



Województwo Kujawsko-Pomorskie

Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na ozon

C



Toruń 2013

Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego:

Piotr Całbecki	Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Edward Hartwich	Wicemarszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Dariusz Kurzawa	Wicemarszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Sławomir Kopyść	Członek Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Michał Korolko	Członek Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego

Nadzór merytoryczny:

Małgorzata Walter	Dyrektor Departamentu Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Przemysław Münnich	Kierownik Biura Oceny Oddziaływania na Środowisko w Departamencie Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego
Justyna Wrzos	Starszy specjalista w Biurze Oceny Oddziaływania na Środowisko w Departamencie Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem mgr inż. Magdaleny Załupki

dr inż. Jacek Jaśkiewicz
mgr Marek Kuczer
mgr inż. Aneta Lochno
mgr inż. Marta Nowosielska
mgr inż. Janusz Pietrusiak
mgr Joanna Pietrusiak
dr inż. Iwona Rackiewicz
dr inż. Artur Smolczyk
mgr Wojciech Wahlig



ATMOTERM[®] S.A.
Inteligentne rozwiązania aby chronić środowisko

Spis treści

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu.....	3
Część I opisowa.....	9
1. Cel, metoda, podstawy prawne i zakres stosowania dokumentu	9
2. Przyczyny stworzenia Programu	15
2.1. Opis obszaru objętego Programem	15
2.2. Substancje objęte Programem.....	16
2.3. Wyniki pomiarów jakości powietrza	17
2.4. Wpływ substancji objętych Programem na środowisko i zdrowie ludzi	21
3. Działania niezbędne do przywrócenia standardów jakości powietrza	23
3.1. Podstawowe kierunki działań	23
3.1.1. Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych	26
3.2. Harmonogram rzeczowo-finansowy dla działań naprawczych.....	27
4. Plan działań krótkoterminowych.....	32
4.1. Podstawy prawne PDK, możliwe działania podejmowane w ramach PDK	32
4.2. Tryb Ogłaszania PDK.....	34
4.3. Środki służące ochronie wrażliwych grup ludności.....	40
4.4. Plan działań krótkoterminowych dla strefy kujawsko-pomorskiej	41
5. Źródła finansowania działań naprawczych	44
6. Opiniowanie projektu dokumentu i konsultacje społeczne	50
Część II – ograniczenia i zadania.....	51
7. Zadania	51
7.1. Zadania Zarządu Województwa, WIOŚ i innych jednostek	51
7.2. Zadania podmiotów korzystających ze środowiska.....	54
8. Monitorowanie realizacji Programu	54
Część III – uzasadnienie	61
9. Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza.....	61
9.1. Położenie, dane topograficzne i demografia	61
9.2. Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom substancji w powietrzu	62
9.3. Obszary chronione na terenie strefy	65
9.4. Uwarunkowania wynikające ze studiów zagospodarowania przestrzennego	69
10. Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji i urządzeń	75
11. Bilanse zanieczyszczeń	76
10.1. Inwentaryzacja emisji z poszczególnych kategorii źródeł emisji	76
10.2. Emisja naturalna	79
10.3. Emisja napływowa.....	80
12. Analizy stanu zanieczyszczenia powietrza	83
12.1. Ogólna analiza istniejącej sytuacji.....	83
12.2. Uzasadnienie wyboru roku bazowego	84
12.3. Opis modelu obliczeniowego	84
12.3.1. Ocena sprawdzalności modelu GEM-AQ dla ozonu w roku 2010	85
12.4. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza w roku bazowym 2010.....	90
11.3. Analiza udziału grup źródeł emisji - procentowy udział w zanieczyszczeniu powietrza poszczególnych grup źródeł emisji i poszczególnych źródeł emisji.....	96
13. Czas potrzebny na realizację celów Programu i prognozy emisji zanieczyszczeń do powietrza.....	96
13.1. Czas potrzebny na realizację celów Programu	96
13.2. Prognozy emisji zanieczyszczeń do powietrza dla roku 2020	97
13.3. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2020	100
13.4. Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza	102
14. Działania naprawcze, które nie zostały wytypowane do wdrożenia	103

15. Efektywność ekologiczna i ekonomiczna poszczególnych działań naprawczych.....	104
16. Wykaz materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych i poddanych analizie przy opracowaniu Programu	106
Spis tabel	108
Spis rysunków.....	109

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu

- **benzo(a)piren - B(a)P** – jest przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Benzo(a)piren wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA, przy czym działa po aktywacji metabolicznej
- **biomasa** – jest to masa materii zawarta w organizmach, w której zawarta jest energia, którą można wykorzystać np. poprzez spalanie uzyskuje się ciepło. Do celów energetycznych wykorzystuje się najczęściej: drewno, odchody zwierząt, osady ściekowe, słomę, makuchy, odpady produkcji rolniczej, wodorosty uprawiane w celach energetycznych, odpady organiczne, oleje roślinne i tłuszcze zwierzęce. W Polsce na potrzeby produkcji biomasy do celów energetycznych uprawia się rośliny szybko rosnące: wierzbę wiciową (energetyczna), ślazier pensylwański, topinambur, róża wielokwiatowa, rdest sachaliński oraz trawy wieloletnie.
- **CAFE** – Clean Air for Europe – program wprowadzony dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (w skrócie określanej mianem dyrektywy CAFE, od nazwy programu CAFE)
- **CORINAIR** - CORE INventory of AIR emissions - jeden z programów realizowanych od 1995 r. przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska, obejmujący inwentaryzację emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Baza CORINAIR ma za zadanie zbierać, aktualizować, zarządzać i publikować informacje o emisji zanieczyszczeń do powietrza
- **EMEP** - European Monitoring Environmental Program - opracowany przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ przy współpracy Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) program monitoringu, mający na celu uzyskanie informacji o udziale poszczególnych państw w zanieczyszczaniu środowiska innych państw, m.in. w celu kontroli wypełniania międzynarodowych ustaleń i porozumień w sprawie strategii zmniejszania zanieczyszczeń na obszarze Europy. EMEP posiada 70 pomiarowych stacji lądowych na terenie 21 krajów Europy
- **emisja** substancji do powietrza - wprowadzane w sposób zorganizowany (poprzez emitery) lub niezorganizowany (z dróg, z hałd, składowisk, w wyniku pożarów lasów) substancji gazowych lub pyłowych do powietrza na skutek działalności człowieka lub ze źródeł naturalnych
- **emisja dopuszczalna do powietrza** - dopuszczalne do wprowadzania do powietrza rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających. Dopuszczalną emisję ustala się (poza określonymi w przepisach wyjątkami) dla każdego urządzenia, w którym zachodzą procesy technologiczne lub są prowadzone operacje techniczne powodujące powstawanie substancji zanieczyszczających (źródła substancji zanieczyszczających), emitora punktowego oraz instalacji każdej jednostki organizacyjnej
- **emisja wtórna** - zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów (SO_2 , NO_x , NH_3 , oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast)
- **emitor** – miejsce wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza
- **emitor punktowy** - miejsce wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza w sposób zorganizowany, potocznie komin

- **emitor liniowy** – przyjęty do obliczeń zastępczy emitor dla źródeł liniowych
- **emitor powierzchniowy** - przyjęty do obliczeń zastępczy emitor dla źródeł powierzchniowych
- **GDDKiA** – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- **emisja substancji** – 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, na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako depozycja zanieczyszczeń — ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi.
- **Kataster Emisji** – baza danych, stanowiąca element Systemu Zarządzania Informacjami Środowiskowymi SOZAT, zawierająca informacje o emisji punktowej, powierzchniowej i liniowej na obszarze danej strefy. Umożliwia elektroniczne gromadzenie i analizę informacji o źródłach emisji punktowej, liniowej i powierzchniowej dla strefy, dla której został opracowany Program ochrony powietrza (z możliwością rozbudowy w przyszłości o kolejne strefy). Baza emisji pozwala na wizualizację wielkości emisji dla każdej ze stref
- **kotły na biomasę zasilane automatycznie** – kotły przeznaczone do spalania biomasy z automatycznie sterowanym załadunkiem paliwa oraz regulowaną ilością powietrza wprowadzanego do komory spalania
- **kotły na biomasę zasilane ręcznie** – kotły przeznaczone do spalania biomasy wyposażone w ruszt stały
- **kotły na pelety zasilane automatycznie** – kotły przeznaczone do spalania biomasy z automatycznie sterowanym załadunkiem paliwa oraz regulowaną ilością powietrza wprowadzanego do komory spalania, w których stosowane są pelety. Zostały wydzielone z powodu różnic w wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza wynikających ze stosowania biomasy i pelet. W kotłach tych peleta podawana jest ze zbiornika 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.
- **kotły węglowe zasilane automatycznie** – nowoczesne kotły przeznaczone do spalania paliwa stałego wyposażone w palnik z automatycznie sterowanym załadunkiem paliwa oraz regulowaną ilością powietrza wprowadzanego do komory spalania (np. retortowy). Paliwo spalane jest w małym palniku, zasilanym niewielkimi porcjami paliwa, podawanymi z częstotliwością od kilku do kilkudziesięciu sekund, co sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu zalet nowoczesnej techniki spalania. Konwencjonalne palniki retortowe wymagają węgla o uziarnieniu 8-25 mm – asortyment groszek
- **kotły węglowe zasilane ręcznie** – 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%
- **mikrogram** – pochodna jednostka masy w układzie SI, symbol μg , równa 0,000001 g
- **nanogram** - pochodna jednostka masy w układzie SI, symbol ng, równa 0,000000001 g

- **NFOŚiGW** – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - państwowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt 14 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. Nr 157, poz. 1240)
- **„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 kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że wprowadzanie zanieczyszczenia do środowiska jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej
- **NMLZO** – niemetanowe lotne związki organiczne, używany jest również skrót NMVOC
- **OBIKŚ** - Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska
- **ozon** - jedna z odmian alotropowych tlenu (O_3), posiadająca silne własności aseptyczne i toksyczne. W wyższych warstwach atmosfery pełni ważną rolę w pochłanianiu części promieniowania ultrafioletowego dochodzącego ze Słońca do Ziemi, natomiast w przyziemnej warstwie atmosfery jest gazem drażniącym, powoduje uszkodzenie błon biologicznych przez reakcje rodnikowe z ich składnikami
- **pelety** – paliwo w postaci sprasowanej materii organicznej, mają kształt cylindryczny o średnicy 5-8 mm i długości 10-35 mm. Wytwarzane są z odpadów drzewnych tj. trociny, wióry o niskiej wilgotności, sprasowanych pod wysokim ciśnieniem w specjalnych prasach bez użycia dodatkowego lepiszcza. Jednostką handlową pelety jest kilogram. Jeden metr sześcienny waży ok. 650 kg. Produkcję pelet regulują odpowiednie normy europejskie Spalanie pelety odbywa się automatycznie w specjalnych palnikach.
- **percentyl 90,4 ze stężeń pyłu zawieszonego PM10** – percentyl z rocznej serii stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu, odnoszący się do dozwolonej (35 razy) częstości przekraczania dopuszczalnej normy. Dopuszczalna wartość percentyla 90,4 ze stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **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 do $10 \mu\text{m}$, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc
- **PM2,5** – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do $2,5 \mu\text{m}$, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych. Jak wynika z raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), długotrwałe narażenie na działanie pyłu zawieszonego PM2,5 skutkuje skróceniem średniej długości życia. Szacuje się (2000 r.), że życie przeciętnego mieszkańca Unii Europejskiej jest krótsze z tego powodu o ponad 8 miesięcy. Krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM2,5 jest równie niebezpieczna, powodując wzrost liczby zgonów z powodu chorób układu oddechowego i krążenia oraz wzrost ryzyka nagłych przypadków wymagających hospitalizacji
- **POIiŚ** – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

- **PONE** – Program Ograniczania Niskiej Emisji, polegający na wymianie starych kotłów, pieców węglowych na nowoczesne kotły węglowe, retortowe, gazowe, ogrzewanie elektryczne, zastosowanie alternatywnych źródeł energii lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej; w ramach PONE likwidowane są również lokalne kotłownie węglowe; jest to jedna z możliwości ograniczenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych - przykład dobrych praktyk
- **POP** – Program ochrony powietrza, dokument przygotowany w celu określenia działań zmierzających do przywrócenia odpowiedniej jakości powietrza na terenie, na którym zanotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń
- **poziom celu długoterminowego** - jest to poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko, jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie czasu, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych
- **poziom dopuszczalny** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany. **Poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza**
- **poziom docelowy** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych; poziom ten ustala się w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko, jako całość
- **poziom substancji w powietrzu (emisja zanieczyszczeń)** - ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych w środowisku; 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 **opad** (depozycja) zanieczyszczeń - ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi
- **Program** – używane w niniejszym dokumencie, jako skrócona nazwa Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na ozon
- **stężenie pyłu zawieszonego PM10** – ilość pyłu o średnicy aerodynamicznej poniżej 10 μm w jednostce objętości powietrza, wyrażona w $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- **termomodernizacja** – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym. Termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepło. Zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określone są poprzez przeprowadzenie audytu energetycznego. Najczęściej przeprowadzane działania to:
 - docieplanie ścian zewnętrznych i stropów,
 - wymiana okien i drzwi,
 - wymiana lub modernizacja systemów grzewczych i wentylacyjnych.Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 35%-40% w stosunku do stanu aktualnego
- **unos** – masa substancji powstającej w źródle i unoszonej z tego źródła przed jakimkolwiek urządzeniem oczyszczającym w określonym przedziale czasu, strumień substancji doprowadzony do urządzenia oczyszczającego

- **WIOŚ** – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska lub właściwy Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
- **WFOŚiGW** – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - samorządowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt 14 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. Nr 157, poz. 1240)
- **źródła emisji liniowej** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to przede wszystkim główne trasy komunikacyjne przebiegające przez teren wyznaczonej strefy
- **źródła emisji powierzchniowej** - (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 wraz z drogami lokalnymi
- **źródła emisji punktowej** - (zaliczone do korzystania ze środowiska) to emitery jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą. Wśród nich występują zarówno emitery zlokalizowane na tym obszarze, jak i emitery zlokalizowane poza wskazanym obszarem, a mające istotny wpływ na wielkość notowanych stężeń substancji w powietrzu

wybrane skróty

Klasyfikacja stref:

- **A** – poziom stężeń nie przekracza wartości dopuszczalnej – działania niewymagane
- **B** – poziom stężeń powyżej wartości dopuszczalnej, lecz nieprzekraczający wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji – konieczne określenie obszarów i przyczyn oraz podjęcie działań
- **C** – poziom stężeń powyżej wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji – konieczne opracowanie POP

Ponadto dla ozonu odnośnie celu długoterminowego:

- **D1** – Stężenia nie przekraczają celu długoterminowego – działanie niewymagane
- **D2** – Stężenia powyżej poziomu celu długoterminowego – konieczne działania dla osiągnięcia celu długoterminowego do roku 2020

Wskaźniki wpływu na roślinność i na zdrowie:

- **AOT40** – wskaźnik wpływu na rośliny wyrażony w $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ – oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniami średnimi jednogodzinnymi wyższymi niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym okresie czasu, przy wykorzystaniu jedynie wartości jednogodzinnych zmierzonych pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego każdego dnia
- **AOT40c** – wskaźnik jak wyżej dla okresu maj – lipiec, ważny dla upraw jak pszenica oraz dla naturalnej roślinności
- **AOT40 df** – wskaźnik jak wyżej dla okresu kwiecień - wrzesień ważny dla lasów pozbywających się liści na zimę
- **SOMO35** – wskaźnik narażenia zdrowia ludzkiego bazujący na maksymalnej dobowej, ośmiogodzinnej średniej kroczącej. Obliczany jako zakumulowana wartość przekroczeń progu 35 ppb (ok. $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w odniesieniu do 8-godzinnej średniej kroczącej stężeń ozonu - uśrednionej w okresie 3 lat

Klasyfikacja źródeł emisji SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution):

- **SNAP 1** - procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii

- **SNAP 2** – procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym
- **SNAP 3** – procesy spalania w przemyśle
- **SNAP 4** – procesy produkcyjne
- **SNAP 5** – wydobywanie i dystrybucja paliw kopalnych
- **SNAP 6** – stosowanie rozpuszczalników i innych substancji
- **SNAP 7** – transport drogowy
- **SNAP 8** – inne pojazdy i urządzenia
- **SNAP 9** – zagospodarowanie odpadów
- **SNAP 10** – rolnictwo
- **SNAP 11** - inne źródła emisji i pochłaniania zanieczyszczeń, w tym SNAP1101- lasy liściaste i SNAP1102 - lasy iglaste

CZEŚĆ I OPISOWA

1. CEL, METODA, PODSTAWY PRAWNE I ZAKRES STOSOWANIA DOKUMENTU

Program ochrony powietrza (POP) dla strefy kujawsko-pomorskiej, w której stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy ozonu w powietrzu, jest dokumentem przygotowanym w celu określenia działań, których realizacja ma doprowadzić do osiągnięcia wymaganej jakości powietrza. Wiąże się z tym konieczność identyfikacji przyczyn ponadnormatywnych stężeń ozonu oraz rozważenia możliwych sposobów ograniczenia emisji substancji, przyczyniających się do jego powstawania, tj. prekursorów ozonu. Warunek dla wdrożenia działań naprawczych stanowią możliwości techniczne ich przeprowadzenia oraz uzasadnienie ekonomiczne.

Program ochrony powietrza jest elementem polityki ekologicznej regionu, stąd zaproponowane w nim działania muszą być zintegrowane z istniejącymi planami, programami, strategiami, innymi słowy wpisywać się w realizację celów makroskalowych oraz celów regionalnych i lokalnych. Konieczne jest przy tym uwzględnienie uwarunkowań gospodarczych, ekonomicznych i społecznych.

Zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska¹ przygotowanie i zrealizowanie Programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu². Oceny jakości powietrza w danej strefie dokonuje, zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu określa się dwa kryteria dla ozonu, związane z ochroną zdrowia: poziom docelowy oraz poziom celu długoterminowego. Wynikiem oceny pod kątem ochrony zdrowia dla ozonu są dwie niezależne klasyfikacje stref: dokonane w oparciu o poziom docelowy ozonu (klasy A i C) oraz w oparciu o poziom celu długoterminowego (klasy D1 i D2). Wg tych kryteriów strefę kujawsko – pomorską zakwalifikowano zarówno, jako C jak i D2, czyli wymagającą przygotowania programu ochrony. Podobnie zakwalifikowano strefę z punktu widzenia kryteriów ochrony roślin.

Dokonując oceny jakości powietrza pod względem ozonu uwzględniono również wyniki z 2 stacji o dużej reprezentatywności przestrzennej, położonych w sąsiednich województwach³: ze stacji WpWKP004 (Krzyżówka) w województwie wielkopolskim oraz ze stacji dGajewWIOSAGajew (Gajew k.Łęczycy) w województwie łódzkim

W trakcie prac nad niniejszym Programem uchwalona została ustawa z dnia 13 kwietnia 2012 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw⁴, która wdraża do polskiego prawa zapisy Dyrektywy 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy⁵, zwanej CAFE. Ustawa ta wprowadza zmiany zarówno w zakresie podziału na strefy, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, jak również zmiany dotyczące Programów ochrony powietrza, m.in. ich zawartości oraz

¹ tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późn. zm.

² Dz. U. z 2012 r. poz. 1031

³ Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko – pomorskim za rok 2010, WIOŚ Bydgoszcz, Bydgoszcz – Toruń, Włocławek, marzec 2012 r.

⁴ Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 460

⁵ Dz. U. L 152/1 z 11.06.2008 r.

kompetencji organów. Obowiązek sporządzenia Programu ochrony powietrza, po wejściu w życie wspomnianej ustawy, spoczywa na Zarządzie Województwa.

Zgodnie z ww. ustawą, Program ochrony powietrza powinien uwzględniać cele zawarte w innych dokumentach planistycznych i strategicznych, w tym m.in. wojewódzkich programach ochrony środowiska, regionalnych programach operacyjnych i koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju oraz zawierać plan działań krótkoterminowych.

Ustawa rozszerza również zakres opiniowania projektu uchwały w sprawie POP. W nowym kształcie prawnym konieczne będzie uzyskanie opinii właściwych starostów, wójtów, burmistrzów i prezydentów miast, którzy na wydanie opinii mają 30 dni. Wprowadzony został zapis, że niewydanie opinii w przewidzianym terminie oznacza akceptację projektu uchwały w sprawie POP.

Ustawa zwiększa istotnie kompetencje Wojewody, który przy pomocy wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska sprawuje nadzór w zakresie terminowego uchwalenia programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych, a także wykonywania zadań określonych w programach ochrony powietrza i planach działań krótkoterminowych przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta, starostę oraz inne podmioty. Wojewódzki inspektor ochrony środowiska w ramach prowadzonych kontroli realizacji wspomnianych zadań ma możliwość wydawania zaleceń pokontrolnych.

Niniejszy Program, jako będący w toku i niezakończony przed dniem wejścia w życie nowelizacji, zgodnie z art. 11 ww. ustawy przygotowywany jest zgodnie z dotychczasowymi przepisami. Na dostosowanie programów ochrony powietrza do nowych wymogów przewidziany jest okres 18 miesięcy.

Program ochrony powietrza został opracowany zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych⁶, składa się z trzech zasadniczych części, tj. opisowej, określającej zadania i ograniczenia oraz uzasadniającej.

Część opisowa zawiera główne założenia Programu, przyczynę jego opracowania wraz z podaniem zakresu przekroczeń poziomu docelowego ozonu w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin, a także informacje nt. poziomu zanieczyszczenia powietrza substancjami przyczyniającymi się do powstawania ozonu. Najważniejszym elementem tej części jest wykaz działań naprawczych, których realizacja ma doprowadzić do poprawy jakości powietrza. Działania naprawcze zostały ujęte w harmonogramie rzeczowo-finansowym ze wskazaniem organów, do których kierowane są zadania, kosztów ich realizacji oraz źródeł finansowania.

Część określająca zadania i ograniczenia w zakresie realizacji Programu ochrony powietrza, zawiera wykaz organów i jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za realizację Programu wraz ze wskazaniem zakresu ich kompetencji i obowiązków. Ponadto w tej części zamieszczony jest opis metod monitorowania postępów realizacji prac i związanych z nimi ograniczeń.

Część uzasadniająca określa wybrany sposób realizacji Programu ochrony powietrza. W skład tej części wchodzi dowody występowania zaistniałego problemu poparte wynikami modelowania stężeń ozonu na terenie strefy, wyniki pomiarów ze stacji pomiarowych, na której zanotowano ponadnormatywne stężenia oraz zbiór niezbędnych działań naprawczych, które należy wdrożyć w celu poprawy jakości powietrza. Dodatkowo podana jest charakterystyka strefy z wyszczególnieniem instalacji i urządzeń będących głównymi źródłami prekursorów ozonu. Załączone do tej części są

⁶ Dz. U. z 2012 r. poz. 1028

mapy ilustrujące lokalizację źródeł emisji, wskazujące obszary przekroczeń, a także rozkład stężeń ozonu na terenie strefy.

Zgodnie z przyjętą metodyką i założeniami, realizacja i opracowanie Programu ochrony powietrza podzielone zostało na etapy, dzięki którym możliwe było prawidłowe zdiagnozowanie problemu oraz zaproponowanie działań naprawczych:

I etap – Inwentaryzacja

Etap ten obejmował zebranie danych niezbędnych do opracowania Programu. Sporządzono bazę już istniejących materiałów i opracowań, a następnie w oparciu o zgromadzoną bazę zdiagnozowano występujący w strefie problem.

II etap – Zbudowanie modelu emisyjnego strefy

Wykorzystując zebrane podczas inwentaryzacji dane i materiały opracowano przestrzenny model emisyjny dla województwa kujawsko-pomorskiego, uwzględniający wielkości emisji punktowej, liniowej, powierzchniowej i naturalnej głównych prekursorów ozonu tj. SO_x, NO_x, CO i NMLZO (niemetanowe lotne związki organiczne). Do budowy modelu emisyjnego wykorzystano narzędzie informatyczne – Wojewódzki Kataster Emisji, do którego wprowadzono dane w zakresie emisji punktowej oraz wskaźniki i wielkości charakterystyczne, pozwalające obliczyć wielkości emisji powierzchniowej i liniowej. Wykorzystano możliwość integracji bazy danych z wojewódzką bazą danych o opłatach za korzystanie ze środowiska. Generując odpowiednie raporty z bazy, określono udziały poszczególnych źródeł emisji w całkowitych ładunkach analizowanych prekursorów ozonu, dla całego województwa kujawsko-pomorskiego. Tak przygotowana baza emisji stanowiła podstawę budowy modelu emisyjnego strefy.

Z uwagi na transgraniczny charakter zanieczyszczenia, jakim jest ozon, w inwentaryzacji emisji niezbędne jest uwzględnienie również krajowych, europejskich i globalnych danych o emisji prekursorów ozonu, w celu ustalenia ich wpływu na wielkości stężeń ozonu w analizowanej strefie.

III etap – Zbudowanie modelu imisyjnego strefy

Analizy przestrzennego rozkładu stężeń ozonu na obszarze strefy dokonano na podstawie wyników modelowania, uzyskanych w ramach pracy wykonanej przez ATMOTERM S.A. na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska pt. *Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego. Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; 2011 r.*

IV etap – Analiza możliwych do zastosowania działań, wybór kryteriów oceny ich efektywności

Analiza możliwych do zastosowania działań naprawczych poprzedzona jest określeniem koniecznego do uzyskania efektu ekologicznego oraz rzeczywistej sytuacji w strefie, a dokładnie w obszarze występowania przekroczeń (zawężenie do obszaru miasta lub gminy). Sporządza się listę możliwych do zastosowania działań, a następnie dokonuje się ich wyboru w oparciu o kryteria oceny ich efektywności.

V etap – Propozycje działań naprawczych

Wykonane analizy: ilościowa i jakościowa działań, w oparciu o zdefiniowane wcześniej kryteria, pozwoliły na zaproponowanie działań naprawczych, zmierzających do ograniczenia wielkości stężeń ozonu na obszarze strefy kujawsko-pomorskiej. Sporządzono harmonogram rzeczowo-finansowy

realizacji wszystkich działań, oszacowano środki finansowe niezbędne do realizacji Programu oraz wskazano potencjalne źródła finansowania.

Dokument POP nie stanowi dokumentacji projektu realizacyjnego działań naprawczych, lecz wskazuje jedynie kierunki tych działań. Przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych działań konieczne jest przygotowanie dokumentacji przedsięwzięcia, określającej strukturę podziału prac, szczegółowe zadania i odpowiedzialności, terminy realizacji działań naprawczych, analizy możliwości realizacyjnych. Konieczne jest również zapewnienie źródeł finansowania.

Podstawy prawne

Konieczność przygotowania Programu ochrony powietrza, a następnie jego zakres i sposób uchwalania determinowana jest przez szereg przepisów prawnych. Poniżej wymieniono najważniejsze.

Ustawy

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska⁷,
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko⁸,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach⁹,
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych¹⁰,
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny¹¹,
- Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny¹².

Konwencje, polityki i programy

- Konwencja genewska z 1979 r. o transgranicznym zanieczyszczaniu powietrza na dalekie odległości,
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i Protokół z Kioto,
- Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu - Europa 2020¹³,
- Plan działań na rzecz zasobooszczędnej Europy (jeden z projektów wiodących Strategii Europa 2020 - mapa drogowa)¹⁴,
- Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r. (mapa drogowa)¹⁵,
- Mapa drogowa do 2050 r. w zakresie energetyki¹⁶,

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

⁸ Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.

⁹ Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243, z późn. zm.

¹⁰ Dz. U. z 1997 r. Nr 123, poz. 779, z późn. zm.

¹¹ Dz. U. z 1964 r. Nr 16, poz. 93, z późn. zm.

¹² Dz. U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.

¹³ Komunikat Komisji Europa 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu Europa 2020, KOM(2010)2020 z 3.03.2010 r.

¹⁴ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Plan działań na rzecz zasobooszczędnej Europy, KOM(2011)571 z 20.09.2011 r.

¹⁵ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r., KOM (2011)112 z 8.03.2011 r.

¹⁶ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Energy Roadmap 2050, COM(2011)885 z 15.12.2011 r.

- Odnawialna energia: główny gracz na europejskim rynku energii (strategia w zakresie odnawialnych źródeł energii – jeszcze nieprzyjęta przez Radę)¹⁷,
- Konkluzje Rady ds. Środowiska w sprawie ukształtowania 7 Programu działań UE w zakresie środowiska¹⁸,
- Dokument z przeglądu w 2010 r. Strategii UE w zakresie rtęci¹⁹,
- Plan działań w zakresie ekoinnowacji (Eco-AP)²⁰,
- Projekt KE Rozporządzenia Rady nt określenia wieloletnich ram finansowych UE na lata 2014-2020²¹,
- Projekt dyrektywy nt efektywności energetycznej, po uzgodnieniu z Parlamentem Europejskim²²,
- VI Program działań środowiskowych i inne programy Unii Europejskiej,(aktualnie trwają pracę nad VII Programem),
- Projekt Długookresowej strategii rozwoju kraju,
- Strategia rozwoju kraju Polska 2020,
- Projekt strategii bezpieczeństwa energetyczne i środowisko,
- Polityka klimatyczna Polski (konwencja klimatyczna),
- Narodowe ramy odniesienia 2007-2013,
- Narodowa strategia edukacji ekologicznej,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 r.,
- Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju,
- Krajowy program reform (aktualizacja 2012/2013)
- Krajowa strategia ograniczania emisji metali ciężkich.

Dyrektywy Unii Europejskiej

- Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze 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,
- 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,

¹⁷ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Renewable Energy: a major player in the European energy market, COM(2012)271 z 6.06.2012 r.

¹⁸ Council of the European Union, Conclusions on setting the framework for a Seventh EU Environment Action Programme, 3173 Environment Council meeting, Luxembourg, 11 June 2012.

¹⁹ European Commission (DG ENV) Review of the Community Strategy Concerning Mercury, reference 07.0307/2009/549558/ETU/G1, 7.10.2010 r.

²⁰ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Innowacja na rzecz zrównoważonej przyszłości – Plan działań w zakresie ekoinnowacji (Eco-AP), KOM(2011)899 z 15.12.2011 r.

²¹ Wniosek, Rozporządzenie Rady określające wieloletnie ramy finansowe na lata 2014-2020, KOM(2011)398 z 29.06.2011 r.

²² European Parliament, Compromise Amendments 1-18, Proposal for a directive COM(2011)0370-C7-0168/2011 – 2011/0172(COD)

- 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/UE;
- 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)²³,
- 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 (LPC),
- Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczeń powietrza (NEC),
- Dyrektywa Rady 70/220/EWG z 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 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu²⁴,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych²⁵,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji²⁶,

²³ zgodnie z art. 81 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE traci moc ze skutkiem od dnia 7 stycznia 2014 r.

²⁴ Dz. U. z 2012 r. poz. 1031

²⁵ Dz. U. z 2012 r. poz. 1028



- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza²⁷,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza²⁸,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu²⁹.

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,
- Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza, Ministerstwo Środowiska i Główny Inspektor Ochrony Środowiska; Warszawa 2003,
- 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 substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw”, 1996),
- Roczne oceny jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy,
- Roczne oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu.

2. PRZYCZYNY STWORZENIA PROGRAMU

2.1. OPIS OBSZARU OBJĘTEGO PROGRAMEM

Województwo kujawsko-pomorskie położone jest w północnej części Polski. Od północy graniczy z województwami pomorskim i warmińsko – mazurskim, od południa z województwem łódzkim i wielkopolskim, od wschodu z województwem warmińsko – mazurskim i mazowieckim, od zachodu z wielkopolskim. Województwo kujawsko-pomorskie zajmuje powierzchnię 17 972 km² i jest zamieszkiwane przez ok. 2,1 mln mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia na tym obszarze wynosi ok. 115 osób/km².

Na mapie przedstawiono lokalizację strefy kujawsko – pomorskiej, czyli obszaru województwa kujawsko-pomorskiego z wyłączeniem aglomeracji bydgoskiej, a także miast Toruń i Włocławek. Zmiana ustawy Prawo ochrony środowiska z kwietnia 2012 roku³⁰ wprowadziła zmianę, po której

²⁶ Dz. U. z 2011 r. Nr 95, poz. 558

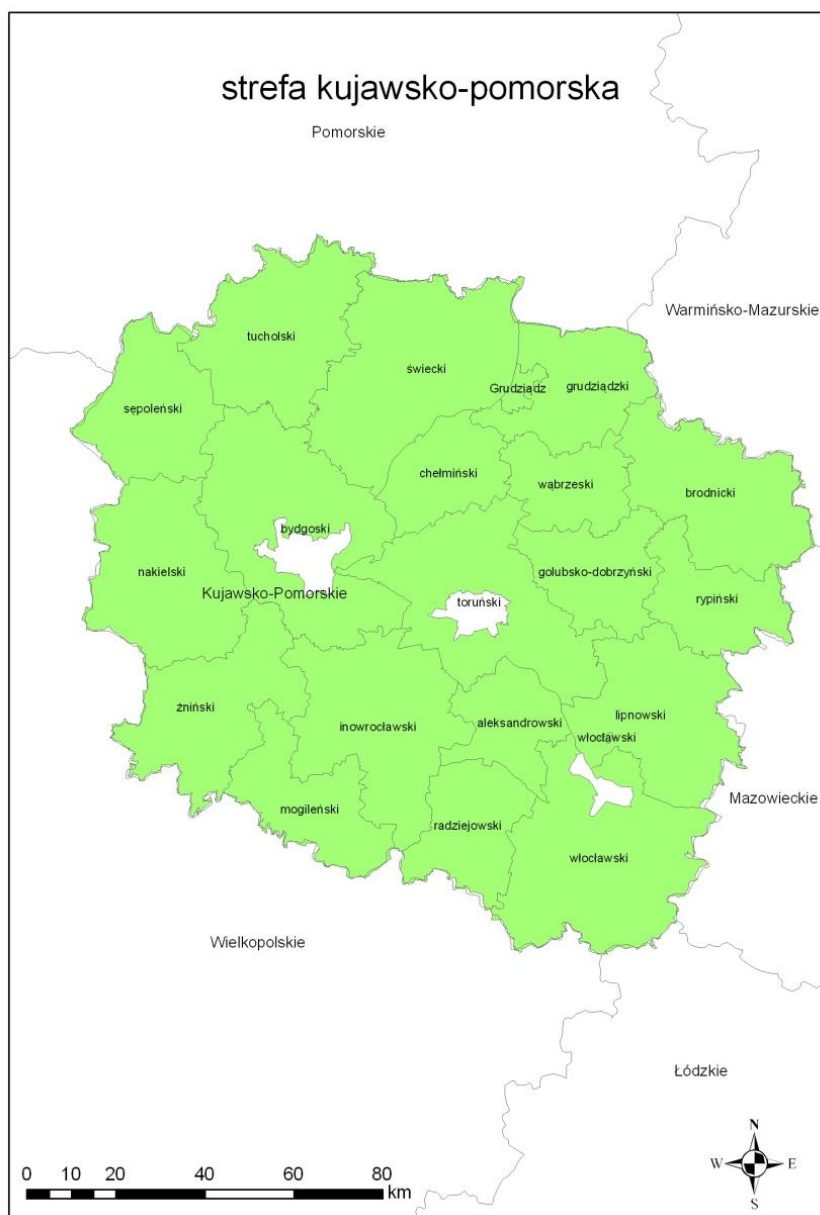
²⁷ Dz. U. z 2012 r. poz. 914

²⁸ Dz. U. z 2012 r. poz. 1034

²⁹ Dz. U. z 2012 r. poz. 1032

³⁰ Ustawa z dnia 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 460)

strefa kujawsko – pomorska to obszar województwa kujawsko – pomorskiego z wyłączeniem aglomeracji bydgoskiej oraz powiatu grodzkiego Toruń i Włocławek.



Rysunek 1. Lokalizacja strefy kujawsko-pomorskiej³¹

2.2. SUBSTANCJE OBJĘTE PROGRAMEM

Wyniki rocznych ocen jakości powietrza w latach 2005-2010 w województwie kujawsko-pomorskim wskazują na konieczność opracowania Programu ochrony powietrza ze względu na przekroczenia stężenia docelowego dla ozonu.

W niżej przedstawionej tabeli podano docelowe poziomy ozonu i poziomy celu długoterminowego dla ozonu, obowiązujące na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu³².

³¹ źródło: opracowanie własne

Tabela 1. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, dla ozonu³³

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Normowany poziom	Wartość kryterialna	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia wartości kryterialnej
Ozon	osiem godzin ^{a)}	docelowy	120 ^{a), b)} µg/m ³	25 dni	2010 rok
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	docelowy	18000 ^{c), d) e)} µg/m ³ ×h	-	2010 rok
	jedna godzina	poziom alarmowy ⁱ⁾	240 µg/m ³	-	-
	osiem godzin ^{f)}	celu długoterminowego	120 ^{f), g)} µg/m ³	-	2020 rok
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	celu długoterminowego	6000 ^{d), h)} µg/m ³ ×h	-	2020 rok

- a) maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią ośmiogodzinną przypisuje się jednej dobie, w której się ona kończy. Pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17⁰⁰ dnia poprzedniego do godziny 01⁰⁰ danego dnia. Ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16⁰⁰ do 24⁰⁰ tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.
- b) poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia ludzi
- c) poziom docelowy ze względu na ochronę roślin
- d) wyrażony jako współczynnik AOT 40, które oznacza sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³, a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8⁰⁰ a 20⁰⁰ czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³. Wartość tę uznaje się za dotrzymaną jeżeli nie przekracza jej średnia z takich sum obliczona dla okresów wegetacyjnych z pięciu kolejnych lat (w przypadku braku danych pomiarowych z 5 lat dotrzymanie tej wartości sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej 3 kolejnych lat)
- e) wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat. W przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.
- f) maksymalna średnia ośmiogodzinna w ciągu roku kalendarzowego, spośród średnich kroczących obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się jednej dobie, w której się ona kończy. Pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17⁰⁰ dnia poprzedniego do godziny 01⁰⁰ danego dnia. Ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16⁰⁰ do 24⁰⁰ tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.
- g) poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę zdrowia ludzi
- h) poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę zdrowia ludzi
- i) wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180 µg/m³

Strefa kujawsko – pomorska została zaliczona do klasy C, na podstawie wyników pomiarów na stacji monitoringowej Bory Tucholskie oraz 2 stacji o dużej reprezentatywności przestrzennej, położonych w sąsiednich województwach³⁴: Krzyżówka w województwie wielkopolskim oraz Gajew k. Łęczycy w województwie łódzkim. W związku z tym istnieje konieczność opracowania dla niej programu ochrony powietrza.

2.3. WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA

Na terenie strefy kujawsko-pomorskiej w latach 2005-2010 pomiary ozonu prowadzono na jednej stacji pomiarowej w Borach Tucholskich. Dla weryfikacji uzyskanych na tej stacji wyników, dla celów porównawczych, przedstawiono również wyniki pomiarów na stacji Krzyżówka położonej blisko strefy kujawsko-pomorskiej w województwie wielkopolskim.

³² Dz. U. z 2012 r. poz. 1031

³³ źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281)

³⁴ Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko – pomorskim za rok 2010, WIOŚ Bydgoszcz, Bydgoszcz – Toruń, Włocławek, marzec 2012 r.

Stacja pomiarowa w Borach Tucholskich pełni funkcję stacji tłowej dla województwa kujawsko-pomorskiego. Stację zlokalizowano w Borach Tucholskich na terenie Nadleśnictwa Woźiwoda w miejscowości Zielonka

Stacja pomiarowa Krzyżówka znajduje się ok. 3 km na północ od miejscowości Krzyżówka, w gminie Witkowo na terenie województwa wielkopolskiego. Najbliższe tereny zabudowane, znajdują się w odległości ok. 2 km od stacji. Na północ, w odległości ok. 2-3 km przebiega droga krajowa nr 15.

W tabeli poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych stacji.

