

**ECO-KLIMAT S.C.**

Usługi na rzecz ochrony środowiska – akustyka

---

---

**RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO W  
ZAKRESIE EMISJI HAŁASU DLA PRZEBUDOWY  
CIĄGU ULIC: DOLINA SŁUŻEWIECKA –  
SIKORSKIEGO – WITOSA POMIĘDZY ULICAMI  
„ANODY” I IDZIKOWSKIEGO W WARSZAWIE**

Opracował zespół:

mgr inż. Robert Orzechowski

mgr Honorata Szlasa

Warszawa, lipiec 2008 r.

---

ul. Wiśniowa 8  
05-300 Mińsk Mazowiecki  
e-mail: robert@akustyka.eu  
honorata@akustyka.eu

tel./fax. 0-(25)-758-16-45  
tel.kom. 0-601-624-659  
0-502-288-070

Spis treści

1. Wstęp.....	5
2. Metodyka opracowania.....	5
3. Wymagania akustyczne.....	7
4. Ocena stanu istniejącego środowiska.....	9
5. Lokalizacja i program inwestycji.....	11
6. Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na środowisko w zakresie emisji hałasu....	11
6.1. Metodyka oceny .....	12
6.2. Charakterystyka źródeł hałasu .....	12
6.3. Analiza oddziaływania na środowisko.....	18
6.3.1. Wariant 1 – rok 2012 bez ekranów akustycznych.....	21
6.3.2. Wariant 1 – rok 2032 bez ekranów akustycznych.....	22
6.3.3. Wariant 1 – rok 2012 z zastosowaniem ekranów akustycznych. ....	24
6.3.4. Wariant 1 – rok 2032 z zastosowaniem ekranów akustycznych. ....	25
6.3.5. Wariant 2 – rok 2012 bez ekranów akustycznych.....	27
6.3.6. Wariant 2 – rok 2032 bez ekranów akustycznych.....	28
6.3.7. Wariant 2 – rok 2012 z zastosowaniem ekranów akustycznych. ....	30
6.3.8. Wariant 2 – rok 2032 z zastosowaniem ekranów akustycznych. ....	31
6.3.9. Wariant 1 i 2 – rok 2032 porównanie skuteczności ekranów akustycznych różnej wysokości w wybranych punktach obserwacji. ....	33
7. Podsumowanie i wnioski .....	40
8. Spis załączników i rysunków .....	50

## Streszczenie

W niniejszym opracowaniu dokonano oceny wpływu na środowisko w zakresie emisji hałasu dla przebudowy ok. 3500 m odcinka - ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Analiza została przeprowadzona dla dwóch wariantów projektowanej trasy:

- wariant 1 – z uwzględnieniem planowanej estakady na odcinku od ul. Wilanowskiej do ul. Bonifacego,
- wariant 2 – z uwzględnieniem planowanego tunelu podziemnego na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do ul. Bonifacego.

W każdym z wariantów wykonano obliczenia emisji hałasu dla przewidywanych natężeń ruchu w roku 2012 i 2032 bez uwzględnienia zabezpieczeń akustycznych jak i z zastosowaniem ekranów akustycznych.

W wariantach z zabezpieczeniami akustycznymi, ekrany o wysokości 5,0 m zlokalizowano wzdłuż zewnętrznych krawędzi jezdni głównych, po ich obydwu stronach, w pasie dzielącym, oraz wzdłuż zewnętrznych krawędzi dróg bocznych – lokalnych.

Dodatkowo przeprowadzono analizę porównawczą dla zróżnicowanej wysokości ekranów tj. ( 6,0 m, 7,0 m lub 8,0 m) przy ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Analiza akustyczna wykazała, że eksploatacja przebudowanej drogi w przyjętych horyzontach czasowych (rok 2012 i 2032) bez posadowienia ekranów będzie powodowała nadmierną emisję hałasu do środowiska.

Przy zastosowaniu ekranów akustycznych emisja hałasu do środowiska znacznie się zmniejszy, szczególnie dla zabudowy niskiej oraz dla niższych kondygnacji wysokich budynków. Natomiast na wyższych kondygnacjach przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu będą nadal występowały.

W celu poprawienia warunków akustycznych mieszkańców wyższych kondygnacji (tam gdzie występuje ponadnormatywny hałas) można poprawić jedynie warunki wewnątrz, w mieszkaniach (dostosowanie do wymagań Polskiej Normy PN-87/B-02151/02), poprzez zastosowanie odpowiedniej stolarki okiennej tj. okien o zwiększonej izolacyjności akustycznej – zgodnie z wymaganiami zawartymi w Polskiej Normie PN-B-02151-3.

W celu poprawienia skuteczności ekranów akustycznych proponuje się zaprojektowanie ekranów o własnościach pochłaniających (dwustronnie) dla lokalizacji w pasie dzielącym

oraz po zewnętrznej krawędzi trasy głównej. Pozostałe instalowane ekrany powinny mieć własności pochłaniające od strony źródła (czyli od jezdni). Wskazane jest również stosowanie ekranów pionowych „załamanych”, które mogą poprawić warunki akustyczne na granicy terenów chronionych.

Analiza porównawcza dla zróżnicowanej wysokości ekranów wykazała, że zastosowanie przy ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego (na analizowanym odcinku) ekranów wyższych niż 5,0 m (tj. 6,0 m, 7,0 m lub 8,0 m) poprawia warunki akustyczne w badanych punktach obserwacji. Wzrost skuteczności ekranowania w stosunku do ekranów o wysokości 5 m nie jest jednakowy dla wszystkich lokalizacji.

Znaczną poprawę warunków akustycznych stwierdzono w punktach umiejscowionych przy elewacjach wysokich budynków, położonych w odległości ok. 50 m od analizowanej drogi – punkty nr 78, 79, 82, 83, 129, 131 i 133.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.

Najwyższy wzrost skuteczności ekranowania występuje dla punktów położonych na wysokości 2 ÷ 5 i 9 ÷ 11 kondygnacji oraz przy zastosowaniu ekranów 8 metrowych.

Zastosowanie ekranów wyższych niż 5 m w przypadku budynków niskich i położonych dalej od analizowanej drogi (punkty nr 21, 22, 40, 41 i 42) nie powoduje dużej poprawy warunków akustycznych.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,3 dla pory dziennej i 1,4 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 1,8 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i 0,9 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,5 dla pory dziennej i 1,5 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 2,2 dB dla pory dziennej i 2,4 dB dla pory nocnej.

Z uwagi na ograniczoną skuteczność wysokich ekranów (powyżej 5,0 m) dla zabudowy niskiej, wskazane jest uwzględnienie ekranów o podwyższonej wysokości na krótkich odcinkach, po stronie wysokiej zabudowy mieszkaniowej położonej blisko ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa.

Dodatkowy wzrost skuteczności ekranowania można uzyskać poprzez zastosowanie ekranów pionowych „załamanych”.

## 1. Wstęp

Raport o oddziaływaniu na środowisko w zakresie emisji hałasu wykonano dla przebudowy ok. 3500 m odcinka - ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

### **Zakres opracowania:**

- analiza oddziaływania na środowisko w zakresie emisji hałasu dla przebudowy ok. 3500 m odcinka - ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego:
- dla dwóch wariantów:
  - o wariant 1 – z uwzględnieniem planowanej estakady na odcinku od ul. Wilanowskiej do ul. Bonifacego,
  - o wariant 2 – z uwzględnieniem planowanego tunelu podziemnego na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do ul. Bonifacego.
- dla dwóch horyzontów czasowych 2012 i 2032 rok dla następujących założeń:
  - o określenie wpływu planowanej drogi na warunki akustyczne – bez ekranów akustycznych,
  - o określenie wpływu planowanej drogi na warunki akustyczne –z ekranami akustycznymi.

## 2. Metodyka opracowania

Opis metodyki zastosowanej do prognozowania oddziaływania ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego na środowisko w zakresie emisji hałasu.

### Materiały źródłowe:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. Nr 120, poz. 826),
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Unii Europejskiej z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku
- PN-ISO 9613-2:2002 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.,

- „Noise mapping with IMMI. Reference manual. Wölfel MeBsysteme Software GmbH + Co” (2004),
- “IMMI revisions & Amendments. Wölfel MeBsysteme Software GmbH + Co” (2005),
- 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, poz. 1392),
- francuska krajowa metoda obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określona w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”.

W celu oceny wpływu analizowanej drogi przeprowadzono analizę akustyczną programem IMMI wersja 5.3.1a firmy Wölfel MeBsysteme Software GmbH + Co.

Obliczenia emisji hałasu wykonano dla przedziału czasu odniesienia:

- w porze dziennej tj. w godz. 6<sup>00</sup>÷22<sup>00</sup> - dla przedziału czasu odniesienia równego 16 godzinom dnia,
- w porze nocnej tj. w godz. 22<sup>00</sup>÷6<sup>00</sup> - dla przedziału czasu odniesienia równego 8 godzinom nocy.

Obliczone poziomy hałasu porównano z wartościami dopuszczalnymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. Nr 120, poz. 826).

Ruch pojazdów uwzględniono w obliczeniach jako liniowe źródła hałasu zgodnie z metodyką zalecaną przez dyrektywę 2002/49/WE parlamentu europejskiego i rady - francuską krajową metodą obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określona w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”. W odniesieniu do danych wejściowych dotyczących emisji, te dokumenty odsyłają do „Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”.

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono następujące elementy:

- liniowe źródła hałasu z uwzględnieniem natężenia, struktury ruchu ( pojazdy lekkie i ciężkie) i prędkości pojazdów,
- budynki zlokalizowane w pobliżu drogi jako elementy ekranujące,
- ekrany akustyczne przy drodze.

Zgodnie z przywołaną metodyką obliczeń w modelu obliczeniowym uwzględniono również wpływ pochłaniania przez grunt tzw. „ground effect”.

W oparciu o prognozę ruchu przekazaną przez Zamawiającego (BPRW) na drogach (odcinkach dróg) określono natężenie ruchu w normowym przedziale czasu odniesienia tj 16 godzin w porze dziennej (6<sup>00</sup>- 22<sup>00</sup>) oraz 8 godzin w porze nocnej (22<sup>00</sup>- 6<sup>00</sup>).

### 3. Wymagania akustyczne

Wymagania akustyczne, dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. Nr 120, poz. 826).

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku przedstawia Tabela 1 załącznika do ww. rozporządzenia.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

Tabela 1

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L <sub>Aeq D</sub> <b>Pora dnia</b> - przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L <sub>Aeq N</sub> <b>Pora nocy</b> - przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	L <sub>Aeq D</sub> <b>Pora dnia</b> - przedział czasu odniesienia równy 8 najniekorzystniejszym godzinom dnia	L <sub>Aeq N</sub> <b>Pora nocy</b> - przedział czasu odniesienia równy 1 najniekorzystniejszej godzinie nocy
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży <sup>2)</sup> c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>40</b>



3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>	65	55	55	45

Objaśnienia:

- 1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- 2) W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocnej – nie obowiązuje ich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej.
- 3) 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 powyżej 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona swartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

W otoczeniu projektowanego ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa, pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego tereny chronione w myśl ww. rozporządzenia stanowią:

- zabudowa mieszkaniowa przy ul. Koncertowej, Elegijnej, Arkadowej, Fosa, Noskowskiego, Elsnera, Łukowej, Wilanowskiej, Macedońskiej, Bonifacego, Korsykańskiej, Czarnomorskiej, Sewastopolskiej, Warneńskiej, Sozopolskiej, Neseberskiej, Mangalia, Urle, Piekałkiewicza, Idzikowskiego, Lubaszki, Sikorskiego i Pory,
- budynki szkół nr 212 i 303 i przedszkoli publicznych,
- szpitala (w trakcie budowy).
- tereny ogródków działkowych,
- Tor Łyżwiarski Stegny.

Wobec powyższego proponuje się następującą kwalifikację terenów chronionych:

**A.** wg punktu 3a i 3d oraz 3c tabeli 1. ww. rozporządzenia - tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe,

**B.** wg punktu 2b i 2d tabeli 1. ww. rozporządzenia - tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży oraz tereny szpitali w miastach.

Zgodnie z rozporządzeniem dopuszczalne wartości poziomu hałasu w środowisku wyrażone równoważnym poziomem dźwięku A, dla ww. terenów wynoszą odpowiednio:

- dla dróg lub linii kolejowych:

**Ad. A.**

- o dla pory dnia – przedziału czasu odniesienia równego 16 godzinom dnia, w godzinach 6<sup>00</sup> ÷ 22<sup>00</sup> – **60 dB**,
- o dla pory nocy – przedziału czasu odniesienia równego 8 godzinom nocy, w godzinach 22<sup>00</sup> ÷ 6<sup>00</sup> – **50 dB**.

**Ad. B.**

- o dla pory dnia – przedziału czasu odniesienia równego 16 godzinom dnia, w godzinach 6<sup>00</sup> ÷ 22<sup>00</sup> – **55 dB**,
- o dla pory nocy – przedziału czasu odniesienia równego 8 godzinom nocy, w godzinach 22<sup>00</sup> ÷ 6<sup>00</sup> - **50 dB**.

Szkoły i przedszkola jak również ogródki działkowe funkcjonują w porze daytimej, wobec tego zgodnie z ww. rozporządzeniem w przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocnej – nie obowiązuje ich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej.

## 4. Ocena stanu istniejącego środowiska

W celu oceny aktualnych warunków akustycznych w otoczeniu planowanej inwestycji, przeprowadzono w maju 2008 r. orientacyjne pomiary hałasu w środowisku:

- przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13
- przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60
- przy Przedszkolu ul. Łukowa 4
- na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Elegijna 71-73
- przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3
- przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1
- przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.
- przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12

Pomiary akustyczne w środowisku przeprowadzono w porze daytimej i nocnej.

W każdym z punktów pomiarowych wykonano po 3 serie pomiarów hałasu, które następnie uśredniono.

Przyrządy pomiarowe:

- Miernik poziomu dźwięku firmy Bruel&Kjaer typ 2238 MEDIATOR nr fabr. 2163491 z mikrofonem typ 4188 nr fabr. 2157417 firmy Bruel&Kjaer, posiadający ważne świadectwo

legalizacji 2359-LB12-431-271/0623/ESz/06 wydane przez Prezesa Głównego Urzędu Miar,

- Kalibrator akustyczny firmy Bruel&Kjaer typ 4231 nr fabr. 2545574 posiadający świadectwo wzorcowania 4017.1-LB12-4180-1047/06 wydane przez Prezesa Głównego Urzędu Miar,
- Zintegrowany miernik parametrów meteorologicznych Kestrel 4000.

