

2. JAKOŚĆ POWIETRZA

Strategia rozwoju województwa małopolskiego do 2020 roku zakłada poprawę jakości powietrza poprzez realizację działań związanych z sukcesywną redukcją emisji zanieczyszczeń, zwłaszcza pochodzących z systemu indywidualnego ogrzewania mieszkań oraz wzrostem poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

2.1 PRESJA

Ważnym czynnikiem odpowiedzialnym za złą jakość powietrza w województwie, potęgującym emisję antropogeniczną dla której decydujące znaczenie mają źródła emisji przemysłowej, z sektora komunalno-bytowego oraz komunikacji, są niekorzystne warunki topograficzne i klimatyczne, utrudniające przewietrzanie.

Niekorzystny jest też napływ zanieczyszczeń z województwa śląskiego, które jest regionem silnie uprzemysłowionym a układ przeważających wiatrów z zachodu i południowego zachodu kieruje zanieczyszczenia na teren naszego województwa.

Według danych GUS za 2015 rok, ilość wyemitowanych pyłów i gazów zmalała odpowiednio o 7% oraz 5%, w porównaniu z rokiem poprzednim. Dane te dotyczą zakładów uznanych za szczególnie uciążliwe dla środowiska oraz instalacje energetyczne o mocy nominalnej przekraczającej 50 Mwt.

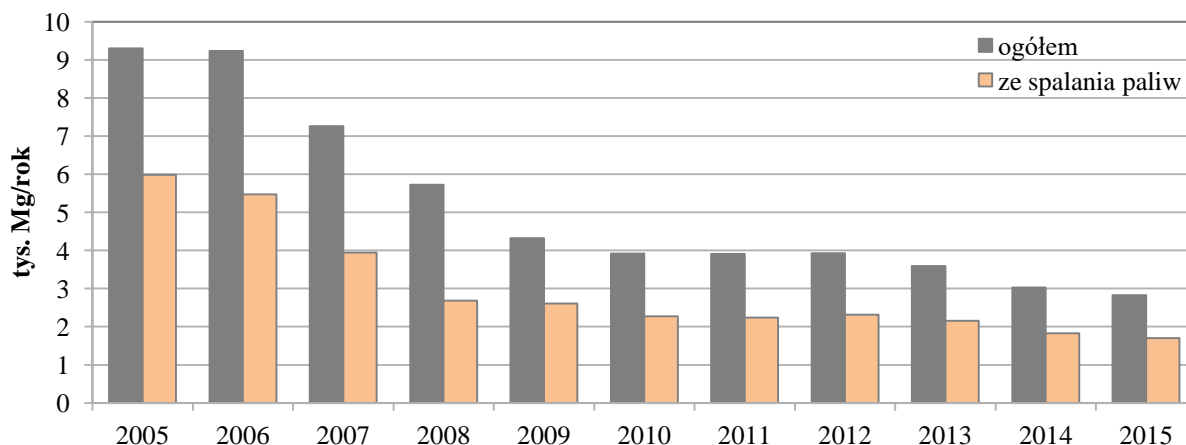


Fot. EDF Polska S.A. w Krakowie (P. Pilch)

Zgodnie z prowadzoną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie bazą informacji o korzystaniu ze środowiska w systemie Ekoinfonet do największych emitentów na terenie województwa małopolskiego należały:

- Arcelor Mittal Poland S.A. Oddział w Krakowie (poprzednia nazwa: Huta im. T. Sendzimira)
- EDF Polska S.A. (poprzednia nazwa: Elektrociepłownia Kraków S.A.)
- CEZ Skawina S.A. (poprzednia nazwa: Elektrownia Skawina S.A.)
- Tauron Wytwarzanie S.A. (poprzednia nazwa: Południowy Koncern Energetyczny S.A. Elektrownia Siersza w Trzebini)
- Grupa Azoty S.A. (poprzednia nazwa: Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach)
- Synthos Dwory 7 Sp. z o.o. w Oświęcimiu
- TAMEH Polska Sp. z o.o.

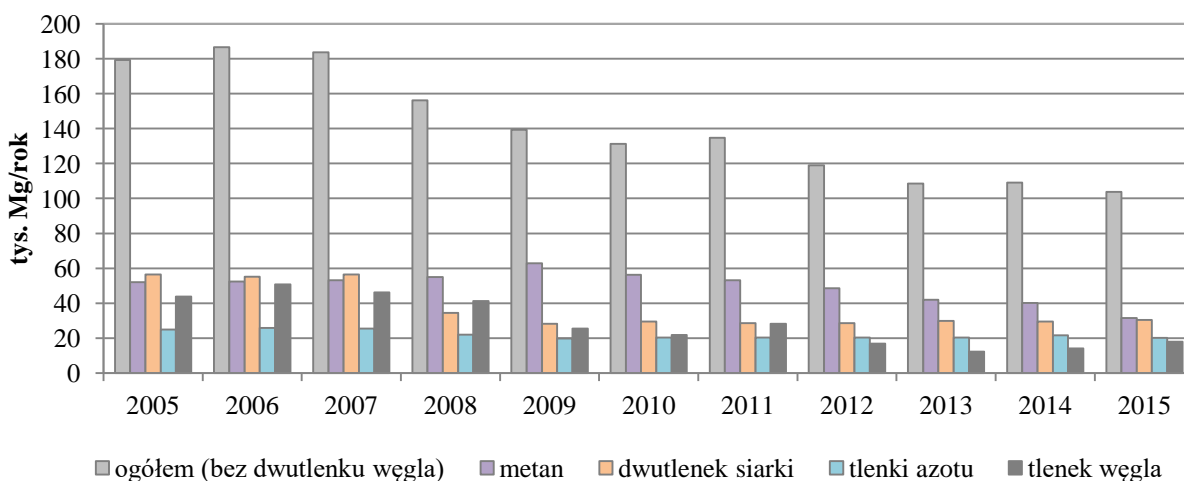
W ostatnim dziesięcioleciu emisja zanieczyszczeń pyłowych w województwie małopolskim uległa obniżeniu o 70%. Trend ten mimo stagnacji w latach 2010-2012 jest zauważalny w ostatnim roku, kiedy to emisja zanieczyszczeń pyłowych zmniejszyła się o 7% w stosunku do roku poprzedniego (rys. 2.1.1).



Rys. 2.1.1. Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2005-2015 w województwie małopolskim (źródło: GUS)

Mniejszą dynamiką cechuje się spadek zanieczyszczenia pyłami pochodzącymi ze spalania paliw, gdzie po etapie gwałtownego spadku nastąpił okres stagnacji obejmujący lata 2008-2013. W stosunku do roku 2014 poziom emisji pyłów ze spalania zmalał o 7%. W minionym dziesięcioleciu wartość ta wyniosła 72% (rys. 2.1.1).

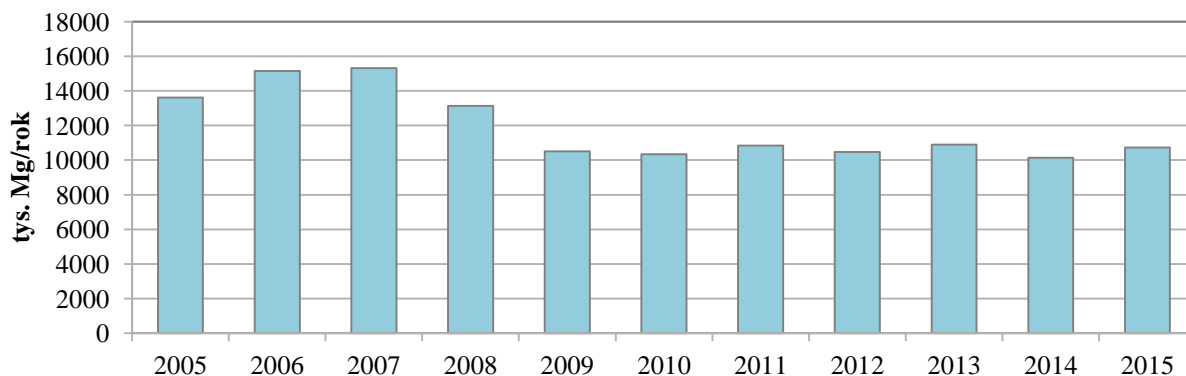
W ostatnim dziesięcioleciu wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych (bez CO i metanu) uległa obniżeniu o 42%, przy czym ten typ zanieczyszczenia powietrza charakteryzuje się częstszym występowaniem lat o wyższym poziomie wyemitowanych substancji w stosunku do roku wcześniejszego. W ostatnim roku zaobserwowano spadek zanieczyszczenia tlenkiem azotu (o 7%). Wzrost zanotowały jednak dwutlenek siarki (o 3%) i tlenek węgla (o 28%) – rys. 2.1.2.



Rys. 2.1.2. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2005-2015 w województwie małopolskim (źródło: GUS)

Emisja dwutlenku węgla uznawanego za najważniejszy z gazów cieplarnianych odpowiadających za zmiany klimatu, w stosunku do początku dziesięciolecia zmalała o 21%, a w stosunku do 2014 roku wzrosła o 6% (rys. 2.1.3). Emisja kolejnego z gazów cieplarnianych, a stanowiącego 30% emitowanych w Małopolsce zanieczyszczeń gazowych (bez dwutlenku węgla) – metanu uległa obniżeniu o 39% w stosunku do początku rozpatrywanego okresu oraz o 21% w

stosunku do 2014 roku (rys. 2.1.2).



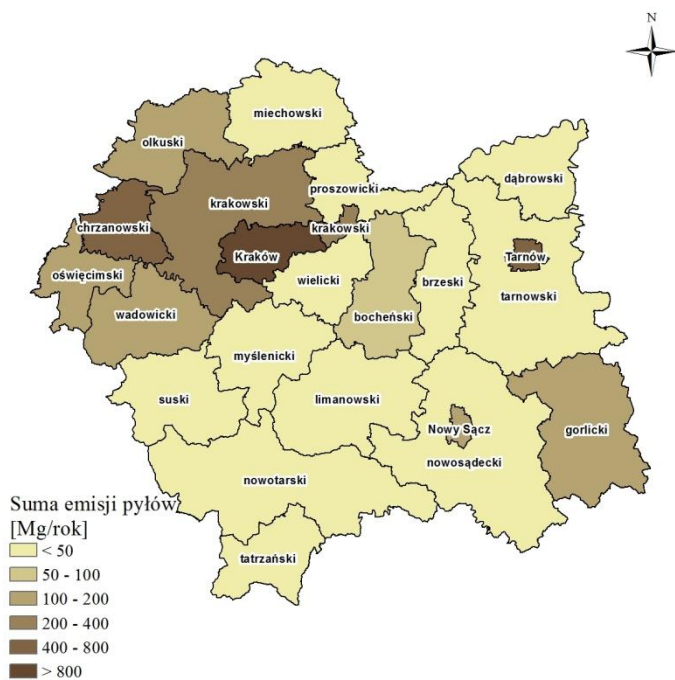
Rys. 2.1.3. Emisja dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2005-2015 w województwie małopolskim (źródło: GUS)

Jak w latach ubiegłych do najważniejszych czynników wpływających na emisję powierzchniową zaliczamy tereny zabudowane, gdzie przeważa ogrzewanie indywidualne, oczyszczalnie ścieków, hałdy oraz wysypiska. Do głównych zanieczyszczeń pochodzących z emisji powierzchniowej należą SO_2 , NO_x , CO, węglowodory oraz pyły.

