

Raport w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami

ZAŁĄCZNIK 3

***DO RAPORTU O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO
INWESTYCJI PN. „BUDOWA MOSTU WSCHODNIEGO WE WROCŁAWIU”***

SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE	4
1.1.	Akty prawne w zakresie ochrony powietrza	4
1.2.	Literatura.....	4
1.3.	Streszczenie w języku niespecjalistycznym.....	5
1.4.	Przedmiot, cele i zakres analizy	5
1.5.	Realizacja przedsięwzięcia w kontekście planów i programów wytaczających kierunki działań w zakresie ochrony środowiska na terenie miasta Wrocławia.....	6
2.	CHARAKTERYSTYKA TERENU I CZYSTOŚCI POWIETRZA W REJONIE LOKALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	7
2.1.	Obszary chronione w promieniu do $30X_{mm}$	7
2.2.	Charakterystyka topograficzna wraz z określeniem szorstkości terenu – $50H_{max}$	7
2.3.	Analiza warunków klimatycznych	8
2.4.	Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza w obszarze oddziaływania – tło przyjęte do obliczeń.	9
2.5.	Zabudowa chroniona w promieniu do $10h_{max}$	10
3.	DOPUSZCZALNE STĘŻENIA SUBSTANCJI W POWIETRZU ATMOSFERYCZNYM	11
4.	OKREŚLENIE WIELKOŚCI EMISJI I STĘŻEŃ SUBSTANCJI W POWIETRZU.....	12
4.1.	Metodyka obliczeniowa	12
4.2.	Zakres przeprowadzonych obliczeń	12
4.3.	Oddziaływanie na etapie realizacji przedsięwzięcia	12
4.3.1.	Ciężkie roboty budowlane i transport materiałów sypkich.....	13
4.3.2.	Ograniczenie oddziaływania przedsięwzięcia na etapie realizacji.....	14
4.4.	Oddziaływanie na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia	14
4.4.1.	Prognoza zmian obciążenia ruchem projektowanego układu komunikacyjnego.....	14
4.4.2.	Metoda prognozowania emisji substancji ze źródeł komunikacyjnych.....	14
4.4.3.	Charakterystyka geometryczna źródeł emisji	15
4.4.4.	Charakterystyka emitowanych substancji.....	15
4.4.5.	Wielkości emisji substancji do powietrza ze źródeł komunikacyjnych.....	18
4.4.6.	Rozkład przestrzenny stężeń substancji w powietrzu, analiza otrzymanych wyników – rok 2012	20
4.4.7.	Stężenia substancji w powietrzu przy najbliższej zabudowie chronionej.....	21
5.	CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA Z PUNKTU WIDZENIA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO – WARIANT NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA.....	23
6.	ODDZIAŁYWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA W POWIĄZANIU Z INNYMI OBIEKTAMI W OTOCZENIU – ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANE.....	23
7.	ODDZIAŁYWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ZDROWIE LUDZI.....	23
8.	ODDZIAŁYWANIE O CHARAKTERZE TRANSGRANICZNYM	24
9.	CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWAŃ BEZPOŚREDNICH, POŚREDNICH I WTÓRNYCH, ORAZ KRÓTKO-, ŚREDNIO- I DŁUGOTERMINOWYCH	24
10.	DZIAŁANIA MAJĄCE NA CELU OGRANICZENIE ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO	25

11.	MONITORING PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	25
11.1.	Monitoring na etapie budowy	25
11.2.	Monitoring na etapie funkcjonowania	25
12.	OPIS PRZEWIDYWANYCH ODDZIAŁYWAŃ W ZAKRESIE EMISJI DO POWIETRZA W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII PRZEMYSŁOWEJ	25
13.	OPIS METOD PROGNOZOWANIA.....	26
14.	TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY	27
15.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	27

SPIS TABEL

Tabela 1.	Dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń.....	11
Tabela 2.	Prognozowane natężenie ruchu projektowanego układu komunikacyjnego oraz jednostkowe wielkości emisji substancji do powietrza	18
Tabela 3.	Imisja S_{mm} i S_a w odniesieniu do wartości dopuszczalnej D_1 i D_a-R	19
Tabela 4.	Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 1.....	20
Tabela 5.	Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 2a i 2b.....	20
Tabela 6.	Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 3.....	21
Tabela 7.	Usytuowanie profili obliczeniowych.....	21
Tabela 8.	Zestawienie najwyższych otrzymanych stężeń substancji w powietrzu przy zabudowie chronionej – profil obliczeniowy P8 przy ulicy Krakowskiej 122	22

1. WPROWADZENIE

1.1. Akty prawne w zakresie ochrony powietrza

- 1) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281)
- 2) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz.U. Nr 192 z 2007 poz. 1392)
- 3) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U.z 2003 r. Nr 1, poz. 12]
- 4) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. z 2006 r. Nr 260, poz 2181.)
- 5) Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2005 r. Nr 167, Poz. 921)
- 6) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli
- 7) Dyrektywa Rady 84/360/EWG z dnia 28 czerwca 1984 r., w sprawie ograniczania zanieczyszczeń powietrza powodowanych przez zakłady przemysłowe

1.2. Literatura

- 1) Gomółka, Edward, Szaynok, Andrzej, 1993: Chemia wody i powietrza (Wrocław: PW)
- 2) Kirschner, Henryk, Tyszko, Piotr, 1998: Monitoring stanu zdrowia ludzi w: Poradnik przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko (Gdańsk: Ekokonsult)
- 3) Problemy zanieczyszczeń komunikacyjnych, Biblioteka monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków 1994 r.
- 4) Skłodowski, Piotr, i inni, 1995: Metale ciężkie w pyłe opadowym na obszarach nie zabudowanych na przykładzie trasy szybkiego ruchu Warszawa-Katowice, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej (Warszawa: WPW)
- 5) Heavy Construction Operations US EPA AP42 13.2.3
- 6) Unpaved roads US EPA AP42 13.2.2
- 7) Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition
- 8) Polityka ekologiczna państwa na lata 2003 - 2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007 –2010
- 9) www.naei.org.uk
- 10) www.europarl.europa.eu
- 11) Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń powietrza od pojazdów – model i program komputerowy COPERT III

1.3. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

W Raporcie przeprowadzono analizę oddziaływania przedsięwzięcia polegającego na budowie Mostu Wschodniego we Wrocławiu na etapie prowadzenia prac budowlanych oraz na etapie eksploatacji. Analizie poddano 4 podstawowe warianty realizacji przedsięwzięcia. Dodatkowo w wariantach 2a i 2b przeanalizowano podwarianty dotyczące skrzyżowań z ulicą Krakowską, Międzyrzecką, Wróblewskiego, Dembowskiego i Mickiewicza, rozważono również połączenie z ulicą Chełmońskiego. Obliczenia stężeń substancji w powietrzu przeprowadzono dla roku 2012.

W ramach analizy wykonano zgodnie z metodyką referencyjną obliczenia rozprzestrzeniania się substancji w powietrzu pochodzących z projektowanych źródeł dla 4 charakterystycznych substancji: dwutlenku azotu, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM₁₀ i węglowodorów ogółem. Dodatkowo dla substancji decydującej o zasięgu oddziaływań przedsięwzięć komunikacyjnych – NO₂ przedstawiono interpretację graficzną. Emisję określono dla pojazdów samochodowych będących głównym źródłem emisji analizowanego przedsięwzięcia. Zamierzeniem opracowania było określenie oddziaływania przedsięwzięcia w kontekście ochrony zdrowia ludzi i zminimalizowania wpływu na jakość powietrza atmosferycznego. Otrzymane w drodze modelowania matematycznego wielkości stężeń NO₂ w powietrzu, przedstawiono graficznie w postaci rozkładów stężeń substancji w powietrzu. W celu określenia skali możliwych oddziaływań skumulowanych wynikających z jednoczesnego funkcjonowania w niewielkiej odległości od siebie źródeł emisji tych samych substancji wykonano obliczenia sumarycznego oddziaływania projektowanego połączenia komunikacyjnego oraz ulic zlokalizowanych w jego bezpośrednim sąsiedztwie, ulice Międzyrzecka, Wróblewskiego, Olszewskiego, Dembowskiego i Mickiewicza.

Określenie wpływu emisji komunikacyjnej na stan powietrza, wykonane zostało przy założeniu najbardziej niekorzystnych warunków dotyczących emisji z pojazdów samochodowych - nie uwzględniono w obliczeniach emisji normy Euro 5.

Wielkość emisji substancji emitowanych w czasie ruchu pojazdów obliczono w oparciu o aplikację uwzględniającą strukturę pojazdów w różnym wieku z wykorzystaniem natężenia ruchu dostarczonego przez Zamawiającego. Na tej podstawie wykazano skalę możliwych oddziaływań.

W opracowaniu dowiedziono, że oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie budowy związane będzie przede wszystkim z nieorganizowaną, głównie wtórną emisją substancji pyłowych o różnej granulacji w tym frakcji najdrobniejszych. Praca urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót budowlanych będzie również źródłem relatywnie dużych ilości tlenków azotu. Wszystkie oddziaływania mające miejsce na etapie budowy będą miały charakter przejściowy i ustąpią po zakończeniu prac budowlanych. W celu zminimalizowania niekorzystnych oddziaływań na etapie realizacji w opracowaniu przedstawiono zalecenia sprowadzające się głównie do właściwej kultury prowadzenia prac budowlanych.

Substancją wyznaczającą skalę i natężenie oddziaływania przedsięwzięcia w zakresie emisji do powietrza jest NO₂. Pozostałe substancje emitowane w wyniku ruchu pojazdów nie będą w istotny sposób wpływać na jakość powietrza w rejonie lokalizacji projektowanego połączenia komunikacyjnego.

1.4. Przedmiot, cele i zakres analizy

Przedmiotem niniejszej analizy jest zagadnienie wpływu planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie nowego połączenia komunikacyjnego pomiędzy ulicą Krakowską a

Wielką Wyspą we Wrocławiu na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Szczegółowa charakterystyka zakresu przedsięwzięcia oraz opis analizowanych wariantów zostały przedstawione w części ogólnej Raportu.

