

Ekspertyza

w zakresie pilotażowego opracowania i wdrażania planów działań krótkoterminowych w wybranych miejscowościach województwa małopolskiego



Inteligentne rozwiązania aby chronić środowisko

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem mgr Wojciecha Wahliga

mgr Marek Kuczer
mgr inż. Aneta Lochno
mgr inż. Wojciech Łata
mgr inż. Marta Nowosielska
mgr Tomasz Pawelec
mgr inż. Janusz Pietrusiak
dr Agnieszka Placek
dr inż. Iwona Rackiewicz
dr inż. Artur Smolczyk
mgr inż. Joanna Wilczyńska
mgr inż. Magdalena Zatulupka



1. Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu	4
2. Zagadnienia ogólne	6
2.1. Przyczyny i cel przygotowania ekspertyzy	6
2.2. Przyjęta metodyka opracowania	7
2.3. Substancja poddana analizie.....	9
3. Analiza działań wdrażanych w miastach europejskich i spoza europy	9
4. Podstawy prawne i lista działań krótkoterminowych.....	13
4.1. Analiza prawnych możliwości wdrożenia głównych zadań w ramach planów działań krótkoterminowych - obowiązujące przepisy	19
4.2. Analiza prawnych możliwości wdrożenia głównych planów działań krótkoterminowych - projektowane zmiany ustawy POŚ wdrażające dyrektywę CAFE	26
4.3. Propozycje zmian przepisów prawnych umożliwiających wdrożenie i realizację PDK	28
5. Analiza sytuacji wystąpienia przekroczeń poziomów alarmowych stężeń pyłu PM10 w powiązaniu z prognozami stężeń zanieczyszczeń prezentowanymi na stronie internetowej Urzędu Marszałkowskiego.....	32
6. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Krakowa wraz z uzasadnieniem	37
6.1. Analiza pomiarów na stacjach w Krakowie wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	37
6.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	41
6.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami.....	47
6.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Kraków.....	60
7. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Tarnowa wraz z uzasadnieniem	61
7.1. Analiza pomiarów na stacjach w Tarnowie wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	61
7.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	63
7.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami.....	67
7.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Tarnów	76
8. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Nowego Sącza wraz z uzasadnieniem ...	76
8.1. Analiza pomiarów na stacjach w Nowym Sączu wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	77
8.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	78
8.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami.....	82
8.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Nowy Sącz.....	90
9. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Bochni wraz z uzasadnieniem	91
9.1. Analiza pomiarów na stacjach w Bochni wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa	91
9.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	92
9.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami.....	95
9.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Bochnia	102
10. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Skawiny wraz z uzasadnieniem.....	102
10.1. Analiza pomiarów na stacjach w Skawinie wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa	103
10.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	104
10.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	107
10.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Skawina	116
11. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Zakopanego wraz z uzasadnieniem	116

11.1. Analiza pomiarów na stacjach w Zakopanem wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	117
11.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	119
11.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	121
11.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Zakopane	127
12. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Makowa Podhalańskiego wraz z uzasadnieniem	127
12.1. Analiza pomiarów na stacjach w Makowie Podhalańskim wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa	128
12.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	129
12.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	132
12.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Maków Podhalański .	137
13. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Trzebini wraz z uzasadnieniem	137
13.1. Analiza pomiarów na stacjach w Trzebini wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa	137
13.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	139
13.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	143
13.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Trzebinia	148
14. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Tuchowa wraz z uzasadnieniem.....	148
14.1. Analiza pomiarów na stacjach w Tuchowie wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	148
14.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	149
14.3. Propozycj działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	152
14.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Tuchów.....	160
15. Propozycje działań krótkoterminowych dla miasta Proszowic wraz z uzasadnieniem	160
15.1. Analiza pomiarów na stacjach w Proszowicach wraz z analizą wystąpienia sytuacji przekroczeń - sytuacja bazowa.....	160
15.2. Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i udziały poszczególnych źródeł emisji - sytuacja bazowa	162
15.3. Propozycje działań krótkoterminowych wraz z ich efektem ekologicznym i kosztami	165
15.4. Podsumowanie i wnioski dla działań krótkoterminowych w mieście Proszowice	173
16. Koszty wdrożenia planu	173
17. Tryb ogłaszania działań krótkoterminowych	176
17.1. Działania monitorujące.....	177
17.2. Tryb ogłaszania alarmów.....	177
18. Streszczenie w języku niespecjalistycznym.....	183
Spis tabel	185
Spis rysunków.....	187

1. WYKAZ POJĘĆ I SKRÓTÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

- **emisja** - rozumie się przez to wprowadzanie bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi:
 - a) substancji,
 - b) energii, takiej jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne.
- **emisja dopuszczalna do powietrza** - dopuszczalne ilości i rodzaje substancji zanieczyszczających wprowadzane do powietrza. Dopuszczalną emisję ustala się dla każdego urządzenia, w którym zachodzą procesy technologiczne, lub są prowadzone operacje techniczne powodujące powstawanie substancji zanieczyszczających (źródła substancji zanieczyszczających), emitora oraz jednostki organizacyjnej.
- **emisja wtórna** - zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów (SO₂, NO_x, NH₃, oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast).
- **emitor** - miejsce wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza, potocznie komin.
- **emisja zanieczyszczeń** - ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowaną jako stężenie zanieczyszczeń w powietrzu (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, np. dwutlenku siarki, na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako depozycja zanieczyszczeń – ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi.
- **kotły retortowe** - nowoczesne kotły wyposażone w palnik retortowy z podajnikiem. Paliwo spala się w małym palniku z automatycznie sterowanym załadunkiem paliwa, oraz regulowaną ilością powietrza wprowadzanego do komory spalania. Zasilanie niewielkimi porcjami paliwa, podawanymi z częstotliwością od kilku do kilkudziesięciu sekund, sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu zalet nowoczesnej techniki spalania. Konwencjonalne palniki retortowe wymagają węgla o uziarnieniu 8-25 mm - asortyment groszek.
- **kotły ekologiczne** - nowoczesne kotły na paliwo stałe w postaci brykietów, pelet czy biomasy.
- **kotły węglowe niskoemisyjne** - urządzenia nowej generacji, nowoczesne kotły na paliwo stałe, wyposażone w ruszt stały, realizujące technikę dolnego i górnego spalania w części złoża, często wyposażone w efektywne systemy dystrybucji powietrza pierwotnego i wtórnego, często z regulacją pracy wentylatora za pomocą elektronicznych sterowników, które powodują lepsze dopalanie lotnych produktów rozkładu paliwa stałego. Osiągają sprawność energetyczną rzędu 80-90%.
- **NOG** - Nowohucki Obszar Gospodarczy obejmujący podmioty gospodarcze działające na terenie dawnej Huty im. T. Sendzimira w Krakowie oraz na terenach bezpośrednio przyległych. Największą funkcjonującą firmą jest obecnie ArcelorMittal Poland S.A Oddział w Krakowie.
- **„niska emisja”** - jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla odbywa się w nieefektywny sposób. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Duża ilość emitorów wprowadzających zanieczyszczenia z kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko to jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej.
- **pelety** - mają kształt cylindryczny o średnicy 5 - 8 mm i długości 10 - 35 mm. Wytwarzane są z odpadów drzewnych tj. trocin, wiór o niskiej wilgotności, sprasowanych pod wysokim ciśnieniem w specjalnych prasach bez użycia dodatkowego lepiszcza. Jednostką handlową pelety jest kilogram. Jeden metr sześcienny waży od 650kg. Produkcję pelet regulują odpowiednie normy europejskie Spalanie pelety odbywa się automatycznie w specjalnych palnikach. Peleta podawana jest ze zbiornika również w sposób automatyczny, przy pomocy podajnika, w który wyposażony jest palnik. Popiół powstały po spaleniu pelety (zawartość popiołu w pelecie ok. 1%) należy usunąć ręcznie. Czynność tę wykonujemy dwa razy w miesiącu. Popiół można kompostować i używać jako nawóz.

- **PM10** - Pył (PM- ang. particulate matter) jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany. Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. PM10 to pyły o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż 10 μm , które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc.
- **poziom alarmowy** - poziom, dla niektórych substancji w powietrzu, którego nawet krótkotrwałe przekroczenie może powodować zagrożenie dla zdrowia ludzi.
- **poziom dopuszczalny** - poziom maksymalny deponowania substancji w środowisku.
- **standardy jakości powietrza** - rozumie się przez to dopuszczalne wielkości imisji, które muszą być osiągnięte w określonym czasie przez środowisko jako całość lub jego poszczególne elementy przyrodnicze
- **unos** - stosunek masy substancji powstającej w źródle i unoszonej z tego źródła przed jakimkolwiek urządzeniem oczyszczającym w określonym przedziale czasu, strumień substancji doprowadzony do urządzenia oczyszczającego.
- **źródło liniowe** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to przede wszystkim główne trasy komunikacyjne przebiegające przez teren wyznaczonej strefy.
- **źródło powierzchniowe** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to źródła powodujące tzw. „niską emisję”. Zostały tu zaliczone obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej z indywidualnymi źródłami ciepła, małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej.
- **źródło punktowe** - (zaliczone do korzystania ze środowiska) to emitory jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą. Wśród nich występują zarówno emitory zlokalizowane na tym obszarze, jak i emitory zlokalizowane poza wskazanym obszarem, a mające istotny wpływ na wielkość i zasięg stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

2. ZAGADNIENIA OGÓLNE

2.1. PRZYCZYNY I CEL PRZYGOTOWANIA EKSPERTYZY

Prowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie pomiary wielkości stężeń zanieczyszczeń powietrza na terenie województwa małopolskiego wskazują, że największym problemem jakości powietrza jest jego zanieczyszczenie pyłem zawieszonym PM10. W 2010 roku odnotowano szereg dni ze stężeniami pyłu PM10 przekraczającymi próg alarmowy, np.:

- w Krakowie - 14 dni,
- w Proszowicach - 12 dni,
- w Bochni - 11 dni,
- w Makowie Podhalańskim i w Tuchowie - 9 dni,
- w Skawinie i w Zakopanem - 8 dni,
- w Nowym Sączu i w Tarnowie - 5 dni.

Przekroczenia progu alarmowego pojawiają się najczęściej w określonych warunkach meteorologicznych i porach roku, a częstość jest również uzależniona od wielkości i struktury emisji pochodzącej z sąsiedztwa stacji. Niniejszy dokument jest próbą określenia działań, które mogą ograniczyć stężenia w dniach z najwyższymi przekroczeniami. Stąd również konieczność wykonania szeregu analiz niezbędnych do ustalenia zakresu i rodzaju działań krótkoterminowych.

Ekspertyza przygotowana dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego ma na celu wskazanie katalogu środków, które mogłyby zostać zastosowane w ramach Planu działań krótkoterminowych (PDK) w wybranych 10 miastach Małopolski. Zadaniem Planu działań krótkoterminowych, w myśl art. 92 ust. 1 projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (z dnia 28 lipca 2011 roku), jest zmniejszenie ryzyka wystąpienia przekroczeń oraz ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń. W przypadku województwa małopolskiego notuje się rocznie nawet kilkaset przypadków przekroczenia poziomów alarmowych ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) stężeń pyłu zawieszzonego PM10. Zadaniem PDK ma być ograniczenie ilości tego typu wystąpień oraz czasu ich trwania.

Do przygotowania Planu działań krótkoterminowych wytypowane zostało 10 miast na terenie województwa małopolskiego. Są to:

- 1) Kraków,
- 2) Nowy Sącz,
- 3) Tarnów,
- 4) Bochnia,
- 5) Trzebinia,
- 6) Turów,
- 7) Skawina,
- 8) Proszowice,
- 9) Maków Podhalański,
- 10) Zakopane.

Poniższa mapa przedstawia lokalizację w/w miast w województwie małopolskim.



Rysunek 1. Lokalizacja wybranych do przygotowania Planu działań krótkoterminowych miast województwa małopolskiego¹

Miasta te zostały wytypowane ze względu na wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM10, notowane na stacjach pomiarowych, jak również ze względu na zróżnicowanie charakteru źródeł emisji wpływającej na stężenia w każdym z tych miast. Wybrane miejscowości należą zarówno do aglomeracji (Kraków), jak i do niewielkich miasteczek (Tuchów, Proszowice). Są narażone na emisję z własnych źródeł jak i z napływów. Są położone zarówno w kotlinach górskich (Zakopane) jak i na terenach nizinnych (Proszowice).

2.2. PRZYJĘTA METODYKA OPRACOWANIA

W celu określenia potencjalnych źródeł zanieczyszczeń, odpowiedzialnych za wysokie stężenia badanej substancji w powietrzu, konieczne było wykonanie szeregu obliczeń dotyczących propagacji zanieczyszczeń. Obliczenia te zostały wykonane w oparciu o zaktualizowaną inwentaryzację emisji dla Małopolski, obejmującą lata 2009, 2010 i 2011. Konieczne było także wyznaczenie siatki, która przykryła całe województwo Małopolskie. Pliki wejściowe do modelowania podzielono ze względu na rodzaj emisji (emisja punktowa, emisja powierzchniowa i emisja liniowa), a także na każdą gminę i powiat osobno, rozdzielnie potraktowano również niektóre źródła w ramach emisji punktowej i liniowej. Dla lepszego określenia udziałów potencjalnych źródeł zanieczyszczeń umieszczono dodatkowe punkty obliczeniowe w punktach stacji pomiarowych, które zmierzyły wysokie stężenia. Kalibracja modelu pozwoliła uzyskać zbliżone wyniki obliczeń do wyników pomiarów na stacjach. W dalszej części, dotyczącej poszczególnych miejscowości, wyniki udziałów poszczególnych źródeł zostały zaprezentowane na wykresach i mapach. Oprócz obliczenia udziałów w stężeniach na stacjach pomiarowych wykonano obliczenia rozkładów dla stężeń 24-godzinnych, dla każdego dnia osobno, od 1 września 2009 do 30 kwietnia 2011. Szczególną uwagę zwrócono na te dni, w których wystąpiły wysokie stężenia. Obliczenia w założeniu miały pozwolić na określenie obszarów podwyższonych stężeń, dla których należy zastosować działania krótkoterminowe. W celu wizualizacji tych obszarów, dla każdej miejscowości opracowano mapy. Równoległe z pracami

¹ źródło: na podstawie Planu zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego (uchwała nr XV/174/03 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 22 grudnia 2003 roku)

obliczeniowymi wykonano analizę warunków meteorologicznych panujących w opisywanym okresie w województwie małopolskim. Miała ona na celu określenie korelacji różnych rodzajów warunków meteorologicznych z wysokimi stężeniami. Na podstawie wykonanej analizy meteorologicznej oraz wyników obliczeń w punktach pomiarowych i siatce obliczeniowej, zaproponowano działania określone w czasie i lokalizacji dla poszczególnych miejscowości. Działania te zróżnicowano ze względu na rodzaj dominującego źródła emisji w danej miejscowości, a także uwzględniono z pozostałych części województwa małopolskiego, oraz stężenie tła pochodzące ze stacji pomiarów tła regionalnego. Dla wszystkich miast wyznaczono obszary wykonywania działań krótkoterminowych. Dodatkowo do proponowanych działań krótkoterminowych wykonana została analiza możliwości prawnych ich zastosowania, którą podzielono na 4 części: wprowadzenie, podstawy prawne możliwych do zastosowania działań, możliwości zastosowania działań wynikające z projektu zmian do ustawy - Prawo Ochrony Środowiska oraz propozycję zmian w aktach prawnych, które umożliwią zastosowanie wymienionych działań krótkoterminowych. Ponadto przeprowadzono analizę efektu ekologicznego podjętych działań. Wraz z wykonaną symulacją kosztów pozwoliła ona na przedstawienie działań najbardziej uzasadnionych ekonomicznie i zapewniających efekt ekologiczny. W badaniach efektywności ekologicznej i poniesionych kosztów poczyniono pewne założenia teoretyczne, które są wyjaśnione w osobnych rozdziałach. Dodatkowo 3 symulacje wykonane w ramach tego opracowania dopełniają zakres niezbędnych informacji. Propozycja trybu ogłaszania działań krótkoterminowych powstała na bazie istniejących procedur w Centrum Zarządzania Kryzysowego Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego. Propozycja ta w sposób konkretny wskazuje odpowiedzialności za podejmowanie decyzji, jak również podaje procedury i instrukcje wspomagające podjęcie tych decyzji. Na potrzeby opracowania wykonano także zestawienie działań odnoszące się do innych miast europejskich i na świecie, które w praktyce są stosowane w innych regionach i mogą w przyszłości zostać implementowane na obszarze Polski. Jako jedną z podstaw ogłaszania działań krótkoterminowych wskazano prognozę rozprzestrzeniania zanieczyszczeń dla województwa małopolskiego, zamieszczoną na stronie Urzędu Marszałkowskiego. Niezbędna jest również informacja uzyskana bezpośrednio z WIOŚ lub na stronach internetowych o najbardziej aktualnych stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀. W ramach opracowania wykonano porównanie zgodności wyników prognoz z uzyskanymi wynikami pomiarów na stacjach pomiarowych o obsługiwanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie.

Tło i napływ zanieczyszczeń

Do określenia wielkości tła zanieczyszczeń na terenie poszczególnych miast wykorzystano dane pomiarowe z polskich i czeskich stacji monitoringu tła regionalnego:

- w Puszczy Boreckiej (dane z 2009 i 2010 roku)²,
- w Złotym Potoku w województwie śląskim (dane z 2010 i 2011 rok),
- w Osieczowie w województwie dolnośląskim (dane z 2011 roku),
- w Kosecicach w Czechach (dane z 2009 roku).

Po odrzuceniu skrajnie wysokich stężeń 24-godz. pyłu PM₁₀ wyniki z w/w stacji pomiarowych pozwoliły na wyznaczenie zmiennego tła zanieczyszczeń, które zawiera w sobie pyły wynikające z emisji naturalnej oraz napływu spoza województwa małopolskiego. Natomiast na podstawie emisji z emitorów zlokalizowanych w województwie małopolskim i przeprowadzonego modelowania propagacji zanieczyszczeń, wyznaczono wielkość napływu pyłu PM₁₀ na teren poszczególnych miast.

Wyniki obliczeń rozprzestrzeniania pyłu zawieszonego PM₁₀ w poszczególnych dniach

Wyniki przeprowadzonych obliczeń przedstawiono w postaci graficznej: map rozkładu zanieczyszczeń w poszczególnych miastach poddanych analizie, w wybranych dniach, w których stwierdzono wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ (powyżej 150µg/m³). Wyniki przedstawiono również w formie wykresów udziałów poszczególnych rodzajów źródeł, tła i napływu zanieczyszczeń w wielkości stężeń. Wykonano również modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń po zastosowaniu działań w celu wyznaczenia ich skuteczności. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tabelach dla poszczególnych miast, w kolumnie „Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [µg/m³]”.

² źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska

2.3. SUBSTANCJA PODDANA ANALIZIE

Niniejsze opracowanie przygotowane zostało dla pyłu zawieszonego PM10, dla którego poniżej zestawiono poziomy dopuszczalne i alarmowe obowiązujące na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu³.

Dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu obowiązuje w Polsce ze względu na ochronę zdrowia ludzi: dla obszaru kraju i obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Tabela 1. Poziomy dopuszczalne i alarmowe pyłu zawieszonego PM10 ze względu na ochronę zdrowia

substancja	okres uśredniania wyników pomiaru	dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	poziom alarmowy [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu wraz z marginesem tolerancji w roku kalendarzowym
pył zawieszony PM10	24 godziny	50	200	35 razy
	rok kalendarzowy	40	-	-

Pył zawieszony PM10 to frakcje o średnicy ziaren poniżej 10 μm , które utrzymują się w powietrzu. Ich głównym źródłem jest emisja z procesów spalania niecałkowitego paliw w celach grzewczych i emisja z transportu samochodowego. Oprócz emisji pierwotnej występuje tu tzw. emisja wtórna - z reakcji zachodzących w atmosferze, w których biorą udział SO_2 , NO_2 oraz wtórne pylenie z podłoża. Wtórny unos jest najczęstszą przyczyną zawyżonych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w dużych aglomeracjach miejskich.

3. ANALIZA DZIAŁAŃ WDRAŻANYCH W MIASTACH EUROPEJSKICH I SPOZA EUROPY

Zła jakość powietrza jest problemem nie tylko Polski i krajów Europy. Obszary, na których występują niekorzystne warunki jakościowe powietrza, sytuacje smogowe i wysokie stężenia substancji obecne są na całym świecie. Powszechnym problemem jest także zastosowanie takich działań, zarówno krótkoterminowych jak i systemowych, aby walczyć z negatywnymi skutkami zanieczyszczenia powietrza i ograniczać obszary przekroczeń i epizody wysokich stężeń substancji w powietrzu.

W niniejszym rozdziale przedstawione są działania podejmowane w innych krajach w celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza, działań w sytuacjach smogowych oraz sposobu wprowadzania działań krótkoterminowych i systemowych mających wpływ na jego jakość w analizowanych krajach.

Występowanie sytuacji smogowych jest zjawiskiem częstym w dużych miastach, gdzie gęstość zaludnienia jest wysoka, a sieć komunikacyjna gęsta i silnie obciążona.

Na Węgrzech w sytuacji sześciokrotnego przekroczenia norm jakości powietrza w 15 największych miastach ogłoszono alarm smogowy. Przekazywane były informacje, aby ludzie starsi i cierpiący na choroby serca pozostawali w domach, aby ograniczyć wietrzenie mieszkań, i unikać przebywania na otwartej przestrzeni. W szkołach ograniczono lekcje wychowania fizycznego.

W ramach działań krótkoterminowych Policja kierowała stare typy samochodów na bezpłatne parkingi. Nakazano kierowcom wyłączać silniki w trakcie postoju na czerwonym świetle lub podczas stania w korkach. Dodatkowo prędkość jazdy w miastach została ograniczona do 40 km/h. W mieście Pecs, piątym co do wielkości na Węgrzech, kierowcy, którzy zostawili swoje samochody, mieli prawo do bezpłatnej komunikacji miejskiej. Nakaz ograniczenia emisji objął również zakłady przemysłowe.

Alarmy smogowe ogłaszane również były we włoskich miastach takich jak Rzym czy Mediolan. Z powodu znacznego zanieczyszczenia powietrza władze Rzymu i Mediolanu zdecydowały się zamknąć w niedziele miasta dla samochodów. Za niezastosowanie się do tego zakazu grozi mandat

³ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

do 155 €. Spod zakazu są wyłączone pojazdy zasilane gazem ziemnym lub z napędem hybrydowym. W ścisłym centrum Rzymu oraz w wielu dzielnicach położonych wewnątrz obwodnicy, samochodem nie można się poruszać w godzinach 8:30 - 17:30.

W Mediolanie, a także w okolicach miasta, zakaz obowiązuje od 10 do 18. Mieszkańcy przyzwyczaili się do inicjatyw uderzających w zanieczyszczenie, które w tym mieście sięga najwyższych poziomów w Europie. Spod zakazu poruszania się po ulicach są wyłączone pojazdy emitujące małe ilości zanieczyszczeń - z napędem gazowym (CNG i LPG), hybrydowe oraz elektryczne.⁴

Dodatkowo w Rzymie wprowadzano również ograniczenia w ruchu pojazdów polegające na zakazie ruchu na przemian samochodów z rejestracją kończącą się parzystą i nieparzystą cyfrą, w zależności od daty. Zakaz obowiązywać może przez wyznaczone dni w godzinach od 9 do 13 i od 16 do 21 (wyłączona pora sjeisty). Mandat za jego złamanie wynosi również 155 €.

Restrykcje w zakresie transportu zostały również wprowadzane w takich miastach jak Turyn, Bolonia i Padma.

Pekin jest kolejną stolicą, która boryka się z częstymi sytuacjami występowania smogu. Powietrze nad miastem należy do najbardziej zanieczyszczonych na świecie. Problem nasila się ze względu na ogromny przyrost liczby samochodów (1 000 dziennie) oraz stale zwiększającą się liczbę mieszkańców miasta. W celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza władze postanowiły wprowadzić nowe rozwiązania komunikacyjne, które jednak nie są tak radykalne, jak te wdrażane podczas Olimpiady w Pekinie. Począwszy od października 2011 r. 30% rządowych samochodów nie będzie wykorzystywanych do poruszania się po mieście. Pozostałe rządowe samochody oraz wszystkie prywatne mają zakaz poruszania się po drogach miasta przez jeden dzień w tygodniu, w zależności od rodzaju liczb na tablicach rejestracyjnych. Planowane jest również znaczne zwiększenie opłat za parkowanie w mieście.

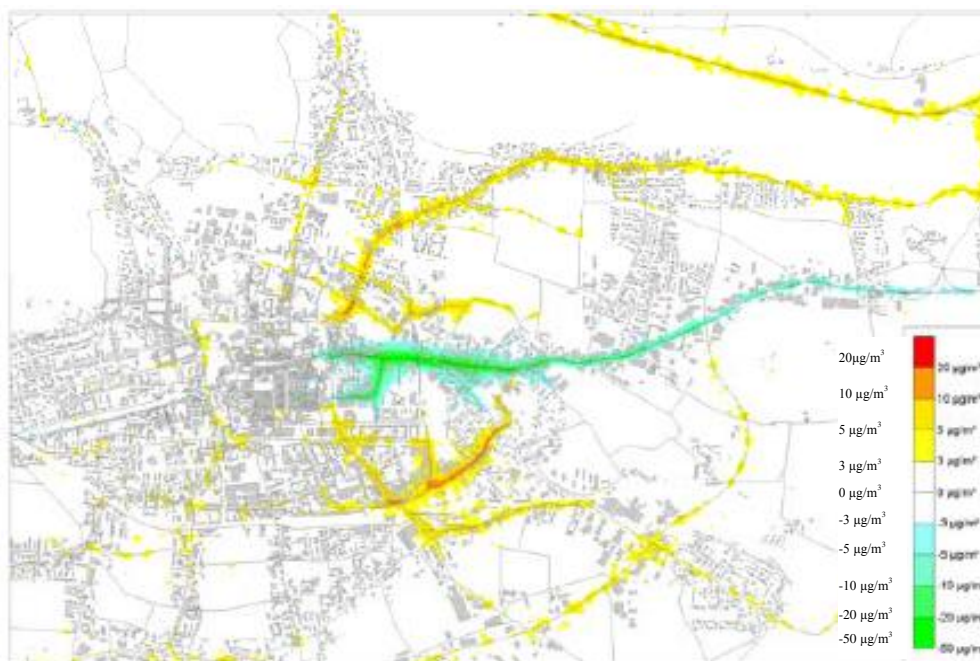
W Kابلu władze stolicy ze względu na znaczne zanieczyszczenie powietrza w 2010 r. wprowadziły dodatkowy dzień weekendu, który będzie obowiązywać przez kilka miesięcy, do perskiego nowego roku. W zamian za przedłużony weekend pracownicy jednak muszą pracować dłużej wraz z nadejściem wiosny. Kابل otaczają malownicze góry, tworzące niestety specyficzny mikroklimat, utrudniający rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. W samym mieście gwałtownie przybywa samochodów, autobusów, taksówek i generatorów prądu zasilanych olejem napędowym, potrzebnych na wypadek częstych przerw w dostawach elektryczności. Zanieczyszczenie powietrza jest dla Kابلu coraz większym problemem.

W Austrii wiele regionów ze względu na topografię oraz warunki meteorologiczne ma problem z wysokimi wartościami stężeń pyłu PM10. W mieście Graz (około 250 000 mieszkańców) wartości stężeń średniodobowych przekraczane są nawet powyżej 120 dni w roku. Wyniki modelowania wskazują, iż transport, sektor komunalny oraz przemysł na równi odpowiadają za jakość powietrza. W trakcie okresów gdzie warunki meteorologiczne są niekorzystne zwiększa się udział źródeł z sektora komunalnego, natomiast w krajach takich jak Austria na jakość wpływać mogą również procesy utrzymania dróg w okresie zimowym. Plany ochrony powietrza zawierają określone działania, jednak działania krótkoterminowe skupiają się głównie na ograniczeniu emisji z transportu, natomiast równoległe działania długoterminowe - na wszystkich elementach wpływających na jakość powietrza.

Działania krótkoterminowe oparte na ograniczeniach transportu wprowadzane są w przypadku występowania przekroczeń poziomu dobowego $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez 5 dni z rzędu. W przypadku przedstawionym na poniższym rysunku, jedna z głównych ulic miasta miała być wyłączona z ruchu. Na wypadek występowania wysokich stężeń przez 10 dni z rzędu, główna wewnętrzna obwodnica miasta miała być wyłączona z ruchu wraz z wszystkimi ulicami wewnątrz centrum. Takie ograniczenia mają być zastosowane do czasu obniżenia stężeń do poziomu poniżej wartości dopuszczalnej.

Poniższy rysunek przedstawia uzyskany efekt zamknięcia jednej z głównych ulic na stężenia PM10.

⁴ Źródło: cng.auto.pl



Rysunek 2. Wpływ zamknięcia jednej z ulic Graz na wyniki stężeń 24-godzinowych pyłu PM10 (źródło: *Effects of PM10 emission abatement strategies on air quality in Urban and rural areas, 2007 r.*)

Działania w zakresie emisji z sektora komunalnego i zimowego utrzymania dróg są traktowane w innych krajach jako długoterminowe, ponieważ tylko w długiej perspektywie czasowej mogą przynieść wymierne efekty.

Szwajcaria w walce z sytuacjami występowania smogu wprowadziła pakiet działań naprawczych. Plan zakłada redukcję prędkości poruszania się pojazdów po drogach oraz zakaz spalania drewna w trakcie występowania epizodów wysokich stężeń substancji zanieczyszczających. W 2006 r. 11 regionów wdrożyło plan działań alarmowych. Plan ten jest trójstopniowy. Pierwszy stopień obejmuje głównie działania informacyjne. Stopień drugi i trzeci nakazują podjęcie pewnych działań. Jednym z działań jest również zakaz poruszania się pojazdów z silnikami diesla nie wyposażonymi w katalizatory spalin.⁵

W Strasburgu wdrożono „Plan Ozon” dla epizodów wysokich stężeń związany z ograniczeniem prekursorów ozonu. Strasburg położony jest w dolinie, gdzie niekorzystne warunki meteorologiczne (np. inwersja temperatury, utrzymujący się układ wysokiego ciśnienia) mogą powodować zastój powietrza i tym samym gromadzenie się zanieczyszczeń. Topograficzne i meteorologiczne właściwości regionu w połączeniu z wielkością emisji prekursorów ozonu powodują epizody wysokich stężeń zanieczyszczenia ozonem. W celu ograniczenia występowania wysokich stężeń ozonu wdrożono szereg działań w mieście. Do działań krótkoterminowych wprowadzono strategię, która w ciągu kilku lat wprowadziła znaczące zmiany, które objęły:

1. Rozwój komunikacji miejskiej tramwajowej,
2. Park and Ride z wbudowanym połączeniem z trasami tramwajowymi i autobusowymi.
3. Zintegrowanie biletów komunikacji miejskiej z biletami krajowych sieci kolejowych,
4. 400 kilometrów ścieżek rowerowych i 30 kilometrów na godzinę prędkości na wielu ulicach w strefie centralnej. Ponadto, rowery są dostępne na wynajem i mogą być przewożone w środkach transportu publicznego.

W trakcie występowania wysokich stężeń podejmowane są specjalne środki. Określono warunki, jakiego rodzaju szczytem jest dany epizod wysokiego stężenia ozonu (poziom informacji lub bardziej poważnych poziom alarmu) oraz jakie konsekwencje w odniesieniu do środków zostaną poniesione.

⁵ Źródło: www.swissinfo.ch

Warunki, jakie muszą zaistnieć, aby wdrożony został plan:

1. Musi wystąpić przekroczenie progów jednej z substancji: PM10, NO_x, SO₂, NMVOC.
2. Obserwacja i monitorowanie w tle w innym miejscu w Alzacji w podobnej sytuacji geograficznej, wykazują wzrost stężenia tych samych zanieczyszczeń, który może prowadzić do przekroczenia progu informacyjnego.
3. Co najmniej jednym z dwóch miejsc monitorowania ww. znajduje się w departamencie Bas-Rhin (który znajduje się w Strasburgu).

Wprowadzone w ramach Planu Ozon działania dotyczą:

1. Podania do publicznej wiadomości (poprzez znaki zmiennej treści, radio i inne media) informacji o wysokich stężeniach ozonu z prośbą do mieszkańców, aby dobrowolnie korzystać z transportu publicznego i ograniczenia prędkości;
2. Częste tramwaje i autobusy standardowe zastąpione przez większe autobusy przegubowe;
3. Bezpłatnego wypożyczenia rowerów do pasażerów;
4. Skrócenia dziennej taryfy € 1.52 do użytku w miejskim transporcie publicznym;
5. Sieci parkingów „park and ride”, dla sieci międzymiastowej i sieci miejskich.

Przy wystąpieniu poziomów alarmowych przez kolejne trzy godziny (odpowiednio 240 µg/m³, 300 i 360 µg/m³) zastosowanie mają dodatkowe działania szczególnie w godzinach od 6 do 22:

1. Prędkość maksymalna zostaje ograniczona do 70 km/h na autostradach i głównych drogach w aglomeracji Strasburgu.
2. "Alternatywny obieg" na wszystkie kategorie pojazdów w centrum Strasburga (pojazdy z więcej niż trzema osobami, pojazdy dwukołowe, pojazdy zarejestrowane za granicą), a także pojazdy oficjalnie zwolnione (policja, pogotowie, służby miejskie). Oznacza to, że każdy pojazd może jechać co drugi dzień.
3. Bezpłatne przejazdy w mieście i w regionalnych sieciach transportu publicznego.

W celu oszacowania skutków ekologicznych planu dokonano szeregu założeń, ponieważ istnieje kilka istotnych danych. Założono, że obserwowane ograniczenie ruchu pojazdów na głównych drogach stosuje się również do całego ruchu w obszarze CUS (tj. 13% redukcji.) Założono również, że przejechanych kilometrów jest proporcjonalnie tyle samo do całkowitej emisji w transporcie drogowym i że codzienna emisja jest stała przez cały rok. Na tej podstawie oszacowano wielkość redukcji emisji dla substancji:

- NO_x - 3,4 Mg/dzień,
- PM10 - 0,065 Mg/dzień,
- NMVOC - 1,8 Mg/dzień,
- SO₂ - 0,16 Mg/dzień.

Redukcja publicznej taryfy dla transportu miejskiego stanowi koszty ze względu na zwrot pieniędzy dla dojeżdżających do pracy z biletami długookresowymi i odszkodowania operatorów komunikacji ze względu na niższe dochody. Wskazano w Strasburgu na to, że koszt ten pochodzi ze środków publicznych i wahał się od € 4,000 do 30,000 dziennie w okresie letnim 2003 (Riviere 2004).

Dla społeczeństwa, akceptacja ograniczeń w podróży samochodem jest określana przez atrakcyjność i możliwości alternatywnych rozwiązań oferowanych im podczas alarmów. W przypadku Strasburga istnieje co najmniej kilka opcji: wysokie obłożenie pojazdu, zakup "zielonego biletu" na pojazd i obniżone lub zniesione publiczne opłaty za przejazd komunikacją miejską.

Jednak wybór najlepszej opcji i maksymalne wykorzystanie środków wymaga informacji przekazywanej z dużym wyprzedzeniem. Co najmniej jednodniowe wyprzedzenie, zawiadomienie lub informacja o epizodach i alarmach będzie pomocne w podjęciu osobistych wyborów, np. czy zorganizować przejazd samochodem lub zainwestować czas, aby skorzystać z transportu publicznego, gdy nie jest on zwykłym trybem podróży. Informacja o częstotliwości i czasie trwania

epizodów alarmowych ozonu może pomóc konsumentom podjąć decyzję, czy kupić „zielony bilet” homologowanego pojazdu lub w inny sposób rozważyć bardziej trwałe strategie jazdy.

Przedstawione działania krótkoterminowe w innych krajach skupiają się głównie na emisji z transportu. Aby działania krótkoterminowe były skuteczne, konieczne jest najpierw efektywne wdrożenie działań długoterminowych.

4. PODSTAWY PRAWNE I LISTA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

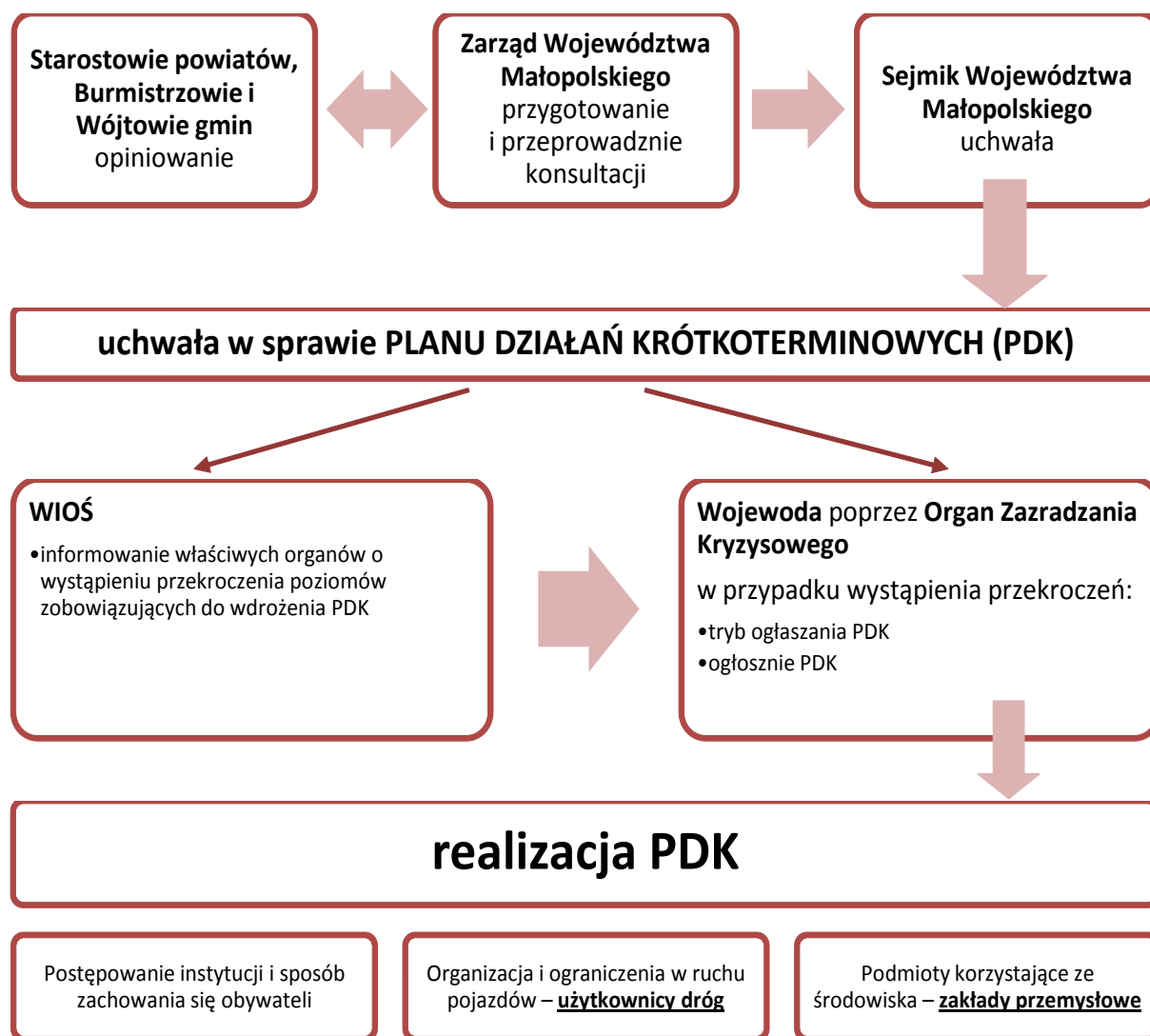
Obecnie podstawą prawną Planu działań krótkoterminowych (PDK) skierowanych na redukcję nadmiernej emisji szkodliwych substancji do powietrza jest art. 92 ustawy Prawo ochrony środowiska. Plany te mają być tworzone na wypadek wystąpienia przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub alarmowych stężeń niektórych substancji w powietrzu. Jednak art. 92, pkt. 3, wyklucza przygotowanie i stosowanie PDK w odniesieniu do przekroczeń poziomów dopuszczalnych na obszarze stref, dla których zaistniał obowiązek przygotowania Programu ochrony powietrza. W praktyce oznacza to, że dla obszarów o zwiększonym ryzyku wystąpienia przekroczeń dopuszczalnych lub alarmowych poziomów substancji w powietrzu stosuje się działania wynikające z harmonogramu rzeczowo-finansowego określonego w Programie ochrony powietrza.

Projekt zmian ww. ustawy zakłada, że plany takie mają być integralną częścią Programów ochrony powietrza. W myśl zmian w ustawie sporządzając obecnie Program ochrony powietrza konieczne będzie także przygotowanie PDK. Zmiany w ustawie nakładają również kary finansowe w przypadku niedotrzymania terminów przyjęcia planu.

Plan działań krótkoterminowych wymaga podjęcia stosownej uchwały przez Sejmik Województwa. Nie ma obecnie szczegółowych wytycznych dotyczących formy i zawartości PDK.

Projekt zmian ustawy o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw, określa, że za informowanie właściwych organów o ryzyku wystąpienia przekroczeń lub o ich wystąpieniu odpowiada Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska. O ryzyku wystąpienia przekroczeń powiadamiany ma być Zarząd Województwa, natomiast w przypadku przekroczeń powiadamiany ma być Zespół Zarządzania Kryzysowego. Wojewoda przy pomocy WIOŚ sprawuje nadzór w zakresie terminowego uchwalania Programów ochrony powietrza i PDK oraz realizacji zawartych w nich zadań przez starostów, prezydentów miast, burmistrzów, wójtów i przez inne podmioty.

Schemat uchwalania i realizacji PDK według projektowanych przepisów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 3. Schemat uchwalania i realizacji PDK według projektowanych przepisów⁶

Podstawy prawne

Ustawy

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska⁷,
- Projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw z dnia 28 lipca 2011 roku.

Dyrektywy i decyzje Unii Europejskiej

- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).
Zmiany wprowadzone przez Dyrektywę CAFE spowodowały, że z dniem 11.06.2010 r. straciły ważność dyrektywy, które dotychczas regulowały zagadnienia związane z oceną i zarządzaniem jakością powietrza:
 - Dyrektywa Rady 96/62/WE z dnia 27 września 1996 r. w sprawie oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza, zmieniona rozporządzeniem 1882/2003,

⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Projektu z dnia 28.07.2011 r. ustawy o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw

⁷ tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.

- Dyrektywa Rady 1999/30/WE z dnia 22 kwietnia 1999 r. odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu oraz pyłu i ołowiu w otaczającym powietrzu, zmieniona decyzją 2001/744,
- Dyrektywa 2000/69/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 listopada 2000 r. dotycząca wartości dopuszczalnych benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu,
- Dyrektywa 2002/3/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 lutego 2002 r. odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu,
- decyzja Rady 97/101/WE z dnia 27 stycznia 1997 r. ustanawiająca system wzajemnej wymiany informacji i danych pochodzących z sieci i poszczególnych stacji dokonujących pomiarów zanieczyszczeń otaczającego powietrza w państwach członkowskich, zmieniona decyzją 2001/752/WE,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 roku w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (IED),
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC),
- Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania,
- Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczeń powietrza,
- Dyrektywa Rady 70/220/EWG dnia 20 marca 1970 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczania powietrza przez spaliny z silników o zapłonie iskrowym pojazdów silnikowych,
- Dyrektywa 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów,
- Dyrektywa 98/70/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 93/12/EWG,
- Dyrektywa 98/69/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do środków mających zapobiegać zanieczyszczeniu powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych i zmieniająca dyrektywę Rady 70/220/EWG,
- 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.

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁸.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu⁹.

Inne dokumenty

- Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska; ATMOTERM S.A. - Warszawa 2003.
- Zasady sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach, Ministerstwo Środowiska - Warszawa 2003.
- Aktualizacja zasad sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach, Ministerstwo Środowiska - Warszawa 2008.
- Wytyczne Ministerstwa Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, dotyczące sposobów obliczania emisji pochodzących z procesu energetycznego spalania paliw w różnych typach urządzeń (materiały informacyjno-instruktażowe p.t. „Wskaźniki emisji

⁸ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

⁹ Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31

substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw”, 1996).

- Oceny jakości powietrza w województwo małopolskim za lata 2009 i 2010 przygotowane przez WIOŚ w Krakowie.

Główne działania (w ramach PDK) zaproponowane w ekspertyzie to te, które są możliwe do wdrożenia na podstawie aktualnie obowiązujących polskich przepisów prawnych, a także te, które będą możliwe, jeżeli zostanie uchwalona ustawa o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (projekt z 28.07.2011 r.), która m.in. wdraża dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dyrektywa CAPE). Projekt ten 1 września 2011 roku został przyjęty przez Stały Komitet Rady Ministrów i rekomendowany Radzie Ministrów. W przypadku tych działań wskazano konkretną podstawę prawną obowiązującą lub projektowaną.

W ekspertyzie zaproponowano też dodatkowe działania, które umożliwią uzyskanie znaczącego krótkoterminowego efektu poprawy jakości powietrza, ale których wdrożenie wymaga zmian w przepisach prawnych. W przypadku tych działań przedstawiono konkretne propozycje zmian przepisów prawnych, wprowadzenie których umożliwi dopiero wdrożenie zadań dodatkowych.

Od 1 stycznia 2008 roku przerzucono na samorządy województw i przez to pośrednio na samorządy lokalne odpowiedzialność (w tym finansową) za złą jakość powietrza w kraju, gdyż kompetencje w zakresie opracowywania programów ochrony powietrza, o których mowa w art. 91 POŚ, oraz od 15.11.2008 r. kompetencje w zakresie PDK, o których mowa w art. 92 POŚ, zostały przeniesione od wojewodów do samorządów województw i są to obecnie zadania zlecone z zakresu administracji rządowej na podstawie art. 378 ust. 4 ustawy POŚ:

„4. Zadania samorządu województwa, o których mowa w (...) art. 91 ust. 1, 3 i 4, art. 92 ust. 1, art. 94 ust. 2, art. 95 ust. 1, art. 96 (...) są zadaniami z zakresu administracji rządowej.”

Przy tworzeniu POP i PDK na poziomie samorządu województwa należy mieć na uwadze nie tylko możliwości ich realizacji na szczeblu samorządu lokalnego, ale również to, aby były spójne m.in. z zadaniami własnymi gminy, nałożonymi przez art. 18 Prawa energetycznego¹⁰, w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe. Do zadań tych należy m.in.:

„planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy”,

a od 1.01.2012 r. do zadań tych należy też:

„planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy”.

Gmina musi realizować te zadania (art. 18 ust. 2 Prawa energetycznego) zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu - z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, a od 11.03.2010 r. - również zgodnie z odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 POŚ.

Od 1.07.2012 r. Prawo energetyczne wprowadza korzystne przepisy prawne, które będą mieć wpływ na ograniczenie emisji ze spalania paliw w indywidualnych źródłach ciepła (> 50 kW):

- art. 7 ust. 11 Prawa energetycznego:

„11. W umowie o przyłączenie do sieci ciepłowniczej mogą być ustalone niższe stawki opłat za przyłączenie do sieci niż ustalone na podstawie zasad określonych w ust. 8, a w przypadku, o którym mowa w art. 7b ust. 1, nie pobiera się opłaty za przyłączenie do sieci.”

- art. 7b Prawa energetycznego:

„1. Podmiot posiadający tytuł prawny do korzystania z obiektu, który nie jest przyłączony do sieci ciepłowniczej lub wyposażony w indywidualne źródło ciepła oraz, w którym przewidywana szczytowa moc cieplna instalacji i urządzeń do ogrzewania tego obiektu wynosi nie mniej niż 50 kW, zlokalizowanego na terenie, na którym istnieją techniczne

¹⁰ Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.

warunki dostarczania ciepła z sieci ciepłowniczej, w której nie mniej niż 75% ciepła w skali roku kalendarzowego stanowi ciepło wytwarzane w odnawialnych źródłach energii, ciepło użytkowe w kogeneracji lub ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych, ma obowiązek zapewnić efektywne energetycznie wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i energii przez:

1) wyposażenie obiektu w indywidualne odnawialne źródło ciepła, źródło ciepła użytkowego w kogeneracji lub źródło ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych, albo

2) przyłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej - chyba, że przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją ciepła odmówiło wydania warunków przyłączenia do sieci albo dostarczanie ciepła do tego obiektu z sieci ciepłowniczej lub z indywidualnego odnawialnego źródła ciepła, źródła ciepła użytkowego w kogeneracji lub źródła ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych zapewnia mniejszą efektywność energetyczną, aniżeli z innego indywidualnego źródła ciepła, które może być wykorzystane do dostarczania ciepła do tego obiektu.”.

Najważniejsze byłyby działania, które doprowadziłyby do uzyskania takiej jakości powietrza w rejonie, aby nie było ryzyka występowania przekroczeń norm określonych dla powietrza.

Obecnie, w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczeń dopuszczalnych poziomów (dla benzenu, NO₂, NO_x, SO₂, ołowiu, pyłu zawieszonego PM10, tlenku węgla) lub alarmowych poziomów (dla NO₂, SO₂, ozonu, pyłu zawieszonego PM10), sejmik województwa zgodnie z art. 92 ust. 1 ustawy POŚ powinien określić PDK w drodze uchwały, ale wg art. 92 ust. 3 POŚ nie dotyczy to stref, w których przekroczony został dopuszczalny poziom dla danej substancji, a więc stref wymagających przygotowania programu ochrony powietrza.

Natomiast wg projektu (z 28.07.2011 r.) wdrażającego dyrektywę CAFE do POŚ, zmieniony będzie art. 92 POŚ tak, że PDK wymagany będzie zawsze w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu docelowego (dla arsenu, benzo(a)pirenu, kadmu, niklu, ozonu) lub dopuszczalnego poziomu (dla benzenu, NO₂, NO_x, SO₂, ołowiu, pyłu zawieszonego PM10, tlenku węgla), a więc wynika z tego, że PDK powinny być opracowane też dla substancji ujętych w POP. Zmiana ta nie będzie jednak zgodna z art. 24 dyrektywy CAFE, wg którego PDK w przypadkach przekroczenia poziomów docelowych lub dopuszczalnych może, ale nie musi być sporządzony, a obowiązkowo PDK powinien być sporządzony zawsze wtedy, gdy „istnieje zagrożenie, że poziomy zanieczyszczeń w powietrzu przekroczą jeden lub kilka progów alarmowych, o których mowa w załączniku XII” tj. dla NO₂, SO₂ i ozonu, z tym że dla ozonu PDK wymagane jest tylko w przypadku możliwości znaczącego ograniczenia zagrożenia, czasu jego występowania lub stopnia przekroczenia, przy uwzględnieniu warunków geograficznych, klimatycznych i ekonomicznych.

Mając powyższe na uwadze, w przypadku wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu, w 10 miejscowościach województwa małopolskiego objętych opracowaniem:

- wg obecnych przepisów (art. 92 ust. 1 i 3 POŚ) - PDK nie jest wymagany dla stref objętych przez POP;
- wg projektu (z 28.07.2011 r.) wdrażającego dyrektywę CAFE do POŚ (art. 92 POŚ) - PDK będzie wymagany, również dla stref objętych przez POP, w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego;
- wg art. 24 dyrektywy CAFE:
 - PDK jest wymagany, również dla stref objętych przez POP, w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego, z tym że dla PM10 obecnie w rozporządzeniu¹¹ określony jest alarmowy poziom, a w załączniku XII do dyrektywy CAFE nie jest określony, nie można więc jednoznacznie stwierdzić, jak będzie po zmianie krajowych przepisów;
 - PDK może być sporządzony, również dla stref objętych przez POP, w przypadku ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego.

