

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie

**Pięcioletnia ocena jakości powietrza
pod kątem jego zanieczyszczenia:
SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, O₃,
pyłem PM10 oraz As, Cd, Ni, Pb i BaP
w województwie małopolskim**

Wykonał:
Wydział Monitoringu Środowiska

Autorzy:
Liliana Czarnecka
Barbara Dębska
Barbara Pająk

Grafika:
Anna Burakowska
Grzegorz Piech

Zatwierdził:

Zastępca Małopolskiego Wojewódzkiego
Inspektora Ochrony Środowiska
mgr inż. Ryszard Listwan

Kraków, czerwiec 2010

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Cele pięcioletniej oceny jakości powietrza	4
3. Zakres oceny pięcioletniej	5
4. Kryteria oceny	6
4.1. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla SO ₂ , NO ₂ , NO _x , CO, C ₆ H ₆ , PM10, Pb	6
4.2. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla As, Cd, Ni, BaP	8
4.3. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla O ₃	10
5. Klasyfikacja stref w ocenie pięcioletniej i wynikające z niej wymagania dotyczące metod ocen rocznych	10
5.1. Klasyfikacja stref dla SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , PM10, Pb (ochrona zdrowia)	11
5.2. Klasyfikacja stref dla As, Cd, Ni, BaP (ochrona zdrowia)	18
5.3. Klasyfikacja stref dla ozonu (ochrona zdrowia)	22
5.4. Klasyfikacja stref dla SO ₂ , NO _x , O ₃ (ochrona roślin)	23
6. Określenie liczby stanowisk pomiarowych wymaganych do ocen rocznych z uwzględnieniem wyników klasyfikacji stref	27
7. Analiza przestrzennych rozkładów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń.....	29
8. Szacunkowy koszt reorganizacji sieci monitoringu jakości powietrza w województwie małopolskim.....	39
9. Udokumentowanie wyników oceny	40
10. Podsumowanie	40

Załącznik nr 1. Tabele 1-18

1. Wstęp

Pięcioletnia ocena jakości powietrza obejmuje lata 2005-2009 i jest trzecią oceną okresową wykonywaną na mocy art. 88 ustawy Prawo ochrony środowiska, który zobowiązuje Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska do wykonania oceny jakości powietrza w strefach przynajmniej co 5 lat, na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu ocen prowadzonych corocznie, na podstawie art. 89 ustawy.

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

- ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 25, poz. 150, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. nr 5, poz. 31),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. nr 52, poz. 310),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. nr 216, poz. 1377),
- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008 r.),
- 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 r.),
- Dyrektywa 2002/3/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 lutego 2002 r. odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. WE L 67 z 9.03.2002 r.).

Ocena za lata 2005-2009 została opracowana zgodnie z ww. aktami prawnymi z uwzględnieniem kryteriów i założeń przedstawionych we „Wskazówkach do pięcioletniej oceny jakości powietrza pod kątem jego zanieczyszczenia: SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, pyłem PM10, oraz As, Cd, Ni, Pb i BaP”.

2. Cele pięcioletniej oceny jakości powietrza

Ocena pięcioletnia dokonywana jest w strefach, dla poszczególnych substancji określonych w RMS z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, z uwzględnieniem kryteriów dotyczących ochrony zdrowia i roślin. Celem pięcioletniej oceny jakości powietrza jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń w nowym układzie stref, w zakresie umożliwiającym:

1. dokonanie klasyfikacji stref na podstawie kryteriów stosowanych w ocenie pięcioletniej (progów oszacowania) pod kątem zaplanowania systemu ocen corocznych, zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów prawa krajowego i dyrektyw UE,
2. wskazanie obszarów gdzie występują przekroczenia lub istnieje prawdopodobieństwo przekroczenia dopuszczalnych lub docelowych poziomów substancji oraz górnego progu oszacowania,

3. uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze aglomeracji lub innej strefy.

3. Zakres oceny pięcioletniej

Ocena pięcioletnia obejmuje wszystkie substancje, uwzględnione w RMS w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu pod kątem ochrony zdrowia i roślin., dla których określono stężenia normatywne (dopuszczalne/docelowe/celu długoterminowego).

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

- dwutlenek siarki SO₂,
- dwutlenek azotu NO₂,
- tlenek węgla CO,
- benzen C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył zawieszony PM₁₀,
- ołów Pb w pyle PM₁₀,
- arsen As w pyle PM₁₀,
- kadm Cd w pyle PM₁₀,
- nikiel Ni w pyle PM₁₀,
- benzo(a)piren BaP w pyle PM₁₀.

Do zanieczyszczeń, które należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony roślin, zalicza się:

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

Niniejsza ocena nie obejmuje klasyfikacji stref dla pyłu PM_{2,5}, ponieważ została ona wykonana odrębnie w 2009 roku zgodnie ze „Wskazówkami do oceny wstępnej zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5}”.

Ocena pięcioletnia została opracowana w oparciu o nowy podział stref, określony w załączniku nr 1 do „Wskazówek do pięcioletniej oceny jakości powietrza ...”. Nowy układ stref wynika z planowanej transpozycji dyrektywy 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy do prawa polskiego i został uwzględniony w założeniach do projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw. W związku z powyższym na terenie województwa małopolskiego od stycznia 2011 roku dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza będzie obowiązywał następujący układ stref (tabela 2. zał. nr 1):

- aglomeracja krakowska (aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys.),
- miasto Tarnów (miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.),
- strefa małopolska (pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców).

4. Kryteria oceny

Podstawowymi kryteriami do oceny pięcioletniej są wartości górnego i dolnego progu oszacowania (GPO i DPO) określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, przedstawione w tabelach. Oprócz progów oszacowania należy także uwzględnić poziomy dopuszczalne i docelowe dla poszczególnych substancji. W przypadku klasyfikacji pyłu PM10 przyjęto na potrzeby oceny progi oszacowania zgodne z dyrektywą 2008/50/WE, które różnią się od przyjętych w ww. rozporządzeniu. Przedstawione kryteria oceny odnoszą się również do obszarów uzdrowisk i ochrony uzdrowiskowej.

4.1. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla SO₂, NO₂, NO_x, CO, C₆H₆, PM10, Pb

Tabela 4.1.1. Górne i dolne progi oszacowania, poziomy dopuszczalne oraz dopuszczalne częstości ich przekraczania, dla SO₂ (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężeń SO ₂	Parametr	Wartość parametru [µg/m ³]	Procent poziomu dopuszczalnego	Dopuszczalna liczba przypadków przekroczeń w roku kalendarzowym
ochrona zdrowia	24 godz.	poziom dopuszczalny ¹⁾	125	-	3 razy
		górnny próg oszacowania	75	60%	
		dolny próg oszacowania	50	40%	
ochrona roślin	Pora zimowa 1X-31III	poziom dopuszczalny ²⁾	20	-	nie dotyczy
		górnny próg oszacowania	12	60%	
		dolny próg oszacowania	8	40%	

¹⁾ Poziom dopuszczalny dla czasu uśredniania, dla którego określono górny i dolny próg oszacowania
Uwaga: dla SO₂ określone są również: poziom dopuszczalny dla czasu uśredniania 1-godzina (ochrona zdrowia) oraz poziom alarmowy

²⁾ w Dyrektywie 2008/50/WE (CAFE) – określany jako poziom krytyczny dla ochrony roślinności i ekosystemów naturalnych

Tabela 4.1.2. Górne i dolne progi oszacowania, poziomy dopuszczalne oraz dopuszczalne częstości ich przekraczania dla NO₂ (wg RMŚ z 17 grudnia w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężeń NO ₂	Parametr	Wartość parametru [µg/m ³]	Procent poziomu dopuszczalnego	Dopuszczalna liczba przypadków przekroczeń w roku kalendarzowym
ochrona zdrowia	1 godz.	poziom dopuszczalny ¹⁾	200	-	18 razy
		górnny próg oszacowania	140	70%	
		dolny próg oszacowania	100	50%	
	rok kalendarzowy	poziom dopuszczalny ¹⁾	40	-	nie dotyczy

		górný próg oszacowania	32	80%	
		dolny próg oszacowania	26	65%	

¹⁾ Poziom dopuszczalny dla czasu uśrednienia, dla którego określono górny i dolny próg oszacowania
 Uwaga: dla NO₂ określony jest również poziom alarmowy (ochrona zdrowia)

Tabela 4.1.3 Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom dopuszczalny NO_x¹⁾, ustanowione w celu ochrony roślin (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśrednienia stężeń NO _x	Parametr	Wartość parametru [µg/m ³]	Procent odpowiedniej wartości granicznej
ochrona roślin	rok kalendarzowy	poziom dopuszczalny ²⁾	30	100%
		górný próg oszacowania	24	80%
		dolny próg oszacowania	19,5	65%

¹⁾ Stężenie NO_x – obliczane jako suma stężeń NO [ppb]+NO₂[ppb] wyrażona w postaci stężenia NO₂ w [µg/m³]

²⁾ w Dyrektywie 2008/50/WE (CAFE) – określany jako poziom krytyczny dla ochrony roślinności i ekosystemów naturalnych

Tabela 4.1.4. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom dopuszczalnego CO w powietrzu (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśrednienia stężeń CO	Parametr	Wartość parametru [µg/m ³]	Procent poziomu dopuszczalnego	Dopuszczalna liczba przypadków przekroczeń w roku kalendarzowym
ochrona zdrowia	8- godz. (średnia krocząca)	poziom dopuszczalny ¹⁾	10000	-	nie dotyczy (określana jest wartość maksymalna)
		górný próg oszacowania	7000	70%	
		dolny próg oszacowania	5000	50%	

¹⁾ Maksymalna średnia ośmiogodzinna w ciągu doby, spośród średnich kroczących obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych. Każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 01.00 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET

Tabela 4.1.5 Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom dopuszczalny benzenu w powietrzu (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśrednienia stężeń C ₆ H ₆	Parametr	Wartość parametru [µg/m ³]	Procent Poziomu dopuszczalnego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom dopuszczalny	5	-
		górný próg oszacowania	3,5	70%
		dolny próg oszacowania	2	40%

Tabela 4.1.6 Górne i dolne progi oszacowania, poziomy dopuszczalne oraz dopuszczalne częstości ich przekroczenia dla PM10 (wg Dyrektywy CAFE 2008/50/WE)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia PM10	Parametr	Wartość parametru [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Procent poziomu dopuszczalnego	Dopuszczalna liczba przypadków przekroczeń w roku kalendarzowym
ochrona zdrowia	24 godz.	poziom dopuszczalny	50	-	35 razy
		górnny próg oszacowania	35	70%	
		dolny próg oszacowania	25	50%	
	rok kalendarzowy	poziom dopuszczalny	40	-	nie dotyczy
		górnny próg oszacowania	28	70%	
		dolny próg oszacowania	20	50%	

Tabela 4.1.7. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom dopuszczalny stężenia ołowiu Pb w powietrzu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM10 (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia Pb	Parametr	Wartość parametru [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Procent Poziomu dopuszczalnego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom dopuszczalny	0,5	-
		górnny próg oszacowania	0,35	70%
		dolny próg oszacowania	0,25	50%

W niniejszym opracowaniu próg oszacowania uznaje się za przekroczony w przypadku wszystkich wymienionych zanieczyszczeń, jeżeli podczas poprzednich 5 lat był on przekroczony w 3 lub więcej odrębnych latach.

4.2. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla As, Cd, Ni, BaP

Tabela 4.2.1. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom docelowy stężenia arsenu As w powietrzu oznaczanego w pyłe zawieszonym PM10 (wg RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia As	Parametr	Wartość parametru [ng/m^3]	Procent Poziomu docelowego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom docelowy	6	-
		górnny próg oszacowania	3,6	60%
		dolny próg oszacowania	2,4	40%

Tabela 4.2.1. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom docelowy stężenia kadmu w powietrzu oznaczanego w pyle zawieszonym PM10 (wg RMS z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia Cd	Parametr	Wartość parametru [ng/m ³]	Procent Poziomu docelowego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom docelowy	5	-
		górnny próg oszacowania	3	60%
		dolny próg oszacowania	2	40%

Tabela 4.2.1. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom docelowy stężenia niklu Ni w powietrzu oznaczanego w pyle zawieszonym PM10 (wg RMS z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia Ni	Parametr	Wartość parametru [ng/m ³]	Procent Poziomu docelowego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom docelowy	20	-
		górnny próg oszacowania	14	60%
		dolny próg oszacowania	10	40%

Tabela 4.2.1. Górny i dolny próg oszacowania oraz poziom docelowy stężenia benzo(a)pirenu w powietrzu oznaczanego w pyle zawieszonym PM10 (wg RMS z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Czas uśredniania stężenia BaP	Parametr	Wartość parametru [ng/m ³]	Procent Poziomu docelowego
ochrona zdrowia	rok kalendarzowy	poziom docelowy	1	-
		górnny próg oszacowania	0,6	60%
		dolny próg oszacowania	0,4	40%

Próg oszacowania dla wymienionych substancji uznaje się za przekroczony, jeżeli podczas poprzednich 5 lat był on przekroczony w 3 lub więcej odrębnych latach. Klasyfikację strefy małopolskiej pod kątem zanieczyszczenia powietrza As, Cd i Ni przeprowadzono na podstawie danych pomiarowych z lat 2007-2009 natomiast klasyfikację wszystkich stref pod kątem zawartości benzo(a)pirenu z lat 2008-2009, z uwagi na włączenie tychże badań do programu monitoringu środowiska województwa małopolskiego od 2007 roku oraz dobrą kompletność badań BaP od 2008 roku.

