

Załącznik

do uchwały Nr ... Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia roku



Sejmik Województwa Wielkopolskiego

Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej ze względu na ozon

PROJEKT

Poznań 2012

Zarząd Województwa Wielkopolskiego:

Marek Woźniak	Marszałek Województwa Wielkopolskiego
Wojciech Jankowiak	Wicemarszałek Województwa Wielkopolskiego
Leszek Wojtasiak	Wicemarszałek Województwa Wielkopolskiego
Krzysztof Grabowski	Członek Zarządu Województwa Wielkopolskiego
Tomasz Bugajski	Członek Zarządu Województwa Wielkopolskiego

Nadzór merytoryczny:

Mariola Górniak	Dyrektor Departamentu Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego
Marzena Andrzejewska-Wierzbicka	Zastępca Dyrektora Departamentu Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego
Małgorzata Kruka-Adamkiewicz	Naczelnik Wydziału Pozwoleń i Programów w Departamencie Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem mgr inż. Magdaleny Załupki

mgr Urszula Chmura
mgr Marek Kuczer
mgr inż. Aneta Lochno
mgr inż. Marta Nowosielska
mgr inż. Janusz Pietrusiak
dr inż. Iwona Rackiewicz
dr Wojciech Rogala
mgr inż. Marek Rosicki
dr inż. Artur Smolczyk
mgr Wojciech Wahlig



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

Spis treści

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu.....	2
Część I opisowa.....	8
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.....	19
2.4. Wpływ substancji objętych Programem na środowisko i zdrowie ludzi	27
3. Działania niezbędne do przywrócenia standardów jakości powietrza	30
3.1. Podstawowe kierunki działań	30
3.1.1. Prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych	33
3.2. Harmonogram rzeczowo-finansowy dla działań naprawczych	34
3.2.1. Omówienie działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym.....	38
4. Źródła finansowania działań naprawczych	43
5. Opiniowanie projektu dokumentu i konsultacje społeczne.....	48
Część II – ograniczenia i zadania.....	49
6. Zadania	50
6.1. Zadania Marszałka Województwa, WIOŚ i innych jednostek	50
6.2. Zadania podmiotów korzystających ze środowiska	52
7. Monitorowanie realizacji Programu	53
Część III – uzasadnienie	61
8. Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza.....	62
8.1. Położenie, dane topograficzne i demografia	62
8.2. Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom substancji w powietrzu	63
8.3. Obszary chronione na terenie strefy	66
8.4. Uwarunkowania wynikające ze studiów zagospodarowania przestrzennego.....	70
9. Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji i urządzeń	72
9.1. Charakterystyka techniczno-ekologiczna punktowych źródeł emisji.....	72
9.2. Charakterystyka techniczno-ekologiczna powierzchniowych źródeł emisji	75
9.3. Charakterystyka techniczno-ekologiczna liniowych źródeł emisji	76
10. Bilanse zanieczyszczeń.....	77
10.1. Inwentaryzacja emisji z poszczególnych kategorii źródeł emisji	77
10.2. Emisja naturalna	80
10.3. Emisja napływowa	81
11. Analizy stanu zanieczyszczenia powietrza	85
11.1. Ogólna analiza istniejącej sytuacji	85
11.2. Uzasadnienie wyboru roku bazowego.....	85
11.3. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza w roku bazowym 2010	86
11.3. Analiza udziału grup źródeł emisji - procentowy udział w zanieczyszczeniu powietrza poszczególnych grup źródeł emisji i poszczególnych źródeł emisji	91
12. Czas potrzebny na realizację celów Programu i prognozy emisji zanieczyszczeń do powietrza.....	91
12.1. Czas potrzebny na realizację celów Programu	91
12.2. Prognozy emisji zanieczyszczeń do powietrza dla prognozy - 2020	92
12.3. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2020.....	95
12.4. Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza.....	97
13. Działania naprawcze, które nie zostały wytypowane do wdrożenia	98
14. Efektywność ekologiczna i ekonomiczna poszczególnych działań naprawczych	99
15. Wykaz materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych i poddanych analizie przy opracowaniu Programu.....	101
Spis tabel	103
Spis rysunków.....	104

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 czystszej powietrza 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** – niemietanowe 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

- **POliŚ** – 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 (imisia 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 wielkopolskiej 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, określane 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 emitory jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą. Wśród nich występują zarówno emitory zlokalizowane na tym obszarze, jak i emitory zlokalizowane poza wskazanym obszarem, a mające istotny wpływ na wielkość 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

Część I opisowa

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

Program ochrony powietrza (POP) dla strefy wielkopolskiej, 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, tzw. 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 3 marca 2008 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. Stanowi to podstawę do klasyfikacji stref. Na obszarze województwa wielkopolskiego do przygotowania programu ochrony powietrza zakwalifikowano ze względu na ozon strefę wielkopolską, która obejmuje obszar całego województwa wielkopolskiego za wyjątkiem aglomeracji poznańskiej. Tak określona strefa wielkopolska jest zgodna z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska w dnia 6 marca 2008 roku w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza³.

Obowiązek sporządzenia programu ochrony powietrza od 1 stycznia 2008 roku spoczywa na Marszałku Województwa, który ma również koordynować jego realizację.

Termin osiągnięcia zgodności z poziomem docelowym dla ozonu to 1 stycznia 2010 roku.

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 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

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

² Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

³ Dz. U. z 2008 r. Nr 52, poz. 310

⁴ Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 460

⁵ Dz. U. L 152/1 z 11.06.2008 r.

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 8 lutego 2008 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza⁶, 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, 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. Załącznikami tej części są mapy ilustrujące lokalizację źródeł emisji, a także rozkład stężeń ozonu na terenie strefy, wskazujące obszary przekroczeń.

⁶ Dz. U. z 2008 r. Nr 38, poz. 221

Zgodnie z przyjętą metodyką i założeniami, realizacja opracowania Programu ochrony powietrza podzielona została 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 wielkopolskiego, 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 wielkopolskiego. 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 wielkopolskiej. 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 13 kwietnia 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw⁸,
- 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 środowisko⁹,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach¹⁰,
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych¹¹,
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny¹²,
- Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny¹³.

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,
- VI Program działań środowiskowych i inne programy Unii Europejskiej,
- Polityka klimatyczna Polski (konwencja klimatyczna),
- 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 czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

Zmiany wprowadzone przez Dyrektywę CAFE spowodowały, że z dniem 11.06.2010 r. straciły ważność dyrektywy, które dotychczas regulowały zagadnienia związane z oceną i zarządzaniem jakością powietrza:

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

⁸ Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 460

⁹ Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.

¹⁰ Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243, z późn. zm.

¹¹ Dz. U. z 1997 r. Nr 123, poz. 779, z późn. zm.

¹² Dz. U. z 1964 r. Nr 16, poz. 93, z późn. zm.

¹³ Dz. U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553, z późn. zm.

- 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,
- 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)¹⁴,
- 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.

¹⁴ 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.

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu¹⁵,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2008 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza¹⁶,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji,¹⁷
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza¹⁸,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza¹⁹,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu²⁰.

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 wielkopolskim za rok 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu.
- Ekspertyza uzasadniająca konieczność przygotowania programów ochrony powietrza ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu dla stref: miasto Leszno, strefa pilsko-złotowska oraz ze względu na przekroczenia poziomu docelowego ozonu dla strefy wielkopolskiej, ATMOTERM S.A.; 2009 r.

¹⁵ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

¹⁶ Dz. U. z 2008 r. Nr 38, poz. 221

¹⁷ Dz. U. z 2011 r. Nr 95, poz. 558

¹⁸ Dz. U. z 2008 r. Nr 52, poz. 310

¹⁹ Dz. U. z 2008 r. Nr 216, poz. 1377

²⁰ Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31

2. PRZYCZYNY STWORZENIA PROGRAMU

2.1. OPIS OBSZARU OBJĘTEGO PROGRAMEM

Województwo wielkopolskie jest położone w środkowo-zachodniej części Polski. Graniczy od północy z województwami zachodniopomorskim i pomorskim, od wschodu z województwami kujawsko-pomorskim i łódzkim, od południa z województwem opolskim, od południowego zachodu z województwem dolnośląskim i od zachodu z województwem lubuskim. Województwo to zajmuje powierzchnię 29 826 km². Teren ten zamieszkuje ponad 3,4 miliona osób²¹, zatem średnia gęstość zaludnienia w województwie wielkopolskim wynosi ok. 115 osób/km².

Na mapie poniżej pokazano lokalizację strefy wielkopolskiej (ze względu na ochronę zdrowia) w jej kształcie wg stanu z lat 2007-2009, czyli obszar województwa wielkopolskiego z wyłączeniem aglomeracji poznańskiej. Zmiana ustawy Prawo ochrony środowiska z kwietnia 2012 roku²² wprowadziła zmianę, po której strefa wielkopolska to obszar województwa wielkopolskiego z wyłączeniem aglomeracji poznańskiej oraz powiatu grodzkiego Kalisz.



Rysunek 1. Lokalizacja strefy wielkopolskiej

²¹ GUS dane za rok 2010

²² 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)

2.2. SUBSTANCJE OBJĘTE PROGRAMEM

Wyniki rocznych ocen jakości powietrza w latach 2005-2010 w województwie wielkopolskim wskazują na konieczność opracowania Programu ochrony powietrza ze względu na przekroczenia stężenia docelowego dla ozonu. Wyniki ocen dla ozonu zamieszczono w tabeli poniżej, a następnie omówiono wyniki ocen również dla poszczególnych zanieczyszczeń.

Tabela 1. Strefy zaliczone do klasy C w wyniku klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego ze względu na przekroczenia poziomu docelowego ozonu²³

strefy zaliczone do klasy C ze względu na ozon					
rok	2006	2007	2008	2009	2010
kryterium ochrona zdrowia	powiaty: • chodzieski • czarnkowsko-trzcianecki • gnieźnieński • gostyński • grodziski • jarociński • kaliski • kępiński • kolski • koniński • kościański • krotoszyński • leszczyński • międzychodzki • nowotomyski • obornicki • ostrowski • ostrzeszowski • pilski • pleszewski • poznański • rawicki • słupecki • szamotulski • średzki • śremski • turecki • wągrowiecki • wolsztyński • wrzesiński • złotowski	strefa wielkopolska*	strefa wielkopolska*	strefa wielkopolska*	strefa wielkopolska**
kryterium ochrona roślin	-	strefa wielkopolska***	strefa wielkopolska***	strefa wielkopolska***	strefa wielkopolska***

* obszar woj. wielkopolskiego z wyłączeniem Poznania

** obszar woj. wielkopolskiego z wyłączeniem Poznania i Kalisza

*** obszar woj. wielkopolskiego z wyłączeniem powiatów grodzkich: Poznania, Kalisza, Konina i Leszna

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2005 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- wszystkie strefy oceniane pod kątem ochrony roślin (31 powiatów) zaliczono do klasy A,

²³ źródło: Oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim z lat 2006-2010, WIOŚ Poznań

- **pod kątem ochrony zdrowia** sklasyfikowano 35 stref (w tym jedną aglomerację – miasto Poznań), 31 stref zaklasyfikowano do klasy A, **4 strefy zaklasyfikowano do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM₁₀**,
 - aglomeracja poznańska,
 - miasto Kalisz,
 - powiat pilski,
 - powiat gnieźnieński.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2006 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- wszystkie strefy oceniane pod kątem ochrony roślin (31 powiatów) zaliczono do klasy A,
 - **pod kątem ochrony zdrowia** sklasyfikowano 35 stref (w tym aglomerację – miasto Poznań), 1 strefę zaklasyfikowano do klasy A:
 - miasto Konin,
 - **6 stref zaklasyfikowano do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀**:
 - aglomeracja poznańska,
 - miasto Kalisz,
 - miasto Leszno,
 - powiat pilski,
 - powiat gnieźnieński,
 - powiat ostrowski,
 - **31 stref sklasyfikowano w klasie C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego ozonu.** Strefy: miasto Kalisz, miasto Konin, miasto Leszno, aglomeracja Poznańska, sklasyfikowano w klasie A pod kątem oceny dla ozonu.
- Łącznie do klasy C na terenie województwa wielkopolskiego zaklasyfikowano 34 strefy.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2007 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- **pod kątem ochrony roślin** 1 strefę - wielkopolską sklasyfikowano w klasie C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- **pod kątem ochrony roślin** wszystkie strefy oceniane dla SO₂ i NO_x zaliczono do klasy A,
- **pod kątem ochrony zdrowia** sklasyfikowano 5 stref (na istniejących 14 stref) do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀,
 - aglomeracja poznańska,
 - miasto Kalisz,
 - strefa gnieźnieńsko-wrzesińska,
 - strefa ostrowsko-kępińska,
 - strefa pilsko-złotowska,
- **1 strefę - wielkopolską sklasyfikowano w klasie C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego ozonu.** Strefę - aglomeracja Poznańska, sklasyfikowano do klasy A pod kątem oceny dla ozonu.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2008 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- pod kątem ochrony roślin wszystkie strefy oceniane dla SO₂ i NO_x zaliczono do klasy A, **natomiast strefę wielkopolską, w wyniku oceny przeprowadzonej dla ozonu zaliczono do klasy C,**

- **pod kątem ochrony zdrowia** sklasyfikowano 14 stref (w tym jedną aglomerację – miasto Poznań), z tego:
 - **3 strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10** (aglomeracja poznańska, miasto Kalisz, strefa gnieźnieńsko-wrzesińska),
 - **2 strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu** (miasto Leszno, strefa pilsko-złotowska),
 - **strefę wielkopolską zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego dla ozonu.**

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2009 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- **pod kątem ochrony roślin** wszystkie strefy oceniane dla SO_2 i NO_x zaliczono do klasy A, **natomiast strefę wielkopolską dla ozonu zaliczono do klasy C,**
- **pod kątem ochrony zdrowia:**
 - **5 stref zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10** (aglomeracja poznańska, miasto Kalisz, miasto Leszno, strefa gnieźnieńsko-wrzesińska, strefa pilsko-złotowska),
 - **3 strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu** (aglomeracja poznańska, strefa gnieźnieńsko-wrzesińska, strefa pilsko-złotowska),
 - **strefę wielkopolską zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego dla ozonu.** Strefę - aglomeracja Poznańska, sklasyfikowano do klasy A pod kątem oceny dla ozonu.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w 2010 r. na terenie województwa wielkopolskiego:

- **pod kątem ochrony roślin** wszystkie strefy oceniane dla SO_2 i NO_x zaliczono do klasy A, **natomiast strefę wielkopolską dla ozonu zaliczono do klasy C,**
- **pod kątem ochrony zdrowia:**
 - **2 strefy zaliczono do klasy B ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM2,5** (miasto Kalisz, strefa wielkopolska),
 - **wszystkie 3 strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10** (aglomeracja poznańska, miasto Kalisz, strefa wielkopolska),
 - **wszystkie 3 strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu** (aglomeracja poznańska, miasto Kalisz, strefa wielkopolska),
 - **strefę wielkopolską zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia poziomu docelowego dla ozonu.**
 - **wszystkie strefy zaliczono do klasy D2 ze względu na przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu.**

Zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia oznacza konieczność wyznaczenia obszarów przekroczeń i zakwalifikowanie strefy do opracowania programu ochrony powietrza.

W poniższej tabeli przedstawiono docelowe poziomy ozonu i poziomy celu długoterminowego dla ozonu, obowiązujące na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu²⁴.

Tabela 2. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia dla ozonu²⁵

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)} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 dni	2010 rok
	okres wegetacyjny (1 V-31VII)	docelowy	18000 ^{c), d) e)} $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$	-	2010 rok
	jedna godzina	poziom alarmowy ⁱ⁾	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
	osiem godzin ^{f)}	celu długoterminowego	120 ^{d), g)} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	2020 rok
	okres wegetacyjny (1 V-31VII)	celu długoterminowego	6000 ^{d), h)} $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$	-	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a wartością 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8⁰⁰ a 20⁰⁰ czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.3. WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA

Na terenie województwa wielkopolskiego w latach 2005-2010 pomiary ozonu prowadzono na czterech stacjach pomiarowych. Jedna stacja znajduje się na terenie aglomeracji poznańskiej i trzy na terenie strefy wielkopolskiej.

Stacja pomiarowa w Koninie służy do oceny narażania populacji na zanieczyszczenie powietrza. Zlokalizowana jest we wschodniej części miasta przy ul. Wyszyńskiego w pobliżu osiedla domów wielorodzinnych. Stacje Mścigniewo i Krzyżówka znajdują się na terenach leśnych lub leśno-rolniczych i służą do oceny zanieczyszczenia powietrza pod kątem ochrony roślin.

²⁴ Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281

²⁵ 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)

Stacja pomiarowa w Mścigniewie zlokalizowana jest na granicy województwa wielkopolskiego i lubuskiego w gminie Włoszakowice. Położona jest w niewielkim gospodarstwie, na polanie otoczonej ze wszystkich stron lasem. Najbliższe tereny zabudowane, oddalone są o ok. 3-4 km na północny-zachód od stacji. Na południowy-zachód, w odległości ok. 4-5 km przebiega droga wojewódzka nr 305.

Stacja pomiarowa Krzyżówka znajduje się ok. 3 km na północ od miejscowości Krzyżówka, w gminie Witkowo. 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.

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację wspomnianych stacji pomiarowych.



Rysunek 2. Lokalizacja stacji pomiarowych mierzących stężenie ozonu w województwie wielkopolskim²⁶

W tabeli poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych stacji.

Tabela 3. Charakterystyka stacji pomiarowych mierzących ozon na terenie województwa wielkopolskiego²⁷

nazwa stacji	Poznań 2	Konin	Krzyżówka	Mścigniew
krajowy kod stacji	WpWKP002	WpKonin311009D009102	WpWKP004	WpWKP003
adres	Poznań, Ogród Botaniczny	Konin, ul. Wyszyńskiego	Krzyżówka, Leśniczówka gmina Witkowo	Mścigniew, Leśniczówka gmina Włoszakowice
cel pomiarowy	ocena narażenia populacji	ocena narażenia populacji	ocena narażenia roślin	ocena narażenia roślin
rodzaj stacji	kontenerowa stacjonarna	kontenerowa stacjonarna	kontenerowa stacjonarna	kontenerowa stacjonarna

²⁶ źródło: WIOŚ Poznań

²⁷ źródło: WIOŚ Poznań

nazwa stacji	Poznań 2	Konin	Krzyżówka	Mścigniew
typ stacji	tło miejskie	tło miejskie	tło regionalne	tło regionalne
typ obszaru	miejski	miejski	pozamiejski	pozamiejski
charakter obszaru	mieszkaniowo-rekreacyjny	mieszkaniowy	rolniczo-leśny	leśno-rolniczy
długość i szerokość geograficzna	16° 52' 38" E 52° 25' 13" N	18° 16' " E 52° 13' " N	17° 46' 23" E 52° 32' 11" N	16° 17' 50" E 51° 53' 40" N
typ urbanistyczny	miasto > 500 tys.	miasto > 50 tys.	rolniczy pozamiejski	naturalny pozamiejski

W tabeli poniżej przedstawiono wyniki pomiarów stężeń ozonu w zakresie ochrony zdrowia.

Tabela 4. Zestawienie wyników pomiarów ozonu na stacjach pomiarowych w strefie wielkopolskiej w latach 2005-2010²⁸

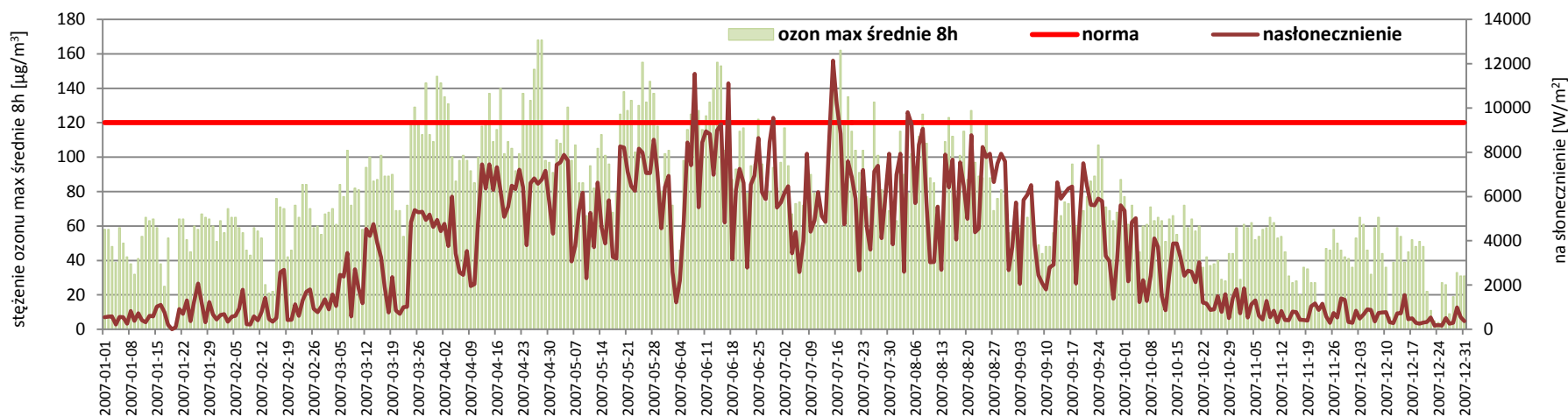
rok pomiarów		2005	2006	2007	2008	2009	2010
punkt pomiarowy		Poznań 2					
stężenie maksymalne 1-godz.	[µg/m³]	153,0	204,6	151,0	166,1	152,1	151,1
stężenie maksymalne 8-godz.		145,7	186,0	140,8	154,5	133,9	145,7
ilość przekroczeń max średniej 8-godz. z doby		5	30	12	8	6	8
średnia przekroczeń z trzech lat		-	18	16	17	9	7
punkt pomiarowy		Mścigniew					
stężenie maksymalne 1-godz.	[µg/m³]	199	186,9	174,3	169,8	148,1	162,1
stężenie maksymalne 8-godz.		153	180,5	155,9	165,9	139,4	143,1
ilość przekroczeń max średniej 8-godz. z doby		20	39	28	13	9	5*
średnia przekroczeń z trzech lat		-	30	29	27	17	9*
punkt pomiarowy		Krzyżówka					
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
punkt pomiarowy		Konin					
stężenie maksymalne 1-godz.	[µg/m³]	148	197,4	133,1	153,7	149,5	-
stężenie maksymalne 8-godz.		132,7	183,9	122,4	145,5	149,5	-
ilość przekroczeń max średniej 8-godz. z doby		6	37	1	4	10	-
średnia przekroczeń z trzech lat		-	22	15	14	5	-

* wartości określone na podstawie niepełnej serii pomiarowej (<90%)

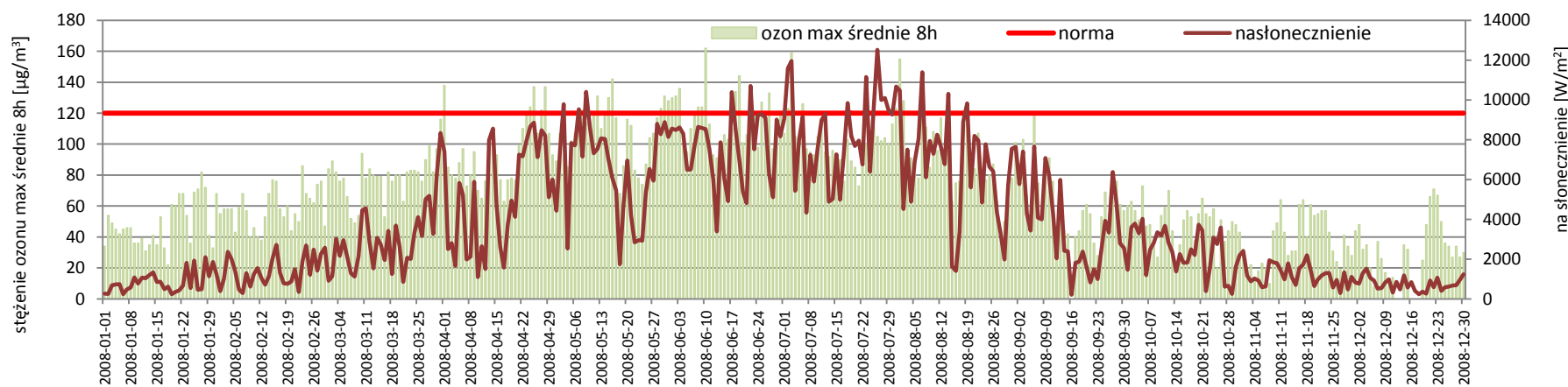
Przedstawione powyżej pomiary stężeń ozonu na terenie województwa wielkopolskiego stały się podstawą do zakwalifikowania aglomeracji poznańskiej do klasy A, a strefy wielkopolskiej (pozostały obszar województwa) do klasy C ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

Przebieg stężeń ozonu na poszczególnych stacjach pomiarowych w latach 2005-2010 przedstawiono na zamieszczonych niżej wykresach. Stężenie ozonu jest silnie zależne od nasłonecznienia. Dlatego, dla zobrazowania tych zależności, na wykresach pokazano również przebieg zmienności insolacji dla poszczególnych dni w ciągu roku. Porównano lata 2007-2010 na stacjach w Mścigniewie i Krzyżówce. Na stacji pomiarowej w Koninie w latach 2007-2010 występują „luki pomiarowe”.

²⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań

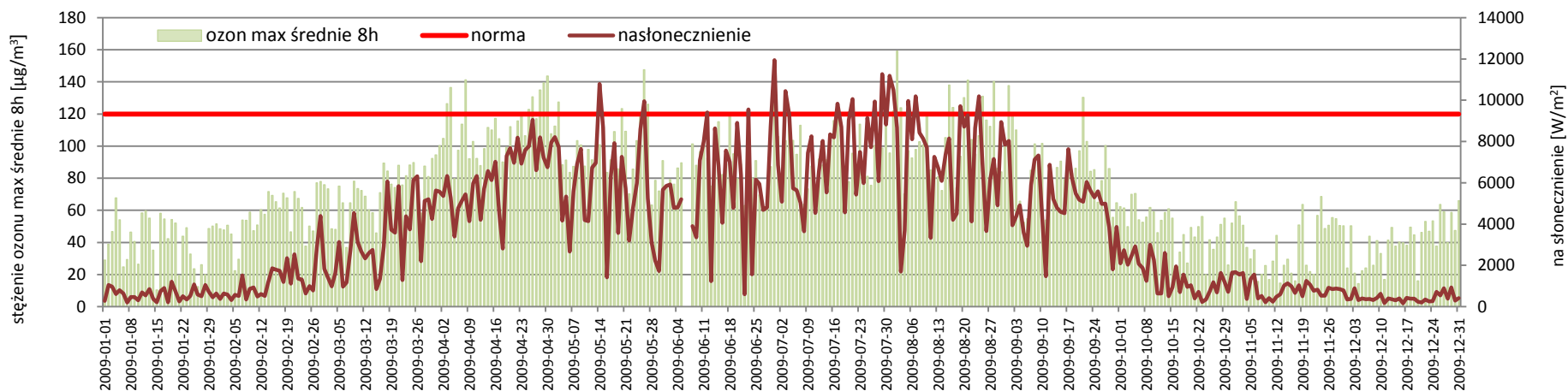


Rysunek 3. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2007 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem²⁹

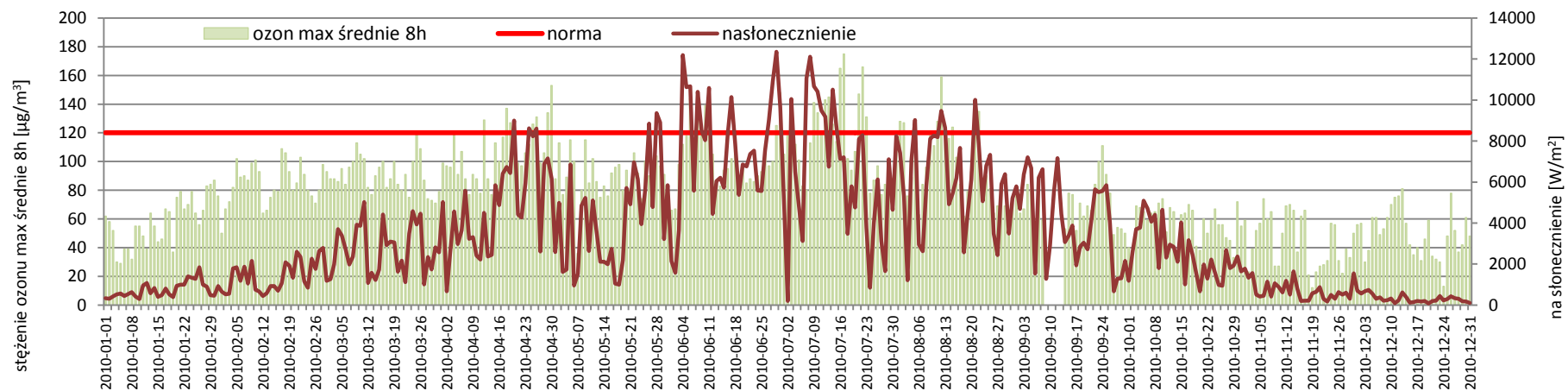


Rysunek 4. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2008 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem³⁰

²⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań



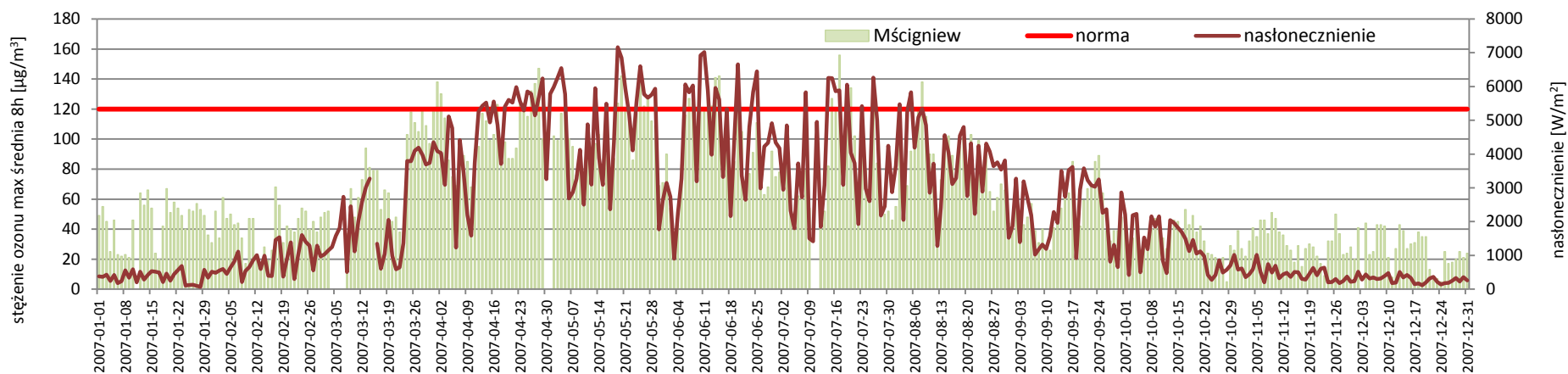
Rysunek 5. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2009 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem³¹



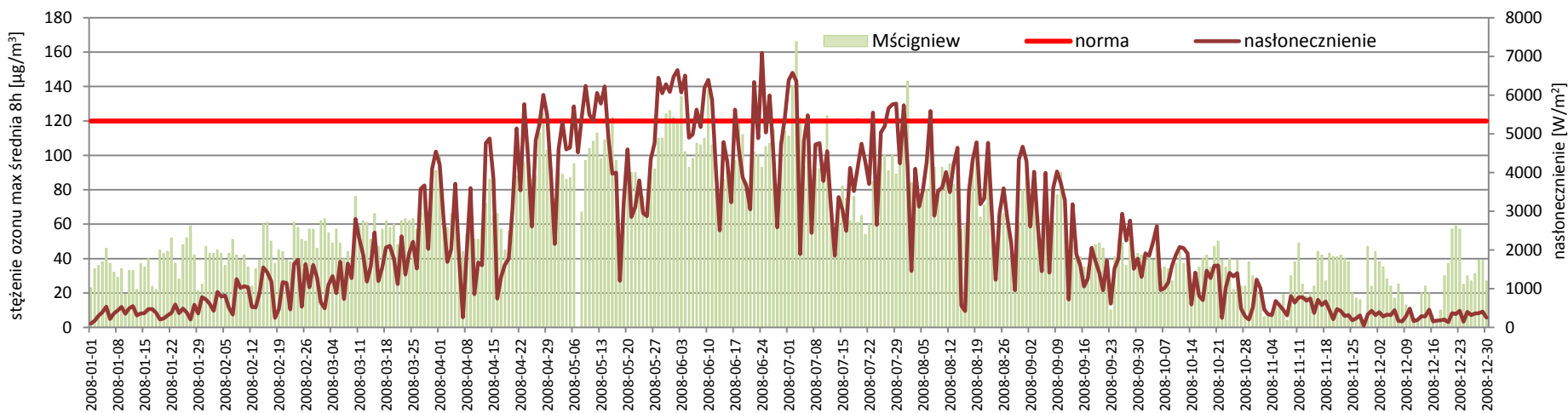
Rysunek 6. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem³²

³⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań

³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań



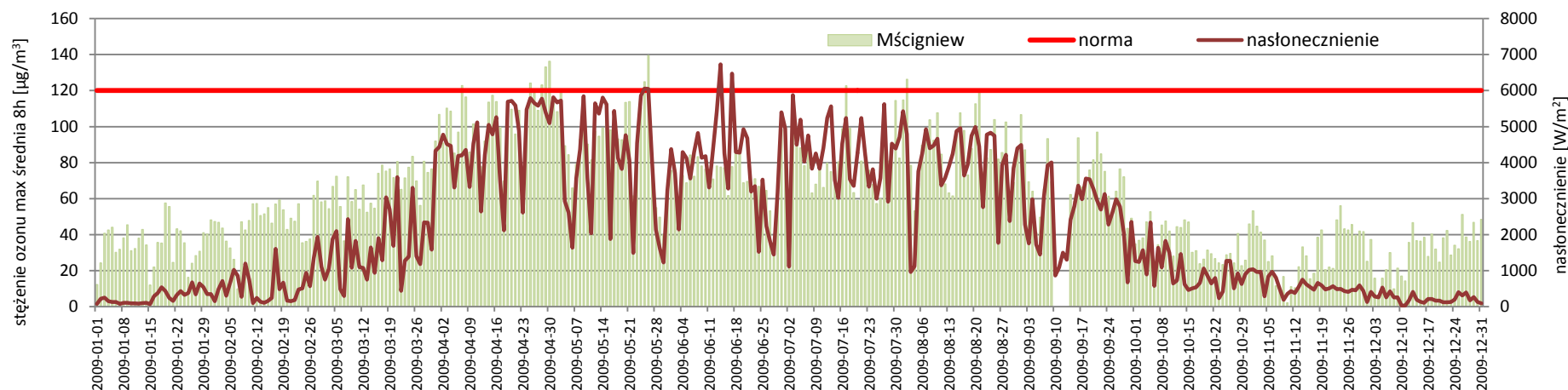
Rysunek 7. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2007 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem³³



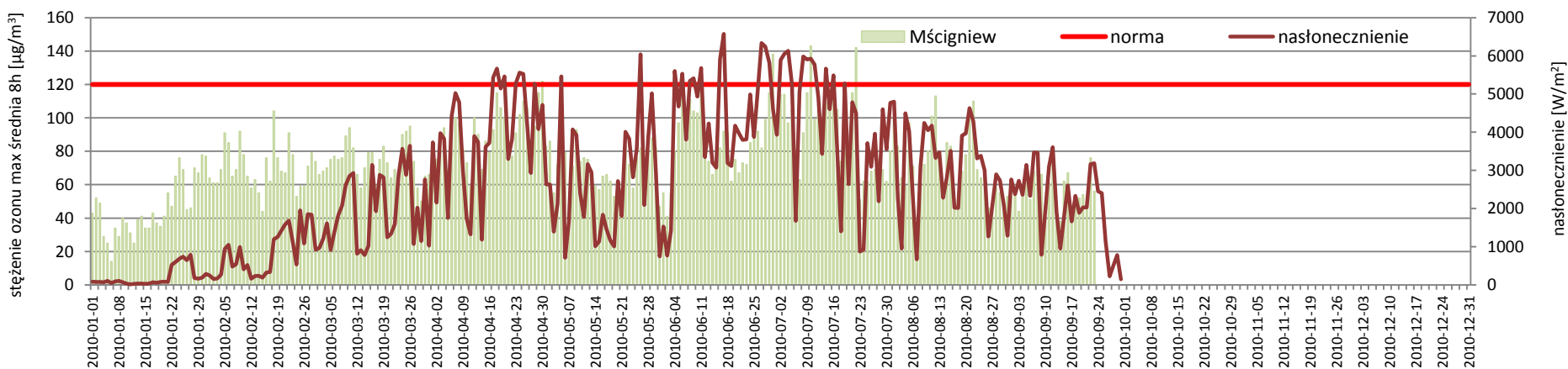
Rysunek 8. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2008 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem³⁴

³² źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań

³³ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań



Rysunek 9. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2009 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem³⁵



Rysunek 10. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem

³⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań

³⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych i uzgodnionych z WIOŚ Poznań

Podsumowując, należy stwierdzić, że na żadnej ze stacji pomiarowych nie przekroczono poziomu stężenia alarmowego ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Poziom informowania społeczeństwa ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przekraczany był w 2006 roku na wszystkich stacjach pomiarowych w województwie wielkopolskim, w 2007 i w 2010 roku jedynie na stacji w Krzyżówce. W 2006 roku w strefie wielkopolskiej najwyższe wartości stężeń godzinowych ozonu notowane były na stacji w Krzyżówce, osiągając wartość maksymalną $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalna liczba przekroczeń poziomu docelowego (wartość uśredniona dla 3 lat) w strefie wielkopolskiej notowana jest na stacji w Krzyżówce, osiągając w 2008 roku najwyższą wartość 37 dni. Generalnie na stacjach tła regionalnego notowanych jest więcej dni z przekroczeniami poziomu docelowego.

Najczęściej przekroczenia poziomu docelowego 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 przekazane przez WIOŚ w Poznaniu dokonano obliczeń wskaźnika wpływu na rośliny AOT40 dla stacji pomiarowych wyznaczonych w strefie z punktu widzenia kryterium ochrony roślin.

Tabela 5. Wskaźnik AOT40 dla stacji, których wyniki uwzględniono w rocznych ocenach jakości powietrza pod kątem ozonu, ze względu na ochronę roślin³⁶

stanowisko pomiarowe	AOT40 ^{*)} [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$] obliczone dla poszczególnych lat					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Krzyżówka (powiat gnieźnieński)	13 173,0	28 717,6	20 833,0	24 224,9	12 623,8	19 107,2
Mścigniew (powiat leszczyński)	13 658,0	27 430,6	15 241,2	15 301,9	7 010,0	8 099,0
	AOT40 ^{*)} [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$] – wartości uśrednione					
			2005-2007	2005-2008	2005-2009	2006-2010
Krzyżówka (powiat gnieźnieński)			20 907,9	21 737,1	19 914,5	21 101,3
Mścigniew (powiat leszczyński)			18 776,6	17 907,9	15 728,3	14 616,5
wielkości normatywne dla ozonu AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$]						
poziom docelowy (2010 r.)	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 Krzyżówce we wszystkich latach okresu 2005-2010 przekroczono poziomy docelowy oraz poziomy celów długoterminowych. Na stacji pomiarowej w Mścigniewie jedynie w 2006 roku został przekroczony docelowy poziom ozonu. Po roku 2006 przekraczany był jedynie poziom celu długoterminowego. Do przekroczeń przyczyniły się zarówno naturalne źródła emisji lub zjawiska naturalne niezwiązane z działalnością człowieka oraz niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne.

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

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 wielkopolskiego 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.

2.4. WPLYW SUBSTANCJI OBJĘTYCH PROGRAMEM NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE LUDZI

W województwie wielkopolskim 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 poniższych tabelach³⁷.

³⁷ 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 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

Tabela 7. 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, zmian 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 rysunku³⁸.

³⁸ J. Szaflik, Ozon-wróg czy przyjaciel, http://retinaamd.org.pl/publ_ozon.php



Rysunek 11. Schemat toksycznego działania ozonu

Na temat sposobu oddziaływania zanieczyszczenia ozonem powietrza na zdrowie nie ma jednoznacznych opinii. Według Sjaak Slanina³⁹ 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 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 $240 \mu g/m^3$. Natomiast stężenia na poziomie $120 \mu g/m^3$ 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, która 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 wniknięcie do wnętrza tkanek innych zanieczyszczeń, co z kolei prowadzi do uszkodzeń i wypłukiwania składników odżywczych oraz zakłócenia procesu fotosyntezy i innych funkcji metabolicznych. Ozon uszkodza 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

³⁹ S. Slanina, Air pollution and air quality, 2008

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 wielkopolskiej wykazała zauważalny wpływ zanieczyszczeń napływowych, w tym transgranicznych na przekroczenia poziomu docelowego ozonu, to jednak uzasadnionym kierunkiem działań powinno być również zmniejszenie emisji prekursorów ozonu w samej strefie oraz na terenie Poznania, który znajduje się w centrum strefy i jest istotnym źródłem prekursorów ozonu. 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 dalszej kolejności należy dążyć do ograniczenia ich negatywnego oddziaływania. W przypadku tlenków azotu, największy udział w emisji wykazują (wg klasyfikacji SNAP)⁴⁰: 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).

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 pracy⁴¹ 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.

⁴⁰ 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.

⁴¹ ATMOTERM S.A.: „Analiza możliwości ograniczania emisji prekursorów ozonu w skali kraju”, październik 2009 r.

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 wielkopolskiego (proponowanych w Programach ochrony powietrza dla Poznania, Leszna, Kalisza, strefy gnieźnieńsko-wrzesińskiej i pilsko-złotowskiej oraz powiatu ostrowskiego), co powinno przyczynić się w efekcie również do obniżenia poziomu stężeń ozonu,
- 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 wielkopolskiego.

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 korytarzy 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 wyprowadzenie 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 mniej uciążliwym dla środowiska napędzie (w tym 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 zaostrenie 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:

- zaostrenie 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, w kierunku wspierania wykorzystania biomasy do kotłów indywidualnych, jak i współspalania. 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 8. 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 wielkopolskim, dlatego podano je w części ogólnej Programu ochrony powietrza dla województwa wielkopolskiego, 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 wielkopolskiego, gdzie przekroczone 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 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 8. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych dla strefy wielkopolskiej⁴²

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>						
Wi01	Koordinacja realizacji Programu.	Marszałek Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań Marszałka	-
Wi02	Utrzymanie systemu zarządzania sprawozdaniami w ramach monitorowania realizacji Programu.	Marszałek Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	wg kosztorysu	budżet województwa; WFOŚiGW w Poznaniu
Wi03	Współpraca z województwami ościennymi w celu wymiany informacji o redukcji emisji do powietrza prekursorów ozonu.	Marszałek Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań Marszałka	-
Wi04	Uwzględnianie w aktualizowanych lub zmienianych dokumentach strategicznych województwa zagadnień związanych z ograniczeniem emisji prekursorów ozonu.	Marszałek Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	budżet województwa
Wi05	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.	Marszałek Województwa	zadanie ciągłe	do 2020	koszty podano w części ogólnej	WFOŚiGW w Poznaniu
Wi06	Kontrola zakładów emitujących do powietrza prekursory ozonu.	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach zadań własnych	budżet WIOŚ
Wi07	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

⁴² 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>						
Wi08	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 wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
Wi09	Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
Wi10	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 wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych
Wi11	Prowadzenie działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza z sektora bytowo-komunalnego.	prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, środki pomocowe, fundusze ekologiczne
Wi12	Analiza emisji prekursorów ozonu w postępowaniach administracyjnych na etapie wydawania pozwoleń w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza.	Marszałek Województwa, starostowie w całej strefie wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności	budżety województwa i powiatów
Wi13	Budowa obwodnic w celu wyprowadzenia ruchu tranzytowego z miast.	zgodnie z wieloletnim planem inwestycyjnym dla województwa wielkopolskiego na lata 2007-2013 (WPI)	zadanie ciągłe	do 2020	wg WPI	wg Wieloletniego Planu Inwestycyjnego (WPI)
Wi14	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
Wi15	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

nr zadania	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	etapy realizacji	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
Wi16	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
Wi17	Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego.	starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie w całej strefie wielkopolskiej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	odpowiednie budżety jednostek administracyjnych, środki pomocowe, fundusze ekologiczne
Wi18	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 wielkopolskiej, zarządzający przedsiębiorstwami komunikacji publicznej	zadanie ciągłe	do 2020	do indywidualnego określenia	środki własne przedsiębiorstw komunikacyjnych
Wi19	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 wielkopolskiej, Marszałek Województwa, Wojewoda	zadanie ciągłe	do 2020	w ramach działalności własnej	-

3.2.1. OMÓWIENIE DZIAŁAŃ UJĘTYCH W HARMONOGRAMIE RZECZOWO-FINANSOWYM

Działania wskazane do realizacji w harmonogramie rzeczowo-finansowym podlegają monitorowaniu stopnia ich wykonania w poszczególnych latach sprawozdawczych. W celu ujednolicenia sprawozdań przygotowywanych przez poszczególne jednostki poniżej omówiono poszczególne zadania.

Koordinacja realizacji Programu (Wi01)

Realizacja tego zadania polegać ma na prowadzeniu działań, które umożliwiałyby pogłębianie wiedzy i wymianę doświadczeń pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego zajmującymi się realizacją Programu ochrony powietrza w poszczególnych powiatach i gminach. W ramach tego zadania mogą odbywać się spotkania koordynatorów Programu, czyli osób odpowiedzialnych na swoim terenie za realizację poszczególnych zadań z przedstawicielami Marszałka, WIOŚ oraz instytucji odpowiedzialnych za przyznawanie środków finansowych. Rozważyć można przeprowadzanie szkoleń dla koordynatorów z zakresu pozyskiwania dofinansowania oraz zmian prawnych.