Cele tej części opracowania to:

- określenie stopnia uciążliwości dla otoczenia i środowiska pod względem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w kontekście rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U.z 2003 r. Nr 1, poz. 12]
- określenie warunków jakie musi spełniać przedsięwzięcie, aby jego oddziaływanie na stan czystości powietrza atmosferycznego było zgodnie z obowiązującymi standardami jakości środowiska,
- określenie zgodności planowanej inwestycji z dokumentami strategicznymi określającymi politykę ochrony powietrza atmosferycznego na terenie miasta Wrocławia.

W ramach opracowania rozpatrywano zarówno oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie jego realizacji, jak i na etapie funkcjonowania. Ponadto:

- przeprowadzono wizję lokalną celem identyfikacji istniejących źródeł emisji substancji do powietrza w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia,
- wykonano inwentaryzację źródeł emisji zanieczyszczeń jakie wiążą się z realizacją, oraz funkcjonowaniem przedsięwzięcia,
- scharakteryzowano parametry techniczno-ruchowe źródeł i zastępczych emitorów zanieczyszczeń,
- określono przewidywane wielkości emisji, wynikające z prognozowanego natężenia ruchu pojazdów,
- określono przewidywane oddziaływanie na środowisko, w tym również w wypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko,
- przeanalizowano działania mające na celu zapobieganie, ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko
- wykonano obliczenia rozkładu stężeń zanieczyszczeń średniorocznych, maksymalnych, oraz czasów występowania stężeń maksymalnych większych od D₁ dla poszczególnych substancji,
- rozpatrzono oddziaływanie przedsięwzięcia z punktu widzenia ochrony najbliższej zabudowy mieszkaniowej, oraz chronionych obiektów przyrodniczych,
- określono obowiązki inwestora wynikające z prawa ochrony środowiska w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego,
- określono potrzebę (lub jej brak) podejmowania dodatkowych działań mających na celu ochronę powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem.

1.5. Realizacja przedsięwzięcia w kontekście planów i programów wytyczających kierunki działań w zakresie ochrony środowiska na terenie miasta Wrocławia.

Analizowane przedsięwzięcie wpisuje się w cel generalny Polityki transportowej miasta Wrocławia (Uchwała nr XII/396/99 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 1999 r. – stworzenie warunków zapewniających sprawne, bezpieczne i efektywne ekonomicznie przemieszczanie się osób oraz towarów przy spełnieniu wymogu ograniczania uciążliwości transportu na środowisko.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU I CZYSTOŚCI POWIETRZA W REJONIE LOKALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

2.1. Obszary chronione w promieniu do $30X_{mm}$

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz.U. z 2003 r. nr 1, poz. 12] w przypadku występowania w zasięgu $30 \cdot X_{mm}$ od emitora terenów bądź obiektów chronionych takich jak:

- tereny parków narodowych - w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. nr 92, poz. 880 ze zm.)
- tereny ochrony uzdrowiskowej - w rozumieniu ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2005 r. Nr 167, Poz. 921)

należy przeprowadzić obliczenia imisji zanieczyszczeń na tych obszarach z uwzględnieniem ustalonych dla nich odrębnych dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń.

Na terenie województwa dolnośląskiego znajdują się 2 parki narodowe:

- 1) Karkonoski Park Narodowy (KPN),
- 2) Park Narodowy Gór Stołowych (PNGS).

oraz 11 obszarów ochrony uzdrowiskowej:

- 1) Cieplice l.-Zdrój (m. Jelenia Góra),
- 2) Czarniawa-Zdrój (pow. lubański),
- 3) Długopole-Zdrój (pow. kłodzki),
- 4) Duszniki-Zdrój (pow. kłodzki),
- 5) Jedlina-Zdrój (pow. wałbrzyski),
- 6) Kudowa-Zdrój (pow. kłodzki),
- 7) Lądek-Zdrój (pow. kłodzki),
- 8) Polanica-Zdrój (pow. kłodzki),
- 9) Szczawno-Zdrój (pow. wałbrzyski),
- 10) Świeradów-Zdrój (pow. lubański),
- 11) Przerzeczyn-Zdrój (pow. dzierżoniowski).

Najbliższe tereny o statusie ochronnym w kontekście jakości powietrza wymienione w rozporządzeniu znajdują się zatem poza strefą $30X_{mm}$.

2.2. Charakterystyka topograficzna wraz z określeniem szorstkości terenu – $50H_{max}$

Po analizie otoczenia miejsca realizacji przedsięwzięcia współczynnik szorstkości ustalono na poziomie na poziomie $z_0=0,5$.

Przedsięwzięcia drogowe są źródłem tzw. emisji niskiej związanej z ruchem pojazdów samochodowych. Emisja substancji następuje na bardzo małej wysokości co może wpłynąć na ograniczenie zasięgu oddziaływania przy jednoczesnym wzroście stężeń zanieczyszczeń w warstwie przyziemnej. Taka sytuacja ma miejsce przede wszystkim na arteriach na których pojazdy poruszają się z niewielką prędkością bądź występuje zakłócenie płynności ruchu.

2.3. Analiza warunków klimatycznych

Procesy transformacji i rozprzestrzenienia zanieczyszczeń w powietrzu kształtowane są przez wiele czynników meteorologicznych, wśród których do najważniejszych należą: temperatura, opady atmosferyczne oraz prędkość wiatru.

Warunki meteorologiczne wpływają na procesy fizykochemiczne zachodzące w atmosferze oraz determinują wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza. Są to głównie:

- pionowy rozkład temperatury, który decyduje o możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu; w wyniku występowania zjawiska inwersji temperatury, kiedy temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, utrudnione jest przemieszczanie się zanieczyszczeń w górne warstwy atmosfery, zanieczyszczenia gromadzą się wówczas w przy powierzchni terenu,
- temperatura przy powierzchniowej warstwy powietrza warunkująca w dużym stopniu ilość emitowanych zanieczyszczeń ze źródeł grzewczych,
- promieniowanie słoneczne, katalizujące reakcje fotochemiczne prowadzące do przemiany związków obecnych w powietrzu, w wyniku czego powstają tzw. zanieczyszczenia wtórne np. ozon atmosferyczny,
- prędkość wiatru decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń – ogólnie przyjmuje się, że wielość stężeń zanieczyszczeń w powietrzu jest odwrotnie proporcjonalna do prędkości wiejącego wiatru,
- opad atmosferyczny, który na skutek wymywania wpływa na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

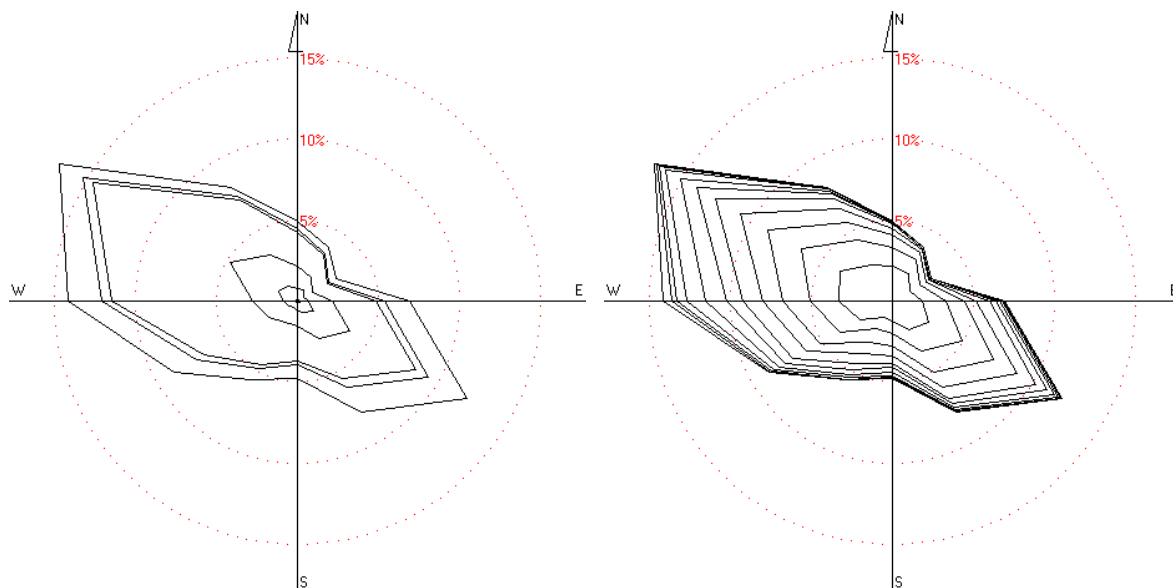
Z analizy róży wiatrów, rozkładu prędkości i kierunków wiania wynika, że na analizowanym terenie głównymi kierunkami wiania wiatrów są kierunki:

- północno - zachodni,
- zachodni.

Dominującymi prędkościami wiatrów są prędkości od 0-2m/s, a więc prędkości małe, decydujące o słabym rozpraszaniu zanieczyszczeń w powietrzu. Razem z prędkościami do 1m/s i od 2 do 3 m/s wiatry te stanowią ponad 50% wszystkich wiejących w tym terenie wiatrów.

Czynnikiem wpływającym na występowanie okresów podwyższonych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu oprócz wielkości emisji są warunki meteorologiczne. Spadek temperatury powietrza wymusza intensyfikację procesów ogrzewania, co równoznaczne jest ze zwiększeniem ilości spalanych paliw, a tym samym – ze wzrostem emisji produktów spalania do atmosfery. Wynikiem tego jest nawet kilkukrotny wzrost poziomu zanieczyszczenia powietrza (głównie SO₂, pyły, CO) w sezonie grzewczym. W miesiącach letnich stężenia zanieczyszczeń, zwłaszcza dwutlenku siarki, są znacznie niższe od wartości normatywnych.

Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem rocznej róży wiatrów dla miasta Wrocławia.