4.3. Kryteria stosowane w ocenie pięcioletniej dla ozonu

Tabela 4.3.1. Wartości górnego progu oszacowania oraz poziomy celu długoterminowego dla ozonu (wg Dyrektywy CAFE 2008/50/WE oraz RMŚ z 17 grudnia 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu)

Cel działań	Parametr		Wartość parametru	Procent poziomu celu długoterminowego
ochrona zdrowia	poziom celu długoterminowego ¹⁾	najwyższa wartość stężenia 8-godz. spośród średnich kroczących w roku kalendarzowym	120 µg/m ³	
	górną próg oszacowania ²⁾	najwyższa wartość stężenia 8-godz. spośród średnich kroczących w roku kalendarzowym	120 µg/m ³	100%
ochrona roślin	poziom celu długoterminowego ¹⁾	wartość AOT40 ³⁾ obliczana na podstawie stężeń 1-godz. w okresie maj-lipiec ⁴⁾	6000 µg/m ³ x h	
	górną próg oszacowania ²⁾	wartość AOT40 ³⁾ obliczana na podstawie stężeń 1-godz. w okresie maj-lipiec	6000 µg/m ³ x h	100%

¹⁾ dla ozonu określone są również poziomy docelowe oraz poziomy informowania i alarmowy zostały jedynie górne progi oszacowania (oddzielnie dla kryteriów związanych z ochroną zdrowia i ochroną roślin),

²⁾ dla ozonu określone zostały jedynie górne progi oszacowania (oddzielnie dla kryteriów związanych z ochroną zdrowia i ochroną roślin) – górne progi oszacowania są zgodne z poziomami celu długoterminowego dla ozonu sprawdza się na podstawie danych pomiarowych co najmniej z jednego roku,

³⁾ normowany parametr AOT40 [µg/m³·h] oblicza się jako sumę różnic pomiędzy wartościami stężeń 1-godz. przekraczającymi 80 µg/m³ i wartością 80 µg/m³ dla stężeń zmierzonych pomiędzy 8:00 i 20:00 czasu CET w okresie od 1 maja do 31 lipca,

⁴⁾ zgodnie z RMŚ z 3 marca 2008 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, do kontroli dotrzymania celu długoterminowego dla roślin, wartość AOT40 uśredniana jest dla 5 lat, a w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat. Według Dyrektywy CAFE 2008/50/WE, obliczonego parametru AOT40 nie uśrednia się dla kolejnych lat. Przy obliczaniu parametru AOT40 na potrzeby bieżącej oceny pięcioletniej (kontrola dotrzymania celu długoterminowego i górnego progu oszacowania) parametru AOT40 nie należy uśredniać – ocenę należy przeprowadzić zgodnie z kryteriami zapisanymi w dyrektywie CAFE.

Przekroczenie górnego progu oszacowania powinno być oceniane na podstawie stężeń zanieczyszczenia na określonym obszarze strefy z okresu ostatnich pięciu lat, o ile dostępne są odpowiednie dane. Próg oszacowania dla ozonu uznaje się za przekroczony jeżeli podczas pięciu poprzednich lat był on przekroczony przynajmniej w jednym roku (na tym samym obszarze strefy, np. reprezentowanym przez jedną lub więcej stacji pomiarowych).

5. Klasyfikacja stref i wynikające z niej wymagania dotyczące metod ocen rocznych

Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie najwyższych stężeń (tzn. występujących w najbardziej zanieczyszczonych rejonach) na obszarze aglomeracji lub innej strefy. Przekroczenia progów oszacowania, będące podstawą zaliczenia strefy do określonej klasy, oceniane w okresie 5 lat (liczba lat, w których stężenie było wyższe od wartości GPO lub DPO) odnosi się do konkretnych obszarów w strefie.

Jeżeli dla danego zanieczyszczenia podstawę klasyfikacji pod kątem ochrony zdrowia stanowi więcej niż jeden parametr (np. stężenie średnie 1-godz. i średnie roczne w przypadku NO₂ lub stężenie średnie dobowe i średnie roczne w przypadku PM10), wówczas o zaliczeniu strefy do określonej klasy dla danego zanieczyszczenia decyduje parametr, którego wartość daje mniej korzystny rezultat klasyfikacji (gorszą klasę obszaru i większe wymagania co do metod ocen rocznych).

Klasa strefy jest określana na podstawie stężeń występujących na obszarach, gdzie stężenie zanieczyszczenia jest najwyższe.

5.1. Klasyfikacja stref dla SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM10, Pb (ochrona zdrowia)

Tabela 5.1.1 Klasy stref i wymagane metody ocen rocznych prowadzonych w oparciu o kryteria dotyczące ochrony zdrowia, w zależności od poziomu stężeń zanieczyszczenia występujących w aglomeracji lub w innej strefie dla SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM10, Pb

Najwyższe stężenia zanieczyszczenia w aglomeracji lub innej strefie	Klasa aglomeracji /innej strefy uzyskana w ocenie pięcioletniej	Wymagania i <i>zalecenia</i> dotyczące metod ocen rocznych (ochrona zdrowia)
Powyżej górnego progu oszacowania w tym powyżej poziomu dopuszczalnego ³⁾	3a	Pomiary wysokiej jakości w stałych punktach ¹⁾ . Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe ²⁾ , modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
	3b	Obowiązek lub priorytet prowadzenia pomiarów wysokiej jakości na obszarach przekroczeń poziomów dopuszczalnych w strefie
Pomiędzy górnym i dolnym progiem oszacowania	2	Pomiary w stałych punktach - program mniej intensywny. Wyniki pomiarów w stałych punktach uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe, modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
Poniżej dolnego progu oszacowania	1	Wystarczające mogą być: modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania, pomiary wskaźnikowe <i>Zaleca się jednak prowadzenie pomiarów wymienionych substancji w stałych punktach pomiarowych, przynajmniej na 1 stanowisku w aglomeracji oraz w mieście powyżej 100 tys. mieszkańców, w połączeniu z pomiarami wskaźnikowymi, modelowaniem matematycznym, obiektywnymi metodami szacowania⁴⁾</i>

¹⁾ tu: pomiary ciągle automatyczne lub manualne wykonywane codziennie

²⁾ pomiary, dla których wymagania dotyczące jakości danych są mniej restrykcyjne w porównaniu z pomiarami stałymi

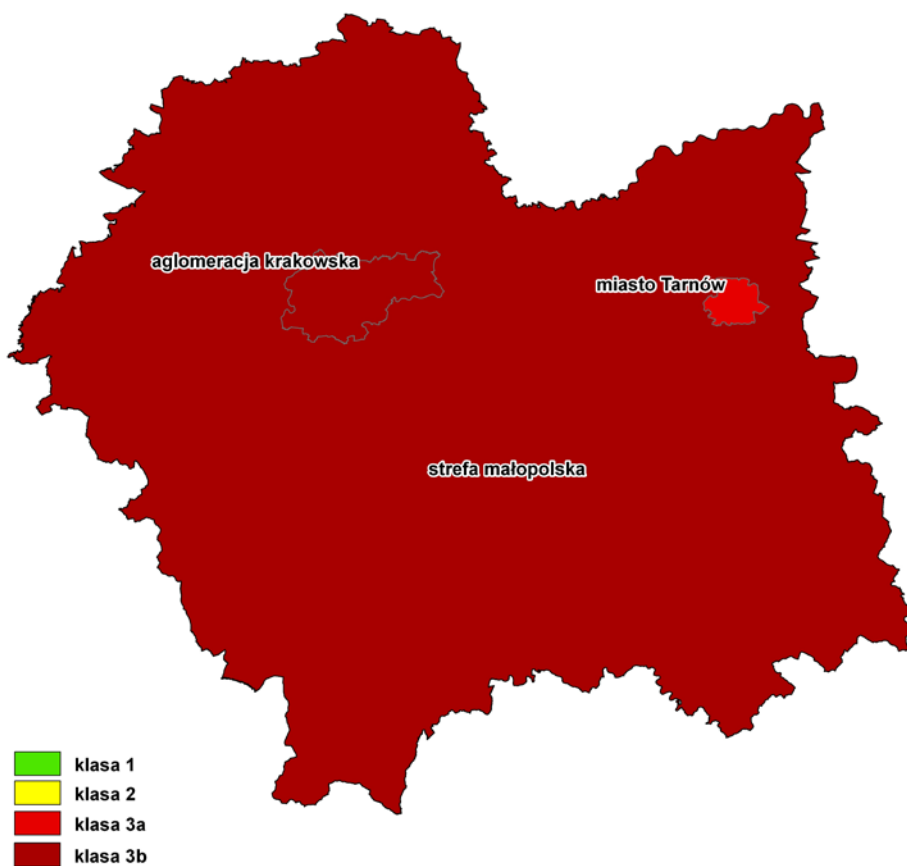
³⁾ przynajmniej w jednym roku

⁴⁾ zalecenie wprowadzone z uwagi na dużą gęstość zaludnienia takich stref i konieczność uzyskiwania danych wystarczających do oceny jakości powietrza w odniesieniu do wartości dopuszczalnych określonych substancji lub progów alarmowych oraz zapewnienia właściwej informacji dla społeczeństwa

Klasę 3b przypisuje się strefie, w której na danym obszarze przekroczony został górny próg oszacowania i przynajmniej w jednym roku przekroczony był poziom dopuszczalny substancji.

Dwutlenek siarki

Klasyfikacja stref dla SO₂ wykonana została na podstawie najwyższych stężeń 24-godzinnych zmierzonych w strefach przy pomocy pomiarów automatycznych w stałych punktach oraz pomiarów manualnych w stałych punktach (należących do Inspekcji Sanitarnej). W wyniku przeprowadzonej oceny aglomerację krakowską oraz strefę małopolską zaliczono do klasy 3b a miasto Tarnów do klasy 3a. W wymienionych strefach obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów wysokiej jakości na obszarach przekroczeń poziomów dopuszczalnych w strefie. Pomiary wysokiej jakości rozumiane są jako pomiary ciągłe, prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych dobrej klasy (tabela 5, zał. nr 1).



Mapa 1. Klasyfikacja stref dla dwutlenku siarki – kryterium ochrony zdrowia

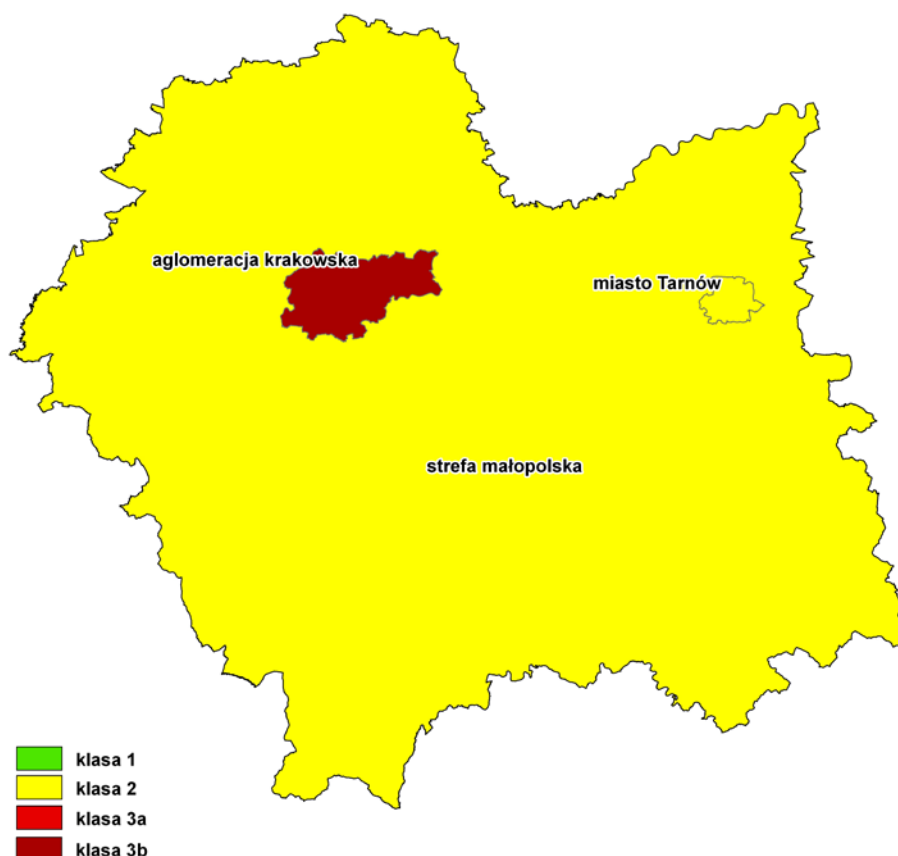
Dwutlenek azotu

Klasyfikacja stref dla NO₂ wykonana została na podstawie najwyższych stężeń 1-godzinnych oraz średniej wartości w roku kalendarzowym, zmierzonych w strefach przy pomocy stacji automatycznych i pasywnych należących do WIOŚ oraz pomiarów manualnych w stałych punktach (należących do Inspekcji Sanitarnej).

Podstawą do zaliczenia strefy do danej klasy był parametr, którego wartość dała mniej korzystny rezultat klasyfikacji, czyli w konsekwencji gorszą klasę obszaru i większe wymagania odnośnie metody oceny rocznej.

Klasyfikacja wynikowa dała następujący rezultat:

- aglomeracja krakowska została zaliczona do klasy 3b, gdzie obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów wysokiej jakości na obszarach przekroczeń wartości dopuszczalnych,
- miasto Tarnów oraz strefa małopolska zostały zakwalifikowane do klasy 2, gdzie konieczne jest prowadzenie pomiarów w oparciu o program mniej intensywny. Wyniki pomiarów mogą być uzupełniane pomiarami wskaźnikowymi, modelowaniem matematycznym oraz obiektywnymi metodami szacowania (tabela 6, zał. nr 1).