¹¹ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

Lista przeanalizowanych działań krótkoterminowych:

Tabela 2. Lista działań krótkoterminowych

Numer działania	Źródło emisji	Opis działania	Odniesienie do objaśnień w prawie
DZ01	emisja powierzchniowa	Nasilenie kontroli palenisk domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	1A, 1F, 1G, 2B, 3A
DZ02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach i kontrola jego przestrzegania (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	1G, 2B, 3A
DZ03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk i kontrola przestrzegania tych zakazów	1A, 1B, 1G, 2B, 3A
DZ04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kociach i piecach i kontrola przestrzegania tego zakazu	1G, 2A, 2B, 3A
DZ05	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej i pociągów regionalnych	2B, 3A
DZ06	emisja liniowa	Ograniczenie lokalnego ruchu samochodowego poprzez zakaz wjazdu do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian)	2B, 3A, 3B
DZ07	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	2B, 3A, 3B
DZ08	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów osobowych starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	2B, 3A, 3B
DZ09	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów przewożących mniej niż 3 osoby	2B, 3A, 3B
DZ10	emisja liniowa	Całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	2B, 3A, 3B
DZ11	emisja liniowa	Uzależnienie możliwości wjazdu do miasta od uiszczenia dodatkowej opłaty	2B, 3A, 3C
DZ12	emisja liniowa	Pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)	1C, 2B, 3A, 3D
DZ13	emisja punktowa	Ograniczenie wielkości emisji przez przedsiębiorstwa wytypowane do redukcji emisji	1E, 2B, 3A
DZ14	emisja nieorganizowana	Nasilenie kontroli budów pod kątem ograniczenia nieorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	1D, 2B, 3A
DZ15	emisja nieorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	2B, 3A
DZ16	emisja nieorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	1F, 2B, 3A
DZ17	emisja nieorganizowana	Nasilenie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do nieorganizowanej emisji pyłu	1D, 2B, 3A

Numer działania	Źródło emisji	Opis działania	Odniesienie do objaśnień w prawie
DZ18	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	2B, 2C, 3A
DZ19	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	2B, 2C, 3A
DZ20	ochronne	Informowanie mieszkańców o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń	2B, 2C, 3A

4.1. ANALIZA PRAWNYCH MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA GŁÓWNYCH ZADAŃ W RAMACH PLANÓW DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH - OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY

A. Działanie PDK (DZ01, DZ03): nasilone kontrole inspektorów WIOŚ i strażników straży gminnych oraz kary za nieprzestrzeganie zakazów ustawy o odpadach:

- a) spalania odpadów w urządzeniach i instalacjach niespełniających dla tego procesu wymagań,
- b) spalania na powierzchni ziemi odpadów innych niż pozostałości roślinne,
- c) spalania zgromadzonych pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi, jeżeli na terenie gminy jest prowadzone selektywne zbieranie lub odbieranie odpadów ulegających biodegradacji.

Uprawnienia do kontroli przestrzegania powyższych zakazów, określonych w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach¹², mają inspektorzy WIOŚ i strażnicy straży gminnych.

Należy jednak mieć na uwadze to, że na podstawie art. 2 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska¹³ inspektorzy WIOŚ mogą kontrolować „podmioty korzystające ze środowiska” w rozumieniu art. 3 pkt 20 POŚ. Tak więc kontrola WIOŚ nie obejmuje osób fizycznych za wyjątkiem:

- prowadzących działalność gospodarczą,
- prowadzących działalność wytwórczą w rolnictwie (w zakresie upraw rolnych, chowu lub hodowli zwierząt, ogrodnictwa, warzywnictwa, leśnictwa i rybactwa śródlądowego),
- wykonujących zawód medyczny (w ramach indywidualnej praktyki lub indywidualnej specjalistycznej praktyki),
- innych niż powyżej, ale korzystających ze środowiska w zakresie wymagającym pozwolenia.

Zgodnie z art. 17 ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska, WIOŚ powinien współdziałać w wykonywaniu czynności kontrolnych m.in. z innymi organami kontroli, organami administracji, organami samorządu terytorialnego, a także powinien udzielać pomocy organom samorządu terytorialnego w realizacji ich zadań kontrolnych w zakresie ochrony środowiska, a przeprowadzenie kontroli nieobjętej planem kontroli Inspekcji Ochrony Środowiska mogą zarządzić wojewoda lub wojewódzki inspektor ochrony środowiska.

Za nieprzestrzeganie powyższych zakazów przewidziane są obecnie sankcje w art. 71 ustawy o odpadach:

¹² Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243, z późn. zm.

¹³ Dz. U. z 2007 r. Nr 44, poz. 287, z późn. zm.

„Kto wbrew zakazowi termicznie przekształca odpady poza spalarniami odpadów lub współspalarniami odpadów podlega karze aresztu albo grzywny.”

Według art. 79 ustawy o odpadach:

„Orzekanie w sprawach, o których mowa w art. 69a-78, następuje na zasadach i w trybie określonym w ustawie z dnia 24 sierpnia 2001 r. - Kodeks postępowania w sprawach o wykroczenia¹⁴”

Natomiast na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia zostało wydane:

- rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego¹⁵, które pozwala inspektorom WIOŚ nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego m.in. za wykroczenia określone w art. 69a-78 ustawy o odpadach;
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego¹⁶, które pozwala strażnikom straży gminnych (miejskich) nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego za wykroczenia określone w art. 71 ustawy o odpadach.

Art. 99 Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia, reguluje postępowanie w przypadku nieprzyjęcia mandatu:

„W razie odmowy przyjęcia mandatu karnego lub nieuiszczenia w wyznaczonym terminie grzywny nałożonej mandatem zaocznym, organ, którego funkcjonariusz nałożył grzywnę, występuje do sądu z wnioskiem o ukaranie. We wniosku tym należy zaznaczyć, że obwiniony odmówił przyjęcia mandatu albo nie uiszczył grzywny nałożonej mandatem zaocznym, a w miarę możliwości podać także przyczyny odmowy.”

Powyższy zakaz wynika wprost z art. 13 ust. 1, 3 i 5 ustawy o odpadach:

„Art. 13. 1. Zabrania się odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami lub urządzeniami spełniającymi określone wymagania.

(...)

3. Dopuszcza się spalanie zgromadzonych pozostałości roślinnych poza instalacjami i urządzeniami, jeżeli na terenie gminy nie jest prowadzone selektywne zbieranie lub odbieranie odpadów ulegających biodegradacji, a ich spalanie nie narusza odrębnych przepisów.

(...)

5. Instalacje oraz urządzenia do odzysku lub unieszkodliwiania odpadów mogą być eksploatowane tylko wówczas, gdy:

1) nie zostaną przekroczone standardy emisyjne, określone na podstawie odrębnych przepisów; (...).”

Zakaz ten nie musi być wprowadzany do PDK, gdyż wynika wprost z ww. zapisów ustawy o odpadach. Zatem w PDK należy przewidzieć lepsze egzekwowanie tych przepisów prawnych w okresach zagrożenia przekroczenia norm dla powietrza jako zadanie dla inspektorów WIOŚ, ale przede wszystkim dla strażników straży gminnych, np. poprzez wzmożenie kontroli w przypadkach wystąpienia stężeń alarmowych.

Zakaz ten m.in. nie zezwala na spalanie odpadów w lokalnych kotłowniach i piecach domowych, które nie są przystosowywane do spełnienia wymagań określonych w rozporządzeniach:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji¹⁷,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów¹⁸,

¹⁴ Dz. U. z 2008 r. Nr 133, poz. 848, z późn. zm.

¹⁵ Dz. U. z 2002 r. Nr 151, poz. 1253, z późn. zm.

¹⁶ Dz. U. z 2003 r. Nr 208, poz. 2026, z późn. zm.

¹⁷ Dz. U. z 2011 r. Nr 95, poz. 558

¹⁸ Dz. U. z 2002 r. Nr 37, poz. 339, z późn. zm.

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody¹⁹;

z tym że wg art. 49a ustawy o odpadach zakaz ten nie obowiązuje, gdy w kotle albo piecu spalane są następujące odpady:

- roślinne z rolnictwa i leśnictwa,
- roślinne z przemysłu przetwórstwa spożywczego, jeżeli odzyskuje się wytwarzaną energię cieplną,
- korka,
- drewna, z wyjątkiem drewna zanieczyszczonego impregnatami i powłokami ochronnymi, które mogą zawierać związki chlorowcoorganiczne lub metale ciężkie, w skład których wchodzi w szczególności odpady drewna pochodzącego z budowy, remontów i rozbiórki obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej.

Wymienione powyżej odpady zdefiniowane są jako biomasa w § 2 pkt 1 rozporządzenia w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. W przypadku, gdy wraz z paliwami spalane są odpady inne niż niebezpieczne niebędące taką biomasą w ilości nie większej niż 1% masy tych paliw, to zgodnie z § 16 ust. 2 tego rozporządzenia do takich źródeł stosuje się standardy emisyjne jak dla spalania paliw a nie odpadów. Jednakże w takim przypadku pozostałe przepisy dotyczące spalania odpadów obowiązują, a więc m.in. wymagane jest pozwolenie na emisję gazów lub pyłów do powietrza, a także wymagane jest zezwolenie na taki odzysk lub unieszkodliwianie odpadów. Nie ma przy tym żadnych zwolnień podmiotowych, a więc wymóg ten dotyczy również wszystkich osób fizycznych. Z tego wynika, że w przypadku spalania w piecach i kotłach lokalnych przez osoby fizyczne odpadów, innych niż tak zdefiniowana biomasa, WIOŚ ma podstawę prawną do przeprowadzenia kontroli, gdyż takie osoby fizyczne są „podmiotami korzystającymi ze środowiska” w rozumieniu POŚ, gdyż do spalania takich odpadów zawsze wymagane jest pozwolenie.

Ponadto art. 79d ust. 1 ustawy o odpadach uprawnia WIOŚ do wymierza w drodze decyzji kary 10 000 zł na podstawie art. 79b ust. 2 tej ustawy, wg którego:

„2. Jeżeli posiadacz odpadów lub transportujący odpady:

1) pozbywa się odpadów wbrew przepisom dotyczącym gospodarowania odpadami lub (...)

*5) prowadzi działalność w zakresie (...) odzysku lub unieszkodliwiania odpadów bez wymaganego zezwolenia lub z naruszeniem jego warunków (...),
podlega karze pieniężnej w wysokości 10 000 zł.”*

Natomiast ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. - Kodeks karny²⁰ przewiduje surowe sankcje, jeżeli ktoś może spowodować albo spowoduje istotne pogorszenie jakości powietrza oraz gdy utrudnia kontrolę, m.in.:

„Art. 182. § 1. Kto zanieczyszcza wodę, powietrze lub powierzchnię ziemi substancją albo promieniowaniem jonizującym w takiej ilości lub w takiej postaci, że może to zagrozić życiu lub zdrowiu człowieka lub spowodować istotne obniżenie jakości wody, powietrza lub powierzchni ziemi lub zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

(...)

§ 3. Jeżeli czyn określony w § 1 został popełniony w związku z eksploatacją instalacji działającej w ramach zakładu, w zakresie korzystania ze środowiska, na które wymagane jest pozwolenie, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od 6 miesięcy do lat 8.

(...)

Art. 183. § 1. Kto wbrew przepisom składowe, usuwa, przetwarza, dokonuje odzysku, unieszkodliwia albo transportuje odpady lub substancje w takich warunkach lub w taki sposób, że może to zagrozić życiu lub zdrowiu człowieka lub spowodować istotne obniżenie jakości wody, powietrza lub powierzchni ziemi lub zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

(...)

¹⁹ Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1291

²⁰ Dz. U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.

Art. 185. § 1. Jeżeli następstwem czynu określonego w art. 182 § 1 lub 3, art. 183 § 1 lub 3 lub w art. 184 § 1 lub 2 jest zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach lub istotne obniżenie jakości wody, powietrza lub powierzchni ziemi, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od 6 miesięcy do lat 8.

(...)

Art. 225. § 1. Kto osobie uprawnionej do przeprowadzania kontroli w zakresie ochrony środowiska lub osobie przybranej jej do pomocy udaremnia lub utrudnia wykonanie czynności służbowej, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.”

Podkreślić należy, że równoległe z omawianymi działaniami kontrolnymi, powinna być prowadzona edukacja społeczności o szkodliwości spalania odpadów poza przystosowanymi do tego spalarniami i współspalarniami odpadów i o sposobach właściwego postępowania z odpadami.

B. Działanie PDK (DZ03): nasilone kontrole strażników straży gminnych oraz kary za nieprzestrzeganie bezwzględnego zakazu spalania zgromadzonych pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi, jeżeli zakaz ten wprowadzono do regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie gminy, w przypadku gmin, w których nie jest prowadzone selektywne zbieranie lub odbieranie odpadów ulegających biodegradacji.

Wprowadzanie art. 13 ust. 3 ustawy o odpadach dopuszcza spalanie pozostałości roślinnych z ogrodów:

„3. Dopuszcza się spalanie zgromadzonych pozostałości roślinnych poza instalacjami i urządzeniami, jeżeli na terenie gminy nie jest prowadzone selektywne zbieranie lub odbieranie odpadów ulegających biodegradacji, a ich spalanie nie narusza odrębnych przepisów.”,

Jednak ze względu na złą jakość powietrza, szczególnie w określonych porach roku, czy w sytuacjach alarmowych wskazane jest czasowe wprowadzenie zakazu spalania zgromadzonych pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi.

Samorząd województwa odpowiedzialny jest za PDK (art. 92 ust. 1 ustawy POŚ), ale też za wojewódzki plan gospodarki odpadami (od 1.01.2012 r. - art. 14a ust. 2 ustawy o odpadach). Ma zatem możliwość, dla terenów zagrożonych złą jakością powietrza, wprowadzić do wojewódzkiego planu gospodarki odpadami bezwzględny zakaz spalania zgromadzonych pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi. Wprowadzony zakaz może dotyczyć jedynie tych gmin, w których nie jest prowadzone selektywne zbieranie lub odbieranie odpadów ulegających biodegradacji, gdyż dla pozostałych gmin zakaz ten wynika wprost z art. 13 ust. 1 ustawy o odpadach. Wraz z uchwaleniem wojewódzkiego planu gospodarki odpadami sejmik województwa podejmuje uchwałę w sprawie jego wykonania, która jest aktem prawa miejscowego (art. 15 ustawy o odpadach).

Rada gminy jest obowiązana dostosować regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie gminy do wojewódzkiego planu gospodarki odpadami w terminie 6 miesięcy od dnia uchwalenia tego planu, co od 1.01.2012 r. wynika z art. 4 ust. 3 ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach²¹.

Regulamin ten też jest aktem prawa miejscowego (art. 4 ust. 1 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach), a niewykonywanie obowiązków w nim określonych karane jest grzywną na podstawie art. 10:

„2. Kto nie wykonuje obowiązków wymienionych w art. 5 ust. 1 - podlega karze grzywny.

2a. Karze określonej w ust. 2 podlega także ten, kto nie wykonuje obowiązków określonych w regulaminie.

3. Postępowanie w sprawach, o których mowa w ust. 1 i 2, toczy się według przepisów Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia.”

Natomiast na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia zostało wydane:

- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego²², które pozwala strażnikom straży gminnych

²¹ Dz. U. z 2005 r. Nr 236, poz. 2008, z późn. zm.

²² Dz. U. z 2003 r. Nr 208, poz. 2026, z późn. zm.

(miejskich) nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego za wykroczenia określone w art. 10 ust. 1-2a ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.

W przypadku nieprzyjęcia mandatu lub nieuiszczenia w wyznaczonym terminie grzywny nałożonej mandatem zaocznym, organ, którego funkcjonariusz nałożył grzywnę, występuje do sądu z wnioskiem o ukaranie na podstawie art. 99 Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia. Ponadto art. 182 § 1, art. 183 § 1, art. 185 § 1, art. 225 § 1 Kodeksu karnego przewiduje surowe sankcje, jeżeli ktoś może spowodować albo spowoduje istotne pogorszenie jakości powietrza oraz gdy utrudnia kontrolę.

Podobnie jak w poprzednim przypadku równoległe z działaniami kontrolnymi powinna być prowadzona edukacja w zakresie postępowania z bioodpadami, w tym zachęty do selektywnego ich zbierania w celu kompostowania oraz przetwarzania ich w sposób bezpieczny dla środowiska oraz życia i zdrowia ludzi.

C. Działanie PDK (DZ12): czasowe pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)

Opłata za parkowanie, o której mowa w art. art. 13 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych²³, regulowana jest przez art. 13b tej ustawy następująco:

„Art. 13b. 1. Opłatę, o której mowa w art. 13 ust. 1 pkt 1, pobiera się za parkowanie pojazdów samochodowych w strefie płatnego parkowania, w wyznaczonym miejscu, w określone dni robocze, w określonych godzinach lub całodobowo.

2. Strefę płatnego parkowania ustala się na obszarach charakteryzujących się znacznym deficytem miejsc postojowych, jeżeli uzasadniają to potrzeby organizacji ruchu, w celu zwiększenia rotacji parkujących pojazdów samochodowych lub realizacji lokalnej polityki transportowej, w szczególności w celu ograniczenia dostępności tego obszaru dla pojazdów samochodowych lub wprowadzenia preferencji dla komunikacji zbiorowej.

3. Rada gminy (rada miasta) na wniosek wójta (burmistrza, prezydenta miasta), zaopiniowany przez organy zarządzające drogami i ruchem na drogach, może ustalić strefę płatnego parkowania.

4. Rada gminy (rada miasta), ustalając strefę płatnego parkowania:

1) ustala wysokość stawek opłaty, o której mowa w art. 13 ust. 1 pkt 1, z tym że opłata za pierwszą godzinę parkowania pojazdu samochodowego nie może przekraczać 3 zł;

2) może wprowadzić opłaty abonamentowe lub zryczałtowane oraz zerową stawkę opłaty dla niektórych użytkowników drogi;

3) określa sposób pobierania opłaty, o której mowa w art. 13 ust. 1 pkt 1.

5. Stawki opłat, o których mowa w art. 13 ust. 1 pkt 1, mogą być zróżnicowane w zależności od miejsca parkowania. Przy ustalaniu stawek uwzględnia się progresywne narastanie opłaty przez pierwsze trzy godziny parkowania, przy czym progresja nie może przekraczać powiększenia stawki opłaty o 20 % za kolejne godziny w stosunku do stawki za poprzednią godzinę parkowania. Stawka opłaty za czwartą godzinę i za kolejne godziny parkowania nie może przekraczać stawki opłaty za pierwszą godzinę parkowania.

6. Organ właściwy do zarządzania ruchem na drogach w uzgodnieniu z zarządcą drogi:

1) wyznacza w strefie płatnego parkowania miejsca przeznaczone na parkowanie, w tym miejsca przeznaczone na parkowanie oznakowanych pojazdów konstrukcyjnie przeznaczonych do przewozu osób niepełnosprawnych o obniżonej sprawności ruchowej lub pojazdów zaopatrzonych w kartę parkingową;

2) może wyznaczać w strefie płatnego parkowania zastrzeżone stanowiska postojowe (koperty) w celu korzystania z nich na prawach wyłączności w określonych godzinach lub całodobowo.”

Obecnie możliwe jest więc czasowe pobieranie zwiększonej 3-krotnie opłaty za parkowanie w stosunku do normalnej tylko wtedy, gdy ta normalna nie przekracza 1 zł za pierwszą godzinę,

²³ Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115, z późn. zm.

gdyż wtedy zwiększona stawka za pierwszą godzinę parkowania nie przekroczy dopuszczalnej w wysokości 3 zł określonej w art. 13b ust. 4 pkt 1 ustawy o drogach publicznych. W innych przypadkach zwiększona stawka może więc maksymalnie wynosić 3 zł, a nie 3-krotność stawki zwykłej, dlatego też w dalszym punkcie przedstawiono propozycję zmiany tego przepisu.

Warunkiem jest jednak ustalenie tych zwiększonych stawek przez radę gminy (radę miasta).

Należy mieć jednak na uwadze to, że na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 8, art. 40 ust. 1, art. 41 ust. 1 i art. 42 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym²⁴ rada gminy (miasta) stawki za parkowanie musi określić w drodze uchwały, która jest aktem prawa miejscowego wymagającym ogłoszenia w wojewódzkim dzienniku urzędowym. Dlatego też uchwalenie przez radę gminy (miasta) zwiększonych stawek za parkowanie powinno nastąpić niezwłocznie po uchwaleniu takiego zadania w PDK, aby można było je wprowadzić z chwilą wystąpienia dni „alarmowych” tj. w sytuacji podjęcia zadań określonych w PDK.

Jedynie, na podstawie art. 41 ust. 2 i 3 ustawy o drogach publicznych, w przypadku niecierpiącym zwłoki przepisy porządkowe może wydać wójt (burmistrz, prezydent miasta) w formie zarządzenia, które podlega zatwierdzeniu na najbliższej sesji rady gminy (miasta). Z tego przepisu można więc korzystać w przypadku, gdy w chwili wystąpienia dni „alarmowych” nie ma jeszcze uchwalonych przez radę gminy (miasta) zwiększonych stawek za parkowanie.

D. Działanie PDK (DZ14, DZ17): ograniczanie uciążliwości prowadzonych prac budowlanych poprzez:

- a) **nasilenie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego),**
- b) **wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu.**

Według art. 75 POŚ, w trakcie prac budowlanych inwestor realizujący przedsięwzięcie jest obowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a właściwy organ administracji w pozwoleniu na budowę szczegółowo powinien określić zakres tych obowiązków. Za nieprzebranie tego obowiązku w art. 330 POŚ przewidziana jest grzywna, a według art. 361 ustawy POŚ:

„Orzekanie w sprawach o czyny określone w art. 329-360 następuje na podstawie przepisów Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia.”

Natomiast na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia zostało wydane rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego²⁵, które pozwala inspektorom WIOŚ nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego m.in. za wykroczenia określone w art. 329-360 POŚ.

Ponadto utrzymywanie zjazdów należy zgodnie z art. 30 ustawy o drogach publicznych do właścicieli lub użytkowników gruntów przyległych do drogi, a za uchylanie się od obowiązku utrzymania w należytym stanie zjazdów z dróg publicznych do przyległych nieruchomości, art. 102 ustawy z dnia 20 maja 1971 r. – Kodeks wykroczeń²⁶ przewiduje karę grzywny do 1 000 złotych albo karę nagany.

Zgodnie z art. 5 ustawy dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane²⁷, obiekt budowlany powinien być budowany i eksploatowany m.in. z zapewnieniem podstawowych wymagań dotyczących ochrony środowiska. Do pracowników inspektoratów nadzoru budowlanego należy kontrola przestrzegania Prawa budowlanego, dlatego zgodnie art. 17 § 3 Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia przysługują im uprawnienia oskarżyciela publicznego wówczas, gdy w zakresie swego działania, w tym w trakcie prowadzonych czynności wyjaśniających, ujawnią wykroczenia i wystąpią z wnioskiem o ukaranie. Są też uprawnieni, na podstawie rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 października 2002 r. w sprawie nadania pracownikom organów nadzoru budowlanego

²⁴ Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591, z późn. zm.

²⁵ Dz. U. z 2002 r. Nr 151, poz. 1253, z późn. zm.

²⁶ Dz. U. z 2010 r. Nr 46, poz. 275, z późn. zm.

²⁷ Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.

uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego²⁸, do nakładania mandatów za wykroczenia określone w art. 93 Prawa budowlanego m.in. za nieprzestrzeganie art. 5 oraz za wykonywanie robót budowlanych w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę bądź w zgłoszeniu budowy lub rozbiórki, bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego projektu.

E. Działanie PDK (DZ13): ograniczenie lub zaprzestanie emisji przez wytypowane podmioty korzystające ze środowiska

Art. 6 ust. 1 i art. 7 POŚ przestrzega:

„Art. 6. 1. Kto podejmuje działalność mogącą negatywnie oddziaływać na środowisko, jest obowiązany do zapobiegania temu oddziaływaniu.”

Art. 7. 1. Kto powoduje zanieczyszczenie środowiska, ponosi koszty usunięcia skutków tego zanieczyszczenia.

2. Kto może spowodować zanieczyszczenie środowiska, ponosi koszty zapobiegania temu zanieczyszczeniu.”

Natomiast wg definicji POŚ:

„Art. 3. Ilekroć w ustawie jest mowa o:

49) zanieczyszczeniu - rozumie się przez to emisję, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska”.

Z definicji tej wynika, że nie każda emisja jest zanieczyszczeniem, a jedynie ta, która m.in. może być szkodliwa dla zdrowia ludzi. Niewątpliwie więc zanieczyszczeniem jest emisja mająca znaczący udział w imisji w trakcie ponadnormatywnych stężeń w powietrzu. Dlatego ten, kto ją powoduje musi się liczyć z ewentualnymi kosztami zapobiegania temu zanieczyszczeniu np. poprzez zwiększoną jego redukcję, albo poprzez zmniejszenie emisji w wyniku ograniczenia lub zaprzestania produkcji, pomimo eksploatacji instalacji zgodnej z posiadanym pozwoleniem na emisję gazów lub pyłów do powietrza bądź pozwoleniem zintegrowanym.

Będzie to konieczne m.in. w dniach „alarmowych” tj. w sytuacji podjęcia zadań określonych w PDK, gdy dany podmiot na mocy art. 92 ust. 2 POŚ znajduje się w PDK na liście podmiotów korzystających ze środowiska obowiązanych do czasowego ograniczenia lub zaprzestania wprowadzania z instalacji gazów lub pyłów do powietrza.

Chociaż z samej uchwały dotyczącej PDK wynikał będzie dla danego podmiotu obowiązek ograniczenia emisji z zakładu, to obecnie wyegzekwowanie tego obowiązku jest trudne na mocy obowiązujących przepisów, gdyż art. 332 POŚ w obecnej wersji jest „martwy”, gdyż przewiduje sankcje dla tego, kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów PDK, ale określonych w drodze rozporządzenia, a nie uchwały.

Obecnie dla takich podmiotów organ ochrony środowiska (marszałek województwa, starosta lub RDOŚ właściwy dla danego zakładu) ma możliwość po uchwaleniu PDK wydania niezwłocznie decyzji z mocy art. 362 POŚ, w której termin wykonania obowiązków nałożonych decyzją powinien odnieść do terminu podania podmiotowi informacji o rozpoczęciu dni „alarmowych” tj. sytuacji podjęcia zadań określonych w PDK (przez Organ Zarządzania Kryzysowego, który jest ujęty w projekcie zmian do POŚ) i terminu odwołania tych zadań:

„Art. 362. 1. Jeżeli podmiot korzystający ze środowiska negatywnie oddziałuje na środowisko, organ ochrony środowiska może, w drodze decyzji, nałożyć obowiązek:

- 1) ograniczenia oddziaływania na środowisko i jego zagrożenia;*
- 2) przywrócenia środowiska do stanu właściwego.*

2. W decyzji, o której mowa w ust. 1, organ ochrony środowiska może określić:

²⁸ Dz. U. z 2002 r. Nr 174, poz. 1423

1) zakres ograniczenia oddziaływania na środowisko lub stan, do jakiego ma zostać przywrócone środowisko;

1a) czynności zmierzające do ograniczenia oddziaływania na środowisko lub przywrócenia środowiska do stanu właściwego;

2) termin wykonania obowiązku.”

F. Działanie PDK (DZ01, DZ16): zaprzestanie emisji w wyniku wstrzymania działalności decyzją WIOŚ

Chociaż z samej uchwały dotyczącej PDK będą wynikać ograniczenia, nakazy lub zakazy dla podmiotów, w tym dla osób fizycznych, to obecnie wyegzekwowanie ich jest trudne na mocy obowiązujących przepisów, gdyż art. 332 POŚ w obecnej wersji jest „martwy”, bo przewiduje sankcje dla tego, kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów PDK, ale określonych w drodze rozporządzenia a nie uchwały.

Obecnie, jeżeli czyjaś działalność (osoby fizycznej lub innego podmiotu) powoduje pogorszenie stanu środowiska w znacznych rozmiarach, lub zagraża życiu lub zdrowiu ludzi, to WIOŚ ma możliwość wydania decyzji na mocy art. 364 POŚ o wstrzymaniu działalności w zakresie, w jakim jest to niezbędne dla zapobieżenia pogarszaniu stanu środowiska. Taką możliwość WIOŚ ma również w stosunku do osób fizycznych prowadzących działalność wymagającą pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza (np. gdy spalają odpady inne niż biomasa zdefiniowana w przepisach o standardach emisyjnych), gdyż są one wówczas „podmiotem korzystającym ze środowiska” w rozumieniu POŚ.

Na podstawie art. 366 POŚ decyzji tej nadaje się rygor natychmiastowej wykonalności (od każdej decyzji przysługuje możliwość odwołania, podczas której wydana decyzja nie jest prawomocna, a konieczne jest jej natychmiastowe wykonanie).

Na wniosek zainteresowanego, po stwierdzeniu, że ustaly przyczyny wstrzymania działalności, WIOŚ na mocy art. 372 POŚ wyraża zgodę na podjęcie wstrzymanej działalności.

G. Działanie PDK (DZ01-DZ04): ograniczanie lub zaprzestanie emisji osoby fizycznej poprzez decyzję wójta, burmistrza, prezydenta miasta

Chociaż z samej uchwały dotyczącej PDK będą wynikać ograniczenia, nakazy lub zakazy dla podmiotów, w tym dla osób fizycznych, to obecnie wyegzekwowanie ich jest trudne na mocy obowiązujących przepisów, gdyż art. 332 POŚ w obecnej wersji jest „martwy”, bo przewiduje sankcje dla tego, kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów PDK, ale określonych w drodze rozporządzenia a nie uchwały.

Obecnie, jeżeli działalność osoby fizycznej powoduje negatywnie oddziałuje na środowisko, to na mocy art. 363 POŚ wójt, burmistrz lub prezydent miasta może po uchwaleniu PDK (ale przed „alarmem”) wydać niezwłocznie decyzję nakazującą tej osobie fizycznej wykonanie w określonym czasie (np. w czasie „alarmu”) czynności zmierzających do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko.

Jeżeli osoba fizyczna nie dostosowała się do wymagań ww. decyzji, to wójt, burmistrz lub prezydent miasta może na mocy art. 368 ust. 2 POŚ, w drodze decyzji, wstrzymać użytkowanie instalacji lub urządzenia.

Na wniosek zainteresowanego, po stwierdzeniu, że ustaly przyczyny wstrzymania działalności, wójt, burmistrz lub prezydent miasta na mocy art. 372 POŚ wyraża zgodę na podjęcie wstrzymanego użytkowania.

4.2. ANALIZA PRAWNYCH MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA GŁÓWNYCH PLANÓW DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH - PROJEKTOWANE ZMIANY USTAWY POŚ WDRAŻAJĄCE DYREKTYWĘ CAFE

A. Działanie PDK (DZ04): nasilone kontrole inspektorów WIOŚ oraz kary za spalanie paliw innych niż dopuszczone do spalania na podstawie art. 96 POŚ.

Art. 96 POŚ przed 1.01.2008 r. brzmiał:

„Art. 96. Wojewoda może, w drodze rozporządzenia, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.”

a od 1.01.2008 r. brzmi:

„Art. 96. Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.”

Natomiast wg obowiązującego obecnie art. 334 ustawy POŚ możliwe jest karanie jedynie za nieprzestrzeganie tych ograniczeń dotyczących stosowania paliw określonych w rozporządzeniu a nie w uchwale, bo jego treść brzmi:

„Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.”

Sytuacja w zakresie sankcji ulegnie zmianie, jeżeli będzie obowiązywał art. 334 ustawy POŚ w wersji podanej w projekcie (z 28.07.2011 r.) zmieniającym ustawę POŚ:

„Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w uchwale sejmiku województwa przyjętej na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.”

Według art. 361 ustawy POŚ:

„Orzekanie w sprawach o czyny określone w art. 329-360 następuje na podstawie przepisów Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia.”

Natomiast na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia zostało wydane rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego²⁹, które pozwala inspektorom WIOŚ nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego m.in. za wykroczenia określone w art. 329-360 w tym art. 334 POŚ.

Podobnie jak w innych przypadkach równolegle winna być prowadzona edukacja społeczności w zakresie szkodliwego wpływu na zdrowie wysokich stężeń zanieczyszczeń w powietrzu oraz o konieczności i możliwościach zmniejszenia tych stężeń.

B. Działanie PDK (DZ01-DZ20): zwiększone kontrole inspektorów WIOŚ oraz kary pieniężne za niewykonanie zadań określonych w PDK (również w POP) przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta), starostę oraz inne podmioty

Działania takie możliwe będą, jeżeli zostaną uchwalone proponowane w projekcie (z 28.07.2011 r.) zmieniającym ustawę POŚ nowe przepisy: art. 96a oraz 315a, 315b i 315c POŚ. Jednak projekt ten nie doprecyzowuje, jakie to (oprócz organów takich jak wójt, burmistrz, prezydent miasta i starosta) „inne podmioty” wskazuje art. 96a ust. 1, a w kolejnych ust. 4, 5 i 6 mowa jest już tylko o „organach”.

C. Działanie PDK (DZ18-DZ20): działania ochronne polegające na informowaniu społeczeństwa, a szczególnie grup ludności wrażliwych na przekroczenia norm dla powietrza

Działania takie możliwe będą na mocy art. 93 POŚ, jeżeli zostaną uchwalone proponowane w projekcie (z 28.07.2011 r.) zmieniającym ustawę POŚ zmiany art. 92 dotyczące uchylecia kontrowersyjnego ust. 3, który uniemożliwia obecnie stosowanie PDK w strefach z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów objętych przez POP, gdyż brzmi:

„3. Przepisów ust. 1 i 2 oraz art. 93 w zakresie obowiązku określania planu działań krótkoterminowych w przypadku wystąpienia przekroczenia dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu oraz obowiązku wdrażania tych planów nie stosuje się do stref, o których mowa w art. 89 ust. 1 pkt 1, w odniesieniu do substancji, których poziomy są przekroczone.”

²⁹ Dz. U. z 2002 r. Nr 151, poz. 1253, z późn. zm.

Ponadto projekt przewiduje zmianę ust. 1 art. 93 POŚ, powodującą przeniesienie obowiązku powiadamiania społeczeństwa o złej jakości powietrza z marszałka województwa na wojewódzki zespół zarządzania kryzysowego, a więc art. 93 POŚ będzie brzmiał następująco:

„Art. 93. 1. Wojewódzki zespół zarządzania kryzysowego, o którym mowa w art. 14 ust. 7 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. Nr 89, poz. 590, z późn. zm.), niezwłocznie powiadamia społeczeństwo oraz podmioty, o których mowa w art. 92 ust. 2, o ryzyku wystąpienia przekroczeń alarmowych lub dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu oraz o wystąpieniu przekroczeń alarmowych, dopuszczalnych lub docelowych poziomów substancji.

2. Powiadomienie powinno zawierać w szczególności:

- 1) datę, godzinę i obszar, na którym wystąpiło ryzyko przekroczenia albo przekroczenie, oraz przyczyny tego stanu;*
- 2) prognozy zmian poziomów substancji w powietrzu łącznie z przyczynami tych zmian, obszaru, którego dotyczy, oraz czasu trwania przekroczenia albo ryzyka jego wystąpienia;*
- 3) wskazanie grup ludności wrażliwych na przekroczenie oraz środki ostrożności, które mają być przez nie podjęte;*
- 4) informację o obowiązujących ograniczeniach i innych środkach zaradczych.”*

4.3. PROPOZYCJE ZMIAN PRZEPISÓW PRAWNYCH UMOŻLIWIAJĄCYCH WDROŻENIE I REALIZACJĘ PDK

A. Działanie PDK (DZ01-DZ20): zwiększone kontrole inspektorów WIOŚ i strażników straży gminnych oraz kary za nieprzestrzeganie PDK (również za nieprzestrzeganie POP)

Plany działań krótkoterminowych, o których mowa w art. 92 ust. 1 ustawy POŚ, przed 15.11.2008 r. mogły być określone w rozporządzeniu wojewody, a dopiero od 15.11.2008 r. mogą być określone w uchwale sejmiku województwa, gdyż art. 92 ust. 1 POŚ przed 15.11.2008 r. brzmiał:

„Art. 92. 1. W przypadku ryzyka występowania przekroczeń dopuszczalnych lub alarmowych poziomów substancji w powietrzu w danej strefie wojewoda, po zasięgnięciu opinii właściwego starosty, określi, w drodze rozporządzenia, plan działań krótkoterminowych, w którym ustala się działania mające na celu:

- 1) zmniejszenie ryzyka wystąpienia takich przekroczeń;*
- 2) ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń.*

a od 15.11.2008 r. brzmi:

„Art. 92. 1. W przypadku ryzyka występowania przekroczeń dopuszczalnych lub alarmowych poziomów substancji w powietrzu w danej strefie sejmik województwa, po zasięgnięciu opinii właściwego starosty, określi, w drodze uchwały, plan działań krótkoterminowych, w którym ustala się działania mające na celu:

- 1) zmniejszenie ryzyka wystąpienia takich przekroczeń;*
- 2) ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń.”*

Natomiast obecnie wg obowiązującego art. 332 POŚ możliwe jest karanie jedynie za nieprzestrzeganie PDK określonego w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 92 ust. 1 ustawy POŚ przed 15.11.2008 r. przez wojewodów, bo jego treść brzmi:

„Art. 332. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 92 ust. 1, podlega karze grzywny.”

Przepis ten nie jest zmieniany w projekcie (z 28.07.2011 r.) zmieniającym POŚ, a więc nadal będzie martwy dla PDK określonych w uchwale sejmiku województwa. Nie ma też analogicznego przepisu dla POP określanych na podstawie art. 91 POŚ. Wymagana jest więc zmiana art. 332 ustawy POŚ, który mógłby otrzymać następujące brzmienie:

„Art. 332. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w uchwale sejmiku województwa przyjętej na podstawie art. 91 lub art. 92 ust. 1, podlega karze grzywny.”

Jeżeli po zmianie tego przepisu grzywna miałaby nadal dotyczyć nieprzestrzegania rozporządzeń wydanych na podstawie art. 91 przed 1.01.2008 r. (POP), to w przepisie przejściowym ustawy zmieniającej należałoby wprowadzić przepis, wg którego art. 332 POŚ stosowałoby się odpowiednio do tych rozporządzeń.

Natomiast nie wymaga zmiany art. 361 POŚ, który brzmi:

„Orzekanie w sprawach o czyny określone w art. 329-360 następuje na podstawie przepisów Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia.”

Również nie wymaga zmiany wydane na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego³⁰, które pozwala inspektorom WIOŚ nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego m.in. za wykroczenia określone w art. 329-360 ustawy POŚ.

Wydaje się jednak zasadne, aby strażnicy straży gminnych (miejskich) mieli też możliwość nakładania mandatu za nieprzestrzeganie realizacji PDK i POP, gdyż obecnie, na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego³¹, mogą nałożyć grzywnę w drodze mandatu karnego za wykroczenia określone w ustawie POŚ tylko w art. 343, a więc należałoby dodać art. 332 ustawy POŚ.

Należy podkreślić, że równoległe z omówionymi wyżej działaniami kontrolnymi powinna być prowadzona edukacja społeczności o szkodliwym wpływie na zdrowie wysokich stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, o wpływie spalania odpadów na stan jakości powietrza, oraz o konieczności i możliwościach zmniejszenia tych stężeń. Istotne jest, aby podkreślać, jak sami mieszkańcy poprzez swoje zachowania wpływają na jakość środowiska, w którym egzystują.

B. Działanie PDK (DZ06-DZ10): czasowa zmiana organizacji ruchu drogowego w celu ograniczenia lokalnego ruchu pojazdów samochodowych poprzez zakaz wjazdu np.:

- a) do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian),
- b) samochodów ciężarowych powyżej 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia),
- c) samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2),
- d) samochodów przewożących mniej niż 3 osoby,
- e) wszystkich pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami uprzywilejowanymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna itd.).

Według § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem³² podstawą do wprowadzenia organizacji ruchu na nowo wybudowanej drodze lub jej zmiany na drodze istniejącej jest zatwierdzenie organizacji ruchu przez organ zarządzający ruchem.

Zarządzającym ruchem wg art. 10 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym³³ jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad (drogi krajowe, z tym że GDDKiA może powierzyć zadania w zakresie zarządzania ruchem na drogach krajowych marszałkowi województwa), marszałek województwa (drogi wojewódzkie), starosta (drogi powiatowe i gminne), z tym że prezydent miasta zarządza ruchem na drogach publicznych położonych w miastach na prawach powiatu, z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych. Natomiast zarządzanie ruchem na drogach wewnętrznych, w tym w strefie ruchu i strefie zamieszkania, należy do podmiotu zarządzającego tymi drogami.

Nadzór nad zarządzaniem ruchem na drogach krajowych sprawuje obecnie Minister Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, a nadzór nad zarządzaniem ruchem na pozostałych drogach

³⁰ Dz. U. z 2002 r. Nr 151, poz. 1253, z późn. zm.

³¹ Dz. U. z 2003 r. Nr 208, poz. 2026, z późn. zm.

³² Dz. U. Nr 177, poz. 1729

³³ Dz. U. z 2005 r. Nr 108, poz. 908, z późn. zm.

sprawuje wojewoda. Mogą oni nakazać zmianę organizacji ruchu m.in. ze względu na ważny interes ogólnospołeczny, którym niewątpliwie może być konieczność ograniczenia emisji liniowej w ramach PDK.

Według § 6 ww. rozporządzenia³⁴:

- projekt organizacji ruchu może przedstawić do zatwierdzenia m.in. zarząd drogi, organ zarządzający ruchem lub inwestor;

- organizację ruchu zatwierdza na podstawie tego projektu organ zarządzający ruchem właściwy dla danej drogi; na skrzyżowaniu dróg o różnych organach zarządzających ruchem - organizację ruchu zatwierdza organ zarządzający ruchem właściwy dla drogi wyższej kategorii; w przypadku zamknięcia drogi dla ruchu lub wprowadzenia na drodze ograniczenia ruchu powodującego konieczność prowadzenia objazdów drogami różnej kategorii - czasową organizację ruchu zatwierdza organ zarządzający ruchem właściwy dla drogi, na której wprowadzono ograniczenia;

W celu umożliwienia zastosowania w PDK działań związanych z czasową (trwającą kilka dni) zmianą organizacji ruchu drogowego w celu ograniczenia lokalnego ruchu pojazdów samochodowych na czas występowania w powietrzu przekroczeń norm, ze względu na krótki termin przewidywania ryzyka wystąpienia tych przekroczeń należałoby dodać ust. 1a w § 12 ww. rozporządzenia³⁵:

„§ 12. 1. Jednostka wprowadzająca organizację ruchu zawiadamia organ zarządzający ruchem, zarząd drogi oraz właściwego komendanta Policji o terminie jej wprowadzenia, co najmniej na 7 dni przed dniem wprowadzenia organizacji ruchu.

1a. Marszałek województwa, starosta lub prezydent miasta, w przypadku wprowadzania czasowej organizacji ruchu jako podjęcie zadań planu działań krótkoterminowych określonych w drodze uchwały przez sejmik województwa, o którym mowa w art. 92 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.), zawiadamia organ zarządzający ruchem, zarząd drogi oraz właściwego komendanta Policji o terminie jej wprowadzenia, co najmniej na 24 godziny przed dniem wprowadzenia czasowej organizacji ruchu.”

Można zamiast zmiany § 12 rozważyć zmianę § 10 ww. rozporządzenia³⁶ przez dodanie pkt 1a w ust. 1:

„§ 10. 1. Tymczasowe ograniczenia lub zakazy ruchu mogą wprowadzić:

1) Policja, Żandarmeria Wojskowa lub wojskowe organy porządkowe - w przypadku zdarzeń, w wyniku których może nastąpić zagrożenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, życia lub zdrowia osób lub możliwość wystąpienia szkód materialnych w znacznym rozmiarze;

1a) Marszałek województwa, starosta lub prezydent miasta, w przypadku wprowadzania czasowej organizacji ruchu jako podjęcie zadań planu działań krótkoterminowych określonych w drodze uchwały przez sejmik województwa, o którym mowa w art. 92 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.);”

i wówczas wcześniej nie trzeba zatwierdzać organizację ruchu, a termin zawiadamiania o wprowadzeniu organizacji ruchu byłby określony jako „bezzwłocznie”, lecz należałoby postępować zgodnie z § 10 ust. 2 ww. rozporządzenia³⁷:

„2. Wprowadzając tymczasowe ograniczenia lub zakazy, należy:

1) wyznaczyć niezbędne objazdy;

2) bezzwłocznie powiadomić właściwy organ (organy) zarządzający ruchem oraz zarząd (zarządy) drogi, przedstawiając:

a) szkic sytuacyjny z zaznaczeniem na nim odcinka drogi o ograniczonym lub zamkniętym ruchu,

³⁴ Dz. U. Nr 177, poz. 1729

³⁵ Dz. U. Nr 177, poz. 1729

³⁶ Dz. U. Nr 177, poz. 1729

³⁷ Dz. U. Nr 177, poz. 1729

- b) zmienioną organizację ruchu,
- c) przewidywany termin przywrócenia stanu pierwotnego.”

Uczestnik ruchu lub inna osoba znajdująca się na drodze publicznej, w strefie zamieszkania lub strefie ruchu, a także właściciel lub posiadacz pojazdu, który wykracza przeciwko przepisom Prawa o ruchu drogowym lub przepisom wydanym na jego podstawie, podlega karze grzywny do 3 000 złotych albo karze nagany na podstawie art. 97 Kodeksu wykroczeń.

C. Działanie PDK (DZ11): uzależnienie możliwości wjazdu do miasta od uiszczenia opłaty

Obecnie ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych nie daje możliwości nałożenia opłaty w związku z wjazdem pojazdu do miasta, gdyż tzw. myto dotyczy tylko przypadków określonych w art. 13 ust. 1 i 2 tej ustawy.

Na potrzeby PDK wskazane byłoby dodać taką możliwość poprzez dodanie pkt 3 w art. 13 ust. 2 ww. ustawy³⁸ następująco:

- „2. Korzystający z dróg publicznych mogą być obowiązani do ponoszenia opłat za:
- 1) przejazdy przez obiekty mostowe i tunele zlokalizowane w ciągach dróg publicznych;
 - 2) przeprawy promowe na drogach publicznych;
 - 3) wjazd pojazdów samochodowych do miasta w przypadku podjęcia zadań planu działań krótkoterminowych określonych w drodze uchwały przez sejmik województwa, o którym mowa w art. 92 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.).”

Wymagane byłoby też uszczegółowienie takiej opłaty poprzez dodanie np. art. 13ł do ustawy o drogach publicznych o treści np.:

„Art. 13ł. 1. Organ stanowiący jednostki samorządu terytorialnego, w drodze uchwały, może wprowadzić opłatę, o której mowa w art. 13 ust. 2 pkt 1, i ustalić wysokość opłaty, z tym że jednorazowa opłata za wjazd do miasta nie może przekroczyć 30 zł.”

Uchwała rady miasta ustalająca taką opłatę jest, wg art. 18 ust. 2 pkt 8, art. 40 ust. 1 i art. 41 ust. 1 ustawy o samorządzie gminnym, aktem prawa miejscowego wymagającym ogłoszenia w wojewódzkim dzienniku urzędowym. Dlatego też uchwalenie przez radę miasta opłaty za wjazd do miasta powinno być niezwłocznie po uchwaleniu takiego zadania w PDK, aby można było tę opłatę wprowadzić z chwilą wystąpienia dni „alarmowych” tj. w sytuacji podjęcia zadań określonych w PDK.

Jedynie, na podstawie art. 41 ust. 2 i 3 ustawy o drogach publicznych, w przypadku niecierpiącym zwłoki przepisy porządkowe może wydać burmistrz (prezydent miasta) w formie zarządzenia, które podlega zatwierdzeniu na najbliższej sesji rady miasta. Z tego przepisu można więc korzystać w przypadku, gdy w chwili wystąpienia dni „alarmowych” nie ma jeszcze uchwalonej przez radę miasta opłaty za wjazd do miasta.

D. Działanie PDK (DZ12): czasowe pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)

Aby umożliwić czasowe pobieranie zwiększonej 3-krotnie opłaty za parkowanie w stosunku do normalnej, niezależnie od wysokości tej ostatniej, należy dodać ust. 4a w art. 13b ustawy o drogach publicznych, następująco:

„4a. Wysokość stawek opłaty, o której mowa w art. 13 ust. 1 pkt 1, w wysokości zwiększonej, za parkowanie pojazdu samochodowego w strefie płatnego parkowania w przypadku podjęcia zadań planu działań krótkoterminowych określonych w drodze uchwały przez sejmik województwa, o którym mowa w art. 92 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, rada gminy (rada miasta) ustala w wysokości 3-krotnej stawki, o której mowa w ust. 4 pkt 1.”

Warunkiem jest jednak ustalenie tych zwiększonych stawek przez radę gminy (radę miasta).

³⁸ Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115, z późn. zm.

Należy mieć jednak na uwadze to, że na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 8, art. 40 ust. 1, art. 41 ust. 1 i art. 42 ustawy o samorządzie gminnym rada gminy (miasta) stawki opłaty za parkowanie musi określić w drodze uchwały, która jest aktem prawa miejscowego wymagającym ogłoszenia w wojewódzkim dzienniku urzędowym. Dlatego też uchwalenie przez radę gminy (miasta) zwiększonych stawek za parkowanie powinno być niezwłocznie po uchwaleniu takiego zadania w PDK, aby można było te stawki wprowadzić z chwilą wystąpienia dni „alarmowych” tj. w sytuacji podjęcia zadań określonych w PDK.

Jedynie, na podstawie art. 41 ust. 2 i 3 ustawy o drogach publicznych, w przypadku niecierpiącym zwłoki przepisy porządkowe może wydać wójt (burmistrz, prezydent miasta) w formie zarządzenia, które podlega zatwierdzeniu na najbliższej sesji rady gminy (miasta). Z tego przepisu można więc korzystać w przypadku, gdy w chwili wystąpienia dni „alarmowych” nie ma jeszcze uchwalonych przez radę gminy (miasta) zwiększonych stawek za parkowanie.

5. ANALIZA SYTUACJI WYSTĄPIENIA PRZEKROCZEŃ POZIOMÓW ALARMOWYCH STĘŻEŃ PYŁU PM₁₀ W POWIĄZANIU Z PROGNOZAMI STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ PREZENTOWANYMI NA STRONIE INTERNETOWEJ URZĘDU MARSZAŁKOWSKIEGO

Od 1 listopada 2010 roku dla województwa małopolskiego funkcjonuje prognozowanie jakości powietrza prezentowane codziennie w serwisie www.malopolska.pl/powietrze dla trzech kolejnych dni. Zakres prognozy obejmuje wartości maksymalne dobowe i wartości średnie dla zanieczyszczeń gazowych (O₃, SO₂, NO₂, CO) oraz pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}. Na podstawie prognozowanych wartości w serwisie publikowane są komunikaty ostrzegawcze o obszarach możliwego wystąpienia przekroczeń normowanych poziomów stężeń zanieczyszczeń, w tym dopuszczalnego stężenia 24-godzinne pyłu PM₁₀. Informacje przygotowywane są na zlecenie Województwa Małopolskiego przez Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej i sporządzane na bazie systemu prognozowania jakości powietrza - EkoPrognoza.pl.

Aby ocenić przydatność prognozowania stężeń substancji w powietrzu do zarządzania działaniami krótkoterminowymi, wykonano weryfikację prognoz dla czterech wybranych miast województwa małopolskiego: Krakowa, Tarnowa, Nowego Sącza i Zakopanego. Analizy dokonano na podstawie danych archiwalnych udostępnionych przez autorów prognozy oraz danych pomiarowych z sześciu stacji automatycznych należących do małopolskiej sieci monitoringu powietrza prowadzonej przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, dla okresu od 13.12.2010 do 25.10.2011. Dla Tarnowa, Nowego Sącza i Zakopanego uwzględniono pomiary pojedynczych stacji, natomiast dla Krakowa wykorzystano wyniki pomiarów prowadzonych na trzech stacjach. Wszystkie stacje z wyjątkiem tej zlokalizowanej przy al. Krasińskiego w Krakowie reprezentują typ tła miejskiego. Stacja przy al. Krasińskiego należy do typu stacji komunikacyjnych i położona jest na terenie obwodnicy, w pasie zieleni między 3-pasmowymi jezdniami, gdzie średnie natężenie ruchu w pobliżu punktu pomiarowego wynosi ok. 20 000 pojazdów/dobę.

