

**Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach**  
40-036 Katowice, ul. Wita Stwosza 2  
tel. 32 201 76 00; faks 32 251-55-54

*Opracowanie wyników badań i ocena  
klimatu akustycznego  
w wybranych rejonach dróg na terenie gminy  
Krzyżanowice w 2015 roku*



Śląski Wojewódzki  
Inspektor Ochrony Środowiska

*dr Tadeusz Sadowski*

Katowice, 2016 rok

Opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska  
Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach

Opracowali:

Grzegorz Bednarski

Arkadiusz Goleniak

Magdalena Kawnik

Pomiary wykonał zespół pracowników Laboratorium WIOŚ w Katowicach

w składzie:

Mariusz Kasperek

Krzysztof Tołkacz

Opracowanie graficzne:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski

Magdalena Kawnik

Zdjęcia:

Arkadiusz Goleniak



Badania i pomiary prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska są dofinansowane ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

*Przy publikowaniu danych niniejszego opracowania prosimy o podanie źródła informacji*

## *Spis treści*

|  |           |
|--|-----------|
| <i>1. Wprowadzenie .....</i>   | <i>5</i>  |
| <i>2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań .....</i>               | <i>5</i>  |
| <i>3. Opis badanego obiektu.....</i>   | <i>11</i> |
| <i>4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku .....</i>   | <i>11</i> |
| <i>5. Aparatura pomiarowa.....</i>   | <i>14</i> |
| <i>6. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>                                    | <i>14</i> |
| <i>7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne .....</i> | <i>28</i> |
| <i>8. Podsumowanie .....</i>   | <i>31</i> |

## Spis tabel:

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonach badawczych-----  | 8  |
| Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{AeqD}$ i $L_{AeqN}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby. ----- | 12 |
| Tabela 3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{DWN}$ i $L_N$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem. ----                         | 13 |
| Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Krzyżanowice 2015 rok-----  | 16 |
| Tabela 5. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w $L_{DWN}^{1d}$ i $L_N^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Krzyżanowice 2015 rok. -----  | 17 |
| Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób dla wskaźnika $L_{DWN}^{7d}$ i z okresu 8-miu dób dla wskaźnika $L_N^{8n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Bieńkowice, 2015 rok-----  | 20 |
| Tabela 7. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób dla wskaźników $L_{DWN}^{4d}$ i $L_N^{4n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Roszków, 2015 rok -----  | 20 |
| Tabela 8. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w $L_{AeqD}^{1d}$ i $L_{AeqN}^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Krzyżanowice 2015 rok. -----  | 23 |
| Tabela 9. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób dla wskaźnika $L_{AeqD}^{1d}$ i 8-miu dób dla wskaźnika $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Bieńkowice, 2015 rok-----   | 25 |
| Tabela 10. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób dla wskaźników $L_{AeqD}^{1d}$ i $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Roszków, 2015 rok -----   | 25 |
| Tabela 11. Średni poziom tła akustycznego z tygodniowej sesji pomiarowej, dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny $L_{95}$ w [dB], w przyjętych przekrojach pomiarowych, Krzyżanowice, 2015 rok. -----   | 28 |
| Tabela 12. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej godziny sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych, Krzyżanowice 2015 rok. -----  | 28 |

## Spis fotografii:

|   |    |
|---|----|
| Fot. 1. Lokalizacja punktu pomiarowego PR1 w Bieńkowicach, przy ul. Raciborskiej----- | 8  |
| Fot. 2. Bieńkowice, RB1. Widok w kierunku Chałupek -----                              | 9  |
| Fot. 3. Bieńkowice, RB1. Widok w kierunku Raciborza-----                              | 9  |
| Fot. 4. Lokalizacja punktu pomiarowego PR2 w Roszkowie, przy ul. Raciborskiej -----   | 9  |
| Fot. 5. Roszków, RB2. Widok w kierunku Chałupek-----                                  | 10 |
| Fot. 6. Roszków, RB2. Widok w kierunku Raciborza -----                                | 10 |

## Spis rycin:

|   |    |
|---|----|
| Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Krzyżanowice -----  | 6  |
| Ryc. 2. Wskaźnik $L_{DWN}^{1d}$ (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dzienno-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Bieńkowice, 2015 r. -----  | 18 |
| Ryc. 3. Wskaźnik $L_{DWN}^{1d}$ (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dzienno-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Roszków, 2015 r. -----   | 18 |
| Ryc. 4. Wskaźnik $L_N^{1n}$ (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Bieńkowice, 2015 r. -----  | 18 |
| Ryc. 5. Wskaźnik $L_N^{1n}$ (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Roszków, 2015 r. -----   | 19 |
| Ryc. 6. Wartość wskaźnika $L_{DWN}^{7d}$ poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok. -----           | 20 |
| Ryc. 7. Wartość wskaźnika $L_{DWN}^{4d}$ poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok -----               | 21 |
| Ryc. 8. Wartość wskaźnika $L_N^{8n}$ poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 8-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok ----- | 21 |
| Ryc. 9. Wartość wskaźnika $L_N^{4n}$ poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 4-ech nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok -----    | 21 |
| Ryc. 10. Wskaźnik $L_{AeqD}$ (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Bieńkowice, 2015 rok, [dB].----- | 24 |
| Ryc. 11. Wskaźnik $L_{AeqD}$ (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 4-ech dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Roszków, 2015 rok, [dB].-----    | 24 |
| Ryc. 12. Wskaźnik $L_{AeqN}$ (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 8-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Bieńkowice, 2015 rok, [dB].-----  | 24 |
| Ryc. 13. Wskaźnik $L_{AeqN}$ (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 4-ech dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Roszków, 2015 rok, [dB].-----     | 25 |
| Ryc. 14. Wartość wskaźnika $L_{AeqD}^{7dmax}$ z okresu 7-miu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok -----                   | 26 |
| Ryc. 15. Wartość wskaźnika $L_{AeqD}^{4dmax}$ z okresu 4-ech pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok -----                      | 27 |
| Ryc. 16. Wartość wskaźnika $L_{AeqN}^{8nmax}$ z okresu 8-miu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok. -----                  | 27 |
| Ryc. 17. Wartość wskaźnika $L_{AeqN}^{4nmax}$ z okresu 4-ech pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok. -----                     | 27 |
| Ryc. 18. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu $L_{DWN}$ i $L_N$ w rejonie badań RB1 – Bieńkowice, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, 2015 rok -----   | 29 |
| Ryc. 19. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu $L_{DWN}$ i $L_N$ w rejonie badań RB2 – Roszków, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, 2015 rok -----  | 30 |

## **1. Wprowadzenie**

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie gminy Krzyżanowice w dwóch rejonach badań uzgodnionych z Urzędem Gminy Krzyżanowice. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska województwa Śląskiego na lata 2013 - 2015”, w celu określenia wpływu hałasu drogowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranych rejonach dróg na terenie gminy Krzyżanowice z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pojazdów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w porze jesieni 2015 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu drogowego, prowadziła pracownia laboratorium WIOŚ Katowice, z siedzibą w Delegaturze w Bielsku-Białej, posiadająca akredytację Nr AB 188.