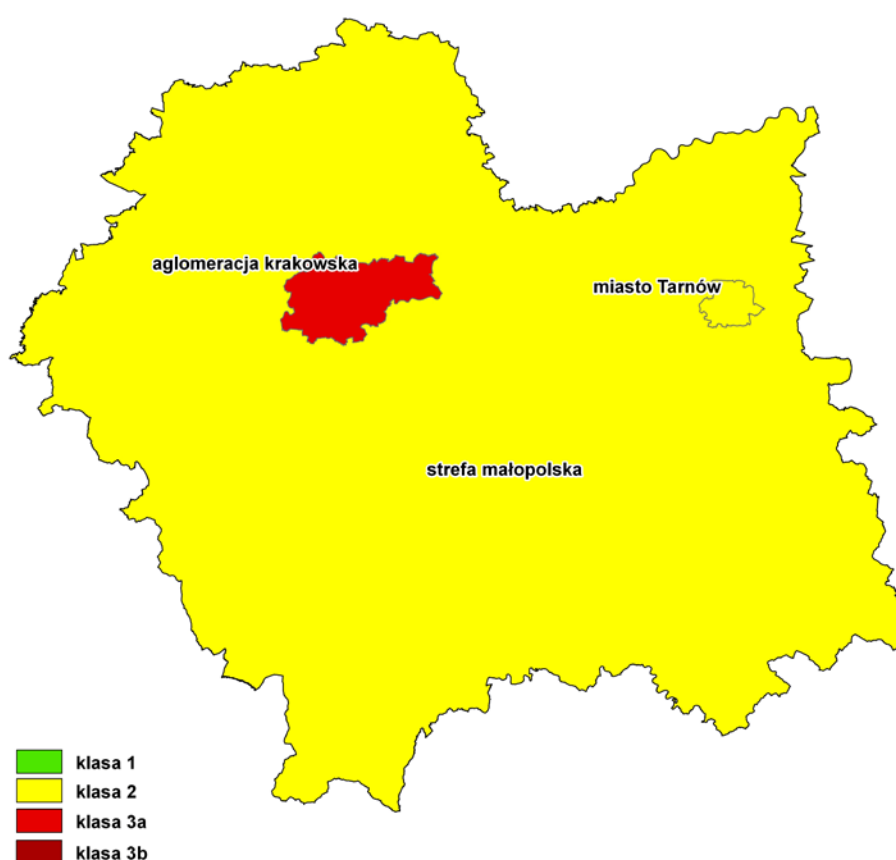


Mapa 2. Klasyfikacja stref dla dwutlenku azotu – kryterium ochrony zdrowia

Tlenek węgla

Klasyfikacja stref dla tlenku węgla została przeprowadzona na podstawie wartości maksymalnej 8-godz. (średniej kroczącej) obliczonej ze stężeń 1-godz. zmierzonych w stanowiskach automatycznych.

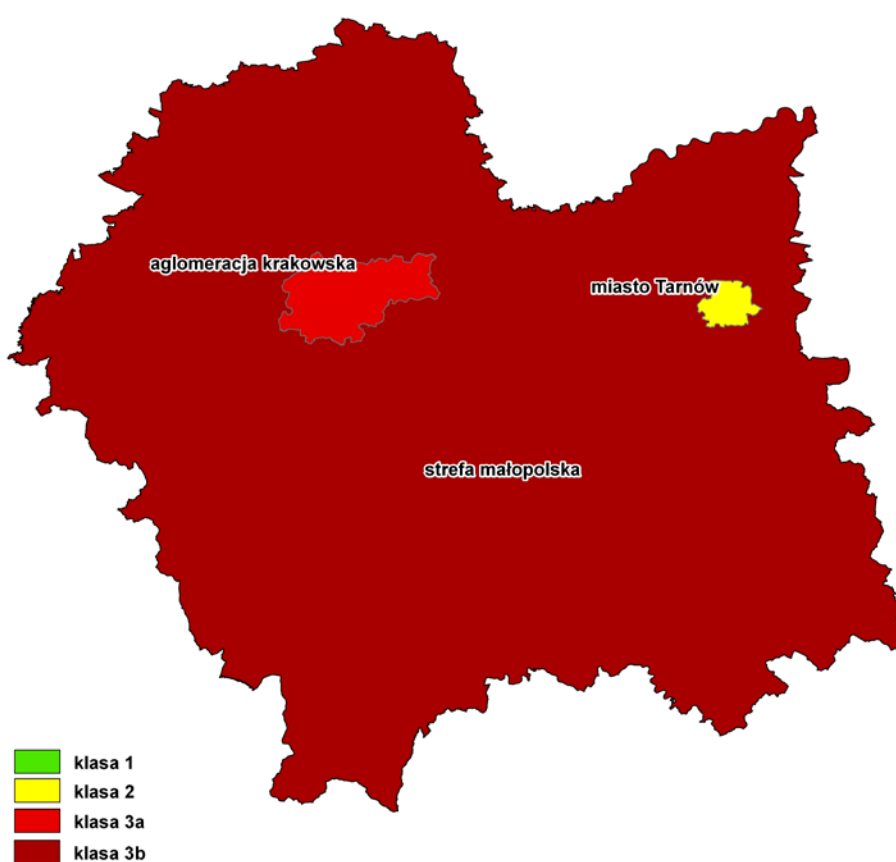
W wyniku klasyfikacji aglomeracja krakowska została zaliczona do klasy 3a, gdzie obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów w stałych punktach uzupełnianych informacjami z innych źródeł, natomiast miasto Tarnów oraz strefa małopolska zostały zakwalifikowane do klasy 2, gdzie konieczne jest prowadzenie pomiarów w oparciu o program mniej intensywny. Wyniki pomiarów mogą być uzupełniane pomiarami wskaźnikowymi, modelowaniem matematycznym oraz obiektywnymi metodami szacowania (tabela 7, zał. nr 1).



Mapa 3. Klasyfikacja stref dla tlenku węgla – kryterium ochrony zdrowia

Benzen

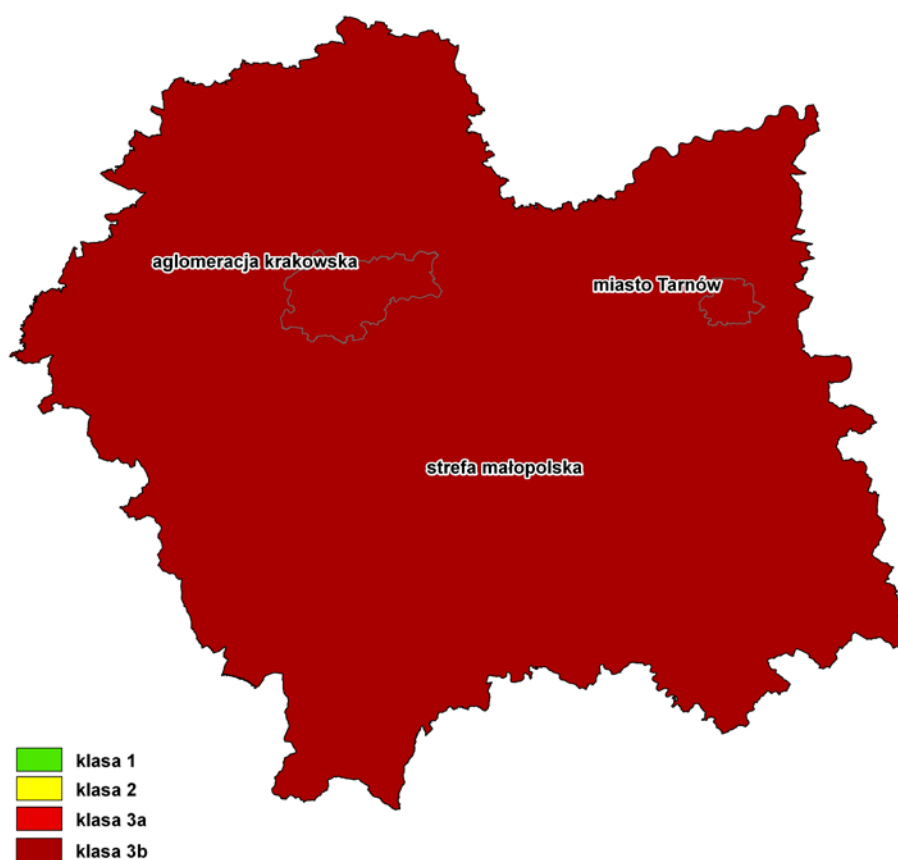
Klasyfikację benzenu przeprowadzono na podstawie średnich rocznych stężeń, zmierzonych metodą manualną i pasywną. W wyniku klasyfikacji aglomeracja krakowska została zaliczona do klasy 3a, gdzie obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów w stałych punktach uzupełnianych informacjami z innych źródeł, miasto Tarnów do klasy 2, gdzie konieczne jest prowadzenie pomiarów w oparciu o program mniej intensywny. Wyniki pomiarów mogą być uzupełniane pomiarami wskaźnikowymi, modelowaniem matematycznym oraz obiektywnymi metodami szacowania. Strefa małopolska została przypisana do klasy 3b, gdzie obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów wysokiej jakości na obszarach przekroczeń wartości dopuszczalnych (tabela 8, zał. nr 1).



Mapa 4. Klasyfikacja stref dla benzenu – kryterium ochrony zdrowia

Pył zawieszony PM10

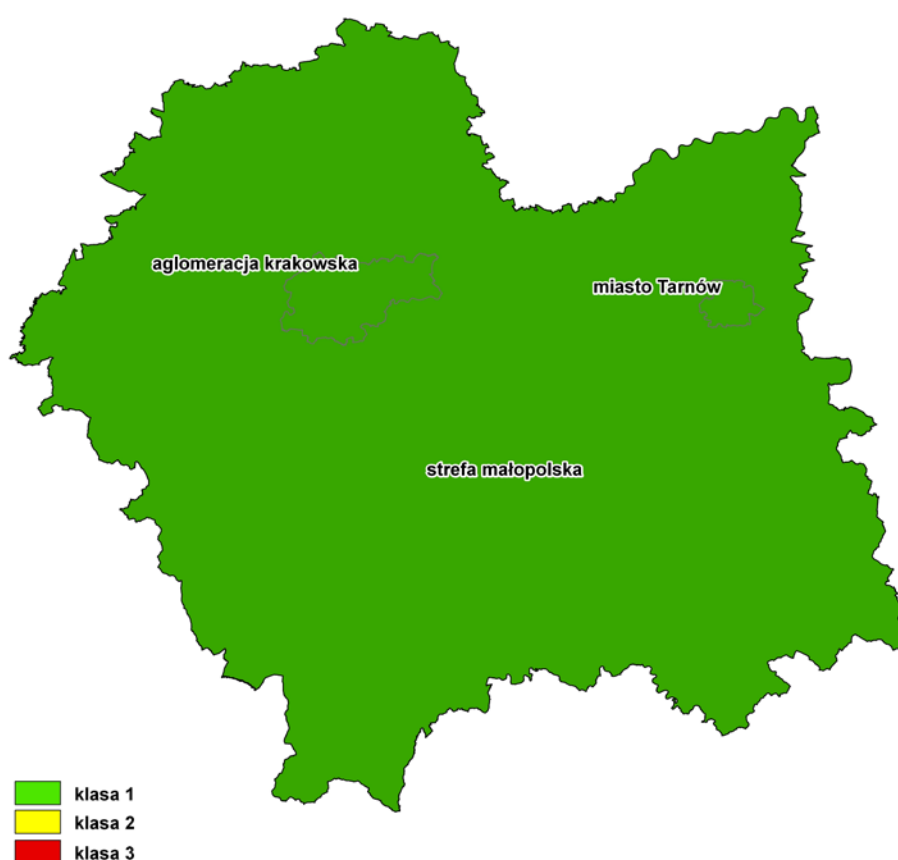
Stężenia pyłu zawieszonego PM10 w niniejszej ocenie zostały ocenione z uwagi na dwa parametry (stężenia 24 godzinne i roczne). Biorąc pod uwagę obydwie parametry, klasyfikacja pod kątem zawartości pyłu była bardzo jednolita. Zarówno stężenia 24 godzinne jak i roczne przekraczały nie tylko górny próg oszacowania ale także poziom dopuszczalny na prawie wszystkich stanowiskach pomiarowych. W związku z tym wszystkie strefy województwa małopolskiego zostały zakwalifikowane do klasy 3b, gdzie wymagany jest intensywny program pomiarowy oparty na pomiarach ciągłych wysokiej jakości z zastosowaniem mierników manualnych lub automatycznych prowadzonych codziennie na obszarach przekroczeń poziomów dopuszczalnych w strefie (tabela 9, zał. nr 1).



Mapa 5. Klasyfikacja stref dla pyłu zawieszonego PM10 – kryterium ochrony zdrowia

Ołów w pyle zawieszonym PM10

Podstawą oceny zawartości ołowiu w powietrzu, oznaczanego w pyle zawieszonym PM10, były roczne wartości stężenia tego pierwiastka. We wszystkich strefach poziom ołowiu w powietrzu był niższy od dolnego progu oszacowania, co dało podstawę do zakwalifikowania ich do klasy 1. W związku z tym wymagania dotyczące metody oceny rocznej ograniczają się do innych metod niż pomiary w stałych punktach np: modelowania matematycznego czy obiektywnych metod szacowania. Z uwagi na fakt, że pomiary stanowią w chwili obecnej jedyną podstawę oceny rocznej zaleca się ich prowadzenie przynajmniej na jednym stanowisku w aglomeracji krakowskiej, mieście Tarnowie oraz strefie małopolskiej (tabela 10, zał. nr 1).



