



Elbląg, 01.02.2016r.

PWY – 6010/2016

Dotyczy: Poprawa powiązania dzielnicy „Zatorze” (strefy przedsiębiorczości Elbląskiego Obszaru Funkcjonalnego) z centrum Miasta Elbląga poprzez budowę wiaduktu w ciągu ulic Lotniczej i Skrzydlatej wraz z drogami dojazdowymi i dostosowaniem istniejących elementów sieci drogowej.

**PAŃSTWOWY POWIATOWY INSPEKTORAT
SANITARNY DLA MIASTA I POWIATU ELBLĄG
UL. KRÓLEWIECKA 195
82-300 ELBLĄG**

W odpowiedzi na pismo nr **ZNS-4316/45/1/15 z dnia 15.12.2015r.** dotyczącego uzupełnienia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko ZNAK Gdańsk Sp. z o.o. przesyła brakujące informacje:

Ad.1: Analiza emisji zanieczyszczeń powietrza z projektowanej drogi.

Faza eksploatacji

Proces spalania paliwa w silnikach pojazdów mechanicznych skutkuje emisją do powietrza szeregu substancji o różnym charakterze oddziaływania na środowisko. Jak podaje prof. dr hab. Zdzisław Chłopek (autor m.in. powszechnie stosowanych wytycznych do obliczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery z ruchu drogowego), wśród produktów spalania wyróżnić można substancje charakteryzujące się brakiem szkodliwego oddziaływania na środowisko, w tym na zdrowie ludzi i zwierząt. Wyróżnić tu można

- tlen,
- azot,
- wodór.

Emitowane są również produkty, które ze względu na charakter oddziaływania lub niewielką ilość, w jakiej powstają, nie są szkodliwe w sposób bezpośredni dla zdrowia organizmów żywych. Do tej grupy należą:

- ditlenek węgla,
- metan,
- amoniak,
- tlenek diazotu.

Z kolei pośród substancji występujących w spalinach w dużych ilościach i mających zdecydowanie negatywny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt wymienić należy:

- tlenek węgla,
- tlenki azotu,
- węglowodory i ich pochodne (m.in. aldehydy),
- cząstki stałe, w tym: sadza, dymy, popioły, metale.



Natężenie emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych zależne jest od prędkości pojazdów wynikającej przed wszystkim z natężenia ruchu i jego warunków, jak również od struktury pojazdów (ze względu na ich zastosowanie i wielkość) oraz ich ekologicznej jakości (wiek i stan techniczny układów, z których wydalone są substancje zanieczyszczające).

Zanieczyszczenia komunikacyjne mają coraz większy udział w bilansie zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, a zatem wpływ na jego jakość. Poniższa **Tabela 1** prezentuje udział transportu drogowego w emisji szkodliwych produktów spalania paliw płynnych obliczone na podstawie danych z raportu Głównego Urzędu Statystycznego (stan w roku 2013)

Tabela 1 Udział transportu drogowego w emisji szkodliwych produktów spalania paliw płynnych obliczone na podstawie danych GUS

Zanieczyszczenie	Emisja całkowita [Gg]	Emisja z transportu drogowego [Gg]	Udział emisji z transportu drogowego w całkowitej emisji [%]
Ditlenek siarki	853,31	1,29	0,15
Tlenki azotu	817,32	271,35	33,20
Tlenek węgla	2 818,41	653,56	23,19
Niemetanowe lotne związki organiczne	630,30	145,71	23,12
Pyły	427,70	80,11	18,73

Transport drogowy, przy porównaniu do całkowitego bilansu zanieczyszczeń emitowanych do powietrza w Polsce, cechuje się znacznym udziałem w emisji tlenków azotu.

Opracowanie zagrożeń dla powietrza atmosferycznego obejmuje następujące zagadnienia:

- informacje o lokalizacji inwestycji, pokryciu terenu, zabudowie mieszkaniowej, warunkach meteorologicznych oraz poziomie tła zanieczyszczeń,
- dane ogólne dotyczące parametrów technicznych przedmiotowych odcinków dróg oraz prognozowanych natężeń ruchu pojazdów,
- ocenę stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w rejonie lokalizacji planowanej inwestycji, z wyznaczeniem szerokości ewentualnych pasów, w których przekraczane są lub będą dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu i wartości odniesienia.