Tabela 2. Charakterystyka stacji pomiarowych mierzących ozon³⁵

nazwa stacji	Bory Tucholskie Zielonka	Krzyżówka
krajowy kod stacji	KpZielBoryTuch	WpWKP004
adres	Zielonka Nadleśnictwo Woźiwoda	Krzyżówka, Leśniczówka gmina Witkowo
cel pomiarowy	ocena narażenia roślin	ocena narażenia roślin
rodzaj stacji	kontener obudowany drewnem	kontenerowa stacjonarna
typ stacji	tło regionalne	tło regionalne
typ obszaru	pozamiejski	pozamiejski
charakter obszaru	rolniczo-leśny	rolniczo-leśny
typ urbanistyczny	Rolniczy, pozamiejski	rolniczy pozamiejski

W tabeli poniżej przedstawiono wyniki pomiarów stężeń ozonu w zakresie ochrony zdrowia. Dla pełnego obrazu w tabeli dodatkowo uwzględniono stację pomiarową Krzyżówka, położoną w województwie wielkopolskim w pobliżu granicy z województwem kujawsko-pomorskim

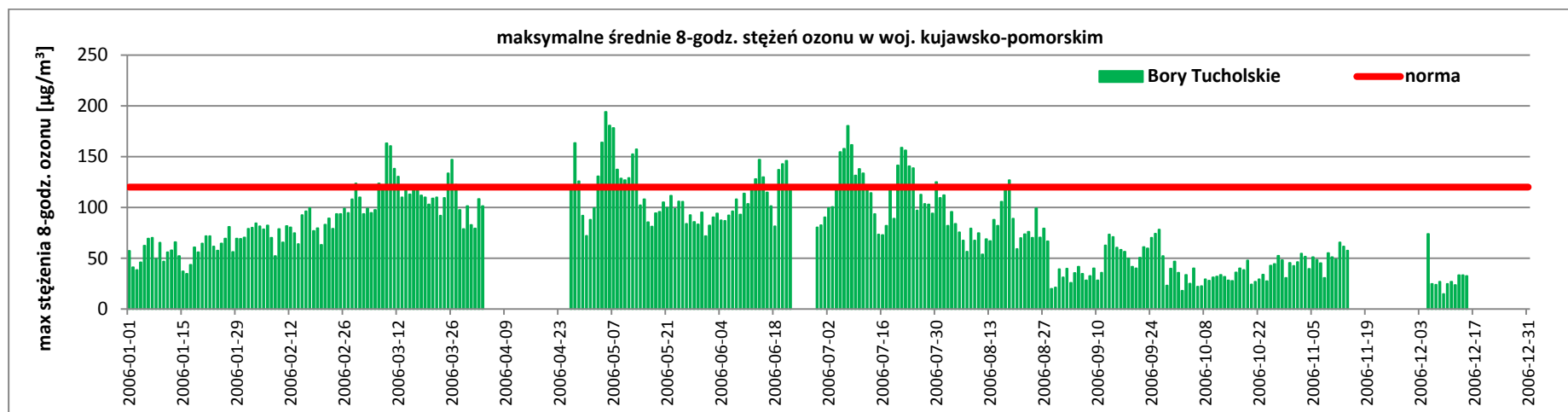
Tabela 3. Zestawienie wyników pomiarów ozonu na stacjach pomiarowych w latach 2005-2010³⁶

rok pomiarów		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Bory Tucholskie						
stężenie maksymalne 1-godz.	[µg/m³]	181	207,7	127,4	126,8	144,8	185,6	159,4
stężenie maksymalne 8-godz.		166,5	194,1	114,2	121,4	136,2	174,6	148,4
ilość przekroczeń max średniej 8-godz. z doby		32	45	0	1	6	30	22
średnia przekroczeń z trzech lat				26	16	3	13	20
punkt pomiarowy		Krzyżówka (województwo wielkopolskie)						
stężenie maksymalne 1-godz.	[µg/m³]	158	199,2	195,1	173,3	173,3	187,7	-
stężenie maksymalne 8-godz.		144,3	181,8	168,3	161,6	159,1	175,2	-
ilość przekroczeń max średniej 8-godz. z doby		24	37	43	32	27	33	-
średnia przekroczeń z trzech lat			31	35	37	34	31	-

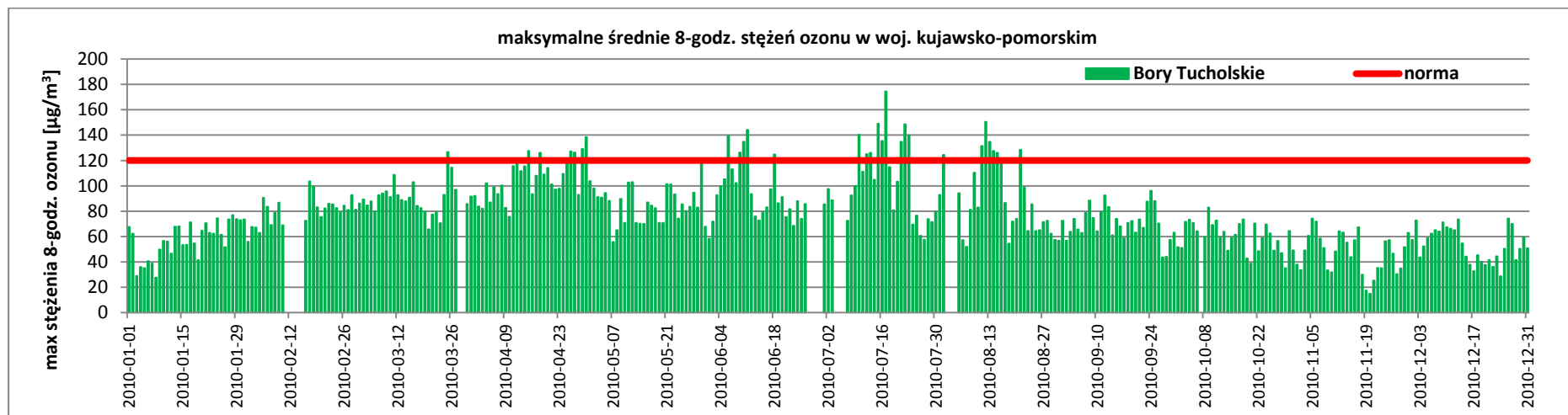
Przebieg stężeń ozonu na stacji pomiarowej w Borach Tucholskich w latach 2006 i 2010 przedstawiono na zamieszczonych niżej wykresach.

³⁵ źródło: WIOŚ Poznań i WIOŚ Bydgoszcz, WIOŚ Poznań

³⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań i WIOŚ Bydgoszcz



Rysunek 2. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2006 roku w Borach Tucholskich³⁷



Rysunek 3. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Borach Tucholskich³⁸

³⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych z WIOŚ Bydgoszcz

³⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych z WIOŚ Bydgoszcz

Przedstawione powyżej wyniki stężeń ozonu przedstawiają od 2007 r. brak wystąpienia przekroczeń poziomu docelowego, ani poziomów alarmowych, z punktu widzenia ochrony zdrowia, natomiast, wobec wystąpienia takich przekroczeń na stacji pomiarowej w sąsiadującym województwie wielkopolskim strefę kujawsko-pomorską zaliczono do kategorii C i wymaga ona opracowania programu naprawczego. Przekraczany był natomiast sporadycznie poziom informowania społeczeństwa oraz poziom celu długoterminowego.

Przekroczenia poziomów stężeń ozonu notuje się w okresie od kwietnia do sierpnia, kiedy przy wysokich temperaturach i nasłonecznieniu występują najkorzystniejsze warunki do przebiegu procesów fotochemicznych prowadzących do powstawania ozonu.

Wyniki pomiarów stężeń ozonu w zakresie ochrony roślin

Uwzględniając dane pomiarowe dokonano obliczeń wskaźnika wpływu na rośliny AOT40 dla stacji pomiarowych z punktu widzenia kryterium ochrony roślin.

Tabela 4. Wskaźnik AOT40 dla stacji, których wyniki uwzględniono w rocznych ocenach jakości powietrza pod kątem ozonu, ze względu na ochronę roślin³⁹

rok pomiarów		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
punkt pomiarowy		Bory Tucholskie						
AOT40	[µg/m³×h]	16 117	28 256	1 119	4 091	3 648	11 677	11 909
AOT40 średnia z 5 lat (lub min 3 lat)				15 164	12 396	10 646	9 758	6 489
punkt pomiarowy		Krzyżówka						
AOT40	[µg/m³×h]	13 173	28 718	20 833	24 225	12 624	19 107	
AOT40 średnia z 5 lat (lub min 3 lat)				20 908	21 737	19914	21 101	
wielkości normatywne dla ozonu AOT40 [µg/m³×h]								
poziom docelowy (2010 r.)	[µg/m³×h]	18 000						
poziom celu długoterminowego (2020 r.)		6 000						

Wartość dopuszczalną uznaje się za dotrzymaną, jeżeli nie przekracza jej średnia obliczona z sumy stężeń z okresów wegetacyjnych w 5 kolejnych latach, w przypadku braku danych z 5 lat, należy wziąć dane z co najmniej 3 lat.

Na stacji pomiarowej w Borach Tucholskich we wszystkich latach okresu 2005 - 2010 nie przekroczono poziomu docelowego, natomiast w Krzyżówce we wszystkich tych latach przekroczono poziom docelowy oraz we wszystkich stacjach, w całym okresie pomiarów przekroczono poziom celu długoterminowego. Do przekroczeń przyczyniły się również naturalne źródła emisji lub zjawiska naturalne niezwiązane z działalnością człowieka oraz niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne.

Prekursory ozonu

Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym powstającym w większych stężeniach przy sprzyjających warunkach meteorologicznych, w atmosferze zawierającej tzw. prekursory ozonu (m.in. NO_x , CO, SO_2 oraz NMLZO), uczestniczące w procesie powstawania ozonu w troposferze. Przeanalizowano czy na terenie województwa stężenia NO_x , CO i SO_2 przekraczały wartości normatywne. W wyniku oceny przeprowadzonej dla lat 2005-2010 każdą ze stref podlegających ocenie pod kątem dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia zaliczono do klasy A. Również wg oceny pod kątem dwutlenku siarki i tlenków azotu z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony roślin każdą ze stref zaliczono do klasy A.

³⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań i WIOŚ Bydgoszcz

2.4. WPLYW SUBSTANCJI OBJĘTYCH PROGRAMEM NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE LUDZI

W województwie kujawsko-pomorskim opracowanie Programu ochrony powietrza jest konsekwencją przekroczenia wartości normatywnych dla ozonu. Poniżej przedstawiono charakterystykę ozonu – procesy powstawania ozonu oraz jego szkodliwe oddziaływanie na zdrowie ludzi i roślin.

Ozon

Ozon troposferyczny stanowi sumę ozonu antropogenicznego, powstałego w wyniku przemian fizykochemicznych emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń pierwotnych oraz ozonu pochodzenia naturalnego. Ozon pochodzenia naturalnego ma swoje źródło w procesach fotochemicznych zachodzących w troposferze, takich jak: procesy utleniania naturalnych zanieczyszczeń atmosfery (metanu i tlenku węgla) w obecności katalitycznie działających tlenków azotu. Powstaje również na skutek wymiany powietrza pomiędzy stratosferą a troposferą oraz w mniejszym stopniu w wyniku wyładowań atmosferycznych. Formowaniu ozonu sprzyja wysoka temperatura, duże nasłonecznienie i duża wilgotność powietrza. Głównymi źródłami antropogenicznymi emisji prekursorów ozonu są w zakresie tlenków azotu procesy spalania w produkcji i transformacji energii oraz w przemyśle, a także transport drogowy. Natomiast w przypadku niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) – przede wszystkim zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów, zarówno w przemyśle jak i w gospodarstwach domowych. Do naturalnych źródeł emisji prekursorów ozonu zalicza się tereny leśne, gdzie emitowane są do powietrza węglowodory warunkujące możliwość powstawania ozonu. Są one rezultatem wydzielania, zwłaszcza przez drzewa iglaste, lotnych związków organicznych w postaci olejków eterycznych, np. terpenów czy izoprenu. Ozon powstaje również w warunkach naturalnych, lokalnie w przyziemnej warstwie atmosfery w wyniku wyładowań atmosferycznych w czasie burzy.

Ozon, który w wysokich warstwach atmosfery spełnia rolę filtra dla promieniowania ultrafioletowego, w warstwie przyziemnej jest zanieczyszczeniem i wykazuje szkodliwe działanie zarówno na ludzi jak i na ekosystemy. Wpływ ozonu troposferycznego na zdrowie ludzi oraz zagrożenia dla ekosystemów przedstawiono w niżej zamieszczonych tabelach⁴⁰.

Tabela 5. Oddziaływanie ozonu na zdrowie ludzi

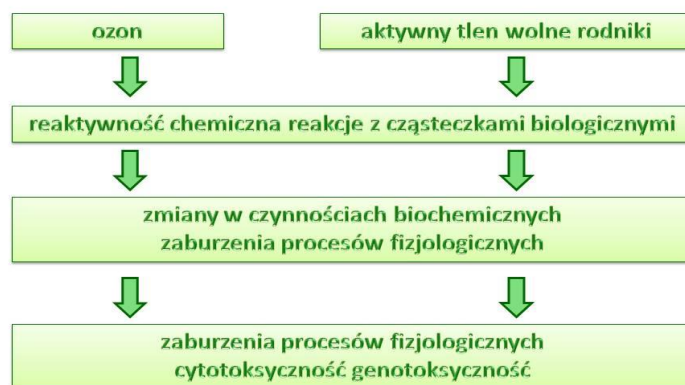
Konsekwencje utleniającego wpływu ozonu na zdrowie ludzi	
Długotrwałe	Krótkotrwałe
– zmiana aktywności enzymatycznej oskrzeli, – morfologiczne i histologiczne zmiany tkanki płucnej, obrzęk płuc, – utlenianie nienasyconych kwasów tłuszczowych w organizmie, – obniżenie odporności na infekcje.	– podrażnienie oczu i błony śluzowej, – utrudnienie w oddychaniu wraz ze zmniejszeniem pojemności respiracyjnej płuc, – krwotoki z nosa, – kaszel, – bóle klatki piersiowej i głowy, – zawroty głowy

⁴⁰ źródło: VDI (Verein Deutscher Ingenieure 1989): Maximale Immissionskonzentrationen für Ozon. VDI-Richtlinie 2310, Blatt 6, 1989 r., GUADERIAN R., TINGEY D., RABE R.: Wirkungen und Photooxidantien auf Pflanzen. Umweltbundesamt: Luftqualitätskriterien für photochemische Oxidantien, Berlin Bericht 5/83., 1983r, FUCHS F.: Modellierung der Ozon-Immissionsbelastung in Reinland-Pfalz. Mainzer geographische Studien (38), 1994 r.

Tabela 6. Oddziaływanie ozonu na rośliny

Konsekwencje utleniającego wpływu ozonu na rośliny			
Komórka	Tkanka i organ	Organizm	Ekosystem
– zwiększona przenikalność membran, – zmiana aktywności enzymów, – podwyższona produkcja etylenu, – zmiany w przemianie materii, – substrukturalne zmiany organelli komórkowej, – zakłócenie funkcji komórki, – obumarcie komórki.	– zmiany w procesach: fotosyntezy, respiracji i transpiracji, – wadliwe przemieszczanie się składników wewnątrz rośliny, – zmiany we wzroście i rozwoju poszczególnych organów, – przebarwienia, chlorozy, nekrozy, – ograniczone tworzenie się brodawek na skutek rhizobium, – zakłócenia w mykoryzie, – obumarcie organu.	– zmiany w procesie wzrostu rośliny, – zwiększona podatność na biotyczne i abiotyczne czynniki stresogenne, – zakłócenia w owocowaniu, – obniżenie jakości skutkiem ograniczonego wzrostu rośliny i zmian w wyglądzie rośliny (np. przebarwienia), – zmiany siły konkurencyjnej, – obumarcie rośliny.	– zahamowanie wzrostu, – przesunięcia w składzie i zubożenie gatunku, – wpływ na sukcesję, – zmiany w istniejącej strukturze, – zakłócenia w łańcuchu pokarmowym, – zmiany w obiegu pierwiastków, – zagrożenie dla konsumentów i destruentów, – obniżenie wydajności ekosystemu połączone z utratą stabilności i zdolności do samoregulacji.

Według prof. Szaflika zawartość ozonu w powietrzu wpływa na: procesy biochemiczne przebiegające w organizmach, kancerogenność - poprzez mutacje kwasów nukleinowych, zmniejszenie immunologicznej odporności (zwiększenie wrażliwości na alergeny), powstawanie procesów zapalnych, zmiany w strukturze krwi. Nadmienić jednak trzeba, że zauważa się też pozytywny wpływ ozonu, ze względu na jego właściwości dezynfekcyjne. Schemat toksycznego działania ozonu przedstawiono na poniższym rysunku⁴¹.



Rysunek 4. Schemat toksycznego działania ozonu

Na temat sposobu oddziaływania zanieczyszczenia ozonem powietrza, na zdrowie, nie ma jednoznacznych opinii. Według Sjaak Slanina⁴² możliwym mechanizmem oddziaływania może być depozycja ozonu w warstwie otaczającej komórki płuc, w wyniku czego uwalnia się O_2 oraz szereg radykalnych jonów (HO_2^* , HO^+ , OH^* i O_2), które z kolei wpływają na enzymy w membranach komórek.

Uznaje się, że stężenie ozonu na poziomie $180 \mu g/m^3$ jest już stężeniem, które może oddziaływać szkodliwie na szczególnie podatne osoby, jak np. dzieci, osoby starsze i chore, które powinny unikać

⁴¹ J. Szaflik, Ozon-wróg czy przyjaciel, http://retinaamd.org.pl/publ_ozon.php

⁴² S. Slanina, Air pollution and air quality, 2008

przebywania w tak zanieczyszczonym powietrzu. W związku z tym poziom ten ustalono, jako poziom, o którym społeczeństwo powinno być poinformowane. Za poziom szkodliwy dla ogółu społeczeństwa uznano stężenia powyżej $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast stężenia na poziomie $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uznano za niewpływające jeszcze na zdrowie, stąd przyjęto tą wielkość, jako poziom docelowy. Podobnie ustalono wielkości wskaźników wpływu na zdrowie i roślinność biorąc pod uwagę długość oddziaływania odpowiednich stężeń.

Zanieczyszczenie ozonem prowadzi też do uszkodzania roślin, a nawet może je całkowicie niszczyć. Przyczyną tego jest mechanizm wymiany pary wodnej i gazów z otaczającym powietrzem przez rośliny, który odbywa się poprzez aparaty szparkowe. Są one zwykle otwarte podczas dnia, a zamknięte w nocy. Koncentracja ozonu w warstwie przyziemnej jest największa właśnie w dzień, a to z kolei zwiększa podatność roślin na uszkodzenia. Ozon powoduje, że aparaty szparkowe roślin otwierają się szerzej i pozostają otwarte dłużej niż w naturalnych warunkach. Ułatwia to проникnięcie do wnętrza tkanek innych zanieczyszczeń, co z kolei prowadzi do uszkodzeń i wypłukiwania składników odżywczych oraz zakłócenia procesu fotosyntezy i innych funkcji metabolicznych. Ozon uszkadza również ochronną warstwę wosku na liściach i igłach. Osłabione rośliny są mniej odporne na działanie czynników zewnętrznych. Pierwszą widoczną oznaką jest pojawienie się plam na liściach lub ich opadanie. Najbardziej wrażliwe rośliny uprawne to tytoń, pszenica, soja, ziemniak, kukurydza, natomiast z roślinności naturalnej – drzewa iglaste, topola. Najwrażliwszymi, na podwyższone stężenia ozonu, organizmami są mchy i porosty, które nie mają ochronnej warstewki wosku. Mchy pobierają wodę bezpośrednio przez liście i pędy, a porosty przez plechę. Okres intensywnego wzrostu mchów i porostów przypada na jesień, gdy wzrasta stopień zanieczyszczenia powietrza. Wówczas wywołane przez ozon uszkodzenia pozwalają na wnikanie do tkanek różnych zanieczyszczeń. Porosty uznawane są za organizmy wskaźnikowe stopnia zanieczyszczenia powietrza. Różne formy morfologiczne porostów cechuje różna wrażliwość na zanieczyszczenia, co pozwala określić stopień zanieczyszczenia powietrza. Na terenach o dużym zanieczyszczeniu, niemal zupełnie brak jakichkolwiek porostów, natomiast im lepszy stan jakości powietrza, tym więcej gatunków porostów występuje.

3. DZIAŁANIA NIEZBĘDNE DO PRZYWRÓCENIA STANDARDÓW JAKOŚCI POWIETRZA

3.1. PODSTAWOWE KIERUNKI DZIAŁAŃ

Jakkolwiek analiza zanieczyszczenia powietrza ozonem w strefie kujawsko-pomorskiej wykazała zauważalny wpływ zanieczyszczeń napływowych, w tym również transgranicznych, to jednak uzasadnionym kierunkiem działań powinno być również zmniejszenie emisji prekursorów ozonu w samej strefie oraz aglomeracjach tworzących osobne strefy w województwie, pomimo, że w nich nie zanotowano przekroczeń. Wskazane postępowanie powinno przyczynić się do poprawy sytuacji, niezależnie od działań na rzecz ograniczenia napływu zanieczyszczeń transgranicznych i napływowych z terenu innych regionów w Polsce.

Mając na uwadze, że głównymi prekursorami ozonu są tlenki azotu oraz niemetanowe lotne związki organiczne oraz, w mniejszym stopniu, CO i SO₂, można wyróżnić podstawowe kategorie działalności, przyczyniających się do wzrostu emisji tych zanieczyszczeń. W przypadku tlenków azotu, największy udział w emisji wykazują (wg klasyfikacji SNAP)⁴³: procesy spalania w sektorze

⁴³ KOBIZE: „Raport. Krajowa inwentaryzacja emisji SO₂, NO_x, CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2008-2009 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR”; luty 2011 r.

produkcji i transformacji energii (SNAP 1), transport drogowy (SNAP 7). Mniejsze udziały mają inne pojazdy i urządzenia (SNAP 8), na podobnym poziomie są procesy spalania w przemyśle (SNAP 3) i procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2). Głównym źródłem niemetanowych lotnych związków organicznych są: procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2), stosowanie rozpuszczalników i innych substancji (SNAP 6) i transport drogowy (SNAP 7). Emisja tlenków siarki pochodzi głównie z procesów spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (SNAP 1) oraz z procesów spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2). Największy udział w emisji tlenku węgla mają procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2) i transport drogowy (SNAP 7).

Najwyższe koszty redukcji emisji wykazują procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii oraz w przemyśle, a także stosowanie rozpuszczalników i innych substancji (w tej kategorii SNAP – są również najwyższe koszty redukcji emisji NMLZO).

Najniższe koszty redukcji emisji występują w transporcie, stąd proponuje się podjęcie działań szczególnie w tym sektorze. Jak wynika z pracy⁴⁴ wykonanej dla Ministerstwa Środowiska, koszty redukcji NO_x ocenia się na ok. 576 mln EUR/Gg, a NMLZO – 1,8 mln EUR/Gg, średnio dla wszystkich sektorów w kraju. Należy jednak zaznaczyć, że procesy powstawania ozonu są skomplikowane i nieliniowe, a co się z tym wiąże, zależą między innymi od wzajemnych stosunków ilościowych pomiędzy prekursorami ozonu.

Pamiętać jednak należy, że ozon jest zanieczyszczeniem specyficznym i największy wpływ na wielkość stężeń ozonu mają warunki meteorologiczne, a szczególnie usłonecznienie, czyli czynniki niezależne od działań podejmowanych w zakresie ograniczenia emisji prekursorów ozonu. Zatem decydujące czynniki determinujące stan zanieczyszczenia ozonem przyziemnej warstwy atmosfery są poza naszymi możliwościami oddziaływania. Prowadzenie zdecydowanych działań zmierzających do redukcji prekursorów ozonu (co niesie za sobą ponoszenie dużych kosztów) nie musi doprowadzić do poprawy stanu jakości powietrza, gdyż istotne są relacje pomiędzy poszczególnymi prekursorami, a decydujące znaczenie mają warunki meteorologiczne. Obecny stan wiedzy nad przemianami fotochemicznymi nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, jak ograniczenie emisji poszczególnych prekursorów wpłynie na wielkość stężeń ozonu w powietrzu. Można natomiast stwierdzić, że działania prowadzone na poziomie lokalnym (wojewódzkim) nie są w stanie doprowadzić do znaczącej poprawy, czyli dotrzymania poziomów docelowych. Niezbędne są w tym celu działania makroskalowe – na poziomie krajowym, a wręcz europejskim. Ponadto biorąc pod uwagę istotny udział zanieczyszczeń napływowych w przekroczeniach poziomu docelowego ozonu (szerzej omówiony w dalszej części opracowania), nie proponuje się prowadzenia kosztownych działań w celu redukcji emisji prekursorów ozonu, a jedynie stosowanie pewnych „dobrych praktyk”. Wymienić tu należy:

- działania systemowe, wpływające ogólnie na ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, w tym zanieczyszczenia ozonem,
- aktywną realizację obecnych i projektowanych przepisów UE w zakresie ograniczenia emisji przemysłowych,
- wykorzystanie działań na rzecz ograniczenia emisji innych zanieczyszczeń w strefach województwa kujawsko-pomorskiego proponowanych w programach ochrony powietrza co powinno przyczynić się w efekcie również do obniżenia poziomu stężeń ozonu,

⁴⁴ ATMOTERM S.A.: „Analiza możliwości ograniczania emisji prekursorów ozonu w skali kraju”; październik 2009 r.

- rozważenie możliwości podjęcia konsultacji na poziomie krajowym oraz wojewódzkim, w celu ograniczenia transgranicznego przenoszenia ozonu oraz jego prekursorów, napływów ze stref sąsiednich.

Poniżej przedstawiono podstawowe kierunki działań na rzecz ograniczenia zanieczyszczenia powietrza ozonem. Kierunki te, w dużym stopniu pokrywają się z działaniami na rzecz ograniczenia zanieczyszczenia powietrza innymi substancjami, w związku z czym powinny być realizowane kompleksowo w ramach programów ochrony powietrza dla poszczególnych stref województwa.

1. W zakresie działań systemowych:

- doskonalenie systemu zarządzania jakością powietrza w zakresie ozonu na poziomie wojewódzkim, w ramach systemu ochrony powietrza, poprzez uwzględnianie we wszystkich działaniach podejmowanych na rzecz ochrony powietrza konieczności ograniczania emisji prekursorów ozonu;
- rozwinięcie działań w zakresie edukacji społeczeństwa (kampania edukacyjno – informacyjna nt. stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem, przyczyn jego powstawania, szkodliwości ozonu dla ludzi i roślin, możliwych działań własnych społeczeństwa dla poprawy stanu jakości powietrza);
- promocja działań na rzecz podniesienia efektywności energetycznej i oszczędzania energii;
- prowadzenie polityki rozwoju województwa w kierunkach ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz integracja wszystkich programów rozwojowych z uwzględnieniem celów długoterminowych ochrony powietrza;
- praktyczne wprowadzenie zasad zielonych zamówień publicznych, uwzględniających wpływ na środowisko, a nie tylko cenę produktu przy wyborze produktów i usług dla celów publicznych;
- uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego możliwych korzyści przepływu powietrza;
- podjęcie inicjatyw w sprawie określenia metodyki uwzględniania naturalnej emisji NMLZO;
- podjęcie inicjatyw w kierunku rozpoczęcia negocjacji nt. ograniczenia napływu zanieczyszczeń transgranicznych.

2. W zakresie ograniczenia emisji komunikacyjnej:

- budowę obwodnic i wyprowadzanie ruchu tranzytowego z obszarów największego zaludnienia;
- usprawnienie ruchu drogowego w miastach (organizacja ruchu, likwidacja zatorów poprzez „zielone fale”, inteligentne systemy zarządzania ruchem);
- zastępowanie indywidualnych środków transportu transportem publicznym;
- rozbudowę systemów transportu publicznego;
- rozbudowę systemów transportu alternatywnego, w tym budowa ścieżek rowerowych;
- promowanie ekologicznych środków transportu w tym zastępowanie floty autobusów miejskich autobusami o mniejszej uciążliwości dla środowiska (zamiana na autobusy o napędzie gazowym i elektrycznym) i spełniających normy emisji spalin EURO 4, 5 i 6;
- zakup w ramach zamówień publicznych jedynie ekologicznych środków transportu, spełniających normy podane wyżej;
- wprowadzanie stref ograniczonego ruchu;
- eliminacja z ruchu pojazdów nie spełniających norm, poprzez wzmożone kontrole;
- popularyzacja tzw. „eko-drivingu” w ramach szkolenia kierowców;

- wprowadzanie pasów zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

3. W zakresie ograniczenia emisji punktowej:

- analiza pozwoleń udzielonych największym emitentom NO_x, NMLZO, CO i zaostrezenie kontroli tych zakładów;
- negocjacje z wybranymi zakładami z punktu widzenia wpływu na zanieczyszczenie, nt. ewentualnej redukcji emisji prekursorów ozonu;
- wprowadzanie systemów zarządzania środowiskiem (ISO, EMAS), w tym wykorzystanie najlepszej dostępnej techniki (BAT).

4. W zakresie ograniczenia emisji LZO przy stosowaniu rozpuszczalników i innych substancji:

- zaostrezenie kontroli przestrzegania przepisów dotyczących eksploatacji urządzeń oraz usług w zakresie składowania, dystrybucji paliw, rozpuszczalników i innych substancji, ze szczególną uwagą na szczelność instalacji oraz odzysk i unieszkodliwianie ew. przecieków;
- popularyzowanie farb i lakierów o niskiej zawartości LZO.

5. W zakresie ograniczenia emisji rozproszonej – komunalnej:

- redukcje emisji z gospodarki komunalnej mają mniejszy wpływ na powstawanie ozonu, gdyż największe wielkości emisji notuje się w okresie grzewczym, a najwyższe stężenia ozonu w sezonie letnim. Należy je jednak w analizie uwzględnić jako działania dodatkowe, które są zaplanowane do realizacji ze względu na redukcję emisji pyłu PM₁₀ i B(a)P;
- eliminacja indywidualnych pieców oraz niskosprawnych kotłów węglowych i zastępowanie ich dostawą ciepła sieciowego, gdzie jest to uzasadnione ekonomicznie, ogrzewaniem gazowym i elektrycznym z priorytetem na obszarach przekroczeń norm jakości powietrza;
- eliminacja lokalnych, nisko sprawnych kotłowni, szczególnie spalających węgiel niskiej jakości;
- wspieranie i promocja wykorzystania działań termomodernizacyjnych (izolacja budynków, wymiana okien, usprawnienia systemów ogrzewania – automatyka, regulacja) w budynkach publicznych, komunalnych i prywatnych;
- wprowadzanie mechanizmów ograniczających stosowane paliw węglowych (czasowe, w strefach zagrożonych przekroczeniami norm);
- wspieranie i promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii, dla budownictwa indywidualnego stosowanie paneli słonecznych i pomp ciepłych;
- budowa, rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych, tam gdzie jest to uzasadnione ekonomicznie;
- rozbudowa sieci gazowych, szczególnie na terenach budownictwa rozproszonego;
- usprawnienie zarządzania energią, zarówno na poziomie dostawców, jak i odbiorców, w przyszłości wprowadzanie inteligentnych liczników oraz inteligentnych systemów energetycznych energetyki rozproszonej;
- przy rewitalizacji obiektów zabytkowych, uwzględnianie ich niskoemisyjnego ogrzewania;
- w rzemiośle, drobnej wytwórczości i usługach preferowanie technologii o niskiej emisji prekursorów ozonu.

3.1.1. PROWADZENIE DZIAŁAŃ PROMOCYJNYCH I EDUKACYJNYCH

Właściwy sposób realizowania polityki ochrony środowiska musi być wspierany poprzez włączenie się do tego zadania społeczności lokalnych. Związane to będzie ze zmianą podejścia do spraw rozwoju gospodarczego, przewartościowaniem hierarchii potrzeb i zrozumienia, czym jest dla człowieka

przyroda i środowisko, w którym przebywa. Dlatego już wśród dzieci i młodzieży koniecznym staje się wprowadzanie edukacji ekologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony powietrza.

Działania informacyjno-edukacyjne powinny być realizowane w celu:

- podniesienia wiedzy zwiększenia akceptacji społecznej dla planowanych rozwiązań w ochronie środowiska,
- integracji różnych partnerów wokół tworzenia wspólnych systemów zarządzania środowiskiem w województwie,
- zwiększenia zrozumienia i akceptacji społecznej,
- wpłynięcia na udział mieszkańców w systemach ochrony gleb powietrza i zasobów przyrodniczych,
- unikania konfliktów społecznych,
- tworzenia zasad dialogu i włączania społeczności w proces podejmowania decyzji.

Dodatkowo w zakresie działań edukacyjnych ważnym elementem jest informowanie społeczeństwa o aktualnej sytuacji na terenie danej strefy czy całego województwa. Działaniami w tym zakresie są:

- rozbudowa i utrzymanie systemu informowania mieszkańców o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza oraz o jego wpływie na zdrowie, np. poprzez stronę internetową lub elektroniczne tablice informacyjne,
- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza (w tym ozonem),
- prowadzenie akcji promocyjnych w zakresie korzystania z transportu zbiorowego oraz rowerów w miastach (np. w ramach obchodów Europejskiego Dnia Bez Samochodu lub Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu).

3.2. HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY DLA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Harmonogram realizacji zadań dla ograniczenia zanieczyszczenia powietrza ozonem przedstawiono w tabeli 7. Zadania podzielono na systemowe oraz dla samorządów na obszarach, gdzie zanotowano największe przekroczenia norm jakości powietrza. Przeważająca część tych działań, w kierunkach wyszczególnionych w poprzedniej części opracowania, dotyczy całego systemu ochrony powietrza w województwie, dlatego podano je w części ogólnej, a w harmonogramie przedstawionym niżej wymieniono tylko te z działań systemowych, które dodatkowo powinny być realizowane z punktu widzenia zanieczyszczeń ozonem.

W harmonogramie nie ujęto działań, które zostały zaproponowane w Programach ochrony powietrza dla poszczególnych stref województwa kujawsko-pomorskiego, gdzie przekroczono normy jakości powietrza w zakresie innych zanieczyszczeń poza ozonem. Działania te wpłyną pośrednio również na poprawę sytuacji w zakresie ozonu poprzez redukcję emisji jego prekursorów, co zostało uwzględnione przy modelowaniu sytuacji w roku docelowym.

W związku z:

- dużym udziałem zanieczyszczeń napływowych i transgranicznych w notowanych stężeniach ozonu,
- znaczącym udziałem zanieczyszczeń naturalnych (emisja NMLZO z lasów),
- stosunkowo niewielkimi przekroczeniami poziomów docelowych i częstotliwości ich występowania,
- nienotowaniem poziomów stężeń alarmowych,

- wysokimi kosztami redukcji zanieczyszczeń ozonem,
- efektami, jakie osiągnie się poprzez działania redukujące emisję pyłów i benzo(a)pirenu w strefach, dla których wykonano programy naprawcze,
- efektami, jakie osiągnie się poprzez realizację aktualnych i projektowanych przepisów w skali całej Polski i UE,

w harmonogramie nie proponuje się kosztownych działań inwestycyjnych na rzecz redukcji emisji prekursorów ozonu, a jedynie działania systemowe i organizacyjne obejmujące całe województwo oraz działania na poziomie miast i gmin, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów, gdzie następują największe przekroczenia norm, przy największym narażeniu mieszkańców (według badań modelowych).

Tabela 7. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych dla strefy kujawsko-pomorskiej⁴⁵

nr zadania	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	etapy realizacji	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
<i>działania systemowe na poziomie województwa</i>						
KP01	Koordinacja realizacji Programu.	Zarząd Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań Zarządu	-
KP02	Utrzymanie systemu zarządzania sprawozdaniami w ramach monitorowania realizacji Programu.	Zarząd Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	wg kosztorysu	budżet województwa; WFOŚiGW w Toruniu
KP03	Współpraca z województwami ościennymi w celu wymiany informacji o redukcji emisji do powietrza prekursorów ozonu.	Zarząd Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań Zarządu	-
KP04	Uwzględnianie w aktualizowanych lub zmienianych dokumentach strategicznych województwa zagadnień związanych z ograniczeniem emisji prekursorów ozonu.	Zarząd Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	budżet województwa
KP05	Współpraca z organizacjami ekologicznymi w zakresie opracowania i prowadzenia akcji promocyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony powietrza oraz w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.	Zarząd Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	koszty podano w części ogólnej	WFOŚiGW w Toruniu
KP06	Kontrola zakładów emitujących do powietrza prekursory ozonu.	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań własnych	budżet WIOŚ
KP07	Kontrola przestrzegania przepisów dotyczących eksploatacji urządzeń oraz usług w zakresie składowania, dystrybucji paliw, rozpuszczalników i innych substancji, ze szczególną uwagą na szczelność instalacji oraz odzysk i unieszkodliwianie ewentualnych przecieków.	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań własnych	budżet WIOŚ

⁴⁵ źródło: opracowanie własne

nr zadania	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	etapy realizacji	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
<i>działania na poziomie powiatów, miast, gmin</i>						
KP08	Kompleksowe uwzględnianie w strategicznych dokumentach powiatów, miast i gmin zagadnień ochrony powietrza w tym w zakresie ozonu oraz emisji prekursorów ozonu, a szczególnie w strategiach i planach energetycznych.	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
KP09	Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
KP10	Uwzględnianie w trakcie realizacji działań związanych z ograniczaniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych zagadnień zanieczyszczenia ozonem poprzez preferowanie działań redukujących prekursory ozonu.	prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
KP11	Prowadzenie działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza z sektora bytowo-komunalnego.	prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, środki pomocowe, fundusze ekologiczne
KP12	Analiza emisji prekursorów ozonu w postępowaniach administracyjnych na etapie wydawania pozwoleń w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza.	Zarząd Województwa, starostowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	budżety województwa i powiatów
KP13	Budowa obwodnic w celu wyprowadzenia ruchu tranzytowego z miast.	zgodnie z wieloletnim planem inwestycyjnym dla województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2007-2013 (WPI)	zadanie ciągłe	do 2020	wg WPI	wg Wieloletniego Planu Inwestycyjnego (WPI)
KP14	Wprowadzanie stref ograniczonego ruchu pojazdów w miastach, w których istnieją możliwości techniczne, logistyczne i ekonomiczne.	prezydenci i burmistrzowie miast, gdzie również przekroczone zostały inne, poza ozonem normy	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
KP15	Usprawnianie ruchu miejskiego, eliminacja zatorów drogowych poprzez „zielone fale”.	prezydenci i burmistrzowie miast, gdzie również przekroczone zostały inne, poza ozonem normy	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, środki pomocowe, fundusze ekologiczne
KP16	Tworzenie atrakcyjnego systemu komunikacji zbiorowej w celu zastępowania komunikacji indywidualnej.	prezydenci i burmistrzowie miast, gdzie również przekroczone zostały inne, poza ozonem normy	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, środki pomocowe, fundusze ekologiczne

nr zadania	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	etapy realizacji	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
KP17	Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego.	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, środki pomocowe, fundusze ekologiczne
KP18	Uwzględnianie problemu emisji zanieczyszczeń do powietrza w przypadkach wymiany floty autobusów komunikacji zbiorowej poprzez wybór pojazdów pracujących na bardziej ekologiczne paliwo oraz spełniających normy emisji spalin Euro 4, a docelowo Euro 5 i Euro 6.	prezydenci, burmistrzowie w całej strefie kujawsko-pomorskiej, zarządzający przedsiębiorstwami komunikacji publicznej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	środki własne przedsiębiorstw komunikacyjnych
KP19	Uwzględnianie w zakupach i zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem ozonem (np. zakup środków transportu spełniających odpowiednie normy emisji spalin).	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	Odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, przedsiębiorstw komunikacji miejskiej-

4. PLAN DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

4.1. PODSTAWY PRAWNE PDK, MOŻLIWE DZIAŁANIA PODEJMOWANE W RAMACH PDK

Podstawą prawną Planu działań krótkoterminowych (PDK) skierowanych na redukcję nadmiernej emisji szkodliwych substancji do powietrza jest art. 91 ust. 3a ustawy *Prawo ochrony środowiska*.⁴⁶

Sejmik Województwa, w terminie 18 miesięcy od dnia otrzymania informacji o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub alarmowych stężeń niektórych substancji w powietrzu, ma za zadanie przyjęcie w drodze uchwały planu działań krótkoterminowych, który może stanowić integralną część Programu ochrony powietrza.

Zarząd Województwa, w terminie 15 miesięcy od dnia otrzymania informacji o tym ryzyku od Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, opracowuje i przedstawia do zaopiniowania właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom projekt uchwały w sprawie planu działań krótkoterminowych.

Zgodnie z projektem rozporządzenia z dnia 5 czerwca 2012 r. Ministra Środowiska, w sprawie *szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza oraz plany działań krótkoterminowych*, plan działań powinien wskazywać:

- potencjalne źródła przekroczeń poziomów alarmowych, dopuszczalnych lub docelowych na obszarze strefy,
- działania do podjęcia w przypadku wskazanych przekroczeń,
- podmioty które korzystają ze środowiska, i powinny ograniczyć lub zaprzestać wprowadzania z instalacji gazów lub pyłów do powietrza,
- sposób organizacji i ograniczeń w przypadku zakazu ruchu pojazdów i innych urządzeń napędzanych silnikami spalinowymi,
- sposób postępowania organów, instytucji i podmiotów korzystających ze środowiska oraz zachowania się obywateli w przypadku wystąpienia przekroczeń standardów jakości powietrza,
- tryb i sposób ogłaszania o zaistnieniu przekroczeń standardów jakości powietrza.