Mapa 6. Klasyfikacja stref dla ołowiu – kryterium ochrony zdrowia

5.2. Klasyfikacja stref dla As, Cd, Ni, BaP (ochrona zdrowia)

Tabela 5.2.1 Klasy stref i wymagane metody ocen rocznych w zależności od poziomu stężeń zanieczyszczenia określonych w wyniku oceny pięcioletniej dla As, Cd, Ni, BaP w pyłe PM10

Najwyższe stężenia zanieczyszczenia w strefie	Klasa strefy uzyskana w ocenie pięcioletniej	Wymagania i zalecenia dotyczące metod ocen rocznych (ochrona zdrowia)
Powyżej górnego progu oszacowania	3	Pomiary wysokiej jakości w stałych punktach ¹⁾ . Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe, modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
Pomiędzy górnym i dolnym progiem oszacowania	2	Pomiary w stałych punktach. Program mniej intensywny lub pomiary wskaźnikowe ²⁾ . Wyniki pomiarów uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
Poniżej dolnego progu oszacowania	1	Wystarczające mogą być: modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania, <i>Zaleca się jednak prowadzenie pomiarów wymienionych substancji w stałych punktach pomiarowych, przynajmniej na 1 stanowisku w aglomeracji oraz w mieście powyżej 100 tys. mieszkańców, w połączeniu z pomiarami wskaźnikowymi, modelowaniem matematycznym, obiektywnymi metodami szacowania</i> ⁴⁾

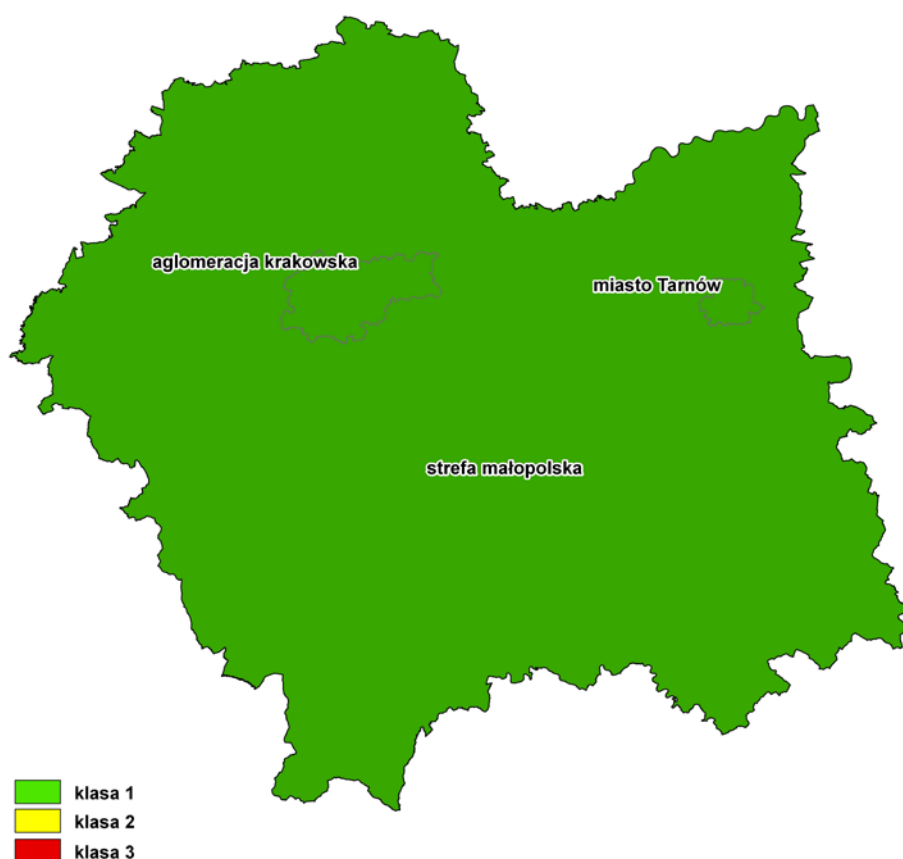
¹⁾ liczba pomiarów powinna być wystarczająca dla poprawnego określenia stężeń średnich rocznych, odpowiadająca przynajmniej minimalnemu pokryciu czasu w roku określonymu dla pomiarów stałych

²⁾ w odniesieniu do As, Cd, Ni oraz BaP w pyłe PM10 pomiary wskaźnikowe są określane jako pomiary wykonywane mniej regularnie, ale spełniające inne cele w zakresie jakości danych

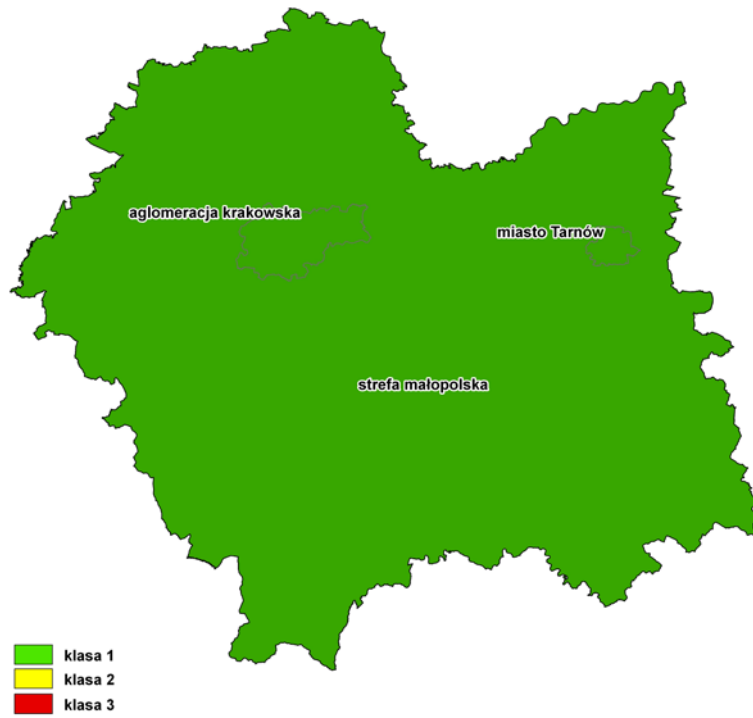
³⁾ z uwagi na dużą gęstość zaludnienia takich stref i konieczność uzyskiwania danych wystarczających do oceny jakości powietrza oraz zapewnienia właściwej informacji dla społeczeństwa

Arsen, kadm, nikiel w pyłe zawieszonym PM10

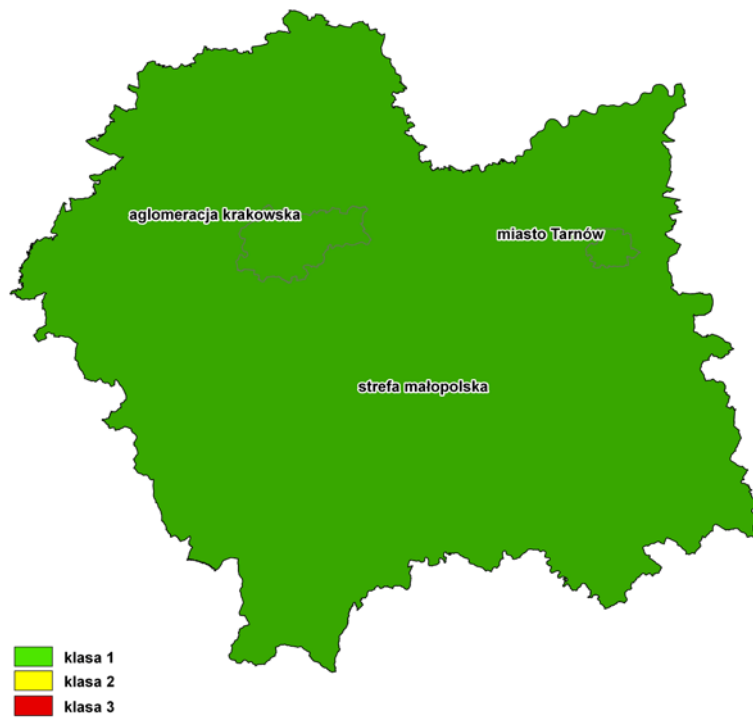
Klasyfikację arsenu, kadmu i niklu w pyłe zawieszonym PM10 przeprowadzono na podstawie rocznych stężeń wymienionych pierwiastków. We wszystkich strefach poziom metali w powietrzu był niższy od dolnego progu oszacowania, co dało podstawę do zakwalifikowania ich do klasy 1 (tabele 11-13, zał. nr 1). W związku z tym wymagania dotyczące metody oceny rocznej ograniczają się do innych metod niż pomiary w stałych punktach np: modelowania matematycznego czy obiektywnych metod szacowania. W województwie małopolskim pomiary stanowią w chwili obecnej jedyną podstawę oceny rocznej dlatego też zaleca się ich prowadzenie przynajmniej na jednym stanowisku dla każdej substancji w aglomeracji krakowskiej, mieście Tarnowie oraz strefie małopolskiej.



Mapa 7. Klasyfikacja stref dla arsenu – kryterium ochrony zdrowia



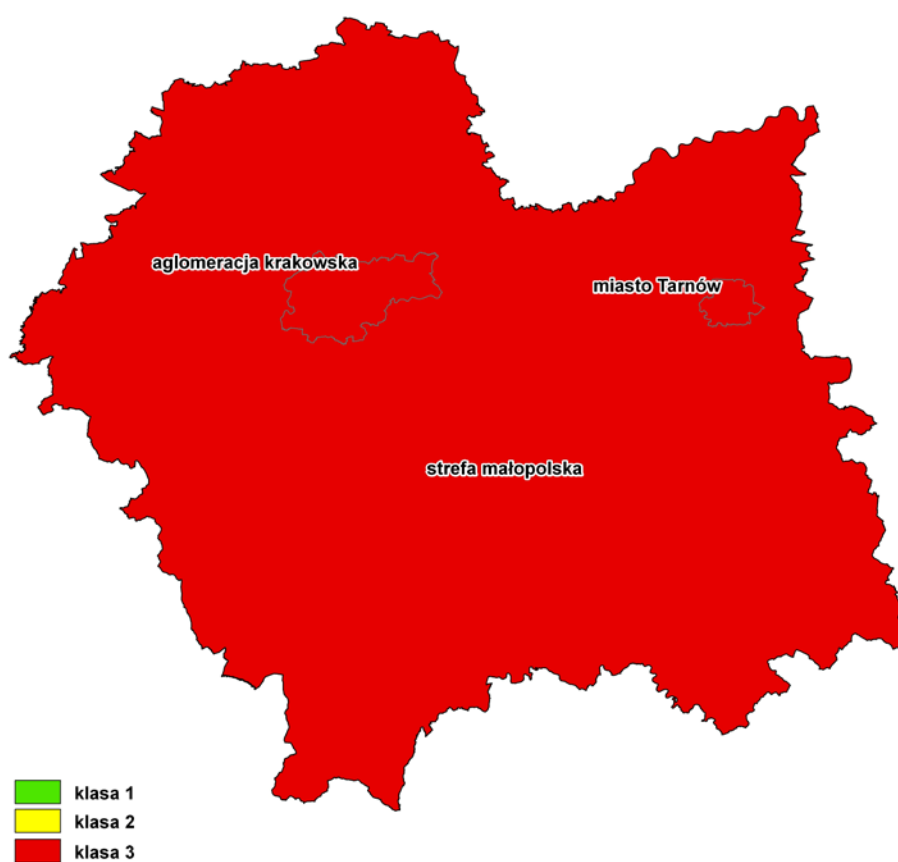
Mapa 8. Klasyfikacja stref dla kadmu – kryterium ochrony zdrowia



Mapa 9. Klasyfikacja stref dla niklu – kryterium ochrony zdrowia

Benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM10

Ocenę jakości powietrza pod względem zawartości benzo(a)pirenu przeprowadzono w Tarnowie i strefie małopolskiej na podstawie pomiarów prowadzonych w latach 2008-2009, natomiast w aglomeracji krakowskiej dodatkowo w 2006 roku. Podstawę klasyfikacji stanowiły roczne stężenia tej substancji w powietrzu, które we wszystkich stanowiskach i latach pomiarowych przekraczały górny próg oszacowania oraz poziom docelowy, co skutkuje prowadzeniem we wszystkich strefach na terenie województwa pomiarów wysokiej jakości w sposób priorytetowy (Tab. 14, zał. nr 1).



Mapa 10. Klasyfikacja benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym – kryterium ochrony zdrowia

5.3. Klasyfikacja stref dla ozonu (ochrona zdrowia)

Tabela 5.3.1 Klasy stref i wymagane metody ocen rocznych w zależności od poziomu stężeń ozonu określonych w wyniku oceny pięcioletniej (ochrona zdrowia)

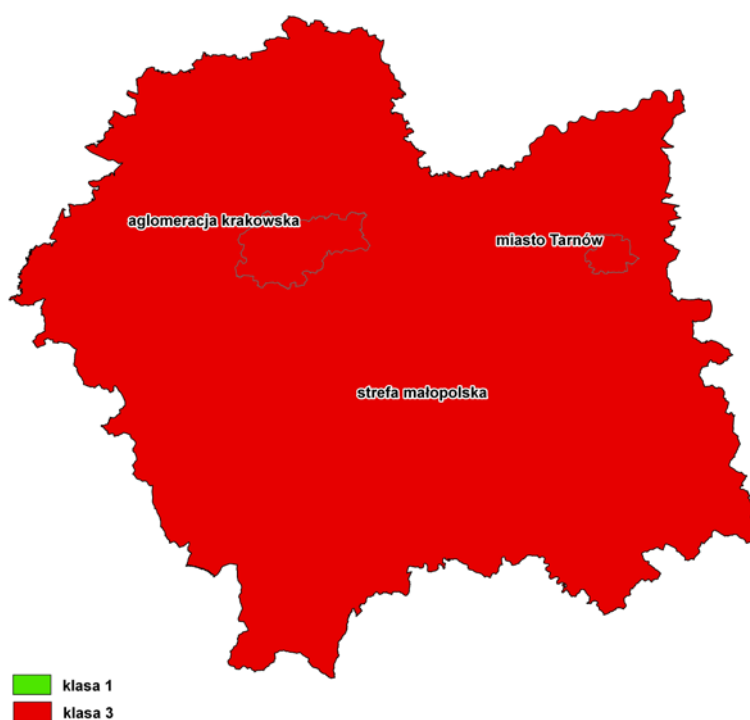
Najwyższe stężenia zanieczyszczenia w strefie	Klasa strefy uzyskana w ocenie pięcioletniej	Wymagania i <i>zalecenia</i> dotyczące metod ocen rocznych (ochrona zdrowia)
Powyżej górnego progu oszacowania ¹⁾	3	Pomiary wysokiej jakości (automatyczne ciągle) w stałych punktach. Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe ²⁾ , modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
Poniżej dolnego progu oszacowania ³⁾	1	Pomiary w stałych punktach – o ograniczonym zakresie, w połączeniu z innymi metodami oceny. W przypadku gdy informacje ze stałych stacji pomiarowych są wyłącznym źródłem informacji, pomiary stężeń powinny być prowadzone przynajmniej w jednym stanowisku pomiarowym.