2.4. Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza w obszarze oddziaływania – tło przyjęte do obliczeń.

Kompleksową regulację w zakresie ochrony czystości powietrza stanowi tzw. dyrektywa ramowa w sprawie oceny i zarządzania jakością powietrza - 96/62/EC. Określa ona podstawowe ramy prawne, w tym ujednolicone metody i kryteria oceny jakości powietrza i jest uzupełniana licznymi pochodnymi aktami prawnymi. Z kolei „utrzymanie obecnej jakości powietrza” jest zgodne z celem zdefiniowanym w dokumencie "Polityka ekologiczna państwa na lata 2003 - 2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007 -2010" (*poprawa stanu zanieczyszczenia powietrza oraz uzyskanie norm emisyjnych, wymaganych przez przepisy Unii Europejskiej*).

Emisja niska

Poza emisją zanieczyszczeń typowych przy spalaniu tradycyjnych paliw, duży problem na terenie aglomeracji stanowi spalanie w paleniskach domowych i lokalnych kotłowniach materiałów takich jak opakowania z powłoką aluminiową, butelki PET, powodujących emisję substancji specyficznych do powietrza.

Emisja komunikacyjna - drogowa

Dynamiczny wzrost liczby poruszających się samochodów po drogach, przy nieznaczącej poprawie infrastruktury drogowej oraz nakładanie się ruchu tranzytowego i ruchu ulicznego prowadzi do znacznego udziału emisji komunikacyjnej w całkowitym zanieczyszczeniu powietrza. W dużych ośrodkach przemysłowych udział zanieczyszczeń komunikacyjnych jest porównywalny z zanieczyszczeniami pochodzącymi z emitorów przemysłowych i energetycznych. Centra miast są szczególnie narażone na chwilowe przekroczenia dopuszczalnych norm jakości powietrza.

Emisja ze źródeł komunikacyjnych stanowi rosnące zagrożenie zwłaszcza w rejonach gdzie drogi wojewódzkie (lub krajowe) przebiegają przez centra miejscowości.

Zmniejszenie emisji komunikacyjnej powinno następować poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszarów miast, zmniejszenie ruchu samochodowego lokalnego.

Emisja przemysłowa

Zasady dążenia do zapobiegania i zmniejszania zanieczyszczenia powietrza spowodowanego emisją z zakładów przemysłowych zostały określone w dyrektywie Rady 84/360/EWG. Dyrektywa ta realizuje zasadę prewencji i regułę ostrożności, uzupełniając ją koncepcją BATNEEC (*najlepsza dająca się zastosować technologia nie wymagająca nadmiernych kosztów*). Najnowszy sposób rozumienia tej koncepcji jest zawarty w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE (dawniej 96/61/EWG) z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie *zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC)*.

W prawie wspólnotowym wymagania dotyczące jakości urządzeń ochronnych powiązane są ściśle z problematyką dopuszczalnej emisji – emisja jest dopuszczalna, gdy nie można jej zlikwidować lub ograniczyć mimo zastosowania najlepszej dostępnej techniki (BAT / Best Available Techniques.)

Tło przyjęte w obliczeniach

Zgodnie z informacją Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu pismo nr WM-5010/tło/49/1313/2008 z dnia 10.09.2008 r. (patrz: Załącznik tekstowy nr 3.1), aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia przedstawia się następująco: NO_2 – $25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{10} – $18,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Benzen – $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obecny stan jakości powietrza atmosferycznego na rozpatrywanym terenie zdeterminowany jest emisją z zakładów przemysłowych i energetycznych, emisją niską z gospodarki komunalnej (kotłownie, indywidualne paleniska domowe) oraz emisją komunikacyjną.

2.5. Zabudowa chroniona w promieniu do $10h_{\max}$

Zgodnie z wyżej cytowanym rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz.U. z 2003 r. nr 1, poz. 12] obliczenia przy zabudowie chronionej wykonuje się w następujących przypadkach:

Jeżeli w odległości od pojedynczego emitora lub któregoś z emitorów w zespole, mniejszej niż $10h$, znajdują się wyższe niż parterowe budynki mieszkalne lub biurowe, a także budynki żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali lub sanatoriów, to należy sprawdzić, czy budynki te nie są narażone na przekroczenia wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu. W tym celu należy obliczyć maksymalne stężenia substancji w powietrzu dla odpowiednich wysokości.

Rozróżnia się następujące przypadki:

- a) *gdy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest nie mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji budynku Z, obliczenia stężeń wykonuje się dla wysokości Z,*
- b) *gdy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji budynku Z, obliczenia stężeń wykonuje się dla wysokości zmieniających się co 1 m, począwszy od geometrycznej wysokości najniższego emitora do wysokości:*

- *Z, jeżeli $H_{\max} >$ lub $= Z$,*
- *$H_{\max}$, jeżeli $H_{\max} < Z$.*

$H_{\max}$ oznacza najwyższą efektywną wysokość emitora w zespole z obliczonych dla wszystkich sytuacji meteorologicznych.

Wszystkie wartości stężeń obliczone ze względu na budynki znajdujące się w pobliżu emitorów nie mogą przekraczać wartości D_1 .

Częstość przekraczania wartości odniesienia lub dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu należy obliczyć, jeżeli wartości stężeń obliczone ze względu na budynki znajdujące się w pobliżu emitorów przekraczają wartość D_1 lub nie jest spełniony warunek 3.4.

Wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D_1 przez stężenie uśrednione dla 1 godziny jest nie większa niż 0,274% czasu w roku w przypadku dwutlenku siarki, a 0,2% czasu w roku dla pozostałych substancji.

Najbliższa zabudowa chroniona wyższa niż parterowa przy założeniu przebiegu nowego połączenia komunikacyjnego w rozpatrywanych wariantach, usytuowana jest w odległości większej niż $10H_{\max}$ w związku z tym zgodnie z rozdziałem 3.2 wyżej cyt. rozporządzenia nie ma obowiązku przeprowadzenia obliczeń emisji w pionowych profilach obliczeniowych usytuowanych przy najbliższych budynkach.

W celu określenia skali uciążliwości przedsięwzięcia w kontekście najbliższej zabudowy mieszkaniowej przeprowadzono obliczenia w profilach usytuowanych przy budynkach mieszkalnych najbardziej narażonych na możliwość występowania przekroczeń wartości odniesienia substancji w powietrzu. Zestawienie budynków potencjalnie narażonych na oddziaływanie projektowanego układu komunikacyjnego przedstawiono w Tabeli nr 3 w dalszej części opracowania oraz graficznie na Załącznikach Graficznych 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

3. DOPUSZCZALNE STĘŻENIA SUBSTANCJI W POWIETRZU ATMOSFERYCZNYM

Standardy jakości środowiska ustanowione ze względu na ochronę ludzi, zwierząt i roślinności określone są zarówno prawem wspólnotowym (Dyrektywy 96/62/EC, 1999/30/EC, oraz 2000/69/EC), jak i przepisami krajowymi. Wspomniane dyrektywy określają wartości dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń komunikacyjnych takich jak NO_2 , PM_{10} , C_6H_6 , oraz CO .

Ustawodawstwo europejskie (Dyrektywa 2002/3/EC) normuje także stężenia ozonu (O_3) w powietrzu atmosferycznym. Ruch komunikacyjny nie jest co prawda źródłem tego zanieczyszczenia, jednakże emisja takich zanieczyszczeń jak lotne związki organiczne oraz tlenki azotu przyczynia się do wzrostu stężeń ozonu przy powierzchni ziemi. Jest to zjawisko wielkoskalowe i nie będzie rozpatrywane w ramach niniejszego opracowania.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. 2003 nr 1 poz. 12] poziomy odniesienia stężeń substancji emitowanych w związku z funkcjonowaniem przedsięwzięcia przedstawiają się następująco:

Tabela 1 Dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń

Lp.	Nazwa substancji	Dopuszczalne wartości stężeń w mikrogramach na metr sześcienny ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) w odniesieniu do okresu	
		1 godziny (D_1)	1 roku (D_a)
1	Dwutlenek azotu (CAS 10102-44-0)	200	40
2	Tlenek węgla (CAS 630-08-0)	30 000	-
3	Węglowodory aromatyczne (CAS -)	1000	43
4	Węglowodory alifatyczne (CAS -)	3000	1000
5	PM_{10} (CAS -)	280	40

Zgodnie z ww. rozporządzeniem, wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D_1 przez stężenia uśrednione dla jednej godziny jest nie większa niż 0,274% czasu w roku w przypadku SO_2 , a 0,2% czasu w roku dla pozostałych substancji.

4. OKREŚLENIE WIELKOŚCI EMISJI I STĘŻEŃ SUBSTANCJI W POWIETRZU

W dalszej części rozdziału scharakteryzowano oddziaływanie projektowanego rozwiązania komunikacyjnego w kontekście potencjalnych zagrożeń dla jakości powietrza atmosferycznego.

4.1. Metodyka obliczeniowa

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku przeprowadzono zgodnie z metodyką obliczeniową zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. z 2003 r. Nr 1 poz. 12] z wykorzystaniem programu komputerowego OpaCal3m opartego na modelu CALINE 3 licencja TP/63700/C/08 dla Eco Lex Tomasz Pajączkowski.

4.2. Zakres przeprowadzonych obliczeń

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. z 2003 r. Nr 1, poz. 12] obliczenia parametrów stężeń nie są konieczne na terenie do którego inwestor posiada tytuł prawny. Nie prowadzono obliczeń z uwzględnieniem terenów parków narodowych oraz terenów ochrony uzdrowiskowej, ponieważ obszary takie nie występują w rejonie oddziaływania przedsięwzięcia ($30X_{mm}$).

Dla pozostałych obszarów przeprowadzono obliczenia w pełnym zakresie, tj. określono poziom stężeń maksymalnych, średniorocznych oraz procentowo częstość występowania stężeń większych niż D_1 w okresie roku.