## **2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań**

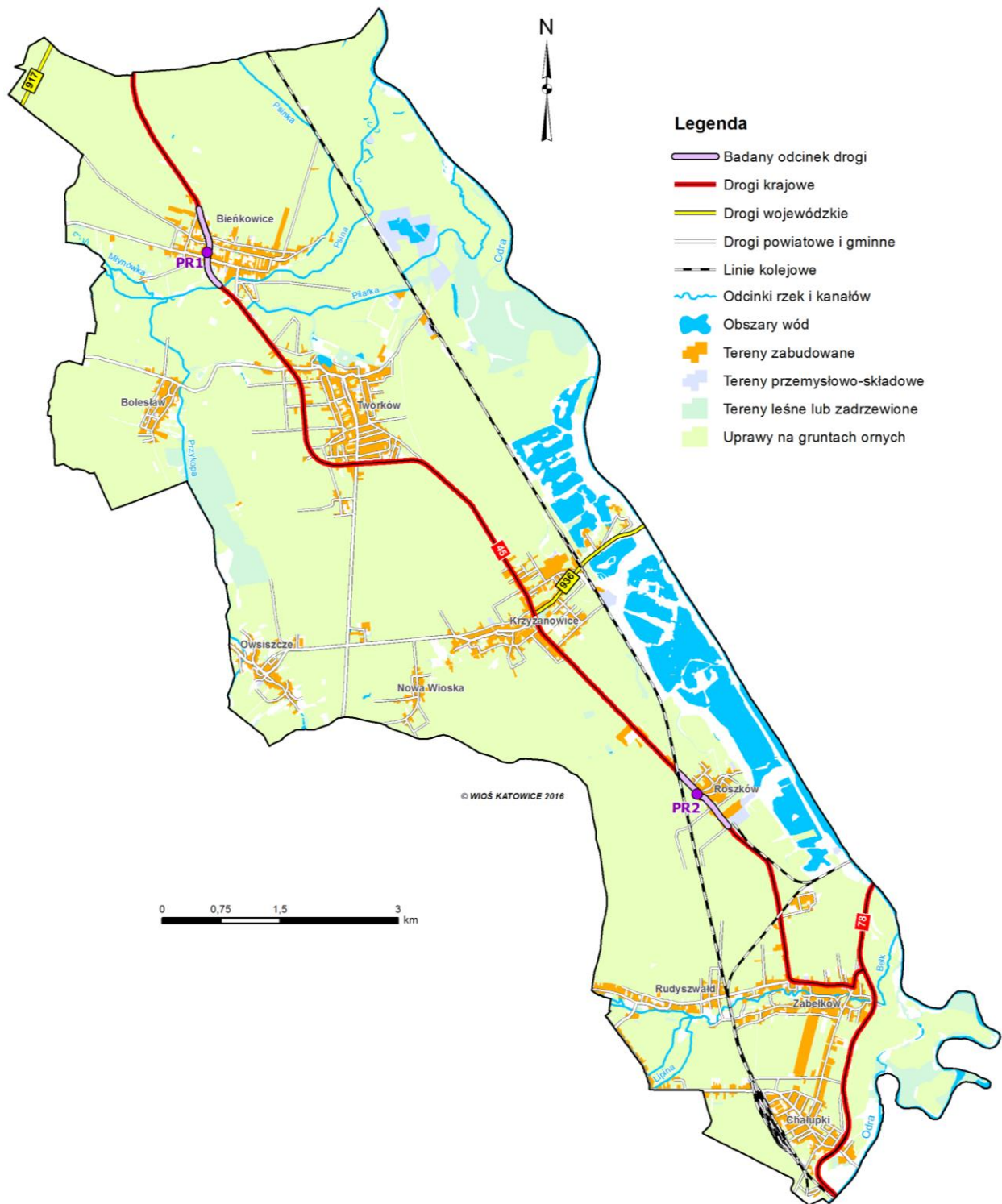
W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Gminy Krzyżanowice i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, dokonano ustaleń odnośnie lokalizacji określonej liczby rejonów badawczych. Przy lokalizacji punktów referencyjnych spełniono warunki techniczne i metodyczne oraz uwzględniono dostępność do poszczególnych terenów, posesji i mieszkań w przewidywanych miejscach lokalizacji aparatury pomiarowej, z możliwością dokonania prawidłowej rejestracji przebiegów zmian poziomów dźwięku w poszczególnych dobach pomiarowych. Badania wykonano w 2 rejonach oznaczonych kolejnymi symbolami:

RB1 – droga krajowa nr 45, ul. Raciborska, miejscowość Bieńkowice, od ulicy Rzemieślniczej do mostu na rzece Psina, 1070 m,

RB2 – droga krajowa nr 45, ul. Raciborska, miejscowość Roszków, od przejazdu kolejowego do końca zabudowy/skrzyżowania z ulicą Raciborską, 950 m.

W obrębie każdego rejonu badań (RB) ustalono punkt referencyjny. W dokumentacji źródłowej, punkty referencyjne oznaczono symbolem PR-n, gdzie n – kolejny numer punktu referencyjnego.

Ogólny plan rozmieszczenia poszczególnych rejonów badawczych oraz punktów referencyjnych, na terenie gminy przedstawiono na ryc. 1



Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Krzyżanowice

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane poza akustyczne z Urzędu Gminy, dotyczące przeznaczenia terenów podlegających ochronie akustycznej w poszczególnych rejonach badań, skorelowano ze standardami akustycznymi ujętymi w tabelach 1 i 3 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. 2014. poz. 112).

W niniejszym opracowaniu do oceny klimatu akustycznego środowiska i wykonania map akustycznych zastosowano:

1) wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych, o których mowa w art. 118 ust. 1 oraz programów ochrony środowiska przed hałasem, o którym mowa w art. 119 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity, Dz.U. 2016 poz. 672), w tym:

a)  $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 18:00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18:00 do godz. 22:00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),

b)  $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00);

2) wskaźniki hałasu mające zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby, w tym:

a)  $L_{Aeq D}$  – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),

b)  $L_{Aeq N}$  – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00).

W ocenie klimatu akustycznego wybranych rejonów badań przyjęto zasadę, że jeżeli teren może być zaliczony do kilku rodzajów terenów, o którym mowa w art., 113 ust. 2 pkt 1 ustawy Poś, uznaje się, że dopuszczalne poziomy hałasu powinny być ustalone jak dla przeważającego rodzaju terenu.



Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonach badawczych

| Nr rejonu  | Rejon badawczy   | Przeznaczenie terenu                         |
|------------|--|--|
| <b>RB1</b> | Gmina Krzyżanowice, miejscowość Bieńkowice, ul. Raciborska, od ulicy Rzemieślniczej do mostu na rzece Psina, 1070 m.                       | Tereny mieszkaniowo - usługowe               |
| <b>RB2</b> | Gmina Krzyżanowice, miejscowość Roszków, ul. Raciborska, od przejazdu kolejowego do końca zabudowy/skrzyżowania z ulicą Raciborską, 950 m. | Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej |

W obrębie poszczególnych rejonów badań, w wyznaczonych punktach referencyjnych wykonywano tygodniowe pomiary monitoringowe poziomu hałasu i na ich podstawie dokonano oceny poziomu hałasu względem dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Z przyczyn niezależnych, badanie w punkcie referencyjnym PR2, zostało przeprowadzone w dwóch sesjach pomiarowych. W celu odwzorowania punktów referencyjnych na mapie terenu, wyznaczono ich współrzędne geograficzne, korzystając z odbiornika GPS.

Szczegóły instalacji mikrofonów w poszczególnych punktach pomiarowych wraz z danymi określającymi położenie mikrofonów w przestrzeni, zawarte są w dokumentacji technicznej WIOŚ w Katowicach. Lokalizację stanowisk pomiarowych w poszczególnych rejonach pomiarowych przedstawiają fotografie 1 – 6.



Fot. 1. Lokalizacja punktu pomiarowego PR1 w Bieńkowicach, przy ul. Raciborskiej



Fot. 2. Bieńkowiec, RB1. Widok w kierunku Chałupek



Fot. 3. Bieńkowiec, RB1. Widok w kierunku Raciborza



Fot. 4. Lokalizacja punktu pomiarowego PR2 w Roszkowie, przy ul. Raciborskiej



Fot. 5. Roszków, RB2. Widok w kierunku Chałupek



Fot. 6. Roszków, RB2. Widok w kierunku Raciborza

W wyznaczonych rejonach badań, w przyjętych przekrojach pomiarowych, rejestrowano odpowiednio strukturę i natężenie ruchu pojazdów drogowych z 1 wybranej godziny sesji pomiarowej. Umożliwiło to skojarzenie uzyskanego natężenia ruchu pojazdów na rozpatrywanym odcinku drogi z emisją hałasu na rozpatrywanym odcinku. Uzyskane dane akustyczne i poza akustyczne wykorzystano do skalibrowania modelu obliczeniowego propagacji dźwięku w programie komputerowym LIMA, z którego wygenerowano mapy akustyczne dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy.

### 3. Opis badanego obiektu

Wyznaczony rejon badań RB 1 – Bieńkowice, ul. Raciborska, obejmuje fragment drogi krajowej nr 45, która rozpoczyna się od węzła na drodze ekspresowej S8 w województwie łódzkim, prowadząc dalej przez województwa opolskie i śląskie, do granicy państwa w Chałupkach (całkowita długość to 217 km). Droga zarządzana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg i Autostrad. Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach, chodniki wzdłuż obu krawędzi jezdni, dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h, stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa.

Rejon badań RB 2 – Roszków, ul. Raciborska, obejmuje fragment drogi krajowej nr 45, która na badanym odcinku zarządzana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg i Autostrad Oddział w Katowicach. Parametry drogi: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach, chodnik wzdłuż jednej krawędzi jezdni, dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h, stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

### 4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku

W niniejszym opracowaniu klimat akustyczny badanych miejsc porównywano względem poziomów dopuszczalnych odpowiadających przeznaczeniu terenu objętego badaniami na podstawie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu dla poszczególnych punktów referencyjnych, przyjętych zgodnie z obowiązującym w okresie wykonywania rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Zgodnie z załącznikiem do przedmiotowego rozporządzenia Ministra Środowiska (tabele 1 i 3, pkt 3d i 2a):

- dla terenów zabudowy mieszkaniowo-usługowej obowiązywały odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

$$\begin{array}{ll} L_{Aeq D} = 65 \text{ dB} & L_{Aeq N} = 56 \text{ dB} \\ L_{DWN} = 68 \text{ dB} & L_N = 59 \text{ dB} \end{array}$$

- dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej obowiązywały odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

$$\begin{array}{ll} L_{Aeq D} = 61 \text{ dB} & L_{Aeq N} = 56 \text{ dB} \\ L_{DWN} = 64 \text{ dB} & L_N = 59 \text{ dB} \end{array}$$

Powyższe normy dotyczące dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, zestawiono w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.