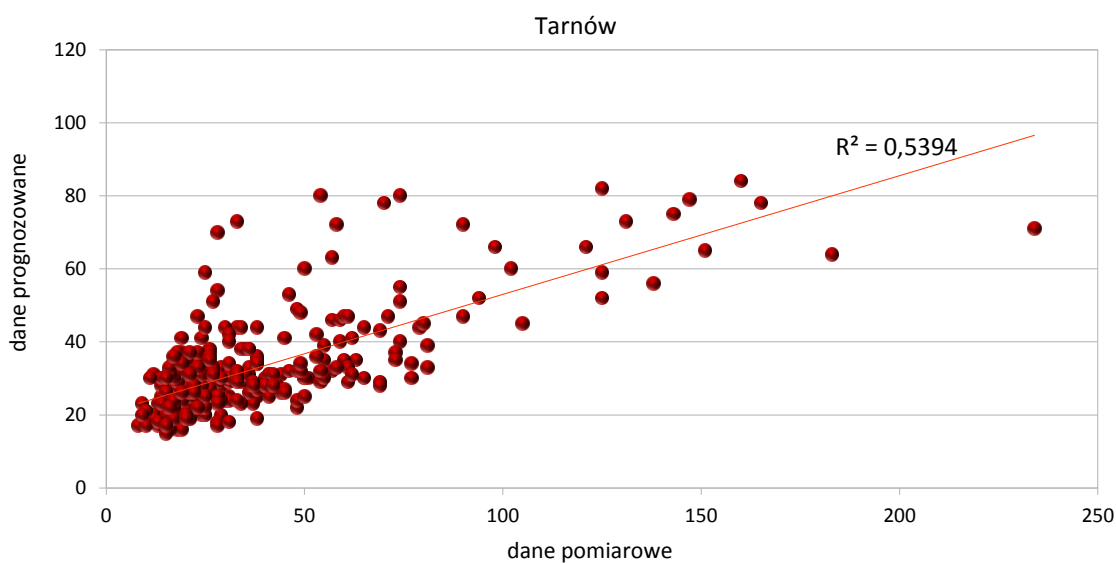
Dla każdej z badanych lokalizacji analizę zgodności prognozy wykonano w oparciu o: wykresy czasowe stężeń 24-godzinnych zmierzonych na stacjach monitoringu w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi, wykresy błędów modelu dla prognozy 24-godzinnej oraz wykresy rozproszenia. W analizie rozpatrzono także trafność publikowanych na podstawie modelu komunikatów ostrzegawczych. Obliczono błąd średni i błąd maksymalny modelu, współczynnik determinacji R² oraz chwilowy współczynnik korelacji liniowej Pearsona dla badanego okresu. Zestawienie obliczonych współczynników oraz podsumowanie statystyki błędów prezentuje tabela poniżej.

Tabela 3. Współczynniki korelacji oraz statystyki błędów prognozy 24-godzinnej pyłu PM₁₀ w okresie od 13.12.2010 r. do 25.10.2011 r. dla wybranych stacji monitoringu

Nazwa stacji	Współczynnik determinacji R ²	Współczynnik korelacji liniowej Pearsona	Liczba przekroczeń poziomu dopuszczalnego		Liczba przekroczeń poziomu alarmowego	Błąd średni modelu dla prognozy 24-godz.	Błąd max
			rzeczywista	prognozowana (nieuzasadniona)			

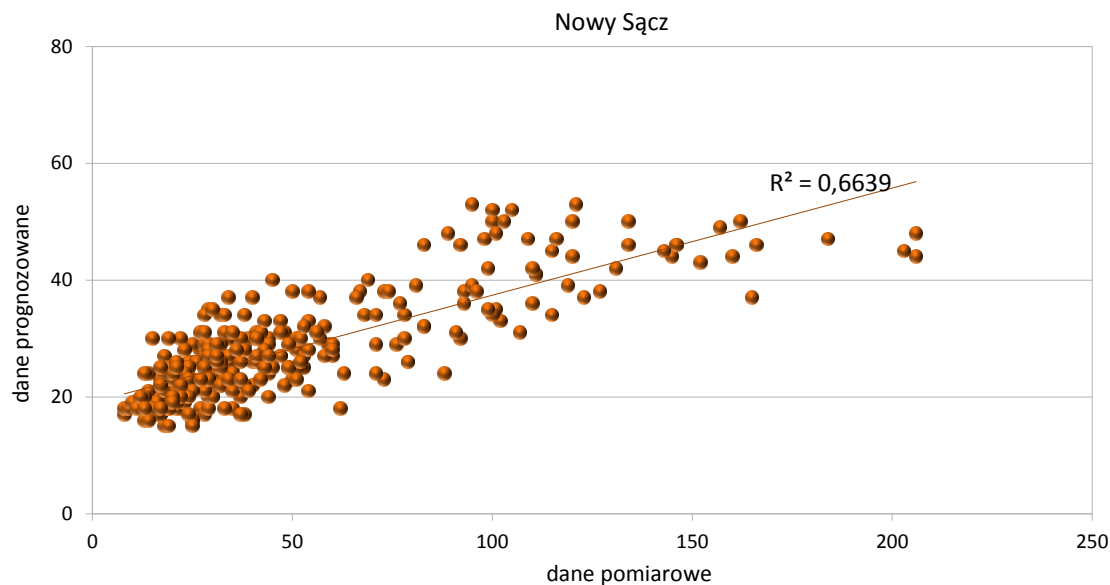
Nazwa stacji	Współczynnik determinacji R^2	Współczynnik korelacji liniowej Pearsona	Liczba przekroczeń poziomu dopuszczalnego		Liczba przekroczeń poziomu alarmowego	Błąd średni modelu dla prognozy 24-godz.	Błąd max
			rzeczywista	prognozowana (nieuzasadniona)			
Tarnów	0,54	0,73	61	33 (7)	1	14	163
Zakopane	0,44	0,66	62	0	0	17	155
Nowy Sącz	0,66	0,81	101	5	3	23	162
Kraków Nowa Huta	0,72	0,85	115	51	7	22	156
Kraków Kurdwanów	0,71	0,84	103	51 (1)	5	21	252
Kraków Aleja Krasińskiego	0,68	0,82	176	51	12	37	260

Dla wszystkich analizowanych stacji odnotowano relatywnie silną korelację liniową pomiędzy prognozowanymi a pomierzonymi wartościami stężeń 24-godzinnych pyłu PM10. Najwyższy współczynnik determinacji badanych cech (R^2) uzyskano dla stacji Kraków Nowa Huta (0,72) i Kraków Kurdwanów (0,71), najniższy zaś dla stacji w Zakopanem (0,44). Na dużą współzależność danych pomiarowych i prognozowanych wskazuje zbliżony do liniowego układ chmury punktów na wykresach rozproszenia. Dla prognozy idealnej wykres taki zamykałby się w kwadracie, a wszystkie punkty leżałyby dokładnie na linii będącej jego przekątną. Przykłady poniższych wykresów dla Tarnowa i Nowego Sącza, wskazują, że krzywa regresji aproksymująca zależność między punktami jest silnie nachylona w kierunku osi x, ze względu na znaczne zaniżenie przez model wysokich wartości rzeczywistych stężeń pyłu. Im wyższe stężenia, tym gorzej przybliżane są przez model. Dla niższych stężeń wartości prognozowane są bardziej zbliżone do rzeczywistych, choć jednocześnie często występuje ich zawyżenie, wyraźne zwłaszcza w przypadku Tarnowa. Dla tego miasta odnotowano równocześnie największą liczbę nieuzasadnionych komunikatów ostrzegawczych (7), mimo relatywnie dużej ilości właściwie prognozowanych przekroczeń poziomów dopuszczalnych (model przewidział poprawnie 43% rzeczywistych stanów przekroczeń wartości $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Rysunek 4. Wykres rozproszenia dla stężeń pyłu PM10 zmierzonych i prognozowanych dla Tarnowa (linia ciągła oznacza krzywą regresji, R^2 - współczynnik determinacji)

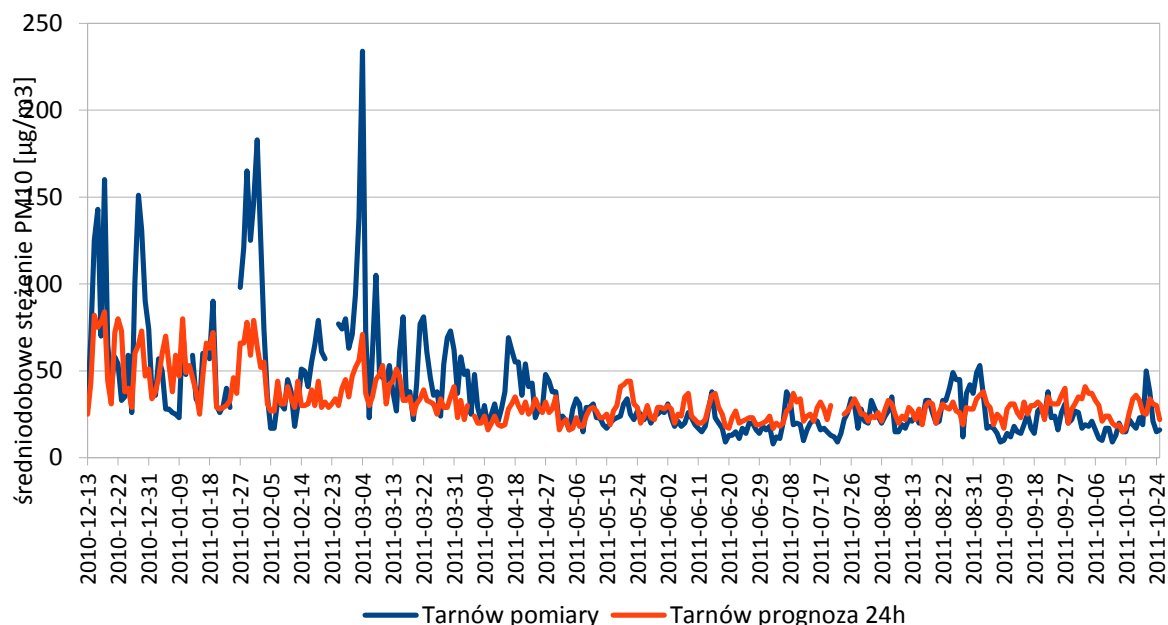
Zdecydowanie gorzej przedstawia się kwestia prognozowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych w przypadku Nowego Sącza i Zakopanego. W pierwszym z tych miast na 101 takich sytuacji model prognozował jedynie 5, w drugim zaś żadnej na 61 zaistniałych.



Rysunek 5. Wykres rozproszenia dla stężeń pyłu PM10 zmierzonych i prognozowanych dla Nowego Sącza

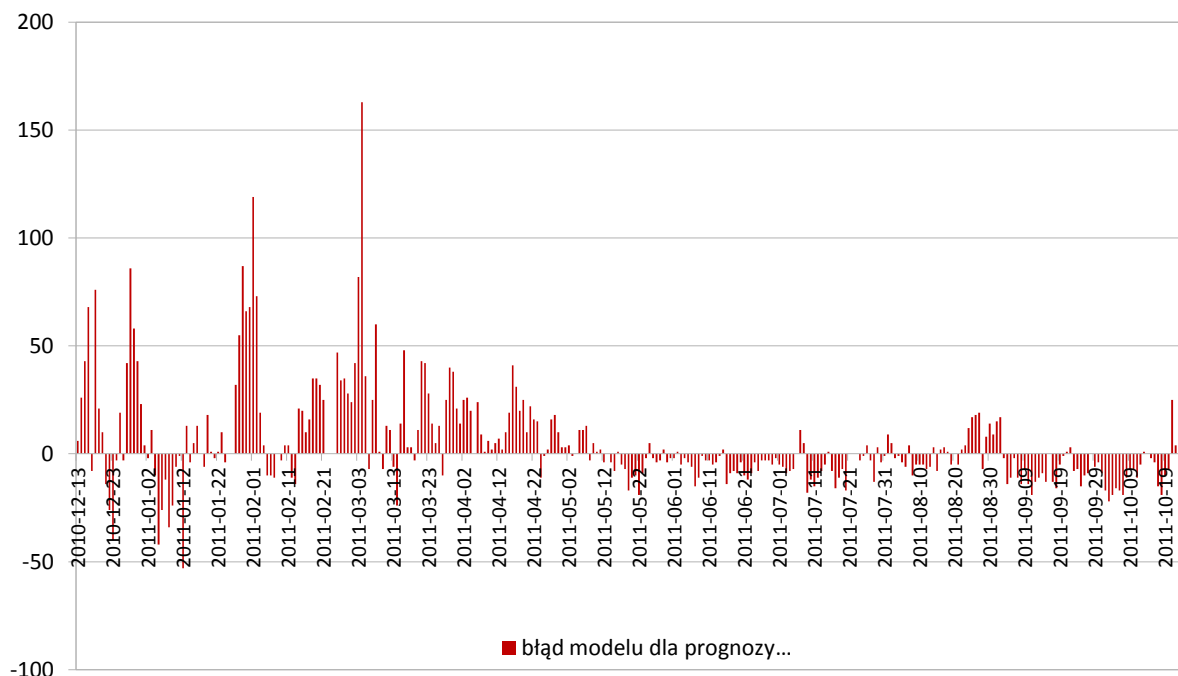
Dla stacji monitoringowych w Krakowie model przewiduje lepiej znaczące wzrosty zanieczyszczenia pyłem PM10, szczególnie dla stacji Kraków Nowa Huta, gdzie na 115 dni z przekroczeniem dopuszczalnej wielkości stężenia 24-godz. model trafnie prognozował ich 51. Maksymalny błąd pojedynczej prognozy dla tej stacji wynosił 156. Jest to wprawdzie wartość bardzo wysoka, jednak znacząco niższa niż dla pozostałych stacji w Krakowie, gdzie błąd ten wynosił 252 (Kurdwanów) i 260 (Al. Krasińskiego). W przypadku stacji Kurdwanów, mimo dużego błędu maksymalnego, przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 występują najrzadziej wśród stacji w Krakowie (103 dni) w związku z czym, niemal 50% komunikatów ostrzegawczych wydano poprawnie, co stanowi najlepszy wynik wśród wszystkich rozważanych stacji. Model dla Krakowa najgorzej odzwierciedla stany silnego zanieczyszczenia powietrza rejestrowane na stacji przy alei Krasińskiego, gdzie występują najczęstsze przekroczenia poziomu dopuszczalnego (176 dni) i najwyższe stężenia maksymalne pyłu PM10. W związku z tak dużym rozstępem między wartościami skrajnymi średni błąd modelu dla alei Krasińskiego jest również najwyższy ze wszystkich stacji i wynosi 37.

Wykresy czasowe stężeń 24-godz. pomierzonych na stacjach monitoringu w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi wskazują na wyraźną cykliczność epizodów występowania bardzo wysokich stężeń pyłu, ściśle związanych z chłodną porą roku i sezonem grzewczym. Typowy przebieg zmian stężeń pyłu PM10 przedstawiono na przykładzie Tarnowa. Przekroczenia wartości normatywnych stężeń tego zanieczyszczenia występowały przede wszystkim w drugiej połowie grudnia i w drugiej połowie stycznia, a następnie od połowy lutego do końca marca, z kulminacją 4 marca, kiedy to został przekroczony poziom alarmowy i odnotowano stężenie pyłu PM10 $234 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Model odtworzył poprawnie generalną tendencję do występowania podwyższonych stężeń we wskazanych okresach, prognozując istotną część zarejestrowanych przekroczeń poziomu dopuszczalnego. Nie odwzorował natomiast żadnego ze stężeń powyżej $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a także niewystarczająco odwzorował niektóre okresy poprawy stanu atmosfery pomiędzy epizodami bardzo wysokich stężeń pyłu. Bardzo dobre dopasowanie prognozy widać od początku maja do trzeciej dekady sierpnia, z niewielkimi przeszacowaniami. Pod koniec sierpnia ponownie występują dwa epizody podwyższonych stężeń pyłu nieodzwierciedlonych przez model, a następnie okres przeszacowania wartości badanego parametru.



Rysunek 6. Przebieg stężeń 24-godz. pyłu PM10 zmierzonych na stacji pomiarowej w Tarnowie w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi dla tej lokalizacji

Wielkość błędów prognoz dla Tarnowa we wskazanych okresach prezentuje poniższy rysunek. Największe błędy występują w przypadku dni z maksymalnymi stężeniami pyłu w okresie zimowym (zarówno te wynikające z niedoszacowania, jak i te powstające podczas nie nadążania modelu za gwałtownymi spadkami stężenia pyłu). W kilkunastu przypadkach przekraczają one wartość 50, dwukrotnie 100, a kilkukrotnie - 40.

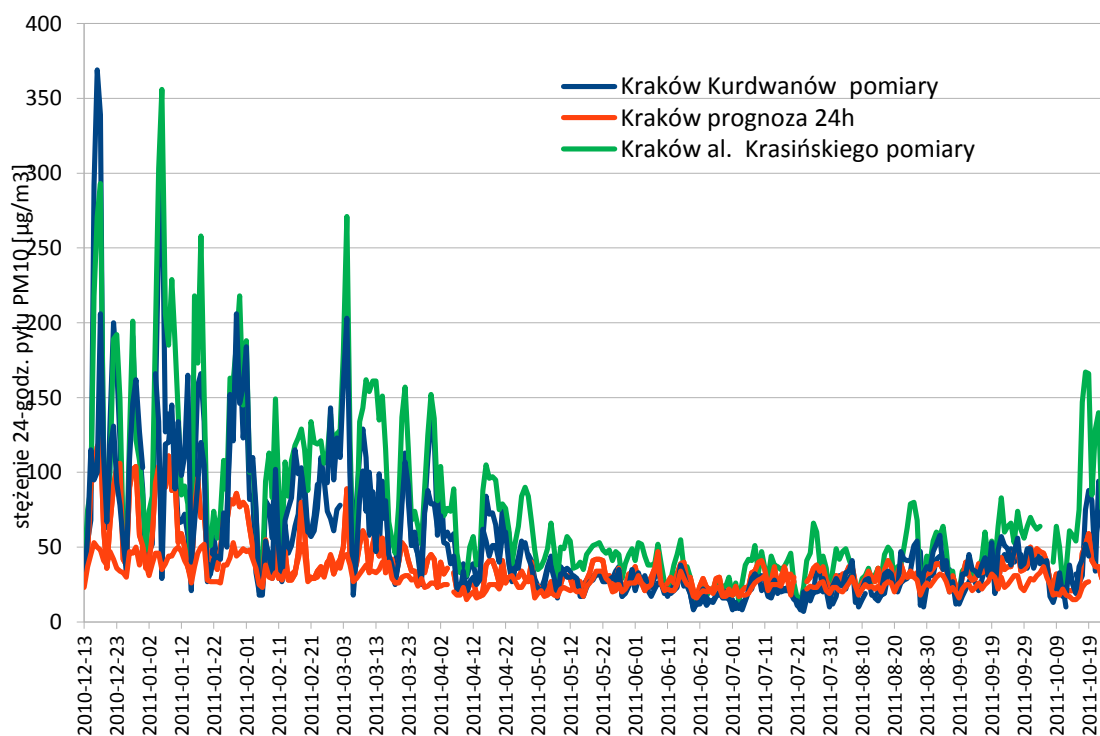


Rysunek 7. Rozkład błędów modelu dla prognozy 24-godz. dla Tarnowa

Prognozy dla Nowego Sącza i Zakopanego odwzorowywały znacznie słabiej zimowe okresy podwyższonych stężeń 24-godz. pyłu PM10. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego prognozowane były sporadycznie, podczas gdy według pomiarów w badanym okresie występowały one częściej niż w Tarnowie. Ponadto wysokie wartości stężeń przekraczające w ciągu wielu dni 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nie były odwzorowywane przez model. Jedynie od maja do połowy sierpnia prognozowane wartości stężeń pyłu były w pełni poprawne. Zdecydowanie dominują błędy wynikające z niedoszacowania,

w chłodnym okresie przekraczające wartość 50 w ciągu kilkudziesięciu dni. W Zakopanem w okresie letnim częściej niż dla Nowego Sącza, występują błędy ujemne, wskazujące na zbyt duże szacowane wartości stężenia pyłu. Tego typu błędy, podobnie jak dla Tarnowa, zdarzają się również w sezonie zimowym, chociaż ich wielkość nie jest duża.

Wśród trzech stacji pomiarowych w Krakowie prognozę dla miasta najlepiej oddaje przebieg zmian stężenia 24-godz. pyłu PM10 w punkcie pomiarowym Kraków Kurdwanów. Dla stacji tej, mimo iż na początku relacjonowanego okresu występują bardzo duże błędy niedoszacowania (ekstremalnie wysokie stężenia pyłu PM10 w tym okresie przekraczały $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w pozostałym okresie błędy są znacznie mniejsze i tylko dwukrotnie przekraczają wartość 100. Relatywnie dobrze odzwierciedlone są okresy wzrostów stężenia pyłu PM10 w grudniu i styczniu (jednak ich amplituda pozostaje zbyt mała, wobec czego nieodzwoierciedlone jest przekroczenie stanów alarmowych występujących w tych miesiącach). Model słabiej oddaje wielkość stężeń rejestrowanych w lutym i w marcu. Prognozy dla cieplejszego okresu odwzorowane są relatywnie poprawnie. Wzrost stężeń pyłu obserwowany w drugiej połowie października znajduje odbicie w prognozie, jakkolwiek z niedoszacowaniem.



Rysunek 8. Rozkład przebiegu stężeń 24-godz. pyłu PM10 zmierzonych na stacjach monitoringu w Krakowie (Kraków Kurdwanów, Nowa Huta i Al. Krasieńskiego) w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi dla tej lokalizacji

Dla stacji Kraków Aleja Krasieńskiego zarejestrowano najwięcej dni z przekroczeniem stanu alarmowego (12), jednak żadna z tych sytuacji nie została uchwycona w prognozie. Na podstawie prognozy komunikaty ostrzegawcze sformułowane zostały dla mniej niż 30% przekroczeń poziomu dopuszczalnego. Większość trafnych komunikatów dotyczyła grudnia i stycznia, podczas gdy w lutym, marcu oraz kwietniu wartości modelowane były zbyt niskie. Podobnie jak na stacji Kraków-Nowa Huta, przekroczenia poziomu dopuszczalnego na stacji przy Alei Krasieńskiego występowały w każdym kolejnym miesiącu, choć z mniejszą częstotliwością w miesiącach letnich. Charakterystyczne dla stacji przy Alei Krasieńskiego jest występowanie niemal wyłącznie błędów polegających na niedoszacowaniu prognozowanych wartości, przy czym liczba dni, w których wielkość błędu przekracza 50 wynosi aż 81. Niewątpliwie decydujący o nietypowym rozkładzie i wyjątkowo dużej liczbie i wielkości przekroczeń jest fakt, iż stacja przy Alei Krasieńskiego należy do stacji komunikacyjnych.

Podsumowując, prognozowane stężenia zanieczyszczeń w porównaniu z danymi uzyskanymi z pomiarów na większości stacji dobrze odwzorowują ogólne trendy sezonowej zmienności stężeń pyłu. Prognozy wykazują jednak generalną tendencję do istotnego zaniżania wartości najwyższych i do nieznaczного podwyższania niektórych wartości niskich stężeń. Ponadto trafność prognozy jest

uzależniona od szczegółowej lokalizacji stacji pomiarowej, stężenia pyłu wykazują bowiem istotne zróżnicowanie lokalne, co jest widoczne na przykładzie trzech różnych stacji w Krakowie. Przedstawiona analiza jest zgodna z bardziej szczegółowym raportem „Sprawdzalność operacyjnej prognozy stanu jakości powietrza dla obszaru Województwa Małopolskiego” opracowanym przez autorów z Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej oraz Fundacji EkoPrognoza³⁹.

Z punktu widzenia przydatności prognozowania stężeń pyłu PM₁₀ w powietrzu do zarządzania działaniami krótkoterminowych, należy stwierdzić, że o ile modelowana prognoza okazuje się wiarygodna dla większości lokalizacji w sezonie ciepłym, kiedy stężenia pyłu PM₁₀ są z reguły relatywnie niskie, w sezonie chłodnym, w którym występuje większość epizodów przekroczenia poziomu dopuszczalnego tego zanieczyszczenia, konieczna jest taka kalibracja prognozy, aby odzwierciedlała ona nie tylko ogólne trendy sezonowego podwyższenia stężeń, ale także sprawniej modelowała występowanie stężeń bardzo wysokich. W przeciwnym razie, tak jak to miało miejsce dotychczas, model nie będzie w stanie przewidzieć żadnego z przekroczeń stanów alarmowych, które to przekroczenia są kluczowe dla podejmowania najbardziej radykalnych działań prewencyjnych.

Po odpowiedniej kalibracji z najwyższymi stężeniami, model może być stosowany jako podstawa do ogłaszania działań krótkoterminowych, konieczna jest jednak okresowa kontrola poprawności generowanych prognoz. Na poprawę jakości prognoz wpłynie planowane wykorzystanie do obliczeń zaktualizowanej, szczegółowej inwentaryzacji emisji, wykonanej na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego.

6. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA KRAKOWA WRAZ Z UZASADNIENIEM

Kraków jest stolicą województwa małopolskiego, ośrodkiem metropolitalnym, drugim pod względem liczby mieszkańców miastem w Polsce. Według UNCTAD (Konferencja ONZ ds. Handlu i Rozwoju) Kraków jest najlepszym miejscem na świecie do lokowania centrów usług dla biznesu. Mimo tak wysokiej pozycji zarówno Kraków, jak i wiele mniejszych ośrodków w województwie małopolskim, jest narażony na problemy związane ze znacznym zanieczyszczeniem powietrza. Stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀, notowane na stacjach pomiarowych na obszarze miasta, wskazują na jedne z najwyższych wartości w Polsce, co powoduje negatywne skutki społeczne i zdrowotne dla mieszkańców oraz wizerunkowe dla jego władz. W celu przeciwdziałania negatywnym skutkom wzrostu stężeń pyłu PM₁₀ władze miasta i władze regionalne podejmują szereg działań, w tym opracowanie kolejnych programów ochrony powietrza, w których zawarto listę działań długoterminowych, umożliwiających dotrzymanie norm jakości powietrza. Działania te obecnie są realizowane, jednak w przypadku natożenia się niekorzystnych warunków meteorologicznych i zwiększonej emisji lokalnej, stężenia zanieczyszczeń gwałtownie rosną. W kolejnych rozdziałach zamieszczono analizę sytuacji i działań, które w krótkim terminie pozwalają zredukować emisję.

6.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W KRAKOWIE WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

W Krakowie najwięcej dni z przekroczeniami poziomu alarmowego pyłu zawieszonego PM₁₀ notowanych jest na stacji pomiarowej przy Alei Krasińskiego. W 2010 roku było to aż 14 dni w styczniu, lutym i grudniu oraz jeden dzień w marcu. Przy czym najwyższe wartości notowane były w styczniu i grudniu, co przedstawiono na wykresach poniżej. W lutym i marcu odnotowano kilka dni ze stężeniami 24-godz. pyłu PM₁₀ przekraczającymi poziom alarmowy, ale w niewielkim stopniu. Z przeprowadzonej analizy zależności stężeń od warunków meteorologicznych, co przedstawiono poniżej na wykresach, wynika, że najwyższe wartości stężeń notowane są w przypadkach, kiedy

³⁹ Strużewska-Krajewska J., Kamiński J. W., Durka P., 2011, Sprawdzalność operacyjnej prognozy stanu jakości powietrza dla obszaru Województwa Małopolskiego w okresie od listopada 2010 r. do października 2011 r” Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Fundacja EkoPrognoza, Warszawa. Przedstawiona analiza jest zgodna z bardziej szczegółowym raportem „Sprawdzalność operacyjnej prognozy stanu jakości powietrza dla obszaru Województwa Małopolskiego” opracowanym przez autorów z Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej oraz Fundacji EkoPrognoza.

obserwowany jest gwałtowny spadek temperatury (mrozy -15 do -10°C). W tych dniach jednocześnie obserwowany jest niemal stan ciszy, gdy średniodobowa prędkość wiatru spada poniżej 1,5 m/s. Takie sytuacje miały miejsce w styczniu i grudniu 2010 roku.

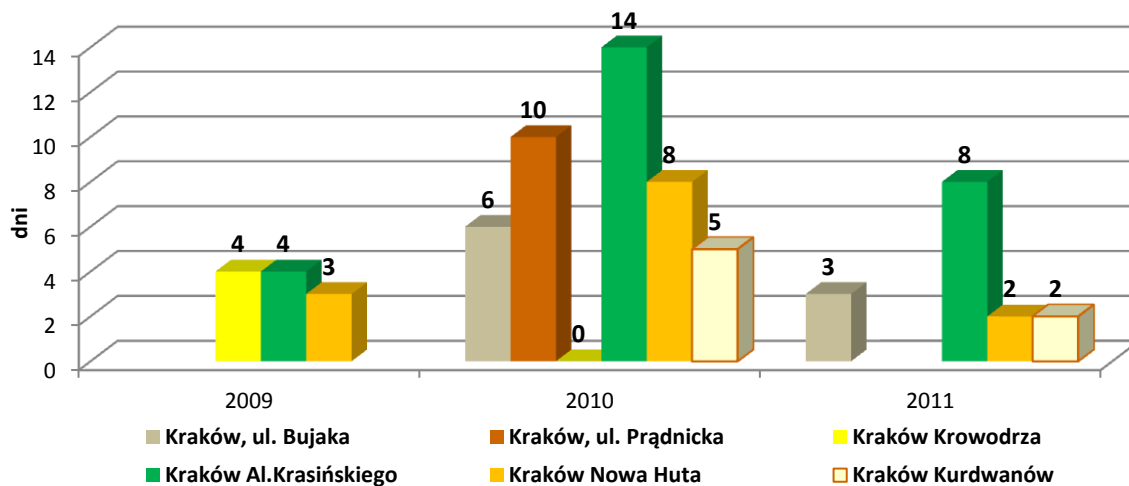
W 2009 roku odnotowano tylko 4 dni z przekroczeniem poziomu alarmowego, wszystkie w pierwszym kwartale roku. W 2011 roku notowano przekroczenia poziomu alarmowego w pierwszym kwartale, głównie w styczniu i w lutym. W styczniu alarmowym stężeniom towarzyszyły niskie prędkości wiatru, a poprzedzały je gwałtowne spadki temperatury. Na początku lutego, na stacjach pomiarowych przy ul. Bulwarowej i przy ul. Bujaka, zanotowano dni z przekroczeniem poziomu alarmowego pyłu PM10 przy dodatnich temperaturach i dużej (ok. 10 m/s) prędkości wiatru, z sektora południowo-zachodniego. Tego rodzaju sytuacja mogła być spowodowana porywaniem cząstek pyłu z podłoża, napływem zanieczyszczeń z dalekich emitorów lub emisją napływową z innych miast województwa małopolskiego. Na tych samych stacjach również na początku kwietnia pojawił się jeden dzień ze stężeniem powyżej alarmowego, przy temperaturze ok. 10°C i słabym, południowym wietrze.

Tabela 4. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Krakowie w latach 2009-2011⁴⁰

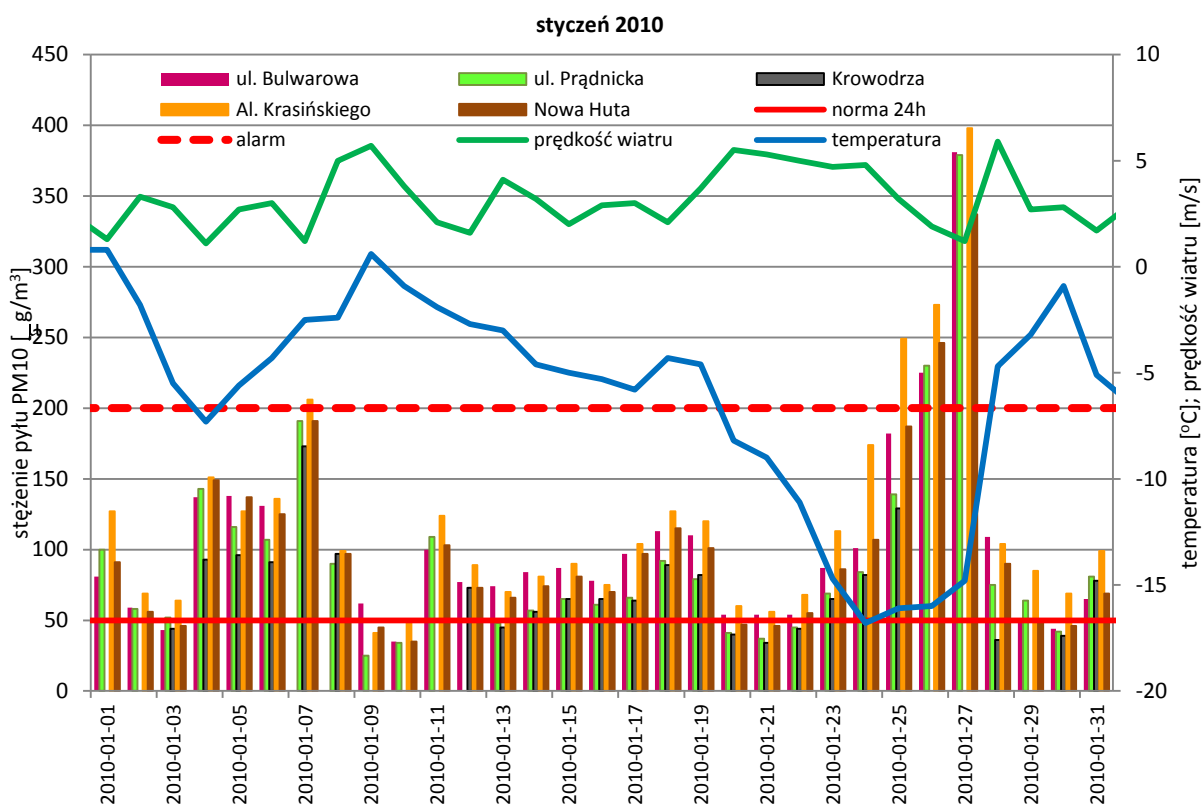
rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Kraków Al. Krasińskiego		
stężenie średnioroczne	[μg/m ³]	78,43*	79,1	85,77*
stężenie minimalne 24-godz.		18	11	13
stężenie maksymalne 24-godz.		280	398	356
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		221*	223	87*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		4	14	8
punkt pomiarowy		Kraków Krowdrza		
stężenie średnioroczne	[μg/m ³]	55,48	80,82*	-
stężenie minimalne 24-godz.		14	18	-
stężenie maksymalne 24-godz.		250	175	-
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		148	38*	-
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		4	0	-
punkt pomiarowy		Kraków Kurdwanów		
stężenie średnioroczne	[μg/m ³]	-	51,01*	59,37*
stężenie minimalne 24-godz.		-	7	9
stężenie maksymalne 24-godz.		-	369	313
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	71*	59*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	5	2
punkt pomiarowy		Kraków, ul. Bulwarowa		
stężenie średnioroczne	[μg/m ³]	-	65,95*	60,05*
stężenie minimalne 24-godz.		-	8	10
stężenie maksymalne 24-godz.		-	381	273
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	148*	92*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	8	3

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)

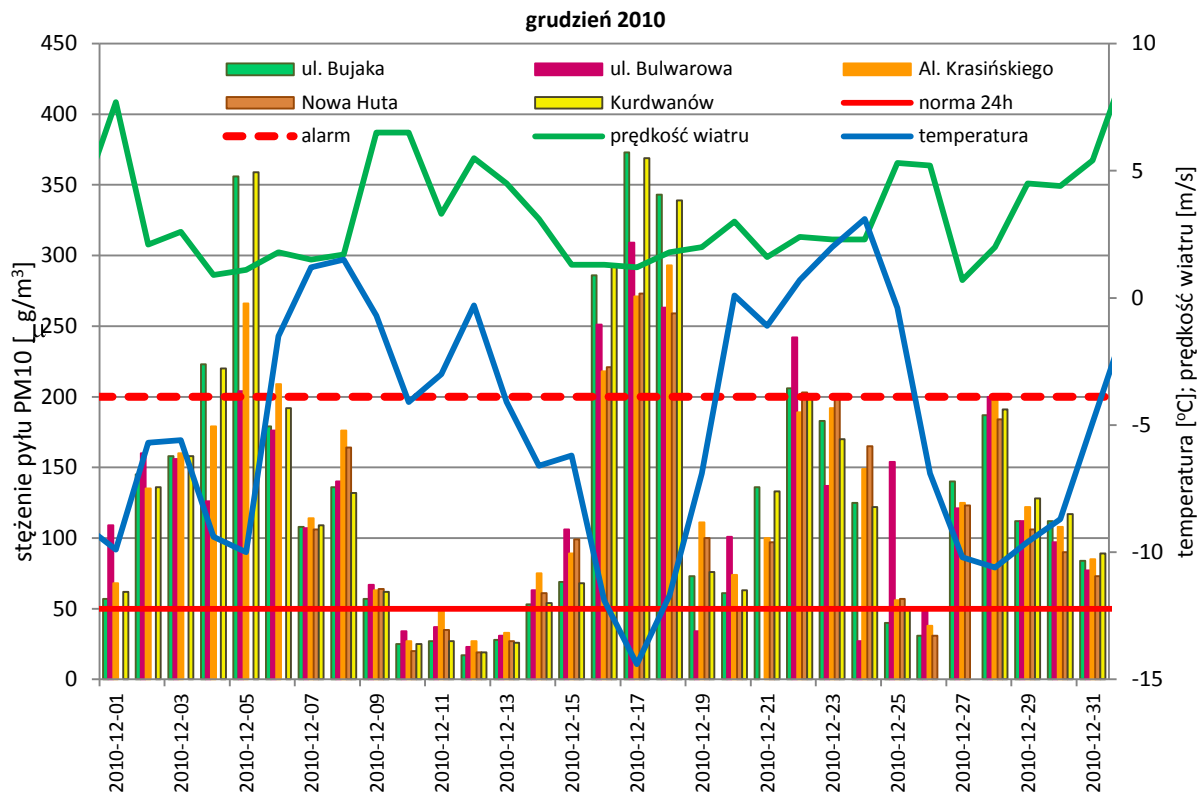
⁴⁰ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie



Rysunek 9. Ilości dni z przekroczeniami poziomu alarmowego na stacjach pomiarowych w Krakowie w okresie od I 2009 do IV 2011



Rysunek 10. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Krakowie, w styczniu 2010 roku



Rysunek 11. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Krakowie, w grudniu 2010 roku

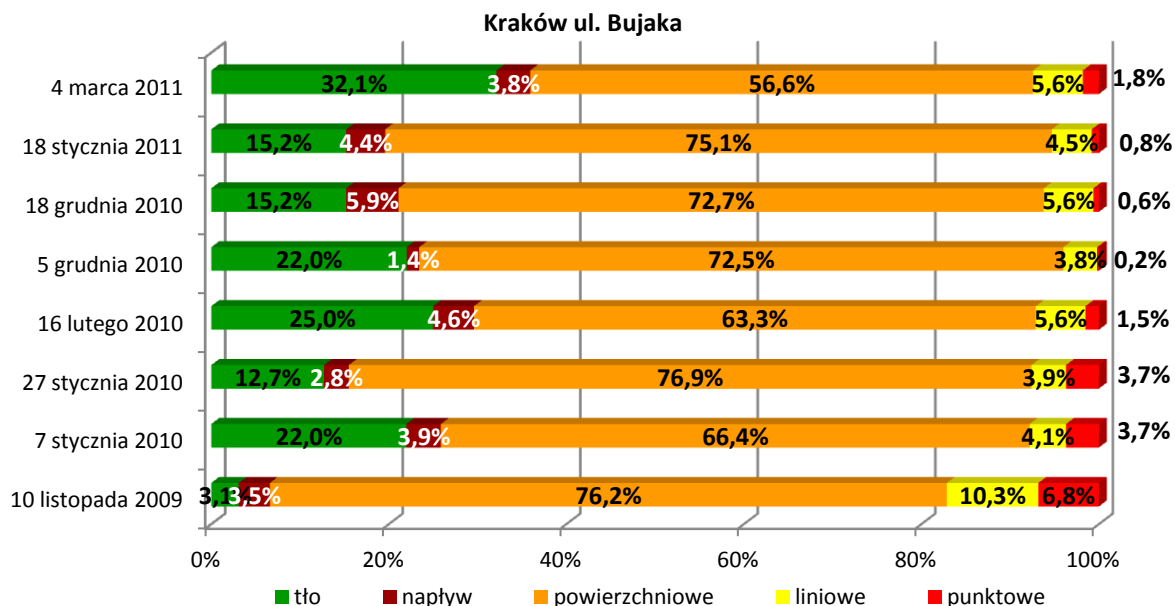
6.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

Przeprowadzone modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń pozwoliło na wskazanie źródeł odpowiedzialnych za wielkość stężeń notowanych na stacjach pomiarowych w Krakowie. Na rysunkach poniżej przedstawiono graficznie udziały poszczególnych rodzajów źródeł w wybranych dniach analizowanego okresu (od 1 września 2009 roku do 30 kwietnia 2011 roku). Analiza udziałów poszczególnych rodzajów źródeł emisji wykazała duże zróżnicowanie odpowiedzialności w zależności od rejonu Krakowa. Przy ul. Bujaka i na Alei Krasińskiego zasadniczy udział w przekroczeniu poziomu alarmowego pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu mają źródła związane z ogrzewaniem indywidualnym, czyli tzw. „niska emisja”. Przy ul. Bujaka udział ten waha się między 56% a 77%. Przy Alei Krasińskiego zaznacza się też wyraźnie udział źródeł liniowych, osiągając wartości 12-45%. Odpowiedzialność źródeł powierzchniowych na Alei Krasińskiego waha się pomiędzy 19% a 69%. Natomiast przy ul. Bulwarowej rośnie zdecydowanie udział źródeł punktowych, a w niektórych dniach (przy wiatrach z sektora wschodniego i południowo-wschodniego) udział ich jest przeważający. W związku z tym dokonano szczegółowej analizy poszczególnych źródeł punktowych w celu wskazania odpowiedzialnych za wielkość stężeń pyłu zawieszonego PM10. W przypadku największego zakładu przemysłowego znajdującego się w tym rejonie miasta - huty ArcelorMittal Polska S.A. - udział emisji w stężeniach pyłu sięga od 40 do 60%. Wyniki przeprowadzonych analiz wykazują znaczącą zgodność z analizami wykonanymi w ramach opracowania „Szczegółowa inwentaryzacja źródeł emisji w obrębie Nowohuckiego Obszaru Gospodarczego w Krakowie”, gdzie analizowano zarówno udziały całego obszaru gospodarczego Nowej Huty w stężeniach średniorocznych jak i stężeniach w pojedynczych dniach. Wyniki tych analiz wskazywały, że udział w stężeniach średniorocznych emisji punktowej był na poziomie około 23%. Jednakże wyniki analizy pojedynczych dni w których wystąpiły przekroczenia 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 z każdego z analizowanych lat (2007-2009) wskazują udział źródeł punktowych z tego obszaru nawet powyżej 50%. Zwiększony udział źródeł emisji punktowej w stężeniach dobowych pyłu PM10 na stacji przy ul. Bulwarowej, wynoszący powyżej 60%, wystąpił:

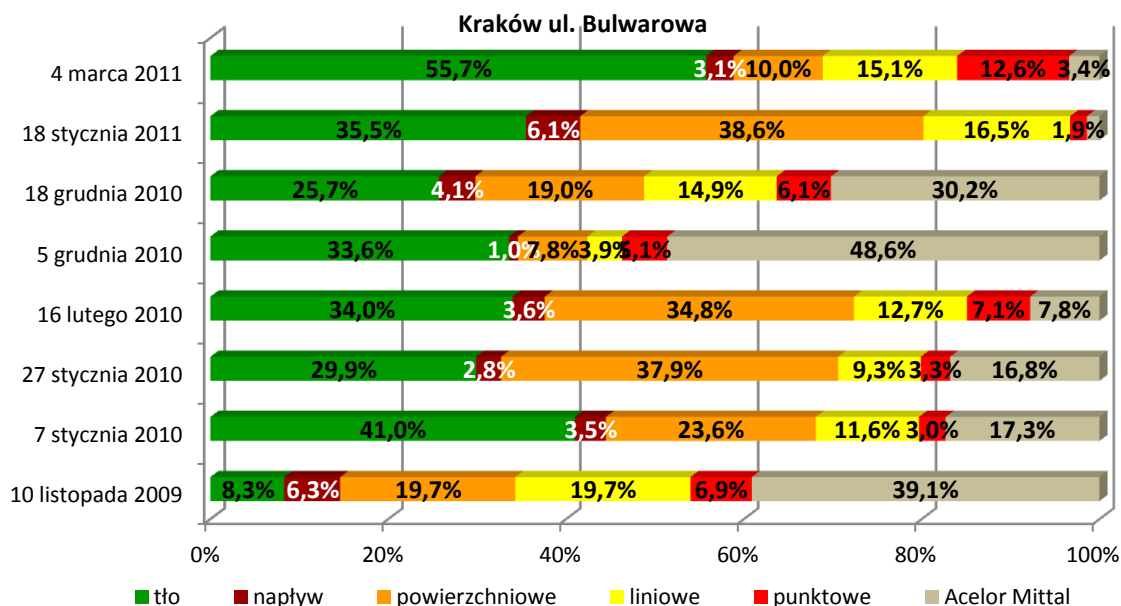
- W 2009 r. dla 39 dni, w tym 14 z tych dni to dni, w których wystąpiły przekroczenia stężeń dobowych pyłu PM10,
- W 2008 r. dla 50 dni, w tym 30 dni z przekroczeniami stężeń dobowych pyłu PM10,
- W 2007 r. dla 61 dni w roku, w tym w 41 dniach, w których wystąpiły przekroczenia stężeń dobowych pyłu PM10. Najwyższy udział spośród tych dni wystąpił w dniu 5 czerwca (udział emisji punktowej to 94%) i 5 maja (udział równy 90%).

W związku z obecną jak i poprzednio wykonaną analizą udziału emisji ze źródeł punktowych zwłaszcza w rejonie ul. Bulwarowej wskazują na konieczność podjęcia również działań w zakresie ograniczania emisji ze źródeł punktowych z terenu Nowohuckiego Obszaru Gospodarczego w ramach prowadzonego Planu działań krótkoterminowych. W związku z powyższym najważniejsze działania w ramach PDK w obrębie całego miasta Krakowa powinny być skierowane na redukcje emisji z trzech głównych źródeł:

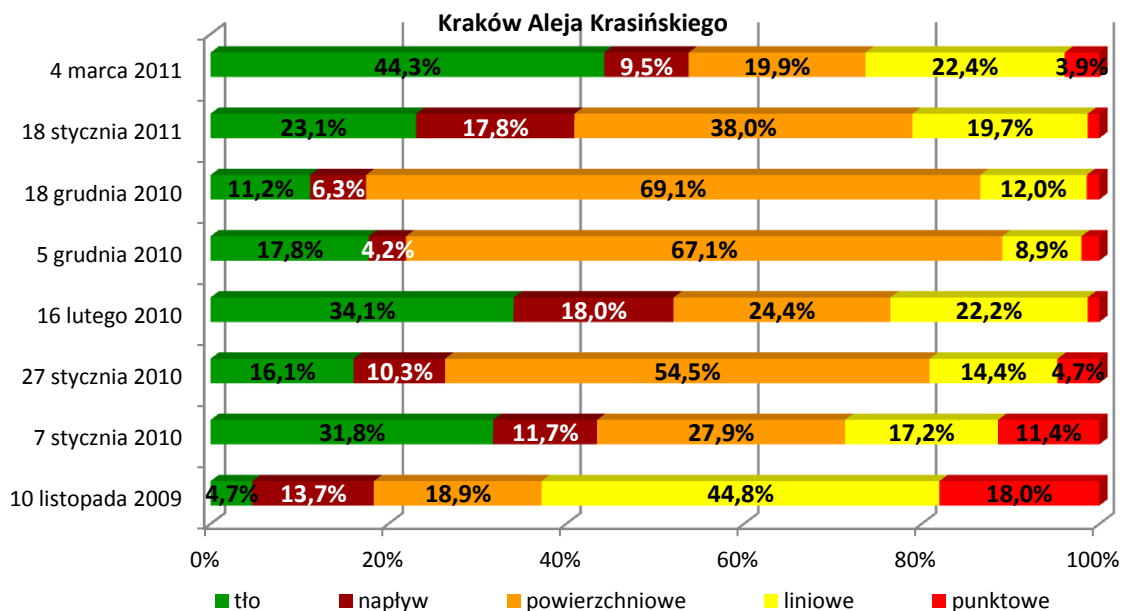
- z indywidualnych systemów grzewczych,
- emisji komunikacyjnej,
- emisji punktowej.



Rysunek 12. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy ul. Bujaka



Rysunek 13. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy ul. Bulwarowej



Rysunek 14. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy Alei Krasieńskiego

W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 6, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta, w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

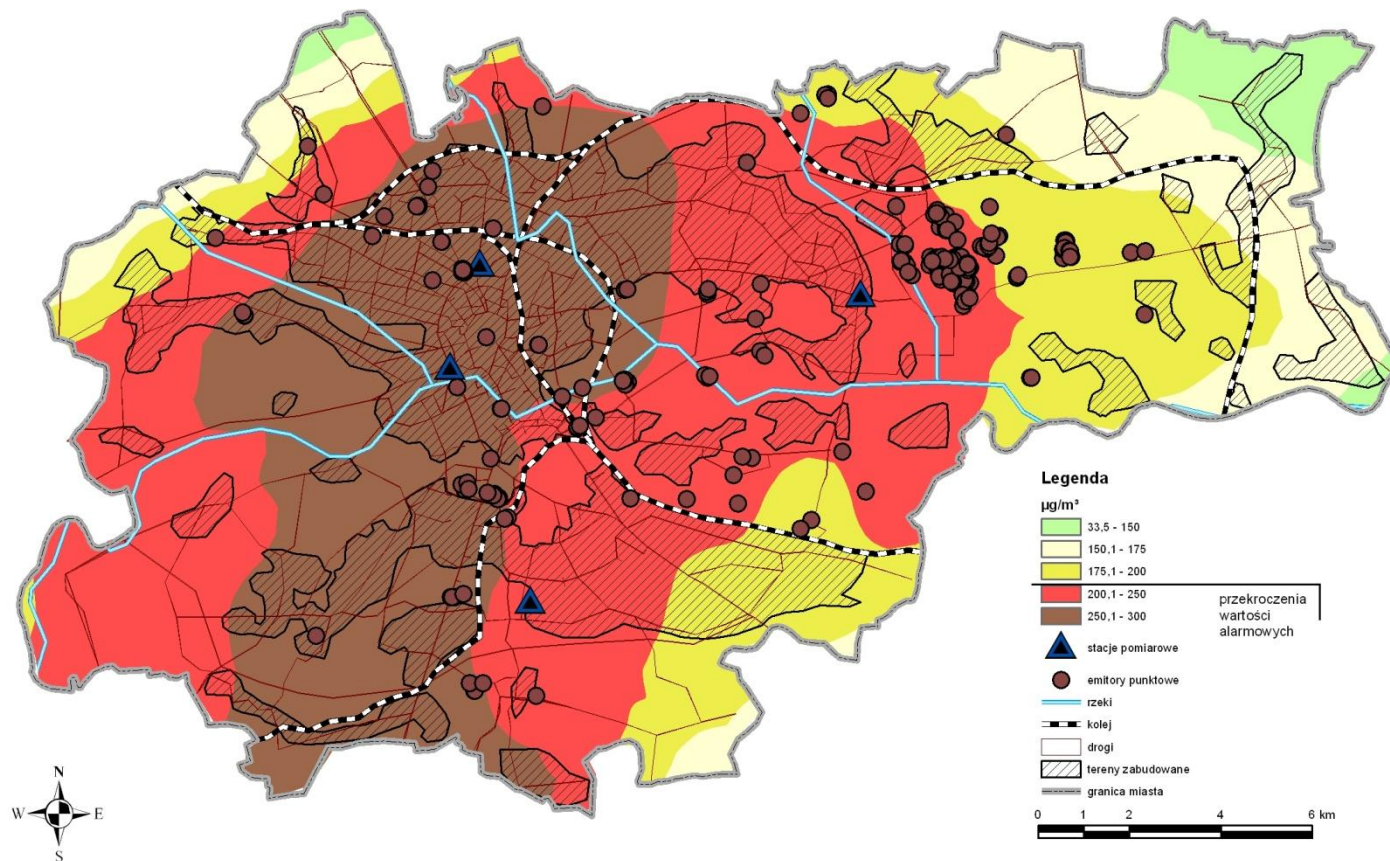
Tabela 5. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Krakowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	8 112,07
emisja liniowa	2 987,11
emisja punktowa	14 118,35
RAZEM	25 217,52

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 18 grudnia 2010, kiedy obliczono w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowych w Krakowie, następujące stężenia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

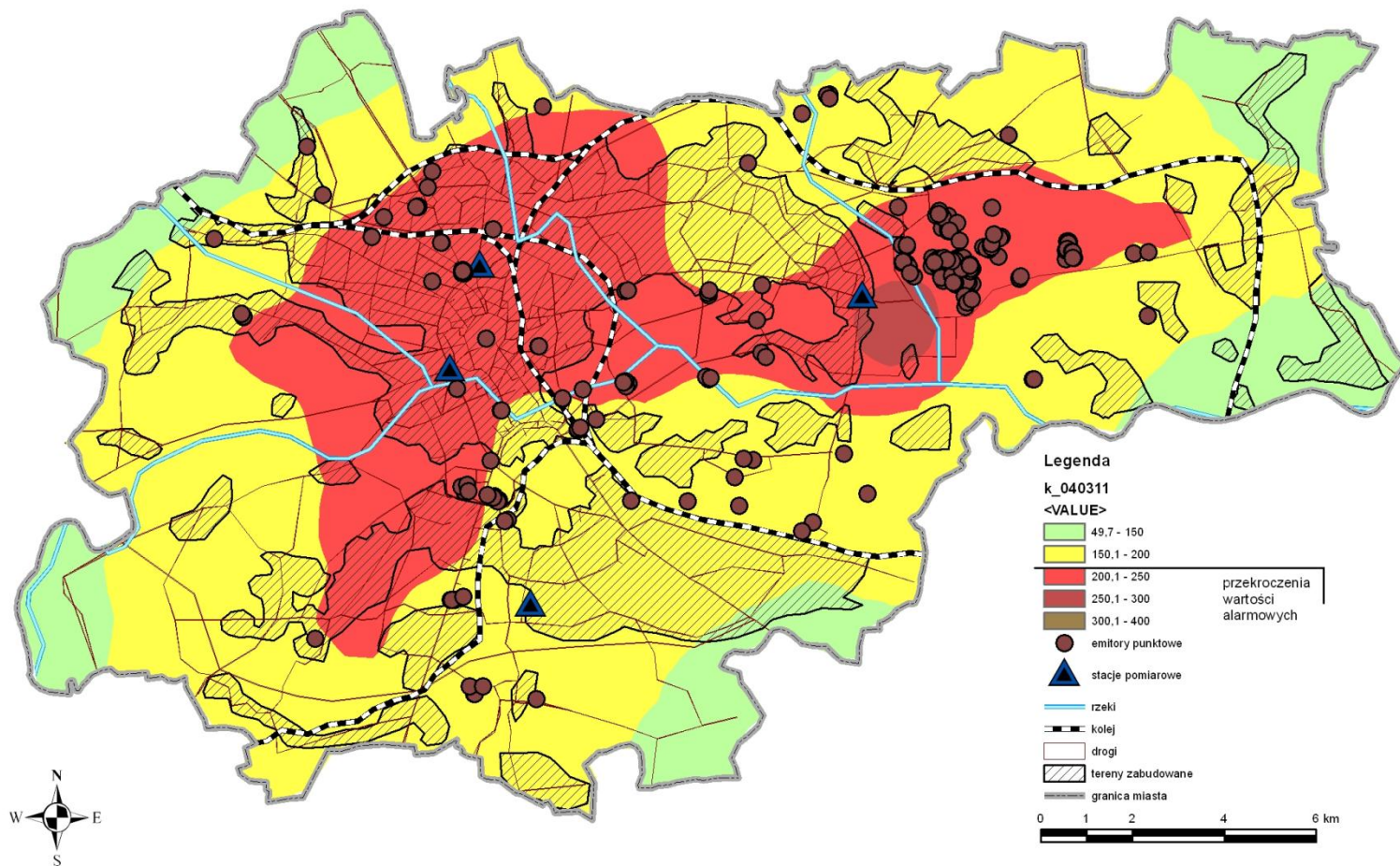
Kraków, ul. Bujaka	236,00
Kraków, ul. Bulwarowa	222,00
Kraków, Al. Krasieńskiego	278,00

Kraków - 18 grudnia 2010 r.