Pomiary przeprowadzono przy bardzo dobrych warunkach pogodowych bez opadów atmosferycznych oraz prędkości wiatru nieprzekraczającej 2,0 m/s.

Zakres pomiarów hałasu obejmował określenie:

- równoważnego poziomu dźwięku  $A L_{Aeq}$  w dB,
- maksymalnego poziomu dźwięku  $A L_{Amax}$  w dB,
- minimalnego poziomu dźwięku  $A L_{Amin}$  w dB.

Wyniki pomiarów hałasu drogowego, przeprowadzonych w porze dziennej podano poniżej w tabeli H2.

Tabela H2

Nr punktu pomiar.	Miejsce i warunki pomiaru	$L_{Aeq}$ (dB)	$L_{Amax}$ (dB)	$L_{Amin}$ (dB)
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	64,9	69,3	50,4
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	64,4	70,5	57,1
3	Przy Przedszkolu ul. Łukowa 4	57,2	62,4	49,9
4	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Eligijna 71-73	59,1	65,2	51,9
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	60,1	67,8	47,7
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	62,1	68,1	50,6
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	60,7	67,4	50,4
8	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	60,4	64,3	53,7

Pola zaciemnione wskazują punkty, w których stwierdzono przekroczenia dla pory dziennej (poziom dopuszczalny dla zabudowy mieszkaniowej – 60 dB, dla przedszkola – 55 dB).

Wyniki pomiarów hałasu drogowego, przeprowadzonych w porze nocnej podano poniżej w tabeli H3.

Tabela H3

Nr punktu pomiar.	Miejsce i warunki pomiaru	$L_{Aeq}$ (dB)	$L_{Amax}$ (dB)	$L_{Amin}$ (dB)
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	61,3	66,7	51,2
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	60,1	66,4	55,6

3	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Eligijna 71-73	55,6	62,4	50,8
4	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	57,6	64,7	50,5
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	58,6	64,1	52,4
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	56,2	63,8	50,1
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	56,2	61,8	50,4

Pola zaciemnione wskazują punkty, w których stwierdzono przekroczenia dla pory nocnej (poziom dopuszczalny dla zabudowy mieszkaniowej – 50 dB).

Przedszkola funkcjonują w porze dziennej wobec tego zgodnie z rozporządzeniem z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. Nr 120, poz. 826) w przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocnej – nie obowiązuje ich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej.

W chwili obecnej – zarówno w porze dziennej jak i nocnej – ciąg ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa ma istotny wpływ na warunki akustyczne w środowisku.

## 5. Lokalizacja i program inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie Miasta Stołecznego Warszawy, położona w południowej części miasta, w powiecie warszawskim, w centralnej części województwa mazowieckiego. Przedmiotem analizy jest planowana budowa ok. 3500 m ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa, pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Analiza została przeprowadzona dla dwóch wariantów projektowanej trasy:

- wariant 1 – z uwzględnieniem planowanej estakady na odcinku od ul. Wilanowskiej do ul. Bonifacego,
- wariant 2 – z uwzględnieniem planowanego tunelu podziemnego na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do ul. Bonifacego.

W każdym z wariantów wykonano obliczenia emisji hałasu dla przewidywanych natężeń ruchu w roku 2012 i 2032, zarówno bez uwzględnienia zabezpieczeń akustycznych, jak i z zastosowaniem ekranów akustycznych.

## 6. Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na środowisko w zakresie emisji hałasu

## 6.1. Metodyka oceny

W celu oceny warunków akustycznych w otoczeniu ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa, pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w Warszawie w fazie eksploatacji, przeprowadzono obliczenia programem IMMI ver. 5.3.1a firmy Wölfel MeBsysteme Software GmbH + Co.

Obliczenia emisji hałasu wykonano dla przedziału czasu odniesienia:

- w porze dziennej tj. w godz. 6<sup>00</sup>÷22<sup>00</sup> – dla przedziału czasu odniesienia równego 16 godzinom dnia.
- w porze nocnej tj. w godz. 22<sup>00</sup>÷6<sup>00</sup> – dla przedziału czasu odniesienia równego 8 godzinom nocy.

Obliczone poziomy hałasu porównano z wartościami dopuszczalnymi określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. Nr 120, poz. 826).

Ruch pojazdów osobowych i ciężarowych uwzględniono w obliczeniach jako liniowe źródła hałasu zgodnie z metodyką zalecaną przez dyrektywę 2002/49/WE parlamentu europejskiego i rady - francuską krajową metodą obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określona w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”. W odniesieniu do danych wejściowych dotyczących emisji, te dokumenty odsyłają do „Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”.

## 6.2. Charakterystyka źródeł hałasu

Źródła hałasu na terenie projektowanej inwestycji będzie stanowił ruch pojazdów na poszczególnych odcinkach projektowanej trasy, drogach dojazdowych i poprzecznych.

Wyznaczone prognozy natężenia ruchu dla stanu w fazie eksploatacji dla roku 2012 i 2032 dla ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa, pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego zamieszczono dla wariantu 1 – w tabeli H4 i dla wariantu 2 w tabeli H5. Schemat źródeł hałasu dla obu wariantów na odcinkach A i B przedstawiono na rysunkach H1, H2, H3 i H4.

Tabela H4.

Symbol odcinka	Wariant 1 – 2012			Wariant 1 – 2032		
	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych
L 1	1167	167	1000	1500	333	1167
L 2	1167	67	1100	1167	67	1100
L 3	20167	667	19500	26333	1833	24500
L 4	21333	833	20500	27833	2167	25667
L 5	19833	667	19167	26500	1833	24667
L 6	1500	167	1333	1333	333	1000
L 7	11667	1000	10667	16500	1333	15167
L 8	13167	1167	12000	17833	1667	16167
L 9	11000	1000	10000	13333	1333	12000
L 10	2167	167	2000	4500	333	4167
L 11	5333	267	5067	7333	367	6967
L 12	3167	167	3000	10167	517	9650
L 13	7167	333	6833	12500	667	11833
L 14	2167	0	2167	2667	167	2500
L 15	9333	333	9000	15167	667	14500
L 16	18667	933	17733	18833	950	17883
L 17	25167	1267	23900	35333	1767	33567
L 18	25667	1167	24500	34500	2667	31833
L 19	14833	667	14167	21667	1667	20000
L 20	5833	333	5500	8333	667	7667
L 21	11833	600	11233	14833	750	14083
L 22	31667	1583	30083	44500	2233	42267
L 23	9667	667	9000	8000	833	7167
L 24	6333	317	6017	7000	350	6650
L 25	7833	400	7433	8500	433	8067
L 26	10833	833	10000	8500	1167	7333
L 27	3500	167	3333	833	0	833
L 28	14333	1000	13333	9333	1167	8167
P 1	0	0	0	1750	0	1750
P 2	6167	167	6000	7167	667	6500
P 3	4625	125	4500	7125	500	6625
P 5	8750	750	8000	12375	1000	11375
P 6	4625	125	4500	7125	500	6625
P 7	14875	500	14375	19875	1375	18500
P 9	4625	125	4500	7125	500	6625
P 10	4000	125	3875	4875	500	4375
P 11	625	0	625	2250	0	2250
P 12	6333	317	6017	6500	333	6167
P 13	8000	400	7600	9333	467	8867
P 14	7125	375	6750	8375	500	7875
P 15	1500	0	1500	1500	125	1375
P 16	8625	375	8250	9875	625	9250

Symbol odcinka	Wariant 1 – 2012			Wariant 1 – 2032		
	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych
P 17	7667	383	7283	8667	433	8233
P 18	11500	583	10917	17500	883	16617
P 19	18750	1000	17750	18500	1375	17125
P 20	8167	417	7750	8833	450	8383
P 21	10833	550	10283	10833	550	10283
P 22	13500	625	12875	12875	875	12000
P 23	1750	0	1750	4500	125	4375
P 24	12167	617	11550	14167	717	13450
P 25	33833	1700	32133	46333	2317	44017
P 26	6250	375	5875	6250	500	5750
P 27	5000	250	4750	6000	300	5700
P 28	6667	333	6333	8000	400	7600
P 29	7250	625	6625	6875	750	6125
LG 1	13000	167	12833	12167	1000	11167
LG 1'	13000	167	12833	12167	1000	11167
LG 1''	13000	167	12833	12167	1000	11167
LG 2	24000	1167	22833	25500	2333	23167
LG 3	24000	1167	22833	25500	2333	23167
LG 4	24000	1167	22833	25500	2333	23167
LG 5	21833	1167	20667	22833	2167	20667
LG 5'	21833	1167	20667	22833	2167	20667
LG 5''	21833	1167	20667	22833	2167	20667
LG 6	36667	1833	34833	44500	3833	40667
LG 7	30833	1500	29333	36167	3167	33000
LG 8	30833	1500	29333	36167	3167	33000
LG 9	30833	1500	29333	36167	3167	33000
LG 10	30833	1500	29333	36167	3167	33000
LG 11	30833	1500	29333	36167	3167	33000
LG 12	27333	1333	26000	35333	3167	32167
PG 1	15500	1000	14500	20375	1500	18875
PG 2	15500	1000	14500	18625	1500	17125
PG 2'	15500	1000	14500	18625	1500	17125
PG 2''	15500	1000	14500	18625	1500	17125
PG 3	19500	1125	18375	23500	1875	21625
PG 4	19500	1125	18375	23500	1875	21625
PG 5	19500	1125	18375	23500	1875	21625
PG 6	18000	1000	17000	22250	1750	20500
PG 6'	18000	1000	17000	22250	1750	20500
PG 6''	18000	1000	17000	22250	1750	20500
PG 7	31500	1750	29750	34875	2625	32250
PG 8	29750	1750	28000	30375	2500	27875
PG 9	29750	1750	28000	30375	2500	27875
PG 10	29750	1750	28000	30375	2500	27875

Symbol odcinka	Wariant 1 – 2012			Wariant 1 – 2032		
	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych
PG 11	29750	1750	28000	30375	2500	27875
PG 12	29750	1750	28000	30375	2500	27875



Tabela H5

Symbol odcinka	Wariant 2 – 2012			Wariant 2 – 2032		
	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych
L 1	1500	167	1333	1167	167	1000
L 2	1000	50	950	1167	67	1100
L 3	20333	667	19667	26667	2167	24500
L 4	21833	833	21000	27833	2333	25500
L 5	19833	667	19167	26167	2167	24000
L 6	1500	167	1333	1667	167	1500
L 7	11667	833	10833	16667	1667	15000
L 8	13167	1000	12167	18333	1833	16500
L 9	9833	1000	8833	13333	1500	11833
L 10	3333	167	3167	5000	333	4667
L 11	5333	267	5067	7500	383	7117
L 12	3167	167	3000	10333	517	9817
L 13	8500	333	8167	13000	667	12333
L 14	18500	933	17567	19333	967	18367
L 15	26500	1333	25167	35667	1783	33883
L 16	25167	1000	24167	33167	2500	30667
L 17	14333	500	13833	20667	1500	19167
L 18	6167	333	5833	8667	667	8000
L 19	11833	600	11233	15000	750	14250
L 20	31500	1583	29917	44833	2250	42583
L 21	9833	667	9167	8500	833	7667
L 22	6333	317	6017	6833	350	6483
L 23	7667	383	7283	8500	433	8067
L 24	10833	833	10000	8333	1167	7167
L 25	3167	167	3000	833	0	833
L 26	14000	1000	13000	9167	1167	8000
P 1	875	0	875	2875	125	2750
P 2	6167	333	5833	7000	500	6500
P 3	5500	250	5250	8125	500	7625
P 5	8750	625	8125	12500	1250	11250
P 6	5500	250	5250	8125	500	7625
P 7	14875	500	14375	19625	1625	18000
P 9	5500	250	5250	8125	500	7625
P 10	3750	250	3500	4875	375	4500
P 11	1750	0	1750	3250	125	3125
P 12	6500	333	6167	6500	333	6167
P 13	8000	400	7600	9333	467	8867
P 14	8125	375	7750	9250	625	8625
P 15	7500	383	7117	8500	433	8067
P 16	11500	583	10917	17167	867	16300
P 17	18500	875	17625	18750	1375	17375
P 18	8000	400	7600	9000	450	8550

Symbol odcinka	Wariant 2 – 2012			Wariant 2 – 2032		
	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych	Całkowity ruch dobowy	Dobowy ruch poj. ciężarowych	Dobowy ruch poj. osobowych
P 19	10833	550	10283	10833	550	10283
P 20	13375	625	12750	13250	875	12375
P 21	2000	0	2000	4875	125	4750
P 22	12167	617	11550	13667	683	12983
P 23	33833	1700	32133	46667	2333	44333
P 24	6250	375	5875	6500	375	6125
P 25	5167	267	4900	6167	317	5850
P 26	6833	350	6483	8000	400	7600
P 27	7125	625	6500	6500	625	5875
LG 1	12500	333	12167	12167	833	11333
LG 1'	12500	333	12167	12167	833	11333
LG 1''	12500	333	12167	12167	833	11333
LG 2	22833	1167	21667	25333	2500	22833
LG 3	22833	1167	21667	25333	2500	22833
LG 4	22833	1167	21667	25333	2500	22833
LG 5	37167	1833	35333	46000	4000	42000
LG 6	31000	1333	29667	36500	3167	33333
LG 7	31000	1333	29667	36500	3167	33333
LG 8	31000	1333	29667	36500	3167	33333
LG 9	31000	1333	29667	36500	3167	33333
LG 10	31000	1333	29667	36500	3167	33333
LG 11	27667	1167	26500	35667	3167	32500
PG 1	15375	1000	14375	20375	1500	18875
PG 2	14500	1000	13500	17625	1375	16250
PG 2'	14500	1000	13500	17625	1375	16250
PG 2''	14500	1000	13500	17625	1375	16250
PG 3	18375	1125	17250	22375	1750	20625
PG 4	18375	1125	17250	22375	1750	20625
PG 5	18375	1125	17250	22375	1750	20625
PG 6	31750	1750	30000	35625	2625	33000
PG 7	29875	1750	28125	30750	2500	28250
PG 8	29875	1750	28125	30750	2500	28250
PG 9	29875	1750	28125	30750	2500	28250
PG 10	29875	1750	28125	30750	2500	28250
PG 11	29875	1750	28125	30750	2500	28250

Dobowy rozkład natężenia ruchu w normowym przedziale czasu odniesienia tj. w 16 godzinach pory dziennej i 8 godzinach pory nocnej wyznaczono w oparciu o wytyczne przekazane przez Zamawiającego:

- Odczytane ze schematów natężenie ruchu dla jednej godziny szczytu porannego stanowi:

- 8% ruchu dobowego dla ruchu w kierunku Centrum (w prawo)
- 6% ruchu dobowego dla ruchu w kierunku od Centrum (w lewo)
- 6% ruchu dobowego na drogach poprzecznych.
- Ruch ciężki na drogach poprzecznych stanowi 5% ruchu całkowitego.
- Ruch w czasie pory nocnej (22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>) stanowi:
  - 13% całkowitego ruchu dobowego dla pojazdów ciężarowych,
  - 6% całkowitego ruchu dobowego dla pojazdów lekkich (osobowych i dostawczych),
  - 7% całkowitego ruchu dobowego na drogach poprzecznych.