¹⁾ w dyrektywie CAFE 2008/50/WE nie występuje pojęcie progów oszacowania dla ozonu, w ocenie pięcioletniej kryterium stanowi wartość poziomu celu długoterminowego,

²⁾ pomiary wykonywane mniej regularnie (w tym okresowe), ale spełniające inne cele w zakresie jakości danych (zob. rozdz. 9),

³⁾ z ocen prowadzonych w ostatnich latach wynika, że stężenia ozonu na wszystkich stanowiskach pomiarowych w kraju przekraczały górny próg oszacowania (przekroczenie 120 µg/m³ przynajmniej w jednym roku w ciągu 5 lat uwzględnianych w ocenie).

Klasyfikacja stref dla ozonu pod kątem ochrony zdrowia została wykonana w oparciu o wartość poziomu celu długoterminowego ponieważ w Dyrektywie CAFE nie występuje pojęcie progów oszacowania. Wszystkie strefy w województwie tj. aglomeracja krakowska, miasto Tarnów oraz strefa małopolska zostały zakwalifikowane do klasy 3, gdzie obowiązkowe jest prowadzenie pomiarów wysokiej jakości w stałych punktach pomiarowych, uzupełnianych z innych źródeł (tabela 15, zał. nr 1).



Mapa 11. Klasyfikacja stref dla ozonu – kryterium ochrony zdrowia

5.4. Klasyfikacja stref dla SO₂, NO_x, O₃ (ochrona roślin)

Tabela 5.4.1. Klasy stref i wymagane metody ocen rocznych dla SO₂ i NO_x dokonanych w oparciu o kryteria dotyczące ochrony roślin, w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczeń określonych w wyniku oceny

Najwyższe stężenia zanieczyszczenia w strefie	Klasa strefy uzyskana w ocenie pięcioletniej	Wymagania dotyczące metod rocznych (ochrona roślin)
Powyżej górnego progu oszacowania	R3	Pomiary – 1 stacja na 20 000 km ² . Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe ¹⁾ , modelowanie matematyczne, obiektywne metody oszacowania
Pomiędzy górnym i dolnym progiem oszacowania	R2	Pomiary – 1 stacja na 40 000 km ² . Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe, modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania
Poniżej dolnego progu oszacowania	R1	Wystarczające mogą być: modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania, pomiary wskaźnikowe

¹⁾ pomiary wykonywane mniej regularnie (w tym okresowe, również pasywne) spełniające inne cele w zakresie jakości danych

W systemie ocen rocznych dla dwutlenku siarki i tlenków azotu pod kątem ochrony roślin, pomiary w stałych punktach mogą być wykonywane z wykorzystaniem metod pasywnych.

Tabela 5.4.2. Klasy stref i wymagane metody ocen rocznych dla O₃, dokonanych w oparciu o kryteria dotyczące ochrony roślin, w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczeń określonych w wyniku oceny

Najwyższe stężenia zanieczyszczenia w strefie	Klasa strefy uzyskana w ocenie pięcioletniej	Wymagania dotyczące metod rocznych (ochrona roślin)
Powyżej górnego progu oszacowania	R3	Pomiary – 1 stacja pozamiejska na 50 000 km ² , jako średnia gęstość we wszystkich strefach w kraju ¹⁾ Wyniki pomiarów w stałych punktach mogą być uzupełniane informacjami z innych źródeł, takich jak: pomiary wskaźnikowe ²⁾ , modelowanie matematyczne, obiektywne metody oszacowania
Poniżej górnego progu oszacowania	R1	Pomiary – 1 stacja pozamiejska ³⁾ na 100 000 km ² ,

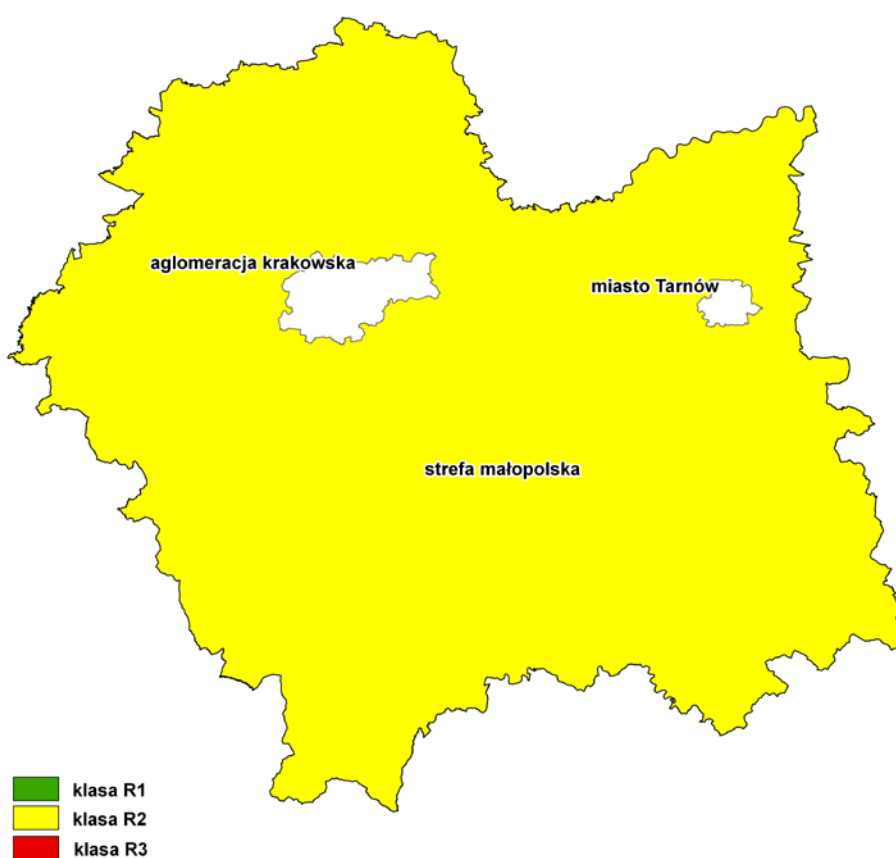
¹⁾ do oceny narażenia roślin mogą być wykorzystane wyniki pomiarów ze stanowisk podmiejskich

²⁾ pomiary wykonywane mniej regularnie (w tym okresowe), ale spełniające inne cele w zakresie jakości danych

³⁾ stanowisko do oceny stężeń ozonu w danej strefie może być zlokalizowane w sąsiedniej strefie

Dwutlenek siarki

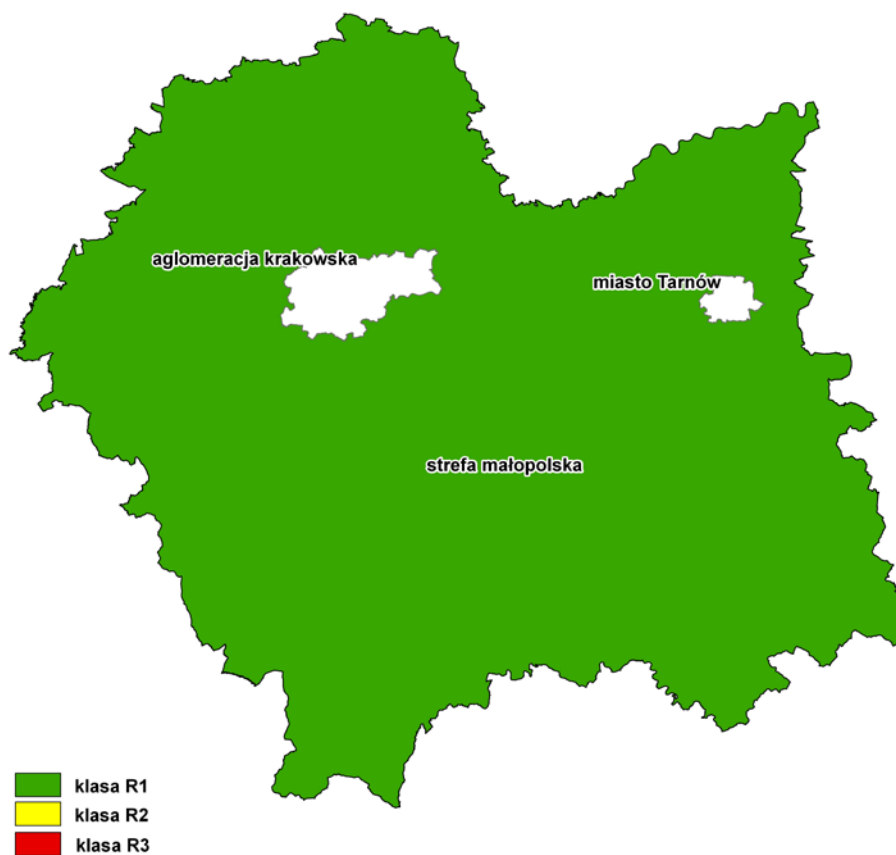
Klasyfikację dwutlenku siarki w powietrzu dla kryterium ochrony roślin wykonano w oparciu o wyznaczone wartości progów oszacowania oraz poziomu dopuszczalnego, określonego w Dyrektywie CAFE 2008/50/WE jako poziom krytyczny dla ochrony roślinności i ekosystemów naturalnych. Przy czym okres uśredniania stężeń dotyczył pory zimowej tj. okresu od 1 X do 31 III. Klasa wynikowa uzyskana na podstawie pomiarów ciągłych wykonywanych w Szymbarku dla strefy małopolskiej została określona jako R2, gdzie wymagane jest prowadzenie pomiarów na 1 stacji obejmującej obszar 40 000 km², uzupełnianych informacjami z innych źródeł np. metod pasywnych (tabela 16, zał. nr 1).



Mapa 12. Klasyfikacja stref dla dwutlenku siarki – kryterium ochrony roślin

Tlenki azotu

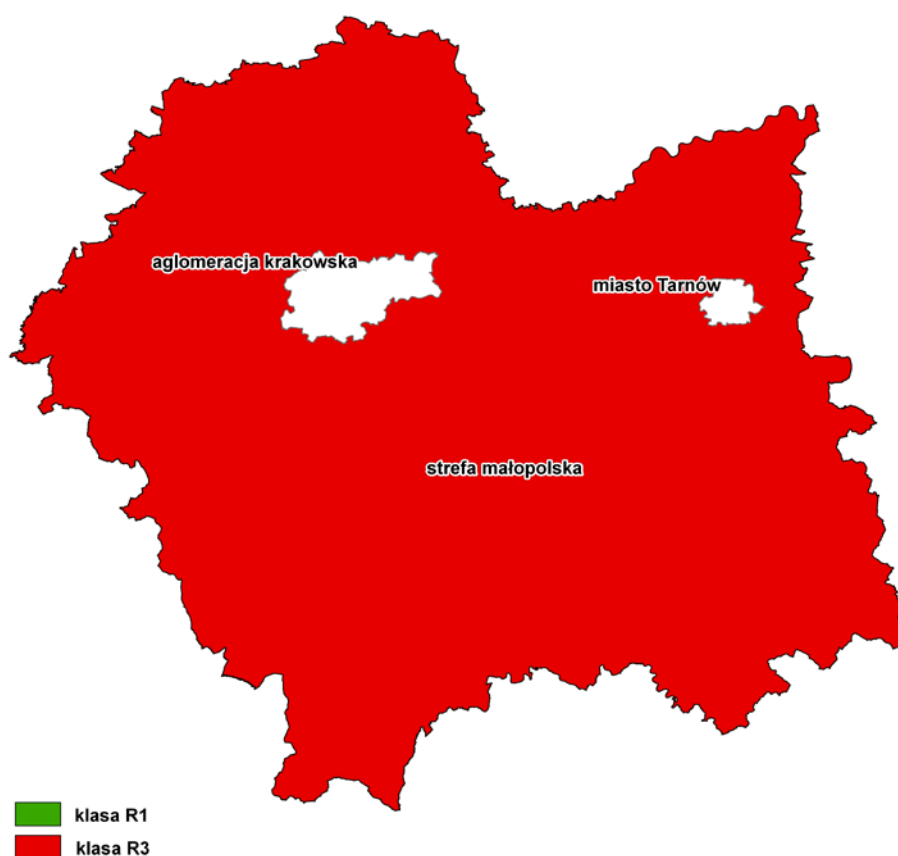
Klasyfikację tlenków azotu w powietrzu dla kryterium ochrony roślin wykonano w oparciu o wyznaczone wartości progów oszacowania oraz poziomu dopuszczalnego, określonego w Dyrektywie CAFE 2008/50/WE jako roczny poziom krytyczny dla ochrony roślinności i ekosystemów naturalnych. Klasa wynikowa uzyskana na podstawie pomiarów ciągłych wykonywanych w Szymbarku dla strefy małopolskiej została określona jako R1, gdzie wystarczające na potrzeby ocen rocznych mogą być takie metody jak: modelowanie matematyczne, obiektywne metody szacowania, pomiary pasywne (tabela 17, zał. nr 1).



