

**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 miasta  
Racibórz w 2017 roku***



Śląski Wojewódzki  
Inspektor Ochrony Środowiska

*Tadeusz Sadowski*

Katowice, 2018 rok

Opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska  
Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach

Opracowali:

Grzegorz Bednarski

Arkadiusz Goleniak

Pomiary wykonał zespół pracowników Laboratorium WIOŚ w Katowicach

w składzie:

Mariusz Kacperek

Krzysztof Tołkacz

Opracowanie graficzne:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski



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>13</i>
<i>4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku .....</i>	<i>15</i>
<i>5. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>18</i>
<i>6. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>18</i>
<i>7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne .....</i>	<i>30</i>
<i>8. Podsumowanie .....</i>	<i>32</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 $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.-----	16
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.-----	17
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Racibórz 2017 rok.-----	21
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, Racibórz 2017 rok.-----	22
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników $L_{DWN}^{18d}$ i $L_N^{20n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Racibórz, 2017 rok.-----	24
Tabela 7. 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, Racibórz 2017 rok.-----	25
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników $L_{AeqD}^{1d}$ i $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Racibórz, 2017 rok.-----	27
Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny $L_{95}$ w [dB], Racibórz, 2017 rok.-----	28
Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Racibórz 2017 r.-----	29

## Spis fotografii:

Fot. 1. Racibórz, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Gliwickiej (DW 919)-----	9
Fot. 2. Racibórz, RB1. Badany odcinek ul. Gliwickiej (DW 919) w kierunku Gliwic-----	9
Fot. 3. Racibórz, RB1. Badany odcinek ul. Gliwickiej (DW 919) w kierunku centrum miasta-----	9
Fot. 4. Racibórz, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Kozielskiej (DK 46)-----	10
Fot. 5. Racibórz, RB2. Badany odcinek ul. Kozielskiej w kierunku centrum miasta-----	10
Fot. 6. Racibórz, RB2. Badany odcinek ul. Kozielskiej w kierunku Kędzierzyna-Koźla-----	10
Fot. 7. Racibórz, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Hulczyńskiej (DK 45)-----	11
Fot. 8. Racibórz, RB3. Badany odcinek ul. Hulczyńskiej (DK 45) w kierunku centrum miasta-----	11
Fot. 9. Racibórz, RB3. Badany odcinek ul. Hulczyńskiej (DK 45) w kierunku Chalupek-----	11
Fot. 10. Racibórz, RB4. Badany odcinek ul. Opawskiej w kierunku skrzyżowania z DK 45-----	12
Fot. 11. Racibórz, RB4. Badany odcinek ul. Opawskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Ocicką-----	12
Fot. 12. Racibórz, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Bosackiej (DW 935)-----	12
Fot. 13. Racibórz, RB5. Badany odcinek ul. Bosackiej (DW 935) w kierunku Obory-----	13
Fot. 14. Racibórz, RB5. Badany odcinek ul. Bosackiej (DW 935) w kierunku skrzyżowania z ul. Armii Krajowej-----	13

## Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie miasta Racibórz. -----	6
Ryc. 2. Wskaźnik $L_{DWN}^{1d}$ (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PRI, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz 2017 r. -----	23
Ryc. 3. Wskaźnik $L_N^{1n}$ (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PRI, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz 2017 r. -----	23
Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika $L_{DWN}^{18d}$ poziomów dźwięku z okresu 18-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Racibórz, 2017 rok. -----	24
Ryc. 5. Wartość wskaźnika $L_N^{20n}$ poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 20-stu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Racibórz, 2017 rok. -----	24
Ryc. 6. Wskaźnik $L_{AeqD}$ (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 18-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz, 2017 rok, [dB]. -----	26
Ryc. 7. Wskaźnik $L_{AeqN}$ (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 20-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz, 2017 rok, [dB]. -----	26
Ryc. 8. Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{max}$ z sesji pomiarowej dla pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z wartościami poziomów dopuszczalnych, Racibórz, 2017 rok. -----	27
Ryc. 9. Wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{max}$ z sesji pomiarowej dla pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z poziomem dopuszczalnym, Racibórz, 2017 rok. -----	28
Ryc. 9. Wartości średniego godzinnego natężenia ruchu w wybranym przekroju pomiarowym – ul. Gliwicka (DW 919) Racibórz, 2017 rok. -----	29
Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu $L_{DWN}$ i $L_N$ w rejonie badań RBI – Racibórz - Markowice, ul. Gliwicka, DW 919, 2017 rok. -----	31

## **1. Wprowadzenie**

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta Racibórz w pięciu rejonach badań, uzgodnionych z Urzędem Miasta Racibórz. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska województwa śląskiego na lata 2016-2020”, w celu określenia wpływu hałasu drogowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranych rejonach dróg na terenie miasta Racibórz z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pojazdów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w 2017 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu komunikacyjnego, 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 Miasta Racibórz 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 5 rejonach oznaczonych kolejnymi symbolami:

RB1 – Racibórz, droga wojewódzka nr 919, ul. Gliwicka, od skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich do skrzyżowania z ul. Babicką, 510 m,

RB2 – Racibórz, droga krajowa 45, ul. Kozielska, od ronda Solidarności do skrzyżowania z ul. Śląską, 320 m,

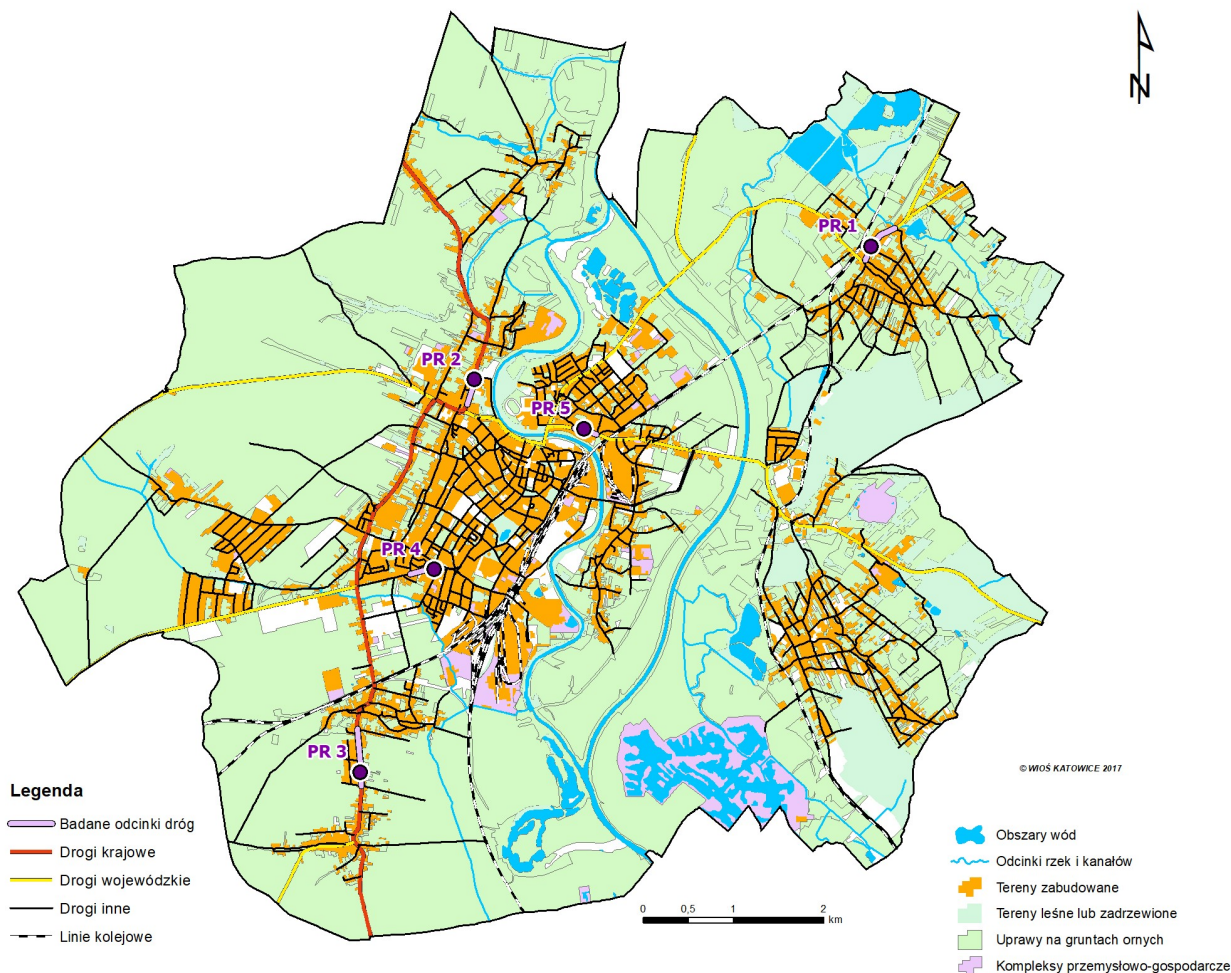
RB3 – Racibórz, droga krajowa nr 45, ul. Hulczyńska, od skrzyżowania z ul. Broniewskiego do skrzyżowania z ul. Myśliwską, 630 m,