Prędkość pojazdów na jezdniach głównych (prędkość projektowana):

- w porze dziennej  $V = 80$  km/h,
- w porze nocnej  $V = 80$  km/h.

Prędkość pojazdów na drogach dojazdowych i poprzecznych:

- w porze dziennej  $V = 50$  km/h,
- w porze nocnej  $V = 50$  km/h.

### 6.3. Analiza oddziaływania na środowisko

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono następujące elementy wspólne dla wszystkich wariantów:

- Ekrany (budynki):
  - **ODCINEK A** - HAUS001 ÷ HAUS046 - zabudowa mieszkaniowa, usługowa, szkoły i przedszkola istniejące w otoczeniu projektowanej ulicy,
  - **ODCINEK B** - HAUS001 ÷ HAUS108 – zabudowa mieszkaniowa, usługowa, szkoły i przedszkola istniejące w otoczeniu projektowanej ulicy.
  
- Punkty obserwacji:  
**ODCINEK A**
  - p1, p3      IPkt001 ÷ IPkt011, IPkt014 ÷ IPkt024 – ul. Koncertowa 1,
  - p2      IPkt012, 013 – ul. Przedszkole,
  - p4      IPkt025, 026 – Szkoła nr 303,
  - p5      IPkt027, 028 – ul. Elegijna 9,
  - p6      IPkt029, 030 – ul. Elegijna 71-73,
  - p7      IPkt031, 032 – ul. Elegijna 65-67,
  - p8      IPkt033, 034 – ul. Elegijna 55-63,
  - p9      IPkt035 ÷ IPkt038 – ul. Elegijna 2,

- p10 IPkt039, 040 – ul. „Anody” 98,
- p11 IPkt041, 042 – ul. „Anody” 92,
- p12 IPkt043 ÷ IPkt047 – ul. Arkadowa,
- p13 IPkt048 ÷ IPkt052 – ul. Fosa 41,
- p14 IPkt053 ÷ IPkt057 – ul. Fosa 41A,
- p15 IPkt058 ÷ IPkt061 – ul. Fosa 37,
- p16 IPkt062 ÷ IPkt065 – ul. Fosa 35A,
- p18 IPkt066 ÷ IPkt071 – ul. Fosa,
- p19 IPkt072, 073 – ul. Fosa 31,
- p19 IPkt074, 075 – ul. Fosa 29,
- p20 IPkt076 ÷ IPkt079 – ul. Fosa 27,
- p21 IPkt080 ÷ IPkt082 – ul. Fosa 25,
- p22 IPkt083, 084 – ul. Fosa 23,
- p23, p24 IPkt085 ÷ IPkt104 – ul. Noskowskiego 6,
- p25, p26 IPkt105 ÷ IPkt124 – ul. Noskowskiego 8,
- p27, p28 IPkt125 ÷ IPkt144 – ul. Noskowskiego 10,
- p29, p30 IPkt145 ÷ IPkt164 – ul. Noskowskiego 12,
- p31 – p33 IPkt165 ÷ IPkt194 – ul. Noskowskiego 16,
- p34 IPkt195 ÷ IPkt214 – ul. Noskowskiego 20,
- p35 – p37 IPkt215 ÷ IPkt235 – ul. Elsnera 32,
- p38 – p40 IPkt236 ÷ IPkt256 – ul. Łukowa 2,
- p41 IPkt257, 258 – Przedszkole 39,
- p42, p43 IPkt259 ÷ IPkt280 – ul. Łukowa 3,
- p137, p138 IPkt281 ÷ IPkt283 – ogródki działkowe,

#### **ODCINEK B**

- p21 IPkt001 ÷ IPkt004 – ul. Fosa 25,
- p22 IPkt005, 006 – ul. Fosa 23,
- p39, p40 IPkt007 ÷ IPkt020 – ul. Łukowa 2,
- p41 IPkt021, 022 – Przedszkole 39,
- p42, p43 IPkt023 ÷ IPkt036 – ul. Łukowa 3,
- p44, p47 IPkt037 ÷ IPkt040 – ul. Wilanowska 130,
- p48 IPkt041 ÷ IPkt043 – ul. Macedońska 1-21,
- p49 IPkt044 ÷ IPkt046 – ul. Macedońska 23-31,
- p50 IPkt047, 048 – ul. Bonifacego 6,
- p51, p53 IPkt049 ÷ IPkt054 – ul. Macedońska 33-39,

- p54, p58 IPkt055 ÷ IPkt060 – ul. Macedońska 60-74,
- p59, p60 IPkt061 ÷ IPkt084 – ul. Korsykańska 7,
- p61 - p63 IPkt085 ÷ IPkt123 – ul. Czarnomorska 17,
- p64 – p69 IPkt124 ÷ IPkt143 – ul. Sewastopolska 3,
- p70 IPkt144 ÷ IPkt158 – ul. Sewastopolska 4,
- p71 – p73 IPkt159 ÷ IPkt173 – ul. Warneńska 3,
- p74, p75 IPkt174 ÷ IPkt183 – ul. Warneńska 4,
- p76, p77 IPkt184 ÷ IPkt189 – Szkoła 212,
- p78 – p81 IPkt190 ÷ IPkt233 – ul. Sozopolska 1,
- p82 – p84 IPkt234 ÷ IPkt248 – ul. Neseberska 3,
- p85 IPkt249 ÷ IPkt253 – ul. Neseberska 1,
- p86 IPkt254 ÷ IPkt264 – ul. Neseberska 4,
- p87 - p89 IPkt265 ÷ IPkt297 – ul. Mangalia 3A,
- p90 IPkt298 ÷ IPkt308 – ul. Mangalia 1,
- p91 IPkt309 ÷ IPkt313 – ul. Urle 1,
- p92 IPkt314 ÷ IPkt318 – ul. Urle 3,
- p93 IPkt319 ÷ IPkt323 – ul. Urle 5,
- p94 - p96 IPkt324 ÷ IPkt338 – ul. Urle 7,
- p97 – p99 IPkt339 ÷ IPkt353 – ul. Urle 13,
- p100 IPkt354 ÷ IPkt358 – ul. Urle 8,
- p101 IPkt359 ÷ IPkt362 – ul. Przy Bernardyńskiej Wodzie 9,
- p102 IPkt363 ÷ IPkt367 – ul. Przy Bernardyńskiej Wodzie 11,
- p103 – p106 IPkt368 ÷ IPkt387 – ul. Idzikowskiego 12,
- p107 – p110 IPkt388 ÷ IPkt407 – ul. Piekałkiewicza 7,
- p111 IPkt408, 409 – ul. Idzikowskiego 30,
- p112 – p113 IPkt410 ÷ IPkt431 – ul. Łukowa 7,
- p114, p115 IPkt432 ÷ IPkt453 – ul. Łukowa 9,
- p116, p117 IPkt454 ÷ IPkt457 – ul. Wilanowska 180B,
- p118 IPkt458, 459 – ul. Lubaszki 5,
- p119 IPkt460, 461 – ul. Lubaszki 3,
- p120 IPkt462, 463 – ul. Lubaszki 1,
- p121 IPkt464, 465 – ul. Lubaszki 4,
- p122, p123 IPkt466 ÷ IPkt483 – Szpital,
- p124 – p128 IPkt484 ÷ IPkt488 – Tor STEGNY,
- p129 – p130 IPkt489 ÷ IPkt502 – ul. Sikorskiego 13,

- p131, p132 IPkt503 ÷ IPkt526 – ul. Sikorskiego 11,
- p133 IPkt527 ÷ IPkt534 – ul. Pory 60,
- p134 - p136 IPkt535 ÷ IPkt559 – projektowane budynki mieszkalne.

Dla wszystkich wariantów przeprowadzono obliczenia w siatce punktów obserwacji z krokiem 20,0 x 20,0 m na wysokości 4,0 m nad poziomem gruntu w dwóch odcinkach:

- dla odcinka A w obszarze o wymiarach 1400, 0 x 600, 0 m,
- dla odcinka B w obszarze o wymiarach 600 x 2500 m.

### **6.3.1. Wariant 1 – rok 2012 bez ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad):

#### **ODCINEK A**

- REFL001 ÷ 003 – elementy estakad,

#### **ODCINEK B**

- REFL005 ÷ REFL009 - elementy estakad.

- Źródła liniowe:

#### **ODCINEK A**

- R96\_001 ÷ R96\_040 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;

#### **ODCINEK B**

- R96\_001 ÷ R96\_053 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H1.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Z analizy wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2012 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantcie 1 spowoduje przekroczenia dopuszczalnych

poziomów hałasu w większości z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 364 punktach obserwacji (co stanowi 43,2% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 201 punktach obserwacji (23,9%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 103 punktach obserwacji (12,2%). Brak przekroczeń stwierdzono w 174 punktach obserwacji (20,7% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 520 punktach obserwacji (co stanowi 61,8% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 117 punktach obserwacji (13,9%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 102 punktach obserwacji (12,1%). Brak przekroczeń stwierdzono w 103 punktach obserwacji (12,2% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów – Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariantie 1 w roku 2012 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H2 oraz H5.

### **6.3.2. Wariant 1 – rok 2032 bez ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad):

#### **ODCINEK A**

- REFL007 ÷ REFL009 – elementy estakad,

#### **ODCINEK B**

- REFL014 ÷ REFL018 - elementy estakad.

- Źródła liniowe:

#### **ODCINEK A**

- R96\_077 ÷ R96\_116 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;

#### **ODCINEK B**

- R96\_097 ÷ R96\_149 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H1.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Ilustrację spodziewanych warunków akustycznych w środowisku, podczas fazy eksploatacji ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w porze dziennej i nocnej stanowią:

- **Rys. H5.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.
- **Rys. H6.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

Z analizy ww. rysunków oraz wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2032 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantcie 1 spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w większości z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 463 punktach obserwacji (co stanowi 55% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 146 punktach obserwacji (17,3%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 111 punktach obserwacji (13,2%). Brak przekroczeń stwierdzono w 122 punktach obserwacji (14,5% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 586 punktach obserwacji (co stanowi 69,6% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 114 punktach obserwacji (13,5%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 73 punktach obserwacji (8,7%). Brak przekroczeń stwierdzono w 69 punktach obserwacji (8,2% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.



Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariantcie 1 w roku 2032 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H2 oraz H5.

### **6.3.3. Wariant 1 – rok 2012 z zastosowaniem ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (ekran akustyczny i elementy estakad):

#### **ODCINEK A**

- WAND001 ÷ WAND017 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m,
- REFL001 ÷ REFL003, REFL013 ÷ REFL015 – elementy estakad i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m,

#### **ODCINEK B**

- WAND001 ÷ WAND032 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m,
- REFL005 ÷ REFL009, REFL019 ÷ REFL045 - elementy estakad i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m.

- Źródła liniowe:

#### **ODCINEK A**

- R96\_001 ÷ R96\_040 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;

#### **ODCINEK B**

- R96\_001 ÷ R96\_053 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H1.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Z analizy wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2012 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantcie 1 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m może spowodować występowanie przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w części z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 53 punktach obserwacji (co stanowi 6,3% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 44 punktach obserwacji (5,2%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 133 punktach obserwacji (15,8%). Brak przekroczeń stwierdzono w 612 punktach obserwacji (72,7% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 82 punktach obserwacji (co stanowi 9,7% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 98 punktach obserwacji (11,6%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 189 punktach obserwacji (22,4%). Brak przekroczeń stwierdzono w 473 punktach obserwacji (56,2% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów – rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariancie 1 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m w roku 2012 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H2 oraz H5.

#### **6.3.4. Wariant 1 – rok 2032 z zastosowaniem ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad i ekrany akustyczne):

##### **ODCINEK A**

- REFL007 ÷ REFL009, REFL013 ÷ REFL015 – elementy estakad i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m,

- WAND001 ÷ WAND017 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m,

##### **ODCINEK B**

- REFL014 ÷ REFL045 - elementy estakad i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m,

- WAND007 ÷ WAND032 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m.

- Źródła liniowe:

##### **ODCINEK A**

- R96\_077 ÷ R96\_116 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;

#### **ODCINEK B**

- R96\_097 ÷ R96\_149 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H1.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Ilustrację spodziewanych warunków akustycznych w środowisku, podczas fazy eksploatacji ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w porze dziennej i nocnej stanowią:

- **Rys. H5.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.
- **Rys. H6.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

Z analizy ww. rysunków oraz wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2032 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariacie 1 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m może spowodować występowanie przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w części z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 72 punktach obserwacji (co stanowi 8,6% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 61 punktach obserwacji (7,2%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 171 punktach obserwacji (20,3%). Brak przekroczeń stwierdzono w 538 punktach obserwacji (63,9% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 116 punktach obserwacji (co stanowi 13,8% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 149 punktach obserwacji (17,7%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 197 punktach obserwacji (23,4%). Brak przekroczeń stwierdzono w 380 punktach obserwacji (45,1% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariancie 1 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m w roku 2032 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H2 oraz H5.

### **6.3.5. Wariant 2 – rok 2012 bez ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad i tunelu):

#### **ODCINEK A**

- REFL004 ÷ REFL006 – elementy estakad i tunelu,

#### **ODCINEK B**

- REFL001 ÷ REFL004 - elementy estakad i tunelu,

- Źródła liniowe:

#### **ODCINEK A**

- R96\_041 ÷ R96\_076 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;

- TUNj001, TUNj002 – fragment drogi głównej w tunelu,

#### **ODCINEK B**

- R96\_054 ÷ R96\_096 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku,

- TUNj001, TUNj002 – fragment drogi głównej w tunelu.

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H3.

## **Wyniki obliczeń akustycznych**

Z analizy wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2012 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariancie 2 spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w większości z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 302 punktach obserwacji (co stanowi 25,9% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 153 punktach obserwacji (18,2%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 142 punktach obserwacji (16,9%). Brak przekroczeń stwierdzono w 245 punktach obserwacji (29,1% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 398 punktach obserwacji (co stanowi 47,3% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 165 punktach obserwacji (19,6%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 139 punktach obserwacji (16,5%). Brak przekroczeń stwierdzono w 140 punktach obserwacji (16,6% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono tam również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariancie 2 w roku 2012 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H4 oraz H5.