4.3. Oddziaływanie na etapie realizacji przedsięwzięcia

Zasadniczo z uwagi na charakter budowy tego rodzaju przedsięwzięć, źródła emisji będą przemieszczać się wraz z frontem robót, emisje zaś będą ustępować po ich zakończeniu.

Planowana budowa nowego połączenia komunikacyjnego pomiędzy ul. Krakowską a Wielką Wyspą we Wrocławiu z uwagi na skalę przedsięwzięcia będzie w fazie realizacji potencjalnym źródłem emisji substancji pyłowych i gazowych do środowiska. Ze względu na charakter prac możliwy jest wzrost zapylenia oraz stężeń NO_x i węglowodorów w sąsiedztwie terenu objętego projektem, zmiany te jednak nie będą znaczące i nie wpłyną na pogorszenie jakości powietrza w sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia w dłuższym okresie czasu. W końcowej fazie realizacji przedsięwzięcia prowadzone będą prace wykończeniowe, które ze względu na zastosowane materiały (np. farby, lakiery) mogą być źródłem emisji związków lotnych. W wyniku prac budowlanych do powietrza przedostawać się będą również zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliw w silnikach napędzających maszyny i urządzenia oraz węglowodory uwalniane podczas kładzenia mas bitumicznych.

Na etapie realizacji inwestycji źródłem oddziaływań w zakresie emisji pyłów i gazów będą:

- maszyny budowlane,
- pojazdy transportujące materiały służące do budowy,
- wyburzanie obiektów,
- przechowywanie sypkich materiałów budowlanych,
- szlifowanie i cięcie materiałów budowlanych,
- przeładunek paliw,
- prace wykończeniowe z wykorzystaniem materiałów zawierających rozpuszczalniki organiczne i inne substancje mogące przedostawać się do powietrza,
- kładzenie mas bitumicznych.

Spośród wymienionych źródeł najistotniejszy wpływ na jakość powietrza w okresie realizacji przedsięwzięcia będą miały ciężkie roboty budowlane i transport materiałów sypkich. W fazie realizacji należy spodziewać się wystąpienia następujących negatywnych oddziaływań w zakresie czystości powietrza:

- wzrost emisji zanieczyszczeń gazowych głównie NO_x, zawartych w spalinach maszyn i pojazdów pracujących na budowie - zarówno bezpośrednio na placu budowy, jak i w jego sąsiedztwie - pojazdy dostarczające materiały budowlane,
- wzrost emisji pyłów, związany z transportem i wykorzystaniem na budowie materiałów sypkich i pylistych oraz intensywniejszym ruchem pojazdów w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia,
- wzrost emisji węglowodorów i substancji złośliwych, będących wynikiem kładzenia gorących mieszanek mineralno-bitumicznych,
- wzrost emisji LZO ulatniających się z farb i lakierów stosowanych w pracach wykończeniowych.

Stosowane maszyny i urządzenia wyposażone w silniki spalinowe powinny charakteryzować się dobrym stanem technicznym i spełniać wymogi rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczania emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki* (Dz. U. z 2005 r. Nr 202. Poz. 1681).

Ze względu na charakter i źródła emisji, poziomy odniesienia dla stężeń zanieczyszczeń atmosferycznych określonych w rozporządzeniu nie odnoszą się do emisji występujących w okresie realizacji inwestycji.

Emisje występujące na etapie budowy będą mieć głównie charakter niezorganizowany. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w *sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza z instalacji wymaga pozwolenia* (Dz. U. Nr 283, poz. 2840), nie wymaga pozwolenia wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji z których wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza następuje w sposób niezorganizowany bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych.

4.3.1. Ciężkie roboty budowlane i transport materiałów sypkich

Emisja pyłu ze względu na szereg źródeł mogących ją powodować będzie występowała w ciągu całego etapu budowy, różne będzie natomiast jej nasilenie uzależnione od prowadzonych w danej chwili czynności.

Publikacja US EPA¹ wskazuje przy określaniu wielkości emisji na konieczność dostosowania wskaźnika emisji do gatunku gleb, które występują na obszarze prowadzonych robót. Emisja w trakcie trwania robót budowlanych będzie skorelowana z zawartością w glebie frakcji najdrobniejszych o średnicy ziarna poniżej 75µm określanych w publikacji jako *silt content*. Według badań amerykańskich emisja w czasie robót budowlanych może wynosić nawet 2,69 Mg/ha/msc w odniesieniu do pyłu ogółem (TSP).

W przypadku transportu materiałów sypkich decydujące znaczenie będzie mieć stan techniczny dróg oraz właściwe zabezpieczenie transportowanego materiału. W materiałach EPA² wśród czynników mających istotny wpływ na nieorganizowane emisje frakcji pyłowych znajdziemy uziarnienie materiału zdeponowanego na drodze, masę pojazdów, oraz wielkość opadów atmosferycznych determinującą wilgotność podłoża. Publikacja wskazuje również na bezpośredni związek natężenia pylenia z dróg z ilością frakcji o średnicy poniżej 75µm (*silt content*) znajdującą się w zdeponowanym na powierzchni terenu materiale.

4.3.2. Ograniczenie oddziaływania przedsięwzięcia na etapie realizacji

Ograniczenie oddziaływania przedsięwzięcia w zakresie powietrza atmosferycznego można osiągnąć poprzez zachowanie właściwej kultury prac budowlanych czyli:

- transport materiałów sypkich w opakowaniach pojazdami do tego przystosowanymi, zgodnie z przepisami o ruchu drogowym,
- ograniczenie do minimum czasu pracy silników spalinowych maszyn i pojazdów na biegu jałowym, oraz koncentracji prac w pobliżu zabudowy mieszkaniowej (zabudowa na osiedlu Biskupin – ulice: Biegasa, Urbańskiego i Pugeta oraz na osiedlu Sępólno – ulice: Kosiby i 9 Maja),
- ograniczenie prędkości ruchu pojazdów w rejonie budowy,
- zapewnienie efektywnych dojazdów na teren budowy.

4.4. Oddziaływanie na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia

4.4.1. Prognoza zmian obciążenia ruchem projektowanego układu komunikacyjnego

Obliczenia oparto na natężeniu ruchu dostarczonym przez Zamawiającego. Przyjęte w obliczeniach wielkości natężenia ruchu zawarte są w arkuszach obliczeniowych załączonych do niniejszego opracowania (**Arkusze 1-6**). Dla pozostałych ciągów komunikacyjnych uwzględnionych w obliczeniach przyjęte wielkości emisji zestawiono w Tabeli nr 6.

4.4.2. Metoda prognozowania emisji substancji ze źródeł komunikacyjnych

Prognozę emisji substancji do powietrza wykonano w trzech krokach:

1. Oszacowanie emisji jednostkowej przy znanym natężeniu ruchu i strukturze pojazdów.
2. Prognoza zmian emisji jednostkowej w związku ze zmianą struktury pojazdów w funkcji czasu dla wyznaczonych horyzontów.
3. Prognoza emisji drogowych dla odcinków obliczeniowych – dane z aplikacji.

¹ US EPA AP42 13.2.3 Heavy Construction Operations

² US EPA AP42 13.2.2 Unpaved roads

Ocena wpływu emisji substancji do powietrza z transportu drogowego napotyka na wiele problemów, ze względu na specyfikę źródła oraz rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

Specyfika powstawania zanieczyszczeń komunikacyjnych:

- źródła emisji znajdują się w ruchu,
- emitory (rury wydechowe) umieszczone są na bardzo małej wysokości nad poziomem jezdni,
- kierunek wydalenia zanieczyszczeń pokrywa się z kierunkiem ruchu pojazdów,
- poruszające się pojazdy wywołują zawirowania powietrza, a tym samym zaburzenia w naturalnym rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń,
- wielkość składowych części emisji jest zależna od stanu technicznego poszczególnych pojazdów, ich prędkości, ilości i jakości używanego paliwa, stopnia rozgrzania silnika, płynności ruchu na danej arterii, itp.

4.4.3. Charakterystyka geometryczna źródeł emisji

Do obliczeń rozkładu stężeń zanieczyszczeń atmosferycznych w środowisku przyjęto opisane poniżej parametry funkcjonowania źródeł i emitorów zanieczyszczeń. Przyjęte parametry emisji i emitorów to:

- wysokość receptorów – $h[m]$, przyjęto 0m do 9m ,
- położenie – po terenie, nasyp, most,
- czas emisji $C_e = 8760$ h – cały rok.

Analizowaną drogę w rozpatrywanych wariantach podzielono na 6 jednorodnych pod względem natężenia ruchu odcinków:

- odcinek I od początku opracowania do skrzyżowania z ulicą Krakowską,
- odcinek II (Odcinek 01) od skrzyżowania z ulicą Krakowską do skrzyżowania z ulicą Miedzyrzecką,
- odcinek III (Odcinek 02) od skrzyżowania z ulicą Miedzyrzecką, do skrzyżowania z ulicą Wróblewskiego,
- odcinek IV (Odcinek 03) od skrzyżowania z ulicą Wróblewskiego, do skrzyżowania z ulicą Dembowskiego,
- odcinek V (Odcinek 04) od skrzyżowania z ulicą Dembowskiego, do skrzyżowania z ulicą Mickiewicza,
- odcinek VI od skrzyżowania z ulicą Mickiewicza, do końca opracowania.

W obliczeniach uwzględniono również ruch pojazdów na ulicach: Krakowskiej, Miedzyrzeckiej, Wróblewskiego, Olszewskiego, Dembowskiego i Mickiewicza oraz na łącznicach z ulicą Krakowską i Miedzyrzecką – tym samym określono skalę oddziaływań skumulowanych.

4.4.4. Charakterystyka emitowanych substancji

Pojazdy samochodowe

Oddziaływanie inwestycji drogowych na środowisko w skali kraju, oraz w kontekście międzynarodowym rozpatrywane jest głównie pod kątem wpływu na zmiany klimatu i proces zakwaszania środowiska.