Zagadnienia istotne przy analizie oddziaływania inwestycji na powietrze atmosferyczne

W celu określenia stopnia uciążliwości inwestycji dla otoczenia i środowiska pod względem emisji zanieczyszczeń do powietrza dokonano obliczeń zgodnie z metodyką referencyjną zaproponowaną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 nr 16 poz. 87) oraz z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz. 1031).



Analizę oddziaływania na powietrze ocenianej budowy wiaduktu w ciągu ul. Lotniczej i Skrzydlatej wraz z drogami dojazdowymi i dostosowaniem istniejących elementów sieci drogowej w Elblągu dokonano w oparciu o dane, m.in. takie jak:

- przebieg drogi wraz z jej parametrami technicznymi,
- informację o pokryciu terenu, zabudowie mieszkaniowej,
- obecnego i przewidywanego natężenia ruchu na odcinkach z podziałem na kategorie pojazdów – prognoza ruchu,
- wyników pomiarów tła zanieczyszczeń powietrza udostępnionych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie.

Autorzy niniejszego Raportu OOS, wykonali następujące analizy:

- ustalono wielkość emisji dla drogi w horyzontach czasowych 2014, 2030 z uwzględnieniem zmienności natężenia ruchu i struktury parku samochodowego pod względem spełniania określonych norm emisyjnych.

Sposób szacowania wielkości emisji ze źródeł komunikacyjnych

Emisję z transportu drogowego traktuje się, jako emisję liniową wzdłuż drogi, którą podzielono na odcinki charakteryzujące się podobnymi parametrami obciążenia ruchem. Na wielkość emisji zanieczyszczeń z danego odcinka drogi, mają wpływ pojedyncze źródła emisji, którymi są poruszające się pojazdy. Ze względu na różnorodność parametrów technicznych (wiek, pojemność silnika, rodzaj zapłonu, rodzaj stosowanego paliwa, dopuszczalne obciążenie itp.) przy wyznaczaniu uciążliwości drogi często korzysta się z wielkości emisji wyznaczonej na podstawie wytycznych.

Podstawą do modelowania emisji związków szkodliwych była bieżąca charakterystyka poszczególnych grup pojazdów oraz ich prognozowana zmiana do roku 2030. Założono zmianę udziału w całkowitej grupie pojazdów kategorii emisyjnych pojazdów: stopniowe zmniejszenie udziału pojazdów spełniających wcześnie normy emisyjne oraz zwiększenie udziału pojazdów spełniających najnowsze normy emisji spalin (w tym pojazdy hybrydowe i elektryczne).

Do obliczenia emisji posłużono się:

- danymi o natężeniu ruchu na poszczególnych odcinkach w danych horyzontach czasowych;
- współczynnikami emisji pojazdów w danej perspektywie czasowej pozyskanymi z modelu TREMOVE.

Współczynniki emisji zanieczyszczeń z pojazdów – model TREMOVE

Analizę współczynników emisji wykonano za pomocą modelu TREMOVE. Dla emisji drogowej, model ten wykorzystuje powszechnie stosowaną metodologię COPERT IV z dodatkowym uwzględnieniem następujących czynników:

- rozdzieleniu współczynników dla emisji z silników typu diesel bazując na europejskim monitoring emisji dwutlenku węgla,
- dodanie współczynników dla pojazdów napędzanych CNG,
- uaktualnienie informacji dotyczących motocykli i motorowerów,
- wprowadzenie czynników poprawy efektywności paliwowej; dla samochodów oparte są one na dobrowolnych umowach między UE i przemysłem samochodowym, a w przypadku innych pojazdów drogowych prognozy pochodzą z Programu Auto Oil II.



Model TREMOVE został wykorzystany między innymi dla ewaluacji następujących założeń:

- wprowadzenia norm emisji samochodów Euro 5 i Euro 6,
- wprowadzenia normy emisji Euro IV dla samochodów ciężarowych,
- zmiany infrastruktury,
- poprawy efektywności zużycia paliwa wykraczającej poza dobrowolne cele przemysłu samochodowego (2008/2009),
- skutki fiskalne transportu drogowego.

Model oprócz różnych rodzajów pojazdów, uwzględnia również charakterystykę dróg, między innymi podział na ruch miejski i pozamiejski. W ruchu miejskim uwzględniono też zwiększoną emisję spowodowaną większym natężeniem ruchu, a także większym udziałem tak zwanej „zimnej emisji” ze względu na znacznie krótsze dystanse średniej podróży. Współczynniki emisji poszczególnych substancji z podziałem na rodzaj pojazdów i z prognozą do roku 2030 przedstawiono w tabeli 2.