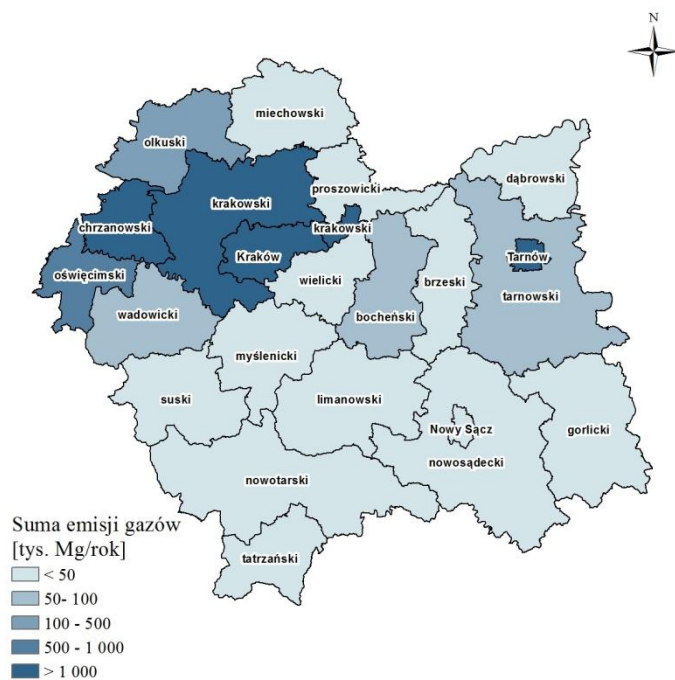
Działania mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzenia komunalnego, takie jak modernizacja pieców przeznaczonych do spalania paliw stałych, stosowanie paliw gazowych, oraz pozostałych alternatywnych źródeł zasilania w energię, nie są jeszcze prowadzone na taką skalę, aby w sposób istotny wpłynąć na poprawę obecnego stanu powietrza.

Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych pochodzących ze źródeł punktowych odwzorowuje charakter działalności podmiotów korzystających ze środowiska na terenie danego powiatu. Najbardziej obciążoną część regionu stanowią: obszar południowo-zachodniej małopolski, w której to zlokalizowana jest znaczna ilość podmiotów przemysłowych, oddziałujących na środowisko w stopniu znaczącym oraz trzy największe miasta województwa.

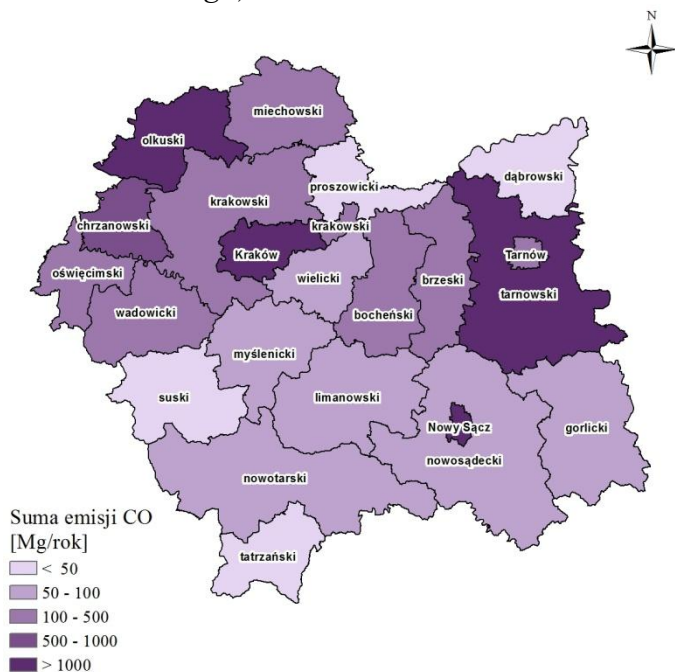
Pod względem emisji pyłów największy udział w województwie mają Aglomeracja Krakowska i miasto Tarnów, oraz powiaty chrzanowski, krakowski i olkuski. Łącznie na ich terenie wyemitowane zostało 77% wszystkich pyłów pochodzących ze źródeł punktowych (rys. 2.1.4). Pod względem zanieczyszczeń gazowych, emisja z powiatów: oświęcimskiego, krakowskiego, chrzanowskiego, oraz Aglomeracji Krakowskiej i miasta Tarnów, stanowi 96% globalnej emisji gazów w województwie małopolskim (rys. 2.1.5). Szczegółowy rozkład zanieczyszczeń gazowych zilustrowano na rys. 2.1.6-2.1.9.



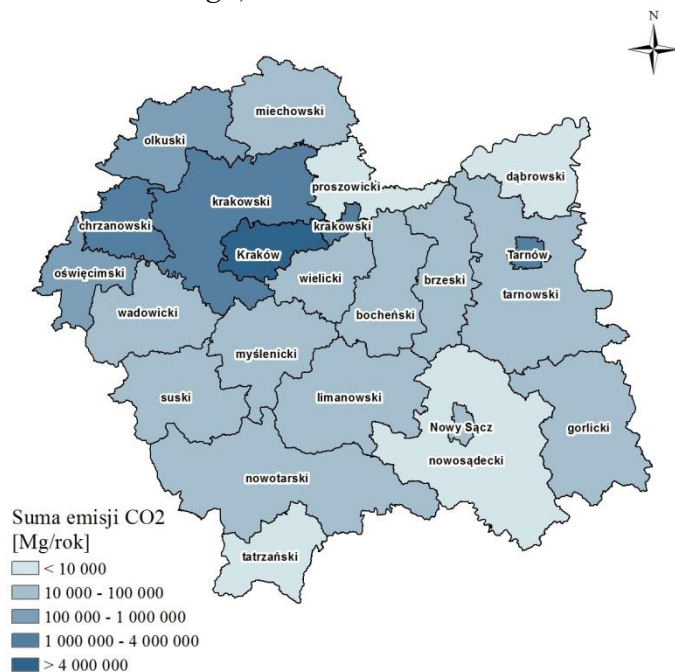
Rys. 2.1.4. Emisja pyłów ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)



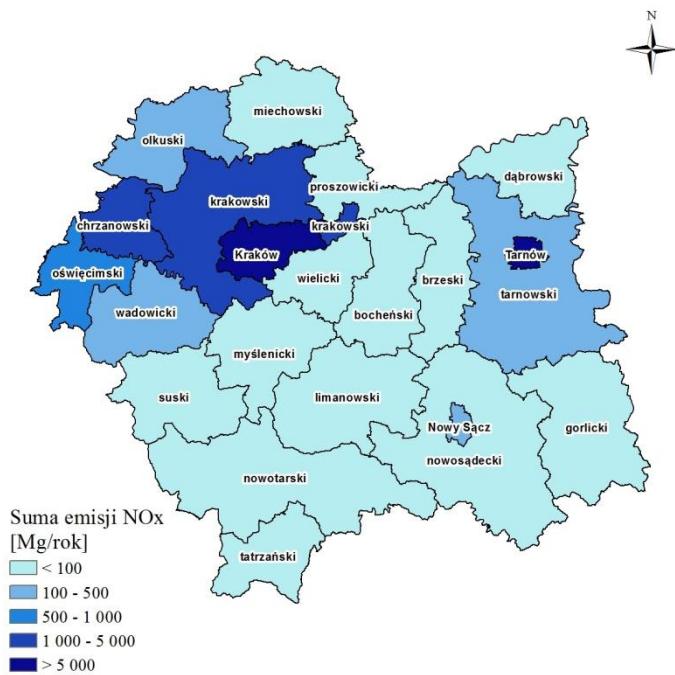
Rys. 2.1.5. Emisja gazów ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)



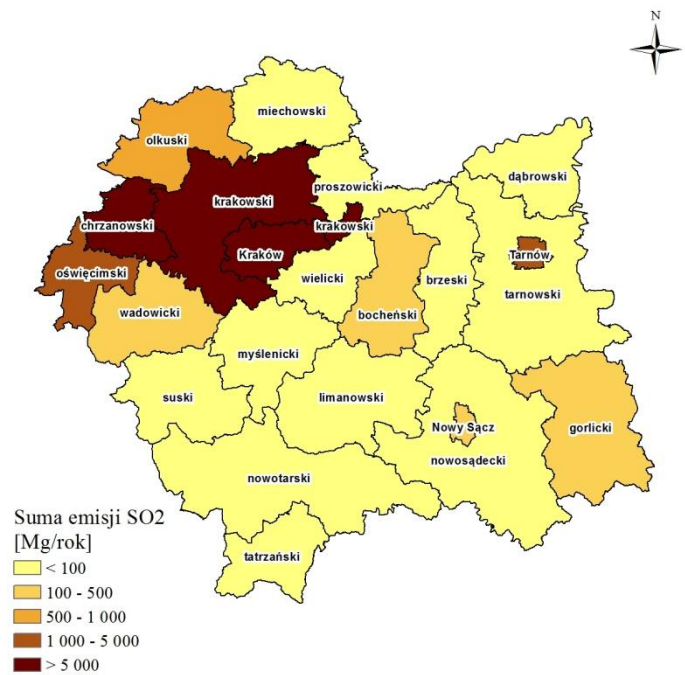
Rys. 2.1.6. Emisja CO ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)



Rys. 2.1.7. Emisja CO₂ ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)

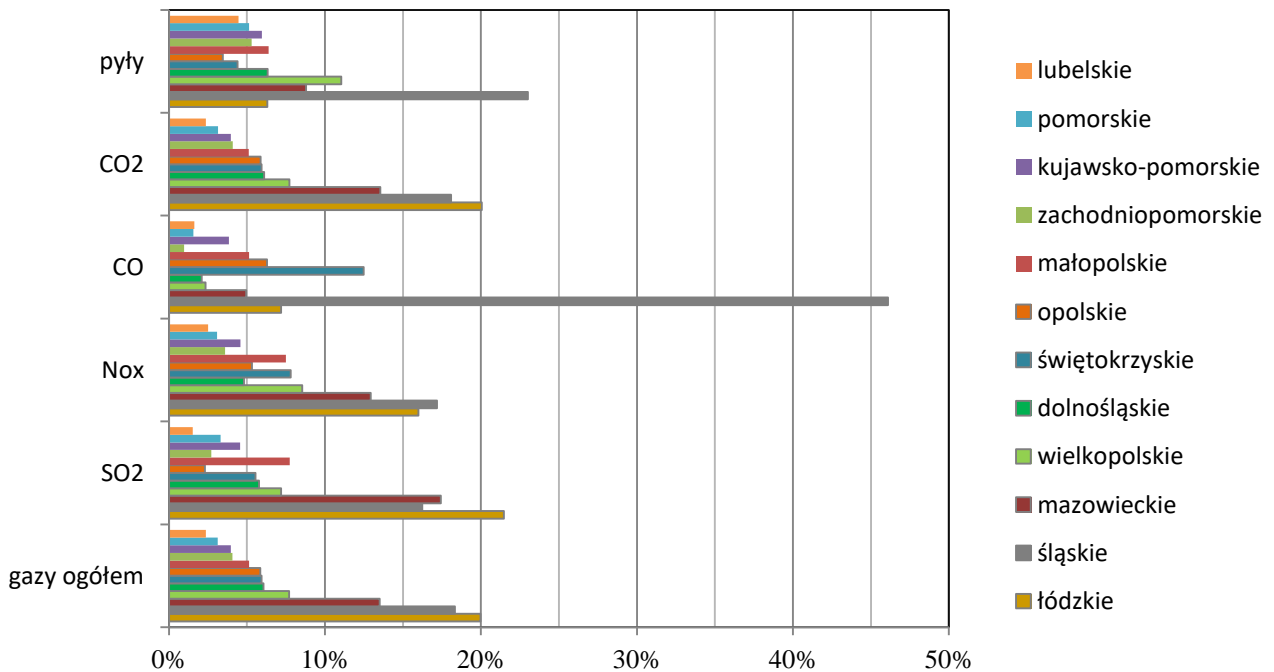


Rys. 2.1.8. Emisja NO_x ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)



Rys. 2.1.9. Emisja SO_2 ze źródeł punktowych w powiatach województwa małopolskiego w roku 2015 (źródło: Baza Emisji Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego)

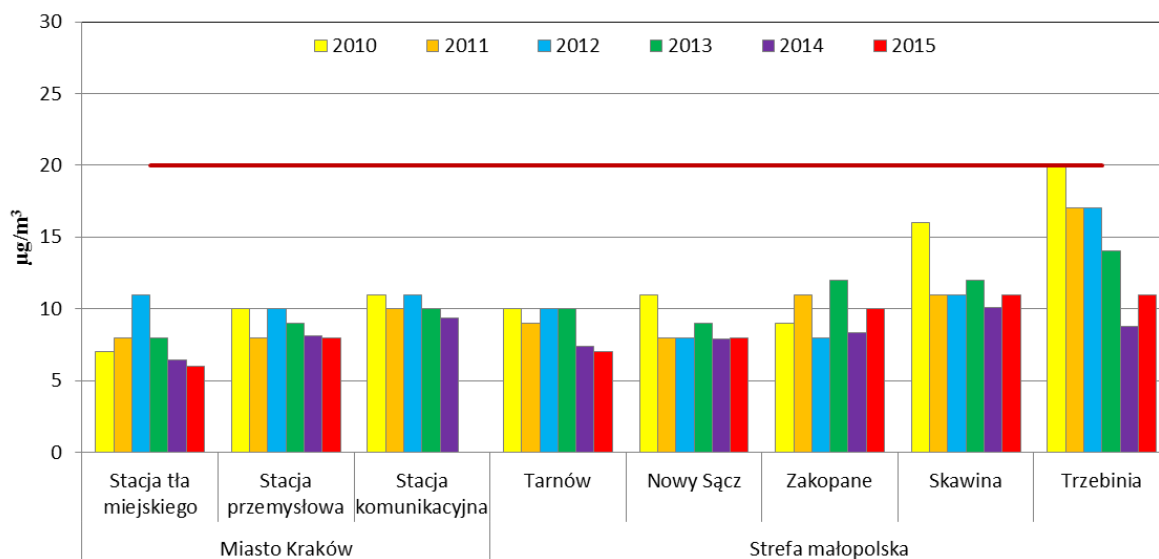
Udział województwa małopolskiego w emisji zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł punktowych w odniesieniu do pozostałych województw można określić jako umiarkowany - 5% krajowej emisji gazów i pyłów (rys. 2.1.10).