| Lp | Rodzaj terenu   | Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]                            |   |  |  |
|----|---|--|---|--|--|
|    |   | Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>                       |   | Pozostałe objekty i działalność będąca źródłem hałasu  |  |
|    |   | $L_{Aeq D}$<br>przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom | $L_{Aeq N}$<br>przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom | $L_{Aeq D}$<br>przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym | $L_{Aeq N}$<br>przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy |
| 1  | a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska<br>b) Tereny szpitali poza miastem  | 50   | 45  | 45   | 40   |
| 2  | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci <sup>2)</sup> i młodzieży<br>c) Tereny domów opieki społecznej<br>d) Tereny szpitali w miastach | 61   | 56  | 50   | 40   |
| 3  | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b) Tereny zabudowy zagrodowej<br>c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup><br>d) Tereny mieszkaniowo-usługowe                     | 65   | 56  | 55   | 45   |
| 4  | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>   | 68   | 60  | 55   | 45   |

Objaśnienia:

<sup>1)</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

<sup>2)</sup> W przypadku niewykorzystania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

<sup>3)</sup> Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Tabela 3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.

| Lp | Rodzaj terenu   | Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB               |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
|    |   | Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>                                |   | Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu                 |   |
|    |   | $L_{DWN}$<br>przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku | $L_N$<br>przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy | $L_{DWN}$<br>przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku | $L_N$<br>przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy |
| 1  | a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska<br>b) Tereny szpitali poza miastem  | 50  | 45  | 45  | 40  |
| 2  | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży<br>c) Tereny domów opieki społecznej<br>d) Tereny szpitali w miastach | 64  | 59  | 50  | 40  |
| 3  | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b) Tereny zabudowy zagrodowej<br>c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe<br>d) Tereny mieszkaniowo-usługowe                     | 68  | 59  | 55  | 45  |
| 4  | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>2)</sup>   | 70  | 65  | 55  | 45  |

Objaśnienia:

- 1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- 2) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Poziom tła akustycznego  $L_{tlo}$  – przyjęto jako dźwięk utrzymujący się w danym miejscu i danej sytuacji po oddzieleniu od analizowanych dźwięków hałasu drogowego i został określony parametrem statystycznym  $L_{95}$  w dalszej części opracowania.

## 5. Aparatura pomiarowa

W badaniach wykorzystano mierniki poziomu dźwięku klasy 1 firmy SVAN, posiadające świadectwo typu i świadectwo wzorcowania wraz z oprzyrządowaniem i oprogramowaniem komputerowym, odbiornik GPS typ Garmin oraz stację meteorologiczną firmy Vaisala.

## 6. Opracowanie wyników pomiarów

Na podstawie zarejestrowanych wartości poziomów dźwięku w zadanych przedziałach czasowych, metodą pomiarów ciągłych, wyznaczono za pomocą programu komputerowego SvanPC++ poziomy dźwięku dla pory dnia ( $L_{D12}, L_{D16}$ ), wieczoru ( $L_W$ ) i nocy ( $L_N$ ).

Wyniki całodobowych rejestracji hałasu w punktach referencyjnych dla sesji pomiarowych, odczytywane z poszczególnych monitorów hałasu, zawarte są w bazie danych w WIOŚ w Katowicach. Zawierają one:

- wartości poziomów hałasu w poszczególnych przedziałach czasu odniesienia dla pory dnia  $T_{D12}= 12$  h i  $T_{D16}= 16$  h, pory wieczoru  $T_W= 4$  h i pory nocy  $T_N= 8$  h
- wartości maksymalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu  $T_{D12, w i N}, T_{D16}$ ,
- wartości minimalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu  $T_{D12, w i N}, T_{D16}$ .

Wartość wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  obliczono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  (Dz. U. Nr. 215, poz. 1414).

Oszacowania niepewności całkowitej  $\Delta L_T$  poziomu dźwięku  $A$ , od źródła hałasu drogowego, określonego dla czasu odniesienia  $T$ , w danym punkcie obserwacji, w środowisku zewnętrznym, dokonano matematycznie – metodami obliczeniowymi analizy statystycznej, na poziomie ufności 0.95, uwzględniając:

1. Niepewność cząstkową stosowanego miernika poziomu dźwięku (zestawu pomiarowego),
2. Niepewność cząstkową stosowanego wzorca (kalibratora akustycznego),
3. Niepewność cząstkową opracowania i modelu realizacji zjawiska, stanowiącego przedmiot badań akustycznych,
4. Niepewność cząstkową wpływu warunków środowiskowych,
5. Niepewność cząstkową „czynnika ludzkiego”.

Niepewność całkowita  $\Delta L_T$ , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczorno-nocnych ( $L_{DWN}$ ) i wskaźników nocnych ( $L_N$ ) poziomu dźwięku A, od źródła hałasu drogowego, określonego dla czasu odniesienia T, w poszczególnych punktach obserwacji, w środowisku zewnętrznym, szacowana na poziomie ufności 0,95 (dla współczynnika rozszerzenia  $k = 2$ ), wynosi odpowiednio:

$$\Delta L_{DWN^7 i N^8} = 1,6 \text{ [dB]} \quad (\text{PR1})$$

$$\Delta L_{DWN^4 i N^4} = 1,6 \text{ [dB]} \quad (\text{PR2})$$

Wyniki i ocena środowiskowych badań akustycznych dotyczą wyłącznie badanych obiektów (tj. arterii komunikacyjnej, przekroju pomiarowego, punktu obserwacji oraz badanych przedziałów czasu – pory dziennie-wieczorno-nocnej i pory nocnej).

W przypadku wyznaczania poziomu tła akustycznego dla hałasu drogowego wskaźnikiem  $L_{95}$  posłużono się krzywą skumulowaną poziomów statystycznych dźwięku.

W tabeli 4 zamieszczono wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych, dla poszczególnych dni tygodnia, dla pory dnia (z czasu odniesienia 6:00 – 18:00), pory wieczoru (z czasu odniesienia 18:00 – 22:00) i pory nocy (z czasu odniesienia 22:00 – 6:00).

W tabeli 5 zamieszczono ocenę wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych wyrażonych w  $L_{DWN}^{1d}$  i  $L_N^{1n}$  dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dziennie-wieczorno-nocnego  $L_{DWN}^{1d}$  (24h), z ekspozycji dla każdej z dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętych rejonów badań gminy Krzyżanowice, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2 i ryc. 3.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy  $L_N^{1d}$  (8h), z ekspozycji dla każdej z dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku dla przyjętych rejonów badań gminy Krzyżanowice, w [dB], pokazano na ryc. 4 i ryc. 5.



Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Krzyżanowice 2015 rok

| gmina        | punkty referencyjne w obrębie rejonu badań   | pora roku | data pomiaru | dzień tygodnia | odległość od krawędzi jezdni [m] | wysokość usytuowania mikrofonu pomiarowego [kondygnacja] | współrzędne geograficzne |             | zmierzone wartości poziomu dźwięku [dB] |                        |                          |                           |                       |
|--------------|--|-----------|--------------|----------------|----------------------------------|--|--------------------------|-------------|---|------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
|              |  |           |              |                |                                  |  | N                        | E           | L <sub>AeqD</sub> (16h)                 | L <sub>AeqN</sub> (8h) | L <sub>dzień</sub> (12h) | L <sub>wieczór</sub> (4h) | L <sub>noc</sub> (8h) |
| Krzyżanowice | RB1<br>Bieńkowice<br>DK 45<br>ul. Bojanowska | jesień    | 2015-11-04   | śr             | 14 m                             | 8 m  | 50°01'26,7"              | 18°12'34,6" | -                                       | 61,8                   | -                        | 69,5                      | 61,8                  |
|              |  |           | 2015-11-05   | czw            |                                  |  |                          |             | 66,5                                    | 61,9                   | 67,1                     | 64,0                      | 61,9                  |
|              |  |           | 2015-11-06   | pt             |                                  |  |                          |             | 66,6                                    | 59,4                   | 67,1                     | 64,5                      | 59,4                  |
|              |  |           | 2015-11-07   | sb             |                                  |  |                          |             | 65,3                                    | 60,3                   | 65,8                     | 62,8                      | 60,3                  |
|              |  |           | 2015-11-08   | nd             |                                  |  |                          |             | 62,8                                    | 62,5                   | 62,7                     | 63,1                      | 62,5                  |
|              |  |           | 2015-11-09   | pn             |                                  |  |                          |             | 67,7                                    | 62,2                   | 68,4                     | 64,7                      | 62,2                  |
|              |  |           | 2015-11-10   | wt             |                                  |  |                          |             | 66,4                                    | 61,0                   | 67,1                     | 63,4                      | 61,0                  |
|              |  |           | 2015-11-11   | śr             |                                  |  |                          |             | 64,2                                    | 61,3                   | 64,7                     | 62,2                      | 61,3                  |
|              | RB2<br>Roszków<br>DK 45<br>ul. Raciborska    | jesień    | 2015-11-04   | śr             | 4 m                              | 4 m  | 49°57'45,6"              | 18°17'51,3" | 67,4                                    | 59,1                   | 67,9                     | 63,5                      | 59,1                  |
|              |  |           | 2015-11-05   | czw            |                                  |  |                          |             | 67,2                                    | 59,2                   | 69,7                     | 63,5                      | 59,2                  |
|              |  |           | 2015-11-26   | czw            |                                  |  |                          |             | 64,7                                    | 59,9                   | 65,1                     | 63,8                      | 59,9                  |
|              |  |           | 2015-11-27   | pt             |                                  |  |                          |             | 65,3                                    | 57,3                   | 66,0                     | 61,8                      | 57,3                  |