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych z ruchu komunikacyjnego może oddziaływać na środowisko zarówno w skali lokalnej, krajowej jak i globalnej. W skali lokalnej najistotniejszymi zanieczyszczeniami jakie występują w otoczeniu dróg są: **tlenki**

azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), pył zawieszony o średnicy poniżej $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, oraz benzen. W skali regionów i w przypadku jeszcze większych obszarów istotne jest rozpatrywanie takich zanieczyszczeń jak tlenki azotu (NO_x) tlenek węgla i węglowodory ogółem. Zanieczyszczenia atmosferyczne podlegają także istotnym przemianom w środowisku w konsekwencji czego występuje wtórne zanieczyszczenie powietrza między innymi różnego typu związkami kwasowymi czy ozonem.

Spaliny są mieszaniną substancji znajdujących się w różnych stanach skupienia. W skład fazy gazowej wchodzi węglowodory alifatyczne, węglowodory aromatyczne i ich pochodne, tlenki azotu, siarki oraz węgla. Węgiel pierwiastkowy jest głównym składnikiem cząstek stałych, na powierzchni których są zaadsorbowane związki organiczne. Pyły powstają w wyniku ścierania opon i nawierzchni dróg. Spaliny pochodzące z silników benzynowych zawierają więcej tlenku węgla, natomiast dużo mniej sadzy w porównaniu z silnikami wysokoprężnymi. Skład spalin samochodowych ma bezpośredni wpływ na ilość substancji emitowanych do powietrza pochodzących z ruchu pojazdów a tym samym na jego jakość.

W określaniu oddziaływania pojazdów samochodowych na powietrze atmosferyczne stosuje się ogólny wzór charakteryzujący 3 najistotniejsze rodzaje emisji występujące podczas spalania paliw w silnikach pojazdów:

$$E_{total} = E_{hot} + E_{cold} + E_{evaporation}$$

gdzie:

E_{total} – emisja całkowita

E_{hot} – emisja kiedy silnik jest rozgrzany

E_{cold} – emisja kiedy silnik nie jest rozgrzany

$E_{evaporation}$ – emisja związana z emisją par paliwa

Każda z ww. składowych zależy od współczynnika emisji oraz kilku parametrów charakteryzujących w danym momencie pracę silnika oraz inne warunki mające wpływ na wielkość emisji.

Z uwagi na charakter analizowanego przedsięwzięcia w niniejszym opracowaniu szczegółowo określono wielkość emisji z pojazdów samochodowych poruszających się po projektowanym układzie komunikacyjnym przy założeniu emisji całkowitej jako E_{hot} .

Spośród zanieczyszczeń emitowanych przez pojazdy samochodowe do najbardziej uciążliwych należy zaliczyć:

- **NO_x** – tlenki azotu (głównie tlenek NO i dwutlenek NO_2). Samochody są drugim co do ilości, po energetyce źródłem emisji tlenków azotu. Bezpośrednio po wydaleniu, w spalinach występuje głównie tlenek azotu NO, który tworzy się w silniku spalinowym w temperaturze powyżej $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Szybki spadek temperatury oraz obecność tlenu powoduje przeminie do dwutlenku azotu. NO_2 jest gazem aktywnym chemicznie, ulega szybkim przemianom fotochemicznym i odgrywa podstawową rolę w powstawaniu smogu fotochemicznego. Tlenki azotu są najbardziej uciążliwymi zanieczyszczeniami emitowanymi w trakcie ruchu pojazdów. Zwykle to one decydują o rozpiętości obszarów ponadnormatywnego oddziaływania zanieczyszczeń w otoczeniu dróg.
- **HC** – węglowodory są silnie zróżnicowane pod względem chemicznym i fizycznym w zależności od składu i pochodzenia ropy naftowej oraz technologii produkcji paliw. Wiele z nich jest nietrwałych i ulega reakcjom fotochemicznym z obecnymi w spalinach tlenkami azotu. W wyniku tych procesów powstają nadtlenki, ozon i aldehydy będące najbardziej drażniącymi składnikami smogu fotochemicznego. Węglowodory aromatyczne jednopierścieniowe, a zwłaszcza benzen mają silne działanie toksyczne. Węglowodory najczęściej emitowane są

przez silniki o zapłonie samoczynnym (Diesla), głównie z powodu zużycia lub rozregulowania aparatów wtryskowych, co powoduje pogorszenie jakości mieszanki paliwowo – powietrznej. Węglowodory traktowane jako mieszanina substancji nie są w Polsce normowane jako całość. Normowane są natomiast poszczególne związki oraz węglowodory alifatyczne (bez metanu) oraz aromatyczne jako mieszanina związków, które nie są ujęte indywidualnie.

- **CO** – stosowanie nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych silników i katalizatorów spalin wydatnie zmniejsza emisję tlenków węgla. Przykładowo do roku 2030 przewidywany jest około 3 – krotny spadek wartości wskaźnika emisji CO dla samochodów osobowych w stosunku do stanu obecnego.

Ponadto pojazdy mogą emitować do powietrza śladowe ilości kadmu, a także, drobinki pyłu powstające w wyniku ścierania tarcz hamulcowych i opon.

Na powierzchni jezdni mogą zalegać pyły pochodzenia naturalnego, przemysłowego i komunalnego – osadzone z powietrza wskutek siły grawitacji i drogą wymywania przez opady atmosferyczne. Grubsze frakcje pyłu na powierzchni jezdni mogą być również świadomie rozsypywane jako środek antypoślizgowy lub stanowić ubytek przewożonych materiałów sypkich. Wymienione pyły mogą być porywane przez powstające w otoczeniu poruszającego się pojazdu strugi i wiry powietrza. Zjawisko to nosi nazwę pylenia wtórnego i nie jest możliwe do oszacowania. Niemniej jednak należy podkreślić, że ilość wtórnych pyłów jest o kilka rzędów wielkości większa od ilości cząstek stałych wywarzanych w silnikach i innych podzespołach pojazdów samochodowych.

Wielkość emisji z pojazdów samochodowych uzależniona jest od wielu czynników:

- rodzaju spalanego paliwa,
- pojemności silnika,
- rozwiązań konstrukcyjnych silnika, układu paliwowego i układu wydechowego (katalizator),
- stanu technicznego pojazdu,
- prędkości, techniki, płynności jazdy
- ukształtowania drogi.

Mnogość parametrów determinujących wielkość emisji utrudnia dokładne określenie skali potencjalnych oddziaływań na powietrze atmosferyczne. Dodatkowym utrudnieniem w przypadku źródeł komunikacyjnych jest stworzenie modelu odpowiadającego charakterystyce emisji występującej podczas ruchu pojazdów po drodze.

Tramwaje

Komunikacja tramwajowa nie jest bezpośrednim źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. W przypadku komunikacji tramwajowej należy wspomnieć o zużywanej energii elektrycznej, do której wytworzenia spalane są znaczne ilości paliw kopalnych, głównie węgla kamiennego i brunatnego. W tym kontekście tramwaje, jako odbiorcy energii przyczyniają się do emisji SO₂, CO, CO₂, NO_x, pyłów oraz szeregu innych substancji. Nie mniej jednak ocena i przedstawienie zakresu „odpowiedzialności” tego środka komunikacji za stan zanieczyszczenia powietrza we Wrocławiu jest niemożliwy. Zanieczyszczenie powietrza, w sąsiedztwie linii tramwajowych pochodzi w znacznej części z emisji niezorganizowanej, trudnej do oszacowania. Na powierzchni torowiska mogą zalegać pyły pochodzące z:

- przyległych ulic i terenów miejskich,
- z przemysłu i źródeł komunalnych (osadzane na skutek siły grawitacji oraz wymywania z atmosfery przez opady).

Pyły mogą być porywane przez powstające w otoczeniu jadącego tramwaju strugi i wiry

powietrza. Skala i zakres wtórnego pylenia nie jest możliwy do oszacowania metodami obliczeniowymi.

Należy stwierdzić, że komunikacja tramwajowa nie stanowi istotnego źródła emisji substancji do powietrza i nie będzie miała wpływu na kształtowanie się jego jakości w rejonie projektowanego układu komunikacyjnego. Stąd wielkości stężeń substancji w powietrzu w wariantach 2a i 2b będą identyczne.

4.4.5. Wielkości emisji substancji do powietrza ze źródeł komunikacyjnych

Obliczenia wielkości emisji przeprowadzono w oparciu o aplikację własną (patrz: **Arkusz nr 1-6**) wykorzystującą wskaźniki *National Atmospheric Emissions Inventory* (<http://www.naei.org.uk>) i uwzględniającą strukturę pojazdów w Polsce zgodnie z danymi COPERT III³.

Istotą otrzymania miarodajnych wyników w przypadku konstruowania aplikacji było określenie liczby pojazdów poszczególnych grup, charakteryzujących się różną emisją zanieczyszczeń uzależnioną od innowacyjności silnika spalinowego – spełniającego określoną normę emisji spalin.

W obliczeniach prognozowanej wielkości emisji w roku 2012 nie uwzględniono wskaźników dotyczących normy EURO V.