Rys. 2.1.10. Emisja zanieczyszczeń powietrza w województwach o udziale powyżej 1% w stosunku do sumy emisji w Polsce w 2015 roku (źródło: GUS)

2.2. STAN

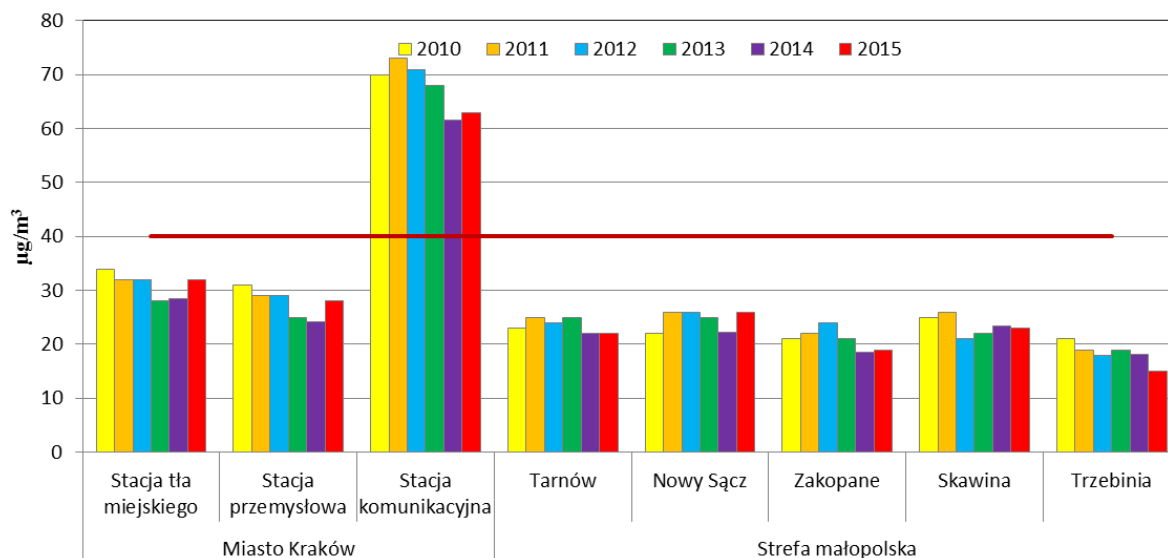
W Krakowie i województwie małopolskim średnie roczne stężenia dwutlenku siarki w latach 2013-2015 utrzymywały się na niskim poziomie (rys. 2.2.1). W całym analizowanym okresie stężenia 1-godzinne SO_2 nie przekraczały poziomu dopuszczalnego.



Rys. 2.2.1. Średnie roczne stężenia SO_2 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

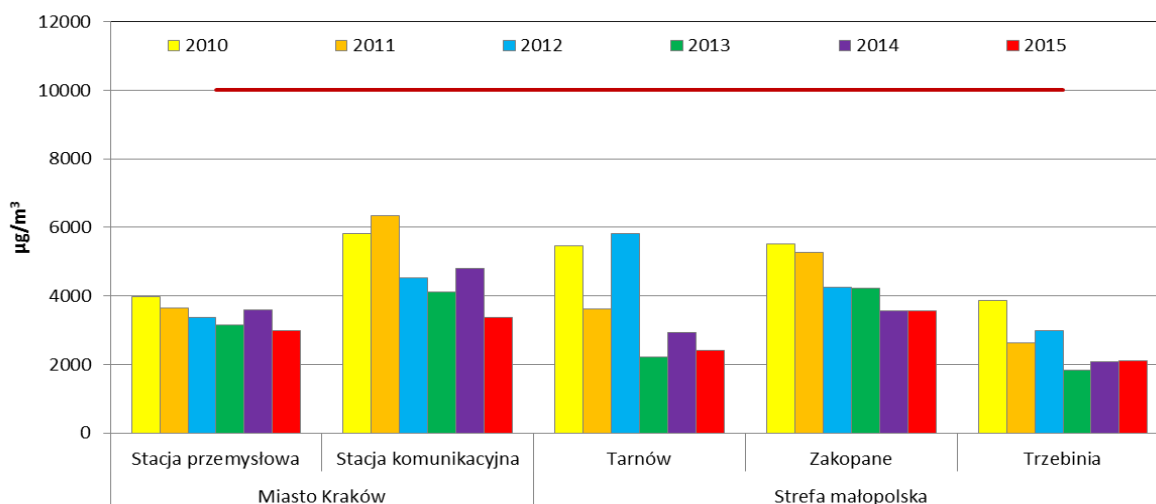
Niewielki wzrost stężenia dwutlenku siarki w 2015 roku, w stosunku do wartości z 2014 roku, zanotowano w Zakopanem, Skawinie i Trzebini. W Krakowie na stacji tła miejskiego oraz w Tarnowie od 2012 roku utrzymuje się tendencja spadkowa stężenia SO_2 w powietrzu.

Stężenia dwutlenku azotu przekraczają poziom dopuszczalny jedynie na stacji komunikacyjnej w Krakowie (rys. 2.2.2) a maksymalne stężenia 1-godzinne we wszystkich stacjach mieszczą się w zakresie wartości normatywnych.



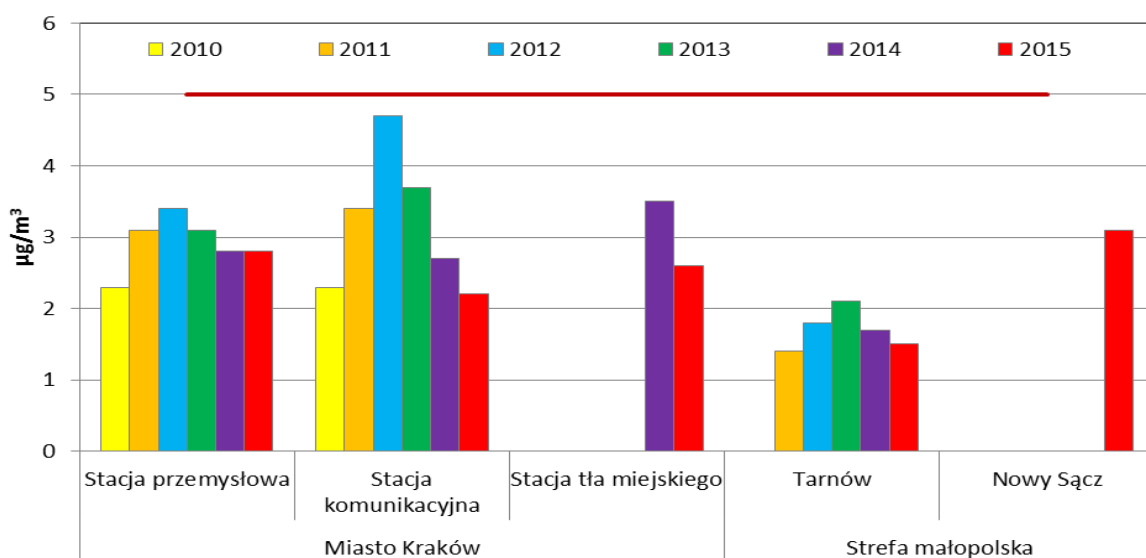
Rys. 2.2.2. Średnie roczne stężenia NO_2 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Maksymalne stężenia 8-godzinne kroczące tlenku węgla w Krakowie i innych miastach w województwie (rys. 2.2.3) utrzymywały się na średnim poziomie, osiągając 30-60% poziomu dopuszczalnego i wykazywały tendencję malejącą.



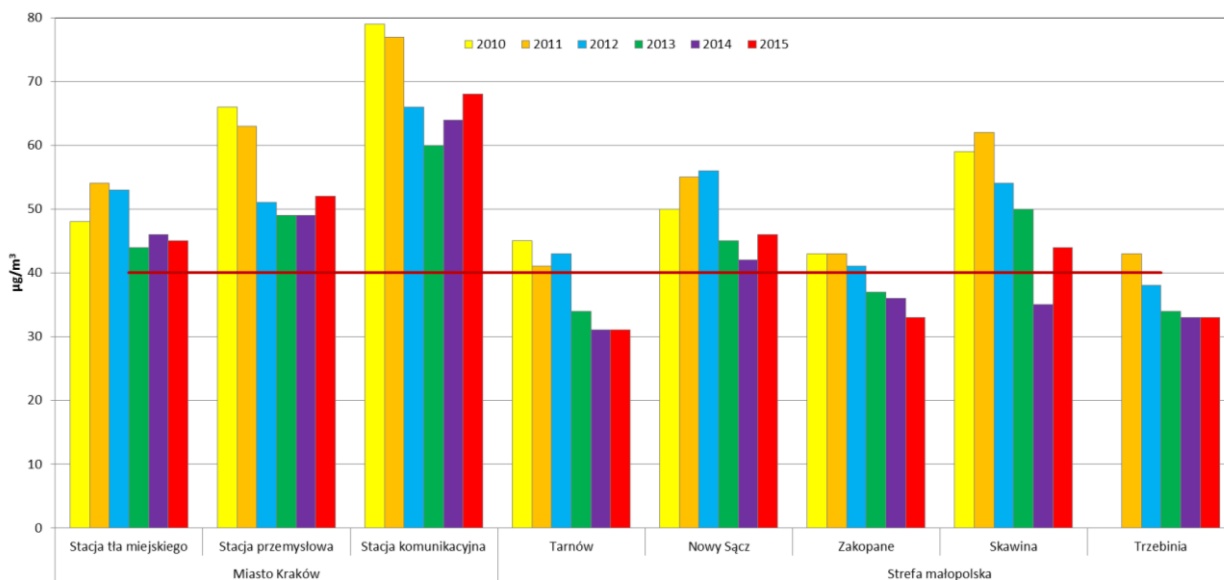
Rys. 2.2.3. Maksymalne stężenia 8-godzinne CO na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Stężenie benzenu (rys. 2.2.4) na żadnym stanowisku w województwie nie przekroczyło wartości dopuszczalnej. Maksymalne stężenie wystąpiło w 2012 na stacji komunikacyjnej w Krakowie i w kolejnych latach zawartość benzenu w powietrzu systematycznie malała.