Objaśnienia:

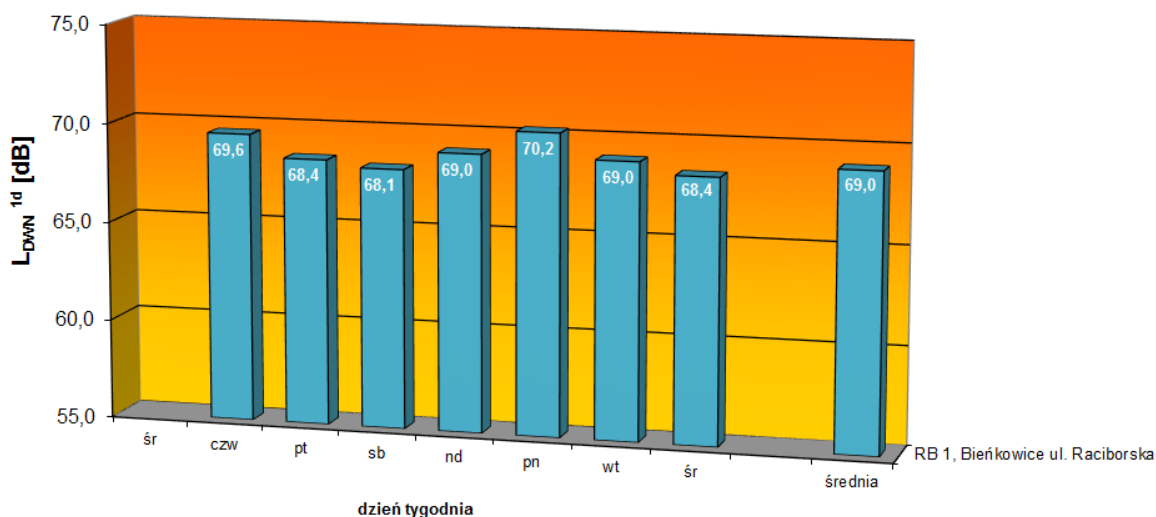
- L<sub>AeqD</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L<sub>AeqN</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L<sub>dzień</sub> – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako przedział czasu od godz. 6:00 – 18:00),
- L<sub>wieczór</sub> – średni poziom dźwięku dla pory wieczoru (rozumiany jako przedział czasu od godz. 18:00 – 22:00),
- L<sub>noc</sub> – średni poziom dźwięku dla pory nocy (rozumiany jako przedział czasu od godz. 22:00 – 6:00),

Tabela 5. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w  $L_{DWN}^{1d}$  i  $L_N^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Krzyżanowice 2015 rok.

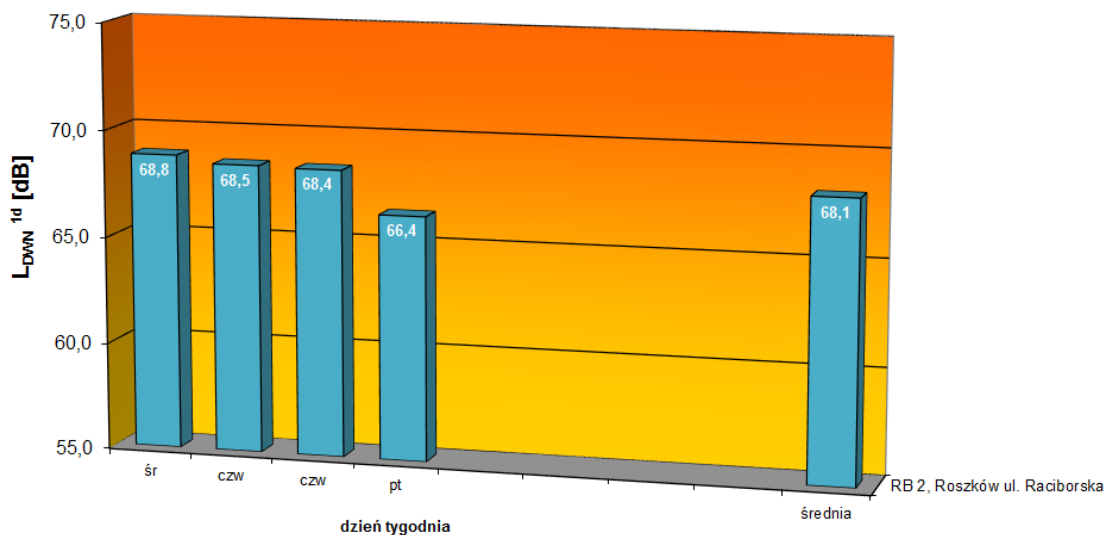
| gmina        | punkty referencyjne w obrębie rejonu badań   | dzień tygodnia | zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB] |                            |   |                  |                            |   |
|--------------|--|----------------|---|----------------------------|---|------------------|----------------------------|---|
|              |  |                | $L_{DWN}^{1d}$                              |                            |   | $L_N^{1n}$       |                            |   |
|              |  |                | poziom dźwięku A                            | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu | poziom dźwięku A | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu |
| Krzyżanowice | RB1<br>Bieńkowice<br>DK 45<br>ul. Bojanowska | śr             | -   | 68                         | -   | 61,8             | 59                         | 2,8   |
|              |  | czw            | 69,6  | 68                         | 1,6   | 61,9             | 59                         | 2,9   |
|              |  | pt             | 68,4  | 68                         | 0,4   | 59,4             | 59                         | 0,4   |
|              |  | sb             | 68,1  | 68                         | 0,1   | 60,3             | 59                         | 1,3   |
|              |  | nd             | 69,0  | 68                         | 1,0   | 62,5             | 59                         | 3,5   |
|              |  | pn             | 70,2  | 68                         | 2,2   | 62,2             | 59                         | 3,2   |
|              |  | wt             | 69,0  | 68                         | 1,0   | 61,0             | 59                         | 2,0   |
|              |  | śr             | 68,4  | 68                         | 0,4   | 61,3             | 59                         | 2,3   |
|              | RB2<br>Roszków<br>DK45<br>ul. Raciborska     | śr             | 68,8  | 64                         | 4,8   | 59,1             | 59                         | 0,1   |
|              |  | czw            | 68,5  | 64                         | 4,5   | 59,2             | 59                         | 0,2   |
|              |  | czw            | 68,4  | 64                         | 4,4   | 59,9             | 59                         | 0,9   |
|              |  | pt             | 66,4  | 64                         | 2,4   | 57,3             | 59                         | -   |

Objaśnienia:

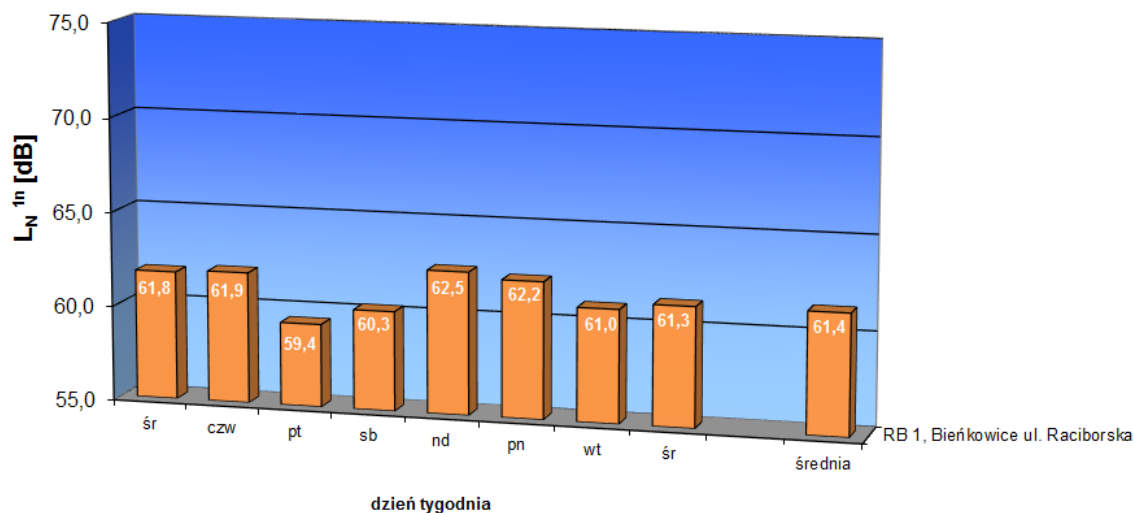
- $L_{DWN}^{1d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej doby, liczony wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$ ,  
 $L_N^{1n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h).