*Ustawa Prawo ochrony środowiska*⁴⁷ określa obowiązki i odpowiedzialności za poszczególne elementy PDK:

1. **Zarząd Województwa** odpowiada za przygotowanie i przeprowadzenie konsultacji z prezydentami, burmistrzami, wójtami i starostami Planu działań krótkoterminowych;
2. **Sejmik Województwa** uchwała PDK;
3. **Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska** powiadamia:
 - Zarząd Województwa o ryzyku wystąpienia przekroczeń stężeń dopuszczalnych lub docelowych w powietrzu,
 - Zespół Zarządzania Kryzysowego Wojewody o przekroczeniu poziomów zobowiązujących do podjęcia działań określonych w PDK;
4. **Zespół Zarządzania Kryzysowego Wojewody** niezwłocznie powiadamia społeczeństwo i podmioty określone z PDK o konieczności podjęcia określonych działań wskazanych w PDK;

⁴⁶ tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm. opracowanie własne

⁴⁷ tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.

5. **Prezydenci, starostowie, burmistrzowie, wójtowie** realizacja niektórych zadań PDK (np. reorganizacja ruchu pojazdów w miastach).

Wojewoda przy pomocy WIOŚ sprawuje nadzór w zakresie terminowego uchwalania programów ochrony powietrza i PDK oraz realizacji programów ochrony powietrza i PDK przez starostę, prezydenta miasta, burmistrza, wójta i inne podmioty.

Schemat uchwalania i realizacji PDK według wprowadzonych zmian w przepisach przedstawiono na rysunku.



Rysunek 5. Schemat uchwalania i realizacji PDK⁴⁸

W myśl obecnie obowiązujących zapisów *ustawy Prawo ochrony środowiska*, obowiązek informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczeń lub o ich wystąpieniu oraz podjęcia działań wynikających z PDK spoczywa na Wojewodzie, który działa poprzez Organ Zarządzania Kryzysowego.

Mając na uwadze, że głównymi prekursorami ozonu są tlenki azotu oraz niemetanowe lotne związki organiczne oraz, w mniejszym stopniu, CO i SO₂, można wyróżnić podstawowe kategorie działalności, przyczyniających się do wzrostu emisji tych zanieczyszczeń. W dalszej kolejności należy dążyć do ograniczenia ich negatywnego oddziaływania. W przypadku tlenków azotu, największy

⁴⁸ źródło: opracowanie własne

udział w emisji wykazują (wg klasyfikacji SNAP)⁴⁹: procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (SNAP 1), transport drogowy (SNAP 7). Mniejsze udziały mają inne pojazdy i urządzenia (SNAP 8), na podobnym poziomie są procesy spalania w przemyśle (SNAP 3) i procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2). Głównym źródłem niemetanowych lotnych związków organicznych są: procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2), stosowanie rozpuszczalników i innych substancji (SNAP 6) i transport drogowy (SNAP 7). Emisja tlenków siarki pochodzi głównie z procesów spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (SNAP 1) oraz z procesów spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2). Największy udział w emisji tlenku węgla mają procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2) i transport drogowy (SNAP 7).

Do możliwych działań redukujących krótkoterminowo emisję, w zależności od jej rodzaju zaliczamy:

w przypadku emisji powierzchniowej:

- zakaz palenia w kominkach, jeżeli nie stanowią one jedyne źródła ogrzewania mieszkań w okresie grzewczym;
- zakaz spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi.

w przypadku emisji liniowej:

- przeniesienie uciążliwego natężenia ruchu samochodowego na odcinki alternatywne, wyznaczone przez zarządzających drogami na danym obszarze wraz z montażem tablic informacyjnych o objazdach,
- możliwość darmowego korzystania z komunikacji zbiorowej, szczególnie na terenach miast,
- upłynnienie ruchu poprzez inteligentny system zarządzania ruchem (tworzenie tzw. zielonych fal),
- bezwzględny zakaz wjazdu samochodów ciężarowych o ładowności powyżej 3,5 tony na wyznaczone trasy miast,
- czasowe pobieranie zwiększonej opłaty za parkowanie (wielokrotność normalnej stawki) w centrach miast;

w przypadku emisji punktowej:

- z powodu kosztów redukcji emisji w procesach spalania w sektorze produkcji i transformacji energii oraz w przemyśle, a także procesach stosowania rozpuszczalników i innych substancji uznano za bezcelowe proponowanie obniżenia emisji ze źródeł punktowych w ramach PDK, ponieważ generowałoby to bardzo wysokie koszty przy bardzo małym efekcie ekologicznym.

4.2. TRYB OGŁASZANIA PDK

Funkcjonowanie Planu działań krótkoterminowych wymaga wskazania sposobu monitorowania stanu jakości powietrza oraz określenia procedur informowania społeczeństwa o prognozowaniu lub o wystąpieniu wysokich stężeń ozonu wraz ze wskazaniem sytuacji, w których należy wprowadzić określone w PDK rozwiązania.

⁴⁹ KOBIZE: „Raport. Krajowa inwentaryzacja emisji SO₂, NO_x, CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2008-2009 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR”; luty 2011 r.

Monitorowanie stanu jakości powietrza realizowane jest w sposób ciągły przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, którego zadaniem jest również:

- powiadamianie Zarządu Województwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego w strefie (zgodnie z art. 94 ust. 1b ustawy Prawo ochrony środowiska),
- powiadamianie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego o przekroczeniu poziomów zobowiązujących do podjęcia działań określonych w PDK (zgodnie z art. 94 ust. 1c ustawy Prawo ochrony środowiska).

Prognozy stężeń, czyli prognozy stanu zanieczyszczenia powietrza dokonuje się na podstawie:

- analizy zmierzonych stężeń i prognoz meteorologicznych,
- narzędzia do matematycznego obliczania krótkoterminowych prognoz stanu zanieczyszczenia powietrza.

W celu zinterpretowania możliwych zagrożeń wzrostu stężeń zanieczyszczeń konieczne jest jednocześnie monitorowanie wielkości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu oraz prognoz pogody. W tym celu proponuje się korzystanie z różnych źródeł prognoz pogody, np.:

- na stronie internetowej ICM⁵⁰ <http://www.meteo.pl/>;
- na stronie IMiGW⁵¹ <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:

- prognozowane nasłonecznienie (dla określenia możliwości wzmożenia reakcji fotochemicznych w powietrzu prowadzących do powstawania ozonu),
- prognozowana temperatura (dla określenia możliwości wystąpienia wysokich temperatur)
- prognozowana siła i kierunek wiatru (dla wskazania kierunku napływu mas powietrza oraz określenia warunków przewietrzania),
- prognozowana sytuacja baryczna (dla określenia warunków przewietrzania),
- prognozowany układ synoptyczny na terenie Europy, a szczególnie Europy środkowo-wschodniej,
- prognozy opadów (dla określenia możliwości wymywania zanieczyszczeń z powietrza).

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

Alarm I stopnia

Warunki do ogłoszenia alarmu I stopnia i sposób postępowania w przypadku przekazania przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska do Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego informacji, o wielkości stężeń ozonu przekraczających wartość poziomu informowania

⁵⁰ Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego - jednostka organizacyjna Uniwersytetu Warszawskiego, powołana uchwałą Senatu UW z dnia 29 czerwca 1993 roku, prowadząca numeryczną prognozę pogody dla Polski.

⁵¹ Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej



społeczeństwa, tj. $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ przedstawiono w niżej zamieszczonej tabeli. Obowiązkiem Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska jest niezwłoczne przekazanie informacji o przekroczeniu wartości progowej do WCZK.

Tabela 8. Tryb uruchamiania i karta działań w przypadku ogłaszania alarmu I stopnia⁵²

Alarm I stopnia	
<u>warunki wymagane do ogłoszenia alarmu:</u> wg pomiarów jakości powietrza: w dniach poprzedzających wartość stężeń 1h przez 3 kolejne godziny dla ozonu $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	(oba warunki muszą być spełnione) wg prognoz meteorologicznych: w kolejnych dniach prognozowana jest: – bezwietrzna pogoda lub wiatry o prędkości $< 2 \text{ m/s}$, – wzrost temperatury powyżej 28°C, – silne nasłonecznienie (bezchmurna pogoda), – brak opadów atmosferycznych, – utrzymujący się wiosną lub latem układ wysokiego ciśnienia nad północną Polską
<u>termin ogłoszenia alarmu</u> Alarm ogłasza się po przekazaniu przez WIOŚ informacji o przekroczeniu wartości progowej w pomiarach jakości powietrza wraz z jednoczesnym ryzykiem utrzymywania się wartości stężeń powyżej wartości progowej, określonym na podstawie prognoz pogody.	
<u>podejmowane środki informacyjne:</u> 1) Niezwłoczne (drogą e-mailową i telefoniczną) przekazanie informacji o prognozowanej lub zaistniałej sytuacji wysokich stężeń do centrów zarządzania kryzysowego, Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska oraz urzędów miast z terenów objętych alarmem. 2) Umieszczenie na stronach WCZK informacji o ogłoszeniu alarmu I stopnia.	
<u>rodzaj przekazywanych informacji:</u> 1) do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz urzędów miast z terenów objętych alarmem: a) dane o możliwości wystąpienia wysokich stężeń ozonu; 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; e) rodzaj podejmowanych działań (również do WIOŚ); informacje umieszczane na stronie WCZK: a) rodzaj i stopień alarmu; b) obszar objęty alarmem; c) ważność alarmu (maksymalnie 4 dni z możliwością przedłużenia); d) rodzaj podejmowanych działań; e) możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych – jakich i u kogo; f) kontaktowy numer telefonu do informowania o innych zdarzeniach mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi;	
<u>wykaz powiadamianych instytucji:</u> 1) Centrum Zarządzania Kryzysowego; 2) Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego; 3) Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska; 3) Urzędy miast z terenów objętych alarmem.	
<u>rodzaj podejmowanych działań:</u> Zestaw działań przewidzianych do wdrożenia w ramach PDK: O3_PDK08 Ograniczenie ruchu samochodowego poprzez korzystanie z innych form komunikacji, np. bezpłatnej komunikacji publicznej - zbiorowej, jako element ograniczenia emisji prekursorów ozonu.	

⁵² źródło: opracowanie własne

Alarm I stopnia
<i>uwagi (dodatkowe do podjęcia działania):</i>
odwołanie alarmu I stopnia
Odwołanie alarmu I stopnia następuje, gdy:
1) spełniony jest warunek wymagany do odwołania alarmu; 2) na skutek pogarszającej się jakości powietrza spełnione zostają przesłanki do ogłoszenia alarmu II stopnia.
<i>warunki wymagane do odwołania alarmu</i>
<i>wg pomiarów jakości powietrza</i>
wartość stężeń przez 3 kolejne godz. dla ozonu $< 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>uwagi:</i> Informacja o ogłoszeniu i odwołaniu alarmu powinna zostać umieszczona w lokalnych mediach, serwisach internetowych oraz przekazana informacyjnie przez WCZK do centrum zarządzania kryzysowego miasta, Zarządu Województwa, WIOS i urzędów miast objętych alarmem.

Alarm II stopnia – alarm smogowy

W przypadku wystąpienia warunków wymaganych do ogłoszenia alarmu II stopnia wprowadzane są działania krótkoterminowe, zgodnie z zamieszczoną niżej tabelą. Działania zaradcze wdraża się z chwilą ogłoszenia alarmu II stopnia.

Tabela 9. Tryb uruchamiania i karta działań w przypadku ogłaszania alarmu II stopnia⁵³

alarm II stopnia - ozonowego
<i>warunki wymagane do ogłoszenia alarmu ozonowego:</i>
<i>wg pomiarów jakości powietrza</i>
w dniach poprzedzających wartość stężeń 1h przez 3 kolejne godziny dla ozonu $\geq 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>warunek dodatkowy - potwierdzenie w prognozach pogody</i>
Jeżeli ogłoszenie alarmu II stopnia ma nastąpić na podstawie stwierdzonego przekroczenia poziomu alarmowego w pomiarach z dnia poprzedniego należy przeanalizować prognozę pogody. Ogłoszenie alarmu II stopnia następuje w tej sytuacji, gdy w prognozie pogody przewidywane są w ciągu najbliższych dwóch dni:
a) utrzymujące się wysokie nasłonecznienie i temperatury powietrza powyżej 28°C przy jednoczesnym braku opadów deszczu; b) utrzymujące się małe prędkości wiatru ($< 2 \text{ m/s}$) przy jednoczesnym braku intensywnych opadów; c) utrzymujące się wiosną lub latem układy wysokiego ciśnienia nad północną Polską przy jednoczesnym braku intensywnych opadów.
<i>termin ogłoszenia alarmu</i>
Alarm ogłasza się na 24 godziny bezpośrednio po przekazaniu przez WIOS informacji o przekroczeniu poziomu alarmowego w pomiarach jakości powietrza lub na 48 godzin jeżeli spełniony jest warunek dodatkowy. W każdym przypadku istnieje możliwość przedłużenia czasu obowiązywania alarmu.
<i>podejmowane środki informacyjne:</i>
1) Niezwłoczne (drogą e-mailową i telefoniczną) przekazanie informacji o prognozowanej lub zaistniałej sytuacji wysokich stężeń centrum zarządzania kryzysowego, Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska oraz urzędów miast objętych alarmem; 2) Umieszczenie na stronach WCZK informacji o ogłoszeniu alarmu II stopnia; 3) Informacja o ogłoszeniu alarmu II stopnia zostaje przekazana w celu rozpowszechnienia do lokalnych rozgłośni radiowych, telewizji TVP, lokalnej prasy oraz do lokalnych serwisów internetowych.

⁵³ źródło: opracowanie własne

alarm II stopnia - ozonowego
rodzaj przekazywanych informacji, przez WCZK: do centrum zarządzania kryzysowego, Zarządu Województwa, urzędów miast objętych alarmem: - dane o możliwości wystąpienia lub wystąpieniu stężeń alarmowych ozonu; - 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; - rodzaj podejmowanych działań (również do WIOŚ); informacje umieszczane na stronie WCZK i przekazywane do mediów: - rodzaj i stopień alarmu; - obszar objęty alarmem; - ważność alarmu (maksymalnie 4 dni z możliwością przedłużenia); - rodzaj podejmowanych działań; - informacje o obowiązujących ograniczeniach, działaniach krótkoterminowych koniecznych do podjęcia i innych środkach zaradczych; - możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych – jakich i u kogo; - wskazanie grup ludności wrażliwych na wysokie stężenia ozonu w powietrzu oraz środki ostrożności, które mają być przez te grupy podjęte; - numer telefonu kontaktowego do informowania o innych zdarzeniach mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi; dodatkowe informacje dla dyrektorów zakładów opieki zdrowotnej i szpitali: - informacja o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu stężeń alarmowych zanieczyszczeń; dodatkowe informacje dla dyrektorów placówek oświatowych i opiekuńczych: - informacje o wskazanym ograniczeniu długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni w celu uniknięcia narażenia na alarmowe stężenia zanieczyszczeń.
wykaz powiadamianych instytucji: - powiatowe centra zarządzania kryzysowego; - Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego; - Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy; - urzędy miast objętych alarmem; - lokalne rozgłoszenie radiowe i telewizyjne; - dyrektorzy zakładów opieki zdrowotnej i szpitali; - dyrektorzy placówek oświatowych i opiekuńczych.
rodzaje podejmowanych działań: - Uruchomienie pracy punktu informacyjnego, w którym dyżur ma pełnić przedstawiciel WCZK wyznaczony przez Dyrektora Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Urzędu Wojewódzkiego; - Zestaw działań przewidzianych do wdrożenia w ramach PDK: O3_PDK06. Przeniesienie uciążliwego natężenia ruchu samochodów osobowych na odcinki alternatywne, wyznaczone przez zarządzających drogami na danym obszarze wraz z montażem tablic informacyjnych o objazdach. O3_PDK07. Bezwzględny zakaz wjazdu samochodów ciężarowych na wyznaczone tereny. O3_PDK08. Ograniczenie ruchu samochodowego poprzez korzystanie z innych form komunikacji, np. bezpłatnej komunikacji publicznej - zbiorowej, jako element ograniczenia emisji prekursorów ozonu. O3_PDK09. Informowanie dyrektorów szkół, przedszkoli i żłobków o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania dzieci na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na stężenia ozonu i jego prekursorów. O3_PDK10. Informowanie społeczeństwa o konieczności ograniczenia przebywania na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń podczas uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie ozonu. O3_PDK11. 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.
uwagi: W ramach przygotowania do ewentualnego wprowadzenia PDK Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego powinno przygotować szczegółową listę adresową instytucji, które należy powiadomić o ogłoszeniu alarmu II stopnia i wdrożeniu PDK. Listy takie powinny powstać również w powiatowych centrach zarządzania kryzysowego.

alarm II stopnia - ozonowego
odwołanie alarmu II stopnia
Odwołanie alarmu II stopnia następuje, gdy: 1) spełniony jest warunek wymagany do odwołania alarmu; 2) istotnej zmianie ulegną warunki meteorologiczne wskazując na poprawę jakości powietrza w zagrożonych obszarach województwa, np.: intensywne opady deszczu; 3) spełnione są warunki do obniżenia stopnia alarmu na I stopień.
warunki konieczne wymagane do odwołania alarmu: wg pomiarów jakości powietrza wartość stężenia przez 3 kolejne godz. dla ozonu < 240 µg/m ³
uwagi: Informacja o ogłoszeniu i odwołaniu alarmu powinna zostać umieszczona w lokalnych mediach, serwisach internetowych oraz przekazana informacyjnie przez WCZK do powiatowych centrów zarządzania kryzysowego, Zarządu Województwa, WIOS i urzędów miast objętych alarmem.

WCZK odpowiedzialny jest za bezzwłoczne powiadomienie, za pomocą stworzonej listy mailingowej oraz SMS-owej, instytucji odpowiedzialnych za wprowadzane działań w dniu, w którym następuje ogłoszenie PDK (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. W powiadomieniach powinna znajdować się adnotacja o grożących sankcjach za nieprzestrzeganie zarządzeń WCZK.

WCZK 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, urzędu miasta, zakładów przemysłowych).

W myśl art. 96a ustawy Prawo ochrony środowiska nadzór nad wykonaniem zadań określonych w PDK sprawuje Wojewoda przy pomocy Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska. Do wykonywania zadań kontrolnych przez WIOŚ stosuje się przepisy ustawy o Inspekcji ochrony środowiska⁵⁴. Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w wyniku przeprowadzonej kontroli może wydawać zalecenia pokontrolne.

Sposoby przekazywania informacji o możliwości przekroczenia poziomów alarmowych stężenia substancji w powietrzu:

- informowanie o wystąpieniu lub możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń poprzez lokalne rozgłoszenie, ogłoszenia prasowe, internet (informacje o stężeniu ozonu z poprzedniej doby i zakładane na dzień bieżący obok informacji meteorologicznych na portalach internetowych), sieci komórkowe (SMS), podczas zapowiedzi prognoz pogody w telewizji, w radiu regionalnym;
- codzienne poranne komunikaty mailowe dla szkół, przedszkoli, szpitali, przychodni i placówek opieki społecznej;
- wywieszanie ogłoszeń na terenie urzędów.

⁵⁴ Dz. U. z 1991 r. Nr 77, poz. 335 z późn. zm.



4.3 ŚRODKI SŁUŻĄCE OCHRONIE WRAŻLIWYCH GRUP LUDNOŚCI

W ramach Planu działań krótkoterminowych należy przewidzieć mechanizmy i środki służące ochronie wrażliwych grup ludności. Pojęcie to zostało wprowadzone przez dyrektywę CAFE, ale na obecnym etapie brak jest szczegółowych wytycznych, jakiego rodzaju działania mają być w nim ujęte. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska określa wrażliwe grupy ludności na działanie wysokich stężeń zanieczyszczeń.

Do wrażliwych grup ludności zalicza się:

- **dzieci i młodzież poniżej 25 roku życia** - szczególnie narażone na szkodliwe działanie podwyższonych stężeń zanieczyszczeń, gdyż spędzają na powietrzu więcej czasu niż osoby dorosłe. Organizm dziecka będąc w fazie wzrostu i ogólnego rozwoju, jest szczególnie podatny na pojawianie się zaburzeń zdrowotnych, ponieważ w tej fazie rozwoju najbardziej rozwija się ich odporność i system oddechowy. Wśród skutków zdrowotnych można wymienić alergie, długotrwały napadowy kaszel, zapalenie oskrzeli, stany zapalne dróg oddechowych, przewlekłe stany zapalne dróg oddechowych oraz astmę;
- **osoby starsze i w podeszłym wieku** - wrażliwość osobnicza w tej grupie wynika z ogólnego osłabienia organizmu związanego z procesem starzenia się, co w konsekwencji powoduje osłabienie układu odpornościowego, co bezpośrednio wpływa na zwiększone ryzyko zachorowania,
- **osoby z zaburzeniami funkcjonowania układu oddechowego** – prekursorzy ozonu i ozon działają drażniąco na śluzówki dróg oddechowych i oczu, po przedostaniu się do płuc niszczą ich komórki.. Szczególnie narażone na szkodliwe działanie prekursorów przy odpowiednich stężeniach są osoby z przewlekłymi chorobami układu oddechowego, w szczególności osoby chore na astmę.
- **osoby z zaburzeniami funkcjonowania układu krwionośnego** – prekursorzy ozonu i ozon mogą wnikać do naczyń krwionośnych w wyniku czego uszkodzają je, powodując zaostrzenie chorób układu krwionośnego,
- **grupa mężczyzn z chorobami układu płciowego** - zaobserwowano szkodliwy wpływ ozonu na proces spermatogenezy. Stwierdzono występowanie stanów zapalnych jąder i uszkodzeń plemników pod wpływem działania ozonu. W związku z tym mężczyznom z chorobami układu płciowego, a w szczególności z zaburzeniami spermatogenezy, zaleca się unikanie długotrwałego narażenia na podwyższone stężenia ozonu,
- **osoby palące papierosy i bierni palacze** - wdychanie dymu papierosowego znacznie osłabia błony śluzowe dróg oddechowych, co ułatwia przenikanie zanieczyszczeń z wdychanego powietrza do tkanek organizmu zwiększając ryzyko zawału serca, udaru mózgu lub zainicjować proces nowotworowy w wyniku wnikania substancji toksycznych,
- **osoby zawodowo narażone na działanie ozonu i innych zanieczyszczeń** - długotrwała ekspozycja w powietrzu ozonu bezpośrednio wpływa na wzrost stężenia co powoduje wzrost narażenia na szkodliwe działanie, poprzez wnikanie do układu oddechowego, krwionośnego.

Preferowane zachowania i środki ostrożności, jakie powinny podejmować wrażliwe grupy ludności:

- śledzenie informacji o występujących przekroczeniach wartości dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu oraz o ryzyku wystąpienia takich przekroczeń;
- unikanie długotrwałego przebywania na otwartej przestrzeni dla uniknięcia długotrwałego narażenia na podwyższone stężenia zanieczyszczeń - pozostawanie w pomieszczeniach;

- stosowanie się do zaleceń lekarskich i właściwe zaopatrzenie w potrzebne medykamenty.

Podkreślić należy, że nie ma jednoznacznych wytycznych określających sposób ochrony wrażliwych grup ludności. Można korzystać jedynie z praktyk stosowanych w niektórych miastach Europy oraz wypracować własne metody. W pierwszej kolejności konieczne jest podjęcie działań logistycznych i informacyjnych Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego poprzez powiatowe centra zarządzania kryzysowego w celu dotarcia do właściwych grup ludności:

- dostosowanie systemu informowania wrażliwych grup ludności;
- nawiązanie ewentualnej współpracy z lokalnymi mediami w celu informowania o wystąpieniu lub możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń;
- nawiązanie współpracy z operatorami sieci komórkowych w celu informowania wszystkich użytkowników znajdujących się na terenie, za pomocą SMS, o wystąpieniu lub możliwości wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń. Z uwagi na koszty realizacji takiego sposobu informowania konieczne będzie uzyskanie przez wojewodę dofinansowania.

4.4. PLAN DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH DLA STREFY KUJAWSKO-POMORSKIEJ

Po przeanalizowaniu stopnia zagrożenia i możliwości wprowadzenia różnego rodzaju działań krótkoterminowych w celu ograniczenia narażenia populacji na podwyższone lub alarmowe stężenia zanieczyszczeń w strefie kujawsko-pomorskiej, określono zestaw zadań oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji zagrożenia wysokimi stężeniami. Działania te podzielono na:

- systemowe, których realizacja umożliwi prawidłowe i skuteczne funkcjonowanie PDK w przypadku wystąpienia sytuacji smogowych (tabela 10),
- ograniczające emisję, które mają być wprowadzane (wszystkie lub wybrane) w sytuacji prognozowania możliwości wystąpienia określonych poziomów stężeń zanieczyszczeń (tabela 11).

Tabela 10. Działania systemowe umożliwiające funkcjonowanie PDK⁵⁵

nr działania	działania	odpowiedzialny za realizację	termin	nadzorujący realizację pdk
<i>działania systemowe</i>				
O3_PDK01	Gromadzenie informacji o podmiotach wymagających powiadomienia w przypadku konieczności wdrożenia PDK.	Wojewoda Kujawsko-Pomorski poprzez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	zadanie ciągłe	Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
O3_PDK02	Prognozowanie możliwości wystąpienia stężeń alarmowych ozonu.	Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	zadanie ciągłe	Wojewoda Kujawsko-Pomorski
O3_PDK03	Opracowanie procedur powiadamiania o wprowadzeniu PDK, w tym np. nawiązanie współpracy z lokalnymi mediami oraz operatorami sieci komórkowej w celu informowania o sytuacjach nadzwyczajnych i o wprowadzeniu PDK.	Wojewoda Kujawsko-Pomorski poprzez Zespół Zarządzania Kryzysowego,	2013	Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
O3_PDK04	Przeprowadzanie akcji informującej o istnieniu PDK i przewidzianych w jego ramach działaniach oraz sposobie ich ogłaszania.	Wojewoda Kujawsko-Pomorski, Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego; starostowie powiatów, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie gmin	zadanie ciągłe	Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska,
O3_PDK05	Informowanie o wprowadzeniu konkretnych działań PDK, np. poprzez instalację tablic świetlnych, lokalne media.	Wojewoda Kujawsko-Pomorski poprzez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego	zadanie ciągłe	Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska

⁵⁵ źródło: opracowanie własne

Tabela 11. Działania wprowadzane w ramach PDK⁵⁶

nr działania	działania	poziom zanieczyszczenia zobowiązujący do podjęcia działań	podmioty i jednostki objęte działaniem (odpowiedzialne za realizację działania)	nadzorujący wykonanie pdk
<i>działania ograniczające emisję w przypadku wystąpienia lub możliwości wystąpienia stężeń alarmowych ozonu</i>				
O3_PDK06	Przeniesienie uciążliwego natężenia ruchu samochodów osobowych na odcinki alternatywne, wyznaczone przez zarządzających drogami na danym obszarze wraz z montażem tablic informacyjnych o objazdach.	przekroczenie poziomu alarmowego ozonu	reorganizacja ruchu – prezydenci, wójtowie i burmistrzowie miast i gmin; stosowanie się do nakazów - kierujący pojazdami spalinowymi na obszarze wdrożenia PDK	Straż Miejska lub Gminna; Policja
O3_PDK07	Bezwzględny zakaz wjazdu samochodów ciężarowych na wyznaczone tereny.	przekroczenie poziomu alarmowego ozonu	przedsiębiorstwa transportowe, w tym kierowcy pojazdów ciężarowych	Straż Miejska lub Gminna; Policja
O3_PDK8	Ograniczenie ruchu samochodowego poprzez korzystanie z innych form komunikacji, np. bezpłatnej komunikacji publicznej - zbiorowej, jako element ograniczenia emisji prekursorów ozonu.	przekroczenie poziomu informowania społeczeństwa dla ozonu	przedsiębiorstwa komunikacyjne	Prezydenci i burmistrzowie miast
<i>środki służące ochronie wrażliwych grup ludności</i>				
O3_PDK09	Informowanie dyrektorów szkół, przedszkoli i żłobków o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania dzieci na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na ozon i jego prekursorów.	przekroczenie poziomu alarmowego ozonu	dyrektorzy szkół, przedszkoli i żłobków	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego poprzez Kuratorium Oświaty
O3_PDK10	Informowanie o konieczności ograniczenia przebywania na otwartej przestrzeni w czasie występowania wysokich stężeń podczas uprawiania sportu, czynności zawodowych zwiększających narażenie na działanie ozonu.	przekroczenie poziomu alarmowego ozonu	wszyscy przebywający na terenie objętym PDK	prezydenci, wójtowie, burmistrzowie miast
O3_PDK11	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.	przekroczenie poziomu alarmowego ozonu	dyrektorzy szkół, przedszkoli i żłobków	prezydenci, wójtowie, burmistrzowie miast

⁵⁶ źródło: opracowanie własne

5. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Obecnie największe możliwości uzyskania dofinansowania istnieją głównie z Narodowego i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Fundusze europejskie na lata 2007-2013 w większości są rozdysponowane, a kolejny okres finansowania rozpocznie się w 2014 roku. Wtedy dopiero będzie wiadomo, na jakie cele zostaną przeznaczone fundusze europejskie i ile środków będzie można wykorzystać na realizację Programu ochrony powietrza.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zasady ogólne

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej określa, w drodze uchwały Rady Nadzorczej funduszu, listy priorytetowych programów planowanych do finansowania. Obecnie obowiązuje lista przyjęta Uchwałami Rady Nadzorczej NFOŚiGW: 128/11 z dnia 23.08.2011 r.

Lista obejmuje programy unijne realizowane przez NFOŚiGW oraz programy finansowane ze środków krajowych.

Programy przydatne dla realizacji celów zawartych w Programie ochrony powietrza dla stref województwa kujawsko – pomorskiego lokalizowane są w obszarze ochrony klimatu i atmosfery. Programy te finansowane są głównie ze środków krajowych. Można wśród nich wymienić:

- 5.1. Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.
- 5.2. Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działania.
- 5.3. System zielonych inwestycji (GIS - Green Investment Scheme).
- 5.4. Efektywne wykorzystanie energii.
- 5.5. Współfinansowanie IX osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna.
- 5.6. Realizacja przedsięwzięć finansowanych ze środków pochodzących z darowizny rządu Królestwa Szwecji.
- 5.7. Inteligentne sieci energetyczne.
- 5.8. Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii.

W innych obszarach można starać się o dofinansowanie działań w ramach następujących celów:

- 3.5. Rekultywacja terenów zdegradowanych i likwidacja źródeł szczególnie negatywnego oddziaływania na środowisko.
- 4.2. Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych.
- 7. Edukacja ekologiczna
- 9.9. Ekologiczne formy transportu.

Program LIFE+

LIFE+ jest instrumentem finansowym wspierającym politykę ochrony środowiska Wspólnoty Europejskiej, który jest realizowany w latach 2007-2013.

Program LIFE+ składa się z trzech komponentów:

- LIFE+ przyroda i różnorodność biologiczna,
- LIFE+ polityka i zarządzanie w zakresie środowiska,
- LIFE+ informacja i komunikacja.

Poniżej przedstawiono przykłady działań z zakresu ochrony powietrza, jakie mogą uzyskać wsparcie finansowe z programu LIFE+.

Niska emisja:

- wymiana kotłów/pieców na: podłączenie do sieci ciepłowniczej, ogrzewanie gazowe, olejowe, elektryczne lub kotły retortowe na paliwo stałe,
- odnawialne, niskoemisyjne źródła energii – np. kolektory słoneczne, pompy ciepła,
- termoizolacja/termomodernizacja budynków.

Transport/komunikacja:

- systemy Park&Ride,
- wymiana/modernizacja taboru komunikacji autobusowej,
- rozwój innych rodzajów komunikacji zbiorowej (tramwaje),
- promocja komunikacji rowerowej (budowa tras rowerowych, bezpłatne wypożyczalnie rowerów),
- czyszczenie ulic.

Instytucją, która koordynuje przydzielanie środków z programu LIFE+ w Polsce jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, dlatego też po wszelkie informacje związane z programem LIFE+ należy kierować się na stronę internetową NFOŚiGW, który jest jednocześnie Krajowym Punktem Kontaktowym. Oznacza to w praktyce, że NFOŚiGW prowadzi konsultacje podczas przygotowania wniosków, przeprowadza nabór wniosków oraz przekazuje je do Komisji Europejskiej. Nabór wniosków odbywa się raz do roku. Na stronie internetowej, pod adresem: <http://www.nfosigw.gov.pl/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life/kalendarium-naboru-life/> znajduje się kalendarium naboru wniosków, gdzie można sprawdzić aktualnie prowadzone nabory. Finansowanie mogą otrzymywać jednostki, podmioty i instytucje publiczne lub prywatne. Beneficjenci tworzyć mogą partnerstwa w ramach poszczególnych projektów. Program LIFE+ nie nakłada ścisłych ograniczeń pod względem wartości projektów, jednak ze względów praktycznych preferowane są projekty o wartości pomiędzy 1 - 5 mln euro.

Obecnie przygotowywane są nowe zasady funkcjonowania Funduszu LIFE, które zastosowane będą w realizacji nowej Wieloletniej perspektywy finansowej UE na lata 2014-2020.

Środki Europejskiego Obszaru Gospodarczego („norweskie”)

Bezzwrotna pomoc finansowa dla Polski w postaci dwóch instrumentów pod nazwą: Mechanizm Finansowy EOG oraz Norweski Mechanizm Finansowy w Polsce odbywa się na podstawie Programu Operacyjnego, przy uwzględnieniu wytycznych przygotowanych przez państwa - darczyńców.

Środki finansowe, przyznane Polsce w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego, są wykorzystywane na projekty realizowane w ramach ściśle zdefiniowanych obszarów priorytetowych:

- ochrona środowiska, w tym środowiska ludzkiego, poprzez m.in. redukcję zanieczyszczeń i promowanie odnawialnych źródeł energii,
- promowanie zrównoważonego rozwoju poprzez lepsze wykorzystanie i zarządzanie zasobami,

- ochrona kulturowego dziedzictwa europejskiego, w tym transport publiczny i odnowa miast,
- opieka zdrowotna i opieka nad dzieckiem,
- badania naukowe,
- ochrona środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem wzmocnienia zdolności administracyjnych do wprowadzania w życie odpowiednich przepisów istotnych dla realizacji projektów inwestycyjnych,
- polityka regionalna i działania transgraniczne.

W czerwcu 2011 roku została podpisana umowa na nowy okres finansowania w ramach nowej edycji Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Zgodnie z systemem wdrażania, ustalonym przez państwa - darczyńców, dla każdego obszaru tematycznego zostanie przygotowany program operacyjny przez tzw. operatora programu. Programy operacyjne będą precyzować m.in.: szczegółowy opis obszarów priorytetowych, katalog beneficjentów, zasady naboru i oceny wniosków, koszty kwalifikowane itd.

Poszczególne programy operacyjne będą podlegać ocenie strony polskiej i darczyńców. Prawdopodobnie pierwsze nabory wniosków - w ramach obszarów tematycznych - mogą rozpocząć się w 2013 roku, w drugiej połowie 2012 roku zakończyły się konsultacje społeczne w przedmiocie propozycji Programów Operacyjnych, jakie wdrażane będą w ramach perspektywy 2009-2014 Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego.

System Zielonych Inwestycji - GIS

System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji.

Idea i cel GIS sprowadzają się do stworzenia i wzmocnienia proekologicznego efektu wynikającego ze zbywania nadwyżek jednostek AAU. Krajowy system zielonych inwestycji jest związany ze „znakowaniem środków finansowych pozyskanych ze zbycia nadwyżki jednostek emisji w celu zagwarantowania przeznaczenia ich na realizację ściśle określonych celów związanych z ochroną środowiska w państwie zbywcy jednostek”.

Środki Rachunku klimatycznego są przeznaczane na dofinansowanie zadań związanych ze wspieraniem przedsięwzięć realizowanych w ramach programów i projektów objętych Krajowym systemem zielonych inwestycji.

Zgodnie z listą programów priorytetowych Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej działający jako Krajowy operator systemu zielonych inwestycji dofinansowuje przedsięwzięcia w ramach V konkursu programu priorytetowego p.n.: System zielonych inwestycji. Kwota środków przeznaczona na dofinansowanie przedsięwzięć w formie dotacji ze środków NFOŚiGW, w tym ze środków zgromadzonych na Rachunku klimatycznym (GIS) w konkursie wynosi 35 mln zł.

Minimalny koszt całkowity przedsięwzięcia: powyżej 2 mln zł (w przypadku projektów grupowych – powyżej 5 mln zł).

W zakresie ochrony powietrza dofinansowanie można uzyskać w ramach następujących osi priorytetowych:

- 1. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (z dniem 16.03.2012 r. weszła w życie aktualizacja programu)
- 3. Elektrociepłownie i ciepłownie na biomasę (z dniem 21.03.2012 r. weszła w życie aktualizacja programu)

- 4. Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej (OZE) (z dniem 13.02.2012 r. weszła w życie nowa treść programu)
- 5. Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych (z dniem 14.12.2011 r. weszła w życie aktualizacja programu).

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu działa na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska⁵⁷. Celem działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu (dalej Wojewódzki Fundusz) związanym z ochroną powietrza jest finansowanie działań obejmujących obszar województwa kujawsko-pomorskiego. Zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych przyjętych na 2012 rok⁵⁸ w zakresie ochrony powietrza, Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- wspomaganie działań wskazanych w programach ochrony powietrza,
- ograniczenie niskiej emisji w miejscowościach posiadających status uzdrowiska i obszarach szczególnie chronionych,
- wspieranie działań dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- działania związane ze zwiększeniem efektywności energetycznej w tym termomodernizacją budynków.

Poza dofinansowaniem działań związanych z ochroną powietrza, a istotnymi z punktu widzenia działań naprawczych zaproponowanych w Programie, Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- prowadzenie działań związanych z dofinansowywaniem programów edukacyjnych i konkursów dotyczących ochrony środowiska skierowanych do dzieci i młodzieży,
- wspieranie działalności regionalnych i lokalnych Centrów Edukacji Ekologicznej i organizacji ekologicznych w zakresie realizacji programów ekologicznych w tym wyposażenia dydaktycznego oraz
- dofinansowywanie badań jakości elementów środowiska realizowanych w ramach państwowego monitoringu środowiska.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

Celem programu jest poprawa atrakcyjności inwestycyjnej Polski i jej regionów poprzez rozwój infrastruktury technicznej przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej.

Podział środków UE dostępnych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko pomiędzy poszczególne sektory przedstawia się następująco:

- środowisko – 4,8 mld euro,
- transport – 19,4 mld euro,
- energetyka – 1,7 mld euro,
- kultura – 490,0 mln euro,
- zdrowie – 350,0 mln euro,
- szkolnictwo wyższe – 500,0 mln euro.

⁵⁷ (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.)

⁵⁸ Załącznik do uchwały nr 98/11 z dnia 15.06.2011 r. Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Toruniu



Dodatkowo dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko przewidziane zostały środki na pomoc techniczną (w sumie 581,3 mln euro).

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej z 21 grudnia 2011 r. zaakceptowano listę zadań priorytetowych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko a 14 sierpnia 2012 roku zmieniony został Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Infrastruktura i Środowisko. W zakresie ochrony powietrza są to następujące osie priorytetowe:

Oś priorytetowa IV: Przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska, które celami w zakresie poprawy jakości powietrza są:

- rozpowszechnienie systemów zarządzania środowiskowego objętych certyfikacją,
- zapobieganie powstawaniu i redukcja zanieczyszczeń różnych komponentów środowiska poprzez dostosowanie istniejących instalacji do wymogów najlepszych dostępnych technik (BAT),
- poprawa jakości powietrza poprzez obniżenie wielkości emisji substancji zanieczyszczających z obiektów spalania paliw, priorytetowo traktowane będą projekty dotyczące instalacji o mocy większej od 50 MW.

Oś priorytetowa V: Ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych

W zakresie V osi priorytetowej realizowane będą projekty szkoleniowe lub programy aktywnej edukacji dla wybranych grup społecznych i zawodowych mające na celu podnoszenie kwalifikacji i kształtowanie świadomości w zakresie zrównoważonego rozwoju, kampanie informacyjno-promocyjne dotyczące wybranych aspektów środowiska i jego ochrony prowadzone z udziałem środków masowego przekazu, społecznych organizacji ekologicznych i innych podmiotów, w tym badania opinii publicznej budowanie sieci partnerstwa na rzecz ochrony środowiska.