Utrzymanie systemu zarządzania sprawozdaniami w ramach monitorowania realizacji Programu (Wi02)

W ramach tego zadania Marszałek Województwa ma utrzymywać system, który umożliwi przekazywanie przez poszczególne powiaty i gminy sprawozdań z realizacji Programu w postaci elektronicznej oraz zapewnić ich gromadzenie w sposób umożliwiający prowadzenie monitorowania realizacji poszczególnych zadań przez jednostki odpowiedzialne. System taki powinien dawać możliwość sprawnego raportowania ilościowego i jakościowego przeprowadzonych działań i osiągniętych efektów ekologicznych w postaci obniżenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. W kolejnych latach warto rozważyć możliwość rozszerzenia systemu o narzędzia umożliwiające wykonywanie sprawozdań poprzez stronę internetową. W przypadku realizacji dla całego województwa systemu informacji przestrzennej (SIP), również system monitorowania realizacji Programu może zostać sprzęgnięty z SIP w celu szybkiej lokalizacji realizowanych działań i oceny stopnia ich postępu.

Współpraca z województwami ościennymi w celu wymiany informacji o redukcji emisji do powietrza prekursorów ozonu (Wi03)

Współpraca ta dotyczyć ma przede wszystkim wymiany informacji o wielkości emisji poszczególnych prekursorów ozonu oraz o przewidywanych działaniach inwestycyjnych czy modernizacyjnych, które prowadzą do powstawania nowych obiektów emitujących prekursorów lub do redukcji emisji już istniejącej.

Uwzględnianie w aktualizowanych lub zmienianych dokumentach strategicznych województwa zagadnień związanych z ograniczeniem emisji prekursorów ozonu (Wi04)

Zadanie to polega przede wszystkim na uwzględnianiu zagadnień ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem w przygotowywanych lub aktualizowanych dokumentach strategicznych (np. strategia rozwoju województwa, plan zagospodarowania przestrzennego województwa, program ochrony środowiska, wieloletni plan inwestycyjny itp.). W dokumentach tych warto nadać większą rangę zagadnieniom związanym z ochroną powietrza oraz redukcji emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza, uwzględniając przy tym emisje prekursorów ozonu (czyli SO_x, NO_x, CO i NMLZO).

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 (Wi05)

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 i zwiększenia akceptacji społecznej dla planowanych rozwiązań w ochronie środowiska,
- zwiększenia świadomości społecznej o zagrożeniach, jakie niesie dla zdrowia zła jakość powietrza, szczególnie zanieczyszczenie ozonem w przyziemnej warstwie atmosfery,
- likwidacja przyzwolenia społecznego na spalanie odpadów w piecach domowych,
- integracji różnych partnerów wokół tworzenia wspólnych systemów zarządzania środowiskiem w województwie,
- wpłynięcia na udział mieszkańców w systemach ochrony powietrza i zasobów przyrodniczych,
- unikania konfliktów społecznych,
- tworzenia zasad dialogu i włączania społeczności w proces podejmowania decyzji.

Dodatkowo w ramach działań edukacyjnych i współpracy w tym zakresie z różnymi organizacjami ekologicznymi należy położyć szczególny nacisk na:

- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza (w tym również 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),
- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom, jaki jest ich wpływ na jakość powietrza, którym oddychają.

Kontrola zakładów emitujących do powietrza prekursorzy ozonu (Wi06)

Zadanie delegowane jest do Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w celu kontroli przestrzegania prawa oraz obowiązków nałożonych w drodze decyzji administracyjnych na jednostki emitujące do powietrza zanieczyszczenia będące jednocześnie prekursorami ozonu.

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 (Wi07)

Jednostki zajmujące się składowaniem, dystrybucją paliw, rozpuszczalników i innych substancji będących źródłem emisji NMLZO mają istotny udział w emisji tego prekursora ozonu. Dlatego konieczne jest prowadzenie systematycznych kontroli przestrzegania reżimów technologicznych w tego rodzaju jednostkach, aby zapobiegać niekontrolowanej emisji tych zanieczyszczeń do powietrza.

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 (Wi08)

Podobnie jak w przypadku dokumentów o zasięgu wojewódzkim zadanie to polega przede wszystkim na uwzględnianiu zagadnień ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem w przygotowywanych lub aktualizowanych dokumentach strategicznych powiatów i gmin (np. strategie rozwoju, plany zagospodarowania przestrzennego, programy ochrony środowiska, wieloletnie plany inwestycyjne, plany zaopatrzenia w ciepło... itp.). W dokumentach tych warto nadać większą rangę zagadnieniom związanym z ochroną powietrza oraz redukcji emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza, uwzględniając przy tym emisje prekursorów ozonu (czyli SO_x , NO_x , CO i NMLZO). Należy tak lokować posiadane środki, aby osiągnąć największy możliwy efekt ekologiczny, uwzględniając całość zagadnień ochrony powietrza.

Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery (Wi09)

Jest to zadanie podobne do Wi05, ale prowadzone w skali powiatów lub gmin przez odpowiednie jednostki samorządowe lub organizacje ekologiczne, z którymi wspomniane jednostki mogą nawiązywać współpracę zachęcając do większej aktywności na danym terenie oraz położenia nacisku na działania nakierowane na zagadnienia ochrony powietrza.

Uwzględnianie w trakcie realizacji działań związanych z ograniczaniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych zagadnień zanieczyszczenia ozonem poprzez preferowanie działań redukujących prekursory ozonu (Wi10)

Zadanie to skierowane jest do jednostek odpowiedzialnych za prowadzenie działań związanych z ograniczaniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych (w ramach redukcji emisji pyłu PM10 czy benzo(a)pirenu). Z uwagi na występujący na terenie strefy wielkopolskiej problem zanieczyszczenia powietrza ozonem konieczne jest takie lokowanie działań, które zapewni uzyskanie maksymalnego efektu ograniczenia emisji nie tylko pyłu PM10 i benzo(a)pirenu, ale również prekursorów ozonu, czyli tlenków siarki, tlenków azotu, tlenku węgla oraz niemetanowych lotnych związków organicznych (SO_x , NO_x , CO i NMLZO).

Prowadzenie działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza z sektora bytowo-komunalnego (Wi11)

Zadanie to dedykowane jest dla wszystkich gmin, które prowadzą na swoim terenie działania zmierzające do ograniczenia emisji z sektora bytowo-komunalnego a nie zostały wskazane do obligatoryjnego prowadzenia takich działań. Dotyczy to gmin, które dla poprawy jakości życia mieszkańców tworzą systemy zachęt do zmiany sposobu ogrzewania na bardziej ekologiczny lub promują w nowopowstających budynkach niskoemisyjne systemy ogrzewania. Wprowadzenie tego zadania ma na celu gromadzenie (w ramach monitorowania realizacji POP) informacji o dobrowolnie prowadzonych przez niektóre gminy działaniach, które skutkują również ograniczeniem napływu zanieczyszczeń na tereny sąsiednie.

Analiza emisji prekursorów ozonu w postępowaniach administracyjnych na etapie wydawania pozwoleń w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza (Wi12)

Zadanie to dedykowane jest do jednostek wydających decyzje uprawniające na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza oraz pozwolenia zintegrowane, czyli do Marszałka Województwa oraz

poszczególnych starostów. Organy te powinny w ramach prowadzonych postępowań administracyjnych zwracać szczególną uwagę na wskazane przez wnioskodawcę potencjalne źródła oraz wielkości emisji prekursorów ozonu, szczególnie NMLZO. Dotyczy to szczególnie obszarów działalności związanej z zastosowaniem rozpuszczalników i innych produktów i obejmuje: zastosowanie farb, odtłuszczanie i czyszczenie chemiczne, produkcje i przetwórstwo produktów chemicznych (w tym: polichlorku winylu, styrenu, gumy, środków farmaceutycznych, farb i lakierów) oraz zastosowanie rozpuszczalników.

Budowa obwodnic w celu wyprowadzenia ruchu tranzytowego z miast (Wi13)

Transport samochodowy jest znaczącym źródłem emisji dwóch najistotniejszych prekursorów ozonu (NO_x i NMLZO). Dlatego w ramach tego zadania należy, w miarę możliwości finansowych i logistycznych, podejmować działania zmierzające do wyprowadzenia, w możliwie największym stopniu, tranzytowego ruchu samochodowego poza tereny gęsto zabudowane i zaludnione.

Wprowadzanie stref ograniczonego ruchu pojazdów w miastach, w których istnieją możliwości techniczne, logistyczne i ekonomiczne (Wi14)

Działanie to, jak poprzednie, zmierza do ograniczenia oddziaływania zanieczyszczeń pochodzących z transportu samochodowego na populację w najgęściej zaludnionych częściach miast, ale rozciąga się również na transport lokalny. W ramach tego zadania można wprowadzać w centrach miast strefy wyłączone zupełnie z ruchu kołowego zachęcając jednocześnie do podróżowania do centrum miasta komunikacją zbiorową. W przyszłości, w ramach tego zadania, może okazać się konieczne wprowadzanie (na wzór innych miast europejskich) znacznie szerszych stref ograniczonej emisji komunikacyjnej (SOEK), do których możliwość wjazdu mają jedynie pojazdy spełniające określone normy emisji spalin (np. Euro 4 czy Euro 5). Najbliższym przykładem takiej strefy jest Berlin, w którym strefa funkcjonuje od 2008 roku.

Usprawnianie ruchu miejskiego, eliminacja zatorów drogowych poprzez „zielone fale” (Wi15)

Działania prowadzone w ramach tego zadania to: upłynnianie ruchu samochodów na terenach zabudowanych poprzez odpowiednie sterowanie ruchem – tworzenia tzw. „zielonych fal” oraz odpowiednią organizację ruchu samochodowego w celu jego rozproszenia.

Tworzenie atrakcyjnego systemu komunikacji zbiorowej w celu zastępowania komunikacji indywidualnej (Wi16)

Atrakcyjny system komunikacji zbiorowej powinien: być przyjazny dla użytkownika i konkurencyjny w stosunku do samochodu. W ramach realizacji tego zadania należy dążyć do osiągnięcia wspomnianych efektów. Konieczne jest zatem, takie zarządzanie szeroko rozumianą komunikacją publiczną, aby potencjalny pasażer chętniej podejmował decyzję o skorzystaniu z komunikacji publicznej niż z własnego samochodu. Wśród cech komunikacji publicznej, które w ramach realizacji tego zadania należy rozwijać, bo skłaniają do częstszego korzystania z niej wymienić można:

- 1) dostępność i pewność - dotyczy zarówno częstotliwości kursowania, jak i łatwości zakupu biletów oraz dostępności do rozkładu jazdy (np. Internet) umożliwiającego zaplanowanie podróży;

- 2) punktualność – w miastach wiąże się z koniecznością wydzielania w ruchu ulicznym pasów dla komunikacji miejskiej (wydzielone torowiska dla tramwajów i pasy ruchu dla autobusów), aby pojazdy komunikacji publicznej omijały zatory uliczne;
- 3) czasochłonność przemieszczania się z jednego punktu do drugiego - w aglomeracjach związane jest to z koniecznością transportu pasażerów z tzw. sypialni do centrum, czy miejsc pracy. W rozległych miastach może okazać się konieczne stosowanie nie tylko promienistego modelu komunikacji zbiorowej, ale również tras obwodowych;
- 4) koszty – ustalając ceny za przejazdy komunikacją zbiorową warto pamiętać, że przejmując pasażerów poruszających się do tej pory samochodami odciąża środowisko, przez co w perspektywie długoterminowej maleją tzw. koszty zewnętrzne złej jakości powietrza. Sposoby na obniżenie kosztów przejazdu dla pasażerów (a przez to zwiększenie ich ilości, co generuje wzrost przychodów przedsiębiorstw komunikacyjnych) to:
 - wprowadzenie biletów czasowych (jedno-, dwu- czy kilkudniowych lub biletów uprawniających do przejazdu, niezależnie od ilości przesiadek, do celu podróży),
 - wprowadzenie biletów rodzinnych oraz grupowych (np. dla grup szkolnych),
 - wprowadzenie ulg w przejazdach np. dla młodzieży (są miasta w Europie, gdzie dzieci do 15 roku życia w weekendy jeżdżą za darmo),
 - stosowanie różnego rodzaju kart imiennych, na okaziciela w różnych wariantach czasowych;
- 5) wygoda i komfort – czyli czyste, ciepłe (lub klimatyzowane w lecie) pojazdy jak i możliwość przejazdu pasażerów na wózkach inwalidzkich oraz przewozu wózków dziecięcych (pojazdy niskopodwoziowe lub z obniżaną podłogą w celu ułatwienia wsiadania i wysiadania, pojazdy ze specjalną windą);
- 6) wprowadzanie systemu „park & driver” - czyli możliwości dojazdu z przedmieścia do pętli czy stacji początkowej i pozostawienia tam pojazdu na parkingu.

Najlepszym wskaźnikiem (wskaźnikiem) monitorującym jakość usług komunikacji publicznej jest ilość pasażerów. W przypadku systematycznego spadku ilości przewożonych pasażerów konieczna jest weryfikacja polityki komunikacyjnej w mieście czy aglomeracji.

Tworzenie ścieżek rowerowych i ciągów ruchu pieszego (Wi17)

Wszelkie działania gmin związane z budową ścieżek rowerowych czy ciągów spacerowych doskonale wpisują się w realizację tego zadania. Mają one służyć zachęceniu mieszkańców do alternatywnych form transportu w celu ograniczenia ilości pojazdów poruszających się w centrach miast. Rezygnacja z samochodów na rzecz rowerów jest szczególnie istotna z punktu widzenia zanieczyszczenia ozonem, ponieważ transport samochodowy jest jednym z istotniejszych źródeł emisji prekursorów ozonu. Ponadto, rowery wykorzystuje się głównie w ciepłym okresie roku, zatem wtedy, gdy duże nasłonecznienie determinuje intensywność procesów fotochemicznych. Obniżenie ilości wprowadzanych wówczas do powietrza prekursorów ozonu pochodzących z transportu samochodowego wpływa korzystnie na stan jakości powietrza.

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 (Wi18)

Realizacja tego zadania związana z przeprowadzaniem wymiany lub modernizacji floty autobusowej komunikacji zbiorowej i polega na dokonaniu w takich przypadkach zakupu pojazdów spełniających wysokie normy emisji spalin (Euro 4, a docelowo Euro 5 i Euro 6) lub pojazdów zasilanych niskoemisyjnym paliwem (np. gazem CNG) lub rozważenia zakupu pojazdów elektrycznych czy hybrydowych.

Uwzględnianie w zakupach i zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem ozonem (Wi19)

Realizacji tego zadania ma się odbywać poprzez odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych dla towarów i usług, których zapisy mają uwzględniać ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza. Dotyczyć to może również zakupu towarów i usług nie objętych prawem zamówień publicznych. Wśród zakupów lub zamówień, których dotyczyć będzie ww. zadanie wymienić można:

- zakup środków transportu spełniających odpowiednie normy emisji spalin (Euro 4, a docelowo Euro 5 i Euro 6);
- zakup niskoemisyjnych urządzeń grzewczych lub modernizacja całych instalacji grzewczych na systemy nie powodujące nadmiernej emisji zanieczyszczeń do powietrza;
- prowadzenie prac remontowych z zastosowaniem farb i lakierów nie generujących nadmiernych emisji NMLZO do powietrza.

4. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

W przypadku, gdy posiadane przez jednostki samorządu lub inne instytucje środki finansowe są niewystarczające do przeprowadzenia działań naprawczych, konieczne jest pozyskanie dofinansowania na działania wynikające z niniejszego Programu. Obecnie istnieje możliwość uzyskania dofinansowania 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: nr 230/09 z dnia 21.12.2009 roku, nr 184/10 z dnia 30.11.2010 roku i nr 38/11 z dnia 12.04.2011 roku. 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 wielkopolskiego 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. W roku 2011 nabór był prowadzony do 18 lipca. W roku 2012 najwcześniejszym terminem będzie 1 czerwca, a w 2013 roku termin naboru zostanie ogłoszony na stronie internetowej NFOŚiGW. 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.

Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013

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.

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

W dniu 3 sierpnia 2011 roku zmieniony został Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Infrastruktura i Środowisko. Z punktu widzenia możliwych do wdrożenia działań w zakresie Programu ochrony powietrza, może skorzystać z dofinansowania w zakresie następujących Priorytetów PO Infrastruktura i Środowisko:

- Priorytet III Zarządzanie zasobami i przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska:
 - Działanie 3.2 Zapobieganie i ograniczanie skutków zagrożeń naturalnych oraz przeciwdziałanie poważnym awariom,
 - Działanie 3.3 Monitoring środowiska;
- Priorytet IV Przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony Środowiska:
 - Działanie 4.3 Wsparcie dla przedsiębiorstw w zakresie wdrażania najlepszych dostępnych technik (BAT),

- Działanie 4.5 Wsparcie dla przedsiębiorstw w zakresie ochrony powietrza;
- Priorytet V Ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych:
 - Działanie 5.4 Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających ochronie środowiska, w tym różnorodności biologicznej;
- Priorytet VII Transport przyjazny środowisku:
 - Działanie 7.1 Rozwój transportu kolejowego,
 - Działanie 7.3 Transport miejski w obszarach metropolitalnych,
 - Działanie 7.4 Rozwój transportu intermodalnego;
- Priorytet IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna:
 - Działanie 9.1 Wysokosprawne wytwarzanie energii,
 - Działanie 9.2 Efektywna dystrybucja energii,
 - Działanie 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej,
 - Działanie 9.4 Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych,
 - Działanie 9.5 Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych,
 - Działanie 9.6 Sieci ułatwiające odbiór energii ze źródeł odnawialnych;
- Priorytet X Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii:
 - Działanie 10.2 Budowa systemów dystrybucji gazu ziemnego na terenach niezgazyfikowanych i modernizacja istniejących sieci dystrybucji,
 - Działanie 10.3 Rozwój przemysłu dla OZE⁴³.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu działa na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska. Celem działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej związanym z ochroną powietrza jest finansowanie działań obejmujących te same obszary, co w przypadku Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

Zgodnie z Uchwałą Nr 27/272011 Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Poznaniu z dnia 27.06.2011 roku przyjęto listę przedsięwzięć priorytetowych WFOŚiGW w Poznaniu na rok 2012. W zakresie ochrony powietrza są to:

1. Ograniczanie niskiej emisji w strefach i aglomeracjach, dla których opracowano programy ochrony powietrza oraz na terenach zwartej zabudowy ośrodków miejskich, w obiektach zabytkowych i na terenach chronionych.
2. Ograniczenie emisji substancji z instalacji kwalifikowanych do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, zlokalizowanych w zwartej zabudowie ośrodków miejskich, zgodnie z priorytetami wynikającymi z okresów przejściowych we wdrażaniu Traktatu Akcesyjnego:
 - a) ograniczenie emisji dwutlenku siarki,
 - b) ograniczenie emisji pyłów,
 - c) ograniczenie emisji tlenków azotu.
3. Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.
4. Wdrażanie kompleksowych programów w zakresie oszczędności energii.

⁴³ źródło: <http://www.wfosgw.poznan.pl/poiis/dokumenty.html>

W zakresie gospodarki odpadami określono przedsięwzięcia priorytetowe, które mają pośredni wpływ na stan jakości powietrza w województwie:

1. Wdrażanie ponadlokalnych systemów gospodarki odpadami innymi niż obojętne i niebezpieczne, w tym: rozwój selektywnej zbiórki i odzysku.
2. Realizacja przedsięwzięć w zakresie rekultywacji terenów zdegradowanych.

W zakresie edukacji ekologicznej zabezpieczono środki na:

1. Upowszechnianie zachowań mieszkańców służących propagowaniu i realizacji zasad i reguł zrównoważonego rozwoju na obszarze województwa wielkopolskiego poprzez programy i przedsięwzięcia o zasięgu wojewódzkim.
2. Rozwój ośrodków regionalnych służących realizacji programów edukacyjnych.
3. Stymulowanie zachowań przyjaznych środowisku poprzez publikacje wydawane drukiem i w wersji elektronicznej.
4. Podnoszenie kwalifikacji specjalistów na szczeblu województwa w zakresie ochrony środowiska.
5. Konkursy, olimpiady i inne imprezy upowszechniające wiedzę ekologiczną obejmujące znaczącą liczbę uczestników i mające zasięg wojewódzki.

Oprócz tego wyszczególniono inne zadania takie jak:

1. Wdrażanie i funkcjonowanie regionalnych systemów kontrolno-pomiarowych służących badaniu i rejestrowaniu stanu środowiska i presji na środowisko, w szczególności mających służyć działaniom spełniającym wymogi dostępu społeczeństwa do informacji o środowisku i jego ochronie.
2. Ekspertyzy wdrożeniowe oraz wymagane ustawowo plany i programy. Priorytet obejmuje opracowania o randze wojewódzkiej⁴⁴.

Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2007-2013

W ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013 zabezpieczono środki w wysokości 1 272,793 mln euro, natomiast łączna wielkość środków finansowych zaangażowanych w realizację WRPO na lata 2007-2013, istotnych z punktu widzenia Programu, wyniesie 667,183 mln euro. Z punktu widzenia możliwych do wdrożenia działań wyznaczonych w Programie, środki na ich realizację w zakresie WPRO można pozyskać z:

- **Priorytetu II Infrastruktura komunikacyjna:**

- Działanie 2.1. Wzmocnienie regionalnego układu powiązań drogowych (drogi wojewódzkie, z wyłączeniem dróg wojewódzkich w miastach na prawach powiatu),
- Działanie 2.2. Poprawa dostępności do regionalnego i ponadregionalnego układu drogowego (drogi wojewódzkie w miastach na prawach powiatu, powiatowe i gminne),
- Działanie 2.3. Modernizacja regionalnego układu kolejowego,
- Działanie 2.4. Tabor kolejowy dla regionalnych przewozów pasażerskich,
- Działanie 2.5. Rozwój miejskiego transportu zbiorowego;

- **Priorytetu III Środowisko przyrodnicze:**

- Działanie 3.2. Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku,
- Działanie 3.7. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych zasobów energii⁴⁵.

⁴⁴ źródło: http://www.wfosgw.poznan.pl/pub/uploaddocs/lista_prioritetow_2012.pdf

⁴⁵ źródło: <http://www.wfosgw.poznan.pl/wrpo/dokumenty-i-wytyczne/szczegolowy-opis-prioritetow.html>

5. OPINIOWANIE PROJEKTU DOKUMENTU I KONSULTACJE SPOŁECZNE

Zgodnie z ustawą - Prawo ochrony środowiska art. 91 ust. 1 i 5, Marszałek Województwa ma obowiązek przedstawienia do zaopiniowania właściwym starostom powiatów projektu uchwały sejmiku województwa w sprawie Programu ochrony powietrza mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu w danych strefach województwa.

Starostowie są zobowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały, dlatego bardzo istotnym elementem jest podjęcie współpracy ze wszystkimi organami administracji samorządowej, różnych szczebli, na etapie opracowywania projektu Programu.

Zgodnie z art. 91 ust. 9 ustawy - Prawo ochrony środowiska konieczne jest zapewnienie udziału społeczeństwa w postępowaniu, którego przedmiotem jest sporządzenie programu ochrony powietrza.