Tabela 2 Współczynniki emisji dla poszczególnych rodzajów pojazdów na terenie Polski z prognozą do 2030 roku, źródło: projekt TREMOVE

		2014	2020	2030	2014	2020	2030
		obszar pozamiejski			obszar miejski		
		g/(km·pojazd)					
NOx	bus	2,854658	2,189438	1,935636	3,396890	2,613630	2,308811
	car	0,203367	0,095661	0,069856	0,273698	0,145393	0,113771
	heavy duty truck >32t	4,953778	4,444042	3,556130	5,921256	5,349136	4,294380
	heavy duty truck 16-32t	3,971275	3,603031	2,839775	4,714348	4,311393	3,404800
	heavy duty truck 3.5-7.5t	1,293943	1,133974	0,986398	1,325916	1,171153	1,024189
	heavy duty truck 7.5-16t	2,398198	2,096586	1,842224	2,718105	2,394140	2,110237
	light duty truck	0,354908	0,200361	0,139580	0,529006	0,424652	0,368105
	moped	0,121817	0,229561	0,257556	0,121817	0,229560	0,257556
	motorcycle	0,100614	0,139068	0,150495	0,065434	0,107773	0,124462
van	0,378716	0,217601	0,141925	0,554894	0,358529	0,261669	
PM	bus	0,019997	0,014589	0,009865	0,042506	0,018965	0,012927
	car	0,004221	0,001815	0,001959	0,008281	0,003515	0,003848
	heavy duty truck >32t	0,088900	0,058352	0,035586	0,115074	0,077387	0,048281
	heavy duty truck 16-32t	0,073429	0,049680	0,029866	0,093853	0,065023	0,040023
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,028236	0,018546	0,013628	0,034959	0,023589	0,017659
	heavy duty truck 7.5-16t	0,046191	0,031662	0,023854	0,058204	0,040926	0,031370
	light duty truck	0,022382	0,006654	0,004125	0,033143	0,010179	0,006536
	moped	0,026124	0,011623	0,011423	0,026124	0,011622	0,011423
	motorcycle	0,038113	0,026375	0,015922	0,038113	0,026373	0,015922
van	0,023288	0,007253	0,003908	0,039074	0,012528	0,006954	
C6H6	bus	0,000038	0,000011	0,000443	0,000040	0,000011	0,000526
	car	0,003121	0,000942	0,000833	0,016058	0,005185	0,001182
	heavy duty truck >32t	0,000092	0,000049	0,004924	0,000100	0,000051	0,005998
	heavy duty truck 16-32t	0,000076	0,000041	0,003976	0,000079	0,000041	0,004781
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,000045	0,000022	0,001401	0,000045	0,000021	0,001478
	heavy duty truck 7.5-16t	0,000071	0,000036	0,002375	0,000073	0,000034	0,002759
	light duty truck	0,002202	0,001283	0,001276	0,019491	0,026949	0,001887
	moped	0,000183	0,000230	0,000185	0,001625	0,002351	0,000185
	motorcycle	0,098117	0,061409	0,000522	0,118388	0,086138	0,000482
van	0,001058	0,000497	0,001236	0,016652	0,013376	0,001947	



Głównym problemem przy spalaniu paliw płynnych jest emisja tlenków azotu, które to decydują o zasięgu strefy ponadnormatywnego oddziaływania (wytyczne Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad <http://www.gddkia.gov.pl/pl/979/powietrze-i-halas>).

Należy zwrócić uwagę, że podana jest łączna ilość tlenków azotu NO_x (tak jak określają to normy emisji EURO), na którą składa się głównie suma NO₂ + NO. Udział dwutlenku azotu wynosi około 50% w ogólnej ilości tlenków azotu, przy czym jest silnie uzależniony od stosowanej technologii. Zgodnie z raportem Wydziału Środowiska Komisji Europejskiej: The Impact of Changes in Vehicle Fleet Composition and Exhaust Treatment Technology on the Attainment of the Ambient Air Quality Limit Value for Nitrogen Dioxide in 2010, wzrasta udział emisji dwutlenku azotu jako zanieczyszczenia pierwotnego, wzrasta w nowych technologiach nawet do 60% NO_x. Z uwagi na fakt, że tlenki azotu ulegają przemianom, i powstają w dużej mierze przez oksydację NO do NO₂, do modelowania przyjęto podane wartości NO_x jako pierwotną emisję NO₂. Jest to ponadto zgodne z zasadą przezorności.