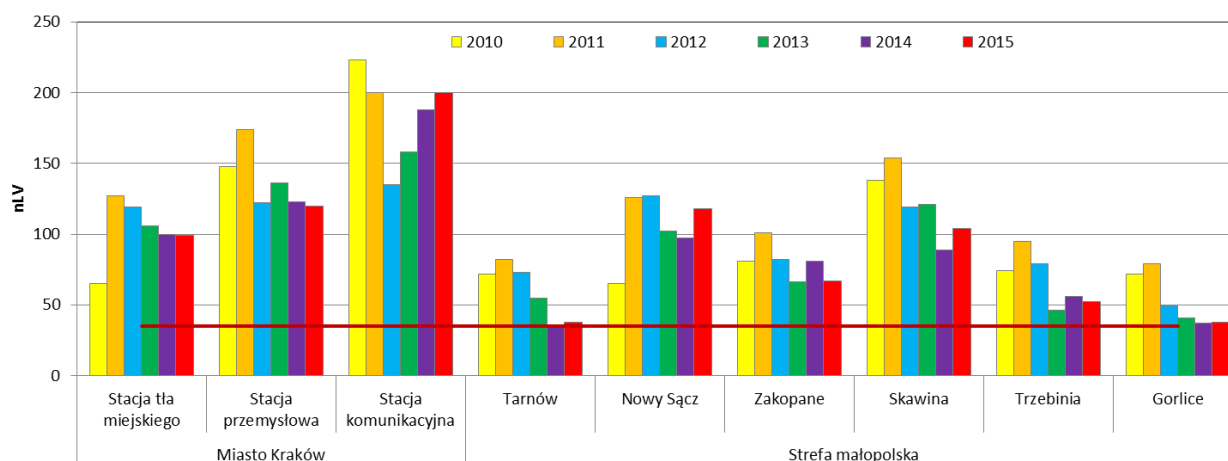
Rys. 2.2.4. Średnie roczne stężenia benzenu na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Najwyższe średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu rejestrowane są w Krakowie na stacji komunikacyjnej przy Al. Krasieńskiego i przemysłowej przy ul. Bulwarowej (rys. 2.2.5). Na tych stacjach w 2015 roku, podobnie jak w Nowym Sączu i Skawinie, nastąpił wzrost stężenia pyłu w stosunku do 2014 roku, odwrotnie niż w pozostałych miastach w województwie: Tarnowie, Trzebini i Zakopanem gdzie stężenie pyłu zmalało lub pozostało na niezmiennym poziomie.



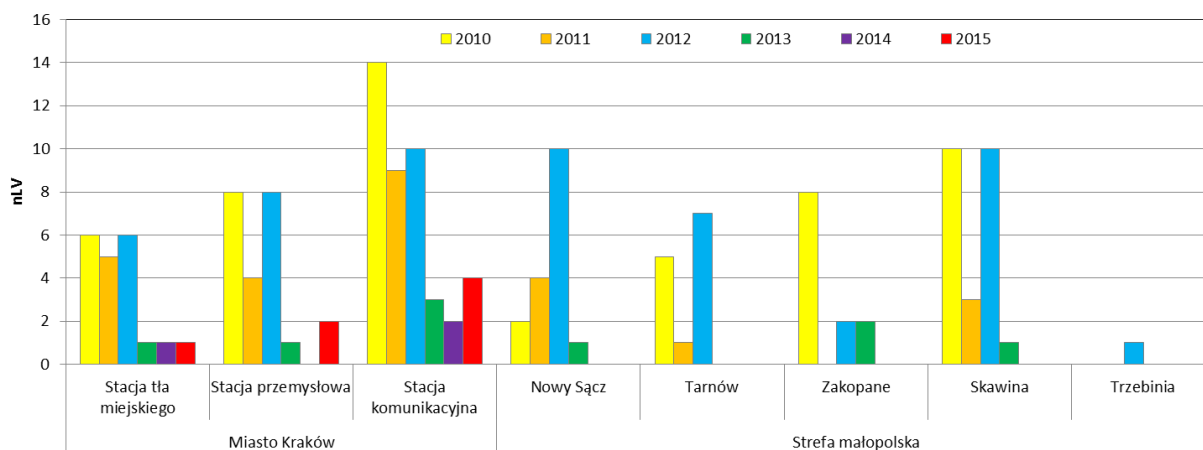
Rys. 2.2.5. Średnie roczne stężenia pyłu zawieszono PM10 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Średniodobowe stężenia pyłu PM10 przekraczające wartość $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez więcej niż 35 dni w roku wystąpiło na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie (rys. 2.2.6). W latach 2010-2015 zaznacza się tendencja spadkowa ilości dni z przekroczeniami, z wyjątkiem stacji pomiarowej przy Al. Krasińskiego w Krakowie, Nowym Sączu i Skawinie (wzrost w 2015 roku).



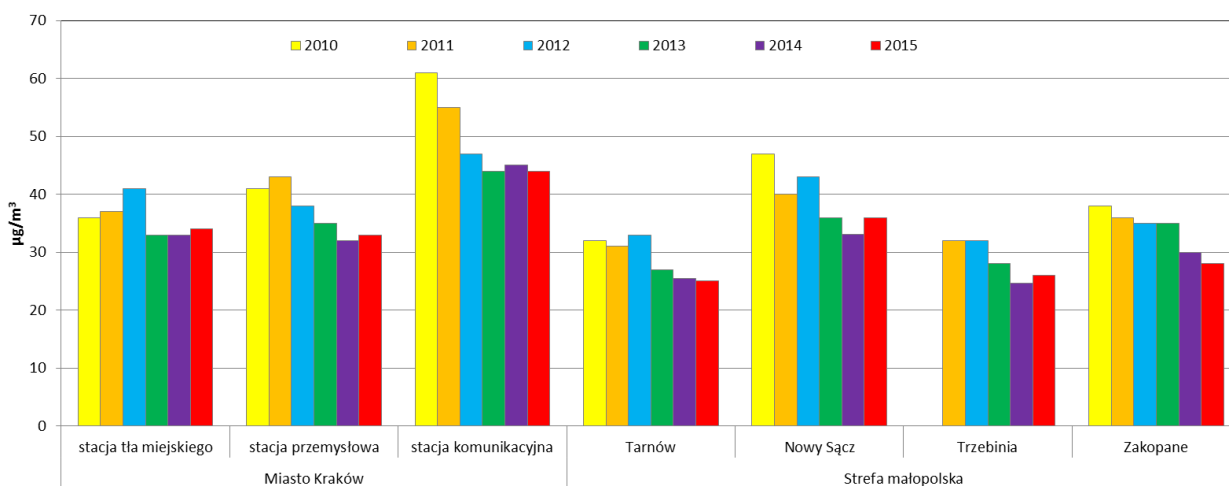
Rys. 2.2.6. Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszono PM10 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Na żadnej stacji w województwie nie wystąpiło przekroczenie poziomu alarmowego dla pyłu zawieszono PM10. Poziom informowania został natomiast przekroczony w Krakowie, Nowym Sączu, Zakopanem i Skawinie (rys. 2.2.7) a liczba przekroczeń zarejestrowanych w latach 2013-2015 zmalała w stosunku do lat 2010-2012, z wyjątkiem stacji przemysłowej i komunikacyjnej w Krakowie, w których ilość przekroczeń wzrosła w 2015 roku.



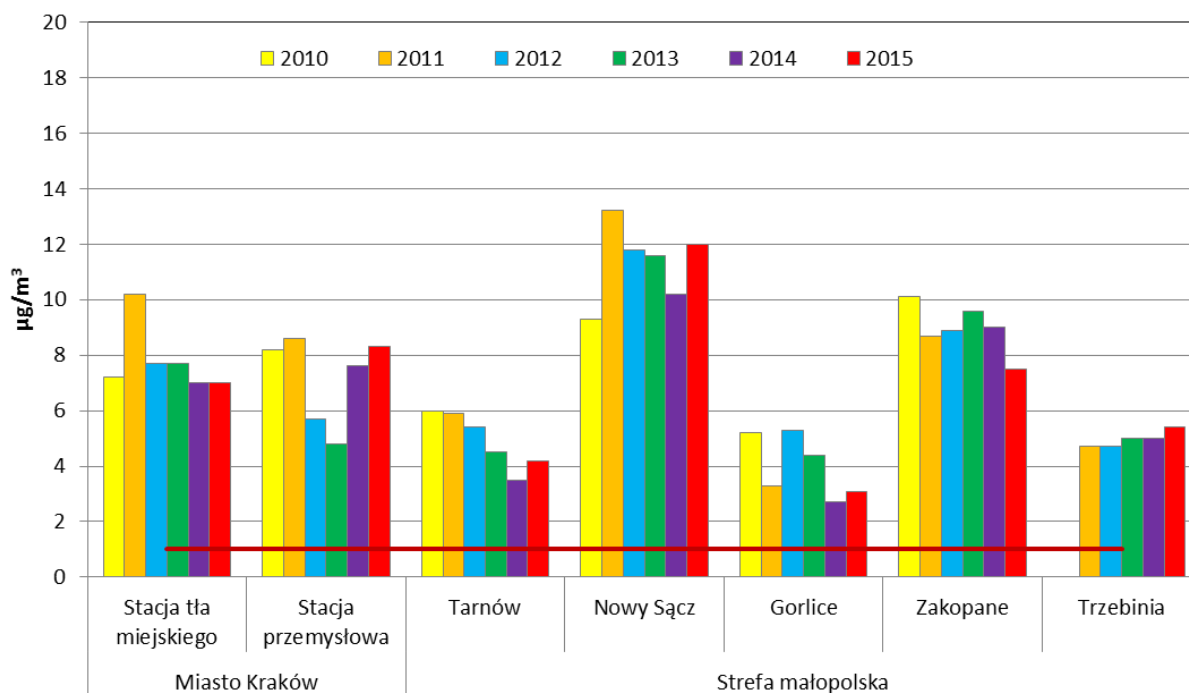
Rys. 2.2.7. Liczba przekroczeń poziomu informowania dla pyłu zawieszonoego PM10 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

Roczne stężenie pyłu PM2,5 we wszystkich stacjach przekroczyło lub było równe poziomowi docelowemu a najwyższe wartości, chociaż systematycznie malejące, wystąpiły w Krakowie i Nowym Sączu (rys. 2.2.8).



Rys. 2.2.8. Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonoego PM2,5 na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

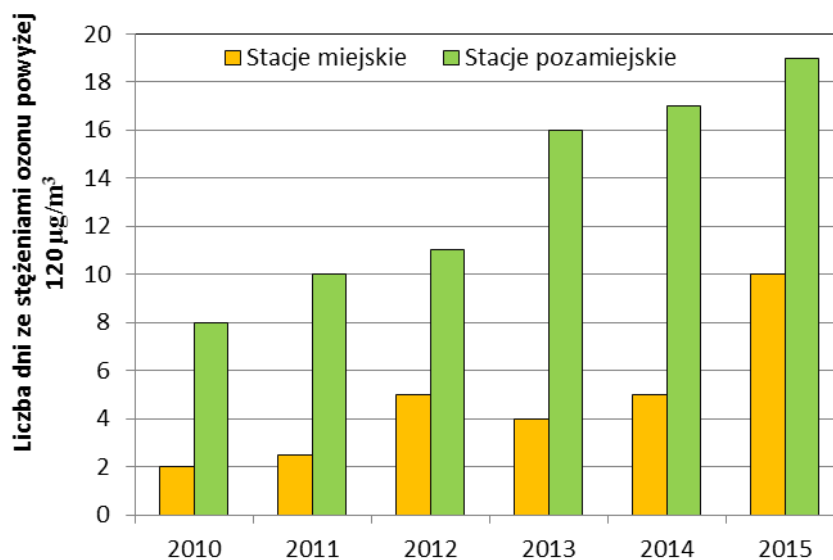
Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu powyżej 1 ng/m³ wystąpiły w latach 2013-2015 we wszystkich stacjach pomiarowych w województwie (rys. 2.2.9). Najwyższe wartości wystąpiły w Nowym Sączu, gdzie w 2015 stężenie wyniosło 12 ng/m³.