Marszałek Województwa, jako organ opracowujący projekt dokumentu wymagającego udziału społeczeństwa, bez zbędnej zwłoki (zgodnie z art. 39 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko) podaje do publicznej wiadomości informację o:

- 1) przystąpieniu do opracowywania projektu dokumentu i o jego przedmiocie,
- 2) możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu,
- 3) możliwości składania uwag i wniosków,
- 4) sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie, co najmniej 21-dniowy termin ich składania,
- 5) organie właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków,
- 6) postępowaniu w sprawie transgranicznego oddziaływania na środowisko, jeżeli jest prowadzone.

Uwagi i wnioski do projektu Programu mogą być wnoszone w formie pisemnej, ustnie lub za pomocą środków elektronicznych w terminie do 21 dni od daty podania do wiadomości o rozpoczęciu konsultacji społecznych (art. 34, 35 ww. ustawy). Informacje o Programie są udostępniane za pośrednictwem systemów teleinformatycznych, w szczególności przy wykorzystaniu elektronicznych baz danych oraz Marszałek Województwa udostępnia informacje w Biuletynie Informacji Publicznej (art. 24 ww. ustawy).

Program poddany jest konsultacjom społecznym poprzez wyłożenie do wglądu w postaci projektu wraz z załącznikami oraz ze stanowiskami innych organów, jeżeli są dostępne w terminie składania uwag i wniosków (art. 39 ww. ustawy oraz art. 91 ust. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska).

Część II – ograniczenia i zadania

6. 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 wielkopolskiej 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.

6.1. ZADANIA MARSZAŁKA 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 wielkopolskiej (tabela 8). Poniżej wyszczególniono obowiązki organów szczebla wojewódzkiego, powiatowego i gminnego.

Zadania **Marszałka Województwa** 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 wielkopolskiej.
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;
 - propagowanie 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 **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 Marszałka Województwa Wielkopolskiego.
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 znowelizowanej⁴⁶ 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;
 - w wyniku przeprowadzonej kontroli możliwość wydawania zaleceń pokontrolnych.

Zadania **starostów** strefy wielkopolskiej 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.
2. Prowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych w zakresie szkodliwości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.

⁴⁶ 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)

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 Marszałka Województwa do 30 czerwca za rok poprzedni.

Zadania **wójtów gmin, burmistrzów miast i gmin oraz prezydentów miast** strefy wielkopolskiej 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 Marszałka Województwa (oraz do wiadomości właściwego starosty) do 30 czerwca za rok poprzedni.

6.2. ZADANIA PODMIOTÓW KORZYSTAJĄCYCH ZE ŚRODOWISKA

W ramach realizacji Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej 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) w zakładach,
 - ograniczanie emisji niezorganizowanej poprzez m.in.: hermetyzację procesów, utrzymywanie porządku na terenie zakładu.

7. 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 ochrony środowiska. Niezbędne jest opracowanie systemu monitorowania, który umożliwi dokonywanie ocen procesu wdrażania i ewentualne wprowadzanie korekt rodzajów i wielkości działań naprawczych.

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

Starostowie powiatów, wójtowie gmin, burmistrzowie miast i gmin oraz prezydenci miast zobowiązani są do sporządzania sprawozdań z realizacji działań naprawczych w danym roku i przekazywania ich do Marszałka Województwa Wielkopolskiego w terminie do dnia 30 czerwca każdego roku (za rok poprzedni). Wójtowie gmin, burmistrzowie miast i gmin oraz prezydenci miast swoje sprawozdania przekazują również do wiadomości właściwego starosty. Wzór sprawozdań z realizacji Programu został określony w tabelach 10-15. Średnie wskaźniki efektu ekologicznego działań w zakresie ograniczania niskiej emisji podano w tabeli 9. Wójtowie gmin, burmistrzowie miast i gmin wypełniają sprawozdania w zakresie istniejących obiektów. Prezydenci miast na prawach powiatu – w zakresie istniejących i nowych (oddawanych do użytku) obiektów. Starostowie powiatów wypełniają sprawozdania w zakresie nowych (oddawanych do użytku) obiektów.

Sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji z indywidualnych źródeł ciepła powinny obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramach rzeczowo-finansowych, które są realizowane dzięki stworzeniu systemu zachęt finansowych do wymiany indywidualnych systemów grzewczych.

Sprawozdania w zakresie działań związanych z ograniczeniem emisji liniowej przygotowują:

- w zakresie dróg krajowych – właściwy zarządca dróg krajowych,
- w zakresie dróg wojewódzkich – właściwy zarządca dróg wojewódzkich,
- w zakresie dróg powiatowych – właściwi starostowie powiatów,
- w zakresie dróg na terenie powiatów grodzkich – właściwi prezydenci miast,
- w zakresie dróg miejskich i gminnych – właściwi prezydenci, burmistrzowie i wójtowie.

W sprawozdaniach z realizacji Programu należy przedstawić koszty podjętych działań, a także wskazać źródła ich finansowania. Do sprawozdań należy załączyć wyniki pomiarów natężenia ruchu na odcinkach dróg zarządzanych przez odpowiednie jednostki, jeżeli były przeprowadzane w roku sprawozdawczym.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Marszałek Województwa powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla poszczególnych stref województwa wielkopolskiego, która powinna sugerować ewentualną korektę kierunków działań i poszczególnych zadań.

W celu określenia efektu ekologicznego prowadzonych działań w zakresie ograniczenia emisji powierzchniowej w tabeli poniżej podano uśrednione wskaźniki efektu ekologicznego w postaci wskaźników redukcji emisji zanieczyszczeń (prekursorów ozonu) dla poszczególnych rodzajów działań naprawczych.

Tabela 9. Uśrednione wskaźniki efektu ekologicznego dla województwa wielkopolskiego do monitorowania realizacji POP w zakresie emisji powierzchniowej⁴⁷

lp.	rodzaj działania naprawczego	efekt ekologiczny - redukcja emisji zanieczyszczeń			
		SO ₂	NO ₂	CO	LZO
		[kg/100m ² *rok]			
1	podłączenie do sieci ciepłej	99,90	12,18	510,59	53,72
2	wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	99,90	12,18	510,59	53,72
3	wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	0,00	-2,25	66,60	20,42
4	wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	49,95	-4,47	288,59	20,42
5	wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane ręcznie	97,68	3,91	-77,70	-48,95
6	wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie	97,68	2,19	177,60	25,97
7	wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie	97,68	2,19	455,09	51,50
8	wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	99,84	5,85	507,15	52,56
9	wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	84,36	4,63	505,48	52,00
10	wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	99,90	12,18	510,59	53,72
11	zastosowanie kolektorów słonecznych	7,69	0,94	39,32	4,14
12	termomodernizacja	29,97	3,65	153,18	16,12

Coroczne sprawozdania z realizacji Programu starostowie, wójtowie gmin, burmistrzowie miast i gmin oraz prezydenci miast przygotowują zgodnie z załączonymi poniżej tabelami 10-15.

⁴⁷ źródło: opracowanie własne

Tabela 10. Tabela z informacjami ogólnymi odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Programu ochrony powietrza

Informacje ogólne na temat sprawozdania z Programu ochrony powietrza		
Lp.	Zawartość	Opis
1	Rok sprawozdawczy	
2	Województwo	
3	Strefa	
4	Gmina / powiat	
5	Nazwa jednostki przekazującej sprawozdanie	
6	Adres pocztowy jednostki przekazującej sprawozdanie	
7	Nazwisko osoby do kontaktu	
8	Numer służbowego telefonu osoby do kontaktu	
9	Numer służbowego faksu osoby do kontaktu	
10	Służbowy adres e-mail osoby do kontaktu	
11	Uwagi	

Tabela 11. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej⁴⁸

kod zadania	lokalizacja	krótki opis prowadzonych działań	ilość zlikwidowanych tradycyjnych pieców węglowych i powierzchnia użytkowa lokali	moc cieplna [MW]	w tym wymienione na następujące źródła: powierzchnia użytkowa lokalu [m ²]						alternatywne lub odnawialne źródło ciepła [m ²]	powierzchnia użytkowa lokali poddanych termomodernizacji [m ²]	sposób przeprowadzenia termomodernizacji	osiągnięty efekt ekologiczny, redukcja emisji [Mg/rok]				koszty łącznie	sposób finansowania
					sieć ciepłna	gazowe	węgłowe z automatycznym zasilaniem	elektryczne	opalone biomasą	olejowe				SO ₂	NO _x	CO	NMLZO	zł/rok	
podać kod zadania z harmonogramu	podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze	krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza	podać ilość zlikwidowanych starych kotłów węglowych lub pieców kaflowych oraz na jakiej powierzchni użytkowej [m ²] zlikwidowano stare źródła na paliwo stałe	w przypadku likwidacji kilku źródeł podać sumaryczną moc cieplną	podać we właściwej kolumnie powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano zmiany sposobu ogrzewania						podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym zastosowano alternatywne lub odnawialne źródła energii cieplnej	podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano termomodernizacji	opisać jaki był jej zakres termomodernizacji: - docieplenie ścian - docieplenie dachu - wymiana okien	efekt ekologiczny (czyli wielkość redukcji emisji) podać w rozbiću na poszczególne działania osobno dla wymienionych urządzeń grzewczych i dla termomodernizacji wykorzystując wskaźniki efektu ekologicznego podane w tabeli 9				podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania	wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła i wielkości dofinansowania
RAZEM																		... zł	... zł

⁴⁸ źródło: opracowanie własne

Tabela 12. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie nowych obiektów budowlanych⁴⁹

kod zadania	lokalizacja	ilość nowych obiektów budowlanych	powierzchnia użytkowa nowych obiektów budowlanych [m ²]						koszty łącznie [zł/rok]	sposób finansowania
			ogrzewanie z sieci ciepłej	ogrzewanie gazowe, olejowe lub elektryczne	ogrzewanie nowoczesne na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa	ogrzewanie z wykorzystaniem biomasy	ogrzewanie tradycyjne węglowe	ogrzewanie alternatywnymi lub odnawialnymi źródłami ciepła		
<i>podać kod zadania z harmonogramu</i>	<i>podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie powstał nowy obiekt budowlany</i>	<i>podać ilość nowych obiektów budowlanych z wyszczególnieniem: jednorodzinnych, wielorodzinnych oraz obiektów użyteczności publicznej</i>	<i>podać we właściwej kolumnie (określającej zastosowany sposób ogrzewania) powierzchnię użytkową nowego budynku; ma to służyć również kontroli czy na terenie strefy powstają nowe obiekty o znaczącej emisji do powietrza czy stosuje się ogrzewania niskoemisyjne</i>					<i>podać powierzchnię użytkową nowego budynku gdzie zastosowano alternatywne lub odnawialne źródło ciepła wraz z informacją o rodzaju źródła (np. kolektor słoneczny, pompa ciepła itp.)</i>	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła i wielkości dofinansowania</i>
Razem:										

⁴⁹ źródło: opracowanie własne

Tabela 13. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji liniowej⁵⁰

kod zadania	lokalizacja zadania	krótki opis prowadzonych prac	budowa nowych odcinków dróg [km]	długość ulic objętych strefą ograniczonego ruchu pojazdów [km]	długość ulic, na których wprowadzono "zielone fale" sygnalizacji świetlnej [km]	koszty łącznie [zł/rok]	sposób finansowania
<i>podać kod zadania z harmonogramu</i>	<i>podać numer drogi lub nazwę ulicy, gminę</i>	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych</i>	<i>w zależności od rodzaju prowadzonych prac podać w odpowiedniej kolumnie ilość km wybudowanych dróg wyprowadzających ruch poza tereny gęsto zabudowane (np. obwodnice) lub sumaryczną długość ulic objętych strefą ograniczonego ruchu pojazdów lub objętych tzw. „zieloną falą”</i>			<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła i wielkości dofinansowania</i>
RAZEM						 zł	 zł

⁵⁰ źródło: opracowanie własne

Tabela 14. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji punktowej⁵¹

kod zadania	nazwa jednostki	lokalizacja	nazwa zadania	opis inwestycji lub modernizacji ukończonych w roku sprawozdawczym	efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]				koszty łącznie [zł/rok]	sposób finansowania
					SO ₂	NO _x	CO	NMLZO		
<i>podać kod zadania z harmonogramu</i>	<i>podać dokładną nazwę jednostki, w której prowadzono zadania</i>	<i>podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze</i>	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym</i>	<i>krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza</i>	<i>podać wielkość osiągniętego efektu ekologicznego w postaci zmniejszenia wielkości emisji prekursorów ozonu do powietrza w wyniku prowadzonej inwestycji lub modernizacji</i>				<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła i wielkości dofinansowania</i>
RAZEM									... zł	... zł

⁵¹ źródło: opracowanie własne

Tabela 15. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym⁵²

kod zadania	gmina / powiat	nazwa zadania	opis realizacji zadania w roku sprawozdawczym	wskaźniki ilościowe związane z realizacją zadania	szacunkowy procent wykonania zadania na koniec roku sprawozdawczego	koszty łącznie [zł/rok]	sposób finansowania
<i>podać kod zadania z harmonogramu</i>	<i>podać nazwę gminy i powiatu gdzie zadania prowadzono</i>	<i>podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym</i>	<i>opisać co zostało zrobione w ramach realizacji konkretnego zadania</i>	<i>podać jaka ilość działań była zakładana w planach gminy (np. przeprowadzenie 2 kampanii edukacyjnych w roku, wymiana 3 autobusów itp.)</i>	<i>podać w jakim procencie udało się plany zrealizować</i>	<i>podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania</i>	<i>wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła i wielkości dofinansowania</i>
RAZEM						... zł	... zł

⁵² źródło: opracowanie własne

Część III – uzasadnienie

8. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJĘTEGO PROGRAMEM OCHRONY POWIETRZA

8.1. POŁOŻENIE, DANE TOPOGRAFICZNE I DEMOGRAFIA

Województwo wielkopolskie jest położone w zachodniej części Polski. Na północnym-zachodzie graniczy z województwem zachodniopomorskim, na północy z pomorskim, na północnym-wschodzie z kujawsko-pomorskim, na południowym-wschodzie z łódzkim, na południu z dolnośląskim i opolskim oraz na zachodzie z lubuskim. Jest to drugie, co do wielkości, województwo w Polsce, zajmuje powierzchnię 29 826 km². Pod względem liczby ludności jest to trzecie województwo w Polsce. Mieszka tu ponad 3,4 mln ludzi, a średnia gęstość zaludnienia jest niższa od średniej krajowej i wynosi 115 osób/km². Administracyjnie podzielono województwo na 31 powiatów i 4 miasta na prawach powiatów: Poznań, Kalisz, Konin i Leszno. W miastach województwa zamieszkuje ok. 56% wszystkich mieszkańców. Największą gęstość zaludnienia obserwuje się w miastach regionu⁵³:

- w Nowych Skalmierzycach (ok. 4 922 osób/km²),
- w Swarzędzu (ok. 3 387 osób/km²),
- w Nowym Tomyślu (ok. 2 973 osób/km²).

Najmniejsza gęstość zaludnienia notowana jest w powiatach złotowskim i czarnkowsko-trzcianeckim. Szczegółową charakterystykę powiatów przedstawiono w niżej zamieszczonej tabeli.

Tabela 16. Charakterystyka demograficzna województwa wielkopolskiego⁵⁴

jednostka administracyjna	ludność ogółem wg faktycznego miejsca zamieszkania	ludność w miastach	ludność na wsi	powierzchnia	gęstość zaludnienia
				[km ²]	[osób/km ²]
województwo wielkopolskie	3 419 426	1 910 727	1 508 699	29 826	115
Poznań	551 627	551 627	0	262	2 105
Leszno	64 432	64 432	0	32	2 014
Kalisz	106 664	106 664	0	69	1 546
Konin	79 212	79 212	0	82	966
powiat chodzieski	47 519	26 786	20 733	685	69
powiat czarnkowsko-trzcianecki	87 086	40 226	46 860	1 806	48
powiat gnieźnieński	142 285	90 463	51 822	1 255	113
powiat gostyński	76 164	31 968	44 196	810	94
powiat grodziski	50 109	19 077	31 032	642	78
powiat jarociński	70 973	28 151	42 822	587	121
powiat kaliski	81 388	1 552	79 836	1 160	70
powiat kępiński	56 048	14 682	41 366	608	92
powiat kolski	88 162	33 340	54 822	1 011	87
powiat koniński	126 465	17 818	108 647	1 578	80
powiat kościański	78 457	36 437	42 020	722	109
powiat krotoszyński	77 471	46 666	30 805	714	109
powiat leszczyński	52 194	4 831	47 363	806	65
powiat międzychodzki	36 704	16 935	19 769	736	50
powiat nowotomyski	73 090	34 399	38 691	1 014	72
powiat obornicki	57 430	29 192	28 238	711	81
powiat ostrowski	159 641	84 387	75 254	1 160	138

⁵³ źródło: GUS, dane za 2010 rok

⁵⁴ źródło: GUS, dane za 2010 rok

jednostka administracyjna	ludność ogółem wg faktycznego miejsca zamieszkania	ludność w miastach	ludność na wsi	powierzchnia	gęstość zaludnienia
				[km ²]	[osób/km ²]
powiat ostrzeszowski	55 047	18 151	36 896	773	71
powiat pilski	137 723	89 435	48 288	1 268	109
powiat pleszewski	62 563	17 530	45 033	713	88
powiat poznański	327 110	129 193	197 917	1 900	172
powiat rawicki	60 056	29 103	30 953	554	108
powiat słupecki	58 436	16 931	41 505	838	70
powiat szamotulski	87 875	42 374	45 501	1 119	79
powiat średzki	55 794	22 179	33 615	624	89
powiat śremski	59 468	34 161	25 307	574	104
powiat turecki	83 707	33 347	50 360	929	90
powiat wągrowiecki	68 757	32 419	36 338	1 040	66
powiat wolsztyński	55 853	13 393	42 460	680	82
powiat wrzesiński	75 125	39 364	35 761	704	107
powiat złotowski	68 791	34 302	34 489	1 660	41

Województwo wielkopolskie znajduje się na terenach dorzeczy Warty, Noteci i Prosny, a zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym Kondrackiego leży w prowincji Niż Środkowoeuropejski. Północna część województwa znajduje się w prowincji Pojezierza Południowobałtyckiego, zaś południowa na Nizinach Środkowopolskich. Stolicą województwa i zarazem największym miastem regionu jest Poznań. Przez województwo przebiegają ważne szlaki komunikacyjne o znaczeniu europejskim prowadzące tranzyt z na kierunku północ-południe oraz wschód-zachód.

Jest to jedno z najsilniejszych gospodarczo województw w kraju ze zróżnicowanym przemysłem oraz rolnictwem wyróżniającym się na tle kraju pod względem wydajności. Istotną rolę w rozwoju gospodarki województwa odgrywają jego bogactwa naturalne: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel brunatny, sól kamienna i potasowo-magnezowa oraz wody mineralno-termalne. Na obszarze województwa grunty orne zajmują blisko 53% powierzchni, lasy ok. 26,5%, a tereny zurbanizowane i przemysłowe to ok. 5% powierzchni.

Niniejszy Program przygotowany został dla strefy wielkopolskiej będącej strefą oceny jakości powietrza, w której na podstawie pomiarów stwierdzono występowanie zanieczyszczenia ozonem przekraczające poziom docelowy. Strefa wielkopolska obejmuje obszar województwa wielkopolskiego z wyłączeniem aglomeracji poznańskiej (zamkniętej granicami powiatu grodzkiego Poznań).

8.2. CZYNNIKI KLIMATYCZNE MAJĄCE WPLYW NA POZIOM SUBSTANCJI W POWIETRZU

Województwo wielkopolskie 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 wielkopolskim, 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.

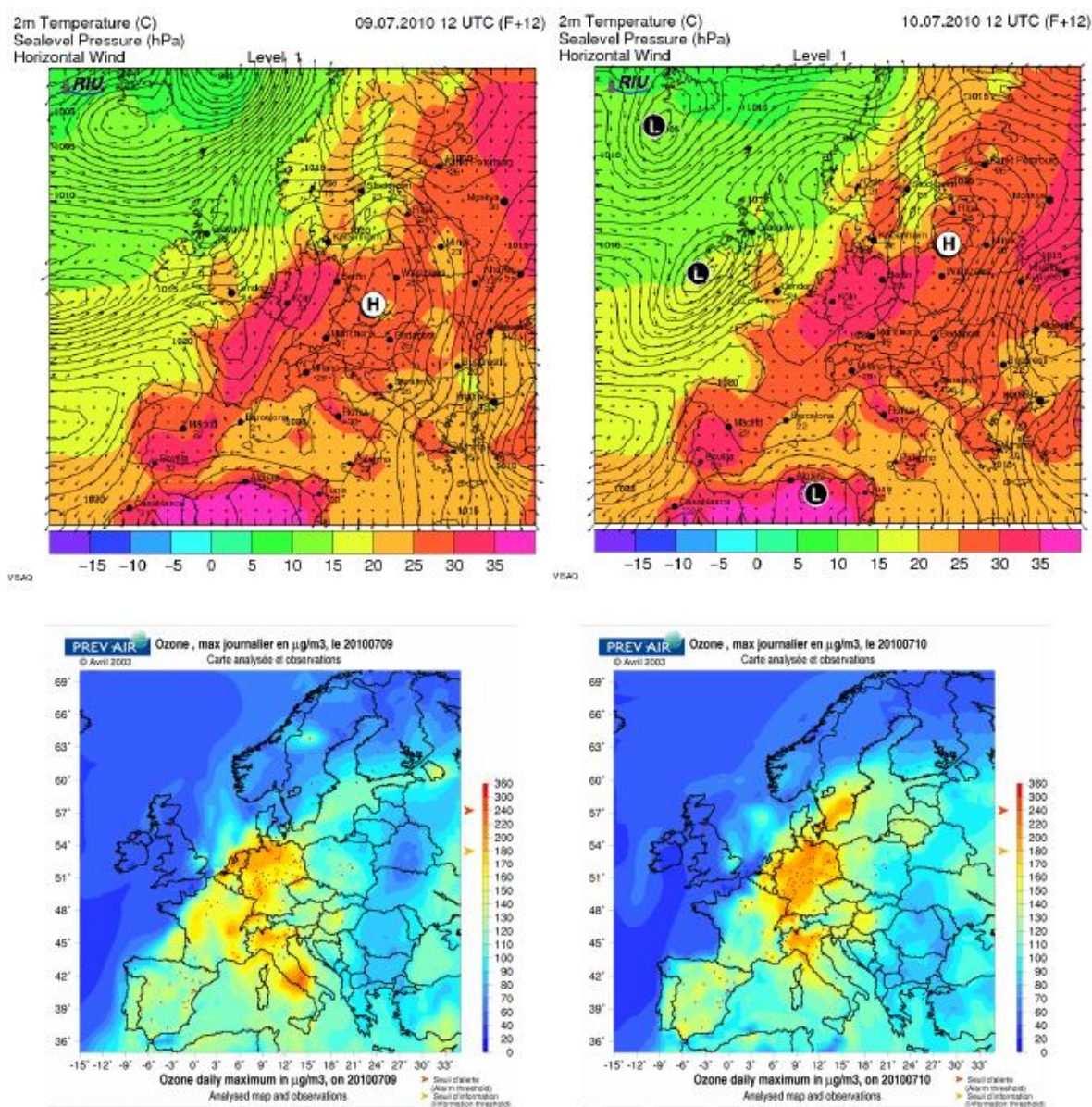
Napływające od wschodu masy powietrza kontynentalnego są przyczyną upalnej pogody w lecie oraz mrozów w zimie.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 7,6°C na północnym-wschodzie do 8,2°C na zachodzie. Najzimniejszym miesiącem w roku jest styczeń ze średnią temperaturą z wielolecia na poziomie od -1,5°C do -2,5°C, zaś najcieplejszym lipiec ze średnią od 17,5°C do 19°C. Średnia roczna suma opadów jest zróżnicowana w zależności od rejonu województwa i waha się od 500 mm w okolicach Śremu, Słupcy i Pakości do ponad 600 mm w południowej części województwa i lokalnie na zachodzie. W środkowej i wschodniej część województwa wielkopolskiego (w rejonach położonych najniżej) roczne sumy opadów są najniższe w Polsce. Największe ilości opadów występują w okresie letnim. Zima jest raczej uboga w opady. Częstym zjawiskiem, szczególnie w okolicach Poznania i Chodzieży są gradobicia w okresie maja i czerwca. Średni czas utrzymywania się pokrywy śnieżnej to 50 dni w ciągu roku. Okres wegetacyjny w województwie wielkopolskim wynosi jest jednym z najdłuższych w kraju i wynosi około 228 dni w części południowej i ok. 216 dni na krańcach północnych.