Ze względu na bardzo dużą liczbę zmiennych parametrów, szacowanie emisji z transportu drogowego jest obarczone dużą niepewnością, o czym napisano między innymi w raporcie sporządzonym dla Komisji Europejskiej - Uncertainty estimates and guidance for road transport emission calculations analizując także dane z Polski.



Określenie emisji zanieczyszczeń do powietrza

Tabela 3a Emisja zanieczyszczeń na odcinku od skrz. z ul. Grunwaldzką - do skrz. Dworzec / Giełda (długość około 220 m) dla stanu obecnego i roku 2030, źródło: projekt TREMOVE

Od skrz. z ul. Grunwaldzką - do skrz. Dworzec / Giełda (długość około 220 m)		2014	2030	2014	2030	2014	2030	2014	2030
		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski	
		g/(km·pojazd)		SDR		g/dobę (na całym odcinku drogi)		Suma g/dobę (na całym odcinku drogi)	
NOx	bus	3,39689	2,308811	1002	1509	748,8104	766,4791	2041,119	1904,61
	car	0,273698	0,113771	8763	15862	527,6514	397,0198		
	heavy duty truck 16-32t	4,714348	3,4048	483	718	500,9466	537,8222		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	1,325916	1,024189	454	472	132,4325	106,3518		
	light duty truck	0,529006	0,368105	1128	1197	131,2781	96,93677		
PM	bus	0,042506	0,012927	1002	1509	9,370023	4,291505	47,02392	27,59657
	car	0,008281	0,003848	8763	15862	15,96461	13,42813		
	heavy duty truck 16-32t	0,093853	0,040023	483	718	9,97282	6,322033		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,034959	0,017659	454	472	3,491705	1,833711		
	light duty truck	0,033143	0,006536	1128	1197	8,224767	1,72119		
C6H6	bus	0,00004	0,000526	1002	1509	0,008818	0,174621	35,81617	5,704981
	car	0,016058	0,001182	8763	15862	30,95758	4,124754		
	heavy duty truck 16-32t	0,000079	0,004781	483	718	0,008395	0,755207		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,000045	0,001478	454	472	0,004495	0,153476		
	light duty truck	0,019491	0,001887	1128	1197	4,836887	0,496923		



Tabela 4b Emisja zanieczyszczeń na odcinku od skrz. Dworzec / Gięda - do skrz. z ul. Skrzydlatą (wiadukt) (długość około 270m) dla stanu obecnego i roku 2030, źródło: projekt TREMOVE

Od skrz. Dworzec / Gięda - do skrz. z ul. Skrzydlatą (wiadukt) (długość około 270m)		2014	2030	2014	2030	2014	2030	2014	2030
		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski	
		g/(km·pojazd)		SDR		g/dobę (na całym odcinku drogi)		Suma g/dobę (na całym odcinku drogi)	
NOx	bus	3,39689	2,308811	195	258	178,8463	160,8318	1030,448	864,3366
	car	0,273698	0,113771	5097	12906	376,6605	396,4487		
	heavy duty truck 16-32t	4,714348	3,4048	207	155	263,4849	142,4909		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	1,325916	1,024189	305	318	109,1892	87,93687		
	light duty truck	0,529006	0,368105	716	771	102,2674	76,62842		
PM	bus	0,042506	0,012927	195	258	2,237941	0,900495	28,16569	18,86108
	car	0,008281	0,003848	5097	12906	11,39623	13,40882		
	heavy duty truck 16-32t	0,093853	0,040023	207	155	5,245444	1,674963		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,034959	0,017659	305	318	2,878874	1,516202		
	light duty truck	0,033143	0,006536	716	771	6,407205	1,360599		
C6H6	bus	0,00004	0,000526	195	258	0,002106	0,036641	25,87709	4,875265
	car	0,016058	0,001182	5097	12906	22,09886	4,118821		
	heavy duty truck 16-32t	0,000079	0,004781	207	155	0,004415	0,200085		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,000045	0,001478	305	318	0,003706	0,126901		
	light duty truck	0,019491	0,001887	716	771	3,768	0,392817		