RB4 – Racibórz, droga powiatowa, ul. Opawska, od skrzyżowania z ul. Katowicką do skrzyżowania z ul. Ocicką, 320 m

RB5 – Racibórz, droga wojewódzka nr 935, ul. Bosacka, od skrzyżowania z ul. Jana do skrzyżowania z ul. Cygarową, 250 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 miasta Racibórz.

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane pozaakustyczne z Urzędu Miasta, 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. 2017 poz. 519, z późn. zm.), 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
RB1	Racibórz, ul. Gliwicka DW 919, od skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich do skrzyżowania z ul. Babicką, 510 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB2	Racibórz, ul. Kozielska DK 45, od ronda Solidarności do skrzyżowania z ul. Śląską, 320 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB3	Racibórz, ul. Hulczyńska DK 45, od skrzyżowania z ul. Broniewskiego do skrzyżowania z ul. Myśliwską, 630 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB4	Racibórz, ul. Opawska, od skrzyżowania z ul. Katowicką do skrzyżowania z ul. Ocicką, 320 m.	Tereny mieszkaniowo - usługowe
RB5	Racibórz, ul. Bosacka DW 935, od skrzyżowania z ul. Jana do skrzyżowania z ul. Cygarową, 250 m.	Tereny zabudowy wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego

W obrębie każdego rejonu badań, w wyznaczonych punktach referencyjnych wykonywano pomiary ciągłe poziomu hałasu ograniczone w czasie do:

RB1 – trzech sesji pomiarowych (wiosenna, letnia, jesienno-zimowa), o łącznej długości 18 pełnych dób pomiarowych, dla wyznaczenia wskaźników długookresowych,

RB2, RB3, RB4, RB5 – jednej sesji pomiarowej, o długości co najmniej jednej pełnej doby pomiarowej, dla wyznaczenia wskaźników krótkookresowych.

Na podstawie wyznaczonych wskaźników dokonano oceny poziomu hałasu względem dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. 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 – 14.



Fot. 1. Racibórz, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Gliwickiej (DW 919)



Fot. 2. Racibórz, RB1. Badany odcinek ul. Gliwickiej (DW 919) w kierunku Gliwic



Fot. 3. Racibórz, RB1. Badany odcinek ul. Gliwickiej (DW 919) w kierunku centrum miasta



Fot. 4. Racibórz, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Kozielskiej (DK 46)



Fot. 5. Racibórz, RB2. Badany odcinek ul. Kozielskiej w kierunku centrum miasta



Fot. 6. Racibórz, RB2. Badany odcinek ul. Kozielskiej w kierunku Kędzierzyna-Koźła



Fot. 7. Racibórz, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Hulczyńskiej (DK 45)



Fot. 8. Racibórz, RB3. Badany odcinek ul. Hulczyńskiej (DK 45) w kierunku centrum miasta



Fot. 9. Racibórz, RB3. Badany odcinek ul. Hulczyńskiej (DK 45) w kierunku Chałupek



Fot. 10. Racibórz, RB4. Badany odcinek ul. Opawskiej w kierunku skrzyżowania z DK 45



Fot. 11. Racibórz, RB4. Badany odcinek ul. Opawskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Ocicką



Fot. 12. Racibórz, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Bosackiej (DW 935)



Fot. 13. Racibórz, RB5. Badany odcinek ul. Bosackiej (DW 935) w kierunku Obory



Fot. 14. Racibórz, RB5. Badany odcinek ul. Bosackiej (DW 935) w kierunku skrzyżowania z ul. Armii Krajowej

W wyznaczonych rejonach badań, równoległe do pomiarów hałasu, rejestrowano strukturę i natężenie ruchu pojazdów drogowych. Umożliwiło to skojarzenie uzyskanego natężenia ruchu pojazdów na rozpatrywanym odcinku drogi z emisją hałasu. Uzyskane dane akustyczne i pozaakustyczne wykorzystano do skalibrowania modelu obliczeniowego propagacji dźwięku w programie komputerowym Cadna, z którego wygenerowano dla RB1 mapy akustyczne dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy.

### **3. Opis badanego obiektu**

RB 1 – Racibórz Markowice, ul. Gliwicka, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 919, która łączy Racibórz z Sośnicowicami.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po wschodniej stronie jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zwarta zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz związana z usługami. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 2 – Racibórz, ul. Kozielska, obejmuje fragment drogi krajowej nr 45, która łączy Zabełków (śląskie) ze Złoczewem (łódzkie).

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni chodniki; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz szkoła. Droga zarządzana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach.

RB 3 – Racibórz, ul. Hulczyńska, obejmuje fragment drogi krajowej nr 45, która łączy Zabełków (śląskie) ze Złoczewem (łódzkie).

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni chodniki; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zwarta zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Droga zarządzana jest przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach.

RB 4 – Racibórz, ul. Opawska, obejmuje fragment drogi powiatowej, będącej w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg w Raciborzu.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; chodnik po południowej stronie jezdni; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

RB 5 – Racibórz, ul. Bosacka, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 935, łącząca Racibórz z Pszczyną.

Parametry drogi na badanym odcinku: dwie jezdnie asfaltowe o ruchu w przeciwnych kierunkach, każda o szerokości 4,5 m, rozdzielone 6 m środkowym pasem dzielącym; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zwarta zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, komenda policji oraz obiekty handlowe. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

#### **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 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 2a oraz pkt 3a i 3d) dla poszczególnych rodzajów terenów przyjęto odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

- *tereny mieszkaniowo – usługowe,*

- *tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego:*

$$L_{Aeq D} = 65 \text{ dB} \qquad L_{Aeq N} = 56 \text{ dB}$$

$$L_{DWN} = 68 \text{ dB} \qquad L_N = 59 \text{ dB}$$

- *tereny zabudowy jednorodzinnej:*

$$L_{Aeq D} = 61 \text{ dB} \qquad L_{Aeq N} = 56 \text{ dB}$$

$$L_{DWN} = 64 \text{ dB} \qquad L_N = 59 \text{ dB}$$

Powyższe normy, w oparciu o przedmiotowe rozporządzenie, 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	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci <sup>2)</sup> i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> 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 objekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{DWN}$ przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	$L_N$ przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	$L_{DWN}$ przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	$L_N$ przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	64	59	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe 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. Do pomiarów natężenia ruchu użyto radaru dopplerowskiego 24.165 GHz Viacount II.