W poniższej tabeli zestawiono wielkości emisji przyjęte do obliczeń:

Tabela 2. Prognozowane natężenie ruchu projektowanego układu komunikacyjnego oraz jednostkowe wielkości emisji substancji do powietrza

Odcinek	SDR Suma	Natężenie ruchu		Wielkość emisji			
		Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie	NO ₂	PM10	CO	HC
---	Poj/dobę	Poj/dobę	Poj/dobę	g/km/h	g/km/h	g/km/h	g/km/h
ROK 2012							
Most Wschodni [do Krakowskiej]	30 252	27 227	3 025	<u>283,53</u>	<u>40,04</u>	<u>1362,86</u>	<u>213,88</u>
Most Wschodni [Krakowska – Międzyrzeczka]	27 322	25 276	2 046	<u>207,52</u>	<u>30,87</u>	<u>1200,35</u>	<u>170,62</u>
Most Wschodni [Międzyrzeczka - Wróblewskiego]	32 632	30 344	2 288	<u>236,83</u>	<u>35,67</u>	<u>1426,71</u>	<u>198,66</u>
Most Wschodni [Wróblewskiego - Dembowskiego]	22 518	20 874	1 644	<u>168,04</u>	<u>25,12</u>	<u>987,41</u>	<u>139,23</u>
Most Wschodni [Dembowskiego - Mickiewicza]	18 606	17 270	1 336	<u>137,26</u>	<u>20,58</u>	<u>814,88</u>	<u>114,30</u>
Most Wschodni [od Mickiewicza]	18 686	16 817	1 869	<u>175,16</u>	<u>24,73</u>	<u>841,83</u>	<u>132,12</u>
Krakowska – zach.	22 326	20 093	2 233	<u>209,28</u>	<u>29,55</u>	<u>1005,82</u>	<u>157,86</u>
Krakowska – wsch.	29 058	26 152	2 906	<u>272,36</u>	<u>38,46</u>	<u>1309,09</u>	<u>205,45</u>
Międzyrzeczka – zach.	7 774	6 997	777	<u>72,83</u>	<u>10,29</u>	<u>350,20</u>	<u>54,95</u>
Międzyrzeczka – wch.	2 258	2 032	226	<u>21,18</u>	<u>2,99</u>	<u>101,73</u>	<u>15,97</u>
Wróblewskiego	8 787	7 908	879	<u>82,38</u>	<u>11,63</u>	<u>395,87</u>	<u>62,13</u>
Olszewskiego	13 572	12 215	1 357	<u>127,19</u>	<u>17,96</u>	<u>611,42</u>	<u>95,95</u>
Dembowskiego – zach.	2 144	1 930	214	<u>20,07</u>	<u>2,83</u>	<u>96,57</u>	<u>15,15</u>
Dembowskiego – wsch.	9 153	8 238	915	<u>85,77</u>	<u>12,11</u>	<u>412,33</u>	<u>64,70</u>

³ Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń powietrza od pojazdów – model i program komputerowy COPERT III

Odcinek	SDR Suma	Natężenie ruchu		Wielkość emisji			
		Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie	NO ₂	PM10	CO	HC
---	Poj/dobę	Poj/dobę	Poj/dobę	g/km/h	g/km/h	g/km/h	g/km/h
ROK 2012							
Mickiewicza – zach.	6 193	5 574	619	<u>58,02</u>	<u>8,19</u>	<u>278,98</u>	<u>43,78</u>
Mickiewicza – wsch.	13 073	11 766	1 307	<u>122,51</u>	<u>17,30</u>	<u>588,93</u>	<u>92,42</u>
Łącznice z ulicą Krakowską	2 320	2 088	232	<u>21,74</u>	<u>3,07</u>	<u>104,52</u>	<u>16,40</u>
Łącznice z ulicą Międzyrzecką	1 000	900	100	<u>9,37</u>	<u>1,32</u>	<u>45,05</u>	<u>7,07</u>
Łącznice z ulicą Chełmońskiego	1 000	900	100	<u>9,37</u>	<u>1,32</u>	<u>45,05</u>	<u>7,07</u>

Parametrem dobrze charakteryzującym nasilenie oddziaływania emitowanego zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym jest stosunek emisji jednostkowej substancji do dopuszczalnej wielkości poziomu odniesienia. Porównanie dla typowych substancji uwalnianych w trakcie ruchu pojazdów samochodowych przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 3. Imisja S_{mm} i S_a w odniesieniu do wartości dopuszczalnej D_1 i D_a-R

Nazwa substancji	S _{mm}	S _a	D ₁	D _a -R	E _j /D ₁	E _j */D _a -R
	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³		
Prognoza – rok 2012 – Wariant 1						
Dwutlenek azotu	61,74	9,10	200	14,1	0,31	0,65
Tlenek węgla	369,34	52,09	30 000	-	0,01	-
Węglowodory aromatyczne	51,61	7,34	1000	38,7	0,05	0,19
PM 10	9,28	1,32	280	21,4	0,03	0,06
Prognoza – rok 2012 – Wariant 2ab						
Dwutlenek azotu	47,77	10,18	200	14,1	0,24	0,72
Tlenek węgla	285,53	49,24	30 000	-	0,01	-
Węglowodory aromatyczne	39,90	7,70	1000	38,7	0,04	0,20
PM 10	7,18	1,44	280	21,4	0,03	0,07
Prognoza – rok 2012 – Wariant 3						
Dwutlenek azotu	47,77	10,18	200	14,1	0,24	0,72
Tlenek węgla	285,48	49,24	30 000	-	0,01	-
Węglowodory aromatyczne	39,90	7,70	1000	38,7	0,04	0,20
PM 10	7,18	1,44	280	21,4	0,03	0,07

Iloraz S_{mm}/D_1 oraz S_a/D_a-R przyjmuje największą wartość dla dwutlenku azotu NO₂. W praktyce oznacza to, że jeżeli wystąpi ponadnormatywne oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w otoczeniu analizowanego układu komunikacyjnego, rozumiane jako przekraczanie wartości odniesienia, to zasięg oddziaływania tych przekroczeń największy będzie właśnie dla NO₂.

W związku z powyższym graficzną interpretację wyników przedstawiono dla stężeń NO₂ jako substancji krytycznej.

4.4.6. Rozkład przestrzenny stężeń substancji w powietrzu, analiza otrzymanych wyników – rok 2012

Wyniki obliczeń stężeń substancji w powietrzu ze względu na dużą objętość zostały zamieszczonej na nośniku CD.

4.4.6.1. Stężenia substancji w powietrzu- Wariant 1

W ramach przeprowadzonej w Wariacie 1 analizy stanu powietrza w roku 2012 nie stwierdzono występowania poza terenem do którego inwestor ma tytuł prawny stężeń maksymalnych 60 min. wyższych od poziomu D_1 oraz stężeń średniorocznych wyższych od poziomu $D_a - R$ (patrz: Tabela poniżej).

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń należy uznać, że w zakresie emitowanych substancji wartości odniesienia substancji w powietrzu w perspektywie roku 2012 będą dotrzymane.

Tabela 4. Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 1

Lp.	Substancja	$P(D_1)_{OBLICZONE} [\%]$	$P(D_1)_{DOPUSZCZALNE} [\%]$	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$D_a - R \mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	9,10	14,1
2	Tlenek węgla	0,00	0,20	52,09	-
3	Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	7,34	38,7
4	PM 10	0,00	0,20	1,32	21,4

4.4.6.2. Stężenia substancji w powietrzu- Wariant 2a

W ramach przeprowadzonej w Wariacie 2a i 2b analizy stanu powietrza w roku 2012 nie stwierdzono występowania poza terenem do którego inwestor ma tytuł prawny stężeń maksymalnych 60 min. wyższych od poziomu D_1 oraz stężeń średniorocznych wyższych od poziomu $D_a - R$ (patrz: Tabela poniżej).

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń należy uznać, że w zakresie emitowanych substancji wartości odniesienia substancji w powietrzu w perspektywie roku 2012 będą dotrzymane.

Tabela 5. Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 2a i 2b

Lp.	Substancja	$P(D_1)_{OBLICZONE} [\%]$	$P(D_1)_{DOPUSZCZALNE} [\%]$	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$D_a - R \mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	10,18	14,1
2	Tlenek węgla	0,00	0,20	49,24	-
3	Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	7,70	38,7
4	PM 10	0,00	0,20	1,44	21,4

Z uwagi na brak zorganizowanej emisji z komunikacji tramwajowej stężenia substancji w powietrzu w obu wariantach są identyczne.

Rozwiązania szczegółowe

W przypadku analizowanych rozwiązań szczegółowych nie stwierdzono istotnych różnic zarówno w stężeniach maksymalnych jak i średniorocznych. Analizowane rozwiązania dotyczyły lokalizacji łącznic lub konstrukcji wecków, a więc nie miały wpływu na natężenie ruchu – główny czynnik kształtujący wielkość stężeń substancji w powietrzu.

4.4.6.3. Stężenia substancji w powietrzu- Wariant 3

W ramach przeprowadzonej w Wariacie 3 analizy stanu powietrza w roku 2012 nie stwierdzono występowania poza terenem do którego inwestor ma tytuł prawny stężeń maksymalnych 60 min. wyższych od poziomu D_1 oraz stężeń średniorocznych wyższych od poziomu $D_a - R$ (patrz: Tabela poniżej).

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń należy uznać, że w zakresie emitowanych substancji wartości odniesienia substancji w powietrzu w perspektywie roku 2012 będą dotrzymane.

Tabela 6. Zestawienie wielkości otrzymanych stężeń substancji w powietrzu oraz wielkości normatywnych rok 2012 – Wariant nr 3

Lp.	Substancja	$P(D_1)_{OBLICZONE} [\%]$	$P(D_1)_{DOPUSZCZALNE} [\%]$	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$D_a - R \mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	10,18	14,1
2	Tlenek węgla	0,00	0,20	49,24	-
3	Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	7,70	38,7
4	PM 10	0,00	0,20	1,44	21,4

4.4.7. Stężenia substancji w powietrzu przy najbliższej zabudowie chronionej

W ramach analizy przeprowadzono obliczenia stężeń substancji w powietrzu w profilach usytuowanych przy najbliższej zabudowie chronionej na wysokości 3, 6 i 9m. Obliczenia przeprowadzono przy zabudowie zestawionej w poniższej tabeli:

Tabela 7. Usytuowanie profili obliczeniowych

Lp.	Adres budynku	Nr profilu
1	Mickiewicza 35	P1
2	9-maja 34	P2
3	9-go maja 84	P3
4	Dembowskiego 31	P4
5	Dembowskiego 33a	P5
6	Pugeta 12	P6
7	Biegasa 2a	P7
8	<u>Krakowska 122</u>	<u>P8</u>

Najwyższe wartości stężeń średniorocznych otrzymano w profilu obliczeniowym usytuowanym przy ulicy Krakowskiej 122.