Oś priorytetowa VI: Drogowa i lotnicza sieć TEN-T

Poprawa dostępności komunikacyjnej Polski i połączeń międzyregionalnych poprzez rozwój drogowej i lotniczej sieci TEN-T oraz poprawa połączeń komunikacyjnych głównych miast województw wschodniej Polski z pozostałą częścią kraju poprzez rozwój sieci drogowej na terenie tych województw. Zgodnie z mapą drogowych odcinków TEN-T oraz kolejowych odcinków trakcyjnych, w województwie kujawsko-pomorskim powstanie sieć drogowa o znacznie wyższych niż obecnie parametrach użytkowych, w tym stworzony zostanie zasadniczy szkielet dróg o dużej przepustowości, stanowiący sieć połączeń pomiędzy największymi ośrodkami gospodarczymi kraju. W rezultacie nastąpi redukcja zatłoczenia motoryzacyjnego w rejonach wielkich miast oraz znaczące skrócenie czasu przejazdu pomiędzy poszczególnymi miastami. Zapewniona zostanie też płynność przebiegającego przez Polskę ruchu tranzytowego.

Oś priorytetowa VII: Transport przyjazny środowisku

Głównym celem VII osi priorytetowej jest zwiększenie udziału przyjaznych środowisku gałęzi transportu w ogólnym przewozie osób i ładunków. Szczegółowe cele, których realizacja przyczyni się do poprawy jakości powietrza to:

- poprawa stanu połączeń kolejowych wchodzących w skład sieci TEN-T, a także wybranych odcinków znajdujących się poza tą siecią, oraz poprawa obsługi pasażerów w międzynarodowym i międzyregionalnym transporcie kolejowym,
- zwiększenie udziału przyjaznego środowisku transportu publicznego w obsłudze mieszkańców obszarów metropolitalnych,
- zwiększenie udziału transportu intermodalnego w ogólnych przewozach ładunków,

Oś priorytetowa VIII: Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe

Jednym z zadań VIII osi priorytetowej, i mającym związek z jakością powietrza jest poprawa stanu dróg krajowych położonych poza siecią TEN-T oraz wybranych odcinków dróg objętych tą siecią.

Oś priorytetowa IX: Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna

Głównymi celami IX są:

- podwyższenie sprawności wytwarzania, przesyłania i, dystrybucji energii oraz wzrost efektywności energetycznej w procesie użytkowania energii oraz
- wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym biopaliw.

Oś priorytetowa X: Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii

Cele X osi priorytetowej:

- budowa systemów dystrybucji gazu ziemnego na terenach niezgazyfikowanych i modernizacja istniejących sieci dystrybucji,
- rozwój przemysłu produkującego urządzenia służące do produkcji paliw i energii ze źródeł odnawialnych lub zmniejszenie uzależnienia kraju od konwencjonalnych źródeł energii poprzez realizację projektów służących zwiększeniu efektywności energetycznej lub rozwojowi energetyki odnawialnej.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013

27 czerwca 2012 roku uchwałą Nr 25/788/12 Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjęto Szczegółowy opis osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013. Łączna wartość zaangażowanych środków w realizację Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013 szacowana jest na 1 295,3 mln euro.

Z punktu widzenia możliwych do wdrożenia działań wyznaczonych w Programie, środki na ich realizację w zakresie RPO można pozyskać w ramach:

- **I Osi priorytetowej. Rozwój infrastruktury technicznej:**
 - Działanie 1.1. Infrastruktura drogowa,
 - Działanie 1.2. Infrastruktura transportu publicznego,
 - Działanie 1.3. Infrastruktura kolejowa.
- **II Osi priorytetowej. Zachowanie i racjonalne użytkowanie środowiska**
 - Działanie 2.3. Rozwój infrastruktury w zakresie ochrony powietrza.
 - Działanie 2.4. Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku.
- **V Osi priorytetowej. Wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw**
 - Działanie 5.3. Wspieranie przedsiębiorstw w zakresie dostosowania do wymogów ochrony środowiska
 - Działanie 5.4. Wzmocnienie regionalnego potencjału badań i rozwoju technologii
 - Działanie 5.6. Kompleksowe uzbrojenie terenów pod inwestycje
- **VII Osi priorytetowej. Wspieranie przemian w miastach i w obszarach wymagających odnowy**
 - Działanie 7.1 Rewitalizacja zdegradowanych dzielnic miast

Dodatkowo możliwe jest uzyskanie dofinansowania do prowadzenia działań dotyczących edukacji ekologicznej w ramach:

- **II Osi priorytetowej. Zachowanie i racjonalne użytkowanie środowiska**
 - Działanie 2.6. Odnowa i promocja zasobów przyrodniczych.
- **III Osi priorytetowej. Rozwój infrastruktury społecznej.**
 - Działanie 3.1. Rozwój infrastruktury edukacyjnej.

6. OPINIOWANIE PROJEKTU DOKUMENTU I KONSULTACJE SPOŁECZNE

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (art. 91) sejmik województwa ma obowiązek przedstawienia do zaopiniowania właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast oraz starostom projektu uchwały w sprawie programu ochrony powietrza mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu. Wójtowie, burmistrzowie, prezydenci miast i starostowie są zobowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały w sprawie programu. Niewydanie opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały, oznacza akceptację projektu uchwały w sprawie programu ochrony powietrza.

Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje kierunki działań w celu poprawy jakości powietrza. Działania te obejmują szereg różnych obszarów funkcjonowania mieszkańców, administracji, przedsiębiorstw funkcjonujących na danym terenie oraz szeregu służb miejskich, gminnych, powiatowych i innych. Dlatego bardzo istotnym elementem jest podjęcie współpracy ze wszystkimi organami administracji samorządowej, różnych szczebli, na etapie opracowywania Programu. Obok organów administracji i służb ochrony środowiska, w opracowanie programu powinny zaangażować się jednostki działające na terenie obszaru objętego Programem, które z racji swojej działalności mogą wpływać na jakość powietrza w analizowanej strefie. Do grup tych należą przede wszystkim: zakłady gospodarki komunalnej, przedsiębiorstwa energetyki cieplnej, dostawcy energii i ciepła, zarządcy dróg i inni, dla których dbanie o jakość powietrza, a także realizacja Programu ma lub może mieć wpływ na prowadzoną działalność.

W tym celu, w ramach opracowywania Programu ochrony powietrza dla stref województwa kujawsko-pomorskiego, prowadzone były spotkania konsultacyjne z szeregiem organów i instytucji, które mogą wnieść istotny wkład w zasadniczych kwestiach dotyczących Programu ochrony powietrza na etapie jego przygotowania oraz będą miały wpływ na realizację Programu.

CZEŚĆ II – OGRANICZENIA I ZADANIA

7. ZADANIA

Realizacja Programu ochrony powietrza wymaga współpracy wielu stron oraz bieżącej oceny postępów prac. W tym celu określone zostały zakresy kompetencji dla poszczególnych organów administracji i instytucji.

Istotnym elementem umożliwiającym realizację postanowień Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działań do wszystkich strategicznych dokumentów i polityk województwa, powiatów i poszczególnych gmin. Odzwierciedlenie tych założeń i kierunków w innych, istotnych dokumentach, pozwoli na efektywne i sprawne współdziałanie odpowiedzialnych za jego realizację jednostek organizacyjnych oraz planowe realizowanie przyszłych inwestycji.

Poniżej przedstawiono najważniejsze zadania poszczególnych organów i jednostek, których realizacja przyczyni się do poprawy stanu jakości powietrza.

Działania wspomagające lub umożliwiające realizację Programu na poziomie centralnym:

1. Uwzględnianie w dokumentach strategicznych państwa (np. w Strategii rozwoju kraju, polityce energetycznej itp.) konieczności dotrzymania norm w zakresie jakości powietrza, w tym norm dla ozonu.
2. Likwidacja barier prawnych, uniemożliwiających skuteczne realizowanie programów ochrony powietrza, poprzez wprowadzenie odpowiednich zmian przepisów.
3. Uwzględnienie w polityce fiskalnej państwa ulg związanych z instalacją urządzeń powodujących zmniejszoną emisję zanieczyszczeń.
4. Prowadzenie na poziomie państwa efektywnej polityki edukacyjno-informacyjnej w celu uświadomienia zagrożeń dla zdrowia związanych z zanieczyszczeniem powietrza, w tym również wpływem wysokich stężeń ozonu na zdrowie.
5. Podjęcie negocjacji w sprawie ograniczenia transgranicznego napływu do Polski prekursorów ozonu.
6. Przygotowanie wytycznych w zakresie sposobu uwzględniania naturalnej emisji NMLZO w strefach, dla których należy przygotować programy naprawcze.

7.1. ZADANIA ZARZĄDU WOJEWÓDZTWA, WIOŚ I INNYCH JEDNOSTEK

Program ochrony powietrza, stanowiąc akt prawa miejscowego, nakłada szereg obowiązków na organy administracji, podmioty korzystające ze środowiska oraz inne jednostki organizacyjne. Obowiązki te szczegółowo określa harmonogram rzeczowo-finansowy dla strefy kujawsko – pomorskiej. Poniżej wyszczególniono obowiązki organów szczebla wojewódzkiego, powiatowego i gminnego.

Zadania **Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego** w ramach realizacji Programu ochrony powietrza to:

1. Koordynacja i monitoring realizacji Programu ochrony powietrza poprzez:

- organizowanie spotkań koordynatorów realizacji Programów ochrony powietrza w celu wymiany doświadczeń, analizy sytuacji w zakresie stopnia realizacji i efektów prowadzonych działań na terenie strefy;
 - opracowywanie i przedkładanie, co 3 lata, Ministrowi Środowiska sprawozdań z realizacji Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej.
2. Utrzymanie systemu zarządzania sprawozdaniami w ramach monitorowania realizacji Programu poprzez gromadzenie i analizę składanych przez wójtów, burmistrzów lub prezydentów miast oraz starostów powiatów sprawozdań z realizacji działań ujętych w niniejszym Programie.
 3. Uwzględnianie w aktualizowanych lub zmienianych dokumentach strategicznych województwa zagadnień związanych z ograniczeniem emisji prekursorów ozonu.
 4. Współpraca z organizacjami ekologicznymi w zakresie prowadzenia edukacji ekologicznej i promocji w zakresie:
 - korzystania z transportu publicznego, ścieżek rowerowych, ruchu pieszego;
 - wykorzystania ogrzewania proekologicznego, w tym alternatywnych źródeł energii;
 - propagowania działań zmierzających do poszanowania energii;
 - użytkowania farb i lakierów ekologicznych o małej zawartości NMLZO.
 5. Analiza emisji prekursorów ozonu w postępowaniach administracyjnych na etapie wydawania pozwoleń w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Zadania **Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska** w ramach realizacji Programu ochrony powietrza to:

1. Bieżące monitorowanie jakości powietrza we wszystkich strefach ochrony powietrza i przekazywanie wyników monitoringu do Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego.
2. Kontrola podmiotów gospodarczych w zakresie dotrzymywania przepisów prawa i warunków decyzji administracyjnych w zakresie wprowadzania gazów i pyłów do powietrza.
3. Kontrola przestrzegania przepisów dotyczących eksploatacji urządzeń oraz usług w zakresie składowania, dystrybucji paliw, rozpuszczalników i innych substancji, ze szczególną uwagą na szczelność instalacji oraz odzysk i unieszkodliwianie ewentualnych przecieków.
4. Zgodnie z zapisami znowelizowanej⁵⁹ ustawy Prawo ochrony środowiska:
 - powiadamianie Zarządu Województwa o ryzyku wystąpienia przekroczeń stężeń dopuszczalnych lub docelowych w powietrzu, powiadamianie Zespołu Zarządzania Kryzysowego Wojewody o przekroczeniu poziomów zobowiązujących do podjęcia działań określonych w PDK;
 - nadzór nad uchwalaniem Programu ochrony powietrza;
 - prowadzenie kontroli nad realizacją zadań określonych w Programie ochrony powietrza;
 - wydawanie zaleceń pokontrolnych, jeżeli takie będą celowe.

Zadania **starostów** strefy kujawsko-pomorskiej w ramach realizacji Programu ochrony powietrza to:

1. Kompleksowe uwzględnianie w strategicznych dokumentach powiatów zagadnień ochrony powietrza, w tym w zakresie ozonu oraz emisji prekursorów ozonu.

⁵⁹ Ustawa z dnia 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2012 r. Nr 0 poz. 460)

2. Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.
3. Analiza emisji prekursorów ozonu w postępowaniach administracyjnych na etapie wydawania pozwoleń w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza.
4. Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego.
5. Uwzględnianie w zakupach i zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem ozonem (np. zakup środków transportu spełniających odpowiednie normy emisji spalin).
6. Przygotowywanie sprawozdań z realizacji zadań wskazanych w Programie zgodnie z zasadami określonymi w Programie i przekazywanie ich do Zarządu Województwa Kujawsko-pomorskiego do 30 kwietnia za rok poprzedni.

Zadania **wójtów gmin, burmistrzów miast i gmin oraz prezydentów miast** strefy kujawsko-pomorskiej w ramach realizacji Programu ochrony powietrza to:

1. Kompleksowe uwzględnianie w strategicznych dokumentach miast i gmin zagadnień ochrony powietrza w tym w zakresie ozonu oraz emisji prekursorów ozonu, a szczególnie w strategiach i planach energetycznych.
2. Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.
3. Uwzględnianie w trakcie realizacji działań związanych z ograniczaniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych zagadnień zanieczyszczenia ozonem poprzez preferowanie działań redukujących prekursory ozonu.
4. Wprowadzanie stref ograniczonego ruchu pojazdów w miastach, w których istnieją możliwości techniczne, logistyczne i ekonomiczne.
5. Usprawnianie ruchu miejskiego, eliminacja zatorów drogowych poprzez „zielone fale”.
6. Tworzenie atrakcyjnego systemu komunikacji zbiorowej w celu zastępowania komunikacji indywidualnej.
7. Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego.
8. Uwzględnianie problemu emisji zanieczyszczeń do powietrza w przypadkach wymiany floty autobusów komunikacji zbiorowej poprzez wybór pojazdów pracujących na bardziej ekologiczne paliwo oraz spełniających normy emisji spalin Euro 4, a docelowo Euro 5 i Euro 6.
9. Uwzględnianie w zakupach i zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem ozonem (np. zakup środków transportu spełniających odpowiednie normy emisji spalin).
10. Przygotowywanie sprawozdań z realizacji zadań wskazanych w Programie zgodnie z zasadami określonymi w Programie i przekazywanie ich do właściwego starosty do 31 marca za rok poprzedni.

7.2. ZADANIA PODMIOTÓW KORZYSTAJĄCYCH ZE ŚRODOWISKA

W ramach realizacji Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej zaproponowano podstawowe zadania podmiotów korzystających ze środowiska.

1. Realizacja obowiązków wynikających z przepisów prawa, w szczególności:

- dotrzymywanie standardów emisyjnych,
- wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza zgodnie z warunkami określonymi w pozwoleniach,
- stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT).

2. Dodatkowe zadania dla zakładów przemysłowych w ramach realizacji Programu ochrony powietrza:

- wdrażanie nowoczesnych technologii, przyjaznych środowisku,
- wdrażanie na szerszą skalę systemów zarządzania środowiskiem (np. ISO 14 000 i EMAS) oraz systemu odpowiedzialności społecznej (CSR) w zakładach,
- ograniczanie emisji niezorganizowanej poprzez m.in.: hermetyzację procesów, utrzymywanie porządku na terenie zakładu.

8. MONITOROWANIE REALIZACJI PROGRAMU

We wdrażaniu Programu ochrony powietrza istotna jest systematyczna kontrola przebiegu tego procesu oraz ocena stopnia realizacji zadań wyznaczonych w Programie, przy jednoczesnej ocenie stanu środowiska oraz kontroli przestrzegania prawa w zakresie ochrony środowiska. Niezbędne jest opracowanie systemu monitorowania, który umożliwi dokonywanie ocen procesu wdrażania działań naprawczych.

Poniżej przedstawiono rodzaje informacji i dokumentów proponowanych do kontroli i dokumentacji realizacji Programu wraz z projektem monitorowania skuteczności realizacji działań naprawczych.

Sprawozdania przygotowywane są na szczeblu gminnym i powiatowym zgodnie ze wzorem podanym w tabelach 12-16. Prezydenci miast, wójtowie oraz burmistrzowie miast i gmin zobowiązani są do sporządzania sprawozdań z realizacji działań naprawczych w danym roku za rok poprzedni (począwszy od roku 2014 za rok 2013) i ich przekazywania w terminie do 31 marca każdego roku do właściwych starostów powiatów. Starostowie powiatów przygotowują i przekazują sprawozdania z realizacji Programu do Zarządu Województwa wraz z kopiami sprawozdań z gmin do dnia 30 kwietnia każdego roku (począwszy od roku 2014 za rok 2013).

Zarządcy dróg zobowiązani są do przekazania sprawozdania z realizacji wyznaczonych działań naprawczych ograniczających emisję zanieczyszczeń (szczególnie pyłu zawieszonego PM₁₀) do powietrza bezpośrednio do Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego, zgodnie ze wzorem podanym w tabelach 12 i 14, do 31 marca każdego roku za rok poprzedni (począwszy od 2014 roku za rok 2013).

Sprawozdanie w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej z sektora komunalno-bytowego powinno obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramie rzeczowo-finansowym, które były realizowane w ramach systemu zachęt (Program ograniczenia niskiej emisji) do wymiany indywidualnych systemów grzewczych w obiektach użyteczności publicznej, usług i handlu oraz budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych. W sprawozdaniu z realizacji

Programu należy przedstawić koszty podjętych działań, osiągnięty efekt ekologiczny, a także wskazać źródła ich finansowania, zgodnie ze wzorem, który został określony w tabelach 12-16.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Kujawsko-Pomorskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla poszczególnych stref województwa kujawsko-pomorskiego, która powinna sugerować ewentualną korektę kierunków działań i poszczególnych zadań. Ocena powinna być poparta wynikami modelowania matematycznego, jako metody wspomagającej i uzupełniającej techniki pomiarowe.

Ze względu na charakter zanieczyszczeń ozonem i nieprzewidywaniem specjalnych działań w kierunku redukcji zanieczyszczeń ozonem, poza przewidywanymi z powodu innych zanieczyszczeń powietrza, tabele od 13 do 15 będą tożsame z tabelami wypełnianymi z powodu innych zanieczyszczeń. Do wypełnienia pozostaną jedynie tabele 12 i 16 obejmujące działania systemowe wymienione w harmonogramie działań (tabela 7).

Tabela 12. Tabela z informacjami ogólnymi odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Programu ochrony powietrza⁶⁰

Informacje ogólne na temat sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza		
Lp.	Zawartość	Opis
1	Rok sprawozdawczy	
2	Województwo	kujawsko-pomorskie
3	Strefa	kujawsko-pomorska
4	Gmina / powiat	
5	Nazwa urzędu marszałkowskiego przejmującego sprawozdanie	
6	Nazwa urzędu przedstawiającego sprawozdanie	
7	Adres pocztowy urzędu przedstawiającego sprawozdanie	
8	Nazwisko osoby do kontaktu	
9	Numer służbowego telefonu osoby do kontaktu	
10	Numer służbowego faksu osoby do kontaktu	
11	Służbowy adres e-mail osoby do kontaktu	
12	Uwagi	

⁶⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

Tabela 13. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej⁶¹

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
1	kod działania naprawczego	<i>podać kod zadania zgodnie z harmonogramem (każdemu kodowi odpowiada jedna kolumna tabeli sprawozdawczej)</i>
2	nazwa działania naprawczego	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem</i>
3	kod sytuacji przekroczenia	KP10skpO3801
4	krótki opis prowadzonych działań	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza</i>
5	nazwa i kod strefy	strefa kujawsko-pomorska, PL0404
6	obszar, lokalizacja	<i>podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze; podać opis i opracowanie graficzne w formie mapy (jako załącznika) z zaznaczonym obszarem, na którym leżą źródła emisji uwzględnione w działaniach naprawczych</i>
7	termin zastosowania działania	<i>podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania</i>
8	skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia	<i>podać określenie skali czasowej działań naprawczych:</i> – krótkoterminowe, – średniookresowe (ok. jednego roku), – długoterminowe
9	kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	<i>podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:</i> – transport, – przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej), – rolnictwo, – źródła związane z handlem i mieszkalnictwem, – inne (powinno zostać objaśnione w pozycji "uwagi")
informacje szczegółowe:		
10	ilość zlikwidowanych tradycyjnych pieców węglowych i powierzchnia użytkowa lokali [m ²]	<i>podać ilość zlikwidowanych starych kotłów węglowych lub pieców kaflowych oraz na jakiej powierzchni użytkowej [m²] zlikwidowano stare źródła na paliwo stałe</i>
11	moc cieplna [MW]	<i>w przypadku likwidacji kilku źródeł podać sumaryczną moc cieplną</i>
12	w tym wymienione na następujące źródła: powierzchnia użytkowa lokalu [m²] sieć ciepła, pompy ciepła, ogrzewanie: elektryczne, gazowe lub olejowe węglowe z automatycznym zasilaniem; kotły na pelety zasilane automatycznie inne	<i>podać we właściwym wierszu powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano zmiany sposobu ogrzewania</i>
13	alternatywne lub odnawialne źródło ciepła [m ²]	<i>podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym zastosowano alternatywne lub odnawialne źródła energii cieplnej</i>
14	termomodernizacja - powierzchnia użytkowa lokalu [m ²]	<i>podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano termomodernizacji</i>
15	sposób przeprowadzenia termomodernizacji	<i>opisać jaki był jej zakres termomodernizacji:</i> - docieplenie ścian - docieplenie dachu - wymiana okien

⁶¹ źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
16	osiągnięty efekt ekologiczny redukcja emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]	<i>podać efekt ekologiczny (czyli jakie zanieczyszczenia zostały zredukowane oraz wielkość redukcji ich emisji) w rozbiciu na poszczególne działania osobno dla wymiany urządzeń grzewczych i dla termomodernizacji wykorzystując wskaźniki efektu ekologicznego podane w tabeli 17</i>
17	poniesione koszty łącznie [zł/rok]	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>
18	sposób finansowania	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania</i>
19	wielkość dofinansowania	<i>podać wielkości dofinansowania</i>
20	uwagi	

Tabela 14. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji liniowej⁶²

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
1	kod działania naprawczego	<i>podać kod zadania zgodnie z harmonogramem (każdemu kodowi odpowiada jedna kolumna tabeli sprawozdawczej)</i>
2	nazwa działania naprawczego	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem</i>
3	kod sytuacji przekroczenia	KP10skpO3801
4	krótki opis prowadzonych działań	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza</i>
5	nazwa i kod strefy	strefa kujawsko-pomorska, PL0404
6	obszar, lokalizacja	<i>podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze; podać opis i opracowanie graficzne w formie mapy (jako załącznika) z zaznaczonym obszarem, na którym leżą źródła emisji uwzględnione w działaniach naprawczych</i>
7	termin zastosowania działania	<i>podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania</i>
8	skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia	<i>podać określenie skali czasowej działań naprawczych:</i> – krótkoterminowe, – średniookresowe (ok. jednego roku), – długoterminowe
9	kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	<i>podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:</i> – transport, – przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej), – rolnictwo, – źródła związane z handlem i mieszkalnictwem, – inne (powinno zostać objaśnione w pozycji "uwagi")
informacje szczegółowe:		
10	budowa nowych odcinków dróg [km]	<i>w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu ilość km wybudowanych dróg lub poddanych utwardzeniu lub wyremontowanych</i>
	długość utwardzonych ulic i odcinków dróg [km]	
11	remonty nawierzchni ulic i dróg [km]	
12	procedury prace mokrego czyszczenia ulic i odcinków dróg	<i>podać ilość km dróg w mieście poddanych regularnym zabiegom czyszczenia nawierzchni na mokro</i>
	ilość [km]	<i>podać częstotliwość przeprowadzanych zabiegów czyszczenia dróg (np. raz na tydzień, raz na miesiąc itp.)</i>

⁶² źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
13	osiągnięty efekt ekologiczny redukcja emisji pyłu [Mg/rok]	<i>podać efekt ekologiczny (czyli wielkość redukcji emisji pyłu PM10 i PM2,5) wykorzystując wskaźniki efektu ekologicznego podane w niżej zamieszczonej tabeli</i>
14	poniesione koszty łącznie [zł/rok]	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>
15	sposób finansowania	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania</i>
16	wielkość dofinansowania	<i>podać wielkości dofinansowania</i>
17	uwagi	

Tabela 15. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji punktowej⁶³

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
1	kod działania naprawczego	<i>podać kod zadania zgodnie z harmonogramem (każdemu kodowi odpowiada jedna kolumna tabeli sprawozdawczej)</i>
2	nazwa działania naprawczego	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem</i>
3	kod sytuacji przekroczenia	KP10skpO3801
4	krótki opis prowadzonych działań	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza</i>
5	nazwa i kod strefy	strefa kujawsko-pomorska, PL0404
6	obszar, lokalizacja	<i>podać dokładny adres jednostki, nazwę gminy, miejsce lokalizacji inwestycji; podać opis i opracowanie graficzne w formie mapy (jako załącznika) z zaznaczonym obszarem, na którym leżą źródła emisji uwzględnione w działaniach naprawczych</i>
7	termin zastosowania działania	<i>podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania</i>
8	skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia	<i>podać określenie skali czasowej działań naprawczych:</i> – krótkoterminowe, – średniookresowe (ok. jednego roku), – długoterminowe
9	kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	<i>podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:</i> – transport, – przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej), – rolnictwo, – źródła związane z handlem i mieszkalnictwem, – inne (powinno zostać objaśnione w pozycji "uwagi")
10	osiągnięty efekt ekologiczny redukcja emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]	<i>podać wielkość osiągniętego efektu ekologicznego w postaci zmniejszenia wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza w wyniku prowadzonej inwestycji lub modernizacji</i>
11	poniesione koszty łącznie [zł/rok]	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>
12	sposób finansowania	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania</i>
13	wielkość dofinansowania	<i>podać wielkości dofinansowania</i>
14	uwagi	

⁶³ źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

Tabela 16. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym⁶⁴

Zestawienie działań naprawczych		
lp.	zawartość	opis
1	kod działania naprawczego	<i>podać kod zadania zgodnie z harmonogramem (każdemu kodowi odpowiada jedna kolumna tabeli sprawozdawczej)</i>
2	nazwa działania naprawczego	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem</i>
3	kod sytuacji przekroczenia	KP10skpO3801
4	krótki opis prowadzonych działań	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań w ramach realizacji konkretnego zadania wskazanego w harmonogramie</i>
5	nazwa i kod strefy	strefa kujawsko-pomorska, PL0404
6	obszar, lokalizacja	<i>podać nazwę gminy, miejsce lokalizacji działań; podać opis i opracowanie graficzne w formie mapy (jako załącznika) z zaznaczonym obszarem, na którym leżą źródła emisji uwzględnione w działaniach naprawczych</i>
7	termin zastosowania działania	<i>podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania</i>
8	skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia	<i>podać określenie skali czasowej działań naprawczych:</i> – krótkoterminowe, – średniookresowe (ok. jednego roku), – długoterminowe
9	kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	<i>podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:</i> – transport, – przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej), – rolnictwo, – źródła związane z handlem i mieszkalnictwem, – inne (powinno zostać objaśnione w pozycji "uwagi")
10	wskaźnik ilościowy realizacji działania naprawczego	<i>podać jaka ilość działań była zakładana w planach gminy (np. wymiana 10 autobusów, przeprowadzenie 10 kontroli) oraz ile udało się zrealizować</i>
11	poniesione koszty łącznie [zł/rok]	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>
12	sposób finansowania	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania</i>
13	wielkość dofinansowania	<i>podać wielkości dofinansowania</i>
14	uwagi	

Do sprawozdania należy załączyć wyniki pomiarów natężenia ruchu na odcinkach dróg zarządzanych przez prezydenta, burmistrza czy wójta, jeżeli były przeprowadzane w roku sprawozdawczym.

Efekt ekologiczny realizowanych działań w obszarach przekroczeń, w zakresie ograniczania emisji z indywidualnych systemów grzewczych, określić będzie można na podstawie wskaźników zamieszczonych w poniższych tabelach.

Tabela 17. Średnie wskaźniki efektu ekologicznego inwestycji (dla SO₂, NO_x, CO i NMLZO) związanych z ograniczeniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych dla województwa kujawsko-pomorskiego⁶⁵

lp.	rodzaj działania naprawczego	efekt ekologiczny - zmniejszenie emisji zanieczyszczeń			
		SO ₂	NO _x	CO	NMLZO
		[kg/100m ² *rok]			
1	podłączenie do sieci ciepłej	88,66	10,84	453,13	47,68

⁶⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

⁶⁵ źródło: opracowanie własne

lp.	rodzaj działania naprawczego	efekt ekologiczny - zmniejszenie emisji zanieczyszczeń			
		SO ₂	NO _x	CO	NMLZO
		[kg/100m ² *rok]			
2	wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	88,66	10,84	453,13	47,68
3	wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	0,00	-1,97	59,10	18,13
4	wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	44,33	-3,94	256,12	18,13
5	wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane ręcznie	86,69	3,50	-68,96	-43,44
6	wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie	86,69	1,97	157,61	23,05
7	wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie	86,69	1,97	403,88	45,71
8	wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	88,61	5,22	450,08	46,64
9	wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	74,87	4,14	448,60	46,15
10	wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	88,66	10,84	453,13	47,68
11	zastosowanie kolektorów słonecznych	6,83	0,83	34,89	3,67
12	termomodernizacja	26,60	3,25	135,94	14,30

Efekt ekologiczny związany z ograniczeniem emisji liniowej obliczyć będzie można na podstawie wskaźników zamieszczonych w tabeli 18.

Tabela 18. Średnie wskaźniki efektu ekologicznego inwestycji związanych z ograniczeniem emisji liniowej⁶⁶

Lp.	Działania naprawcze (redukcja emisji liniowej) poprzez	Uzyskany efekt ekologiczny dla pyłu PM _{2,5}
1	duże natężenie ruchu; czyszczenie 1 raz/tydzień	138 [kg/km]
2	średnie natężenie ruchu; czyszczenie 1 raz/miesiąc	17 [kg/km]
3	modernizacja dróg (utwardzenie poboczy)	18%
4	budowa ścieżek rowerowych	8,75 [kg/km]

⁶⁶ źródło: opracowanie własne

CZEŚĆ III – UZASADNIENIE

9. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJĘTEGO PROGRAMEM OCHRONY POWIETRZA

9.1. POŁOŻENIE, DANE TOPOGRAFICZNE I DEMOGRAFIA

Województwo kujawsko – pomorskie położone jest w środkowej części Polski. Na północy graniczy z województwem pomorskim, na zachodzie i południowym zachodzie z wielkopolskim, na południu z łódzkim, na południowym-wschodzie z mazowieckim i na północnym wschodzie z warmińsko - mazurskim. Zajmuje powierzchnię 17 972 km² i zamieszkiwane jest przez ok. 2,1 mln mieszkańców, a średnia gęstość zaludnienia jest niższa od średniej krajowej i wynosi 115 osób/km². Administracyjnie podzielono województwo na 19 powiatów i 4 miasta na prawach powiatów: Bydgoszcz, Toruń, Włocławek i Grudziądz. W miastach województwa zamieszkuje ok. 60,5% wszystkich mieszkańców. Największą gęstość zaludnienia obserwuje się w miastach regionu⁶⁷:

- w Bydgoszczy (ok. 2 024 osób/km²),
- w Toruniu (ok. 1 770 osób/km²),
- w Grudziądzu (ok. 1 703 osób/km²),
- Włocławku (ok. 1 392 osób/km²).

Najmniejsza gęstość zaludnienia notowana jest w powiatach tucholskim, sępoleńskim i grudziądzkim. Szczegółową charakterystykę powiatów przedstawiono w niżej zamieszczonej tabeli.

Tabela 19. Charakterystyka demograficzna województwa kujawsko-pomorskiego⁶⁸

strefa/jednostka administracyjna	ludność wg faktycznego miejsca zamieszkania			powierzchnia [km ²]	gęstość zaludnienia [osób/km ²]
	ogółem	w miastach	na wsi		
województwo kujawsko-pomorskie	2 069 543	1 252 913	816 630	17 972	115
Aglomeracja Bydgoska	356 177	356 177	0	176	2 024
Toruń	205 312	205 312	0	116	1 770
Włocławek	116 914	116 914	0	84	1 392
strefa kujawsko-pomorska	1 391 140	574 510	816 630	17 596	79
powiat grodzki Grudziądz	98 757	98 757	0	58	1 703
powiat bydgoski	104 624	26 357	78 267	1 395	75
powiat toruński	96 646	15 102	81 544	1 230	79
powiat brodnicki	75 831	32 774	43 057	1 040	73
powiat chełmiński	51 503	20 104	31 399	527	98
powiat golubsko-dobrzyński	45 316	17 050	28 266	613	74
powiat grudziądzki	38 807	5 157	33 650	728	53
powiat sępoleński	41 016	17 259	23 757	791	52
powiat świecki	97 835	31 760	66 075	1 474	66
powiat tucholski	47 687	13 886	33 801	1 075	44
powiat wąbrzeski	34 743	13 877	20 866	502	69
powiat aleksandrowski	55 326	25 106	30 220	475	116
powiat inowrocławski	163 787	107 042	56 745	1 225	134
powiat lipnowski	66 068	20 547	45 521	1 016	65
powiat mogileński	46 883	18 189	28 694	675	69

⁶⁷ źródło: GUS, dane za 2010 rok

⁶⁸ źródło: GUS, dane za 2010 rok

strefa/jednostka administracyjna	ludność wg faktycznego miejsca zamieszkania			powierzchnia [km ²]	gęstość zaludnienia [osób/km ²]
	ogółem	w miastach	na wsi		
powiat nakielski	85 537	37 551	47 986	1 120	76
powiat radziejowski	41 598	10 087	31 511	607	69
powiat rypiński	43 843	16 528	27 315	586	75
powiat włocławski	85 254	17 134	68 120	1 474	58
powiat żniński	70 079	30 243	39 836	985	71

Województwo kujawsko – pomorskie położone jest w obrębie podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich. Obejmuje swoim zasięgiem następujące makroregiony lub ich części:

- Pojezierze Wschodniopomorskie
- Pojezierze Południowopomorskie
- Dolinę Dolnej Wisły
- Pojezierze Chełmińsko – Dobrzyńskie
- Pradolinę Toruńsko – Eberswaldzka
- Pojezierze Wielkopolskie

Południowo – wschodni niewielki fragment województwa położony jest w obrębie podprovincji Nizin Środkowopolskich i makroregionu Niziny Południowo-Wielkopolskiej. Stolicami województwa jest Bydgoszcz i Toruń. W Bydgoszczy siedzibę ma Wojewoda, a w Bydgoszczy Sejmik Województwa i jego Zarząd. Przez województwo przebiegają ważne szlaki komunikacyjne między innymi budowana trasa A1, a także inne prowadzące tranzyt z północy na południe a także z zachodu na wschód.

Województwo kujawsko – pomorskie ogrywa ważną rolę w gospodarce polskiej. Wytwarza ok. 5 % krajowego PKB, co stawia województwo wysoko w skali kraju. Region jest liczącym się producentem żywności i surowców pochodzenia roślinnego. Użytki rolne stanowią ok. 60 % całej powierzchni województwa. Podstawą gospodarki województwa są liczne złoża surowców naturalnych. W regionie wytwarza się między innymi sole, sodę, włókna syntetyczne, papier, a także tworzywa sztuczne. Dobrze rozwinięty jest także przemysł elektromaszynowy, a także chemiczny

Niniejszy Program przygotowany został dla strefy kujawsko-pomorskiej będącej strefą oceny jakości powietrza, w której na podstawie pomiarów stwierdzono występowanie zanieczyszczenia ozonem przekraczające poziom docelowy. Strefa kujawsko – pomorska obejmuje obszar województwa kujawsko-pomorskiego z wyłączeniem aglomeracji bydgoskiej, toruńskiej i włocławskiej.

9.2. CZYNNIKI KLIMATYCZNE MAJĄCE WPŁYW NA POZIOM SUBSTANCJI W POWIETRZU

Województwo kujawsko – pomorskie znajduje się w strefie klimatu przejściowego. Na tym terenie przenikają się wpływy klimatu północnego pojezierzy bałtyckich, a także Wielkich Dolin Środkowopolskich na południu. Nad obszarem województwa, w różnych okresach roku zalegają wszelkie typy mas powietrza, m.in. morskie i kontynentalne, arktyczne, polarne oraz podzwrotnikowe. Ich rozkład powoduje dużą zmienność pogody. Północno -zachodnie obszary województwa położone są w obrębie dzielnicy pomorskiej – o wyższych opadach, dłuższym czasie zalegania pokrywy śnieżnej a także krótszym sezonem wegetacyjnym. Najzimniejszą częścią województwa jest część północno – wschodnia leżąca w sąsiedztwie województwa warmińsko – mazurskiego, gdzie pokrywa śnieżna utrzymuje się od 90 do 110 dni, a ilość dni z przymrozkami wynosi ponad 130. Długość okresu wegetacyjnego waha się w granicach 180-190 dni, a suma opadów wynosi 500-600 mm rocznie.

Na obszarze województwa przeważają wiatry zachodnie i południowo zachodnie. Ponad 10 % stanowią wiatry wschodnie, wiejące przeważnie w okresie zimowym. Najrzadsze kierunki wiatrów to: południowe, północno – wschodnie i północne. Wiatry z kierunku zachodniego bezpośrednio wiążą się z napływem wilgotnego powietrza atlantyckiego, powodującego w zimie odwilże, a latem obniżenie temperatury. Masom tym towarzyszy często pochmurna pogoda: np.: opady deszczu oraz mgła. Wiatry z sektora wschodniego przynoszą suche powietrze kontynentalne, w zimie mroźne a wczesną wiosną i latem bardzo ciepłe. Natomiast wiatry północne przynoszą suche powietrze arktyczne, latem chłodne, a zimą mroźne.

Znaczne zróżnicowanie na terenie województwa wykazują opady atmosferyczne. Najniższe notowane są w środkowo – zachodniej i południowej części województwa (łączna suma roczna nie większa niż 500 mm), natomiast najwyższe w części północno – zachodniej i wschodniej (łączna suma roczna ponad 600 mm). Duża część województwa położona jest w strefie najniższych opadów w Polsce. Takie położenie powoduje występowanie deficytów wody a co za tym idzie zachwianie bilansu wodnego, zwłaszcza w rolnictwie. W skali roku najmniej opadów przypada w lutym, natomiast najwięcej w lipcu i sierpniu.