## 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 tygodniowych 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 metodami obliczeniowymi analizy statystycznej, 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 ( $L_{DWN}^{18}$ ) i wskaźników nocnych ( $L_N^{20}$ ) 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:

$$\Delta L_{DWN}^{18} \text{ i } L_N^{20} = 1,8 \text{ [dB]}$$

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 punkcie referencyjnym, 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 18-stu dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Gliwickiej (DW 919), gmina Racibórz, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy  $L_N^{1d}$  (8h), z ekspozycji dla każdej z 20-stu nocy pomiarowych oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Gliwickiej (DW 919), gmina Racibórz, w [dB], pokazano na ryc. 3.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 18-stu dób pomiarowych, dla wskaźnika  $L_{DWN}^{18d}$  i 20-stu nocy dla  $L_N^{20n}$ , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie gminy Racibórz.

Wartość średnią wskaźnika  $L_{DWN}^{18d}$  poziomów dźwięku z okresu 18-stu dób pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, pokazano na ryc. 4.

Natomiast wartość średnią wskaźnika  $L_N^{20n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 20-stu dob pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, przedstawiono na ryc. 5.

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

W tabeli 7 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 18-stu pór dnia oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Gliwicka (DW 919) w gminie Racibórz przedstawiono na ryc. 6.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ) w ciągu 20-stu pór nocy oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Gliwicka (DW 919) w gminie Racibórz przedstawiono na ryc. 7.

Tabela 8 zawiera wartości najbardziej niekorzystnych poziomów dźwięku, dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenie gminy Racibórz.

Wartości wskaźnika  $L_{AeqD}^{18d \max}$  z okresu 18-stu pór dnia, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 8.

Natomiast wartości wskaźnika  $L_{AeqN}^{20n \max}$  z okresu 20-stu pór nocy, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 9.

Średni poziom tła akustycznego dla pory dnia i nocy, jako parametr statystyczny  $L_{95}$  [dB], wyznaczony w czasie poszczególnych sesji pomiarowych, dla każdego rejonu badań, przedstawiono w tabeli 9.

Wartości średniego natężenia ruchu pojazdów, dla jednej wybranej doby pomiarowej tygodniowej sesji pomiarowej, w przyjętym przekroju pomiarowym - ul. Gliwicka, Racibórz 2017 roku, zawarto w tabeli 10.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Racibórz 2017 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)					
Racibórz	RB1 Racibórz - Markowice ul. Gliwicka (droga wojewódzka nr 919)	wiosna	05.06.2017	pn	10 m	4 m	50°06'50,6"	18°16'21,4"	67,7	63,4	68,1	71,3	73,4					
			06.06.2017	wt					67,4	62,3	67,6	71,7	72,3					
			01.06.2017	czw					-	62,3	-	-	72,3					
			02.06.2017	pt					67,7	62,0	68,0	71,2	72,0					
			03.06.2017	sb					66,8	60,5	67,1	70,7	70,5					
			04.06.2017	nd					66,1	62,4	65,2	73,2	72,4					
		lato	31.07.2017	pn					66,8	61,5	67,1	70,6	71,5					
			25.07.2017	wt					-	61,8	-	-	71,8					
			26.07.2017	śr					68,0	61,1	68,4	71,6	71,1					
			27.07.2017	czw					68,2	62,3	68,6	71,8	72,3					
			28.07.2017	pt					68,5	62,2	69,0	71,8	72,2					
			29.07.2017	sb					66,5	60,5	66,9	70,2	70,5					
			30.07.2017	nd					66,6	61,7	66,1	72,8	71,7					
			jesień	27.11.2017					pn	68,6	61,3	69,2	71,2	71,3				
				28.11.2017					wt	68,2	63,3	68,8	70,9	73,3				
				22.11.2017					śr	68,6	61,6	68,9	72,6	71,6				
		23.11.2017		czw					68,0	62,1	68,4	71,3	72,1					
		24.11.2017		pt					68,4	61,8	68,7	72,2	71,8					
		25.11.2017		sb					67,4	60,8	67,9	70,6	70,8					
		26.11.2017	nd	66,7					62,2	66,8	71,6	72,2						
		RB2 Racibórz ul. Koziełska (droga krajowa nr 45)	wiosna	05.06.2017					pn	6 m	4 m	50°06'01,2"	18°12'4,6"	67,9	63,2	-	-	-
				06.06.2017					wt					67,5	62,3	-	-	-
				01.06.2017					czw					-	63,2	-	-	-
				02.06.2017					pt					67,6	63,0	-	-	-
				03.06.2017					sb					66,8	60,6	-	-	-
				04.06.2017					nd					66,2	62,8	-	-	-
	RB3 Racibórz ul. Hulczyńska (droga krajowa nr 45)	lato	31.07.2017	pn	6 m	4 m	50°03'39,8"	18°11'39,3"	67,5	63,1	-	-	-					
			25.07.2017	wt					-	61,6	-	-	-					
			26.07.2017	śr					68,5	62,6	-	-	-					
			27.07.2017	czw					67,9	63,3	-	-	-					
			28.07.2017	pt					68,0	61,7	-	-	-					
			29.07.2017	sb					65,8	61,3	-	-	-					
			30.07.2017	nd					64,5	63,0	-	-	-					
	RB4 Racibórz ul. Opawska (droga powiatowa)	lato	06.11.2017	pn	9 m	4 m	50°04'52,8"	18°12'19,2"	-	59,7	-	-	-					
			07.11.2017	wt					66,5	59,9	-	-	-					
			08.11.2017	śr					66,8	60,2	-	-	-					
	RB5 Racibórz ul. Bosacka (droga wojewódzka nr 935)	jesień	06.11.2017	pn	7 m	4 m	50°05'43,9"	18°13'42,1"	-	60,4	-	-	-					
			07.11.2017	wt					68,1	61,3	-	-	-					
			08.11.2017	śr					68,1	60,9	-	-	-					

Objaśnienia:

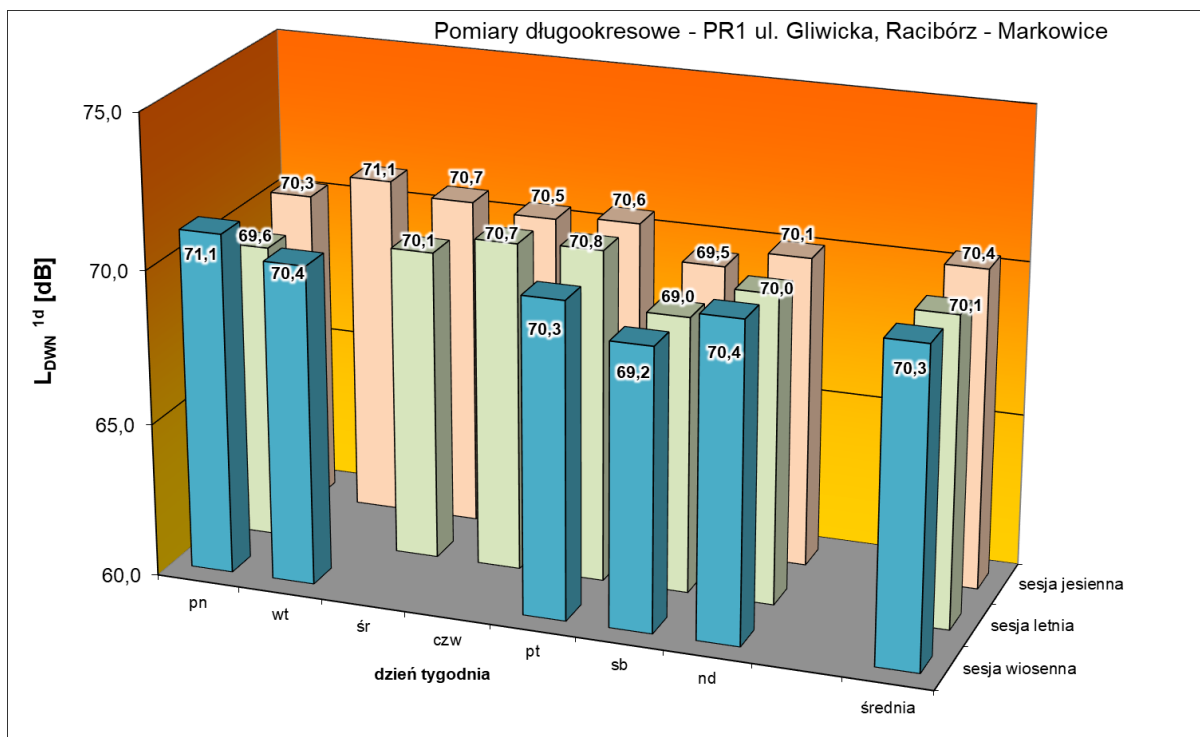
- L<sub>AeqD</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L<sub>AeqN</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L<sub>dzień</sub> – średni poziom dźwięku dla 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, Racibórz 2017 rok.

