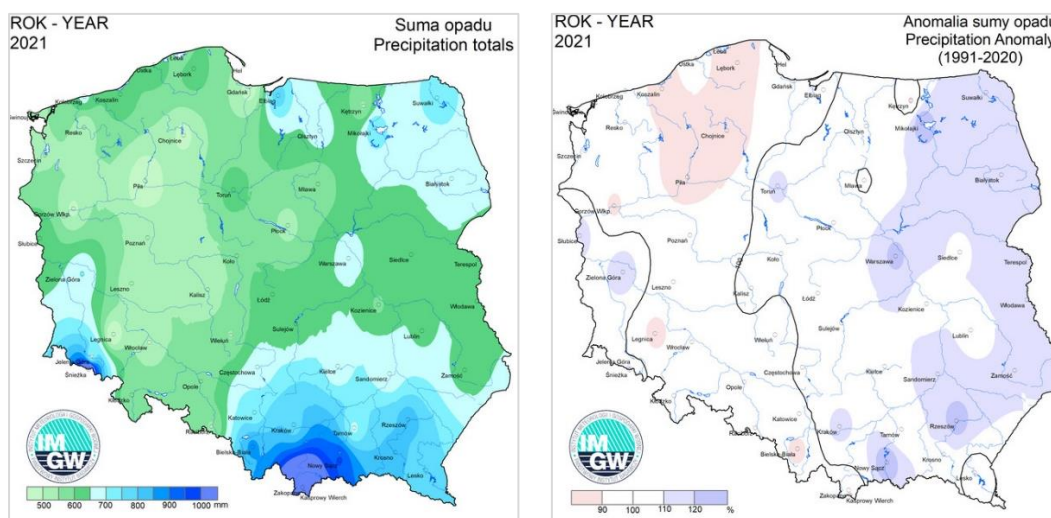


Rysunek 5.4. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz wartości minimalne i maksymalne na stacji IMGW Lesko w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

W 2021 r. na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka odnotowano 59 dni gorących ($t_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) oraz 14 upalnych z temperaturą maksymalną równą lub wyższą 30°C . Na południu regionu na stacji w Lesku dni takich było mniej (analogicznie 41 i 9). Natomiast na stacji w Lesku odnotowano więcej dni z przymrozkami ($t_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$) - 120 dni o 10 więcej niż na stacji Rzeszów-Jasionka. Analogicznie sytuacja wyglądała w przypadku dni mroźnych ($t_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$) - 39 takich dni odnotowano na stacji w Lesku i 29 na stacji Rzeszów-Jasionka. Na obu analizowanych stacjach wystąpiły dni bardzo mroźne z temperaturą maksymalną poniżej -10°C (Lesko - 2 dni, Rzeszów - 1 dzień). Temperatura minimalna poniżej -10°C odnotowana została 14 razy, w tym w 7 przypadkach poniżej -15°C na stacji Rzeszów Jasionka i analogicznie 7 i 3 razy na stacji w Lesku.

Opad atmosferyczny:

Opad atmosferyczny wymywa zanieczyszczenia z atmosfery. Stopień oczyszczenia powietrza zależy od czasu trwania i intensywności opadu. W 2021 r. ilość opadów uzależniona była od regionu i, podobnie jak w przypadku temperatur, najmniejsza ilość opadów wskazana została w części północnej oraz na krańcu północno-wschodnim województwa. Najwyższe sumy opadów wystąpiły w pasie od krańców południowo-wschodnich w kierunku stolicy województwa. Anomalie w opadach sięgające nawet 20% odnotowane zostały w centralnej części województwa.

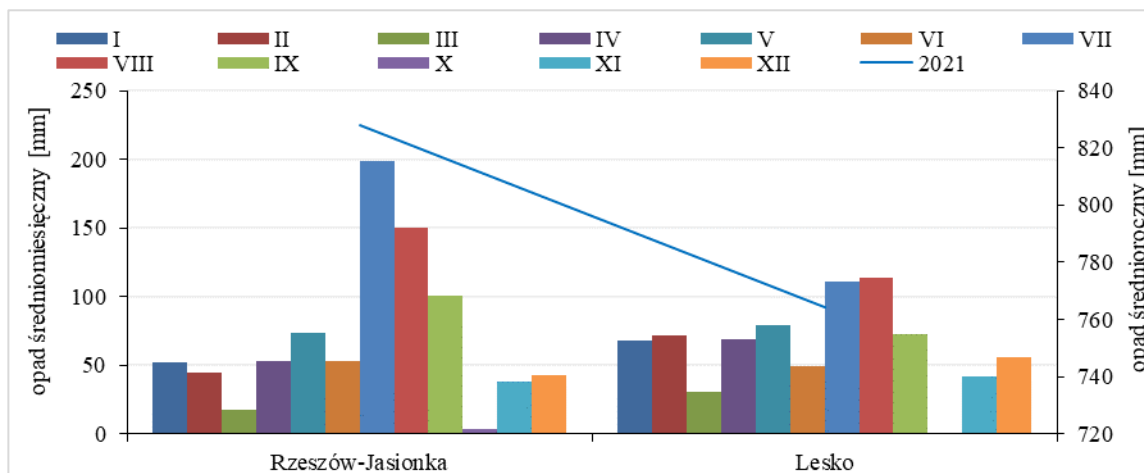


Rysunek. 5.5. Przestrzenny rozkład wartości wybranych parametrów meteorologicznych w Polsce w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB, <https://klimat.imgw.pl/>]

Na podstawie danych z analizowanych stacji pomiarowych IMGW-PIB w 2021 r. roczny opad wyniósł 764,2 mm na stacji w Lesku i 828 mm na stacji Rzeszów-Jasionka. Wartość rocznej sumy opadów określona została jako „ekstremalnie wysoka” (stacja Rzeszów-Jasionka) i „dość lekko niska” (stacja Lesko).

W rozkładzie miesięcznym najwyższa suma opadów (powyżej 100 mm) na obu stacjach odnotowana została w lipcu i sierpniu oraz we wrześniu na stacji Rzeszów-Jasionka. Maksymalna suma miesięczna opadów na poziomie 199 mm (wartość „anomalnie wysoka”) została odnotowana w lipcu na stacji Rzeszów-Jasionka.

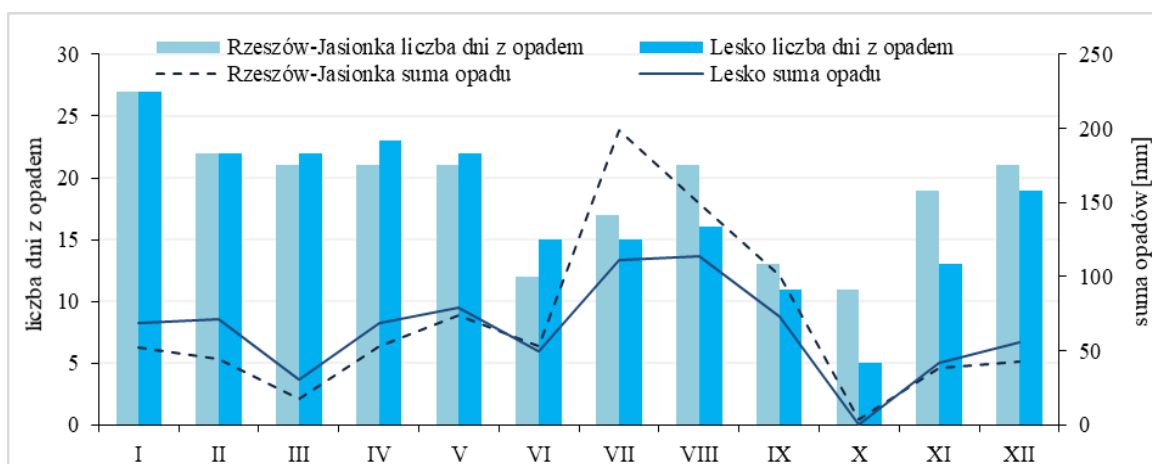
Najniższe miesięczne sumy opadów na obu stacjach odnotowane zostały w październiku (3,4 mm - stacja Rzeszów-Jasionka; 0,7 mm - Lesko wartości „ekstremalnie niskie”). Miesięczne sumy opadów odnotowane w październiku na tych stacjach były rekordowo najniższe od początku prowadzenia pomiarów.



Rysunek 5.6. Średniomiesięczny i średnioroczny opad atmosferyczny na wybranych stacjach IMGW-PIB w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

Najwyższe dobowe sumy opadu na obu stacjach pomiarowych odnotowane zostały w lipcu i wyniosły 33,2 mm w Lesku i 57,6 mm w Rzeszowie-Jasionce. Minima dobowe odnotowane zostały w październiku (Rzeszów-Jasionka 1,8 mm i Lesko 0,4 mm).

W 2021 r. liczba dni z opadem na stacji Rzeszów-Jasionka wyniosła 226 (o 34 więcej niż w roku 2020), zaś na stacji Lesko odnotowano 210 dni z opadem (o 6 więcej niż w roku 2020). Najwięcej dni z opadem, powyżej 20 dni, wystąpiło na obu stacjach pomiarowych od stycznia do maja oraz w grudniu na stacji Rzeszów-Jasionka. Wśród dni, w których wystąpił opad atmosferyczny, opady duże ≥ 10 mm stanowiły 10% wszystkich opadów (23 dni na stacji Rzeszów-Jasionka) oraz 11,4% wszystkich opadów (24 dni na stacji Lesko). Najwięcej dni z dużym opadem na stacji Rzeszów-Jasionka miało miejsce w lipcu (6 dni) oraz czerwcu (5 dni), natomiast na stacji w Lesku w lipcu, sierpniu i wrześniu (po 4 dni). Na obu stacjach w żadnym dniu marca i października nie odnotowano opadów powyżej 10 mm. Takich dni nie odnotowano również w lutym na stacji Rzeszów-Jasionka. Opad powyżej 20 mm wystąpił pięciokrotnie w Lesku oraz 8 razy w Rzeszowie-Jasionce. Natomiast opad powyżej 30 mm odnotowano raz w lipcu w Lesku, zaś na stacji Rzeszów-Jasionka tak intensywny opad odnotowano od lipca do września pięciokrotnie, w tym raz w ilości powyżej 50 mm.

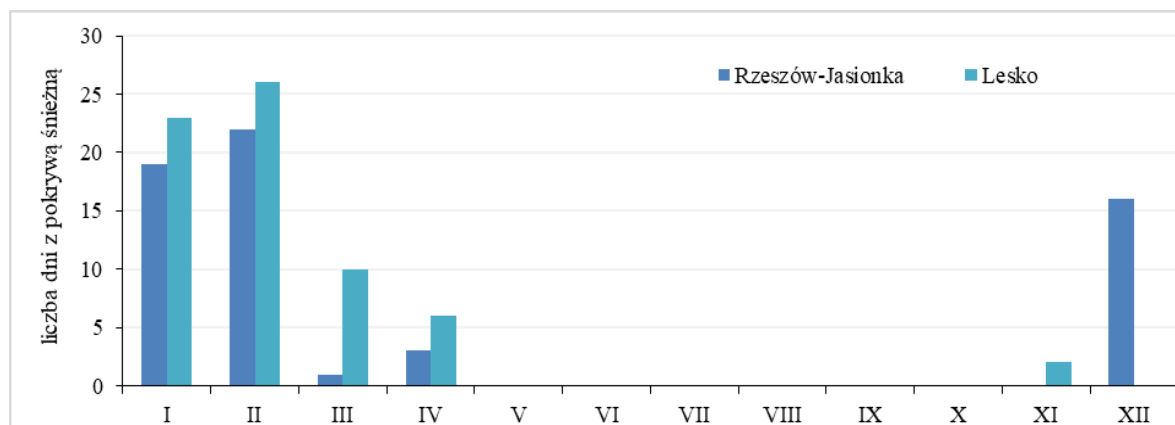


Rysunek 5.7. Suma opadów atmosferycznych oraz liczba dni z opadem na wybranych stacjach IMGW-PIB w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

Pokrywa śnieżna:

Rok 2021 charakteryzował się obfitymi opadami śniegu, zwłaszcza na początku roku. Na stacji Lesko liczba dni z pokrywą śnieżną była prawie dwukrotnie większa niż w roku 2020 (67:36), zaś na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka liczba takich dni była prawie 9-krotnie większa (61:7). Najwięcej dni z pokrywą śnieżną wystąpiło w styczniu i lutym. W wieloleciu 1966-2020 rokiem z największą liczbą dni z pokrywą śnieżną na obu stacjach okazał się rok 1996, w którym na analizowanych stacjach odnotowano 111 i 129 takich dni.

W 2021 roku maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka wyniosła 26 cm (2 cm w 2020 r.), zaś na stacji pomiarowej Lesko wyniosła 48 cm (11 cm w 2020 r.). Najwyższa pokrywa śnieżna na obu stacjach została odnotowana w lutym.

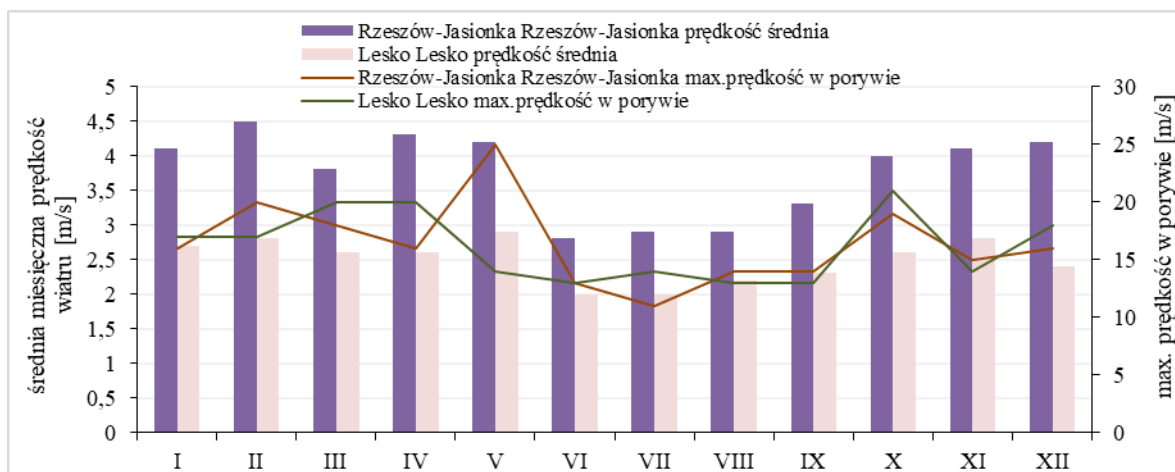


Rysunek 5.8. Liczba dni z pokrywą śnieżną na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

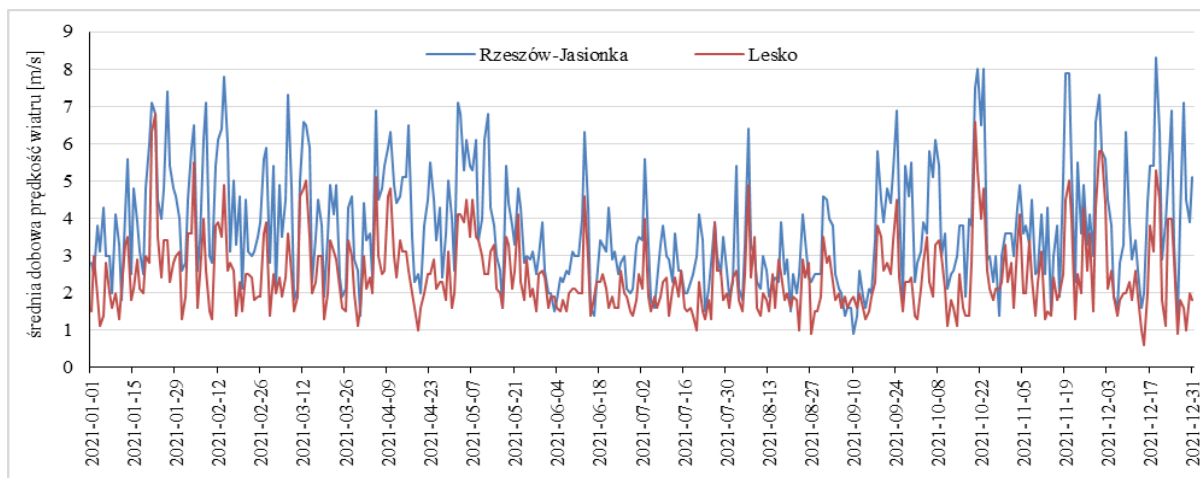
Wiatr:

Z danych ze stacji pomiarowych IMGW-PIB wynika, że średnia roczna prędkość wiatru na analizowanych stacjach pomiarowych w województwie podkarpackim wyniosła od 2,5 m/s w Lesku do 3,8 m/s Rzeszów-Jasionka. 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) oraz od 2,1 m/s do 3,8 m/s. Najwyższe miesięczne prędkości wiatru na poziomie powyżej 4 m/s

na stacji Rzeszów-Jasionka odnotowano w lutym (4,5 m/s), kwietniu (4,3 m/s), maju i grudniu (4,2 m/s), oraz styczniu i listopadzie (4,1 m/s). Na stacji w Lesku najwyższe miesięczne prędkości wiatru nie przekroczyły 3 m/s i wyniosły maksymalnie 2,9 m/s w maju oraz 2,8 m/s w lutym i listopadzie. Maksymalne prędkości wiatru na stacji Rzeszów-Jasionka w porywach wyniosły od 11 m/s do 25 m/s, zaś na stacji w Lesku od 13 m/s do 21 m/s. Największe porywy wiatru (≥ 20 m/s) na stacji Rzeszów-Jasionka odnotowano w lutym i w maju, zaś na stacji w Lesku w marcu, kwietniu i październiku.



Rysunek 5.9. Prędkość wiatru na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

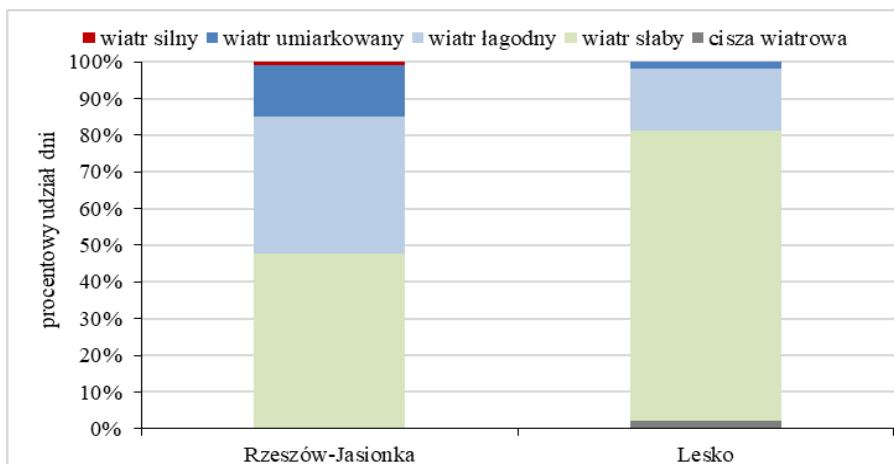


Rysunek 5.10. Średnia dobową prędkość wiatru na wybranych stacjach IMGW w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

Na stacji IMGW-PIB Rzeszów-Jasionka odnotowano najwięcej dni z wiatrem słabym o prędkości średniej dobowej powyżej 1,1 m/s, a nieprzekraczającym 3,3 m/s (173) oraz dni z wiatrem łagodnym, których było 137 (3,4 do 5,4 m/s). W całym 2021 r., podobnie jak w roku 2020, odnotowano jeden dzień z ciszą wiatrową (w dniu 10 września – 0,9 m/s). Najwięcej dni z bardzo słabym wiatrem nieprzekraczającym 2,5 m/s na stacji Rzeszów-Jasionka odnotowano w sierpniu, czerwcu, wrześniu i lipcu (odpowiednio 19, 14, 13 i 12 dni). W 2021 r. na stacji odnotowano 51 dni z wiatrem umiarkowanym o średniej prędkości dobowej w przedziale od

5,5 m/s do 7,9 m/s i tylko 3 dni z wiatrem dość silnym tj. ze średnią prędkością dobową powyżej 8 m/s: dwukrotnie w październiku oraz raz w grudniu.

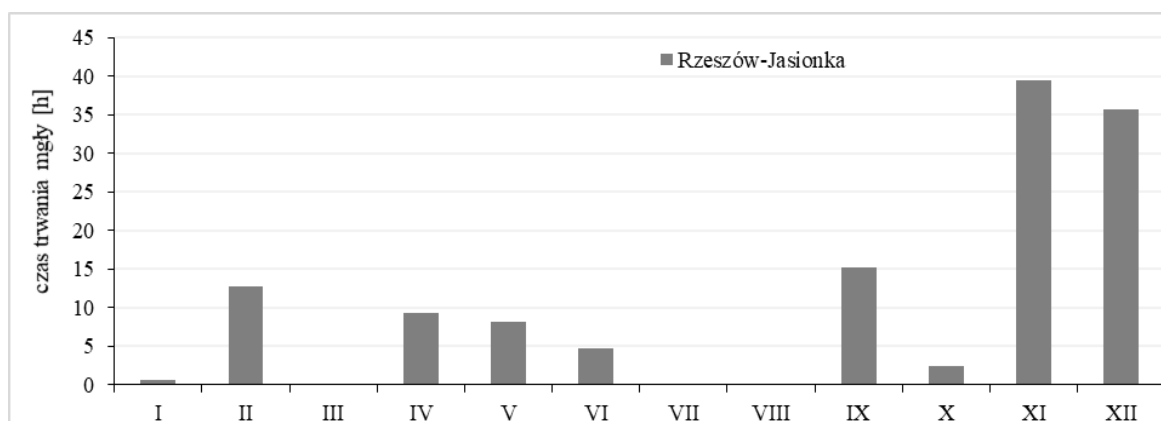
Natomiast na stacji w Lesku prawie 79% dni w roku, to dni ze słabym wiatrem, w tym wystąpiło aż 227 dni z bardzo słabym wiatrem nie przekraczającym 2,5 m/s. Na stacji odnotowano 6 dni z wiatrem umiarkowanym (2 dni w styczniu oraz po jednym dniu w lutym, październiku, listopadzie i grudniu). W całym 2021 r., podobnie jak w roku 2020, nie odnotowano ani jednego dnia ze średnią dobową prędkością wiatru powyżej 8 m/s. Cisza wiatrowa wystąpiła ośmiokrotnie (cztery razy w grudniu, dwa razy w sierpniu i raz w lipcu i kwietniu).



Rysunek 5.11. Liczba dni z bardzo słabym wiatrem, w tym udział ciszy wiatrowych na wybranych stacjach IMGW-PIB w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: IMGW-PIB]

Zamglenia:

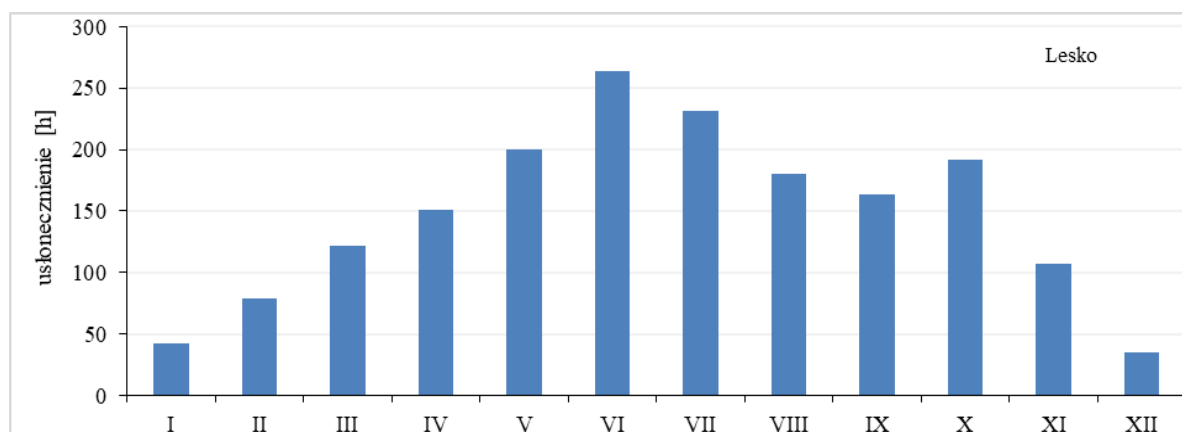
O słabych warunkach mieszania i wymiany pionowej i poziomej powietrza, występujących w sezonie grzewczym, świadczy też liczba godzin z mgłą. Czas trwania mgły wpływa na wzrost stężeń pyłu zawieszonego PM10, ponieważ cząstki pyłu wiążą się z wodą w procesie tworzenia się mgły. Taka sytuacja może prowadzić w chłodnej części roku do powstawania epizodów smogowych. Na stacji pomiarowej Rzeszów-Jasionka w 2021 r. było ich 128, co stanowi wartość „ekstremalnie niską” (ponad 104 godziny mniej niż w roku 2020). W wieloleciu 1966-2021 był to trzeci rok z najmniejszą liczbą godzin z mgłą w roku (mniejsza liczbę godzin z mgłą odnotowana została w roku 2007 i 2013). W marcu, lipcu i sierpniu nie wystąpiła ani jedna godzina zamglenia.



Rysunek 5.12. Czas trwania mgły na wybranej stacji IMGW-PIB w województwie podkarpackim w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB]

Notowanym wysokim stężeniom 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 uwidoczni się w liczbie dni z 8-godzinnymi stężeniami ozonu wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bezchmurne niebo sprzyja produkcji ozonu, natomiast silne zachmurzenie prawie całkowicie eliminuje tworzenie się ozonu troposferycznego. W 2021 r. na stacji pomiarowej w Lesku odnotowano 1767,5 h usłonecznienia, co stanowiło wartość „wysoką”. O wartości wysokiej usłonecznienia zdecydowały 3 miesiące: czerwiec i październik z wartością usłonecznienia określoną jako „ekstremalnie wysoka” oraz listopad z wartością „anomalnie wysoką”. W porównaniu z rokiem 2020 liczba godzin z usłonecznieniem była mniejsza o ponad 126 godzin, i o 233,5 godziny mniej niż w roku 2015, będącym rokiem rekordowym.



Rysunek 5.13. Usłonecznienie na wybranej stacji IMGW-PIB w województwie podkarpackim w 2021 roku
[źródło: IMGW-PIB]

Udział transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych (głównie pyłu saharyjskiego z Afryki) może mieć istotny wpływ zarówno na pogorszenie widoczności, skład aerozolu w powietrzu, jak i na obserwowane poziomy stężenie pyłu zawieszonego. Na potrzeby analiz możliwości uwzględnienia w ocenie jakości powietrza udziału transportu naturalnego pyłu zawieszonego z regionów suchych, przeprowadzono identyfikację występowania i czasu trwania tzw. epizodów naturalnych.

Analiza ładunków napływów oszacowanych na podstawie modelowania wykonanego w ramach serwisu CAMS, przekazanych z IOŚ-PIB, wykazała możliwy ich wpływ na wysokość stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie podkarpackim w 18 dniach. Wyniki analizy możliwości odliczenia udziału pyłu zawieszonego PM₁₀ na stacjach, na których w 2021 r. wystąpiło ponad 35 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀, omówiono w rozdziale 7.1.6.

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), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa). Udział w stężeniach substancji w powietrzu na obszarze województwa ma również napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski oraz z Europy.

Głównymi lokalnymi źródłami emisji zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie, szczególnie w okresie zimowym. 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 emisji zanieczyszczeń poprzez niskie emitery 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 przez GIOŚ na podstawie danych przekazanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB). Inwentaryzacja emisji została wykonana m.in. na potrzeby modelowania matematycznego rozkładów stężeń zanieczyszczeń wykonanego przez IOŚ-PIB. Sposób szacowania emisji za 2020 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2021) dla niektórych sektorów emisji w porównaniu ze sposobem ich szacowania za rok 2019 (wykorzystanych do oceny jakości powietrza za rok 2020) zmienił się. Różnice te wynikają z zmiany przez IOŚ-PIB metodyki szacowania emisji z sektora bytowo-komunalnego, emisji z sektora transportu drogowego oraz emisji z hałd i wyrobisk w roku 2021.

Dla emisji SO₂ z sektora komunalno-bytowego w przyjętej przez IOŚ-PIB metodyce uwzględniono niedoszacowanie udziału drewna. Udział drewna w ogrzewaniu gospodarstw domowych został znacząco zwiększony przez Główny Urząd Statystyczny i Agencję Rynku Energi na początku 2022 r. Zmiany tej nie udało się już uwzględnić w miksach paliwowych, wobec czego uwzględniono ją poprzez redukcję emisji SO₂ o 25% (wskaźniki SO₂ dla biomasy

są znacznie niższe niż dla węgla). Działanie to w znaczącym stopniu poprawiło korelację między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania dla tego zanieczyszczenia, co potwierdziło zasadność tego działania.

Odnośnie emisji z sektora transportu drogowego w przypadku danych za 2020 r. przyjęto nową metodykę szacowania emisji opartą na danych z systemu YANOSIK. Ze względu na pilotażowe użycie danych z tego systemu i liczbę samochodów wykorzystującą tę aplikację przyjęto założenia, które w niewielkim stopniu (10%) redukują emisję dla wszystkich zanieczyszczeń, co również poprawiło korelację między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania.

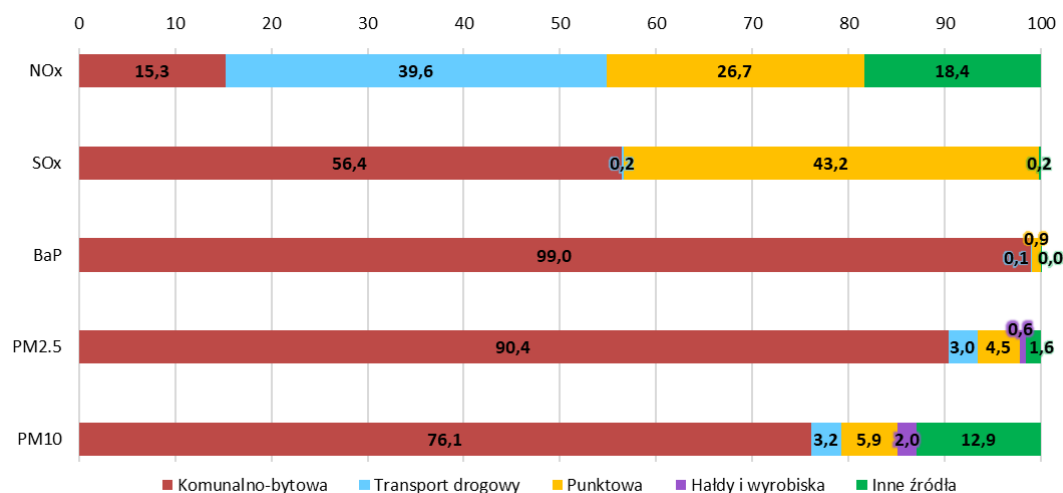
Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk uwzględniono zależności unosu pyłu z hałd i wyrobisk od warunków meteorologicznych. Powyższe poskutkowało obniżeniem przyjętych uprzednio wskaźników o 50% co również poprawiło korelację, między pomiarami na stacjach a wynikami modelowania. Dodatkowo po raz pierwszy uwzględniono emisję pyłu z gleb.

Zgodnie z przedstawionym bilansem emisji w 2021 r. z terenu województwa podkarpackiego zostało wprowadzonych do atmosfery: 9 083 677 kg tlenków siarki (3,4% emisji krajowej); 20 969 957 kg tlenków azotu (3,8% emisji krajowej); 29 124 091 kg zanieczyszczeń pyłowych (5% emisji krajowej); 7 289,1 kg benzo(a)pirenu (5,1% emisji krajowej).

W regionie największy udział w emisji ogółem miały źródła komunalno-bytowe, które stanowiły 55% emisji całkowitej. Ze źródeł liniowych wyemitowane zostało 16% całkowitej emisji, natomiast źródła punktowe były odpowiedzialne za 19% całkowitej emisji w regionie. Emisja z pozostałych źródeł (w tym z uwzględnionych w emisji zanieczyszczeń pyłowych hałd i wyrobisk) stanowiła 11 %.