Tabela 5c Emisja zanieczyszczeń na odcinku od skrz. z ul. Skrzydlatą - do skrz. Osiedle (długość około 120m) dla stanu obecnego i roku 2030, źródło: projekt TREMOVE

Od skrz. z ul. Skrzydlatą - do skrz. Osiedle (długość około 120m)		2014	2030	2014	2030	2014	2030	2014	2030
		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski		obszar miejski	
		g/(km-pojazd)		SDR		g/dobę (na całym odcinku drogi)		Suma g/dobę (na całym odcinku drogi)	
NOx	bus	3,39689	2,308811	35	49	14,26694	13,57581	175,7673	184,3517
	car	0,273698	0,113771	3122	10062	102,5382	137,3717		
	heavy duty truck 16-32t	4,714348	3,4048	52	49	29,41753	20,02022		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	1,325916	1,024189	64	23	10,18303	2,826762		
	light duty truck	0,529006	0,368105	305	239	19,36162	10,55725		
PM	bus	0,042506	0,012927	35	49	0,178525	0,076011	5,348081	5,193766
	car	0,008281	0,003848	3122	10062	3,102394	4,646229		
	heavy duty truck 16-32t	0,093853	0,040023	52	49	0,585643	0,235335		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,034959	0,017659	64	23	0,268485	0,048739		
	light duty truck	0,033143	0,006536	305	239	1,213034	0,187452		
C6H6	bus	0,00004	0,000526	35	49	0,000168	0,003093	6,730346	1,516598
	car	0,016058	0,001182	3122	10062	6,015969	1,427194		
	heavy duty truck 16-32t	0,000079	0,004781	52	49	0,000493	0,028112		
	heavy duty truck 3.5-7.5t	0,000045	0,001478	64	23	0,000346	0,004079		
	light duty truck	0,019491	0,001887	305	239	0,713371	0,054119		



Założenia przyjęte do analizy

Metodyka obliczeń została opracowana na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2010 r. Nr 16, poz. 87), które w Załączniku 3 zawiera Referencyjne metodyki modelowania poziomów substancji w powietrzu.

Zgodnie z zasadą przedstawioną przez GDDKiA, mówiącą, że jeżeli występuje ponadnormatywne zanieczyszczenie w otoczeniu drogi, to będzie miało największy zasięg w przypadku tlenków azotu, w dalszej analizie wzięto pod uwagę zanieczyszczenie będące głównym wyznacznikiem wielkości i rozciągłości przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń substancji w powietrzu – NO_x

Charakterystyka emitorów

wysokość emitora: $H = 0.3$ m,

średnica wylotowa: $D = 0.05$ m,

rodzaj wylotu: poziomy wylot boczny – brak wyniesienia spalin – współczynnik wyniesienia $K=0$,

emisja następuje bardzo blisko ziemi (0,3 m n.p.t.), więc największe stężenia zanieczyszczeń będą rozkładać się przy powierzchni terenu.

Teren wokół inwestycji

Tereny parków narodowych oraz tereny ochrony uzdrowskiej znajdują się w odległości większej niż 30 wysokości emitora od potencjalnego oddziaływania planowanej inwestycji, w związku z czym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010) nie było potrzeby przeprowadzenia obliczeń emisji zanieczyszczeń na tych obszarach z uwzględnieniem ustalonych dla nich odrębnych dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń.

Aktualny stan zanieczyszczenia powietrza

Stan czystości powietrza na terenie inwestycji kształtują głównie lokalne źródła zanieczyszczeń: systemy grzewcze, środki transportu. Nie ma tu dużych zakładów przemysłowych o znaczącym negatywnym wpływie na środowisko, w tym na stan czystości powietrza.

Istotnym źródłem emisji zanieczyszczeń powietrza są paleniska domowe. Do ogrzewania najczęściej stosowane są paliwa stałe, tj. węgiel, rzadziej inne (koks, drewno, gaz i olej). Na wzrost poziomu zanieczyszczeń pewien wpływ mają również przestarzałe systemy grzewcze. Istotny wpływ na stan czystości atmosfery mają emisje pochodzące ze środków transportu, tj.: zanieczyszczenia gazowe, głównie tlenki azotu, ale także dwutlenek węgla, sadze, węglowodory, oraz pyły zawierające metale ciężkie, m.in. związki ołowiu, kadmu, niklu, miedzi.