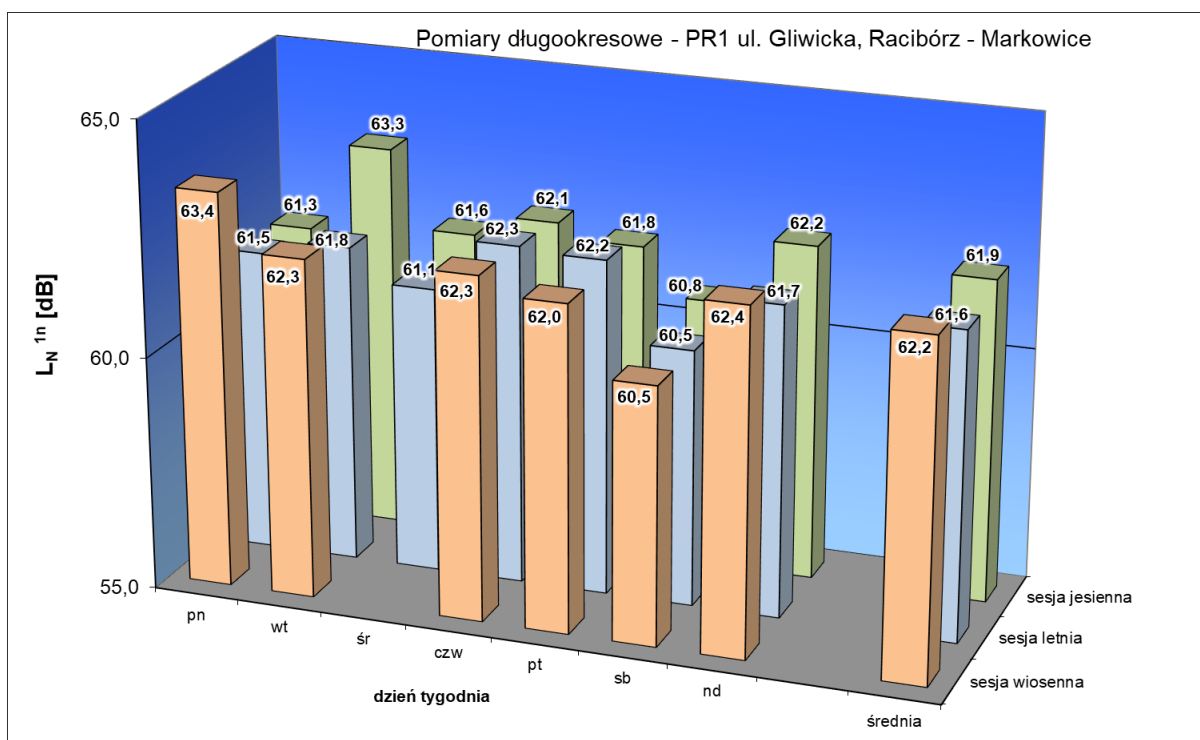
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			$L_{DWN}^{1d}$			$L_N^{1n}$		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Racibórz	RB1 Racibórz - Markowice ul. Gliwicka (droga wojewódzka nr 919)	<i>wiosenna sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	71,1	64	7,1	63,4	59	4,4
		<i>wt</i>	70,4	64	6,4	62,3	59	3,3
		<i>czw</i>	-	64	-	62,3	59	3,3
		<i>pt</i>	70,3	64	6,3	62,0	59	3,0
		<i>sb</i>	69,2	64	5,2	60,5	59	1,5
		<i>nd</i>	70,4	64	6,4	62,4	59	3,4
		<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	69,6	64	5,6	61,5	59	2,5
		<i>wt</i>	-	64	-	61,8	59	2,8
		<i>śr</i>	70,1	64	6,1	61,1	59	2,1
		<i>czw</i>	70,7	64	6,7	62,3	59	3,3
		<i>pt</i>	70,8	64	6,8	62,2	59	3,2
		<i>sb</i>	69,0	64	5,0	60,5	59	1,5
		<i>nd</i>	70,0	64	6,0	61,7	59	2,7
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	70,3	64	6,3	61,3	59	2,3
		<i>wt</i>	71,1	64	7,1	63,3	59	4,3
		<i>śr</i>	70,7	64	6,7	61,6	59	2,6
		<i>czw</i>	70,5	64	6,5	62,1	59	3,1
		<i>pt</i>	70,6	64	6,6	61,8	59	2,8
		<i>sb</i>	69,5	64	5,5	60,8	59	1,8
		<i>nd</i>	70,1	64	6,1	62,2	59	3,2

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 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz 2017 r.



Ryc. 3. Wskaźnik  $L_N^{1n}$  (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz 2017 r.



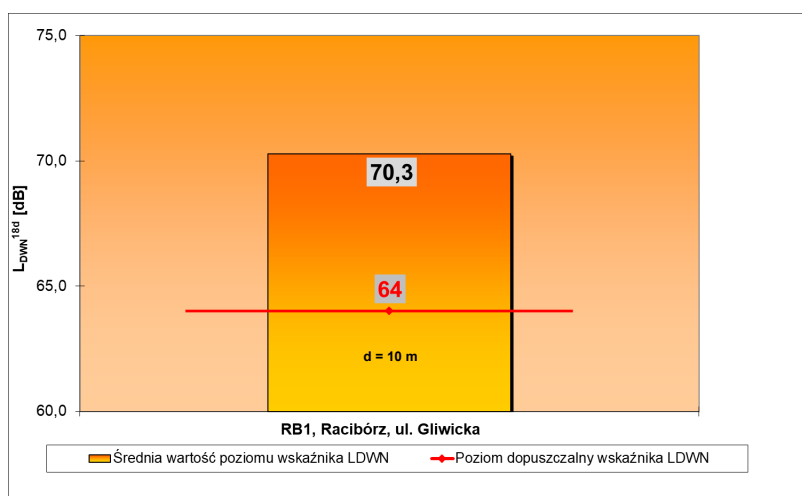
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników  $L_{DWN}^{18d}$  i  $L_N^{20n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Racibórz, 2017 rok.

	$L_{DWN}^{18d}$ [dB]			$L_N^{20n}$ [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Racibórz, ul. Gliwicka(DW 919)	70,3	64	6,3	61,9	59	2,9

Objaśnienia:

$L_{DWN}^{18d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_{DWN}^{1d}$  z okresu 18-stu dób pomiarowych,

$L_N^{20n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika  $L_N^{1n}$  z okresu 20-stu pór nocy.