Rys. 2.2.9. Średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

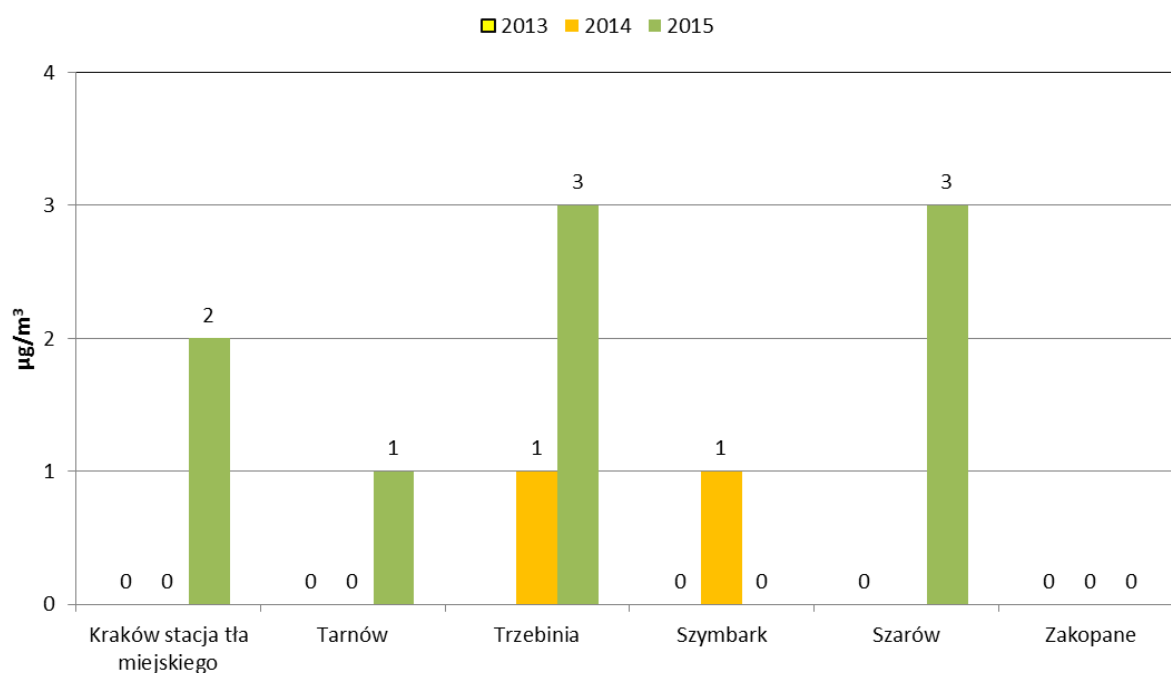
Roczne stężenia metali: ołowiu, arsenu, kadmu i niklu w pyłe zawieszonym PM10 kształtują się na niskim poziomie, nieprzekraczającym poziomu dopuszczalnego i wartości docelowej.

W stacjach miejskich i pozamiejskich liczba dni ze stężeniami 8-godz. ozonu powyżej 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ systematycznie wzrasta (rys. 2.2.10).



Rys. 2.2.10. Średnia arytmetyczna z liczby dni ze stężeniami 8-godz. ozonu wyższymi niż 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w przeliczeniu na jedną stację, uśredniona w ciągu trzech kolejnych lat, na wybranych stacjach w latach 2010-2015 (źródło: WIOŚ)

1-godzinne stężenia ozonu przekraczające wartość 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - poziom informowania, wystąpiły w 2014 roku na stacji w Trzebinie i Szymbarku a w 2015 roku na stacjach w Krakowie, Tarnowie, Trzebini i Szarowie (rys. 2.2.11).



Rys. 2.2.11. Liczba dni ze stężeniami 1-godz. ozonu wyższymi niż 180 µg/m³ tzn. przekraczającymi poziom informowania, na wybranych stacjach w latach 2013-2015 (źródło: WIOŚ)

Klasyfikacja stref pod kątem kryterium ochrony zdrowia wykazała przekroczenia substancji w powietrzu we wszystkich strefach w województwie (tab. 2.2.1):

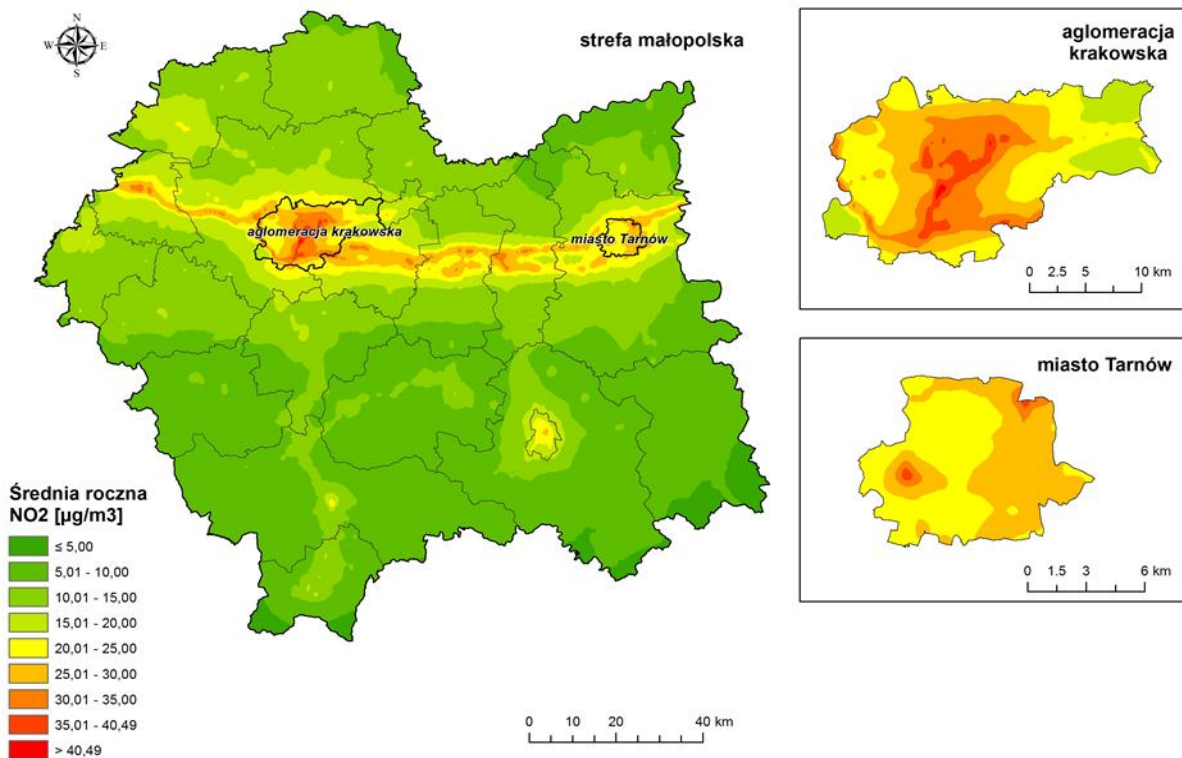
1. Aglomeracja Krakowska – dwutlenek azotu, pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyle PM10, pył zawieszony PM2,5,
2. miasto Tarnów – pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyle PM10,
3. strefa małopolska – ozon, pył zawieszony PM10, benzo(a)piren w pyle PM10, pył zawieszony PM2,5.

We wszystkich strefach w województwie wystąpiły przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu oraz przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 (II faza - obowiązująca od 2020 roku).

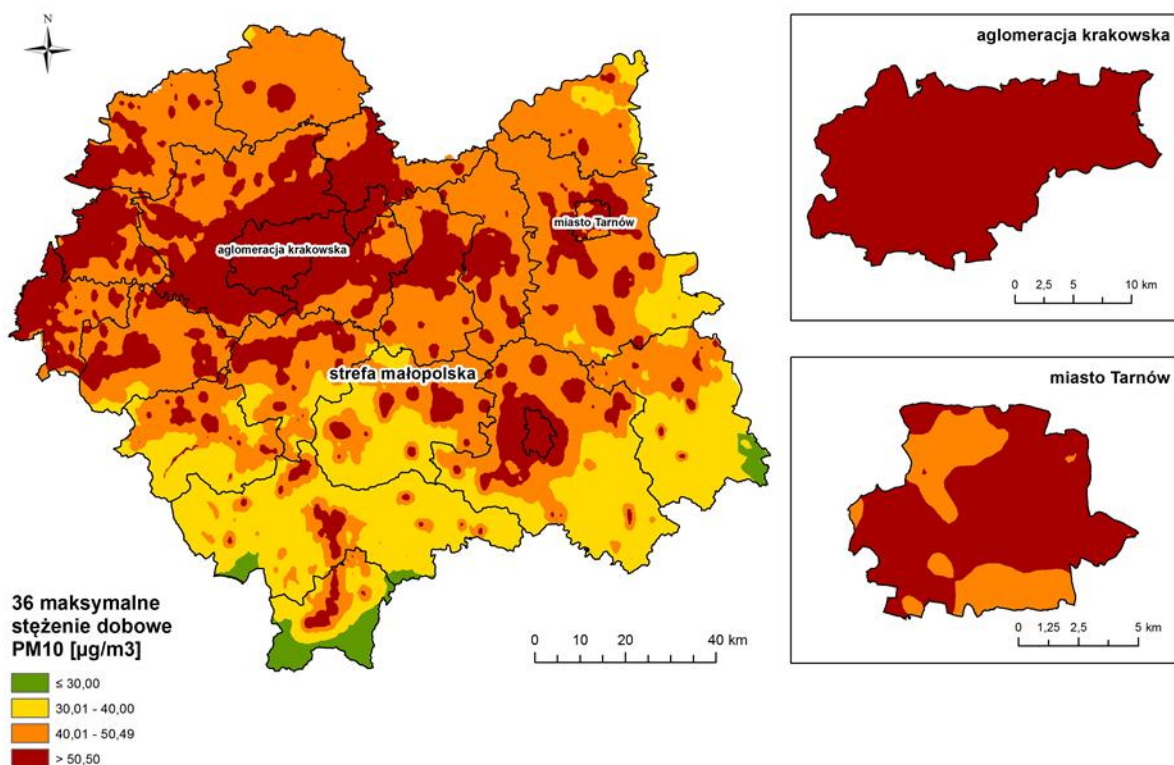
Tabela 2.2.1. Wyniki klasyfikacji stref pod kątem ochrony zdrowia

Kod strefy	Nazwa strefy	As	BaP	C ₆ H ₆	CO	Cd	NO ₂	Ni	O ₃	PM10	PM 2.5	Pb	SO ₂
PL1201	Agglomeracja Krakowska	A	C	A	A	A	C	A	A	C	C	A	A
PL1202	miasto Tarnów	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A
PL1203	strefa małopolska	A	C	A	A	A	A	A	C	C	C	A	A

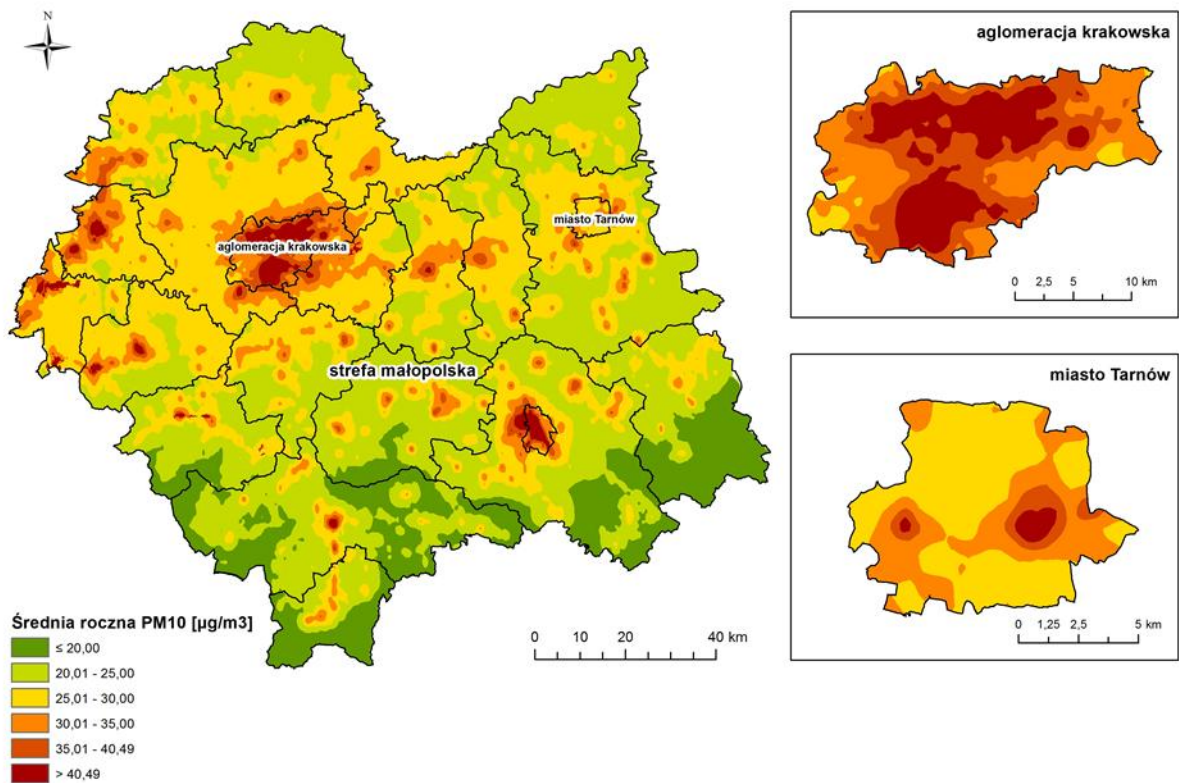
Mapy rozkładu stężeń zanieczyszczeń dla których zostały wyznaczone strefy z przekroczeniami obejmują: dwutlenek azotu – stężenia roczne (rys. 2.2.12), pył zawieszony PM10 – stężenia 24-godzinne (rys. 2.2.13) i roczne (rys. 2.2.14), pył zawieszony PM2,5 – stężenia roczne (rys. 2.2.14), benzo(a)piren – stężenia roczne (rys. 2.2.16), ozonu – maksymalna średnia ośmiogodzinna z 3 lat (rys. 2.2.17) i z 1 roku (rys. 2.2.18).