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 [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Tabela. 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	129	93 730	870	407 098	25	501 722	734	3 889
strefa podkarpacka	PL1802	17 717	5 030 328	16 374	3 516 303	18 950	8 581 954	286	484
województwo podkarpackie		17 846	5 124 058	17 244	3 923 401	18 974	9 083 677	289	509
Polska		312 705	100 644 542	413 664	169 472 103	191 135	270 721 444	324	866

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	129	120 502	406 761	604 282	23 922	1 155 468	4 273	8 957
strefa podkarpacka	PL1802	17 717	3 086 847	7 896 841	5 000 295	3 830 508	19 814 490	836	1 118
województwo podkarpackie		17 846	3 207 348	8 303 602	5 604 577	3 854 430	20 969 957	861	1 175
Polska		312 705	56 857 333	201 986 659	183 437 050	103 993 603	546 274 644	1 160	1 747

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

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	129	201 468	26 736	86 821	147	14 437	329 609	1 882	2 555
strefa podkarpacka	PL1802	17 717	11 939 329	476 833	847 154	316 910	2 041 833	15 622 058	834	882
województwo podkarpackie		17 846	12 140 797	503 569	933 974	317 057	2 056 270	15 951 668	842	894
Polska		312 705	231 978 092	11 902 122	20 162 702	9 493 354	53 400 081	326 936 351	981	1 046

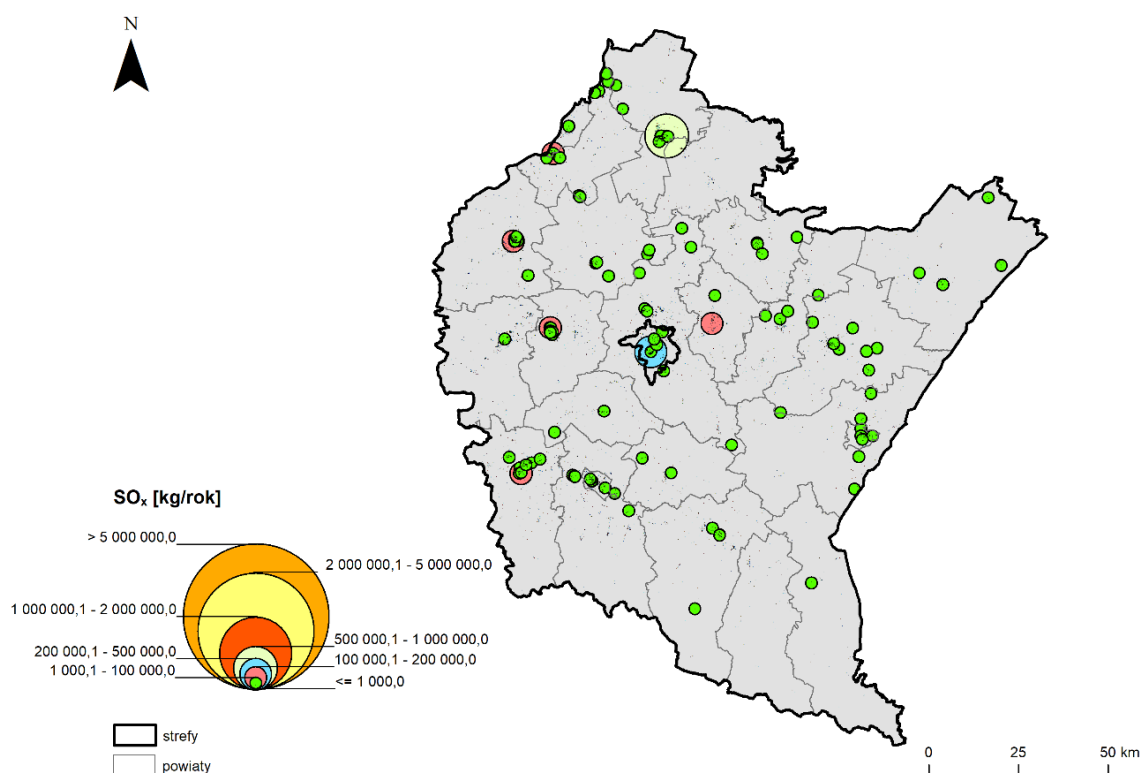
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM_{2,5} na obszarze stref województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	129	197 823	19 904	52 827	35	1 439	272 029	1 699	2 109

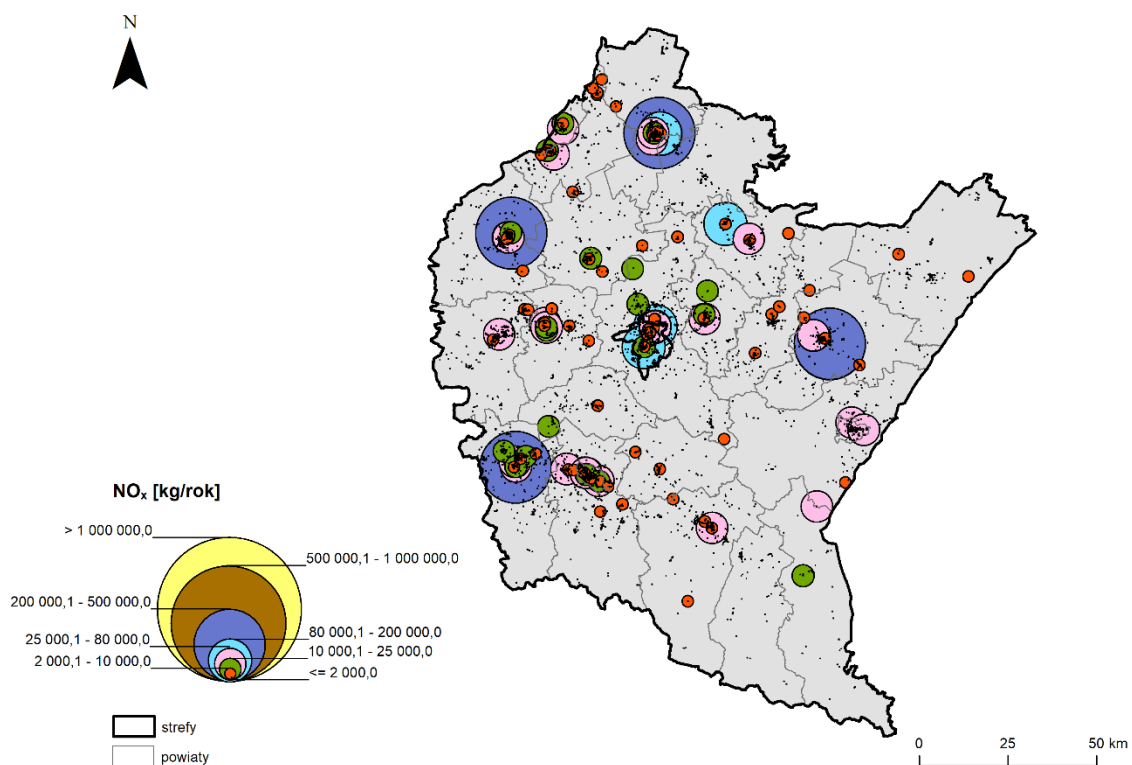
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
strefa podkarpacka	PL1802	17 717	11 713 072	370 662	534 650	76 040	205 970	12 900 394	698	728
województwo podkarpackie		17 846	11 910 895	390 566	587 477	76 076	207 409	13 172 423	705	738
Polska		312 705	227 626 030	9 371 223	12 421 511	2 283 012	5 462 176	257 163 952	783	822

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

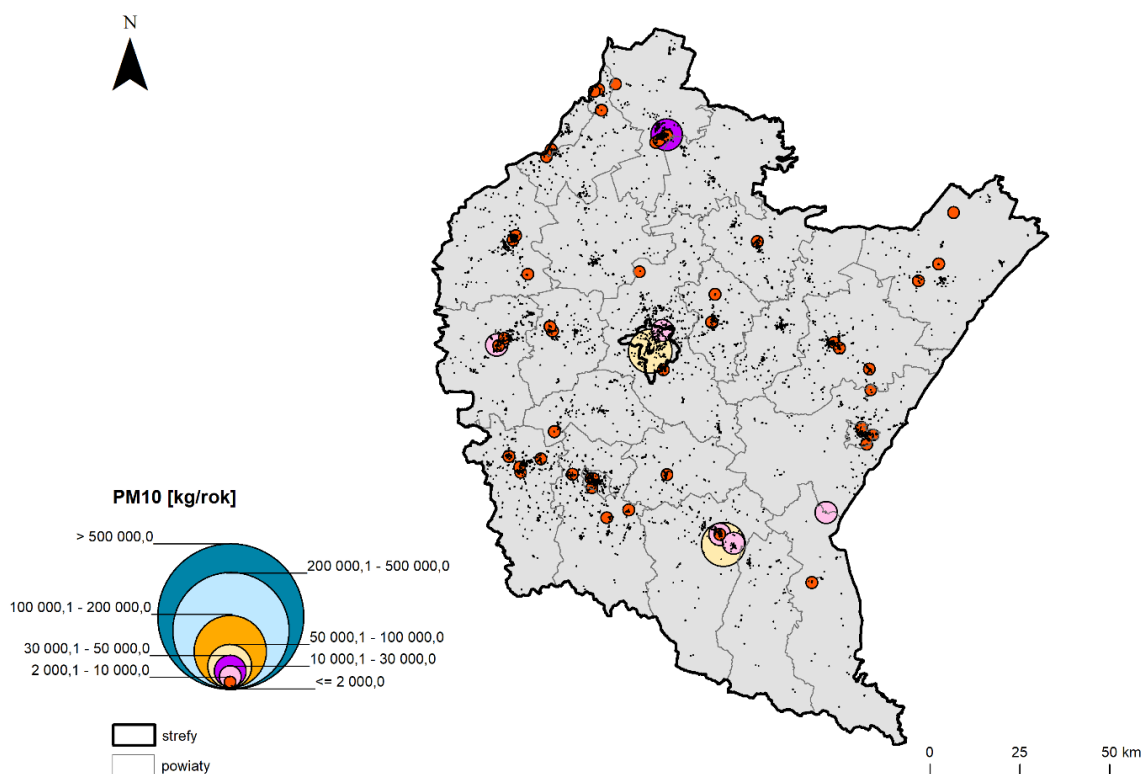
Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
miasto Rzeszów	PL1801	129	125,1	0,5	1,9	0,0	127,4	1,0	1,0
strefa podkarpacka	PL1802	17 717	7 090,8	8,5	62,3	0,1	7 161,7	0,4	0,4
województwo podkarpackie		17 846	7 215,9	8,9	64,2	0,1	7 289,1	0,4	0,4
Polska		312 705	139 397,2	201,4	2 307,2	2,4	141 908,2	0,4	0,5



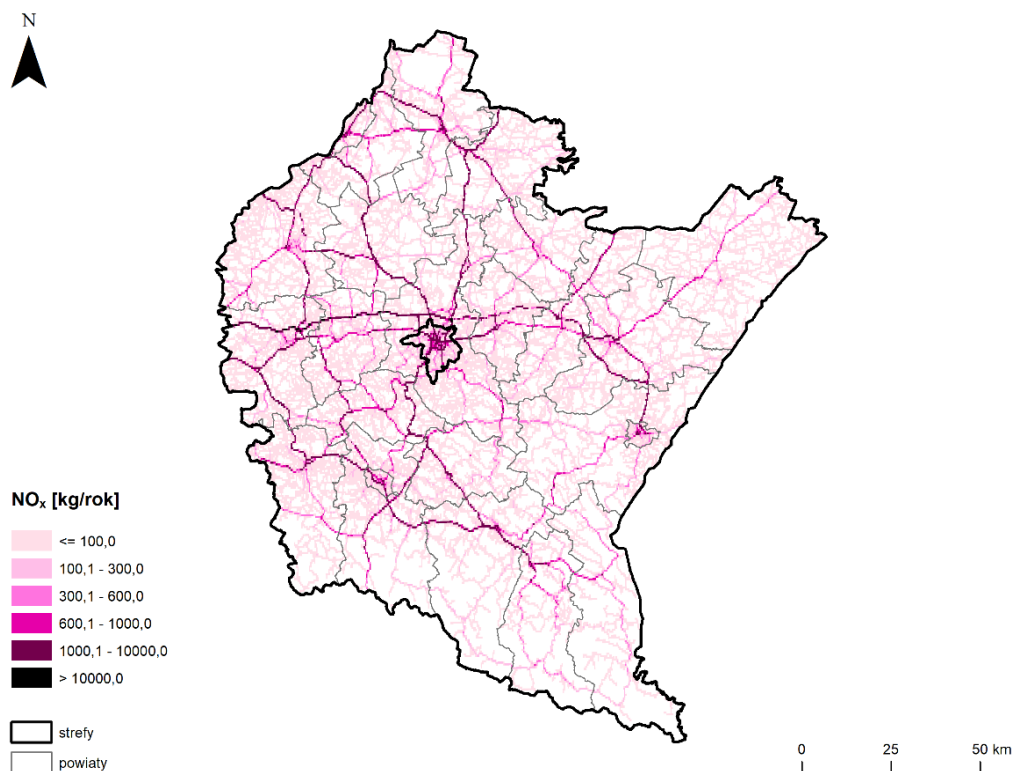
Rysunek.6.2 Lokalizacja punktowych źródeł emisji SO_x na obszarze województwa podkarpackiego
[opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



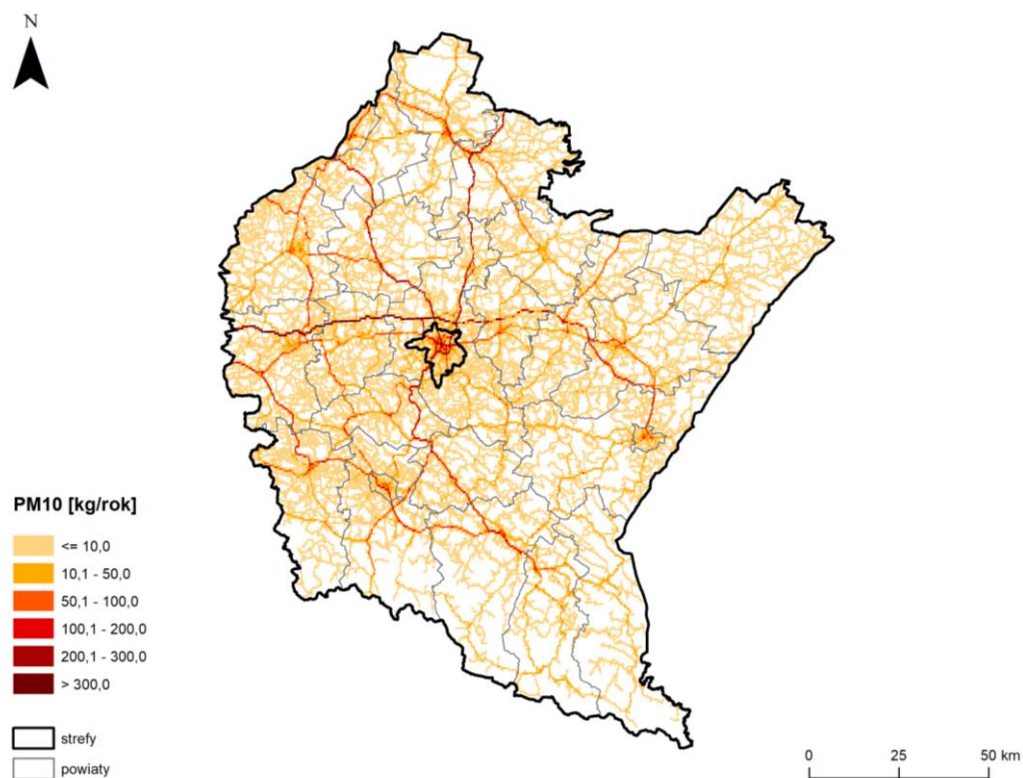
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



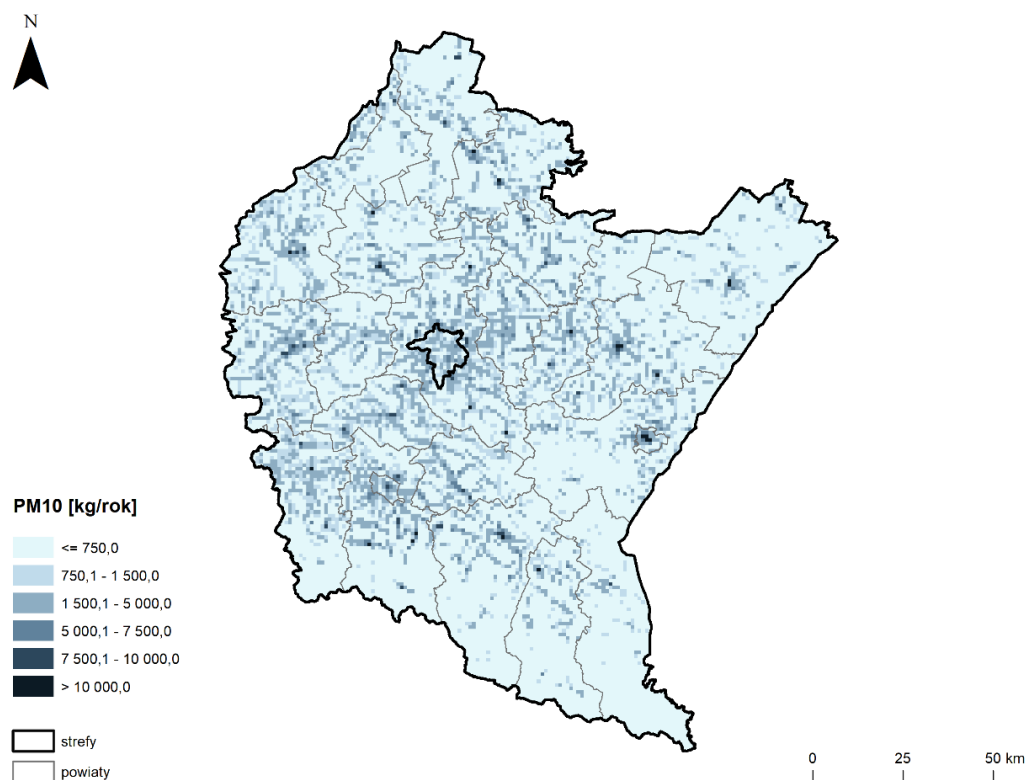
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji pyłu PM10 na obszarze województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



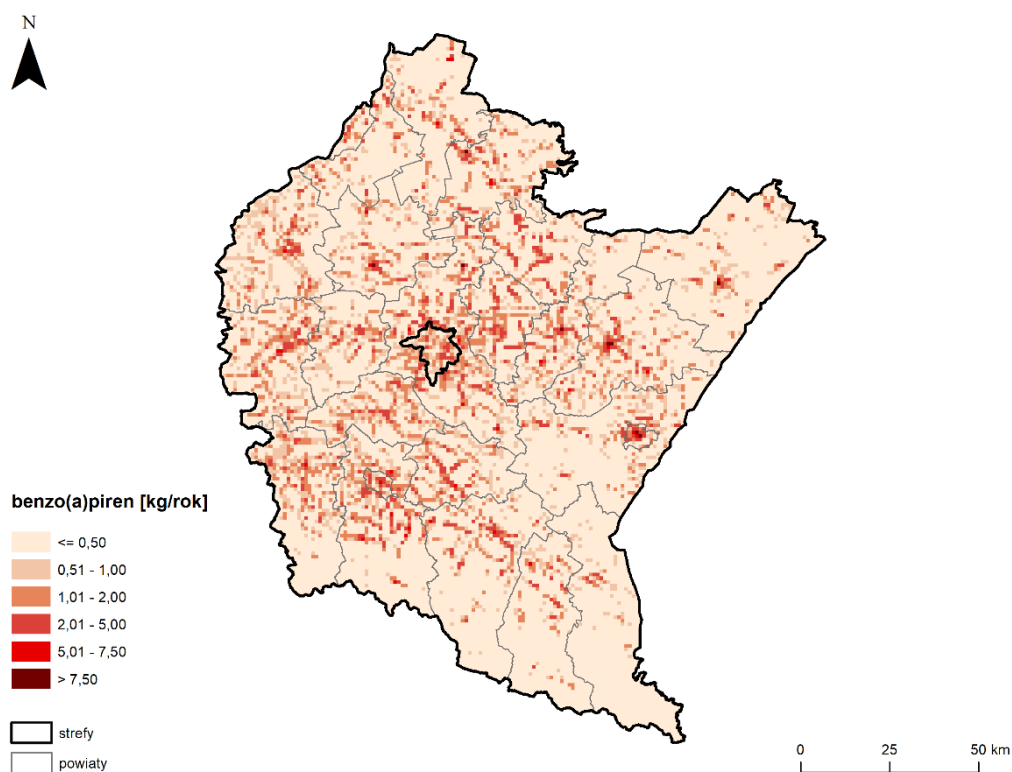
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NO_x na obszarze województwa podkarpackiego [opracowanie własne, źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB]



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



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji pyłu 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)

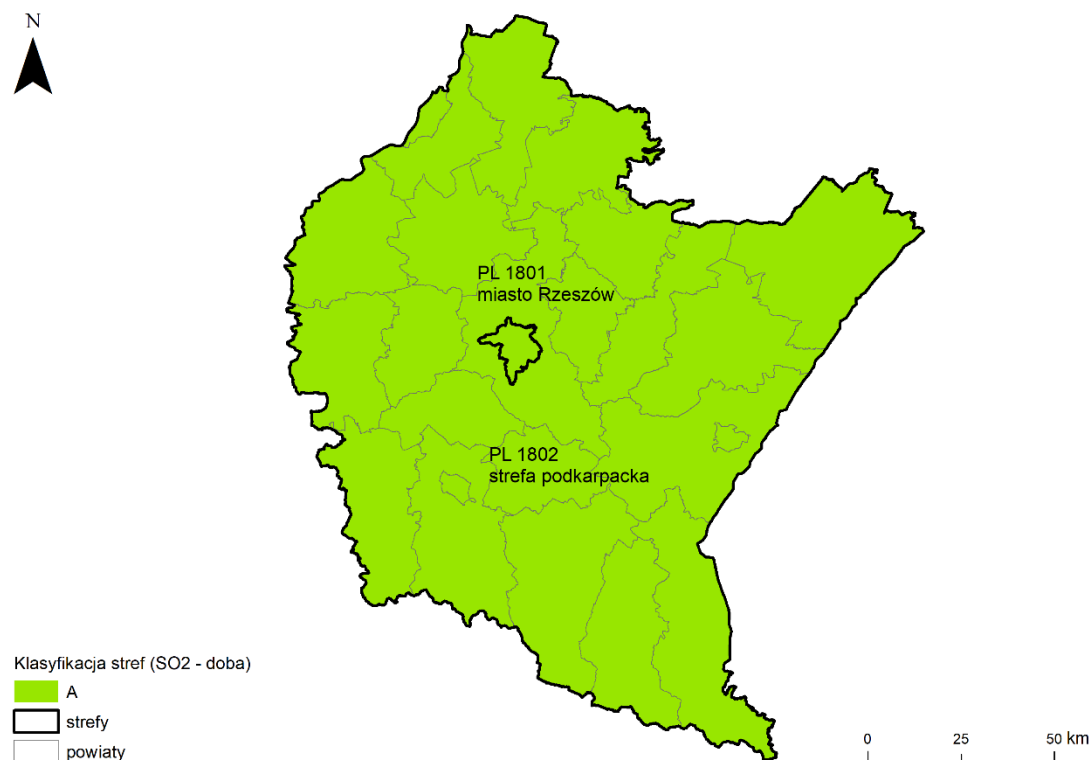
Wyniki pomiarów dwutlenku siarki ze stacji monitoringu powietrza oraz metoda szacowania oparta na wynikach modelowania wykonanego dla SO_2 za rok 2021 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężeń 1-godzinnego i dobowego w kryterium ochrony zdrowia na 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]

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



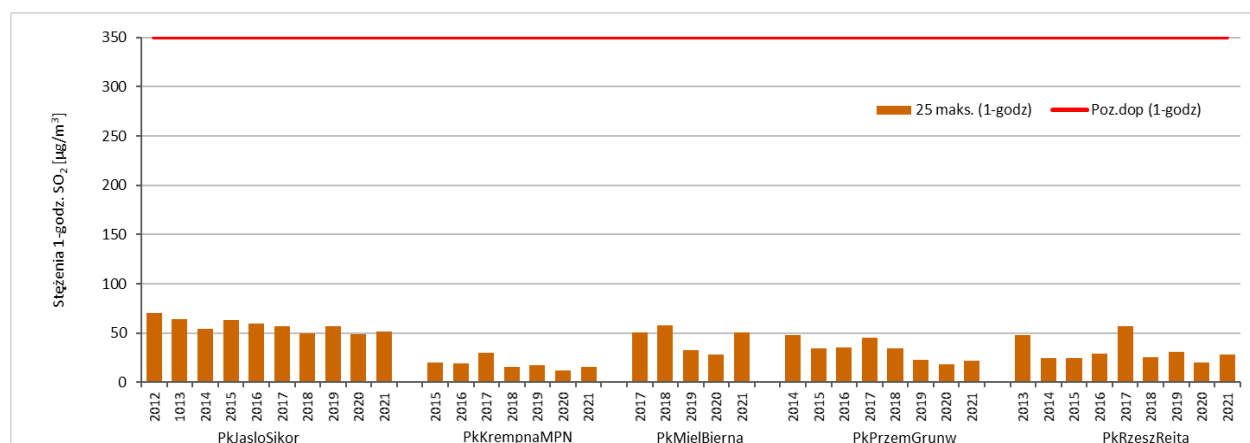
Rysunek 7.1. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



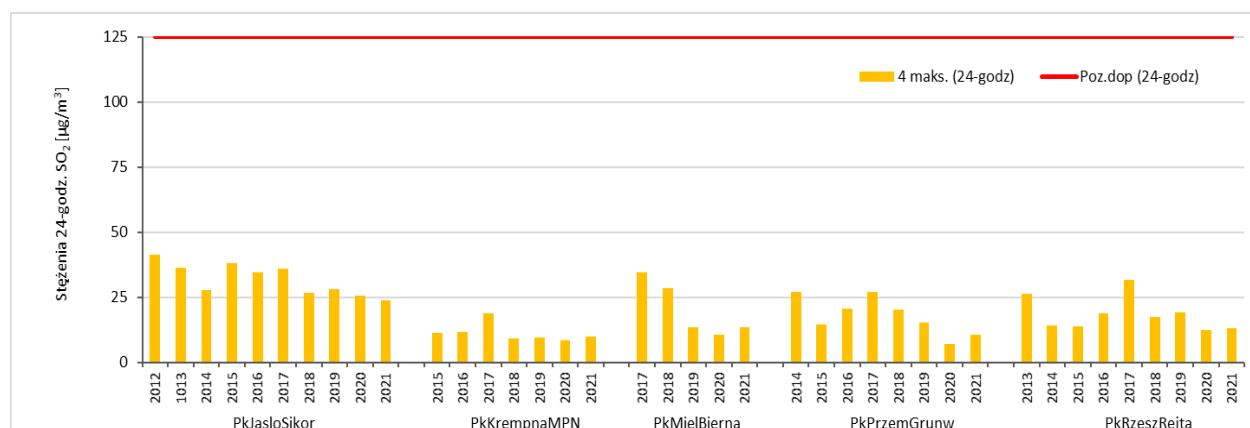
Rysunek 7.2. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

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>350 (S1)	25 mak. (S1) [µg/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [µg/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	automatyczny	97,0	0	28	0	13
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	automatyczny	99,5	0	51	0	24
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	99,1	0	15	0	10
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	97,8	0	54	0	14
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemysł, ul. Grunwaldzka	automatyczny	97,3	0	22	0	11



Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W 2021 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: Jaśle, Przemyśle, Mielcu i Krempnej. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.

W strefie miasto Rzeszów najwyższe stężenie jednogodzinne SO₂ odnotowane na stacji zlokalizowanej na osiedlu Nowe Miasto wyniosło 41 µg/m³ (12% normy). Na poszczególnych stacjach pomiarowych w strefie podkarpackiej najwyższe stężenia jednogodzinne SO₂ wyniosły odpowiednio: Mielec – 104 µg/m³ (30% normy), Jasło – 80 µg/m³ (23% normy), Przemyśl – 52 µg/m³ (15% normy), Krempna – 39 µg/m³ (11% normy).

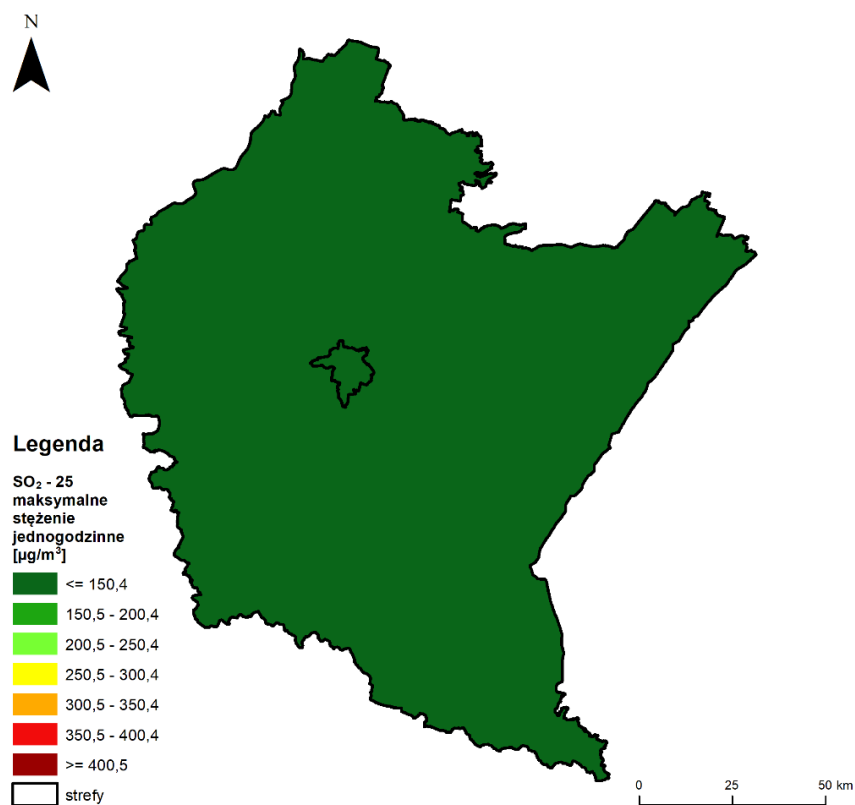
Maksymalne stężenie średniodobowe dwutlenku siarki obliczone ze stężeń jednogodzinnych, zmierzonych na stacji automatycznej w Rzeszowie wyniosło 20 µg/m³ (16% normy). W strefie podkarpackiej maksymalne stężenia średniodobowe dwutlenku siarki wyniosły: w Mielcu 56 µg/m³ (45% normy), w Jaśle 42 µg/m³ (34% normy), w Przemyśle 12 µg/m³ (10% normy), w Krempnej 12 µg/m³ (10% normy).

Rozkłady stężeń, wykonane dla wartości 1- godzinnych i 24-godzinnych dwutlenku siarki, oparte na wynikach pomiarów ze stacji oraz na wynikach modelowania, potwierdziły dotrzymanie obowiązujących norm określonych dla tego zanieczyszczenia na obszarze całego regionu w 2021 r. W zakresie stężeń 1-godzinnych dwutlenku siarki, wartości 25 max. ze stężeń 1-godzinnych na obszarze województwa zawierały się w przedziale 9-114 µg/m³ (3-33% normy). Najwyższe wartości 25 max. ze stężeń 1-godz. SO₂ powyżej 25% normy wskazane zostały na obszarze powiatu przemyskiego (gminy Medyka, Stubno, Żurawica przy granicy z Ukrainą).

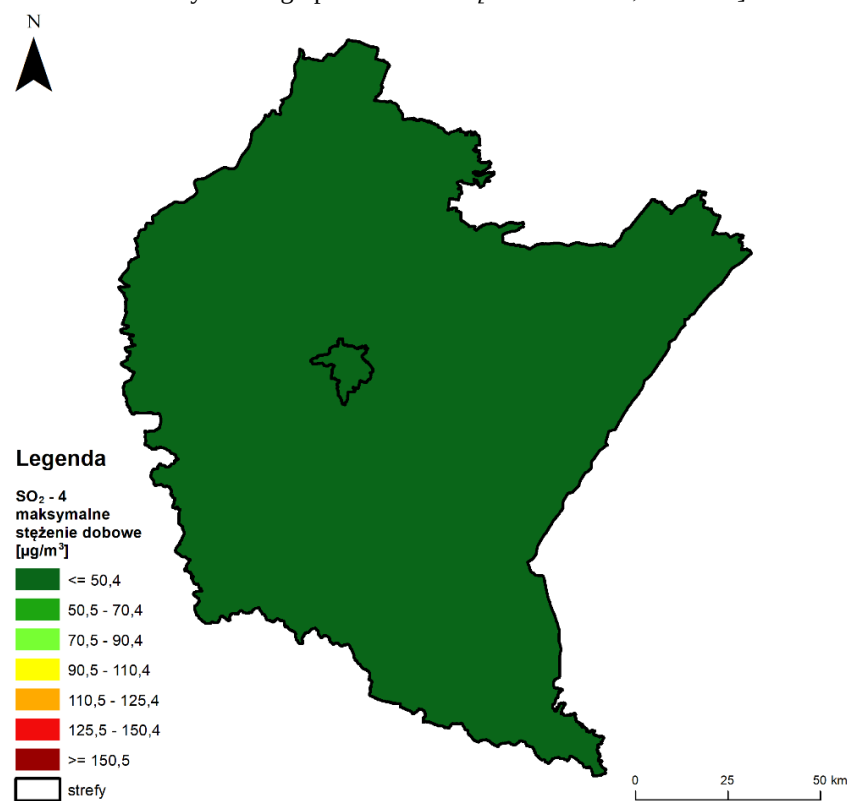
W Rzeszowie wartości 25 max. ze stężeń 1-godzinnych SO₂ zawierały się w przedziale 14-28 µg/m³ (4-8% normy). Najwyższe stężenia 1-godzinne określone zostały na obszarze Nowego Miasta.

W zakresie stężeń dobowych dwutlenku siarki wykonany rozkład stężeń wykazał występowanie na terenie województwa wartości 4 max. ze stężeń 24-godzinnych w zakresie 6-43 µg/m³ (5-34% normy). Najwyższe stężenia 4 max. ze stężeń 24-godz. SO₂ powyżej 25% normy wskazane zostały na obszarze powiatu przemyskiego (gminy Medyka, Stubno, Żurawica przy granicy z Ukrainą).

W Rzeszowie max. wartości 4 max. ze stężeń 24-godzinnych SO₂ zawierały się w przedziale 9-13 µg/m³ (7-10% normy). Najwyższe stężenia dobowe określone zostały na obszarze obrębów ewidencyjnych: Nowe Miasto, Wilkowyja, Zalesie, Biała, Zwiężczyca.



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego SO₂ w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



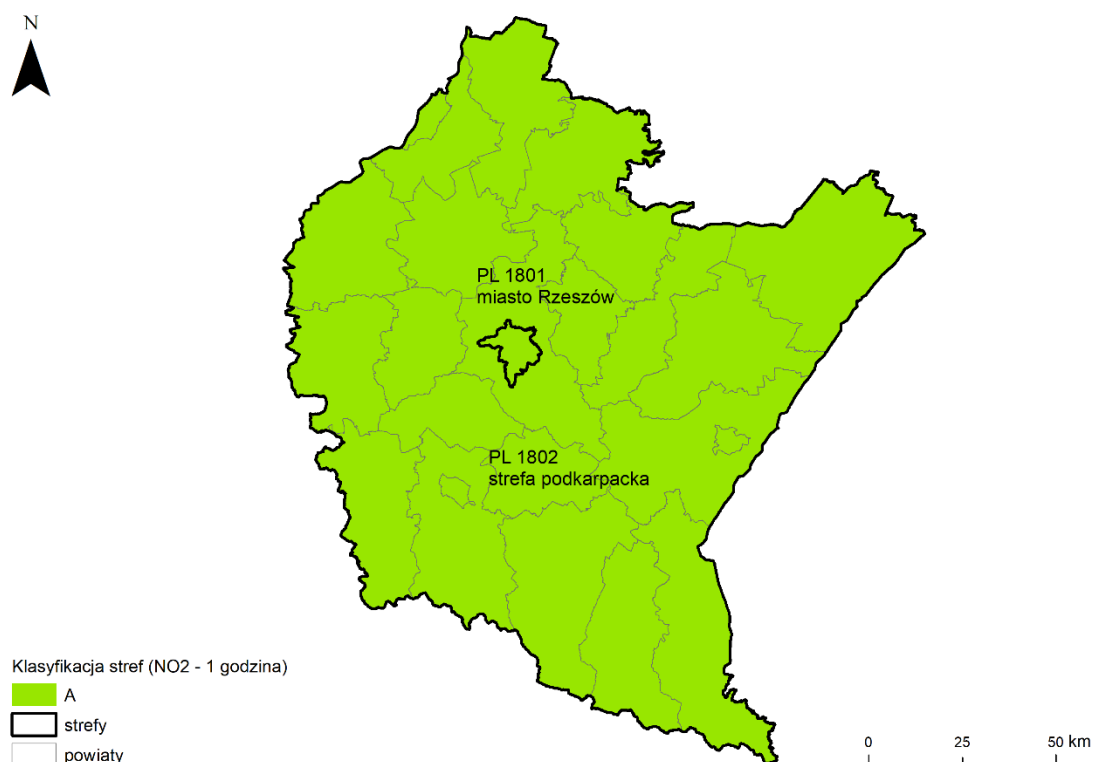
Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinnego SO₂ w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

7.1.2. Dwutlenek azotu (NO_2)

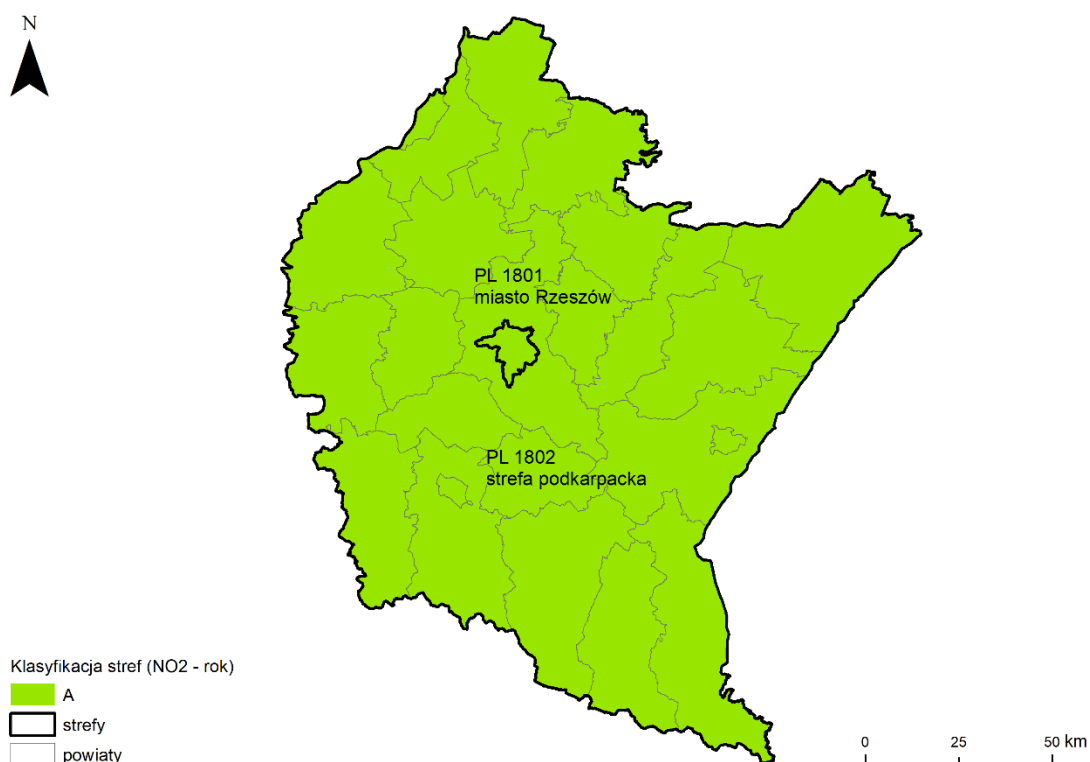
Wyniki pomiarów dwutlenku azotu ze stacji monitoringu powietrza oraz metoda szacowania oparta na wynikach modelowania wykonanego dla NO_2 za rok 2021 wykazały dotrzymanie obowiązujących dla tego zanieczyszczenia poziomów dopuszczalnych dla stężenia 1-godzinnego i średniorocznego w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Tabela 7.3. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_2 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A



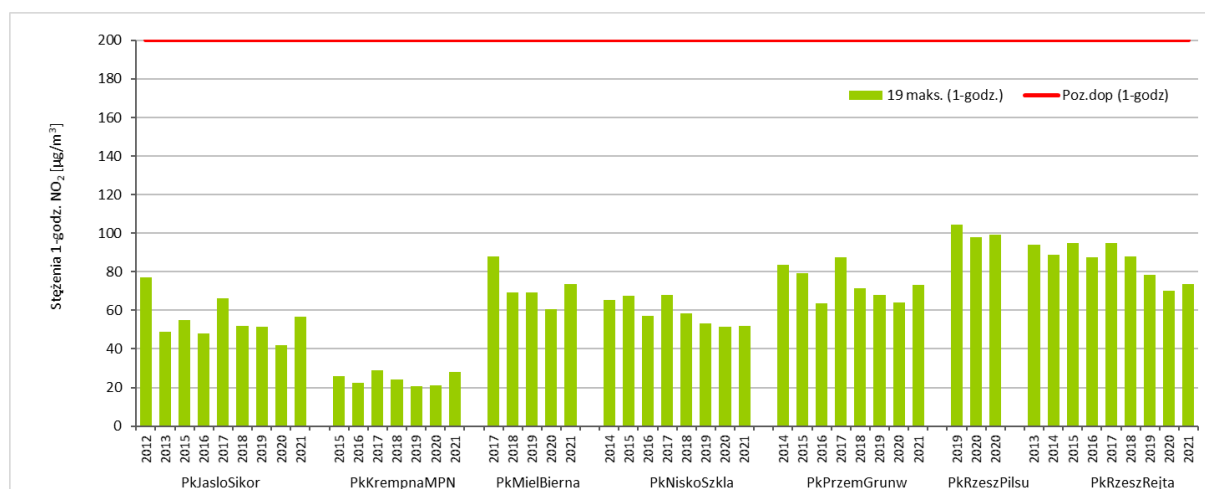
Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



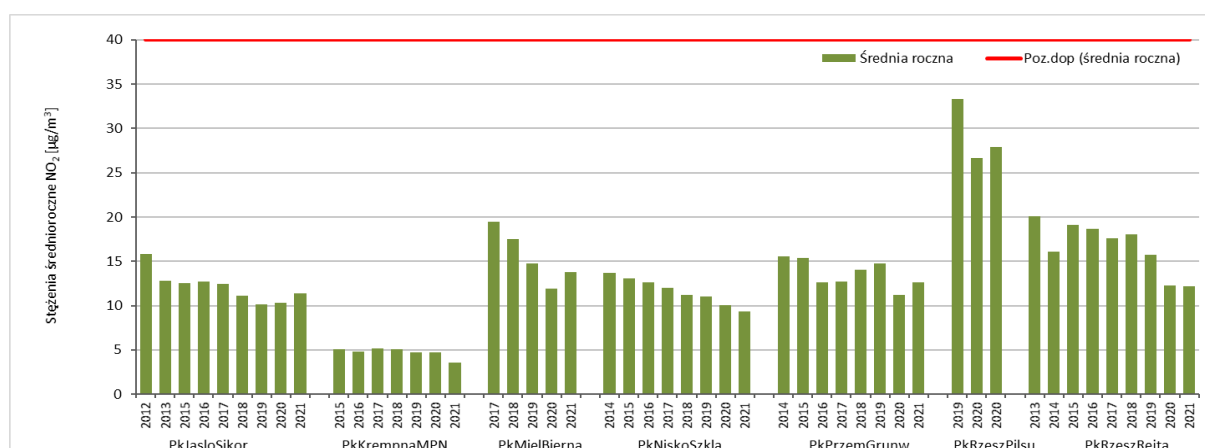
Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Piłsudskiego	automatyczny	97	28	0	99
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	automatyczny	98	12	0	74
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	automatyczny	99	11	0	57
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	98	4	0	28
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	98	14	0	74
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	automatyczny	99	9	0	52
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	automatyczny	99	13	0	73



Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości 1-godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniej rocznej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]

W 2021 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 NO_2 odnotowane na stacji komunikacyjnej przy ul. Piłsudskiego, wyniosło $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (66% normy). Natomiast na stacji tła miejskiego, zlokalizowanej na osiedlu Nowe Miasto, maksymalne stężenie 1-godzinne NO_2 wyniosło $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (55% normy).