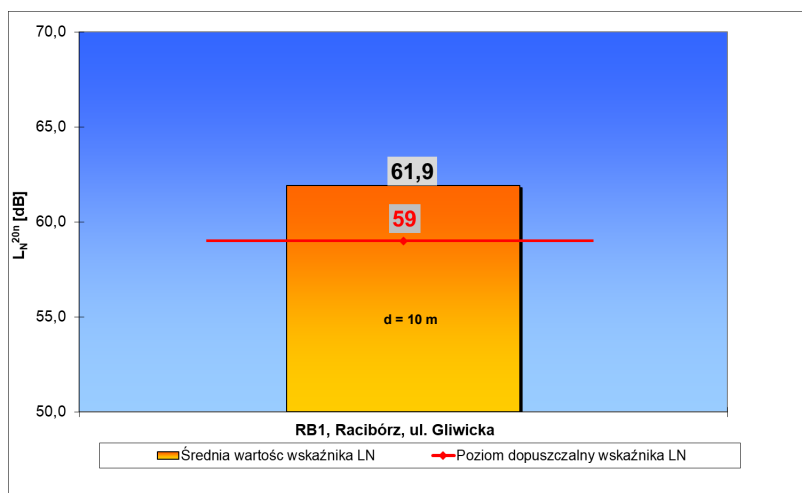


Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika  $L_{DWN}^{18d}$  poziomów dźwięku z okresu 18-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Racibórz, 2017 rok.

Objaśnienia:

64 - 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. 5. Wartość wskaźnika  $L_N^{20n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 20-stu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Racibórz, 2017 rok.

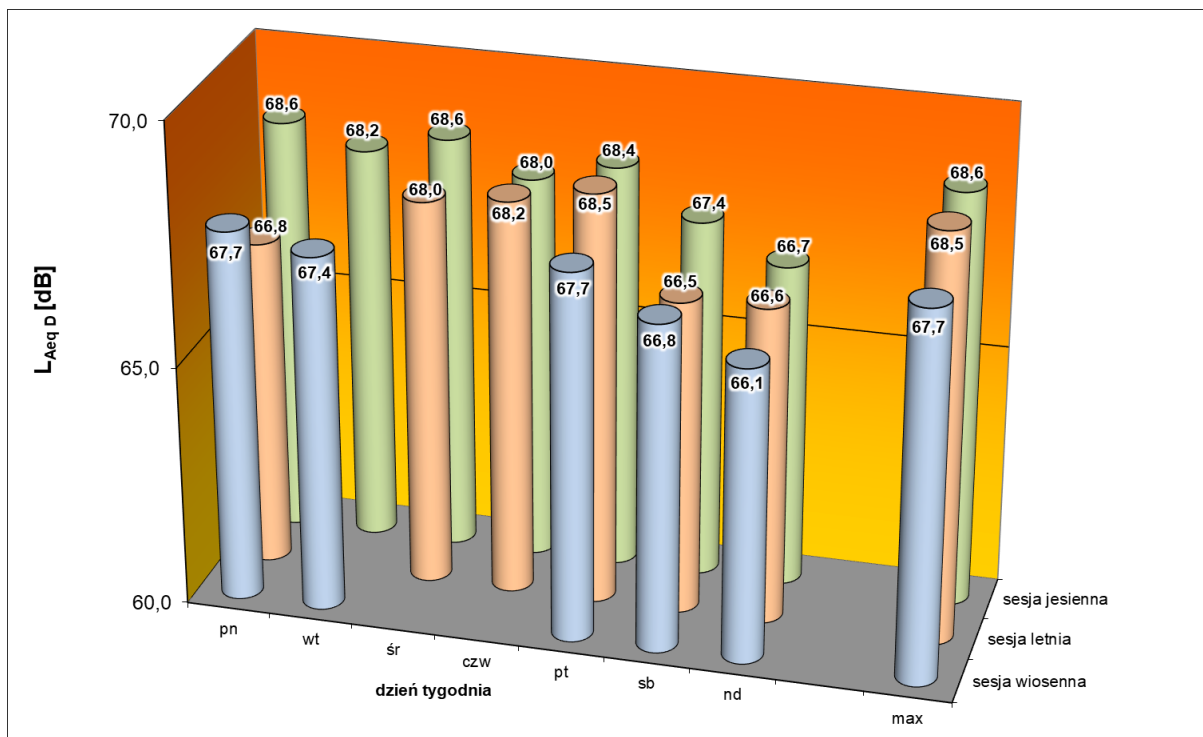
Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Racibórz 2017 rok.

gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]						
			$L_{AeqD}^{1d}$			$L_{AeqN}^{1n}$			
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	
Racibórz	RB1 Racibórz - Markowice ul. Gliwicka (droga wojewódzka nr 919)	wiosenna sesja pomiarowa							
		pn	67,7	61	6,7	63,4	56	7,4	
		wt	67,4	61	6,4	62,3	56	6,3	
		czw	-	61	-	62,3	56	6,3	
		pt	67,7	61	6,7	62,0	56	6,0	
		sb	66,8	61	5,8	60,5	56	4,5	
		nd	66,1	61	5,1	62,4	56	6,4	
		letnia sesja pomiarowa							
		pn	66,8	61	5,8	61,5	56	5,5	
		wt	-	61	-	61,8	56	5,8	
		śr	68,0	61	7,0	61,1	56	5,1	
		czw	68,2	61	7,2	62,3	56	6,3	
		pt	68,5	61	7,5	62,2	56	6,2	
		sb	66,5	61	5,5	60,5	56	4,5	
		nd	66,6	61	5,6	61,7	56	5,7	
		jesienna sesja pomiarowa							
		pn	68,6	61	7,6	61,3	56	5,3	
		wt	68,2	61	7,2	63,3	56	7,3	
		śr	68,6	61	7,6	61,6	56	5,6	
		czw	68,0	61	7,0	62,1	56	6,1	
		pt	68,4	61	7,4	61,8	56	5,8	
		sb	67,4	61	6,4	60,8	56	4,8	
		nd	66,7	61	5,7	62,2	56	6,2	
		RB2 Racibórz ul. Kozielska (droga krajowa nr 45)	pn	67,9	61	6,9	63,2	56	7,2
			wt	67,5	61	6,5	62,3	56	6,3
			czw	-	61	-	63,2	56	7,2
			pt	67,6	61	6,6	63,0	56	7,0
	sb		66,8	61	5,8	60,6	56	4,6	
	nd	66,2	61	5,2	62,8	56	6,8		
	RB3 Racibórz ul. Hulczyńska (droga krajowa nr 45)	pn	67,5	61	6,5	63,1	56	7,1	
		wt	-	61	-	61,6	56	5,6	
		śr	68,5	61	7,5	62,6	56	6,6	
		czw	67,9	61	6,9	63,3	56	7,3	
		pt	68,0	61	7,0	61,7	56	5,7	
		sb	65,8	61	4,8	61,3	56	5,3	
		nd	64,5	61	3,5	63,0	56	7,0	
	RB4 Racibórz ul. Opawska (droga powiatowa)	pn	-	65	-	59,7	56	3,7	
		wt	66,5	65	1,5	59,9	56	3,9	
		śr	66,8	65	1,8	60,2	56	4,2	
	RB5 Racibórz ul. Bosacka (droga wojewódzka nr 935)	pn	-	65	-	60,4	56	4,4	
		wt	68,1	65	3,1	61,3	56	5,3	
		śr	68,1	65	3,1	60,9	56	4,9	