### **6.3.6. Wariant 2 – rok 2032 bez ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad i tunelu):

#### **ODCINEK A**

- REFL010 ÷ REFL012 – elementy estakad i tunelu,

#### **ODCINEK B**

- REFL010 ÷ REFL013 - elementy estakad i tunelu,

- Źródła liniowe:

**ODCINEK A**

- R96\_117 ÷ R96\_152 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;
- TUNj003, TUNj004 – fragment drogi głównej w tunelu,

**ODCINEK B**

- R96\_150 ÷ R96\_192 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku,
- TUNj003, TUNj004 – fragment drogi głównej w tunelu.

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H3.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Ilustrację spodziewanych warunków akustycznych w środowisku, podczas fazy eksploatacji ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w porze daytimej i nocnej stanowią:

- **Rys. H7.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora daytimej i nocna.
- **Rys. H8.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032. Pora daytimej i nocna.

Z analizy ww. rysunków oraz wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2032 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantcie 2 spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w większości z badanych punktów obserwacji zarówno w porze daytimej i nocnej.

W porze daytimej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 367 punktach obserwacji (co stanowi 43,6% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 158 punktach obserwacji (18,8%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 148 punktach obserwacji

(17,6%). Brak przekroczeń stwierdzono w 169 punktach obserwacji (20,1% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 492 punktach obserwacji (co stanowi 58,4% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 159 punktach obserwacji (18,9%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 111 punktach obserwacji (13,2%). Brak przekroczeń stwierdzono w 80 punktach obserwacji (9,5% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariancie 2 w roku 2032 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H4 oraz H5.

### **6.3.7. Wariant 2 – rok 2012 z zastosowaniem ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekran (elementy estakad, tunelu i ekranów akustycznych):

#### **ODCINEK A**

- REFL004 ÷ REFL006, REFL016 ÷ REFL018 – elementy estakad, tunelu i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m,
- WAND018 ÷ WAND032 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m,

#### **ODCINEK B**

- REFL001 ÷ REFL004 - elementy estakad i tunelu,
- WAND033 ÷ WAND059 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m.

- Źródła liniowe:

#### **ODCINEK A**

- R96\_041 ÷ R96\_076 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku;
- TUNj001, TUNj002 – fragment drogi głównej w tunelu,

#### **ODCINEK B**

- R96\_054 ÷ R96\_096 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2012 roku,

- TUNj001, TUNj002 – fragment drogi głównej w tunelu.

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H3.

### **Wyniki obliczeń akustycznych**

Z analizy wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2012 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantcie 2 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m może spowodować występowanie przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w części z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 53 punktach obserwacji (co stanowi 6,3% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 45 punktach obserwacji (5,3%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 144 punktach obserwacji (17,1%). Brak przekroczeń stwierdzono w 600 punktach obserwacji (71,3% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 79 punktach obserwacji (co stanowi 9,4% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 120 punktach obserwacji (14,3%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 164 punktach obserwacji (19,5%). Brak przekroczeń stwierdzono w 479 punktach obserwacji (56,9% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariantcie 2 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m w roku 2012 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H4 oraz H5.

### **6.3.8. Wariant 2 – rok 2032 z zastosowaniem ekranów akustycznych.**

W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono dodatkowo następujące elementy:

- Ekrany:



### **ODCINEK A**

- REFL010 ÷ REFL018 – elementy estakad, tunelu i fragmenty ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m,

- WAND018 ÷ WAND032 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m,

### **ODCINEK B**

- REFL010 ÷ REFL013 - elementy estakad i tunelu,

- WAND033 ÷ WAND059 – ekrany akustyczne o wysokości 5,0 m.

- Źródła liniowe:

### **ODCINEK A**

- R96\_117 ÷ R96\_152 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku;

- TUNj003, TUNj004 – fragment drogi głównej w tunelu,

### **ODCINEK B**

- R96\_150 ÷ R96\_192 – ruch samochodów na planowanym odcinku jezdni głównych, bocznych i poprzecznych wg prognozy dla 2032 roku,

- TUNj003, TUNj004 – fragment drogi głównej w tunelu.

Szczegółowe zestawienie parametrów źródeł hałasu i elementów projektu zamieszczono w Załączniku H3.

## **Wyniki obliczeń akustycznych**

Ilustrację spodziewanych warunków akustycznych w środowisku, podczas fazy eksploatacji ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w porze dziennej i nocnej stanowią:

- **Rys. H7.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.
- **Rys. H8.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

Z analizy ww. rysunków oraz wyników obliczeń akustycznych emisji hałasu do środowiska wynika, że eksploatacja w 2032 r. ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego w wariantie 2 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m może spowodować występowanie przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w części z badanych punktów obserwacji zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

W porze dziennej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 72 punktach obserwacji (co stanowi 8,6% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 67 punktach obserwacji (8%), zaś przekroczenia niewielkie – do 3 dB – wystąpią w 178 punktach obserwacji (21,1%). Brak przekroczeń stwierdzono w 525 punktach obserwacji (62,4% wszystkich punktów).

W porze nocnej przekroczenia powyżej 6 dB wystąpią w 115 punktach obserwacji (co stanowi 13,7% wszystkich punktów), przekroczenia 3 - 6 dB wystąpią w 171 punktach obserwacji (20,3%), zaś przekroczenia do 3 dB – wystąpią w 156 punktach obserwacji (18,5%). Brak przekroczeń stwierdzono w 400 punktach obserwacji (47,5% wszystkich punktów).

Wyniki statystycznej analizy udziału punktów obserwacji ze stwierdzonymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku zawarto w tabeli H9 w rozdziale 7. Wyniki analizy przedstawiono również w postaci czytelnych wykresów - Rys. H9 ÷ H12.

Zestawienie wyników obliczeń akustycznych w punktach obserwacji z wartościami dopuszczalnymi dla fazy eksploatacji w wariantie 2 z zastosowaniem ekranów akustycznych o wysokości 5,0 m w roku 2032 w porze dziennej i nocnej przedstawiono w załącznikach H4 oraz H5.

### **6.3.9. Wariant 1 i 2 – rok 2032 porównanie skuteczności ekranów akustycznych różnej wysokości w wybranych punktach obserwacji.**

W celu wykazania wpływu wysokości ekranów akustycznych na ich skuteczność w wybranych punktach obserwacji dla ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego przeprowadzono obliczenia akustyczne dla roku 2032, wariantu 1 i 2 z zastosowaniem ekranów o 5, 6, 7 i 8 metrowej wysokości. Wybrane do analizy punkty obserwacji leżą w najbliższym sąsiedztwie punktów na drodze o kilometrażu 0+900 m i 2+300 m.

Analizę przeprowadzono dla następujących punktów obserwacji:

- p21 IPkt001 ÷ IPkt003 – ul. Fosa 25,
- p22 IPkt005, 006 – ul. Fosa 23,
- p40 IPkt014 ÷ IPkt020 – ul. Łukowa 2,
- p41 IPkt021, 022 – Przedszkole 39,
- p42 IPkt023 ÷ IPkt029 – ul. Łukowa 3,
- p78, p79 IPkt190 ÷ IPkt211 – ul. Sozopolska 1,
- p82, p83 IPkt234 ÷ IPkt243 – ul. Neseberska 3,
- p129 IPkt489 ÷ IPkt495 – ul. Sikorskiego 13,
- p131 IPkt503 ÷ IPkt514 – ul. Sikorskiego 11,
- p133 IPkt527 ÷ IPkt534 – ul. Pory 60.

Zestawienie wyników obliczeń w powyższych punktach obserwacji wraz z różnicą poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5 m przedstawiono dla wariantu 1 w tabeli H6, zaś dla wariantu 2 w tabeli H7.

Tabela H6

Punkt obserwacji	h [m]	Wariant 1 2032+ekr. 5m		Wariant 1 2032+ekr. 6m		Wariant 1 2032+ekr. 7m		Wariant 1 2032+ekr. 8m		Różnica obliczonego poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5m					
		Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	6m		7m		8m	
										Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
p21Fosa25 GF	1,5	59,5	52,4	58,5	51,5	56,9	49,9	55,9	48,8	-1,0	-0,9	-2,6	-2,5	-3,6	-3,6
p21Fosa25 UF1	4,5	60,7	53,6	60,0	53,0	59,5	52,4	58,9	51,8	-0,7	-0,6	-1,2	-1,2	-1,8	-1,8
p21Fosa25 UF2	7,5	61,7	54,6	60,8	53,7	60,0	52,9	59,4	52,3	-0,9	-0,9	-1,7	-1,7	-2,3	-2,3
p22Fosa23 GF	1,5	59,0	51,9	58,1	51,0	57,3	50,2	56,8	49,6	-0,9	-0,9	-1,7	-1,7	-2,2	-2,3
p22Fosa23 UF1	4,5	60,3	53,2	59,7	52,6	59,2	52,1	58,8	51,7	-0,6	-0,6	-1,1	-1,1	-1,5	-1,5
p40Łukowa2 GF	1,5	52,2	44,9	51,8	44,5	51,5	44,2	50,5	43,2	-0,4	-0,4	-0,7	-0,7	-1,7	-1,7
p40Łukowa2 UF1	4,5	53,8	46,4	53,3	45,9	52,9	45,6	52,7	45,4	-0,5	-0,5	-0,9	-0,8	-1,1	-1,0
p40Łukowa2 UF2	7,5	54,6	47,3	54,0	46,6	53,4	45,9	53,1	45,7	-0,6	-0,7	-1,2	-1,4	-1,5	-1,6
p40Łukowa2 UF3	10,5	54,7	47,4	53,9	46,6	53,7	46,3	53,3	45,9	-0,8	-0,8	-1,0	-1,1	-1,4	-1,5
p40Łukowa2 UF4	13,5	55,1	47,8	54,1	46,9	53,5	46,2	53,2	45,8	-1,0	-0,9	-1,6	-1,6	-1,9	-2,0
p40Łukowa2 UF5	16,5	55,7	48,5	54,5	47,2	53,9	46,6	53,4	46,0	-1,2	-1,3	-1,8	-1,9	-2,3	-2,5
p40Łukowa2 UF6	19,5	56,6	49,4	55,0	47,8	54,2	46,9	53,9	46,6	-1,6	-1,6	-2,4	-2,5	-2,7	-2,8
p41Przedszk39 GF	1,5	55,0	47,8	54,3	47,1	53,5	46,4	52,9	45,7	-0,7	-0,7	-1,5	-1,4	-2,1	-2,1
p41Przedszk39 UF1	4,5	57,5	50,2	57,0	49,7	56,4	49,1	56,1	48,8	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1	-1,4	-1,4
p42Łukowa3 GF	1,5	50,6	43,3	50,0	42,7	49,7	42,5	49,5	42,2	-0,6	-0,6	-0,9	-0,8	-1,1	-1,1
p42Łukowa3 UF1	4,5	52,6	45,2	52,1	44,7	51,7	44,4	51,4	44,1	-0,5	-0,5	-0,9	-0,8	-1,2	-1,1
p42Łukowa3 UF2	7,5	53,4	46,0	52,7	45,2	52,1	44,6	52,0	44,6	-0,7	-0,8	-1,3	-1,4	-1,4	-1,4
p42Łukowa3 UF3	10,5	53,7	46,3	53,0	45,6	52,6	45,1	52,1	44,7	-0,7	-0,7	-1,1	-1,2	-1,6	-1,6
p42Łukowa3 UF4	13,5	53,8	46,5	53,1	45,7	52,7	45,2	52,5	45,0	-0,7	-0,8	-1,1	-1,3	-1,3	-1,5
p42Łukowa3 UF5	16,5	54,1	46,7	53,4	46,0	53,1	45,6	52,8	45,3	-0,7	-0,7	-1,0	-1,1	-1,3	-1,4
p42Łukowa3 UF6	19,5	54,2	46,9	53,6	46,2	53,2	45,7	52,9	45,5	-0,6	-0,7	-1,0	-1,2	-1,3	-1,4
p78Sozopolska1 GF	1,5	58,3	51,1	57,1	49,9	56,0	48,9	55,4	48,2	-1,2	-1,2	-2,3	-2,2	-2,9	-2,9
p78Sozopolska1 UF 1	4,5	60,3	53,2	58,9	51,7	57,9	50,8	57,1	50,0	-1,4	-1,5	-2,4	-2,4	-3,2	-3,2
p78Sozopolska1 UF 2	7,5	62,4	55,3	60,7	53,6	59,5	52,3	58,0	50,8	-1,7	-1,7	-2,9	-3,0	-4,4	-4,5