Należy zaznaczyć, że analizując tło zanieczyszczeń bierze się pod uwagę także oddziaływanie istniejącej drogi. Skutkuje to w efekcie uwzględnieniem dla przebudowywanej drogi sumy oddziaływania drogi istniejącej oraz po przebudowie.



Wartości odniesienia i tło zanieczyszczeń

Wartości odniesienia dla substancji zanieczyszczających w powietrzu zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010) przedstawiono w tabeli 4. Wartości dyspozycyjne zostały obliczone ze wzoru:

$$R_a = D_a - MAX_{D_a}$$

Tabela 4 Wartości odniesienia dla emitowanych substancji zanieczyszczających dla roku 2014

NAZWA SUBSTANCJI	MAKSYMALNE ŚRODNIOROCZNE STĘŻENIE	DOPUSZCZALNE ŚRODNIOROCZNE STĘŻENIE	WARTOŚCI DYSPOZYCYJNE R
pył zawieszony PM10	25,5 µg/m ³	40 µg/m ³	14,5 µg/m ³
pył zawieszony PM2,5	18,5 µg/m ³	25 µg/m ³	6,5 µg/m ³
dwutlenek azotu NO ₂	12 µg/m ³	40 µg/m ³	28 µg/m ³
benzen C ₆ H ₆	1,1 µg/m ³	5 µg/m ³	3,9 µg/m ³

Podsumowanie

Jak widać wartości dyspozycyjne w każdej z substancji kształtują się na wysokim poziomie. Wynika z tego, iż istnieje duża rezerwa pomiędzy obecnym ruchem pojazdów, który generuje zanieczyszczenia, a stanem jaki nastąpi po oddaniu inwestycji do eksploatacji. W tabeli 3a, 3b i 3c widzimy, iż w 2030 roku ilość wprowadzanych do środowiska pyłów zawieszonych, benzenu i NO_x spadnie, zatem ruch kołowy nie spowoduje przekroczenia ich dopuszczalnych średniorocznych stężeń. Niewielki wzrost odnotuje jedynie stężenie NO_x na odcinku od skrz. z ul. Skrzydlatą - do skrz. Osiedle (długość około 120m) – niecałe 5% , charakteryzowało się ono jednak wysoką wartością dyspozycyjną. Widać wyraźnie, że kumulowanie się oddziaływania źródeł wpływa na zwiększenie stężeń maksymalnych w stopniu niepowodującym przekroczeń wartości dopuszczalnych stężeń.



Ad.2 Mapa z funkcjami budynków dołączona jest jako załącznik do pisma.

Dla potrzeb analizy akustycznej inwestycje podzielono na dwa etapy:

- Etap I budowa chodnika i drogi rowerowej w świetle istniejącej ulicy Lotniczej;
- Etap II budowa wiaduktu nad torami kolejowymi wraz z dojazdami i dodatkowymi rondami.

Wyniki graficzne zamieszczono dla etapu II, po wykonaniu którego otrzymujemy układ docelowy. Etap I z uwagi na brak przekroczeń i niewielki zakres robót nie został przedstawiony graficznie.

Ad.3: Dot. analizy akustycznej.

Oceny oddziaływania hałasu drogowego dokonuje się na podstawie wskaźników poziomu równoważnego stosowanych do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby: LAeqD dla pory dziennej (w przedziale czasowym 6:00 do 22:00) oraz LAeqN dla pory nocnej (od godz. 22:00 do godz. 06:00). Wartości dopuszczalne zależne są od sposobu wykorzystywania terenów podlegających ochronie akustycznej zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku na podstawie faktycznego zagospodarowania terenów o przeważającej funkcji. Poziomy dopuszczalne określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2013r., poz. 112). Poniżej w tabeli nr 1 przedstawiono zestawienie obowiązujących poziomów dopuszczalnych dla dróg lub linii kolejowych.

Jednocześnie za nowelizacją ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 10 września 2015 roku, zmieniającej art. 114 dodając ustęp 4 w brzmieniu:

„W przypadku zabudowy mieszkaniowej, szpitali, domów pomocy społecznej lub budynków związanych ze stałym albo czasowym pobytem dzieci i młodzieży, zlokalizowanych na granicy pasa drogowego lub przyległego pasa gruntu w rozumieniu ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1297), ochrona przed hałasem polega na stosowaniu rozwiązań technicznych zapewniających właściwe warunki akustyczne w budynkach.”