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 na stacjach pomiarowych w województwie wielkopolskim liczne 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 12. 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 roku⁵⁵

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 m.in. w województwie wielkopolskim. 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 powietrza w kierunku wschodnim. Niekorzystne warunki wentylacji nad obszarem Polski oraz znaczne nasłonecznienie przyczyniły się do powstania lokalnych epizodów, co w połączeniu z adwekcją z Europy Zachodniej spowodowało pogorszenie jakości

⁵⁵ źródło: EEA Technical report: Air pollution by ozone across Europe during summer 2010, No 6/2011

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.

8.3. OBSZARY CHRONIONE NA TERENIE STREFY

Województwo wielkopolskie posiada stosunkowo wysoki udział obszarów chronionych w ogólnej powierzchni województwa ok. 31%. Na terenie województwa w całości położony jest Wielkopolski Park Narodowy oraz fragment Drawieńskiego parku Narodowego.

Wielkopolski Park Narodowy utworzony został w 1957 roku. Obecnie zajmuje powierzchnię blisko 7 600 ha. Położony jest na południe od Poznania w okolicach Puszczykowa, Mosiny i Sęszewa, przy czym tereny miejskie tych miast zostały wyłączone z parku. Przedmiotem ochrony w parku są rozmaite formy krajobrazu polodowcowego, naturalne zbiorowiska roślinne i związane z nimi zwierzęta. Na terenie parku utworzono 18 obszarów ochrony ścisłej o łącznej powierzchni 260 ha.

Drawieński Park Narodowy utworzony został w 1990 roku i obejmuje Równinę Drawską. Zdecydowaną większość jego powierzchni stanowią kompleksy leśne (ok. 83%), głównie Puszczy Drawskiej. W województwie wielkopolskim znajduje się jedynie niewielka część parku (niewiele ponad 3 %), którego tereny rozciągają się głównie w województwie lubuskim i zachodniopomorskim. Żaden z 13 obszarów ochrony ścisłej nie znajduje się na terenie województwa wielkopolskiego.

Ponadto na terenie województwa wielkopolskiego utworzono 13 parków krajobrazowych, których lokalizację, zajmowany obszar oraz przedmiot ochrony zamieszczono w tabeli poniżej.

Tabela 17. Parki krajobrazowe województwa wielkopolskiego

Lp.	nazwa parku (rok utworzenia)	powierzchnia [ha]	lokalizacja	przedmiot ochrony
1	Lednicki Park Krajobrazowy (1998)	7 652	gminy: Kiszewo, Klecko, Łubowo i Pobiedziska	ochrona unikatowych w skali kraju ziem, rozciągających się wokół Jeziora Lednickiego, będących kolebką państwa polskiego, ostoja rolniczego krajobrazu i przyrody
2	Nadgoplański Park Tysiąclecia (2009)	3 075	powiat koniński, gmina Skulsk	zachowanie i popularyzacja walorów przyrodniczych i krajobrazowych w warunkach zrównoważonego rozwoju; zachowanie: miejsc lęgowych ptaków (szczególnie wodnych i błotnych), siedlisk wykorzystywanych przez ptaki przelotne oraz zimujące, torfowisk i innych środowisk wilgotnych oraz bagiennych, naturalnie ukształtowanego krajobrazu polodowcowego
3	Nadwarciański Park Krajobrazowy (1995)	13 428	gminy: Golina, Łądek, Pyzdry, Rzgów i Zagórów	ochrony środowiska przyrodniczego, swoistych cech krajobrazu dolinnego, zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych miejsc lęgowych ptaków, a także zabezpieczenia wartości historycznych i kulturowych

Lp.	nazwa parku (rok utworzenia)	powierzchnia [ha]	lokalizacja	przedmiot ochrony
4	Park Krajobrazowy Dolina Baryczy (1996)	87 040	woj. dolnośląskie - gminy: Cieszków, Krośnice, Milicz, Prusice, Twardogóra, Trzebnica i Żmigród; woj. wielkopolskie (17 000 ha) w gminach: Odolanów, Przygodzice i Sośnie	zachowanie wartości przyrodniczych, krajobrazowych i historyczno-kulturowych
5	Park Krajobrazowy im. gen. Dezyderego Chłapowskiego (1992)	17 200	gminy: Kościan, Czempin, Krzywiń i Śrem	ochrona krajobrazu kulturowego i rolniczego, z dobrze zachowaną siecią zadrzewień śródpolnych wprowadzonych na tym terenie w latach 20. XIX w. przez generała Dezyderego Chłapowskiego
6	Park Krajobrazowy Promno (1993)	2 077	gminy: Pobiedziska i Kostrzyn	ochrona i zachowanie wyraźnie wykształconego polodowcowego krajobrazu oraz terenów o dużych wartościach przyrodniczych, a także zachowanie populacji rzadkich i chronionych gatunków grzybów, roślin i zwierząt oraz ich siedlisk
7	Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka (1993)	9 981	gminy: Czerwonak, Kiszewo, Murowana Goślina, Pobiedziska i Skoki	zachowanie, ochrona i odnowa największego i najbardziej zbliżonego do naturalnego kompleksu leśnego środkowej Wielkopolski, o dużych wartościach przyrodniczych, krajobrazowych i naukowo-dydaktycznych
8	Powidzki Park Krajobrazowy (1998)	24 600	gminy: Kleczew, Orchowo, Ostrowite, Powidz, Słupca, Wilczyn i Witkowo	urozmaicona rzeźba terenu, będąca wynikiem działalności lodowca, liczne jeziora, bardzo bogata flora, wiele zbiorowisk roślinnych, a także bogata fauna
9	Przemęcki Park Krajobrazowy (1991)	22 344	woj. wielkopolskie (19 450 ha) - gminy: Przemęt, Włoszakowice, Wijewo, Śmigiel i Świeciechowa; woj. lubuskie - gmina Wschowa	ochrona i zachowanie jednego z najciekawszych fragmentów krajobrazu polodowcowego w Wielkopolsce (Pojezierze Sławskie będące częścią Pojezierza Leszczyńskiego) wraz z bogatymi zespołami leśno-jeziorno-ląkowymi
10	Pszczyński Park Krajobrazowy (1986)	12 220	woj. wielkopolskie (2920 ha) - gminy: Międzybóże i Międzybóże; woj. lubuskie - gminy: Pszczew, Trzciel, Przytoczna, Międzyrzecz	ochrona i zachowanie walorów krajobrazowych, jego wartości przyrodniczych, kulturowych i dydaktycznych
11	Rogaliński Park Krajobrazowy (1997)	12 750	powiat poznański i śremski (gminy: Mosina, Śrem, Brodnica)	ochrona jednego z największych w Europie siedlisk dębów szypułkowych porastających dolinę Warty oraz unikatowej rzeźby terenu, na którą składają się liczne starorzecza występujące na terasie zalewowej i nadzalewowej
12	Sierakowski Park Krajobrazowy (1991)	30 413	powiat międzychodzki - gminy: Chrzypsko Wielkie, Kwilcz i Sieraków oraz powiat szamotulski gmina Pniewy	ochrona polodowcowego krajobrazu części Pojezierza Międzybóże-Sierakowskiego, o rzeźbie urozmaiconej wzgórzami morenowymi, wydrami, dolinami rzek i rynnymi jezior
13	Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy (1994)	15 640	gminy: Miłosław, Nowe Miasto nad Wartą i Żerków	unikatowa, bardzo urozmaicona rzeźba terenu, bogate i ciekawe zbiorowiska roślinne, rzadkie gatunki roślin i zwierząt, a także wartości kulturowe, związane z interesującą przeszłością tego regionu

W województwie wielkopolskim znajduje się 98 rezerwatów przyrody, w tym:

- 43 rezerваты leśne (o łącznej powierzchni ok. 1446 ha),
- 18 rezerwatów florystycznych (o łącznej powierzchni ok. 366,5 ha),
- 15 rezerwatów torfowiskowych (o łącznej powierzchni ok. 213 ha),

- 12 rezerwatów krajobrazowych (o łącznej powierzchni ok. 1724 ha),
- 8 rezerwatów faunistycznych (o łącznej powierzchni ok. 255 ha),
- 1 rezerwat leśno-krajobrazowy (o powierzchni blisko 17 ha),
- 1 rezerwat wodny (o powierzchni ok. 10,5 ha).

Według danych Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu obszary prawnie chronione na terenie województwa wielkopolskiego to również:

- 35 obszarów chronionego krajobrazu (o łącznej powierzchni 150 750 ha),
- 143 użytki ekologiczne (o łącznej powierzchni ok. 373,5 ha),
- 3 zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (o łącznej powierzchni ok. 2093 ha).

Województwo wielkopolskie 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 wielkopolskim.

Tabela 18. Obszary Natura 2000 na terenie województwa wielkopolskiego⁵⁶

Lp.	kod	nazwa	powierzchnia całkowita obszaru [ha]
obszary ochrony siedlisk			
1	PLH300016	Bagno Chlebowo	465,3
2	PLH300035	Baranów	12,3
3	PLH300028	Barłoznia Wolsztyńska	22,0
4	PLH300039	Będlewo-Bieczyny	752,0
5	PLH300001	Biedrusko	9 938,1
6	PLH300056	Buczyna w Długiej Goślinie	703,5
7	PLH300055	Dębowa Góra	586,8
8	PLH300046	Dolina Bukówki	776,1
9	PLH300038	Dolina Cybiny	2 424,7
10	PLH300047	Dolina Debrzynki	920,9
11	PLH300031	Dolina Kamionki	847,7
12	PLH300042	Dolina Miały	514,6
13	PLH300033	Dolina Mogielnicy	1 161,3
14	PLH300004	Dolina Noteci	50 532,0
15	PLH300017	Dolina Rurzycy	1 766,0
16	PLH300034	Dolina Śwędni	1 290,7
17	PLH220066	Dolina Szczyry	347,0
18	PLH300043	Dolina Welny	1 447,0
19	PLH300040	Dolina Łobzonki	5 894,4
20	PLH300057	Dolina Średzkiej Strugi	557,0
21	PLH300002	Dąbrowy Krotoszyńskie	34 225,2
22	PLH300003	Dąbrowy Obrzyckie	885,2
23	PLH300005	Fortyfikacje w Poznaniu	137,4
24	PLH300048	Glinianki w Lenartowicach	7,4
25	PLH300051	Grądy Bytyńskie	1 300,7
26	PLH300049	Grądy w Czarniejewie	1 212,9
27	PLH080002	Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry	15 305,7
28	PLH300018	Jezioro Brenno	79,5
29	PLH040007	Jezioro Gopło	13 459,4

⁵⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/> danych RDOŚ w Poznaniu 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]
30	PLH300044	Jezioro Kaliszańskie	719,1
31	PLH300006	Jezioro Kubek	1 048,8
32	PLH300029	Jezioro Mnich	46,0
33	PLH300037	Kiszewo	2 301,1
34	PLH300008	Kopanki	0,5
35	PLH300053	Lasy Żerkowsko-Czeszewskie	7 158,2
36	PLH300030	Ostoja koło Promna	1 399,0
37	PLH300032	Ostoja Międzychodzko-Sierakowska	7 591,1
38	PLH020041	Ostoja nad Baryczą	82 026,4
39	PLH300009	Ostoja Nadwarciańska	26 653,1
40	PLH300045	Ostoja Pilska	3 068,6
41	PLH300041	Ostoja Przemęcka	1 200,4
42	PLH300010	Ostoja Wielkopolska	8 427,1
43	PLH300007	Ostoja Zgierzyniecka	574,9
44	PLH300026	Pojezierze Gnieźnieńskie	15 922,1
45	PLH300021	Poligon w Okonku	2 180,2
46	PLH100006	Pradolina Bzury-Neru	21 886,2
47	PLH300011	Puszcza Bieniszewska	954,0
48	PLH300012	Rogalińska Dolina Warty	14 753,6
49	PLH300013	Sieraków	1 490,2
50	PLH300050	Stawy Kiszewskie	477,5
51	PLH300054	Struga Białoliwka	251,7
52	PLH300019	Torfowisko Rzezińskie	236,4
53	PLH300052	Uroczyska Kujańskie	1 018,2
54	PLH320046	Uroczyska Puszczy Drawskiej	74 416,3
55	PLH300058	Uroczyska Puszczy Zielonki	1 238,3
56	PLH300014	Zachodnie Pojezierze Krzywińskie	5 494,8
57	PLH300036	Zamorze Pniewskie	305,3
obszary specjalnej ochrony ptaków			
1	PLB020001	Dolina Baryczy	55 516,8
2	PLB300006	Dolina Małej Włny pod Kiszewem	1 252,4
3	PLB300013	Dolina Samicy	2 391,0
4	PLB300001	Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego	32 672,1
5	PLB300002	Dolina Środkowej Warty	57 104,4
6	PLB300007	Dąbrowy Krotoszyńskie	34 245,3
7	PLB080005	Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry	14 793,3
8	PLB300009	Jezioro Zgierzynieckie	552,8
9	PLB320016	Lasy Puszczy nad Drawą	190 279,0
10	PLB300003	Nadnoteckie Łęgi	16 058,1
11	PLB040004	Ostoja Nadgoplańska	9 815,8
12	PLB300017	Ostoja Rogalińska	21 763,1
13	PLB300011	Pojezierze Sławskie	39 144,8
14	PLB100001	Pradolina Warszawsko-Berlińska	23 412,4
15	PLB300012	Puszcza nad Gwdą	77 678,9
16	PLB300015	Puszcza Notecka	178 255,8
17	PLB300004	Wielki Łęg Obrzański	23 431,1
18	PLB100002	Zbiornik Jeziorsko	10 186,1
19	PLB300005	Zbiornik Wonieść	2 802,1

8.4. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE ZE STUDIÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego została uchwalona przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego 19 grudnia 2005 roku (uchwała nr XLII/692A/05). Jest to nadrzędny dokument o znaczeniu regionalnym określający kierunki rozwoju społeczno-gospodarczego województwa. W Strategii wyznaczono cel generalny:

„Poprawa jakości przestrzeni województwa, systemu edukacji, rynku pracy, gospodarki oraz sfery społecznej skutkująca wzrostem poziomu życia mieszkańców.”

Realizacja Programu ochrony powietrza będzie stała w zgodzie z przedstawioną misją, gdyż poprawa stanu jakości powietrza przekłada się na poprawę stanu zdrowia mieszkańców województwa, a zatem również jakości ich życia.

Dodatkowo strategia wyznacza cztery cele strategiczne, które osiągnęte będą poprzez realizację celów operacyjnych:

- cel 1. Dostosowanie przestrzeni do wyzwań XXI wieku,
- cel 2. Zwiększenie efektywności wykorzystania potencjałów rozwojowych województwa,
- cel 3. Wzrost kompetencji mieszkańców i promocja zatrudnienia,
- cel 4. Wzrost spójności i bezpieczeństwa społecznego.

Program ochrony powietrza wpisując się w przedstawione w Strategii cele rozwija niektóre z celów operacyjnych. Poniżej w tabeli wskazano te kierunki działań w ramach poszczególnych celów operacyjnych, które znalazły swoje odzwierciedlenie w Programie ochrony powietrza.

Tabela 19. Cele strategiczne, operacyjne i kierunki „Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku” związane z Programem ochrony powietrza

cel strategiczny	cel operacyjny	kierunki działania
Cel 1. Dostosowanie przestrzeni do wyzwań XXI wieku.	Cel operacyjny 1.1 Poprawa stanu środowiska i racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi	– wspieranie działań zwiększających odporność środowiska, – likwidację miejsc szczególnego zagrożenia - "Gorących punktów", – poprawa stanu, zwiększanie zasobów leśnych i ich produktywności, – porządkowanie gospodarki odpadami, – promocję racjonalnego użytkowania surowców, w tym wody, – upowszechnianie edukacji ekologicznej, – ograniczanie emisji substancji do atmosfery, – upowszechnianie stosowania norm ochrony środowiska w gospodarce, – zwiększanie udziału „energii czystej” w bilansie energetycznym, szczególnie poprzez eksploatację źródeł termalnych;
	Cel operacyjny 1.2 Wzrost spójności komunikacyjnej oraz powiązań z otoczeniem	– inwestycje w infrastrukturę korytarzy transportowych – infrastrukturę drogową, kolejową, wraz z infrastrukturą ułatwiającą inwestowanie, – inwestycje w sieci przesyłowe energii i paliw, – promocję komunikacji zbiorowej;
Cel 2. Zwiększenie efektywności wykorzystania potencjałów rozwojowych województwa.	Cel operacyjny 2.4 Zwiększenie udziału usług turystyczno-rekreacyjnych w gospodarce regionu	– inwestycje w infrastrukturę poprawiającą stan zagospodarowania obszarów atrakcyjnych pod względem turystycznym i rekreacyjnym, z poszanowaniem wymogów ochrony środowiska

Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego został przyjęty uchwałą nr XLVI/690/10 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 kwietnia 2010 roku.

Określając zadania polityki przestrzennej regionu wskazano na konieczność poprawy stanu środowiska. W zakresie ochrony powietrza poprawa warunków aerosanitarnych ma zostać osiągnięta poprzez prowadzenie działań proekologicznych przez: mieszkańców, przedsiębiorców, administrację rządową i samorządową. Celem działań ma być redukcja emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z procesów spalania paliw, procesów technologicznych, poprawa jakości dróg, taboru komunikacji miejskiej, utrzymanie czystości w miastach oraz pielęgnację zieleni miejskiej. W planie wskazano również zasady i działania niezbędne do poprawy stanu jakości powietrza.

W zakresie energetyki i przemysłu są to:

- wprowadzanie zintegrowanej gospodarki energetycznej w miastach poprzez wykorzystanie do celów komunalnych ciepła odpadowego z elektrociepłowni i kotłowni zakładowych,
- modernizacja układów technologicznych ciepłowni i elektrociepłowni, w tym wprowadzanie nowoczesnych technik spalania,
- instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesie spalania, a także poprawa sprawności obecnie funkcjonujących urządzeń redukujących zanieczyszczenia,
- modernizacja i hermetyzacja procesów technologicznych oraz ich automatyzacja,
- wdrażanie nowoczesnych technik przyjaznych środowisku (BAT),
- stymulowanie zakładów do samokontroli poprzez wprowadzanie systemów zarządzania środowiskiem (ISO 14000) oraz dobrowolnych działań nienormatywnych (czystsza produkcja),
- systematyczna kontrola zakładów przemysłowych oraz ograniczenie emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery,
- przebudowa sieci przesyłowych, mająca na celu ograniczenie strat energii, a w konsekwencji ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

W zakresie gospodarki odpadami jako działania zmierzające do poprawy jakości powietrza plan wskazuje ograniczenie składowania materiałów odpadowych na składowiskach otwartych i ich szybka rekultywacja celem zmniejszenia emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery.

W zakresie procesów inwestycyjnych i mieszkalnictwa za pozytywnie oddziałujące na jakość powietrza uznano:

- przeznaczanie części terenów dotychczas niezainwestowanych, zwłaszcza w granicach miast, na tereny zielone wspomagające proces samooczyszczania atmosfery,
- eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go innymi, bardziej ekologicznymi nośnikami ciepła, w tym odnawialnych źródeł energii (np. wody geotermalne, energia słoneczna, energia biomasy z lokalnych źródeł, energii wiatru),
- termorenowacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

W zakresie transportu i komunikacji są to:

- kontynuacja budowy autostrady A2 i dostosowanie dróg krajowych S5, S8, S10 i S11 do parametrów dróg ekspresowych,
- wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszarów zainwestowania miejskiego,
- upowszechnianie komunikacji zbiorowej, szczególnie w dużych miastach, w tym włączenie kolei do systemu komunikacji zbiorowej,

- intensyfikacja ruchu rowerowego, m.in. poprzez: likwidowanie barier technicznych, tworzenie układu ścieżek rowerowych,
- wdrażanie działań ograniczających emisję wtórną pyłu, jakim jest regularne utrzymywanie czystości nawierzchni (np. czyszczenie metodą mokrą) w strefach, w których stwierdzone zostały przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10.

Za istotne ze względów aerosanitarnych uznano również w planie ustalenie zasad emisji gazów (głównie odorów) z intensywnej produkcji zwierzęcej oraz podczas zagospodarowania odpadów produkcyjnych.

Polityka rozwoju infrastruktury technicznej określona w planie zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego obejmuje rozwój infrastruktury przesyłowej gazu i rozwój systemu jego dystrybucji. Dlatego zarezerwowano w planie możliwość budowy drugiej, równoległej nitki gazociągu jamalskiego oraz przewidziano zasilanie z niego północnej i środkowej części województwa za pośrednictwem 3 węzłów systemowych (jeden zrealizowany – w Zębowie, gmina Lwówek oraz dwa planowane – w Długiej Goślinie i w Wydartowie).

Za celowe uznano również dążenie do równomiernego zaopatrzenia w gaz całego terenu województwa, czyli realizację sieci gazowej na terenach pozbawionych dostaw gazu, szczególnie części wschodniej i środkowowschodniej oraz północnozachodniej.

9. 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 wielkopolskiej określono wielkości emisji prekursorów ozonu.

9.1. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

Największy udział w emisji zanieczyszczeń gazowych w strefie mają elektrownie, elektrociepłownie, duże kotłownie przemysłowe i procesy przemysłowe. Najwięksi emitenci prekursorów ozonu zostali przedstawieni w tabelach poniżej – głównie emitenci SO_x, NO_x i CO (tabela 20) oraz główni emitenci niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) w tabeli 21.