Punkt obserwacji	h [m]	Wariant 1 2032+ekr. 5m		Wariant 1 2032+ekr. 6m		Wariant 1 2032+ekr. 7m		Wariant 1 2032+ekr. 8m		Różnica obliczonego poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5m					
		Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	6m		7m		8m	
										Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
p78Sozopolska1 UF 3	10,5	64,0	56,9	62,1	55,0	60,6	53,4	59,3	52,2	-1,9	-1,9	-3,4	-3,5	-4,7	-4,7
p78Sozopolska1 UF 4	13,5	66,3	59,1	63,7	56,5	62,1	54,9	60,5	53,3	-2,6	-2,6	-4,2	-4,2	-5,8	-5,8
p78Sozopolska1 UF 5	16,5	67,1	59,9	65,9	58,7	63,6	56,5	62,0	54,9	-1,2	-1,2	-3,5	-3,4	-5,1	-5,0
p78Sozopolska1 UF 6	19,5	68,2	61,1	66,6	59,4	65,6	58,5	63,8	56,6	-1,6	-1,7	-2,6	-2,6	-4,4	-4,5
p78Sozopolska1 UF 7	22,5	69,2	62,0	67,5	60,4	66,2	59,0	65,4	58,2	-1,7	-1,6	-3,0	-3,0	-3,8	-3,8
p78Sozopolska1 UF 8	25,5	70,1	63,0	68,2	61,0	67,0	59,9	65,9	58,7	-1,9	-2,0	-3,1	-3,1	-4,2	-4,3
p78Sozopolska1 UF 9	28,5	71,9	64,8	69,1	61,9	67,4	60,3	66,7	59,5	-2,8	-2,9	-4,5	-4,5	-5,2	-5,3
p78Sozopolska1 UF10	31,5	72,8	65,6	70,0	62,9	68,1	60,9	67,0	59,8	-2,8	-2,7	-4,7	-4,7	-5,8	-5,8
p79Sozopolska1 GF	1,5	57,7	50,5	56,5	49,4	55,4	48,3	54,7	47,6	-1,2	-1,1	-2,3	-2,2	-3,0	-2,9
p79Sozopolska1 UF 1	4,5	59,4	52,3	57,9	50,8	56,8	49,7	56,1	49,0	-1,5	-1,5	-2,6	-2,6	-3,3	-3,3
p79Sozopolska1 UF 2	7,5	61,3	54,2	59,8	52,6	58,3	51,2	56,6	49,5	-1,5	-1,6	-3,0	-3,0	-4,7	-4,7
p79Sozopolska1 UF 3	10,5	62,8	55,7	60,9	53,8	59,4	52,3	58,2	51,0	-1,9	-1,9	-3,4	-3,4	-4,6	-4,7
p79Sozopolska1 UF 4	13,5	64,5	57,4	62,4	55,3	60,7	53,5	59,3	52,1	-2,1	-2,1	-3,8	-3,9	-5,2	-5,3
p79Sozopolska1 UF 5	16,5	66,2	59,1	64,1	56,9	62,1	55,0	60,5	53,3	-2,1	-2,2	-4,1	-4,1	-5,7	-5,8
p79Sozopolska1 UF 6	19,5	67,2	60,1	65,7	58,5	64,1	57,0	61,9	54,7	-1,5	-1,6	-3,1	-3,1	-5,3	-5,4
p79Sozopolska1 UF 7	22,5	67,9	60,8	66,6	59,4	65,3	58,1	64,2	57,0	-1,3	-1,4	-2,6	-2,7	-3,7	-3,8
p79Sozopolska1 UF 8	25,5	68,6	61,5	67,2	60,1	66,1	59,0	64,9	57,8	-1,4	-1,4	-2,5	-2,5	-3,7	-3,7
p79Sozopolska1 UF 9	28,5	69,4	62,3	67,8	60,6	66,7	59,6	65,8	58,6	-1,6	-1,7	-2,7	-2,7	-3,6	-3,7
p79Sozopolska1 UF10	31,5	71,0	63,8	68,4	61,2	67,3	60,1	66,4	59,2	-2,6	-2,6	-3,7	-3,7	-4,6	-4,6
p82Neseberska3 GF	1,5	55,5	48,3	54,6	47,4	54,1	46,9	53,8	46,6	-0,9	-0,9	-1,4	-1,4	-1,7	-1,7
p82Neseberska3 UF1	4,5	57,6	50,4	56,4	49,2	55,8	48,5	55,3	48,1	-1,2	-1,2	-1,8	-1,9	-2,3	-2,3
p82Neseberska3 UF2	7,5	59,5	52,3	58,3	51,0	57,4	50,1	56,0	48,7	-1,2	-1,3	-2,1	-2,2	-3,5	-3,6
p82Neseberska3 UF3	10,5	60,5	53,3	59,0	51,8	57,9	50,7	57,3	50,0	-1,5	-1,5	-2,6	-2,6	-3,2	-3,3
p82Neseberska3 UF4	13,5	61,9	54,7	59,8	52,6	58,5	51,3	57,7	50,4	-2,1	-2,1	-3,4	-3,4	-4,2	-4,3
p83Neseberska3 GF	1,5	54,9	47,7	53,9	46,8	53,3	46,1	52,9	45,7	-1,0	-0,9	-1,6	-1,6	-2,0	-2,0
p83Neseberska3 UF1	4,5	56,4	49,3	55,2	48,1	54,4	47,3	53,9	46,7	-1,2	-1,2	-2,0	-2,0	-2,5	-2,6
p83Neseberska3 UF2	7,5	58,9	51,7	57,4	50,2	56,3	49,2	54,4	47,3	-1,5	-1,5	-2,6	-2,5	-4,5	-4,4
p83Neseberska3 UF3	10,5	60,1	53,0	58,3	51,2	57,1	49,9	56,2	49,0	-1,8	-1,8	-3,0	-3,1	-3,9	-4,0
p83Neseberska3 UF4	13,5	61,8	54,7	59,6	52,4	58,0	50,9	57,0	49,8	-2,2	-2,3	-3,8	-3,8	-4,8	-4,9
p129Sikorsk13 GF	1,5	58,3	51,2	57,2	50,0	56,3	49,2	55,6	48,5	-1,1	-1,2	-2,0	-2,0	-2,7	-2,7
p129Sikorsk13 UF1	4,5	60,3	53,1	58,9	51,8	57,9	50,7	57,1	50,0	-1,4	-1,3	-2,4	-2,4	-3,2	-3,1
p129Sikorsk13 UF2	7,5	62,1	55,0	60,6	53,4	59,3	52,2	57,9	50,8	-1,5	-1,6	-2,8	-2,8	-4,2	-4,2
p129Sikorsk13 UF3	10,5	63,5	56,4	61,7	54,6	60,3	53,1	59,2	52,0	-1,8	-1,8	-3,2	-3,3	-4,3	-4,4
p129Sikorsk13 UF4	13,5	64,7	57,6	63,1	55,9	61,4	54,3	60,1	52,9	-1,6	-1,7	-3,3	-3,3	-4,6	-4,7
p129Sikorsk13 UF5	16,5	66,5	59,4	64,2	57,1	62,8	55,6	61,2	54,0	-2,3	-2,3	-3,7	-3,8	-5,3	-5,4
p129Sikorsk13 UF6	19,5	67,1	60,0	66,1	59,0	64,0	56,8	62,7	55,6	-1,0	-1,0	-3,1	-3,2	-4,4	-4,4
p131Sikorsk11 GF	1,5	59,7	52,6	58,6	51,5	57,7	50,6	57,0	49,9	-1,1	-1,1	-2,0	-2,0	-2,7	-2,7
p131Sikorsk11 UF 1	4,5	61,9	54,7	60,4	53,3	59,3	52,2	58,5	51,4	-1,5	-1,4	-2,6	-2,5	-3,4	-3,3
p131Sikorsk11 UF 2	7,5	63,8	56,6	62,2	55,0	60,8	53,7	59,3	52,2	-1,6	-1,6	-3,0	-2,9	-4,5	-4,4
p131Sikorsk11 UF 3	10,5	65,4	58,3	63,6	56,5	62,0	54,9	60,7	53,5	-1,8	-1,8	-3,4	-3,4	-4,7	-4,8
p131Sikorsk11 UF 4	13,5	67,4	60,3	65,0	57,9	63,5	56,4	62,0	54,8	-2,4	-2,4	-3,9	-3,9	-5,4	-5,5
p131Sikorsk11 UF 5	16,5	68,2	61,1	67,2	60,0	64,9	57,8	63,5	56,4	-1,0	-1,1	-3,3	-3,3	-4,7	-4,7
p131Sikorsk11 UF 6	19,5	69,1	62,0	67,6	60,5	66,9	59,7	65,0	57,9	-1,5	-1,5	-2,2	-2,3	-4,1	-4,1
p131Sikorsk11 UF 7	22,5	70,0	62,9	68,4	61,3	67,3	60,2	66,6	59,5	-1,6	-1,6	-2,7	-2,7	-3,4	-3,4
p131Sikorsk11 UF 8	25,5	71,1	63,9	69,0	61,9	67,9	60,8	67,0	59,8	-2,1	-2,0	-3,2	-3,1	-4,1	-4,1
p131Sikorsk11 UF 9	28,5	73,1	66,0	70,0	62,8	68,3	61,2	67,6	60,5	-3,1	-3,2	-4,8	-4,8	-5,5	-5,5
p131Sikorsk11 UF10	31,5	73,7	66,5	70,8	63,7	69,0	61,9	67,9	60,8	-2,9	-2,8	-4,7	-4,6	-5,8	-5,7
p131Sikorsk11 UF11	34,5	73,9	66,8	72,8	65,7	69,8	62,7	68,3	61,1	-1,1	-1,1	-4,1	-4,1	-5,6	-5,7
p133Pory60 GF	1,5	59,6	52,5	58,4	51,3	57,5	50,4	56,8	49,7	-1,2	-1,2	-2,1	-2,1	-2,8	-2,8

Punkt obserwacji	h [m]	Wariant 1 2032+ekr. 5m		Wariant 1 2032+ekr. 6m		Wariant 1 2032+ekr. 7m		Wariant 1 2032+ekr. 8m		Różnica obliczonego poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5m					
		Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	6m		7m		8m	
										Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
p133Pory60 UF1	4,5	61,8	54,7	60,3	53,2	59,2	52,1	58,4	51,2	-1,5	-1,5	-2,6	-2,6	-3,4	-3,5
p133Pory60 UF2	7,5	63,8	56,7	62,1	55,0	60,8	53,6	59,3	52,2	-1,7	-1,7	-3,0	-3,1	-4,5	-4,5
p133Pory60 UF3	10,5	65,3	58,2	63,5	56,4	61,9	54,8	60,7	53,5	-1,8	-1,8	-3,4	-3,4	-4,6	-4,7
p133Pory60 UF4	13,5	67,1	60,0	64,9	57,8	63,4	56,3	61,8	54,7	-2,2	-2,2	-3,7	-3,7	-5,3	-5,3
p133Pory60 UF5	16,5	68,0	60,9	67,0	59,9	64,7	57,6	63,4	56,3	-1,0	-1,0	-3,3	-3,3	-4,6	-4,6
p133Pory60 UF6	19,5	68,9	61,8	67,5	60,4	66,7	59,6	64,7	57,6	-1,4	-1,4	-2,2	-2,2	-4,2	-4,2
p133Pory60 UF7	22,5	69,8	62,7	68,3	61,2	67,1	60,0	66,6	59,4	-1,5	-1,5	-2,7	-2,7	-3,2	-3,3

Tabela H7

Punkt obserwacji	h [m]	Wariant 2 2032+ekr. 5m		Wariant 2 2032+ekr. 6m		Wariant 2 2032+ekr. 7m		Wariant 2 2032+ekr. 8m		Różnica obliczonego poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5m					
		Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	6m		7m		8m	
										Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
p21Fosa25 GF	1,5	55,50	48,40	55,10	48,00	54,50	47,50	53,80	46,80	-0,40	-0,40	-1,00	-0,90	-1,70	-1,60
p21Fosa25 UF1	4,5	56,60	49,50	56,00	48,90	55,60	48,50	55,30	48,10	-0,60	-0,60	-1,00	-1,00	-1,30	-1,40
p21Fosa25 UF2	7,5	57,10	50,00	56,50	49,40	56,00	48,90	55,70	48,60	-0,60	-0,60	-1,10	-1,10	-1,40	-1,40
p22Fosa23 GF	1,5	55,30	48,10	54,90	47,70	54,30	47,20	53,70	46,50	-0,40	-0,40	-1,00	-0,90	-1,60	-1,60
p22Fosa23 UF1	4,5	56,50	49,40	56,00	48,80	55,60	48,40	55,20	48,00	-0,50	-0,60	-0,90	-1,00	-1,30	-1,40
p40Łukowa2 GF	1,5	50,00	42,60	49,50	42,10	48,90	41,40	47,10	39,60	-0,50	-0,50	-1,10	-1,20	-2,90	-3,00
p40Łukowa2 UF1	4,5	51,40	44,10	50,70	43,30	50,20	42,80	49,60	42,10	-0,70	-0,80	-1,20	-1,30	-1,80	-2,00
p40Łukowa2 UF2	7,5	52,10	44,90	51,40	44,00	50,70	43,20	50,20	42,70	-0,70	-0,90	-1,40	-1,70	-1,90	-2,20
p40Łukowa2 UF3	10,5	53,10	46,00	51,70	44,50	51,00	43,60	50,60	43,00	-1,40	-1,50	-2,10	-2,40	-2,50	-3,00
p40Łukowa2 UF4	13,5	53,70	46,60	52,80	45,60	51,70	44,40	50,70	43,20	-0,90	-1,00	-2,00	-2,20	-3,00	-3,40
p40Łukowa2 UF5	16,5	54,70	47,70	53,40	46,30	52,70	45,40	51,70	44,40	-1,30	-1,40	-2,00	-2,30	-3,00	-3,30
p40Łukowa2 UF6	19,5	56,00	49,10	54,50	47,40	53,40	46,30	52,90	45,60	-1,50	-1,70	-2,60	-2,80	-3,10	-3,50
p41Przedzk39 GF	1,5	54,00	46,70	52,20	45,00	50,80	43,50	49,90	42,50	-1,80	-1,70	-3,20	-3,20	-4,10	-4,20
p41Przedzk39 UF1	4,5	56,60	49,30	55,80	48,40	55,00	47,60	54,00	46,50	-0,80	-0,90	-1,60	-1,70	-2,60	-2,80
p42Łukowa3 GF	1,5	49,10	41,50	48,50	40,90	47,90	40,20	46,30	38,70	-0,60	-0,60	-1,20	-1,30	-2,80	-2,80
p42Łukowa3 UF1	4,5	50,80	43,30	50,20	42,60	49,60	41,90	49,00	41,30	-0,60	-0,70	-1,20	-1,40	-1,80	-2,00
p42Łukowa3 UF2	7,5	51,50	44,00	50,80	43,20	50,20	42,60	49,70	42,00	-0,70	-0,80	-1,30	-1,40	-1,80	-2,00
p42Łukowa3 UF3	10,5	51,50	44,10	50,80	43,30	50,50	42,90	50,00	42,30	-0,70	-0,80	-1,00	-1,20	-1,50	-1,80
p42Łukowa3 UF4	13,5	52,00	44,70	51,10	43,70	50,50	43,00	50,40	42,70	-0,90	-1,00	-1,50	-1,70	-1,60	-2,00
p42Łukowa3 UF5	16,5	52,70	45,40	51,70	44,30	51,00	43,50	50,60	43,00	-1,00	-1,10	-1,70	-1,90	-2,10	-2,40
p42Łukowa3 UF6	19,5	53,00	45,80	52,40	45,10	51,40	43,90	50,80	43,20	-0,60	-0,70	-1,60	-1,90	-2,20	-2,60
p78Sozopolska1 GF	1,5	58,30	51,10	57,10	49,90	56,00	48,90	55,50	48,30	-1,20	-1,20	-2,30	-2,20	-2,80	-2,80
p78Sozopolska1 UF 1	4,5	60,30	53,10	58,90	51,70	58,00	50,80	57,20	50,00	-1,40	-1,40	-2,30	-2,30	-3,10	-3,10
p78Sozopolska1 UF 2	7,5	62,40	55,30	60,80	53,60	59,50	52,30	58,00	50,80	-1,60	-1,70	-2,90	-3,00	-4,40	-4,50
p78Sozopolska1 UF 3	10,5	64,00	56,80	62,10	55,00	60,60	53,40	59,40	52,20	-1,90	-1,80	-3,40	-3,40	-4,60	-4,60
p78Sozopolska1 UF 4	13,5	66,20	59,00	63,60	56,40	62,00	54,90	60,50	53,30	-2,60	-2,60	-4,20	-4,10	-5,70	-5,70
p78Sozopolska1 UF 5	16,5	67,00	59,80	65,80	58,60	63,60	56,40	62,00	54,80	-1,20	-1,20	-3,40	-3,40	-5,00	-5,00
p78Sozopolska1 UF 6	19,5	68,20	61,00	66,50	59,30	65,50	58,30	63,70	56,50	-1,70	-1,70	-2,70	-2,70	-4,50	-4,50
p78Sozopolska1 UF 7	22,5	69,10	61,90	67,50	60,30	66,10	58,90	65,20	58,00	-1,60	-1,60	-3,00	-3,00	-3,90	-3,90
p78Sozopolska1 UF 8	25,5	70,10	62,90	68,10	60,90	67,00	59,80	65,80	58,60	-2,00	-2,00	-3,10	-3,10	-4,30	-4,30
p78Sozopolska1 UF 9	28,5	71,90	64,80	69,00	61,80	67,40	60,20	66,60	59,50	-2,90	-3,00	-4,50	-4,60	-5,30	-5,30
p78Sozopolska1 UF10	31,5	72,80	65,60	70,00	62,80	68,00	60,90	66,90	59,70	-2,80	-2,80	-4,80	-4,70	-5,90	-5,90
p79Sozopolska1 GF	1,5	57,30	50,20	56,20	49,00	55,10	47,90	54,40	47,20	-1,10	-1,20	-2,20	-2,30	-2,90	-3,00
p79Sozopolska1 UF 1	4,5	59,40	52,30	57,90	50,80	56,80	49,70	56,00	48,90	-1,50	-1,50	-2,60	-2,60	-3,40	-3,40
p79Sozopolska1 UF 2	7,5	61,30	54,20	59,80	52,70	58,40	51,30	56,70	49,50	-1,50	-1,50	-2,90	-2,90	-4,60	-4,70