W odniesieniu do powyższego jako właściwe warunki akustyczne zostały określone według normy PN-87/B-02151/02 pt. „Akustyka budowlana, Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”. Pomieszczenia w rozpatrywanym budynku należy rozpatrywać jako: pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, domach rencistów, domach dziecka, hotelach kategorii S i I, hotelach robotniczych.



Tabela 5. Dopuszczalne poziomy hałasu

Lp.	Rodzaj terenu	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom pory dnia	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom pory nocy
1	a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45
2	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ¹⁾ Tereny domów opieki społecznej Tereny szpitali w miastach	61	56
3	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego Tereny zabudowy zagrodowej Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60

Objaśnienia:

¹⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.

²⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.



Tabela 6. Dopuszczalne poziomy hałasu w pomieszczeniach.

lp	przeznaczenie pomieszczenia	równoważny od wszystkich źródeł hałasu	
		dzien.	noc
1	pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, domach rencistów, domach dziecka, hotelach kategorii S i I, hotelach robotniczych	40	30

W związku z powyższym kryterium spełnienia wymagań ustawowych dokonano dla warunków akustycznych w pomieszczeniach. Do założeń przyjęto najniekorzystniejszy wariant tj. poziom hałasu wyznaczony w punkcie emisji na granicy działki przyjmowano jako poziom hałasu na fasadzie budynku. Do oceny spełnienia kryterium zachowania standardów akustycznych zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 przyjęto arbitralnie, że izolacyjność akustyczna każdej odgrody zewnętrznej budynku (z oknami czy bez) wynosi $R'_{w}=40$ dB. Warunkiem spełnienia wymagań jest różnica mniejsza bądź równa działania wykonanego zgodnie z wzorem 1.

$$L_{zmierzona} - R'_{w} \leq L_{dop} \quad (1)$$

Gdzie: $L_{zmierzona}$ – poziom hałasu w punkcie emisji, R'_{w} - izolacyjność akustyczna odgrody

Wyniki obliczeń zgodnie z powyższym wzorem zamieszczono w tabeli 3 dla etapu II. Etap I z uwagi na brak przekroczeń nie został ponownie przeanalizowany.



Tabela 7. Analiza wyników symulacji

Nazwa	Poziom hałasu w punkcie immisji (dBA)		Dopuszczalny poziom hałasu w punkcie immisji (dBA)		Wielkość przekroczenia (dBA)		Wielkość przekroczenia hałasu w pomieszczeniu(dBA)	
	Dzień	Noc	Dzień	Noc	$\Delta L_{dzień}$	ΔL_{noc}	$\Delta L_{dzień}$	ΔL_{noc}
P1	61,5	56,1	65	56	---	0,1	-	-
P2	63,1	57,5	65	56	---	1,5	-	-
P3	65,2	59,3	65	56	0,2	3,3	-	-
P4	63,8	58,1	65	56	---	2,1	-	-
P5	61,8	56,3	65	56	---	0,3	-	-
P6	59,3	53,9	65	56	---	---	-	-
P7	57,8	52,5	65	56	---	---	-	-
P8	57,6	52,5	65	56	---	---	-	-
P9	56,2	51,3	65	56	---	---	-	-
P10	55,8	50,9	65	56	---	---	-	-
P11	55	50,2	65	56	---	---	-	-
P12	59,8	54,4	65	56	---	---	-	-
P13	42,7	38,3	65	56	---	---	-	-
P14	46,5	42,3	65	56	---	---	-	-
P15	43,5	39,3	65	56	---	---	-	-
P16	55,8	50,6	65	56	---	---	-	-
P17	51,8	46,1	65	56	---	---	-	-
P18	53,5	47,8	65	56	---	---	-	-
P19	61,2	54,8	65	56	---	---	-	-
P20	67,2	59,5	65	56	2,2	3,5	-	-
P21	54,7	49,1	65	56	---	---	-	-
P22	61,2	54,9	65	56	---	---	-	-
P23	57,8	52,2	65	56	---	---	-	-
P24	52,8	47,7	65	56	---	---	-	-
P25	53	47,7	65	56	---	---	-	-
P26	52,3	47	65	56	---	---	-	-
P27	67,6	61	65	56	2,6	5	-	-
P28	69,1	62,1	65	56	4,1	6,1	-	-
P29	67,1	60,5	65	56	2,1	4,5	-	-
P30	67,3	60,6	65	56	2,3	4,6	-	-
P31	66,1	59,8	65	56	1,1	3,8	-	-
P32	65,3	59	65	56	0,3	3	-	-
P33	63,8	57,6	65	56	---	1,6	-	-
P34	55,3	49,7	65	56	---	---	-	-
P35	56	50,7	65	56	---	---	-	-
P36	52,7	47,5	65	56	---	---	-	-
P37	60,7	54,2	65	56	---	---	-	-
P38	54,6	48,1	65	56	---	---	-	-
P39	50,7	44,8	65	56	---	---	-	-
P40	59,2	52,9	65	56	---	---	-	-
P41	57	50,9	65	56	---	---	-	-
P42	55,6	49,8	65	56	---	---	-	-
P43	53,2	47,9	65	56	---	---	-	-
P44	54,2	48,2	65	56	---	---	-	-
P45	50,7	44,4	65	56	---	---	-	-
P46	45,4	39,7	65	56	---	---	-	-
P47	43,8	38,6	65	56	---	---	-	-
P48	65,7	59	61	56	4,7	3	-	-
P49	64,5	58	61	56	3,5	2	-	-
P50	63,9	57,4	61	56	2,9	1,4	-	-
P51	63,2	56,7	61	56	2,2	0,7	-	-
P52	59,8	53,5	61	56	---	---	-	-
P53	56	50,1	61	56	---	---	-	-
P54	52,3	47	61	56	---	---	-	-
P55	51,3	46,1	61	56	---	---	-	-
P56	71,6	65,1	65	56	6,6	9,1	-	-
P57	73,2	66,6	65	56	8,2	10,6	-	-
P58	64,3	57,7	61	56	3,3	1,7	-	-
P59	62,5	55,9	61	56	1,5	---	-	-
P60	65,5	58,9	61	56	4,5	2,9	-	-
P61	62,1	55,6	61	56	1,1	---	-	-