Najcieplejszym regionem województwa kujawsko – pomorskiego jest dolina Wisły. Na tym obszarze średnie roczne temperatury przekraczają 8°C, natomiast najzimniejszym rejonem województwa jest część północno – zachodnia i wschodnia, gdzie średnia temperatura roczna jest niższa niż 7°C. Najzimniejszym miesiącem jest luty, natomiast najcieplejszym lipiec

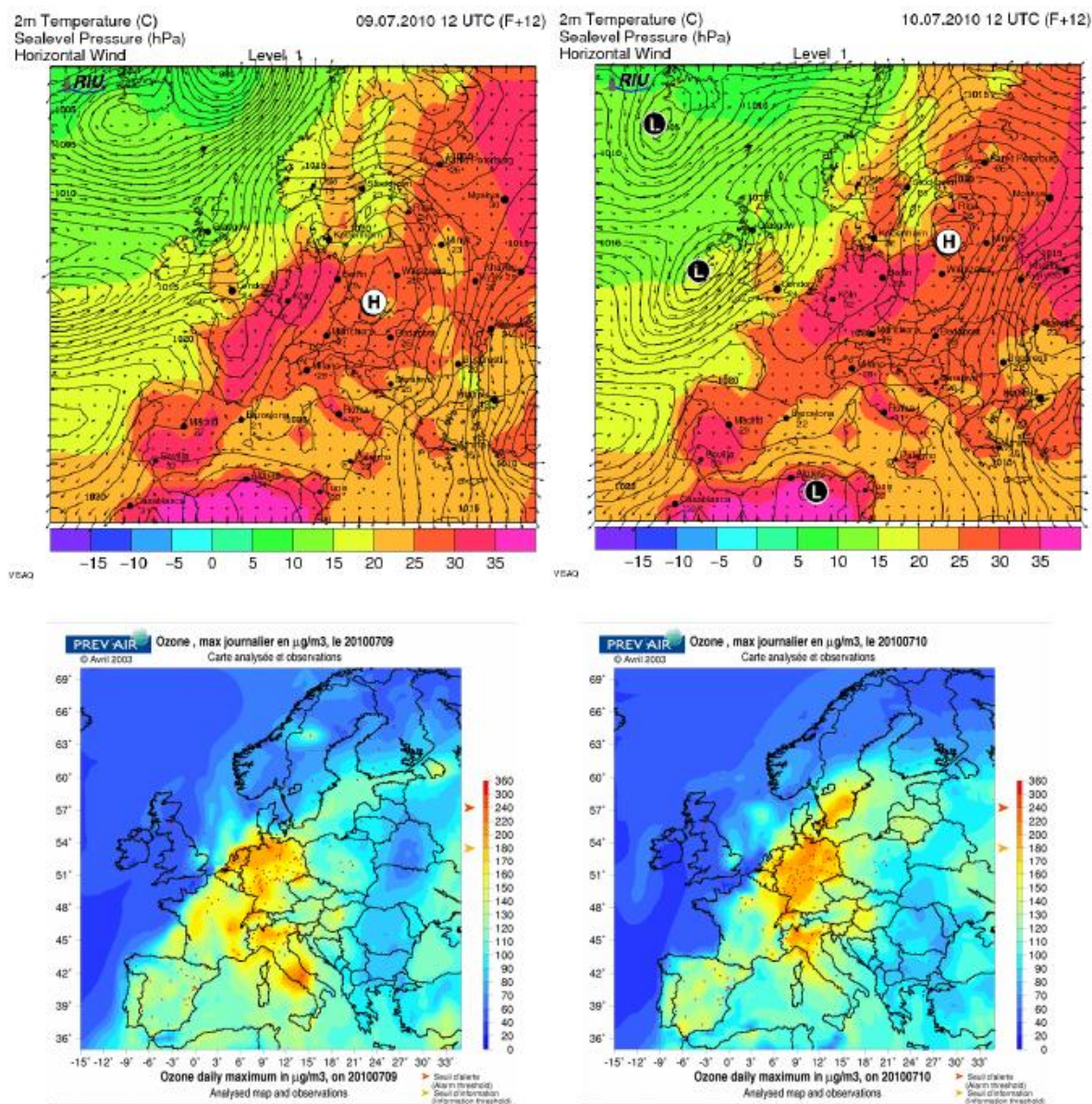
Województwo kujawsko-pomorskie znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego. Przenikają się na tym terenie wpływy klimatu morskiego i kontynentalnego, przez co charakterystyczną cechą klimatu jest duża zmienność i nieregularność sytuacji meteorologicznych. Przejawia się to również w częstym przemieszczaniu się frontów atmosferycznych. Nad województwem, w różnych okresach roku, zalegają głównie trzy typy mas powietrza: polarne, arktyczne i zwrotnikowe. Dominująca cyrkulacja zachodnia i południowo-zachodnia powoduje, że dominują masy powietrza oceanicznego nad kontynentalnymi. Wilgotne masy powietrza polarno-morskiego kształtują pogodę nad analizowanym obszarem przez 2/3 czasu w roku – głównie latem i jesienią, zdecydowanie rzadziej zimą. Latem powodują ochłodzenie, wzrost zachmurzenia, często również opady. Natomiast zimą przenoszą ocieplenie, a nawet odwilż oraz zamglenia, wzrost zachmurzenia oraz opady śniegu. Napływające od wschodu masy powietrza kontynentalnego są przyczyną upalnej pogody w lecie oraz mrozów w zimie.

Ozon jest zanieczyszczeniem, którego wielkość stężenia w powietrzu zależy nie tylko od emisji prekursorów ozonu, ale również w istotnym stopniu od warunków meteorologicznych, takich jak: natężenie promieniowania słonecznego, temperatura powietrza oraz rodzaj i kierunek napływu mas powietrza, z uwagi na zawartość w nich ozonu i jego prekursorów.

Epizody podwyższonych poziomów ozonu występują w okresach ciepłej, słonecznej pogody. Największe epizody wysokich stężeń ozonu występują w obszarach wysokiego ciśnienia powietrza (antycyklony). W takich obszarach, panująca stagnacja warunków powoduje, że emitowane prekursorzy ozonu ulegają tylko w niewielkim stopniu dyspersji w atmosferze, natomiast mają miejsce reakcje chemiczne, prowadzące do powstawania ozonu.

W 2010 roku wystąpiły województwie kujawsko – pomorskim okresy podwyższonych stężeń ozonu, powyżej 120 µg/m³, utrzymujące się od kilku do kilkunastu dni. W wielu przypadkach podobna sytuacja występowała na większości stacji, zarówno w Polsce, jak i w Europie. Taka sytuacja miała miejsce np. od 8 do 23 lipca 2010 roku, kiedy to Europa Środkowa znajdowała się pod wpływem rozbudowanego układu wysokiego ciśnienia z centrum nad Polską. Temperatury w całej Europie były wówczas wysokie, w Polsce oscylowały w granicach 30°C. Przyczyniło się to do kumulacji

zanieczyszczeń w warstwie przyziemnej i nasilenia przemian fotochemicznych. Dla zilustrowania zależności stężeń od warunków meteorologicznych, na rysunku poniżej przedstawiono przykładowo prognozę sytuacji meteorologicznej oraz stężeń ozonu w dniach 9 i 10 lipca 2010 roku.



Source: European Environment Agency; Rhenish Institute for Environmental Research (ground level pressure, temperature and horizontal wind); PREV'AIR (modelled ground-level ozone maximum 1-hour ozone concentrations).

Rysunek 6. Prognoza maksimum dobowego stężeń 1-godzinnych ozonu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] oraz prognoza sytuacji meteorologicznej w Europie w dniach 9 i 10.07.2010 roku⁶⁹

Kolejne epizody wysokich stężeń ozonu występowały w okresie od 10 do 21 sierpnia. Były to krótkie jedno- i dwudniowe epizody, kiedy na terenie całego kraju notowane były przekroczenia. Najdłużej podwyższone stężenia utrzymywały się w środkowo-zachodniej części kraju. W tym okresie Polska początkowo znajdowała się pod wpływem układów wysokiego ciśnienia rozciągniętych nad wschodnią i północno-wschodnią Europą. Warunki te przyczyniły się do wystąpienia podwyższonych stężeń ozonu nad obszarem Europy Środkowej, a następnie transportu zanieczyszczonych mas

⁶⁹ źródło: EEA Technical report: Air pollution by ozone across Europe during summer 2010, No 6/2011

powietrza w kierunku wschodnim. Niekorzystne warunki wentylacji nad obszarem Polski oraz znaczne nasłonecznienie przyczyniły się o powstania lokalnych epizodów, co w połączeniu z adwekcją znad Europy Zachodniej spowodowało pogorszenie jakości powietrza. Następnie rozwój ośrodka niskiego ciśnienia nieznacznie poprawił warunki wentylacji i oczyścił powietrze, ale spowodował jednocześnie napływ bardzo gorących mas powietrza (w Polsce temperatura przekraczała 35°C), co skutkowało utrzymywaniem się lokalnych epizodów podwyższonych stężeń ozonu.

Z opracowania „Jakość powietrza w Polsce w roku 2008 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ”, GIOŚ, Warszawa 2009, wynika, że na stacjach pomiarowych, gdzie przeprowadzono jednocześnie pomiary stężeń ozonu oraz prędkości i kierunku wiatru, gdzie nie ma przeszkód zakłócających w istotny sposób przepływ powietrza, wysokie stężenia ozonu są notowane przy wiatrach wiejących z każdego kierunku i nie można określić kierunku, przy którym one najczęściej występują. Najczęściej wysokie stężenia występują przy prędkościach wiatru od 1 do 3-4 m/s.

9.3. OBSZARY CHRONIONE NA TERENIE STREFY

Obszar województwa kujawsko-pomorskiego ma charakter nizinny, ale mimo tego ma bardzo urozmaiconą powierzchnię terenu. Dominują równiny: Bory Tucholskie, Wysoczyzna Świecka, Równina Inowrocławska, pojezierza: Pojezierze Brodnickie, Dobrzyńskie, Iławskie, Krajeńskie, Gnieźnieńskie, Kujawskie, Chełmińskie, doliny dużych rzek: Wisły, Noteci, Brdy i Drwęcy. Równiny charakteryzuje zwymięcenie oraz występowanie największego w Polsce zwartego kompleksu leśnego - Borów Tucholskich. Województwo kujawsko-pomorskie jest jednym z najniżej położonych województw w Polsce. Najwyższym wzniesieniem jest Czarna Góra o wysokości 189 m n.p.m. położona w pobliżu Kamienia Krajeńskiego w powiecie sępoleńskim, najniżej położony punkt o wysokości 12,5 m n.p.m. znajduje się na północny wschód od miejscowości Nowe w powiecie świeckim.

Na pojezierzach występują jedyne w Polsce pola drumlinowe, słynny oz lisewski oraz liczne rynny polodowcowe wypełnione wodami jezior. Największe skupisko jezior występuje na Pojezierzu Gnieźnieńskim, wśród nich znajduje się słynne jezioro Gopło. Województwo kujawsko-pomorskie jest położone na pograniczu dorzeczy dwóch wielkich rzek – Wisły i Odry, które połączone są Kanałem Bydgoskim i Kanałem Noteckim. W pobliżu granicy z województwem mazowieckim znajduje się największy w Polsce sztuczny zbiornik wodny, spiętrzający wody Wisły, Jezioro Włocławskie. Znajdują się tu również inne zbiorniki zaporowe: Jezioro Koronowskie na Brdzie oraz Zbiornik Żurski na Wdzie.

Kujawsko-pomorskie należy do najslabiej zalesionych województw, odsetek powierzchni lasów wynosi około 23 %, co lokuje województwo na 13 miejscu w kraju. Głównymi kompleksami leśnymi są Bory Tucholskie w północnej części województwa, Puszcza Bydgoska w części centralnej oraz Lasy Włocławsko-Gostynińskie w części wschodniej. Poza wymienionymi kompleksami leśnymi obszary leśne na terenie województwa, są niewielkie i występują w dużym rozproszeniu. Występuje duże zróżnicowanie lesistości w powiatach: powiat tucholski – lesistość 48%, bydgoski – 40%, na przeciwnym biegunie: chełmiński – 6%, radziejowski – 4%. Lasy sektora publicznego zajmują 90% ogólnej powierzchni lasów. Lasy województwa kujawsko-pomorskiego charakteryzują się niewielkim zróżnicowaniem gatunkowym. Większość lasów jest chroniona w jednostkach ochrony przyrody.

Znaczna część powierzchni województwa kujawsko-pomorskiego objęta jest ochroną prawną. Na najcenniejszych terenach utworzono parki krajobrazowe, rezerваты przyrody, pomniki przyrody, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe oraz obszary NATURA 2000.

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego utworzono 7 parków krajobrazowych, których lokalizację, zajmowany obszar oraz przedmiot ochrony zamieszczono w tabeli poniżej.

Tabela 20. Parki krajobrazowe województwa kujawsko-pomorskiego

Lp.	nazwa parku (rok utworzenia)	powierzchnia [ha]	lokalizacja	przedmiot ochrony
1	Brodnicki Park Krajobrazowy (1985)	16685 z tego 4300 w kujawsko-pomorskim	gminy: Brodnica, Brzozie, Jabłonowo Pomorskie, Zbiczno woj. warmińsko-mazurskie – gminy: Biskupiec, Kurzętnik	45 jezior, których wody należą do najczystszych w regionie, 8 rezerwatów przyrody (leśne, torfowiskowe i florystyczne, m.in. las liściasty z bukiem objęty ochroną w rezerwacie „Mieliwo”, stanowiska rzadkich i chronionych gatunków roślin, również gatunki reliktowe, rzadkie gatunki fauny, zabytki kultury materialnej: m. in. pozostałości osad palowych nad jeziorem Łąkorz i Robotno, 5 grodzisk średniowiecznych, 12 obiektów tradycyjnego budownictwa wiejskiego z XVIII i XIX wieku oraz obiekty sakralne i zespoły pałacowo-dworskie, cały obszar BPK wchodzący w skład „Zielonych Płuc Polski”.
2	Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy (1979)	38950 z tego 22200 w kujawsko-pomorskim	gminy: Włocławek, Kowal, Baruchowo woj. mazowieckie - gminy: Nowy Duninów, Łąck, Gostynin	800 gatunków roślin naczyniowych, relikty glacialne i elementy o charakterze podgórskim, 180 gatunków ptaków, z czego około 135 gatunków osiąga tuaj sukces rozrodczy: 57 gatunków ssaków w tym rząd owadożernych i rząd nietoperzy w liczbie 11 gatunków, bóbr europejski introdukowany w 1981 roku oraz sokół wędrowny reintrodukowany w 1991 roku. Jezioro Gościąg wpisane na listę przyrodniczych fenomenów w skali światowej dzięki utrwalonym w formie lamin osadom.
3	Górznieńsko-Lidzbarski Park Krajobrazowy (1990)	27764,3 z tego 13901,5 w kujawsko-pomorskim	gminy: Bartniczka, Brzozie, Górzno, Świdziebna woj. warmińsko-mazurskie - gmina Lidzbark Welski woj. mazowieckie - gmina Lubowidz	bioróżnorodność (900 gatunków roślin naczyniowych, w tym wiele objętych ochroną gatunkową i rzadkich) na terenach o nieznacznych zmianach antropogenicznych pogranicza mezoregionów Garbu Lubawskiego, Pojezierza Dobrzyńskiego i Równiny Urszulewskiej, ochrona geomorfologicznych form młodoglacialnych oraz popularyzacja i upowszechnienie tych walorów, zapewnienie warunków dla aktywnych form ochrony i kształtowania środowiska z dopuszczeniem wyłącznie niekolizyjnych form turystyki krajoznawczej, obszar występowania orzechówki i jarząbka, obiekty historyczno-kulturowe parku m.in barokowo-klasycystyczny kościół w Górznie z obrazem Matki Boskiej z Dzieciątkiem.
4	Krajeński Park Krajobrazowy (1998)	73850	gminy: Więcbork, Sępólno Krajeńskie, Kamień Krajeński, Mrocza, Kęsowo, Sośno	obszary leśne tworzące kompleksy o zróżnicowanej wielkości i rozproszeniu. drzewostany o charakterze grądowym z okazałymi dębami i bukami, łąki, wypełniające dna dolin rzecznych i wilgotne obniżenia terenu, łąki trzęślicowe, kompleksy obszarów wodno-błotnych okresowo podmokłych, „Torfowisko Messy”, płazy i gady, orlik krzykliwy, ścieżki edukacyjne i szlaki turystyczne.
5	Nadgoplański Park Tysiąclecia (2009)	9983	Gminy: Kruszwica, Jeziora Wielkie, Piotrków Kujawski	ochrona ptaków, ponad 200 gatunków ptaków, w tym 149 gatunków lęgowych zabezpieczenie wartości historycznych związanych z początkami państwa polskiego. ochrona naturalnych właściwości środowiska przyrodniczego i swoistych, przepięknych cech nadgoplańskiego krajobrazu, około 770 gatunków roślin, Jezioro Gopło i

Lp.	nazwa parku (rok utworzenia)	powierzchnia [ha]	lokalizacja	przedmiot ochrony
				wyrobiska potorfowe zamieszkuje 23 gatunków ryb, rozległe trzcinowiska oraz łąki to łęgowniska i żerowiska gęsi gęgawy, której populacja sięga 130-150 par, co stanowi około 10% krajowej populacji tych ptaków. przeloty się gęsi zbożowych i białe czelnych, łęgowniska kaczek, perkozów i łysek szerokie trzcinowiska będące środowiskiem bąka, ścieżki edukacyjne: „Mare Polonorum”, „Potrzymiech”.
6	Tucholski Park Krajobrazowy Promno (1985)	36983 otulina:15946	gminy: Tuchola, Cekcyn, Słiwice, Lubiewo, Gostycyn woj. pomorskie – gminy: Chojnice, Czersk	ochrona południowo-wschodniego regionu Borów Tucholskich, niepowtarzalne walory Brdy uchodzącej za najpiękniejszy szlak kajakowy w Polsce i Europie, system nawadniający Wielkiego Kanału Brdy oraz związane z nim budowle melioracyjne, akwedukt w Fojutowie wybudowany w 1848 r., wiele gatunków roślin rzadkich i chronionych, lęgi aż 134 gatunków ptaków, przeloty 20 gatunków ptaków, nietoperze, spośród których spotyka się 10 gatunków.
7	Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego (1993)	60000	gminy: Bydgoszcz, Unisław, Koźielec, Chełmno, Gruczo, Świecie, Grudziądz, Warlubie, Nowe, Dąbrowa Chełmińska, Pruszcz, Osielsko, Dobrcz, Zła Wieś	ochrona oraz zachowanie walorów przyrodniczych, historycznych i kulturowych części Doliny Dolnej Wisły, ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych oraz 1100 gatunków chrząszczy, ruchome, piaszczyste wyspy na Wiśle będące miejscem rozrodu rybitw rzecznych i rybitw białe czelnych, łęgowniska derkacza - gatunku zagrożonego wyginięciem, wydra występująca głównie nad starorzeczami, obszar licznego zimowania kilku gatunków ptaków wodnych, pozostałości dawnych sadów zlokalizowane w strefie zboczowej doliny, kolekcja starych odmian jabłoni, w której zabezpieczono dotychczas 84 odmian jabłoni, 30 gruszy i 14 czereśni, w ramach programu zachowania różnorodności biologicznej roślin uprawnych, obiekty kulturowe: liczne grodziska wczesnośredniowieczne rozsiane na krawędzi doliny, założenia pałacowo-parkowe, zabudowania pomenonickie oraz założenia staromiejskie Świecia, Nowego i Chełmna

Według danych Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Bydgoszczy w województwie kujawsko-pomorskim znajduje się 96 rezerwatów przyrody, w tym:

- 48 rezerwatów leśnych (o łącznej powierzchni ok. 2148 ha, w tym 2125,5 ha w województwie kujawsko-pomorskim),
- 18 rezerwatów torfowiskowych (o łącznej powierzchni ok. 1249 ha w tym 1214 ha w województwie kujawsko-pomorskim),
- 10 rezerwatów florystycznych (o łącznej powierzchni ok. 118 ha),
- 9 rezerwatów faunistycznych (o łącznej powierzchni ok. 4196 ha, w tym 3081 ha w województwie kujawsko-pomorskim),
- 6 rezerwatów krajobrazowych (o łącznej powierzchni ok. 2575 ha),
- 2 rezerваты wodne (o powierzchni ok. 118,5 ha),
- 1 rezerwat przyrody nieożywionej (o powierzchni ok. 225 ha),
- 1 rezerwat słonoroślowy (o powierzchni niespełna 2 ha),

- 1 rezerwat stepowy (o powierzchni ok. 34,5 ha),

Według danych z portalu <http://www.nasze.kujawsko-pomorskie.pl/przyroda> obszary prawnie chronione na terenie województwa kujawsko-pomorskiego to również:

- 31 obszarów chronionego krajobrazu (o łącznej powierzchni 150 750 ha),
- 2050 użytków ekologicznych zajmujących łączną powierzchnię około 5200 ha (najwięcej w Polsce).
- 5 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych o łącznej powierzchni 1567,4 ha: Torfowisko Messy (pow. 634,45 ha), Dolina rzeki Ryszki (pow. 358,41 ha), Dolina Rzeki Sobińska Struga (pow. 335,47 ha), Rzeką Prusina (pow. 234,32 ha) i Słupski Gródek n/Osą (pow. 4,75 ha),
- 1 stanowisko dokumentacyjne o nazwie „Białochowo” (na pograniczu gmin Rogóźno i Grudziądz) o powierzchni 93,52 ha
- ponad 1700 pomników przyrody, w tym ponad 900 pojedynczych drzew, skupienia drzew, aleje, głązy narzutowe, źródła, jaskinie, skupiska rzadkich gatunków roślin naczyniowych i porostów nadrzewnych

Województwo kujawsko-pomorskie bogate jest również w obszary prawnie chronione oraz ujęte w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. W tabeli poniżej wyszczególniono obszary Natura 2000 zlokalizowane w województwie kujawsko-pomorskim.

Tabela 21. Obszary Natura 2000 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.⁷⁰

Lp.	kod	nazwa	powierzchnia całkowita obszaru [ha]	pow. w woj. kujawsko-pomorskim [ha]
<i>obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (ochrony siedlisk)</i>				
1	PLH040031	Błota Kłócieńskie	3 899,28	3 899,28
2	PLH040019	Ciechocinek	13,23	13,23
3	PLH040013	Cyprianka	109,28	109,28
4	PLH040014	Cytadela Grudziądz	222,81	222,81
5	PLH280001	Dolina Drwęcy	12 561,54	2 903,45
6	PLH300040	Dolina Łobzonki	5 894,45	3 147,51
7	PLH300004	Dolina Noteci	50 531,99	11 880,29
8	PLH040033	Dolina Osy	2 183,69	2 183,69
9	PLH040023	Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich	3 948,35	3 948,35
10	PLH220033	Dolna Wisła	10 374,19	65,77
11	PLH040011	Dybowska Dolina Wisły	1 392,02	1 392,02
12	PLH040001	Forty w Toruniu	12,91	12,91
13	PLH040007	Jezioro Gopło	13 459,42	10 267,97
14	PLH040034	Kościół w Śliwicach	0,11	0,11
15	PLH040022	Krzewiny	498,98	232,47
16	PLH040026	Lisi Kąt	1 061,33	1 061,33
17	PLH040027	Łąki Trzęslicowe w Folszu	2 130,84	2 130,84
18	PLH040035	Mszar Płociczno	181,81	181,81
19	PLH040012	Nieszawska Dolina Wisły	3 891,72	3 891,72
20	PLH040028	Ostoja Barcińsko-Gąsawska	3 456,41	3 456,41

⁷⁰ Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://bydgoszcz.rdos.gov.pl> danych RDOŚ w Bydgoszczy oraz Rozporządzenia MŚ z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. Nr 25, poz. 133)

Lp.	kod	nazwa	powierzchnia całkowita obszaru [ha]	pow. w woj. kujawsko-pomorskim [ha]
21	PLH040036	Ostoja Brodnicka	4 176,86	3 044,44
22	PLH280012	Ostoja Lidzbarska	8 866,93	3 295,69
23	PLH300026	Pojezierze Gnieźnieńskie	15 922,12	4 188,54
24	PLH040029	Równina Szubińsko-Labiszyńska	2 816,16	2 816,16
25	PLH040017	Sandr Wdy	6 320,75	4 716,11
26	PLH040037	Słone Łąki w Dolinie Zgłowiączki	151,91	151,91
27	PLH040003	Solecka Dolina Wisły	7 030,08	7 030,08
28	PLH040030	Solniska Szubińskie	361,88	361,88
29	PLH040038	Stary Zagaj	307,47	307,47
30	PLH040020	Torfowisko Linie	5,27	5,27
31	PLH040018	Torfowisko Mieleńskie	146,06	146,06
32	PLH040039	Włocławska Dolina Wisły	4 763,76	4 763,76
33	PLH040025	Zamek Świecie	15,78	15,78
34	PLH040040	Zbocza Płutowskie	1 002,42	1 002,42
			167 711,81	82 846,86
Obszary specjalnej ochrony ptaków				
1	PLB040002	Bagienna Dolina Drwęcy	3 366,06	3 366,06
2	PLB040001	Błota Rakutowskie	4 437,93	4 437,93
3	PLB220009	Bory Tucholskie	322 535,90	108 982,84
4	PLB040003	Dolina Dolnej Wisły	33 559,04	22 711,66
5	PLB300001	Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego	32 672,07	11 491,56
6	PLB040004	Ostoja Nadgoplańska	9 815,84	6 625,74
7	PLB040005	Żwirownia Skoki	166,32	166,32
			406 553,16	157 782,12
Projektowane specjalne obszary ochrony siedlisk				
1		Wydmy Kotliny Toruńskiej	5 289,90	5 289,90
2		Leniec w Barbarce	34,90	34,90
3		Leniec w Chorągiewce	84,10	84,10
			5 408,90	5 408,90
Zmieniane specjalne obszary ochrony siedlisk				
1		Równina Szubińsko-Labiszyńska	2 825,90	powiększenie
2		Pojezierze Gnieźnieńskie	15 936,20	zmiana granicy
3		Zamek Świecie	17,50	zmiana granicy

9.4. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE ZE STUDIÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Celem poniższej analizy jest określenie uwarunkowań, kierunków, wynikających z obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego mających wpływ na aspekty ochrony powietrza. Wskazanie obowiązujących zapisów w zakresie uwarunkowań dla poszczególnych miast strefy kujawsko-pomorskiej, zobrazuje możliwości i wytyczne stawiane przez gospodarkę przestrzenną, mające wpływ na proponowane działania naprawcze.

Tabela 22. Uwarunkowania wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego strefy kujawsko-pomorskiej⁷¹

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
Aleksandrów Kujawski	Uchwała Nr XVIII/86/2000 Rady Miejskiej Aleksandrowa Kujawskiego z dnia 20 stycznia 2000 roku w sprawie "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Aleksandrowa Kujawskiego"	Głównymi celami wynikającymi ze studium zagospodarowania przestrzennego są: 1. Zmniejszenie zanieczyszczenie powietrza, poprzez zamianę kotłowni węglowych na gazowe, olejowe lub elektryczne; 2. Tereny inwestycyjne miasta przygotować w sposób umożliwiający ich zabudowę poprzez wykonanie uzbrojenia w sieć infrastruktury technicznej: energię elektryczną, a szczególnie w sieć gazową; 3. Gazyfikacja obszaru miasta; 4. Budowa nowych ulic i modernizacja istniejących ulic i placów doprowadzając ich do stanu umożliwiającego poprawę warunków zamieszkania, zmniejszenie hałasu komunikacyjnego; 5. Modernizacja, przebudowa urządzeń grzewczych w celu zastosowania paliw ekologicznych (gaz, olej, elektryczność).
Brodnica	UCHWAŁA Nr XXVIII/307/2009 Rady Miejskiej w Brodnicy z dnia 1 grudnia 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Brodnicy	Do głównych celów polityki zagospodarowania przestrzennego miasta w zakresie ochrony powietrza i jego zasobów należą: 1. Osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza atmosferycznego; ograniczenie „niskiej emisji” oraz emisji z sektora komunikacyjnego przy równoczesnym utrzymaniu standardów jakości powietrza dla pozostałych zanieczyszczeń na dotychczasowym; 2. Ochrona walorów środowiska, przyrody i krajobrazu; kształtowanie systemu obszarów chronionych; 3. Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska na skutek wystąpienia awarii przemysłowych oraz awarii wynikających z transportu materiałów niebezpiecznych. 4. Utrzymanie ciągłości przestrzennej i funkcjonalnej obszarów o szczególnych wartościach przyrodniczych i krajobrazowych, pełniących ważne funkcje klimatyczne (wymiany i regeneracji powietrza), biologiczne i hydrologiczne (zasilania i retencji wód powierzchniowych i podziemnych), jako systemu przyrodniczego oraz zapewnienie jego powiązań w ramach ciągów przyrodniczych krajowych i ponadregionalnych.
Koronowo	Uchwała nr XXXIX/440/09 Rady Miejskiej w Koronowie z dnia 30 września 2009 r. w sprawie uchwalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Koronowo	W zakresie rozwoju infrastruktury technicznej wskazano kierunki: 1. Opracowanie i realizację programu gazyfikacji gazem ziemnym; 2. W zabudowie jednorodzinnej zalecane stosowanie systemów grzewczych preferujących paliwa ekologiczne; 3. W zamierzeniach długofalowych budowę obwodnicy miasta Koronowa w ciągu drogi krajowej nr 56 po stronie północnej miasta; 4. Przebudowę i rozbudowę gminnych ulic lokalnych przede wszystkim w aspekcie obsługi nowych terenów przewidzianych do zainwestowania; 5. Na gruntach rolnych zlokalizowanych poza obszarami zabudowanymi dopuszcza lokalizację generatorów energii odnawialnej; 6. Ustala się konieczność zapewnienia sprawnego funkcjonowania i dalszego rozwoju transportu drogowego, kolejowego w oparciu o istniejącą i projektowaną sieć komunikacyjną; 7. Wytrasowanie szlaków do rozwoju turystyki rowerowej.

⁷¹ źródło: opracowanie własne

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
Chełmno	Uchwała nr LIII/298/2010 Rady Miasta Chełmna z dnia 26 października 2010 r. w sprawie Aktualności studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz planów zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna	Zgodnie z ustalonymi założeniami przyjęto do realizacji następujące kierunki: 1. Eliminacja ruchu tranzytowego z Zespołu Staromiejskiego poprzez budowę obwodnic; 2. Modernizacja istniejącego układu miejskiego; 3. Lokalizacja strategicznych zespołów parkingowych; 4. Przeprowadzanie inwestycji z zakresu modernizacji systemów ciepłowniczych w oparciu o nowe rozwiązania technologiczne, ograniczające zanieczyszczenia pochodzące ze spalania poszczególnych mediów grzewczych; 5. Racjonalizacja systemów ogrzewania łącznie z działaniami termo modernizacyjnymi; 6. Wykonanie sieci gazowej w ulicach: Łunawskiej, Wiklinowej, Nad Groblą, Przemysłowej, Magazynowej oraz na osiedlach mieszkaniowych Wybudowanie (CPN), Działki Miejskie, Dworzyska, Rybaki i Uśc; 7. Modernizację osiedlowych sieci ciepłych wraz z węzłami ciepłymi w kierunku pełnej regulacji przepływu i ciśnienia dyspozycyjnego; 8. Rozbudowę układu ciepłowniczego na terenie miasta.
Golub-Dobrzyń	Uchwała Nr V/17/2011 Rady Miasta Golubia- Dobrzyń z dnia 24 stycznia 2011r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Golubia-Dobrzyń.	Do głównym zadań zaliczyć można: 1. Modernizację i przebudowę dróg i mostów; 2. Budowa obwodnicy miasta; 3. Realizacja dróg (ścieżek) rowerowych stwarzających możliwość dojazdów do pracy, szkół, ośrodków usługowych; 4. Pełniejsza ochrona środowiska przyrodniczego oraz środowiska życia i pracy człowieka ponad negatywnym oddziaływaniem dróg realizowana poprzez stosowanie prawidłowych rozwiązań urbanistycznych i komunikacyjnych; 5. W zakresie ciepłownictwa przyjmuje się następujące ustalenia: • Stopniowa likwidacja lokalnych kotłowni, • Zastąpienie węglowych systemów grzewczych systemami elektrycznymi, charakteryzującymi się wysoką skutecznością oraz brakiem emisji zanieczyszczeń do atmosfery; należy zmodernizować i rozbudować sieć elektryczną, której moc powinna wzrosnąć o ok. 3200 kW, • W zabudowie mieszkaniowej przyłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłej lub przechodzenie na paliwa ekologiczne - celem maksymalnej eliminacji zanieczyszczeń atmosfery, • Opracowanie i uchwalenie przez Radę Miasta projektu założeń zaopatrzenia w ciepło.
Grudziądz	UCHWAŁA NR XXVI/96/12 RADY MIEJSKIEJ GRUDZIĄDZA z dnia 27 czerwca 2012 r. w sprawie uchwalenia zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Grudziądz Uchwała zmienia Uchwałę Nr LIII/911/98 Rady Miejskiej Grudziądz z dnia 17 czerwca 1998 r., zmienioną Uchwałą Nr VIII/59/07 Rady Miejskiej Grudziądz z dnia 25 kwietnia 2007 r. oraz Uchwałą Nr VII/31/11 Rady Miejskiej	Do głównych celów polityki zagospodarowania przestrzennego miasta w zakresie ochrony powietrza i jego zasobów należą: 1. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury transportowej miasta poprzez np. tworzenie miejskiego systemu transportowego opartego o równoważenie zadań między transportem indywidualnym i zbiorowym z zachowaniem norm ochrony środowiska, usprawnienie układu komunikacyjno-drogowego, uwzględniającego konieczność wprowadzenia priorytetu dla komunikacji zbiorowej ze szczególnym uwzględnieniem proekologicznej roli komunikacji tramwajowej; 2. Stopniową eliminację nieekologicznych źródeł ciepła (głównie z sektora komunalno – bytowego) powodujących tzw. rozproszoną emisję niską na rzecz ucieplnienia obszarów zwartej zabudowy w oparciu o sieć systemów centralnego zaopatrzenia w ciepło, ogrzewania gazowego oraz systemów wykorzystujących: energię elektryczną, olej lub odnawialne źródła energii;

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
	Grudziądz z dnia 30 marca 2011 r.	- Usprawnienie istniejących połączeń komunikacyjnych oraz rozbudowa układu komunikacyjnego dla nowego zagospodarowania, w tym poprzez wprowadzenie zintegrowanego systemu transportowego w zakresie budowy dróg obwodowych oraz rozwoju ścieżek rowerowych, celem eliminacji przestojów w ruchu powodujących wzrost zanieczyszczenia pochodzących z tego źródła (głównie NO₂ i CO); - Wprowadzenie zieleni na obszarach źle zagospodarowanych, w tym wprowadzanie wzdłuż ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu pasa zieleni izolacyjnej, celem eliminacji unosu pyłu z powierzchni terenu, dróg, pól uprawnych tj. tzw. emisji nieorganizowanej; - Ograniczanie lokalizacji (przede wszystkim na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz o znacznym udziale tej zabudowy) obiektów wymagających pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza.
Inowrocław	UCHWAŁA NR XXIV/350/08 RADY MIEJSKIEJ INOWROCŁAWIA z dnia 29 października 2008 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Inowrocław; Uchwała zmienia Uchwałę nr VI/73/99 z dnia 26 lutego 1999 r.	Zgodnie z miejskim studium uwarunkowań podjęto działania do realizacji: - Budowa ścieżek rowerowych; - Modernizacja i wykorzystanie dwóch stacji kolejowych Inowrocław; - Stosowania we wznoszonych obiektach systemów grzewczych opartych o paliwa ekologiczne; - Kontynuacja ograniczania emisji zanieczyszczeń i ograniczania wytwarzania odpadów zmieszanych, poprzez działania własne i kompetencje służb zewnętrznych (WIOŚ); - Wspieranie inicjatyw w zakresie wykorzystania energii odnawialnej (stworzenie punktu konsultacyjnego); - Opracowanie miejskiej strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii (zbilansowanie potrzeb energetycznych wraz ze wskazaniami do wykorzystania kolektorów słonecznych); - W strefy przylegające do tras komunikacyjnych, w przypadku ich nie zabudowywania, należy wprowadzać pasy zieleni izolacyjnej; - Zaprojektowanie obwodnicy w celu wyeliminowanie ruchu tranzytowego.
Lipno	UCHWAŁA NR XXIII/166/2012 RADY GMINY LIPNO z dnia 29 czerwca 2012 r. w sprawie zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lipno Uchwała zmienia Uchwałę nr XLVII/315/210 RADY GMINY LIPNO z dnia 22 października 2010 r.	Do głównych celów polityki zagospodarowania przestrzennego miasta w zakresie ochrony powietrza należą: - Rozwój komunikacji drogowej poprzez wyprowadzenie ruchu drogowego poza tereny intensywnej zabudowy mieszkaniowej; - Utrzymanie ładu przestrzennego w procesie zabudowy i zagospodarowania terenów; - Stosowanie do celów grzewczych i technologicznych paliw charakteryzujących się niskim wskaźnikiem emisyjnym; - Rozwój systemu wykorzystania energii odnawialnej; - Rozwój terenów dla ruchu rowerowego i pieszego.
Mogilno	Załącznik nr 1 do uchwały Nr XXXVI/349/09 RADY MIEJSKIEJ W MOGILNIE z dnia 2 września 2009 r., Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Mogilno	Zgodnie ze studium dla gminy Mogilno ustalono cele: - Dążenie do eliminacji tradycyjnych źródeł ciepła na rzecz bardziej przyjaznych dla zdrowia i środowiska, co zlikwidowałoby między innymi problem tzw. „niskiej emisji”; - Kontrola systemowa stanu technicznego istniejącej infrastruktury technicznej i przemysłowej w celu wyeliminowania poważnych awarii; - Propagowanie edukacji ekologicznej wśród społeczności gminy; - Dążenie do stopniowej likwidacji lokalnych kotłowni, zwłaszcza kotłowni położonych w zasięgu ekonomicznej opłacalności ciepłowni i kotłowni osiedlowej; - Projektowane budownictwo jednorodzinne na terenach

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
		rozwojowych zaopatrywane będzie w ciepło z indywidualnych źródeł opartych na ekologicznych paliwach, a więc na energii elektrycznej, gazie i oleju opałowym; 6. Modernizacja lokalnych kotłowni oraz indywidualnych źródeł ciepła na terenie miasta i terenach wiejskich na rzecz nowoczesnych systemów grzewczych, wykorzystujących ekologiczne paliwa takie jak energia elektryczna, olej opałowy, gaz, odnawialne źródła energii itp.; 7. Dążenie do wyeliminowania źródeł ciepła opartych o paleniska węglowe w mieszkaniach; celem ograniczenia zużycia paliw stałych w domkach, a tym samym zmniejszenie wydzielania do atmosfery szkodliwych substancji, wskazane jest wykonanie dociepleń budynków jednorodzinnych i wymiany okien; 8. Systematyczna modernizacja i poprawa parametrów technicznych sieci dróg.
Nakło nad Notecią	Uchwała nr XII/219/2011 Rada Miejska w Nakle nad Notecią z dnia 29 września 2011 w sprawie uchwalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Nakło nad Notecią	Zgodnie z ustalonymi założeniami przyjęto do realizacji następujące kierunki: 1. Na terenie gminy zrealizowane zostało obejście drogowe miasta, następnie planowane są obwodnice miasta; 2. Rozdzielenie ruchu rowerowego od ruchu samochodowego poprzez budowę ścieżek rowerowych wzdłuż istniejących bądź projektowanych dróg; 3. Wskazuje się dalszą rozbudowę sieci gazowej, zgodnie z przyszłym zapotrzebowaniem; 4. System ogrzewania budynków z preferencją na proekologiczne systemy ogrzewania, w tym niekonwencjonalne i oparte na odnawialnych surowcach energetycznych; 5. Plany dla odnawialnych źródeł energii.
Radziejów	Uchwała Nr XXIV/156/2009 Rady Miasta Radziejów z dnia 29 września 2009 r. w sprawie uchwalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Radziejów	Zgodnie z miejskim studium uwarunkowań do realizacji przyjęto następujące cele: 1. Rozwój systemów gazowniczych, co spowoduje poprawę czystości powietrza atmosferycznego; 2. Jako zadanie priorytetowe uznaje się likwidację źródeł emisji zanieczyszczeń pochodzących z palenisk domowych poprzez zmianę czynnika grzewczego z tradycyjnego (spalanie węgla, drewna, wszelkich dających się spalić odpadów) na paliwa ekologiczne.
Rypin	Uchwała Rady Miasta Rypina Nr XXIV/200/2000 z 24 października 2000 r. Studium Uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy miasta Rypin	Dla gminy miasta Rypin wskazać należy następujące aspekty w zakresie ochrony powietrza: 1. Rozbudowę systemu ciepłowniczego miasta; 2. Opracowanie systemu projektu założeń zaopatrzenia miasta w ciepło; 3. Uzyskanie wysokich standardów i ładu w zagospodarowaniu przestrzennym gminy oraz harmonizację jej całego układu przestrzennego; 4. Wprowadzenie ekologicznych systemów grzewczych; 5. Ogrzewanie projektowanego budownictwa wielorodzinnego z systemu ciepłowniczego miasta lub indywidualnie z nowoczesnych ekologicznych systemów grzewczych; 6. Zgazyfikowanie terenu miasta z wykorzystaniem gazu przesyłanego gazociągami wysokoprężnymi.
Sępólno Krajeńskie	UCHWAŁA NR VI/32/11 Rady Miejskiej w Sępólnie Krajeńskim z dnia 31 marca 2011 r. w sprawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Sępólno Krajeńskie	Podstawowymi zadaniami dla miasta są: 1. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz promowanie budownictwa stosującego materiały energooszczędne; 2. Oszczędność surowców i energii; 3. Realizacja powiatowego programu usprawnienia ruchu drogowego na podstawowym układzie ulic; 4. Wydawanie pozwoleń na wprowadzanie gazów lub pyłów do

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
		powietrza; 5. Sukcesywne wprowadzanie odnawialnych źródeł energii (OZE).
Świecie	Uchwała Nr 205/2000 r. Rady Miejskiej w Świeciu z dnia 30 czerwca 2000 r., w sprawie przyjęcia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Świecie	Do głównych zadań zaliczyć należy: 1. Uwzględnianie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego obszarów chronionych oraz zasad ochrony przyrody i krajobrazu; 2. Modernizacja, rozbudowa i przebudowa systemu dróg, w tym rowerowych i pieszych; 3. Modernizację kamienic i budynków mieszkalnych celem zwiększenia efektywności energetycznej; 4. Rewitalizację Śródmieścia, Starego Miasta; 5. Wykorzystanie energii odnawialnej, w tym wiatrowej; 6. Wyznaczanie stref ograniczonej dostępności komunikacyjnej; 7. Rozwój sieci ciepłowniczej wraz z podłączeniem terenów zurbanizowanych.
Chelmża	Uchwała Nr XLVI/308/09 Rady Gminy Chelmża z dnia 30 października 2009 r. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Chelmża	W celu poprawy jakości powietrza w gminie, którego stan wynika przede wszystkim z wysokiego stężenia pyłów zawieszonych oraz gazów pochodzącego ze źródeł powierzchniowych (zwłaszcza w okresie grzewczym) oraz liniowych (związanych z ruchem samochodowym), należy; 1. Ograniczać emisję powierzchniową i niską emisję rozproszoną komunalno – bytową poprzez stosowanie niskoemisyjnych paliw i technologii; 2. Ograniczać emisję ze źródeł komunikacyjnych – rozwoju ścieżek rowerowych, wprowadzanie wzdłuż ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu pasa zieleni izolacyjnej oraz modernizację; 3. Ograniczać emisję ze źródeł technologicznych i komunalno-bytowych poprzez nie wprowadzanie instalacji i urządzeń wymagających pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza, na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz o znacznym udziale tej zabudowy.
Tuchola	Uchwała nr XLVIII/429/06 Rady Miejskiej w Tucholi z dnia 29 września 2006 r. w sprawie uchwalenia „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Tuchola	Do głównych zadań zaliczyć należy: 1. Budowa nowych sieci gazowniczej o znacznej długości; 2. Wyeliminowanie w systemach ciepłowniczych źródeł charakteryzujących się największą uciążliwością dla otoczenia; 3. Ucieplnienie obszarów znajdujących się poza zasięgiem rozbudowanej sieci ciepłej należy oprzeć na źródłach opalanych paliwami czystymi ekologicznie a więc na gazie ziemnym i oleju opałowym; 4. Budowa obwodnicy oraz nowych odcinków dróg i konieczność modernizacji istniejących, w celu zapewnienia sprawnego funkcjonowania transportu drogowego.
Wąbrzeźno	Uchwała Nr XXXIX/276/09 z dnia 10 grudnia 2009 r. w sprawie uchwalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Wąbrzeźno.	Do głównych zadań należą; 1. Modernizacja lokalnego układu drogowego; 2. Ochrona powietrza poprzez eliminację tradycyjnych źródeł ciepła na rzecz paliw ekologicznych oraz stosowanie środków technicznych skutecznie redukujących emisję zanieczyszczeń; 3. Dążenie do wymiany pieców na paliwo stałe na piece zużywające paliwo płynne (olej) lub gazowe; 4. Docelowo gazyfikacja całej gminy gazem ziemnym, po uprzednim opracowaniu koncepcji i programu gazyfikacji gminy; 5. Opracowanie projektu założeń zaopatrzenia gminy w paliwa gazowe.
Żnin	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Żnin przyjęte uchwałą	Istotnym zadaniem gminy jest dbałość o utrzymanie dobrej jakości powietrza atmosferycznego, gdyż występujące w powietrzu zanieczyszczenia przyczyniają się do uszkodzania drzewostanów, w tym i na obszarach chronionego krajobrazu. Do realizacji tego zadania

obszar	uchwała	uwarunkowania, założenia
	nr XLVI/401/2010 Rady Miejskiej w Żninie z dnia 31 sierpnia 2010 r. oraz uchwałą NRVII/34/2011 Rady Miejskiej w Żninie z dnia 30 marca 2011 r.	przyczyni się: • Wprowadzenie przez zakłady produkcyjne nowych technologii spalania paliw stałych i instalowanie urządzeń zatrzymujących pyły; • Likwidacja istniejących kotłowni i indywidualnych palenisk węglowo – koksowych oraz zastępowanie ich proekologicznymi źródłami ogrzewania; • Podjęcie działań proekologicznych z zakresu polityki transportowej, np. organizacja płynnego ruchu samochodowego, popularyzacja ruchu rowerowego; • Zwiększanie powierzchni zieleni, która oczyszcza powietrze przez absorpcję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.
Grudziądz	Uchwała Nr XXVI/96/ 12 z dnia 27 czerwca 2012 r. w sprawie uchwalenia zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Grudziądza	W zakresie działań podejmowanych w ramach planowania i gospodarki przestrzennej a dotyczących ochrony powietrza zaleca się m.in.: 1. Stopniową eliminację nieekologicznych źródeł ciepła (głównie z sektora komunalno – bytowego) powodujących tzw. rozproszoną emisję niską na rzecz ucieplnienia obszarów zwartej zabudowy w oparciu o sieć systemów centralnego zaopatrzenia w ciepło, ogrzewania gazowego oraz systemów wykorzystujących: energię elektryczną, olej niskosiarkowy lub odnawialne źródła energii; 2. Usprawnienie istniejących połączeń komunikacyjnych oraz rozbudowa układu komunikacyjnego dla nowego zagospodarowania, w tym poprzez wprowadzenie zintegrowanego systemu transportowego w zakresie budowy dróg obwodowych oraz rozwoju ścieżek rowerowych, celem eliminacji przestojów w ruchu powodujących wzrost zanieczyszczenia pochodzących z tego źródła (głównie NO₂ i CO); 3. Wprowadzenie zieleni na obszarach źle zagospodarowanych, w tym wprowadzanie wzdłuż ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu pasa zieleni izolacyjnej, celem eliminacji unosu pyłu z powierzchni terenu, dróg, pól uprawnych, tj. tzw. emisji nieorganizowanej; 4. Ograniczanie lokalizacji (przede wszystkim na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz o znacznym udziale tej zabudowy) obiektów wymagających pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza.