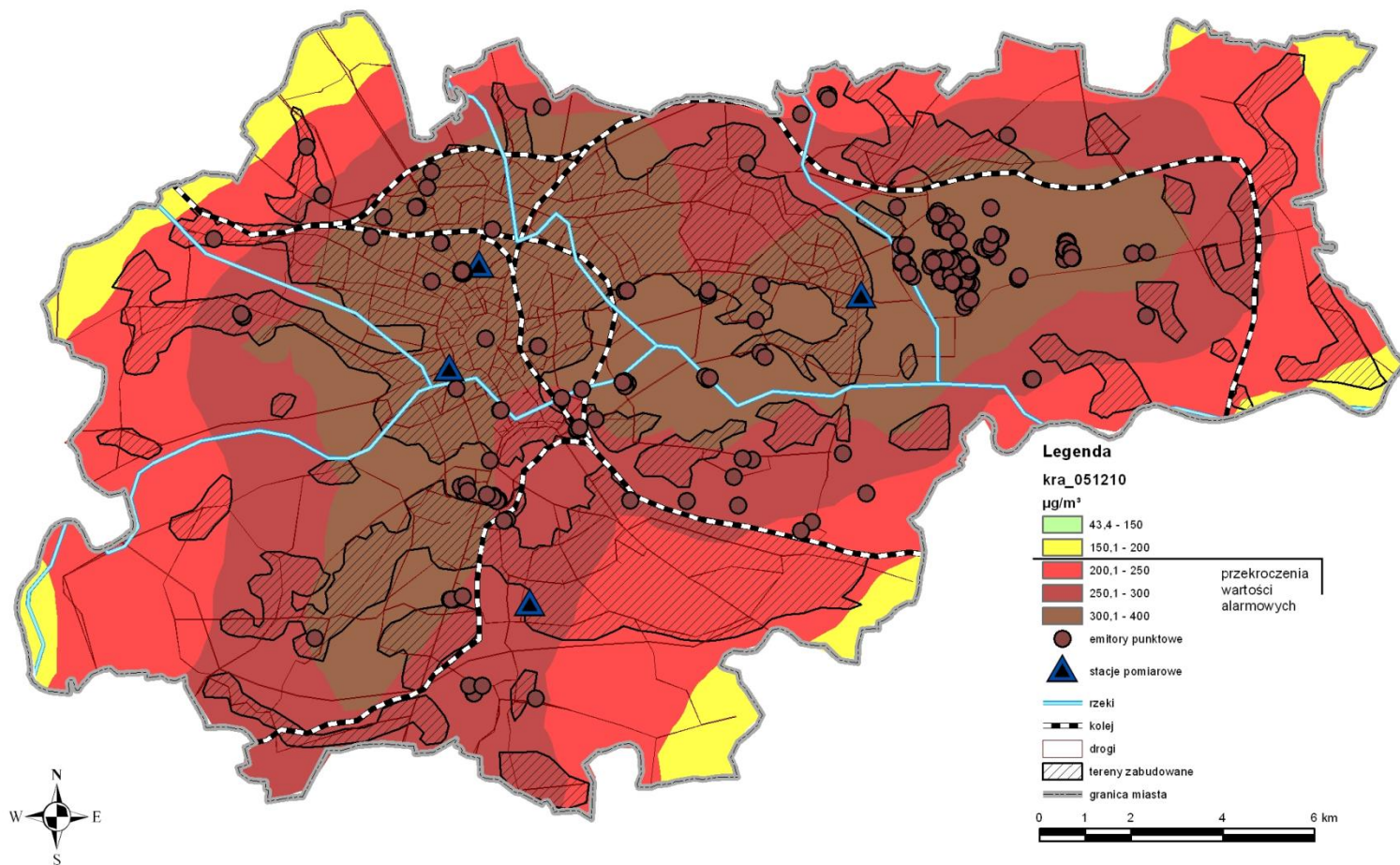
Rysunek 15. Rozkład stężenia 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 18 grudnia 2010 roku na terenie Krakowa

Kraków - 4 marca 2011 r.



Rysunek 16. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszzonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie Krakowa

Kraków - 5 grudnia 2010 r.



Rysunek 17. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 grudnia 2010 roku na terenie Krakowa

6.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 6. Propozycje działań krótkoterminowych w Krakowie

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską i ograniczenie spalania odpadów, które mogą stanowić 5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Prezydent Miasta Krakowa	31 kg/20 wykonanych kontroli, których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 95 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 1,99 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,66 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 1,33	1 258,73zł
KR02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz ten dotyczy spalania drewna i biomasy w kominkach domowych, z uwzględnieniem ze w skali miasta spalanie w kominach jest na poziomie 2%.	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa, za	1,48 Mg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 31,00	35 924,74 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
			Informacje o zakazie muszą być przekazywane środkami medialnymi, oraz sieci telekomunikacyjnych. W ramach przeprowadzanych kontroli muszą być również stosowane kontrole tego zakazu. Założeniem tego działania jest eliminacja całkowita spalania drewna i biomasy na terenie miasta w kominkach domowych		prorowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa		Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 10,33 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 20,67	
KR03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, których na terenie Krakowa znajduje się około 1413,34 ha - co stanowi 4, 33% powierzchni miasta. (źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy Roślinności Rzeczywistej Krakowa)	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,31 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,1 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,21	2 833,73zł
KR04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kotłach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych na obszarze całego miasta w kotłach i piecach musiałyby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie	6420 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 134,48	1 734 559 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
			np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony został do pojedynczego mieszkania/domu, który zastosuje się do zakazu przez kolejne trzy dni, 0% mieszkań opalanych węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych		kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa		Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 44,83 Stacja pomiarowa przy al. Krasieńskiego: 89,65	
KR05	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej	Założono że akcja informacyjna i darmowa komunikacja spowodują spadek natężenia samochodów osobowych w mieście o około 2%. Zakładając, że w samochodzie znajdowały się dwie osoby, spowoduje to, że około 90 000 osób dziennie dodatkowo korzystałoby z komunikacji miejskiej i podmiejskiej	przedsiębiorstwa realizujące przewozy osobowe w ramach komunikacji miejskiej na terenie miasta Krakowa	Prezydent Miasta Krakowa, Rada Miasta Krakowa	2,7 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,01 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,03 Stacja pomiarowa przy al. Krasieńskiego: 0,04	116 064,37 zł
KR06	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z pociągów regionalnych	Założono, że akcja informacyjna i darmowa komunikacja spowodują spadek natężenia samochodów osobowych w mieście o około 2%. Działanie polega na	PKP Przewozy Regionalne	Zarząd Województwa Małopolskiego, PKP Przewozy Regionalne	2,7 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,01	34 500 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
			pobranie odpowiedniego biletu w kasie kolejowej na pociąg PKP Przewozy Regionalne. Zasięg darmowych przejazdów kolejowych, w przypadku ogłoszenia alarmu III stopnia, to lokalne stacje w pobliżu Krakowa. Bezpłatny bilet obowiązywałby od stacji Kraków Główny nie dalej niż do: Wieliczka, Podłęże, Zastów, Zabierzów, Skawina i bilet powrotny				Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,03	
							Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,04	
KR07	emisja liniowa	Ograniczenie lokalnego ruchu samochodowego poprzez zakaz wjazdu do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Konopnickiej, Mickiewicza, Słowackiego, Powstańców Śląskich, Powstańców Wielkopolskich, Grudzińskiego, Powstania Warszawskiego i Lubomirskiego Przyjęto wartość 50% samochodów poruszających się w tym rejonie. Wyznacza się ostatnią cyfrę tablicy rejestracyjnej - samochody z parzystą cyfrą mogą wjeżdżać do wyznaczonej strefy w parzyste dni - z nieparzystą / w nieparzyste	Kierujący pojazdami na obszarze, dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Krakowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	27 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,1	7 026 168,30 zł
							Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,32	
							Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,44	

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR08	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Konopnickiej, Mickiewicza, Słowackiego, Powstańców Śląskich, Powstańców Wielkopolskich, Grudzińskiego, Powstania Warszawskiego i Lubomirskiego	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, Prezydent Miasta Krakowa	około 9 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,03 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,11 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,15	105 157 800 zł
KR09	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Konopnickiej, Mickiewicza, Słowackiego, Powstańców Śląskich, Powstańców Wielkopolskich, Grudzińskiego, Powstania Warszawskiego i Lubomirskiego Przyjęto wartość 50% samochodów starszych niż 12 lat w oparciu o dane GUS, z których wynika, że średni wiek samochodu w Polsce to 15,5 roku	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, Prezydent Miasta Krakowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	około 27 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,1 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,32 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,44	8 495 636,49 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR10	emisja liniowa	Całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	Zakaz wjazdu zasymulowano dla obszaru starego miasta ograniczonego ulicami: Mickiewicza, Słowackiego, Pawia, Lubicz, Aleja Powstania Warszawskiego, Grzegórzecka, Dietla, Konopnickiej, Krasińskiego bez wyłączenia tych ulic. Założono, że dziennie może po tych ulicach poruszać się około 10 000 samochodów mieszkańców. Na pozostałych ulicach zwiększył się natężenie ruchu o około 5%	Kierujący pojazdami na obszarze, dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, Prezydent Miasta Krakowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	48 kg	<p>Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,18</p> <p>Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,57</p> <p>Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,78</p>	14 155 232,82 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR11	emisja liniowa	Uzależnienie możliwości wjazdu do miasta od uiszczenia dodatkowej opłaty	<p>Uiszczenie dodatkowej opłaty (30zł) może spowodować zmniejszenie się liczby samochodów wjeżdżających do miasta, z wyłączeniem obwodnicy miasta. Na podstawie SDR do Krakowa średniodobowo wjeżdża około 151 tys. samochodów osobowych, 16 tys. dostawczych i około 29 tys. ciężarowych.</p> <p>Zakładamy że wprowadzenie opłat mogłoby zmniejszyć te ilości o około 20%. Warunkiem koniecznym tego rozwiązania jest budowa parkingów wokół miasta przy drogach i zapewnienie komunikacji miejskiej. Opłata odbywać się będzie na zasadzie pre-paid - dowodem będzie paragon z datą i nr rejestracyjnym. Kontrole będą przeprowadzać służby miejskie. Opłatę wnosi się dla każdego jednorazowego ogłoszenia alarmu III stopnia</p>	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, Prezydent Miasta Krakowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	około 27 kg	<p>Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,1</p> <p>Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,32</p>	-

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
							Stacja pomiarowa przy al. Krasieńskiego: 0,44	
KR12	emisja liniowa	Pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)	Pobieranie wyższej opłaty obowiązywać powinno w wyznaczonej strefie płatnego parkowania ograniczonej ulicami: Słowackiego, Mickiewicza, Lubomirskiego, Lubicz, Radziwiłłowska, Halicka, Podgórska, Smocza, Podzamcze, Krasieńskiego. Założono że ilość pojazdów zmniejszy się o 30% w tym głównie samochody ciężarowe i dostawcze.	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, Prezydent Miasta Krakowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	około 16,5 kg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 0,06 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,2 Stacja pomiarowa przy al. Krasieńskiego:	115 068,49 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
							0,27	
KR13	emisja punktowa	Ograniczenie produkcji przez przedsiębiorstwa wytypowane do redukcji emisji		ArcelorMittal Poland S.A.	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska	około 2,9 Mg	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 1,14 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 4,01 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 5,71	powyżej 1 000 000,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR14	emisja nieorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia nieorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 6,28 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 2,09 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 4,19	5461,00 zł
KR15	emisja nieorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy, służby miejskie	Prezydent Miasta Krakowa (straż miejska)	-		-

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
KR16	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	-		-
KR17	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Policja, Straż Miejska,	0,002 kg/1 km, efekt max: 0,08 kg /1 km	Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 1,42 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej: 0,47 Stacja pomiarowa przy al. Krasińskiego: 0,95	5461,00 zł
KR18	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
		długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń		obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia				
KR19	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości - astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitala państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-
KR20	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacjach pomiarowych oraz sumaryczne koszty dla 3 dni						Stacja pomiarowa przy ul. Bujaka: 145,85 Stacja pomiarowa przy ul. Bulwarowej:	Koszt dla 3 dni: 122 213 170,7 PLN

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny w emisji [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni, w PLN]
							52,90	
							Stacja pomiarowa przy al. Krasieńskiego: 103,05	

6.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE KRAKÓW

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (18 grudnia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ok. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to są napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się skupiać na nich. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Pod uwagę należy również wziąć niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. W podsumowaniu analizy działań skierowanych na redukcję emisji powierzchniowej w Krakowie nasuwa się wniosek, że zaproponowane działania posiadają bardzo zróżnicowaną efektywność, która jest uzależniona od kosztów działań, uzyskanego efektu ekologicznego oraz kosztów społecznych. W przypadku działań dla Krakowa, działania KR02 (zakaz spalania drewna w kominkach) i KR04 (zakaz spalania paliw stałych) przynoszą największy efekt ekologiczny (razem ponad $40 \mu\text{g}$ redukcji w stężeniach na m^3). Jednak działanie KR04 pociąga za sobą wysokie koszty finansowe i społeczne, ponieważ wymaga zastosowania alternatywnych źródeł ogrzewania. Działania KR01 i KR03 przynoszą znacznie mniejszy efekt ekologiczny - w porównaniu do sumarycznej wielkości „niskiej emisji”. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. Rekomendowane działanie to KR02 - możliwe obecnie do przeprowadzenia i dające duży efekt. Również działanie KR01 - mimo mniejszego efektu, powinny być prowadzone na terenie miasta.

Emisja liniowa. Działania skierowane na redukcję emisji liniowej w Krakowie (redukcja w stężeniach ok. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) charakteryzują się bardzo niewielkim efektem ekologicznym i zróżnicowanymi kosztami działań. Szczególnie kosztowne są działania zakazujące wjazdu samochodom ciężarowym na wyznaczony obszar, ponieważ w analizie wzięto pod uwagę również koszty kar za nieterminowe dostarczenie towarów. Zasadność realizacji tych działań ma jednak wymiar społeczny. Istotny w tym kontekście jest wymiar psychologiczny tych działań, co może się przełożyć na zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie ochrony jakości powietrza i ograniczenia innych niepożądanych działań (np. spalania odpadów). Większość działań krótkoterminowych opisanych w niniejszym opracowaniu, dotyczących redukcji emisji liniowej, będzie możliwa dopiero po dostosowaniu przepisów prawa. Działania krótkoterminowe skierowane na redukcję emisji liniowej są rekomendowane w ograniczonym zakresie (nie wszystkie). Najistotniejszym działaniem, ze względu na ograniczenie kosztów i stosunkowo większy efekt ekologiczny, jest działanie KR10, które może być wprowadzone w pierwszej kolejności, po uprzednim dostosowaniu przepisów prawa (opisane w rozdziale 3).

Emisja punktowa. Obliczenia wykazały znaczny wpływ emisji punktowej w pobliżu Nowej Huty. Udziały tego źródła w emisji w niektórych dniach dochodzą do 70% w stężeniach na stacji przy ul. Bulwarowej. Stąd wniosek, aby działania objęły również największe zakłady zlokalizowane w Krakowie. Po analizie największych emitentów na terenie miasta stwierdzono, że redukcja emisji powinna dotyczyć tylko huty ArcelorMittal, w wysokości $2,9 \text{ Mg}/3$ dni, w okresie alarmu III stopnia. Efekt emisyjny tej wielkości jest mniejszy, ponieważ parametry emisji zakładów są inne niż w pozostałych grupach źródeł. Biorąc jednak pod uwagę wpływ zanieczyszczeń pochodzenia punktowego w stężeniach przy ul. Bulwarowej, w obliczenia dla wybranego dnia przyniósł on redukcję rzędu $5,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zaznaczyć należy, że wartość ta jest zmienna i silnie uzależniona od warunków meteorologicznych (kierunek i prędkość wiatru). Koszty działań, które powinien wykonać zakład, aby obniżyć na czas stanu alarmowego swoją emisję, są trudne do oszacowania, jednak na pewno są bardzo wysokie. Możliwość ograniczenia emisji punktowej z punktu widzenia przepisów prawa jest obecnie możliwa, ale pod pewnymi warunkami. Należy dostosować niektóre przepisy prawne, aby nie było wątpliwości w tym względzie.

Emisja niezorganizowana. Obliczenie efektów ekologicznych i kosztów działań skierowanych na redukcję emisji z tych źródeł jest trudne ze względu na brak miarodajnych danych na temat emisji (np. liczby i powierzchni uciążliwych budowli toczących się obecnie na terenie miasta). Założenia poczynione w niniejszym opracowaniu wskazały, że efekt ekologiczny można jednak uzyskać, przestrzegając ograniczenia prac. Ograniczenia powinny przynieść większy efekt ekologiczny niż działania skierowane na redukcję emisji liniowej. Działania dotyczące możliwości redukcji emisji niezorganizowanej w większości są egzekwowalne w polskim systemie prawnym. Informowanie jednostek szczególnie narażonych na działanie wysokich stężeń pyłów przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego będzie możliwe po uchwaleniu zmian do ustawy Prawo Ochrony Środowiska. W niniejszym opracowaniu rekomenduje się działania ograniczające uciążliwe pod względem pylenia budowy ziemne.

Na wielkość stężeń mają również wpływ niekorzystne warunki meteorologiczne. Z wykonanych analiz wynika, że w przypadku szczególnie wysokich stężeń osiągnięcie poziomów poniżej 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ może okazać się niemożliwe przy zastosowaniu wymienionych działań krótkoterminowych. Wiąże się to z wysokim poziomem tła w tych dniach i zaleganiem zanieczyszczeń pyłowych w przyziemnych warstwach atmosfery. Prowadzenie działań jest jednak zasadne również w takich przypadkach, ze względu na możliwość przynajmniej częściowego uniknięcia bardzo wysokich wartości stężeń.

7. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA TARNOWA WRAZ Z UZASADNIENIEM

Tarnów jest ważnym ośrodkiem województwa małopolskiego. W granicach administracyjnych miasta znajduje się obszar o powierzchni 72,4 km², zamieszkiwany przez 114 635 mieszkańców (2010). Tarnów jest ważnym węzłem komunikacji drogowej i kolejowej, leży przy drodze krajowej nr 4, zlokalizowanej w ciągu trasy międzynarodowej E40, łączącej Niemcy, południową Polskę i zachodnią Ukrainę. W wyniku swojego położenia w ciągach komunikacyjnych jest narażony w większym stopniu na emisję pochodzenia transportowego. Tarnów położony jest na obszarze Płaskowyżu Tarnowskiego graniczącego z Podgórzem Rożnowskim. Wynikiem takiego położenia jest urozmaicona rzeźba terenu. Na południu teren wznosi się stromo (150m), co może utrudniać rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w tym kierunku. Według ostatnich badań Tarnów został ogłoszony polskim „biegunem ciepła”, ze średnią temperaturą roczną 8,7°C. Mimo korzystnych parametrów meteorologicznych (stosunkowo wysokie temperatury), tak jak na pozostałym obszarze województwa małopolskiego, w Tarnowie przeważają zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliw stałych w lokalnych kotłach. W kolejnych rozdziałach zamieszczono analizę sytuacji i działań, które w krótkim terminie pozwalają zredukować emisję.

7.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W TARNOWIE WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

W Tarnowie, podobnie jak w Nowym Sączu, dni z przekroczeniami poziomu alarmowego notowane były w styczniu i grudniu 2010 roku, w czasie specyficznych warunków meteorologicznych, które w dużej mierze przyczyniły się do pogorszenia jakości powietrza na dużym obszarze kraju. Kolejny specyficzny epizod synoptyczny doprowadził w Tarnowie do przekroczenia progu alarmowego w kwietniu 2011 roku.

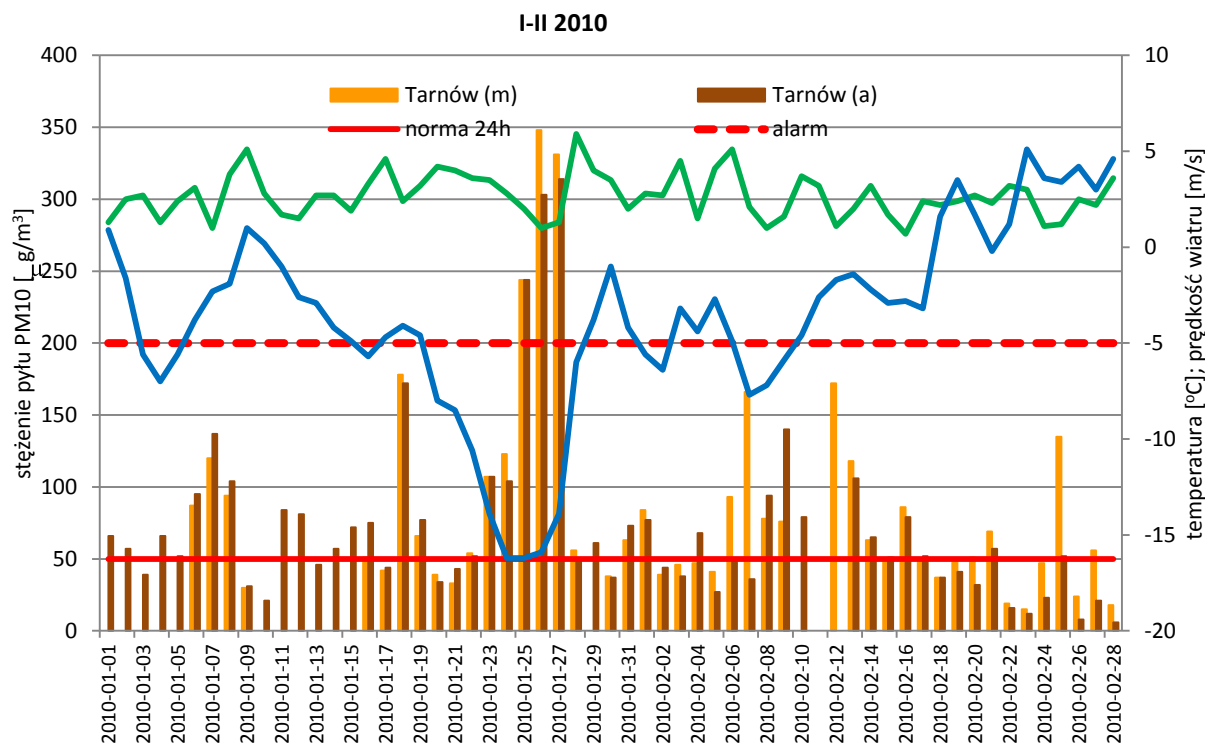
Tabela 7. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ w Tarnowie w latach 2009-2011⁴¹

rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Tarnów		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	44,17	41,97	42,89*
stężenie minimalne 24-godz.		8	6	9
stężenie maksymalne 24-godz.		302	314	234
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		95	77	36*

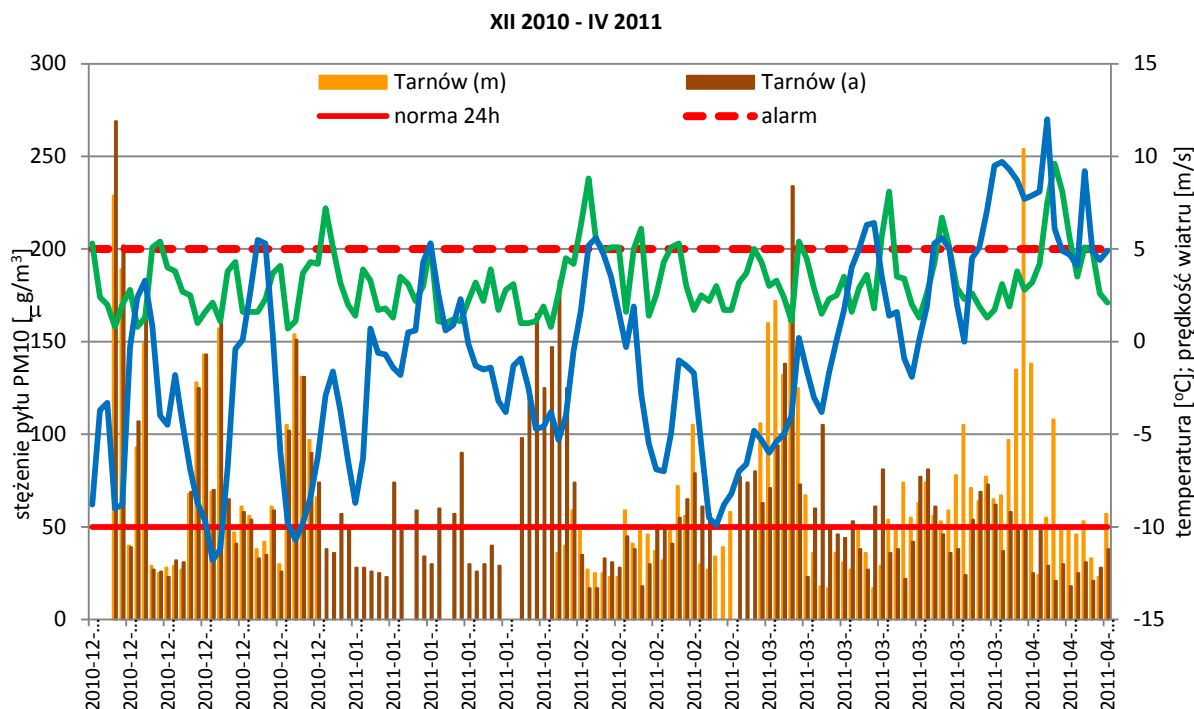
⁴¹ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie

rok pomiarów		2009	2010	2011
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		2	5	1
punkt pomiarowy		Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	44,91*	40,26*
stężenie minimalne 24-godz.		-	5	7
stężenie maksymalne 24-godz.		-	348	254
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	72*	47*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	4	1

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)



Rysunek 18. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tarnowie z stycznia i lutym 2010 roku



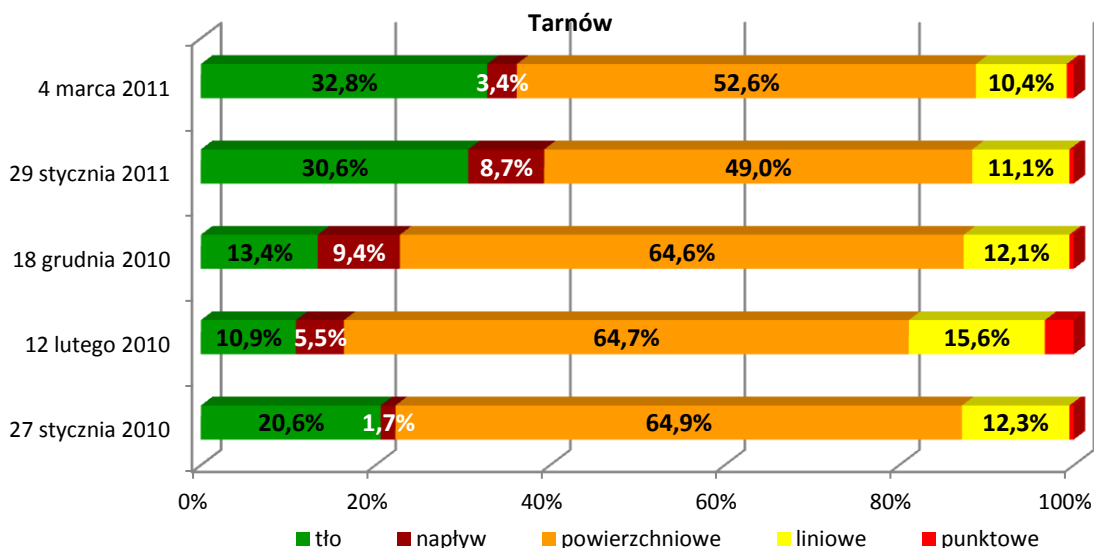
Rysunek 19. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tarnowie w sezonie grzewczym 2010/2011

7.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Tarnowie do szczegółowej analizy wybrano 5 dni ze stężeniem 24-godz. przekraczającym poziom alarmowy. Uzyskane wyniki pozwalają wyciągnąć następujące wnioski:

- największą odpowiedzialność za wielkość stężeń ponosi emisja powierzchniowa, której udział w różnych dniach waha się od 49-65%;
- istotne jest znaczenie tła zanieczyszczeń, które odpowiada za 11-33% wielkości stężeń pyłu PM10;
- kolejnym rodzajem źródeł odpowiedzialnym za wielkość stężeń jest emisja liniowa 11-16%;
- emisja punktowa ma znikomy wpływ, w większości analizowanych dni poniżej 1%, tylko jednego dnia osiąga udział nieco powyżej 3% wielkości stężeń.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła. Na rysunku poniżej przedstawiono graficznie udział poszczególnych źródeł emisji w wielkości stężeń 24-godz. pyłu PM10 w wybranych dniach.



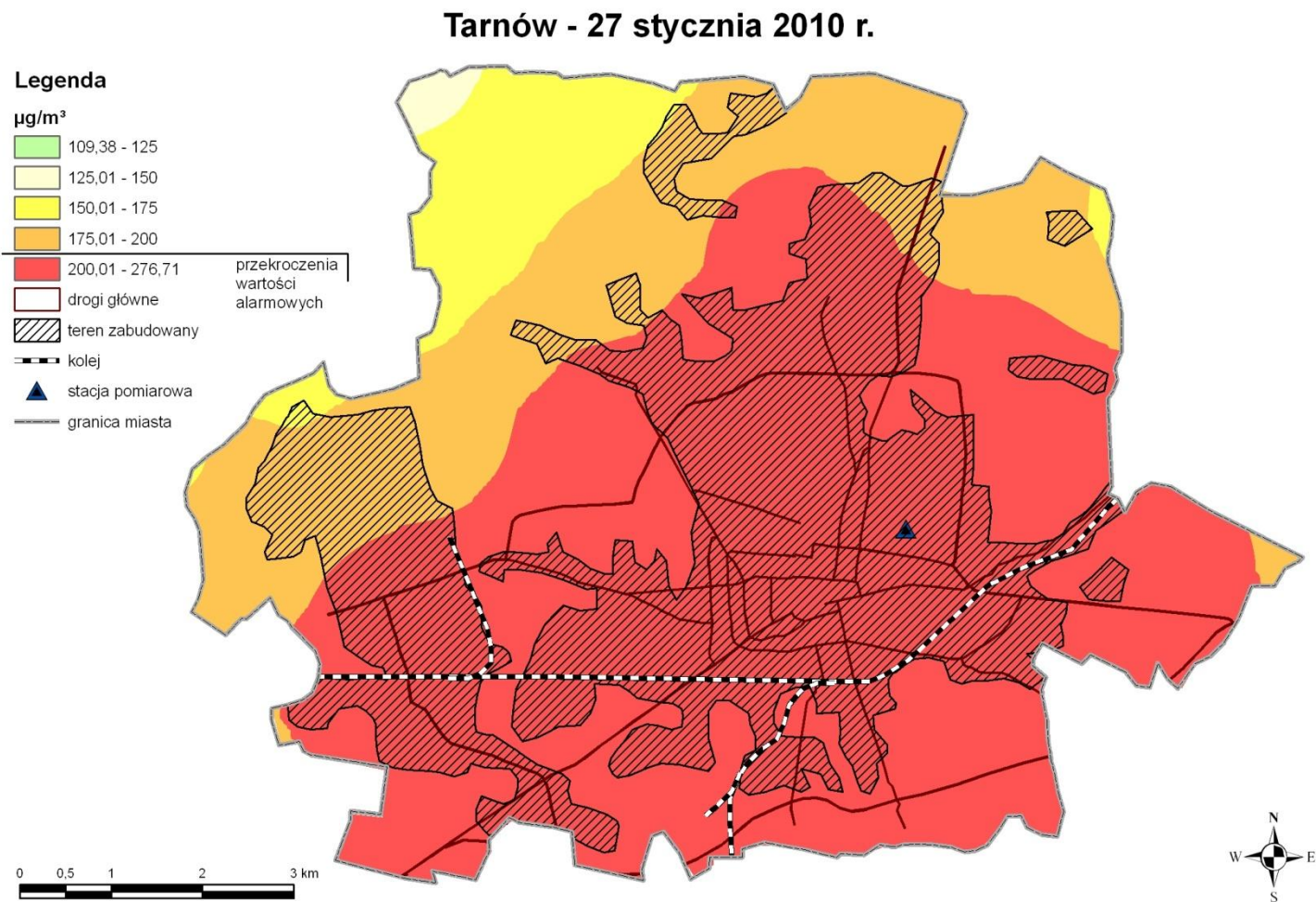
Rysunek 20. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Tarnowie

W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 9, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

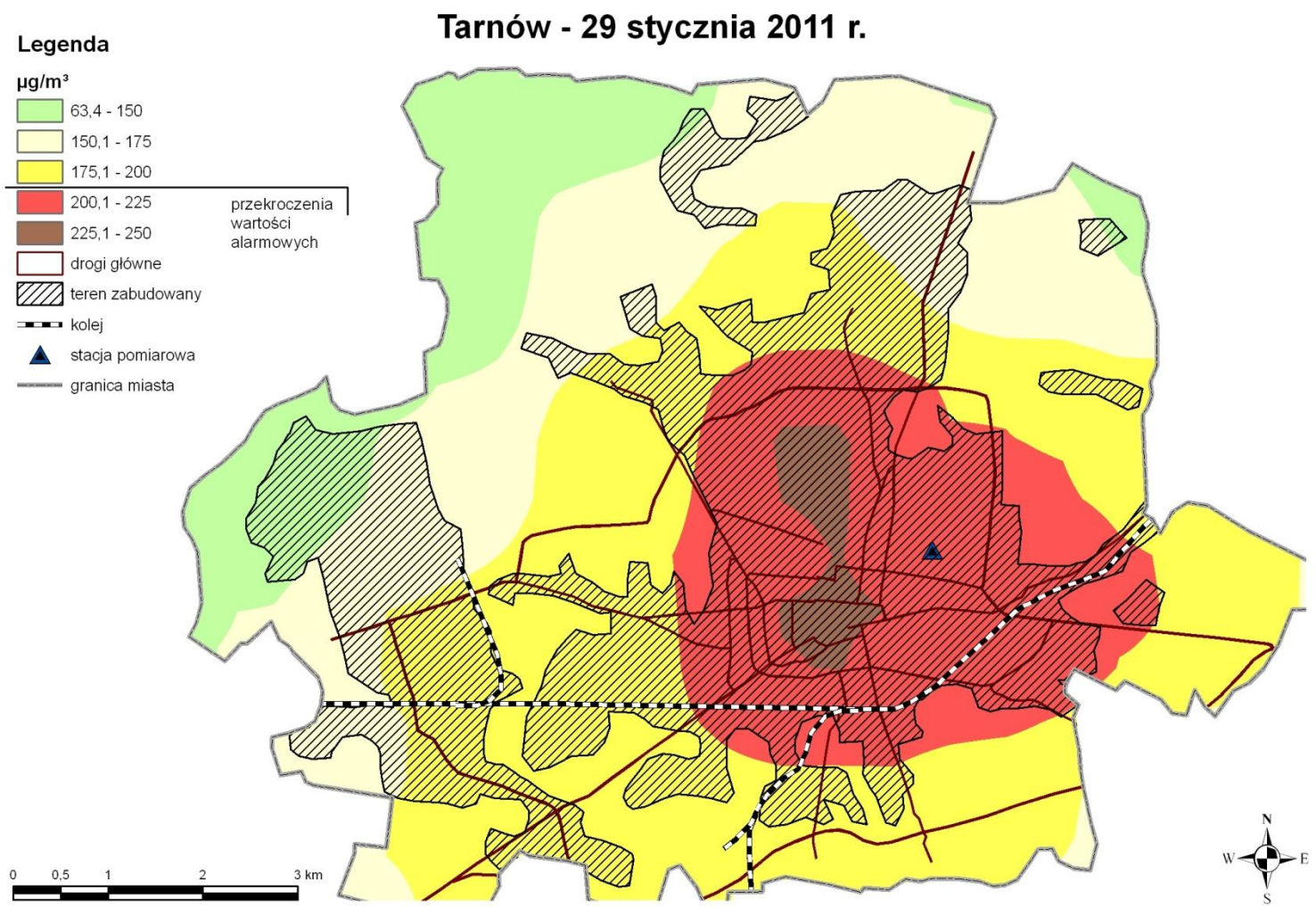
Tabela 8. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Tarnowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	2 141,07
emisja liniowa	1 001,74
emisja punktowa	1 992,48
RAZEM	5 135,29

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 27 stycznia 2010, kiedy obliczono w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 314.



Rysunek 21. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszzonego PM10 w dniu 27 stycznia 2010 roku na terenie Tarnowa



Rysunek 22. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29 stycznia 2011 roku na terenie Tarnowa

7.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 9. Propozycje działań krótkoterminowych w Tarnowie

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TR01	emisja powierzchniowa	Nasilenie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kottach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów, które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Mieszkańcy, Właściciele, Zarządcy osiedli	Prezydent Miasta Tarnowa	16 kg/20 wykonanych kontroli, których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 4,15	1 158,43 zł
TR02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono, że całkowicie wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie	Mieszkańcy, Właściciele, Zarządcy osiedli	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tarnowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Tarnowa	471 kg	Stacja pomiarowa: 40,75	5 683,62 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TR03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, urządzona zieleń miejska, osiedlowa i rekreacyjna, zajmuje w Tarnowie obszar 174 ha, co stanowi 2,4% powierzchni miasta (źródło: Plan Gospodarki odpadami miasta Tarnowa na lata 2009-2012 z uwzględnieniem lat 2012-2016)	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tarnowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Tarnowa	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa: 1,21	2 733,43 zł
TR04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kotłach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych w kotłach i piecach musiałyby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony zostanie do całego miasta, gdzie zastosuje się zakaz przez kolejne trzy dni, oraz pokazano efekt ekologiczny zakładając że 70% mieszkań opalanych	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tarnowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Tarnowa	1413 kg	Stacja pomiarowa: 122,26	227 417,64 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych					
TR05	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej	Założono, że akcja informacyjna i darmowa komunikacja spowodują spadek natężenia samochodów osobowych w mieście o około 2%. Zakładając, że w samochodzie znajdowały się dwie osoby spowoduje to, że około 31 000 osób dziennie dodatkowo korzystałoby z komunikacji miejskiej i podmiejskiej	MPK Tarnów	Prezydent Miasta Tarnowa	2,7 kg	Stacja pomiarowa: 0,12	20 315,10 zł
TR06	emisja liniowa	Ograniczenie lokalnego ruchu samochodowego poprzez zakaz wjazdu do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Narutowicza, Konarskiego, Dąbrowskiego, Lwowską, Gosłara, Mickiewicza, Szkotnik, Sikorskiego. Przyjęto wartość 50% samochodów	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Tarnowski Zarząd Dróg Miejskich, Prezydent Miasta Tarnowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	27 kg	Stacja pomiarowa: 1,18	533 323,20 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			poruszających się w tym rejonie. Wyznacza się ostatnia cyfrę tablicy rejestracyjnej - samochody z parzystą cyfrą mogą wjeżdżać do wyznaczonej strefy w parzyste daty - z nieparzystą / w nieparzyste					
TR07	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Narutowicza, Konarskiego, Dąbrowskiego, Lwowską, Gosłara, Mickiewicza, Szkotnik, Sikorskiego	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Tarnowski Zarząd Dróg Miejskich, Prezydent Miasta Tarnowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania	około 9 kg	Stacja pomiarowa: 0,39	23 351 300,00 zł
TR08	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Narutowicza, Konarskiego, Dąbrowskiego, Lwowską, Gosłara, Mickiewicza, Szkotnik, Sikorskiego. Przyjęto wartość 50% samochodów starszych niż 12 lat w oparciu o dane GUS z których	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Tarnowski Zarząd Dróg Miejskich, Prezydent Miasta Tarnowa, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania	około 27 kg	Stacja pomiarowa: 1,18	698 313,50 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			wynika, że średni wiek samochodu w Polsce to 15,5 roku					
TR09	emisja liniowa	Całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych, poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	Zakaz wjazdu zasymulowano dla obszaru centrum miasta ograniczonego ulicami: Narutowicza, Konarskiego, Dąbrowskiego, Lwowska, Gosłara, Mickiewicza, Szkotnik, Sikorskiego bez wyłączania tych ulic. Założono, że dziennie może po tych ulicach poruszać się około 10000 samochodów mieszkańców. Na pozostałych ulicach zwiększy się natężenie ruchu o około 5%	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Tarnowski Zarząd Dróg Miejskich, Urząd Miasta Tarnowa, Straż Miejska, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania	48 kg	Stacja pomiarowa: 2,11	1 161 826,00 zł
TR10	emisja liniowa	Pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)	Pobieranie wyższej opłaty obowiązywać powinno w wyznaczonej strefie płatnego parkowania ograniczonej ulicami Narutowicza - Konarskiego - Dąbrowskiego - Kołtątaja - Starodąbrowska - Słoneczna - Sitki -	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Tarnowski Zarząd Dróg Miejskich, Urząd Miasta Tarnowa, Straż Miejska, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania	około 16,5 kg	Stacja pomiarowa: 0,72	23 013,70 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			Słowackiego - Nowy Świat - Solidarności - Szujskiego - Szkotnik - Mościckiego - Pułaskiego - Krakowska Założono że ilość pojazdów zmniejszy się o 30% w tym głównie samochody ciężarowe i dostawcze					
TR11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ ar	Stacja pomiarowa: 3,89	4638,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TR12	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Prezydent Miasta Tarnowa	-	-	-
TR13	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ ar	Stacja pomiarowa: 3,89	Powyżej 500 000,00 zł
TR14	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu.	Założono że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Tarnowa, Policja, Straż Miejska,	0,002 kg/km, efekt max: 0,08 kg/km	Stacja pomiarowa: 0,87	3861,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TR15	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-
TR16	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitala państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-
TR17	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-		-

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń		którego ogłoszono alarm III stopnia				
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						179,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 25 278 933 PLN

7.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE TARNÓW

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (27 stycznia 2010 r.), w którym stężenia na stacji pomiarowej przekraczały $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ok. $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to są napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich wartości ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca również niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. Działania skierowane na redukcję tego źródła w Tarnowie przynoszą stosunkowo największy efekt ekologiczny. Podobnie jak w przypadku Krakowa istotnymi działaniami w kontekście efektu ekologicznego są zadania TR02 i TR04. W przypadku obliczonego efektu ekologicznego w stężeniach na poziomie $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, około 50% stanowi redukcja osiągnięta działaniem TR02. W przypadku działania TR04 mamy natomiast do czynienia z wysokim kosztem związanym z zapewnieniem alternatywnych źródeł ciepła, niezbędnych w okresie obowiązywania zakazu. Działania TR01 i TR03 przynoszą mniejszy efekt ekologiczny, ale też wymagają niewielkich nakładów finansowych. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. W niniejszym opracowaniu rekomenduje się wszystkie działania związane z redukcją emisji powierzchniowej (stanowiącej w stężeniach ok. 60%), ze szczególnym uwzględnieniem działania KR02.

Emisja liniowa. Działania skierowane na redukcję emisji liniowej w Tarnowie (do $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ redukcji stężeń) charakteryzują się stosunkowo niewielkim efektem ekologicznym i zróżnicowanymi kosztami działań. Szczególnie kosztowne są działania zakazujące wjazdu samochodom ciężarowym na wyznaczony obszar, ponieważ w analizie wzięto pod uwagę również koszty kar za nieterminowe dostarczenie towarów. Zasadność tych działań tak w Tarnowie, jak i w innych miastach, ma jednak aspekt psychologiczny. Większość działań krótkoterminowych opisanych w niniejszym opracowaniu, dotyczących redukcji emisji liniowej, będzie możliwa dopiero po dostosowaniu przepisów prawa, a przynajmniej uchwaleniu zmian, w obecnie opublikowanej formie, do ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Rozdział 3). W niniejszym opracowaniu rekomenduje się działania krótkoterminowe skierowane na redukcję emisji liniowej w ograniczonym zakresie.

Emisja niezorganizowana. Obliczenie efektów ekologicznych i kosztów działań skierowanych na redukcję emisji z tych źródeł jest trudne, ze względu na brak miarodajnych danych na temat emisji. Założenia poczynione w niniejszym opracowaniu wskazały, że efekt ekologiczny można jednak uzyskać, przestrzegając ograniczenia prac budowlanych. Takie działania powinny przynieść większy efekt ekologiczny niż te, skierowane na redukcję emisji liniowej. Działania dotyczące możliwości redukcji emisji niezorganizowanej w większości są egzekwowalne w polskim systemie prawnym. Informowanie jednostek szczególnie narażonych na działanie wysokich stężeń pyłów przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego będzie możliwe po uchwaleniu zmian do ustawy Prawo Ochrony Środowiska. W niniejszym opracowaniu rekomenduje się działania ograniczające uciążliwe pod względem pylenia budowy ziemne.

8. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA NOWEGO SĄCZA WRAZ Z UZASADNIENIEM

Nowy Sącz jest byłym miastem wojewódzkim o powierzchni $57,6 \text{ km}^2$, zamieszkiwanym przez 84 594 mieszkańców (2010). Położony jest w Kotlinie Sądeckiej, na południe od miasta rozciągają się masywy górskie Beskidów. Lokalizacja miasta w kotlinie śródgórskiej utrudnia rozprzestrzenianie zanieczyszczeń i wpływa na tworzenie się zastoisk mas powietrza. Przez Nowy Sącz przebiega węzeł ważnych szlaków komunikacyjnych na trasie pomiędzy Polską a Słowacją. Gęsto zaludnione okolice i duża liczba miejscowości, położonych wzdłuż dolin, rzek również nie sprzyjają przewietrzaniu

regionu. Struktura zabudowy Nowego Sącza cechuje się przewagą domów jednorodzinnych i kamienic. Ze względu na różnice w poziomie występują trudności z podłączeniem większej liczby mieszkańców do sieci ciepłowniczej. Powyższe uwarunkowania, jak również polityka cenowa głównych nośników energii cieplnej (gaz ziemny, olej opałowy) powoduje, że w Nowym Sączu notuje się jedne z najwyższych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie małopolskim, co stało się przyczyną zakwalifikowania miejscowości do planu działań krótkoterminowych.

8.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W NOWYM SĄCZU WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

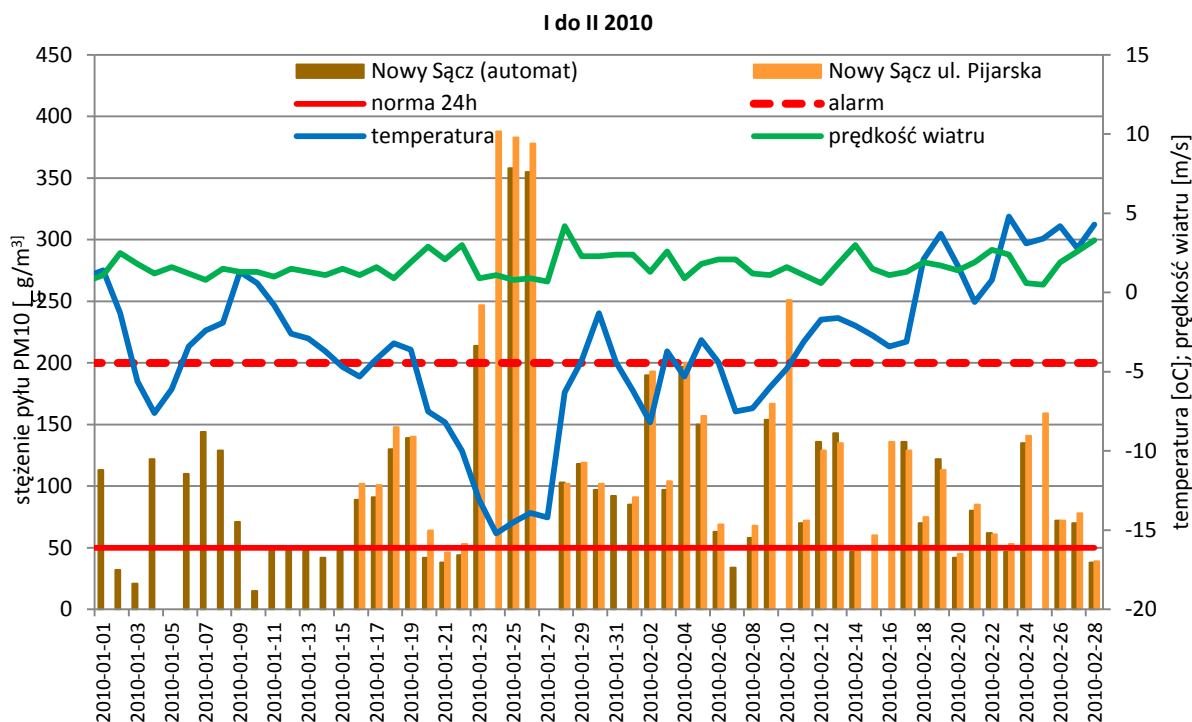
W Nowym Sączu dni ze stężeniem przekraczającym poziom alarmowy notowane były w styczniu i grudniu 2010 roku, oraz w styczniu i marcu 2011 roku. Wszystkie odnotowane przypadki stężeń alarmowych związane są z występowaniem podobnych warunków synoptycznych - obserwowane są w czasie bardzo mroźnych dni i przy małych prędkościach wiatru (<1,5 m/s). Większość związana jest z epizodami synoptycznymi (styczeń i grudzień 2010 r.), które doprowadziły do koncentracji zanieczyszczeń w wielu miastach południowej Polski i notowania bardzo wysokich stężeń pyłu PM10.