Na poszczególnych stacjach pomiarowych w strefie podkarpackiej najwyższe stężenia jednogodzinne NO₂ wyniosły odpowiednio: Przemyśl - 183 µg/m³ (92% normy), Mielec – 109 µg/m³ (55% normy), Jasło - 100 µg/m³ (50% normy), Nisko - 85 µg/m³ (43% normy), Krempna – 41 µg/m³ (21% 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 28 µg/m³ (70% normy).

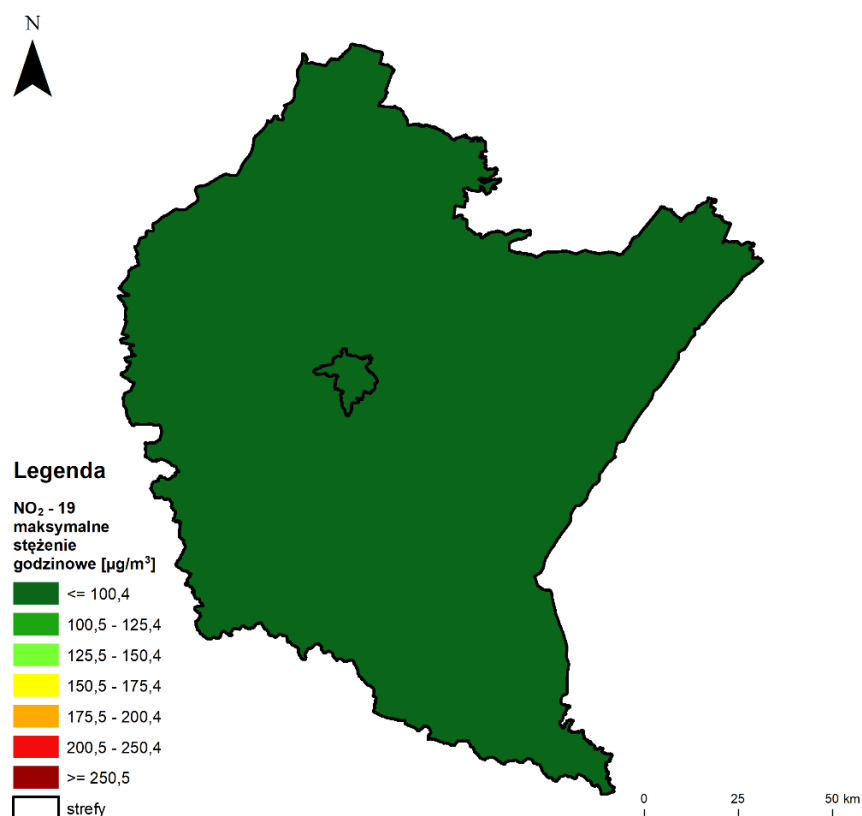
W strefie podkarpackiej stężenia średnioroczne dwutlenku azotu wyniosły: w Mielcu 14 µg/m³ (35% normy), w Przemyślu 13 µg/m³ (33% normy), w Jasle 11 µg/m³ (28% normy), w Nisku 9 µg/m³ (23% normy), w Krempnej 4 µg/m³ (10% normy).

W zakresie stężeń 1-godzinnych dwutlenku azotu, rozkład stężeń oparty na wynikach pomiarów ze stacji oraz na wynikach modelowania, wykazał występowanie na obszarze województwa podkarpackiego wartości 19 max. ze stężeń 1-godzinnych w przedziale 18-99 µg/m³ (9-49,5% normy). Najwyższe stężenia 1-godz. NO₂ powyżej 45% normy wskazane zostały na obszarze Rzeszowa i w powiatach: rzeszowskim (gmina Trzebownisko), dębickim (gminy: Czarna, Żyraków), mieleckim (Radomyśl Wielki).

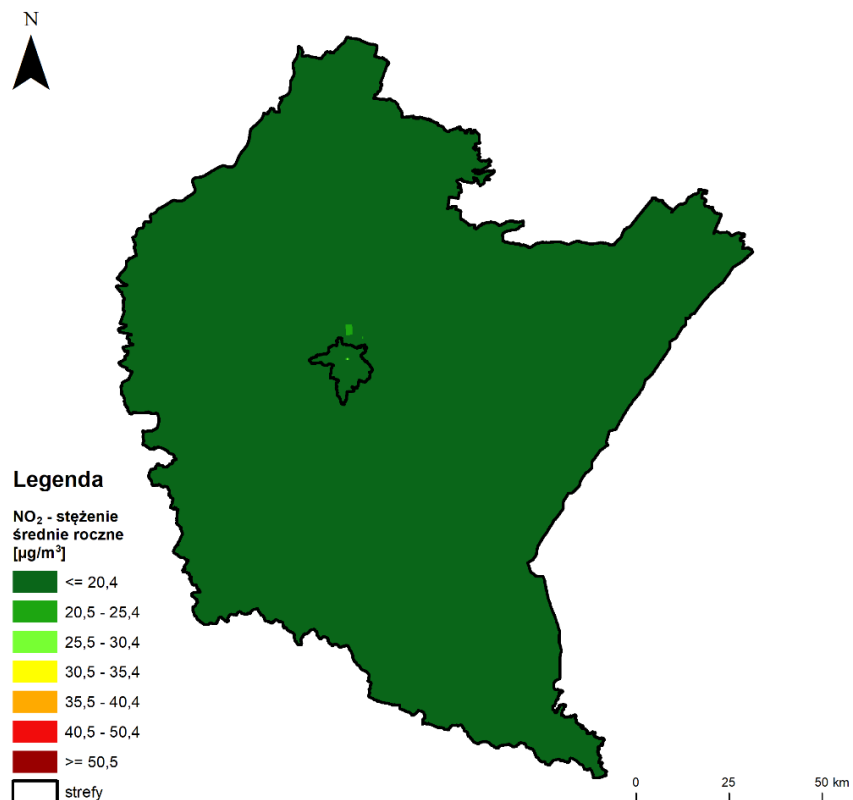
W Rzeszowie wartości 19 max. ze stężeń 1-godzinnych NO₂ zawierały się w przedziale 46-99 µg/m³ (23-49,5% normy). Najwyższe stężenia 1-godzinne określone zostały głównie na obszarze obrębów ewidencyjnych: Śródmieście, Staromieście, Baranówka, Miłocin, Pogwizdów.

W zakresie stężenia średniorocznego dwutlenku azotu rozkład stężeń oparty na wynikach pomiarów ze stacji oraz na wynikach modelowania wykazał występowanie wartości w zakresie 4-28 µg/m³ (10-70% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne NO₂ powyżej 50% normy wskazane zostały na obszarze Rzeszowa i w powiecie rzeszowskim (gmina Trzebownisko).

W Rzeszowie stężenia średnioroczne NO₂ zawierały się w przedziale 11-28 µg/m³ (28-70% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne NO₂ określone zostały w rozkładzie stężeń na obszarze Śródmieścia.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny 19 maksymalnej wartości stężenia 1-godzinnego NO₂ w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego NO₂ w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 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]

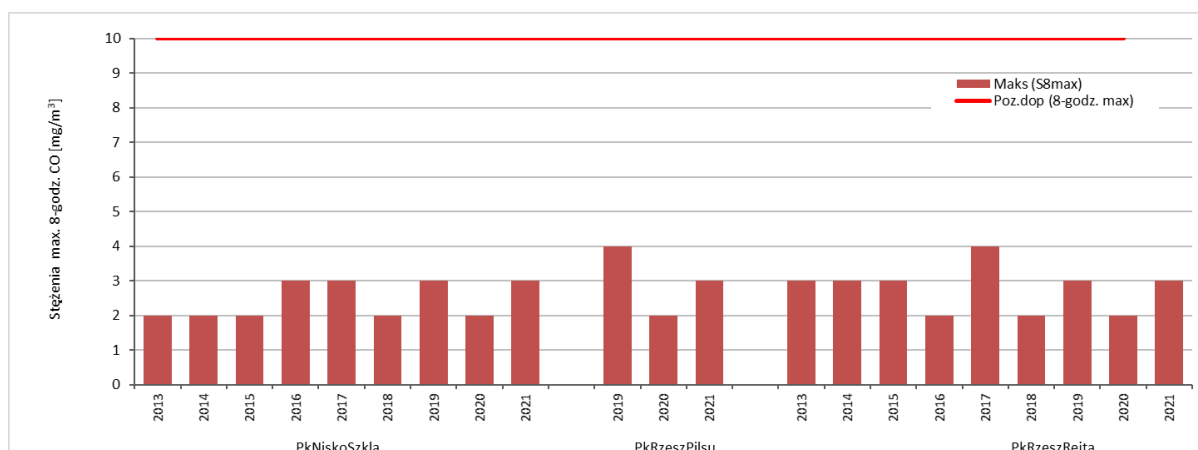
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla CO
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A



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

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Piłsudskiego	automatyczny	100	3
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	automatyczny	99	3
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	automatyczny	99	3



Rysunek 7.14. Przebieg maksymalnych wartości średnich 8-godzinnych stężenia tlenku węgla na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2013 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W 2021 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 2021 r. na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziałach: Rzeszów-Nowe Miasto 0,04-3,4 mg/m³, Rzeszów-Piłsudskiego 0,07-4,2 mg/m³, Nisko 0,03-3,1 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 zanotowane na stanowiskach pomiarowych wyniosły:

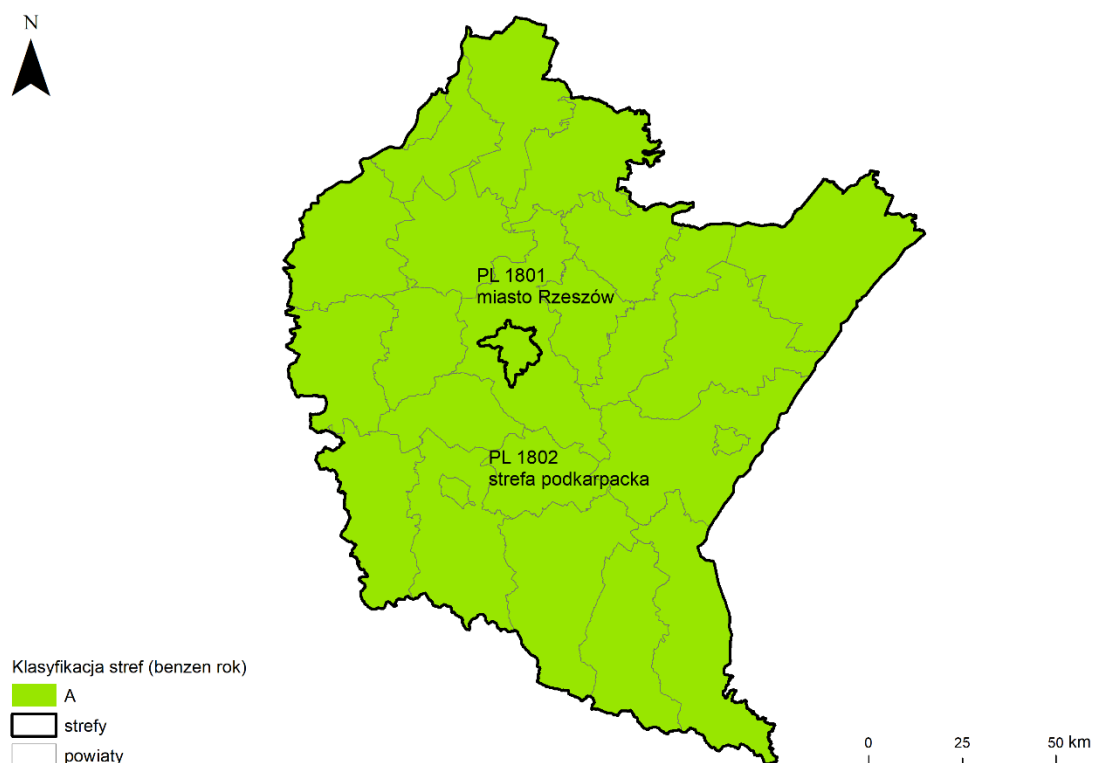
- w strefie miasto Rzeszów na stacji Nowe Miasto – 3 mg/m³ (30% normy),
- w strefie miasto Rzeszów na stacji przy ul. Piłsudskiego – 3 mg/m³ (30% normy),
- w strefie podkarpackiej na stacji w Nisku przy ul. Szklarniowej – 3 mg/m³ (30% normy).

7.1.4. Benzen (C₆H₆)

Wyniki pomiarów benzenu na stacjach monitoringu powietrza za rok 2021 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 C₆H₆ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A

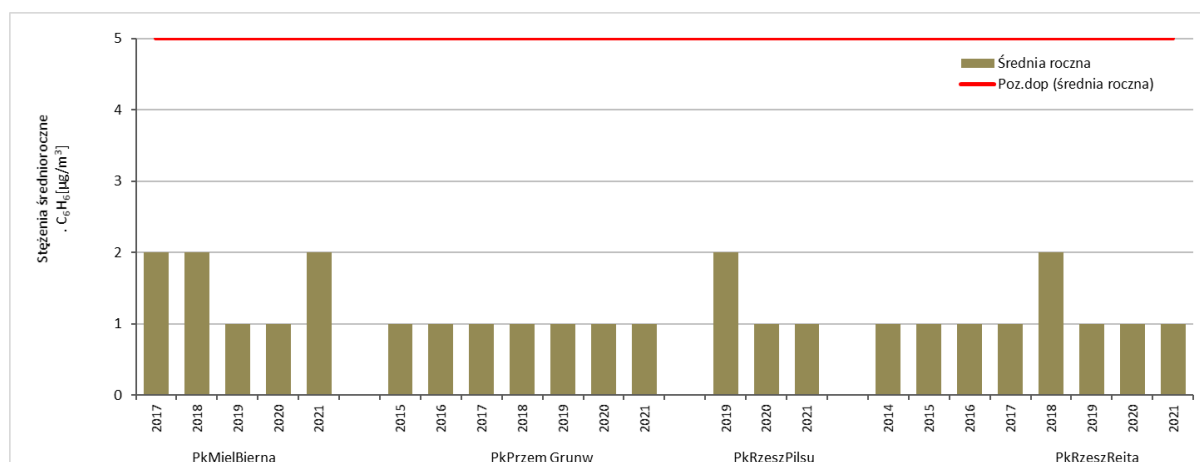


Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla benzenu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.8 Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów C₆H₆ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Piłsudskiego	automatyczny	96	1
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	automatyczny	95	1
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	97	2
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	automatyczny	92	1

Pomiary stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego benzenem prowadzone były w 2021 r. w województwie podkarpackim w 4 punktach pomiarowych metodą automatyczną z 1-godzinnym uśrednianiem stężeń (Rzeszów, Mielec, Przemyśl). We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.16. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzenu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2014 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Stężenia średnioroczne benzenu w wyznaczonych punktach pomiarowych nie wykazały przekroczenia dopuszczalnej normy rocznej. Stężenia średnioroczne benzenu na poszczególnych stacjach pomiarowych wyniosły odpowiednio: Mielec-Biernackiego - $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40% normy), Rzeszów ul. Piłsudskiego - $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy), Rzeszów-Nowe Miasto – $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy), Przemyśl ul. Grunwaldzka – $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20% normy).

Maksymalne stężenia 1-godzinne zanotowane z pomiarów automatycznych w 2021 r. wyniosły odpowiednio: Rzeszów ul. Piłsudskiego – $21,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Rzeszów Nowe Miasto – $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mielec – $15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Przemyśl – $13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.5. Ozon (O_3)

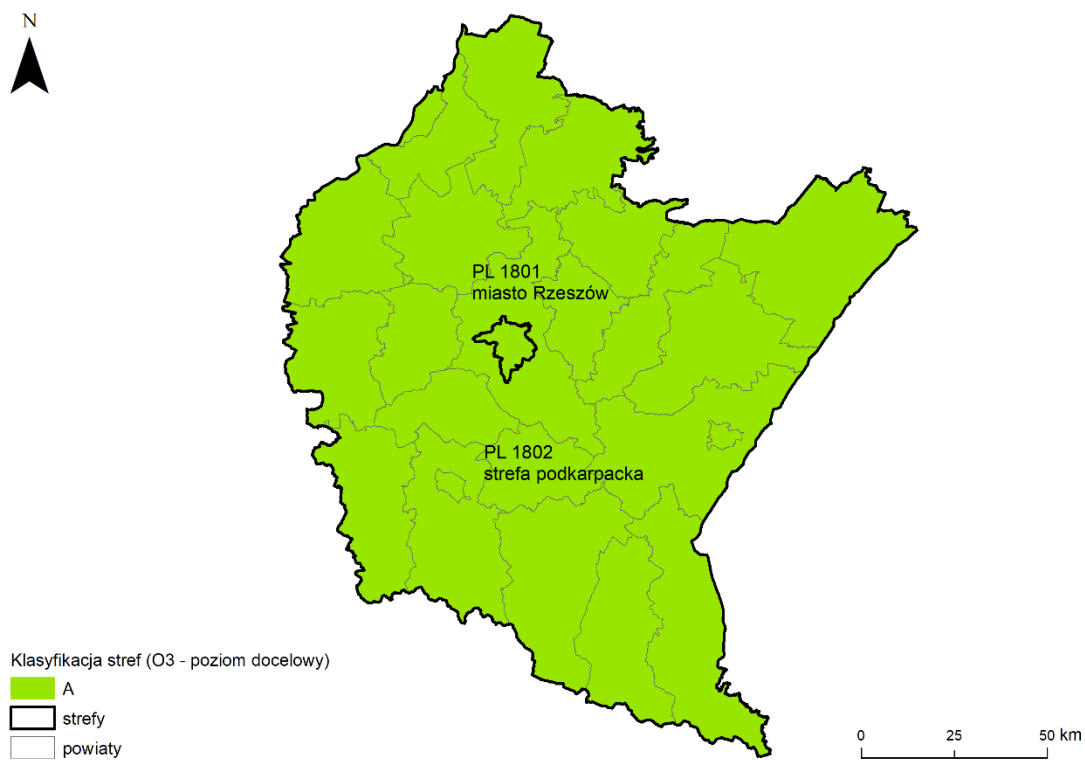
Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza za rok 2021 oraz wyniki modelowania wykonane dla roku 2021 (obejmujące lata 2019-2021) wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla stężeń 8-godzinnych w kryterium ochrony zdrowia na obszarze województwa podkarpackiego. 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 2021 oraz wykonany w oparciu o metodę szacowania rozkład stężeń, wykazały przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla stężeń 8-godzinne 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]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu celu długoterminowego
1	PL1801	miasto Rzeszów	A	D2
2	PL1802	strefa podkarpacka	A	D2



Rysunek 7.17. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

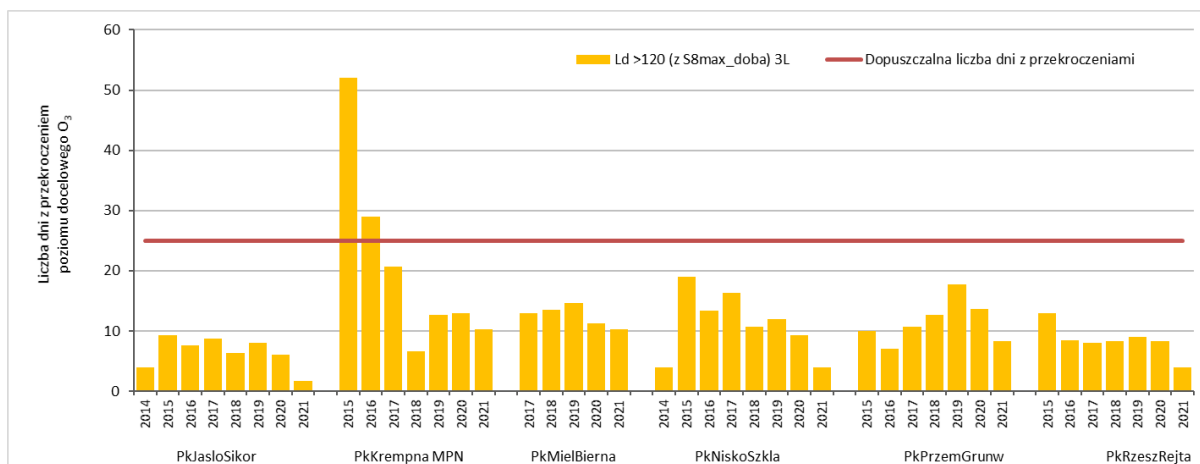
L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	automatyczny	99	1	4,0
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	automatyczny	99	0	1,7
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	99	2	10,3
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	95	2	10,0
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	automatyczny	99	1	4,0
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	automatyczny	98	0	8,3

W 2021 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-godzinnyim czasem uśredniania stężeń. Na wszystkich stacjach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.

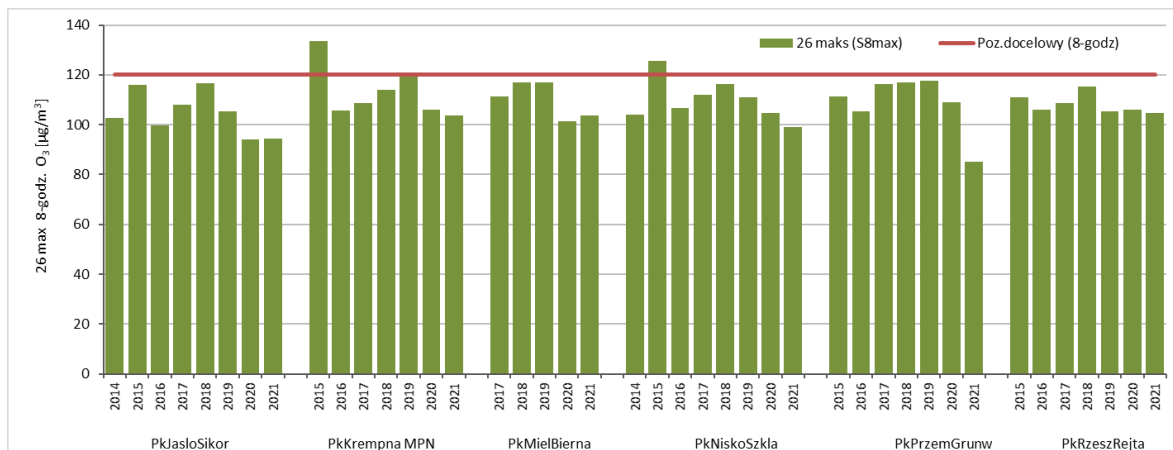
Dla ozonu liczba dni w ciągu roku, w których 8-godzinne stężenie O₃ może być wyższe od 120 µg/m³ wynosi 25. W Rzeszowie pomiary ozonu, prowadzone na stacji na osiedlu Nowe Miasto wykazały w 2021 r. 1 dzień z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu. W strefie

podkarpackiej na poszczególnych stanowiskach pomiarowych liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu wyniosła odpowiednio: Krempna - 2 dni, Mielec - 2 dni, Nisko – 1 dzień. Na stacjach w Jasle i Przemyśle nie stwierdzono dni z przekroczeniem 8-godzinnego stężenia ozonu.

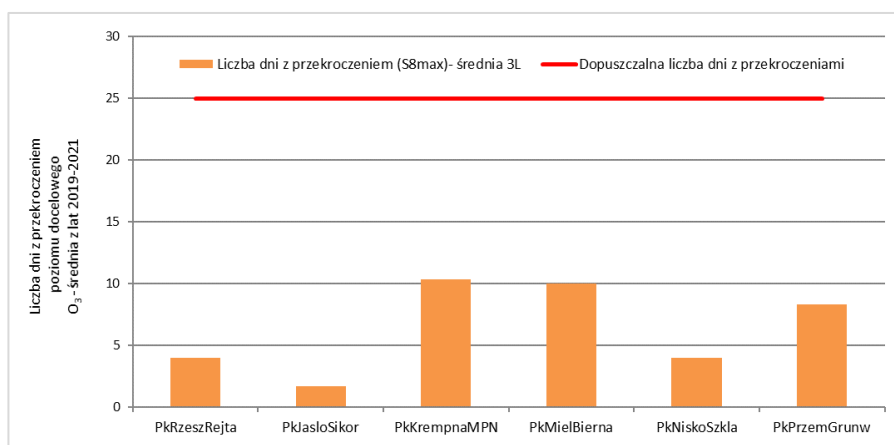
Dotrzymanie poziomu docelowego ozonu w kryterium ochrony zdrowia określone jest na podstawie średniej z trzech lat. Na poszczególnych stacjach średnia liczba dni z przekroczeniami z lat 2019-2021 wyniosła odpowiednio: Krempna- 10,3; Mielec-Biernackiego – 10; Przemyśl-8,3; Nisko – 4; Rzeszów – 4; Jasło-1,7.



Rysunek 7.19. Przebieg uśrednionej dla 3 lat liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle dopuszczalnej liczby dni w latach 2014 – 2021 [źródło: GIOŚ]

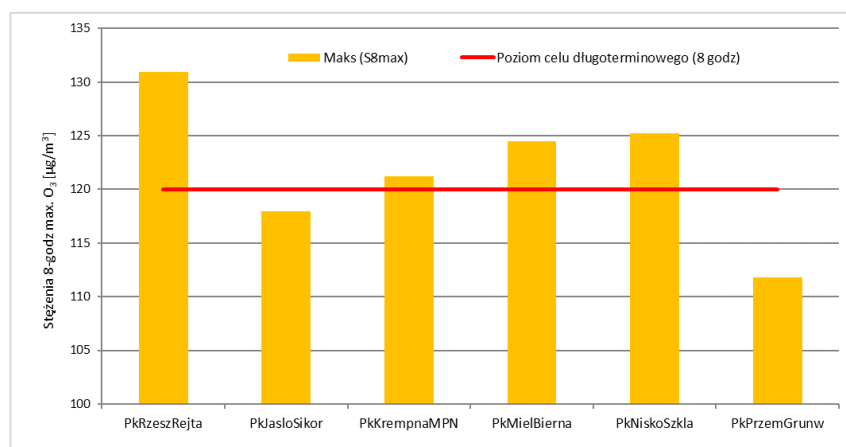


Rysunek 7.20. Przebieg 26-tych maksymalnych rocznych wartości dobowych maksimów ze stężeń średnich 8-godzinnych ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu docelowego w latach 2014 – 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.21. Średnia trzyletnia dni z przekroczeniem poziomu docelowego ozonu w latach 2019-2021 na stacjach monitoringu powietrza w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

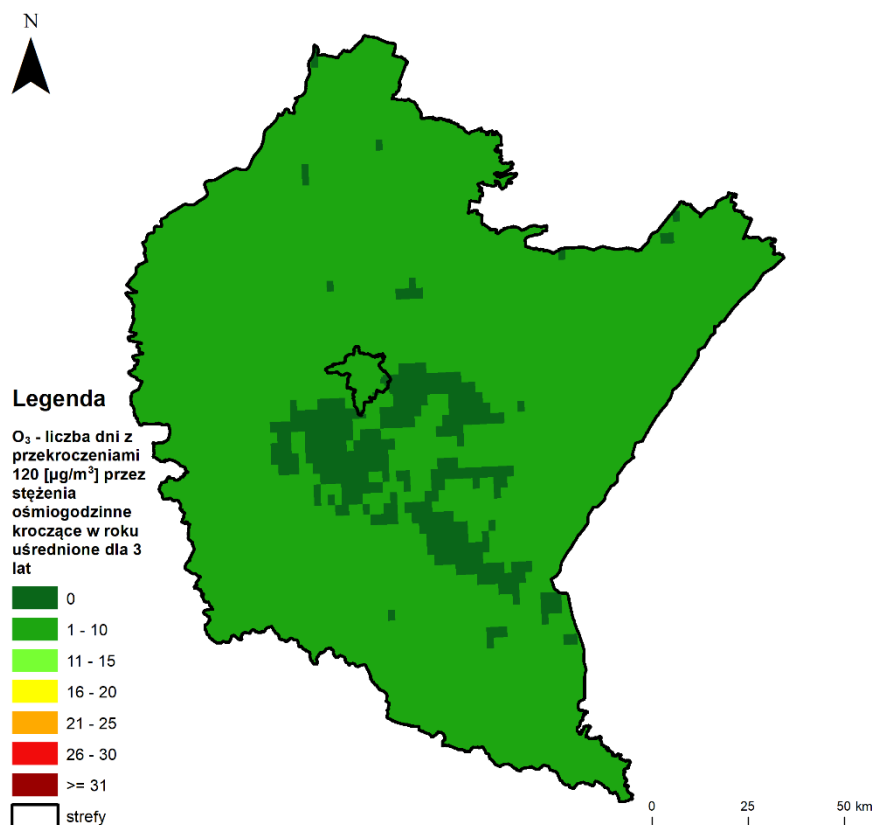
Nie został osiągnięty w 2021 r. na obszarze województwa poziom celu długoterminowego, wyznaczony dla ozonu na poziomie $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla ośmiogodzinnego okresu uśredniania stężeń. Maksymalna wartość 8-godzinnego stężenia ozonu na stacji w Rzeszowie wyniosła $130,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i stanowiła 109% poziomu celu długoterminowego. W strefie podkarpackiej maksymalne wartości stężenia 8-godzinnego ozonu na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziale $111,8$ - $129,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (93-108% poziomu celu długoterminowego).



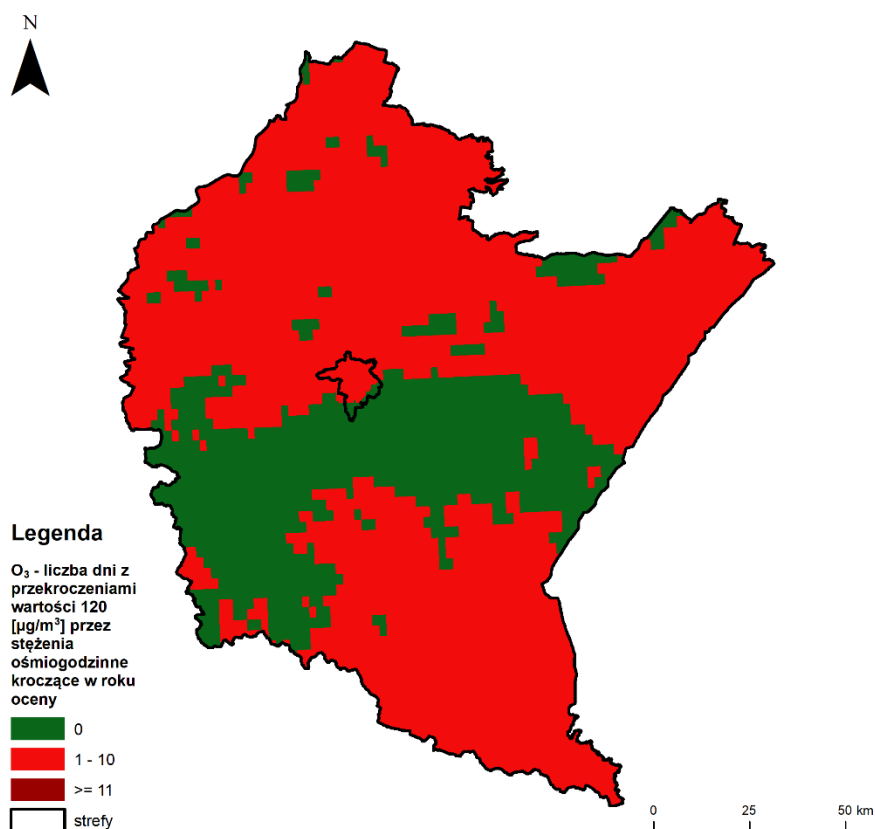
Rysunek 7.22. Maksymalne stężenia 8-godzinne ozonu w 2021 r. na stacjach monitoringu powietrza w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

Wykonany w oparciu o wyniki pomiarów ze stacji oraz wyniki modelowania rozkład stężeń ozonu troposferycznego wskazuje, że w 2021 r. liczba dni z przekroczeniem wartości docelowej na obszarze województwa wyniosła od 1 do 8. Na obszarze Rzeszowa liczba dni z przekroczeniem stężenia 8-godzinnego O_3 wyniosła od 1 do 3. 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 (2019-2021) nie wykazały przekroczenia dopuszczanej liczby dni z maksymalną 8-godzinną średnią krocącą 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 9. Dla danych trzyletnich najwięcej dni z przekroczeniami poziomu docelowego w kryterium ochrony zdrowia (9 dni) zlokalizowano w powiecie mieleckim (gmina Wadowice Górne) i w powiecie dębickim (gminy Czarna, Pilzno). Na obszarze Rzeszowa średnia trzyletnia liczby dni z przekroczeniem stężenia 8-godzinnego O_3 wyniosła od 1 do 4.