W przedstawionej wyżej tabeli przedstawiono uwarunkowania, wynikające ze studiów zagospodarowania przestrzennego dla wybranych miast strefy kujawsko – pomorskiej, w których przewiduje się działania mające na celu poprawę jakości powietrza.

Wśród istotnych działań w ramach poprawy jakości powietrza można wymienić przebudowę, modernizację, budowę nowych ciągów komunikacyjnych oraz rozbudowę lokalnych sieci gazowniczych, ciepłowniczych. Ponadto do stawianych celów w zakresie poprawy stanu powietrza zaliczyć można likwidację niskiej emisji poprzez eliminację lokalnych kotłowni, lub zamianę tradycyjnego sposobu opalania węglem na bardziej ekologiczne, tj. gaz ziemny, olej opałowy.

10. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I EKOLOGICZNA INSTALACJI I URZĄDZEŃ

Przy ocenie jakości powietrza brane są pod uwagę antropogeniczne i naturalne źródła emisji prekursorów ozonu. W ramach przeprowadzonej inwentaryzacji źródeł emisji w strefie kujawsko-pomorskiej określono wielkości emisji prekursorów ozonu.

Największy udział w emisji zanieczyszczeń gazowych w strefie mają elektrownie, elektrociepłownie, duże kotłownie przemysłowe i procesy przemysłowe.

Powierzchniowe źródła emisji prekursorów ozonu stanowi głównie gospodarka komunalna w zakresie emisji tlenków siarki, tlenków azotu, NMLZO oraz tlenku węgla. Emisja ta wynika głównie ze spalania węgla w nisko sprawnych urządzeniach, a często nawet w piecach ceramicznych. Koncentracja takich urządzeń na obszarach o dużej gęstości zaludnienia i w dzielnicach, w których domy ogrzewane są w sposób indywidualny, powoduje koncentrację zanieczyszczenia, trudną do opanowania ze względu na wysokie koszty zastępowania ogrzewania węglowego wysokosprawnymi urządzeniami lub ciepłem sieciowym. Problemem jest również spalanie odpadów w indywidualnych instalacjach. Względy ekonomiczne, związane z kosztami eksploatacyjnymi, są często powodem odwołania się do opalania paliwem gazowym i powrotu do tańszego paliwa stałego.

Istotna jest też emisja rozproszona NMLZO wynikająca ze stosowania rozpuszczalników i innych substancji przez drobne zakłady usługowe, małe zakłady wytwórcze i społeczeństwo.

Transport drogowy, a szczególnie emitowane przez niego tlenki azotu mają istotne znaczenie dla kształtowania poziomu zanieczyszczenia ozonem. Szczególnie duże zanieczyszczenia powietrza powstają na skrzyżowaniach, głównych ulic i dróg, przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu w miastach, gdzie na zanieczyszczenia transportowe nakładają się zanieczyszczenia z innych źródeł. Przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń transportowych są: brak objazdów wyprowadzających ruch transportowy poza strefy zamieszkania, przestoje powodowane złą organizacją ruchu i małą przepustowością dróg, zły stan techniczny pojazdów i ich nieprawidłowa eksploatacja oraz przestarzała flota pojazdów niespełniająca nowszych norm EURO.

Sumaryczne bilanse emisji prekursorów ozonu z poszczególnych rodzajów źródeł przedstawiono w następnym rozdziale.

11. BILANSE ZANIECZYSZCZEŃ

10.1. INWENTARYZACJA EMISJI Z POSZCZEGÓLNYCH KATEGORII ŹRÓDEŁ EMISJI

Największe znaczenie dla powstawania ozonu mają emisje jego prekursorów. Głównie są to tlenki azotu i niemetanowe lotne związki organiczne, kiedy występują razem w odpowiednich proporcjach. Mniejsze znaczenie mają tlenki siarki i tlenek węgla. Warto podkreślić przy tym, że procesy powstawania ozonu nie są liniowe. W tabeli poniżej przedstawiono emisję podstawowych prekursorów ozonu dla województwa kujawsko-pomorskiego, w podziale na kategorie źródeł SNAP.

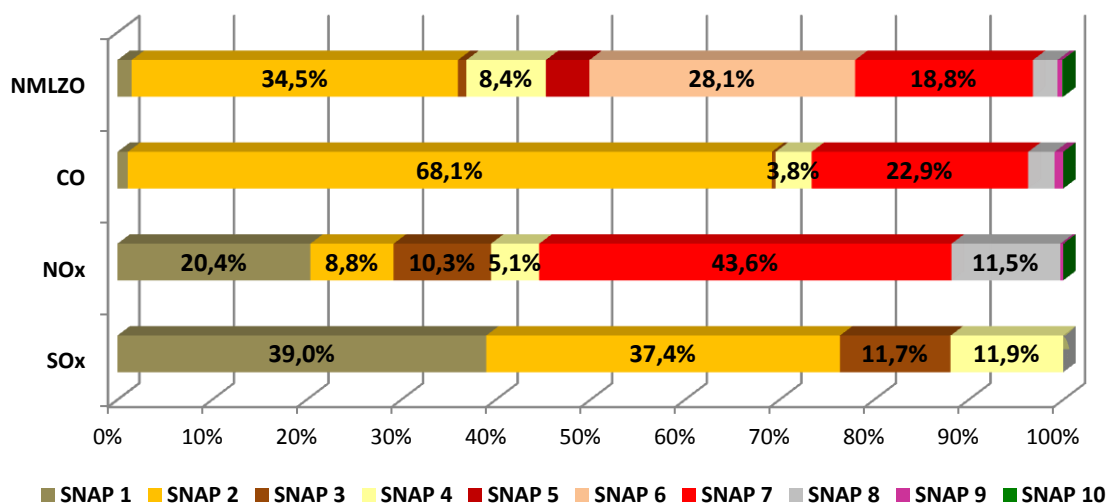
Tabela 23. Wielkości emisji prekursorów ozonu dla województwa kujawsko – pomorskiego w 2010 r. według klasyfikacji SNAP⁷²

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO _x [Mg/rok]	NO _x [Mg/rok]	CO [Mg/rok]	NM VOC [Mg/rok]
SNAP 1 procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii	28 627,19	8 375,95	2 319,02	642,41
SNAP 2 procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	27 477,81	3 601,23	139 925,94	14 757,35
SNAP 3 procesy spalania w przemyśle	8 596,80	4 249,86	771,39	387,20
SNAP 4 procesy produkcyjne	8 743,34	2 085,97	7 738,05	3 600,60

⁷² źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy emisji SOZAT, danych z bazy EMEP, KOBIZE: „Raport. Krajowa inwentaryzacja emisji SO₂, NO_x, CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2008-2009 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR”; luty 2011 r.

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO _x [Mg/rok]	NO _x [Mg/rok]	CO [Mg/rok]	NMVOC [Mg/rok]
SNAP 5 wydobywanie i dystrybucja paliw kopalnych	0,00	0,00	0,00	1 991,21
SNAP 6 stosowanie rozpuszczalników i innych substancji	0,00	0,00	0,00	12 052,60
SNAP 7 transport drogowy	33,64	17 952,28	47 055,03	8 029,31
SNAP 8 inne pojazdy i urządzenia	7,30	4 739,51	5 726,21	1 097,31
SNAP 9 zagospodarowanie odpadów	5,04	139,14	1 938,20	225,40
SNAP 10 rolnictwo	0,00	0,00	0,00	38,55
Razem	73 491,12	41 143,96	205 473,84	42 821,93

Procentowy udział emisji poszczególnych kategorii SNAP przedstawiono na rysunku.

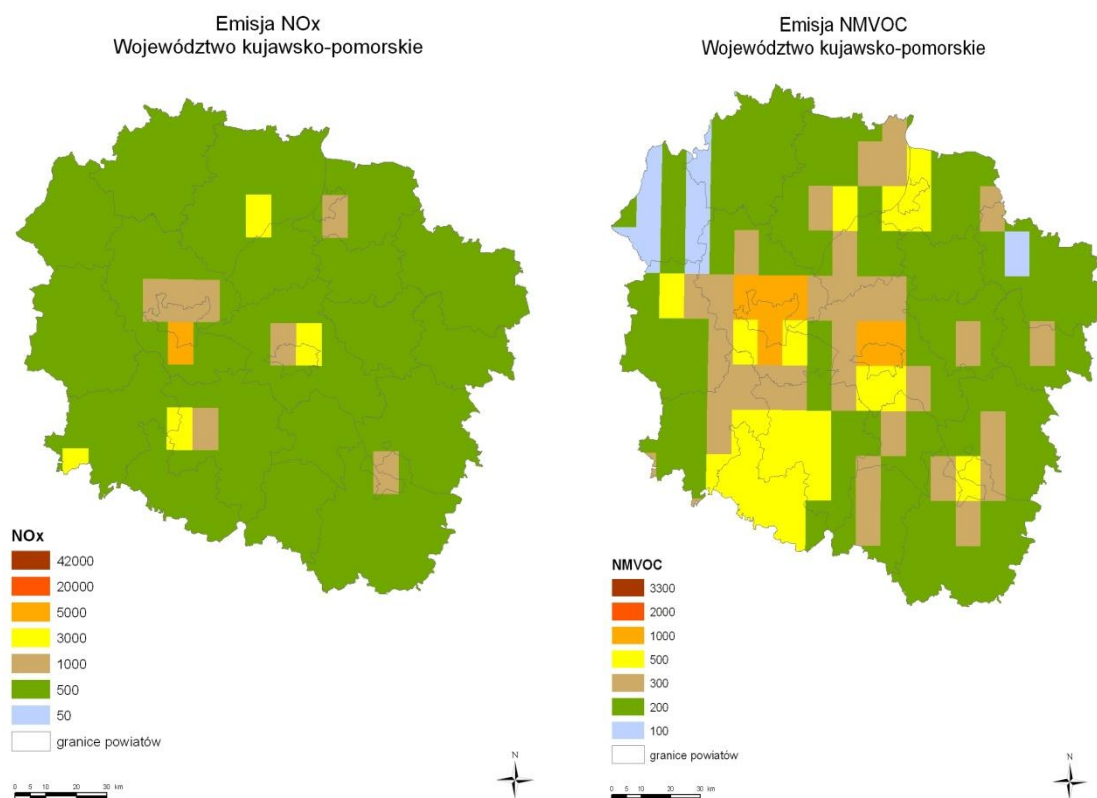


Rysunek 7. Udział poszczególnych kategorii SNAP w sumarycznej emisji prekursorów ozonu w województwie kujawsko-pomorskim w 2010 roku⁷³

Pośród substancji uznawanych za prekursory ozonu największe znaczenie dla jego powstawania mają tlenki azotu i niemetanowe lotne związki organiczne. Z przedstawionych powyżej danych emisyjnych, wynika, że największa emisja tlenków azotu pochodzi z sektora transportu drogowego i z procesów spalania w sektorze produkcji i transformacji energii. Niemetanowych lotnych związków organicznych najwięcej powstaje w sektorze komunalnym, w sektorze stosowania rozpuszczalników i innych substancji oraz w sektorze transportu drogowego.

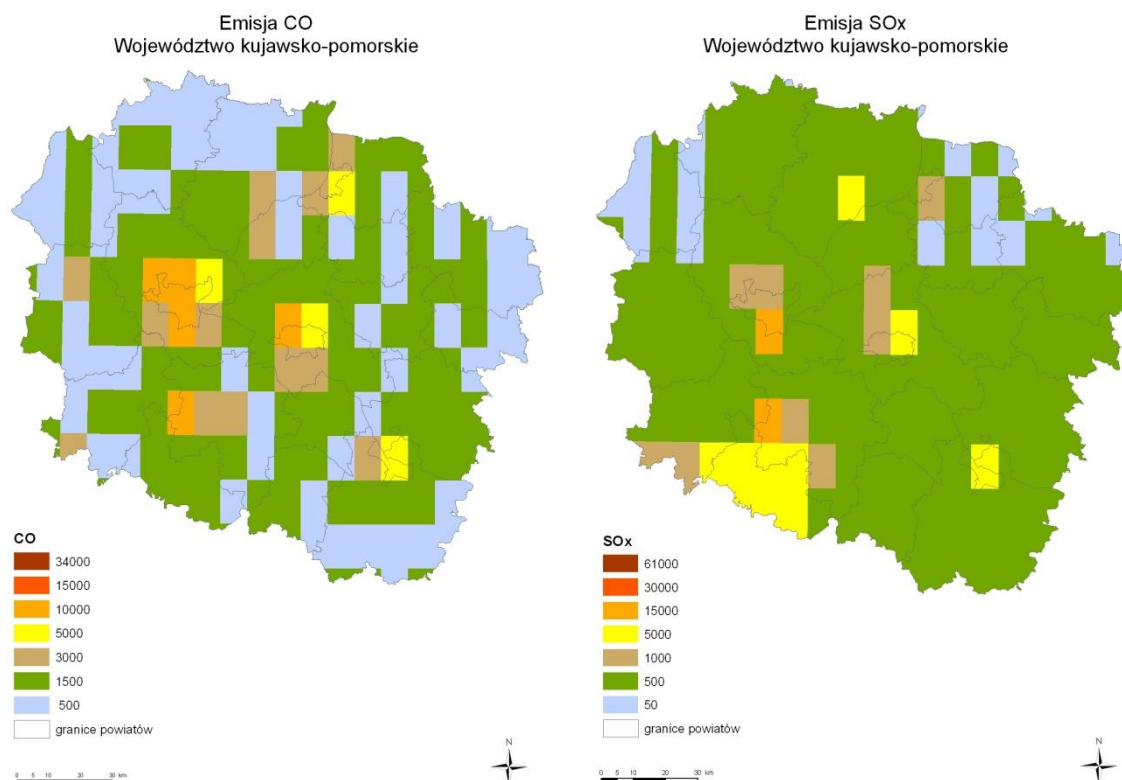
Biorąc pod uwagę skomplikowany i nieliniowy proces powstawania ozonu, jak też udział w jego powstawaniu różnych źródeł emisji jego prekursorów (liniowych, powierzchniowych i punktowych), w opracowaniu nie zamieszczono mapy rozmieszczenia indywidualnych instalacji (źródeł punktowych emisji), natomiast przedstawiono na mapach emisję całkowitą głównych prekursorów ozonu (NO_x, NMLZO, SO_x, CO). Daje to pełniejszy obraz przestrzennego rozmieszczenia emisji zanieczyszczeń wpływających na stężenia ozonu.

⁷³ źródło: opracowanie własne



Rysunek 8. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków azotu i niemetanowych lotnych związków organicznych) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego⁷⁴

⁷⁴ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.



Rysunek 9. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenku węgla i tlenków siarki) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego⁷⁵

10.2. EMISJA NATURALNA

Z punktu widzenia wpływu na powstawanie ozonu, istotne znaczenie, z naturalnych źródeł emisji, ma emisja lotnych związków organicznych, w tym izoprenu z lasów. Według szacunków dokonanych w oparciu o wskaźniki emisji przedstawione w opracowaniu⁷⁶, emisja NMLZO z lasów w województwie kujawsko-pomorskim ok. 10,5 tys. Mg/rok. Emisja naturalna NMLZO koncentrowała się przede wszystkim na obszarach pokrytych lasami, a szczególnie kompleksach leśnych Borów Tucholskich, Puszczy Bydgoskiej, Lasach Włocławsko – Gostynińskich.

Emisja naturalna NMLZO ma istotny wpływ na stężenia zanieczyszczeń ozonem. Należy podkreślić, że źródłem prekursorów ozonu (NO_x , NMLZO oraz CO) mogą być również emisje pochodzące z pożarów lasów oraz emisje NO_x pochodzące z wyładowań atmosferycznych. Również lokalnie, po burzy, wzrasta wielkość stężenia ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.

W tabeli poniżej zestawiono powierzchnie lasów w poszczególnych powiatach województwa kujawsko-pomorskiego i emisje NMLZO z terenów leśnych.

Tabela 24. Zestawienie powierzchni lasów w województwie kujawsko – pomorskim i emisji NMLZO z terenów leśnych⁷⁷

lp.	jednostka administracyjna	powierzchnia lasów [ha]	emisja NMLZO [Mg/rok]
1	województwo kujawsko-pomorskie	418 731	10 468

⁷⁵ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

⁷⁶ KOBiZE: „Inwentaryzacja emisji do powietrza SO_2 , NO_x , CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO w Polsce za rok 2008

⁷⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS za 2010 rok

lp.	jednostka administracyjna	powierzchnia lasów [ha]	emisja NMLZO [Mg/rok]
2	Aglomeracja Bydgoska	4 786	120
3	Toruń	2 769	69
4	Włocławek	2 059	51
5	strefa kujawsko-pomorska	409117	10226
6	powiat grodzki Grudziądz	1 167	29
7	powiat bydgoski	56 821	1421
8	powiat toruński	41 774	1044
9	powiat brodnicki	22 208	555
10	powiat chełmiński	3 577	89
11	powiat golubsko-dobrzyński	12 157	304
12	powiat grudziądzki	10 480	262
13	powiat sępoleński	19 371	484
14	powiat świecki	52 298	1307
15	powiat tucholski	52 183	1305
16	powiat wąbrzeski	4 113	103
17	powiat aleksandrowski	3 433	86
18	powiat inowrocławski	12 492	312
19	powiat lipnowski	22 608	565
20	powiat mogileński	10 872	272
21	powiat nakielski	25 778	644
22	powiat radziejowski	2 872	72
23	powiat rypiński	11 377	284
24	powiat włocławski	26 920	673
25	powiat żniński	16 616	415

10.3. EMISJA NAPŁYWOWA

Oceny wpływu transportu transgranicznego zanieczyszczeń na obserwowane przekroczenia poziomów docelowych i poziomów celu długoterminowego ozonu, dokonano w oparciu o wyniki pracy wykonanej przez ATMOTERM S.A. na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska⁷⁸. W ramach pracy przeprowadzono symulację numeryczną z użyciem modelu GEM-AQ⁷⁹ dla roku 2010. Modelowanie wykonano dla obszaru całego kraju, uwzględniając globalne, europejskie i krajowe dane o emisji prekursorów ozonu, dane meteorologiczne oraz geofizyczne (dotyczące rzeźby oraz użytkowania terenu). Obliczenia zostały wykonane na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Europą Środkową wynosiła $0,125^{\circ} \times 0,125^{\circ}$. Aby określić udział transgranicznych źródeł prekursorów ozonu, wykonano obliczenia przy całkowicie wyłączonej emisji antropogenicznej nad obszarem Polski. Wyniki symulacji przedstawiono na rysunkach 16 i 17.

⁷⁸ ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego. Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

⁷⁹ Model GEM-AQ (Global Environmental Multiscale – Air Quality) – eulerowski, globalny model chemii troposfery, wskazywany w wytycznych MŚ i GIOŚ: „Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” jako właściwy dla modelowania stężeń ozonu. Posiada on udokumentowane zastosowanie na terenie Polski.

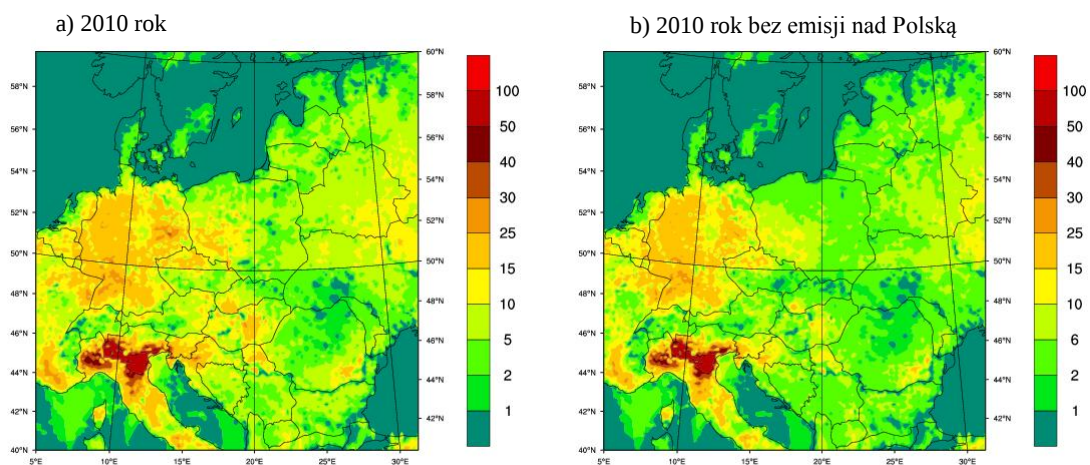
Próg informowania społeczeństwa i próg alarmowy

Modelowanie dla 2010 roku nie pokazało nad obszarem Polski występowania stężeń ozonu przekraczających próg informowania społeczeństwa ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), czy próg alarmowy ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tym bardziej dla scenariusza zakładającego całkowitą redukcję emisji nad Polską modelowanie nie wskazuje przekroczeń progu informowania społeczeństwa. Wpływ emisji zanieczyszczeń spoza Polski i rola transportu transgranicznego wydają się mieć w tym przypadku marginalne znaczenie. Można uznać, że w przypadku wystąpienia tego typu przekroczeń odpowiedzialne za nie są przede wszystkim krajowe emisje, które w szczególnie niekorzystnych warunkach meteorologicznych (duże nasłonecznienie i mała wilgotność powietrza) będą powodowały intensyfikację powstawania ozonu.

Biorąc pod uwagę prawdopodobne niedoszacowanie emisji w Europie wschodniej i wynikający z tego problem z odtworzeniem epizodów związanych z napływem z kierunku wschodniego, nie można jednak wykluczyć, że w takiej sytuacji pomimo całkowitej redukcji nad Polską mogłyby wystąpić przekroczenia wartości $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ochrona zdrowia: wartość docelowa $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Wyniki symulacji w zakresie określenia liczby dni, w których maksimum dobowe ze stężeń ośmiogodzinnych średnich krocących przewyższała wartość docelową $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wskazywały na to, iż w zachodniej i południowo-zachodniej części Polski wartość ta przekraczała normowany poziom przez, co najmniej, 15 dni. Redukcja emisji nad Polską spowodowała zmniejszenie liczby dni z przekroczeniami progu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w odniesieniu do ośmiogodzinnej średniej krocącej oraz wyraźnie ograniczała obszar objęty przekroczeniami. Oddziaływanie redukcji zaznacza się również na terenie północnych Niemiec (ok. 15 % redukcja) i na kierunku północno-wschodnim (Białoruś, Litwa, Łotwa, Estonia – ok. 30 % redukcji). Wpływ emisji spoza obszaru kraju jest jednak nadal odpowiedzialny za występowanie, co najmniej 5 dni z przekroczeniami na terenie prawie całego kraju, a na południowym zachodzie – powyżej 15 dni. Szacunki te należy jednak traktować orientacyjnie, z uwagi na nieliniowość procesów chemicznych prowadzących do powstawania i rozpadu ozonu.

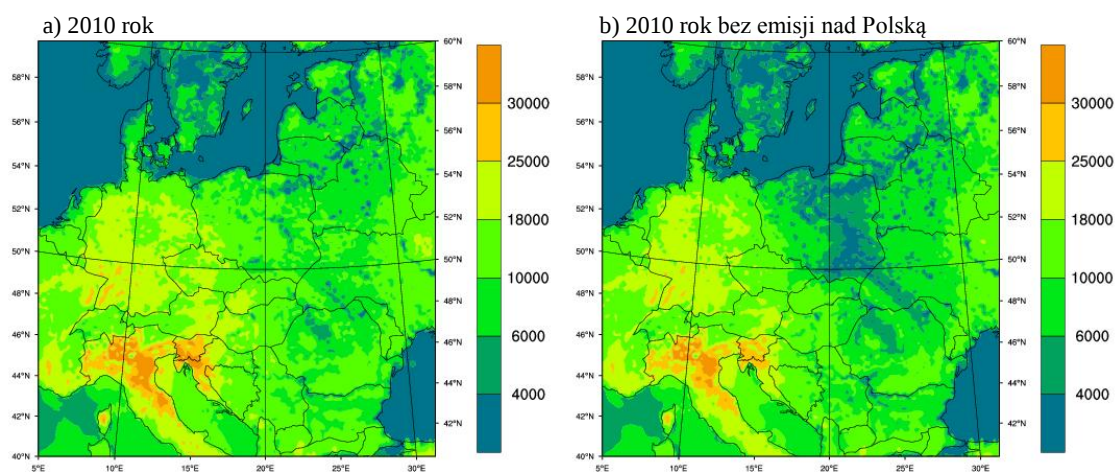


Rysunek 10. Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń 8-godzinnych średnich krocących przewyższało wartość docelową $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$: a) scenariusz bazowy 2010; b) scenariusz z wyłączoną emisją nad Polską⁸⁰

⁸⁰ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

Ochrona roślin wskaźnik AOT40

Wyniki symulacji ekspozycji na stężenia wyższe od $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zakumulowane w okresie od maja do lipca (tzw. wskaźnik AOT40) wskazuje jedynie lokalne przekroczenia poziomu docelowego $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$. Natomiast dla wariantu obliczeniowego zakładającego brak emisji nad Polską wartość wskaźnika AOT40 uległa znaczącej redukcji o ok. $8000\text{--}1000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$, ale głównie na obszarach centralnych i wschodnich kraju. Założyć można, iż napływające spoza Polski prekursorzy nie spowodowałyby przekraczania wartości docelowej $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$, ale perspektywicznie trudno będzie dotrzymać wartości celu długoterminowego $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$. Wpływ emisji spoza Polski oszacować można na mniej niż 50 %. Poniżej przedstawiono porównanie symulacji rozkładu przestrzennego wskaźnika AOT40 dla roku 2010 uwzględniającą emisję z terenu Polski (a) i jej brak (b).



Rysunek 11. Indeks AOT40 obliczony dla scenariusza bazowego 2010 (a) i z wyłączoną emisją nad Polską (b)⁸¹

Podsumowanie

Procesy chemiczne prowadzące do powstawania i destrukcji ozonu w dolnej troposferze są nieliniowe, nie można więc oczekiwać, że redukcja emisji prekursorów będzie w proporcjonalny sposób przekładać się na obniżenie poziomów stężeń ozonu. Dodatkowo charakter i ewolucja epizodów ozonowych jest silnie uwarunkowana sytuacją meteorologiczną, przy zachowaniu, zatem tego samego poziomu emisji obserwowane wartości stężeń mogą się znacząco różnić w kolejnych latach. Co więcej łączny skutek działania kilku przyczyn nie jest prostym złożeniem skutków tych przyczyn rozpatrywanych oddzielnie. Wyniki powyższego studium modelowego nie mogą dać zatem prostej ilościowej informacji odnośnie udziału emisji spoza obszaru Polski na powstawanie przekroczeń stężeń dopuszczalnych w okresach epizodów. **Procentowy udział wpływu transportu transgranicznego i emisji krajowych na poziom stężeń nad Polską należy zatem traktować orientacyjnie.**

Ocena wpływu zanieczyszczeń transgranicznych na normowane stężenia ozonu w Polsce przedstawiona jest w niżej zamieszczonej tabeli.

⁸¹ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

Tabela 25. Oszacowanie udziału wpływu transgranicznego transportu zanieczyszczeń na poziomy stężenie ozonu przyziemnego⁸²

Indeks	Wpływ emisji zanieczyszczeń poza obszarem Polski na poziom stężeń nad Polską	Wpływ emisji z Polski na poziom stężeń w Europie Środkowej
Próg informowania społeczeństwa 180 µg/m ³ stężenie 1-godzinne	• do 5%	• 5 - 10 %
Próg alarmowy 240 µg/m ³ stężenie 1 godzinne	• 0%	• do 5 %
Liczba dni z przekroczeniem wartości docelowej 120 µg/m ³ dla najwyższej z 8-godz. średnich kroczących	• 40 – 60%	• 30% Europa Wschodnia • 20% Europa Zachodnia
AOT40	• 40 – 50% na większości obszaru kraju • 20 – 30% na południu Polski • 10 % województwo śląskie i małopolskie	• 25 – 30% Europa Wschodnia • 10 – 15% Europa Zachodnia
Średnia miesięcy letnich (czerwiec – lipiec - sierpień)	• 85 – 90%	• do 5%

Wyniki symulacji modelowych wskazują na to, iż za stężenia maksymalne jednogodzinne odpowiedzialne są w głównej mierze emisje krajowe oraz sytuacja meteorologiczna. W przypadku wskaźników charakteryzujących epizody wysokich stężeń ozonu emisje lokalne odgrywają znaczącą rolę a ich całkowita redukcja powoduje całkowite lub istotne ograniczenie występowania przekroczeń.

W odniesieniu do liczby dni z przekroczeniami wartości docelowej 120 µg/m³ dla najwyższej z ośmiogodzinnych średnich kroczących wpływ emisji spoza Polski można ocenić na ok. 50 %, a na stężenia średnie w miesiącach letnich (czerwiec – lipiec - sierpień) ok. 85 %. Mniejszy, ale również znaczący, jest wpływ emisji spoza Polski na wartość AOT40 – ok. 40 % na przeważającym obszarze województwa kujawsko-pomorskiego. W obszarach charakteryzujących się wysoką emisją lokalną wpływ transportu transgranicznego zanieczyszczeń okazuje się zdecydowanie mniejszy (10-25 %).

Z powyższych rozważań można wyciągnąć **wniosek dla strefy kujawsko – pomorskiej, że zanieczyszczenia transgraniczne napływające na teren województwa mogą mieć znaczenie dla dotrzymania standardów jakości powietrza w zakresie ozonu** i nie negując potrzeby działań na rzecz ograniczenia emisji prekursorów ozonu w strefie, a szczególnie wpływających na możliwość wystąpienia poziomów alarmowych, należy podjąć negocjacje na poziomie UE, jak i dwustronnej z krajami największego napływu do Polski zanieczyszczeń w celu ich ograniczenia. Podstawą do takich działań może być Art. 25 (transgraniczne zanieczyszczenia powietrza) dyrektywy CAFE.

12. ANALIZY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

12.1. OGÓLNA ANALIZA ISTNIEJĄCEJ SYTUACJI

Zgodność z wartością docelową dla ozonu, ze względu na ochronę zdrowia, powinna być osiągnięta w 2010 roku. Na podstawie wyników pomiarów wykonanych na stacjach monitoringowych w strefie kujawsko-pomorskiej oraz w wyniku modelowania sytuacji w 2010 roku, oceniono, że poziomy docelowe zostały w niewielkim stopniu przekroczone w zakresie ochrony zdrowia w zachodniej części województwa, a w pozostałej części dotrzymane. Natomiast w zakresie ochrony roślin poziom docelowy został dotrzymany.

⁸² źródło: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009

Czynniki powodujące przekroczenia z uwzględnieniem przemian fizykochemicznych

Jak wyjaśniono w rozdziale 2.4 ozon powstaje w troposferze na skutek przemian fizykochemicznych emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń pierwotnych. Do zanieczyszczeń tych należą głównie lotne związki organiczne (LZO) oraz tlenki azotu (NO_x). Aby doszło do powstania ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery, konieczne jest spełnienie następujących warunków: obecność w atmosferze NO_2 oraz sprzyjająca sytuacja meteorologiczna, tj. odpowiednio wysoka insolacja, wysoka temperatura oraz niska wilgotność powietrza. Źródłem NO_2 w powietrzu są głównie reakcje chemiczne zachodzące pomiędzy NO a O_3 lub pomiędzy NO a rodnikami znajdującymi się w przyziemnej atmosferze (np. O^* , OH^* , HO_2^* , RO_2^*). Wolne rodniki powstają w procesie utleniania LZO oraz CO. Reakcje konwersji NO do NO_2 w oparciu o wymienione rodniki są najistotniejszym czynnikiem zwiększającym potencjał ozonotwórczy powietrza.

12.2. UZASADNIENIE WYBORU ROKU BAZOWEGO

Pomiary ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery prowadzone są w województwie kujawsko-pomorskim od 2005 roku. Przekroczenie wielkości kryterialnych notowano na terenie strefy od lat 2005 i 2006. Jednak w ostatnich latach obserwuje się poprawę sytuacji i pierwszym rokiem, dla którego sprawdzana jest zgodność z wartościami docelowymi (na obu stacjach branych pod uwagę), określonymi jako średnia z 3 lat, jest rok 2010. Fakt ten leży u podstaw wyboru roku bazowego do analiz stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem w strefie kujawsko-pomorskiej - 2010. Za takim wyborem przemawia również fakt, że z każdym rokiem udoskonalana jest inwentaryzacja prekursorów ozonu. Niektóre źródła emisji ujęte zostały dopiero w ostatnich latach. Przykładem jest emisja niemetanowych lotnych związków organicznych z parowania benzyn, które to źródło pojawiło się po raz pierwszy w inwentaryzacji w 2009 roku.

Mając na względzie powyższe fakty oraz przygotowywane jednocześnie Programy dla innych zanieczyszczeń, w których rokiem bazowym jest rok 2010, uznano za właściwe i celowe przeprowadzenie bazowych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem również za 2010 rok.

12.3. OPIS MODELU OBLICZENIOWEGO

Do obliczeń rozprzestrzeniania ozonu wykorzystuje się model obliczeniowy GEM-AQ - eulerowski, globalny model chemii troposfery, wskazany w ww. wytycznych Ministerstwa Środowiska i Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

GEM-AQ – **G**lobal **E**nvironmental **M**ultiscale **A**ir **Q**uality to wieloskalowy model eulerowski do symulacji jakości powietrza model (źródło: <http://www.ekoprogniza.pl/index.php?id=2&lang=pl>), posiada udokumentowane zastosowanie w Polsce (m.in. praca wykonana przez ATMOTERM S.A. na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska⁸³). Model ten został przetestowany dla wielu scenariuszy globalnych, regionalnych oraz dotyczących jakości powietrza w skali lokalnej. W skali globalnej test został przeprowadzony dla okresu 2001-2005 na jednolitej siatce $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ (240x120 punktów siatki). W skali krajowej model GEM-AQ został zastosowany w projekcie „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju”⁸⁴ w celu przeprowadzenia obliczeń dla roku bazowego 2006 oraz dla prognozy na lata 2010

⁸³ ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego. Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

⁸⁴ Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju.; ATMOTERM S.A. i Cambridge Environmental Research Consultants Ltd, listopad 2008. Praca wykonana w ramach PMS na zlecenie GIOŚ.

i 2020 dla obszaru całej Polski w siatce 25 x 25 km. Dla roku 2006 uzyskano bardzo dobrą zgodność wyników modelowania z wynikami pomiarów. Obecnie model pozwala na wykonywanie obliczeń w siatce 5 x 5 km, przydatnej w analizie jakości powietrza dla aglomeracji i dużych miast. Model jest stosowany w tej rozdzielczości w prognozie zanieczyszczeń przygotowywanej dla województwa małopolskiego w ramach projektu EKO-prognoza (www.ekoprogniza.pl). W ramach tego samego projektu model GEM-AQ służy również do wykonywania prognoz krajowych 24- i 48-godzinnych SO_2 , NO_2 , O_3 i CO w skali kraju.

Model GEM-AQ nie wymaga doboru warunków granicznych. Innym czynnikiem wpływającym na wiarygodność wyników uzyskiwanych przy użyciu modelu GEM-AQ jest również uwzględnienie przenikania ozonu stratosferycznego do troposfery.

12.3.1. OCENA SPRAWDZALNOŚCI MODELU GEM-AQ DLA OZONU W ROKU 2010

Szczegółowa weryfikacja modelu GEM-AQ dla obliczeń stężeń ozonu została przeprowadzona w ramach pracy wykonywanej dla Głównego Inspektora Ochrony Środowiska ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010⁸⁵. Poniżej zamieszczono ocenę sprawdzalności modelu dla ozonu z wspomnianej pracy.

„Do oceny sprawdzalności symulacji bazowej, wykonanej dla roku 2010, użyto pomiarów stężeń ozonu wykonanych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska. Aby był spełniony warunek reprezentatywności stacji, z analiz wykluczono ciągi pomiarowe ze stacji komunikacyjnych, stacji miejskich i stacji tła miejskiego. Spośród pozostałych trzy stacje zostały pominięte w analizie:

- Śnieżka – wykazująca charakter zmienności stężeń typowy dla stacji górskiej,
- kwadrat siatki odpowiadający lokalizacji stacji Łeba, reprezentowany był w modelu, jako obszar w większej części pokryty wodą,
- stacja Tłuszcz - Kielaka dla roku 2010 wykazywała istnienie błędu grubego (co obszerniej skomentowano pod koniec podrozdziału).