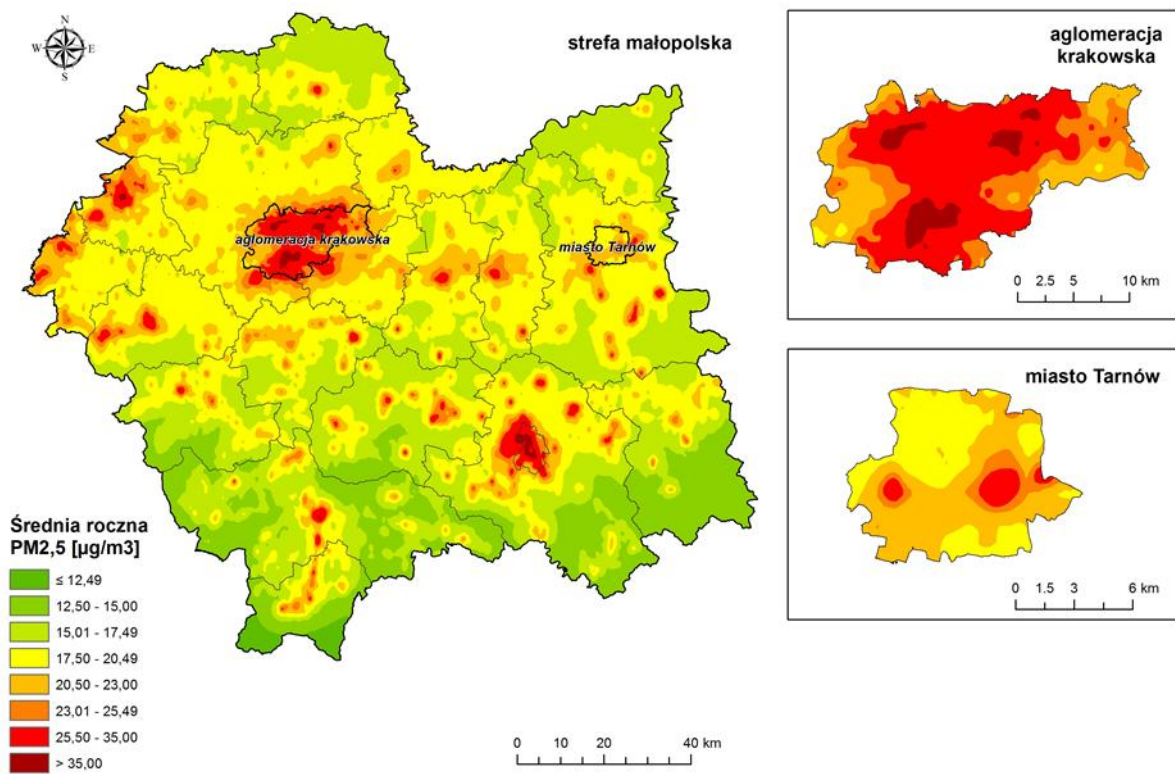
Rys. 2.2.12. Rozkład rocznych stężeń dwutlenku azotu w województwie małopolskim w 2015 roku (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



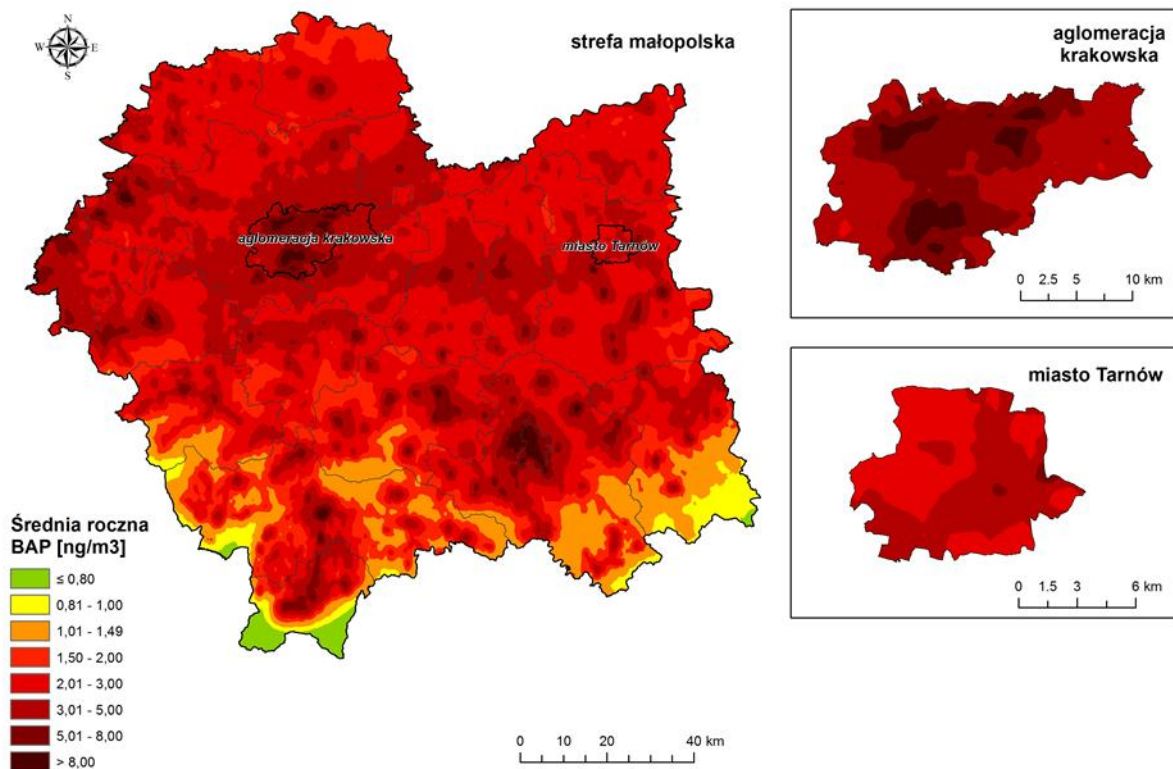
Rys. 2.2.13. Rozkład 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w województwie małopolskim w 2015 roku (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



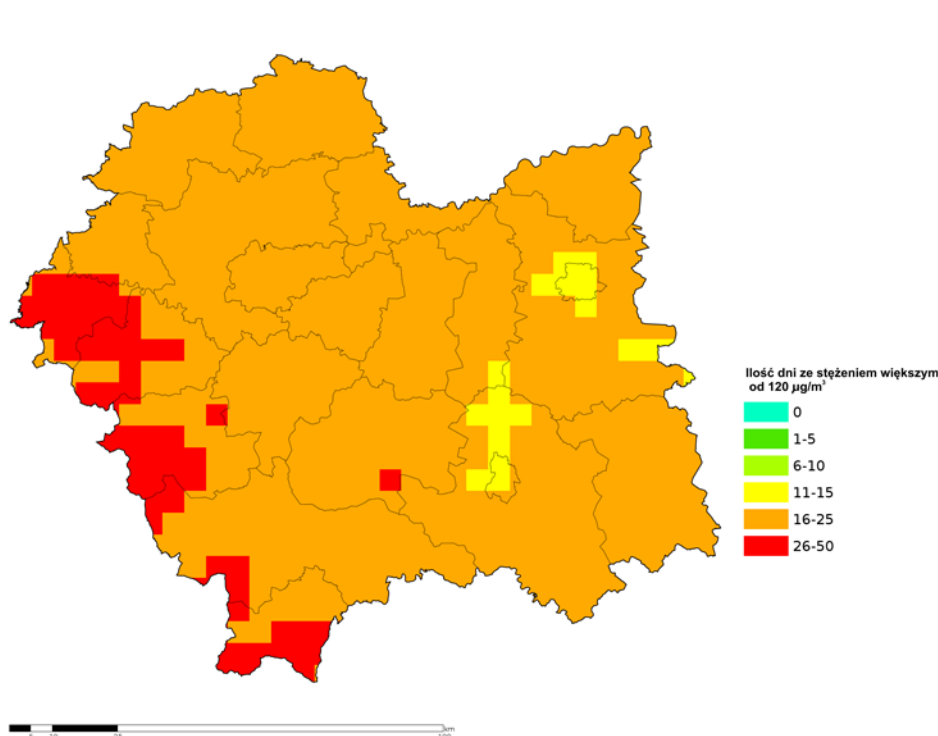
Rys. 2.2.14. Rozkład rocznych stężeń pyłu zawieszzonego PM10 w województwie małopolskim w 2015 roku (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



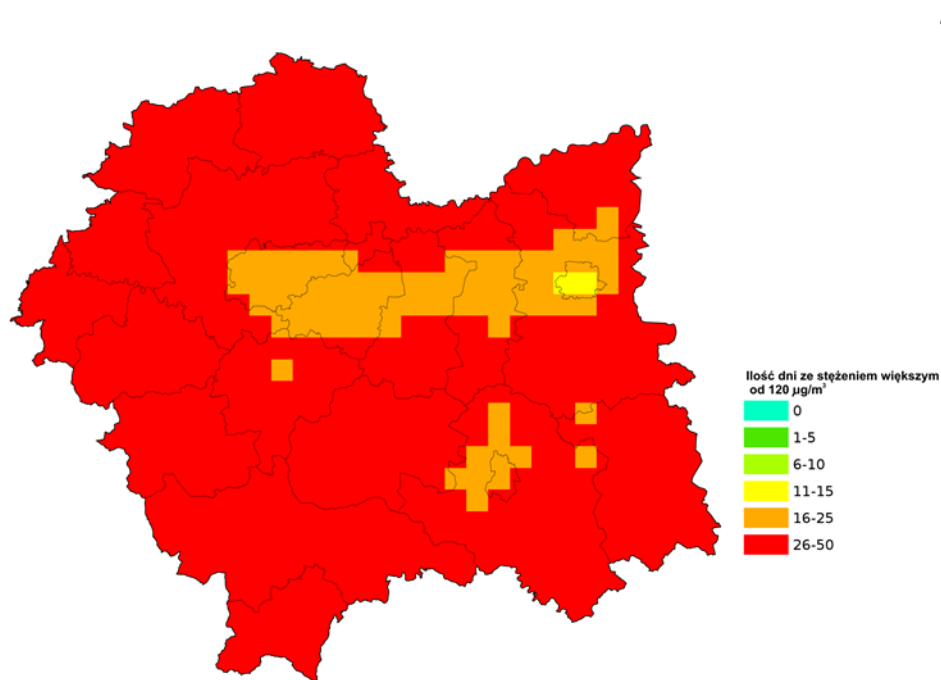
Rys. 2.2.15. Rozkład rocznych stężeń pyłu zawieszzonego PM2,5 w województwie małopolskim w 2015 roku (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



Rys. 2.2.16. Rozkład rocznych stężeń benzo(a)pirenu w województwie małopolskim w 2015 roku (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



Rys. 2.2.17. Ilości dni, w których maksymalna średnia ośmiogodzinna ozonu w ciągu roku kalendarzowego spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby, przekracza wartość 120 µg/m³ - poziom docelowy (3 lata) - wyniki modelowania krajowego (źródło: GIOŚ i WIOŚ)