Tabela 8. Zestawienie najwyższych otrzymanych stężeń substancji w powietrzu przy zabudowie chronionej – profil obliczeniowy P8 przy ulicy Krakowskiej 122

Lp.	Nr profilu	Substancja	P(D ₁) _{OBLICZONE} [%]	P(D ₁) _{DOPUSZCZALNE} [%]	Stężenie średnioroczne µg/m ³	D _a -R µg/m ³
Wariant 1						
1	P8	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	4,09	14,1
2		Tlenek węgla	0,00	0,20	20,26	-
3		Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	3,13	38,7
4		PM 10	0,00	0,20	0,58	21,4
Wariant 2ab						
1	P8	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	4,19	14,1
2		Tlenek węgla	0,00	0,20	20,77	-
3		Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	3,21	38,7
4		PM 10	0,00	0,20	0,60	21,4
Wariant 3						
1	P8	Dwutlenek azotu	0,00	0,20	4,19	14,1
2		Tlenek węgla	0,00	0,20	20,77	-
3		Węglowodory aromatyczne	0,00	0,20	3,21	38,7
4		PM 10	0,00	0,20	0,60	21,4

Obliczenia stężeń substancji w powietrzu przy najbliższej zabudowie chronionej dowodzą, że analizowane przedsięwzięcie nie będzie powodowało przekraczania wartości odniesienia substancji w powietrzu w sąsiedztwie zabudowy chronionej.

5. CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA Z PUNKTU WIDZENIA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO – WARIANT NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA

W ramach przedsięwzięcia zostanie zwiększona przepustowość układu komunikacyjnego co przyczyni się do zmniejszenia możliwości powstawania zatorów komunikacyjnych na zatłoczonych mostach w kierunku do centrum. Przeprowadzona w opracowaniu analiza rozpatrywanych wariantów nie wyłoniła konkretnego rozwiązania jako najkorzystniejszego dla środowiska w odniesieniu do jakości powietrza atmosferycznego. Zasadniczo wariant jednojezdniowy (Wariant 1) charakteryzuje się niższymi stężeniami średniorocznymi oraz wyższymi stężeniami maksymalnymi w porównaniu do wariantów dwujezdniowych (Warianty 2a, 2b, 3) odpowiednio o 11,87% w przypadku S_a oraz o 22,63 w przypadku S_{mm} . Warianty dwujezdniowe różniące się występowaniem lub brakiem linii tramwajowej oraz rozwiązaniami lokalizacyjnymi i konstrukcyjnymi w zakresie łącznic i węzłów nie wykazują istotnych różnic w wielkości stężeń maksymalnych i średniorocznych. Podobnie w przypadku oddziaływania na najbliższą zabudowę mieszkaniową, różnice w stężeniach nie przekraczają 4%.

W związku z przeprowadzoną analizą należy stwierdzić, że w kontekście ochrony jakości powietrza w tej części Wrocławia, zwłaszcza w rejonie ulic Krakowskiej – Traugutta – Pl. Wróblewskiego- Most Grunwaldzki – Plac Grunwaldzki – ul. M.C. Skłodowskiej - Most Zwierzyniecki **konieczna jest realizacja przedsięwzięcia w którymkolwiek z analizowanych wariantów ze wskazaniem na warianty dwujezdniowe.**

6. ODDZIAŁYWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA W POWIĄZANIU Z INNYMI OBIEKTAMI W OTOCZENIU – ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANE

Funkcjonowanie drogi będzie związane ze wzrostem stężenia substancji emitowanych podczas spalania produktów naftowych w silnikach pojazdów. Oddziaływanie skumulowane drogi rozpatrywać można w kontekście innych dróg znajdujących się w jej sąsiedztwie oraz w kontekście obiektów będących źródłem tych samych substancji co ruch komunikacyjny.

Oddziaływanie skumulowane może wystąpić zatem w odniesieniu do przebiegających w niewielkiej odległości od analizowanego układu komunikacyjnego innych ciągów komunikacyjnych. **W ramach analizy przeprowadzono obliczenia sumarycznego oddziaływania przedmiotowego przedsięwzięcia oraz skrzyżowań z ulicami Krakowską, Miedzyrzecką, Olszewskiego, Wróblewskiego, Dembowskiego i Mickiewicza.** W bezpośrednim otoczeniu analizowanego układu komunikacyjnego nie zinventaryzowano innych źródeł emisji mogących w sposób istotny wpłynąć na występowanie istotnych oddziaływań skumulowanych.

Ponadto w ocenie oddziaływania na jakość powietrza atmosferycznego uwzględniono już istniejące źródła emisji uwzględniając tło substancji w powietrzu zgodnie z danymi WIOŚ.

7. ODDZIAŁYWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ZDROWIE LUDZI

Skutki zanieczyszczenia powietrza są szczególnie odczuwalne przez osoby starsze, chore i dzieci w postaci dolegliwości związanych z układem oddechowym i krwionośnym. Ponadto, niektóre substancje (pochodzące również z transportu) wykazują właściwości mutagenne inne kumulują się w organizmach żywych. Rezultaty badań WHO wskazują na przedwczesną umieralność spowodowaną ekspozycją na zanieczyszczone powietrze, zwłaszcza pyłami drobnymi i ozonem.

Wyróżnienie chorób spowodowanych przez emisję substancji do powietrza z tras komunikacyjnych w ogólnej puli schorzeń powodowanym zanieczyszczeniem środowiska jest niezwykle trudne. Na terenach zurbanizowanych wysokim poziomem emisji z tras komunikacyjnych towarzyszą bowiem często wysokie emisje szkodliwych dla zdrowia substancji pochodzące ze źródeł przemysłowych.

Należy jednocześnie podkreślić, że brak jest danych wyjściowych do dokonania precyzyjnej oceny wpływu danego odcinka drogi w konkretnym rejonie kraju na zdrowie mieszkańców terenów sąsiadujących z analizowanym odcinkiem drogi, zatem w tego typu analizie wykorzystuje się wskaźniki ogólne nie zawsze w pełni zweryfikowane eksperymentalnie.

Analiza wyników obliczeń emisji oraz porównanie ich z wartościami stężeń dopuszczalnych dowodzi, że o stopniu i zasięgu uciążliwości analizowanego przedsięwzięcia dla otoczenia w zakresie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego decydować będą stężenia tlenków azotu.

Tlenki azotu zaliczane są do szczególnie toksycznych substancji występujących w spalinach samochodowych. Stosunek ilościowy NO_2 do NO_x w gazach emitowanych z układów wydechowych pojazdów wynosi od 0,05 do 0,1. Jego działanie na organizm ludzki jest zależne od rodzaju i składu chemicznego związków towarzyszących. Dwutlenek azotu w małych stężeniach wywołuje podrażnienie dróg oddechowych i oczu, w dużych osłabienie tętna, zwyrodnienie mięśnia sercowego, uszkodzenia układu nerwowego.

Próba oszacowania wpływu dwutlenku azotu na zapadalność na ostre schorzenia dróg oddechowych przeprowadzona u dzieci i ich rodziców mieszkających w pobliżu dużych źródeł emisji wykazała podwyższony wskaźnik zachorowalności w porównaniu z grupą kontrolną. Jednakże prawdopodobny udział innych substancji szkodliwych, jak aerozole siarkowe, dymy kwasu azotowego i cząsteczki azotanów nie pozwala na przypisywanie zwiększonej zapadalności na schorzenia dróg oddechowych wyłącznie obecności dwutlenku azotu.

8. ODDZIAŁYWANIE O CHARAKTERZE TRANSGRANICZNYM

Z uwagi na geometryczne parametry emitorów oraz usytuowanie układu komunikacyjnego w znacznej odległości od granic kraju nie przewiduje się oddziaływań które swoim zasięgiem mogłyby objąć kraje sąsiednie.

9. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWAŃ BEZPOŚREDNICH, POŚREDNICH I WTÓRNYCH, ORAZ KRÓTKO-, ŚREDNIO- I DŁUGOTERMINOWYCH

Oddziaływania krótkoterminowe występować będą wyłącznie na etapie budowy układu komunikacyjnego. Wówczas należy spodziewać się lokalnego zwiększenia emisji PM_{10} i innych frakcji stałych oraz tlenków azotu i węglowodorów powstających w dużych ilościach przy spalaniu oleju napędowego w silnikach maszyn budowlanych.

W kontekście oddziaływań pośrednich w sąsiedztwie analizowanego układu komunikacyjnego możliwy jest wzrost stężenia utleniaczy tworzących się z tlenków azotu i niespalonych w silnikach pojazdów węglowodorów w obecności promieni słonecznych. W wyniku fotochemicznego utleniania lekkich nasyconych węglowodorów, formaldehydu i tlenków azotu mogą tworzyć się nadtlenki organiczne np. acetyloazotanowy, benzoiloazotanowy. Z uwagi na mnogość przemian chemicznych mogących zachodzić w sąsiedztwie arterii komunikacyjnych niemożliwe jest oszacowanie skali i zakresu potencjalnych oddziaływań pośrednich w odniesieniu do powietrza atmosferycznego.

Emisja wtórna następować będzie w wyniku porywania w turbulentnych ruchach powietrza części stałych zdeponowanych na jezdni. Skala tych oddziaływań uzależniona będzie od ilości zdeponowanego na jezdni materiału jego uziarnienia (najistotniejsze znaczenie mają pyły o średnicy poniżej 75 µm) oraz prędkości poruszających się pojazdów. Oddziaływania o charakterze wtórnym będą nasilone na etapie prac budowlanych.