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 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]

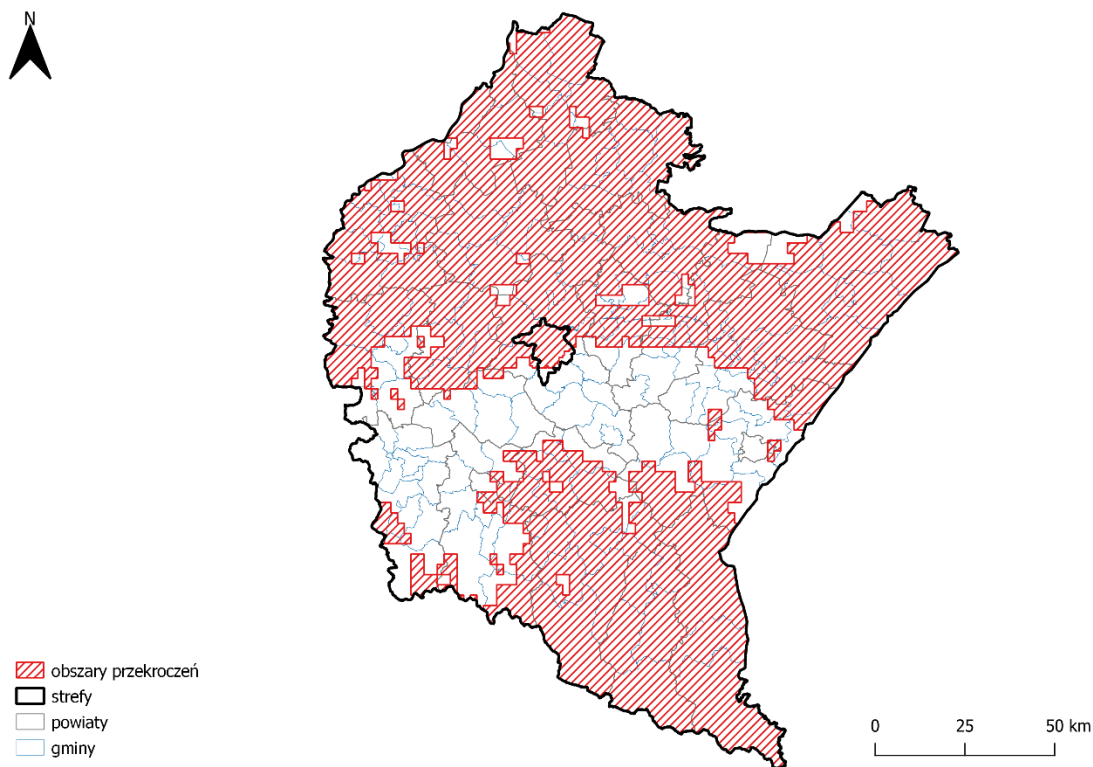


Rysunek 7.24. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniem poziomu celu długoterminowego O₃ na obszarze województwa podkarpackiego w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie poziomu celu długoterminowego ozonu i objął on w całości lub w części wszystkie obręby ewidencyjne miasta. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 18 obszarów przekroczenia w zakresie poziomu celu długoterminowego ozonu. Trzy z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w sąsiednich województwach. Obszary przekroczenia w strefie podkarpackiej wystąpiły na terenie 139 gmin we wszystkich powiatach.

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu dla 8-godz stężenia O₃ w roku 2021 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.	105,4	81,7%	189 028	96,1%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	12 816,7	72,3%	1 272 841	66,1%



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 2021 r. [Źródło: GIOŚ]

7.1.6. Pył zawieszony PM₁₀

Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ ze stacji monitoringu powietrza za rok 2021 oraz rozkład stężeń wykonany w oparciu o wyniki pomiarów ze stacji i wyniki modelowania stężenia średniorocznego PM₁₀ za rok 2021 wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zakwalifikowane zostały do klasy A.

Drugim parametrem dla pyłu zawieszonego PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia, podlegającym ocenie rocznej jest dobowy poziom dopuszczalny $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni ze stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ wyższym od poziomu dopuszczalnego nie może przekroczyć 35 na rok. Wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza za rok 2021 wykazały przekroczenie dopuszczalnego dobowego poziomu pyłu zawieszonego PM₁₀ zarówno w strefie miasto Rzeszów jak i w strefie podkarpackiej. Obie strefy zakwalifikowane zostały do klasy C. Dodatkowo do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano metodę szacowania opartą na wynikach pomiarów ze stacji i wynikach modelowania wykonanego dla roku 2021.

Zarówno przepisy prawa obowiązujące 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 wystąpienia przekroczenia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku udziału:

- 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.

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują wystąpienie w roku 2021 na obszarze województwa podkarpackiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny na 3 stacjach pomiarowych: Rzeszów (62 dni), Dębica (55 dni) i Mielec (46 dni), przy jednoczesnym braku przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego.

Ważnym elementem procesu odejmowania było przeprowadzenie analiz w celu identyfikacji, czy udział pyłów naturalnych transportowanych z regionów suchych oraz pyłów z biopozarów miały istotne znaczenie w obserwowanych stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀.

W tym celu, w procesie odliczeń wykorzystano dane dotyczące wysokości stężeń napływu, wraz z animacjami i mapami prezentującymi napływy przekazane do GIOŚ przez IOŚ-PIB, a pochodzące z projektu CAMS2_40² (do grudnia 2021 – CAMS50) oraz informacje pozyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego, dotyczące napływu powietrza zwrotnikowego nad obszar Polski.

W przypadku stacji w Dębicy przy ul. Grottgera, na której zarejestrowano 55 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀, w trzech dniach na przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego wpływ miał napływ pyłu znad rejonów suchych. Po uwzględnieniu napływu na stacji nadal przekroczona jest dobową normą pyłu zawieszonego PM₁₀ (zmniejszenie liczby dni z 55 na 52).

W przypadku stacji w Mielcu przy ul. Biernackiego, na której zarejestrowano 46 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀ w jednym dniu na przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego wpływ miał napływ pyłu znad rejonów suchych. Po uwzględnieniu napływu na stacji nadal przekroczona jest dobową normą pyłu zawieszonego PM₁₀ (zmniejszenie liczby dni z 46 na 45).

W przypadku stacji w Rzeszowie przy ul. Piłsudskiego, na której zarejestrowano 62 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀ w żadnym dniu na przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego nie wpłynął napływ pyłu znad rejonów suchych.

Przeprowadzono również analizę możliwości odjęcia udziału zimowego utrzymania dróg (solenia, piaskowanie) w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na

² <https://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>

stacji w Rzeszowie przy ul. Piłsudskiego. W tym celu pozyskano informacje z Miejskiego Zarządu Dróg w Rzeszowie o terminach akcji zimowego posypywania dróg w 2021 r. W okresie od 1.01.2021 r. do 23.04.2021 r. i od 12.11.2021 r. do 31.12.2021 r. nie wystąpiły dni, w których stężenie średniodobowe (S24) było większe od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, stosunek stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀ był mniejszy od 0,5 oraz nie występowały równocześnie opady atmosferyczne. W związku z tym, w żadnym dniu na przekroczenie dobowego poziomu dopuszczalnego zanotowanego na stacji, nie wpłynęło posypywanie okolicznych dróg solą i piaskiem w okresie zimowym.

Wyniki analiz wykazały, że odliczenie udziału źródeł naturalnych (napływów pyłów pustynnych i pyłów z biopozarów) oraz zimowego utrzymania dróg (solenia i posypywania piaskiem), w przypadku żadnej stacji pomiarowej nie spowodowało obniżenia liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu zawieszonego PM₁₀ powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($L>50$), do dopuszczalnej częstości przekroczeń wynoszącej 35 w roku kalendarzowym.

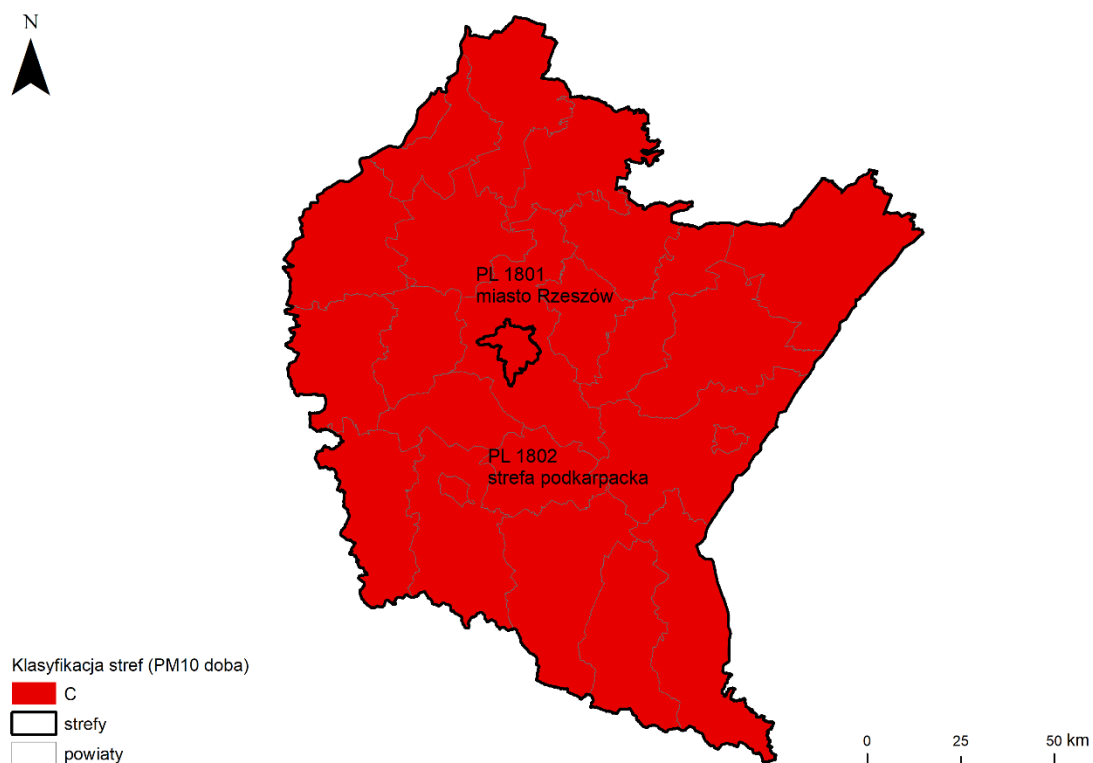
Powyższe analizy nie spowodowały zmiany klasy stref: ani miasta Rzeszów (strefa PL1801), ani strefy podkarpackiej (strefa PL1802). W związku z tym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, udział ten nie został uwzględniony w ocenie jakości powietrza.

Tabela 7.12. Zestawienie efektów przeprowadzonych analiz dotyczących możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych i zimowego utrzymania dróg w przekroczeniach pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

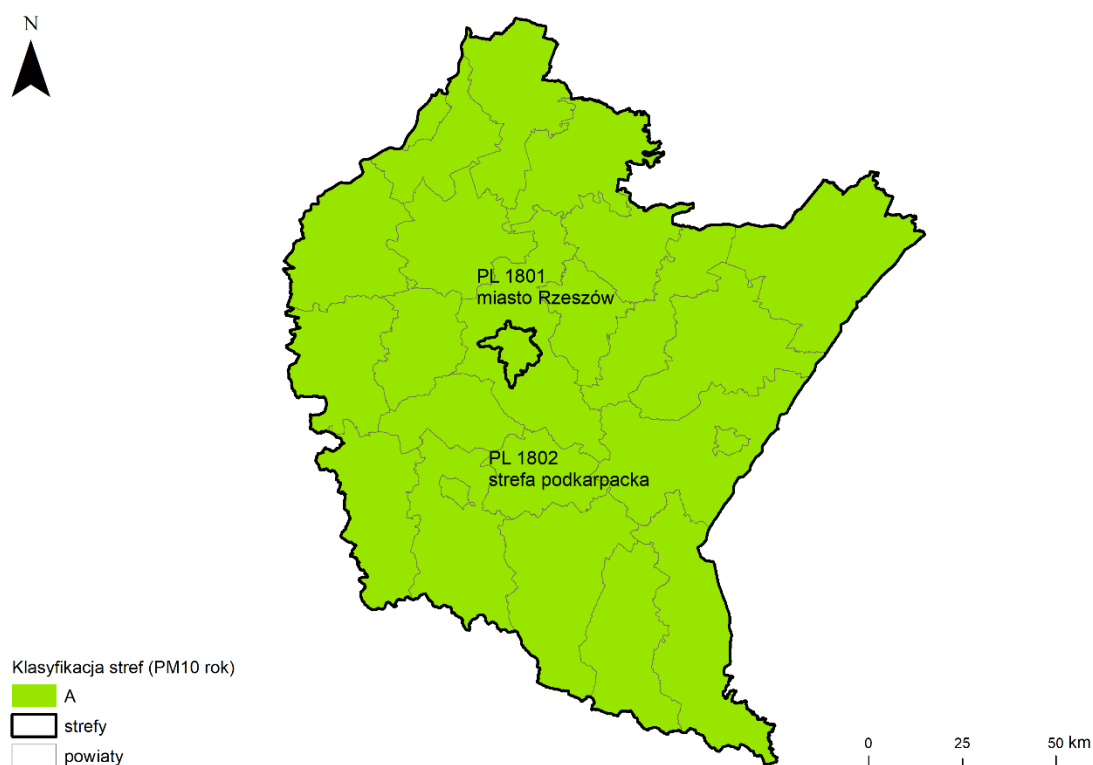
Stacja pomiarowa	liczba dni z przekroczeniem 24h PM ₁₀	liczba dni do odjęcia z powodu pyłu pochodzącego z regionów suchych	liczba dni do odjęcia z powodu pożarów nieużytków i lasów	liczba dni do odjęcia z powodu resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg	liczba dni z przekroczeniem 24h PM ₁₀ - po odliczeniach
Rzeszów, ul. Piłsudskiego	62	0	0	0	62
Mielec ul. Biernackiego	46	1	0	-	45
Dębica ul. Grottgera	55	3	0	-	52

Tabela 7.13. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM ₁₀	Klasa strefy dla czasu uśredniania - 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania - rok
1	PL1801	miasto Rzeszów	C	C	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	C	C	A



Rysunek 7.26. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.27. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu zawieszonego PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

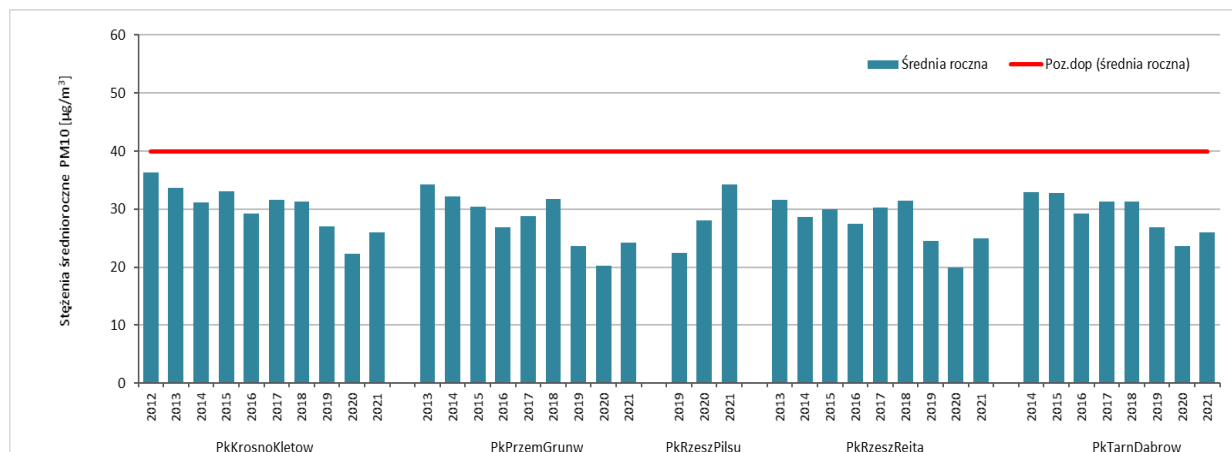
Tabela 7.14. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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, ul. Piłsudskiego	automatyczny	95	34	62	60
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	manualny	97	25	27	45
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica, ul. Grottgera	manualny	95	32	55	61
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz Zdrój, ul. Rąba	manualny	100	17	1	29
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław, ul. Pruchnicka	manualny	88	28	30	46
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	manualny	94	24	27	45
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	26	26	46
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	Latoszyn-Zdrój-mobilna	manualny	91	22	13	37
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	97	32	46	58
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	26	18	42
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	manualny	95	27	26	44
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	manualny	98	24	34	48
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów Zdrój, ul. Parkowa	manualny	97	16	3	26
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok, ul. Sadowa	manualny	99	23	19	41
15	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego	manualny	100	25	19	42
16	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg, ul. Dąbrowskiej	manualny	99	26	28	45

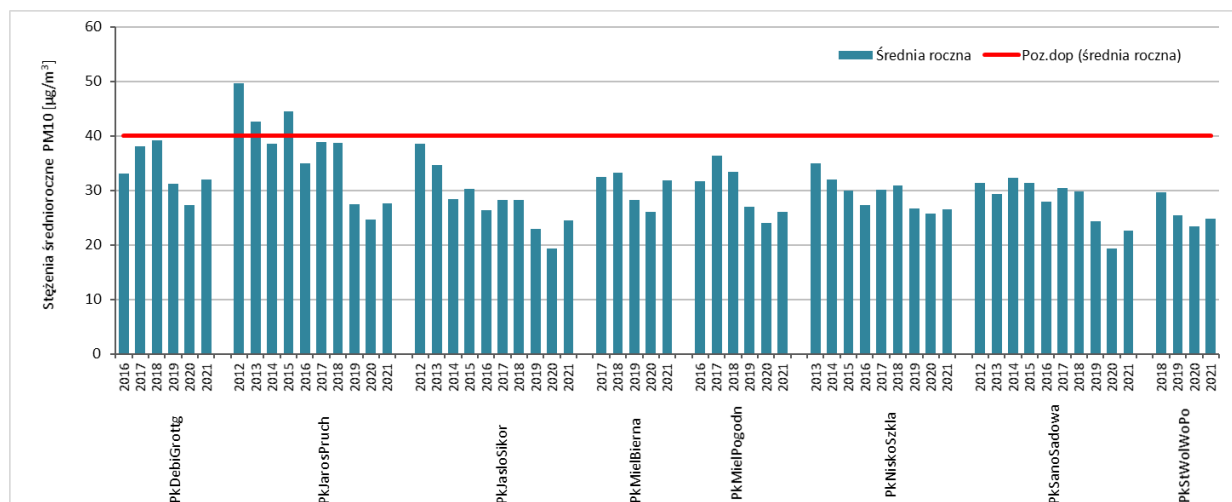
W 2021 r. badania zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o średnicy ziaren poniżej 10 µm prowadzone były w województwie podkarpackim na 16 stacjach pomiarowych. Do oceny zanieczyszczenia powietrza za rok 2021 wykorzystano wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 z 14 stanowisk, na których pomiary 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 zawieszonego PM10 wykonane metodą automatyczną. W 2021 r. pomiarami w zakresie pyłu zawieszonego PM10 objęto trzy obszary ochrony uzdrowiskowej z terenu województwa podkarpackiego: Rymanów-Zdrój, Iwonicz Zdrój oraz Latoszyn. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.

W 2021 r. na żadnej stacji pomiarowej w województwie podkarpackim nie wystąpiło przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych zawierały się w przedziale 16-34 µg/m³ (40-85% normy średniorocznej). W Rzeszowie stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na stacji tła miejskiego stanowiło 63% normy, natomiast na stacji

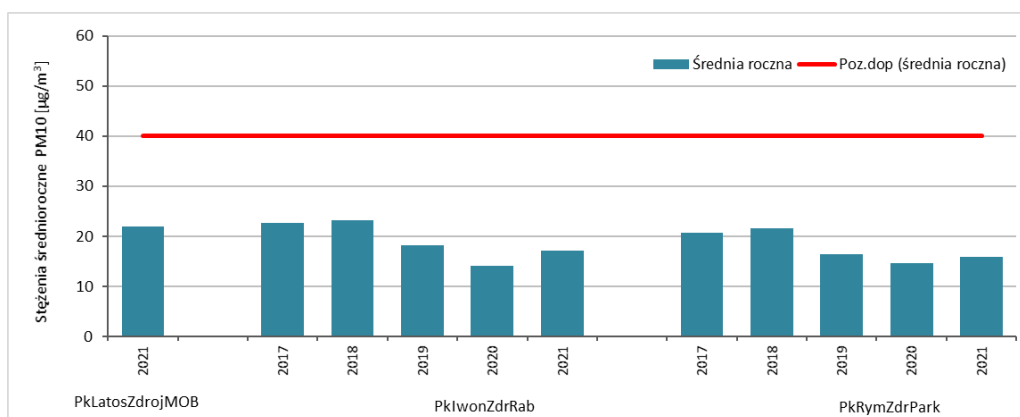
komunikacyjnej 85% dopuszczalnej normy. W strefie podkarpackiej najwyższe stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 wystąpiło w Dębicy i w Mielcu (80% normy).



Rysunek 7.28. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.29. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012-2021 [źródło: GIOŚ]

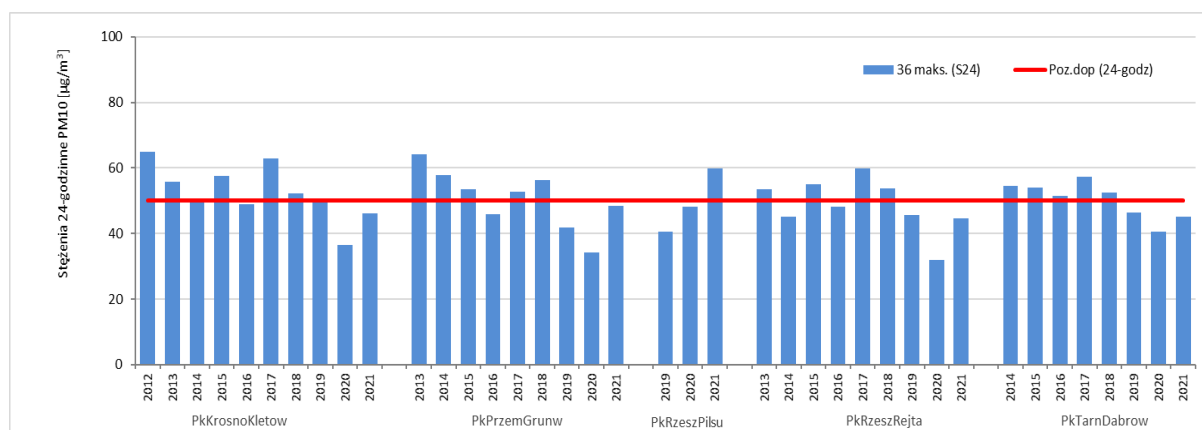


Rysunek 7.30. Przebieg średniorocznych wartości stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2017-2021 [źródło: GIOŚ]

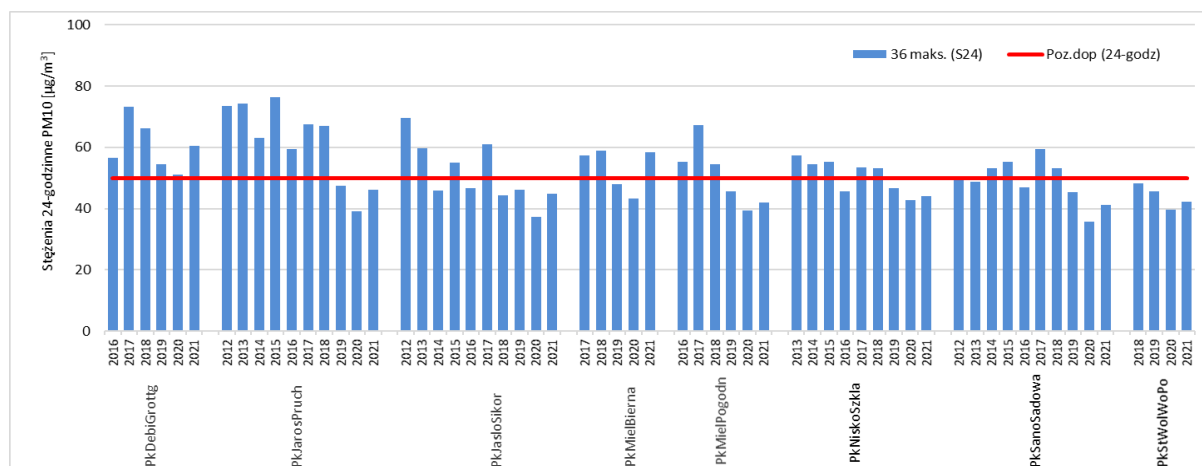
Na stacjach tła miejskiego w Mielcu i w Dębicy oraz na stacji komunikacyjnej w Rzeszowie, przekroczona została dopuszczalna liczba dni ze stężeniem dobowym pyłu zawieszonego PM₁₀ wyższym od 50 µg/m³. Na stacji w Dębicy zanotowano 55 przekroczeń dobowych, na stacji w Mielcu zanotowano 46 przekroczeń dobowych a na stacji w Rzeszowie zanotowano 62 dni z przekroczeniem normy dobowej (przy dopuszczalnych 35).

W Rzeszowie na stacji tła miejskiego zanotowano 27 przekroczeń, a na stacji komunikacyjnej 62 przekroczenia. W strefie podkarpackiej na pozostałych stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenach miejskich wystąpiło od 18 do 55 dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀.

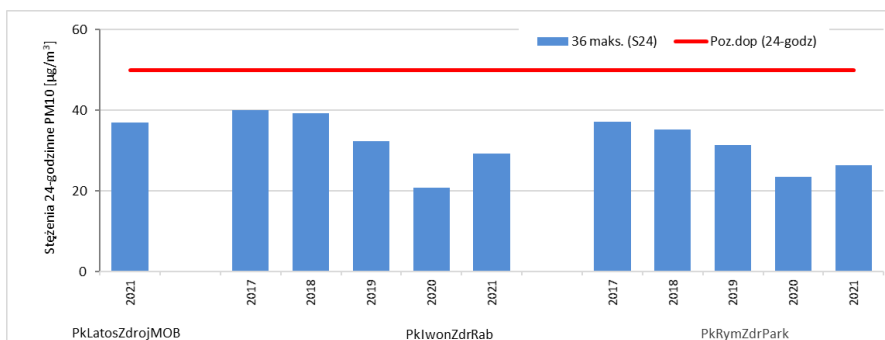
W uzdrowiskach liczba dni z przekroczeniem dobowej normy pyłu zawieszonego PM₁₀ wyniosła: Iwonicz-Zdrój - 1, Rymanów-Zdrój - 3, Latoszyn - 13.



Rysunek 7.31. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.32. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w miastach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 - 2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.33. Przebieg 36 maksymalnej wartości 24-godzinowej stężenia pyłu zawieszonego PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2017 - 2021 [źródło: GIOŚ]

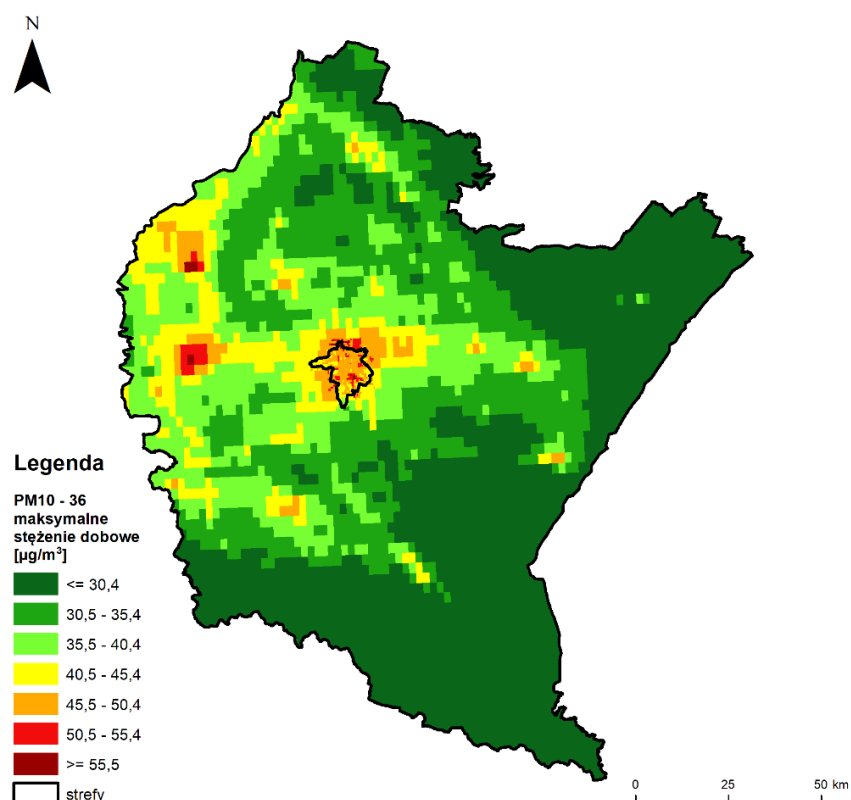
Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 wykonany z wykorzystaniem wyników pomiarów ze stacji i wyników modelowania w zakresie pyłu zawieszonego PM10, przeprowadzonego dla województwa podkarpackiego dla roku 2021, potwierdził dotrzymanie obowiązującej normy średniorocznej dla tego zanieczyszczenia na obszarze całego regionu.

Wartości średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na terenie województwa zawierały się w zakresie 8-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20-88% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 powyżej 78% normy wskazane zostały w Rzeszowie, powiecie rzeszowskim (gminy: Boguchwała, Świlcza, Głogów Małopolski, Trzebownisko, Krasne), powiecie dębickim (gminy: m. Dębica, Żyraków), powiecie mieleckim (gminy: m. Mielec, Mielec).

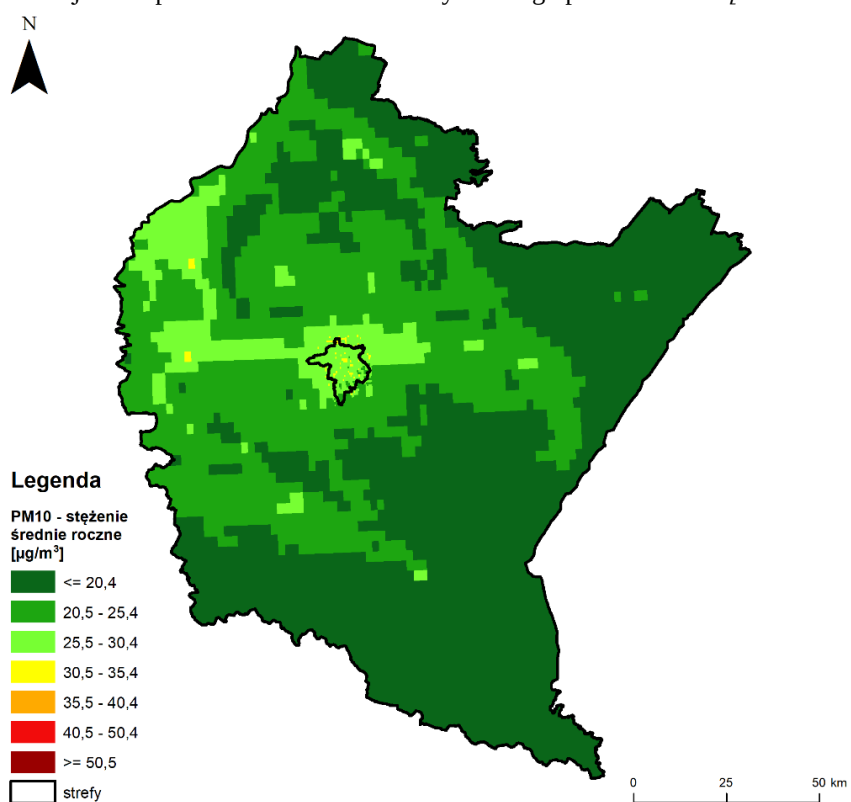
W Rzeszowie stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 zawierały się w przedziale 22-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (55-88% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 w wykonanym rozkładzie stężeń określone zostały na obszarze Śródmieścia, Staroniwy, Zalesia i Pogwizdowa.

W zakresie stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10, wykonany rozkład stężeń oparty na wynikach pomiarów ze stacji i wynikach modelowania wskazuje na występowanie na obszarze województwa podkarpackiego wartości 36 max. ze stężeń dobowych w przedziale 11-63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (22-126% normy). Najwyższe 36 max. ze stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10, przekraczające dopuszczalną normę, wskazane zostały na obszarze miasta Rzeszowa, powiatu rzeszowskiego (gminy: Świlcza, Głogów Małopolski, Trzebownisko, Krasne, Tyczyn, Boguchwała), powiatu dębickiego (gminy: m. Dębica, Dębica, Żyraków, Czarna), powiatu mieleckiego (gminy: m. Mielec, Mielec).

W Rzeszowie wartości 36 max. ze stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 zawierały się w przedziale 35-63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70-126% normy). Najwyższe wartości 36 max. ze stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10, przekraczające dopuszczalną normę, określone zostały na obszarze: Śródmieścia, Zwiężczy, Budziwoja, Białej, Zalesia, Matysówki, Słociny, Wilkowyi, Załęża, Pobitna, Staromieścia, Przybyszówki, Staroniwy, Baranówki, Miłocina, Pogwizdowa.



Rysunek 7.34. Rozkład przestrzenny 36 maksymalnej wartości stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



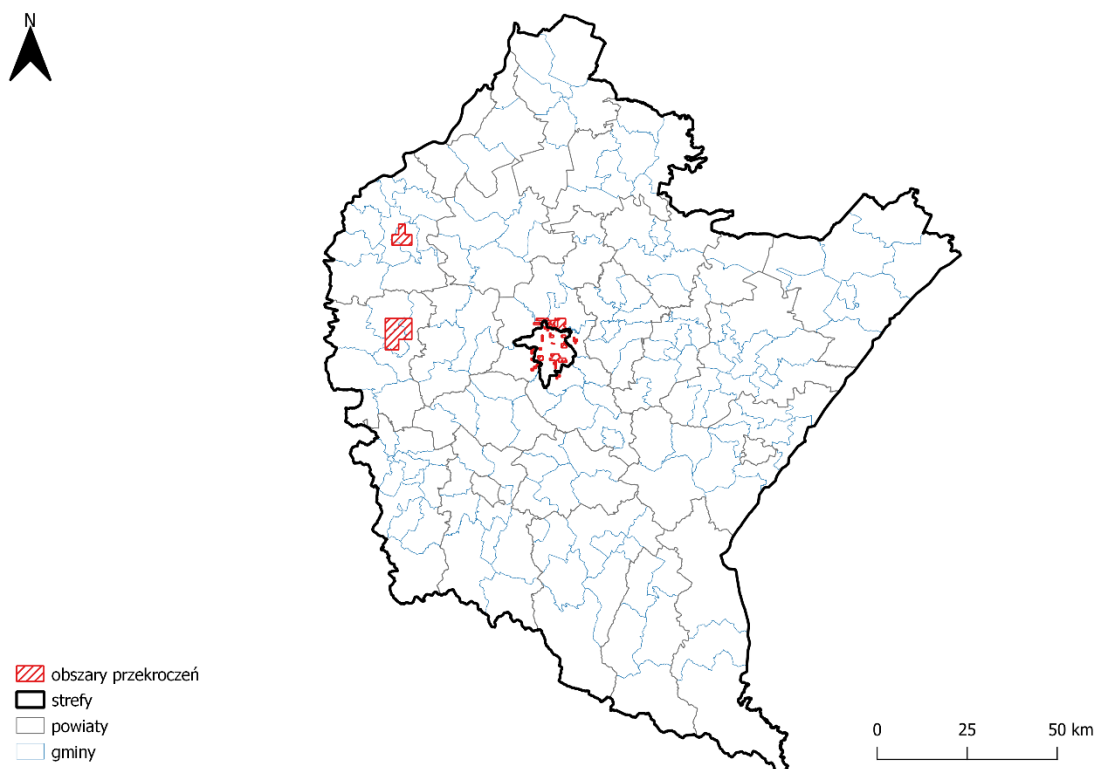
Rysunek 7.35. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 17 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10. Jeden obszar przekroczenia związany był z emisją komunikacyjną i wyznaczony został wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km (0,1 km²). Pozostałych 16 obszarów przekroczenia, o łącznej powierzchni 14,6 km², związanych było z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Sześć z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Łącznie obszary przekroczenia wystąpiły w 16 obrębach ewidencyjnych miasta.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 15 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary przekroczenia wystąpiły w 12 gminach z powiatów: rzeszowskiego, mieleckiego i dębickiego.