Tabela 20. Zestawienie emisji prekursorów ozonu (SO_x, NO_x i CO) z emitorów punktowych w województwie wielkopolskim⁵⁷

Lp.	nazwa jednostki	emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]		
		SO _x	NO _x	CO
1	Kopalnia Węgla Brunatnego „KONIN” w Kleczewie S.A.	193,66	40,96	354,18
2	Miejska Energetyka Ciepła w Pile Sp. z o.o.	167,80	116,19	113,71
3	PFEIFER & LANGEN POLSKA S.A.	1 014,06	239,04	421,24
4	Ostrowski Zakład Ciepłowniczy S.A.	288,84	123,49	84,13
5	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu	158,11	70,29	81,41
6	PUPIL FOODS Sp. z o.o.	18,80	3,50	105,03
7	RWE Polska Contracting Sp. z o.o.	63,63	33,47	25,99
8	Agrofirma Spółdzielcza, Wroniawy	18,85	3,40	101,97
9	Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Kole	100,28	25,17	31,90

⁵⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy opłatowej prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego oraz Wojewódzkiego Katastru Emisji SOZAT

Lp.	nazwa jednostki	emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]		
		SO _x	NO _x	CO
10	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Kowalew Dobrzyca Z/S w Kowalewie	9,73	1,52	152,00
11	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o.	207,18	77,09	117,23
12	Geotermia - Czarnków Sp. z o.o.	33,40	12,67	97,43
13	Średzka Spółdzielnia Mleczarska „JANA” w Środzie Wlkp.	7,68	9,92	58,17
14	NUTRICIA Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o. oddział w Krotoszynie ul. Kobylińska 37	66,39	28,63	143,15
15	XELLA POLSKA Sp. z o.o.	77,32	24,22	15,33
16	Zakład Przetwórstwa Mleka „MLECZ” Sp. z o.o.	73,91	40,60	101,50
17	DALKIA Jarocin Sp. z o.o.	77,94	23,95	54,47
18	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	68,20	32,01	91,80
19	STEICO S.A.	317,90	213,19	75,29
20	Wawrzyniak Wiesław Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne	60,37	25,16	89,25
21	ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A.	289,83	141,16	176,45
22	Energetyka Ciepła - Kępno Sp. z o.o.	53,32	16,93	42,57
23	Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Ostrzeszowie	66,36	26,91	88,64
24	Energetyka Ciepła Opolszczyzny S.A. / ENERGET, Zielona Góra	53,77	12,82	28,60
25	Odlewnia Żeliwa „ŚREM” S.A.	220,06	108,23	184,12
26	Zakład Usług Komunalnych w Rawiczu	19,54	15,74	78,70
27	AKWAWIT - POLMOS S.A.	32,53	34,73	74,80
28	AESULAP - CHIFA Sp. z o.o.	61,64	26,33	65,38
29	Sklejka EKO S.A.	28,74	31,33	68,12
30	Instytut Zootechniki, Zootechniczny Zakład Doświadczalny w Pawłowicach Kraków	16,75	11,66	58,32
31	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lesznie Sp. z o.o.	121,14	32,85	42,34
32	DALKIA Poznań ZEC S.A. (dawniej Zespół Elektrociepłowni Poznańskich S.A.) – Elektrociepłownie Garbary i Karolin	3 788,31	2 418,47	114,07
33	Wojewódzki Szpital Zespolony im. Ludwika Perzyny w Kaliszu	21,60	10,80	54,00
34	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Kalisz	17,06	10,40	52,00
35	NORDZUCKER POLSKA S.A.	242,91	95,20	128,82
36	Szpital Specjalistyczny im. Stanisława Staszica w Pile	32,15	10,34	50,22
37	Fabryka Wyrobów Runowych „RUNOTEX” S.A.	60,75	18,98	47,46
38	Krotoszyńskie Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „CERABUD” S.A.	54,50	22,32	120,46
39	Zakład Rolniczo-Przemysłowy „FARMUTIL HS” S.A.	116,25	141,67	30,74
40	Wielobranżowe Przedsiębiorstwo Handlowe „BGW” Sp. z o.o.	52,66	30,98	38,91
41	DALKIA Września S.A.	71,32	30,58	35,83
42	PRESSTERM Sp. z o.o.	53,55	23,67	20,95
43	DALKIA Poznań S.A. (lokalne kotłownie zlokalizowane w Poznaniu, Trzciance, Opalenicy, Pniewach, Buku, Swarzędzu i w gminie Czerwonak)	0,40	52,17	29,40
44	Kopalnia Węgla Brunatnego „ADAMÓW” S.A.	31,30	16,04	394,92
45	PHILIPS LIGHTING POLAND S.A.	5,36	78,60	7,84
46	VOLKSWAGEN Poznań Sp. z o.o.	0,03	65,20	83,97
47	IMPEXMETAL S.A. Zakład Aluminium Konin	1,51	6,84	57,91
48	Odlewnia Żeliwa „DRAWSKI” S.A.	17,48	9,73	98,62
49	WARTA GLASS Sieraków S.A.	4,91	323,11	6,66
50	PGNiG S.A. Oddział w Zielonej Górze	850,55	54,52	67,07
51	SGT EuRoPol GAZ S.A.	0,10	84,55	992,82
52	PAROC POLSKA Sp. z o.o.	120,45	86,30	137,30
53	Zespół Elektrowni Pątnów Adamów Konin S.A.	20 828,05	15 102,81	2 161,66
54	Elektrownia Pątnów II Sp. z o.o.	1 012,14	1 770,14	202,62
55	ARDAGH GLASS Gostyń S.A. (istniał w pierwszej połowie 2010 r.)	241,05	796,41	63,52
56	Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o. Leszno	0,01	9,98	80,41

Lp.	nazwa jednostki	emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]		
		SO _x	NO _x	CO
57	ARDAGH GLASS S.A. - wcześniej ARDAGH GLASS Ujście S.A. (dawniej Huta Szkła Ujście S.A.)	90,26	499,07	19,67
58	Fabryka Wsporników EUR „NEPA” Sp. z o.o.	0,27	4,08	51,06
59	Fabryka Papieru „MALTA-DECOR” S.A.	0,07	58,73	4,29
60	O-I Produkcja Polska S.A.	51,68	346,23	45,89
61	Wieneberg Ceramika Budowlana Sp. z o.o. (wcześniej Wienerberger Cegielnie Łęborg Sp. z o.o.)	33,10	5,28	169,89
62	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazowe S.A. Warszawa Oddział w Odolanowie (PGNIG)	0,96	87,50	90,34
	pozostałe jednostki	1 182,82	1 045,49	3 180,23
	SUMA	32 971,29	24 919,35	11 862,77

Tabela 21. Zestawienie emisji NMLZO z emitorów punktowych w województwie wielkopolskim⁵⁸

Lp.	nazwa jednostki	emisja NMLZO [Mg/rok]
1	VOLKSWAGEN Poznań Sp. z o.o.	239,14
2	Glaxosmithkline Pharmaceuticals S.A.	67,70
3	Philips Lighting Poland S.A.	52,67
4	Odlewnia Żeliwa „Śrem” S.A.	35,87
5	Przedsiębiorstwo Usługowo-Eksportowe „ZENTEX” Sp. z o.o.	28,78
6	Szynaka - Meble Sp. z o.o. Wolsztyńska Fabryka Mebli	23,97
7	EUROPOL Meble S.A.	23,13
8	FERREX Sp. z o.o.	20,12
9	Zakład Rolniczo-Przemysłowy „FARMUTIL HS” S.A.	20,03
10	POL-STRAUTMANN Sp. z o.o.	19,33
11	Kopalnia Węgla Brunatnego „KONIN” w Kleczewie S.A.	19,26
12	TRASKO STAL Sp. z o.o.	17,81
13	Ruukki Polska Sp. z o.o.	16,54
14	MAN BUS Sp. z o.o.	14,36
15	PHU „DEFTRANS” Sp. z o.o.	13,37
16	PAROC POLSKA Sp. z o.o.	12,61
17	PŁYTMAT Sp. z o.o.	11,90
18	H. Cegielski - Poznań S.A.	10,83
19	MEBLE JAROCIŃSKIE Sp. z o.o.	10,67
20	ADECO - POLSKA Sp. z o.o.	10,34
21	POWER ENGINEERING S.A. (dawniej: Energetyka - Czerwonak)	9,76
22	IZOLBET Kazimierz Majchrzak i Wspólnicy S.J.	8,83
23	Gospodarstwo Pomocnicze Zakład Produkcyjny przy Zakładzie Karnym w Rawiczu	8,44
24	PPUH "SUN GARDEN" Sp. z o.o.	8,22
25	FUGO S.A.	7,67
26	PAGED MEBLE S.A.	7,04
27	Marmite International S.A.	6,42
28	Nordenia Polska Poznań sp. z o.o.	6,34
29	Poszukiwania Nafty i Gazu "NAFTA" Sp. z o.o.	6,31
30	Zakład Naprawczy Mechanizacji Rolnictwa OKONEK Sp. z o.o.	6,26
31	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o.	6,15
32	KAN-BUD Sp. z o.o.	5,94

⁵⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy opłatowej prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego oraz Wojewódzkiego Katastru Emisji SOZAT

Lp.	nazwa jednostki	emisja NMLZO [Mg/rok]
33	PKP CARGO S.A.	5,86
34	Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o., Leszno	5,46
35	RAWI MET Sp. z o.o.	5,45
36	PAROC Trzemeszno Sp. z o.o.	5,38
37	Spółdzielcze Przedsiębiorstwo „ZAL-MET” w likwidacji	5,26
38	Bridgestone Poland Sp. z o.o.	5,11
pozostałe jednostki		141,17
SUMA		929,50

9.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA POWIERZCHNIOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

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 odwrótu od 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.

Tabela 22. Zestawienie emisji prekursorów ozonu z emitatorów powierzchniowych w województwie wielkopolskim⁵⁹

Lp.	jednostka administracyjna	emisja zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]			
		SO _x	NO _x	CO	NMLZO
1	Poznań (powiat grodzki)	2 967,22	613,40	16 769,87	1 906,10
2	Leszno (powiat grodzki)	543,53	103,20	2 784,89	298,23
3	Kalisz (powiat grodzki)	773,42	128,07	4 719,82	554,48
4	Konin (powiat grodzki)	401,29	63,18	2 573,26	308,30
5	powiat chodzieski	818,34	115,94	4 730,79	537,97
6	powiat gnieźnieński	1 994,22	290,48	11 821,49	1 362,08
7	powiat gostyński	1 407,65	201,21	8 075,04	914,54
8	powiat grodziski	886,44	132,51	5 158,38	588,54
9	powiat jarociński	1 025,99	159,10	6 170,16	717,64
10	powiat kaliski	1 486,79	214,65	9 364,23	1 112,00
11	powiat kępiński	1 022,35	145,55	6 034,76	693,86
12	powiat kolski	1 539,91	206,14	8 754,39	985,39
13	powiat koniński	2 623,93	346,95	14 861,94	1 668,69
14	powiat kościański	1 529,31	214,62	8 778,87	994,19
15	powiat krotoszyński	1 155,48	173,49	6 817,67	783,60
16	powiat leszczyński	1 037,52	143,49	6 055,41	691,66
17	powiat międzychodzki	723,36	100,93	4 180,84	474,62
18	powiat nowotomyski	1 166,70	176,41	6 810,90	779,65
19	powiat obornicki	1 060,24	146,13	6 085,72	688,54

⁵⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Wojewódzkiego Katastru Emisji SOZAT

Lp.	jednostka administracyjna	emisja zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]			
		SO _x	NO _x	CO	NMLZO
20	powiat ostrowski	2 427,51	361,64	14 254,46	1 636,35
21	powiat ostrzeszowski	974,21	141,59	5 786,15	666,87
22	powiat pilski	2 052,30	278,78	11 529,86	1 288,14
23	powiat pleszewski	1 220,31	167,42	7 228,73	832,00
24	powiat poznański	5 047,13	817,86	28 701,67	3 242,50
25	powiat rawicki	1 140,67	159,44	6 653,02	759,85
26	powiat słupecki	1 187,10	161,88	6 961,38	798,21
27	powiat szamotulski	1 557,15	220,79	8 845,94	996,42
28	powiat średzki	959,78	137,83	5 555,46	631,94
29	powiat śremski	661,46	97,53	3 904,84	448,76
30	powiat turecki	1 378,19	187,82	8 005,34	912,02
31	powiat wągrowiecki	1 321,69	179,45	7 651,93	869,50
32	powiat wolsztyński	764,55	133,62	4 441,62	508,92
33	powiat wrzesiński	1 220,18	169,90	7 026,24	796,76
34	powiat złotowski	1 458,75	194,51	8 194,90	915,93
SUMA		49 364,00	7 330,31	285 766,32	32 547,95

9.3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA LINIOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

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.

Tabela 23. Zestawienie emisji prekursorów ozonu z emitorów liniowych w województwie wielkopolskim⁶⁰

Lp.	jednostka administracyjna	emisja zanieczyszczeń z transportu [Mg/rok]			
		SO _x	NO _x	CO	NMLZO
1	Poznań (powiat grodzki)	215,61	3 302,11	5 974,54	1 573,55
2	Leszno (powiat grodzki)	16,65	223,36	452,24	106,13
3	Kalisz (powiat grodzki)	27,91	431,68	889,40	208,73
4	Konin (powiat grodzki)	16,91	234,75	465,55	102,09
5	powiat chodzieski	17,63	242,35	494,22	108,36
6	powiat czarnkowsko-trzcianiecki	26,10	373,70	936,58	195,91
7	powiat gnieźnieński	48,84	666,45	1 213,77	272,48
8	powiat gostyński	15,39	214,62	483,33	104,27
9	powiat grodziski	19,68	261,16	499,92	110,72
10	powiat jarociński	24,15	316,59	500,67	117,18
11	powiat kaliski	16,61	224,74	439,77	97,10
12	powiat kępiński	29,30	381,14	585,93	139,58
13	powiat kolski	73,91	964,84	1 316,97	314,45

⁶⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Wojewódzkiego Katastru Emisji SOZAT

Lp.	jednostka administracyjna	emisja zanieczyszczeń z transportu [Mg/rok]			
		SO _x	NO _x	CO	NMLZO
14	powiat koniński	47,37	648,81	1 218,62	270,42
15	powiat kościański	30,35	404,00	789,16	174,01
16	powiat krotoszyński	23,45	314,95	617,33	136,52
17	powiat leszczyński	25,10	336,61	657,37	146,37
18	powiat międzychodzki	23,00	304,82	537,25	118,67
19	powiat nowotomyski	99,64	1 282,30	1 503,75	366,89
20	powiat obornicki	28,75	387,39	779,51	168,19
21	powiat ostrowski	44,63	596,96	1 084,53	241,26
22	powiat ostrzeszowski	22,05	293,99	548,86	124,80
23	powiat pilski	45,24	626,11	1 226,40	267,58
24	powiat pleszewski	19,87	263,13	450,33	103,86
25	powiat poznański	184,24	2 477,69	4 483,58	1 007,36
26	powiat rawicki	16,95	222,47	400,77	90,52
27	powiat słupecki	57,28	745,97	1 039,91	239,52
28	powiat szamotulski	52,28	694,97	1 215,40	275,92
29	powiat średzki	51,92	676,57	1 005,09	237,32
30	powiat śremski	15,20	214,93	519,37	110,43
31	powiat turecki	35,85	479,35	789,00	187,22
32	powiat wągrowiecki	19,23	274,69	674,08	142,34
33	powiat wolsztyński	15,82	211,89	404,36	89,99
34	powiat wrzesiński	65,48	853,93	1 236,34	301,71
35	powiat złotowski	29,51	404,89	820,39	184,63
SUMA		1 501,90	20 553,91	36 254,29	8 436,08

10. BILANSE ZANIECZYSZCZEŃ

10.1. INWENTARYZACJA EMISJI Z POSZCZEGÓLNYCH KATEGORII ŹRÓDEŁ EMISJI

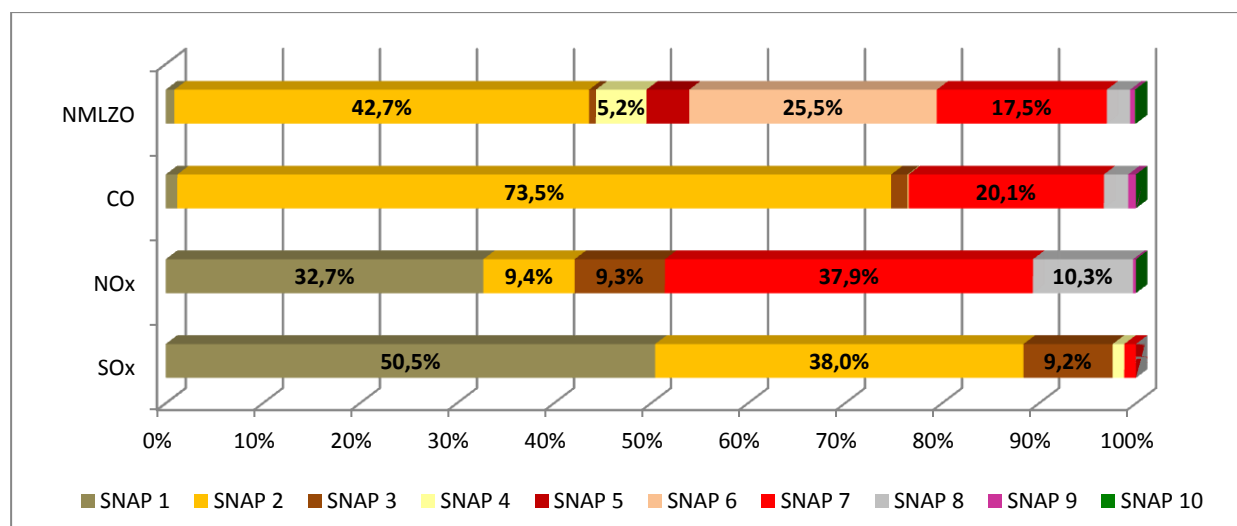
Największe znaczenie dla powstawania ozonu mają emisje jego prekursorów. Głównie są to tlenki azotu i niemetanowe lotne związki organiczne, kiedy występują razem w odpowiednich proporcjach. Mniejsze znaczenie mają tlenki siarki i tlenek węgla. Warto podkreślić przy tym, że procesy powstawania ozonu nie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

Tabela 24. Wielkości emisji prekursorów ozonu dla województwa wielkopolskiego w 2010 r. według klasyfikacji SNAP⁶¹

kategoria SNAP	SO _x [Mg/rok]	NO _x [Mg/rok]	CO [Mg/rok]	NMLZO [Mg/rok]
SNAP 1 procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii	65 618,42	25 489,71	4 755,85	713,77
SNAP 2 procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	49 364,00	7 330,31	285 766,32	32 547,95
SNAP 3 procesy spalania w przemyśle	11 897,89	7 272,81	6 629,25	525,78

⁶¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy emisji SOZAT - ewidencja emisji za 2010 r. Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, 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.

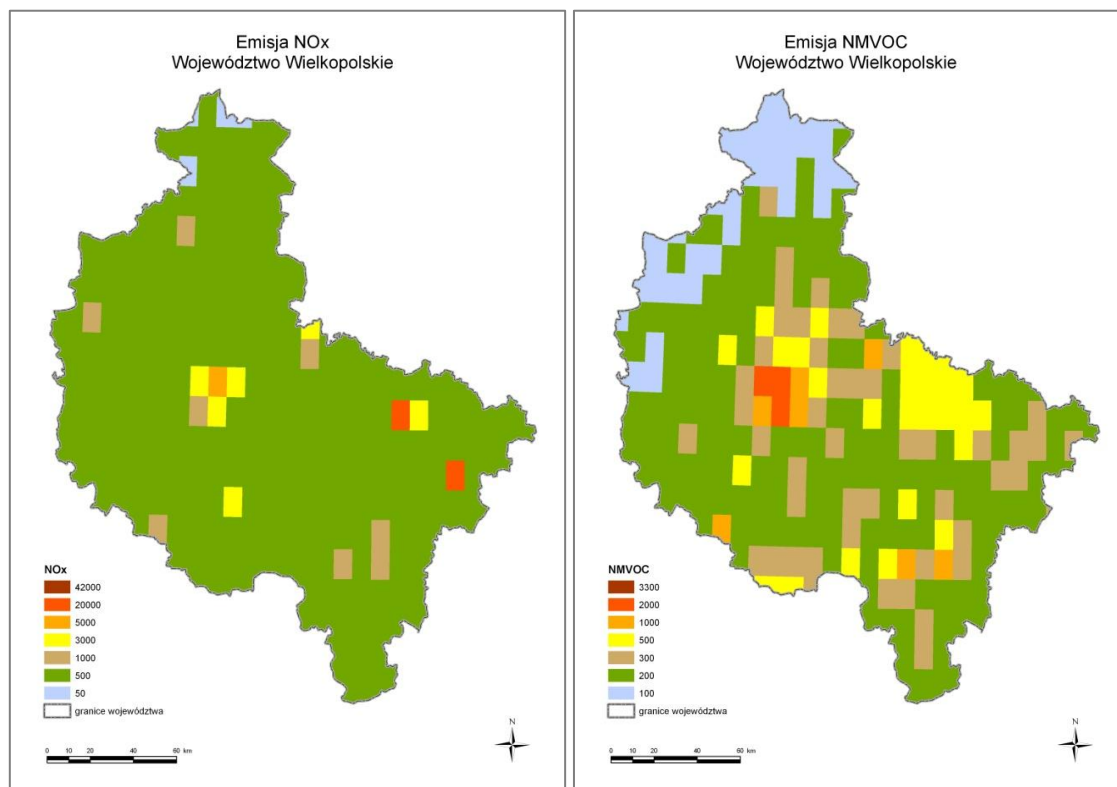
kategoria SNAP	SO _x [Mg/rok]	NO _x [Mg/rok]	CO [Mg/rok]	NMLZO [Mg/rok]
SNAP 4 procesy produkcyjne	1 618,57	0,00	477,67	3 992,17
SNAP 5 wydobycie i dystrybucja paliw kopalnych	0,00	0,00	0,00	3 378,56
SNAP 6 stosowanie rozpuszczalników i innych substancji	0,00	0,00	0,00	19 418,44
SNAP 7 transport drogowy	1 501,90	29 491,07	78 131,47	13 308,02
SNAP 8 inne pojazdy i urządzenia	12,39	8 041,68	9 715,83	1 861,85
SNAP 9 zagospodarowanie odpadów	8,26	228,15	3 178,20	369,60
SNAP 10 rolnictwo	0,00	0,00	0,00	66,40
Razem	130 021,43	77 853,73	388 654,59	76 182,54



Rysunek 13. Udział poszczególnych kategorii SNAP w sumarycznej emisji prekursorów ozonu w województwie wielkopolskim w 2010 roku

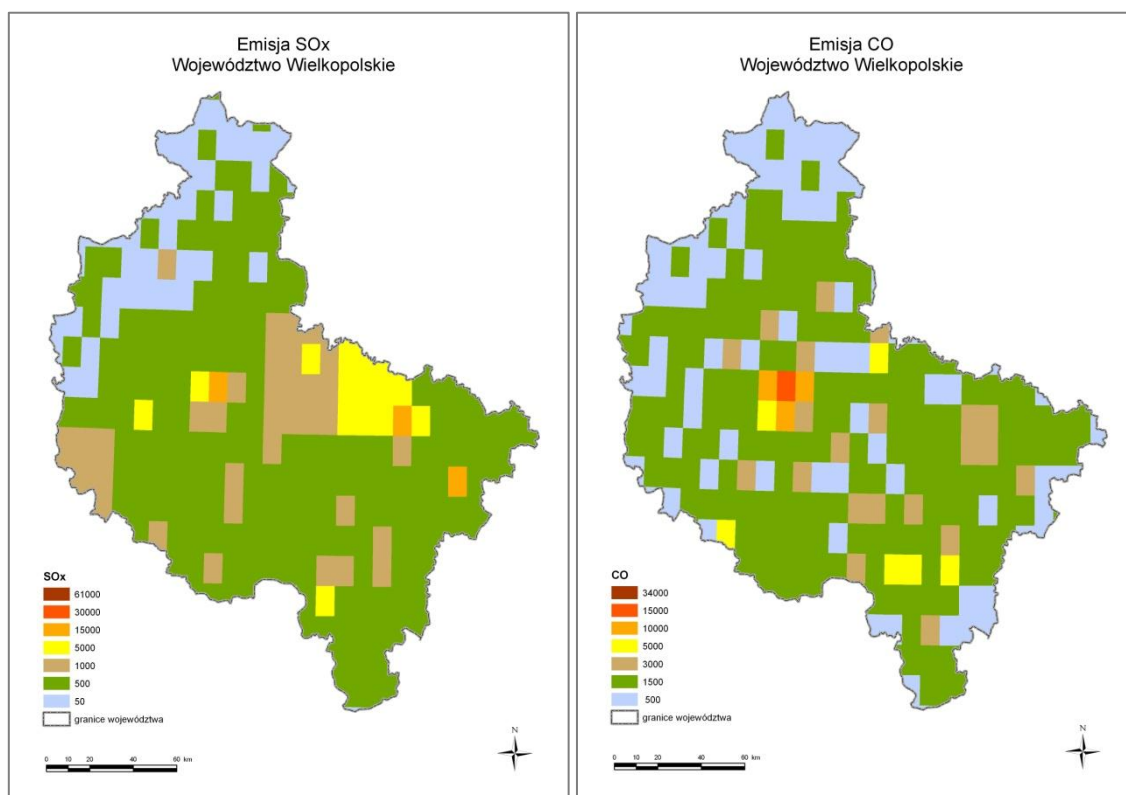
Pośród substancji uznawanych za prekursory ozonu największe znaczenie dla jego powstawania mają tlenki azotu i niemetanowe lotne związki organiczne. Z przedstawionych powyżej danych emisyjnych, wynika, że największa emisja tlenków azotu pochodzi z sektora transportu drogowego i z procesów spalania w 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.