Realizacja inwestycji może wiązać się z pojawieniem ponadnormatywnego oddziaływania na środowisko na granicy terenów chronionych akustycznie z uwagi na bliskość terenów chronionych względem jezdni. Jednakże odwołując się do ustawy Prawo Ochrony Środowiska po nowelizacji, zarządzający drogą w sytuacji braku możliwości zastosowania rozwiązań technicznych ograniczających hałas, zobowiązany jest dotrzymać norm w budynku zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 pt. „Akustyka budowlana, Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”. Na podstawie przeprowadzonych predykcji stwierdzono, że realizacja inwestycji na każdym etapie nie będzie powodowała przekroczenia standardów akustycznych.

Dodatkowo dla przedmiotowej inwestycji dokonano przeglądu aktualnego stanu wiedzy dotyczącego m.in. warunków budowy ekranów akustycznych, subiektywnego odczucia mieszkańców, których to posesje graniczą z ekranami akustycznymi w sposób bezpośredni jak również wyników badań skuteczności tzw. cichego asfaltu.

Na podstawie przeprowadzonej lustracji stwierdzono, że dla przedmiotowego terenu nie ma możliwości technicznych posadowienia ekranów akustycznych tj. zachowania bezpiecznej odległości barier od pasa drogowego oraz w zachowaniu dostatecznej odległości ekranów akustycznych od zabudowań nie powodując dyskomfortu dla mieszkańców. W rozpatrywanym opracowaniu wyeliminowano również możliwości redukcyjne tj. zadrzewienia z uwagi na znikomą skuteczność tłumienia hałasu oraz minimalne warunki jakie taki pas musi spełniać : gęstości, szerokości, pasa zielnie, aby posiadać jakiegokolwiek właściwości tłumiące. Na koniec zapoznano się ze stanem wiedzy dotyczącym cichych nawierzchni. Z uwagi na charakter hałasu generowanego przez pojazdy, ustalono, że ciche nawierzchnie powinny się stosować dla dróg o średniej prędkości ≥ 50 km/h. Poniżej tej prędkości cichy asfalt daje zbliżone wyniki pomiarów jak standardowa nawierzchnia.

Z wyrazami szacunku

INŻYNIER PROJEKTU

Jacek Michałowski
Jacek Michałowski

Załączniki:

1. Mapa z funkcjami budynków 3 egz,
2. Wersja elektroniczna- 3 egz.