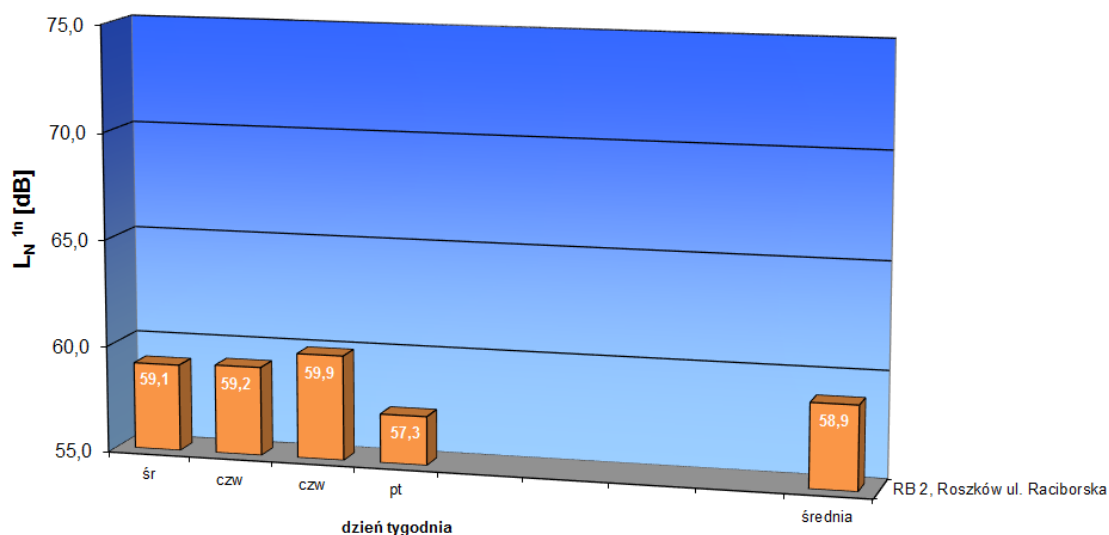
Ryc. 2. Wskaźnik  $L_{DWN}^{1d}$  (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dzieńno-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Bieńkowiec, 2015 r.



Ryc. 3. Wskaźnik  $L_{DWN}^{1d}$  (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dzieńno-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Roszków, 2015 r.



Ryc. 4. Wskaźnik  $L_N^{1n}$  (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Bieńkowiec, 2015 r.



Ryc. 5. Wskaźnik  $L_N^{1n}$  (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z sesji pomiarowej wraz z wartością średnią, Roszków, 2015 r.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób dla wskaźnika  $L_{DWN}^{7d}$  i z zakresu 8-miu dób dla wskaźnika  $L_N^{8n}$ , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR1.

Wartość wskaźnika  $L_{DWN}^{7d}$  poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR1 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych pokazano na ryc. 6.

Natomiast wartość wskaźnika  $L_N^{8n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 8-miu nocy, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR1 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 8.

Tabela 7 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z zakresu 4-ech dób dla wskaźników  $L_{DWN}^{4d}$  i  $L_N^{4n}$  dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR2.

Wartość wskaźnika  $L_{DWN}^{4d}$  poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR2 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawia ryc. 7.

Natomiast wartość wskaźnika  $L_N^{4n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 4-ech nocy, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR2 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych pokazano na ryc. 9.

Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób dla wskaźnika  $L_{DWN}^{7d}$  i z okresu 8-miu dób dla wskaźnika  $L_N^{8n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Bieńkowice, 2015 rok

|                                       | $L_{DWN}^{7d}$ [dB] |                            |                                      | $L_N^{8n}$ [dB]  |                            |                                      |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                                       | poziom dźwięku A    | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego | poziom dźwięku A | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego |
| <i>PR1, Bieńkowice ul. Raciborska</i> | 69                  | 68                         | 1                                    | 61,4             | 59                         | 2,4                                  |

Objaśnienia:

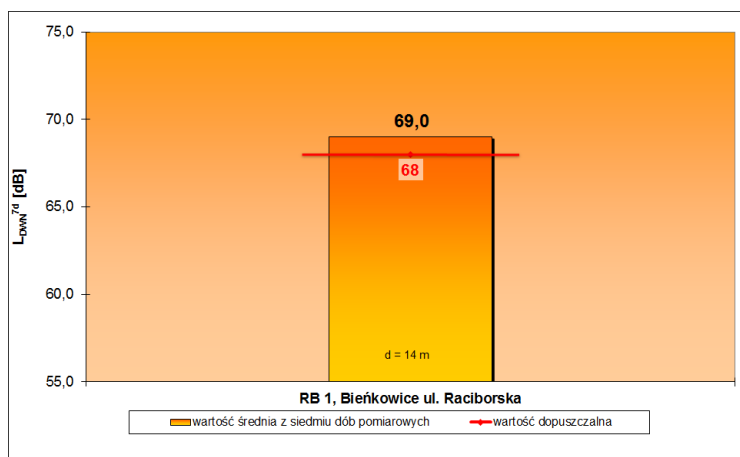
- $L_{DWN}^{7d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_{DWN}^{1d}$  z okresu 7-miu dób,
- $L_N^{8n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_N^{1n}$  z okresu 8-miu pór nocy.

Tabela 7. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób dla wskaźników  $L_{DWN}^{4d}$  i  $L_N^{4n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Roszków, 2015 rok

|                                    | $L_{DWN}^{4d}$ [dB] |                            |                                      | $L_N^{4n}$ [dB]  |                            |                                      |
|------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                                    | poziom dźwięku A    | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego | poziom dźwięku A | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego |
| <i>PR1, Roszków ul. Raciborska</i> | 68,1                | 64                         | 4,1                                  | 58,9             | 59                         | -                                    |

Objaśnienia:

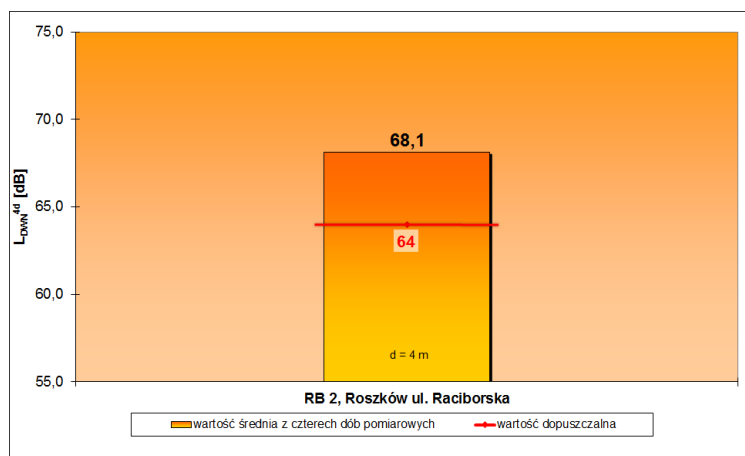
- $L_{DWN}^{4d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_{DWN}^{1d}$  z okresu 4-ech dób,
- $L_N^{4n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_N^{1n}$  z okresu 4-ech pór nocy.



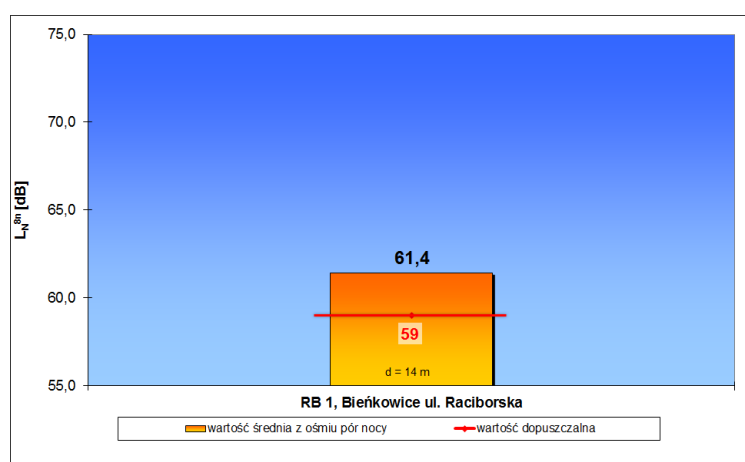
Ryc. 6. Wartość wskaźnika  $L_{DWN}^{7d}$  poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok.

Objaśnienia:

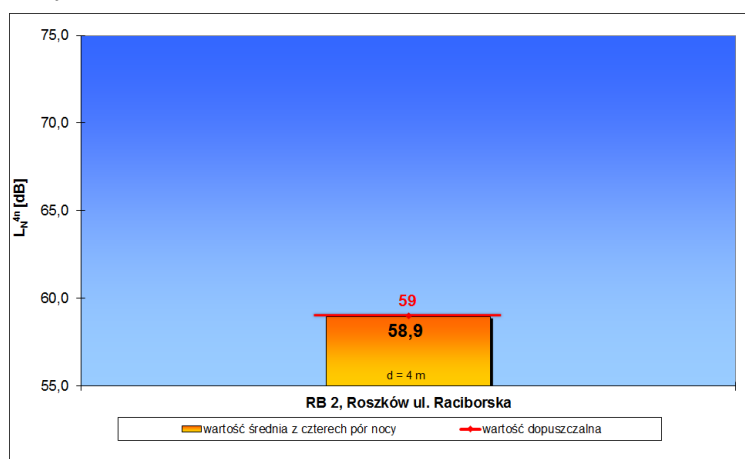
- 68 - wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



Ryc. 7. Wartość wskaźnika  $L_{DWN}^{4d}$  poziomów dźwięku z okresu 4-ech dni w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok



Ryc. 8. Wartość wskaźnika  $L_N^{8n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 8-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowie, 2015 rok



Ryc. 9. Wartość wskaźnika  $L_N^{4n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 4-ech nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok

Objaśnienia:

- 59 – wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni

Do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby zastosowanie mają wskaźniki  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$ .

