

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach
40-022 Katowice, ul. Konstantego Damrota 16
tel. 789 317 846

*Opracowanie wyników badań i ocena
klimatu akustycznego
w wybranych rejonach dróg na terenie miasta
Żywiec w 2020 roku*

Katowice, 2021 rok

Opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Katowicach

Opracował:

Grzegorz Bednarski

Michał Zygmunt

Pomiary wykonał zespół pracowników Centralnego Laboratorium GIOŚ w Katowicach

w składzie:

Krzysztof Tołkacz

Tomasz Turek

Opracowanie graficzne:

Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:

Grzegorz Bednarski

Krzysztof Tołkacz

Tomasz Turek

Badania i pomiary prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2020 roku były dofinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

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>13</i>
<i>5. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>16</i>
<i>6. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>16</i>
<i>7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne</i>	<i>27</i>
<i>8. Podsumowanie</i>	<i>29</i>

Spis tabel:

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonach badawczych. -----	7
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. -----	14
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. ----	15
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Żywiec 2020 rok. -----	19
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, Żywiec 2020 rok. -----	20
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 2 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{7d} i L_N^{9n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Żywiec, 2020 rok. -----	22
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, Żywiec 2020 rok. -----	23
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, Żywiec, 2020 rok. -----	24
Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Żywiec, 2020 rok. -----	26
Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Żywiec 2020 r. -----	26

Spis fotografii:

Fot. 1. Żywiec, RB1. Badany odcinek ul. Krakowskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Suską. -----	8
Fot. 2. Żywiec, RB1. Badany odcinek ul. Krakowskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Ślemieńską. -----	9
Fot. 3. Żywiec, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z ul. Żeromskiego. -----	9
Fot. 4. Żywiec, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z DW 946. -----	9
Fot. 5. Żywiec, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego ul. Piłsudskiego. -----	10
Fot. 6. Żywiec, RB3. Badany odcinek ul. Piłsudskiego w kierunku ul. Witosy. -----	10
Fot. 7. Żywiec, RB4. Badany odcinek ul. Moszczenickiej w kierunku ul. Wichrowej. -----	10
Fot. 8. Żywiec, RB4. Badany odcinek ul. Moszczenickiej w kierunku ul. Rychwałdzkiej. -----	11
Fot. 9. Żywiec, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego DW 946. -----	11

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Żywiec. --	6
Ryc. 2. Wskaźnik L_{DWN}^{1d} (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczorno-nocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni z 2 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Krakowska, Żywiec 2020 r. -----	21
Ryc. 3. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych dni z 2 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Krakowska, Żywiec 2020 r. -----	21
Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-ciu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Żywiec, 2020 rok. -----	22
Ryc. 6. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 7-miu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Krakowska, Żywiec, 2020 rok [dB]. -----	23
Ryc. 7. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 9-ciu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Krakowska, Żywiec, 2020 rok [dB]. -----	24
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, Żywiec, 2020 rok. -----	25
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, Żywiec, 2020 rok. -----	25
Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – Żywiec, ul. Krakowska, 2020 rok. -----	28

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta i gminy Żywiec w pięciu rejonach badań, uzgodnionych z Urzędem Miasta Żywiec. Opracowanie wykonano w ramach realizacji Programu Państwowego Monitoringu Środowiska, w celu określenia wpływu hałasu drogowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym, poprzez wykonanie oceny klimatu akustycznego w wybranych rejonach dróg na terenie gminy Żywiec. Na potrzeby wykonania oceny wykorzystano odpowiednie wskaźniki akustyczne oraz uwzględniono inne czynniki takie jak: natężenie i struktura ruchu pojazdów oraz warunki pogodowe mające wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w 2020 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu drogowego, prowadziło Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ Oddział w Katowicach, posiadająca akredytację Nr AB 188.