Punkt obserwacji	h [m]	Wariant 2 2032+ekr. 5m		Wariant 2 2032+ekr. 6m		Wariant 2 2032+ekr. 7m		Wariant 2 2032+ekr. 8m		Różnica obliczonego poziomu dźwięku względem wariantu z ekranem 5m					
		Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc	6m		7m		8m	
										Dzień	Noc	Dzień	Noc	Dzień	Noc
p79Sozopolska1 UF 3	10,5	62,80	55,70	61,00	53,80	59,50	52,40	58,30	51,10	-1,80	-1,90	-3,30	-3,30	-4,50	-4,60
p79Sozopolska1 UF 4	13,5	64,50	57,30	62,50	55,30	60,70	53,60	59,40	52,30	-2,00	-2,00	-3,80	-3,70	-5,10	-5,00
p79Sozopolska1 UF 5	16,5	66,20	59,00	64,10	57,00	62,20	55,00	60,60	53,40	-2,10	-2,00	-4,00	-4,00	-5,60	-5,60
p79Sozopolska1 UF 6	19,5	67,20	60,10	65,60	58,50	64,20	57,00	61,90	54,80	-1,60	-1,60	-3,00	-3,10	-5,30	-5,30
p79Sozopolska1 UF 7	22,5	68,00	60,80	66,60	59,40	65,20	58,10	64,30	57,10	-1,40	-1,40	-2,80	-2,70	-3,70	-3,70
p79Sozopolska1 UF 8	25,5	68,70	61,50	67,20	60,10	66,10	59,00	64,90	57,80	-1,50	-1,40	-2,60	-2,50	-3,80	-3,70
p79Sozopolska1 UF 9	28,5	69,50	62,40	67,90	60,70	66,70	59,60	65,60	58,50	-1,60	-1,70	-2,80	-2,80	-3,90	-3,90
p79Sozopolska1 UF10	31,5	71,00	63,80	68,50	61,30	67,30	60,20	66,40	59,30	-2,50	-2,50	-3,70	-3,60	-4,60	-4,50
p82Neseberska3 GF	1,5	55,60	48,40	54,70	47,50	54,20	47,00	53,90	46,70	-0,90	-0,90	-1,40	-1,40	-1,70	-1,70
p82Neseberska3 UF1	4,5	57,60	50,40	56,50	49,30	55,90	48,60	55,40	48,20	-1,10	-1,10	-1,70	-1,80	-2,20	-2,20
p82Neseberska3 UF2	7,5	59,60	52,30	58,40	51,10	57,50	50,20	56,00	48,80	-1,20	-1,20	-2,10	-2,10	-3,60	-3,50
p82Neseberska3 UF3	10,5	60,60	53,40	59,10	51,80	58,00	50,80	57,30	50,10	-1,50	-1,60	-2,60	-2,60	-3,30	-3,30
p82Neseberska3 UF4	13,5	62,10	54,90	60,00	52,80	58,60	51,40	57,70	50,50	-2,10	-2,10	-3,50	-3,50	-4,40	-4,40
p83Neseberska3 GF	1,5	55,00	47,80	54,00	46,90	53,40	46,20	52,90	45,80	-1,00	-0,90	-1,60	-1,60	-2,10	-2,00
p83Neseberska3 UF1	4,5	56,50	49,40	55,30	48,20	54,50	47,30	53,90	46,80	-1,20	-1,20	-2,00	-2,10	-2,60	-2,60
p83Neseberska3 UF2	7,5	58,90	51,80	57,50	50,30	56,40	49,30	54,50	47,30	-1,40	-1,50	-2,50	-2,50	-4,40	-4,50
p83Neseberska3 UF3	10,5	60,30	53,10	58,40	51,20	57,10	50,00	56,20	49,10	-1,90	-1,90	-3,20	-3,10	-4,10	-4,00
p83Neseberska3 UF4	13,5	62,00	54,90	59,70	52,60	58,10	51,00	57,10	49,90	-2,30	-2,30	-3,90	-3,90	-4,90	-5,00
p129Sikorsk13 GF	1,5	58,30	51,20	57,20	50,10	56,40	49,20	55,70	48,60	-1,10	-1,10	-1,90	-2,00	-2,60	-2,60
p129Sikorsk13 UF1	4,5	60,30	53,20	59,00	51,90	57,90	50,80	57,20	50,00	-1,30	-1,30	-2,40	-2,40	-3,10	-3,20
p129Sikorsk13 UF2	7,5	62,20	55,00	60,70	53,50	59,40	52,30	58,00	50,80	-1,50	-1,50	-2,80	-2,70	-4,20	-4,20
p129Sikorsk13 UF3	10,5	63,50	56,40	61,80	54,60	60,40	53,20	59,20	52,10	-1,70	-1,80	-3,10	-3,20	-4,30	-4,30
p129Sikorsk13 UF4	13,5	64,80	57,70	63,10	56,00	61,50	54,30	60,10	53,00	-1,70	-1,70	-3,30	-3,40	-4,70	-4,70
p129Sikorsk13 UF5	16,5	66,60	59,50	64,30	57,10	62,80	55,70	61,20	54,10	-2,30	-2,40	-3,80	-3,80	-5,40	-5,40
p129Sikorsk13 UF6	19,5	67,20	60,00	66,30	59,10	64,00	56,90	62,80	55,70	-0,90	-0,90	-3,20	-3,10	-4,40	-4,30
p131Sikorsk11 GF	1,5	59,70	52,60	58,40	51,30	57,50	50,40	56,90	49,70	-1,30	-1,30	-2,20	-2,20	-2,80	-2,90
p131Sikorsk11 UF 1	4,5	61,90	54,80	60,40	53,30	59,30	52,20	58,40	51,30	-1,50	-1,50	-2,60	-2,60	-3,50	-3,50
p131Sikorsk11 UF 2	7,5	63,80	56,70	62,20	55,10	60,80	53,70	59,30	52,20	-1,60	-1,60	-3,00	-3,00	-4,50	-4,50
p131Sikorsk11 UF 3	10,5	65,50	58,40	63,60	56,50	62,00	54,90	60,70	53,60	-1,90	-1,90	-3,50	-3,50	-4,80	-4,80
p131Sikorsk11 UF 4	13,5	67,60	60,40	65,10	58,00	63,50	56,40	62,00	54,90	-2,50	-2,40	-4,10	-4,00	-5,60	-5,50
p131Sikorsk11 UF 5	16,5	68,30	61,20	67,30	60,10	64,90	57,80	63,50	56,40	-1,00	-1,10	-3,40	-3,40	-4,80	-4,80
p131Sikorsk11 UF 6	19,5	69,20	62,10	67,80	60,70	67,00	59,90	65,00	57,90	-1,40	-1,40	-2,20	-2,20	-4,20	-4,20
p131Sikorsk11 UF 7	22,5	70,20	63,10	68,60	61,40	67,40	60,30	66,70	59,60	-1,60	-1,70	-2,80	-2,80	-3,50	-3,50
p131Sikorsk11 UF 8	25,5	71,20	64,10	69,20	62,10	68,10	61,00	67,10	60,00	-2,00	-2,00	-3,10	-3,10	-4,10	-4,10
p131Sikorsk11 UF 9	28,5	73,30	66,20	70,10	63,00	68,50	61,40	67,70	60,60	-3,20	-3,20	-4,80	-4,80	-5,60	-5,60
p131Sikorsk11 UF10	31,5	74,00	66,80	71,00	63,90	69,10	62,00	68,00	60,90	-3,00	-2,90	-4,90	-4,80	-6,00	-5,90
p131Sikorsk11 UF11	34,5	74,10	67,00	73,00	65,90	70,00	62,90	68,40	61,30	-1,10	-1,10	-4,10	-4,10	-5,70	-5,70
p133Pory60 GF	1,5	59,60	52,50	58,40	51,30	57,50	50,40	56,80	49,60	-1,20	-1,20	-2,10	-2,10	-2,80	-2,90
p133Pory60 UF1	4,5	61,90	54,80	60,40	53,30	59,30	52,20	58,40	51,30	-1,50	-1,50	-2,60	-2,60	-3,50	-3,50
p133Pory60 UF2	7,5	63,90	56,80	62,20	55,10	60,90	53,80	59,40	52,30	-1,70	-1,70	-3,00	-3,00	-4,50	-4,50
p133Pory60 UF3	10,5	65,40	58,30	63,60	56,50	62,00	54,90	60,80	53,60	-1,80	-1,80	-3,40	-3,40	-4,60	-4,70
p133Pory60 UF4	13,5	67,20	60,10	65,10	57,90	63,60	56,40	61,90	54,80	-2,10	-2,20	-3,60	-3,70	-5,30	-5,30
p133Pory60 UF5	16,5	68,20	61,10	67,10	60,00	64,80	57,70	63,50	56,40	-1,10	-1,10	-3,40	-3,40	-4,70	-4,70
p133Pory60 UF6	19,5	69,10	61,90	67,70	60,50	66,90	59,80	64,80	57,70	-1,40	-1,40	-2,20	-2,10	-4,30	-4,20
p133Pory60 UF7	22,5	70,00	62,80	68,40	61,30	67,30	60,20	66,70	59,60	-1,60	-1,50	-2,70	-2,60	-3,30	-3,20

Na podstawie wyników analizy porównawczej dla zróżnicowanej wysokości ekranów można stwierdzić, że zastosowanie dla ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego ekranów wyższych niż 5,0 m (tj. 6,0 m, 7,0 m lub 8,0 m) poprawia warunki akustyczne w badanych punktach obserwacji. Wzrost skuteczności ekranowania w stosunku do ekranów o wysokości 5 m nie jest jednakowy dla wszystkich lokalizacji.

Znaczną poprawę warunków akustycznych stwierdzono w punktach umiejscowionych przy elewacjach wysokich budynków, położonych w odległości ok. 50 m od analizowanej drogi – punkty nr 78, 79, 82, 83, 129, 131 i 133.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.

Najwyższy wzrost skuteczności ekranowania występuje dla punktów położonych na wysokości 2 ÷ 5 i 9 ÷ 11 kondygnacji oraz przy zastosowaniu ekranów 8 metrowych.

Zastosowanie ekranów wyższych niż 5 m w przypadku budynków niskich i położonych dalej od analizowanej drogi (punkty nr 21, 22, 40, 41 i 42) nie powoduje dużej poprawy warunków akustycznych.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,3 dla pory dziennej i 1,4 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 1,8 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i 0,9 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,5 dla pory dziennej i 1,5 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 2,2 dB dla pory dziennej i 2,4 dB dla pory nocnej.

Z uwagi na ograniczoną skuteczność wysokich ekranów (powyżej 5,0 m) dla zabudowy niskiej, wskazane jest uwzględnienie ekranów o podwyższonej wysokości na krótkich odcinkach, po stronie wysokiej zabudowy mieszkaniowej położonej blisko ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Dodatkowy wzrost skuteczności ekranowania można uzyskać poprzez zastosowanie ekranów pionowych „załamanych”.



## 7. Podsumowanie i wnioski

W niniejszym opracowaniu dokonano oceny wpływu na środowisko w zakresie emisji hałasu dla przebudowy ok. 3500 m ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Analiza została przeprowadzona dla dwóch wariantów projektowanej drogi:

- wariant 1 – z uwzględnieniem planowanej estakady na odcinku od ul. Wilanowskiej do ul. Bonifacego,
- wariant 2 – z uwzględnieniem planowanego tunelu podziemnego na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do ul. Bonifacego.

W każdym z wariantów wykonano obliczenia emisji hałasu dla przewidywanych natężeń ruchu w roku 2012 i 2032 bez uwzględnienia zabezpieczeń akustycznych jak i z zastosowaniem ekranów akustycznych.

Ekran o wysokości 5,0 m zlokalizowano wzdłuż zewnętrznych krawędzi jezdni głównych, po ich obydwu stronach, w pasie dzielącym, oraz wzdłuż zewnętrznych krawędzi dróg bocznych – lokalnych.

Dodatkowo przeprowadzono analizę porównawczą dla zróżnicowanej wysokości ekranów tj. ( 6,0 m, 7,0 m lub 8,0 m) przy ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.

Analiza akustyczna wykazała, że eksploatacja przebudowanej drogi w przyjętych horyzontach czasowych (rok 2012 i 2032) bez posadowienia ekranów będzie powodowała nadmierną emisję hałasu do środowiska.