Tabela 7.15. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w roku 2021 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Pow. obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom dopuszcz.	Śr. 24-godz.	14,7	11,4%	43 065	21,9%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszcz.	Śr. 24-godz.	86,5	0,5%	123 746	6,4%



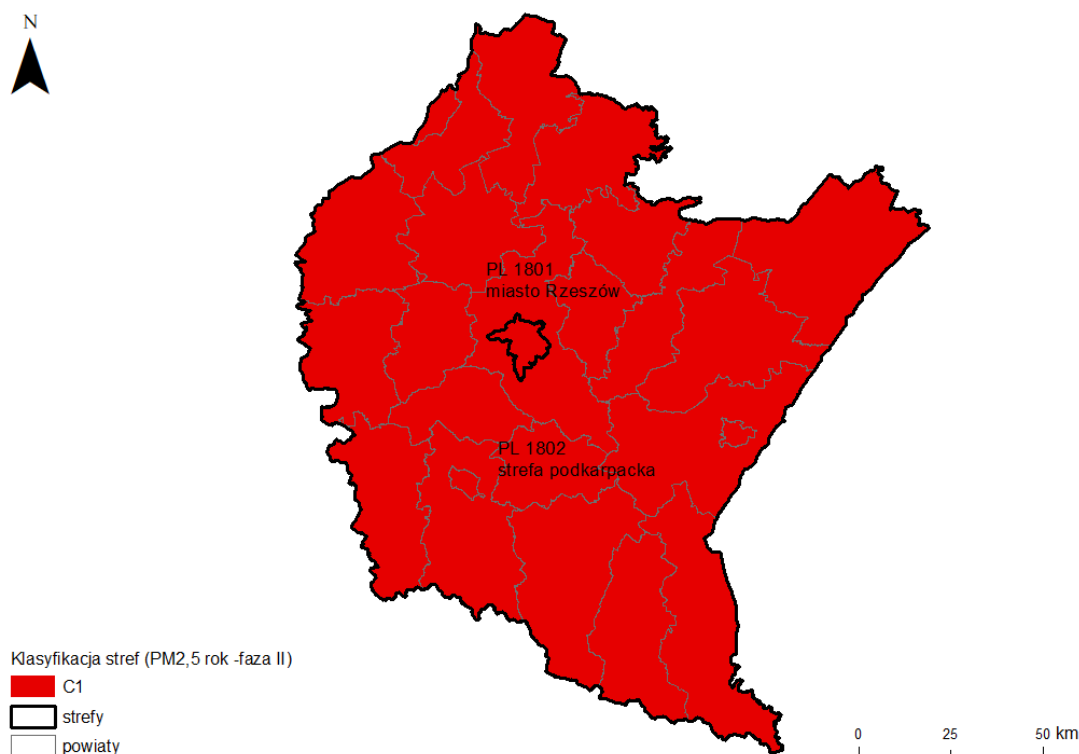
Rysunek 7.36. Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.7. Pył zawieszony PM_{2,5}

Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} ze stacji monitoringu powietrza za rok 2021 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 7.16. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego II fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
1	PL1801	miasto Rzeszów	C1
2	PL1802	strefa podkarpacka	C1



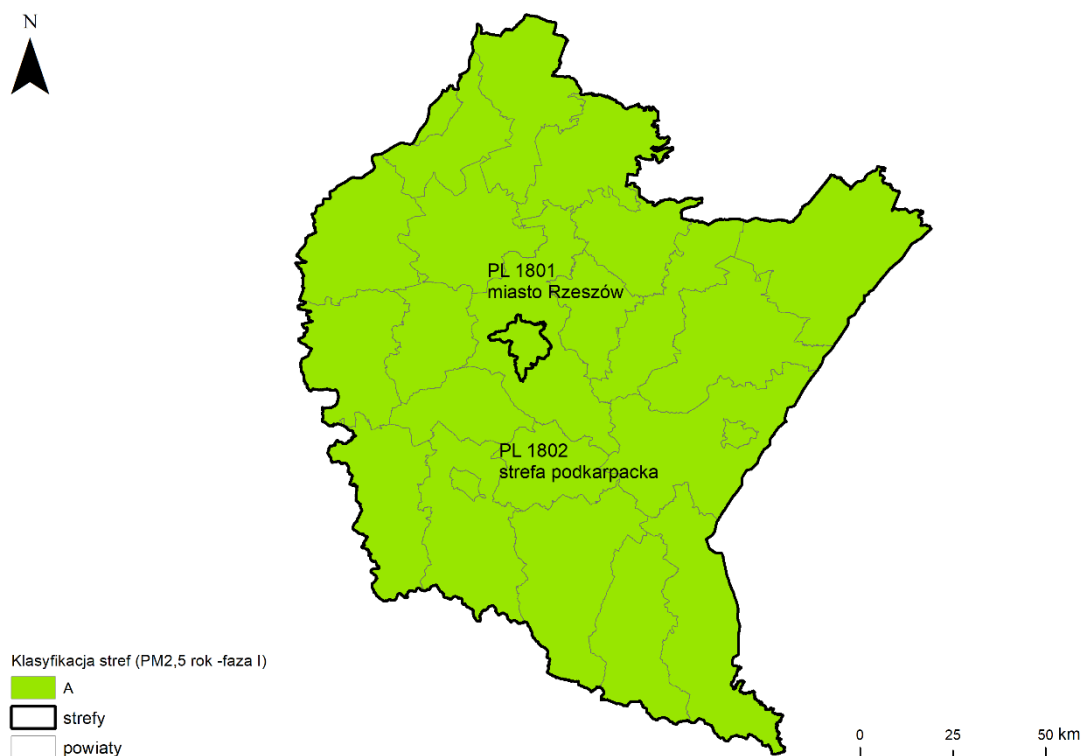
Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2021 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Dodatkowa klasyfikacja stref dla pyłu zawieszonego 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 zawieszonego PM_{2,5} - 25 µg/m³ obowiązywał do końca 2019 r.

Do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy I i II na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach pomiarów ze stacji oraz na wynikach modelowania za rok 2021.

Tabela 7.17. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5}, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

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



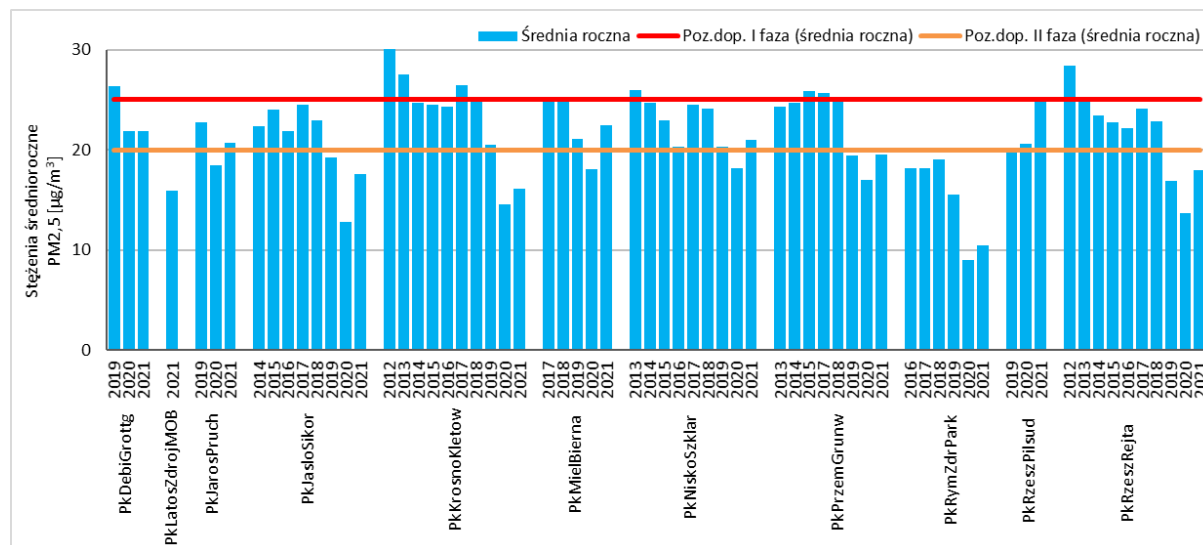
Rysunek 7.38. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem poziomu dopuszczalnego I fazy określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.18. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Piłsudskiego	automatyczny	95	25
2	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	manualny	99	18
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica, ul. Grottgera	automatyczny	92	22
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław, ul. Pruchnicka	automatyczny	97	21
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasloSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	automatyczny	97	18
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	automatyczny	97	16
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	Latoszyn-Zdrój-mobilna	automatyczny	93	16
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielBierna	Mielec, ul. Biernackiego	automatyczny	95	22
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkl	Nisko, ul. Szklarniowa	automatyczny	100	21
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	automatyczny	99	20
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów Zdrój, ul. Parkowa	automatyczny	97	10

W 2021 r. badania zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o średnicy ziaren poniżej 2,5 µm prowadzone były w województwie podkarpackim na 11 stacjach pomiarowych.

Na stacji w Rzeszowie przy ul. Rejtana pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykonano z wykorzystaniem referencyjnej metodyki grawimetrycznej. Na pozostałych stacjach prowadzono pomiary pyłu zawieszonego PM_{2,5} z wykorzystaniem metody automatycznej. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych uzyskano wymagane pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.39. Przebieg wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

W Rzeszowie średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} na stacjach pomiarowych wyniosło: Rzeszów-Nowe Miasto-18 µg/m³ (90% normy rocznej fazy II), Rzeszów ul. Piłsudskiego-25 µg/m³ (125% normy rocznej fazy II).

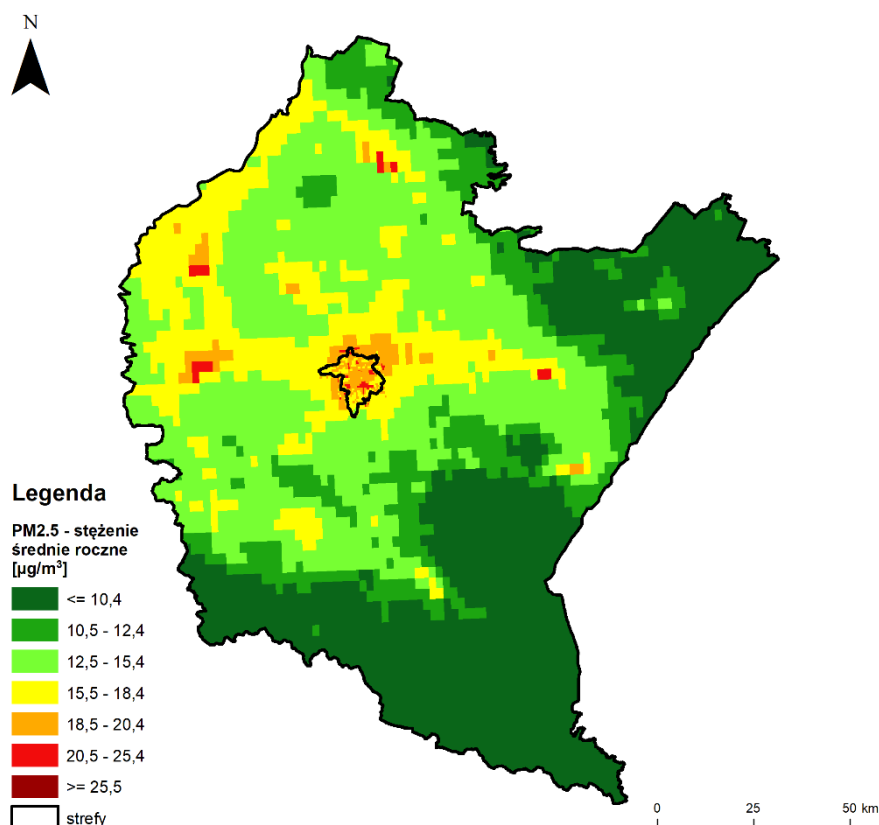
W strefie podkarpackiej na stacjach tła miejskiego średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} zawierały się w przedziale 16-22 µg/m³ (80-110% normy fazy II). Przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II wystąpiło w: Dębicy, Jarosławiu, Nisku i Mielcu.

W objętych badaniami obszarach ochrony uzdrowiskowej średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} wyniosły: Rymanów-Zdrój - 10 µg/m³ (50% normy fazy II), Latoszyn – 16 µg/m³ (80% normy fazy II).

Rozkład stężeń oparty na wynikach pomiarów ze stacji oraz na wynikach modelowania wskazuje na występowanie na obszarze województwa podkarpackiego wartości średniorocznych pyłu zawieszonego PM_{2,5} w przedziale 4-25 µg/m³ (20-125% normy fazy II). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}, przekraczające dopuszczalną normę 20 µg/m³ wskazane zostały na terenie miasta Rzeszowa, powiatu rzeszowskiego (gminy: Świlcza, Trzebownisko, Krasne, Tyczyn, Boguchwała), powiatu jarosławskiego (gminy: m. Jarosław, Jarosław, Pawłosiów), powiatu niżańskiego (gmina Nisko), powiat stalowowolski (gmina Pysznica), powiat dębicki (gminy: m. Dębica, Dębica, Żyraków), powiat mielecki (gminy: m. Mielec, Mielec).

W Rzeszowie wartości średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} zawierały się w przedziale 14-25 µg/m³ (70-125% normy). Najwyższe stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}, przekraczające poziom dopuszczalny fazy II wskazano na obszarze

Śródmieścia, Wilkowyi, Słociny, Zalesia, Białej, Matysówki, Zwiężczy, Staroniwy, Przybyszówki, Baranówki, Staromieścia, Pogwizdowa.



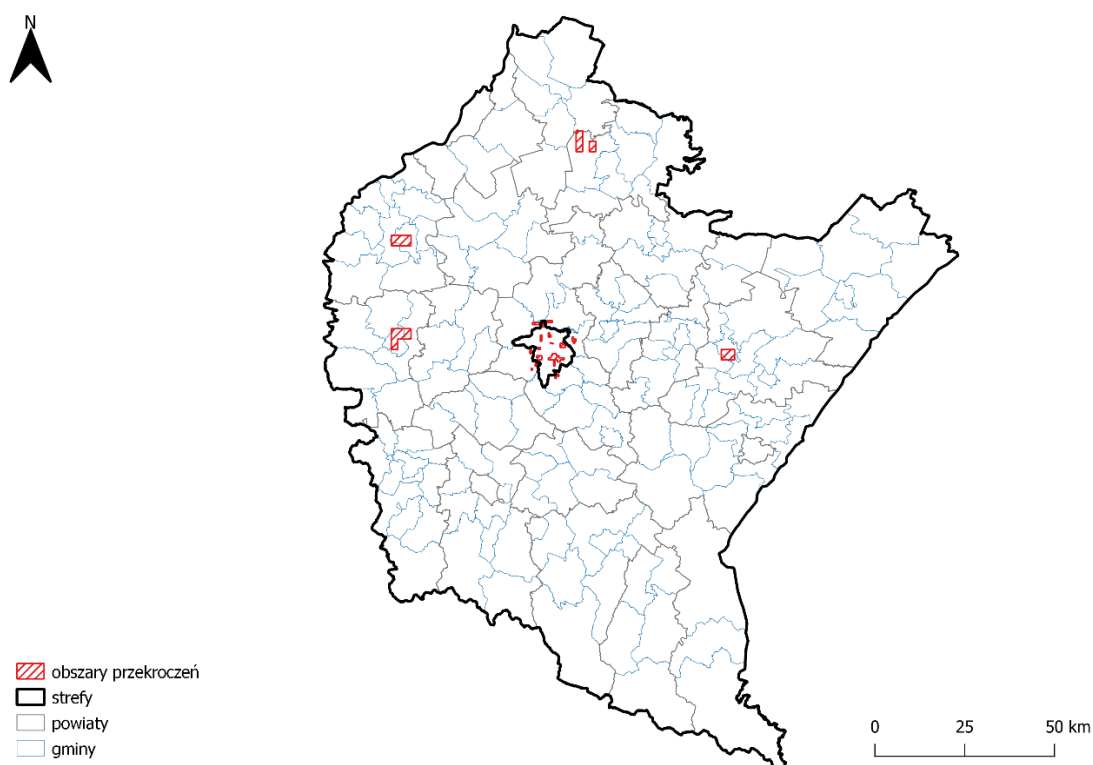
Rysunek 7.40. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 10 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Jeden obszar przekroczenia związany był z emisją komunikacyjną i wyznaczony został wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km (0,1 km²). Pozostałych 9 obszarów, o łącznej powierzchni 10,7 km², przekroczenia związanych było z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Dwa z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Łącznie obszary przekroczenia wystąpiły w 12 obrębach ewidencyjnych miasta.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 13 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary przekroczenia wystąpiły w 15 gminach z powiatów: rzeszowskiego, mieleckiego, dębickiego, niżańskiego, stalowowolskiego, jarosławskiego.

Tabela 7.19. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II w roku 2021 w województwie podkarpackim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Pow. obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	10,8	8,4%	38 543	19,6%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	64,5	0,4%	120 117	6,2%



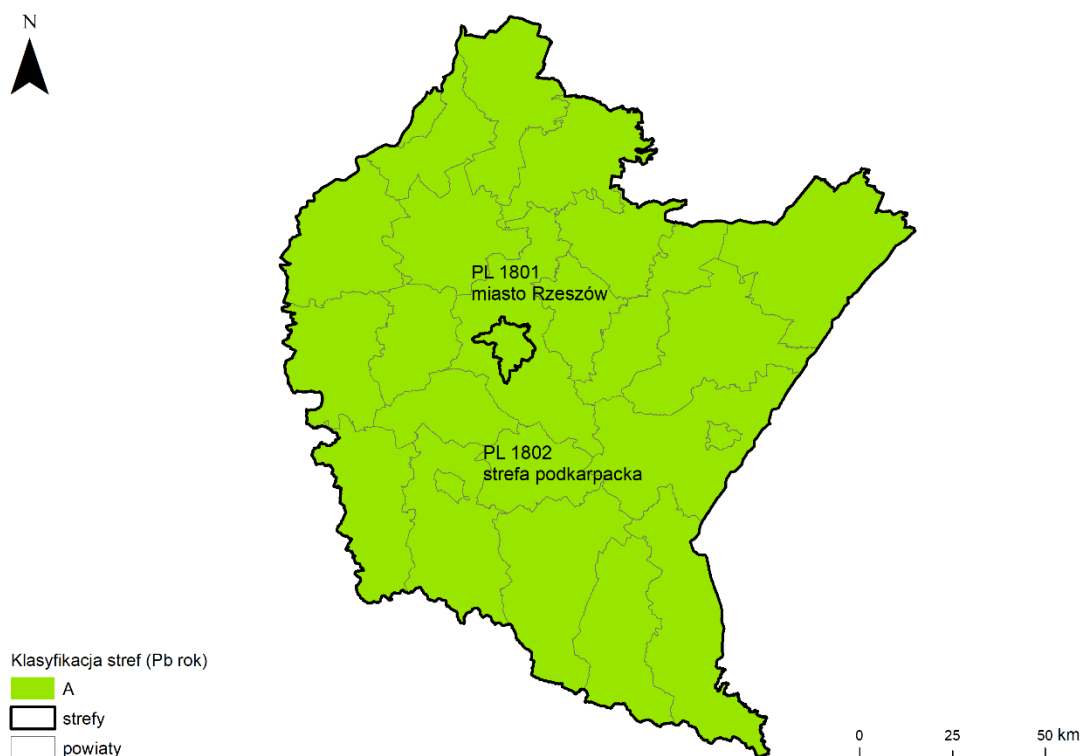
Rysunek 7.41. Zasięg obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.8. Ołów (Pb) w pyle zawieszonym 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 7.20. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A

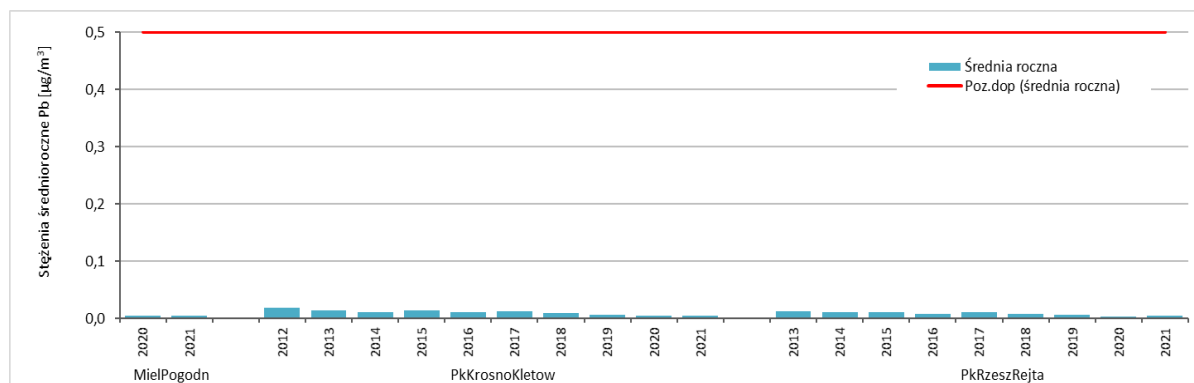


Rysunek 7.42. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	manualny	96	0,006
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	0,007
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	0,007

W 2021 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza ołowiem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w trzech punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na dwóch stacjach pomiarowych: na stacji tła miejskiego w Krośnie i na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.43. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń ołowiu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2021 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia ołowiu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na bardzo niskim poziomie 0,006-0,007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1,2-1,4% poziomu dopuszczalnego).

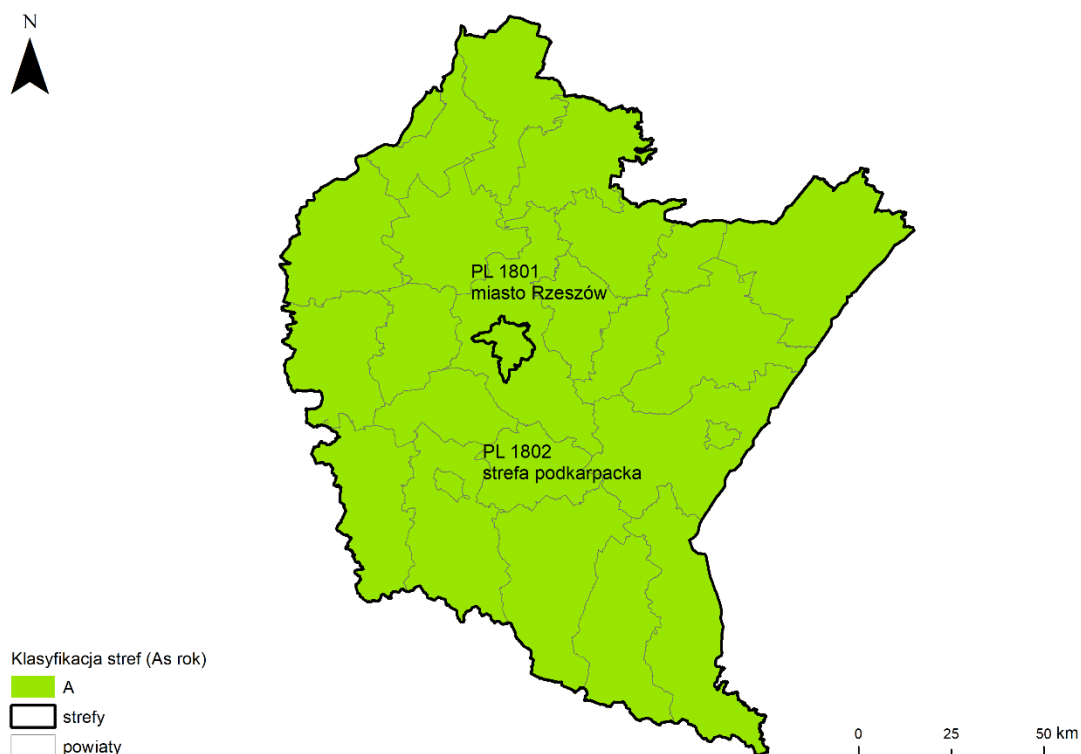
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe ołowiu kształtowały się w przedziale 0,001-0,014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe ołowiu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,002-0,018 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe ołowiu w 2021 r. wyniosły odpowiednio: Krosno - 0,018 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Mielec - 0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.9. Arsen (As) w pyłe zawieszonym 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 7.22. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A

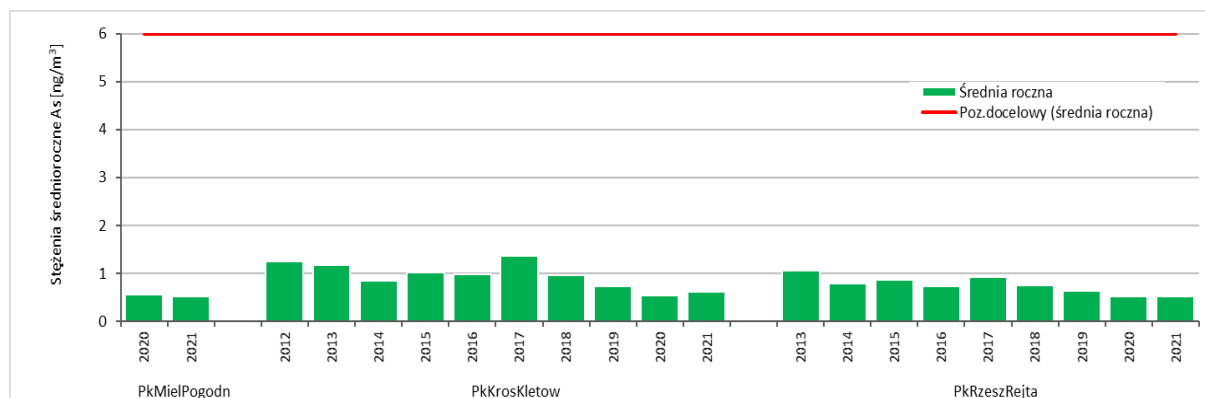


Rysunek 7.44. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Rejtana	manualny	96	0,5
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	0,6
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	0,5

W 2021 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza arsenem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w trzech punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na dwóch stacjach pomiarowych: na stacji tła miejskiego w Krośnie i na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.45. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2021 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia arsenu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na niskim poziomie. Średnioroczne stężenia arsenu zawierały się w przedziale 0,5-0,6 ng/m³ (8-10% poziomu docelowego).

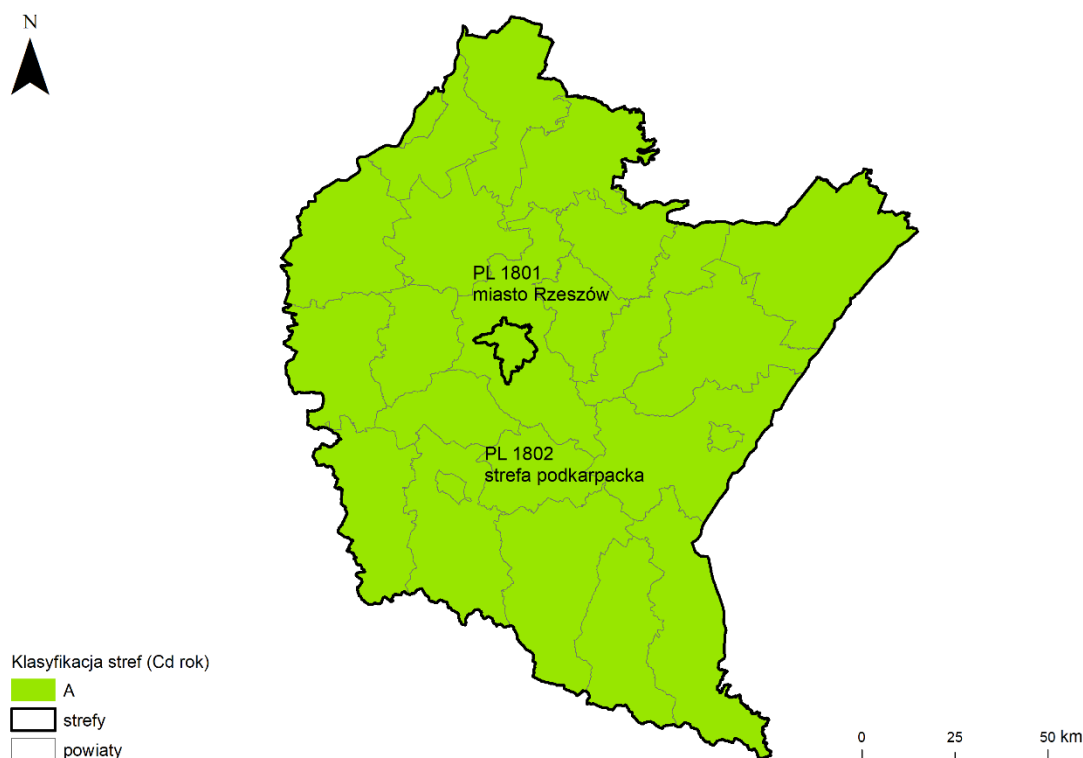
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe arsenu kształtowały się w przedziale 0,5-1,3 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe arsenu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,5-1,6 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe arsenu w 2021 r. wyniosły odpowiednio: Krosno – 1,6 ng/m³; Mielec – 1,4 ng/m³.

7.1.10. Kadm (Cd) w pyłe zawieszonym 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 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A

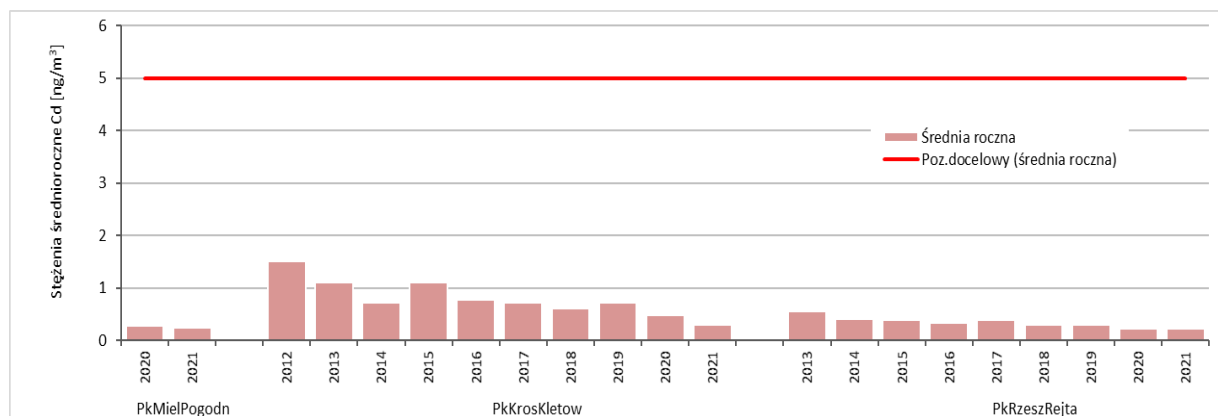


Rysunek 7.46. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla kadmu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Rejtana	manualny	96	0,2
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	0,3
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	0,2

W 2021 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza kadmem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w trzech punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na dwóch stacjach pomiarowych: na stacji tła miejskiego w Krośnie i na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.47. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń kadmu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2021 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia kadmu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na niskim poziomie. Średnioroczne stężenia kadmu zawierały się w przedziale 0,2-0,3 ng/m³ (4-6% poziomu docelowego).

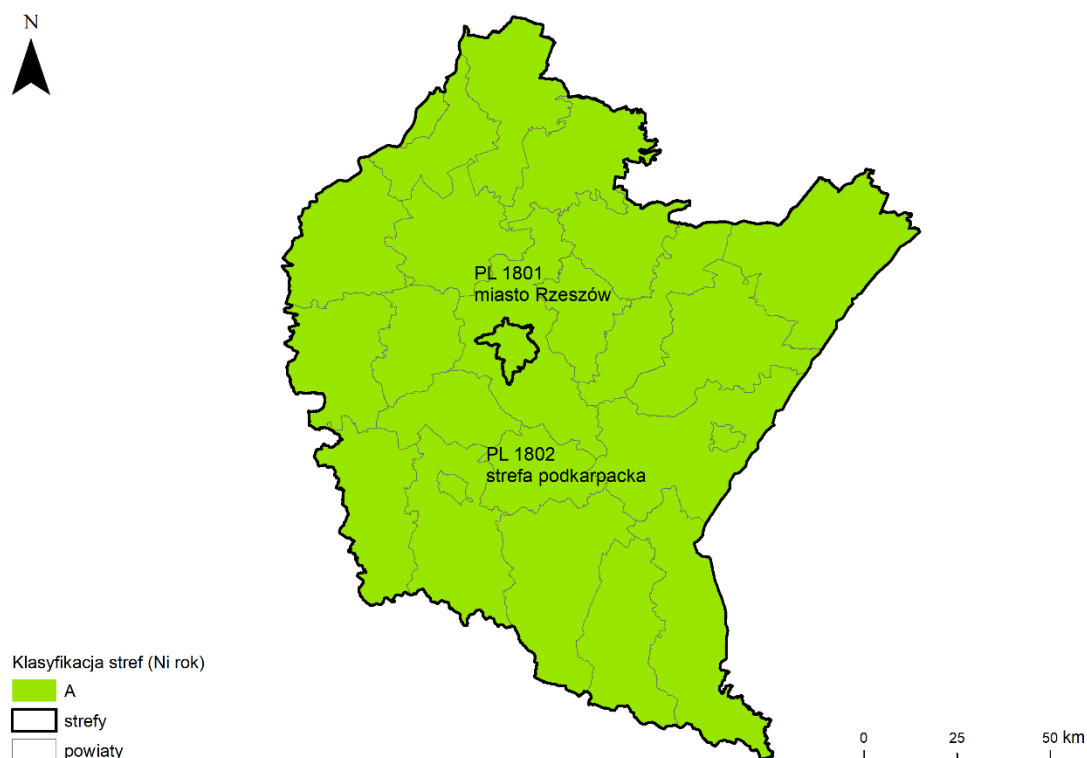
W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe kadmu kształtowały się w przedziale 0,1-0,6 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe kadmu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,1-0,7 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe kadmu w 2021 r. wyniosły odpowiednio: Krosno – 0,7 ng/m³; Mielec - 0,5 ng/m³.

7.1.11. Nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym 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 7.26. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej niklu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
1	PL1801	miasto Rzeszów	A
2	PL1802	strefa podkarpacka	A

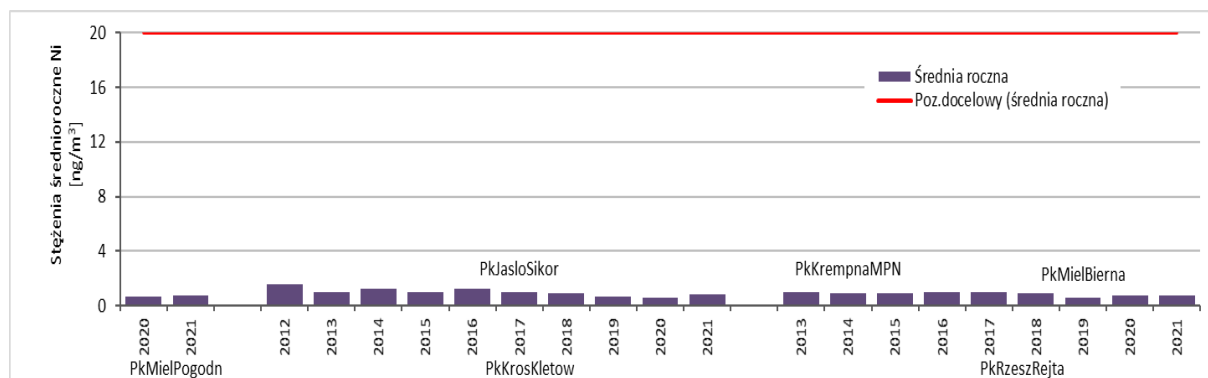


Rysunek 7.48. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla niklu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [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, ul. Rejtana	manualny	96	0,8
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	0,9
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	0,9

W 2021 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza niklem zawartym w pyłe zawieszonym PM10 w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w trzech punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. W strefie podkarpackiej pomiary prowadzone były na dwóch stacjach pomiarowych: na stacji tła miejskiego w Krośnie i na stacji oddziaływania przemysłu w Mielcu. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.49. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń niklu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w województwie podkarpackim na tle poziomu docelowego w latach 2012 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Z badań prowadzonych w 2021 r. w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza wynika, że stężenia niklu na całym obszarze województwa podkarpackiego utrzymywały się na bardzo niskim poziomie. Średnioroczne stężenia niklu zawierały się w przedziale 0,8-0,9 ng/m³ (4-5 % poziomu docelowego).

W strefie miasto Rzeszów stężenia średniotygodniowe niklu kształtowały się w przedziale 0,5-3,3 ng/m³. W strefie podkarpackiej stężenia średniotygodniowe niklu na stacjach monitoringu powietrza zawierały się w przedziale 0,5-4,4 ng/m³. Na stacjach pomiarowych najwyższe stężenia tygodniowe niklu w 2021 r. wyniosły odpowiednio: Krosno – 4,4 ng/m³; Mielec – 3,7 ng/m³.