W tabeli 8 zamieszczono ocenę wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ) w ciągu 7-miu pór dnia oraz wybranej najwyższej wartości poziomów dźwięku uzyskanej w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań RB1 w Bieńkowicach przedstawiono na ryc. 10.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ) w ciągu 8-miu pór nocy oraz wybranej najwyższej wartości poziomów dźwięku uzyskanej w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań RB1 w Bieńkowicach przedstawiono na ryc. 12.

Na ryc. 11 zobrazowano zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ) w ciągu 4-ech pór dnia oraz wybranej najwyższej wartości poziomów dźwięku uzyskanej w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań RB2 w Roszkowie.

Natomiast zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ) w ciągu 4-ech pór nocy oraz wybranej najwyższej wartości poziomów dźwięku uzyskanej w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań RB2 w Roszkowie przedstawiono na ryc. 13.

Tabele 9 i 10 zawierają wartości najbardziej niekorzystnych poziomów dźwięku, dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice.

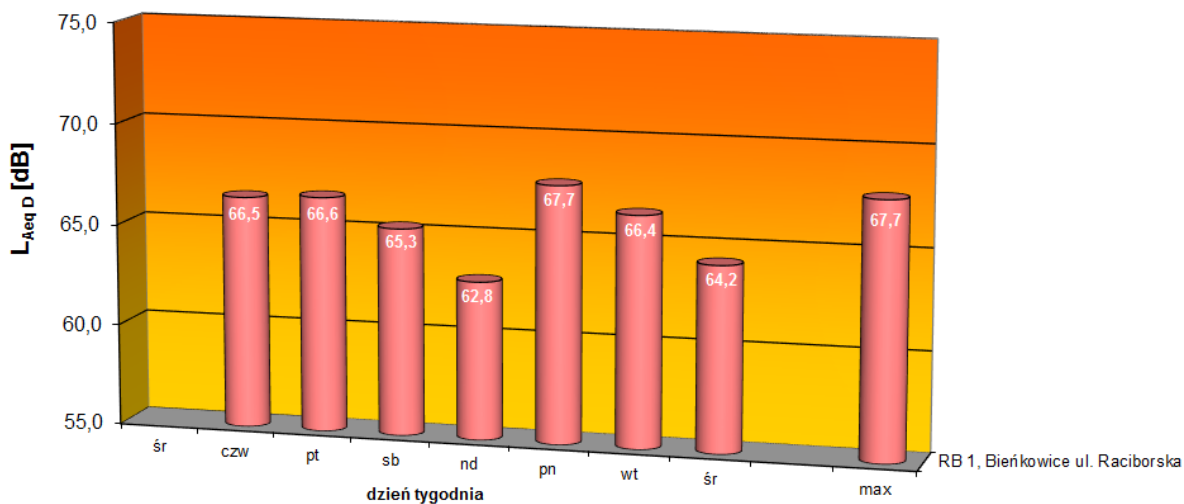
Tabela 8. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Krzyżanowice 2015 rok.

| gmina        | punkty referencyjne<br>w obrębie rejonu<br>badań | dzień<br>tygodnia | zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB] |                                 |  |                     |                                 |  |
|--------------|--|-------------------|---|---------------------------------|--|---------------------|---------------------------------|--|
|              |  |                   | $L_{AeqD}^{1d}$                             |                                 |  | $L_{AeqN}^{1n}$     |                                 |  |
|              |  |                   | poziom<br>dźwięku A                         | poziom<br>dopuszczalny<br>hałas | przekroczenie<br>poziomu<br>dopuszczalnego<br>hałasu | poziom<br>dźwięku A | poziom<br>dopuszczalny<br>hałas | przekroczenie<br>poziomu<br>dopuszczalnego<br>hałasu |
| Krzyżanowice | RB1<br>Bieńkowice<br>DK 45<br>ul. Bojanowska     | śr                | -   | 65                              | -  | 61,8                | 56                              | 5,8  |
|              |  | czw               | 66,5  | 65                              | 1,5  | 61,9                | 56                              | 5,9  |
|              |  | pt                | 66,6  | 65                              | 1,6  | 59,4                | 56                              | 3,4  |
|              |  | sb                | 65,3  | 65                              | 0,3  | 60,3                | 56                              | 4,3  |
|              |  | nd                | 62,8  | 65                              | -  | 62,5                | 56                              | 6,5  |
|              |  | pn                | 67,7  | 65                              | 2,7  | 62,2                | 56                              | 6,2  |
|              |  | wt                | 66,4  | 65                              | 1,4  | 61,0                | 56                              | 5,0  |
|              |  | śr                | 64,2  | 65                              | -  | 61,3                | 56                              | 5,3  |
|              | RB2<br>Roszków<br>DK 45<br>ul. Raciborska        | śr                | 67,4  | 61                              | 6,4  | 59,1                | 56                              | 3,1  |
|              |  | czw               | 67,2  | 61                              | 6,2  | 59,2                | 56                              | 3,2  |
|              |  | czw               | 64,7  | 61                              | 3,7  | 59,9                | 56                              | 3,9  |
|              |  | pt                | 65,3  | 61                              | 4,3  | 57,3                | 56                              | 1,3  |
|              |  |                   |   |                                 |  |                     |                                 |  |

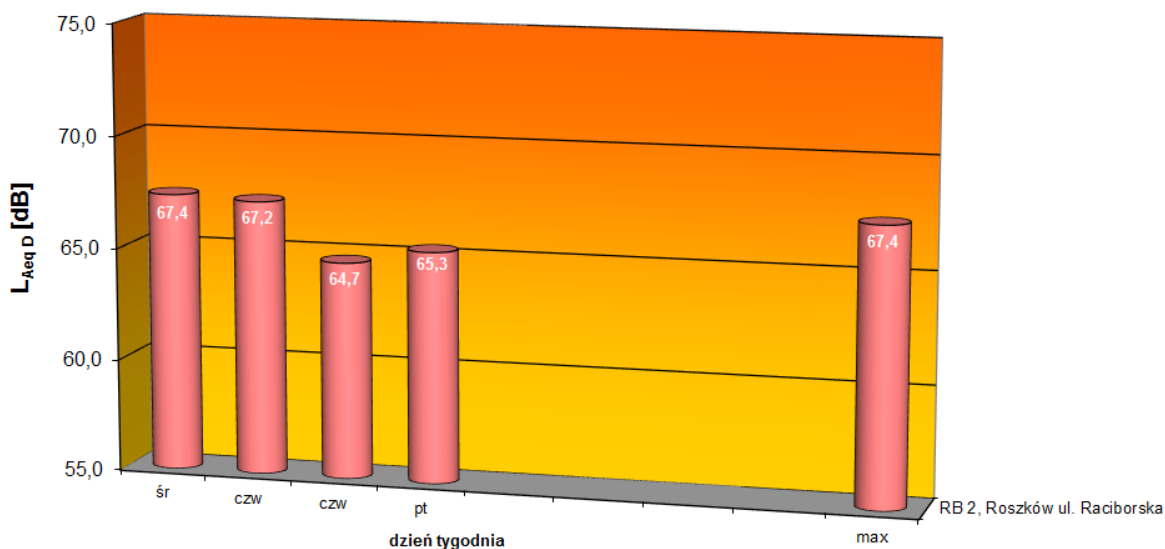
Objaśnienia:

- $L_{AeqD}^{1d}$ \* - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory dnia (przedział czasu odniesienia równy 16h),  
 $L_{AeqN}^{1n}$ \* - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h).