10. DZIAŁANIA MAJĄCE NA CELU OGRANICZENIE ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami imisji substancji nie stwierdzono aby w horyzoncie roku 2012 występowało ponadnormatywne oddziaływanie analizowanego układu komunikacyjnego na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. W związku z wymogami stawianymi producentom pojazdów w zakresie dopuszczalnej emisji zanieczyszczeń w spalinach można oczekiwać iż uciążliwość ruchu komunikacyjnego do roku 2012 zmaleje, w znacznym stopniu równoważąc bądź niwelując przyrost liczby pojazdów. **W związku z powyższym w ramach przedsięwzięcia nie stwierdza się konieczności realizacji środków mających na celu ograniczanie wielkości emisji zanieczyszczeń atmosferycznych powstających w wyniku funkcjonowania nowego połączenia pomiędzy ulicą Krakowską a Wielką Wyspą we Wrocławiu.**

11. MONITORING PRZEDSIĘWZIĘCIA

11.1. Monitoring na etapie budowy

Zgodnie z ustawą *Poś*, oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem [Dz. U. z 2007 r. Nr 192, poz. 1392] na etapie realizacji przedsięwzięcia nie istnieje obowiązek prowadzenia monitoringu stanu środowiska w zakresie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

11.2. Monitoring na etapie funkcjonowania

Zgodnie z ustawą *Poś*, oraz w/w rozporządzeniem na etapie funkcjonowania układu komunikacyjnego nie istnieje obowiązek prowadzenia monitoringu stanu środowiska w zakresie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

12. OPIS PRZEWIDYWANYCH ODDZIAŁYWAŃ W ZAKRESIE EMISJI DO POWIETRZA W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII PRZEMYSŁOWEJ

Do inwestycji drogowych nie stosuje się treści ustaleń zawartych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej [Dz.U. z 2002 r., Nr 58 poz. 535 ze zm.]

Nie mniej jednak w czasie transportu może mieć miejsce poważna awaria zdefiniowana w art. 3 pkt 23 ustawy *Poś*, która zasięgiem skutków mogłaby objąć tereny sąsiadujące z

projektowaną inwestycją. Zgodnie z art. 3 pkt 23 poważną awarią jest zdarzenie, które spełnia następujące warunki:

- jest zdarzeniem (sytuacją) odbiegającą od stanu normalnego (np. wypadek cysterny drogowej, awaria instalacji przemysłowej, rozszczelnienie zbiornika itp.), w szczególności emisją, pożarem lub eksplozją,
- ma miejsce w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu,
- występuje w nim co najmniej jedna substancja niebezpieczna (odpowiadająca definicji podanej w art. 3 pkt 37 Poś lub innym przepisom dotyczącym substancji niebezpiecznych),
- w ilości która prowadzi do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Ze względu na mnogość materiałów jakie mogą być transportowane w rejonie analizowanego układu komunikacyjnego nie ma możliwości przedstawienia skutków potencjalnych kolizji z udziałem pojazdów transportujących substancje niebezpieczne.

13. OPIS METOD PROGNOZOWANIA

Wielkość emisji z pojazdów samochodowych określono z zastosowaniem własnej aplikacji opartej na wskaźnikach emisji uwzględniających poszczególne normy emisji spalin.

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku przeprowadzono zgodnie z metodyką obliczeniową zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. z 2003 r. Nr 1 poz. 12] z wykorzystaniem programu komputerowego OpaCal3m autorstwa Zakładu Usług Obliczeniowych EKO SOFT z Łodzi opartego na modelu CALINE 3 licencja TP/63700/C/08 dla Eco Lex Tomasz Pajczkowski.

Model CALINE 3 został opracowany na zlecenie Departamentu Transportu Stanu Kalifornia w USA, jest powszechnie stosowany w krajach UE przy wykonywaniu analiz stężeń substancji w powietrzu w sąsiedztwie dróg. Model ten jest preferowany przez Ministerstwo Środowiska i Główny Inspektorat Ochrony Środowiska jako zalecany do stosowania wymieniony został we „Wskazówkach metodycznych dotyczących modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza”. Bardziej odpowiada on rzeczywistym procesom dyspersji zanieczyszczeń od źródeł komunikacyjnych, niż metoda zastępczych źródeł punktowych.

Model CALINE 3 jest modelem mikroskalowym, opartym na gaussowskim równaniu dyfuzji i stosującym koncepcję strefy mieszania. Model uwzględnia turbulencje mechaniczną i termiczną powodowaną przez ruch pojazdów. W modelu droga składa się z prostoliniowych odcinków jednorodnych pod względem wysokości, szerokości, wielkości emisji. Program dzieli każdy z tych odcinków na szereg źródeł liniowych i przypisuje im emisję jednostkową. Długość i orientacja elementu jest funkcją kąta między kierunkiem wiatru i danym odcinkiem drogi.

Model CALINE 3 traktuje obszar znajdujący się bezpośrednio nad drogą jako strefę o jednolitej emisji i turbulencji. Obszar ten stanowi tzw. Strefę mieszania i jest zdefiniowany jak obszar nad jezdnią. W obrębie strefy mieszania w warstwie przyziemnej występuje turbulencja mechaniczna, wywołana ruchem pojazdów oraz turbulencją termiczną spowodowaną wyrzutem gorących spalin.

Według metodyki określonej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. z 2003 r. Nr 1 poz. 12] stężenie uśrednione w okresie roku kalendarzowego wraz z tłem nie może przekraczać dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu w sposób bezwarunkowy. Stężenie 60 – min. może być dowolnie wysokie ale nie może występować częściej niż przez 0,2% (0,274% dla SO₂) czasu w roku. Jest to równoważne warunkowi w którym percentyl

99,8 (99,726 dla SO₂) stężenia nie może być większy od wartości odniesienia dla 1 godziny, podane w Załączniku nr 1 tego rozporządzenia.

14. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY

Ocena oddziaływania przedmiotowej inwestycji na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego obarczona jest niepewnością wynikającą z mnogości czynników determinujących rozkład emisji w otoczeniu ciągów komunikacyjnych. Główne czynniki warunkujące wielkość emisji i imisji to:

- parametry związane z charakterystyką odcinka drogi traktowanego jako emitor liniowy,
- trudności w odzwierciedleniu typowych warunków drogowych,

Obecnie trudno jest ocenić jaki wpływ mogą mieć powyższe czynniki na niepewność wyników obliczeń.

15. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Projektowany układ komunikacyjny stanowić będzie źródło zanieczyszczeń atmosferycznych zarówno w okresie trwania budowy, jak i w okresie funkcjonowania. Na etapie budowy źródłem emisji zanieczyszczeń będą prace budowlane, oraz pracujący sprzęt. W okresie funkcjonowania źródłem emisji będzie ruch pojazdów samochodowych.
2. W ramach przeprowadzonej analizy nie wykazano możliwości występowania stężeń ponadnormatywnych w tym również przy najbliższej zabudowie chronionej.
3. W celu zminimalizowania negatywnego oddziaływania w fazie realizacji przedsięwzięcia zwłaszcza podczas robót prowadzonych w pobliżu miejsc, w których stale bądź okresowo przebywają ludzie (ulice: Biegasa, Urbańskiego i Pugeta oraz na osiedlu Sępólno – ulice: Kosiby i 9 Maja) zaleca się przestrzegać zasad określonych w punkcie 4.3.2 niniejszego załącznika.
4. W wyniku przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że w horyzoncie roku 2012 w rejonie projektowanego połączenia komunikacyjnego wartości odniesienia emitowanych substancji do powietrza będą dotrzymane.
5. Zaniechanie przedsięwzięcia oraz pozostawienie układu komunikacyjnego w stanie istniejącym jest rozwiązaniem niekorzystnym dla jakości powietrza atmosferycznego.
6. Substancją decydującą o natężeniu oddziaływania analizowanej inwestycji w odniesieniu do powietrza atmosferycznego będzie dwutlenek azotu. Pozostałe substancje w zdecydowanie mniejszym stopniu wpływać będą na jakość powietrza atmosferycznego w rejonie projektowanego połączenia komunikacyjnego.
7. Rozkłady stężeń rozpatrywanych substancji wykonano dla wielkości emisji otrzymanych z wykorzystaniem aplikacji, która nie uwzględnia norm emisji EURO V. Mając na uwadze ostateczny termin wprowadzenia obowiązku spełniania tej normy należy spodziewać się, że stan faktyczny w perspektywie roku 2012 będzie bardziej korzystny niż wykazano w opracowaniu.
8. Zarządzający drogą nie jest zobowiązany do prowadzenia monitoringu jakości powietrza ani w okresie realizacji inwestycji, ani w okresie użytkowania układu komunikacyjnego.
9. Nie stwierdzono możliwości występowania oddziaływań transgranicznych.

ZESTAWIENIE ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3.1	Rozkład stężeń maksymalnych 60 – min S_{mm} i średniorocznych S_a dwutlenku azotu w powietrzu – WARIANT 1 – JEDNOJEZDNIOWY rok 2012
ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3.2	Rozkład stężeń maksymalnych 60 – min S_{mm} i średniorocznych S_a dwutlenku azotu w powietrzu – WARIANT 2a - DWUJEZDNIOWY rok 2012
ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3.3	Rozkład stężeń maksymalnych 60 – min S_{mm} i średniorocznych S_a dwutlenku azotu w powietrzu – WARIANT 2b - DWUJEZDNIOWY rok 2012
ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3.4	Rozkład stężeń maksymalnych 60 – min S_{mm} i średniorocznych S_a dwutlenku azotu w powietrzu – WARIANT 3 - DWUJEZDNIOWY rok 2012

ZESTAWIENIE ARKUSZY OBLICZENIOWYCH

ARKUSZ NR 1	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od początku opracowania do skrzyżowania z ulicą Krakowską – rok 2012
ARKUSZ NR 2	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od skrzyżowania z ulicą Krakowską do skrzyżowania z ulicą Międzyrzeczą (Odcinek 01) – rok 2012
ARKUSZ NR 3	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od skrzyżowania z ulicą Międzyrzeczą, do skrzyżowania z ulicą Wróblewskiego (Odcinek 02) – rok 2012
ARKUSZ NR 4	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od skrzyżowania z ulicą Wróblewskiego, do skrzyżowania z ulicą Dembowskiego (Odcinek 03) – rok 2012
ARKUSZ NR 5	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od skrzyżowania z ulicą Dembowskiego, do skrzyżowania z ulicą Mickiewicza (Odcinek 04) – rok 2012
ARKUSZ NR 6	Obliczenia wielkości emisji substancji do powietrza odcinek od skrzyżowania z ulicą Mickiewicza, do końca opracowania – rok 2012