Mapa 13. Klasyfikacja stref dla tlenków azotu – kryterium ochrony roślin

Ozon

Klasyfikację stref dla ozonu pod względem ochrony roślin wykonano uwzględniając wartość górnego progu oszacowania zgodnego z poziomem celu długoterminowego. W poszczególnych latach obejmujących okres oceny pięcioletniej poziom AOT40 w Szymbarku przekraczał górny próg oszacowania i równocześnie poziom celu długoterminowego ($6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$). Na terenie strefy małopolskiej zakwalifikowanej do klasy R3 należy prowadzić pomiary ozonu w 1 stacji pozamiejskiej, uzupełniane ewentualnie danymi z innych źródeł (tabela 18, zał. nr 1).



Mapa 14. Klasyfikacja stref dla ozonu – kryterium ochrony roślin

6. Określenie liczby stanowisk pomiarowych wymaganych do ocen rocznych z uwzględnieniem wyników klasyfikacji stref

W celu prawidłowego wykonania ocen rocznych jakości powietrza określone zostały potrzeby odnośnie ilości stanowisk pomiarowych w strefach z uwzględnieniem liczby ludności narażonej na działanie zanieczyszczeń, najwyższych stężeń występujących w strefach w odniesieniu do kryteriów klasyfikacji oraz rodzaju źródeł emisji występujących na danym obszarze.

Tabela 6.1. Minimalna liczba stałych stanowisk pomiarowych stężeń SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM10, Pb, As, Cd, Ni i BaP wymagana na potrzeby ocen rocznych (ochrona zdrowia) w strefach, (określona w Dyrektywie CAFE 2008/50/ WE oraz w RMŚ z 17 grudnia 2008 w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu zgodną z wym. Dyrektywą)

Liczba mieszkańców strefy w tysiącach	Jeśli najwyższe stężenia przekraczają górny próg oszacowania ¹⁾				Jeśli najwyższe stężenia mieszczą się między górnym i dolnym progiem oszacowania			
	SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , Pb	PM ²⁾ suma PM10 i PM2,5	As, Cd, Ni	BaP	SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , Pb	PM ²⁾ suma PM10 i PM2,5	As, Cd, Ni	BaP
0 – 249	1	2	1	1	1	1	1	1
250 – 499	2	3	1	1	1	2	1	1
500 – 749	2	3	1	1	1	2	1	1
750 – 999	3	4	2	2	1	2	1	1
1000 – 1499	4	6	2	2	2	3	1	1
1500 - 1999	5	7	2	2	2	3	1	1
2000 – 2749	6	8	2	3	3	4	1	1
2750 – 3749	7	10	2	3	3	4	1	1
3750 – 4749	8	11	3	4	4	6	2	2
4750 – 5999	9	13	4	5	4	6	2	2
> 6000	10	15	5	5	4	7	2	2

¹⁾ *Jeśli najwyższe stężenia przekraczają górny próg oszacowania, w przypadku NO₂, pyłu zawieszonego, benzenu i tlenku węgla należy uwzględnić przynajmniej jedną stację pomiarową do pomiarów tła miejskiego i jedną w rejonie oddziaływania ruchu drogowego (stacja komunikacyjna), pod warunkiem że nie spowoduje to zwiększenia liczby punktów pomiarowych. Całkowita liczba stacji do pomiarów tła miejskiego i całkowita liczba stacji komunikacyjnych w kraju (w odniesieniu do minimalnej liczby punktów pomiarowych do pomiarów stałych w celu oceny zgodności z wartościami dopuszczalnymi ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz z progami alarmowymi w strefach i aglomeracjach, w których stały pomiar stanowi jedyne źródło informacji) nie mogą różnić się o współczynnik większy niż 2.*

Należy utrzymać stanowiska pomiarowe, na których nastąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej dla PM10 w ciągu ostatnich trzech lat, o ile nie jest konieczna zmiana umiejscowienia ze względu na szczególne okoliczności, zwłaszcza rozwój przestrzenny.

²⁾ *W przypadku gdy pomiary stężeń PM2,5 i PM10 są prowadzone na tej samej stacji pomiarowej, są one liczone jako dwa oddzielne stanowiska pomiarowe. Łączna liczba stanowisk pomiarowych dla PM2,5 i PM10 w kraju wymagana (jako minimalna) do ocen rocznych nie może różnić się o współczynnik większy niż 2.*

W strefach, gdzie jedynym źródłem informacji do oceny jakości powietrza są pomiary stałe, liczba punktów pomiarowych dla każdego rozważanego zanieczyszczenia nie może być mniejsza niż minimalna liczba punktów pomiarowych. Podane w tabeli minimalne ilości stanowisk pomiarowych odnoszą się do sytuacji, gdy zanieczyszczenia pochodzą ze źródeł rozproszonych oraz pomiary w stałych punktach stanowią jedyne źródło informacji. W związku z tym w celu przeprowadzenia właściwej oceny jakości powietrza należy uwzględnić także pomiary pochodzące ze stanowisk uwzględniających emisje pochodzące ze źródeł punktowych (z dużych instalacji mogących znacząco oddziaływać na środowisko). Łącznie liczba stanowisk powinna być dostosowana do potrzeb, a wynikająca ściśle z tabeli w odniesieniu do źródeł rozproszonych może okazać się niewystarczająca.

Tabela 6.2. Minimalna liczba stałych stanowisk pomiarowych stężeń ozonu wymagana dla systemu ocen rocznych na terenie aglomeracji i innych stref, gdzie występują stężenia przekraczające górny próg oszacowania, jeżeli pomiary stanowią jedyne źródło informacji o stężeniach (wg Dyrektywy CAFE 2008/50/WE i RMŚ z 17 grudnia 2008 w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu)

Liczba mieszkańców aglomeracji lub innej strefy w tysiącach	Agglomeracje (stanowiska miejskie i podmiejskie)	Inne strefy (stanowisko podmiejskie i pozamiejskie ¹⁾	Stanowiska pozamiejskie
< 250		1	1 stacja/50 000 km ² jako średnia gęstość we wszystkich strefach w danym kraju ²⁾
< 500	1	2	
< 1000	2	2	
< 1500	3	3	
< 2000	3	4	
< 2750	4	5	
< 3750	5	6	
> 3750	1 dodatkowa stacja na 2 mln mieszkańców	1 dodatkowa stacja na 2 mln mieszkańców	

¹⁾ na obszarach podmiejskich, gdzie prawdopodobne jest wystąpienie najwyższego poziomu narażenia na działanie ozonu, należy przewidzieć co najmniej 1 stację. W aglomeracjach co najmniej 50% stacji musi być zlokalizowanych na obszarach podmiejskich.

²⁾ zaleca się 1 stację na 25 000 km² na obszarach o złożonym ukształtowaniu terenu.

Uwaga: Przynajmniej na połowie liczby stacji wymienionych w tabeli powinny być prowadzone równoległe pomiary stężenia tlenu i dwutlenku azotu.

Minimalna liczba stałych punktów pomiarowych w strefie przy prowadzeniu pomiarów stężeń tlenków azotu i dwutlenku siarki w powietrzu ze względu na ochronę roślin (w strefach innych niż aglomeracje i miasta powyżej 100 tys. mieszkańców), w przypadku gdy pomiary stanowią jedyne źródło informacji o jakości powietrza, wynosi:

- 1 stanowisko na 20 000 km², jeśli stężenia przekraczają górny próg oszacowania,
- 1 stanowisko na 40 000 km², jeśli stężenia nie przekraczają górnego progu oszacowania i są wyższe od dolnego progu oszacowania.

Jeżeli stężenia substancji na terenie strefy (w obszarach podlegających ocenie ze względu na ochronę roślin) nie przekraczają dolnego progu oszacowania - pomiary nie są wymagane.

Liczba istniejących i brakujących stanowisk pomiarowych w poszczególnych strefach została szczegółowo przedstawiona w tabelach 5 – 18 (zał. nr 1).

Z wykonanej oceny pięcioletniej wynika konieczność uzupełnienia sieci pomiarowej monitoringu zanieczyszczenia powietrza w latach następnych. Biorąc pod uwagę kryterium ochrony zdrowia należy dodatkowo prowadzić następujące pomiary:

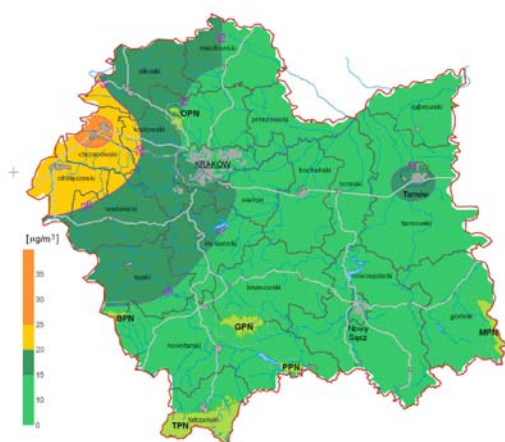
- dwutlenku siarki w 3 stanowiskach automatycznych w tym: w aglomeracji krakowskiej (na terenie uzdrowiska Swoszowice), w mieście Tarnowie z uwagi na oddziaływanie dużych instalacji oraz w 1 stanowisku w strefie małopolskiej,
- dwutlenku azotu w 2 stanowiskach, w tym: w aglomeracji krakowskiej (na terenie uzdrowiska Swoszowice), w mieście Tarnowie z uwagi na oddziaływanie dużych instalacji,
- benzenu w Suchej Beskidzkiej (metodą referencyjną z uwagi na przekroczenie poziomu dopuszczalnego),
- ozonu w 4 stanowiskach, w tym: w mieście Tarnowie (1 stanowisko) oraz 3 w strefie małopolskiej (dodatkowo uzupełnione pomiarami stężeń dwutlenku azotu na 1 stanowisku).

Biorąc pod uwagę kryterium ochrony roślin na terenie strefy małopolskiej nie ma potrzeby prowadzenia dodatkowych pomiarów.

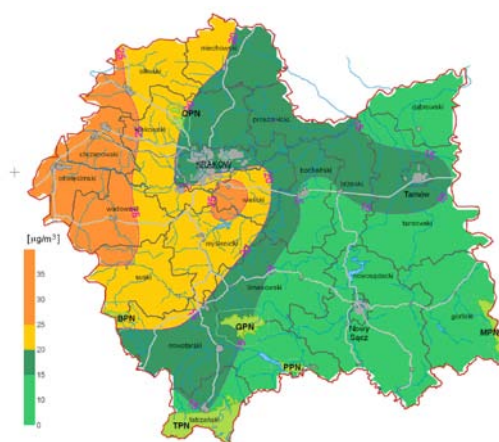
7. Analiza przestrzennych rozkładów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń

W celu zaprojektowania właściwie funkcjonującego systemu monitoringu niezbędna jest znajomość przestrzennych rozkładów stężeń substancji podlegających ocenie i wytypowanie obszarów najbardziej zanieczyszczonych. W poniżej przedstawionej analizie wzięto pod uwagę rozkłady stężeń substancji dla których określono ustawowo poziom dopuszczalny w roku kalendarzowym, z wyjątkiem dwutlenku siarki (poziom dopuszczalny określony dla stężeń 1 i 24 godzinnych) oraz poziom dopuszczalny dla stężeń 1 godzinnych dwutlenku azotu i stężeń 24 godzinnych pyłu PM10. Wzięto pod uwagę zanieczyszczenia mierzone w wystarczającej liczbie stanowisk do wykreślenia izolinii na terenie województwa.

Stężenia roczne **dwutlenku siarki** wyższe od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ występowały w zachodniej części województwa, szczególnie w powiecie chrzanowskim oraz w Suchoj Beskidzkiej. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężeń 24 godzinnych dwutlenku siarki miały miejsce w 2006 roku, z uwagi na długą i mroźną zimę, na terenie: Krakowa, łącznie z uzdrowiskiem Swoszowice, Skawiny, Trzebini i Olkusza oraz w 2005 roku w Nowym Sączu. Obszary gdzie występowały najczęściej przekroczenia górnego progu oszacowania dotyczą zachodniej części województwa, aglomeracji krakowskiej, miasta Tarnowa oraz Nowego Sącza i Skawiny.