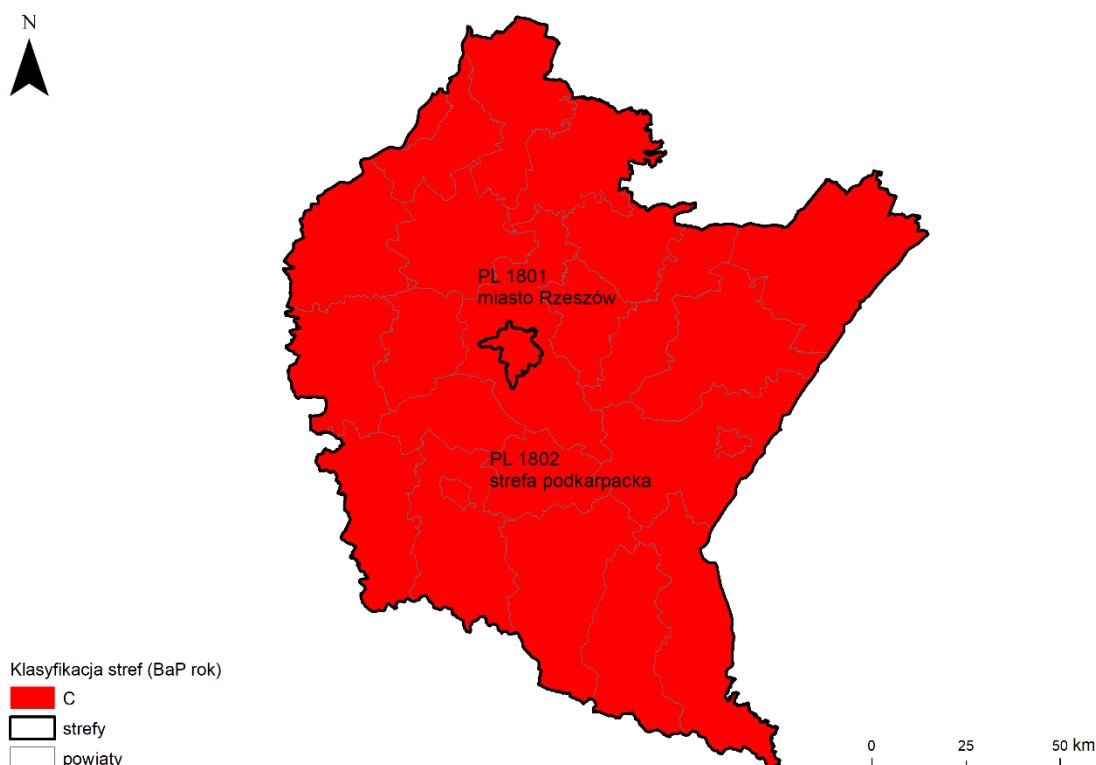
7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym PM10

Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 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 w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa podkarpackiego i wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano również metodę szacowania opartą na wynikach modelowania za rok 2021.

Tabela 7.28. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
1	PL1801	miasto Rzeszów	C
2	PL1802	strefa podkarpacka	C

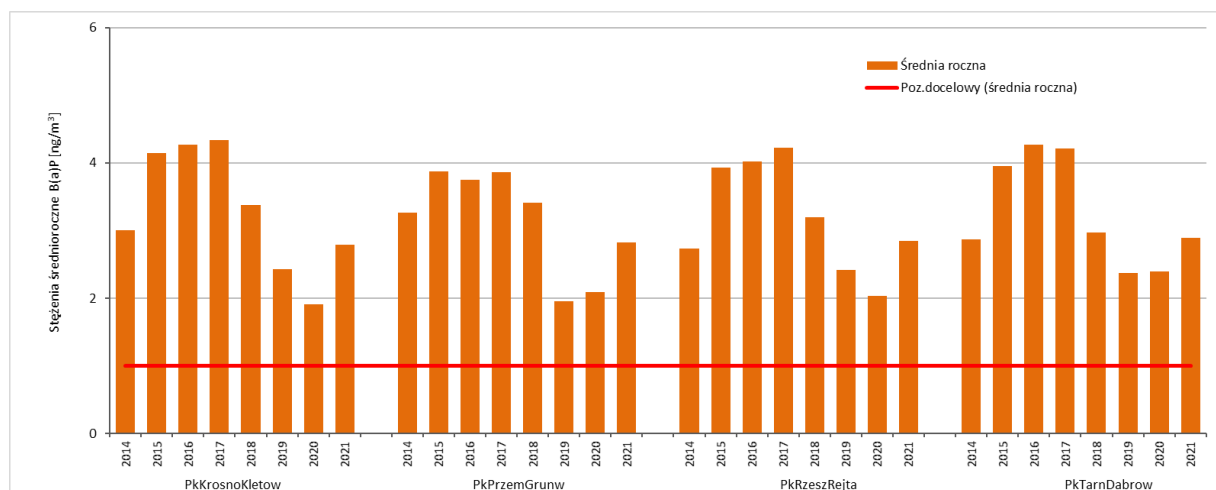


Rysunek 7.50. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia [źródło: GIOŚ]

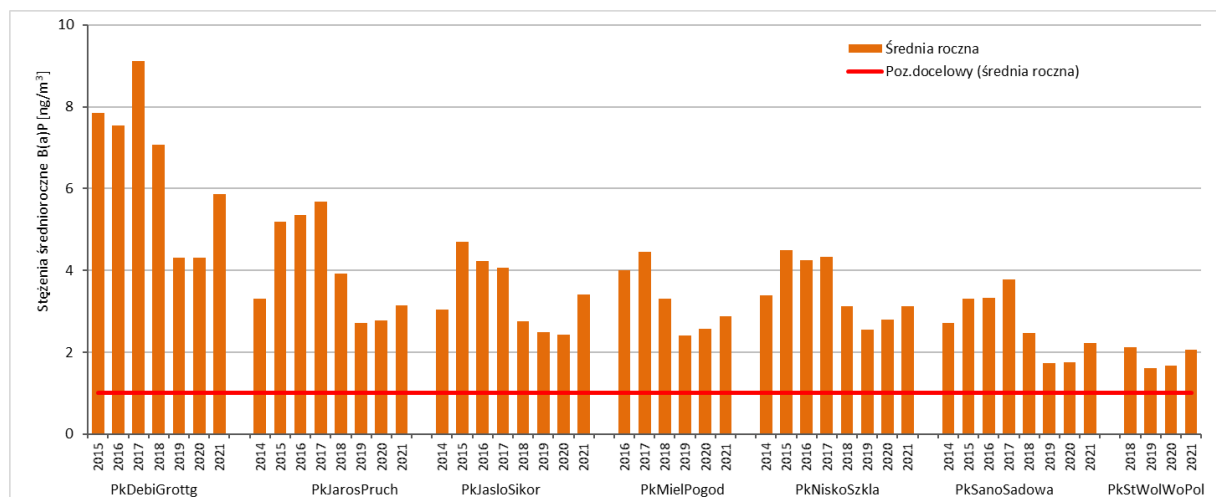
Tabela 7.29. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ng/m ³]
1	PL1801	miasto Rzeszów	PkRzeszRejta	Rzeszów, ul. Rejtana	manualny	96	3
2	PL1802	strefa podkarpacka	PkDebiGrottg	Dębica, ul. Grottgera	manualny	94	6
3	PL1802	strefa podkarpacka	PkIwonZdrRab	Iwonicz Zdrój, ul. Rąba	manualny	100	1
4	PL1802	strefa podkarpacka	PkJarosPruch	Jarosław, ul. Pruchnicka	manualny	88	3
5	PL1802	strefa podkarpacka	PkJasłoSikor	Jasło, ul. Sikorskiego	manualny	93	3
6	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrosKletow	Krosno, ul. Kletówki	manualny	100	3
7	PL1802	strefa podkarpacka	PkLatosZdrojMOB	Latoszyn-Zdrój-mobilna	manualny	90	3
8	PL1802	strefa podkarpacka	PkMielPogodn	Mielec, ul. Pogodna	manualny	97	3
9	PL1802	strefa podkarpacka	PkNiskoSzkla	Nisko, ul. Szklarniowa	manualny	95	3
10	PL1802	strefa podkarpacka	PkPrzemGrunw	Przemyśl, ul. Grunwaldzka	manualny	98	3
11	PL1802	strefa podkarpacka	PkRymZdrPark	Rymanów Zdrój, ul. Parkowa	manualny	97	1
12	PL1802	strefa podkarpacka	PkSanoSadowa	Sanok, ul. Sadowa	manualny	99	2
13	PL1802	strefa podkarpacka	PkStWolWoPol	Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego	manualny	100	2
14	PL1802	strefa podkarpacka	PkTarnDabrow	Tarnobrzeg, ul. Dąbrowskiej	manualny	99	3

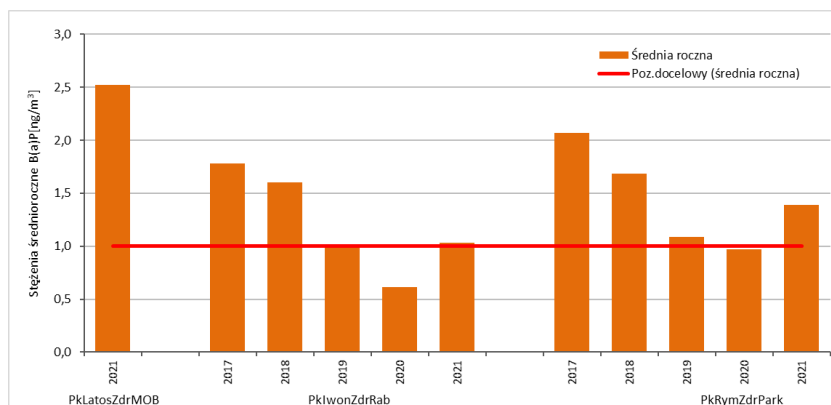
W 2021 r. na obszarze województwa podkarpackiego badania zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia prowadzone były w czternastu punktach pomiarowych, metodą manualną. W strefie miasto Rzeszów pomiary prowadzone były na jednej stacji pomiarowej. 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 Latoszynie. We wszystkich punktach pomiarowych uzyskano wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.51. Przebieg średniorocznych wartości stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowiskach pomiarowych w miastach powiatowych województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2014-2021 [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.52. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na stanowiskach pomiarowych w miastach w województwie podkarpackim na tle poziomu docelowego w latach 2014 – 2021 [źródło: GIOŚ]



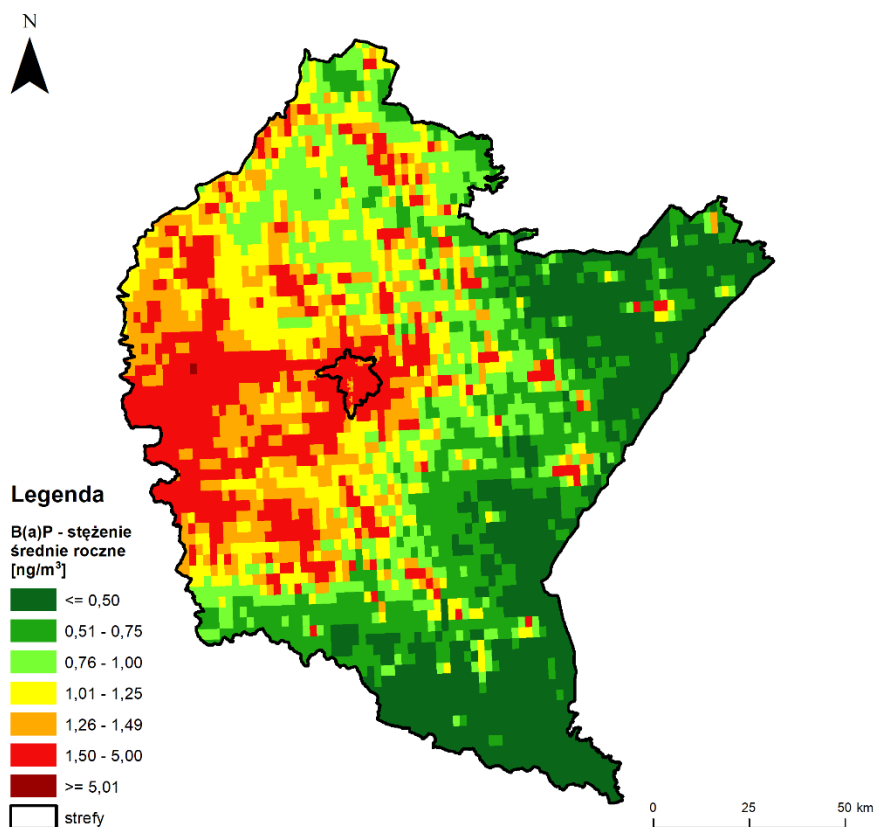
Rysunek 7.53. Przebieg średniorocznych wartości stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w uzdrowiskach województwa podkarpackiego na tle poziomu docelowego w latach 2017-2021 [źródło: GIOŚ]

Badania benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 prowadzone w wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza w 2021 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 $5,9 \text{ ng/m}^3$ (590 % poziomu docelowego) odnotowano w Dębicy. W pozostałych punktach pomiarowych w podkarpackich miastach średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu zawierały się w przedziale $2,1\text{--}3,4 \text{ ng/m}^3$ (210-340% poziomu docelowego). W objętych monitoringiem uzdrowiskach średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wyniosły odpowiednio: Iwonicz-Zdrój- $1,03 \text{ ng/m}^3$ (103% poziomu docelowego); Rymanów-Zdrój – $1,4 \text{ ng/m}^3$ (140% poziomu docelowego); Latoszyn – $2,5 \text{ ng/m}^3$ (250% poziomu docelowego).

Rozkład stężeń benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 oparty na wynikach pomiarów ze stacji i na wynikach modelowania dla województwa podkarpackiego wskazuje na występowanie wartości średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w przedziale $0,1\text{--}5,9 \text{ ng/m}^3$ (10-590% poziomu docelowego). Najwyższe stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wskazane zostały w gminach: m Dębica, Dębica, Żyraków.

W Rzeszowie wartości średnioroczne benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zawierały się w przedziale $1,2\text{--}3,5 \text{ ng/m}^3$ (120-350% normy). Najwyższe wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 wskazano na obszarze Zalesia, Białej i Pogwizdowa.

Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE, przekroczenia normy jakości powietrza występują wtedy, gdy wartość odpowiedniej statystyki (np. średniej rocznej) po zaokrągleniu do liczby miejsc znaczących z jaką podana jest norma, przekracza wartość normowaną. Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m^3 . Jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu wynosi $1,50 \text{ ng/m}^3$ to zgodnie z ww. wytycznymi otrzymany wynik zaokrągliła się do 2 ng/m^3 (co jest przekroczeniem poziomu docelowego), jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu wynosi $1,49 \text{ ng/m}^3$ to otrzymany wynik zaokrągliła się do 1 ng/m^3 (co nie jest przekroczeniem poziomu docelowego).



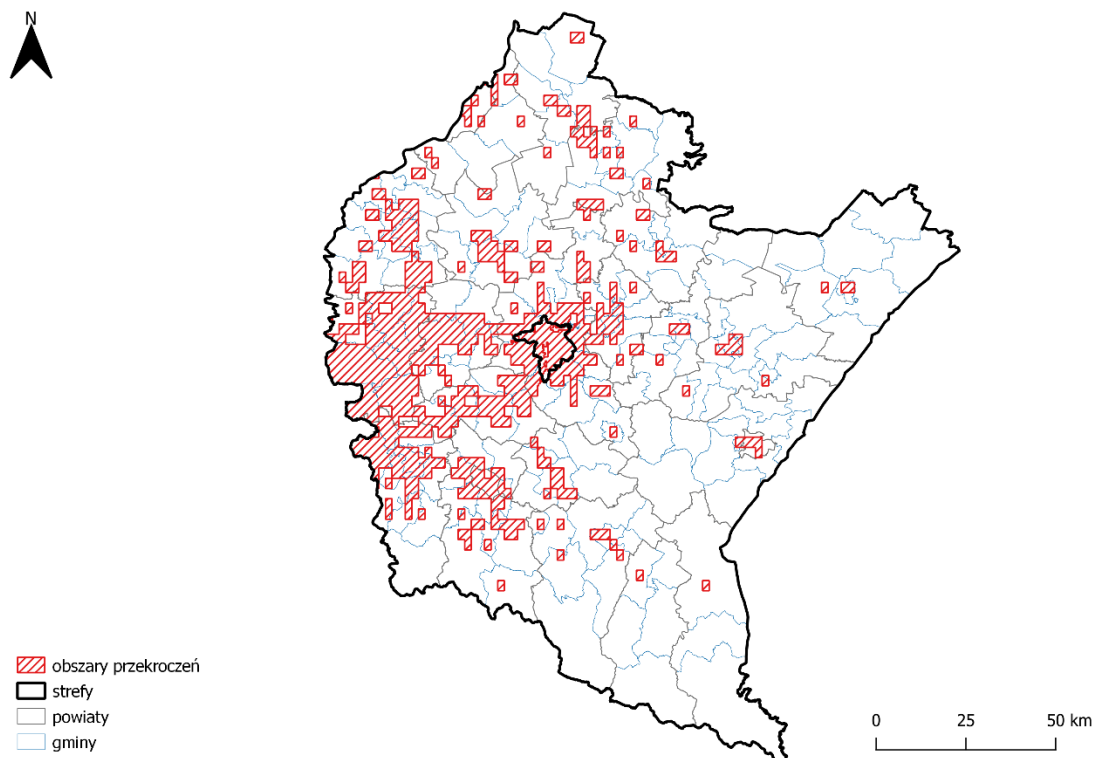
Rysunek 7.54. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 7 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Cztery z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary przekroczenia wystąpiły we wszystkich obrębach ewidencyjnych miasta.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 86 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Jeden z nich to mikroobszar poniżej 0,05 km² stanowiący ciągłość większego obszaru przekroczenia w Rzeszowie. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary przekroczenia wystąpiły w 124 gminach w strefie podkarpackiej.

Tabela 7.30. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w roku 2021 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 docelowy	Średnia roczna	112,6	87,3%	189 920	96,6%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom docelowy	Średnia roczna	2 837,1	16,0%	1 013 989	52,7%



Rysunek 7.55. Zasięg obszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

Objęte oceną w kryterium ochrony zdrowia zanieczyszczenia gazowe w roku 2021, 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 zawieszonego PM10. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy

A. Natomiast w zakresie dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w kryterium ochrony zdrowia, strefy miasto Rzeszów i podkarpacka otrzymały klasę C.

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 17 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀. Jeden obszar przekroczenia związany był z emisją komunikacyjną i wyznaczony został wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km. Obszar przekroczenia obejmuje około 500 mieszkańców. Pozostałych 16 obszarów przekroczenia związanych było z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Sześć z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Obszary przekroczenia związane z emisją powierzchniową w Rzeszowie objęły swoim zasięgiem 14,6 km² (11,3% strefy) zamieszkałych przez 42 565 mieszkańców.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 15 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary te objęły swoim zasięgiem 86,5 km² (0,5% strefy) zamieszkałych przez 123 746 mieszkańców.

Wyniki badań powietrza atmosferycznego przeprowadzonych w 2021 r. w regionie wykazały przekroczenie dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego 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 strefy miasto Rzeszów wyznaczono 10 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II. Jeden obszar przekroczenia związany był z emisją komunikacyjną i wyznaczony został wzdłuż ulicy Piłsudskiego na odcinku 0,9 km. Obszar przekroczenia obejmuje około 500 mieszkańców. Pozostałych 9 obszarów przekroczenia związanych było z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Dwa z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Obszary przekroczenia związane z emisją powierzchniową w Rzeszowie objęły swoim zasięgiem 10,7 km² (8,3% strefy) zamieszkałych przez 38 043 mieszkańców.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 13 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II. Wszystkie obszary przekroczenia związane były z emisją powierzchniową (sektor komunalno-bytowy). Obszary te objęły swoim zasięgiem 64,5 km² (0,4% strefy) zamieszkałych przez 120 117 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 zawieszonym 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. Spośród trzech objętych pomiarami obszarów ochrony uzdrowiskowej poziom docelowy B(a)P został dotrzymany w Iwoniczu-Zdrój i Rymanowie-Zdrój. Natomiast przekroczenie

stwierdzono w obszarze ochrony uzdrowiskowej w Latoszynie. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C.

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 7 obszarów przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P. Cztery z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w strefie podkarpackiej. Obszary przekroczenia w Rzeszowie swoim zasięgiem objęły 112,6 km² (87,3% strefy) zamieszkałych przez 189 920 mieszkańców.

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 86 obszarów przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu docelowego B(a)P. Jeden z nich to mikroobszar poniżej 0,05 km² stanowiący ciągłość większego obszaru przekroczenia w Rzeszowie. Obszary przekroczenia w strefie podkarpackiej objęły swoim zasięgiem 2 837,1 km² (16% strefy) zamieszkałych przez 1 013 989 mieszkańców.

Dla ozonu dotrzymany został poziom docelowy w zakresie stężenia 8-godzinnego w obu strefach zaliczonych do klasy A. Nie został natomiast dotrzymany poziom celu długoterminowego ozonu w kryterium ochrony zdrowia w obu strefach, którym przydzielono klasę D2. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 1 obszar przekroczenia w zakresie poziomu celu długoterminowego ozonu. Objął on swoim zasięgiem 105,4 km² (81,7% strefy) zamieszkałych przez 189 028 mieszkańców. Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 18 obszarów przekroczenia w zakresie celu długoterminowego ozonu. Trzy z nich to mikroobszary poniżej 0,05 km² stanowiące ciągłość większych obszarów przekroczenia w sąsiednich województwach. Obszary przekroczenia w strefie podkarpackiej objęły swoim zasięgiem 12 816,7 km² (72,3% strefy) zamieszkałych przez 1 272 841 mieszkańców.

Tabela 7.31. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021, dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb (PM ₁₀)	As (PM ₁₀)	Cd (PM ₁₀)	Ni (PM ₁₀)	B(a)P (PM ₁₀)	PM _{2,5}
PL1801	miasto Rzeszów	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	C ¹
PL1802	strefa podkarpacka	A	A	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	C ¹

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

2) Dla pyłu PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, strefa uzyskała klasę A

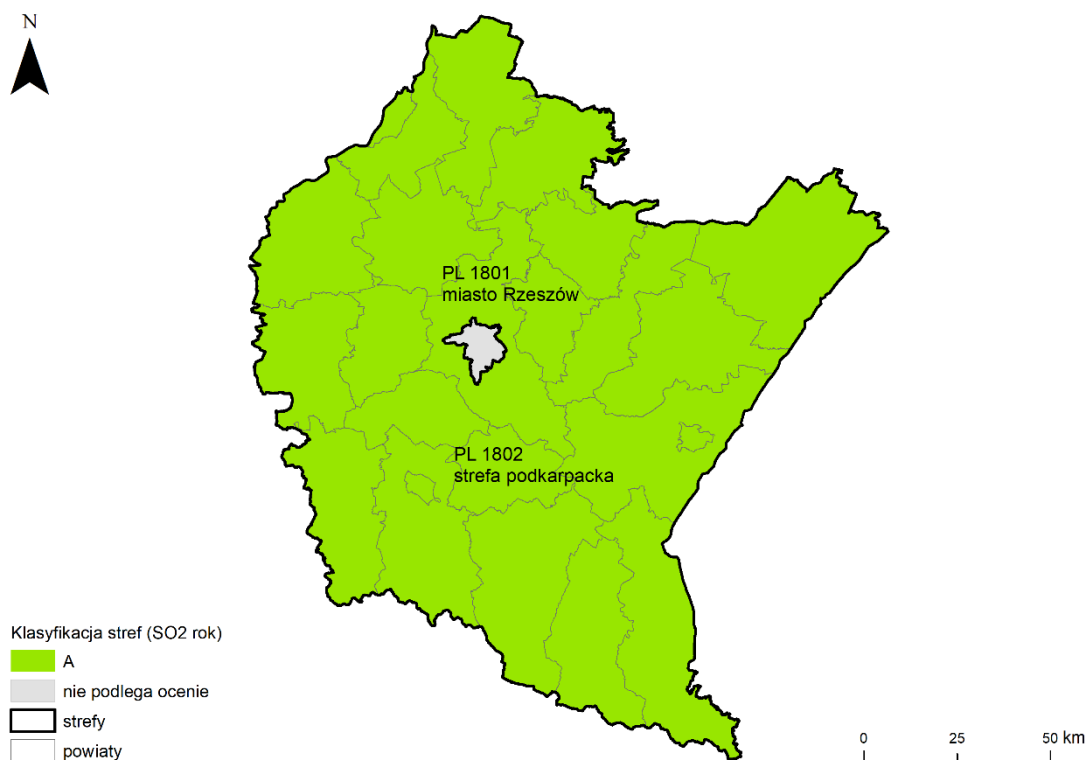
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

7.2.1. Dwutlenek siarki (SO₂)

Wyniki pomiarów dwutlenku siarki ze stacji monitoringu powietrza, na której prowadzone były badania w kryterium ochrony roślin, oraz metoda szacowania oparta na wynikach modelowania dla stężenia średniorocznego SO₂ za rok 2021 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 7.32. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej SO₂ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

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



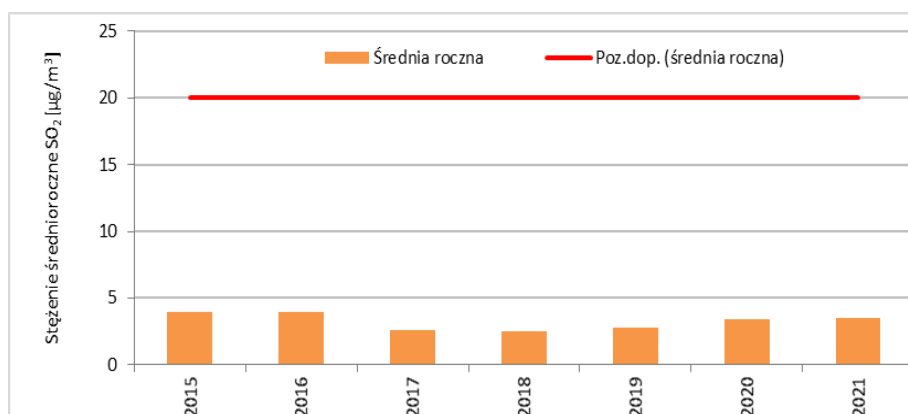
Rysunek 7.56. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



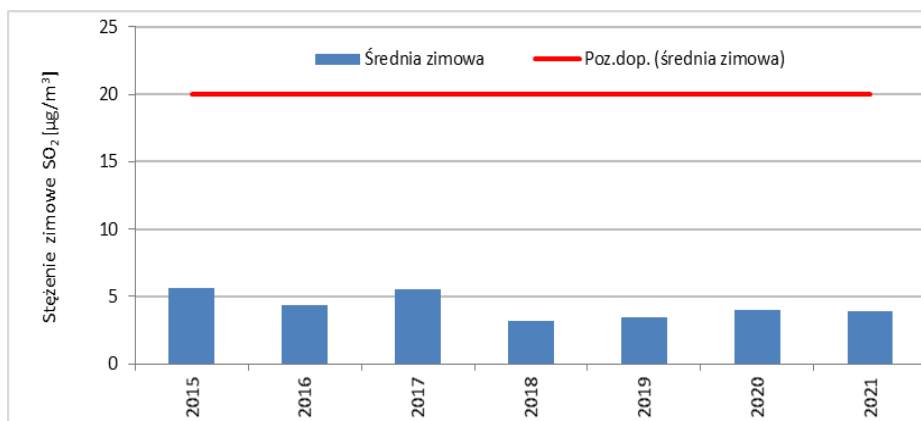
Rysunek 7.57. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania – pora zimowa, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.33. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	Śr. zimowa Sw [µg/m ³]
1	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	99	3	4



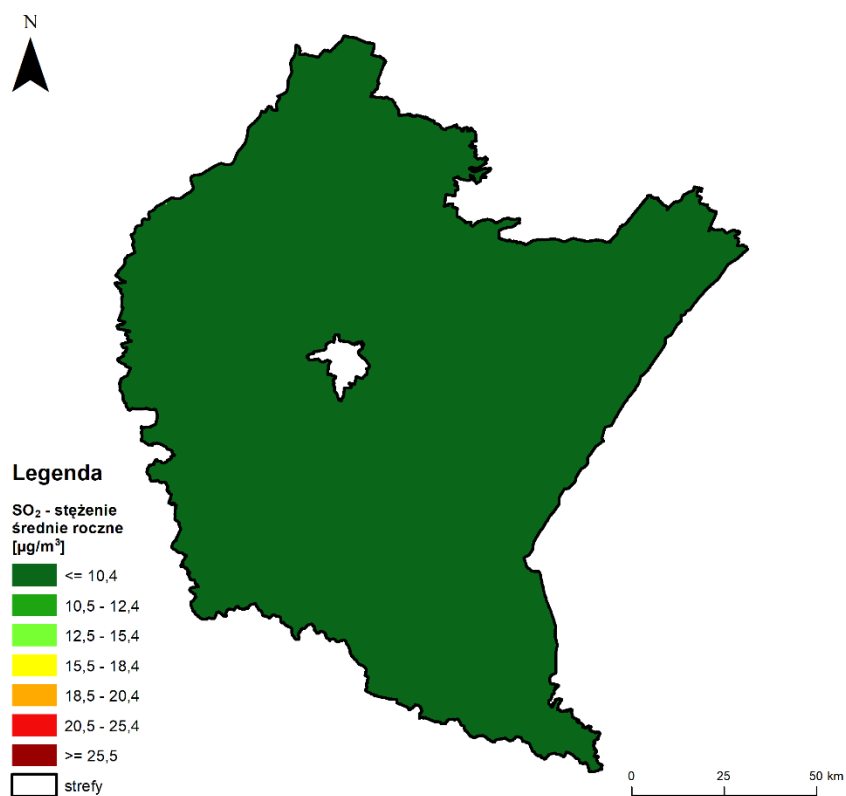
Rysunek 7.58. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w Krempnej w województwie podkarpackim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015 – 2021 [źródło: GIOŚ]



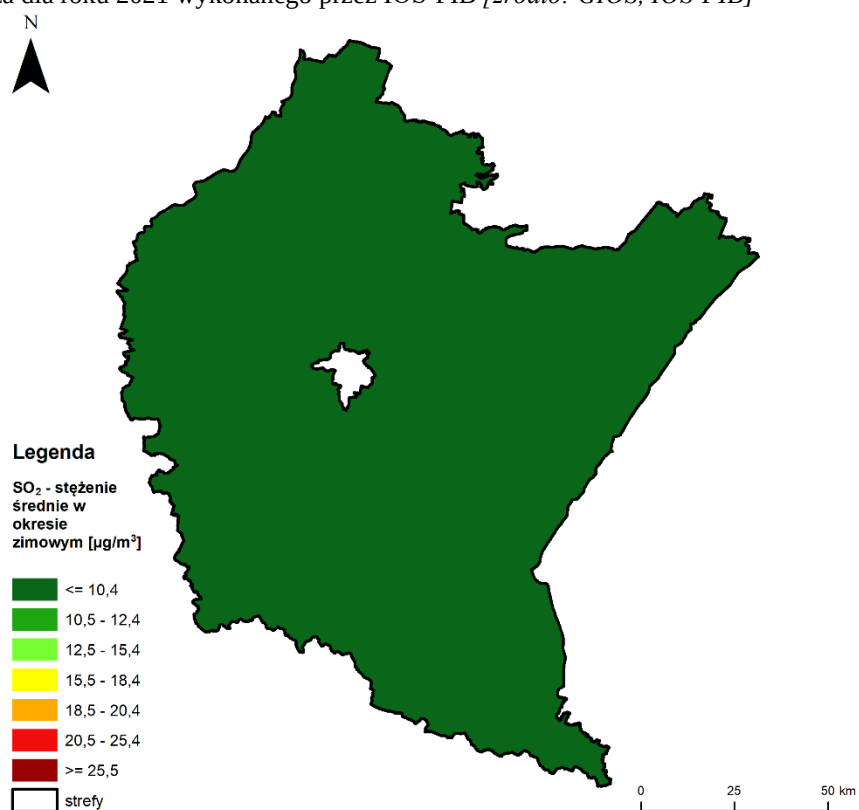
Rysunek 7.59. Przebieg wartości stężeń średnich z pory zimowej dwutlenku siarki na stanowisku pomiarowym w Krempej w województwie podkarpackim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Średnia roczna wartość stężenia dwutlenku siarki na stacji pomiarowej w Krempej w 2021 r. wyniosła $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 15% wartości stężenia dopuszczalnego, ustalonego w kryterium ochrony roślin na poziomie $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W porze zimowej tj. od 1 X do 31 III, średnia wartość stężenia dwutlenku siarki w tym punkcie monitoringu powietrza wyniosła $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 20% wartości dopuszczalnej w kryterium ochrony roślin ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Rozkład stężenia średniorocznego SO_2 , wykonany w oparciu o wyniki pomiarów ze stacji i wyniki modelowania za rok 2021 wykazał występowanie wartości w przedziale $3\text{-}13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowiących 15-65% poziomu dopuszczalnego. Dla stężenia okresu zimowego rozkład stężeń SO_2 wykazał występowanie wartości w przedziale $3\text{-}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowiących 15-60% poziomu dopuszczalnego.