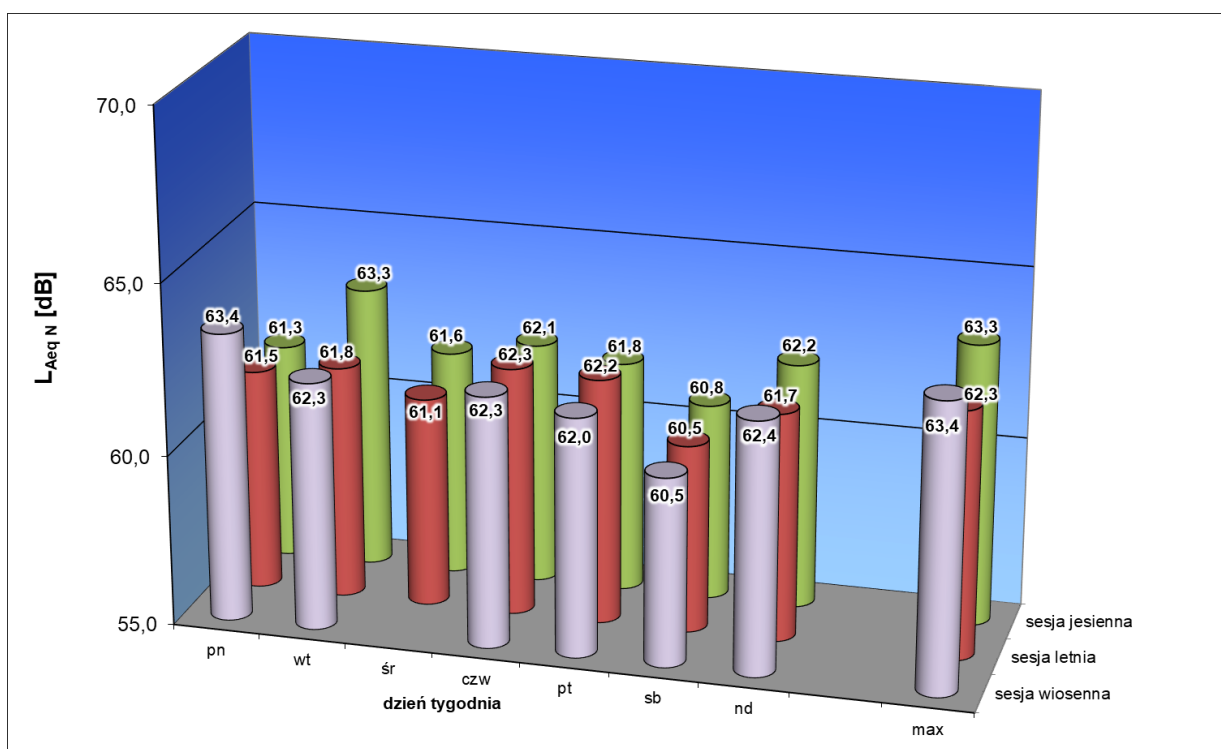
Objaśnienia:

$L_{AeqD}^{1d}$  - 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. 6. Wskaźnik  $L_{AeqD}$  (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 18-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz, 2017 rok, [dB].



Ryc. 7. Wskaźnik  $L_{AeqN}$  (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 20-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Gliwicka (DW 919), Racibórz, 2017 rok, [dB].

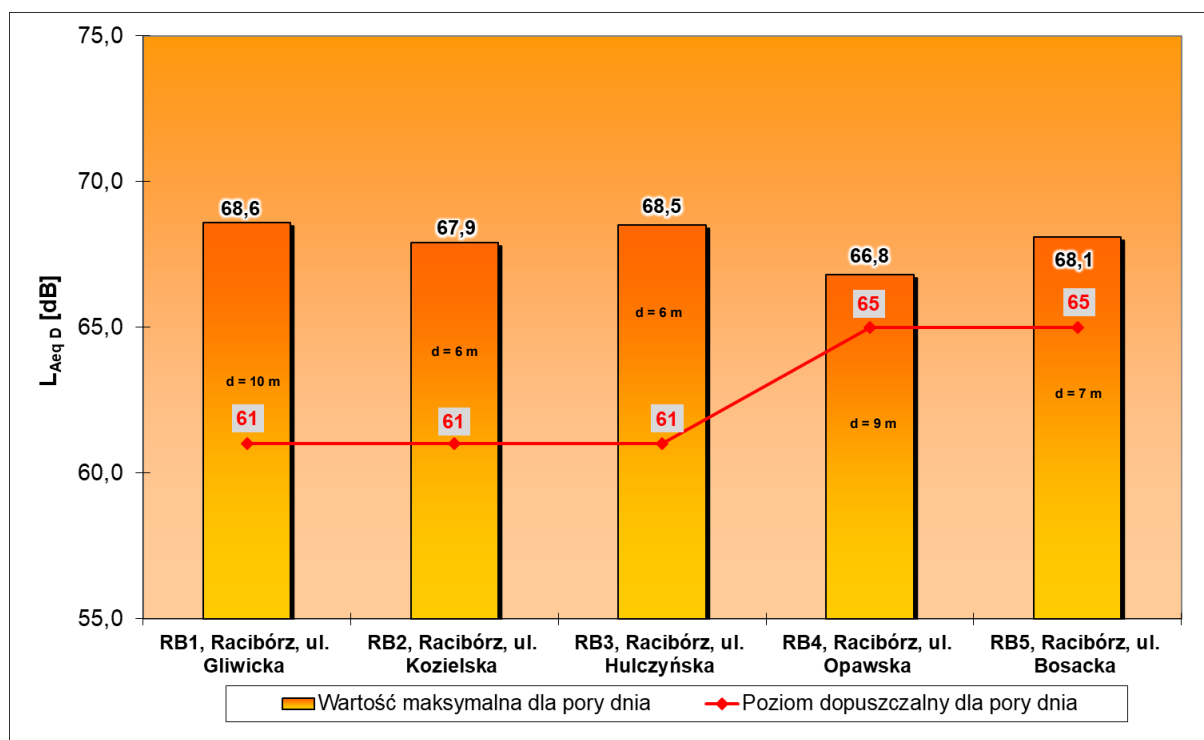
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Racibórz, 2017 rok.

	$L_{AeqD}^{max}$ [dB]			$L_{AeqN}^{max}$ [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Racibórz, ul. Gliwicka DW 919	68,6	61	7,6	63,4	56	7,4
PR2, Racibórz, ul. Kozielska DK 45	67,9	61	6,9	63,2	56	7,2
PR3, Racibórz, ul. Hulczyńska DK 45	68,5	61	7,5	63,3	56	7,3
PR4, Racibórz, ul. Opawska	66,8	65	1,8	60,2	56	4,2
PR5, Racibórz, ul. Bosacka DW 935	68,1	65	3,1	61,3	56	5,3

Objaśnienia:

$L_{AeqD}^{max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqD}^{1d}$ , z okresu wszystkich pór dnia;

$L_{AeqN}^{max}$  - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika  $L_{AeqN}^{1n}$ , z okresu wszystkich pór nocy.