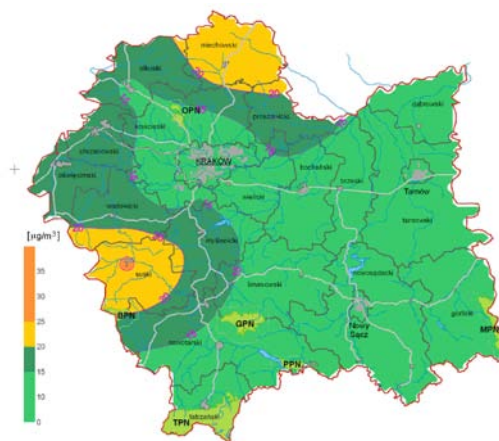
2005



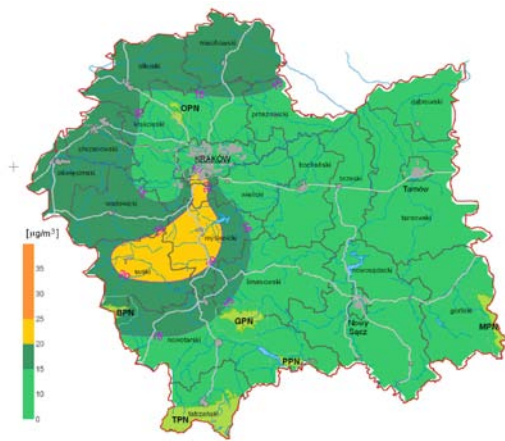
2006



2007

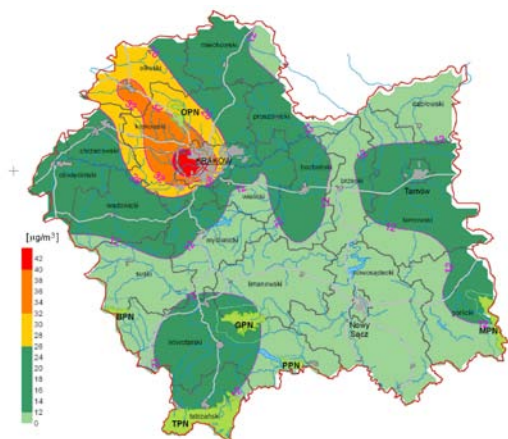


2008

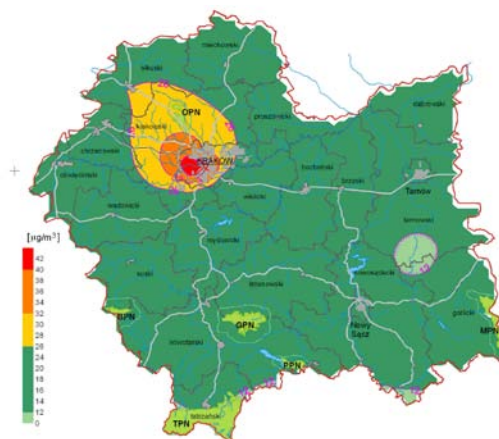


2009

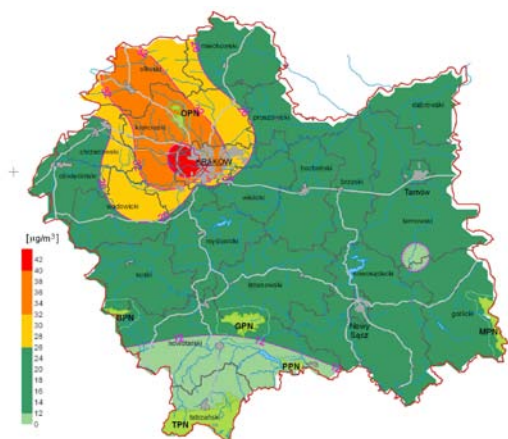
Stężenia roczne **dwutlenku azotu**, wyższe od poziomu dopuszczalnego, określonego na poziomie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dotyczyły stacji komunikacyjnej przy Al. Krasińskiego w aglomeracji krakowskiej, natomiast wyższe od górnego progu oszacowania koncentrowały się na terenie aglomeracji oraz w zachodniej części województwa (Olkusz). Najniższe poziomy dwutlenku azotu występowały w południowej i wschodniej części województwa.



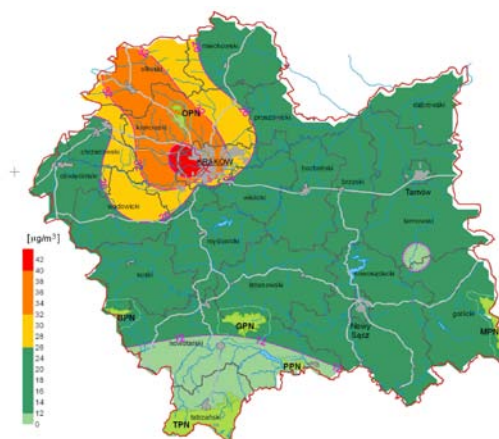
2005



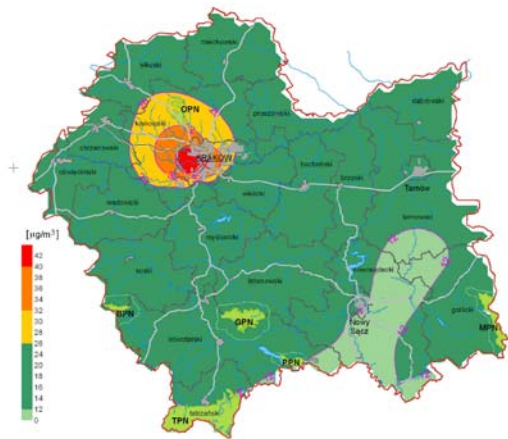
2006



2007

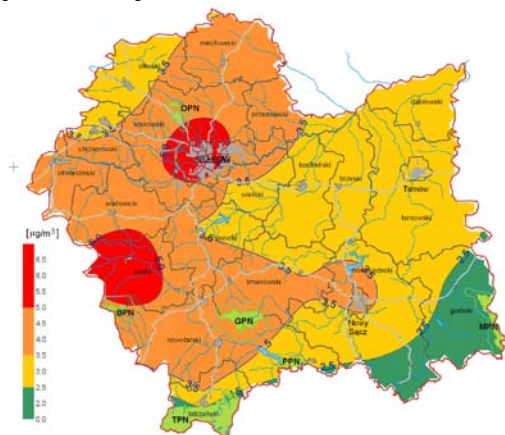


2008

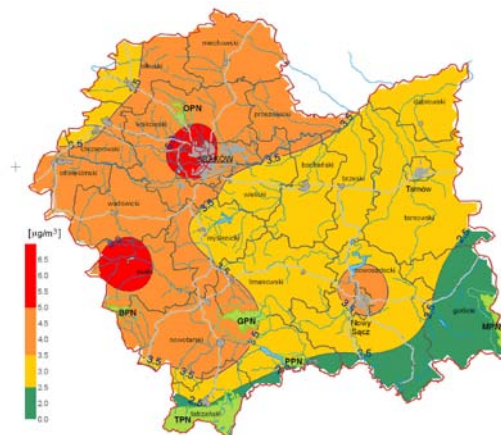


2009

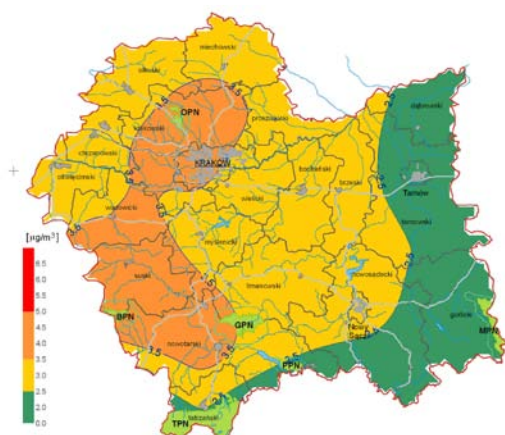
Stężenia roczne **benzenu** wyższe od $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rejestrowano w Wadowicach i Nowym Targu (we wszystkich latach oceny) oraz w Nowym Sączu, Miechowie, Proszowicach i Skawinie. Przekroczenia wartości dopuszczalnej wystąpiły w aglomeracji krakowskiej i Suchej Beskidzkiej. Rozkład stężeń rocznych benzenu w poszczególnych latach był jednolity. Niższe stężenia roczne tej substancji odnotowano we wschodnich i południowo-wschodnich rejonach województwa.



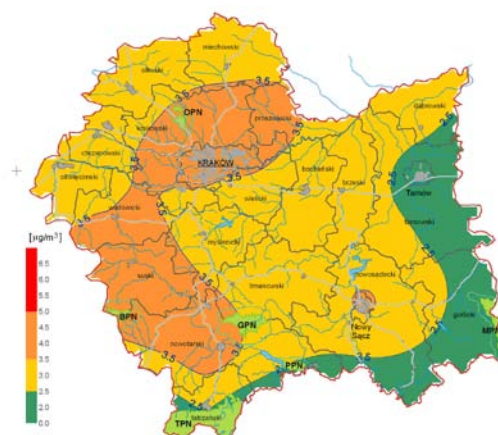
2005



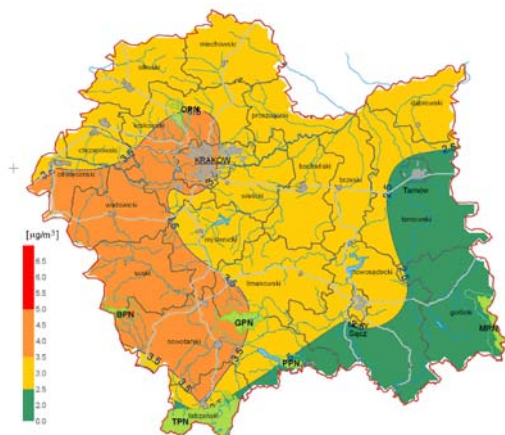
2006



2007

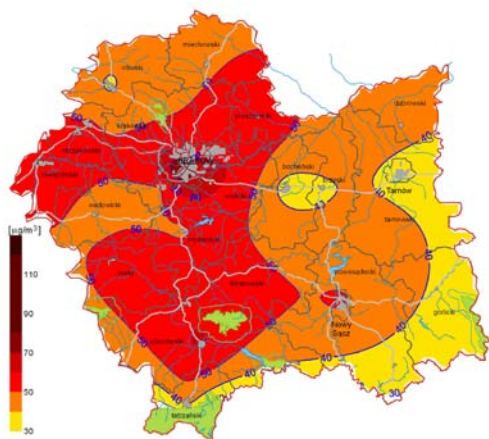


2008

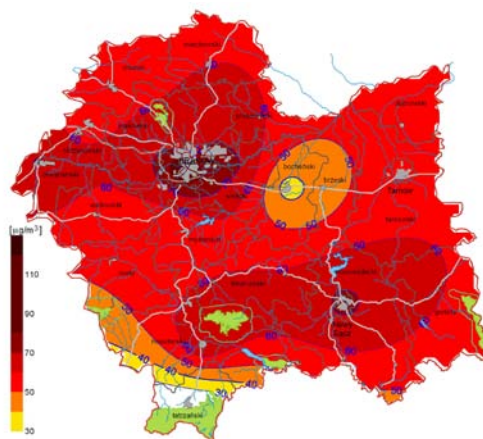


2009

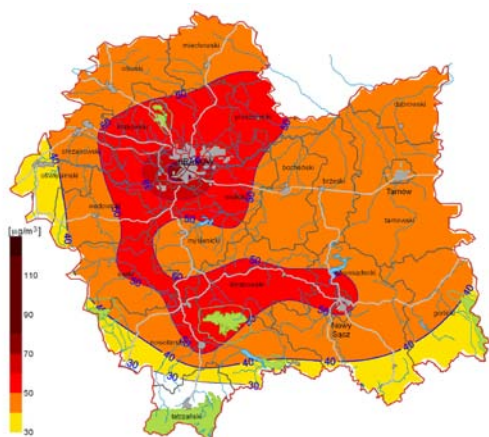
Stężenia roczne **pyłu zawieszonego PM10** wyższe od poziomu dopuszczalnego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), objęły swym zasięgiem obszar całego województwa. Największa koncentracja pyłu PM10 występowała w aglomeracji krakowskiej oraz w zachodniej, centralnej i południowej części województwa. Najniższe stężenia roczne odnotowano na południowo-wschodnim obszarze województwa oraz w Bochni i Tarnowie. Najwyższe wartości częstości przekraczania poziomu dobowego występowały w aglomeracji krakowskiej, Nowym Sączu i Proszowicach.



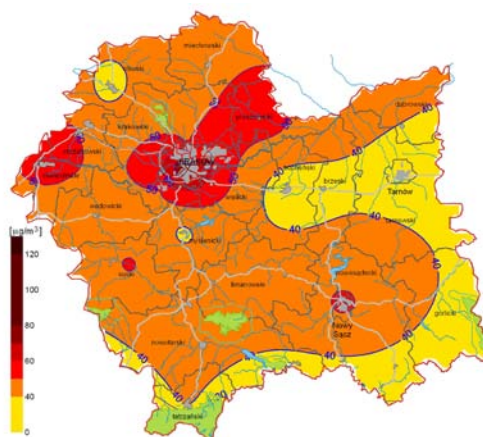
2005



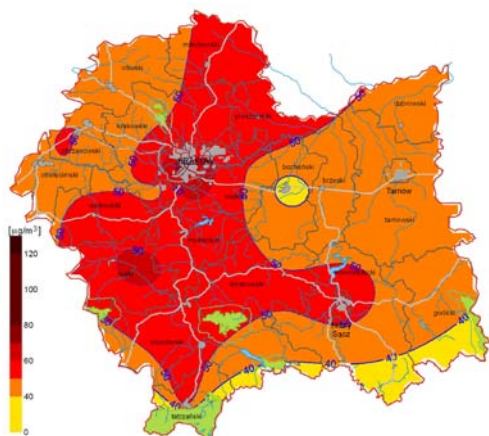
2006



2007



2008



2009

Stężenia roczne **ołowiu** na obszarze całego województwa pozostawały na niskim poziomie we wszystkich latach badań (znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe stężenia występowały w Chrzanowie.