Rysunek 14. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków azotu i niemetanowych lotnych związków organicznych) na terenie województwa wielkopolskiego⁶²

⁶² 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. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków siarki i tlenku węgla) na terenie województwa wielkopolskiego⁶³

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 opracowaniu⁶⁴, emisja NMLZO z lasów w województwie wielkopolskim wyniosła ok. 19,1 tys. Mg/rok.

Emisja naturalna NMLZO koncentrowała się przede wszystkim na obszarach pokrytych lasami, czyli w północno-zachodniej części regionu. Obszar województwa pokryty lasami obejmuje ok. 25,6 % jego powierzchni. 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 wielkopolskiego i emisje NMLZO z terenów leśnych.

Tabela 25. Zestawienie powierzchni lasów w województwie wielkopolskim i emisji NMLZO z terenów leśnych⁶⁵

lp.	jednostka administracyjna	powierzchnia lasów [ha]	emisja NMLZO [Mg/rok]
1	Poznań	3 618,4	90,46
2	Kalisz	405,1	10,13

⁶³ 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.

⁶⁴ KOBIZE: „Inwentaryzacja emisji do powietrza SO_2 , NO_x , CO, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO w Polsce za rok 2008

⁶⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS za 2010 rok

lp.	jednostka administracyjna	powierzchnia lasów [ha]	emisja NMLZO [Mg/rok]
3	Konin	260,6	6,52
4	Leszno	239,8	6,00
5	powiat chodzieski	23 945,7	598,64
6	powiat czarnkowsko-trzcianecki	91 562,8	2 289,07
7	powiat gnieźnieński	17 674,2	441,86
8	powiat gostyński	11 250,0	281,25
9	powiat grodziski	15 222,4	380,56
10	powiat jarociński	10 755,6	268,89
11	powiat kaliski	23 508,9	587,72
12	powiat kępiński	11 943,5	298,59
13	powiat kolski	11 733,8	293,35
14	powiat koniński	25 156,7	628,92
15	powiat kościański	9 731,8	243,30
16	powiat krotoszyński	13 201,6	330,04
17	powiat leszczyński	19 870,5	496,76
18	powiat międzychodzki	32 768,7	819,22
19	powiat nowotomyski	38 579,9	964,50
20	powiat obornicki	22 088,0	552,20
21	powiat ostrowski	32 404,7	810,12
22	powiat ostrzeszowski	26 760,5	669,01
23	powiat pilski	35 874,5	896,86
24	powiat pleszewski	13 733,4	343,34
25	powiat poznański	42 297,1	1 057,43
26	powiat rawicki	8 257,9	206,45
27	powiat słupecki	12 777,9	319,45
28	powiat szamotulski	34 200,9	855,02
29	powiat średzki	10 186,7	254,67
30	powiat śremski	11 237,6	280,94
31	powiat turecki	23 061,1	576,53
32	powiat wągrowiecki	19 702,4	492,56
33	powiat wolsztyński	20 577,3	514,43
34	powiat wrzesiński	13 260,2	331,51
35	powiat złotowski	76 286,1	1 907,15
Razem województwo wielkopolskie		764 136,3	19 103,45

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 Środowiska⁶⁶. W ramach pracy przeprowadzono symulację numeryczną z użyciem modelu GEM-AQ⁶⁷ 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,

⁶⁶ 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.

⁶⁷ 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.

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.

Próg informowania społeczeństwa i próg alarmowy

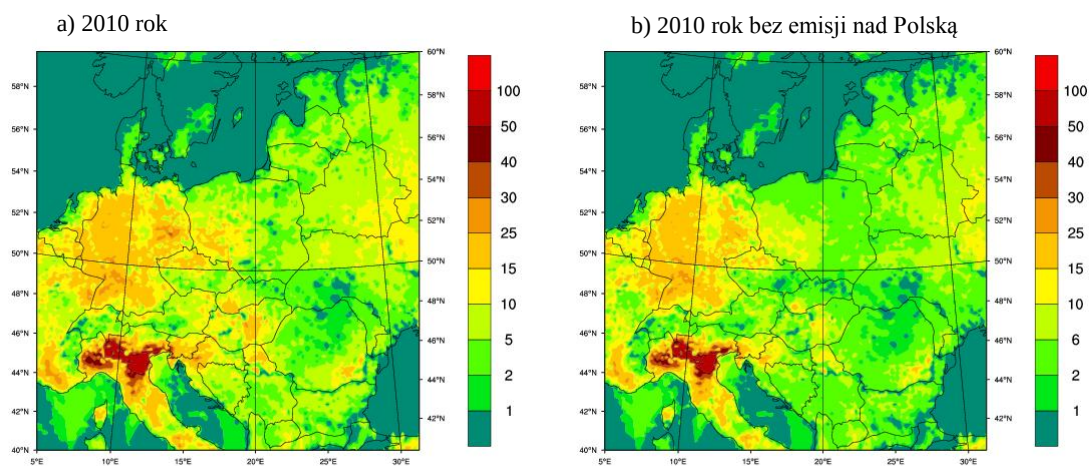
Modelowanie dla 2010 roku nie pokazało nad obszarem Polski występowania stężeń ozonu przekraczających próg informowania społeczeństwa ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), czy próg alarmowy ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tym bardziej dla scenariusza zakładającego całkowitą redukcję emisji nad Polską modelowanie 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, a lokalnie, w tym również w województwie wielkopolskim 25 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.

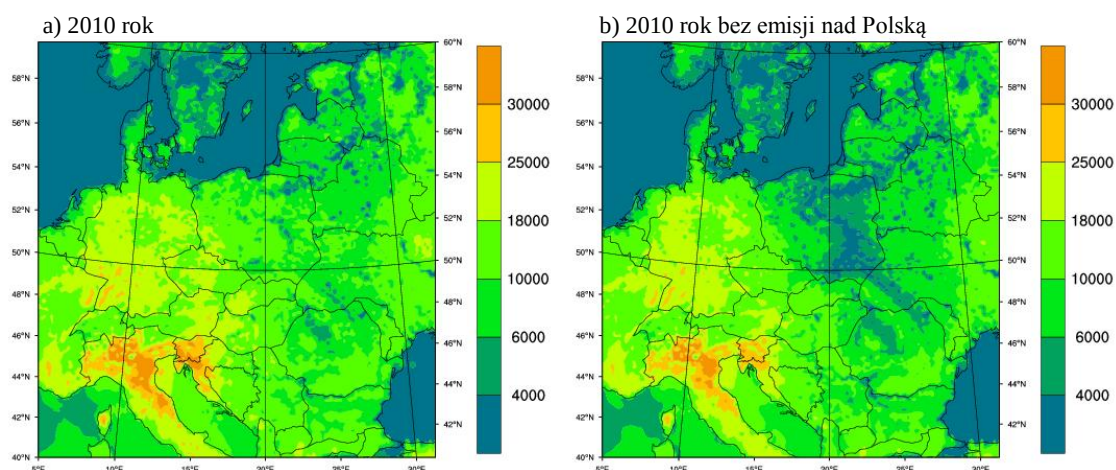
W przypadku zachodniej części kraju, w tym obszaru strefy wielkopolskiej, ekspozycja na stężenia wyższe od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla wariantu zakładającego brak emisji nad Polską, uległa widocznej redukcji i ilość dni z przekroczeniami poziomu docelowego nie powinna przekraczać 25. Wpływ emisji spoza Polski można oszacować w tym przypadku na mniej niż 50%. Procentowy udział wpływu transportu transgranicznego i emisji krajowych na poziom stężeń nad Polską należy jednak traktować orientacyjnie, z uwagi na nieliniowość procesów chemicznych prowadzących do powstawania i rozpadu ozonu.



Rysunek 16. 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 Polską⁶⁸

Ochrona roślin wskaźnik AOT40

Wyniki symulacji ekspozycji na stężenia wyższe od $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zakumulowanej o 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. Na terenie województwa wielkopolskiego redukcja nie jest tak znaczna. 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 17. Indeks AOT40 obliczony dla scenariusza bazowego 2010 (a) i z wyłączoną emisją nad Polską (b)⁶⁹

⁶⁸ 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.

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.

Tabela 26. Oszacowanie udziału wpływu transgranicznego transportu zanieczyszczeń na poziomy stężenie ozonu przyziemnego⁷⁰

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 województwa wielkopolskiego. W obszarach charakteryzujących się wysoką emisją lokalną wpływ transportu transgranicznego zanieczyszczeń okazuje się zdecydowanie mniejszy (10-25 %).

⁶⁹ 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.

⁷⁰ źródło: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009

Z powyższych rozważań można wyciągnąć **wniosek dla strefy wielkopolskiej, że zanieczyszczenia transgraniczne napływające na teren województwa mogą mieć decydujące 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.

11. ANALIZY STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

11.1. 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 wielkopolskiej oraz w wyniku modelowania sytuacji w 2010 roku, oceniono, że poziom docelowy nie został dotrzymany.

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.

11.2. UZASADNIENIE WYBORU ROKU BAZOWEGO

Pomiary ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery prowadzone są w województwie wielkopolskim od 2005 roku. Przekroczenie wielkości kryterialnych po raz pierwszy odnotowano na terenie obecnej strefy wielkopolskiej w roku 2007. Jednak pierwszym rokiem, dla którego sprawdzana jest zgodność z wartościami docelowymi, 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 wielkopolskiej - przyjęto rok 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 benzo(a)pirenu i aktualizacje Programów ochrony powietrza dla pyłu PM_{10} , w których rokiem bazowym jest rok 2010, uznano za właściwe i celowe przeprowadzenie bazowych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza ozonem również za 2010 rok.

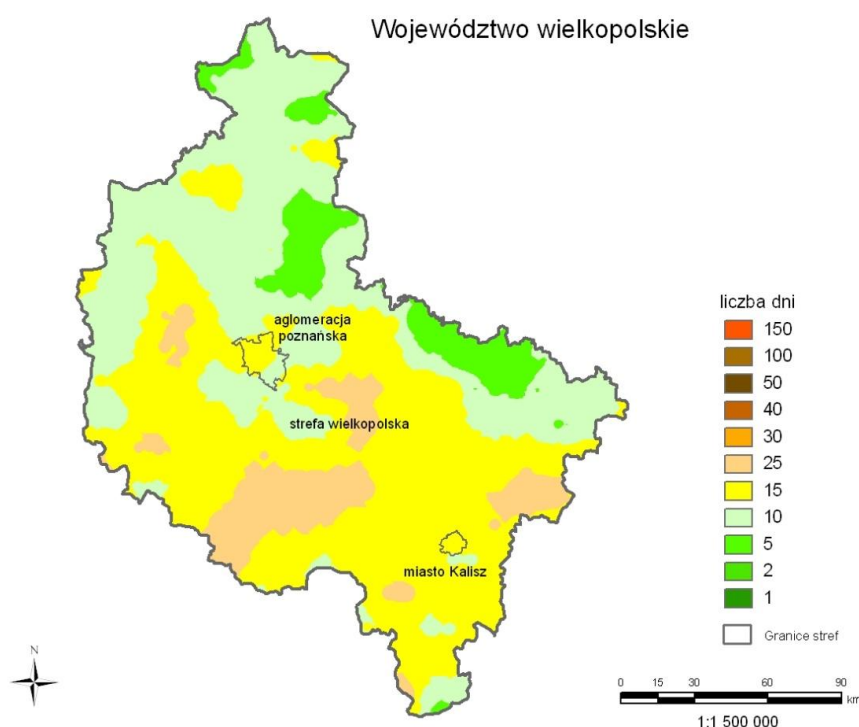
11.3. OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W ROKU BAZOWYM 2010

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-AQ⁷¹ dla lat 2008, 2009 i 2010. Poniżej przedstawiono wyniki analiz dla strefy wielkopolskiej.

Ochrona zdrowia

Na rysunku 18 zobrazowano przestrzenny rozkład liczby dni z przekroczeniem wartości docelowej (maksymalnych ośmiogodzinnych średnich kroczących powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 wielkopolskiej w 2010 roku. Jednakże na terenach powiatów: poznańskiego, średzkiego, wrzesińskiego, leszczyńskiego, gostyńskiego, kościańskiego, śremskiego, jarocińskiego, tureckiego oraz w niewielkim stopniu: ostrowskiego, kaliskiego, szamotulskiego i kępińskiego liczba przekroczeń wartości kryterialnej jest podwyższona – lokując się w przedziale 15-25 dni.



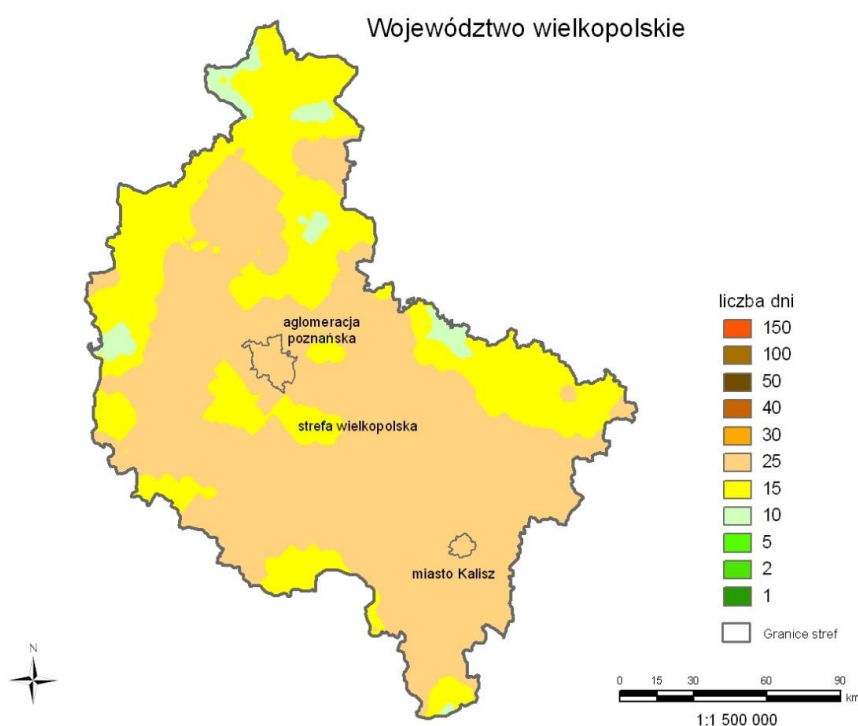
Rysunek 18. Liczba dni, w których 8-godzinna średnia krocząca stężenia ozonu przekroczyła wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom celu długoterminowego), w roku 2010, w województwie wielkopolskim⁷²

⁷¹ 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.

⁷² 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.

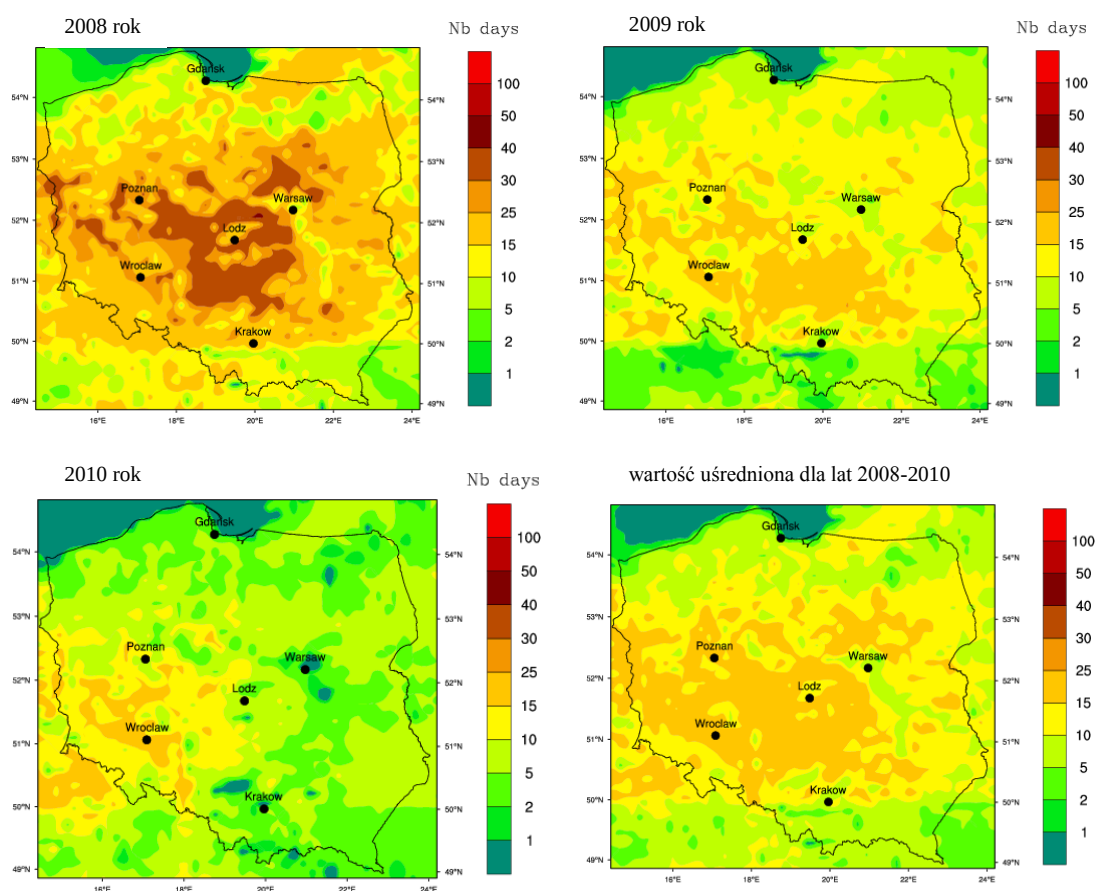
W przypadku poziomu celu długoterminowego, należy stwierdzić, że nie został on dotrzymany na całym obszarze strefy wielkopolskiej. Na kolejnym rysunku przedstawiono liczby dni z przekroczeniem wartości docelowej (maksymalnych ośmiogodzinnych średnich kroczących powyżej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) uśrednionej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

Porównując rysunki 18 i 19 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 (rysunek 20). 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 37 dni na stacji w Krzyżowce i 27 dni w Mścigniewie, co znacząco przekraczało dopuszczalne 25 dni.



Rysunek 19. 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 wielkopolskim⁷³

⁷³ 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 20. 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 uśredniony⁷⁴

Podsumowując przedstawione wyniki modelowania dla strefy wielkopolskiej, należy stwierdzić, że przekroczenia poziomu docelowego ozonu (uśrednionego dla lat 2008-2010), ze względu na ochronę zdrowia, nie wystąpiły na obszarze strefy wielkopolskiej. Natomiast w przypadku poziomu celu długoterminowego pole przekroczeń obejmuje cały obszar województwa wielkopolskiego. Całkowita wielkość obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla strefy wielkopolskiej wynosi ok. $29\,826 \text{ km}^2$. Liczba dni z przekroczeniami maksymalnej ośmiogodzinnej średniej kroczącej $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waha się w zakresie od 5 do 15, poza niewielkim obszarami, gdzie wzrasta do 25 lub spada poniżej 5. Liczba dni powyżej wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jest zdecydowanie mniejsza dla roku 2010 niż w przypadku średniej z lat 2008-2010.

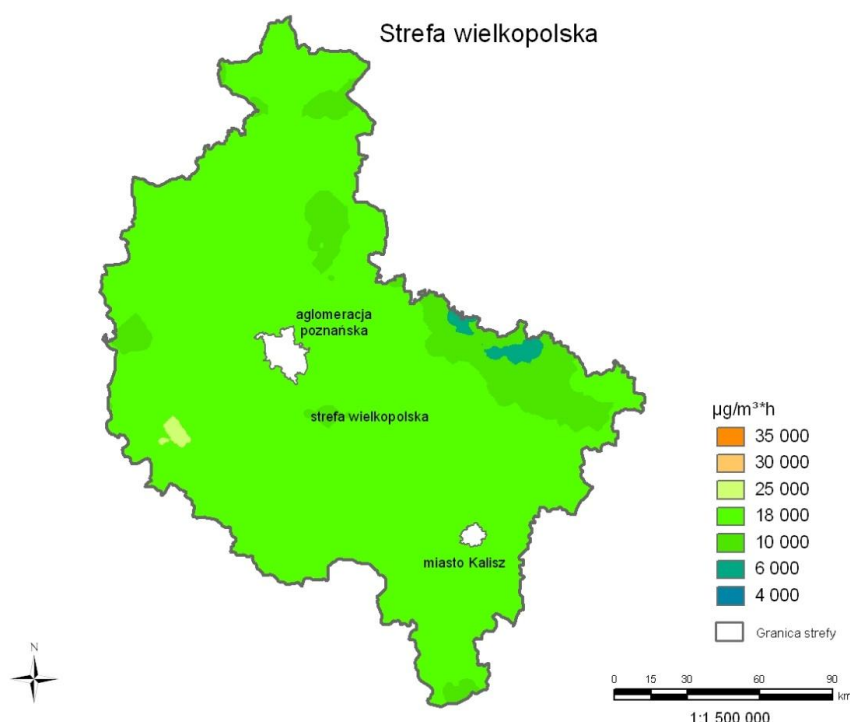
Ochrona roślin

Na rysunkach 21 i 22 przedstawiono rozkład parametru AOT40 na terenie województwa wielkopolskiego, 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 ($18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$). Symulacja wskazała jedynie niewielki obszar przekroczeń na terenie powiatu grodzkiego. Natomiast poziom celu długoterminowego ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) ze względu na

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.