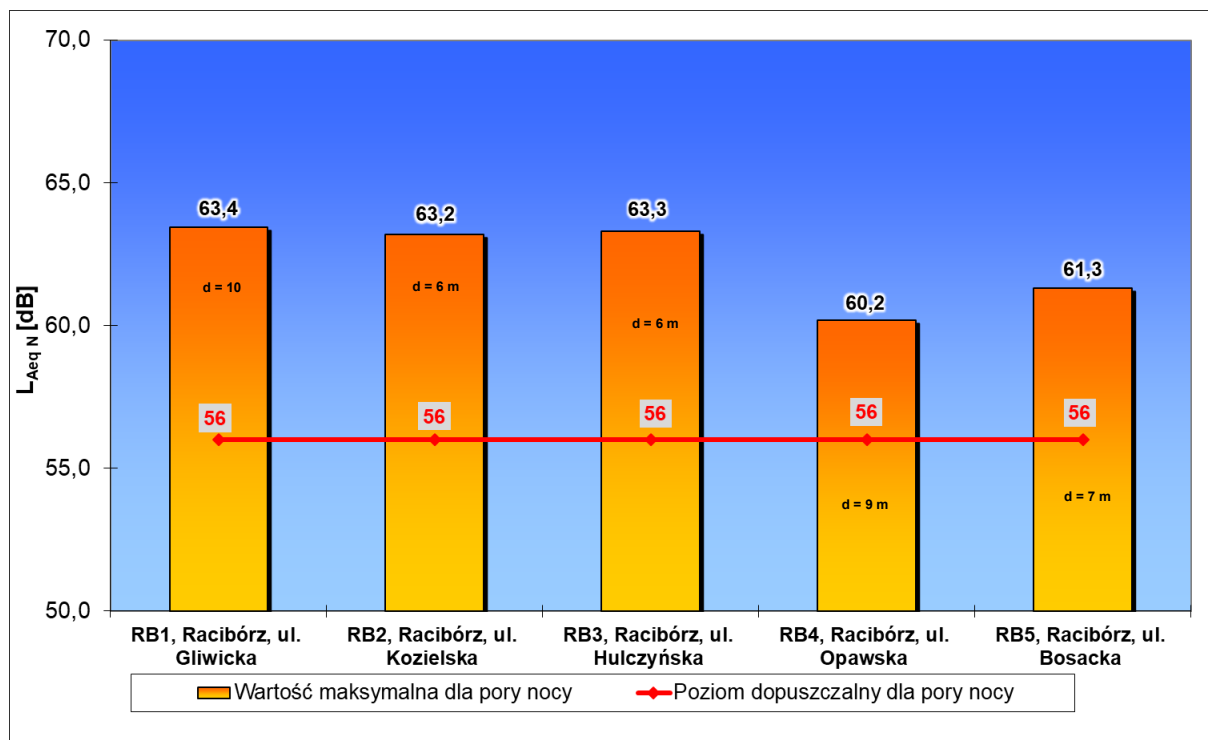


Ryc. 8. Wartości wskaźnika  $L_{AeqD}^{max}$  z sesji pomiarowej dla pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z wartościami poziomów dopuszczalnych, Racibórz, 2017 rok.

Objaśnienia:

65, 61 – wartości poziomów dopuszczalnych dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,

d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



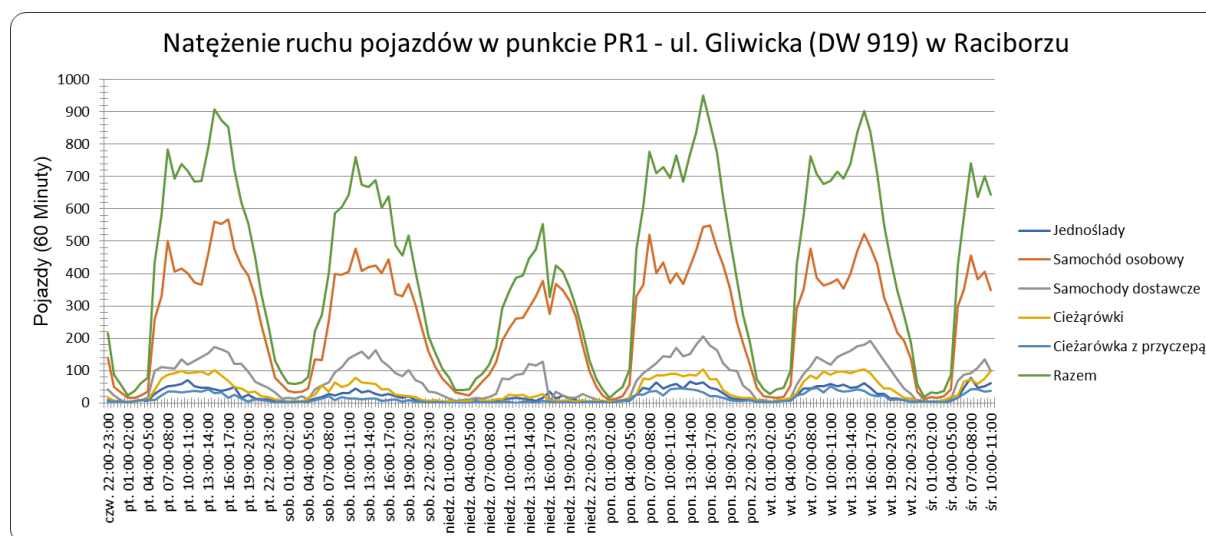
Ryc. 9. Wartości wskaźnika  $L_{AeqN}^{max}$  z sesji pomiarowej dla pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z poziomem dopuszczalnym, Racibórz, 2017 rok.

Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny  $L_{95}$  w [dB], Racibórz, 2017 rok.

Punkt pomiarowy	Dzień (6:00-18:00)	Dzień (6:00-22:00)	Wieczór (18:00-22:00)	Noc (22:00-6:00)
	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]
<b>PR 1</b> Racibórz, ul. Gliwicka (DW 919)	45,1	43,8	41,1	26,5
	43,2	42,0	39,6	24,4
	45,1	41,4	36,6	26,1
<b>PR 2</b> Racibórz, ul. Kozielska (DK 45)	-	44,7	-	32,4
<b>PR 3</b> Racibórz, ul. Hulczyńska (DK 45)	-	43,8	-	26,0
<b>PR 4</b> Racibórz, ul. Opawska	-	30,1	-	50,7
<b>PR 5</b> Racibórz, ul. Bosacka (DW 935)	-	51,2	-	32,7

Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Racibórz 2017 r.

Punkt pomiarowy	Dzień tygodnia/data	Dzień (6:00-22:00)		Noc (22:00-6:00)	
		Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę		Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę	
		Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie	Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie
<b>PR 1</b> Racibórz - Markowice ul. Gliwicka (DW 919)	czwartek/01.06.2017	-	-	107	18
	piątek/02.06.2017	589	99	104	16
	sobota/03.06.2017	491	55	87	7
	niedziela/04.06.2017	316	16	99	17
	poniedziałek/05.06.2017	589	97	100	19
	wtorek/06.06.2017	549	106	94	16
<b>RB 2</b> Racibórz, ul. Kozielska (DK 45)	wtorek/19.09.2017	-	-	72	
	czwartek/23.11.2017	432	99	-	
<b>RB 3</b> Racibórz, ul. Hulczyńska (DK 45)	wtorek/25.07.2017	-	-	47	14
	środa/26.07.2017	294	81	55	18
	czwartek/27.07.2017	304	76	58	18
	piątek/28.07.2017	329	69	65	15
	sobota/29.07.2017	296	32	90	6
	niedziela/30.07.2017	292	15	84	21
	poniedziałek/31.07.2017	323	89	57	19
	<b>RB 4</b> Racibórz, ul. Opawska	poniedziałek/06.11.2017	-	-	64
wtorek/07.11.2017		565	60	62	8
środa/08.11.2017		571	59	70	9
<b>RB 5</b> Racibórz, ul. Bosacka (DW 935)	poniedziałek/06.11.2017	-	-	61	
	czwartek/23.11.2017	734	184	-	