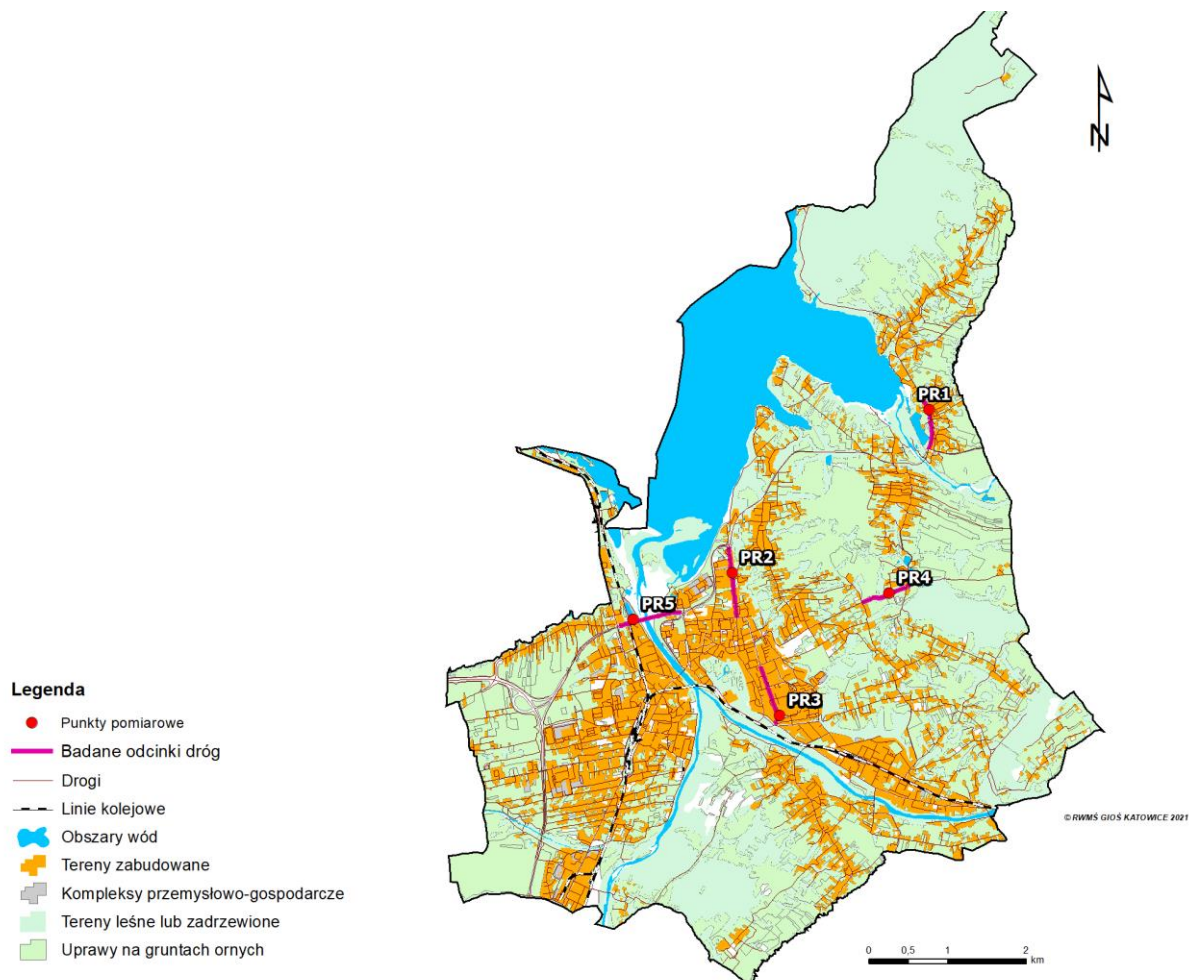
2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań

W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Miasta Żywiec i Regionalnego Wydziału Monitoringu Środowiska GIOŚ 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 – Żywiec, ul. Krakowska, droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Ślemieńską, do skrzyżowania z ul. Suską, 1250 m,
- RB2 – Żywiec, ul. Sienkiewicza, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Żeromskiego do skrzyżowania z droga wojewódzką 946, 900 m,
- RB3 – Żywiec, ul. Piłsudskiego, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Witosa do skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich, 750 m,
- RB4 – Żywiec, Moszczenicka, ul. Słowackiego, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Wichrową do skrzyżowania z ul. Rychwałdzką 900 m,
- RB5 – Żywiec, DW 946, droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Wesolą do skrzyżowania z aleją Wolności, 780 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 Żywiec.

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane 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, 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 Prawo ochrony środowiska, 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	Żywiec, ul. Krakowska, droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Ślemieńska, do skrzyżowania z ul. Suska, 1250 m,	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB2	Żywiec, ul. Sienkiewicza, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Żeromskiego do skrzyżowania z droga wojewódzką 946, 900 m,	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB3	Żywiec, ul. Piłsudskiego, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Witosa do skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich , 750 m,	Tereny mieszkaniowo-usługowe
RB4	Żywiec, ul. Moszczenicka, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Wichrową do skrzyżowania z ul. Rychwałdzką 900 m,	Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży
RB5	Żywiec, DW 946 , droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Wesoła, do skrzyżowania z aleją Wolności, 780 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej

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

RB1 – dwóch sesji pomiarowych (letnia, jesienno-zimowa), o łącznym czasie trwania 7-miu pełnych dób pomiarowych, dla wyznaczenia wskaźników długookresowych,

RB2, RB3, RB4, RB5 – jednej sesji pomiarowej, o czasie trwania 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 CLB Oddział w Katowicach. Lokalizację stanowisk pomiarowych w poszczególnych rejonach pomiarowych przedstawiają fotografie 1 – 9.



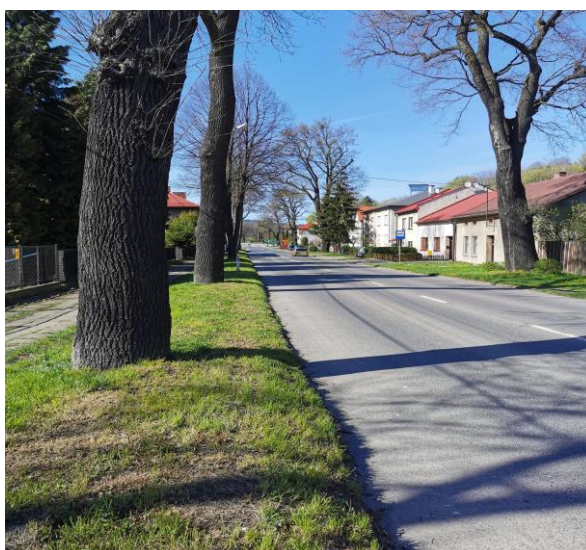
Fot. 1. Żywiec, RB1. Badany odcinek ul. Krakowskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Suską.