Tabela 10. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Nowym Sączu w latach 2009-2011⁴²

rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Nowy Sącz		
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	55,49	59,87*	57,1*
stężenie minimalne 24-godz.		10	6	8
stężenie maksymalne 24-godz.		328	358	206
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		127	107*	53*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		3	4	2
punkt pomiarowy		Nowy Sącz, ul. Nadbrzeżna		
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	-	77,07*	47,67*
stężenie minimalne 24-godz.		-	9	7
stężenie maksymalne 24-godz.		-	236	190
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	50*	59*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	1	0
punkt pomiarowy		Nowy Sącz, ul. Pijarska		
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	-	49,51*	-
stężenie minimalne 24-godz.		-	5	-
stężenie maksymalne 24-godz.		-	388	-
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	64*	-
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	5	-

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)

⁴² źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie



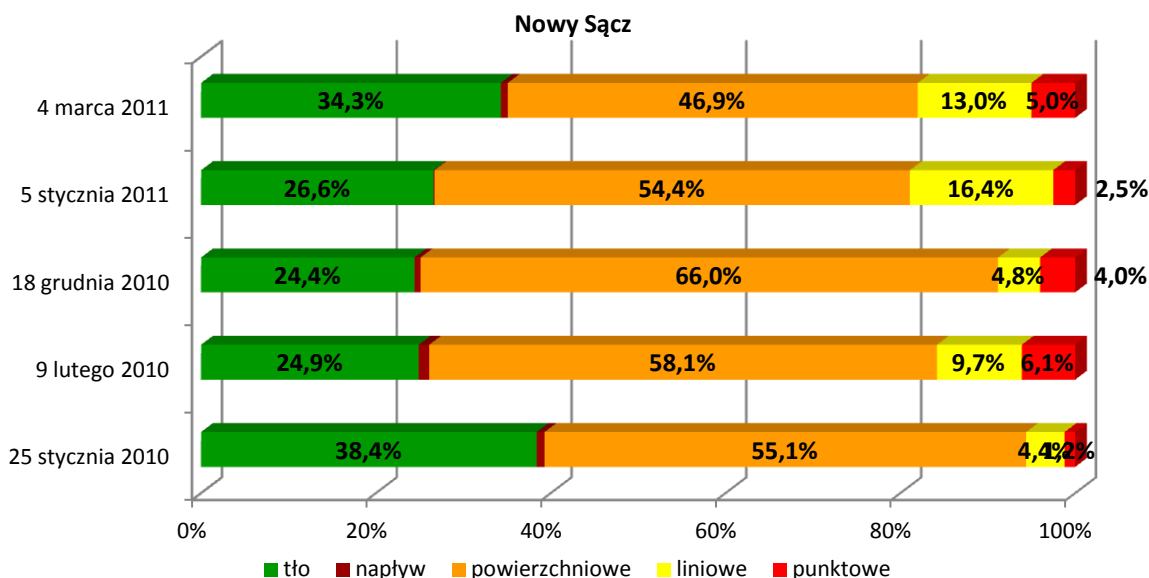
Rysunek 23. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Nowym Sączu w styczniu i lutym 2010 roku

8.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Nowym Sączu do szczegółowej analizy wybrano 5 dni ze stężeniem 24-godz. przekraczającym poziom alarmowy. Uzyskane wyniki pozwalają wysnuć następujące wnioski:

- głównym odpowiedzialnym za wielkość stężeń jest emisja powierzchniowa, której udział w różnych dniach waha się w granicach 47-66%;
- istotne jest znaczenie tła zanieczyszczeń, które odpowiada za 24-38% wielkości stężeń pyłu PM10;
- kolejnym rodzajem źródeł odpowiedzialnych za wielkość stężeń jest emisja liniowa (w granicach 4-16%) w Nowym Sączu;
- emisja punktowa odpowiada jedynie za ok. 1,2-6% wielkości stężeń.

Zatem zmniejszanie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła. Na rysunku poniżej przedstawiono graficznie udział poszczególnych źródeł emisji w wielkości stężeń 24-godz. pyłu PM10 w wybranych dniach.



Rysunek 24. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Nowym Sączu

W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 12, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 11. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Nowego Sącza dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	2 559,92
emisja liniowa	522,89
emisja punktowa	995,54
RAZEM	4 078,35

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 25 stycznia 2010, kiedy obliczono, w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej, następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 359.

Nowy Sącz - 25 stycznia 2010 r.

Legenda

<VALUE>

120,41 - 150

150,01 - 175

175,01 - 200

200,01 - 300 przekroczenia wartości alarmowych

300,01 - 651,65

● punktowe

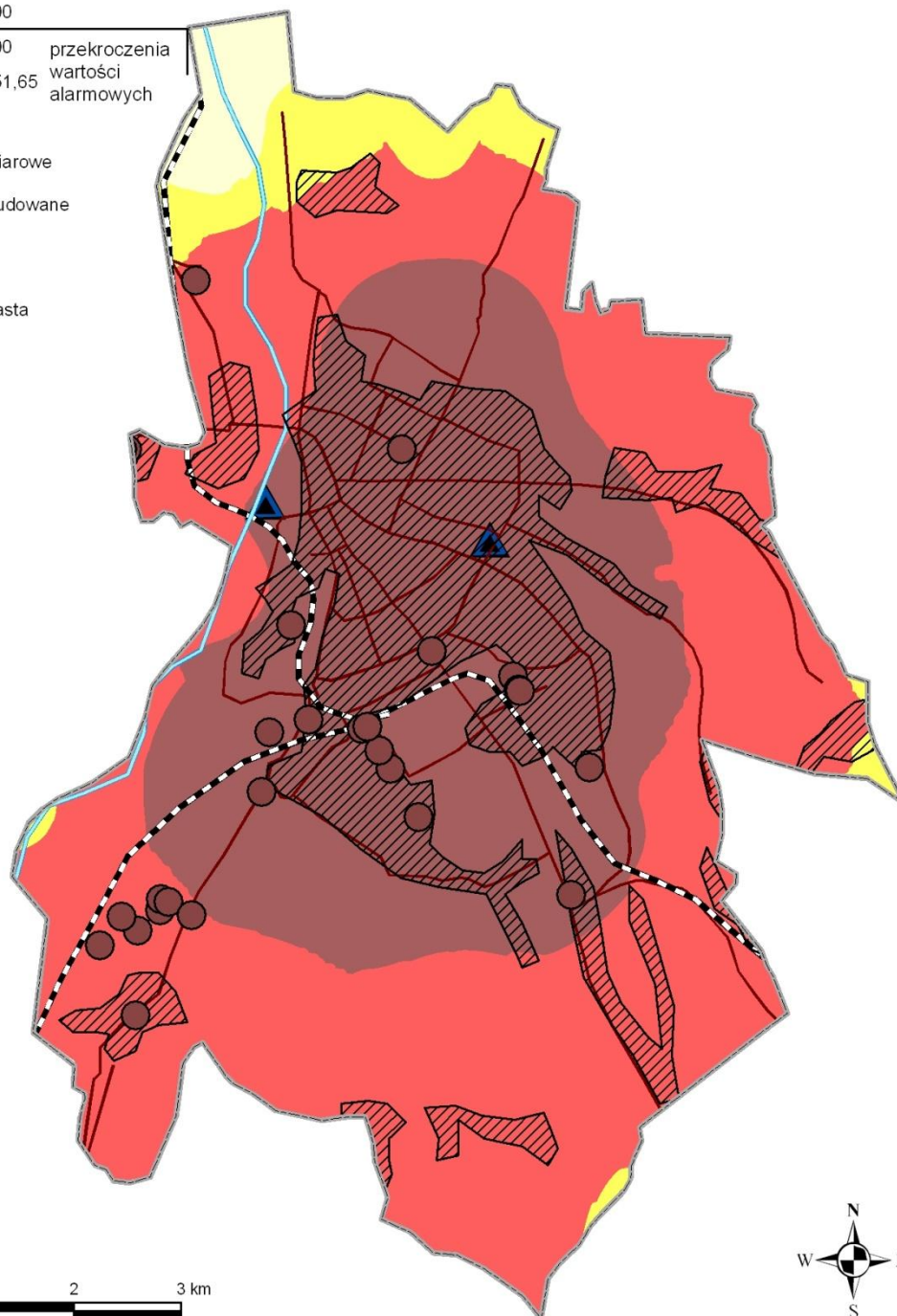
▲ stacje pomiarowe

▨ tereny zabudowane

—•—•— kolej

— rzeki

— granica miasta



Rysunek 25. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 25 stycznia 2010 roku na terenie Nowego Sącza

Nowy Sącz - 4 marca 2011 r.

Legenda

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

60,9 - 150

150,1 - 200

200,1 - 225

225,1 - 250

250,1 - 300

przekroczenia
wartości
alarmowych

▲ stacje pomiarowe

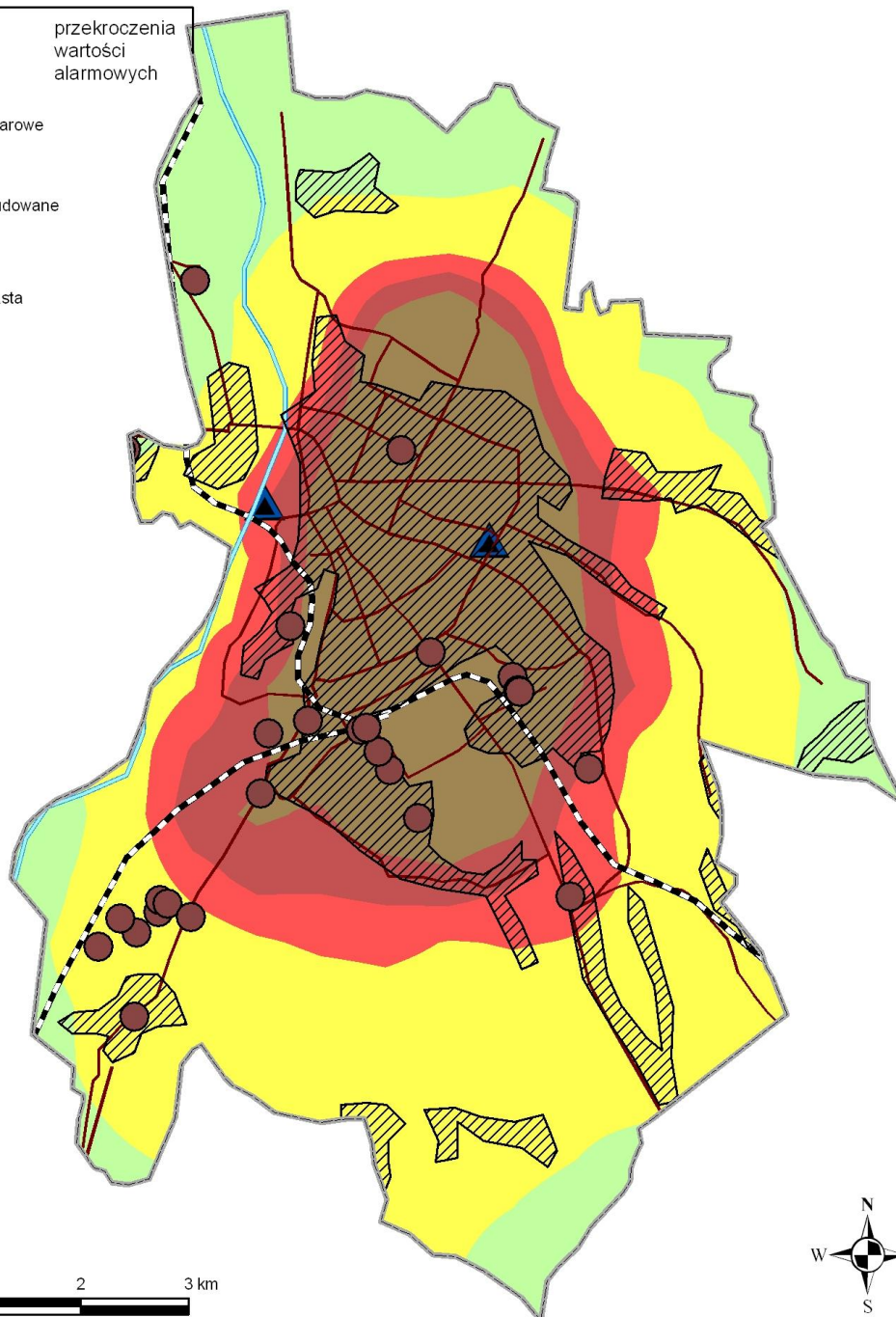
● punktowe

▨ tereny zabudowane

—•—•— kolej

— rzeki

— granica miasta



Rysunek 26. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie Nowego Sącza

8.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 12. Propozycje działań krótkoterminowych w Nowym Sączu

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
NS01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	-	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Prezydent Miasta Nowego Sącza	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 3,77	1 150,07 zł
NS02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono, że całkowicie wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze miasta za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta	437 kg	Stacja pomiarowa: 34,32	4 192,09 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
					Nowego Sącza			
NS03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze miasta, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Nowego Sącza	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy.	Stacja pomiarowa: 1,15	12 881, 39 zł
NS04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kociach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych w kociach i piecach musiałyby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony zostanie do całego miasta, gdzie zastosuje się zakaz przez kolejne trzy dni, oraz pokazano efekt ekologiczny zakładając że 70% mieszkań opalanych węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze miasta, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Nowego Sącza	Efekt ekologiczny dla całkowitego zakazu - 1,8 Mg, w przypadku zastosowania się 70% mieszkańców efekt wyniesie 1,3 Mg	Stacja pomiarowa: 102,09	153 251, 12 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
NS05	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej	Założono ze akcja informacyjna i darmowa komunikacja spowodują spadek natężenia samochodów osobowych w mieście o około 2%. Zakładając, że w samochodzie znajdowały się 1-2 osoby spowoduje to że około 15 000 osób dziennie dodatkowo korzystałoby z komunikacji miejskiej i podmiejskiej	Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej w Nowym Sączu	Prezydent Miasta Nowego Sącza, Rada Miasta Nowego Sącza	2,3 kg	Stacja pomiarowa: 0,19	18 343,07 zł
NS06	emisja liniowa	Ograniczenie lokalnego ruchu samochodowego poprzez zakaz wjazdu do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Matejki, Długosza, Grodzką, Al. Wolności, Mickiewicza, Jagiellońską, Szwedzką, Pijarską, Bóźniczą, Lwowską. Przyjęto wartość 50% samochodów poruszających się w tym rejonie.	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Nowego Sącza, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	15,8 kg	Stacja pomiarowa: 1,30	424 300,72 zł
NS07	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Matejki, Długosza, Grodzką, Al. Wolności,	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Nowego Sącza, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania	około 4,5 kg	Stacja pomiarowa: 0,37	17 513 475,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		bezpośredniego zaopatrzenia)	Mickiewicza, Jagiellońską, Szwedzką, Pijarską, Bóźniczą, Lwowską.		zakazu			
NS08	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Matejki, Długosza, Grodzką, Al. Wolności, Mickiewicza, Jagiellońską, Szwedzką, Pijarską, Bóźniczą, Lwowską. Przyjęto wartość 50% samochodów starszych niż 12 lat w oparciu o dane GUS z których wynika że średni wiek samochodu w Polsce to 15,5 roku.	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Nowego Sącza, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	15,8 kg	Stacja pomiarowa: 1,30	508 677,75 zł
NS09	emisja liniowa	Calkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	Zakaz wjazdu obejmować będzie obszar centrum miasta ograniczony ulicami: Matejki, Długosza, Grodzką, Al.. Wolności, Mickiewicza, Jagiellońską, Szwedzką, Pijarską, Bóźniczą, Lwowską. Przyjęto wartość 50% samochodów poruszających się w tym rejonie.	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	,Prezydent Miasta Nowego Sącza, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	70 kg	Stacja pomiarowa: 5,77	846 185,88 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
NS10	emisja liniowa	Pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)	Założono że ilość pojazdów zmniejszy się o 30% w tym głównie samochody ciężarowe i dostawcze	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Nowego Sącza, Policja odpowiedzialna za kontrolę przestrzegania zakazu	9,3 kg	Stacja pomiarowa: 0,77	16 438,36 zł
NS11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3. Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ ar	Stacja pomiarowa: 2,75	3861,00 zł
NS12	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści		Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Prezydent Miasta Nowego Sącza			-
NS13	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 2,75	powyżej 500 000,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy					
NS14	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg/1 km, efekt max: 0,08 kg	Stacja pomiarowa: 0,38	3438,00 zł
NS15	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekunów o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		zanieczyszczeń						
NS16	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
NS17	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						154,34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 19 073 216 PLN

8.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE NOWY SĄCZ

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (25 stycznia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ok. $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uwagę zwraca wysoki udział redukcji w tym dniu dla założonych działań krótkoterminowych w Nowym Sączu. Pozostała część udziałów (ponad $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w stężeniach to napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. Działania skierowane na redukcję tego źródła w Nowym Sączu, podobnie jak w innych dużych miastach, przynoszą stosunkowo największy efekt ekologiczny. Szczególnie wysoki efekt ekologiczny przynosi działanie NS04 (zakaz spalania paliw stałych) - ponad 50% - owa redukcja stężeń. Podobnie jak w przypadku Krakowa również istotnym działaniem w kontekście efektu ekologicznego jest zadanie NS04. Jednak w tym przypadku mamy do czynienia z wysokim kosztem związanym z zapewnieniem mieszkańcom alternatywnych źródeł ciepła, niezbędnych w okresie obowiązywania zakazu. Działania NS01 i NS03 przynoszą mniejszy efekt ekologiczny, ale wymagają też mniejszych nakładów finansowych. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. W niniejszym opracowaniu pozytywnie rekomenduje się działanie NS02. W przypadku pozostałych działań niezbędne są zmiany w prawie, ale przede wszystkim działania systemowe.

Emisja liniowa. Działania skierowane na redukcję emisji liniowej w Nowym Sączu przynoszą redukcję rzędu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a więc charakteryzują się stosunkowo niewielkim efektem ekologicznym, a także zróżnicowanymi kosztami. Szczególnie kosztowne są działania zakazujące wjazdu samochodom ciężarowym na wyznaczony obszar, ponieważ w analizie wzięto pod uwagę również koszty kar za nieterminowe dostarczenie towarów. Zasadność tych działań tak w Tarnowie, jak i w innych miastach, ma jednak społeczny aspekt psychologiczny. Większość działań krótkoterminowych opisanych w niniejszym opracowaniu, dotyczących redukcji emisji liniowej będzie możliwa dopiero po dostosowaniu przepisów prawa, a przynajmniej uchwaleniu zmian w obecnie opublikowanej formie, do ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Rozdział 3). W niniejszym opracowaniu rekomenduje się działania skierowane na redukcję emisji liniowej w ograniczonym zakresie.

Emisja niezorganizowana. Obliczenie efektów ekologicznych i kosztów działań skierowanych na redukcję emisji z tych źródeł jest trudne ze względu na brak miarodajnych danych na temat emisji (np. liczby i powierzchni uciążliwych budów toczących się obecnie na terenie miasta). Założenia poczynione w niniejszym opracowaniu wskazały że efekt ekologiczny można jednak uzyskać, przestrzegając ograniczenia prac. Ograniczenia te przyniosą większy efekt ekologiczny niż działania skierowane na redukcję emisji liniowej. Działania dotyczące możliwości redukcji emisji niezorganizowanej w większości są egzekwowalne w polskim systemie prawnym. Informowanie jednostek szczególnie narażonych na działanie wysokich stężeń pyłów przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego będzie możliwe po uchwaleniu zmian do ustawy Prawo Ochrony Środowiska. W niniejszym opracowaniu rekomenduje się działania ograniczające uciążliwe pod względem pylenia budowy ziemne.

9. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA BOCHNI WRAZ Z UZASADNIENIEM

Bochnia jest miastem powiatowym zamieszkiwanym przez 29 605 mieszkańców (2009). Położone jest na Przedgórzu Bocheńskim, wchodzącym w skład Pogórza Karpat Zachodnich. Ukształtowanie terenu jest bardzo urozmaicone, samo miasto położone jest w obniżeniu. Takie zróżnicowanie powierzchni ogranicza możliwość przewietrzania miasta w okresach wzmożonego nasilenia spalania paliw w celu ogrzewania budynków. Bochnia położona jest w ciągu drogi krajowej nr 4, należącej do międzynarodowego szlaku komunikacyjnego E40, łączącego Niemcy, południową Polskę i zachodnią Ukrainę. Do czasu planowanego na rok 2012 otwarcia odcinka autostradowego A4, łączącego Kraków z Rzeszowem, cały ruch na tej drodze przebiega przez miasto i obwodnicę. Powoduje to zwiększone oddziaływanie emisji pochodzącej z transportu na stężenia pyłu zawieszonego PM10 notowane na stacji pomiarowej. Ukształtowanie terenu, położenie w pobliżu uciążliwego szlaku komunikacyjnego, jak również struktura pokrycia zapotrzebowania na ciepło przez mieszkańców Bochni nie sprzyjają spadkowi stężeń pyłu zawieszonego PM10. Z tego powodu Bochnia została wytypowana, jako jedno z 10 miast, które zostaną objęte planem działań krótkoterminowych.

9.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W BOCHNI WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

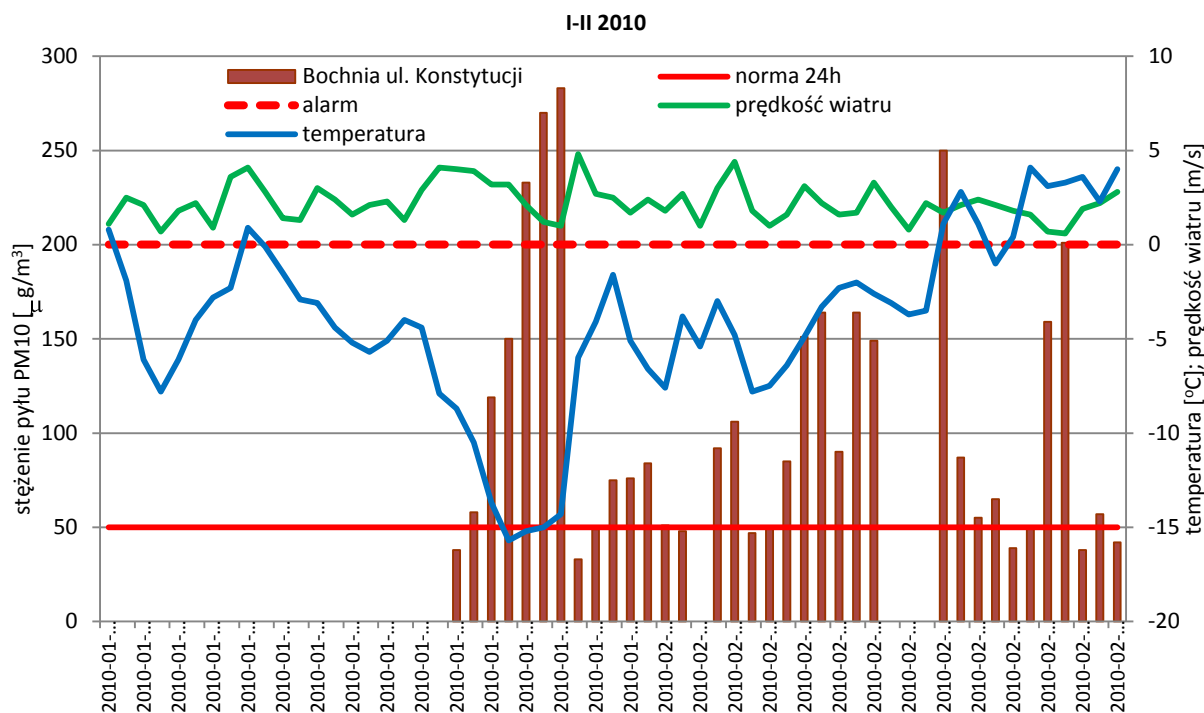
W Bochni wielkości alarmowe stężeń pyłu notowane były głównie w pierwszym kwartale i w grudniu 2010 roku. Związane były w epizodami bardzo niskich temperatur i małych prędkości wiatru, co z jednej strony determinowało intensywność zużycia paliw do celów grzewczych, a z drugiej utrudniało rozprzestrzenianie zanieczyszczeń.

Tabela 13. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Bochni w latach 2009-2011⁴³

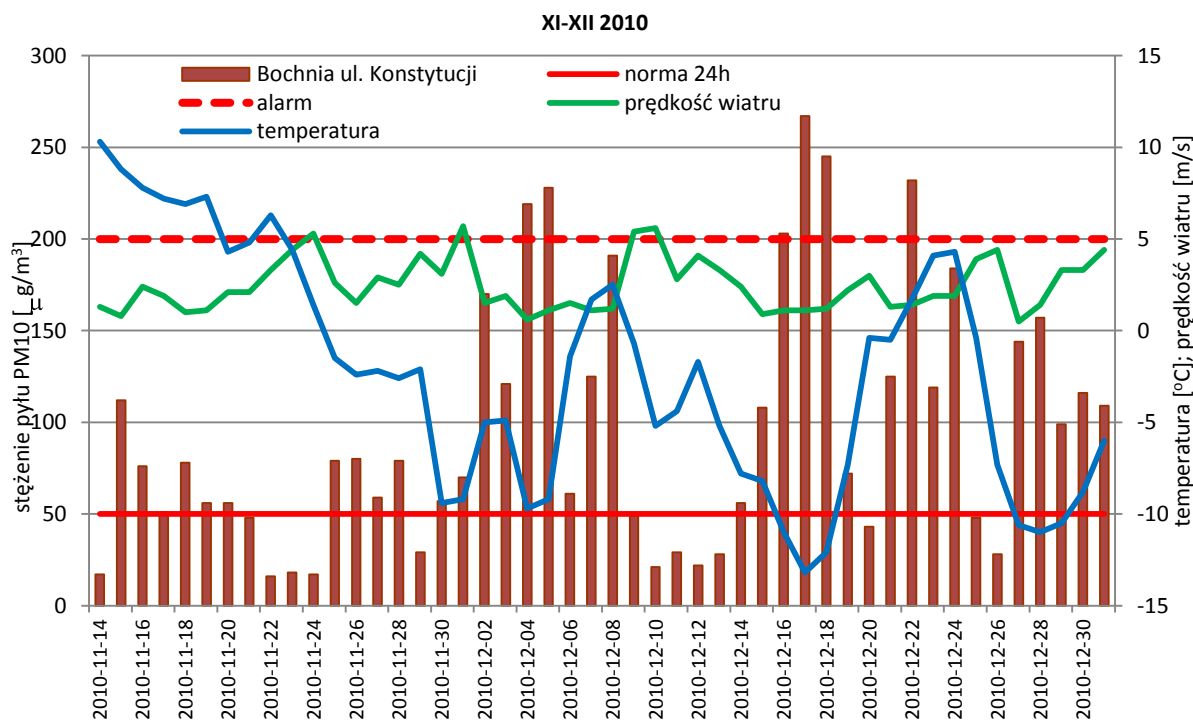
rok pomiarów		2009	2010	2011
Punkt pomiarowy		Bochnia ul. Konstytucji 3-go Maja		
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	-	49,89	36,51
stężenie minimalne 24-godz.		-	6	5
stężenie maksymalne 24-godz.		-	283	156
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	100	33
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	11	0

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)

⁴³ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie



Rysunek 27. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Bochni w styczniu i lutym 2010 roku



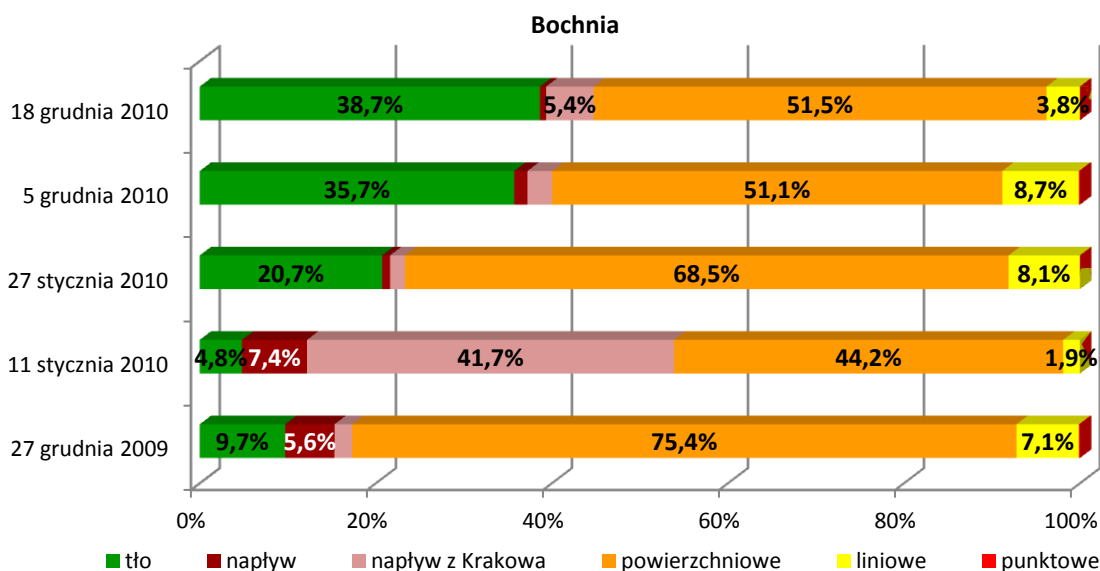
Rysunek 28. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Bochni w listopadzie i grudniu 2010 roku

9.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

Podobnie przedstawia się struktura odpowiedzialności za wielkość stężeń pyłu zawieszzonego PM10 w dniach alarmów w Bochni. Źródła powierzchniowe w najwyższym stopniu odpowiadają

za wysokość stężeń w tym mieście. W analizowanych dniach ich udział sięga 44-74%. Udział tła zanieczyszczeń jest bardzo zróżnicowany, od niespełna 5% do blisko 37%. Udział emisji liniowej przekracza 9%. Wpływ emisji punktowej jest znikomy. W Bochni udział napływu zanieczyszczeń jest niewielki, za wyjątkiem jednego dnia - 11 stycznia 2010 roku. Wtedy dominujące znaczenie ma napływ zanieczyszczeń. Szczegółowa analiza czynników obliczeń wykazała, że za tak duży udział napływu zanieczyszczeń odpowiada w znacznym stopniu (blisko 42%) emisja z terenu Krakowa.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła.



Rysunek 29. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszono PM10 na stacjach pomiarowych w Bochni

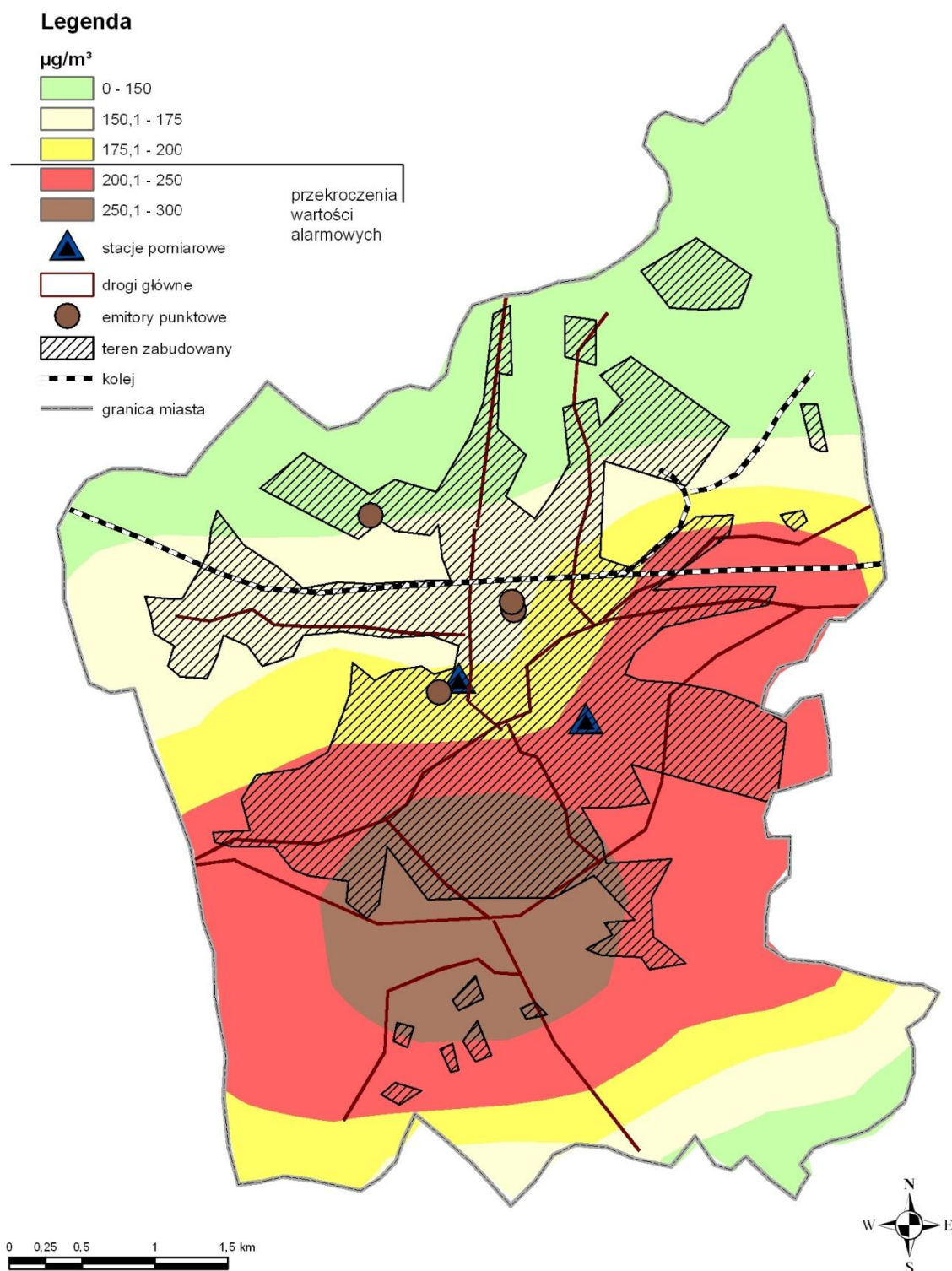
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 15, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 14. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszono PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Bochni dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	755,04
emisja liniowa	140,83
emisja punktowa	135,37
RAZEM	1 031,24

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 11 stycznia 2010, kiedy obliczono, w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej, następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 209.

Bochnia - 11 stycznia 2010 r.



Rysunek 30. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 11 stycznia 2010 roku na terenie Bochni

9.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 15. Propozycje działań krótkoterminowych w Bochni

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
BC01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych. Założono dziennie 10 -20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta Bochni	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 7,44	1 137,54 zł
BC02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono, że całkowicie wyeliminuje się	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Bochni, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest	205 kg	Stacja pomiarowa: 31,78	2 964,85 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			spalanie drewna w tym okresie		Burmistrz Miasta Bochni			
BC03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, których na terenie Krakowa znajduje się około 1413,34 ha - co stanowi 4,33% powierzchni miasta. (źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy Roślinności Rzeczywistej Krakowa)	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Bochni, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta Bochni	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy.	Stacja pomiarowa: 2,25	8 813,34 zł
BC04	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	-	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Bochni	1,2 kg	Stacja pomiarowa: 0,16	4 081 091,00 zł
BC05	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	-	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Bochni	2,88 kg	Stacja pomiarowa: 0,38	192 218,97 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
BC06	emisja liniowa	Całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych, poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	-	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Bochni	5,66 kg	Stacja pomiarowa: 0,76	309 171,60 zł
BC07	emisja liniowa	Pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki)	Strefa płatnego parkowania pojazdów samochodowych na obszarze Gminy Miasta Bochnia- wykaz parkingów, na których pobierane będą opłaty za parkowanie: ul. Rynek- strona południowa, Plac Gen. Leopolda Okulickiego, ul. Biała, Plac Św. Kingi- strona północna, Plac Gazaris, ul. Gazaris, ul. Stanisława Fischera, Plac przy ul. Floris, ul. Solna, ul. Wolnica, ul. Różana, ul. Adama	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Bochni	1,67 kg	Stacja pomiarowa: 0,22	5 753,42 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			Mickiewicza, ul. Dominikańska, Plac Gen. Pułaskiego. Założono że ilość pojazdów zmniejszy się o 30% w tym głównie samochody ciężarowe i dostawcze					
BC08	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 9,97	2878,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			przestrzeniach					
BC09	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta Bochni	-	-	-
BC10	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 16,62	powyżej 100 000,00 zł
BC11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg PM10/3 dni na km, efekt max: 0,08 kg PM10/ 3 dni na km	Stacja pomiarowa: 6,65	2892,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy					
BC12	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
BC13	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń						
BC14	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						75,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 4 514 702 PLN

9.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE BOCHNIA

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (11 stycznia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ok. $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dodatkowo dla wyznaczonego dnia napływy z Krakowa wynoszą $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stąd w przypadku jednoczesnego podjęcia działań w Krakowie i w Bochni można liczyć na redukcję tej wartości o 50%. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich wartości ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca również niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. Podobnie jak w innych miastach, w Bochni największy efekt ekologiczny oraz stosunkowo niskie koszty przynosi działanie BC02 (zakaz spalania drewna w kominkach). Działania BC01 i BC03 przynoszą mniejszy efekt ekologiczny, ale również wymagają niewielkich nakładów finansowych. W ramach niniejszego opracowania rekomenduje się wykonanie działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji powierzchniowej (BC01-BC03).

Emisja liniowa. Sytuację w Bochni w najbliższym czasie (2012-2013) poprawi fakt otwarcia autostrady A4 w pobliżu miasta. Analizy wskazują jednak możliwość mało istotnego zmniejszenia natężenia ruchu, ze względu na nieustalone jeszcze wysokości opłat za przejazd autostradą. Z analiz efektywności ekologicznej wynika, że mimo wszystko działania w zakresie redukcji emisji liniowej nie wykazują większego efektu ekologicznego. Dodatkowo niektóre z nich pociągają za sobą spore koszty, co jeszcze obniża ich ogólny efekt. Istotny w tym kontekście jest wymiar psychologiczny tych działań, który może się przełożyć na zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie ochrony jakości powietrza i ograniczenia innych niepożądanych działań (np. spalania odpadów). Większość działań krótkoterminowych opisanych w niniejszym opracowaniu, dotyczących redukcji emisji liniowej będzie możliwe dopiero po dostosowaniu przepisów prawa, a przynajmniej uchwaleniu zmian w obecnie opublikowanej formie, do ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Rozdział 3). Działania krótkoterminowe skierowane na redukcję emisji liniowej są rekomendowane w ograniczonym zakresie (nie wszystkie). Najistotniejszym działaniem, ze względu na ograniczenie kosztów i stosunkowo większy efekt ekologiczny, jest działanie BC06 (całkowity zakaz wjazdu pojazdów na teren miasta oprócz uprawnionych), które może być wprowadzone w pierwszej kolejności, po uprzednim dostosowaniu przepisów prawa (opisane w rozdziale 3).

10. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA SKAWINY WRAZ Z UZASADNIENIEM

Skawina jest siedzibą miasta i gminy, zamieszkuje ją 23 761 mieszkańców (2010). Miasto położone jest na południowy zachód od Krakowa, w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W Skawinie zlokalizowana jest jedna z większych elektrowni węglowych w województwie małopolskim. Jednak, jak wynika z badań nad rozprzestrzenianiem zanieczyszczeń, emisja z zakładów nie ma tak dużego wpływu na stężenia, jak wynikałoby z wielkości emitowanych substancji - mają na to wpływ parametry i lokalizacja emisji. Skawina dużą część swoich zanieczyszczeń „zawdzięcza” położeniu w pobliżu Aglomeracji Krakowskiej. Jak wynika z analiz, znaczny wpływ na stężenia notowane na stacji w Skawinie mają źródła emisji położone w Krakowie, dotyczy to wszystkich rodzajów źródeł. Nie mniej jednak Skawina, ze względu na strukturę pokrycia zapotrzebowania na ciepło, również ma znaczący udział w notowanych stężeniach. Nie do przecenienia jest również kwestia położenia w pobliżu autostrady A4, pełniącej tu funkcję tranzytową i obwodnicy dla miasta Krakowa. Na wschód i na południe od miasta teren wznosi się - ma to niekorzystny wpływ na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w tych kierunkach i stanowi również barierę orograficzną dla przemieszczania zanieczyszczeń z większych odległości. Może mieć to wpływ na stężenia

w Skawinie. W dalszej części rozdziału znajdują się analizy i wnioski dotyczące działań krótkoterminowych dla tego miasta.

10.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W SKAWINIE WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

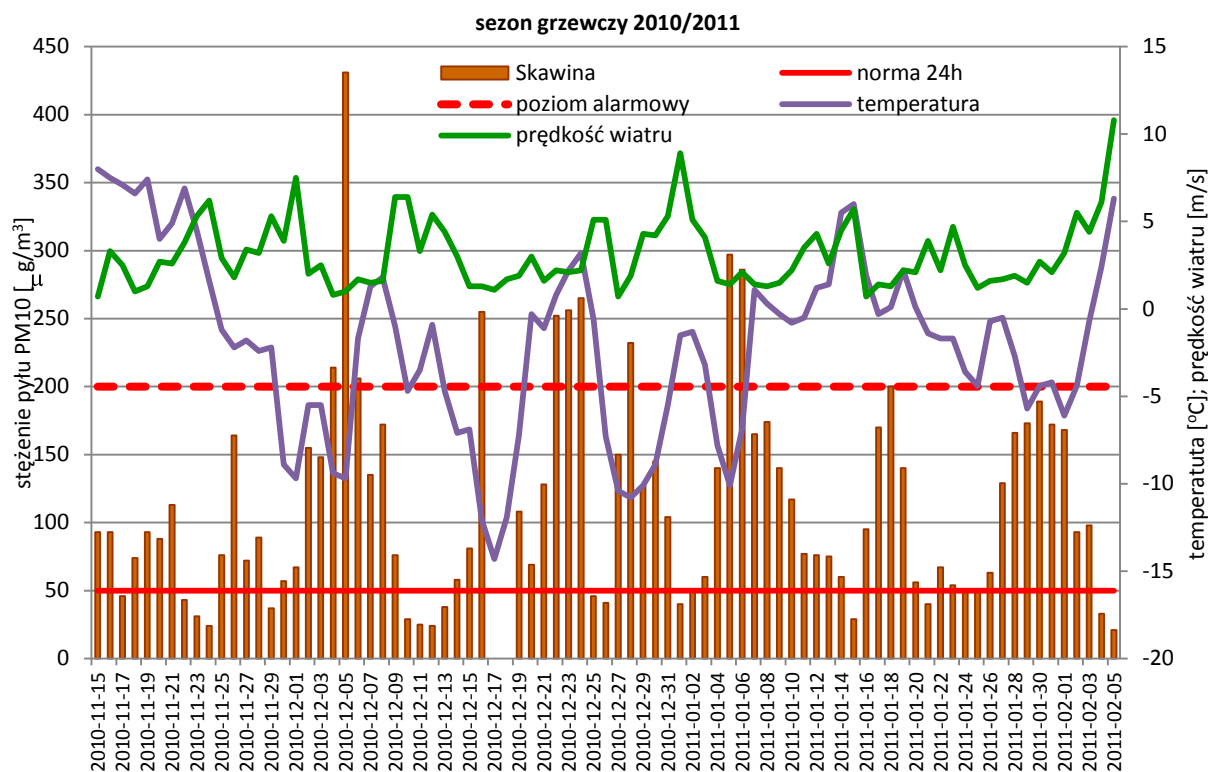
W Skawinie, w sezonie grzewczym 2009/2010 nie odnotowano stężeń pyłu zawieszonego PM10 przekraczających poziom alarmowy. Natomiast w kolejnym sezonie zarejestrowano 9 dni z przekroczeniami poziomu alarmowego, przy czym większość z nich (7 dni) wystąpiła w listopadzie i grudniu 2010 roku. Podobnie jak w Proszowicach stężeniom pyłu PM10 powyżej progu alarmowego towarzyszą niskie temperatury średniodobowe (od -10 do -15°C) i małe prędkości wiatru < 1,5 m/s. jedynie w drugiej połowie grudnia 2010 roku stężenia alarmowe pojawiły się przy dodatnich temperaturach. Dominujące wówczas wiatry północno-wschodnie i wschodnie mogą sugerować, że obserwowane w tych dniach znaczące pogorszenie jakości powietrza spowodowane było w znacznej mierze napływem zanieczyszczeń z terenu Krakowa.

Tabela 16. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Skawinie w latach 2009-2011⁴⁴

rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Skawina		
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	46,18*	59,49	68,81*
stężenie minimalne 24-godz.		14	10	14
stężenie maksymalne 24-godz.		116	431	297
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		33*	142	61*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		0	8	2

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)

⁴⁴ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie

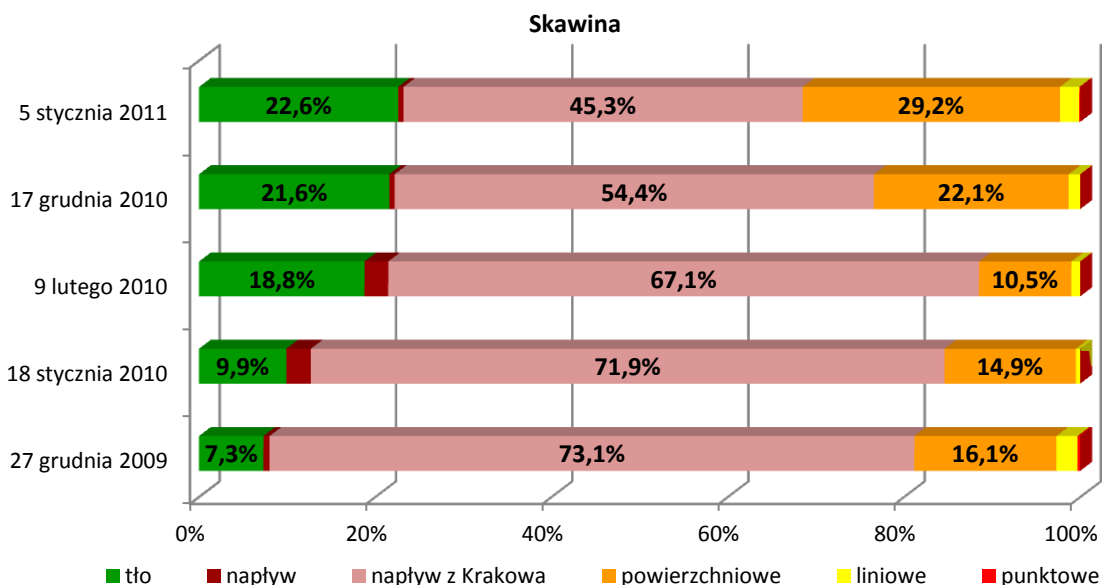


Rysunek 31. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Skawinie w sezonie grzewczym 2010/2011

10.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Skawinie struktura udziałów poszczególnych rodzajów źródeł emisji podobna jest do Proszowic. Za wielkość stężeń przekraczających poziom alarmowy odpowiada w największym stopniu napływ zanieczyszczeń. Szczegółowa analiza pozwala stwierdzić, że jest to przede wszystkim napływ z Krakowa, co powodowane jest bardzo bliskim sąsiedztwem - Skawina oddalona jest od centrum Karkowa o ok. 15 km. Jednak w przypadku Skawiny struktura odpowiedzialności jest odmienna niż np. od Proszowic, ponieważ zdecydowanie mniejszy (w niektórych dniach znikomy) jest wpływ Huty ArcelorMittal, sięgając maksymalnie 7%. Natomiast udział innych źródeł emisji z terenu Krakowa waha się między 45% a 70%, co oznacza znaczący wpływ emisji napływowej z terenu Aglomeracji Krakowskiej. Kolejnym w hierarchii odpowiedzialności za wielkość stężeń pyłu zawieszonego PM10 są źródła z indywidualnych systemów grzewczych w Skawinie, których udział wynosi 10-30%. Udział źródeł liniowych i punktowych jest niewielki (liniowe 0,5-2,4%) lub znikomy (punktowe poniżej 0,5%).

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła. Prowadzone równoległe działania na terenie Krakowa powinny przynieść poprawę stanu jakości powietrza w Skawinie.



Rysunek 32. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Skawinie

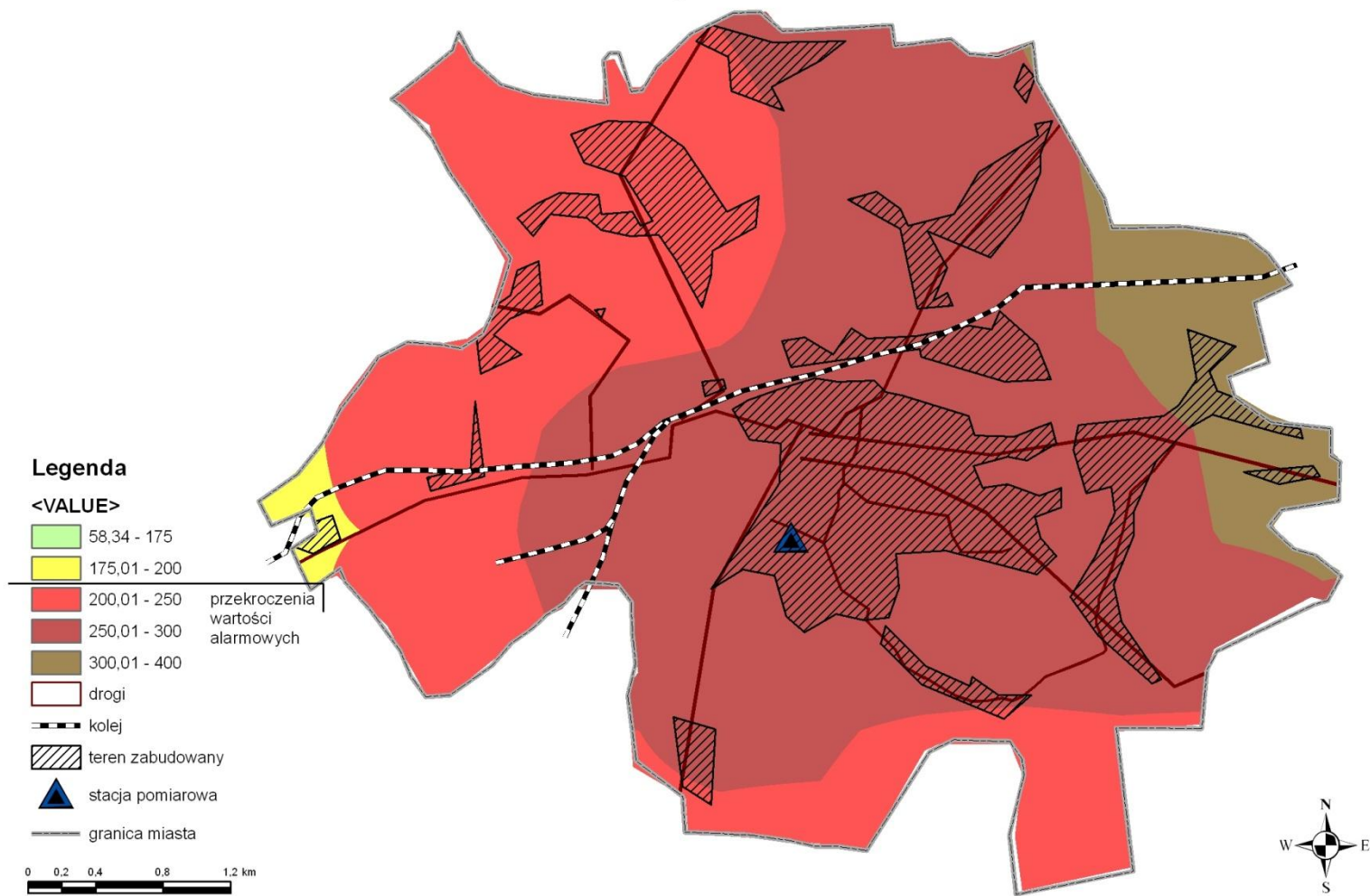
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 18, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 17. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Skawiny dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	424,38
emisja liniowa	55,04
emisja punktowa	1 221,32
RAZEM	1 700,74

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 5 stycznia 2010, kiedy obliczono, w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej, następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 261.

Skawina - 5 stycznia 2011 r.