2007

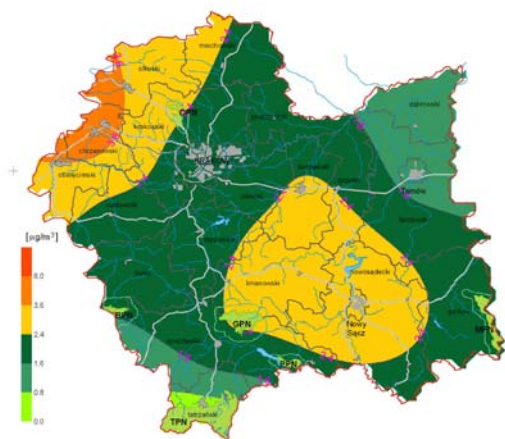


2008

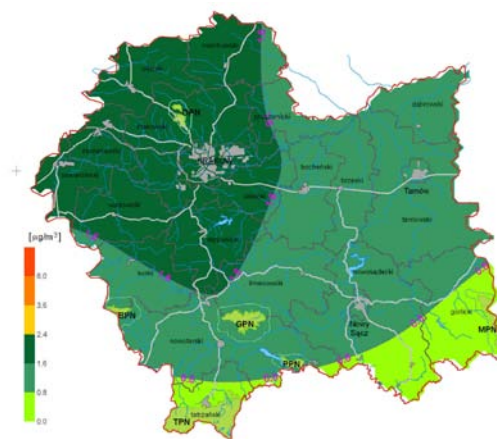


2009

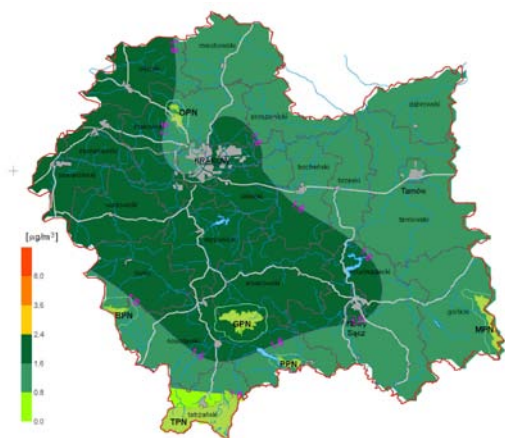
Stężenia roczne **arsenu** były niższe od dolnego progu oszacowania ($2,4 \text{ ng/m}^3$). Jedynie w 2007 roku wyższe stężenia zarejestrowano w rejonie Chrzanowa, Nowego Sącza i Bochni.



2007

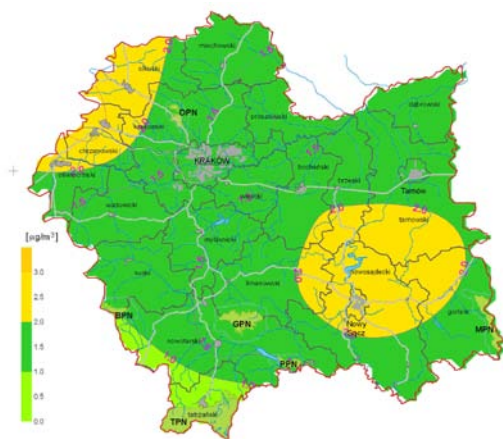


2008

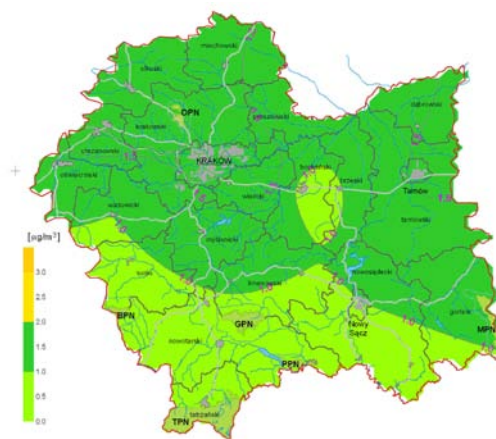


2009

Roczne stężenia **kadm** miały niskie wartości, mniejsze od 2 ng/m^3 . Tylko w Chrzanowie i Nowym Sączu w 2007 roku zanotowano stężenia wyższe od dolnego progu oszacowania określonego dla tego pierwiastka.



2007



2008



2009

Stężenia roczne **niklu** na obszarze całego województwa pozostawały na niskim poziomie we wszystkich latach badań. Największa koncentracja niklu w pyłe PM10 została odnotowana w rejonie Proszowic i Wadowic.



2006

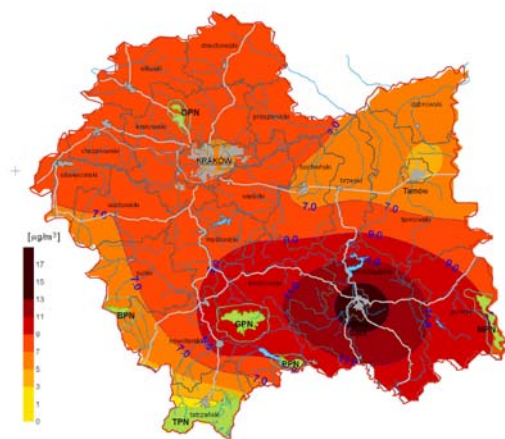


2008

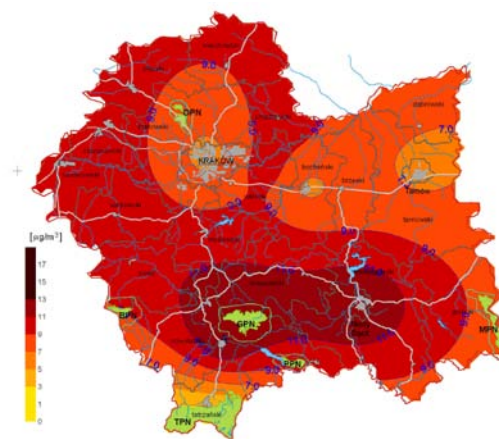


2009

Najwyższe roczne stężenia **benzo(a)pirenu** występowały w latach 2008-2009 w Nowym Sączu i Nowym Targu. W województwie małopolskim stężenia benzo(a)pirenu przekraczały wielokrotnie poziom docelowy.



2008



2009

8. Szacunkowy koszt reorganizacji sieci monitoringu jakości powietrza w województwie małopolskim

Kosztorys uzupełnienia sieci monitoringu powietrza o dodatkowe stacje/ mierniki.

Stacja w Suchej Beskidzkiej	
kontener	50 000
rejestrator	50 000
analizator SO ₂	40 000
aspirator do poboru prób do oznaczania benzenu	20 000
kalibrator	50 000
koszty instalacji	20 000
	230 000
stacja ozonowa	
kontener	50 000
rejestrator	50 000
analizator ozonu	40 000
NO _x	45 000
kalibrator	50 000
koszty instalacji	20 000
	255 000
stacja Swoszowice	
kontener	50 000
rejestrator	50 000
analizator SO ₂	40 000
analizator NO _x	45 000
kalibrator	50 000
koszty instalacji	20 000
	255 000
komplet analizatorów do stacji mobilnej (Tarnów - instalacja)	
SO ₂	40 000
NO _x	45 000
CO	40 000
kalibrator	50 000
	175 000
2 dodatkowe analizatory ozonu	80 000
koszt wymiany starych, 20-letnich analizatorów gazowych (8szt.) na nowe	320 000
SUMA:	1 315 000 zł

9. Udokumentowanie wyników oceny

Dokumentację niniejszej oceny stanowią:

1. informacje o systemie pomiarowym oraz serie pomiarowe stężeń z lat 2005-2009 wykorzystane w ocenie zawarte w bazie danych JPOAT,
2. serie pomiarowe stężeń wykorzystane w ocenie należące do WSSE S w Krakowie zawarte w bazie danych JPOAT,
3. karty dokumentacyjne stacji należących do wojewódzkiej sieci monitoringu jakości powietrza funkcjonujące w latach 2005-2009,
4. dokumentacja szczegółowa obejmująca stężenia roczne, 1- i 24-godzinne, max. 8-godzinne wraz z częstościami przekroczeń dla poszczególnych substancji.

10. Podsumowanie

Wynikiem pięcioletniej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim za lata 2005-2009 jest klasyfikacja stref wykonana dla kryterium ochrony zdrowia i kryterium ochrony roślin, do której wykorzystano serie pomiarowe z 157 stanowisk funkcjonujących w ramach programów monitoringu środowiska województwa małopolskiego w latach 2005-2009 (tabela 3, zał. nr 1). Do analizy wykorzystano dane z 28 stanowisk dwutlenku siarki, 28 stanowisk dwutlenku azotu, 19 stanowisk pyłu zawieszonego PM10 oraz 1 stanowiska pyłu BS, 6 stanowisk tlenku węgla, 2 stanowisk ozonu, po 10 stanowisk ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu, 1 stanowiska tlenków azotu oraz 23 stanowisk benzenu.

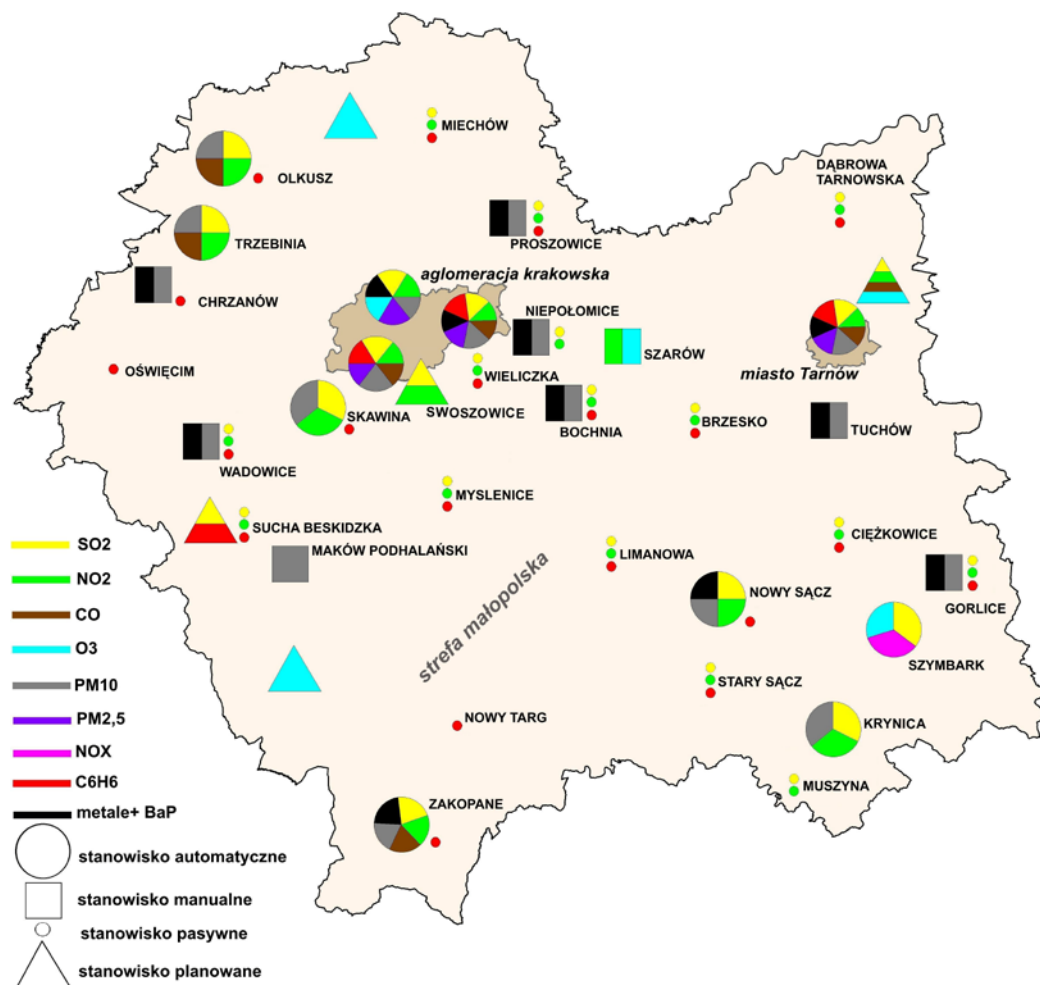
Zgodnie z tą klasyfikacją dla kryterium ochrony zdrowia do poszczególnych klas zaliczono następujące strefy:

- dla **dwutlenku siarki**
 - klasa 3b - aglomeracja krakowska, strefa małopolska
 - klasa 3a - miasto Tarnów
- dla **dwutlenku azotu**
 - klasa 3b - aglomeracja krakowska
 - klasa 2 miasto Tarnów, strefa małopolska
- dla tlenku węgla
 - klasa 3a - aglomeracja krakowska
 - klasa 2 - miasto Tarnów, strefa małopolska
- dla **benzenu**
 - klasa 3b – strefa małopolska
 - klasa 3a – aglomeracja krakowska
 - klasa 2 - miasto Tarnów
- dla **pyłu zawieszonego PM10**
 - klasa 3b - aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,
- dla **ołowiu**
 - klasa 1- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,
- dla **arsenu**
 - klasa 1- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,

- dla **kadm**
 - klasa 1- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,
- dla **niklu**
 - klasa 1- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,
- dla **benzo(a)pirenu**
 - klasa 3- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,
- dla **ozonu**
 - klasa 3- aglomeracja krakowska, miasto Tarnów, strefa małopolska,

Dla kryterium ochrony roślin strefę małopolską zaliczono do następującej klasy:

- dla **dwutlenku siarki** - klasa R2,
- dla **tlenków azotu** - klasa R1,
- dla **ozonu** - klasa R3.



Projekt sieci monitoringu jakości powietrza w oparciu o ocenę wstępną

Wynikiem przeprowadzonej klasyfikacji jest konieczność:

1. Kontynuowania pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza w sieci monitoringu metodami automatycznymi, manualnymi i wskaźnikowymi zgodnie z zaleceniami oceny.
2. Reorganizacji i modernizacji istniejącej sieci pomiarowej pod kątem uzupełnienia brakujących stanowisk pomiarowych na bazie wykonanej oceny pięcioletniej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących systemu ocen rocznych jakości powietrza.
3. uwzględnienie możliwości korzystania z modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza w oparciu o bazę danych emisyjnych.