Przy zastosowaniu ekranów akustycznych emisja hałasu do środowiska znacznie się zmniejszy szczególnie dla zabudowy niskiej oraz dla niższych kondygnacji wysokich budynków. Natomiast na wyższych kondygnacjach przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu będą nadal występowały. Ilustracją skuteczności działania ekranów akustycznych są wyniki obliczeń zamieszczone w załączniku H5, oraz tabele H8 i H9 wraz z histogramami – Rys. H9 ÷ H12 zamieszczone poniżej.

W tabelach H8 i H9 przedstawiono statystyczne podsumowanie otrzymanych wyników obliczeń w punktach obserwacji w odniesieniu do przekroczeń poziomów dopuszczalnych powyżej 6 dB, 3 - 6 dB, 0 - 3 dB, jak i ich braku. Wizualizacją tej analizy są histogramy zamieszczone pod tabelami (Rys. H9 ÷ H12), na których kolorem niebieskim oznaczono słupki wskazujące liczby punktów bez przekroczeń poziomów dopuszczalnych, kolorem różowym –

z przekroczeniem 0 - 3 dB, kolorem żółtym – z przekroczeniem 3 - 6 dB, a kolorem jasnozielonym – z przekroczeniem powyżej 6 dB.

Na tej podstawie wnioskować można konieczność zastosowania i dużej skuteczność ekranowania akustycznego w obu rozpatrywanych wariantach.

Tabela H8

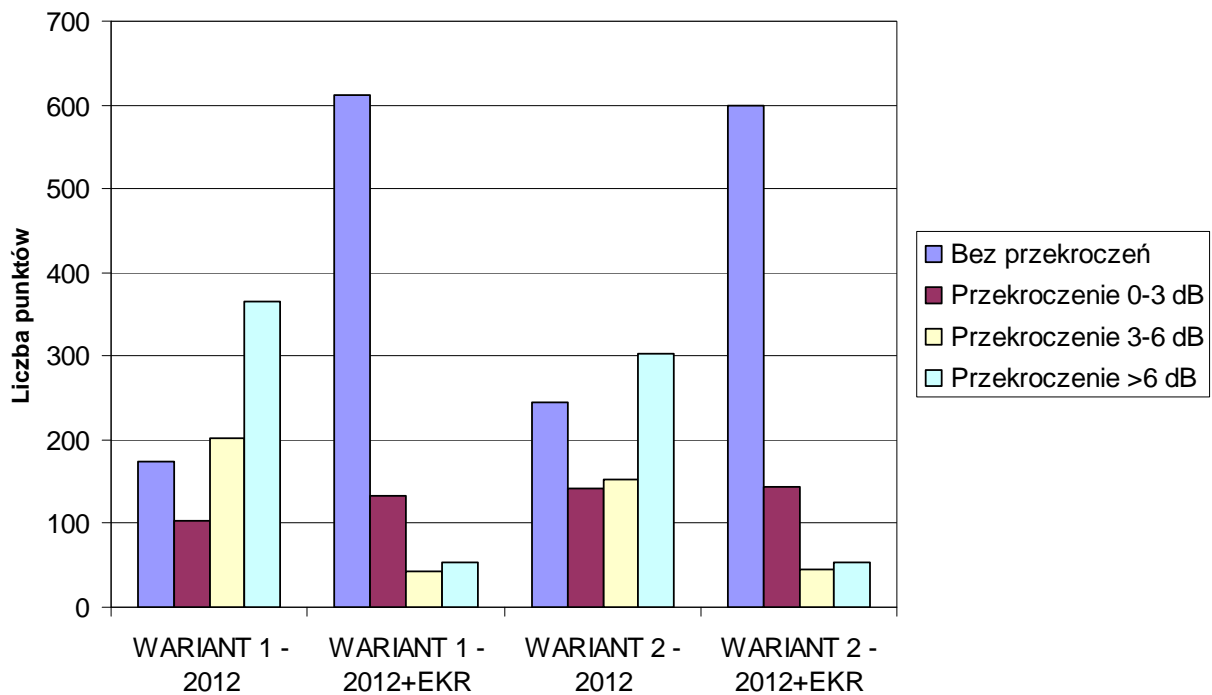
Nazwa wariantu	Pora dzienna			
	Bez przekroczeń	Przekroczenie 0-3 dB	Przekroczenie 3-6 dB	Przekroczenie >6 dB
WARIANT 1 - 2012	174 (20,7%)	103 (12,2%)	201 (23,9%)	364 (43,2%)
WARIANT 1 - 2012+EKR	612 (72,7%)	133 (15,8%)	44 (5,2%)	53 (6,3%)
WARIANT 2 - 2012	245 (29,1%)	142 (16,9%)	153 (18,2%)	302 (25,9%)
WARIANT 2 - 2012+EKR	600 (71,3%)	144 (17,1%)	45 (5,3%)	53 (6,3%)
WARIANT 1 - 2032	122 (14,5%)	111 (13,2%)	146 (17,3%)	463 (55%)
WARIANT 1 - 2032+EKR	538 (63,9%)	171 (20,3%)	61 (7,2%)	72 (8,6%)
WARIANT 2 - 2032	169 (20,1%)	148 (17,6%)	158 (18,8%)	367 (43,6%)
WARIANT 2 - 2032+EKR	525 (62,4%)	178 (21,1%)	67 (8%)	72 (8,6%)

Tabela H9

Nazwa wariantu	Pora nocna			
	Bez przekroczeń	Przekroczenie 0-3 dB	Przekroczenie 3-6 dB	Przekroczenie >6 dB
WARIANT 1 - 2012	103 (12,2%)	102 (12,1%)	117 (13,9%)	520 (61,8%)
WARIANT 1 - 2012+EKR	473 (56,2%)	189 (22,4%)	98 (11,6%)	82 (9,7%)
WARIANT 2 - 2012	140 (16,6%)	139 (16,5%)	165 (19,6%)	398 (47,3%)
WARIANT 2 - 2012+EKR	479 (56,9%)	164 (19,5%)	120 (14,3%)	79 (9,4%)
WARIANT 1 - 2032	69 (8,2%)	73 (8,7%)	114 (13,5%)	586 (69,6%)
WARIANT 1 - 2032+EKR	380 (45,1%)	197 (23,4%)	149 (17,7%)	116 (13,8%)
WARIANT 2 - 2032	80 (9,5%)	111 (13,2%)	159 (18,9%)	492 (58,4%)
WARIANT 2 - 2032+EKR	400 (47,5%)	156 (18,5%)	171 (20,3%)	115 (13,7%)

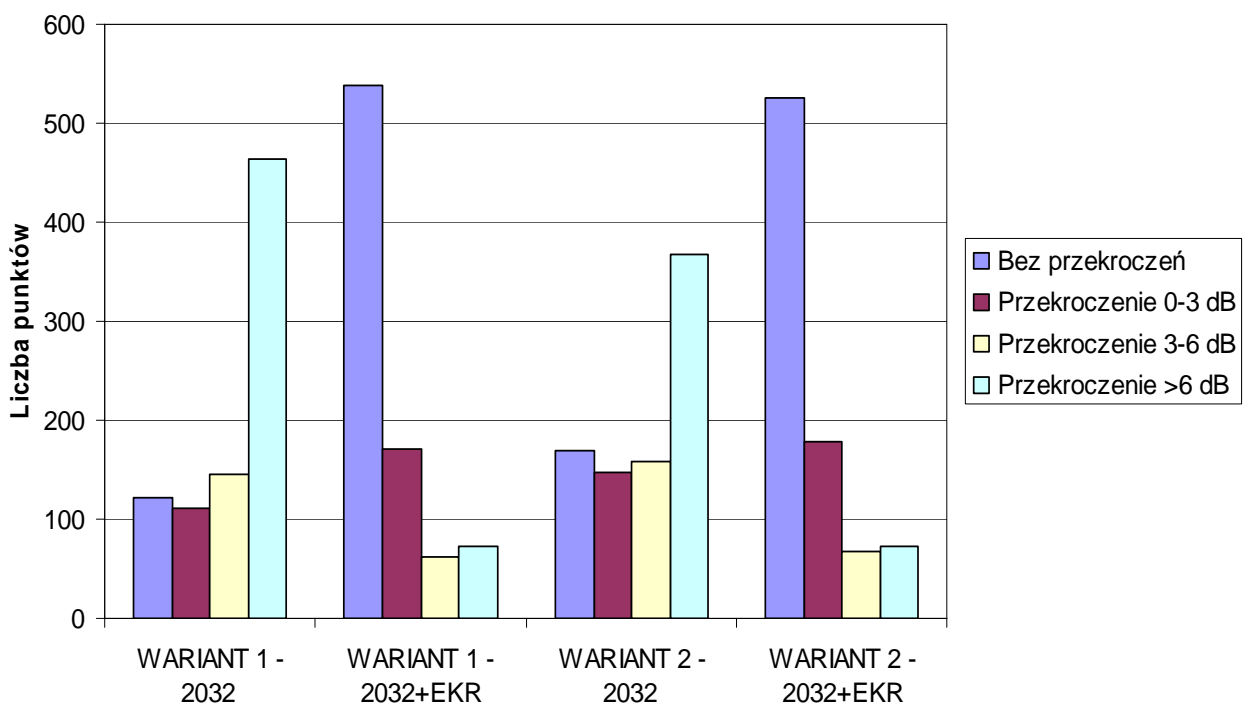
Rys. H9.

### Histogram przekroczeń - pora dzienna 2012

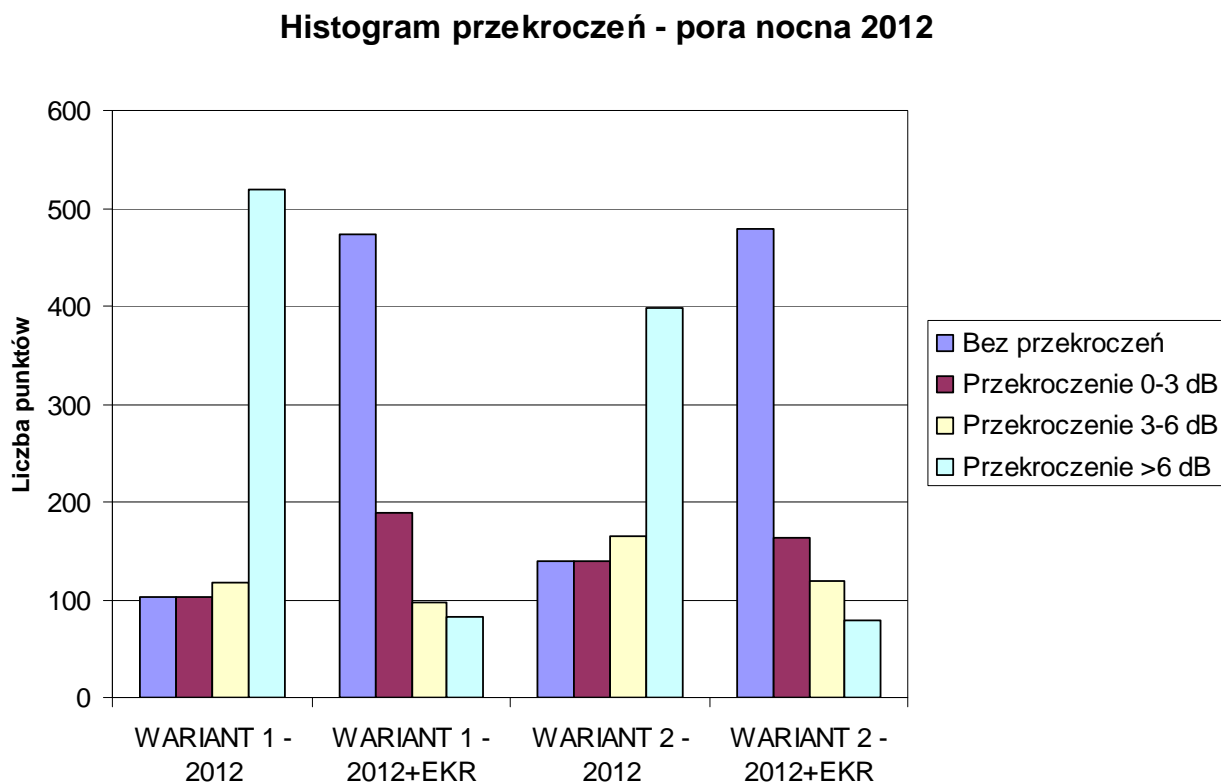


Rys. H10.

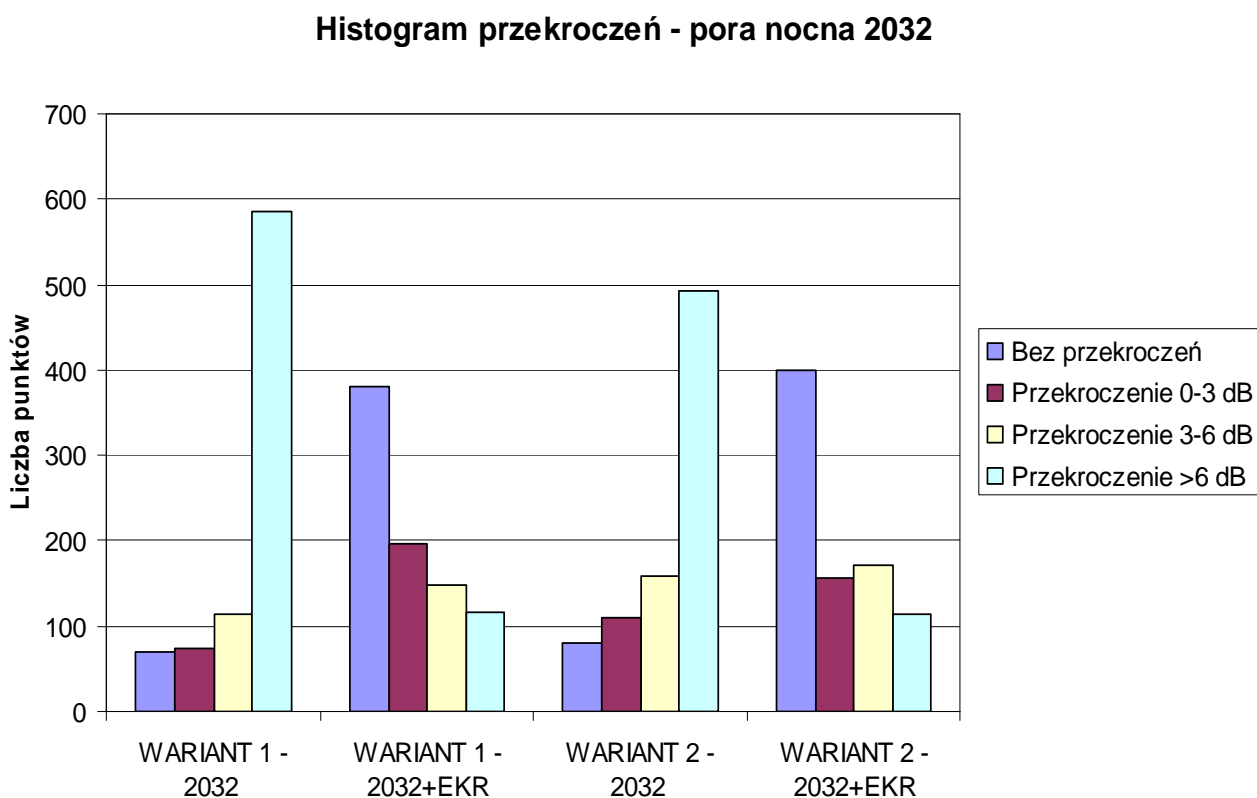
### Histogram przekroczeń - pora dzienna 2032



Rys. H11.