Rysunek 33. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 stycznia 2011 roku na terenie Skawiny

10.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 18. Propozycje działań krótkoterminowych w Skawinie

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
SK01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kociach indywidualnych. Założono codziennie 10 -20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta Skawiny	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 5,90	1 133,36 zł
SK02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że całkowicie wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Skawiny, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta Skawiny	134 kg	Stacja pomiarowa: 16,48	2 012,58 zł
SK03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa: 1,78	5 643,80 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		ogrodów, zakaz rozpalania ognisk			Skawiny, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta Skawiny			
KR01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kociołkach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską i ograniczenie spalania odpadów, które mogą stanowić 5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Prezydent Miasta Krakowa	31 kg/20 wykonanych kontroli, których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmocnionych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 95 kg	Stacja pomiarowa (w Skawinie): 1,77	1 258,73zł
KR03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, których na terenie Krakowa znajduje się około 1413,34 ha - co stanowi 4,33% powierzchni miasta. (źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy Roślinności Rzeczywistej Krakowa)	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa (w Skawinie): 0,28	2 833,73zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
KR04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kociach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych w kociach i piecach musiałoby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony został do pojedynczego mieszkania/domu, który zastosuje się do zakazu przez kolejne trzy dni, oraz w przypadku dzielnicy pokazano również efekt wprowadzenia całkowitego zakazu na Starym Mieście zakładając że 70% mieszkań opalanych węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa	6420 kg	Stacja pomiarowa (w Skawinie): 72,49	1 734 559 zł
KR13	emisja punktowa	Ograniczenie produkcji przez przedsiębiorstwa wytypowane do redukcji emisji		ArcelorMittal Poland S.A.	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska	około 2,9 Mg	Stacja pomiarowa (w Skawinie): 31,09	powyżej 1 000 000,00 zł
SK04	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej	Odnosi się do komunikacji podmiejskiej z Krakowa	MPK S.A. Kraków	Prezydent Miasta Krakowa, Rada Miasta Krakowa	1,5kg	Stacja pomiarowa: 0,07	3 481,93 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
SK05	emisja liniowa	Wprowadzenie na czas ogłoszenia alarmu III stopnia możliwości darmowego korzystania z pociągów PKP Przewozy Regionalne	Odnosi się do komunikacji podmiejskiej z Krakowa	Pasażerowie PKP Przewozy Regionalne na trasie Skawina-Kraków	Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, PKP Przewozy Regionalne	2,5kg	Stacja pomiarowa: 0,12	3 481,93 zł
SK06	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	Zakaz obowiązywać miałby w rejonie: Pokoju, Żwirki i Wigury, Konopnickiej, 29 Listopada, Babetty, Kazimierza Wielkiego	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Skawiny	0,7 kg	Stacja pomiarowa: 0,03	4 081 091,00 zł
SK07	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	Zakaz obowiązywać miałby w rejonie: Pokoju, Żwirki i Wigury, Konopnickiej, 29 Listopada, Babetty, Kazimierza Wielkiego	Kierujący pojazdami ciężarowymi na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Skawiny	0,5 kg	Stacja pomiarowa: 0,02	116 946,02 zł
SK08	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 0,98	2874,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		budowlanego)	negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach.					
SK09	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta Skawiny	-	-	-
SK10	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 1,48	powyżej 100 000,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
SK11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu.	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg PM10/3 dni na km, efekt max: 0,08 kg PM10/ 3 dni na km	Stacja pomiarowa: 5,69	3279,00 zł
KR14	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 5,60	5461,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
KR17	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Policja, Straż Miejska,	0,002 kg/1 km, efekt max: 0,08 kg /1 km	Stacja pomiarowa: 1,27	5461,00 zł
SK12	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
SK13	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
SK14	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń.						
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						111,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 6 988 495,80 PLN

10.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE SKAWINA

W Skawinie występuje specyficzna sytuacja ze względu na bliskość Aglomeracji Krakowskiej. Udziały źródeł emisji w stężeniach wskazują na niezasadność ogłaszania działań w mieście, jeśli występują przekroczenia poziomów alarmowych. W takim przypadku działania w Skawinie powinny być skoordynowane (odbywać się jednocześnie) z działaniami krótkoterminowymi w Krakowie.

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (5 stycznia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ok. $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy i tło. Napływy z Aglomeracji Krakowskiej stanowią ponad 50% udziału w stężeniach, więc są wyższe niż stężenia pochodzące z obszaru miasta. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca również niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. Podobnie jak w innych miastach, w Skawinie największy efekt ekologiczny oraz stosunkowo niskie koszty przynosi działania SK02 (ponad $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w analizowanym dniu). Działania SK01 i SK03 przynoszą mniejszy efekt ekologiczny, ale również wymagają niewielkich nakładów finansowych. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. Rekomendowane działanie to SK02 - możliwe obecnie do przeprowadzenia i dające duży efekt.

Emisja liniowa. Efekt ekologiczny jest niewielki, dodatkowo udział emisji liniowej w Skawinie w strukturze sumarycznej emisji również nie jest znaczący. Działania skierowane na redukcję emisji liniowej mają uzasadnienie społeczno-psychologiczne, podobnie jak w innych miastach. Działania krótkoterminowe skierowane na redukcję emisji liniowej są rekomendowane w ograniczonym zakresie - tylko działania SK05 (bezpłatne korzystanie z połączeń kolejowych), które wykazuje najwyższy efekt ekologiczny.

11. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA ZAKOPANEGO WRAZ Z UZASADNIENIEM

Zakopane jest miastem powiatowym zlokalizowanym w południowej części województwa małopolskiego, zamieszkiwane jest przez 27 481 mieszkańców. Zakopane jest jednym z najchętniej odwiedzanych przez turystów miast w kraju. Szacuje się, że w rekordowych okresach, którymi są miesiące letnie i przełom roku oraz ferie zimowe, w Zakopanem przebywa od 200 do 300 tys. turystów. Ze względu na uwarunkowania naturalne (położenie w kotlinie śródgórskiej, mała możliwość ustanowienia dodatkowych połączeń komunikacyjnych) Zakopane jest narażone z tego powodu na wzmożoną emisję i wysokie stężenia pyłu zawieszzonego PM10. Dochodzi do tego niekorzystna struktura pokrycia zapotrzebowania na ciepło i warunki meteorologiczno-klimatyczne. Poza tym kurort najchętniej odwiedzany jest w okresach, gdy panuje słoneczna pogoda oraz słabe wiatry, co z kolei utrudnia rozpraszanie gromadzących się w kotlinie zanieczyszczeń. Można wtedy zaobserwować z wyższych partii gór charakterystyczną mgłę spowijającą miasto. W związku z powyższym, niezbędne są rozwiązania pozwalające obniżyć emisję, głównie ze źródeł powierzchniowych, jak również ograniczyć skutki wysokich stężeń, aby chronić najwrażliwszą część społeczeństwa oraz unikalną przyrodę. Z tego powodu Zakopane zostało wytypowane, jako jedno z 10 miast, do sporządzenia planu działań krótkoterminowych.

11.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W ZAKOPANEM WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

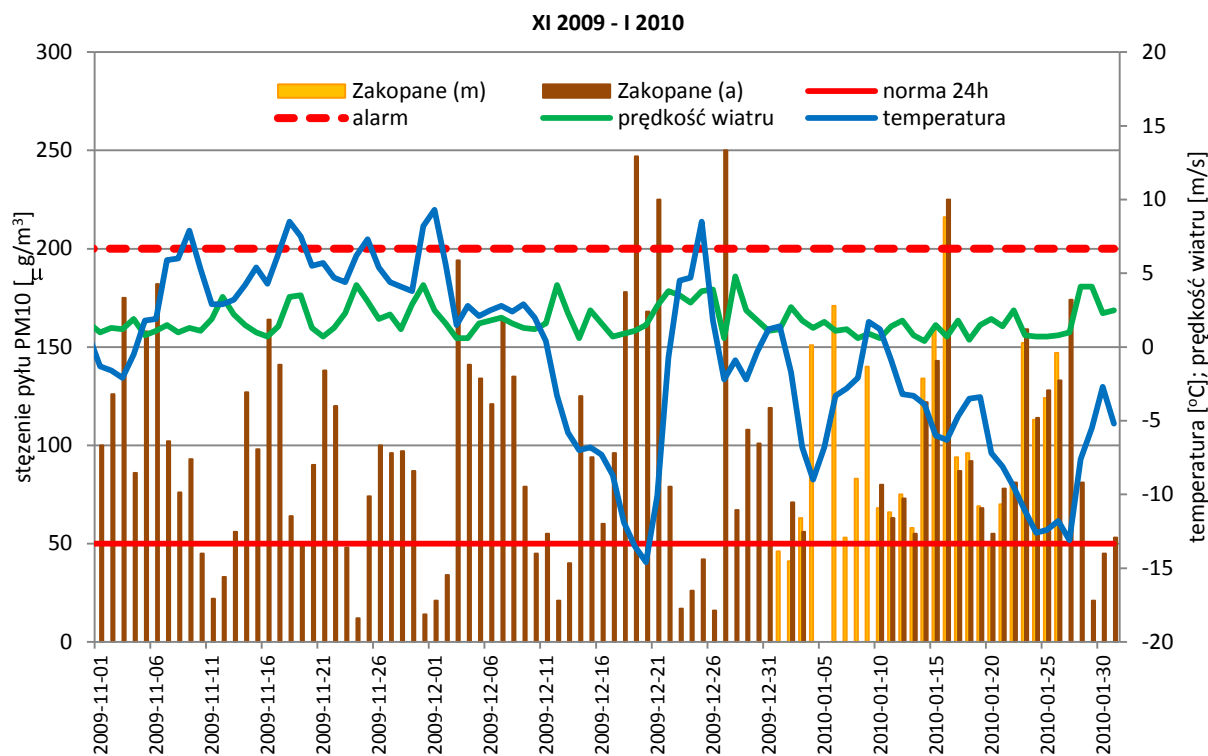
W Zakopanem w sezonie grzewczym 2009/2010 przekroczenia poziomu alarmowego występowały w drugiej połowie grudnia i w połowie stycznia, w sumie 4 dni. Wszystkie odnotowane przypadki stężeń alarmowych związane są z występowaniem podobnych warunków synoptycznych. Podobnie, jak w przypadku Tuchowa, obserwowane są w czasie bardzo mroźnych dni i przy małych prędkościach wiatru (<1,5 m/s), co w sytuacji Zakopanego, położonego pomiędzy górami stanowiącymi barierę dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i prowadzi do koncentracji pyłów nad miastem. Podobna sytuacja miała miejsce w kolejnym sezonie grzewczym, kiedy stężenia powyżej poziomu alarmowego notowane były w listopadzie i w grudniu 2010 roku. W dniach tych panowały ujemne temperatury, nawet poniżej -13°C, a dodatkowo 60% z nich to dni z inwersją temperatur.

Tabela 19. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Zakopanem w latach 2009-2011⁴⁵

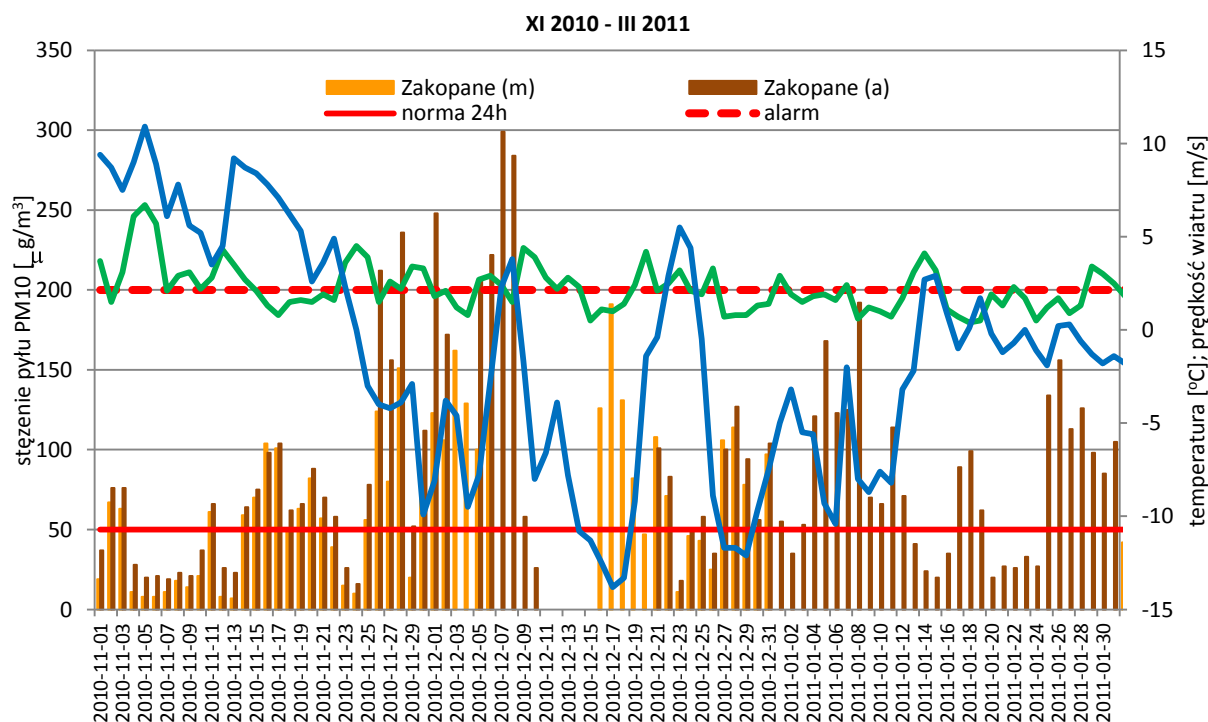
rok pomiarów	2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Zakopane	
stężenie średnioroczne	56,46	46,46	45,45*
stężenie minimalne 24-godz.	9	6	7
stężenie maksymalne 24-godz.	250	299	192
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.	125	105	30*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego	5	8	0
punkt pomiarowy		Zakopane ul. Sienkiewicza	
stężenie średnioroczne	-	43,3	42,01*
stężenie minimalne 24-godz.	-	5	2
stężenie maksymalne 24-godz.	-	216	190
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.	-	81	51*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego	-	1	0

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)

⁴⁵ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie



Rysunek 34. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Zakopanem sezonie grzewczym 2009/2010

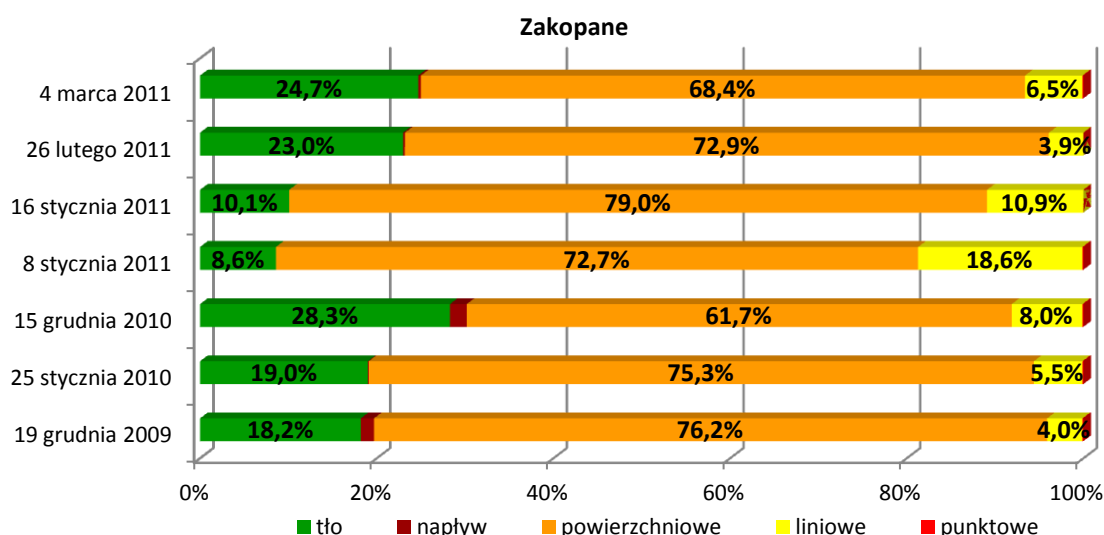


Rysunek 35. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Zakopanem w sezonie grzewczym 2010/2011

11.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Zakopanem źródła powierzchniowe w najwyższym stopniu odpowiadają za wysokość stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀. W analizowanych dniach ich udział wyniósł 62-79%. Udział tła zanieczyszczeń i źródeł liniowych jest bardzo zróżnicowany. W Zakopanem, w czasie wzmożonego ruchu turystycznego (w długi weekend - 8 stycznia 2011 r.) udział źródeł liniowych przekracza nawet 18%, ale generalnie pozostaje na poziomie od kilku do dziesięciu procent. Udział tła zanieczyszczeń waha się między 9% a 28%. Udział emisji punktowej i napływu zanieczyszczeń z sąsiedztwa jest znikomy.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM₁₀ w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła oraz, w okresach wzmożonego ruchu turystycznego, na ograniczeniu oddziaływania emisji ze źródeł liniowych.



Rysunek 36. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ na stacjach pomiarowych

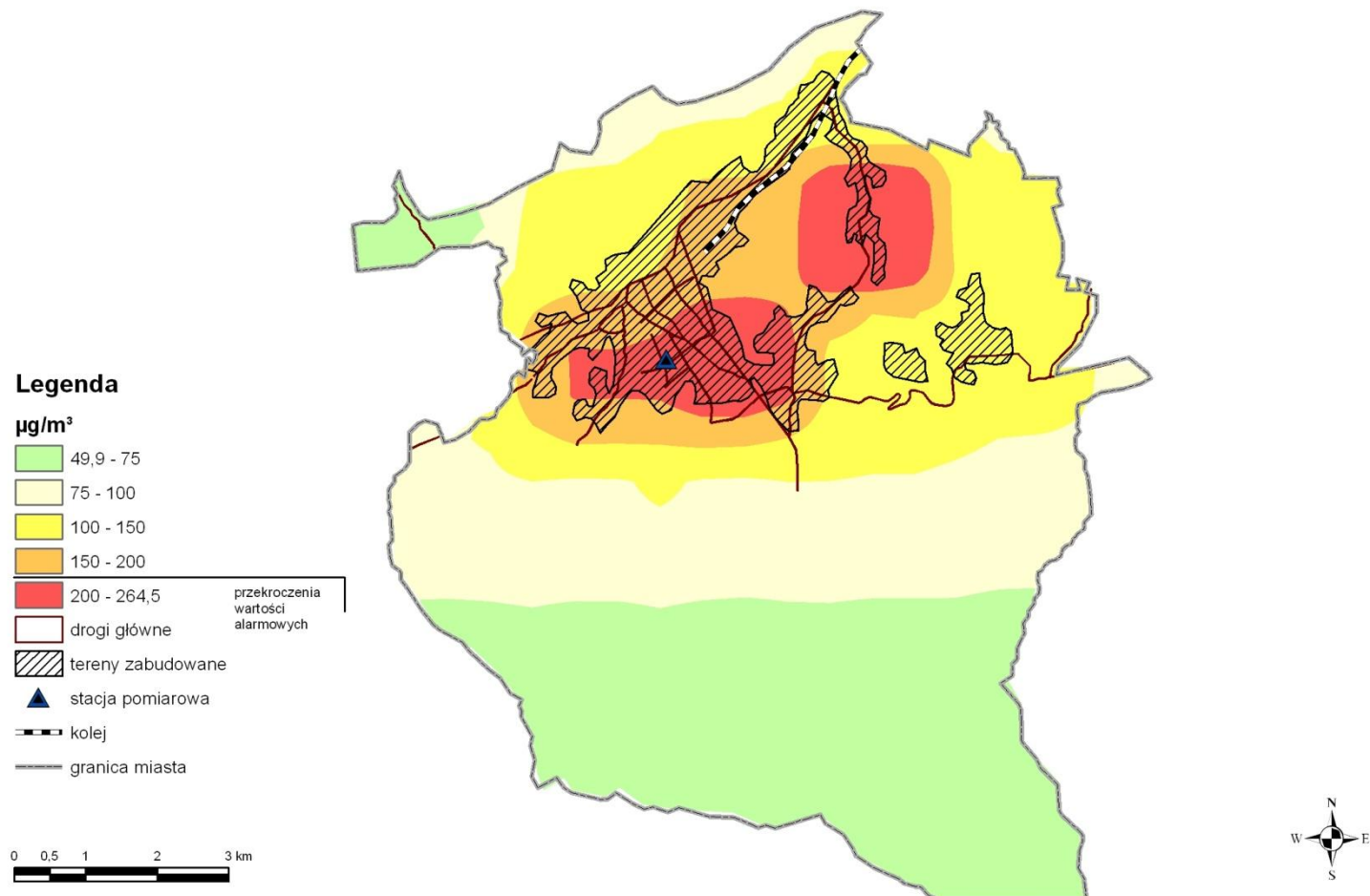
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 21, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 20. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Zakopanego dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłoszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM ₁₀ w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	1 371,40
emisja liniowa	124,05
emisja punktowa	3,39
RAZEM	1 498,84

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 19 grudnia 2009, kiedy obliczono, w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej, następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 243.

ZAKOPANE - 19 grudnia 2009 r.



Rysunek 37. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 19 grudnia 2009 roku na terenie Zakopanego

11.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 21. Propozycje działań krótkoterminowych w Zakopanem

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
ZK01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta Zakopane	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urzędzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 5,95	1 141,72 zł
ZK02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie w 50%	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Zakopanego, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta	225 kg	Stacja pomiarowa: 27,91	2 854,30 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
					Zakopane			
ZK03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie terenów zielonych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Zakopanego, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta Zakopane	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa: 1,80	2 716,72 zł
ZK04	emisja powierzchniowa	Zakaz używania grillów w obiektach gastronomicznych	Uzgodnianie z elektrownią zwiększenia zapotrzebowania na moc	Właściciele lokali gastronomicznych	Burmistrz Miasta Zakopane	-	-	-
ZK05	emisja liniowa	Całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna)	Dla ruchu turystycznego możliwy byłby dojazd do miejsc zakwaterowania. Właściciele kwater są zobowiązani do organizacji transportu dla turystów do centrum miasta i do punktów wejścia do Tatrzańskiego parku Narodowego	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Zakopane	5,1 kg	Stacja pomiarowa: 0,80	584 255,84 zł
ZK06	emisja liniowa	Zakaz jazdy samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2)	Założono że samochodów starszych niż 12 lat jest około 50% zwłaszcza w Zakopanem samochodów typu BUS, oraz około 30% samochodów typu osobowego. Zmniejszono wielkość natężenia tych	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Zakopane	Zmiana wielkości emisji dla samochodów dostawczych - 0,99 kg, dla samochodów osobowych -	Stacja pomiarowa: 0,96	134 978,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			samochodów w Zakopanem o 50%			5,1 kg		
ZK07	emisja liniowa	Uzależnienie możliwości wjazdu do miasta od uiszczenia dodatkowej opłaty	W przypadku tego działania założono zmniejszenie ilości samochodów w mieście o około 30%	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta Zakopane	36,9 kg	Stacja pomiarowa: 5,78	8901,00 zł
ZK08	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla Którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 1,74	2983,00 zł
ZK09	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta Zakopane	-	-	-
ZK10	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla Którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 1,49	powyżej 100 000 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			budowy					
ZK11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg PM10/3 dni na km, efekt max: 0,08 kg PM10/ 3 dni na km	Stacja pomiarowa: 1,24	3166,00 zł
ZK12	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
ZK13	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitala państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
ZK14	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		zanieczyszczeń.						
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						71,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 706 018,6 PLN

11.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE ZAKOPANE

W Zakopanem występuje specyficzna sytuacja, ze względu na rolę turystyki, która czyni z miasta jedno z najchętniej odwiedzanych miejsc w Polsce. Z tego powodu obliczenia efektów ekologicznych poszczególnych działań oraz ich kosztów stwarzają sporo trudności. Zakopane jest miastem, które charakteryzuje się również specyficzną lokalizacją, w kotlinie śródgórskiej, co dobrze obrazuje załączona mapa (Rysunek 33) dla jednego z dni, kiedy zanotowano wysokie stężenia pyłu zawieszonego PM10. Wyraźnie widać barierę orograficzną w propagacji zanieczyszczeń. Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (19 grudnia 2009 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosi średnio ok. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Emisja powierzchniowa. Podobnie jak w innych miastach, w Zakopanem największy efekt ekologiczny (ok. 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ redukcji stężeń w wybranym dniu) oraz stosunkowo niskie koszty przynosi działanie ZK02 (zakaz spalania drewna w kominkach). Działania ZK01 i ZK03 przynoszą mniejszy efekt ekologiczny, ale również wymagają niewielkich nakładów finansowych. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. W Zakopanem proponuje się również zastosowanie, w okresie ogłoszenia alarmu III stopnia, zakazu używania grilli w lokalach gastronomicznych. Z uwagi na wysoką liczbę lokali posiadających piece zewnętrzne (grille), zanieczyszczenie z tego źródła ma wpływ, szczególnie w okresach wzmożonego ruchu turystycznego, na stężenia substancji w centrum miasta. Rekomendowane działanie to ZK02 - możliwe obecnie do przeprowadzenia i dające duży efekt. Również pozostałe działania w zakresie redukcji emisji powierzchniowej powinny być prowadzone na terenie miasta.

Emisja liniowa. Efekt ekologiczny jest niewielki, dodatkowo udział emisji liniowej w Zakopanem w strukturze sumarycznej emisji również nie jest znaczący. Zmienia się jedynie pod wpływem ruchu turystycznego, stąd propozycja ograniczenia częściowo tego ruchu - ZK05. Z powodu specyfiki miasta rekomenduje się również zastosowanie pozostałych działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

12. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA MAKOWA PODHALAŃSKIEGO WRAZ Z UZASADNIENIEM

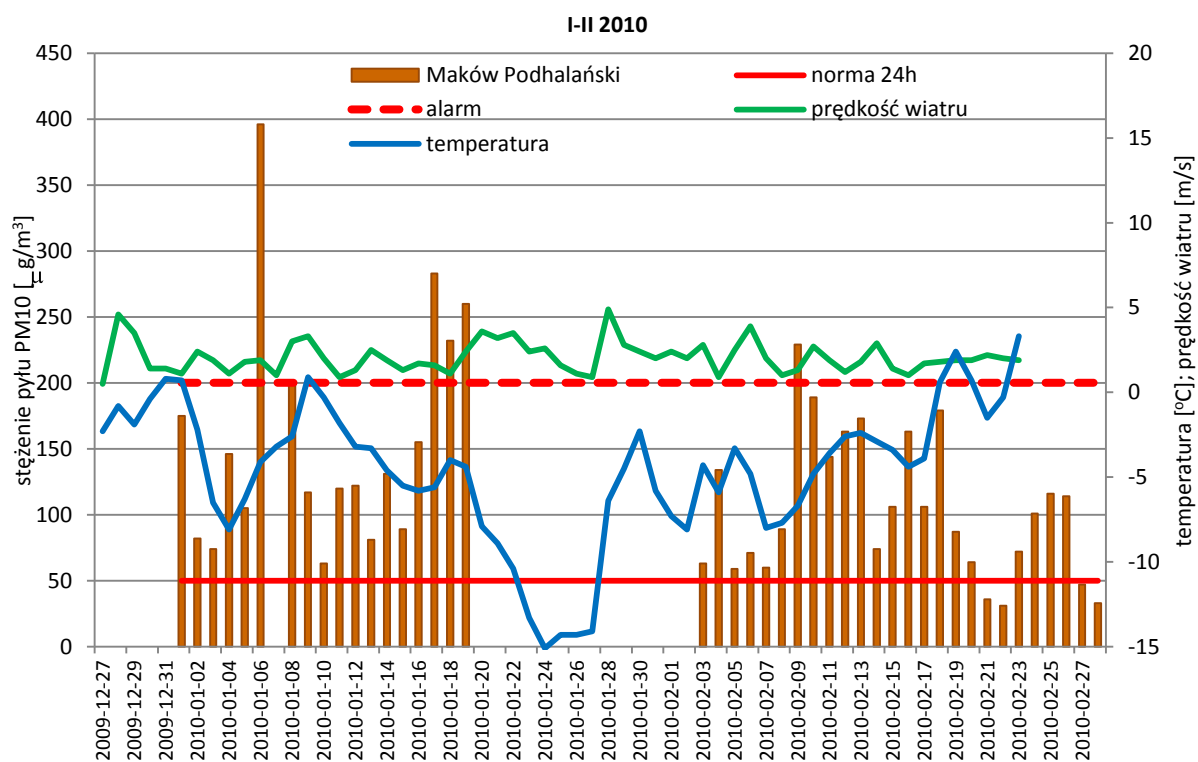
Maków Podhalański jest siedzibą miasta i gminy w powiecie suskim, położony na obszarze Beskidu Makowskiego, w dolinie rzeki Skawicy, otoczony górami. Zamieszkiwany jest przez 5746 mieszkańców (2010). Usytuowanie miasta w dolinie rzeki Skawicy i otoczenie pasmem górskim ma niekorzystny wpływ na swobodne przewietrzanie. Dodatkową uciążliwość powoduje przebiegająca przez centrum droga krajowa nr 28, nazywana „trasą karpacką”, łącząca podgórskie rejony województwa małopolskiego i podkarpackiego. Większość zabudowy stanowią domy jednorodzinne i niewielkie osiedle domów wielorodzinnych, podłączonych do lokalnej kotłowni. Wszelkie te czynniki powodują wzrost stężeń pyłu zawieszonego PM10. Z tego powodu Maków Podhalański został wytypowany, jako jedno z 10 miast, które zostaną objęte planem działań krótkoterminowych.

12.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W MAKOWIE PODHALAŃSKIM WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

Maków Podhalański to miasto, w którym również zanotowano stężenia przekraczające poziom alarmowy w styczniu, lutym i grudniu 2010 roku. Wszystkie odnotowane przypadki stężeń alarmowych związane są z występowaniem podobnych warunków synoptycznych. Obserwowane są w czasie bardzo mroźnych dni i przy małych prędkościach wiatru (<1,5 m/s). Większość związana jest z epizodami synoptycznymi: w styczniu 2010 roku (zalegający nad znaczą częścią środkowej Europy) układ wyżowy oraz w grudniu 2010 roku - mrozy. Sytuacje te doprowadziły do koncentracji zanieczyszczeń w wielu miastach południowej Polski i notowania bardzo wysokich stężeń pyłu PM10. Problem ten wykracza daleko poza granice województwa małopolskiego.

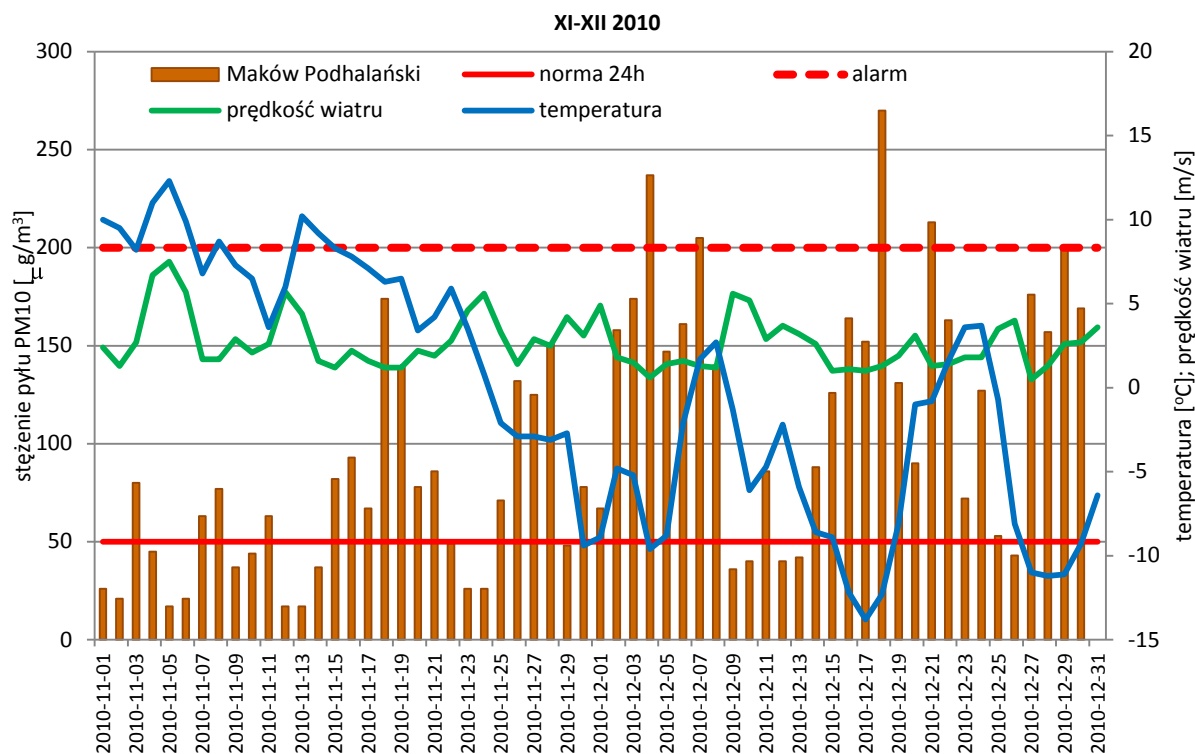
Tabela 22. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Makowie Podhalańskim w latach 2009-2011⁴⁶

rok pomiarów	2009	2010	2011
punkt pomiarowy	Maków Podhalański		
stężenie średnioroczne	-	59,28	-
stężenie minimalne 24-godz.	-	6	-
stężenie maksymalne 24-godz.	-	396	-
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.	-	130	-
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego	-	9	-



Rysunek 38. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Makowie Podhalańskim w styczniu i lutym 2010 roku

⁴⁶ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie

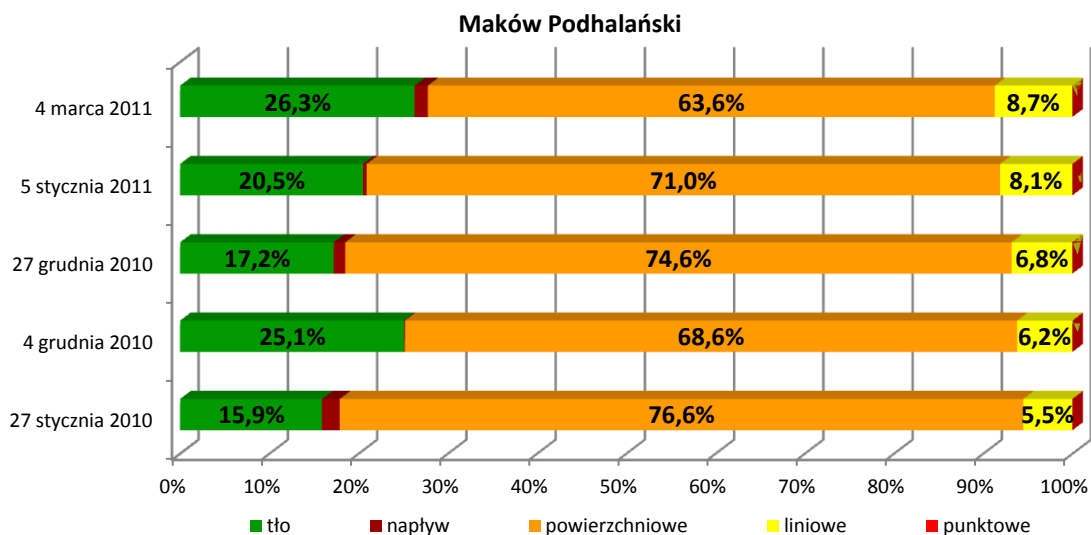


Rysunek 39. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Makowie Podhalańskim w listopadzie i grudniu 2010 roku

12.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

Za wielkość stężeń pyłu zawieszonego PM10 w dniach alarmowych w Makowie Podhalańskim odpowiadają w najwyższym stopniu źródła powierzchniowe. W analizowanych dniach ich udział wynosi ok. 64-75%. Udział tła zanieczyszczeń stanowi 16-26%, a źródeł liniowych ok. 5,5-9%. Udział emisji punktowej i napływu zanieczyszczeń z sąsiedztwa jest znikomy.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła.



Rysunek 40. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Makowie Podhalańskim

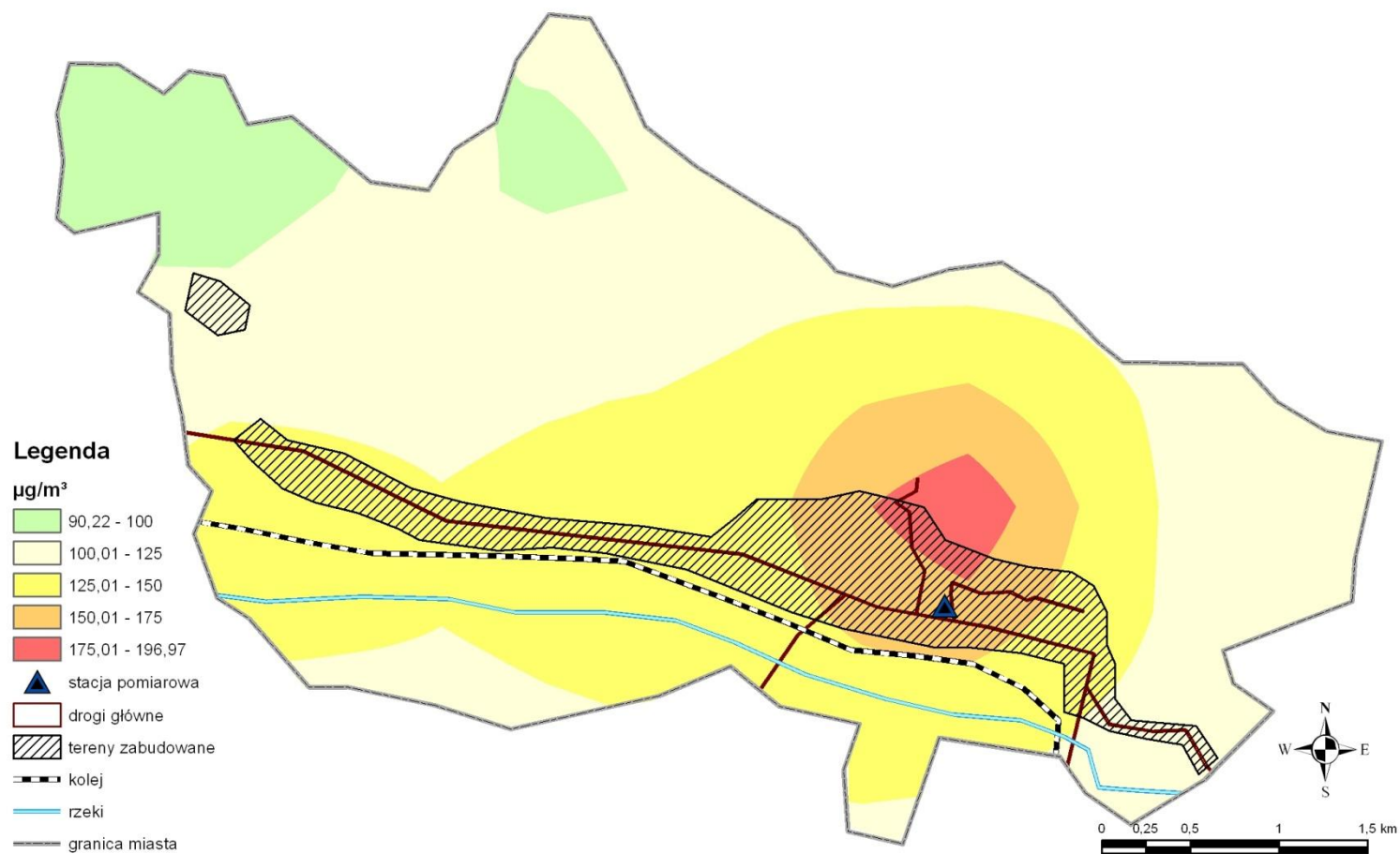
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 24, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 23. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Makowa Podhalańskiego dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	383,14
emisja liniowa	66,03
emisja punktowa	1,90
RAZEM	451,07

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 4 grudnia 2010, które wykazało w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 192.

Maków Podhalański - 04 grudnia 2010 r.



Rysunek 41. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 grudnia 2010 roku na terenie Makowa Podhalańskiego

12.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 24. Propozycje działań krótkoterminowych w Makowie Podhalańskim

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
MP01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kociach indywidualnych. Założono dziennie 10 -20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Maków Podhalański	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmoczonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 16,48	1 133,36 zł
MP02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie w 70%	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Makowa Podhalańskiego, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Maków Podhalański	44 kg	Stacja pomiarowa: 15,43	1 490,45 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
MP03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie terenów zielonych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Makowa Podhalańskiego, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Maków Podhalański	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy.	Stacja pomiarowa: 5,09	3 900,56 zł
MP04	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3. Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla Którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 8,14	1980,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
MP05	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta Maków Podhalański	-		-
MP06	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy.	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 6,11	powyżej 50 000,00 zł
MP07	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu.	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg PM10/3 dni na km, efekt max: 0,08 kg PM10/ 3 dni na km	Stacja pomiarowa: 4,07	2013,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			budowy					
MP08	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
MP09	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
MP10	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń.	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						55,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 60517,37 PLN

12.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE MAKÓW PODHALAŃSKI

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (4 grudnia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych osiągnęły wartość $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosi średnio ponad $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich wartości ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Maków Podhalański położony jest w pobliżu ruchliwej drogi krajowej nr 28, gdzie na chwilę obecną nie ma alternatywy objazdu. Rozwiązaniem długoterminowym dla Makowa Podhalańskiego powinna być budowa obwodnicy omijającej centrum miasta. Z tego powodu w ekspertyzie nie proponuje się działań krótkoterminowo ograniczających emisje liniową dla miasta. W celu redukcji emisji liniowej proponuje się zastosować działanie systemowe - budowę obwodnicy.

Emisja powierzchniowa. W Makowie Podhalańskim działania zaproponowane dla redukcji emisji powierzchniowej dają stosunkowo wysoki efekt ekologiczny. Działania MP01 - MP03 sumarycznie obniżają emisję o ponad 100kg w ciągu założonych 3 dni, co stanowi 25% udziałów w emisji całkowitej dla założonego okresu, a w stężeniach daje łączną redukcję na poziomie prawie $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. Redukcja emisji niezorganizowanej przynosi znacznie mniejszy efekt ekologiczny, jednak, jest zasadna jako czynnik społeczny. Rekomendowane działania to wszystkie te, które skierowane są na redukcję emisji powierzchniowej, a także pozostałe działania zaproponowane dla Makowa Podhalańskiego

13. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA TRZEBINI WRAZ Z UZASADNIENIEM

Trzebinia jest miastem położonym na wzniesieniach Wyżyny Olkuskiej w północno-zachodniej części województwa małopolskiego, w powiecie chrzanowskim. Ludność miasta wg stanu na 2010r. wyniosła 20 175 osób. W pobliżu Trzebini przebiega autostrada A4, łącząca wszystkie województwa południowej Polski z Niemcami i Ukrainą. Trzebinia i przyległy region jest silnie uprzemysłowiona, w pobliżu znajdują się duże zakłady się m.in. Rafineria Trzebinia S.A. oraz Elektrownia Siersza. Duży przemysł nie ma jednak większego wpływu na stężenia pyłu zawieszonego PM10 na stacji pomiarowej przy ul. Piłsudskiego. W dniach, gdy stężenia są najwyższe uwidacznia się niekorzystna struktura pokrycia zapotrzebowania na ciepło. Dodatkowym negatywnym czynnikiem jest ukształtowanie terenu uniemożliwiające propagację zanieczyszczeń. Z tego powodu Trzebinia została wytypowana, jako jedno z 10 miast, które zostaną objęte planem działań krótkoterminowych.

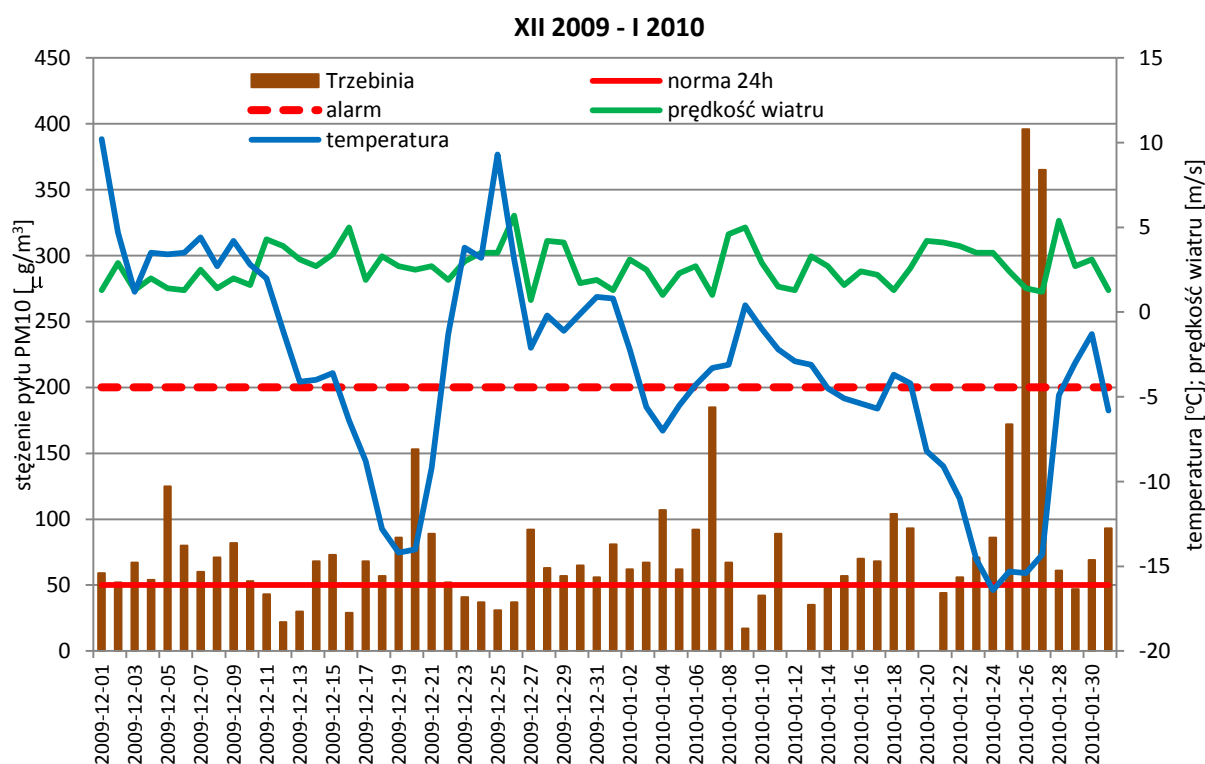
13.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W TRZEBINI WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

W Trzebini odnotowano jedno z najkrótszych w skali całego województwa okresów z przekroczeniami stężeń opylu zawieszonego PM10, wynoszące 3 dni, a zatem niewiele w porównaniu do innych miast Małopolski. W sezonie grzewczym 2009/2010 jedynie w dwóch dniach stycznia 2010 roku wystąpiły stężenia powyżej alarmowych, ale bardzo wysokie - blisko $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W tym czasie na znacznym obszarze południowej Polski zalegał wyż i utrzymywały się bardzo silne mrozy. W kolejnym sezonie grzewczym tylko raz, w marcu 2011 roku, wystąpiło przekroczenie poziomu alarmowego, w sytuacji synoptycznej podobnej do poprzednich przypadków epizodów wysokich stężeń pyłu PM10. Wtedy mróz determinował intensywność zużycia paliw do celów grzewczych, a niska prędkość wiatru utrudniała rozprzestrzenianie zanieczyszczeń.

Tabela 25. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszzonego PM10 w Trzebini w latach 2009-2011⁴⁷

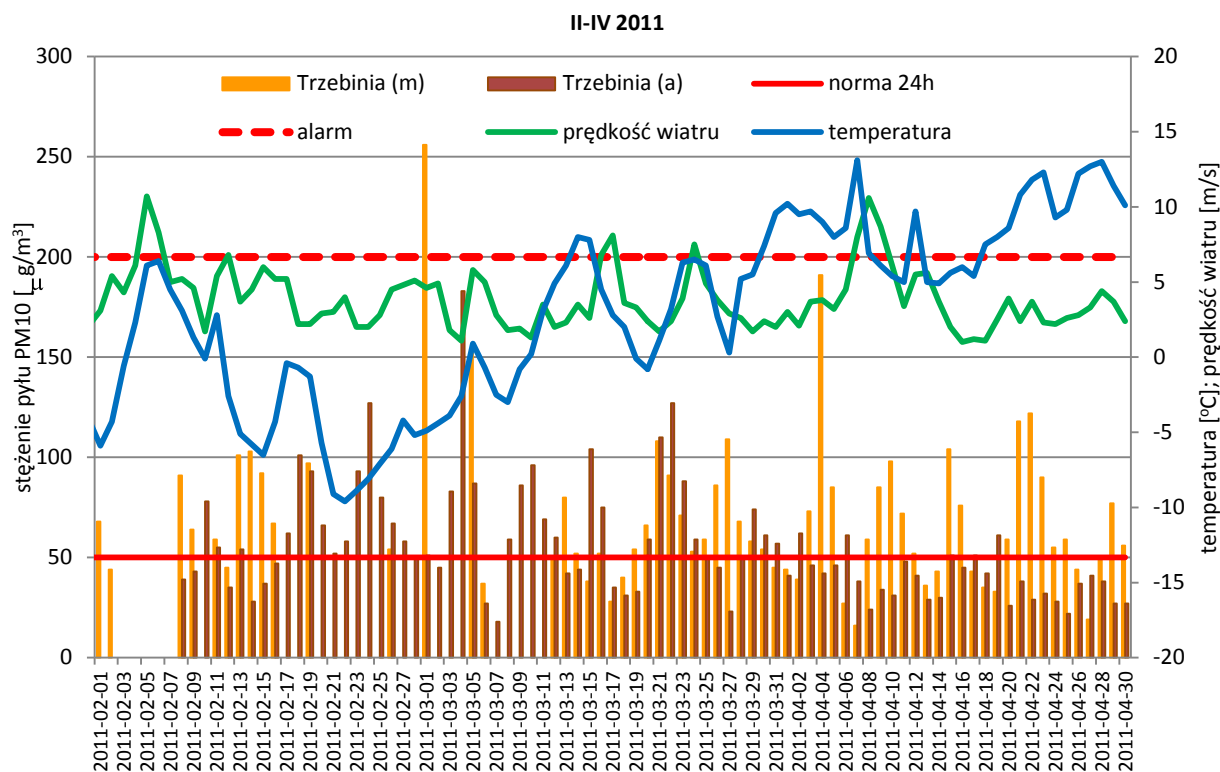
rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Trzebinia		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	42,43	49,65*	42,96*
stężenie minimalne 24-godz.		8	8	10
stężenie maksymalne 24-godz.		175	396	183
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		106	113*	39*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		0	2	0
punkt pomiarowy		Trzebinia ul. Piłsudskiego		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	68,81*	41,57*
stężenie minimalne 24-godz.		-	18	2
stężenie maksymalne 24-godz.		-	199	256
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		-	24*	50*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		-	0	1

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)



Rysunek 42. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Trzebini (od grudnia 2009 do stycznia 2010)

⁴⁷ źródło: wyniki pomiarów WIOŚ w Krakowie

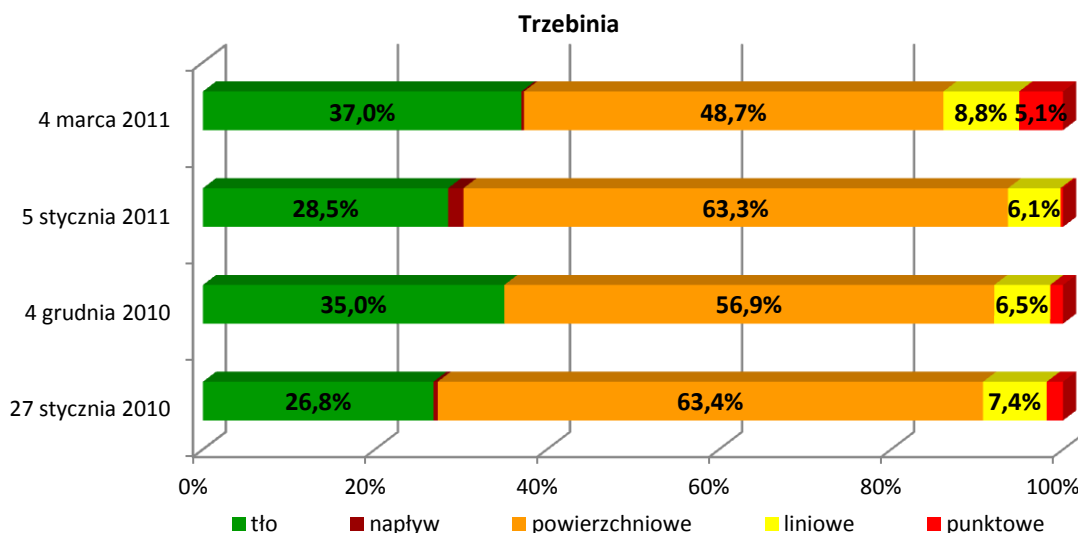


Rysunek 43. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Trzebini w okresie lutego - kwietnia 2011

13.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Trzebini źródła powierzchniowe w największym stopniu odpowiadają za wysokość stężeń. W analizowanych dniach ich udział wynosi 49-63%. Udział tła zanieczyszczeń to ok. 27%-37%. Kolejnym odpowiedzialnym za wielkość stężeń jest emisja liniowa osiągając wartości udziałów w przedziale ok. 6-9%. Udział emisji punktowej i napływu zanieczyszczeń z sąsiedztwa jest znikomy. W Trzebini zauważalny jest wpływ emisji punktowej, ale przekracza niewiele ponad 5%.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła.