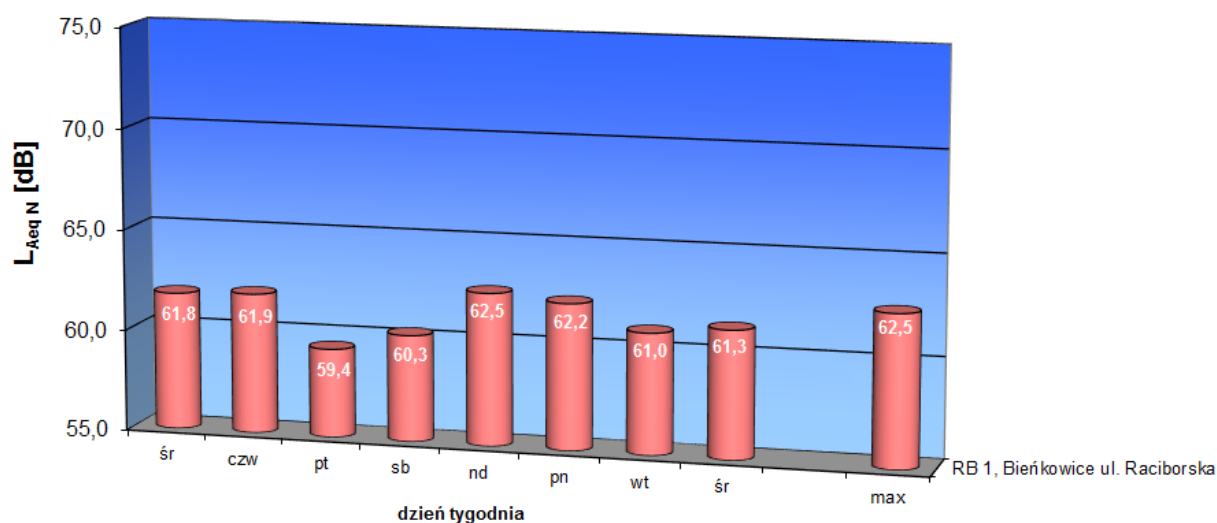




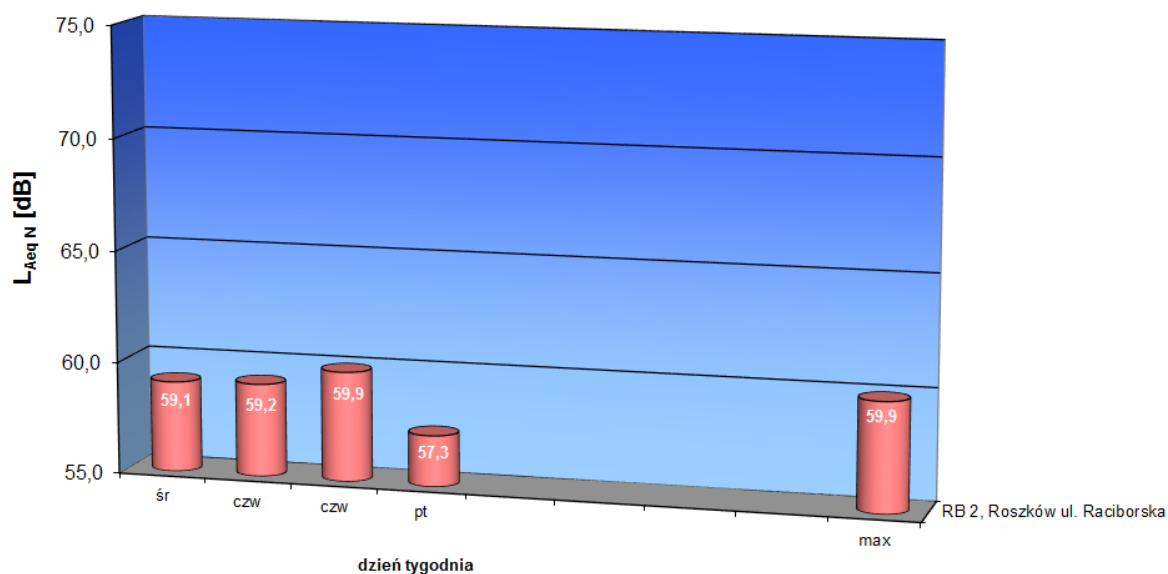
Ryc. 10. Wskaźnik  $L_{AeqD}$  (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Bieńkowie, 2015 rok, [dB].



Ryc. 11. Wskaźnik  $L_{AeqD}$  (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 4-ech dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Roszków, 2015 rok, [dB]



Ryc. 12. Wskaźnik  $L_{AeqN}$  (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 8-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Bieńkowie, 2015 rok, [dB].



Ryc. 13. Wskaźnik  $L_{AeqN}$  (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danym dniu tygodnia, w ciągu 4-ech dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań, Roszków, 2015 rok, [dB].

Tabela 9. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób dla wskaźnika  $L_{AeqD}^{1d}$  i 8-miu dób dla wskaźnika  $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Bieńkowice, 2015 rok

|                                | $L_{AeqD}^{7d\ max}$ [dB] |                            |                                      | $L_{AeqN}^{8n\ max}$ [dB] |                            |                                      |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                                | poziom dźwięku A          | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego | poziom dźwięku A          | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego |
| PR1, Bieńkowice ul. Raciborska | 67,7                      | 65                         | 2,7                                  | 62,5                      | 56                         | 6,5                                  |

Objaśnienia:

- $L_{AeqD}^{7d\ max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqD}^{1d}$  z okresu 7-miu pór dnia,
- $L_{AeqN}^{8n\ max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqN}^{1n}$  z okresu 8-miu pór nocy.

Tabela 10. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 4-ech dób dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Roszków, 2015 rok

|                             | $L_{AeqD}^{4d\ max}$ [dB] |                            |                                      | $L_{AeqN}^{4n\ max}$ [dB] |                            |                                      |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                             | poziom dźwięku A          | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego | poziom dźwięku A          | poziom dopuszczalny hałasu | przekroczenie poziomu dopuszczalnego |
| PR1, Roszków ul. Raciborska | 67,4                      | 61                         | 6,4                                  | 59,9                      | 56                         | 3,9                                  |

Objaśnienia:

- $L_{AeqD}^{4d\ max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqD}^{1d}$  z okresu 4-ech pór dnia,
- $L_{AeqN}^{4n\ max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqN}^{1n}$  z okresu 4-ech pór nocy.

Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{7d \max}$  z okresu 7-miu pór dnia, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR1 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 14.

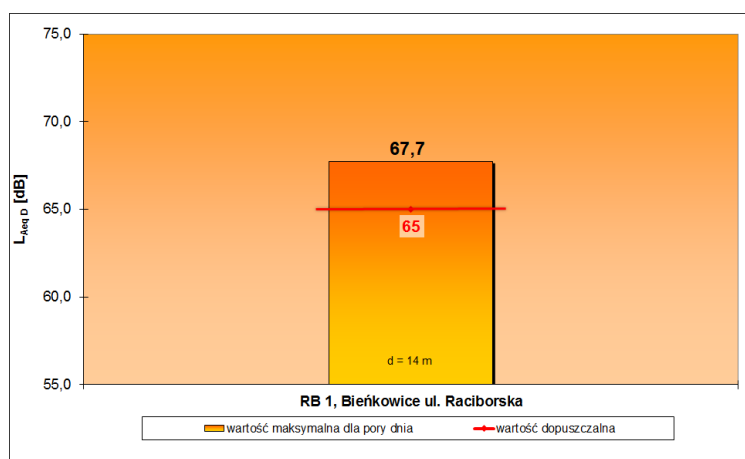
Natomiast wartość wskaźnika  $L_{AeqN}^{8n \max}$  z okresu 8-miu pór nocy, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR1 oraz porównanie jej z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 16.

Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{4d \max}$  z okresu 4-ech pór dnia, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR2 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych pokazano na ryc. 15.

Wartość wskaźnika  $L_{AeqN}^{4d \max}$  z okresu 4-ech pór nocy, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego PR2 oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych obrazuje ryc. 17.

Średni poziom tła akustycznego z okresu 8-miu (RB1) i 4-ech (RB2) dób pomiarowych dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny  $L_{95}$  w [dB] w 2015 r. zestawiono w tabeli 11.

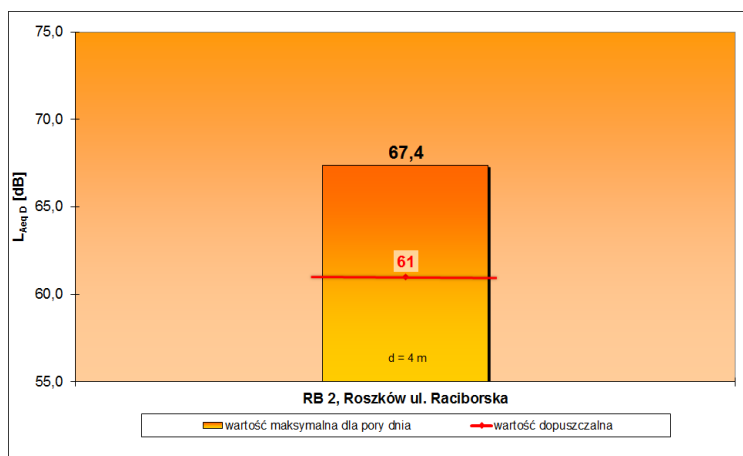
Wartości średniego natężenia ruchu pojazdów w przyjętych przekrojach pomiarowych z jednej wybranej godziny sesji pomiarowej, dla gminy Krzyżanowice w 2015 roku, zawarto w tabeli 12.