Rysunek 7.60. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego dwutlenku siarki w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]



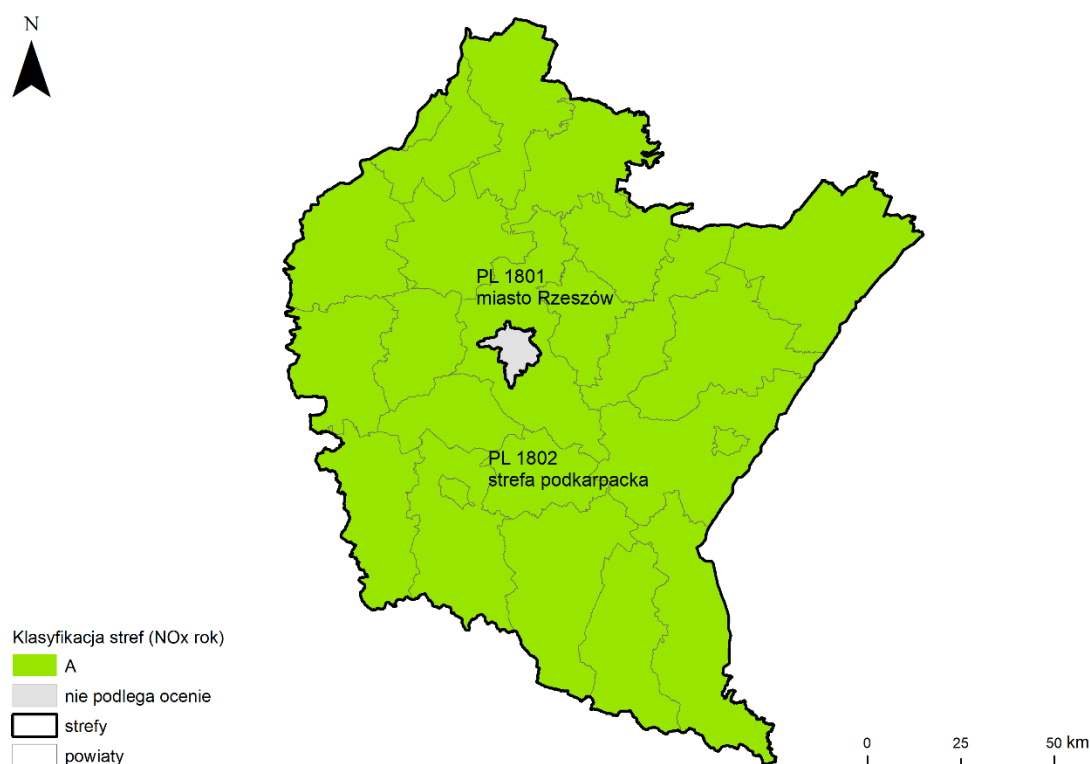
Rysunek 7.61. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego dla pory zimowej dwutlenku siarki w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

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 2021 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 7.34. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej NO_x - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
1	PL1802	strefa podkarpacka	A

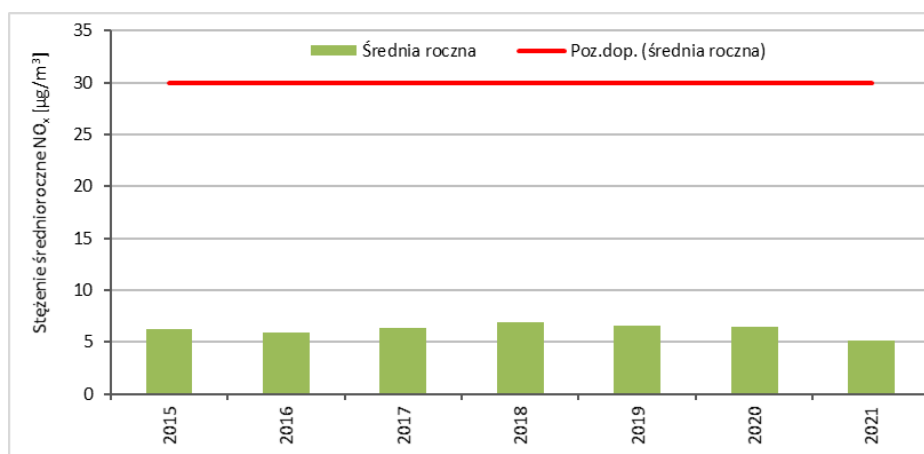


Rysunek 7.62. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla tlenków azotu dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

Tabela 7.35. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia S_a [$\mu g/m^3$]
1	PL1802	strefa podkarpacka	PkKrempnaMPN	Krempna, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	98	5

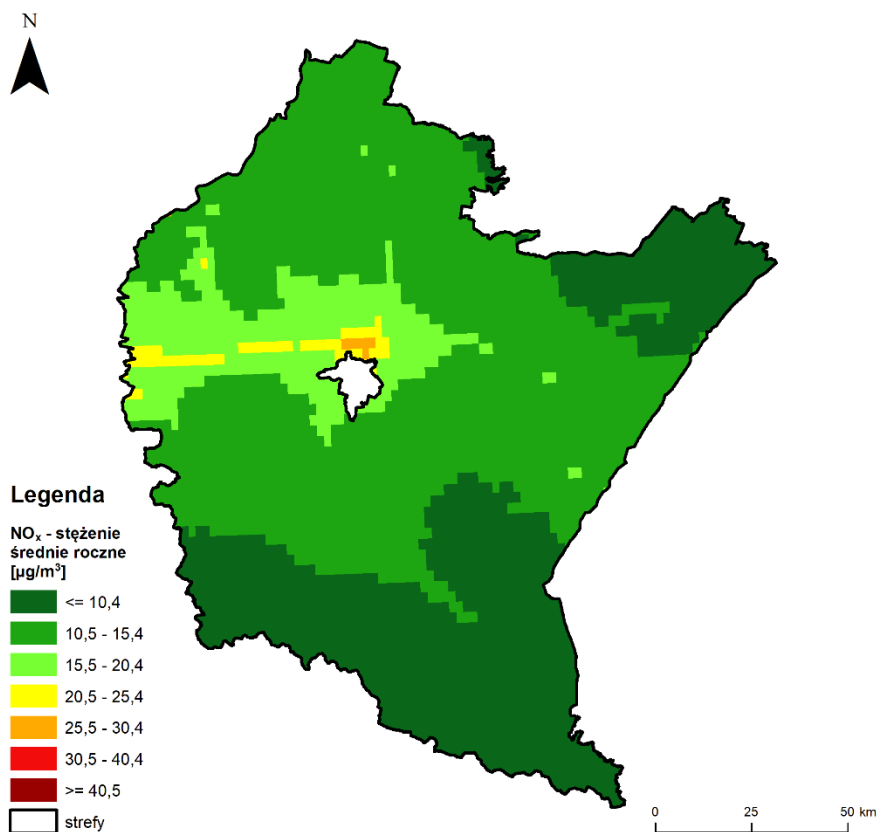
Na obszarze strefy podkarpackiej pomiary zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu w kryterium ochrony roślin, w 2021 r. prowadzone były na stacji w Krempnej. Wykonana roczna seria pomiarowa uzyskała wymagane do oceny rocznej pokrycie roku pomiarami.



Rysunek 7.63. Przebieg wartości średnich rocznych stężeń tlenków azotu na stanowisku pomiarowym w Krempnej w województwie podkarpackim uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2015 – 2021 [źródło: GIOŚ]

Średnia roczna wartość stężenia tlenków azotu na stacji pomiarowej w Krempnej wyniosła w 2021 r. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 17% wartości stężenia dopuszczalnego, ustalonego w kryterium ochrony roślin na poziomie $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rozkład stężeń średniorocznych tlenków azotu w 2021 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 $7\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowiących 23-100% poziomu dopuszczalnego. Najwyższe wartości stężenia średniorocznego NO_x w strefie podkarpackiej wskazane zostały na obszarze powiatu rzeszowskiego (gminy Głogów Małopolski, Trzebownisko).



Rysunek 7.64. Rozkład przestrzenny wartości stężenia średniego rocznego tlenków azotu w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

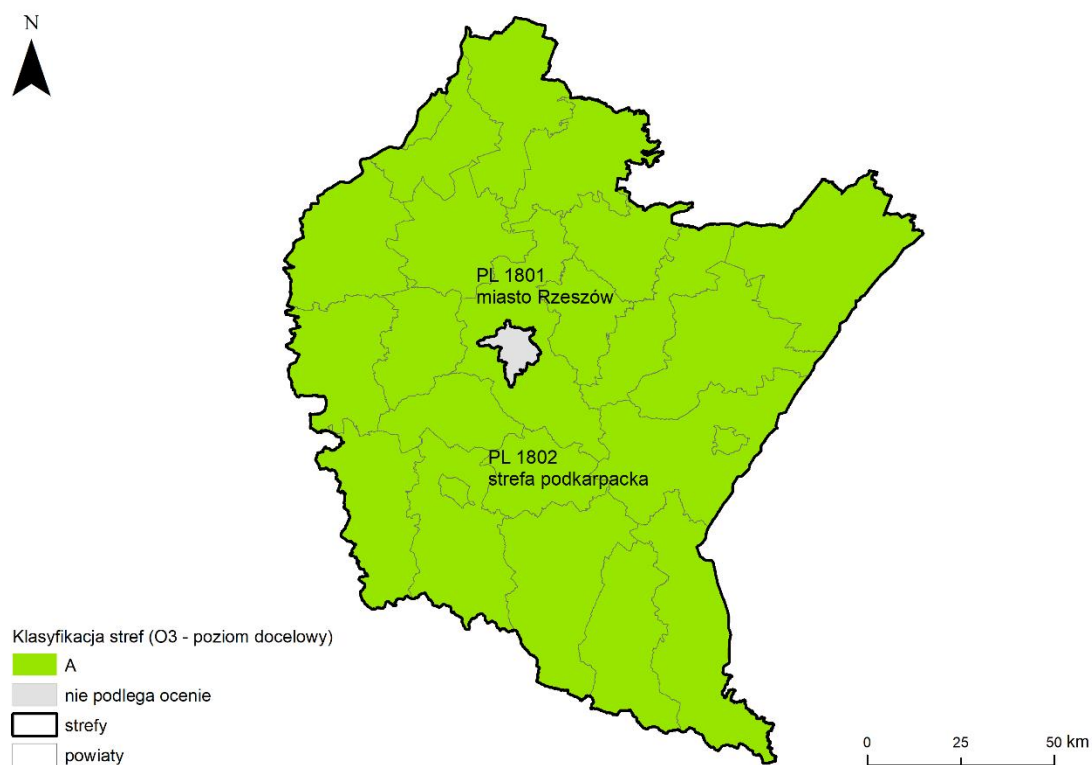
7.2.3. Ozon (O₃)

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 2017-2021), wykazały dotrzymanie obowiązującego dla tego zanieczyszczenia poziomu docelowego dla wartości AOT40. Strefa podkarpacka zakwalifikowana została do klasy A.

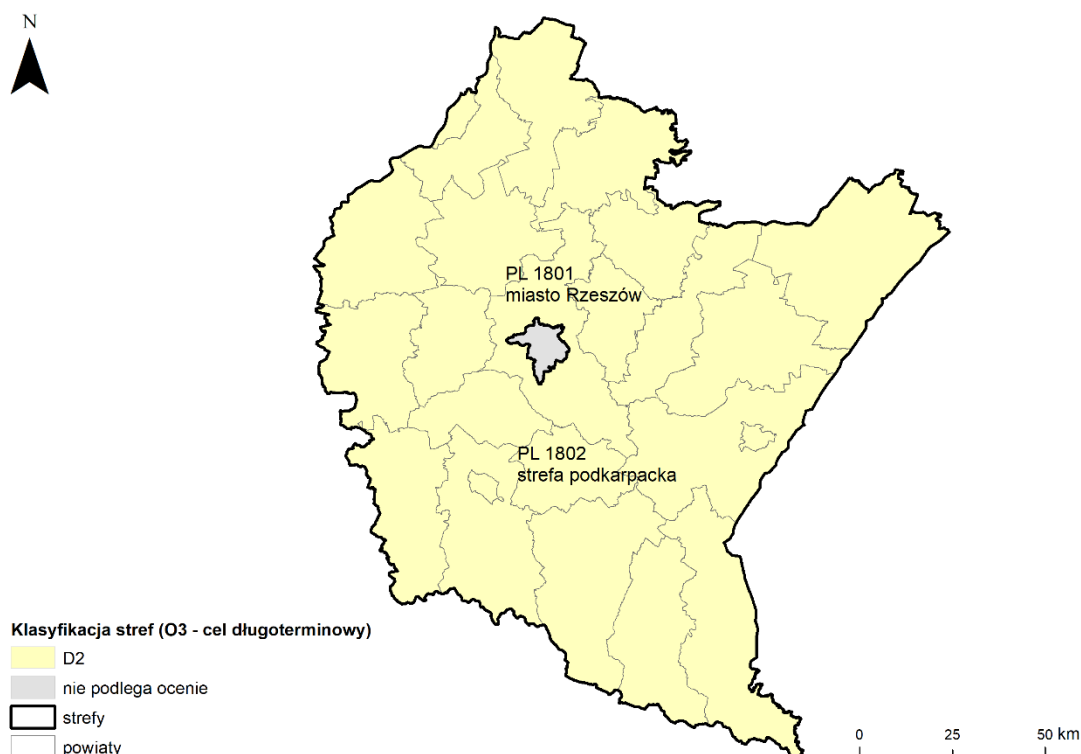
Drugim parametrem dla ozonu w kryterium ochrony roślin, podlegającym ocenie rocznej, jest dotrzymanie poziomu celu długoterminowego. Poziom ten uznaje się za dotrzymany jeżeli w roku podlegającym ocenie wartość AOT40 ozonu nie przekroczyła poziomu 6000 µg/m³·h. Do oceny jakości powietrza w zakresie dotrzymania celu długoterminowego dla wartości AOT40 ozonu na terenie województwa podkarpackiego wykorzystano metodę szacowania opartą na wynikach modelowania za rok 2021. Wyniki pomiarów ozonu ze stacji monitoringu powietrza za rok 2021 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 7.36. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej O₃ - ochrona roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomu docelowego	Klasa strefy dla O ₃ wg poziomemu celu długoterminowego
1	PL1802	strefa podkarpacka	A	D2



Rysunek 7.65. Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.66 Klasyfikacja stref w województwie podkarpackim dla ozonu dla wartości AOT40, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

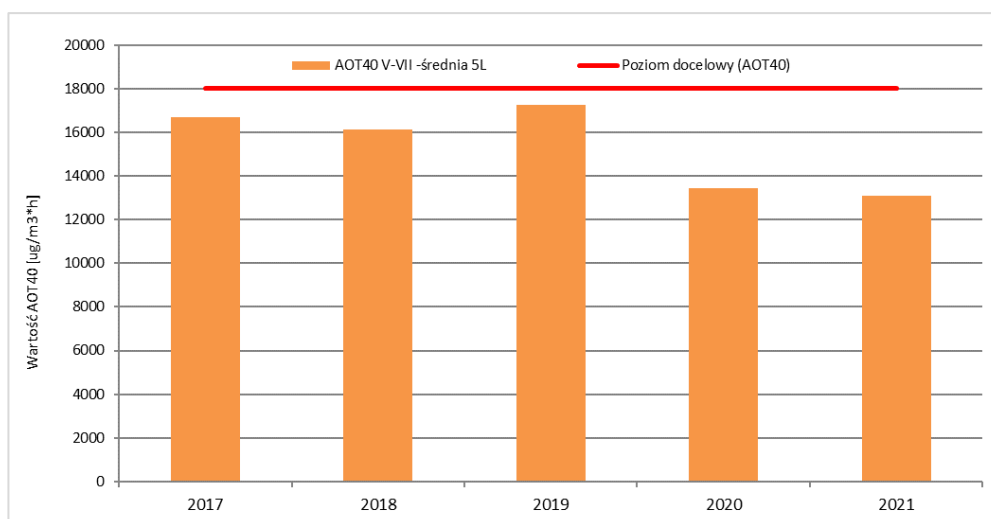
Tabela 7.37. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

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, Ośrodek edukacyjno-muzealny MPN	automatyczny	99	11234	13088

Pomiary stężeń ozonu ze względu na ochronę roślin prowadzone były w 2021 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 2021 r. wartość AOT40 na stacji w Krempnej wyniosła $11234 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Pięcioletnia wartość AOT40 wyliczona na podstawie 5-letniego okresu pomiarowego (lata 2017-2021) była niższa od poziomu docelowego i wyniosła $13088 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (73% poziomu docelowego).

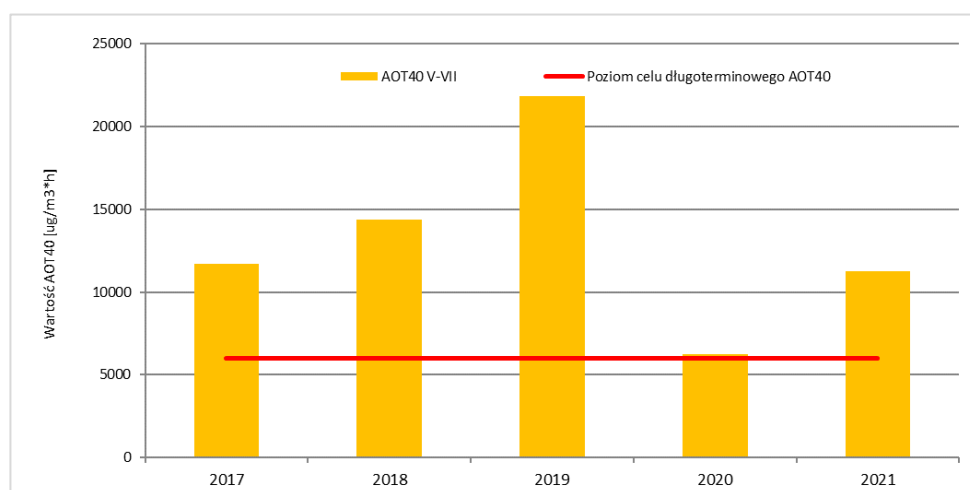


Rysunek 7.67. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w Krempnej w województwie podkarpackim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu docelowego w latach 2017 - 2021 (wartości uśrednione dla okresów 5-letnich) [źródło: GIOŚ]

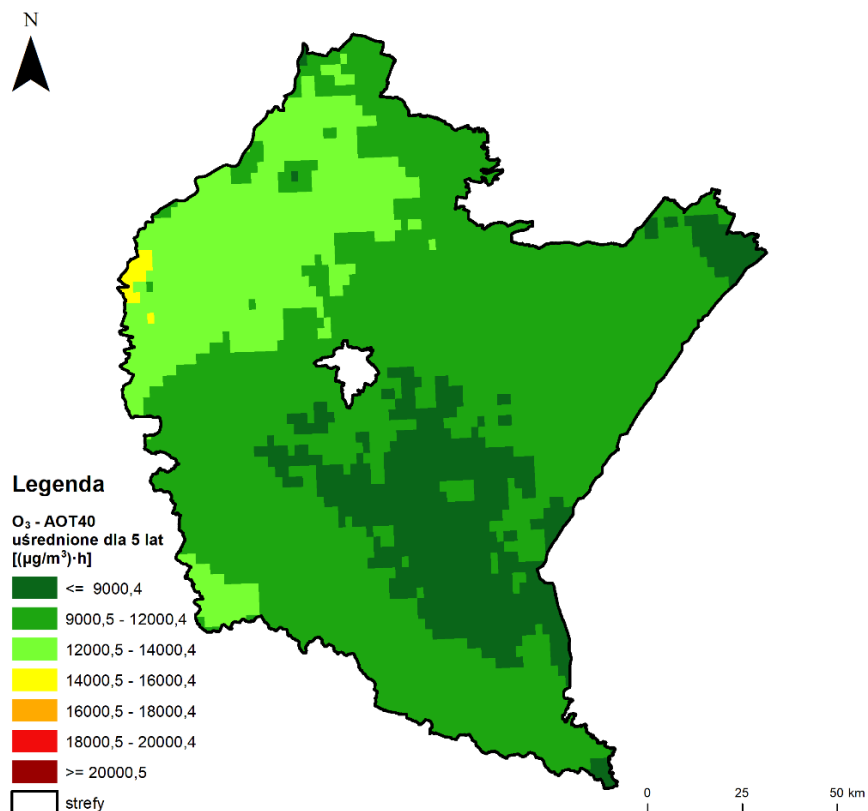
Rozkład wartości AOT40 dla 2021 r., wykonany w oparciu o wyniki pomiarów i wyniki modelowania ozonu, wskazał występowanie tego parametru na obszarze strefy podkarpackiej w przedziale 1365-13392 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

Wyniki modelowania wartości AOT40 uśrednione dla pięciu lat (2017-2021) wykazały wartości w przedziale od 6260-14239 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Poziom docelowy został dotrzymany. Najwyższe wartości, wystąpiły w powiecie mieleckim.

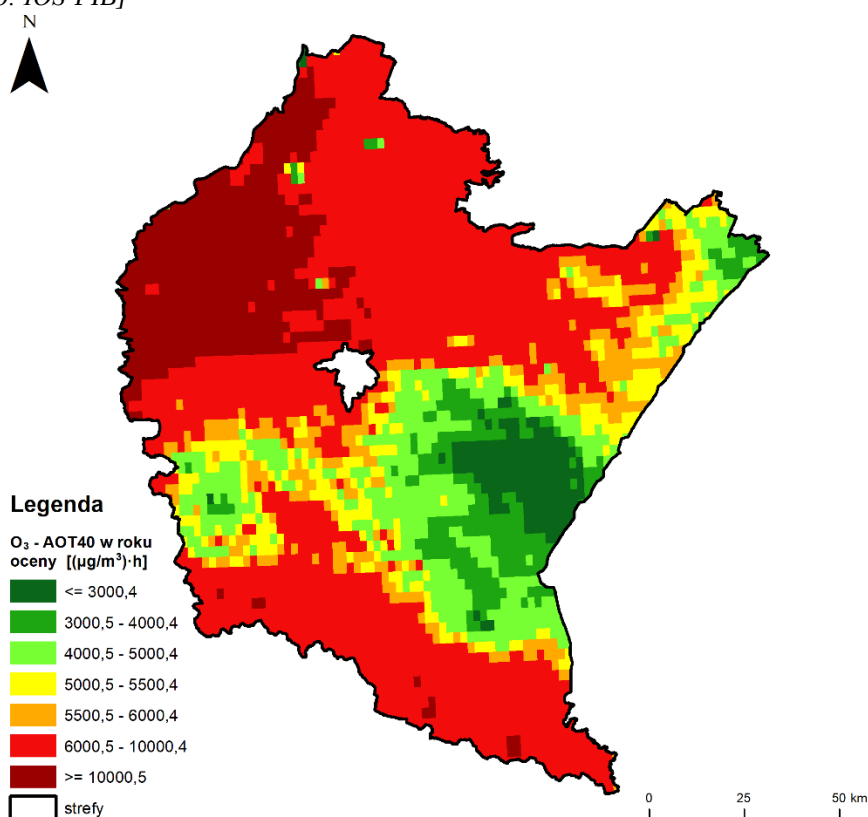
Wartość AOT40 w 2021 r. obliczona z wartości 1-godzinnych ozonu ze stacji w Krempnej wykazała przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu - 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.



Rysunek 7.68. Przebieg wartości wskaźnika AOT40 dla ozonu na stanowisku pomiarowym w Krempnej w województwie podkarpackim, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin, na tle poziomu celu długoterminowego w latach 2017 - 2021 (wartości dla danego roku) [źródło: GIOŚ]



Rysunek 7.69. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 uśrednionego dla okresu 5 lat województwie podkarpackim w 2021 roku, będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: IOŚ-PIB]



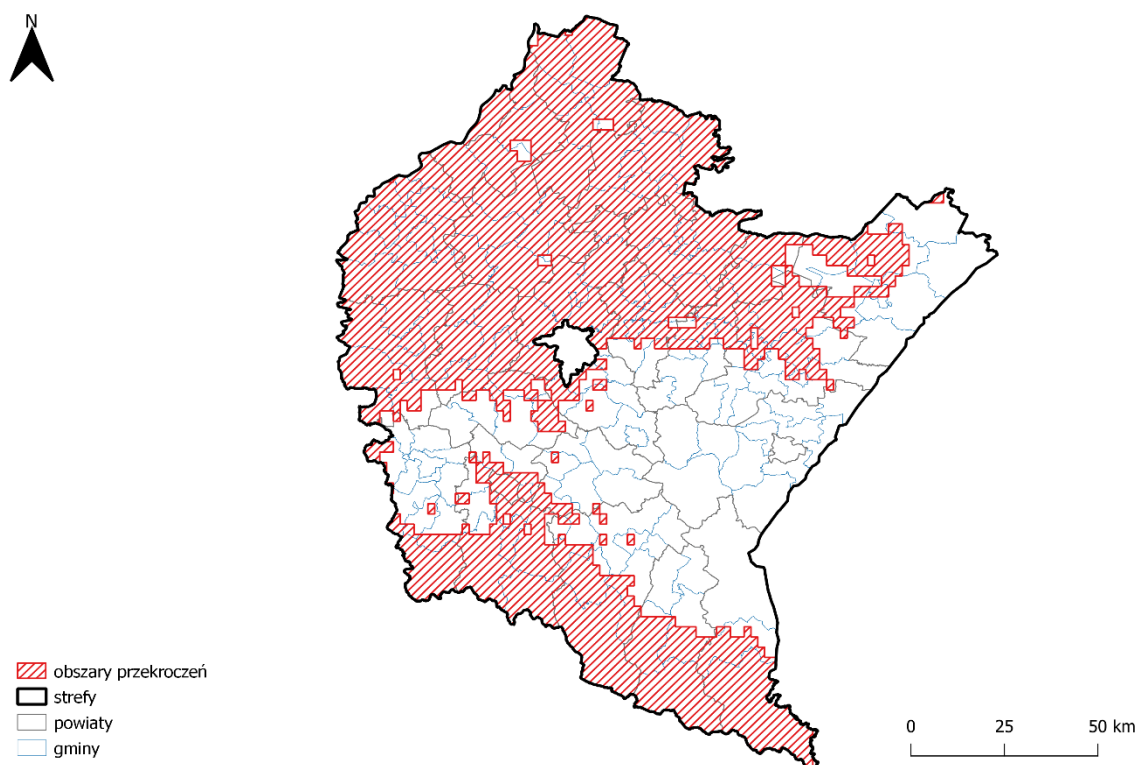
Rysunek 7.70. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika AOT40 w województwie podkarpackim w 2021 roku, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2021 wykonanego przez IOŚ-PIB [źródło: GIOŚ, IOŚ-PIB]

Wykonany w oparciu o wyniki modelowania rozkład stężeń ozonu troposferycznego wskazał przekroczenie w 2021 r. poziomu celu długoterminowego ozonu na obszarze 10 907 km² strefy podkarpackiej (61,6% powierzchni strefy). W obszarze przekroczenia znajduje się 10 127,7 km² powierzchni ekosystemów roślinnych wrażliwych na wysokie stężenia ozonu.

Tabela 7.38. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu w roku 2021 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 [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	10 907,1	61,6%	10 127,7

* Jako obszary ekosystemów uwzględniono tereny naturalne (obejmujące lasy i ekosystemy naturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne) oraz tereny rolne. Nie włączono terenów antropogenicznych (np. zabudowa miejska, tereny przemysłowe, komunikacyjne, budowy itp.). Wartość oszacowana na podstawie zasobów bazy Corine Land Cover 2018.



Rysunek 7.71. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 ozonu ustanowionego ze względu na ochronę roślin w województwie podkarpackim w 2021 roku [źródło: GIOŚ]

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Podlegające ocenie za rok 2021 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 do poziomu celu długoterminowego ozonu w kryterium ochrony roślin w 2021 r. strefa podkarpacka zaliczona została do klasy D2. Wyznaczony obszar przekroczenia w strefie podkarpackiej objął 10 907,1 km² (61,6% powierzchni strefy).

Tabela 7.39. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021, dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin [źródło: GIOŚ]

L.p.	Kod strefy	Nazwa strefy	SO ₂	NO _x	O ₃
1	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 2021 w kryterium ochrony zdrowia wykazała:

- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀, w zakresie dobowego poziomu dopuszczalnego w województwie. Strefa miasto Rzeszów o kodzie PL1801 i 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 PMS, zlokalizowanych w obszarach przekroczenia.

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 17 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀. W jednym obszarze przekroczenia, w rejonie ul. Piłsudskiego w bezpośrednim sąsiedztwie drogi, dominującym źródłem emisji powodującym przekroczenie jest emisja liniowa (komunikacyjna). Wzdłuż ulicy po obu stronach znajduje się zwarta zabudowa, dodatkowo utrudniająca rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.

W pozostałych obszarach przekroczenia dominującym źródłem emisji, powodującym przekroczenie jest emisja powierzchniowa (sektor komunalno-bytowy).

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 15 obszarów przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀. We wszystkich obszarach przekroczenia dominującym źródłem emisji, powodującym przekroczenie jest emisja powierzchniowa (sektor komunalno-bytowy). Wyznaczone obszary przekroczenia objęły głównie teren miejski i tereny podmiejskie przylegające do miast.

- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5}, w zakresie średniorocznego poziomu dopuszczalnego 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 PMS, zlokalizowanych w obszarach przekroczenia.

Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 10 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II. W jednym obszarze przekroczenia, w rejonie ul. Piłsudskiego w bezpośrednim sąsiedztwie drogi, dominującym źródłem emisji powodującym przekroczenie jest emisja liniowa (komunikacyjna). Wzdłuż ulicy po obu stronach znajduje się zwarta zabudowa, dodatkowo utrudniająca rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.

W pozostałych obszarach przekroczenia dominującym źródłem emisji, powodującym przekroczenie jest emisja powierzchniowa (sektor komunalno-bytowy).

Na terenie strefy podkarpackiej wyznaczono 13 obszarów przekroczenia średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II. We wszystkich obszarach przekroczenia dominującym źródłem emisji, powodującym przekroczenie jest emisja powierzchniowa (sektor komunalno-bytowy). Wyznaczone obszary przekroczenia objęły głównie teren miejski i tereny podmiejskie przylegające do miast.

- utrzymujące się zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem w pyłe zawieszonym PM₁₀, 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 PMS, zlokalizowanych w województwie podkarpackim. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczono 7 obszarów przekroczenia. Na obszarze strefy podkarpackiej wyznaczono 86 obszarów przekroczenia obejmujących tereny miejskie, podmiejskie i pozamiejskie. We wszystkich obszarach przekroczenia dominującym źródłem emisji, powodującym przekroczenie jest emisja powierzchniowa (sektor komunalno-bytowy).
- 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 PMS, zlokalizowanych w województwie podkarpackim. Na terenie strefy miasto Rzeszów wyznaczony obszar przekroczenia objął prawie cały obszar miasta Rzeszów. Na obszarze strefy podkarpackiej wyznaczono 18 obszarów przekroczenia obejmujących tereny miejskie, podmiejskie i pozamiejskie.

Ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim za rok 2021 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 PMS, zlokalizowanej w strefie. Wyznaczony obszar przekroczenia objął ponad 61,6% obszaru strefy podkarpackiej, w tym 10 127,7 km² powierzchni ekosystemów roślinnych wrażliwych na wysokie stężenia ozonu.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 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 [%]
Pyl zawieszony PM10 – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	14,7	11,4%	43 065	21,9%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny	Śr. 24-godz.	86,5	0,5%	123 746	6,4%
Pyl zawieszony PM2,5 – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	10,8	8,4%	38 543	19,6%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	64,5	0,4%	120 117	6,2%
B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom docelowy	Średnia roczna	112,6	87,3%	189 920	96,6%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom docelowy	Średnia roczna	2 837,1	16,0%	1 013 989	52,7%
Ozon – ochrona zdrowia							
PL1801	miasto Rzeszów	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	105,4	81,7%	189 028	96,1%
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	12 816,7	72,3%	1 272 841	66,1%

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2021 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 [%]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
Ozon – ochrona roślin						
PL1802	strefa podkarpacka	Poziom celu długoterminowego	AOT40	10 907,1	61,6%	10 127,7

* Jako obszary ekosystemów uwzględniono tereny naturalne (obejmujące lasy i ekosystemy naturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne) oraz tereny rolne. Nie włączono terenów antropogenicznych (np. zabudowa miejska, tereny przemysłowe, komunikacyjne, budowy itp.). Wartość oszacowana na podstawie zasobów bazy Corine Land Cover 2018.

9. Udokumentowanie wyników oceny

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla województwa podkarpackiego za 2021 rok wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach

monitoringu włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Pomiarów realizowanych było 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. 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 2021 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 <https://klimat.imgw.pl>,
- Instytut Ochrony Środowiska - PIB - dane dot. modelowania matematycznego i emisji (KOBiZE).

Powszechnie dostępnym źródłem informacji na temat jakości powietrza na obszarze województwa podkarpackiego jest 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. Główny element oceny jakości powietrza w województwie za rok 2021, 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.
2. Zanieczyszczenia gazowe objęte programem badań na terenie województwa podkarpackiego w roku 2021, 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.
3. Wyniki badań powietrza atmosferycznego prowadzone w 2021 r. wykazały ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza w województwie podkarpackim pyłem zawieszonym PM₁₀ mierzonym w kryterium ochrony zdrowia. W końcowej klasyfikacji strefy miasto Rzeszów i podkarpacka otrzymały klasę C. Na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono 32 obszary przekroczenia w zakresie normy dobowej pyłu zawieszonego PM₁₀. W strefie miasto Rzeszów wyznaczono 17 obszarów przekroczenia. Jeden z nich związany był głównie z emisją komunikacyjną a pozostałe z emisją z sektora komunalno-bytowego. W strefie podkarpackiej wyznaczono 15 obszarów przekroczenia związanych z emisją z sektora komunalno-bytowego. Wszystkie obszary przekroczenia dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ objęły swoim zasięgiem 101,2 km² (0,6% regionu) zamieszkałych przez 166 811 mieszkańców. W stosunku do roku 2020 obszar przekroczenia zwiększył się o 0,5% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀ wzrosła o 136 460.

4. Wyniki badań powietrza atmosferycznego prowadzone w 2021 r. w regionie wykazały przekroczenie średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} 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 23 obszary przekroczenia w zakresie normy średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} fazy II. W strefie miasto Rzeszów wyznaczono 10 obszarów przekroczenia. Jeden z nich związany był głównie z emisją komunikacyjną a pozostałe z emisją z sektora komunalno-bytowego. W strefie podkarpackiej wyznaczono 13 obszarów przekroczenia związanych z emisją z sektora komunalno-bytowego. Wszystkie obszary przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} objęły swoim zasięgiem 75,3 km² (0,4% regionu) zamieszkałych przez 158 660 mieszkańców. W stosunku do roku 2020 obszar przekroczenia zwiększył się o 0,3% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} wzrosła o 118 215.

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.

5. Dla metali w pyłe zawieszonym PM₁₀ (arsen, kadm, nikiel, ołów) poziomy dopuszczalne/docelowe zostały dotrzymane na obszarze całego województwa.
6. Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ przekroczyły poziom docelowy we wszystkich punktach pomiarowych na obszarach miejskich. Spośród objętych w 2021 r. pomiarami obszarów uzdrowisk średnioroczny poziom docelowy benzo(a)pirenu został dotrzymany w Iwoniczu-Zdroju i Rymanowie-Zdroju, natomiast przekroczenie wystąpiło w Latoszynie. Strefy miasto Rzeszów i podkarpacka zaliczone zostały do klasy C. Na terenie województwa podkarpackiego wyznaczono 93 obszary przekroczenia w zakresie średniorocznego poziomu docelowego benzo(a)pirenu. W strefie miasto Rzeszów wyznaczono 7 obszarów przekroczenia związanych z emisją z sektora komunalno-bytowego. W strefie podkarpackiej wyznaczono 86 obszarów przekroczenia związanych z emisją z sektora komunalno-bytowego. Wszystkie obszary przekroczenia docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu objęły swoim zasięgiem 2949,7 km² (16,5% regionu) zamieszkałych przez 1 203 909 mieszkańców. W stosunku do roku 2020 obszar przekroczenia zwiększył się o 6,7% powierzchni regionu, a liczba mieszkańców regionu narażonych na ponadnormatywne zanieczyszczenie powietrza B(a)P wzrosła o 371 802.
7. Wykazane w ocenie za rok 2021 pogorszenie jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5} i benzo(a)pirenu w stosunku do roku 2020 w znacznej mierze związane było z warunkami meteorologicznymi występującymi w sezonie zimowym, gdy wzrasta emisja zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego. Rok 2021 był chłodniejszy niż 2020. W styczniu, lutym i grudniu średnie temperatury były ujemne. Niższe temperatury w okresie zimowym wpłynęły na większe zapotrzebowanie na ciepło, a tym samym na zwiększenie emisji do powietrza. W 2021 r. wystąpił znaczny

udział okresów ze słabym wiatrem, co miało wpływ na kumulowanie się zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 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 2021 r. poz. 845)

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 (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029) (*dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}*)

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

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

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

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

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

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania
- **S24** stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szósta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. 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-godzinny większym od $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **SXY,Z** - percentyl na poziomie XY,Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY,Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90,4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24godzinnego, której nie przekracza 90,4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40** - wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **AOT40_{5L}** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1.

Załącznik 1

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podkarpackim w 2021 r.