Rysunek 44. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Trzebini

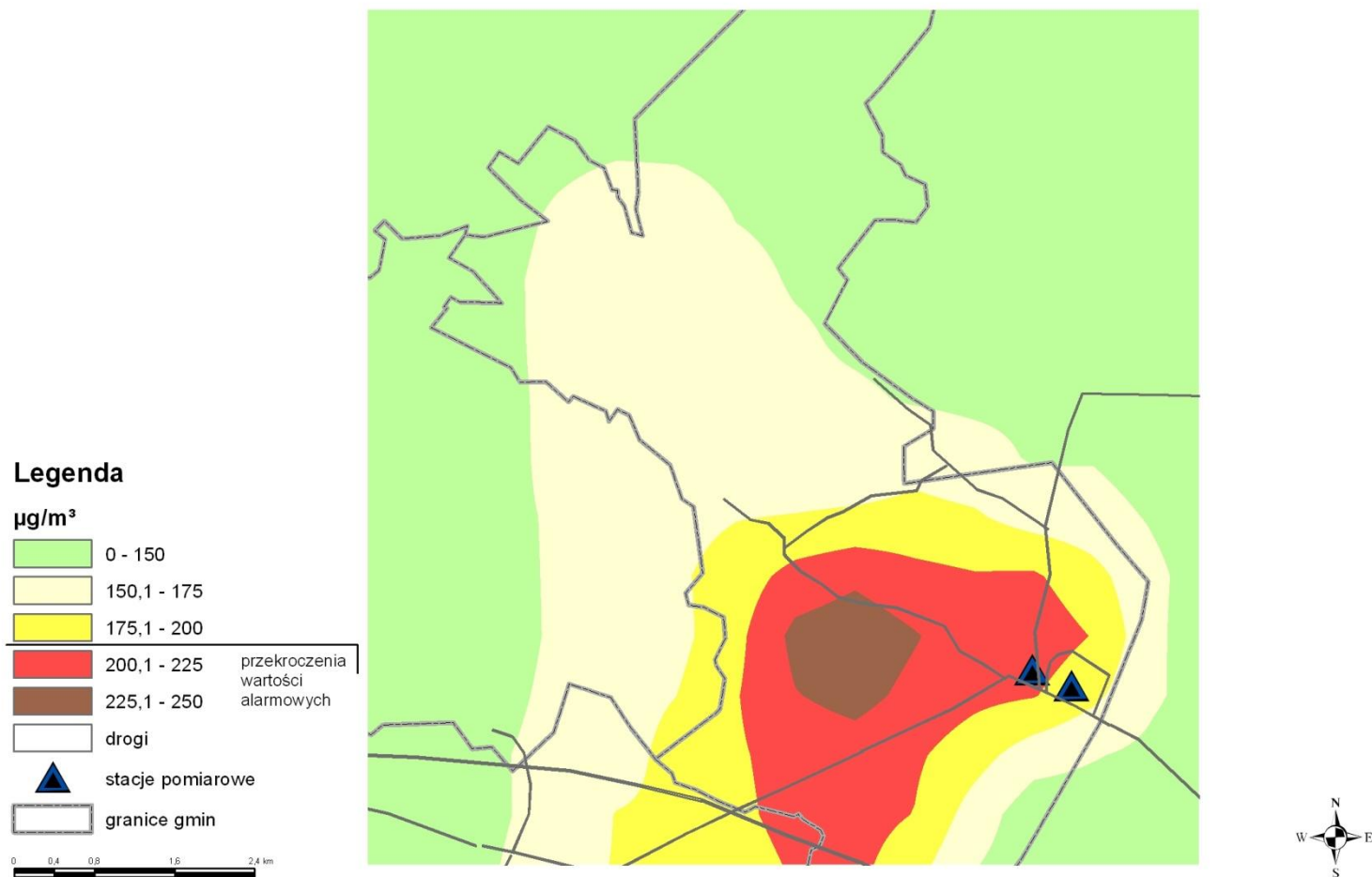
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 27, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 26. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Trzebini dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	177,27
emisja liniowa	55,70
emisja punktowa	1 864,38
RAZEM	2 097,36

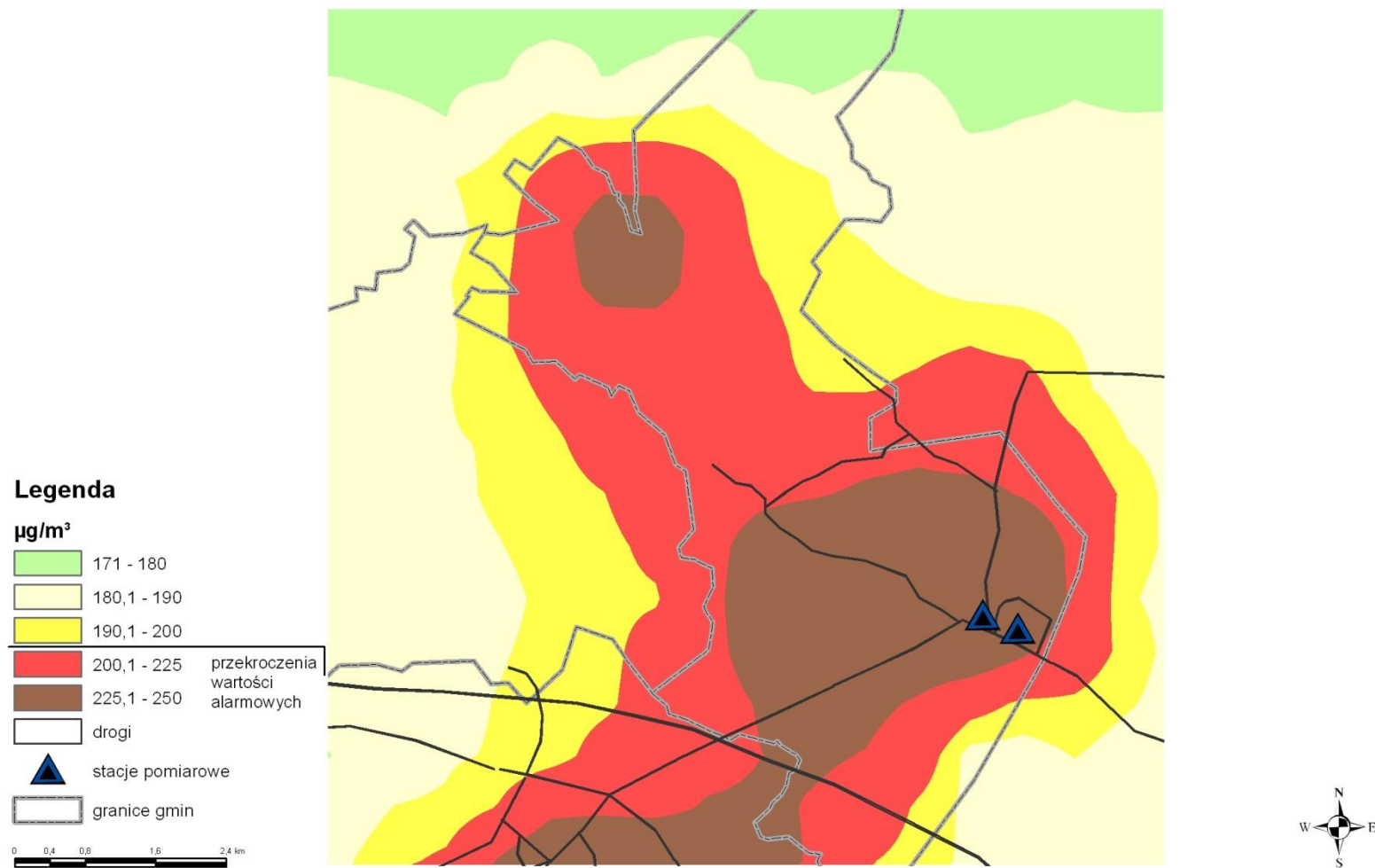
Efekt ekologiczny w stężeniach został przedstawiony za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 5 stycznia 2011, kiedy w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej odnotowano następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 189.

Trzebinia - 5 stycznia 2011 r.



Rysunek 45. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 stycznia 2011 roku na terenie miasta Trzebinia

Trzebinia - 4 marca 2011 r.



Rysunek 46. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie miasta Trzebinia

13.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 27. Propozycje działań krótkoterminowych w Trzebini

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TB01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych. Założono dziennie 10 -20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Trzebinia	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmocnionych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 29,68	1 138,37 zł
TB02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie w 70%	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Trzebini, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Trzebinia	112 kg	Stacja pomiarowa: 69,26	1 951,93 zł
TB03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie terenów zielonych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Trzebini, za prowadzenie	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa: 8,97	5 429,57 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		ogrodów, zakaz rozpalania ognisk			kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Trzebinia			
TB04	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)	Strefą wyłączoną z ruchu pojazdów ciężarowych musiałaby być strefa najbliższej zabudowy mieszkaniowej wzdłuż ulicy Piłsudskiego. Należałoby wyznaczyć objazd samochodów ciężarowych ulicami: Grunwaldzką, 22 lipca, Dąbrowskiego i Pułaskiego gdzie zaczyna być głównie zabudowa przemysłowa. Omijane są tereny zabudowy mieszkaniowej centrum miasta. Natężenie ruchu na ulicy Piłsudskiego samochodów ciężarowych wynosi rocznie 103 938 szt. pojazdów powodując emisję	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta i Gminy Trzebinia	Zmiana wielkości emisji wzdłuż ulicy Grunwaldzkiej na którą przeniesiono ruch ciężarowy - wzrost emisji o 2,3 kg, a tym samym zmniejszenie emisji wzdłuż ulicy Piłsudskiego o 2,3 kg	Stacja pomiarowa: 0,62	2 915 065,00 zł
TB05	emisja nieorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia nieorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 3,71	2568,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			przestrzeniach					
TB06	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Trzebinia	-	-	-
TB07	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 2,47	powyżej 100 000,00 zł
TB08	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających plac budowy pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg PM10/3 dni na km, efekt max: 0,08 kg PM10/ 3 dni na km	Stacja pomiarowa: 1,24	2687,00 zł
TB09	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekunów o konieczności ograniczenia długotrwałego	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń		III stopnia				
TB10	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TB11	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń.	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						115,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 3028840 PLN

13.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE TRZEBINIA

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (5 stycznia 2011 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych osiągnęły wartość 189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ponad 115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dzięki działaniom krótkoterminowym można osiągnąć tu najwyższą redukcję stężeń spośród wszystkich 10 analizowanych miejscowości. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Trzebinia jest położona w pobliżu ruchliwej autostrady A4, łączącej wszystkie regiony południowej Polski i kraje ościenne. Jednak na stężenia (szczególnie w okresach gdy są najwyższe) wpływa głównie emisja powierzchniowa, stąd propozycje działań krótkoterminowych, aby były skierowane głównie na te źródła.

Emisja powierzchniowa. W Trzebini działania zaproponowane dla redukcji emisji powierzchniowej dają stosunkowo wysoki efekt ekologiczny. Działania TB01 - TB03 sumarycznie obniżają emisję o ponad 100kg w ciągu założonych 3 dni, co stanowi ponad 50% udziałów w łącznej emisji dla założonego okresu, a także może pozwolić na redukcję stężeń o prawie 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. Redukcja emisji nieorganizowanej przynosi znacznie mniejszy efekt ekologiczny, jednak jej stosowanie, tak jak w przypadku innych miast, jest uzasadnione społecznie. Rekomendowane działanie to te, związane z redukcją emisji powierzchniowej oraz pozostałe zaproponowane dla Trzebini z wyłączeniem redukcji emisji liniowej (ze względu na stosunkowo niewielki efekt ekologiczny i wysokie koszty).

14. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA TUCHOWA WRAZ Z UZASADNIENIEM

Tuchów jest miastem położonym na Przedgórzu Karpat Zachodnich, na południe od Tarnowa w obszarze powiatu tarnowskiego. Zamieszkiwany jest przez 6607 mieszkańców. Ukształtowanie terenu uwarunkowane jest położeniem Makowa Podhalańskiego na obszarze Beskidu Makowskiego. Tuchów jest położony w centralnej części kotliny, co ma bardzo niekorzystny wpływ na rozpraszanie się zanieczyszczeń. Dodatkowo przez miasto przebiega droga wojewódzka nr 977, jednak jak wskazują wyniki analiz to nie emisja z transportu ma główny wpływ na zanieczyszczenia powietrza. Ze względu na niekorzystne położenie w chłodniejszej części roku może się tworzyć równowaga stała atmosfery, uniemożliwiająca mieszanie się poziomych warstw atmosfery. Może to być pośrednią przyczyną zwiększonych stężeń zanieczyszczeń w mieście. Z tego powodu Tuchów został wytypowany, jako jedno z 10 miast, które zostaną objęte planem działań krótkoterminowych.

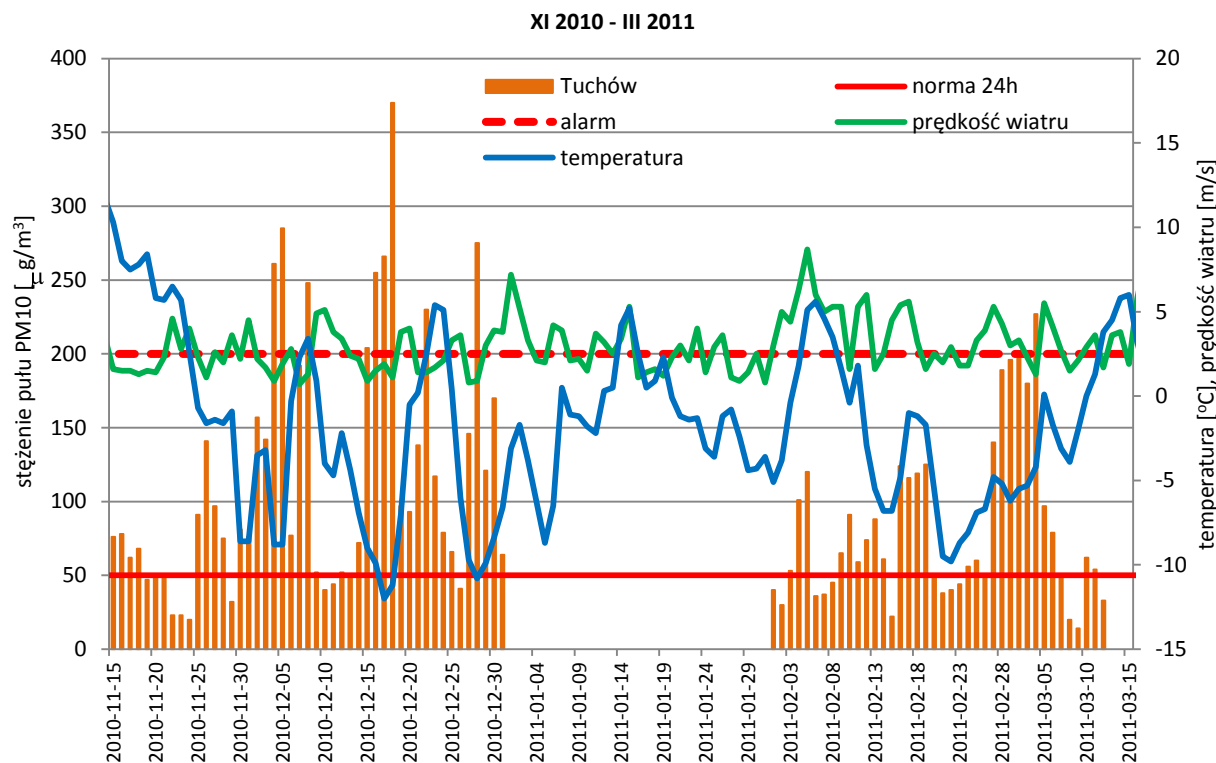
14.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W TUCHOWIE WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

W Tuchowie przekroczenia poziomu alarmowego pyłu zawieszonego PM10 notowane były jedynie w sezonie grzewczym 2010/2011, głównie w grudniu (7 dni) i jeden dzień w marcu. Wszystkie odnotowane przypadki związane są z występowaniem podobnych warunków synoptycznych. Obserwowane są w czasie bardzo mroźnych dni i przy małych prędkościach wiatru (<1,5 m/s).

Tabela 28. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Tuchowie w latach 2009-2011

rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Tuchów ul. Chopina		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	43,18*	56,45	57,84*
stężenie minimalne 24-godz.		9	4	9
stężenie maksymalne 24-godz.		205	370	227
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		88*	123	26*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		1	9	1

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)



Rysunek 47. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tuchowie w sezonie grzewczym 2010/2011

14.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

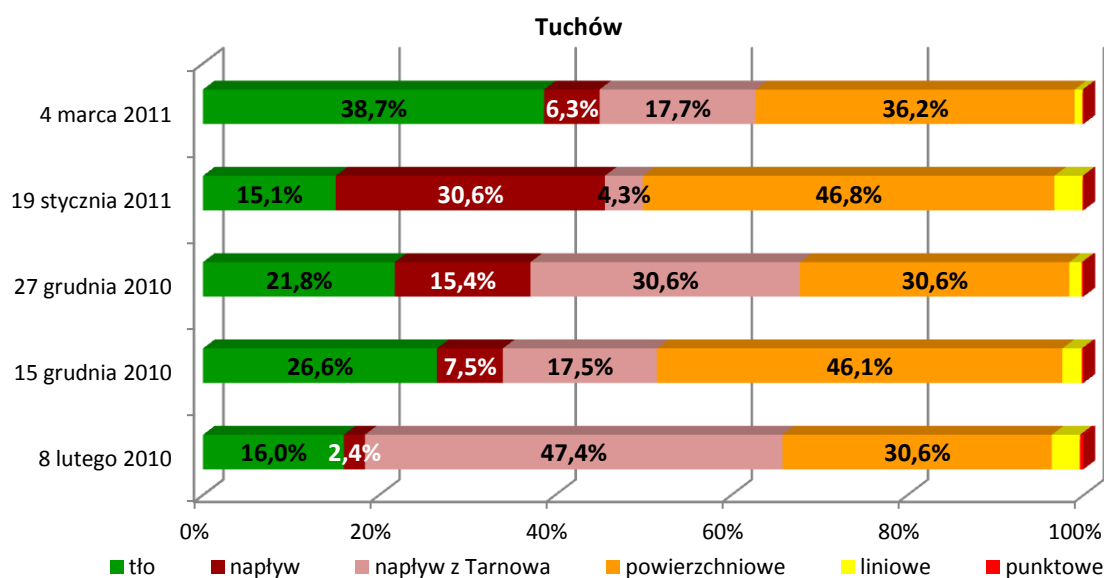
W Tuchowie struktura udziałów poszczególnych rodzajów źródeł emisji podobna jest do Skawiny i Proszowic. W mieście za wielkość stężeń przekraczających poziom alarmowy odpowiadają w podobnej mierze źródła powierzchniowe i napływ zanieczyszczeń. Szczegółowa analiza udziałów, w tym napływów, pozwoliła wysnuć następujące wnioski:

- w Tuchowie zauważalny jest napływ zanieczyszczeń z Tarnowa, a ich udział waha się między 4% a 47%,
- w szczególnych warunkach (jak 19 stycznia 2011 roku) zauważalny jest również napływ zanieczyszczeń z Krakowa,
- w równym stopniu za wielkość stężeń odpowiadają źródła powierzchniowe pochodzące z indywidualnych systemów grzewczych osiągając wielkość 30-47%,
- udział tła w wielkości stężeń to 15-39%,
- udział źródeł liniowych to ok. 1-3,2%,
- udział źródeł punktowych (ze względu na znikomą wartość) jest pomijany..

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła.

Prowadzone równoległe działania na terenie Tarnowa powinny przynieść poprawę stanu jakości powietrza w Tuchowie.

Na wykresie poniżej przedstawiono graficznie strukturę udziałów poszczególnych źródeł w wielkości stężeń w wybranych dniach z przekroczeniem poziomu alarmowego pyłu PM10 w Tuchowie.



Rysunek 48. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Tuchowie

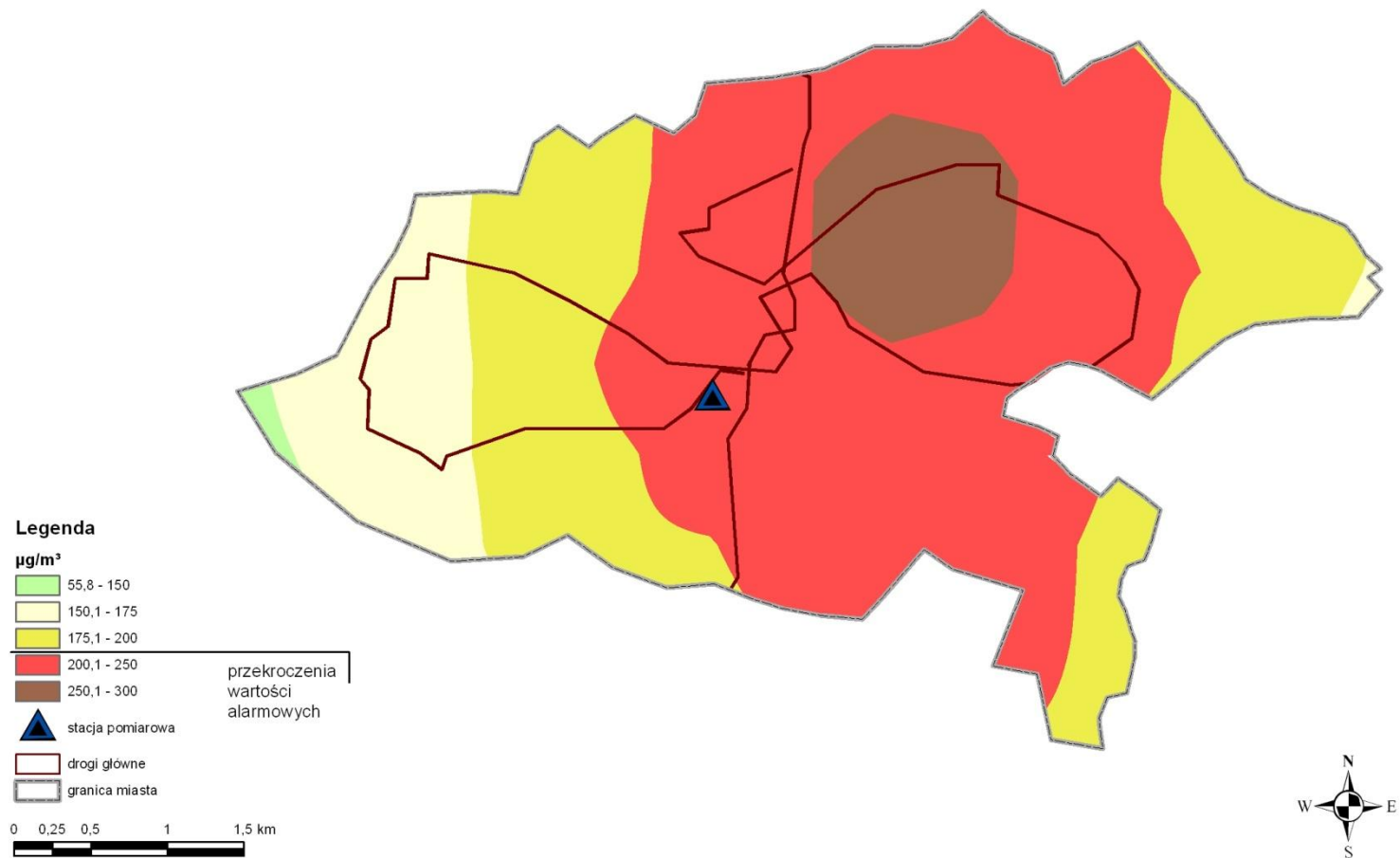
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 30, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 29. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Tuchowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	348,18
emisja liniowa	38,26
emisja punktowa	5,04
RAZEM	391,49

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 29 stycznia 2011. W tym dniu w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej odnotowano następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 206.

Tuchów - 29 stycznia 2011 r.



Rysunek 49. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszzonego PM10 w dniu 29 stycznia 2011 roku na terenie Tuchowa

14.3. PROPOZYCJ DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 30. Propozycje działań krótkoterminowych w Tuchowie

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TC01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kociach indywidualnych. Założono dziennie 10 - 20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Tuchów	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 11,08	1 133,36 zł
TC02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie w 70%	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tuchowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Tuchów	53 kg	Stacja pomiarowa: 12,23	1 519,60 zł
TC03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie terenów zielonych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg	Stacja pomiarowa: 3,35	3 997,88 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk			przebywających na obszarze Tuchowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Tuchów	spalanej trawy		
TR01	emisja powierzchniowa	Nasilenie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów, które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Mieszkańcy, Właściciele, Zarządcy osiedli	Prezydent Miasta Tarnowa	16 kg/20 wykonanych kontroli, których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 1,29	1 158,43 zł
TR03	emisja powierzchniowa	Całkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, urządzona zieleń miejska, osiedlowa i rekreacyjna, zajmuje w Tarnowie obszar 174 ha, co stanowi 2,4% powierzchni miasta	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tarnowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 0,38	2 733,43 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			(źródło: Plan Gospodarki odpadami miasta Tarnowa na lata 2009-2012 z uwzględnieniem lat 2012-2016)		Miasta Tarnowa			
TR04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kottach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych w kottach i piecach musiałyby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony zostanie do całego miasta, gdzie zastosuje się zakaz przez kolejne trzy dni, oraz pokazano efekt ekologiczny zakładając że 70% mieszkań opalanych węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Tarnowa, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Tarnowa	162 kg pyłu PM10 - na jedno mieszkanie przypada 0,122 kg na trzy dni	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 4,36	227 417,64 zł
TC04	emisja liniowa	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego	Możliwy objazd dla samochodów ciężarowych droga krajową nr 4, następnie drogami wojewódzkimi nr 975 i 980, wymagane jest jednak działanie długoterminowe - wybudowanie	Kierujący pojazdami na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Burmistrz Miasta i Gminy Tuchów	5,1 kg	Stacja pomiarowa: 1,10	939 980,91 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		zaopatrzenia)	obwodnicy					
TC05	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień, redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach.	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 0,69	1840,00 zł
TC06	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Tuchów	-	-	-
TC07	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień, redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy.	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 0,46	powyżej 50 000,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TC08	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg na km, efekt max: 0,08 kg na km	Stacja pomiarowa: 0,23	1983,00 zł
TR11	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla Którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ ar	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 3,89	4638,00 zł

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
TR13	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ ar	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 3,89	Powyżej 500 000,00 zł
TR14	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu.	Założono że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Prezydent Miasta Tarnowa, Policja, Straż Miejska,	0,002 kg/km, efekt max: 0,08 kg/km	Stacja pomiarowa (w Tuchowie): 0,87	3861,00 zł
TC09	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń						
TC10	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń	-	Szpitala państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
TC11	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania*	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń		przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia				
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						115,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 3028840 PLN

14.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE TUCHÓW

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (29 stycznia 2011 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych przekraczały $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi ponad $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy (głównie z Tarnowa) i tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

W Tuchowie przeważa zdecydowanie udział emisji powierzchniowej. Udział w stężeniach również przypada głównie na to źródło. Przez miasto przebiega ruchliwa droga wojewódzka nr 977. Wyłączenie lub ograniczenie ruchu na tej drodze jest bardzo trudne, ponieważ w warunkach obecnej infrastruktury brak jest alternatywnego objazdu miasta. Z tego powodu zasadne wydaje się zastosowanie działania długoterminowego - budowy obwodnicy miasta. W Tuchowie zaznacza się dość wyraźnie wpływ emisji z Tarnowa. Działania krótkoterminowe, zaproponowane dla Tuchowa, powinny być skoordynowane z działaniami ogłaszanymi w Tarnowie (powinny być ogłaszane jednocześnie). Należy zwrócić jednak uwagę na warunki meteorologiczne poprzedzające ogłoszenie alarmów i występujące w prognozach. W przypadku wiatrów południowych lub południowo-zachodnich i prognoz wysokich stężeń tylko dla Tuchowa, działania powinny przebiegać niezależnie od działań w Tarnowie.

Emisja powierzchniowa. Podobnie jak w innych miastach, w Tuchowie największy efekt ekologiczny oraz stosunkowo niskie koszty przynosi działania skierowane na redukcję emisji powierzchniowej, czyli TC01 - TC03 i te działania powinny być zastosowane w pierwszej kolejności. Sumaryczny efekt ekologiczny tych działań to ponad $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie. Rekomendowane są wszystkie działania krótkoterminowe zaproponowane dla miasta. Proponuje się także pominięcie zadania TC04, ze względu na niewielki efekt ekologiczny i wysokie koszty tego działania.

15. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA MIASTA PROSZOWIC WRAZ Z UZASADNIENIEM

Proszowice są miastem leżącym w północnej części województwa małopolskiego, zamieszkiwanym przez 6152 osób. W rejonie Proszowic rozciąga się Płaskowyż Proszowicki, który pokrywa żywno gleby, stąd region posiada wybitnie rolniczy charakter. Miasto leży w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa (25km), a jeszcze mniejsza odległość dzieli Proszowice od Nowohuckiego Obszaru Gospodarczego. W Proszowicach krzyżują się drogi wojewódzkie nr 775 i 776, a bliskość Aglomeracji Krakowskiej może wpływać na zwiększenie natężenia ruchu na ww. drogach. Jednak głównym czynnikiem wpływającym na wysokie stężenia zanieczyszczeń w Proszowicach jest korelacja warunków meteorologicznych i tzw. „niskiej emisji”, czyli wzrostu zużycia paliw stałych w chłodniejszych okresach. Zanotowane wysokie stężenia spowodowały, że Proszowice zostały objęte planem działań krótkoterminowych.

15.1. ANALIZA POMIARÓW NA STACJACH W PROSZOWICACH WRAZ Z ANALIZĄ WYSTĄPIENIA SYTUACJI PRZEKROCZEŃ - SYTUACJA BAZOWA

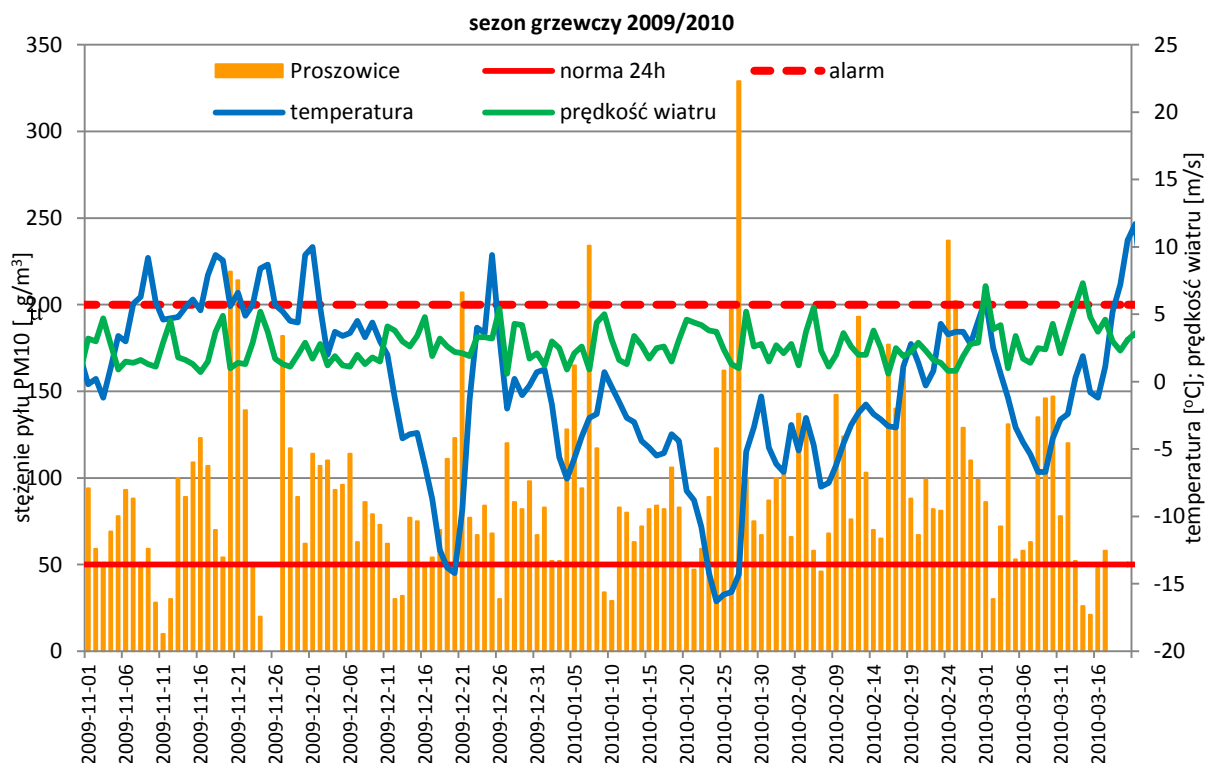
W sezonie grzewczym 2009/2010 w Proszowicach notowano przekroczenia poziomu alarmowego od listopada do lutego. Od listopada do stycznia wzrost stężeń pyłu zawieszonego PM10 poprzedzony był spadkiem temperatury (w grudniu i w styczniu do blisko -15°C), a dodatkowo notowane były bardzo niskie prędkości wiatrów. Natomiast w lutym 2010 roku stężenia alarmowe odnotowane

zostały w dniach, w których temperatura średniodobowa była dodatnia, a wiatry z sektora południowo-wschodniego, co może wskazywać na wpływ emisji napływowej z Krakowa. W kolejnym sezonie grzewczym (2010/2011) w listopadzie i grudniu najwyższe stężenia pyłu PM10 (sięgające blisko 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wystąpiły jednocześnie wraz z intensywnymi mrozami. Kolejne alarmy - w lutym i w kwietniu 2011 roku - wystąpiły przy temperaturach między 5 a 10°C i dość silnym wietrze o prędkościach ok. 6-8 m/s. Dodatkowo w kwietniu wiatr był bardzo zmienny, co może wskazywać, że przyczyną wzrostu stężeń było porywanie cząsteczek pyłu z zanieczyszczonych powierzchni, szczególnie, że w Proszowicach stacja pomiarowa zlokalizowana jest w pobliżu targu rolno-spożywczego o nieutwardzonej nawierzchni. Przypuszczenia te potwierdza analiza kolejnych dni: wraz ze spadkiem prędkości wiatru - spadło stężenie pyłu PM10.

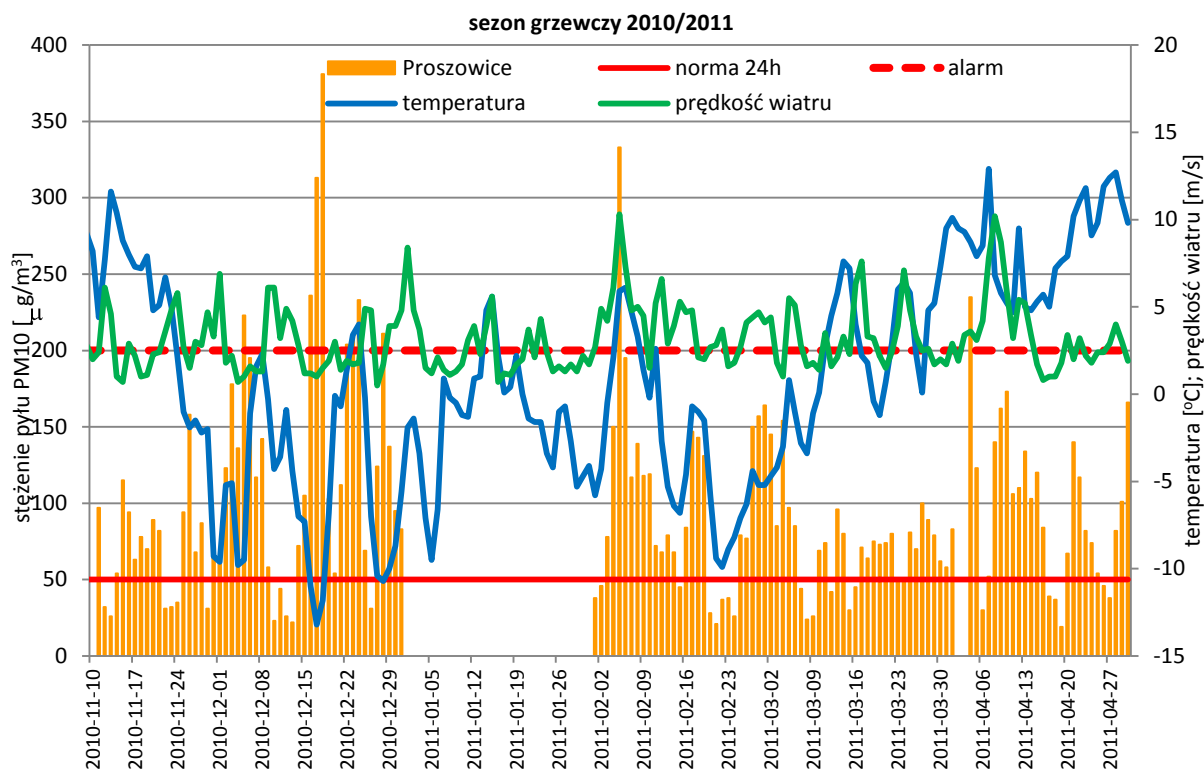
Tabela 31. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Proszowicach w latach 2009-2011

rok pomiarów		2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Proszowice ul. Królewska		
stężenie średnioroczne	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	59,21	69,15	56,65*
stężenie minimalne 24-godz.		8	8	6
stężenie maksymalne 24-godz.		290	381	333
ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godz.		146	179	83*
ilość dni z przekroczeniem poziomu alarmowego		6	12	2

* wartość wyznaczona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90% pomiarów w roku)



Rysunek 50. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Proszowicach w sezonie grzewczym 2009/2010



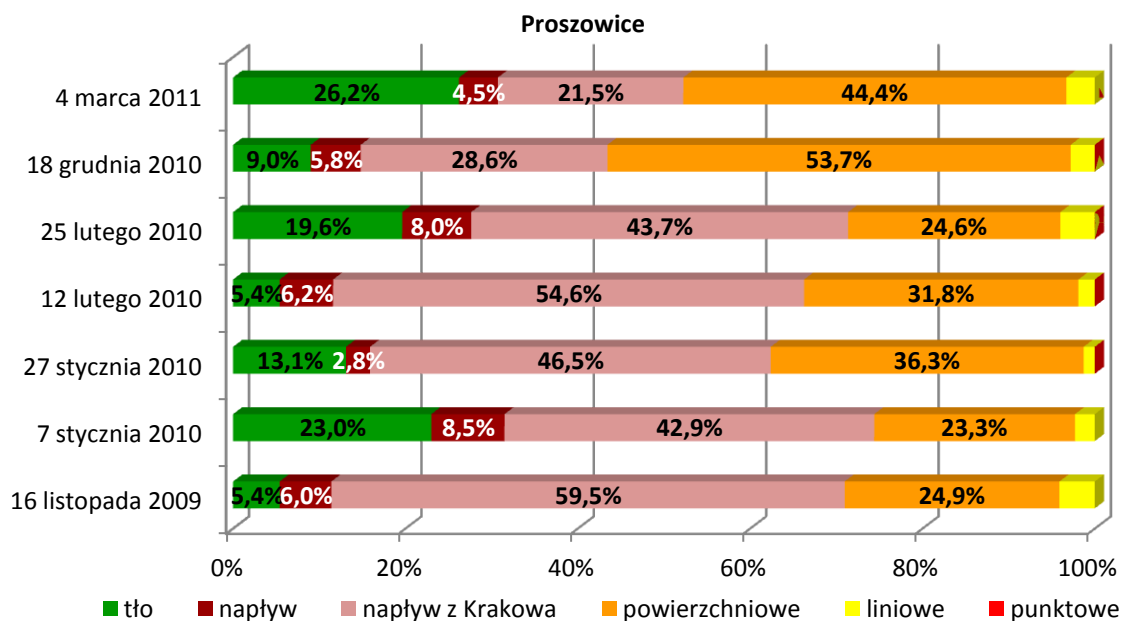
Rysunek 51. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Proszowicach w sezonie grzewczym 2010/2011

15.2. MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ I UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI - SYTUACJA BAZOWA

W Proszowicach struktura udziałów poszczególnych rodzajów źródeł emisji jest odmienna, gdyż za wielkość stężeń przekraczających poziom alarmowy odpowiadają w podobnej mierze źródła powierzchniowe i napływy zanieczyszczeń. Udział napływu jest zdecydowanie większy niż w miastach opisanych w poprzednich rozdziałach (np. Kraków, Nowy Sącz, Tarnów). Proszowice oddalone są od Krakowa o ok. 30 km. Przy przeważających w Małopolsce wiatrach z sektora zachodniego Kraków położony jest w stosunku do Proszowic po nawietrznej stronie. W związku z tak specyficzną strukturą udziałów poddano szczegółowej analizie napływy zanieczyszczeń. Pozwoliło to na wskazanie odpowiedzialności za wielkość stężeń w Proszowicach:

- największy wpływ na wielkość stężeń ma napływ zanieczyszczeń z sąsiedztwa, sięgający w analizowanych dniach 26-65%,
- spośród źródeł składający się na emisję napływową największe znaczenie ma emisja z Krakowa (21-59%), przy czym udział emisji z Huty ArcelorMittal stanowi ok. 10-26%,
- za wielkość stężeń pyłu odpowiedzialne są źródła emisji powierzchniowej, czyli z indywidualnych systemów grzewczych w Proszowicach, ich udział waha się od 23% do blisko 54%,
- mniejsze znaczenie ma emisja ze źródeł liniowych ok. 2-4%,
- udział źródeł punktowych jest pomijany.

Zatem zmniejszenie wielkości stężeń pyłu PM10 w powietrzu powinno odbywać się głównie poprzez działania krótkoterminowe koncentrujące się na ograniczeniu emisji z indywidualnych źródeł ciepła. Prowadzone równoległe działania na terenie Krakowa powinny przynieść poprawę stanu jakości powietrza w Proszowicach.



Rysunek 52. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 na stacjach pomiarowych w Proszowicach

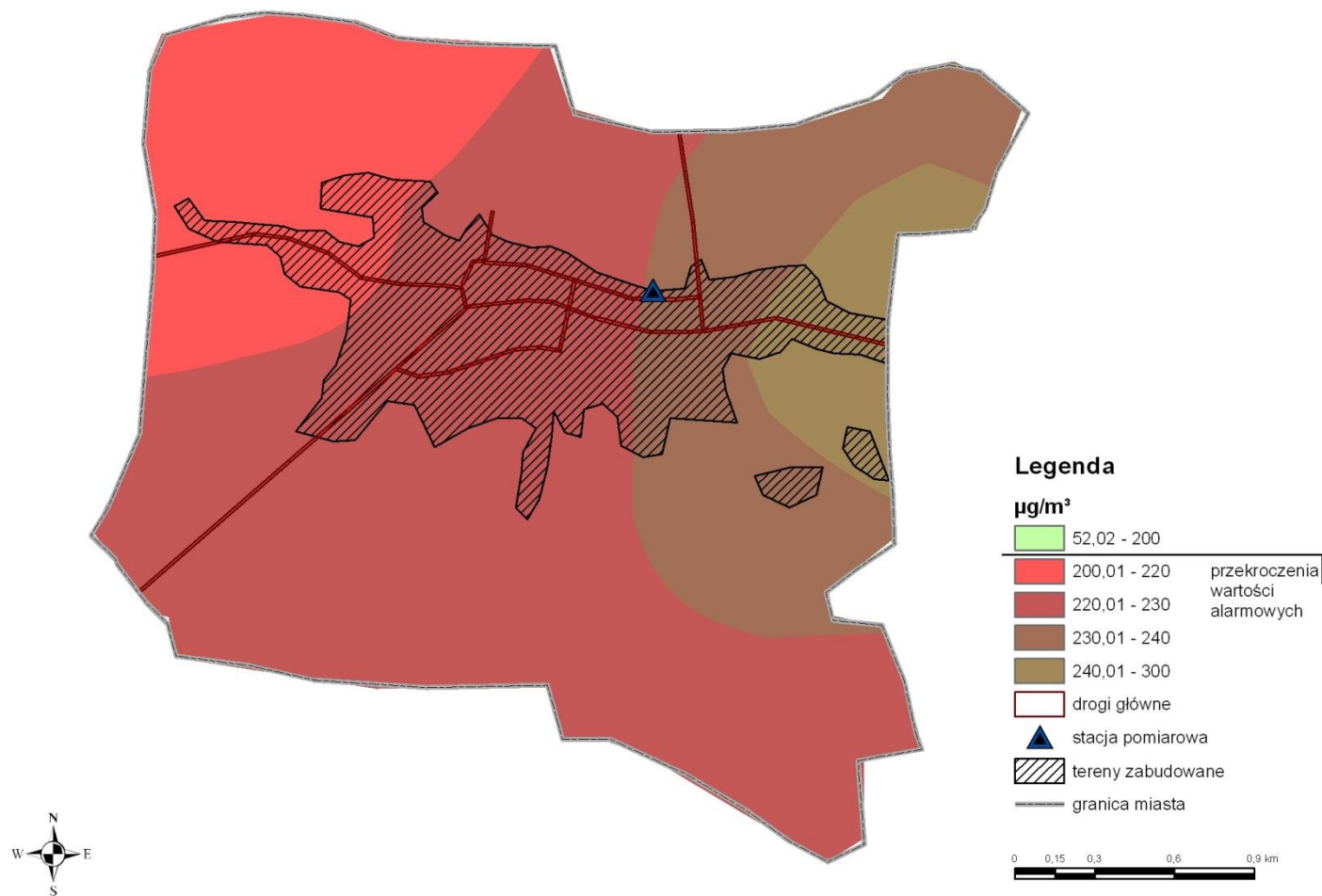
W poniższej tabeli, jako punkt odniesienia do obliczeń efektu ekologicznego zamieszczonego w Tabeli 33, zaprezentowana jest wielkość emisji z poszczególnych źródeł na terenie miasta w odniesieniu do 3 dni występujących w okresie grzewczym.

Tabela 32. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszzonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Proszowic dla wybranych 3 dni w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych

Rodzaj emisji	Roczna emisja pyłu PM10 w kg/3 dni
emisja powierzchniowa	339,01
emisja liniowa	46,45
emisja punktowa	148,35
RAZEM	533,80

Efekt ekologiczny w stężeniach obliczono za pomocą modelowania, w wybranym dniu - 27 stycznia 2010. W tym dniu w punkcie o współrzędnych stacji pomiarowej odnotowano następujące stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 229.

Proszowice - 27 stycznia 2010 r.



Rysunek 53. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 27 stycznia 2010 roku na terenie Proszowic

15.3. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH WRAZ Z ICH EFEKTEM EKOLOGICZNYM I KOSZTAMI

Tabela 33. Propozycje działań krótkoterminowych w Mieście Proszowice

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
PR01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kociach indywidualnych. Założono dziennie 10-20 kontroli przez straż miejską, i ograniczenie spalania odpadów które mogą stanowić 2,5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Proszowice	16 kg/20 wykonanych kontroli których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 48 kg	Stacja pomiarowa: 11,67	1 128,34 zł
PR02	emisja powierzchniowa	Zakaz palenia w kominkach (nie dotyczy okresu zimowego w sytuacji, gdy jest to jedyne źródło ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych)	Zakaz spalania w kominkach obejmowałby całe miasto na okres trwania alarmu smogowego. Założono że wyeliminuje się spalanie drewna w tym okresie w 70%	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Proszowic, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Proszowice	48 kg	Stacja pomiarowa: 11,21	1 622,19 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
PR03	emisja powierzchniowa	Catkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie terenów zielonych	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Proszowic, za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta i Gminy Proszowice	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa: 3,53	2 703,34 zł
KR01	emisja powierzchniowa	Wzmocnienie kontroli palenisk domowych, kontrola przestrzegania zakazu spalania odpadów - dodatkowe grupy kontrolne w terenie i na telefon	Wskazano na konieczność podejmowania dodatkowych kontroli mieszkańców w zakresie spalania odpadów w piecach i kottach indywidualnych. Założono dziennie 20-30 kontroli przez straż miejską i ograniczenie spalania odpadów, które mogą stanowić 5% wszystkich spalanych paliw na terenie miasta	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Prezydent Miasta Krakowa	31 kg/20 wykonanych kontroli, których wynikiem byłoby zaprzestanie spalania odpadów w urządzeniach domowych. Zakładając trzy dni trwania wzmożonych kontroli wówczas efekt ekologiczny mógłby osiągnąć wielkość 95 kg	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 1,07	1 258,73zł
KR03	emisja powierzchniowa	Catkowity zakaz palenia na powierzchni ziemi pozostałości roślinnych z ogrodów, zakaz rozpalania ognisk	Spalanie na powierzchni ziemi dotyczy głównie ogrodów działkowych, których na terenie Krakowa znajduje się około 1413,34 ha - co	Właściciele ogródków działkowych	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie kontroli	10,6 kg/ Mg spalanych liści, 4,02 kg/ Mg spalanej trawy	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 0,17	2 833,73zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
			stanowi 4, 33% powierzchni miasta. (źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy Roślinności Rzeczywistej Krakowa)		odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa			
KR04	emisja powierzchniowa	Zakaz spalania paliw stałych w kociach i piecach	Wprowadzenie zakazu spalania paliw stałych w kociach i piecach musiaoby być poprzedzone działaniem zapewnienia dodatkowego źródła ciepła np.: elektrycznego. Efekt ekologiczny odniesiony został do pojedynczego mieszkania/domu, który zastosuje się do zakazu przez kolejne trzy dni, oraz w przypadku dzielnicy pokazano również efekt wprowadzenia całkowitego zakazu na Starym Mieście zakładając ze 70% mieszkań opalanych węglem w trakcie alarmu smogowego dostosuje się do zakazu spalania paliw stałych	Właściciele, Zarządcy osiedli, Mieszkańcy	Zakaz dotyczy wszystkich osób przebywających na obszarze Krakowa za prowadzenie kontroli odpowiedzialny jest Prezydent Miasta Krakowa	581 kg, na jedno mieszkanie przypada 0,108 kg	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 6,56	1 734 559 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
KR13	emisja punktowa	Ograniczenie produkcji przez przedsiębiorstwa wytypowane do redukcji emisji		ArcelorMittal Poland S.A.	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska	około 2,9 Mg	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 18,82	powyżej 1 000 000,00 zł
KR14	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 3,39	5461,00 zł
KR17	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Policja, Straż Miejska,	0,002 kg/1 km, efekt max: 0,08 kg /1 km	Stacja pomiarowa (w Proszowicach): 0,77	5461,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy					
PR04	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli budów pod kątem ograniczenia emisji pyłu (kontrola przestrzegania zapisów pozwolenia budowlanego)	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations emisja pyłu PM10 może wynosi około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu i rodzaju budowy. Największe negatywne oddziaływanie, na jakość powietrza mogą mieć: prace rozbiórkowe, prace ziemne, cięcie, spawanie na otwartych przestrzeniach	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla Którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 2,43	2304,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
PR05	emisja niezorganizowana	Zakaz stosowania dmuchaw do zbierania liści	-	Zarządcy osiedli, mieszkańcy	Burmistrz Miasta i Gminy Proszowice	-	-	-
PR06	emisja niezorganizowana	Wstrzymanie następujących prac budowlanych: prace ziemne, budowa dróg, remonty elewacji budynków	Zgodnie z materiałami US EPA AP42 13.2.3. Heavy Construction Operations emisja pyłu ogółem może wynosić około 0,538 kg/ar/dzień redukcja emisji może być nieznaczna i mieć charakter lokalny odnoszący się do terenu budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	około 1 kg/ar	Stacja pomiarowa: 1,46	powyżej 50 000,00 zł
PR07	emisja niezorganizowana	Wzmocnienie kontroli pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu	Założono, że plac budowy dziennie może opuszczać od 5 do 20 samochodów. Ograniczenie zanieczyszczenia dróg wiąże się z ograniczeniem unosu z tych dróg. W zależności od ilości prowadzonych prac budowlanych w mieście w danym okresie wielkość emisji może być różna. Efekt ekologiczny odnosi się do jednej budowy	Aktualnie funkcjonujące budowy w obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego	0,002 kg na km, efekt max: 0,08 kg na km	Stacja pomiarowa: 1,21	2431,00 zł

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
PR08	ochronne	Informowanie dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń	-	Szkoły, do których uczęszcza młodzież szkolna, przedszkola, żłobki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
PR09	ochronne	Informowanie dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu	-	Szpitale państwowe i prywatne, przychodnie i zakłady opieki znajdujące się na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-

Kod działania	Typ działania	Opis działania	Szczegółowy opis działania	Podmioty objęte działaniem	Podmioty odpowiedzialne za realizację działania	Efekt ekologiczny [3 dni - PM10]	Efekt ekologiczny w stężeniach obliczony w stacjach pomiarowych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Koszty [3 dni - PLN]
		wystąpienia stężeń alarmowych zanieczyszczeń						
PR10	ochronne	Informowanie o zalecanym ograniczeniu dużego wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń np. uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń	-	Informowanie za pomocą mediów wszystkich mieszkańców i wszystkich osób przebywających na obszarze dla którego ogłoszono alarm III stopnia	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	-	-	-
	Sumaryczny efekt ekologiczny w stacji pomiarowej oraz sumaryczne koszty działań dla 3 dni						81,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Koszt dla 3 dni: 2 845 687 PLN

15.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI DLA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH W MIEŚCIE PROSZOWICE

Sumaryczny efekt ekologiczny działań dla wybranego dnia (27 stycznia 2010 r.), kiedy stężenia na stacjach pomiarowych znacznie przekraczały $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wynosi średnio ponad $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostała część udziałów w stężeniach to napływy (przede wszystkim z Aglomeracji Krakowskiej) oraz tło. Należy zaznaczyć, że dla poszczególnych dni wartości te ulegają znacznym wahaniom i nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki dokładnie efekt w stężeniach przyniosą podjęte działania. W przypadku tak wysokich stężeń ważne jest przeprowadzenie wcześniej działań systemowych oraz działań zapisanych w Programach ochrony powietrza. Wśród źródeł emisji największy wpływ na stężenia zanieczyszczeń mają źródła powierzchniowe, dlatego działania krótkoterminowe powinny się na nich skupić. Z prawnego punktu widzenia uzasadnione są kontrole zakazu spalania odpadów, jak również kontrole zakazu spalania drewna (jeśli nie są jedynym źródłem ogrzewania). Zasadne, ale bardzo trudne do zrealizowania, wydaje się wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych. Uwagę zwraca niewielki efekt ekologiczny działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji liniowej.