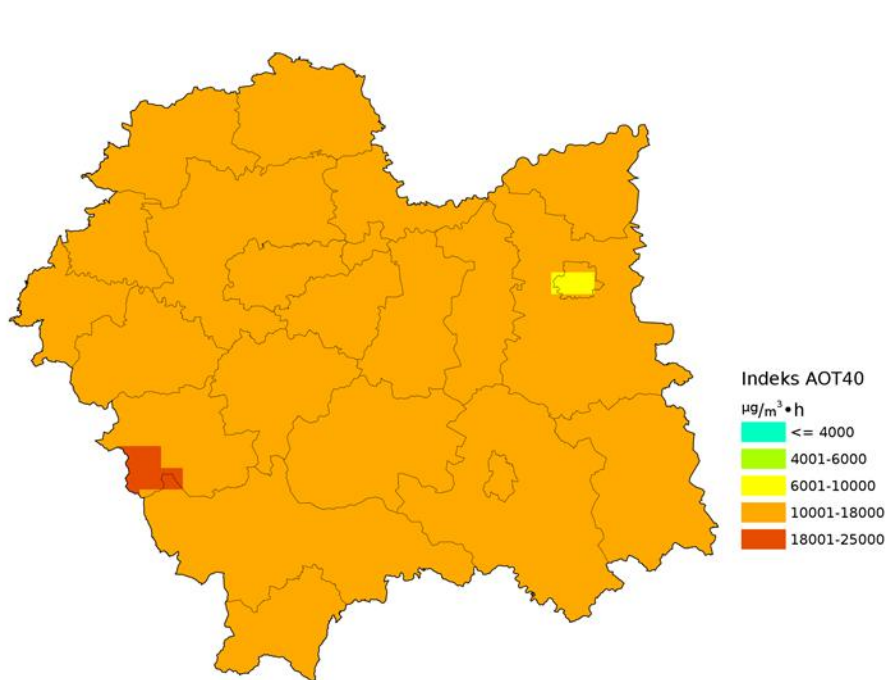


Rys. 2.2.18. Ilości dni, w których maksymalna średnia ośmiogodzinna ozonu w ciągu roku kalendarzowego spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby, przekracza wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - poziom celu długoterminowego (1 rok) - wyniki modelowania krajowego (źródło: GIOŚ i WIOŚ)

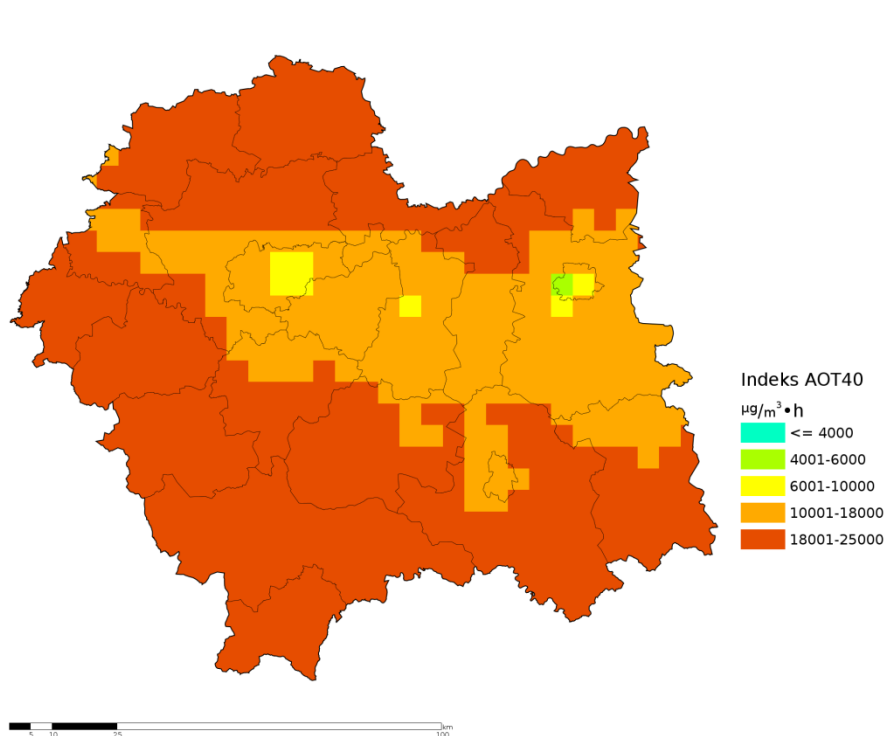
Klasyfikacja stref pod kątem kryterium ochrony roślin wykazała przekroczenia poziomu docelowego i celu długoterminowego ozonu w strefie małopolskiej (tab. 2.2.2, rys. 2.2.19-2.2.20).

Tabela 2.2.2. Wyniki klasyfikacji stref pod kątem ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	NO _x	O ₃	SO ₂
PL1203	strefa małopolska	A	C	A



Rys. 2.2.19. Indeks AOT40 - poziom docelowy - wyniki modelowania krajowego (źródło: GIOŚ i WIOŚ)



Rys. 2.2.20. Indeks AOT40 - poziom celu długoterminowego - wyniki modelowania krajowego (źródło: GIOŚ i WIOŚ)

Klasyfikacja stref w pod kątem ochrony zdrowia w latach 2013-2015 uległa zmianie ze względu na spadek stężenia pyłu zawieszonego PM 2,5 w strefie miasto Tarnów, z klasy C w 2013 roku do klasy A w 2014 i 2015 roku.

Nastąpiła również zmiana klasyfikacji stref pod kątem kryterium ochrony roślin. Strefa małopolska w 2015 roku została zakwalifikowana do klasy C a w latach 2013-2014 do klasy A.

Obszary przekroczeń wartości kryterialnych substancji w powietrzu zostały wyznaczone na podstawie wyników pomiarów spełniających wymagania kompletności i jakości danych oraz modelowania krajowego (tab.2.2.3).

Tabela 2.2.3. Obszary przekroczeń wartości kryterialnych w 2015 roku w województwie małopolskim

Wskaźnik	PM10 (rok)	PM10 (24h)	PM2,5	B(a)P
Liczba mieszkańców narażonych na ponadnormatywne stężenia zanieczyszczeń [tys.]	713,2	2 202,3	1 036,9	3 128
Odsetek mieszkańców narażonych na ponadnormatywne stężenia zanieczyszczeń [%]	21	65	31	93
Obszar przekroczeń wartości dopuszczalnych [km ²]	182,1	3 626,9	410,7	12 622,4
Udział powierzchni z przekroczeniami [%]	1	24	3	83

Wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5 w latach 2012-2015 pomimo tendencji malejącej w Aglomeracji Krakowskiej i na terenie miasta Tarnowa, przekraczał w latach 2012-2015 krajowy cel redukcji narażenia na pył PM2,5 (18 µg/m³) oraz pułap stężenia ekspozycji (20 µg/m³) – tab. 2.2.4.

Tabela 2.2.4. Wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5

Strefa	Wskaźnik średniego narażenia na pył PM2,5 [µg/m ³] w latach 2012-2015			
	2012	2013	2014	2015
Agglomeracja Krakowska	38,1	37	36	33
Miasto Tarnów	32,5	31	29	26

Chemizm opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża funkcjonują jako jedno z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska od 1998 roku. Celem tego monitoringu jest określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Systematyczne badania składu fizykochemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi, tworząc podstawy do analizy istniejącego stanu.

W województwie małopolskim badania chemizmu opadów atmosferycznych prowadzone były w stacjach monitoringowych w Nowym Sączu i na Kasprowym Wierchu, stanowiąc element systemu obejmującego 23 stacje pomiarowe na terenie kraju, gwarantujące reprezentatywność dla oceny obszarowego rozkładu zanieczyszczeń oraz 162 posterunki opadowe charakteryzujące średnie pole opadowe dla obszaru kraju.

Skład chemiczny opadów analizowano w cyklach miesięcznych, w zakresie obejmującym stężenia związków kwasotwórczych, biogennych i metali (w tym metali ciężkich), tj. na zawartość

chlorków, siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, żelaza, ołowiu, kadmu, niklu, chromu i manganu. Badano również odczyn (pH) opadów w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych oraz przewodność elektryczną właściwą.

W latach 2013-2015 roku na stacjach monitoringowych w województwie małopolskim w celu oceny stopnia zakwaszenia wód opadowych zbadano wartości pH dobowych próbek opadów, które mieściły się w zakresie od 3,54 na Kasprowym Wierchu w 2015 roku do 7,88 w Nowym Sączu w 2013 roku, w tym: w Nowym Sączu od 3,77 do 7,88; średnia roczna ważona pH odpowiednio w latach 2013-2015: 4,97; 4,94; 5,30, a na Kasprowym Wierchu od 3,65 do 7,30; średnia roczna ważona pH odpowiednio w latach 2013-2015: 4,94; 4,94; 4,88. Obecność „kwaśnych deszczy” – czyli opadów o wartości pH poniżej 5,6 (naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych), wskazujących na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych, na terenie województwa stwierdzono w 2013 roku w 69% próbek dobowych, w 2014 w 62%, oraz w 2015 roku w 59%. W próbkach dobowych zaobserwowano malejący udział ilości kwaśnych deszczy.

Na obszar województwa małopolskiego, wody opadowe w 2015 roku wniosły: 24 111 ton siarczanów (15,88 kg/ha SO₄); 11 539 ton chlorków (7,60 kg/ha Cl); 5 056 ton (N) azotynów i azotanów (3,33 kg/ha N); 7 971 ton azotu amonowego (5,25 kg/ha N); 18 690 tony azotu ogólnego (12,31 kg/ha N); 470,7 tony fosforu ogólnego (0,310 kg/ha P); 5 253 tony sodu (3,46 kg/ha); 4 342 tony potasu (2,86 kg/ha); 11 144 tony wapnia (7,34 kg/ha); 1 670 ton magnezu (1,10 kg/ha); 352,2 tony cynku (0,232 kg/ha); 51,9 tony miedzi (0,0342 kg/ha); 20,95 tony ołowiu (0,0138 kg/ha); 2,004 tony kadmu (0,00132 kg/ha); 5,16 tony niklu (0,0041 kg/ha); 1,215 tony chromu (0,0008 kg/ha) oraz 32,64 tony wolnych jonów wodorowych (0,0215 kg H⁺/ha).

W 2013 roku w odniesieniu do ostatnich 3 lat badań, wody opadowe wniosły na obszar województwa największe ilości chlorków (11 736 t), wapnia (11 554 t), kadmu (3,355 t) i niklu (8,5 t) spośród badanych substancji, w 2014 roku siarczanów (25 173 t), azotu amonowego (8 594 t) i ogólnego (21 742 t), fosforu (607,3 t), potasu (4 767 t), cynku (505,6 t), miedzi (73,5 t), ołowiu (25,81 t) i chromu (2,429 t) przy najwyższej średniorocznej wysokości opadów, w 2015 roku azotynów i azotanów (5 056 t), sodu (5 253 t) i magnezu (1 670 t).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją w 2015 roku zgodnie z szeregiem: SO₄ > N_{og} > Cl > Ca > NH₄ > Na > NNO₂+NO₃ > K > Mg > P_{og} > Zn > Cu > H⁺ > Pb > Ni > Cd > Cr (przy niewielkich zmianach kolejności w latach ubiegłych).

Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszar województwa małopolskiego wyniósł – 49,9 kg/ha w 2013 roku, 52,4 kg/ha w 2014 roku i 51,2 kg/ha w 2015 roku. Roczne ładunki jednostkowe badanych substancji w każdym roku były wyższe niż średnie dla całego obszaru Polski, a w roku 2015 o 35,4%.

W 2015 roku w porównaniu z rokiem ubiegłym nastąpił spadek rocznego obciążenia o 2,3%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 233,5 mm (o 25,3%).

Maksymalne obciążenie powierzchniowe województwa małopolskiego na tle pozostałych województw w 2015 roku zarejestrowano dla następujących substancji: siarczanów, azotynów i azotanów, azotu amonowego i ogólnego, potasu, wapnia, magnezu i niklu.

Największym ładunkiem badanych substancji w województwie małopolskim zostały obciążone powiat limanowski (55,3 kg/ha) z najwyższymi w powiecie, w porównaniu do obciążenia pozostałych powiatów, ładunkami azotu azotynowego i azotanowego oraz powiat olkuski (54,9 kg/ha), z najwyższymi ładunkami siarczanów i powiat oświęcimski (54,9 kg/ha), z najwyższymi ładunkami chlorków i fosforu ogólnego.