Rys. H12.



W celu sprawdzenia zmian wynikających z przebudowy ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa dokonano porównania wyników orientacyjnych pomiarów hałasu dla stanu istniejącego w wytypowanych punktach zlokalizowanych na granicy terenów chronionych wzdłuż ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego – Witosa z wynikami obliczeń wykonanych dla prognozy 2032 roku dla wariantu 1 (estakada) i wariantu 2 (tunel) z uwzględnieniem wersji bez ekranów i z ekranami o wysokości 5,0 m (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego zlokalizowanego na wysokości 1,5 m).

Pora dzienna. Wariant 1.

Tabela H10

Nr punktu	Lokalizacja	Wyniki pomiarów $L_{Aeq}$	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 1	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 1
		(dB) dzień	2032 bez ekr	2032 z ekr
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	64,9	70	58,3
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	64,4	71,5	59,6
3	Przy Przedszkolu ul. Łukowa 4	57,2	65,6	55
4	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Elegijna 71-73	59,1	68	57,7
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	60,1	69,3	57,9
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	62,1	70,9	58,3
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	60,7	67,7	55,5
8	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	60,4	66,3	59,7

Pora nocna. Wariant 1.

Tabela H11

Nr punktu	Lokalizacja	Wyniki pomiarów $L_{Aeq}$	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 1	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 1
		(dB) noc	2032 bez ekr	2032 z ekr
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	61,3	62,9	51,2
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	60,1	64,4	52,5
3	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Elegijna 71-73	55,6	61,1	50,8
4	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	57,6	62,3	50,8
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	58,6	63,7	51,1
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	56,2	60,6	48,3
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	56,2	59,2	51,9

Pora dzienna. Wariant 2.

Tabela H12

Nr punktu	Lokalizacja	Wyniki pomiarów $L_{Aeq}$	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 2	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 2
		(dB) dzień	2032 bez ekr	2032 z ekr
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	64,9	70,1	58,3
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	64,4	71,7	59,6
3	Przy Przedszkolu ul. Łukowa 4	57,2	60,4	50,7
4	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Elegijna 71-73	59,1	67,9	57,7
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	60,1	69,6	58
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	62,1	71	58,3
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	60,7	67,8	55,6
8	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	60,4	66,3	59,7

Pora nocna. Wariant 2.

Tabela H13

Nr punktu	Lokalizacja	Wyniki pomiarów $L_{Aeq}$	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 2	Wyniki obliczeń $L_{Aeq}$ Wariant 2
		(dB) noc	2032 bez ekr	2032 z ekr
1	2	3	4	5
1	Przy budynku mieszkalnym ul. Sikorskiego 13	61,3	63	51,2
2	Przy budynku mieszkalnym ul. Pory 60	60,1	64,5	52,5
3	Na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej ul. Elegijna 71-73	55,6	60,9	51
4	Przy budynku mieszkalnym ul. Sewastopolska 3	57,6	62,6	50,9
5	Przy budynku mieszkalnym ul. Sozopolska 1	58,6	63,8	51,1
6	Przy budynku mieszkalnym ul. Neseberska 3.	56,2	60,7	48,4
7	Przy budynku mieszkalnym ul. Idzikowskiego 12	56,2	59,1	51,9

W wariantcie 1 dla wersji 2032 r. bez ekranów w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A L_{Aeq}$  dla pory dziennej może wzrosnąć o 5,1 ÷ 9,2 dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 1 dla wersji 2032 r. z ekranami w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A L_{Aeq}$  dla pory dziennej może się zmniejszyć o 0,7 ÷ 6,6 dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 1 dla wersji 2032 r. bez ekranów w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory nocnej** może wzrosnąć o  $1,6 \div 5,5$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 1 dla wersji 2032 r. z ekranami w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory nocnej** może się zmniejszyć o  $4,3 \div 10,1$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 2 dla wersji 2032 r. bez ekranów w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory dziennej** może wzrosnąć o  $3,2 \div 9,5$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 2 dla wersji 2032 r. z ekranami w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory dziennej** może się zmniejszyć o  $0,7 \div 6,6$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 2 dla wersji 2032 r. bez ekranów w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory nocnej** może wzrosnąć o  $1,7 \div 5,3$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W wariantcie 2 dla wersji 2032 r. z ekranami w odniesieniu do stanu istniejącego wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A_{L_{Aeq}}$  **dla pory nocnej** może się zmniejszyć o  $4,3 \div 10,1$  dB (wartość odniesiona do punktu obserwacji /punktu pomiarowego na wysokości 1,5 m).

W celu poprawienia warunków akustycznych mieszkańców wyższych kondygnacji (tam gdzie występuje ponadnormatywny hałas) można poprawić jedynie warunki wewnątrz, w mieszkaniach (dostosowanie do wymagań Polskiej Normy PN-87/B-02151/02), poprzez zastosowanie odpowiedniej stolarki okiennej tj. okien o zwiększonej izolacyjności akustycznej – zgodnie z wymaganiami zawartymi w Polskiej Normie PN-B-02151-3.

W celu poprawienia skuteczności ekranów akustycznych proponuje się zaprojektowanie ekranów o własnościach pochłaniających (dwustronnie) dla lokalizacji w pasie dzielącym oraz po zewnętrznej krawędzi trasy głównej. Pozostałe instalowane ekrany powinny mieć własności pochłaniające od strony źródła (czyli od jezdni). Wskazane jest również stosowanie ekranów pionowych „załamanych”, które mogą poprawić warunki akustyczne na granicy terenów chronionych.

Analiza porównawcza dla różnicowanej wysokości ekranów przedstawiona w punkcie 6.3.9. wykazała, że zastosowanie dla ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa

między ulicami „Anody” i Idzikowskiego ekranów wyższych niż 5,0 m (tj. 6,0 m, 7,0 m lub 8,0 m) poprawia warunki akustyczne w badanych punktach obserwacji. Wzrost skuteczności ekranowania w stosunku do ekranów o wysokości 5 m nie jest jednakowy dla wszystkich lokalizacji.

Znaczną poprawę warunków akustycznych stwierdzono w punktach umiejscowionych przy elewacjach wysokich budynków, położonych w odległości ok. 50 m od analizowanej drogi – punkty nr 78, 79, 82, 83, 129, 131 i 133.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 1,7 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 3,0 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 4,2 dB dla pory dziennej i nocnej.

Najwyższy wzrost skuteczności ekranowania występuje dla punktów położonych na wysokości 2 ÷ 5 i 9 ÷ 11 kondygnacji oraz przy zastosowaniu ekranów 8 metrowych.

Zastosowanie ekranów wyższych niż 5 m w przypadku budynków niskich i położonych dalej od analizowanej drogi (punkty nr 21, 22, 40, 41 i 42) nie powoduje dużej poprawy warunków akustycznych.

Średni wzrost skuteczności w tych punktach wynosi:

- W wariancie 1
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,3 dla pory dziennej i 1,4 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 1,8 dB dla pory dziennej i nocnej.
- W wariancie 2
  - dla ekranów 6 m – 0,8 dB dla pory dziennej i 0,9 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 7 m – 1,5 dla pory dziennej i 1,5 dB dla pory nocnej,
  - dla ekranów 8 m – 2,2 dB dla pory dziennej i 2,4 dB dla pory nocnej.

Z uwagi na ograniczoną skuteczność wysokich ekranów (powyżej 5,0 m) dla zabudowy niskiej, wskazane jest uwzględnienie ekranów o podwyższonej wysokości na krótkich odcinkach, po stronie wysokiej zabudowy mieszkaniowej położonej blisko ciągu ulic: Dolina Służewska - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego.



Dodatkowy wzrost skuteczności ekranowania można uzyskać poprzez zastosowanie ekranów pionowych „załamanych”.

Projekt przedmiotowej inwestycji obejmuje dwa warianty: wariant 1 z planowaną budową estakady i wariant 2 z planowaną budową tunelu.

W tabeli H14 przedstawiono analizę porównawczą, w której zawarto wyniki obliczeń w wybranych punktach obserwacji zlokalizowanych w najbliższym sąsiedztwie odcinka drogi objętego wariantowaniem (położonego na estakadzie lub w tunelu).

Tabela H14.

Nazwa punktu obserwacji	Pora dzienna			Pora nocna		
	Wariant 1 – 2032+ekrany	Wariant 2 – 2032+ekrany	Różnica Wariantu 1 i Wariantu 2	Wariant 1 – 2032+ekrany	Wariant 2 – 2032+ekrany	Różnica Wariantu 1 i Wariantu 2
p21 Fosa 25 GF	55,9	53,9	2,0	48,8	47,0	1,8
p21 Fosa 25 UF1	57,7	55,7	2,0	50,6	48,7	1,9
p21 Fosa 25 UF2	59,4	56,6	2,8	52,4	49,6	2,8
p38 Łukowa 2 GF	52,4	50,8	1,6	45,2	43,6	1,6
p38 Łukowa 2 UF1	54,7	53,4	1,3	47,5	46,1	1,4
p38 Łukowa 2 UF2	56,0	54,7	1,3	48,7	47,4	1,3
p38 Łukowa 2 UF3	57,1	56,2	0,9	49,8	48,9	0,9
p38 Łukowa 2 UF4	58,1	57,4	0,7	50,8	50,2	0,6
p38 Łukowa 2 UF5	59,1	58,4	0,7	51,8	51,3	0,5
p38 Łukowa 2 UF6	60,0	59,5	0,5	52,7	52,3	0,4
p39 Łukowa 2 GF	52,6	51,3	1,3	45,4	44,1	1,3
p39 Łukowa 2 UF1	54,6	53,7	0,9	47,5	46,5	1
p39 Łukowa 2 UF2	55,7	54,4	1,3	48,5	47,2	1,3
p39 Łukowa 2 UF3	56,6	55,8	0,8	49,4	48,7	0,7
p39 Łukowa 2 UF4	57,6	57,0	0,6	50,4	49,9	0,5
p39 Łukowa 2 UF5	58,7	58,1	0,6	51,5	51,0	0,5
p39 Łukowa 2 UF6	59,4	59,1	0,3	52,2	52,1	0,1
p40 Łukowa 2 GF	52,1	50,7	1,4	45,0	43,6	1,4
p40 Łukowa 2 UF1	54,1	52,8	1,3	46,9	45,7	1,2
p40 Łukowa 2 UF2	54,8	53,0	1,8	47,7	45,9	1,8
p40 Łukowa 2 UF3	55,5	54,5	1	48,3	47,4	0,9
p40 Łukowa 2 UF4	56,4	55,6	0,8	49,3	48,6	0,7
p40 Łukowa 2 UF5	57,4	56,7	0,7	50,3	49,7	0,6
p40 Łukowa 2 UF6	58,3	57,8	0,5	51,1	50,8	0,3

Z analizy danych zawartych w tabeli H14 i H9 wynika, że dla wariantu 2 z tunelem lokalnie występują mniejsze przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w stosunku do wariantu 1 z estakadami.

Dla najniekorzystniejszego horyzontu czasowego tj. roku 2032 przekroczenia poziomu dopuszczalnego w porze nocnej na całej trasie występują w mniejszej ilości badanych punktów obserwacji:

- w 45,1% dla wariantu 1 bez tunelu z ekranami akustycznymi,
- w 47,5% dla wariantu 2 z tunelem i ekranami akustycznymi.

Z analizy obliczeniowej wynika, że najskuteczniejszym rozwiązaniem dla całego analizowanego odcinka jest budowa ekranów akustycznych.

Natomiast korzyści dla poprawy stanu klimatu akustycznego dla wariantu z tunelem mają charakter lokalny i są w dużym stopniu zniwelowane przez wpływ hałasu z dróg dojazdowych.

## 8. Spis załączników i rysunków

### I. ZAŁĄCZNIKI

**Załącznik H1.** Dane wejściowe do analizy akustycznej. Faza eksploatacji, wariant 1, rok 2012 i 2032. Pora dzienna i nocna.

**Załącznik H2.** Wyniki obliczeń akustycznych. Faza eksploatacji, wariant 1, rok 2012 i 2032. Pora dzienna i nocna.

**Załącznik H3.** Specyfikacja elementów projektu i dane wejściowe do analizy akustycznej. Faza eksploatacji, wariant 2, rok 2012 i 2032. Pora dzienna i nocna.

**Załącznik H4.** Wyniki obliczeń akustycznych. Faza eksploatacji, wariant 2, rok 2012 i 2032. Pora dzienna i nocna.

**Załącznik H5.** Zestawienie wyników obliczeń akustycznych z zaznaczeniem wielkości przekroczeń poziomów dopuszczalnych.

### II. RYSUNKI

**Rys. H1.** - Schemat źródeł liniowych na odcinku A w wariantcie 1.

**Rys. H2.** - Schemat źródeł liniowych na odcinku B w wariantcie 1.

**Rys. H3.** - Schemat źródeł liniowych na odcinku A w wariantcie 2.

**Rys. H4.** - Schemat źródeł liniowych na odcinku B w wariantcie 2.

**Rys. H5.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

**Rys. H6.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 1 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

**Rys. H7.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek A. Rok 2032. Pora dzienna i nocna.

**Rys. H8.** - Mapa akustyczna terenu i otoczenia ciągu ulic: Dolina Służewiecka - Sikorskiego - Witosa pomiędzy ulicami „Anody” i Idzikowskiego z izoliniami  $L_{AeqD}$  [dB] i  $L_{AeqN}$  [dB]. Faza

eksploatacji, wariant 2 z ekranami akustycznymi i bez ich stosowania. Odcinek B. Rok 2032.  
Pora dzienna i nocna.

**Rys. H9+H12.** Histogramy.