Tabela 26 zawiera pełną listę stacji wykorzystanych do analiz. Dla oceny jakości wyników modelowania istotne byłoby, aby punkty pomiarowe były zlokalizowane w sposób równomierny na obszarze kraju, warunek ten nie jest jednak spełniony, gdyż w południowo-wschodniej oraz w północnej części Polski znajduje się niewiele stacji monitoringu tła ozonu.

Zgodnie z zaleceniami dyrektywy 2008/50/WE analizy odniesiono do wielkości normowanych – najwyższej dobowej wartości stężenia ozonu spośród 8-godzinnych średnich kroczących oraz maksymalnego stężenia ozonu w ciągu doby. Zakres analizy obejmował obliczenie podstawowych statystyk błędów: średniego odchylenia przeciętnego (MBE – mean bias error), odchylenia średniokwadratowego (RMSE – root mean square error) oraz współczynnika korelacji dla każdej stacji dla ciągu całorocznego (tabela 27). Przeanalizowano również przebiegi czasowe dla najwyższej dobowej wartości stężenia spośród 8-godzinnych średnich kroczących oraz maksymalnego stężenia w ciągu doby, celem wychwycenia okresów, w których wystąpiły największe rozbieżności.

Wzięto też pod uwagę kryterium dokładności modelowania zdefiniowane w dyrektywie 2008/50/WE, według którego co najmniej 90% wartości modelowanych powinno zachowywać odchylenie od obserwacji nie większe niż 50%.

⁸⁵ ATMOTERM S.A. 2011 r. (praca wykonana na zlecenie GIOŚ)

Tabela 26. Stacje monitoringowe wykorzystane w analizach

l.p.	nazwa stacji	długość geograficzna	szerokość geograficzna	typ stacji
1	Czerniawa	16,942	50,297	tło pozamiejskie
2	Śnieżne Kotły	15,622	50,903	tło pozamiejskie
3	Wrocław Bartnicza	17,141	51,115	tło podmiejskie
4	Bory Tucholskie	17,933	53,65	tło pozamiejskie
5	Storkowo	16,497	53,779	tło pozamiejskie
6	Widuchowa	14,397	53,172	tło pozamiejskie
7	Parzniewice	16,422	51,994	tło pozamiejskie
8	Mścigniew	17,831	52,564	tło pozamiejskie
9	Krzyżówka	22,069	54,15	tło pozamiejskie
10	Puszcza Borecka	20,994	52,439	tło pozamiejskie
11	Legionowo	20,514	52,311	tło podmiejskie
12	Granic KPN	21,122	49,644	tło pozamiejskie
13	Szymbark	15,267	52,222	tło pozamiejskie
14	Smolary Bytnickie	19,564	51,347	tło pozamiejskie
15	Gajew	19,233	52,233	tło pozamiejskie
16	Jarczew	22,033	51,947	tło pozamiejskie
17	Białystok	23,347	53,222	tło podmiejskie
18	Biały Słup	22,996	50,591	tło pozamiejskie
19	Belsk PAN	20,867	51,867	tło pozamiejskie

Tabela 27. Miary odchylen modelowanych stężeń ozonu od obserwacji, obliczone dla okresu całego roku 2010

Stacje	MBE		RMSE		Korelacja		Procent przypadków spełniających kryterium dokładności modelowania wg dyrektywy EC/2008/50	
	8h	Max	8h	max	8h	Max	Avg	Max
Czerniawa	-7,21	-9,7	21,12	21,71	0,75	0,75	88	90
Śnieżne Kotły	-15,23	-18	22,93	24,85	0,81	0,81	89	93
Wrocław Bartnicza	13,45	12,09	29,24	28,49	0,69	0,7	86	91
Bory Tucholskie	-10,57	-12,91	23,01	23,28	0,75	0,79	85	90
Storkowo	-2,96	-6,07	18,02	18,05	0,78	0,81	96	97
Widuchowa	-5,77	-7,64	18,14	18,78	0,85	0,86	90	93
Parzniewice	-10,41	-11,65	22,93	23,42	0,79	0,8	82	87
Mścigniew	6,4	4,66	23,05	21,86	0,66	0,7	91	95
Krzyżówka	-17,55	-20,67	27,82	29,79	0,75	0,77	78	82
Puszcza Borecka	-15,83	-17,65	26,21	28,63	0,68	0,65	81	83
Legionowo	-5,92	-7,91	21,13	21,68	0,78	0,81	82	86
Granic KPN	-12,41	-14,8	22,97	24,58	0,77	0,79	80	85
Szymbark	1,32	-1,76	22,49	22,37	0,62	0,64	91	93
Smolary Bytnickie	12,3	10,83	24,56	24,74	0,79	0,76	87	89
Gajew	-5,58	-7,08	21,06	21,61	0,81	0,82	82	86
Jarczew	-10,42	-11,94	22,38	23,7	0,78	0,78	82	85
Białystok	-5,07	-6,5	18,16	19,34	0,79	0,78	91	92
Biały Słup	14,65	12,51	24,18	24,03	0,78	0,75	88	91
Belsk PAN	-5,31	-7,04	20,56	21,69	0,81	0,81	83	85

Błąd MBE pomaga ocenić czy istnieje błąd systematyczny prognozy.

$$MBE = \left[\sum_{i=1}^n (O_3^{model} - O_3^{pomiar}) \right] / n$$

gdzie:

MBE – średnie odchylenie

O_3^{model} – stężenie ozonu obliczone przy pomocy modelu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

O_3^{pomiar} – stężenie ozonu zmierzone na stacji pomiarowej [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

n – liczba obserwacji

Przy założonej formule ujemna wartość świadczy o częstym niedoszacowaniu, a dodatnia o dużej ilości zbyt wysokich prognozowanych wartości. W roku 2010 w przypadku 8-godzinnej średniej kroczącej, wartości MBE obliczone dla okresu całego roku dla większości stacji przyjmują wartości ujemne rzędu -5-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dodatnie wartości MBE wystąpiły na stacjach: Wrocław Bartnicza 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mścigniew 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Smolary Bytnickie 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Biały Słup - 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Szczegółowa analiza odchylenia przeciętnego, obliczonego dla poszczególnych miesięcy pozwala stwierdzić, że wartość odchylenia nie jest stała dla całego roku, ale dość znacząco zmienia się dla poszczególnych miesięcy. Na większości stacji panuje tendencja niedoszacowania w miesiącach zimowych i przeszacowania w miesiącach letnich, za wyjątkiem lipca, kiedy miały miejsce epizody wysokich stężeń ozonu, gdzie wartości maksymalne nie zostały dostatecznie odtworzone w wynikach modelowania.

Odchylenie przeciętne dla najwyższego stężenia ozonu w ciągu doby kształtuje się bardzo podobnie do MBE 8-godzinnej średniej kroczącej stężeń. Dla okresu całego roku odchylenie przeciętne dla maksimum dobowego jest równe odchyleniu przeciętnemu dla 8 godzinnej średniej kroczącej z dokładnością do $\pm 2-3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W cieplej porze roku (od kwietnia do września) model ma tendencję do przeszacowania, podczas gdy w chłodnej porze roku zaznacza się niedoszacowanie. Wyjątkiem jest miesiąc lipiec, dla którego wartość MBE wynosi -3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Podobieństwa w kształtowaniu się miar odchylenia wyników modelu od obserwacji są rezultatem tego, że wartość maksymalna w ciągu doby w znaczącym stopniu wpływa na wartość 8-godzinnej średniej kroczącej. Stąd niedoszacowanie wartości maksymalnych stężeń ozonu w ciągu doby, zwłaszcza w okresie epizodów oznacza jednocześnie zaniżenie wartości średniej.

Ponieważ dla niektórych stacji nie został spełniony warunek dyrektywy 2008/50/WE odnośnie niepewności modelowania (zwłaszcza w przypadku 8-godzinnej średniej kroczącej), warto skomentować przyczynę rozbieżności. Niepewność modelowania jest definiowana, jako maksymalne odchylenie między zmierzonym, a obliczonym poziomem stężenia dla 90 % punktów pomiarowych w danym okresie, dla wartości dopuszczalnej lub docelowej. W odniesieniu do ozonu, jako dopuszczalny margines dyrektywa przyjmuje odchylenie 50%. W przypadku stężeń maksymalnych dobowych dla 9-ciu lokalizacji nie spełniono tego warunku i liczba punktów nie mieszczących się w obszarze zadanego marginesu błędu była o kilka procent wyższa. Z analizy tego właśnie warunku dokładności modelu, obliczonej dla poszczególnych miesięcy wynika, że największe błędy modelu wystąpiły w miesiącach zimowych. W tabeli 28 przedstawiono wartości błędów, uzyskane po odrzuceniu miesięcy zimowych (styczeń, luty, grudzień).

Tabela 28. Miary odchylen modelowanych stężeń ozonu od obserwacji, obliczone dla okresu od marca do listopada 2010

Stacje	MBE		RMSE		Korelacja		Procent przypadków spełniających kryterium dokładności modelowania wg dyrektywy EC/2008/50	
	8h	Max	8h	max	8h	Max	Avg	Max
Czerniawa	-1,17	-4,28	17,81	18,66	0,74	0,73	97	98
Śnieżne Kotły	-11,94	-15,52	20,49	23,33	0,8	0,78	94	95
Wrocław Bartnicza	22	20,29	31,28	30,24	0,73	0,73	90	94
Bory Tucholskie	-4,94	-7,92	19,86	19,92	0,75	0,79	95	97
Storkowo	-1,49	-5	18,1	18,01	0,74	0,78	97	98
Widuchowa	-1,98	-4,63	16,58	17,58	0,83	0,83	97	97
Parzniewice	-5,29	-6,73	20,11	20,56	0,77	0,78	92	95
Mścigniew	13,85	11,55	22,41	20,86	0,62	0,65	97	99
Krzyżówka	-12,41	-16,01	23,8	25,89	0,76	0,77	92	94
Puszcza Borecka	-9,72	-11,76	19,01	21,94	0,76	0,72	96	96
Legionowo	0,14	-1,96	18,47	18,78	0,78	0,79	95	96
Granic KPN	-8,22	-11,02	20,83	22,66	0,74	0,75	91	93
Szymbark	7,08	3,79	21,71	20,55	0,59	0,61	97	99
Smolary Bytnickie	15,62	13,16	25,57	24,98	0,75	0,72	93	95
Gajew	1	-1,01	17,93	18,7	0,81	0,8	93	93
Jarczew	-5,14	-6,48	18,92	20,13	0,78	0,77	92	95
Białystok	-1,21	-2,67	16,12	17,09	0,79	0,78	97	97
Biały Słup	20,1	17,69	26,01	25,73	0,8	0,75	90	92
Belsk_PAN	1,32	-0,55	16,74	17,68	0,83	0,83	96	96

Zabieg, polegający na pominięciu miesięcy zimowych powoduje znaczącą redukcję wartości wszystkich miar błędu modelu, a kryterium dyrektywy CAFE jest bez wyjątku spełnione na wszystkich stacjach. Biorąc pod uwagę, iż w odrzuconych z analizy miesiącach zimowych nie występują wysokie stężenia ozonu, można uznać, że w miesiącach, w których narażenie mogłoby wystąpić wyniki modelu spełniają założone kryteria. Dodatkowo, w miesiącach zimowych znaczący wpływ na kształtowanie się stężeń ozonu mają procesy adwekcyjne – a więc napływ spoza obszaru Polski. Ponieważ emisje wykorzystane poza obszarem Polski pochodzą z bazy EMEP w rozdzielczości $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ dokładność wyniku może być silnie obciążona jakością danych wejściowych. Dodatkowym źródłem niepewności związanym z emisjami, zarówno nad obszarem Polski jak też Europy Środkowej może być założona zmienność czasowa prekursorów ozonu.

Błąd odchylenia średniokwadratowego (RMSE) jest bardziej czuły na wartości skrajne, ponadto w tym przypadku nie następuje kompensacja odchylen dodatnich i ujemnych, a więc wartość RMSE jest wyższa niż MBE. Dla całego ciągu rocznego wartość RMSE waha się w granicach $18 \div 28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W poszczególnych miesiącach nie ma znaczących różnic, wskazujących na to, że jakiś okres charakteryzował się szczególnie dużym odchyleniem.

Współczynnik korelacji jest miarą zgodności czasowej zmienności wartości modelowanych i obserwacji. Niesie to informację m.in. o tym, czy wzrosty i spadki stężeń ozonu, wynikające z cyklu dobowego oraz ze zmienności sytuacji meteorologicznej w dużej skali, są przez model poprawnie odtwarzane. Zarówno dla wartości 8-godzinnych średnich kroczących, jak też dla dobowego maksimum wartości te są bardzo zbliżone (dla dobowego maksimum nieznacznie wyższe) i kształtują się na większości stacji w zakresie $0,75 \div 0,8$. Świadczy to o poprawnym odwzorowaniu przez model zmienności okresowej stężeń ozonu. Nieco słabsza korelacja ($\sim 0,62$) wystąpiła na stacji Szymbark.

Podsumowując, wyniki modelowania stężeń ozonu przyziemnego uzyskane w symulacji modelem GEM-AQ spełniają wymogi dyrektywy 2008/50/WE odnośnie dokładności modelowania dla większości stacji uwzględnionych w analizie. W przypadku odrzucenia miesięcy zimowych – warunek ten jest spełniony dla wszystkich stacji. Wysoka wartość współczynnika korelacji obliczonego dla wartości mierzonych i modelowanych wskazuje na bardzo dobrą zgodność zmienności okresowej związanej przede wszystkim z procesami pogodowymi (zmiana kierunku napływu mas powietrza, zmiana własności masy powietrza, przejście frontu atmosferycznego). Analiza błędu średniego i średniokwadratowego wskazuje na tendencje do niedoszacowania stężeń ozonu, zwłaszcza w chłodnej porze roku, oraz trudność w odtworzeniu najwyższych stężeń w okresie epizodów letnich. Konsekwencją tego może być zaniżenie obliczonych diagnostyk, zwłaszcza w odniesieniu do SOMO35.

Niedoszacowanie wartości maksymalnych może mieć kilka przyczyn, których wpływ bez dodatkowych symulacji jest trudny do oszacowania. Niewątpliwie odchylenia modelu od sytuacji rzeczywistej są w znacznym stopniu związane z niedokładnymi danymi o emisji prekursorów ozonu. Warto w tym kontekście odnotować, że w przypadku symulacji dla lat 2008 i 2009, uzyskiwane miary błędów wskazywały na lepszą sprawdzalność (tabela 29).

Tabela 29. Procent przypadków spełniających kryterium dokładności modelowania wg dyrektywy 2008/50/WE w okresie całego roku

Stacje	2008		2009		2010	
	8h	Max	8h	Max	8h	Max
Czerniawa	93	94	89	90	88	90
Śnieżne Kotły	85	85	77	80	89	93
Wrocław Bartnicza	94	95	92	96	86	91
Bory Tucholskie	93	94	92	94	85	90
Storkowo	91	91	88	87	96	97
Widuchowa	83	86	91	92	90	93
Parzniewice	93	94	90	93	82	87
Mścigniew	93	96	93	97	91	95
Krzyżówka	92	92	92	94	78	82
Puszcza Borecka	93	93	93	94	81	83
Legionowo	91	94	90	92	82	86
Granic KPN	87	91	87	90	80	85
Szymbark	96	97	94	96	91	93
Smolary Bytnickie	94	96	89	92	87	89
Gajew	93	94	92	93	82	86
Jarczew	91	93	92	95	82	85
Białystok	96	95	96	96	91	92
Biały Słup	91	97	94	96	88	91
Belsk_PAN	91	94	92	94	83	85

Ponieważ oryginalne dane o emisji EMEP nad Europą użyte do symulacji były raportowane dla roku 2008 i jednocześnie dla tego właśnie roku uzyskano najlepszą sprawdzalność, mogłoby to wskazywać na fakt, iż w kolejnych latach wartości emisji uległy zmianie, co nie zostało w żaden sposób uwzględnione, gdyż modyfikacje dotyczyły wyłącznie emisji na obszarze Polski. Może być to szczególnie istotne w odniesieniu do epizodów o naturze adwekcyjnej, lub takich, w których adwekcja zanieczyszczonych mas powietrza znad Europy Zachodniej potęgowała negatywne efekty związane

z lokalną produkcją ozonu. Zauważyć należy, że w roku 2010 wystąpiły wyłącznie epizody o takim właśnie charakterze.

Jednocześnie, nie można wykluczyć błędów związanych z relokacją strumienia emisji nad Polską i wprowadzaniem dalszych modyfikacji, mających stanowić projekcję wartości emisji na rok 2009 i 2010. Przykładem może być tu stacja Tłuszcz Kielaka, która nie została uwzględniona w analizach dla roku 2010, gdyż dla tego roku model wykazywał znaczący błąd gruby (tabela 30) o nieustalonej przyczynie. W poprzednich latach uzyskane statystyki błędów były porównywalne z innymi stacjami. Wskazywać to może zarówno na błąd związany z modyfikacją strumienia emisji w rejonie tej stacji dla roku 2010, jak też na błąd serii pomiarowej lub jej niejednorodność względem lat poprzednich wywołaną np. znaczącymi zmianami warunków wokół stacji.

Tabela 30. Miary odchylen modelowanych stężeń ozonu od obserwacji na stacji Tłuszcz Kielaka dla lat 2008, 2009 i 2010

rok	2008		2009		2010	
	8h	Max	8h	Max	8h	Max
MBE	-7,42	-8,14	2,38	0,78	53,33	52,43
RMSE	16,05	17,19	18,29	18,52	65,08	64,75
Korelacja	0,89	0,88	0,86	0,86	-0,45	-0,24
dokładność wg EC/2008/50	92	95	90	93	16	22

Do pogorszenia sprawdzalności modelu w roku 2010 mogła przyczynić się sytuacja meteorologiczna. W porównaniu z latami poprzednimi wystąpiło mniej epizodów powiązanych z lokalną produkcją, a większe znaczenie miał napływ spoza obszaru kraju.”⁸⁶

12.4. OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W ROKU BAZOWYM 2010

Analizy rozkładów stężeń ozonu

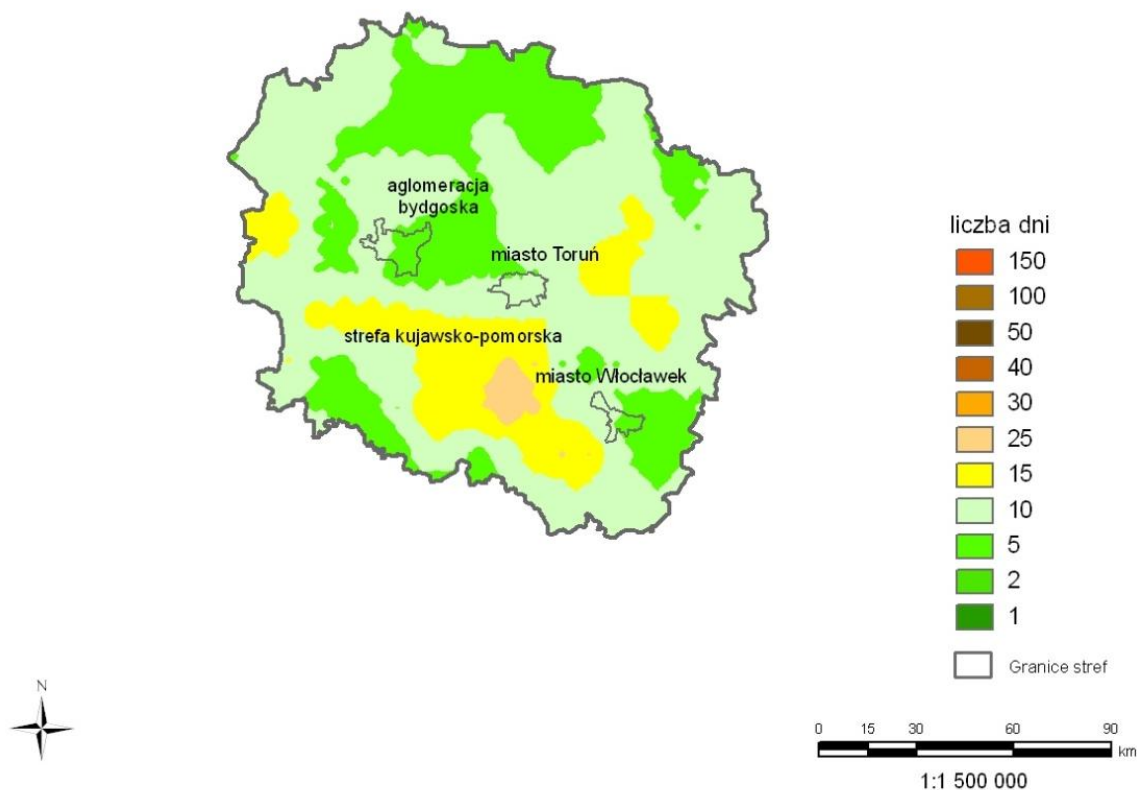
Analizy rozkładów stężeń ozonu dokonano w oparciu o wyniki pracy wykonanej przez ATMOTERM S.A. na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. W ramach pracy przeprowadzono symulacje numeryczne z użyciem modelu GEM-AQ⁸⁷ dla lat 2008, 2009 i 2010. Poniżej przedstawiono wyniki analiz dla strefy kujawsko-pomorskiej.

Ochrona zdrowia

Na rysunku 12 zobrazowano przestrzenny rozkład liczby dni z przekroczeniem wartości docelowej (maksymalnych ośmiogodzinnych średnich kroczących powyżej 120 µg/m³) w 2010 roku. Z analizy wyników jego rozkładu względem wartości kryterialnej – 25 dni w roku wynika, że poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia nie został przekroczony na obszarze strefy kujawsko-pomorskiej w 2010 roku. Jednakże na terenach powiatów: inowrocławskiego i aleksandrowskiego liczba dni z przekroczeniami dochodzi do 25.

⁸⁶ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

⁸⁷ Model GEM-AQ (Global Environmental Multiscale – Air Quality) – eulerowski, globalny model chemii troposfery, wskazywany w wytycznych MŚ i GIOŚ: „Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” jako właściwy dla modelowania stężeń ozonu. Posiada on udokumentowane zastosowanie na terenie Polski.

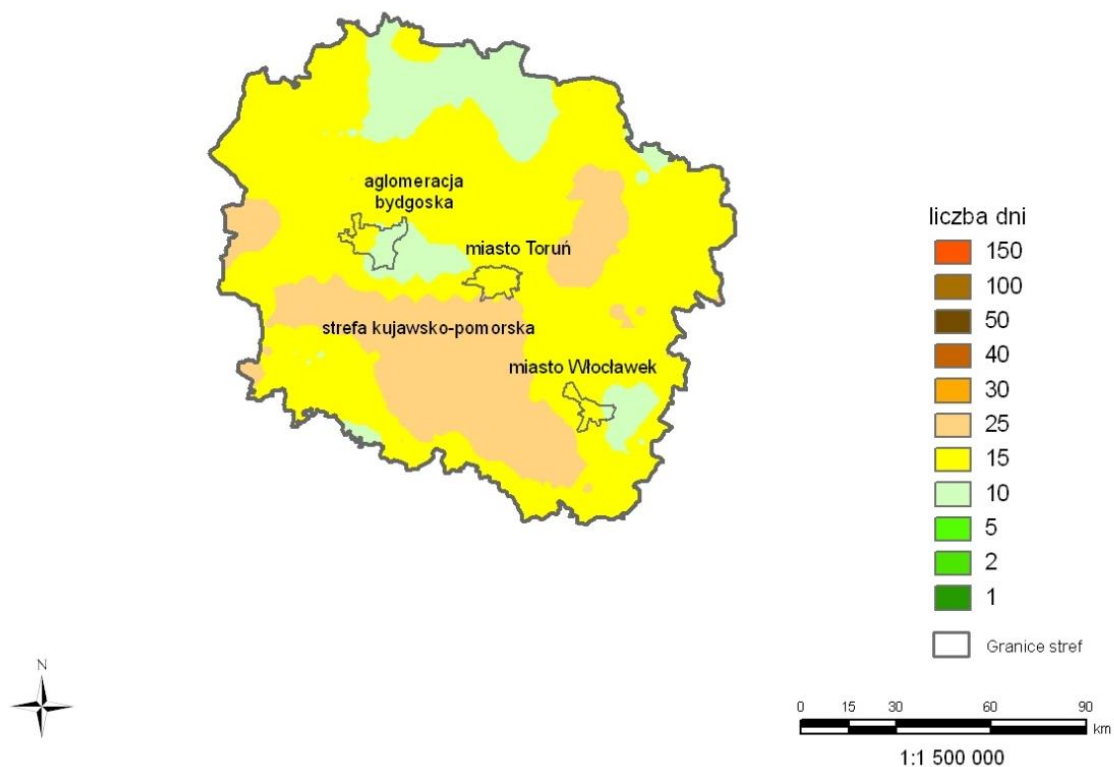


Rysunek 12. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom celu długoterminowego), w roku 2010, w województwie kujawsko-pomorskim⁸⁸

W przypadku poziomu celu długoterminowego, należy stwierdzić, że nie został on dotrzymany na całym obszarze strefy kujawsko-pomorskiej. Na kolejnym rysunku przedstawiono liczby dni z przekroczeniem wartości docelowej (maksymalnych ośmiogodzinnych średnich kroczących powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) uśrednionej dla okresu trzech lat (2008-2010). Rozkład ten również nie wskazuje na występowanie przekroczeń poziomu docelowego, jakkolwiek, głównie w południowo – zachodniej części województwa liczba dni z przekroczeniami dochodzi do 25. Natomiast poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę zdrowia, został przekroczony na całym obszarze strefy kujawsko-pomorskiej.

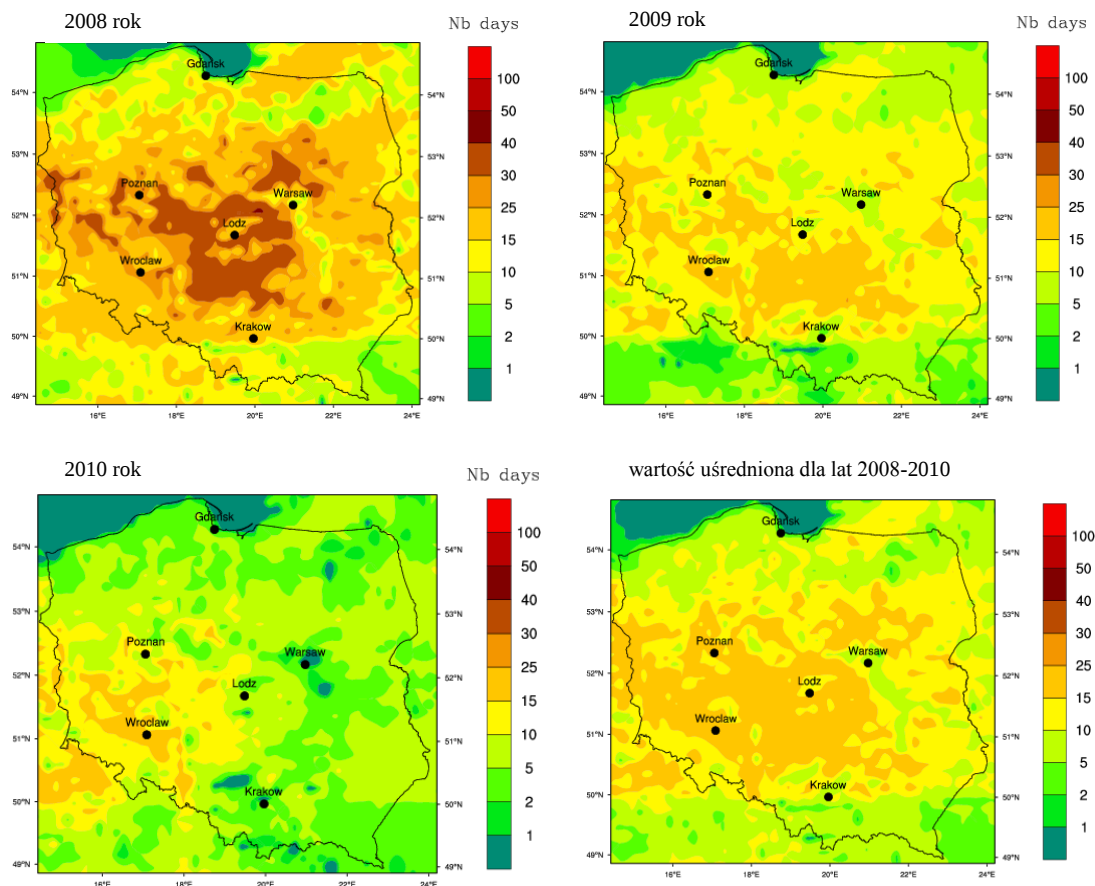
Porównując rysunki 12 i 13 można stwierdzić, że ilość dni z przekroczeniem wartości stężeń ozonu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku 2010 są niższe aniżeli wynosi średnia z lat 2008-2010. Podobnie sytuacja przedstawia się dla obszaru całej Polski. Uśredniony rozkład liczby dni z przekroczeniem wartości kryterialnej wskazuje znacznie większy obszar występowania wyższych wartości stężeń ozonu niż w przypadku roku 2010. Na obraz uśrednionego rozkładu dni z przekroczeniami znaczący wpływ miały wyniki uzyskane dla roku 2008, kiedy to ilość dni z przekroczeniami wynosiła np. na stacji w Krzyżówce 37.

⁸⁸ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.



Rysunek 13. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom docelowy), uśredniona dla lat 2008-2010, w województwie kujawsko-pomorskim⁸⁹

⁸⁹ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.



Rysunek 14. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w latach 2008, 2009 i 2010 oraz rozkład uśredniony⁹⁰

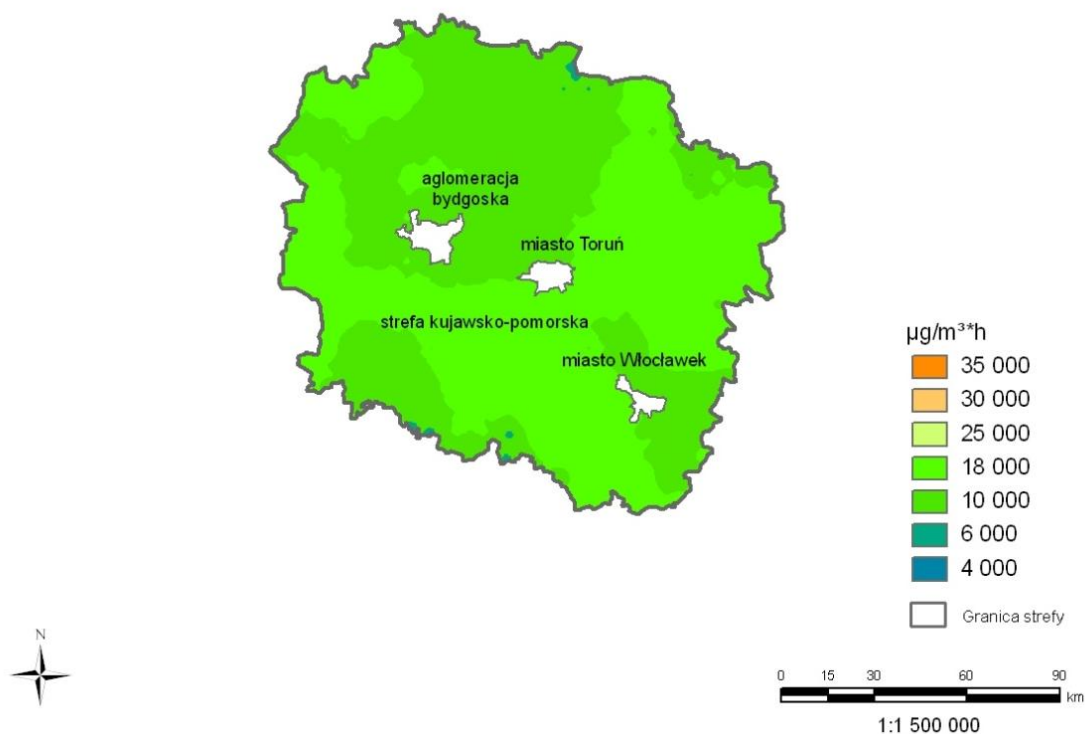
Podsumowując przedstawione wyniki modelowania dla strefy kujawsko-pomorskiej, należy stwierdzić, że przekroczenia poziomu docelowego ozonu (uśrednionego dla lat 2008-2010), ze względu na ochronę zdrowia, nie wystąpiły na obszarze strefy kujawsko – pomorskiej. Natomiast w przypadku poziomu celu długoterminowego pole przekroczeń obejmuje cały obszar województwa

Ochrona roślin

Na rysunkach 15 i 16 przedstawiono rozkład parametru AOT40 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, który określa stopień narażenia roślin w związku z nadmierną ekspozycją na ozon w okresie wegetacyjnym.

Rozkład parametru AOT40 dla roku 2010 wskazuje praktycznie brak przekroczeń poziomu docelowego ($18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$). Natomiast poziom celu długoterminowego ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) ze względu na ochronę roślin został przekroczony na całym obszarze strefy kujawsko – pomorskiej.

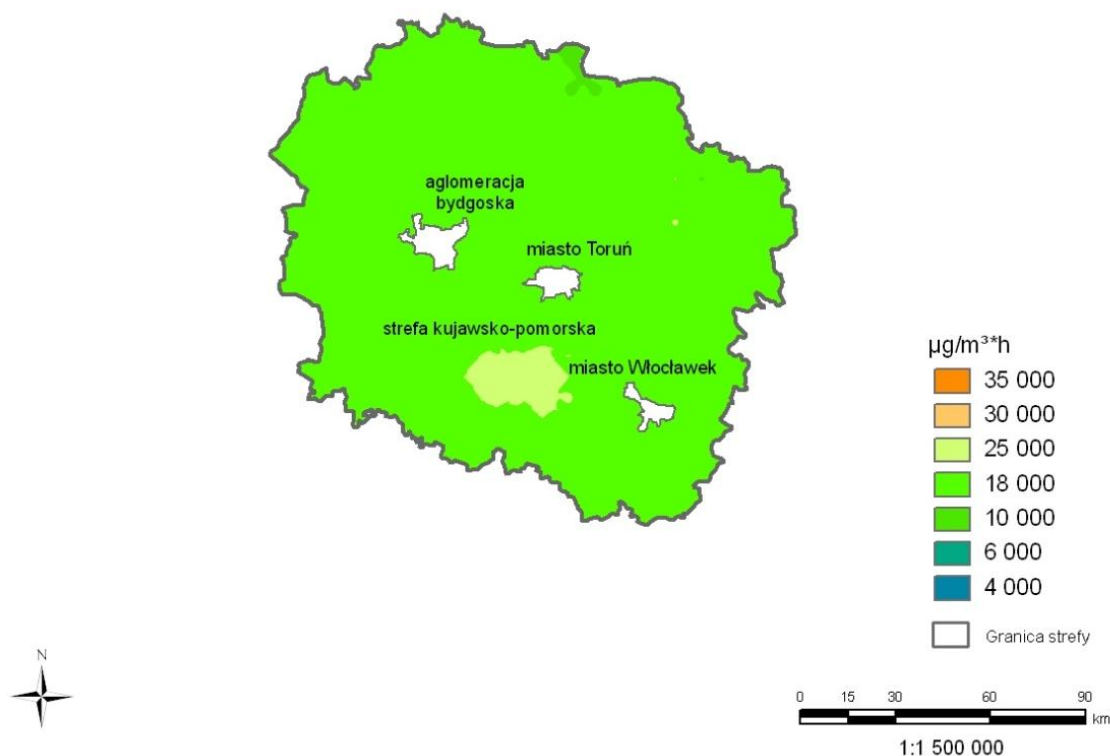
⁹⁰ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.



Rysunek 15. Parametr AOT40 dla 2010 roku – strefa kujawsko-pomorska⁹¹

Inaczej przedstawia się rozkład parametru AOT40, uśrednionego dla trzech lat (2008-2010), względem wartości kryterialnej – 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$. Obliczony w ten sposób wskaźnik przekracza poziom docelowy ze względu na ochronę roślin głównie na styku powiatów inowrocławskiego i aleksandrowskiego. W odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$), przekroczenie dotyczy obszaru całej strefy. Zauważyć można, że wartości parametru AOT40 w roku 2010 są niższe niż średnia obliczona z lat 2008-2010. Podobnie, jak w przypadku wartości kryterialnych ze względu na ochronę zdrowia, spowodowane to jest wysokimi wartościami stężeń ozonu, jakie generowane były w 2008 roku z powodu wyjątkowo niekorzystnych warunków meteorologicznych (bardzo gorące lato z dużym nasłonecznieniem).

⁹¹ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.



Rysunek 16. Uśredniony parametr AOT40 obliczony dla okresu maj – lipiec lat 2008-2010, dla strefy kujawsko-pomorskiej⁹²

Szukając przyczyn wskazanych przekroczeń, należy stwierdzić, że poza napływem transgranicznym zanieczyszczeń oraz napływem ze stref sąsiednich, na przekroczenia miały wpływ również lokalne emisje prekursorów ozonu, co w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi dało efekt w postaci ponadnormatywnych stężeń ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.

W tabeli poniżej przedstawiono wielkości obszarów przekroczeń w strefie kujawsko-pomorskiej (ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin), uzyskane w wyniku modelowania oraz oszacowaną liczbę ludności potencjalnie narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu.

Tabela 31. Wielkości obszarów przekroczeń oraz populacji narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu w województwie kujawsko-pomorskim – na podstawie wyników modelowania⁹³

strefa	kryterium	obszar przekroczeń [km ²]		liczba ludności narażonej na ponadnormatywne stężenia [tys.]
		ochrona zdrowia	ochrona roślin*	ochrona zdrowia
Kujawsko-pomorska	poziom docelowy	-	nie dotyczy	-
	poziom celu długoterminowego	17 596	nie dotyczy	1 388

- brak przekroczeń

⁹² źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

⁹³ źródło: ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego.” Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.

11.3. ANALIZA UDZIAŁU GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI - PROCENTOWY UDZIAŁ W ZANIECZYSZCZENIU POWIETRZA POSZCZEGÓLNYCH GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI I POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

Procesy chemiczne prowadzące do powstawania i destrukcji ozonu w dolnej troposferze są nieliniowe, nie można więc oczekiwać, że rozkład poziomu stężeń ozonu będzie uzależniony proporcjonalnie od wielkości emisji prekursorów. Dodatkowo charakter i ewolucja epizodów ozonowych jest silnie uwarunkowana sytuacją meteorologiczną (szczególnie intensywnością usłonecznienia). Zatem przy zachowaniu tego samego poziomu emisji obserwowane wartości stężeń mogą się znacząco różnić w kolejnych latach. Co więcej, łączny skutek działania kilku przyczyn nie jest prostym złożeniem skutków tych przyczyn rozpatrywanych oddzielnie. Wyniki studium modelowego nie mogą dać zatem prostej, ilościowej informacji odnośnie udziału emisji spoza obszaru Polski na powstawanie przekroczeń wartości docelowych. Procentowy udział wpływu transportu transgranicznego i emisji krajowych na poziom stężeń należy zatem traktować orientacyjnie.

Porównując mapki przedstawiające rozkład emisji prekursorów ozonu z rozkładami stężeń ozonu oraz z rozkładem ilości dni z przekroczeniami na obszarze strefy, w tym położenie obszarów przekroczeń poziomu docelowego ozonu ze względu na ochronę zdrowia, można stwierdzić, że rozkład przestrzenny przekroczeń nie wykazuje bezpośredniej korelacji z rozkładem źródeł emisji. Analizując wyniki, jakie uzyskano dla Polski można wnioskować, że:

- w przypadku stężeń ośmiogodzinnych ozonu, wpływ emisji spoza Polski oszacować można na mniej niż 50%,
- największe znaczenie ma w tym przypadku usłonecznienie i kierunek napływu mas powietrza,
- wysokie stężenia ozonu (parametryzujące wpływ tego zanieczyszczenia na zdrowie) pokrywają się z obszarami występowania wysokich emisji z następujących typów źródeł:
 - w zakresie NO_x: procesy spalania w produkcji i transformacji energii (SNAP 1), procesy spalania w przemyśle (SNAP 3) oraz transport drogowy (SNAP 7),
 - w zakresie NMLZO: zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów (SNAP 6), transport drogowy (SNAP 7) oraz procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 2) oraz procesy produkcyjne (SNAP 4).

13. CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU I PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA

13.1. CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU

Przyjmuje się harmonogram prac analogiczny, jak dla realizacji działań prowadzonych w strefach województwa kujawsko-pomorskiego dla ograniczenia emisji innych zanieczyszczeń:

Poziom województwa:

- stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla działań naprawczych – zadanie ciągłe od 2013 do 2020,
- zmiany uwarunkowań wojewódzkich, regionalnych i prawnych w zakresie wdrażania działań naprawczych na poziomie województwa – 2013-2020,
- zmiany w dokumentach strategicznych województwa w zakresie wprowadzania nowych wytycznych i działań związanych z realizacją Programu - 2013,
- działania edukacyjne – zadanie ciągłe od 2012 do 2020.

Poziom miast:

- działania w zakresie rozbudowy i modernizacji układu komunikacyjnego miast – 2013-2020,
- działania zmierzające do ograniczenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych – realizacja w latach 2013-2020,
- stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego na poziomie miast dla realizacji działań naprawczych - zadanie ciągłe od 2013 do 2020,
- działania edukacyjne – zadanie ciągłe od 2013-2020,
- zmiany w dokumentach strategicznych miast w celu wprowadzenia jednolitych wytycznych i zasad w zakresie prowadzonych działań w skali miasta i województwa – 2013,
- działania wspomagające, które w sposób pośredni wpływają na jakość powietrza – 2013-2020.

13.2. PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA DLA ROKU 2020

Przy prognozowaniu wielkości emisji prekursorów ozonu oparto się na prognozach EMEP dla obszarów województwa kujawsko-pomorskiego uzupełniając je o działania krajowe. W prognozach uwzględniono realizację wszystkich aktualnie obowiązujących dyrektyw (wyszczególnionych w tabeli poniżej), projektów dyrektyw i obowiązujących polityk UE.

Tabela 32. Lista poszczególnych dyrektyw prawa europejskiego w podziale na działania w zakresie redukcji emisji NO_x i NMLZO i poziomu stężeń ozonu⁹⁴

temat	emisje NO _x	emisje NMLZO	stężenie ozonu
transport	Normy EURO, • Dyrektywa 2007/46/WE (homologacja pojazdów silnikowych- dyrektywa ramowa), • Dyrektywa Rady 70/220/EWG ograniczenie zanieczyszczania powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych), • Dyrektywa 97/68/WE (ograniczenia emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych montowanych w maszynach samojedźnych nieporuszających się po drogach), • Dyrektywa 98/70/WE (jakość benzyny i olejów napędowych), • Dyrektywa 2005/55/WE (emisja zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez silniki wysokoprężne, o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub gazem płynnym).	Normy EURO, – Dyrektywa 2007/46/WE (homologacja pojazdów silnikowych- dyrektywa ramowa), – Dyrektywa 70/220/EWG (ograniczenie zanieczyszczania powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych), – Dyrektywa 97/68/WE (ograniczenia emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych montowanych w maszynach samojedźnych nieporuszających się po drogach), – Dyrektywa 98/70/WE (jakość benzyny i olejów napędowych), – Dyrektywa 2005/55/WE (emisja zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez silniki wysokoprężne, o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub gazem płynnym).	
przemysł	– LCP (normy emisyjne), – IPPC (pozwolenia zintegrowane). – IED (emisje przemysłowe – zastępuje niektóre dyrektywy)	– LCP (normy emisyjne), – IPPC (pozwolenia zintegrowane), – Dyrektywa 1999/13/WE i 2004/42/WE w sprawie ograniczenia emisji LZO,	

⁹⁴ źródło: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009

temat	emisje NO _x	emisje NMLZO	stężenie ozonu
		– Dyrektywa 94/63/WE w sprawie kontroli emisji LZO ze składowania paliwa i jego dystrybucji, – IED (emisje przemysłowe - zastępuje niektóre dyrektywy);	
produkcja energii	– LCP (normy emisyjne), IPPC (pozwolenia zintegrowane), – Dyrektywa 2000/76/WE (spalanie odpadów), – Dyrektywa 2006/32/WE (efektywność wykorzystania energii przez odbiorców końcowych oraz usług energetycznych). – IED (emisje przemysłowe – zastępuje niektóre dyrektywy)	– LCP (normy emisyjne), IPPC (pozwolenia zintegrowane), – Dyrektywa 2000/76/WE (spalanie odpadów), – Dyrektywa 2006/32/WE (efektywność wykorzystania energii przez odbiorców końcowych oraz usług energetycznych). – IED (emisje przemysłowe – zastępuje niektóre dyrektywy)	
ogólnie	Dyrektywa NEC (pułapowa)	Dyrektywa NEC (pułapowa)	Dyrektywa 2008/50/WE (CAFE)
jakość powietrza	– Dyrektywa Rady 96/62/WE (zarządzanie jakością powietrza), – Dyrektywa 1999/30/WE (wartości dopuszczalne dla SO₂, NO₂, NO_x oraz pyłu i ołowiu w powietrzu, – Dyrektywa 2008/50/WE (CAFE).	– Dyrektywa 2000/69/WE (wartości dopuszczalnych benzenu i tlenku węgla w powietrzu), – Dyrektywa 2004/107/WE (sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i WWA w powietrzu), – Dyrektywa 2008/50/WE (CAFE).	– Dyrektywa Rady 96/62/WE (zarządzanie jakością powietrza), – Dyrektywa 2002/3/WE odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu.

Ponadto działania skierowane na ograniczenie emisji prekursorów ozonu zostały zaprojektowane przez Komisję Europejską poprzez projektowane dyrektywy:

- Projekt dyrektywy o efektywności energetycznej (aktualnie przyjęta przez PE),
- Projekt dyrektywy o zmianie i rozszerzeniu systemu handlu emisjami (S1 i S3 – pośrednio przez ograniczanie emisji CO₂ ograniczone mogą być również pozostałe emisje przemysłowe) – jeszcze negocjowana.

Działaniami wynikającymi z dyrektyw oraz z projektów nowych dyrektyw są:

- wprowadzenie nowych, ostrzejszych standardów emisji (przemysł, silniki), jako wymagań prawnych;
- działania polegające na zwiększeniu efektywności wytwarzania i zwiększenia udziału alternatywnych źródeł energii w przemyśle i produkcji energii, wynikające z konieczności redukcji emisji CO₂.

Wyżej przedstawione założenia skorygowano zgodnie z zapisami wynikającymi z prognoz, strategii i polityk wojewódzkich, uwzględniając m.in.:

- spełnienie norm emisyjnych,
- trendy produkcji energii (związane z m. in. z polityką energetyczno - klimatyczną UE);
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i działania w zakresie termomodernizacji;
- wdrażanie Programu ochrony powietrza;
- zapotrzebowanie na paliwa płynne i gazowe;
- stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT);

- wdrożenie dyrektywy DecoPaint⁹⁵ (zaostrożenie wartości granicznych dla LZO, a co się z tym wiąże - redukcją emisji rozpuszczalników z określonych farb i lakierów, które w połączeniu z promieniowaniem słonecznym oraz tlenkami azotu tworzą szkodliwy ozon);
- obowiązywanie norm EURO (w zakresie transportu);
- zmiany natężenia ruchu drogowego.

Uwzględniono również redukcję emisji prekursorów ozonu w wyniku realizacji Programów ochrony powietrza w województwie kujawsko – pomorskim dla stref, w których przekroczone zostały normy w zakresie pyłów i benzo(a)pirenu. Choć głównym ich celem była eliminacja zanieczyszczeń w tym zakresie, to również będą się one przyczyniać do redukcji emisji prekursorów ozonu. Podsumowując analizy, zmiany w emisji prekursorów ozonu w województwie kujawsko-pomorskim w 2020 roku, w stosunku do roku 2010 ocenia się na poziomie:

- dla tlenków siarki (SO_x) – redukcja o ok. 4,3%,
- dla tlenków azotu (NO_x) – redukcja o ponad 23,5%,
- dla tlenku węgla (CO) – redukcja o ok. 5,8%,
- dla niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) – redukcja o ok. 17,7%.

Szczegóły, z podziałem na poszczególne kategorie emisji prekursorów ozonu (SNAP) zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 33. Prognoza wielkości emisji prekursorów ozonu w województwie kujawsko-pomorskim w 2020 r. według klasyfikacji źródeł wytwarzania⁹⁶

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	CO [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NMVOC [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost
	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010
SNAP 1 procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii	17 748,9	-38%	5 611,9	-33%	1 066,7	-54%	1 117,8	74%
SNAP 2 procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	24 730,0	-10%	3 277,1	-9%	134 328,9	-4%	14 314,6	-3%
SNAP 3 procesy spalania w przemśle	11 433,7	33%	5 184,8	22%	2 576,4	234%	875,1	126%
SNAP 4 procesy produkcyjne	16 350,0	87%	2 607,5	25%	56 255,6	627%	8 461,4	135%
SNAP 5 wydobycie i dystrybucja paliw kopalnych	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	398,2	-80%
SNAP 6 stosowanie rozpuszczalników i innych substancji	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	6 508,4	-46%
SNAP 7 transport drogowy	23,6	-30%	12 566,6	-30%	12 234,3	-74%	883,2	-89%
SNAP 8 inne pojazdy i urządzenia	9,9	35%	2 132,8	-55%	9 849,1	72%	2 556,7	133%

⁹⁵ Dyrektywa 2004/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie ograniczeń emisji lotnych związków organicznych w wyniku stosowania rozpuszczalników organicznych w niektórych farbách i lakierach oraz w produktach do odnawiania pojazdów, a także zmieniająca dyrektywę 1999/13/WE

⁹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie danych EMEP

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	CO [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NM VOC [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost
	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010	2020	w stosunku do 2010
SNAP 9 zagospodarowanie odpadów	5,0		76,5	-45%	3 256,2	68%	74,4	-67%
SNAP 10 rolnictwo	2,3		3,1		0,0	0%	38,6	0%
Razem	70 303,4	-4,3%	31 460,3	-23,5%	219 567,3	6,9%	35 228,4	-17,7%

Jak wynika z przedstawionych danych, do roku 2020 powinna nastąpić pewna redukcja emisji prekursorów ozonu. Spadek emisji będzie dotyczył w największym stopniu transportu (SNAP 7) oraz procesów energetycznego spalania paliw (SNAP 1). Z punktu widzenia zanieczyszczenia ozonem, największe znaczenie ma zmniejszenie emisji NO_x w procesach transformacji i wytwarzania energii i w transporcie oraz redukcja NMLZO przy wydobywaniu i transporcie paliw, jak również w transporcie drogowym. Przewiduje się natomiast wzrost emisji wszystkich głównych prekursorów ozonu w procesach produkcyjnych i w procesach spalania w przemyśle.

Ogólna redukcja emisji prekursorów ozonu nie będzie się przekładać proporcjonalnie na redukcję zanieczyszczeń ozonem ze względu na nieliniowość procesów chemicznych prowadzących do powstawania i destrukcji ozonu. Dla powstawania ozonu istotny jest stosunek emisji NO_x do LZO, przy mniejszym znaczeniu wartości bezwzględnych emisji tych związków. Wysokie stężenia ozonu będą występować przy dużych równoczesnych emisjach zarówno LZO i NO_x, w okresach dużego nasłonecznienia i wysokich temperatur, natomiast powstawanie ozonu będzie ograniczone, jeśli emisja jednego z prekursorów (LZO lub NO_x) będzie niewielka, niezależnie od wielkości emisji drugiego związku.

Należy również pamiętać o wyraźnym wpływie sytuacji meteorologicznej na stężenia ozonu, co powoduje, że przy tym samym poziomie emisji w kolejnych latach mogą być obserwowane znacznie różniące się od siebie wartości stężeń.

13.3. OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA DLA ROKU 2020

Analizy rozkładów stężeń ozonu dokonano w oparciu o wyniki pracy dotyczącej oceny i prognozy zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju, wykonanej przez ATMOTERM S.A. na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska⁹⁷. W ramach pracy przeprowadzono symulacje numeryczne z użyciem modelu GEM-AQ⁹⁸ dla roku 2020 (prognoza podstawowa i rozszerzona). Prognoza podstawowa zakłada redukcje prekursorów ozonu na poziomie wymaganym na podstawie przepisów obowiązującego obecnie prawa oraz wybranych projektów dyrektyw unijnych. Natomiast prognoza rozszerzona to tzw. „maksymalne redukcje” - zakłada wybór działań najbardziej efektywnych pod względem redukcji emisji prekursorów ozonu w ramach obowiązującego oraz projektowanego prawa. Podkreślić należy, że przeprowadzone symulacje, ze względu na charakter analizowanego zanieczyszczenia, zakładają redukcje emisji prekursorów ozonu na terenie całej Polski, co będzie miało znaczenie również dla

⁹⁷ źródło: ATMOTERM S.A.: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.

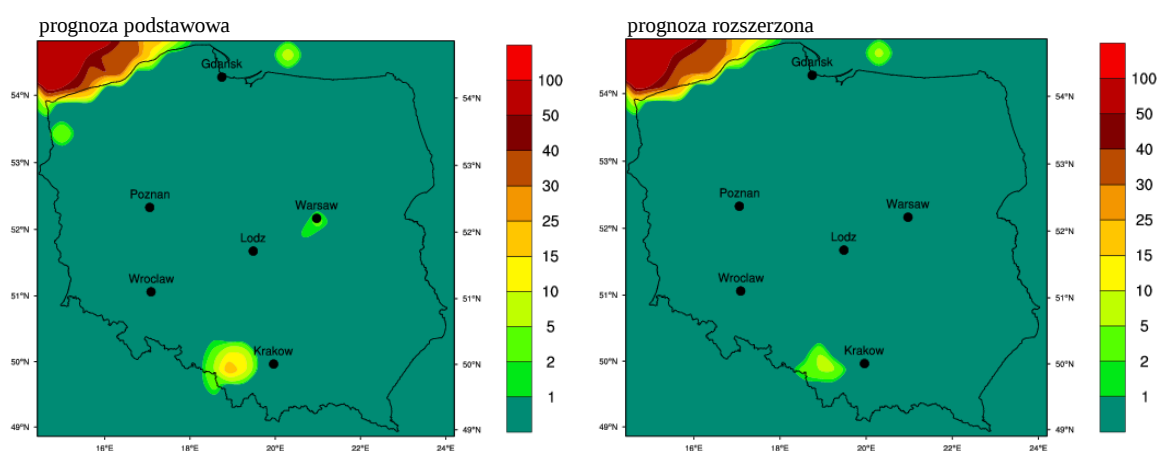
⁹⁸ źródło: Model GEM-AQ (Global Environmental Multiscale – Air Quality) – eulerowski, globalny model chemii troposfery, wskazywany w wytycznych MŚ i GIOŚ: „Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” jako właściwy dla modelowania stężeń ozonu. Posiada on udokumentowane zastosowanie na terenie Polski.

województwa kujawsko pomorskiego. Ze względu na dużą obszarowość zjawiska powstawania ozonu badania modelowe przeprowadzono dla obszaru całej Polski.

Ochrona zdrowia próg informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Przeprowadzone symulacje dla prognozy w roku 2020 wskazały, że na terenie województwa kujawsko-pomorskiego liczba godzin, w których stężenie przekracza poziom $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie przekracza jednej godziny. Można zatem stwierdzić, że redukcja prekursorów ozonu wynikająca ze spełnienia wymogów prawnych jest wystarczająca, aby nie występowały przekroczenia wartości kryterialnej progu informowania społeczeństwa. Na rysunku poniżej pokazano rozkład liczby godzin z przekroczeniami wartości $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na terenie Polski.

Również w odniesieniu do progu alarmowego $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zakładana redukcja emisji jest wystarczająca do uniknięcia przekroczeń na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

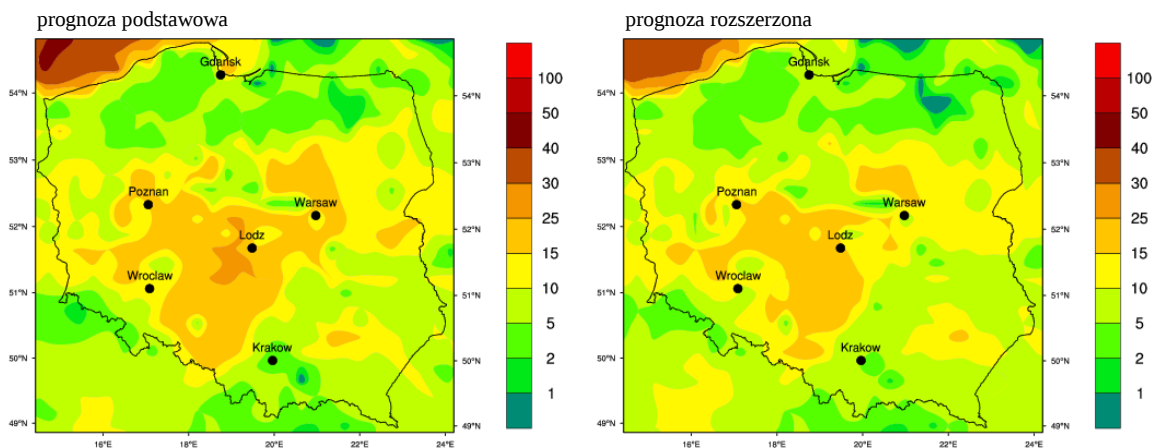


Rysunek 17. Liczba godzin z przekroczeniami progu informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020⁹⁹

Ochrona zdrowia

Ocena liczby dni, w których najwyższa spośród 8-godzinnych średnich kroczących stężeń ozonu przekracza wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla roku prognozy przedstawiona została na rysunku 18. Porównanie z sytuacją w roku 2010, przedstawioną w rozdziale 11.2, pozwala stwierdzić, że nastąpiła redukcja częstotliwości przekraczania poziomu docelowego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Jednak przekroczenia będą występować, przez co poziom celu długoterminowego, obowiązującego od roku 2020 nie będzie dotrzymany. Niemal na całym obszarze województwa liczba dni z przekroczeniem poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przekracza 2 dni, a w części południowo-zachodniej, na niewielkim obszarze styku z województwem wielkopolskim 15 dni. Porównanie obu wariantów redukcji wskazuje na wyraźne zmniejszenie obszarów z podwyższoną ilością dni z przekroczeniem wartości kryterialnej dla wariantu prognozy rozszerzonej.

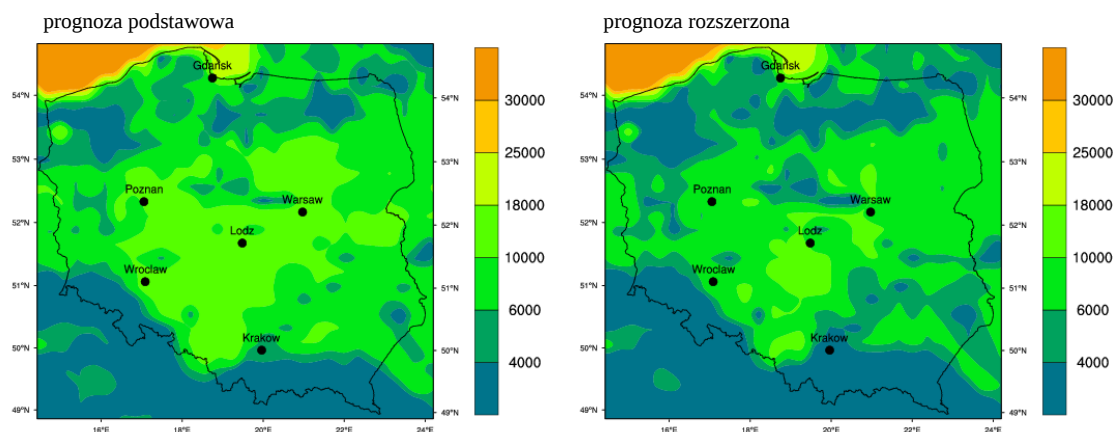
⁹⁹ źródło: ATMOTERM S.A.: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.



Rysunek 18. Liczba dni z przekroczenia wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020¹⁰⁰

Ochrona roślin

Efekt modelowania wskaźnika AOT40, określającego narażenie roślin na oddziaływanie ozonu, dla roku prognozy pokazano na rysunku 19. Porównanie z sytuacją w roku 2010, przedstawioną w rozdziale 11.2, wskazuje, że nastąpiła znacząca redukcja wskaźnika AOT40. Przekroczenia poziomu docelowego ($18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) nie powinny występować, ale poziom celu długoterminowego ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) obowiązujący od roku 2020 nie będzie dotrzymany na poważnej części strefy.



Rysunek 19. Parametr AOT40 obliczony na dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020¹⁰¹

13.4. PODSUMOWANIE ANALIZ STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Ocenia się, że w wyniku podjętych działań, zarówno w skali całej UE, Polski, jak i w strefach, dla których opracowano Programy ochrony powietrza wystąpi znacząca poprawa w zakresie zanieczyszczenia ozonem z punktu widzenia ochrony zdrowia. Generalnie obowiązujące aktualnie normy, w zakresie poziomu docelowego dla ochrony zdrowia powinny być dotrzymane, ale normy odnoszące się do celu długoterminowego nie będą dotrzymane.

¹⁰⁰ źródło: ATMOTERM S.A.: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.

¹⁰¹ źródło: ATMOTERM S.A.: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.

Biorąc jednak pod uwagę wszystkie aspekty zagadnienia, a głównie istotny napływ zanieczyszczeń transgranicznych, decydujący wpływ czynników naturalnych (nasłonecznienie i emisja naturalna) oraz działania na rzecz ograniczenia emisji innych zanieczyszczeń, nieuzasadnione jest podejmowanie działań dodatkowych, tylko z punktu widzenia zanieczyszczenia ozonem, gdyż pociągałoby to niewspółmierne koszty do istniejących możliwości. Niewspółmierność kosztów w stosunku do możliwości osiągnięcia efektu ekologicznego podyktowana jest głównie faktem, że głównym czynnikiem determinującym stężenia ozonu jest usłonecznienie. Ponadto działania podejmowane tylko w skali lokalnej (województwa) nie mają szans doprowadzić do stanu właściwego z punktu widzenia przepisów prawa. Konieczne jest podjęcie działań w makroskali – na poziomie krajowym i europejskim.

14. DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA

Przygotowując Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko – pomorskiej, ze względu na ozon rozważano możliwość podjęcia szeregu działań naprawczych. Nie zostały one jednak wskazane do obligatoryjnego wykonania ze względu na niewspółmierne koszty tych działań w stosunku do możliwości osiągnięcia efektu ekologicznego w postaci obniżenia stężeń ozonu. Lista zadań, które nie zostały wytypowane do wdrożenia obejmuje:

- dodatkowe działania dla ograniczenia emisji prekursorów ozonu, poza przewidzianymi dla innych zanieczyszczeń objętych programami ochrony powietrza dla stref, gdzie przekroczone są wartości dopuszczalne i docelowe innych zanieczyszczeń, tj.:
 - działania związane z wdrażaniem nowych technologii w produkcji oraz urządzeń kontroli emisji prekursorów ozonu, np.: zastosowanie przy spalaniu węgla brunatnego i oleju palników niskoemisyjnych oraz technologii DeNO_x, dla spalania węgla kamiennego – instalacji SCR - selektywnej katalitycznej redukcji oraz SNCR – selektywnej, niekatalitycznej redukcji (SNAP 1, SNAP 3),
 - zastosowania katalizatorów (dodatków katalitycznych) spalania w 25% wykorzystywanych pieców węglowych (SNAP 2),
 - wprowadzenia stref ograniczonej emisji komunikacyjnej;
- zastosowania dodatkowych urządzeń do redukcji NO_x i NMLZO;
- zastąpienie energetyki konwencjonalnej energetyką odnawialną i jądrową.

W perspektywie do 2020 roku należy liczyć się z dalszym zaostrzaniem norm jakości powietrza, jak też norm emisyjnych ograniczających możliwy wybór źródeł wytwarzania. W tej sytuacji jest wysoce prawdopodobne, że środki proponowane w opracowaniu mogą okazać się niewystarczające. Z drugiej strony planowane zaostrzenie norm emisyjnych wpłynie na poprawę sytuacji. Uwzględniając powyższe, w strategii perspektywicznej do roku 2020 i na lata późniejsze, należy rozważyć poniżej przedstawione kierunki:

- Tworzenie inteligentnych systemów energetyki rozproszonej wykorzystujących lokalne źródła energii, w tym odnawialnej. Przewiduje się, że znaczenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii będzie rosło i ich wykorzystanie stanie się nie tylko koniecznością, ale będzie też coraz bardziej opłacalne. Wpływać na to będzie wzrost kosztów dotrzymania standardów emisyjnych, jak i bodźce do eliminacji spalania węgla przy obecnym stanie technologii. Etapem przejściowym powinna być integracja i optymalizacja źródeł wytwarzania poprzez zastosowanie inteligentnych systemów zarządzania i wyposażanie odbiorców w inteligentne

liczniki wskazujące aktualne ceny pobieranej energii, a w przyszłości umożliwiające wybór optymalnych źródeł.

- W zakresie transportu należy spodziewać się presji do stosowania coraz mniej emisyjnych pojazdów, np. o napędzie gazowym, elektrycznym, jak i w nowych technologiach (np. wodór, sprężone powietrze itp.).

Dodatkowo z powodu barier społeczno-ekonomicznych część możliwych działań nie została wytypowana do wdrożenia. Wśród nich należy wymienić następujące:

- całkowity zakaz stosowania paliwa stałego w miastach – odrzucone ze względów społecznych, ekonomicznych i braku możliwości egzekucji zakazu,
- zastosowanie systemu zdalnej kontroli spalania paliw w kotłach węglowych w sektorze komunalno bytowym – odrzucone ze względów logistycznych,
- tworzenie stref wyceny kosztów powstawania zatorów drogowych – odrzucone ze względów logistycznych,
- wyznaczenie stref ograniczonej emisji komunikacyjnej poprzez wprowadzenie ograniczeń w zależności od spełniania norm EURO przez wjeżdżające do strefy samochody – odrzucone ze względów logistycznych i legislacyjnych,
- wprowadzenie darmowej komunikacji publicznej – odrzucone z powodów ekonomicznych,
- wprowadzenie podatku od zanieczyszczeń zawartych w paliwach i stosowanych materiałach – odrzucone ze względu na konieczność zbyt dużego ingerowania w system podatkowy i politykę fiskalną państwa,
- wprowadzenie dotacji do kosztów eksploatacyjnych stosowania lepszych materiałów i paliw – odrzucone ze względu na brak możliwości prawnych.

15. EFEKTYWNOŚĆ EKOLOGICZNA I EKONOMICZNA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Efektywność działań na rzecz ograniczenia stężeń ozonu w powietrzu, określić można poprzez przeanalizowanie kosztów redukcji emisji prekursorów ozonu oraz przełożenie tej redukcji, za pomocą badań modelowych, na efekty w postaci redukcji stężeń ozonu. Należy jednak wziąć pod uwagę, że proces powstawania ozonu nie zależy liniowo od stężeń prekursorów ozonu, a sytuację komplikuje również zależność od warunków meteorologicznych. Może też występować sytuacja, gdy zwiększenie emisji niektórych prekursorów ozonu powodować będzie zahamowanie procesu powstawania ozonu. Dlatego oceniając efektywność działań w postaci ich kosztów i efektów należy brać pod uwagę, że są to analizy orientacyjne, zależne od właściwości przyjętego modelu.

Szczegółową analizę kosztów redukcji stężeń ozonu przeprowadzono w „Ocenie i prognozie zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju”, Cz. I i II, ATMOTERM 2009 (Praca wykonana na zlecenie GIOŚ). W pracy tej koszty redukcji prekursorów ozonu dla poszczególnych kategorii SNAP oszacowano przy uwzględnieniu wykonanych dotąd analiz dla dyrektywy CAFE oraz obliczeń własnych w odniesieniu do warunków krajowych. Zostały one przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 34. Jednostkowe koszty redukcji emisji prekursorów ozonu¹⁰²

kategoria źródeł emisji	koszty redukcji [tys. EUR / 1 Gg]		
	SO ₂	NO _x	NMLZO
SNAP 1	3 319,64	3 413,79	0,00
SNAP 2	1 096,15	3 389,54	0,00
SNAP 3	2 341,27	4 636,54	0,00
SNAP 4	786,44	3 235,29	1 347,94
SNAP 5			3 285,71
SNAP 6			7 646,14
SNAP 7	0,00	987,90	0,00
SNAP 8	2 432,43	0,00	0,00
SNAP 9	0,00	1 000,00	34,78
SNAP 10			0

Dla całej Polski koszty wynoszą ok. 5 mld EUR. Nie można oszacować kosztów dla samego województwa kujawsko-pomorskiego, gdyż działania podejmowane tylko w skali województwa nie doprowadzą do poprawy stanu jakości powietrza do poziomu wymaganego przepisami. Konieczne są działania w skali ogólnopolskiej oraz europejskiej.

W celu dokonania pełnej analizy należy oszacować również zyski z proponowanych działań. Efekty wymierne ocenić można na podstawie rachunku kosztów zewnętrznych, jako wydatki i straty, których uniknięto. Koszty zewnętrzne zależą nie tylko od stężeń zanieczyszczeń, ale również od charakterystyki obszaru, na którym występują, a w tym liczby i struktury mieszkańców dotkniętych, kosztów leczenia, struktury budynków itp. Trudno jest też wyodrębnić koszty zewnętrzne dla poszczególnych zanieczyszczeń. Dlatego powinny być liczone kompleksowo, indywidualnie dla poszczególnych obszarów, a w przybliżeniu mogłyby być orientacyjnie określone dla obszarów podobnych.

Dla obszaru Polski nie wykonywano analiz kosztów zewnętrznych, natomiast znanych jest wiele przykładów takich analiz wykonywanych dla ocen różnych polityk w innych krajach oraz na zlecenie Komisji Europejskiej. Najnowsze takie projekty to NEEDS (New Energy Externalities Development for Sustainability) i CASES (Cost Assessment for Sustainable Energy Systems). Szczególnie interesujące są wyniki drugiego projektu, które dostępne są na stronie internetowej www.feem-project.net/cases/download_deliverables.php. W analizach brane są pod uwagę: nagłe przypadki śmiertelne, trudności z oddychaniem wymagające hospitalizacji, ataki astmy, ograniczenie aktywności, koszty leków itp.

Według opracowania dla GIOŚ, cytowanego wyżej oszacowano, że różnica pomiędzy kosztami zewnętrznymi dla lat 2006-2020, wyliczonymi dla wszystkich zanieczyszczeń powietrza, a koniecznymi do poniesienia kosztami działań wynosi ok. 12 mld EUR. Tak wielkie efekty redukcji emisji zanieczyszczeń wskazują na wysoką opłacalność podejmowanych działań. Należy jednak do wyceny podchodzić ostrożnie, biorąc pod uwagę wyżej wymienione zastrzeżenia. Ponadto należy zauważyć, że nakłady niezbędne na działania w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń są bardzo wysokie, niewspółmierne do możliwości kraju.

¹⁰² źródło: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju”, Cz. I i II, ATMOTERM 2009, Praca wykonana na zlecenie GIOŚ

Wnioskiem z powyższych rozważań jest, że w sytuacji strefy kujawsko-pomorskiej, biorąc pod uwagę wszystkie źródła zanieczyszczeń, nieuzasadnione jest podejmowanie działań tylko z punktu widzenia zanieczyszczenia ozonem, gdyż pociągałoby to niewspółmierne koszty do istniejących możliwości osiągnięcia efektu ekologicznego. W celu poprawy istniejącego stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem, konieczne jest podejmowanie działań na poziomie krajowym oraz ogólnoeuropejskim. Celowe byłoby jednak przeprowadzenie analizy kosztów zewnętrznych. Wyniki takich badań służyć mogą do uzasadnienia opłacalności wszystkich działań, wyboru wariantów strategii rozwojowych i uzyskania ich akceptacji przez społeczeństwo.

16. WYKAZ MATERIAŁÓW, DOKUMENTÓW I PUBLIKACJI WYKORZYSTANYCH I PODDANYCH ANALIZIE PRZY OPRACOWANIU PROGRAMU

Przy opracowaniu Programu ochrony powietrza analizie poddano następujące dokumenty:

- 1) ATMOTERM S.A.: „Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego. Etap II: Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju rok 2010; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ 2011 r.;
- 2) ATMOTERM S.A.: Analiza możliwości ograniczenia emisji prekursorów ozonu w skali kraju; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.;
- 3) Jakość powietrza w Polsce w roku 2006, 2007, 2008 w świetle pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ, GIOŚ, Warszawa;
- 4) ATMOTERM S.A.: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.;
- 5) KOBIZE: „Raport. Krajowa inwentaryzacja emisji SO₂, NO_x, CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2008-2009 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR”; luty 2011 r.;
- 6) EEA Technical report: Air pollution by ozone across Europe during summer 2010, No 6/2011;
- 7) Oceny jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 GIOŚ Warszawa;
- 8) Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2009, KASHUE, IOŚ, Warszawa 2010;
- 9) Raport o stanie lasów w Polsce w 2007 roku, PGE, Warszawa 2008;
- 10) Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia, ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju, Cz. I i II, ATMOTERM 2009 (Praca wykonana na zlecenie GIOŚ)
- 11) Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko – pomorskim za rok 2010, WIOŚ Bydgoszcz, Bydgoszcz – Toruń – Włocławek, marzec 2011
- 12) Materiały ze strony WIOŚ Bydgoszcz (www.wios.bydgoszcz.pl)
- 13) Komunikat Komisji Europa 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu Europa 2020, KOM(2010)2020 z 3.03.2010 r.

- 14) Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Plan działań na rzecz zasobooszczędnej Europy, KOM(2011)571 z 20.09.2011 r
- 15) Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r., KOM (2011)112 z 8.03.2011 r.
- 16) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Energy Roadmap 2050, COM(2011)885 z 15.12.2011 r.
- 17) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Renewable Energy: a major player in the European energy market, COM(2012)271 z 6.06.2012 r.
- 18) Council of the European Union, Conclusions on setting the framework for a Seventh EU Environment Action Programme, 3173 Environment Council meeting, Luxembourg, 11 June 2012.
- 19) European Commission (DG ENV) Review of the Community Strategy Concerning Mercury, reference 07.0307/2009/549558/ETU/G1, 7.10.2010 r.
- 20) Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno - Społecznego i Komitetu Regionów Innowacja na rzecz zrównoważonej przyszłości – Plan działań w zakresie ekoinnowacji (Eco-AP), KOM(2011)899 z 15.12.2011 r.
- 21) Wniosek, Rozporządzenie Rady określające wieloletnie ramy finansowe na lata 2014-2020, KOM(2011)398 z 29.06.2011 r.
- 22) European Parliament, Compromise Amendments 1-18, Proposal for a directive COM2011)0370-C7-0168/2011 – 2011/0172(COD)
- 23) <http://bydgoszcz.rdos.gov.pl>
- 24) <http://www.nasze.kujawsko-pomorskie.pl/przyroda>
- 25) Marcysiak Katarzyna: Ochrona przyrody - Bydgoszcz i okolice. [w.] Banaszak Józef red.: Przyroda Bydgoszczy. Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz 2004. ISBN 83-7096-531-8
- 26) Program Ochrony Środowiska dla miasta Bydgoszczy na lata 2005-2012
- 27) http://www.torun.pl/index.php?strona=mi_przyroda
- 28) Stan Środowiska Miasta Włocławek, Załącznik nr 1, Włocławek wrzesień 2003, s. 48-52

Spis tabel

Tabela 1. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, dla ozonu	17
Tabela 2. Charakterystyka stacji pomiarowych mierzących ozon	18
Tabela 3. Zestawienie wyników pomiarów ozonu na stacjach pomiarowych w latach 2005-2010	18
Tabela 4. Wskaźnik AOT40 dla stacji, których wyniki uwzględniono w rocznych ocenach jakości powietrza pod kątem ozonu, ze względu na ochronę roślin	20
Tabela 5. Oddziaływanie ozonu na zdrowie ludzi	21
Tabela 6. Oddziaływanie ozonu na rośliny	22
Tabela 7. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych dla strefy kujawsko-pomorskiej	29
Tabela 8. Tryb uruchamiania i karta działań w przypadku ogłaszania alarmu I stopnia	36
Tabela 9. Tryb uruchamiania i karta działań w przypadku ogłaszania alarmu II stopnia	37
Tabela 10. Działania systemowe umożliwiające funkcjonowanie PDK	42
Tabela 11. Działania wprowadzane w ramach PDK	43
Tabela 12. Tabela z informacjami ogólnymi odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Programu ochrony powietrza	55
Tabela 13. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej	56
Tabela 14. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji liniowej	57
Tabela 15. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji punktowej	58
Tabela 16. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym	59
Tabela 17. Średnie wskaźniki efektu ekologicznego inwestycji (dla SO ₂ , NO _x , CO i NMLZO) związanych z ograniczeniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych dla województwa kujawsko-pomorskiego	59
Tabela 18. Średnie wskaźniki efektu ekologicznego inwestycji związanych z ograniczeniem emisji liniowej	60
Tabela 19. Charakterystyka demograficzna województwa kujawsko-pomorskiego	61
Tabela 20. Parki krajobrazowe województwa kujawsko-pomorskiego	66
Tabela 21. Obszary Natura 2000 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego	68
Tabela 22. Uwarunkowania wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego strefy kujawsko-pomorskiej	70
Tabela 23. Wielkości emisji prekursorów ozonu dla województwa kujawsko – pomorskiego w 2010 r. według klasyfikacji SNAP	76
Tabela 24. Zestawienie powierzchni lasów w województwie kujawsko – pomorskim i emisji NMLZO z terenów leśnych ...	79
Tabela 25. Oszacowanie udziału wpływu transgranicznego transportu zanieczyszczeń na poziomy stężenie ozonu przyziemnego	83
Tabela 26. Stacje monitoringowe wykorzystane w analizach	86
Tabela 27. Miary odchyłeń modelowanych stężeń ozonu od obserwacji, obliczone dla okresu całego roku 2010	86
Tabela 28. Miary odchyłeń modelowanych stężeń ozonu od obserwacji, obliczone dla okresu od marca do listopada 2010 ..	88
Tabela 29. Procent przypadków spełniających kryterium dokładności modelowania wg dyrektywy 2008/50/WE w okresie całego roku	89
Tabela 30. Miary odchyłeń modelowanych stężeń ozonu od obserwacji na stacji Tłuszcz Kielaka dla lat 2008, 2009 i 2010	90
Tabela 31. Wielkości obszarów przekroczeń oraz populacji narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu w województwie kujawsko-pomorskim – na podstawie wyników modelowania	95
Tabela 32. Lista poszczególnych dyrektyw prawa europejskiego w podziale na działania w zakresie redukcji emisji NO _x i NMLZO i poziomemu stężeniu ozonu	97
Tabela 33. Prognoza wielkości emisji prekursorów ozonu w województwie kujawsko-pomorskim w 2020 r. według klasyfikacji źródeł wytwarzania	99
Tabela 34. Jednostkowe koszty redukcji emisji prekursorów ozonu	105

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja strefy kujawsko-pomorskiej	16
Rysunek 2. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2006 roku w Borach Tucholskich.....	19
Rysunek 3. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Borach Tucholskich.....	19
Rysunek 4. Schemat toksycznego działania ozonu.....	22
Rysunek 5. Schemat uchwalania i realizacji PDK.....	33
Rysunek 6. Prognoza maksimum dobowego stężeń 1-godzinnych ozonu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] oraz prognoza sytuacji meteorologicznej w Europie w dniach 9 i 10.07.2010 roku.....	64
Rysunek 7. Udział poszczególnych kategorii SNAP w sumarycznej emisji prekursorów ozonu w województwie kujawsko-pomorskim w 2010 roku	77
Rysunek 8. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków azotu i niemetanowych lotnych związków organicznych) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego	78
Rysunek 9. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenku węgla i tlenków siarki) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.....	79
Rysunek 10. Liczba dni, w których maksimum dobowe ze stężeń 8-godzinnych średnich kroczących przewyższało wartość docelową $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$: a) scenariusz bazowy 2010; b) scenariusz z wyłączoną emisją nad Polską	81
Rysunek 11. Indeks AOT40 obliczony dla scenariusza bazowego 2010 (a) i z wyłączoną emisją nad Polską (b).....	82
Rysunek 12. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom celu długoterminowego), w roku 2010, w województwie kujawsko-pomorskim.....	91
Rysunek 13. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom docelowy), uśredniona dla lat 2008-2010, w województwie kujawsko-pomorskim	92
Rysunek 14. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w latach 2008, 2009 i 2010 oraz rozkład uśredniony.....	93
Rysunek 15. Parametr AOT40 dla 2010 roku – strefa kujawsko-pomorska.....	94
Rysunek 16. Uśredniony parametr AOT40 obliczony dla okresu maj – lipiec lat 2008-2010, dla strefy kujawsko-pomorskiej	95
Rysunek 17. Liczba godzin z przekroczeniami progu informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020.....	101
Rysunek 18. Liczba dni z przekroczenia wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020	102
Rysunek 19. Parametr AOT40 obliczony na dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020.....	102