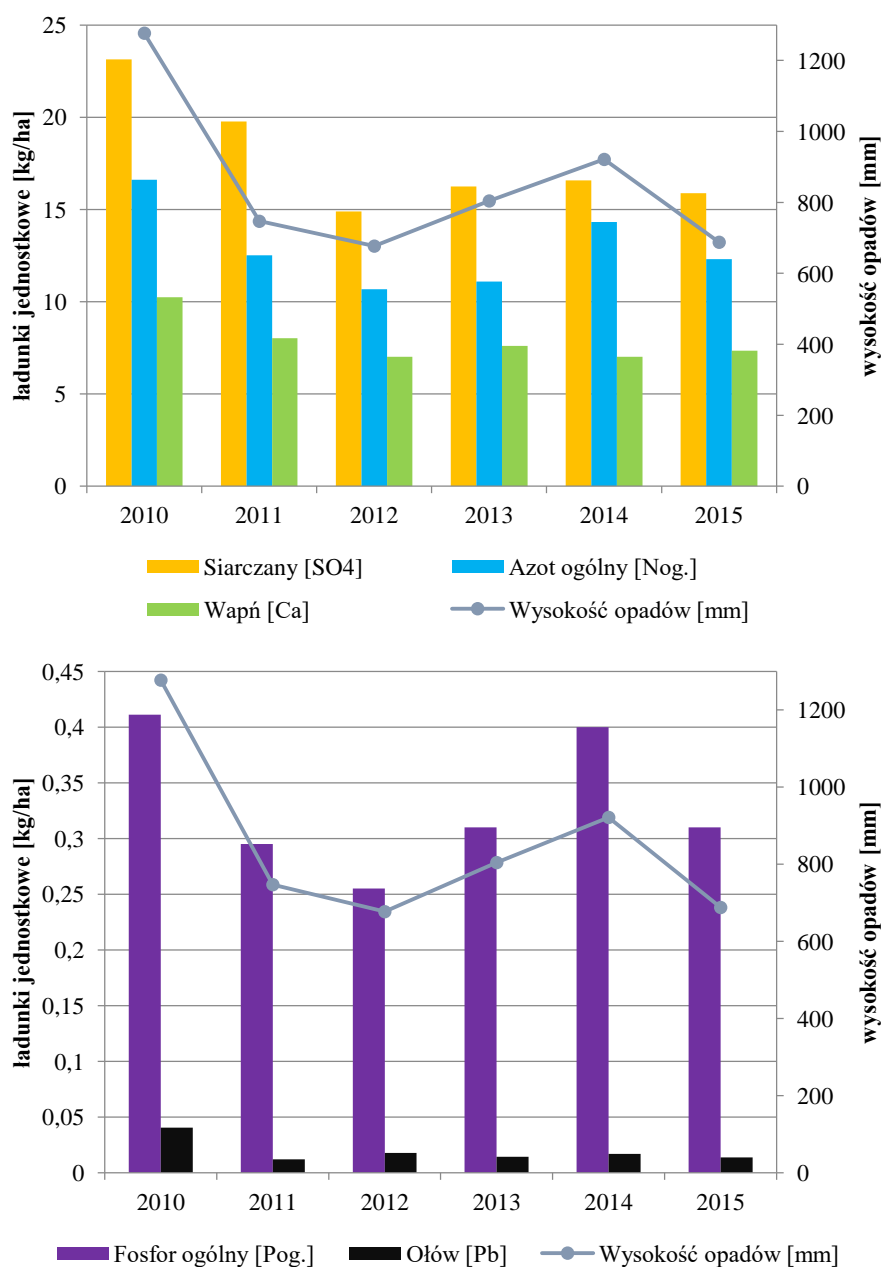
Najmniejsze obciążenie powierzchniowe wystąpiło w powiecie dąbrowskim (38,2 kg/ha) z najniższym, w stosunku do pozostałych powiatów, obciążeniem ładunkami chlorków, azotu amonowego, fosforu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu i miedzi.

W latach 2013-2015 największy ładunek substancji wnoszony z mokrym opadem dotyczył powiatów: tatrzańskiego, olkuskiego, oświęcimskiego i limanowskiego, najmniejszy ładunek został dostarczony na teren powiatu dąbrowskiego.

W 2015 roku depozycja analizowanych substancji wprowadzonych wraz z opadami na

obszar województwa małopolskiego, w stosunku do średniej z wielolecia 1999-2014, dla większości badanych składników była mniejsza (oprócz sodu), a całkowite roczne obciążenie powierzchniowe obszaru województwa ładunkiem badanych substancji deponowanych z atmosfery przez opad mokry było mniejsze od średniego z poprzednich lat badań o 18,6%, przy niższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 19,7%. W 2015 roku zauważalna jest wyraźna tendencja malejąca dotycząca ładunków wszystkich badanych substancji w porównaniu z 2010 rokiem (rys. 2.2.21).

Wniesione wraz z opadami w 2015 roku ładunki, w porównaniu do średnich z lat 1999-2014, były mniejsze dla siarczanów o 29,0%, chlorków o 9,5%, azotynów i azotanów o 11,0%, azotu amonowego o 6,2%, azotu ogólnego o 17,6%, fosforu ogólnego o 8,3%, potasu o 5,0%, wapnia o 13,6%, magnezu o 6,0%, cynku o 52,2%, miedzi o 40,6%, ołowiu o 44,8%, kadmu o 58,1%, niklu o 52,8%, chromu o 75,0% oraz wolnych jonów wodorowych o 68,3% %, natomiast wystąpił niewielki wzrost depozycji sodu o 0,3%.



Rys. 2.2.21. Ładunki jednostkowe (kg/ha*rok) zanieczyszczeń wniesionych na obszar województwa przez wody opadowe w latach 2010-2015 na tle rocznej sumy opadów w województwie

Zanieczyszczenia transportowane w atmosferze i wprowadzane wraz z mokrym opadem

atmosferycznym na teren województwa małopolskiego stanowią znaczące źródło zanieczyszczeń obszarowych oddziaływujących na środowisko naturalne.

Spośród badanych substancji, szczególnie ujemny wpływ, na stan środowiska, mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o odczynie obniżonym - „kwaśne deszcze” stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, jak również dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Związki biogenne (azotu i fosforu) wpływają na zmiany warunków troficznych gleb i wód. Metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej i zlewni wodociągowych.

Występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez), są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża poszerza wiedzę o stanie jakości wód opadowych i przestrzennym rozkładzie mokrej depozycji zanieczyszczeń w odniesieniu do obszaru całego kraju jak i terenów poszczególnych województw, a także dostarcza informacji o przyczynach tego stanu i daje możliwość określenia tendencji zmian mokrej depozycji.

2.3. REAKCJA

W ramach realizacji Programu ochrony powietrza w latach 2013-2015 na terenie województwa przeprowadzono ponad 22 000 inwestycji z zakresu ograniczenia emisji powierzchniowej. Inwestycje obejmowały likwidację kotłów na paliwo stałe (10 149), termomodernizację (2 306), zastosowanie odnawialnego źródła energii (9 708) oraz modernizację sieci ciepłowniczej (77). Efektem realizacji działań ograniczających emisje powierzchniową w latach 2013-2015 jest redukcja emisji pyłu PM10 o ok. 366 MG, pyłu PM2,5 o ok. 219 Mg i benzo(a)pirenu o ok. 206 kg. Zdecydowanym liderem we wdrażaniu Programu ochrony powietrza w województwie jest Aglomeracja Krakowska, gdzie realizacja przekroczyła 30% celu założonego do 2018 roku. Zgodnie z uchwałą antysmogową dla Krakowa Sejmik Województwa Małopolskiego uchwalił całkowity zakaz stosowania paliw stałych w kotłach, kominkach i piecach począwszy od 1 września 2019 roku.

W związku z rosnącym wpływem liniowych źródeł emisji na jakość powietrza w Krakowie Prezydent Miasta wprowadził od 1 czerwca 2015 r. ograniczenia ruchu w centrum miasta, poszerzył strefę płatnego parkowania (P7-Stare Dębny, P8-Krowodrza, P6I) oraz rozpoczął proces projektowania parkingów w systemie „Parkuj i Jedź” dla trzech parkingów: Bieżanów, Kurdwanów i Mały Płaszów.

W celu zwiększenia skuteczności działań związanych z realizacją *Programu Ochrony Powietrza Województwa Małopolskiego*, **Małopolski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska zainicjował w roku 2013** nową formę współpracy z Departamentem Środowiska Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego, Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz grupą gmin i powiatów; tworząc Zespół Lokalnych Programów Ochrony Powietrza. Współpracę zadeklarowało 60 gmin i 19 starostw powiatowych.

Zespół ten kontynuuje prace nad stworzeniem warunków dla skutecznego ograniczania niskiej emisji. Jego priorytetowymi zadaniami są:

- ✓ stworzenie w województwie małopolskim mechanizmu finansowego zwiększającego skuteczność wdrażania gminnych programów ograniczania niskiej emisji,
- ✓ stworzenie gminnych programów ograniczenia niskiej emisji, których podstawą będzie inwentaryzacja źródeł niskiej emisji oraz funkcjonowanie lokalnej energetyki ciepłej;

- ✓ uzyskanie dla mieszkańców, za pośrednictwem gmin środków na wymianę uciążliwych dla środowiska systemów grzewczych;
- ✓ kształtowanie pozytywnej świadomości społecznej – promowanie dobrych praktyk, z uwzględnieniem efektów finansowych.

Zorganizowano: 23 duże spotkania i konferencje, 46 konsultacji w gminach i starostwach, 6 pokazów nowoczesnych kotłów na paliwa stałe, 2 szkolenia w/s składania wniosków na dofinansowywanie wymiany kotłów na paliwa stałe. Inspektorat uruchomił też sieć dodatkowych (okresowych) pomiarów zanieczyszczenia powietrza zaplanowanych na lata 2014-2016 w 18 miastach województwa małopolskiego, jako narzędzia zwiększającego skuteczność wdrażania Programu Ochrony Powietrza.

W wyniku wspólnych działań od czerwca 2014 r. nastąpiła korzystna zmiana zasad finansowania ze środków WFOŚiGW w Krakowie, gminnych programów ograniczania niskiej emisji. We wszystkich (poza Krakowem) miejscowościach województwa małopolskiego, gdzie wykazano przekroczenia dopuszczalnych stężeń, występujących w powietrzu zanieczyszczeń, wprowadzono dofinansowywanie osobom prywatnym (ze środków Funduszu) kosztów wymiany uciążliwych urządzeń grzewczych, także tych na paliwa stałe. Muszą to być jednak urządzenia posiadające atest wydany przez uprawnione instytucje a dofinansowanie odbywać się może poprzez gminy.

Powyższe gremium występowało też o objęcie programem KAWKA gmin liczących mniej niż 10 tysięcy mieszkańców. W części wniosek ten został spełniony w końcu 2015 r., co istotnie pobudziło aktywność samorządów do wprowadzania zorganizowanej wymiany wysokoemisyjnych urządzeń grzewczych.

Prawidłowo przygotowany przez Departament Środowiska Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego zawiera zapisy zobowiązujące gminy do opracowywania programu ograniczania niskiej emisji (PONE), który powinien określać zasady i priorytety wymiany i zakupu nowych urządzeń grzewczych. Zobowiązuje też gminy do przygotowania i bieżącej aktualizacji baz inwentaryzacji źródeł ciepła na swoim terenie. Zawiera harmonogram redukcji emitowanych do powietrza pyłów w poszczególnych gminach, określając ilość lokali, w których należy w latach 2013–2015 zlikwidować wysokoemisyjne piece. Obowiązujący program nałożył zadania na 90 gmin. Daje to Wojewódzkiemu Inspektorowi Ochrony Środowiska podstawy do egzekwowania tych zobowiązań zgodnie z art. 96a. 1. i art. 315a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie zorganizował w połowie 2016 roku, we wszystkich subregionach, spotkania, na których informowano gminy o kryteriach oceniania gminnych programów ochrony powietrza, z uwzględnieniem zasad karania. Nie ulega jednak wątpliwości fakt, iż bez egzekwowania od gmin stałego postępu wdrażania lokalnych programów ochrony powietrza sytuacja nie ulegnie istotnej poprawie. Małopolski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska przedłożył Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska koncepcję kontroli władz gminnych, w zakresie realizacji zadań określonych w programach ochrony powietrza, oferując gotowość podjęcia się wdrażania tych zadań w ramach projektu pilotażowego.