Proszowice znajdują się w rejonie oddziaływania emisji napływowej z terenu Aglomeracji Krakowskiej. Obliczenia wykazały bardzo duży udział napływów (ponad 50% w analizowanym dniu), dlatego działania w Proszowicach powinny być bezwzględnie skoordynowane z działaniami w Krakowie. Uwzględniając oddaną do użytku w 2011 r. obwodnicę miasta, jak również niewielkie udziały emisji liniowej w stężeniach, nie przewiduje się działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję tej emisji.

Emisja powierzchniowa. Podobnie jak w innych miastach, w Proszowicach największy efekt ekologiczny oraz stosunkowo niskie koszty przyniosą działania skierowane na redukcję emisji powierzchniowej, czyli PR01 - PR 03 i te działania powinny być zastosowane pierwszej kolejności. Sumaryczny efekt ekologiczny osiąga wartość do $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, stąd działania te są rekomendowane do prowadzenia na terenie miasta. Z prawnego punktu widzenia egzekucja działań jest obecnie możliwa, ale wymagane są również zmiany w prawie, które uprościłyby przepisy w tym zakresie.

16. KOSZTY WDROŻENIA PLANU

W celu podjęcia racjonalnych decyzji o przygotowaniu i wdrożeniu działań w PDK niezbędne jest oszacowanie kosztów ich realizacji. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia kosztów działań w szerokiej perspektywie, tzn. wyceniono nie tylko nakłady niezbędne do wprowadzenia PDK (koszty przypisane władzom miast), ale wzięto również pod uwagę koszty innych stron dotkniętych wprowadzonymi PDK.

Zakresem analizy objęte były działania naprawcze wprowadzane w ramach PDK na obszarze, gdzie przewiduje się przekroczenia stężeń alarmowych. Za wprowadzenie tych działań odpowiadają prezydenci i burmistrzowie miast, natomiast wszyscy (mieszkańcy, przedsiębiorcy, przemysł) przebywający na terenie objętym wprowadzanym działaniem mogą odczuwać skutki jego wprowadzenia.

Koszty własne dotyczą wydatków związanych z administracyjnym wprowadzeniem działania i są to szacunkowe koszty, jakie ponosi administracja terenu objętego PDK (prezydent lub burmistrz miasta), natomiast koszty zewnętrzne to szacunkowe koszty ponoszone przez przebywających na obszarze objętym wprowadzanym działaniem, na których działanie to bezpośrednio wpływa.

Analiza kosztów własnych jest stosunkowo prostym zagadnieniem - do kosztu własnego zalicza się wszystkie wydatki ponoszone przez inwestora (w tym wypadku administrację realizującą działania), m.in. zakup materiałów i usług (np. zakup znaków drogowych, koszt pracy ekipy monterskiej, paliwa), koszty pracy personelu, koszty finansowe (np. kredyty, pożyczki), koszty utrzymania i obsługi. W niniejszym opracowaniu nie analizowano szczegółowo kosztów własnych, gdyż będą one specyficzne dla każdego obszaru, na którym będą wdrażane działania. Zidentyfikowano najważniejsze elementy kosztów własnych i dokonano obliczeń przypisując ogólne stawki, które nie są specyficzne dla poszczególnych miast.

Koszty zewnętrzne mogą być analizowane w różnej perspektywie - od bardzo szerokiej, z uwzględnieniem oddziaływań wybiegających daleko poza obszar na którym będą wprowadzane

działania (np. w skali kraju), do wąskiej perspektywy, skupiającej się na kosztach zewnętrznych ponoszonych lokalnie, głównie na obszarze wprowadzanych działań. Analiza w szerokiej perspektywie jest trudna do wykonania i może być mocno subiektywna, gdyż uwzględnia ona szereg różnorodnych oddziaływań, które nie wynikają bezpośrednio z wprowadzanych działań. W opracowaniu zastosowano perspektywę wąską, która uwzględnia koszty jasno wynikające z realizowanych działań.

Podkreślić należy, że poniżej przedstawiona została jedynie analiza kosztów takich działań, a nie ich efektywność ekonomiczna. Analiza ekonomiczna uwzględnia nie tylko koszty, ale również szacunkowe korzyści finansowe, środowiskowe i społeczne, które są pośrednim, lub bezpośrednim wynikiem realizacji działań. Zagadnienie efektywności jest często rozpatrywane w kategoriach relatywnych, określa względnie lub bezwzględnie relacje pomiędzy wydatkami a osiąganymi (pożądanymi) efektami. Próbę analizy efektywności działań podjęto w rozdziałach podsumowujących zagadnienia dla poszczególnych miast. Analiza kosztów, w najprostszym ujęciu, jest to stosunek wyników do nakładów. Ponieważ w wykonanym zestawieniu nie uwzględniono efektów (korzyści zewnętrznych) wprowadzanych działań, niemożliwe było wykonanie pełnej analizy ekonomicznej i określenie efektywności działań proponowanych w ramach PDK.

Analiza została wykonana na pewnym poziomie ogólności, w związku z czym, koszty tu wskazane należy traktować wyłącznie jako orientacyjne. Bardziej precyzyjne oszacowanie kosztów poszczególnych działań w każdym z obszarów objętych PDK możliwe będzie dopiero w przypadku opracowania konkretnego planu wdrożenia działań krótkoterminowych w danym obszarze.

Ogólne założenia przyjęte do analizy kosztów

Do opracowania analizy kosztów przyjęte zostały pewne ogólne wielkości. Wielkości te dotyczyły przede wszystkim przeciętnego wynagrodzenia, kosztów eksploatacji pojazdów, przeciętnej liczby osób podróżujących w samochodach osobowych po mieście.

Przeciętne wynagrodzenie jest niezbędne do określenia kosztów ponoszonych przez społeczeństwo w związku z wprowadzaniem zakazów i ograniczeń przewidzianych w PDK, a także do szacunkowego określenia kosztów własnych administracji wdrażającej działania. Dla celów niniejszej analizy przyjęto średnie wynagrodzenie brutto w Małopolsce, w roku 2010, które wg GUS wynosiło 3 300,76 zł. Wielkość tę podzielono przez średnią liczbę roboczogodzin w miesiącu uzyskując stawkę zarobków brutto za godzinę przeciętnego mieszkańca Małopolski (18,75 zł).

W celu oszacowania kosztów eksploatacji pojazdów (koszt zużycia paliwa oraz koszty eksploatacyjne pojazdów - płyny, części itp.) wykorzystano stawkę stosowaną do rozliczeń pojazdów w celach służbowych, określoną dla pojazdów o pojemności silnika powyżej 900 cm³ wynoszącą 0,8358 zł za każdy przejechany kilometr. Założono, że wyższa stawka eksploatacyjna odzwierciedla przeciętne koszty ponoszone przez kierowców w Małopolsce (pojazdy o pojemności silnika powyżej 900 cm³ stanowią ponad 75% pojazdów korzystających z dróg województwa). Koszty eksploatacji pojazdów komunikacji miejskiej przyjęto na przeciętnym poziomie 1,71 zł/km.

Pojazdy poruszające się na terenie miast są wykorzystywane głównie przez pojedyncze osoby, jednak z obserwacji ruchu pojazdów można założyć, że przeciętnie podróżuje nimi 1,2 osoby.

W celu oszacowania kosztów ponoszonych przez mieszkańców, w związku z ograniczeniem możliwości poruszania się pojazdami prywatnymi, przyjęto średnie ceny biletów komunikacji miejskiej w miastach, gdzie taka komunikacja funkcjonuje (Kraków, Tarnów, Nowy Sącz). W pozostałych miastach gdzie nie ma komunikacji publicznej (miejskiej) założono porównywalny koszt dla mieszkańca (wynikający z konieczności skorzystania z komunikacji zbiorowej lub taksówek).

Wykorzystując powyższe założenia przeanalizowano działania proponowane w ramach PDK w wybranych miastach Małopolski. Rozpatrując poszczególne działania brano pod uwagę wszystkie koszty własne jednostek wdrażających, które da się jasno zidentyfikować i powiązać z działaniem. Koszty zewnętrzne szacowano z uwzględnieniem jasno identyfikowalnych wydatków, ponoszonych przez społeczeństwo w związku z obowiązywaniem zakazów i ograniczeń z PDK - uwzględniono m.in. ogrzewanie domostw, opóźnienia w dostawach towarów i usług, wydłużony czas dojazdu (niewykorzystany czas pracy).

Dla celów analizy przyjęto wprowadzanie ograniczeń na okres 24 godzin.

Koszty przykładowych działań przewidywanych w ramach PDK - emisje punktowe

Realizacja PDK przewiduje wprowadzenie dobrowolnych ograniczeń produkcji przez zakłady przemysłowe. Należy zakładać, że działania te nie będą realizowane przez przemysł, ze względu na wysokie koszty ograniczania produkcji na krótki okres czasu. Przykładowo dla dużego zakładu przemysłowego, jakim jest np. Huta ArcelorMittal w Krakowie, dla funkcjonującego wielkiego pieca orientacyjne koszty przedstawiają się następująco:

- koszt zatrzymania w 544,5 tys. euro (około 2,5 mln zł),
- koszt podczas postoju 1,5 mln euro (ok. 6,75 mln zł),
- koszt uruchomienia 309,8 tys. euro (ok. 1,4 mln zł).

Sumaryczny koszt w przypadku jednodniowego wstrzymania pracy jednego wielkiego pieca szacować należy zatem na około 8,7 mln zł. Dla mniejszych zakładów koszty należy szacować na niższym poziomie, niemniej jednak mogą to być wielkości rzędu setek tysięcy, a nawet milionów złotych dziennie.

Koszty przykładowych działań przewidywanych w ramach PDK - emisje powierzchniowe

W działaniach wprowadzanych w celu ograniczenia emisji ze źródeł powierzchniowych kluczową rolę odgrywa skuteczna kontrola i egzekucja wprowadzanych ograniczeń i zakazów. W związku z tym, najważniejszym kosztem wprowadzania tych działań będzie kontrola wykonywana przez służby miejskie (straż miejską/gminną). Wymagać to będzie oddelegowanie znacznej liczby funkcjonariuszy do celów egzekucji wprowadzonych ograniczeń - będzie to koszt własny administracji na danym terenie. W wycenie uwzględniono dodatkowy czas pracy funkcjonariuszy poświęcony na kontrolę oraz koszt eksploatacji pojazdów służbowych.

Koszty kontroli przez funkcjonariuszy są ściśle uzależnione od możliwości kadrowych straży w poszczególnych miastach i gminach. Dla celów analizy przyjęto, że do skutecznej kontroli obowiązywania ograniczeń w ciągu 24 godzin konieczne byłoby oddelegowanie jednego funkcjonariusza na 10 tysięcy mieszkańców (nie analizując możliwości kadrowych poszczególnych gmin). Do kosztów zewnętrznych należy zaliczyć wydatki ponoszone przez mieszkańców i firmy, wynikające z wprowadzonych ograniczeń.

Poszczególne działania przeanalizowano z uwzględnieniem następujących założeń:

- zwiększenie kontroli przestrzegania zakazu palenia odpadów w paleniskach domowych to przede wszystkim koszty kontroli;
- wprowadzenie zakazu palenia w kominkach (jeżeli nie są podstawowym źródłem ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych zimą) wiąże się z kosztami kontroli. Kosztami zewnętrznymi dla mieszkańców będzie konieczność wykorzystania z innych źródeł ogrzewania (węgiel, gaz, olej, prąd). Do oceny przyjęto średnie stawki kosztów ogrzewania z różnych źródeł (przeciętnie 0,30 zł/kWh), zakładając jednocześnie, że przeciętny dom ma w sezonie grzewczym zapotrzebowanie energetyczne na poziomie około 100 kWh/dobę;
- wprowadzenie całkowitego zakazu spalania paliw stałych w kotłach i piecach jest związane z kosztami kontroli oraz zastosowania zastępczego ogrzewania (założenie elektrycznego ogrzewania); działanie to wiąże się z bardzo dużymi kosztami wprowadzenia - zapewnienie ludności zastępczych źródeł ogrzewania;
- wprowadzenie całkowitego zakazu palenia pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi również wiąże się z wydatkami własnymi administracji - konieczna jest wzmocniona kontrola przez funkcjonariuszy straży;
- wzmocnienie kontroli budów pod kątem przestrzegania zapisów pozwoleń budowlanych - różne działania związane z ograniczeniem emisji niezorganizowanej - to również przede wszystkim koszty kontroli (w zależności od wielkości miasta w różnym wymiarze czasu pracy funkcjonariuszy Inspekcji Nadzoru Budowlanego). Koszty zewnętrzne dla przedsiębiorców nie powinny wystąpić, gdyż z założenia powinni oni realizować prace z uwzględnieniem działań ograniczających emisję niezorganizowaną;
- wstrzymanie prac budowlanych jest działaniem bardzo trudnym do oszacowania.

Pozostałe działania charakteryzują się minimalnymi nakładami finansowymi, w związku z tym pominięto je w analizie. Podsumowanie kosztów działań dla ograniczania emisji powierzchniowej przedstawiono w tabelach dla poszczególnych miast.

Koszty przykładowych działań przewidywanych w ramach PDK - emisja liniowa

W przypadku ograniczania emisji ze źródeł liniowych (transport samochodowy) działania wiążą się przede wszystkim z ograniczaniem możliwości ruchu pojazdów. Do celów analizy przyjęto wartości średnich dobowych natężeń ruchu oszacowane na podstawie pomiaru ruchu w roku 2010 (wykonanego przez GDDKiA dla dróg krajowych w ramach Generalnego pomiaru ruchu). Ze względu na liczne trudności związane z możliwością ograniczania i upłynniania ruchu na terenie miast Małopolski, przeanalizowano tylko wybrane działania, które realnie mogłyby się przyczynić do ograniczenia emisji:

- Wprowadzenie czasowo możliwości darmowego korzystania z komunikacji miejskiej jest możliwe w Krakowie, Tarnowie i Nowym Sączu. Zadanie to wiąże się przede wszystkim ze znacznymi kosztami własnymi administracji w tych miastach. Społeczne nakłady finansowe, w tym wypadku są pomijane (założono, że to rozwiązanie nie jest związane z dodatkowymi kosztami dla społeczeństwa). W założeniach do analizy nakładów pieniężnych takiego rozwiązania przyjęto, że wszyscy mieszkańcy będą mogli poruszać się komunikacją publiczną za darmo w czasie obowiązywania działania. Aby zwiększyć możliwości przewozowe komunikacji konieczne będzie zwiększenie liczby pojazdów na trasach o ok. 10%. Poza kosztami dodatkowego taboru (koszty eksploatacyjne autobusów i tramwajów) na trasie przewidziano, że zmniejszeniu ulegną wpływy ze sprzedaży biletów jednorazowych.
- Ograniczanie lokalnego ruchu samochodowego poprzez:
 - zakaz wjazdu do centrum miasta samochodów o parzystych/nieparzystych numerach rejestracyjnych (stosowane na przemian),
 - zakaz wjazdu samochodów starszych niż 12 lat (przed 2000 r. produkcji - euro 2),
 - zakaz wjazdu samochodów przewożących mniej niż 3 osoby,
 - całkowity zakaz wjazdu pojazdów samochodowych poza autobusami i pojazdami specjalnymi (pogotowie, policja, służby miejskie, straż pożarna),
 - pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (3-krotność normalnej stawki),
- Przeanalizowano dla Krakowa, Tarnowa i Nowego Sącza w zakresie stref gdzie takie ograniczenia miałyby być zastosowane, a dla pozostałych miast (poza Proszowicami i Tuchowem) w promieniu ok. 3km od centrum miasta. Koszty związane ze strefą płatnego parkowania zostały policzone dla miast, gdzie takie strefy występują. Koszty tej grupy ograniczeń są związane przede wszystkim z wydatkami jakie poniosą mieszkańcy w związku z ograniczoną możliwością dojazdu własnymi pojazdami (dodatkowy czas i koszt komunikacji publicznej).
- Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych pow. 3,5 t na wyznaczone tereny (nie dotyczy samochodów bezpośredniego zaopatrzenia)- działanie to wiąże się z niewielkim kosztem wdrożenia (koszt oznakowania i kontroli), ale za to z potencjalnie znacznymi kosztami zewnętrznymi, do których należy zaliczyć dodatkową odległość, jaką będą musiały pokonać pojazdy w związku z zakazem wjazdu oraz potencjalne kary za opóźnienia w dostawach i utracone przychody za niezrealizowane dostawy w czasie oczekiwania na wjazd. Koszty określono dla wszystkich miejscowości z założeniem stref ograniczeń (Kraków, Tarnów i Nowy Sącz), lub promienia ok. 3km od centrum miasta (pozostałe miejscowości poza Proszowicami i Tuchowem).
- Dodatkową możliwością jest czyszczenie ulic na mokro, co jednak jest niemożliwe w sezonie zimowym, gdy najczęściej występują przekroczenia stanów alarmowych (szacunkowy koszt czyszczenia ulic na mokro to ok. 10 zł/km). Działania te powinny być przeprowadzane w okresie wiosennym (marzec, kwiecień) również w celu zmycia z powierzchni jezdni pozostałości soli, którą w zimie posypywana jest jezdnia.

Pozostałe działania mają mniejsze znaczenie praktyczne, dlatego nie analizowano ich kosztów. Podsumowanie kosztów działań dla ograniczania emisji liniowej zestawiono w tabeli poniżej.

17. TRYB OGŁASZANIA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

Podstawowym zagadnieniem w przypadku uchwalania Planu działań krótkoterminowych jest:

- wskazanie sposobu monitorowania stanu jakości powietrza,
- określenie procedury informowania społeczeństwa o prognozowaniu lub o wystąpieniu wysokich stężeń pyłu PM10,
- wskazanie sytuacji, kiedy należy wprowadzić określone w PDK rozwiązania.

Niniejszy rozdział poświęcony jest powyższemu zagadnieniu, ze wskazaniem jednostek odpowiedzialnych za poszczególne zadania.

Za prowadzenie działań monitorujących jakość powietrza i ogłaszanie alarmów w ramach Planu działań krótkoterminowych odpowiedzialny jest Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego, a realizacja praktyczna tych zadań spoczywa na Wojewódzkim Centrum Zarządzania Kryzysowego.

17.1. DZIAŁANIA MONITORUJĄCE

Monitorowanie stanu jakości powietrza ma charakter ciągły i wykonywane jest przez Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Krakowie. Jednocześnie funkcjonuje system prognozowania jakości powietrza na obszarze województwa małopolskiego. Prognozy na trzy kolejne dni umieszczane na stronie internetowej Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego:

www.malopolska.pl/powietrze Oba te systemy stanowią istotne elementy wpływające na decyzje o wdrożeniu działań krótkotrwałych.

Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego odpowiada za ciągłe prowadzenie obserwacji wyników pomiarów i prognozowania jakości powietrza. W zakresie pomiarów jakości powietrza obserwacji podlegają stężenia 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10. Monitorowane dane z prognoz obejmują:

- stężeń 24-godzinnych (średniodobowych) pyłu zawieszonego PM10,
- obszaru, na którym istnieje ryzyko wystąpienia przekroczeń poziomu dopuszczalnego ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i alarmowego ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- czasu trwania złej jakości powietrza w odniesieniu do trzech kolejnych dni prognozy.

Prognozy publikowane na stronie internetowej powinny być weryfikowane na zgodność z rzeczywistymi wynikami pomiarów jakości powietrza rejestrowanymi na poszczególnych stanowiskach w ramach Państwowego Systemu Monitoringu Środowiska:

<http://monitoring.krakow.pios.gov.pl/iseo/>

W celu zinterpretowania możliwych zagrożeń wzrostu stężeń zanieczyszczeń konieczne jest również monitorowanie prognozy pogody, z uwzględnieniem map synoptycznych całej Europy. W czasie wdrażania systemu proponuje się korzystanie z różnych źródeł prognoz pogody, np.:

- na stronie internetowej ICM <http://www.meteo.pl/>,
- na stronie IMiGW <http://www.pogodynka.pl/>,
- na stronie WeatherOnline Ltd. - Meteorological Services <http://www.weatheronline.pl/>.

Docelowo należy dążyć do wyboru jednego (maksymalnie dwóch) portali prognozujących pogodę, których sprawdzalność będzie najbardziej zadowalająca. W przypadku prognoz pogody konieczne jest śledzenie następujących parametrów meteorologicznych:

- prognozowana temperatura,
- prognozowana siła i kierunek wiatru (kierunek napływu mas powietrza),
- prognozowana sytuacja baryczna,
- prognozowany układ synoptyczny na terenie Europy, a szczególnie Europy środkowo-wschodniej.

17.2. TRYB OGŁASZANIA ALARMÓW

System informowania społeczeństwa o możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń oraz wprowadzania alarmów smogowych proponuje się oprzeć na trzech poziomach alarmów według odpowiednich kryteriów. Dla każdego z tych poziomów określono odpowiednie ścieżki informowania oraz wskazano, jakie działania powinny być podejmowane przez społeczeństwo. Ogłaszanie alarmu wyższego stopnia nie musi być poprzedzone alarmem niższego stopnia.

Alarm I stopnia

Jeżeli w trakcie prowadzonych przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego obserwacji prognoz jakości powietrza oraz wielkości stężeń pyłu zawieszonego PM10 odnotowane zostanie przekroczenie wartości progowej stężenia 24-godzinne podejmowane są działania zgodnie z zaproponowanym w tabeli 34 sposobem. Z uwagi na możliwe opóźnienia pojawiania się wyników jakości powietrza na stronach WIOŚ w Krakowie, a także dlatego, że sieć monitoringu jakości powietrza oparta jest również o pomiary inne niż automatyczne obowiązkiem Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska jest niezwłoczne przekazanie informacji o przekroczeniu wartości progowej do WCZK.

Tabela 34. Tryb i zakres działań w przypadku ogłoszenia alarmu I stopnia

alarm I stopnia	
warunki wymagane do ogłoszenia alarmu: (oba warunki muszą być spełnione)	
wg prognoz jakości powietrza:	wg pomiarów jakości powietrza:
wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	w dniach poprzedzających wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 $< 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
termin ogłoszenia alarmu	
Alarm ogłasza się na 48 godzin przed prognozowanym wystąpieniem wartości progowej stężenia pyłu PM10 lub bezpośrednio po przekazaniu przez WIOŚ informacji o przekroczeniu wartości progowej w pomiarach jakości powietrza.	
podejmowane środki informacyjne:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Niezwłoczne (drogą e-mailową i telefoniczną) przekazanie informacji o prognozowanej lub zaistniałej sytuacji wysokich stężeń do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, urzędów miast z terenów objętych alarmem. 2) Umieszczenie na stronach WCZK informacji o ogłoszeniu alarmu I stopnia. 	
rodzaj przekazywanych informacji:	
do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego, WIOS, urzędów miast:	
<ol style="list-style-type: none"> a) dane o możliwości wystąpienia wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10, b) określenie przyczyny wysokich stężeń, c) prognozowany czas trwania wysokich stężeń na podstawie analizy prognozy warunków meteorologicznych w ciągu najbliższych 4 dni, d) szacunkową lokalizację wystąpienia wysokich stężeń substancji w powietrzu 	
umieszczone na stronie WCZK:	
<ol style="list-style-type: none"> a) rodzaj i stopień alarmu, b) obszar objęty alarmem, c) ważność alarmu (maksymalnie 4 dni z możliwością przedłużenia), d) możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych - jakich i u kogo, e) kontaktowy numer telefonu do informowania o innych zdarzeniach mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi 	
wykaz powiadamianych instytucji:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) powiatowe centra zarządzania kryzysowego 2) Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego 3) Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie 4) Urzędy miast objętych alarmem 	
uwagi:	
odwołanie alarmu I stopnia	
Odwołanie alarmu I stopnia następuje, gdy:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) spełnione są oba warunki wymagane do odwołania alarmu; 2) na skutek pogarszającej się jakości powietrza spełnione zostają przesłanki do ogłoszenia alarmu II lub III stopnia. 	

alarm I stopnia	
warunki wymagane do odwołania alarmu:	(konieczne jest spełnienie obu warunków)
wg prognoz jakości powietrza	wg pomiarów jakości powietrza
wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 100 µg/m ³	wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 100 µg/m ³

Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego oraz Małopolski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska i Urzędy Miast umieszczają również na swoich stronach internetowych stosowną informację o ogłoszeniu alarmu I stopnia.

Alarm II stopnia

Na 24 godziny przed prognozowanym wystąpieniem wysokich stężeń WCZK weryfikuje wskazania na stronie Urzędu Marszałkowskiego w zakresie prognozy jakości powietrza oraz w oparciu o prognozy pogody. W przypadku potwierdzenia się prognoz w porównaniu z wartościami otrzymanymi w tym czasie na stanowiskach pomiarowych w danym obszarze województwa następuje podwyższenie stopnia alarmu.

Tabela 35. Tryb i zakres działań w przypadku ogłaszania alarmu II stopnia

alarm II stopnia	
warunki wymagane do ogłoszenia alarmu:	(pomiarów stanowią potwierdzenie prognozowanego wcześniej pogorszenia stanu jakości powietrza)
wg pomiarów jakości powietrza:	wg prognozy pogody:
wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 ≥ 100 µg/m ³	a) spadek temperatury powietrza poniżej -5°C, b) utrzymujące się małe prędkości wiatru (< 2 m/s) c) utrzymujący się jesienią lub zimą układ wysokiego ciśnienia nad południową Polską.
termin ogłoszenia alarmu	
Alarm ogłasza się bezpośrednio po uzyskaniu informacji o przekroczeniu wartości progowej stężenia pyłu PM10 w pomiarach jakości powietrza.	
podejmowane środki informacyjne:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Niezwłocznie (drogą e-mailową i telefoniczną) przekazanie informacji o prognozowanej lub zaistniałej sytuacji wysokich stężeń do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska oraz do urzędów miast z terenów objętych alarmem. 2) Umieszczenie na stronach WCZK informacji o ogłoszeniu alarmu II stopnia. 3) Informacja o ogłoszeniu alarmu II stopnia zostaje podana w celu rozpowszechnienia do lokalnych rozgłośni radiowych, telewizji TVP Kraków, lokalnej prasy oraz do lokalnych serwisów internetowych takich, jak np.: www.malopolska.pl, www.malopolanin.pl 	
rodzaj przekazywanych informacji:	

alarm II stopnia	
do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego, WIOS, urzędów miast:	
<ul style="list-style-type: none"> a) dane o możliwości wystąpienia wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10, b) określenie przyczyny wysokich stężeń, c) prognozowany czas trwania wysokich stężeń na podstawie analizy prognozy warunków meteorologicznych w ciągu najbliższych 4 dni, d) szacunkową lokalizację wystąpienia wysokich stężeń substancji w powietrzu 	
umieszczone na stronie WCZK:	
<ul style="list-style-type: none"> a) rodzaj i stopień alarmu, b) obszar objęty alarmem, c) ważność alarmu (maksymalnie 4 dni z możliwością przedłużenia), d) możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych - jakich i u kogo, e) wskazanie grup ludności wrażliwych na wysokie stężenia pyłu PM10 w powietrzu oraz środki ostrożności, które mają być przez te grupy podjęte, f) informację o obowiązujących ograniczeniach i innych środkach zaradczych, g) numer telefonu kontaktowego do informowania o innych zdarzeniach mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi 	
wykaz powiadamianych instytucji:	
<ul style="list-style-type: none"> 1) powiatowe centra zarządzania kryzysowego, 2) Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, 3) Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 4) Urzędy miast objętych alarmem, 5) lokalne rozgłośnie radiowe i telewizyjne, lokalne gazety 	
podejmowane działania:	
Uruchomienie pracy punktu informacyjnego, w którym dyżur ma pełnić przedstawiciel WCZK wyznaczony przez Dyrektora Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Urzędu Wojewódzkiego.	
uwagi:	
odwołanie alarmu II stopnia	
Odwołanie alarmu II stopnia następuje, gdy:	
<ul style="list-style-type: none"> 1) spełnione są oba warunki wymagane do odwołania alarmu; 2) istotnej zmianie ulegną warunki meteorologiczne wskazując na poprawę jakości powietrza w zagrożonych obszarach województwa, np.: intensywne opady deszczu lub śniegu 3) spełnione są warunki do obniżenia stopnia alarmu na; 4) na skutek pogarszającej się jakości powietrza spełnione zostają przesłanki do ogłoszenia alarmu III stopnia. 	
warunki wymagane do odwołania alarmu:	(konieczne jest spełnienie obu warunków)
wg prognoz jakości powietrza	wg pomiarów jakości powietrza
wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 100 µg/m ³	wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 100 µg/m ³
uwagi:	
Informacja o odwołaniu alarmu powinna zostać umieszczona w lokalnych mediach, serwisach internetowych oraz przekazana informacyjnie przez WCZK do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego, WIOS i urzędów miast.	

Alarm III stopnia - alarm smogowy

W przypadku wystąpienia prognozowanych wartości stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 przekraczających wartość 200 µg/m³, czyli poziom alarmowy określony w przepisach, ogłaszany jest alarm III stopnia i wprowadzane są działania krótkoterminowe, zgodnie z uchwalonym przez Sejmik Województwa Małopolskiego planem działań krótkoterminowych. Działania zaradcze wdraża się z chwilą ogłoszenia alarmu III stopnia.

Tabela 36. Tryb i zakres działań w przypadku ogłoszenia alarmu III stopnia

alarm III stopnia - smogowy	
warunki wymagane do ogłoszenia alarmu smogowego: (wystarczające jest spełnienie jednego warunku)	
<p>wg prognoz jakości powietrza</p> <p>wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	<p>wg pomiarów jakości powietrza</p> <p>w dniach poprzedzających wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>
<p>warunek dodatkowy - potwierdzenie w prognozach pogody</p> <p>Jeżeli ogłoszenie alarmu III stopnia ma nastąpić na podstawie stwierdzonego przekroczenia poziomu alarmowego w pomiarach z dnia poprzedniego należy przeanalizować prognozę pogody. Ogłoszenie alarmu III stopnia następuje w tej sytuacji, gdy w prognozie pogody przewidywane są w ciągu najbliższych dwóch dni:</p> <ol style="list-style-type: none"> utrzymujące się temperatury powietrza poniżej -5°C przy jednoczesnym braku intensywnych opadów śniegu, utrzymujące się małe prędkości wiatru ($< 2 \text{ m/s}$) przy jednoczesnym braku intensywnych opadów, utrzymujące się jesienią lub zimą układy wysokiego ciśnienia nad południową Polską przy jednoczesnym braku intensywnych opadów. 	
<p>termin ogłoszenia alarmu</p> <p>Alarm ogłasza się na 24 godziny przed prognozowanym wystąpieniem poziomu alarmowego stężenia pyłu PM10 lub bezpośrednio po przekazaniu przez WIOŚ informacji o przekroczeniu poziomu alarmowego w pomiarach jakości powietrza.</p>	
<p>podejmowane środki informacyjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> Niezwłoczne (drogą e-mailową i telefoniczną) przekazanie informacji o prognozowanej lub zaistniałej sytuacji wysokich stężeń do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska oraz do urzędów miast z terenów objętych alarmem. Umieszczenie na stronach WCZK informacji o ogłoszeniu alarmu III stopnia. Informacja o ogłoszeniu alarmu III stopnia zostaje przekazana w celu rozpowszechnienia do lokalnych rozgłośni radiowych, telewizji TVP Kraków, lokalnej prasy oraz do lokalnych serwisów internetowych takich, jak np.: www.malopolska.pl, www.malopolanin.pl 	
<p>rodzaj przekazywanych informacji:</p> <p>do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego, WIOS, urzędów miast:</p> <ol style="list-style-type: none"> dane o możliwości wystąpienia lub wystąpieniu stężeń alarmowych pyłu zawieszonego PM10, określenie przyczyn wysokich stężeń, prognozowany czas trwania wysokich stężeń na podstawie analizy prognozy warunków meteorologicznych w ciągu najbliższych 4 dni, szacunkową lokalizację wystąpienia wysokich stężeń substancji w powietrzu <p>umieszczone na stronie WCZK i przekazywane do mediów:</p> <ol style="list-style-type: none"> rodzaj i stopień alarmu, obszar objęty alarmem, ważność alarmu (maksymalnie 4 dni z możliwością przedłużenia), możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych - jakich i u kogo, wskazanie grup ludności wrażliwych na wysokie stężenia pyłu PM10 w powietrzu oraz środki ostrożności, które mają być przez te grupy podjęte, informacje o obowiązujących ograniczeniach, działaniach krótkoterminowych koniecznych do podjęcia i innych środkach zaradczych, numer telefonu kontaktowego do informowania o innych zdarzeniach mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi <p>dodatkowe informacje dla dyrektorów zakładów opieki zdrowotnej i szpitali:</p> <ol style="list-style-type: none"> informacja o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu stężeń alarmowych zanieczyszczeń <p>dodatkowe informacje dla dyrektorów placówek oświatowych i opiekuńczych:</p> <ol style="list-style-type: none"> informacje o wskazanym ograniczeniu długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni w celu uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń 	
<p>wykaz powiadamianych instytucji:</p>	

alarm III stopnia - smogowy	
<ol style="list-style-type: none"> 1) powiatowe centra zarządzania kryzysowego, 2) Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, 3) Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 4) Urzędy miast objętych alarmem, 5) lokalne rozgłośnie radiowe i telewizyjne, 6) Dyrektorzy zakładów opieki zdrowotnej i szpitali, 7) Dyrektorzy placówek oświatowych i opiekuńczych. 	
<p><i>podejmowane działania:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Uruchomienie pracy punktu informacyjnego, w którym dyżur ma pełnić przedstawiciel WCZK wyznaczony przez Dyrektora Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Urzędu Wojewódzkiego. 2) Zestaw działań przewidzianych do wdrożenia w ramach PDK specyficzny dla każdego miasta. 	
<p><i>uwagi:</i></p> <p>Dla każde z miast objętych PDK wykorzystuje się oddzielną, szczegółową listę adresową instytucji, które należy powiadomić o ogłoszeniu alarmu III stopnia i wdrożeniu PDK.</p>	
odwołanie alarmu III stopnia	
<p>Odwołanie alarmu III stopnia następuje, gdy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) spełnione są oba warunki wymagane do odwołania alarmu; 2) istotnej zmianie ulegną warunki meteorologiczne wskazując na poprawę jakości powietrza w zagrożonych obszarach województwa, np.: intensywne opady deszczu lub śniegu 3) spełnione są warunki do obniżenia stopnia alarmu na II lub I stopień. 	
<p><i>warunki konieczne wymagane do odwołania alarmu:</i></p> <p><i>wg prognoz jakości powietrza</i></p> <p>wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 200 µg/m³</p>	<p>(konieczne jest spełnienie obu warunków)</p> <p><i>wg pomiarów jakości powietrza</i></p> <p>wartość stężenia 24-godz. dla pyłu PM10 < 200 µg/m³</p>
<p><i>uwagi:</i></p> <p>Informacja o odwołaniu alarmu powinna zostać umieszczona w lokalnych mediach, serwisach internetowych oraz przekazana informacyjnie przez WCZK do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Urzędu Marszałkowskiego, WIOS i urzędów miast.</p>	

WCZK odpowiedzialny jest za powiadomienie za pomocą stworzonej listy mailingowej oraz SMS-owej instytucji odpowiedzialnych za wprowadzanie działań do godziny 13.00 tego dnia, w którym następuje ogłoszenie alarmu III stopnia (informacja, że działania są wprowadzane od dnia następnego lub zgodnie z podjętą decyzją niezwłocznie po ogłoszeniu alarmu).

Do instytucji, które muszą zastosować określone środki zaradcze należą w szczególności: szkoły, przedszkola, żłobki i domy opieki dla dzieci oraz inne ośrodki edukacyjne. Natomiast obiekty służby zdrowia i opieki zdrowotnej muszą podjąć również środki zaradcze, a także być przygotowane na ewentualne zwiększenie liczby pacjentów. Na liście znajdują się również podmioty gospodarcze, które muszą wdrożyć działania krótkoterminowe ograniczające wpływ na jakość powietrza. Szczegółowa lista instytucji znajduje się w Załączniku 3. W pismach powinna znajdować się adnotacja o grożących sankcjach za nieprzestrzeganie zarządzeń WCZK.

WZZK monitoruje wprowadzanie działań w odpowiedzialnych jednostkach poprzez informacje zwrotne od odpowiedzialnych instytucji (m.in. straży miejskiej, policji, zarządców dróg, przychodni lekarskich i szpitali, szkół i przedszkoli, urzędów miast i starostw powiatowych, Urzędu Marszałkowskiego, zakładów przemysłowych).

Po odwołaniu alarmu WCZK przystępuje do zadań ciągłych, czyli obserwacji prognoz stężeń zanieczyszczeń na stronie Urzędu Marszałkowskiego i obserwacji pomiarów jakości powietrza na stronie WIOŚ w Krakowie.

18. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

Celem tego opracowania było wyznaczenie działań krótkoterminowych dla wybranych miast w województwie małopolskim. Działania te definiujemy, jako podjęcie możliwych środków prowadzących do redukcji stężeń szkodliwych substancji (w tym wypadku pyłu zawieszonego PM10) w powietrzu, w krótkim okresie czasu.

Wyznaczenie działań krótkoterminowych objęło 10 miast województwa małopolskiego (Kraków, Tarnów, Nowy Sącz, Bochnia, Maków Podhalański, Proszowice, Skawina, Trzebinia, Tuchów i Zakopane), odznaczających się najwyższymi stężeniami pyłu zawieszonego PM10. Stężenia pyłu mierzone są na stacjach pomiarowych, prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie. Stężenia mierzone z uśrednianiem 24-godzinnym często przekraczają w tych miejscowościach $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (alarmowy poziom dla pyłu zawieszonego PM10, którego nawet krótkotrwałe przekroczenie może powodować zagrożenie dla zdrowia ludzi - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁴⁸).

W celu uzasadnienia wyznaczenia działań przeprowadzono w ramach pracy szereg analiz, w tym:

- analizę korelacji warunków meteorologicznych i wielkości zmierzonych stężeń,
- inwentaryzację emisji,
- modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń,
- analizę możliwości wykorzystania prognozowania stężeń substancji w powietrzu do zarządzania działaniami krótkoterminowymi,
- analizę prowadzonych działań w innych miastach Europy i świata, analizę podstaw prawnych umożliwiających prowadzenia założonych działań.

W ekspertyzie wskazano na główne czynniki mające wpływ na występowanie podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego PM10. Do czynników tych zalicza się:

- wielkość i rozkład emisji substancji,
- parametry wprowadzania substancji do powietrza,
- parametry i typ emitorów,
- warunki klimatyczne,
- uwarunkowania demograficzne,
- ukształtowanie i sposób zagospodarowania przestrzennego terenu,
- rodzaj użytkowania powierzchni,
- przemiany fizyko-chemiczne substancji.

W celu określenia warunków występowania dni z przekroczeniami wykonano analizę warunków meteorologicznych panujących w wyznaczonych miejscowościach w zestawieniu z wynikami pomiarów. Na jej potrzeby przeanalizowano okres od 1 września 2009 roku do 30 kwietnia 2011 roku, czyli dwa sezony grzewcze (chłodniejsza połowa roku), podczas których najczęściej dochodzi do wysokich stężeń pyłów w powietrzu. Szczegółową analizę przeprowadzono dla dni, w których wystąpiły przekroczenia poziomu alarmowego $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w powiązaniu z występującymi wówczas warunkami meteorologicznymi. Analiza ta wskazuje na dużą korelację występowania podwyższonych stężeń pyłu zawieszonego PM10 z okresami występowania stacjonarnych układów wysokiego ciśnienia, szczególnie zimowych, oraz wpływów zimnych i suchych mas powietrza kontynentalnego. Stwierdzono, że sytuacjach występowania inwersji termicznej w okresach zimowych, która utrudniają pionowe ruchy mas powietrza, często dochodzi w całym regionie do wystąpienia wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10. W pracy wskazano również na specyfikę ukształtowania terenu w większości wyznaczonych miejscowości, sprzyjającą powstawaniu zastoisk powietrza i utrudniającą propagację zanieczyszczeń.

W celu stwierdzenia wielkości i wpływu emisji antropogenicznej na wielkość stężeń oraz w celu zlokalizowania źródeł tej emisji, przygotowano inwentaryzację emisji pyłu zawieszonego PM10 w podziale na źródła emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej. Źródła emisji powierzchniowej podzielono w miastach na obszary bilansowe, wyznaczone ze względu na charakterystykę zabudowy i strukturę zużycia paliw pokrywających zapotrzebowanie na ciepło. Emisję liniową wyznaczono

⁴⁸ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

na podstawie wskaźników, biorąc pod uwagę natężenia ruchu pojazdów na drogach miejskich i pozamiejskich. Emisję punktową obliczono na podstawie danych z bazy opłat za korzystanie ze środowiska, prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.

W ramach pracy wyznaczono katalog możliwych do zastosowania działań krótkoterminowych skierowanych na redukcję emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej. Stwierdzono, że działania te, w ramach istniejącej infrastruktury technicznej oraz funkcjonującej przestrzeni prawnej, są bardzo trudne do realizacji. Określono sposób i zakres ogłaszania działań krótkoterminowych, zaznaczono, że musi się on odbywać w oparciu o bieżące prognozy stężeń zanieczyszczeń powietrza i pomiary WIOŚ.

Na podstawie wyników modelowania rozprzestrzeniania pyłu zawieszonego PM10 określono, w jakim stopniu poszczególne rodzaje źródeł emisji odpowiedzialne są za wielkość stężeń wynikających z obliczeń. Przeprowadzone badania modelowe umożliwiły wyróżnienie priorytetów w wyznaczaniu działań krótkoterminowych. W większości wymienionych miejscowości za przekroczenia są odpowiedzialne źródła powierzchniowe w stopniu przekraczającym 50%. Wskazano również na nieznaczny wpływ emisji liniowej i punktowej oraz wpływ tła regionalnego.

Dla wszystkich miejscowości wyznaczono szczegółowe działania zmierzające do redukcji emisji w okresach podwyższonych stężeń, zawarte w tabelach. Polegają one na redukcji wszystkich rodzajów emisji i ochronie wrażliwych grup ludności.

Dodatkowo, w ramach pracy, wykonano analizę ekonomiczną proponowanych działań, możliwych do przeprowadzenia w ramach obecnie funkcjonującego prawa. Określono jednostkowe koszty dla każdego działania osobno, a także policzono koszty ograniczenia produkcji w dużych zakładach. Wynika z nich, że koszty działań krótkoterminowych są często niewspółmiernie wysokie do uzyskanych efektów ekologicznych.

Przeprowadzona analiza prawna pokazała, że w ramach obecnie obowiązującego prawa działania krótkoterminowe mogące przynieść efekt ekologiczny, pozwalający uniknąć wysokich stężeń, są praktycznie niemożliwe do przeprowadzenia. Realne działania powinny się skupić na wzmocnieniu kontroli przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie zakazów spalania odpadów, zakazów spalania odpadów roślinnych na otwartej przestrzeni oraz apelach o ograniczenie spalania drewna w kominach w okresach o podwyższonym stężeniu pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu.

W podsumowaniu stwierdzono, że bez wykonania szeregu działań systemowych takich jak: wprowadzenie zmian w strukturze zaopatrzenia w ciepło indywidualnych odbiorców, zaopatrywanie odbiorców w alternatywne źródła ogrzewania, budowy obwodnic dla niektórych miejscowości, działania krótkoterminowe mogą nie przynieść oczekiwanego efektu w postaci obniżenia wielkości stężeń. Ważne są również działania systemowe w skali kraju, w tym wprowadzenie długo oczekiwanego zmian w systemie prawnym (transpozycja dyrektywy CAFE), jak również wprowadzenie np. standardów emisyjnych dla kotłów lokalnych o mocy powyżej 1MW. Bez tego typu działań niezwykle trudno będzie osiągnąć ograniczenie występowania epizodów wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10.

SPIS TABEL

Tabela 1. Poziomy dopuszczalne i alarmowe pyłu zawieszonego PM10 ze względu na ochronę zdrowia	9
Tabela 2. Lista działań krótkoterminowych	18
Tabela 3. Współczynniki korelacji oraz statystyki błędów prognozy 24-godzinnej pyłu PM10 w okresie od 13.12.2010 r. do 25.10.2011 r. dla wybranych stacji monitoringu	32
Tabela 4. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Krakowie w latach 2009-2011	38
Tabela 5. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Krakowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	43
Tabela 6. Propozycje działań krótkoterminowych w Krakowie	47
Tabela 7. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Tarnowie w latach 2009-2011	61
Tabela 8. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Tarnowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	64
Tabela 9. Propozycje działań krótkoterminowych w Tarnowie	67
Tabela 10. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Nowym Sączu w latach 2009-2011	77
Tabela 11. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Nowego Sącza dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	79
Tabela 12. Propozycje działań krótkoterminowych w Nowym Sączu	82
Tabela 13. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Bochni w latach 2009-2011	91
Tabela 14. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Bochni dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	93
Tabela 15. Propozycje działań krótkoterminowych w Bochni	95
Tabela 16. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Skawinie w latach 2009-2011	103
Tabela 17. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Skawiny dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	105
Tabela 18. Propozycje działań krótkoterminowych w Skawinie	107
Tabela 19. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Zakopanem w latach 2009-2011	117
Tabela 20. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Zakopanego dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	119
Tabela 21. Propozycje działań krótkoterminowych w Zakopanem	121
Tabela 22. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Makowie Podhalańskim w latach 2009-2011	128
Tabela 23. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Makowa Podhalańskiego dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	130
Tabela 24. Propozycje działań krótkoterminowych w Makowie Podhalańskim	132
Tabela 25. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Trzebini w latach 2009-2011	138
Tabela 26. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Trzebini dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	140
Tabela 27. Propozycje działań krótkoterminowych w Trzebini	143
Tabela 28. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Tuchowie w latach 2009-2011	148
Tabela 29. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Tuchowa dla wybranych 3 dni (okres grzewczy) w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	150
Tabela 30. Propozycje działań krótkoterminowych w Tuchowie	152
Tabela 31. Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Proszowicach w latach 2009-2011	161
Tabela 32. Zestawienie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie Proszowic dla wybranych 3 dni w okresie ogłaszania działań krótkoterminowych	163

Tabela 33. Propozycje działań krótkoterminowych w Mieście Proszowice	165
Tabela 34. Tryb i zakres działań w przypadku ogłaszania alarmu I stopnia	178
Tabela 35. Tryb i zakres działań w przypadku ogłaszania alarmu II stopnia	179
Tabela 36. Tryb i zakres działań w przypadku ogłaszania alarmu III stopnia	180

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Lokalizacja wybranych do przygotowania Planu działań krótkoterminowych miast województwa małopolskiego	7
Rysunek 2. Wpływ zamknięcia jednej z ulic Graz na wyniki stężeń 24-godzinowych pyłu PM10 (źródło: Effects of PM10 emission abatement strategies on air quality in Urban and rural areas, 2007 r.)	11
Rysunek 3. Schemat uchwalania i realizacji PDK według projektowanych przepisów	14
Rysunek 4. Wykres rozproszenia dla stężeń pyłu PM10 zmierzonych i prognozowanych dla Tarnowa (linia ciągła oznacza krzywą regresji, R ² - współczynnik determinacji)	33
Rysunek 5. Wykres rozproszenia dla stężeń pyłu PM10 zmierzonych i prognozowanych dla Nowego Sącza	34
Rysunek 6. Przebieg stężeń 24-godz. pyłu PM10 zmierzonych na stacji pomiarowej w Tarnowie w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi dla tej lokalizacji	35
Rysunek 7. Rozkład błędów modelu dla prognozy 24-godz. dla Tarnowa	35
Rysunek 8. Rozkład Przebieg stężeń 24-godz. pyłu PM10 zmierzonych na stacjach monitoringu w Krakowie (Kraków Kurdwanów, Nowa Huta i Al. Krasińskiego) w zestawieniu ze stężeniami prognozowanymi dla tej lokalizacji	36
Rysunek 9. Ilości dni z przekroczeniami poziomu alarmowego na stacjach pomiarowych w Krakowie w okresie od I 2009 do IV 2011	39
Rysunek 10. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Krakowie, w styczniu 2010 roku	39
Rysunek 11. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Krakowie, w grudniu 2010 roku	40
Rysunek 12. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy ul. Bujaka	42
Rysunek 13. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy ul. Bulwarowej	42
Rysunek 14. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacji pomiarowej w Krakowie przy Alei Krasińskiego	43
Rysunek 15. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 18 grudnia 2010 roku na terenie Krakowa	44
Rysunek 16. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie Krakowa	45
Rysunek 17. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 grudnia 2010 roku na terenie Krakowa	46
Rysunek 18. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tarnowie z stycznia i lutym 2010 roku	62
Rysunek 19. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tarnowie w sezonie grzewczym 2010/2011	63
Rysunek 20. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Tarnowie	64
Rysunek 21. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 27 stycznia 2010 roku na terenie Tarnowa	65
Rysunek 22. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29 stycznia 2011 roku na terenie Tarnowa	66
Rysunek 23. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Nowym Sączu w styczniu i lutym 2010 roku	78
Rysunek 24. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Nowym Sączu	79
Rysunek 25. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 25 stycznia 2010 roku na terenie Nowego Sącza	80
Rysunek 26. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie Nowego Sącza	81

Rysunek 27. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Bochni w styczniu i lutym 2010 roku	92
Rysunek 28. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Bochni w listopadzie i grudniu 2010 roku	92
Rysunek 29. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Bochni	93
Rysunek 30. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 11 stycznia 2010 roku na terenie Bochni	94
Rysunek 31. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Skawinie w sezonie grzewczym 2010/2011	104
Rysunek 32. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Skawinie	105
Rysunek 33. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 stycznia 2011 roku na terenie Skawiny	106
Rysunek 34. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Zakopanem sezonie grzewczym 2009/2010	118
Rysunek 35. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Zakopanem w sezonie grzewczym 2010/2011	118
Rysunek 36. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych	119
Rysunek 37. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 19 grudnia 2009 roku na terenie Zakopanego	120
Rysunek 38. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Makowie Podhalańskim w styczniu i lutym 2010 roku	128
Rysunek 39. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Makowie Podhalańskim w listopadzie i grudniu 2010 roku	129
Rysunek 40. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Makowie Podhalańskim	130
Rysunek 41. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 grudnia 2010 roku na terenie Makowa Podhalańskiego	131
Rysunek 42. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Trzebini (od grudnia 2009 do stycznia 2010)	138
Rysunek 43. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Trzebini w okresie luty - kwiecień 2011	139
Rysunek 44. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Trzebini	140
Rysunek 45. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 5 stycznia 2011 roku na terenie miasta Trzebinia	141
Rysunek 46. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 4 marca 2011 roku na terenie miasta Trzebinia	142
Rysunek 47. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Tuchowie w sezonie grzewczym 2010/2011	149
Rysunek 48. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Tuchowie	150
Rysunek 49. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 29 stycznia 2011 roku na terenie Tuchowa	151
Rysunek 50. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Proszowicach w sezonie grzewczym 2009/2010	161
Rysunek 51. Przebieg zmienności stężeń pyłu PM10, temperatury i prędkości wiatru w Proszowicach w sezonie grzewczym 2010/2011	162
Rysunek 52. Udziały grup źródeł emisji w stężeniach 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 na stacjach pomiarowych w Proszowicach	163

Rysunek 53. Rozkład stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w dniu 27 stycznia 2010 roku na terenie Proszowic 164