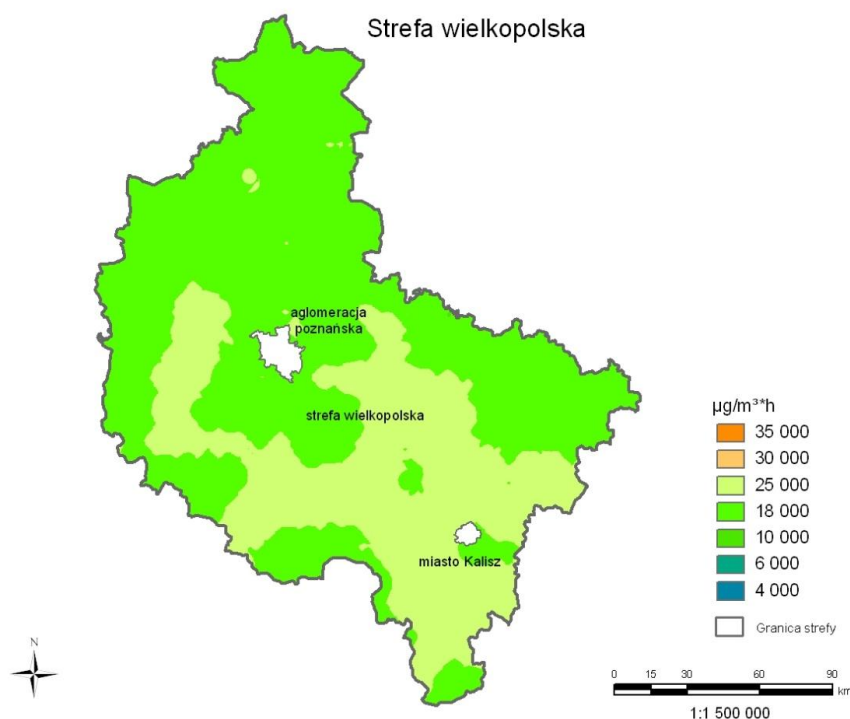
ochronę roślin został przekroczony niemal na całym obszarze strefy wielkopolskiej (poza lokalnie występującymi miejscami na wschodzie), co przedstawiono na rysunku 21.



Rysunek 21. Parametr AOT40 dla 2010 roku – strefa wielkopolska⁷⁵

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 w południowej i częściowo w centralnej części strefy wielkopolskiej, co pokazano na rysunku 22. 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).

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.



Rysunek 22. Uśredniony parametr AOT40 obliczony dla okresu maj – lipiec lat 2008-2010, dla strefy wielkopolskiej⁷⁶

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 wielkopolskiej (ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin), uzyskane w wyniku modelowania oraz oszacowaną liczbę ludności potencjalnie narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu.

Tabela 27. Wielkości obszarów przekroczeń oraz populacji narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu w województwie wielkopolskim – na podstawie wyników modelowania⁷⁷

strefa	kryterium	obszar przekroczeń [km ²]		liczba ludności narażonej na ponadnormatywne stężenia [tys.]
		ochrona zdrowia	ochrona roślin*	ochrona zdrowia
aglomeracja poznańska	poziom docelowy	-	nie dotyczy	-
	poziom celu długoterminowego	262	nie dotyczy	557
wielkopolska	poziom docelowy	-	12 414	-
	poziom celu długoterminowego	29 895	29 826	2 840

- brak przekroczeń

* parametr AOT40 obliczono na podstawie średniej z 3 lat (2008-2010)

⁷⁶ 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.

⁷⁷ 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 wielkopolskiej, 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).

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

12.1. CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU

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

Poziom województwa:

- stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla działań naprawczych – zadanie ciągle 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.

12.2. PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA DLA ROKU PROGNOZY - 2020

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

Tabela 28. Lista poszczególnych dyrektyw prawa europejskiego w podziale na działania w zakresie redukcji emisji NO_x i NMLZO i poziomu stężeń ozonu⁷⁸

	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).	

⁷⁸ źródło: Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju. Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009

	emisje NO _x	emisje NMLZO	stężenie ozonu
przemysł	LCP (normy emisyjne), IPPC (pozwolenia zintegrowane).	– LCP (normy emisyjne), – IPPC (pozwolenia zintegrowane), – Dyrektywa 1999/13/WE i 2004/42/WE w sprawie ograniczenia emisji LZO, – Dyrektywa 94/63/WE w sprawie kontroli emisji LZO ze składowania paliwa i jego dystrybucji.	
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).	– 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).	
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 SO ₂ , NO ₂ , 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 emisjach przemysłowych (S1, S3 - ustanawia zaostrome standardy emisji – niższe limity dla przemysłu oraz poszerza ilość instalacji objętych tymi regulacjami);
- Projekt dyrektywy o zmianie i rozszerzeniu systemu handlu emisjami (S1 i S3 – pośrednio przez ograniczanie emisji CO₂ ograniczone mogą być również pozostałe emisje przemysłowe).

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 (w tym również z projektu IPPC);
- trendy produkcji energii (związane z m. in. z polityką klimatyczną UE);
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i działania w zakresie termomodernizacji;
- wdrażanie Programu ochrony powietrza;
- zapotrzebowania na paliwa płynne i gazowe;
- stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT);

- wdrożenie dyrektywy DecoPaint⁷⁹ (zastrzeżenie wartości granicznych dla LZO, a co się z tym wiąże - redukcja 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 wielkopolskim 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 wielkopolskim w 2020 roku, w stosunku do roku 2010 ocenia się na poziomie:

- dla tlenków siarki (SO_x) – redukcja o ok. 19%,
- dla tlenków azotu (NO_x) – redukcja o ponad 26%,
- dla tlenku węgla (CO) – redukcja o ok. 11%,
- dla niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) – redukcja o ok. 20%.

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

Tabela 29. Prognoza wielkości emisji prekursorów ozonu w województwie wielkopolskim na 2020 według klasyfikacji źródeł wytwarzania⁸⁰

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO_x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NO_x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	CO [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NMLZO [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	40 683,4	-38%	17 078,1	-33%	2 187,7	-54%	1 242,0	74%
SNAP 2 procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	44 427,6	-10%	6 670,6	-9%	274 335,7	-4%	31 571,5	-3%
SNAP 3 procesy spalania w przemyśle	15 824,2	33%	8 872,8	22%	22 141,7	234%	1 188,3	126%
SNAP 4 procesy produkcyjne	3 026,7	87%	0,0	25%	3 472,7	627%	9 381,6	135%
SNAP 5 wydobycie i dystrybucja paliw kopalnych	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	675,7	-80%
SNAP 6 stosowanie rozpuszczalników i innych substancji	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	10 486,0	-46%
SNAP 7 transport drogowy	1 051,3	-30%	20 643,7	-30%	20 314,2	-74%	1 463,9	-89%
SNAP 8 inne pojazdy i urządzenia	16,7	35%	3 618,8	-55%	16 711,2	72%	4 338,1	133%

⁷⁹ 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 farbach i lakierach oraz w produktach do odnawiania pojazdów, a także zmieniająca dyrektywę 1999/13/WE

⁸⁰ źródło: EMEP

źródła emisji wg kategorii SNAP	SO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NO _x [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	CO [Mg/rok]	(-) redukcja (+) wzrost	NMLZO [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	8,3		125,5	-45%	5 339,4	68%	122,0	-67%
SNAP 10 rolnictwo	2,3		3,1		0,0	0%	66,4	0%
Razem	105 040,6	-19,2%	57 012,6	-26,8%	344 502,5	-11,4%	60 535,4	-20,5%

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 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, 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.

12.3. 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 Środowiska⁸¹. W ramach pracy przeprowadzono symulacje numeryczne z użyciem modelu GEM-AQ⁸² 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,

⁸¹ 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.

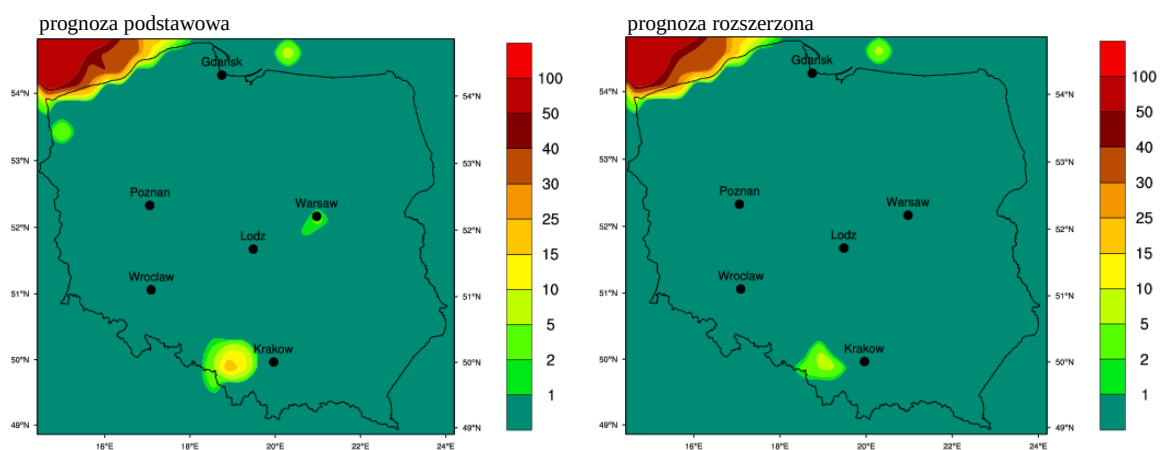
⁸² źródło: Model GEM-AQ (Global Environmental Multiscale – Air Quality) – eulerowski, globalny model chemii troposfery, wskazywany w wytycznych MŚ i GIOŚ: „Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” jako właściwy dla modelowania stężeń ozonu. Posiada on udokumentowane zastosowanie na terenie Polski.

że przeprowadzone symulacje, ze względu na charakter analizowanego zanieczyszczenia, zakładają redukcje emisji prekursorów ozonu na terenie całej Polski, a nie tylko województwa wielkopolskiego. Dlatego również, poniżej, przedstawiono wyniki analiz dla obszaru Polski.

Próg informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Przeprowadzone symulacje dla prognozy w roku 2020 wskazały, że na terenie województwa wielkopolskiego 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 wielkopolskiego.

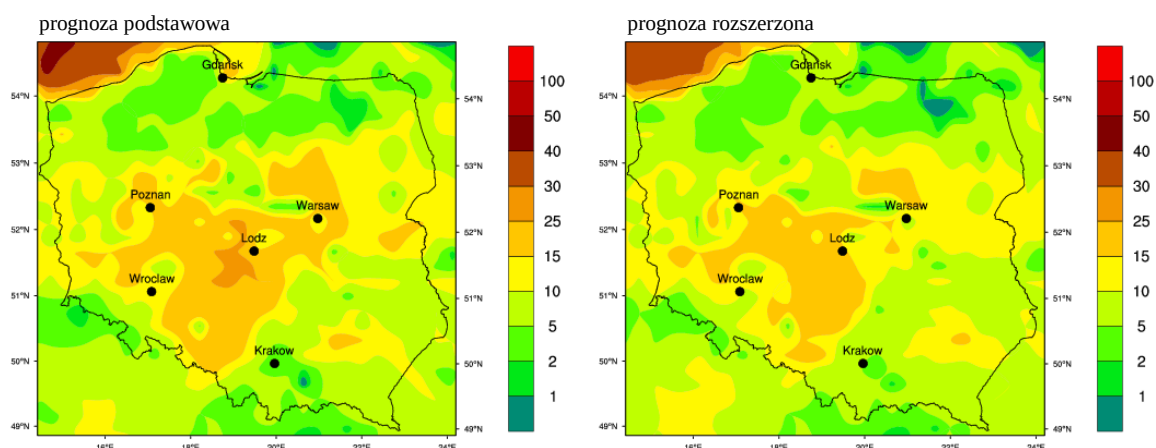


Rysunek 23. Liczba godzin z przekroczeniami progu informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020⁸³

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 24. Porównanie z sytuacją w roku 2010, przedstawioną w rozdziale 11.3, pozwala stwierdzić, że nastąpiła redukcja częstotliwości przekraczania poziomu docelowego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na terenie województwa wielkopolskiego. 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 5 dni, a części południowo-wschodniej i w okolicach Poznania jest to przedział 15-25 dni. Porównanie obu wariantów redukcji wskazuje na wyraźnie zmniejszenie obszarów z podwyższoną ilością dnia z przekroczeniem wartości kryterialnej.

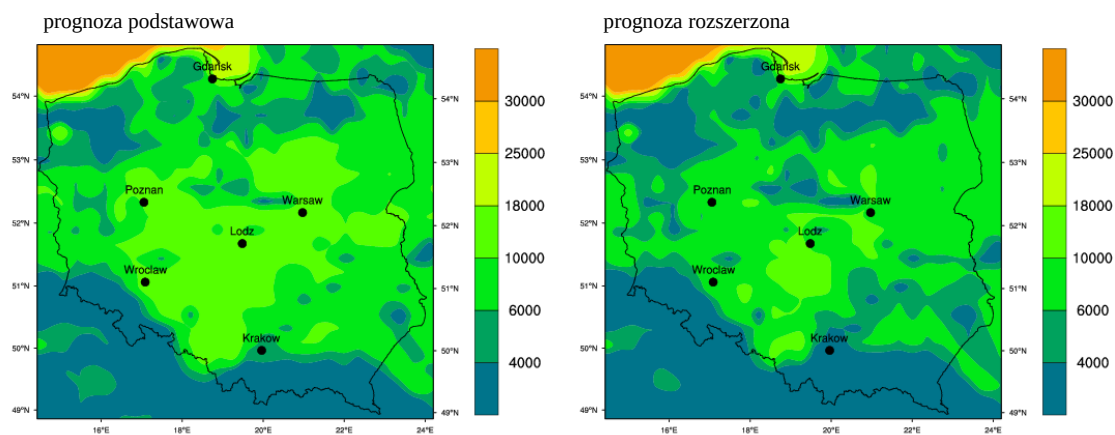
⁸³ źródło: ATMOTERM S.A.: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju” Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.



Rysunek 24. Liczba dni z przekroczenia wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020⁸⁴

Ochrona roślin

Efekt modelowania wskaźnika AOT40, określającego narażenie roślin na oddziaływanie ozonu, dla roku prognozy pokazano na rysunku 25. Porównanie z sytuacją w roku 2010, przedstawioną w rozdziale 11.3, 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 praktycznie na całym terenie strefy wielkopolskiej.



Rysunek 25. Parametr AOT40 obliczony na dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020⁸⁵

12.4. 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 dotrzymywane, ale normy odnoszące się do celu długoterminowego nie będą dotrzymywane.

⁸⁴ 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.

⁸⁵ 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 (usłonecznienie) 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.

13. DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA

Przygotowując Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej 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 dla pyłu PM₁₀ i docelowa dla benzo(a)pirenu, 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;
- zasępienie energetyki konwencjonalnej energetyką 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 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 koncepcji 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 dla kosztów eksploatacyjnych stosowania lepszych materiałów i paliw – odrzucone ze względu na brak możliwości prawnych.

14. 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 30. Jednostkowe koszty redukcji emisji prekursorów ozonu⁸⁶

Kategoria źródeł emisji	Koszty redukcji [tys. EU / 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 wielkopolskiego, 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

⁸⁶ 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

zauważyć, że nakłady niezbędne na działania w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń są bardzo wysokie, niewspółmierne do możliwości kraju.

Wnioskiem z powyższych rozważań jest, że w sytuacji strefy wielkopolskiej, 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.

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

Przy opracowaniu Programu ochrony powietrza analizie poddano następujące dokumenty:

- 1) Oceny poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego za 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 i 2010 rok, WIOŚ Poznań;
- 2) 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.;
- 3) ATMOTERM S.A.: Analiza możliwości ograniczenia emisji prekursorów ozonu w skali kraju; Praca wykonana na zlecenie GIOŚ, 2009 r.;
- 4) Jakość powietrza w Polsce w roku 2006, 2007, 2008 w świetle pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ, GIOŚ, Warszawa;
- 5) 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.;
- 6) 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.;
- 7) EEA Technical report: Air pollution by ozone across Europe during summer 2010, No 6/2011;
- 8) Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego (Uchwała Nr XLVI/690/10 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 kwietnia 2010 roku);
- 9) Oceny jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 GIOŚ Warszawa;
- 10) Raport Stan środowiska w Wielkopolsce w roku 2010, WIOŚ Poznań 2011;
- 11) Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do roku 2020, (Uchwała Nr XLII/692A/05 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 19 grudnia 2005 roku);
- 12) Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2009, KASHUE, IOŚ, Warszawa 2010;
- 13) Raport o stanie lasów w Polsce w 2007 roku, PGE, Warszawa 2008;

- 14) 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)
- 15) ATMOTERM S.A. „Ekspertyza uzasadniająca konieczność przygotowania programów ochrony powietrza ze względu na przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu dla stref: miasto Leszno, strefa pilsko-złotowska oraz ze względu na przekroczenia poziomu docelowego ozonu dla strefy wielkopolskiej”, 2009 r.

Spis tabel

Tabela 1. Strefy zaliczone do klasy C w wyniku klasyfikacji stref województwa wielkopolskiego ze względu na przekroczenia poziomu docelowego ozonu.....	16
Tabela 2. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia dla ozonu	19
Tabela 3. Charakterystyka stacji pomiarowych mierzących ozon na terenie województwa wielkopolskiego.....	20
Tabela 4. Zestawienie wyników pomiarów ozonu na stacjach pomiarowych w strefie wielkopolskiej w latach 2005-2010 ...	21
Tabela 5. Wskaźnik AOT40 dla stacji, których wyniki uwzględniono w rocznych ocenach jakości powietrza pod kątem ozonu, ze względu na ochronę roślin.....	26
Tabela 6. Oddziaływanie ozonu na zdrowie ludzi.....	28
Tabela 7. Oddziaływanie ozonu na rośliny.....	28
Tabela 8. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych dla strefy wielkopolskiej.....	35
Tabela 9. Uśrednione wskaźniki efektu ekologicznego dla województwa wielkopolskiego do monitorowania realizacji POP w zakresie emisji powierzchniowej.....	54
Tabela 10. Tabela z informacjami ogólnymi odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Programu ochrony powietrza	55
Tabela 11. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej	56
Tabela 12. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie nowych obiektów budowlanych	57
Tabela 13. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji liniowej.....	58
Tabela 14. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie działań związanych z redukcją emisji punktowej	59
Tabela 15. Wzór tabeli do rocznego sprawozdania w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym.....	60
Tabela 16. Charakterystyka demograficzna województwa wielkopolskiego	62
Tabela 17. Parki krajobrazowe województwa wielkopolskiego	66
Tabela 18. Obszary Natura 2000 na terenie województwa wielkopolskiego.....	68
Tabela 19. Cele strategiczne, operacyjne i kierunki „Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku” związane z Programem ochrony powietrza	70
Tabela 20. Zestawienie emisji prekursorów ozonu (SO_x , NO_x i CO) z emitorów punktowych w województwie wielkopolskim	72
Tabela 21. Zestawienie emisji NMLZO z emitorów punktowych w województwie wielkopolskim	74
Tabela 22. Zestawienie emisji prekursorów ozonu z emitorów powierzchniowych w województwie wielkopolskim	75
Tabela 23. Zestawienie emisji prekursorów ozonu z emitorów liniowych w województwie wielkopolskim.....	76
Tabela 24. Wielkości emisji prekursorów ozonu dla województwa wielkopolskiego w 2010 r. według klasyfikacji SNAP...	77
Tabela 25. Zestawienie powierzchni lasów w województwie wielkopolskim i emisji NMLZO z terenów leśnych	80
Tabela 26. Oszacowanie udziału wpływu transgranicznego transportu zanieczyszczeń na poziomy stężenie ozonu przyziemnego	84
Tabela 27. Wielkości obszarów przekroczeń oraz populacji narażonej na ponadnormatywne stężenia ozonu w województwie wielkopolskim – na podstawie wyników modelowania	90
Tabela 28. Lista poszczególnych dyrektyw prawa europejskiego w podziale na działania w zakresie redukcji emisji NO_x i NMLZO i poziomu stężeń ozonu	92
Tabela 29. Prognoza wielkości emisji prekursorów ozonu w województwie wielkopolskim na 2020 według klasyfikacji źródeł wytwarzania	94
Tabela 30. Jednostkowe koszty redukcji emisji prekursorów ozonu	100

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja strefy wielkopolskiej	15
Rysunek 2. Lokalizacja stacji pomiarowych mierzących stężenie ozonu w województwie wielkopolskim	20
Rysunek 3. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2007 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem	22
Rysunek 4. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2008 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem	22
Rysunek 5. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2009 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem	23
Rysunek 6. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Krzyżówce w zestawieniu z nasłonecznieniem	23
Rysunek 7. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2007 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem	24
Rysunek 8. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2008 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem	24
Rysunek 9. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2009 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem	25
Rysunek 10. Przebieg zmienności maksymalnych dobowych kroczących średnich ośmiogodzinnych stężeń ozonu w 2010 roku w Mścigniewie w zestawieniu z nasłonecznieniem	25
Rysunek 11. Schemat toksycznego działania ozonu	29
Rysunek 12. 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	65
Rysunek 13. Udział poszczególnych kategorii SNAP w sumarycznej emisji prekursorów ozonu w województwie wielkopolskim w 2010 roku	78
Rysunek 14. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków azotu i niemetanowych lotnych związków organicznych) na terenie województwa wielkopolskiego	79
Rysunek 15. Rozkład emisji prekursorów ozonu (tlenków siarki i tlenku węgla) na terenie województwa wielkopolskiego	80
Rysunek 16. 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	83
Rysunek 17. Indeks AOT40 obliczony dla scenariusza bazowego 2010 (a) i z wyłączoną emisją nad Polską (b)	83
Rysunek 18. 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 wielkopolskim	86
Rysunek 19. 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 wielkopolskim	87
Rysunek 20. 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	88
Rysunek 21. Parametr AOT40 dla 2010 roku – strefa wielkopolska	89
Rysunek 22. Uśredniony parametr AOT40 obliczony dla okresu maj – lipiec lat 2008-2010, dla strefy wielkopolskiej	90
Rysunek 23. Liczba godzin z przekroczeniami progu informowania społeczeństwa $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020	96
Rysunek 24. Liczba dni z przekroczenia wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020	97
Rysunek 25. Parametr AOT40 obliczony na dwóch scenariuszy redukcji emisji dla roku 2020	97