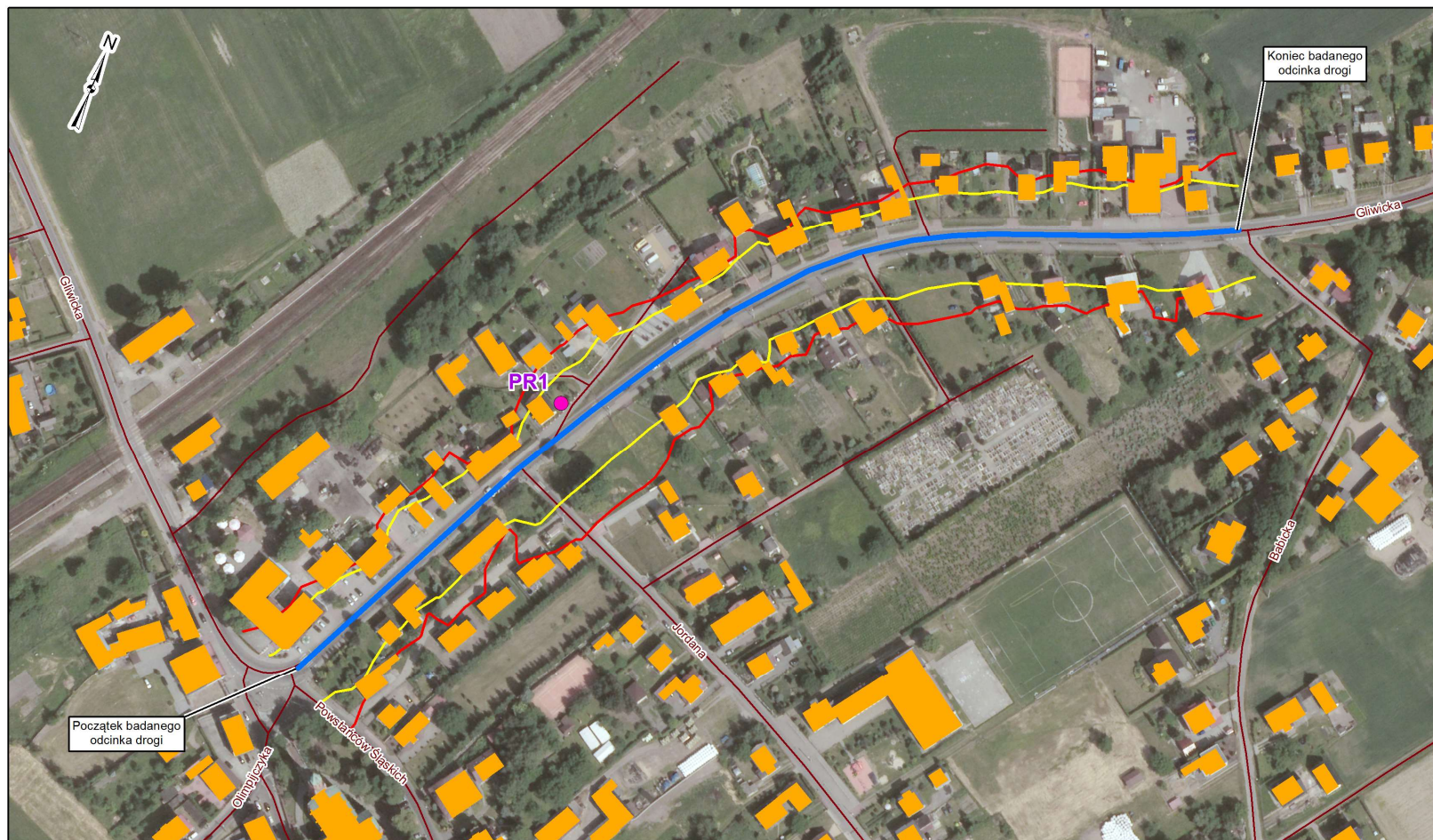


Ryc. 9. Wartości średniego godzinnego natężenia ruchu w wybranym przekroju pomiarowym – ul. Gliwicka (DW 919) Racibórz, 2017 rok.

## **7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne**

Dla zobrazowania wielkości emisji i zasięgu oddziaływania hałasu drogowego rozpatrywanych rejonów badań, obejmującego fragmenty badanych dróg, przebiegających przez gminę Racibórz, posłużono się programem komputerowym CADNA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie Licencji nr ZPU.5210.43.2017\_24\_P wydanej przez 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 dziennie-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 z 20 dób w roku.

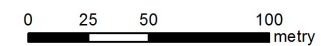
Dla zbadanego rejonu badań RB1 obejmującego fragment drogi wojewódzkiej numer 919, opracowano mapę akustyczną, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Analizowany odcinek drogi zaprezentowano na rycinie 10.



Rejon badań - RB1

© WIOŚ KATOWICE 2018

- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| $L_{DWN}$ : | ● Punkt referencyjny   |
| — 64 dB     | — Badany odcinek drogi |
| $L_N$ :     | — Sieć drogową         |
| — 59 dB     | ■ Budynki              |



Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w rejonie badań RB1 – Racibórz - Markowice, ul. Gliwicka, DW 919, 2017 rok.



## 8. Podsumowanie

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

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

*RB1 – Racibórz, ul. Gliwicka DW 919, od skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich do skrzyżowania z ul. Babicką, 510 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{DWN}^{18d}$  o 6,3 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_N^{20n}$  o 2,9 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 7,6 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 7,4 dB.

*RB2 – Racibórz, ul. Kozielska DK 45, od ronda Solidarności do skrzyżowania z ul. Śląską, 320 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 6,9 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 7,2 dB

*RB3 – Racibórz, ul. Hulczyńska DK 45, od skrzyżowania z ul. Broniewskiego do skrzyżowania z ul. Myśliwską, 630 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 7,5 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 7,3 dB

*RB4 – Racibórz, ul. Opawska, od skrzyżowania z ul. Katowicką do skrzyżowania z ul. Ocicką, 320 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 1,8 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 4,2 dB

*RB5 – Racibórz, ul. Bosacka DW 935, od skrzyżowania z ul. Jana do skrzyżowania z ul. Cygarową, 250 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq D}$  o 3,1 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{Aeq N}$  o 5,3 dB

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

*RB1 – Racibórz - Markowice, ul. Gliwicka droga wojewódzka nr 919*

- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory dnia (od 6.00 do 22.00):
  - dla dni powszednich: 575 lekkich poj./godzinę, 100 ciężkich poj./godzinę,

- dla dni weekendowych: 403 lekkich poj./godzinę, 35 ciężkich poj./godzinę,
- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory nocy (od 22.00 do 6.00):
  - dla dni powszednich: 101 lekkich poj./godzinę, 17 ciężkich poj./godzinę,
  - dla dni weekendowych: 93 lekkich poj./godzinę, 12 ciężkich poj./godzinę.

*RB2 – Racibórz, ul. Kozielska droga krajowa nr 45*

- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory dnia (od 6.00 do 22.00):
  - dla dni powszednich: 432 lekkich poj./godzinę, 99 ciężkich poj./godzinę,
- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory nocy (od 22.00 do 6.00):
  - dla dni powszednich: 72 poj./godzinę,

*RB3 – Racibórz, ul. Hulczyńska droga krajowa nr 45*

- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory dnia (od 6.00 do 22.00):
  - dla dni powszednich: 312 lekkich poj./godzinę, 78 ciężkich poj./godzinę,
  - dla dni weekendowych: 294 lekkich poj./godzinę, 23 ciężkich poj./godzinę,
- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory nocy (od 22.00 do 6.00):
  - dla dni powszednich: 56 lekkich poj./godzinę, 16 ciężkich poj./godzinę,
  - dla dni weekendowych: 87 lekkich poj./godzinę, 13 ciężkich poj./godzinę.

*RB4 – Racibórz, ul. Opawska droga powiatowa*

- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory dnia (od 6.00 do 22.00):
  - dla dni powszednich: 568 lekkich poj./godzinę, 59 ciężkich poj./godzinę,
- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory nocy (od 22.00 do 6.00):
  - dla dni powszednich: 65 lekkich poj./godzinę, 8 ciężkich poj./godzinę,

*RB5 – Racibórz, ul. Bosacka droga wojewódzka nr 935*

- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory dnia (od 6.00 do 22.00):
  - dla dni powszednich: 734 lekkich poj./godzinę, 184 ciężkich poj./godzinę,
- ✓ średnie godzinowe natężenie ruchu pojazdów w badanym przekroju, w czasie trwania sesji pomiarowej, wyniosło dla pory nocy (od 22.00 do 6.00):
  - dla dni powszednich: 61 poj./godzinę,

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

*RB1 – Racibórz - Markowice, ul. Gliwicka droga wojewódzka nr 919*

- ✓ znaczne oddziaływanie badanego odcinka drogi na zabudowę mieszkaniową w czasie całej doby – szerokość pasa terenu po obu stronach drogi, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej, wyznaczonego dla wskaźnika  $L_{DWN} = 64$  dB, wynosił około 30 metrów i obejmował swym zakresem budynki znajdujące się w pierwszej linii zabudowy oraz w pojedynczych przypadkach elewacje budynków z drugiej linii zabudowy znajdujące się od strony drogi. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika  $L_N = 59$  dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu obejmowało swym zakresem budynki zlokalizowane w pierwszej linii zabudowy, a jego szerokość liczona od skraju jezdni wynosiła około 22 metry.

Reasumując, stwierdzić należy, iż powyższa ocena odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2017 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w gminie Racibórz. Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe, powodowane 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.