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **PM10**, Typ normy: **poziom dopuszczalny** [źródło: GIOŚ]

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
PL1801	miasto Rzeszów	Śr. 24-godz.	SYT_2021_PK_W1_PL1801_PM10_OZ_PD_Dni_przechr_1	Rzeszów, Śródmieście	rejon ul. Piłsudskiego	0,1	500	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
			SYT_2021_PK_W1_PL1801_PM10_OZ_PD_Dni_przechr_2	miasto Rzeszów, obszary przekroczenia wystąpiły w 15 obrębach ewidencyjnych miasta	obróby ewidencyjne: Zwięczyca, Budziwój, Biała, Zalesie, Matysówka, Słocina, Wilkowyja, Załęże, Pobitno, Staromieście, Przybyszówka, Staroniwa, Baranówka, Miłocin, Pogwizdów	14,6	42 565	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 24-godz.	SYT_2021_PK_W1_PL1802_PM10_OZ_PD_Dni_przechr_1	12 gmin w strefie podkarpackiej z powiatów: rzeszowskiego, mieleckiego i dębickiego	Obszar przekroczenia wystąpił w 12 gminach położonych w strefie podkarpackiej. Obszar przekroczenia wystąpił na obszarach miejskich i wiejskich strefy podkarpackiej	86,5	123 746	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zanieczyszczenie: **PM2,5**, Typ normy: **poziom dopuszczalny – II faza** [źródło: GIOŚ]

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
PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	SYT_2021_PK_W1_PL1801_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Rzeszów, Śródmieście	rejon ul. Piłsudskiego	0,1	500	Oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków
			SYT_2021_PK_W1_PL1801_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_2	Rzeszów obszar przekroczenia wystąpił na terenie 11 obrębów ewidencyjnych miasta	obróby ewidencyjne: Wilkowyja, Słocina, Zalesie, Biała, Matysówka, Zwiężczyca, Staroniwa, Przybyszówka, Baranówka, Staromieście, Pogwizdów.	10,7	38 043	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	SYT_2021_PK_W1_PL1802_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	15 gmin w strefie podkarpackiej z powiatów: rzeszowskiego, mieleckiego, dębickiego, niżańskiego, stalowowolskiego, jarosławskiego	Obszary przekroczenia wystąpiły na terenach miejskich i wiejskich w 15 gminach.	64,5	120 117	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń powietrza spoza granic kraju (transgraniczny charakter zanieczyszczenia); Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zanieczyszczenie: **B(a)P**, Typ normy: **poziom docelowy** [źródło: GIOŚ]

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
PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	SYT_2021_PK_W1_PL1801_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	miasto Rzeszów	Wszystkie obręby ewidencyjne miasta Rzeszowa w całości lub w części	112,6	189 920	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	SYT_2021_PK_W1_PL1802_BaP(PM10)_OZ_PDC_Śr.roczna_1	124 gmin w strefie podkarpackiej w całości lub w części	Obszar przekroczenia wystąpił na terenach miejskich i wiejskich strefy podkarpackiej w 124 gminach.	2 837,1	1 013 989	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Zanieczyszczenie: **O₃**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego** [źródło: GIOŚ]

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
PL1801	miasto Rzeszów	Śr. 8-godz.	SYT_2021_PK_W1_PL1801_O3_OZ_PCDT_Dni_przechr_1	miasto Rzeszów	Wszystkie obręby ewidencyjne miasta Rzeszowa w całości lub w części	105,4	189 028	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy
PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 8-godz.	SYT_2021_PK_W1_PL1802_O3_OZ_PCDT_Dni_przechr_1	139 gmin w strefie podkarpackiej na terenie wszystkich powiatów	Obszary przekroczenia wystąpiły na obszarach miejskich i wiejskich w 139 gminach strefy podkarpackiej	12 816,7	1 272 841	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

Ocena pod kątem ochrony roślin

Zanieczyszczenie: O₃, Typ normy: **poziom celu długoterminowego** [źródło: GIOŚ]

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
PL1802	strefa podkarpacka	AOT40	SYT_2021_PK_W1_PL1802_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	133 gminy w strefie podkarpackiej na terenie 23 powiatów	Obszary przekroczenia wystąpiły na terenie 133 gmin w strefie podkarpackiej	10 907,1	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	Napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy

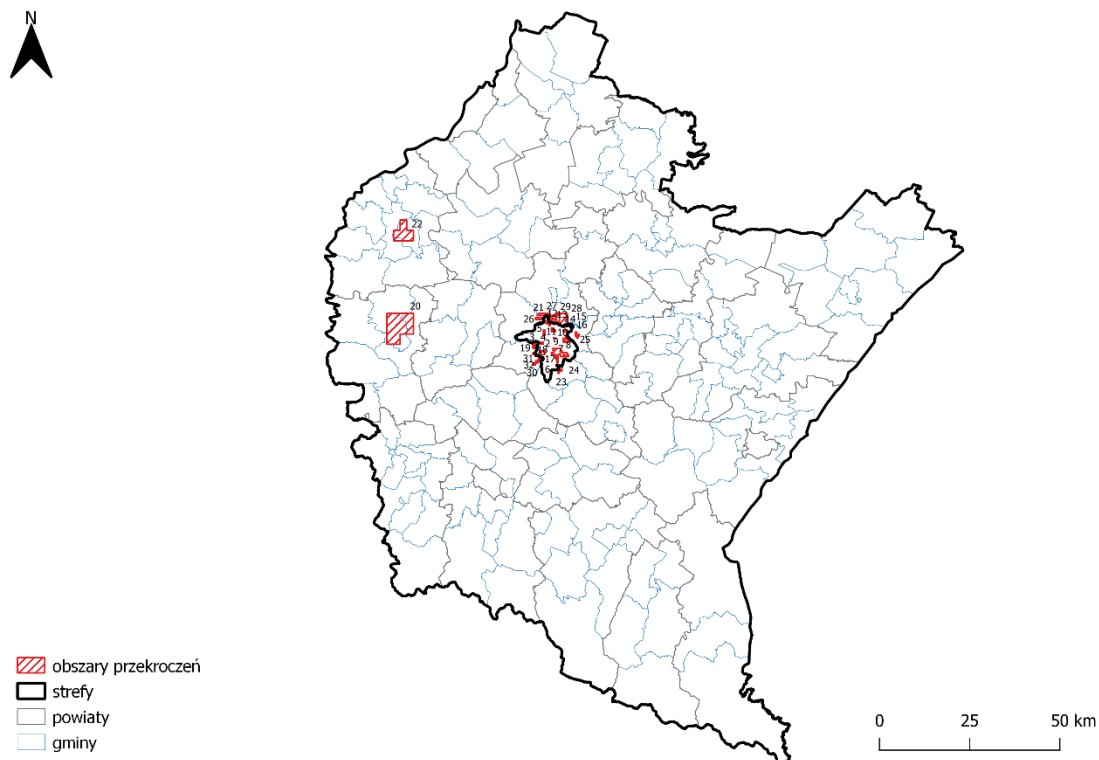
Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie [źródło: GIOŚ]

Cel ochrony	Wskaźnik	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona Roślin	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1802	strefa podkarpacka	AOT40	Adamówka (w); Baligród (w); Baranów Sandomierski (mw); Besko (w); Białobrzegi (w); Boguchwała (mw); Bojanów (w); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Brzyska (w); Bukowsko (w); Błażowa (mw); Chmielnik (w); Chorkówka (w); Cieszanów (mw); Cisna (w); Cmolas (w); Czarna (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Domaradz (w); Dukla (mw); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Gawłuszowice (w); Gać (w); Gorzyce (w); Grodzisko Dolne (w); Grębów (w); Głogów Małopolski (mw); Haczów (w); Harasiuki (w); Hyżne (w); Iwierzycy (w); Iwonicz-Zdrój (mw); Jarocin (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Jasienica Rosielna (w); Jasło (w); Jaśliska (w); Jedlicze (mw); Jeżowe (w); Jodłowa (w); Kamień (w); Kolbuszowa (mw); Komańcza (w); Korczyn (w); Krasne (w); Krempna (w); Krosno (m); Krościenko Wyżne (w); Krzeszów (w); Kuryłówka (w); Laszki (w); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lubenia (w); Lutowiska (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Majdan Królewski (w); Markowa (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); Oleszyce (mw); Osiek Jasielski (w); Ostrów (w); Padew Narodowa (w); Pawłosiów (w); Pilzno (mw); Przecław (mw); Przeworsk (m); Przeworsk (w); Pysznica (w); Radomyśl Wielki (mw); Radomyśl nad Sanem (w); Radymno (m); Radymno (w); Rakszawa (w); Raniżów (w); Ropczyce (mw); Rożwienica (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); Świlcza (w); Tarnobrzeg (m); Tarnowiec (w); Tryńcza (w); Trzebownisko (w); Tuszów Narodowy (w); Tyczyn (mw); 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); Żołynia (w); Żyraków (w)

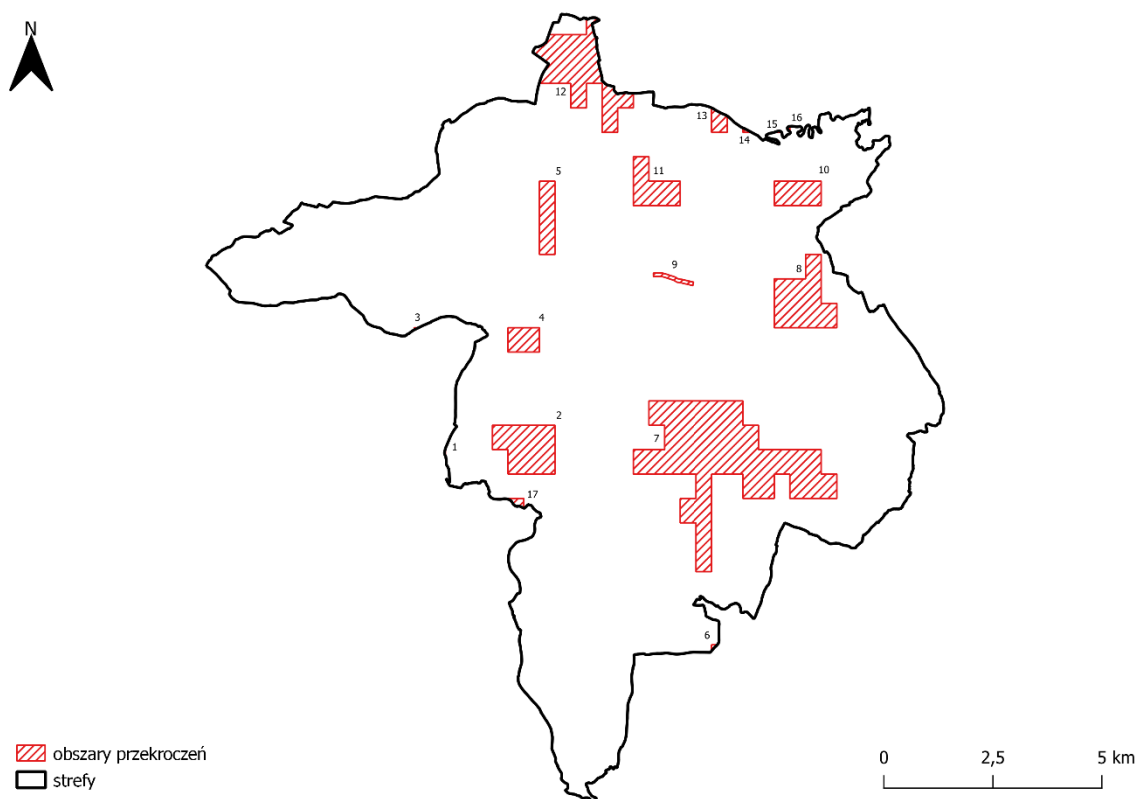
Ochrona Zdrowia	BaP(PM10)	Poziom docelowy	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	Baranów Sandomierski (mw); Besko (w); Białobrzegi (w); Boguchwała (mw); Bojanów (w); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Brzyska (w); Bukowsko (w); Błażowa (mw); Chmielnik (w); Chorkówka (w); Cmolasy (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Domaradz (w); Dukla (mw); Dydnia (w); Dynów (m); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Fryszak (w); Gawłuszowice (w); Gać (w); Gorzyce (w); Grębów (w); Głogów Małopolski (mw); Haczów (w); Harasiuki (w); Hyżne (w); Iwierzycy (w); Iwonicz-Zdrój (mw); Jarocin (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Jasienica Rosielna (w); Jasło (m); Jasło (w); Jaślicka (w); Jedlicze (mw); Jeżowe (w); Jodłowa (w); Kamień (w); Kańczuga (mw); Kolbuszowa (mw); Korczyn (w); Kołaczycy (mw); Krasieczyn (w); Krasne (w); Krosno (m); Krośnice Wyżne (w); Krzeszów (w); Lesko (mw); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lubenia (w); Majdan Królewski (w); Markowa (w); Miejsce Piastowe (w); Mielec (m); Mielec (w); Niebylec (w); Nisko (mw); Niwiska (w); Nowa Dęba (mw); Nowa Sarzyna (mw); Nowy Żmigród (w); Oleszyce (mw); 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); Radymno (m); Radymno (w); Rakiszawa (w); Raniżów (w); Ropczyce (mw); Rudnik nad Sanem (mw); Rymanów (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); Ustrzyki Dolne (mw); Wadowice Górne (w); Wielopole Skrzyńskie (w); Wiśniowa (w); Wiązownica (w); Wojaszkówka (w); Zagórz (mw); Zaklików (mw); Zaleszany (w); Zarszyn (w); Świlecza (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Żołynia (w); Żurawica (w); Żyraków (w)
	O ₃	Poziom celu długoterminowego	PL1801	miasto Rzeszów	Śr. 8-godz.	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 8-godz.	Adamówka (w); Baligród (w); Baranów Sandomierski (mw); Besko (w); Białobrzegi (w); Bircza (w); Boguchwała (mw); Bojanów (w); Borowa (w); Brzostek (mw); Brzozów (mw); Bukowsko (w); Chorkówka (w); Chłopice (w); Cieszanów (mw); Cisna (w); Cmolasy (w); Czarna (w); Czarna (w); Czarna (w); Czermin (w); Czudec (w); Domaradz (w); Dubiecko (mw); Dukla (mw); Dydnia (w); Dzikowiec (w); Dębica (m); Dębica (w); Dębowiec (w); Fredropol (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); Jaślicka (w); Jeżowe (w); Jodłowa (w); Kamień (w); Kolbuszowa (mw); Komańcza (w); Korczyn (w); Krasieczyn (w); Krasne (w); Krempna (w); Krosno (m); Krośnice Wyżne (w); Krzeszów (w); Krzywczyna (w); Kuryłówka (w); Laszki (w); Lesko (mw); Leżajsk (m); Leżajsk (w); Lubaczów (m); Lubaczów (w); Lutowiska (w); Majdan Królewski (w); Markowa (w); Medyka (w); Miejsce Piastowe (w); Mielec (m); Mielec (w); Narol (mw); 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); Przecław (mw); Przemyśl (m); Przemyśl (w); Przeworsk (m); Przeworsk (w); Pysznica (w); Radomyśl Wielki (mw); Radomyśl nad Sanem (w); Radymno (m); Radymno (w); Rakiszawa (w); Raniżów (w); Rokietnica (w); Ropczyce (mw); Rożniewica (w); Rudnik nad Sanem (mw); Rymanów (mw); Sanok (m); Sanok (w); Sieniawa (mw); Sokołów Małopolski (mw); Solina (w); Stalowa Wola (m); Stary Dzików (w); Strzyżów (mw); Stubno (w); Sędziszów Małopolski (mw); Tarnobrzeg (m); Tryńcza (w); Trzebownisko (w); Tuszów Narodowy (w); Tyrawa Wołoska (w); Ulanów (mw); Ustrzyki Dolne (mw); Wadowice Górne (w); Wielkie Oczy (w); Wielopole Skrzyńskie (w); Wiśniowa (w); Wiązownica (w); Zagórz (mw); Zaklików (mw); Zaleszany (w); Zarszyn (w); Zarzecze (w); Świlecza (w); Łańcut (m); Łańcut (w); Żołynia (w); Żurawica (w); Żyraków (w)

	PM10	Poziom dopuszczalny	PL1801	miasto Rzeszów	Śr. 24-godz.	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Śr. 24-godz.	Boguchwała (mw); Czarna (w); Dębica (m); Dębica (w); Głogów Małopolski (mw); Krasne (w); Mielec (m); Mielec (w); Trzebownisko (w); Tyczyn (mw); Świlcza (w); Żyraków (w)
	PM2,5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL1801	miasto Rzeszów	Średnia roczna	Rzeszów (m)
			PL1802	strefa podkarpacka	Średnia roczna	Boguchwała (mw); Dębica (m); Dębica (w); Jarosław (m); Jarosław (w); Krasne (w); Mielec (m); Mielec (w); Nisko (mw); Pawłosiów (w); Pysznica (w); Trzebownisko (w); Tyczyn (mw); Świlcza (w); Żyraków (w)

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



a) województwo podkarpackie

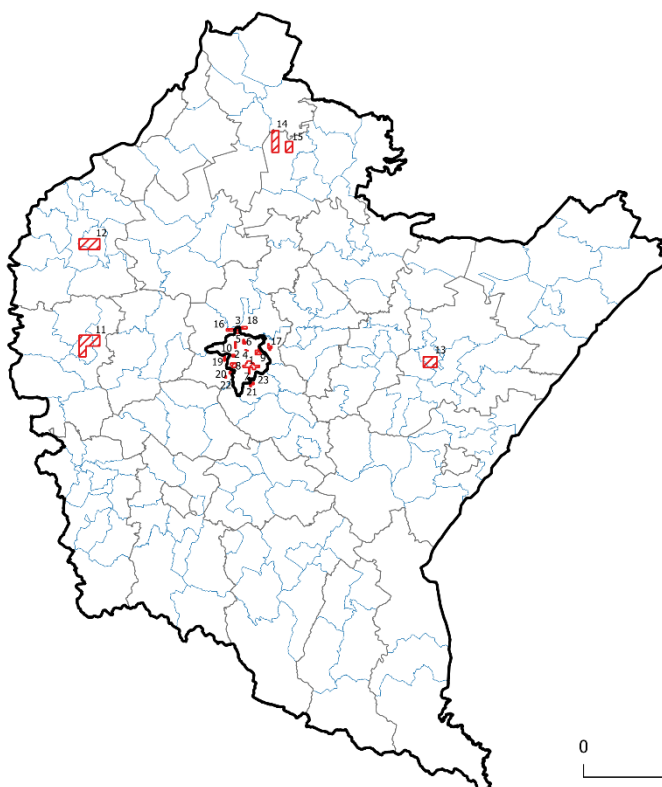


b) miasto Rzeszów

Rysunek 1. Zasięg podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim w 2021 r. [źródło: GIOŚ]

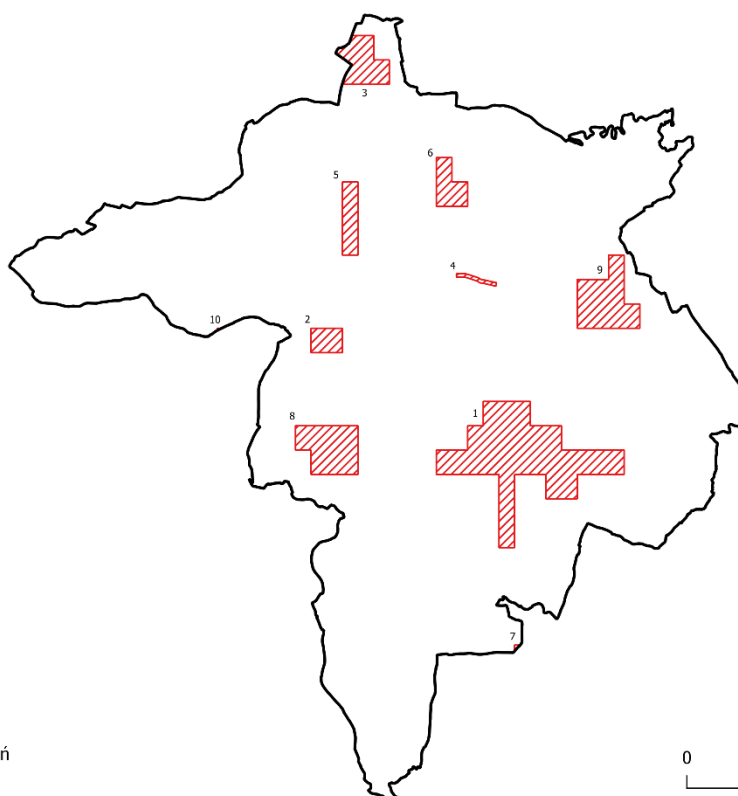
Tabela 1. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w województwie podkarpackim
[źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	<0,05	43 065
	2	1,4	
	3	<0,05	
	4	0,4	
	5	0,6	
	6	<0,05	
	7	6,8	
	8	1,6	
	9	0,1	
	10	0,6	
	11	0,8	
	12	2,2	
	13	0,2	
	14	<0,05	
	15	<0,05	
	16	<0,05	
	17	0,1	
strefa podkarpacka	18	0,4	123 746
	19	0,8	
	20	49,8	
	21	1,2	
	22	19,8	
	23	0,4	
	24	0,2	
	25	1,0	
	26	1,3	
	27	3,3	
	28	6,6	
	29	0,2	
	30	0,4	
	31	0,4	
	32	0,7	



▨ obszary przekroczeń
▭ strefy
□ powiaty
□ gminy

a) województwo podkarpackie



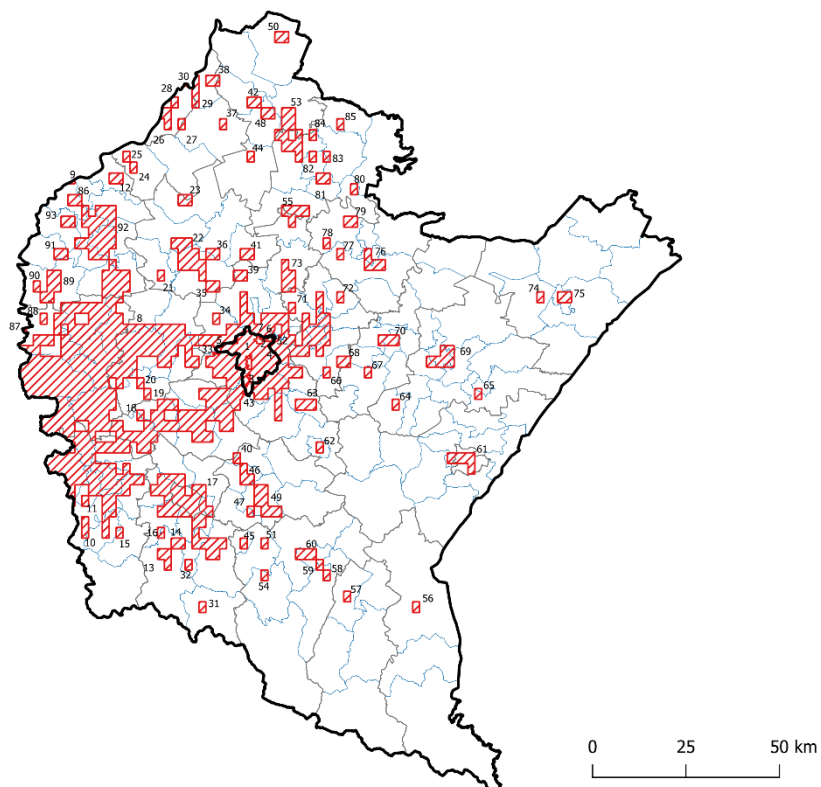
▨ obszary przekroczeń
▭ strefy

b) miasto Rzeszów

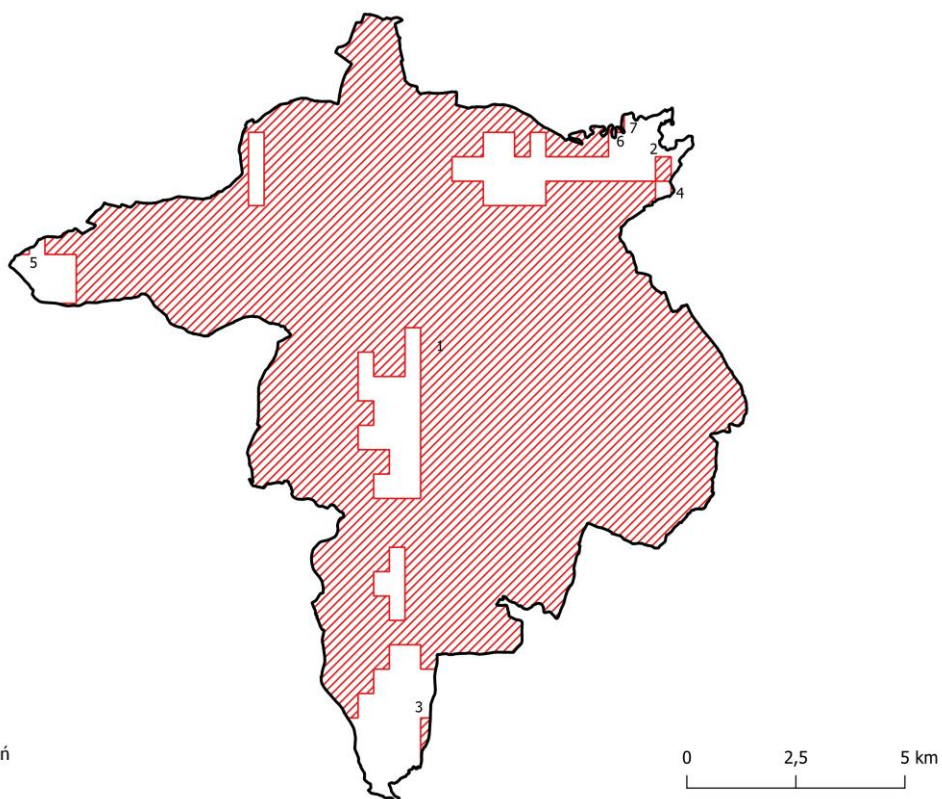
Rysunek 2. Zasięg podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} faza II w województwie podkarpackim w 2021 r. [źródło: GIOŚ]

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

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	5,2	38 543
	2	0,4	
	3	0,9	
	4	0,1	
	5	0,6	
	6	0,6	
	7	<0,05	
	8	1,4	
	9	1,6	
	10	<0,05	
strefa podkarpacka	11	19,9	120 117
	12	14,9	
	13	10,0	
	14	9,9	
	15	4,9	
	16	1,3	
	17	1,0	
	18	0,8	
	19	0,6	
	20	0,4	
	21	0,4	
	22	0,2	
	23	0,2	



a) województwo podkarpackie



b) miasto Rzeszów

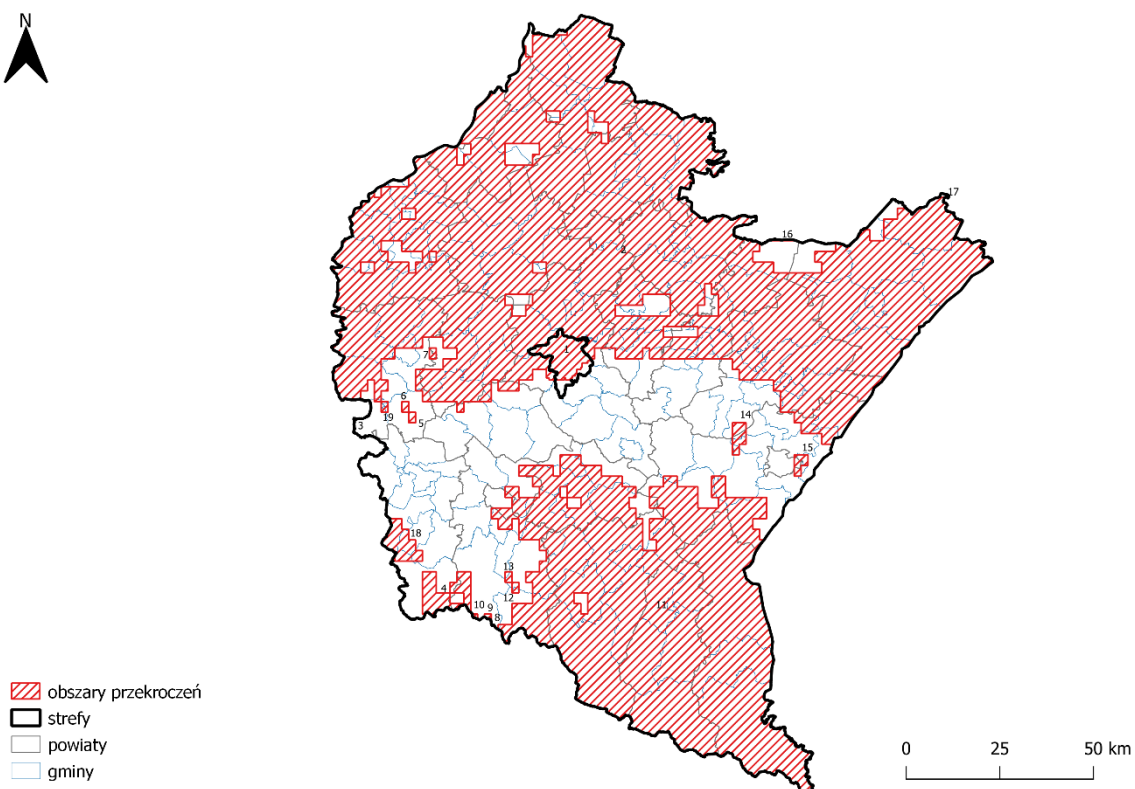
Rysunek 3. Zasięg podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podkarpackim w 2021 r. [źródło: GIOS]

Tabela 3. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń średniorocznego poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

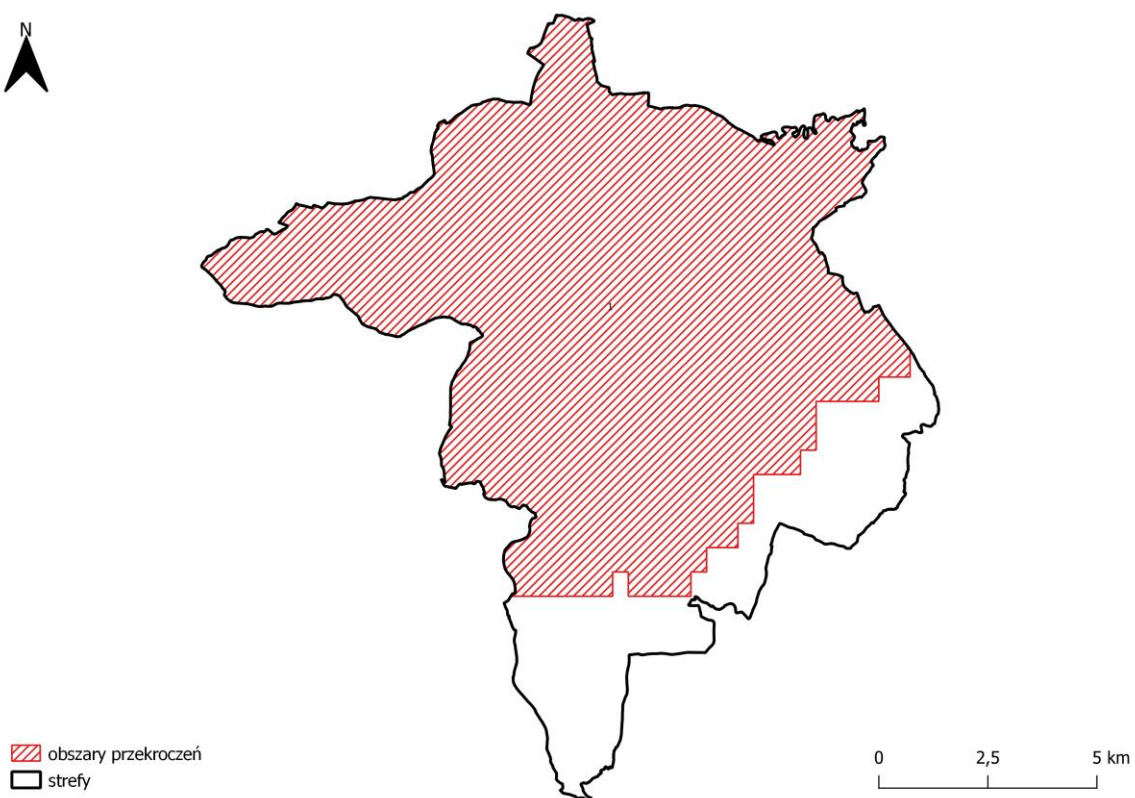
Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	112,3	189 920
	2	0,2	
	3	0,1	
	4	<0,05	
	5	<0,05	
	6	<0,05	
	7	<0,05	
strefa podkarpacka	8	1754,9	1 013 989
	9	1,0	
	10	10,0	
	11	5,0	
	12	9,9	
	13	15,1	
	14	10,1	
	15	5,0	
	16	5,0	
	17	175,6	
	18	5,0	
	19	5,0	
	20	5,0	
	21	5,0	
	22	54,5	
	23	9,9	
	24	4,9	
	25	4,9	
	26	12,1	
	27	4,9	
	28	4,9	
	29	12,9	
	30	0,4	
	31	5,0	
	32	5,0	
	33	0,2	
	34	5,0	
	35	9,9	
	36	9,9	
	37	4,9	
	38	9,8	
	39	9,9	
	40	5,0	
	41	9,9	

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	42	9,8	
	43	0,2	
	44	4,9	
	45	5,0	
	46	15,0	
	47	5,0	
	48	9,8	
	49	35,1	
	50	9,8	
	51	5,0	
	52	<0,05	
	53	54,2	
	54	5,0	
	55	24,7	
	56	5,0	
	57	5,0	
	58	5,0	
	59	5,0	
	60	15,1	
	61	25,0	
	62	5,0	
	63	15,0	
	64	5,0	
	65	5,0	
	66	5,0	
	67	5,0	
	68	10,0	
	69	29,9	
	70	14,9	
	71	5,0	
	72	5,0	
	73	24,8	
	74	5,0	
	75	9,9	
	76	19,8	
	77	5,0	
	78	5,0	
	79	9,9	
	80	4,9	
	81	9,9	
	82	4,9	
	83	4,9	
	84	4,9	

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
	85	4,9	
	86	9,9	
	87	1,0	
	88	5,0	
	89	29,8	
	90	5,0	
	91	9,9	
	92	108,9	
	93	9,9	



a) województwo podkarpackie

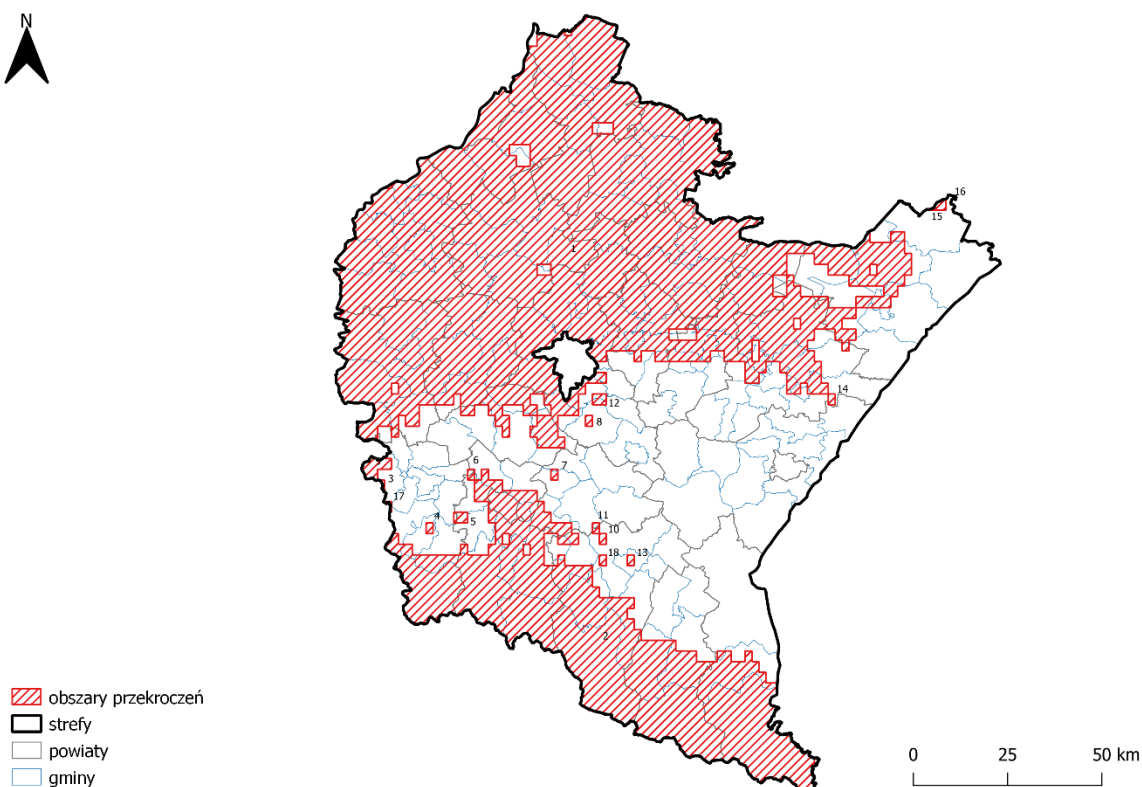


b) miasto Rzeszów

Rysunek 4. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 w kryterium ochrony zdrowia w województwie podkarpackim w 2021 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 4. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O₃ w kryterium ochrony zdrowia w województwie podkarpackim
[źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
miasto Rzeszów	1	105,4	189028
strefa podkarpacka	2	8551,0	1 272 841
	3	<0,05	
	4	93,1	
	5	5,0	
	6	5,0	
	7	5,0	
	8	<0,05	
	9	2,2	
	10	1,4	
	11	4030,5	
	12	5,0	
	13	5,0	
	14	25,0	
	15	15,0	
	16	1,6	
	17	<0,05	
	18	66,9	
	19	5,0	



Rysunek 5. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego O_3 w kryterium ochrony roślin w województwie podkarpackim w 2021 r. [źródło: GIOŚ]

Tabela 5. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń celu długoterminowego w kryterium ochrony roślin w województwie podkarpackim [źródło: GIOŚ]

Strefa	Nr podobszaru	powierzchnia w [km ²]	Powierzchnia obszarów ekosystemów objętych przekroczeniem [km ²]*
strefa podkarpacka	1	7993,8	10 127,7
	2	2808,6	
	3	1,8	
	4	5,0	
	5	10,0	
	6	5,0	
	7	5,0	
	8	5,0	
	9	28,4	
	10	5,0	
	11	5,0	
	12	10,0	
	13	5,0	
	14	5,0	
	15	7,3	
	16	0,5	
	17	1,7	
	18	5,0	

* Jako obszary ekosystemów uwzględniono tereny naturalne (obejmujące lasy i ekosystemy naturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne) oraz tereny rolne. Nie włączono terenów antropogenicznych (np. zabudowa miejska, tereny przemysłowe, komunikacyjne, budowy itp.). Wartość oszacowana na podstawie zasobów bazy Corine Land Cover 2018.