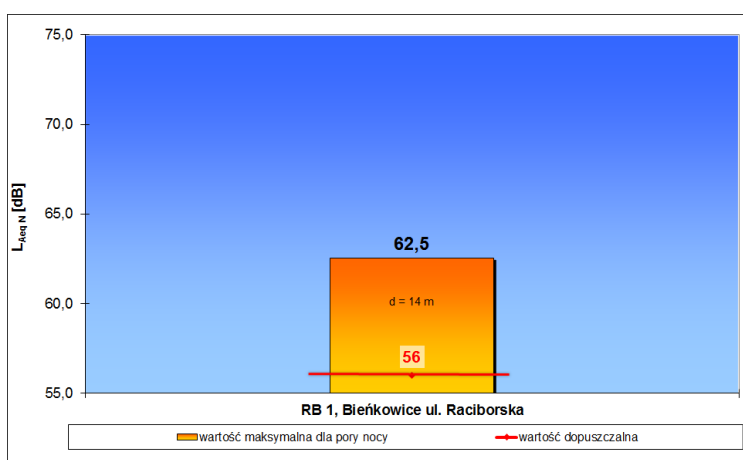
Ryc. 14. Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{7d \max}$  z okresu 7-miu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok

Objaśnienia:

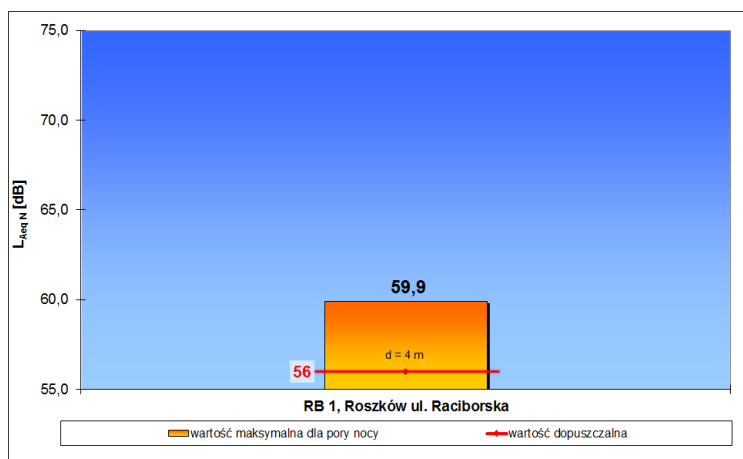
- 65 – wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



Ryc. 15. Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{4dmax}$  z okresu 4-ech pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok



Ryc. 16. Wartość wskaźnika  $L_{AeqN}^{8nmax}$  z okresu 8-miu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Bieńkowice, 2015 rok.



Ryc. 17. Wartość wskaźnika  $L_{AeqN}^{4nmax}$  z okresu 4-ech pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jej porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Roszków, 2015 rok.

Objaśnienia:

- 56 – wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- $d$  – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni

Tabela 11. Średni poziom tła akustycznego z tygodniowej sesji pomiarowej, dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny  $L_{95}$  w [dB], w przyjętych przekrojach pomiarowych, Krzyżanowice, 2015 rok.

| Punkt pomiarowy                           | Dzień (6:00-18:00) | Wieczór (18:00-22:00) | Noc (22:00-6:00) |
|---|--------------------|-----------------------|------------------|
|   | poziom tła [dB]    | poziom tła [dB]       | poziom tła [dB]  |
| <b>PR 1</b><br>Bieńkowice, ul. Raciborska | 38,9               | 33,8                  | 24,8             |
| <b>PR 2</b><br>Roszków, ul. Raciborska    | 44,8               | 39,1                  | 28,3             |

Tabela 12. Zestawienie tabelaryczne wartości natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej godziny sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych, Krzyżanowice 2015 rok.

| Natężenie ruchu w badanym przekroju pomiarowym | Pojazdy lekkie [poj/h] | Pojazdy ciężkie [poj/h] | Udział pojazdów ciężkich |
|--|------------------------|-------------------------|--------------------------|
|  | Pora dnia              | Pora dnia               | Pora dnia                |
| <b>PR 1</b><br>Bieńkowice, ul. Raciborska      | 441                    | 27                      | 5,8%                     |
| <b>PR 2</b><br>Roszków, ul. Raciborska         | 306                    | 47                      | 13,3%                    |

## 7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne

Dla zobrazowania wielkości emisji i zasięgu oddziaływania hałasu drogowego rozpatrywanych rejonów badań, ujmującego fragmenty badanych dróg, przebiegających przez gminę Krzyżanowice, posłużono się programem komputerowym LIMA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie Zezwolenia NR 3/2013 Marszałka Województwa Śląskiego.** Stworzono model akustyczny terenu, niezbędny do dalszych obliczeń akustycznych. Przeprowadzono obliczenia, które posłużyły do wykonania orientacyjnych fragmentów map akustycznych na wysokości 4 m n.p.t. rozpatrywanych odcinków dróg, z uwzględnieniem wielkości i zasięgu hałasu drogowego dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy. Przyjęty algorytm obliczeń oparto na niemieckiej metodzie RLS 90. Poprawność prowadzonych analiz potwierdzona została rezultatami pomiarów środowiskowych poprzez uzyskanie wskaźników hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w reprezentatywnych punktach pomiarowych jako wartości średniej dla roku, wyznaczonych na podstawie tygodniowych sesji pomiarowych.

Dla zbadanych rejonów dróg na terenie gminy Krzyżanowice, opracowano mapy akustyczne, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Analizowane odcinki dróg zaprezentowano na rycinach 18 i 19.



Rejon badań - RB1

© WIOŚ KATOWICE 2016

- |             |         |                      |         |
|-------------|---------|----------------------|---------|
| $L_N$ :     | 59.0 dB | punkt referencyjny   | budynki |
| $L_{DWN}$ : | 68.0 dB | badany odcinek drogi |         |

0 25 50 100 metry

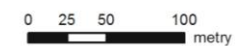
Ryc. 18. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w rejonie badań RB1 – Bieńkowiec, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, 2015 rok



Rejon badań - RB2

© WIOŚ KATOWICE 2016

- |             |         |                        |           |
|-------------|---------|------------------------|-----------|
| $L_N$ :     | 59.0 dB | ● punkt referencyjny   | ■ budynki |
| $L_{DWN}$ : | 64.0 dB | — badany odcinek drogi |           |



Ryc. 19. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w rejonie badań RB2 – Roszków, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, 2015 rok

## 8. Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie badanych odcinków dróg, przy których zlokalizowane są budynki mieszkalne na terenie gminy Krzyżanowice, wskazują na:

- **w zakresie uzyskanych wartości wskaźników oceny hałasu środowiskowego w punktach pomiarowych zlokalizowanych w rejonach badań:**

*PR1 – Bieńkowice, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{DWN}^{7d}$  o 1,0 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_N^{8n}$  o 2,4 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 2,7 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 6,5 dB

*PR2 – Roszków, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{DWN}^{4d}$  o 4,1 dB
- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_N^{4n}$
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 6,4 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 3,9 dB

- **w zakresie czynników struktury i natężenia ruchu pojazdów:**

*RB1 – Bieńkowice, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45*

- ✓ W porze dnia natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju wyniosło 468 [poj/h], przy 5,8 % udziale pojazdów ciężkich. Brak danych o natężeniu ruchu pojazdów dla pory nocy.

*RB2 – Roszków, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45*

- ✓ W porze dnia natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju wyniosło 353 [poj/h], przy 13,3 % udziale pojazdów ciężkich. Brak danych o natężeniu ruchu pojazdów dla pory nocy.

- **w zakresie zasięgu oddziaływania hałasu w środowisku, wyznaczonego na podstawie modelowania akustycznego:**

*RB1 – Bieńkowice, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, na odcinku od ulicy Rzemieślniczej do mostu na rzece Psina, 1070 m:*

- ✓ znaczne oddziaływanie badanego odcinka drogi na zabudowę mieszkaniową w ciągu nocy – szerokość pasa terenu po obu stronach drogi, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej, wyznaczonego dla wskaźnika



$L_N = 59$  dB, wynosi około 16 metrów i obejmuje swym zakresem budynki znajdujące się w pierwszej linii zabudowy. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika  $L_{DWN} = 68$  dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu również obejmuje swym zakresem budynki zlokalizowane w pierwszej linii zabudowy, a jego szerokość liczona od skraju jezdni wynosi około 13 metrów.

*RB2 – Roszków, ul. Raciborska, droga krajowa nr 45, na odcinku od przejazdu kolejowego do końca zabudowy/skrzyżowania z ulicą Raciborską, 950 m:*

- ✓ znaczne oddziaływanie badanego odcinka drogi na zabudowę mieszkaniową w ciągu nocy – szerokość pasa terenu po obu stronach drogi, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej, wyznaczonego dla wskaźnika  $L_{DWN} = 64$  dB, wynosi około 16 metrów i obejmuje swym zakresem budynki znajdujące się w pierwszej linii zabudowy. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika  $L_N = 59$  dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu obejmuje swym zakresem budynki zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie drogi, a jego szerokość liczona od skraju jezdni wynosi około 6 metrów.

Reasumując, ocena powyższa odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2015 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w gminie Krzyżanowice. Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe, spowodowane ruchem pojazdów na badanych drogach, stanowią podstawę do programowania zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, prowadzenia planowych i doraźnych działań technicznych, oraz organizacyjnych. Ponadto mogą wspomagać podejmowaną decyzję w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie uciążliwych dróg.