Fot. 2. Żywiec, RB1. Badany odcinek ul. Krakowskiej w kierunku skrzyżowania z ul. Ślemieńską.



Fot. 3. Żywiec, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z ul. Żeromskiego.



Fot. 4. Żywiec, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z DW 946.



Fot. 5. Żywiec, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego ul. Piłsudskiego.



Fot. 6. Żywiec, RB3. Badany odcinek ul. Piłsudskiego w kierunku ul. Witosa.



Fot. 7. Żywiec, RB4. Badany odcinek ul. Moszczenickiej w kierunku ul. Wichrowej.



Fot. 8. Żywiec, RB4. Badany odcinek ul. Moszczenickiej w kierunku ul. Rychwałdzkiej.



Fot. 9. Żywiec, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego DW 946.

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 – Żywiec, ul. Krakowska, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 946, łączącej Żywiec z Suchą Beskidzką, o łącznej długości 35 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 6 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po jednej stronie jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, obiekty usługowo-handlowe. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 2 – Żywiec, ul. Sienkiewicza, obejmuje fragment drogi gminnej, łączącej ul. Żeromskiego z drogą wojewódzką nr 946.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, obiekty usługowo-handlowe oraz miejsca kultu. Droga zarządzana jest przez Urząd Miasta w Żywcu.

RB 3 – Żywiec, ul. Piłsudskiego, obejmuje fragment drogi powiatowej nr 1463 S, o łącznej długości 978 m, łączącej ul. Żeromskiego z drogą wojewódzką nr 945.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowo – usługowa. Droga zarządzana jest przez Powiatowy Zarząd Dróg w Żywcu.

RB 4 – Żywiec, ul. Moszczenicka, obejmuje fragment drogi powiatowej nr 1474S, łączącej ul. Potockiego i Krakowską o łącznej długości 2500m.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 6 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po jednej stronie jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa związana z oświatą, łąki, zadrzewienia. Droga zarządzana jest przez Powiatowy Zarząd Dróg w Żywcu.

RB 5 – Żywiec, DW946 obejmuje fragment drogi wojewódzkiej, łączącej Żywiec z Suchą Beskidzką, o łącznej długości 35 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 12 m na moście z trzema pasami ruchu, z dwoma w lewo, jednym w prawo; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna obiekty handlowe oraz rzeka Soła. 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, 2b i 3d) dla poszczególnych rodzajów terenów przyjęto odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

- *tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej:*

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

- *tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży:*

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

- *tereny mieszkaniowo-usługowe:*

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

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 ¹⁾		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 ²⁾ 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 ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60	55	45

Objaśnienia:

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

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

³⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców 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 ¹⁾		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 ²⁾	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 tygodniowych sesji pomiarowych, odczytywane z poszczególnych monitorów hałasu, zawarte są w bazie danych CLB 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 Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2020, poz. 1018).

Oszacowania niepewności całkowitej ΔL_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”.

Niepełność całkowita ΔL_T , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczornonocnych (L_{DWN}^7) i wskaźników nocnych (L_N^9) 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:

$$\Delta L_{DWN}^7 \text{ i } L_N^9 = 1,8 \text{ [dB]}$$

Wyniki i ocena środowiskowych badań akustycznych dotyczą wyłącznie badanych obiektów, tj. arterii komunikacyjnej, przekroju pomiarowego, punktu obserwacji oraz badanych przedziałów czasu – pory dziennie-wieczornonocnej 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 oraz 6:00 – 22:00), 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 punkcie referencyjnym wyrażonych w L_{DWN}^{1d} i L_N^{1n} dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dziennie-wieczornonocnego L_{DWN}^{1d} (24h), z ekspozycji dla każdej z 7-iu dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Krakowskiej, miasto Żywiec, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy L_N^{1d} (8h), z ekspozycji dla każdej z 9-iu nocy pomiarowych oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Krakowskiej, miasto Żywiec, w [dB], pokazano na ryc. 3.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób pomiarowych, dla wskaźnika L_{DWN}^{7d} i 9-ciu w porze nocy dla L_N^{9n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miasta Żywiec.

Wartość średnią wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, pokazano na ryc. 4.

Natomiast wartość średnią wskaźnika L_N^{9n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 9-ciu dób 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 7-miu pór dnia oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Krakowskiej w mieście Żywiec przedstawiono na ryc. 6.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqN}) w ciągu 9-ciu pór nocy oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Krakowskiej w mieście Żywiec 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 miasta Żywiec.

Wartości wskaźnika L_{AeqD}^{max} z całej sesji pomiarowej dla 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}^{max} z całej sesji pomiarowej dla 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, wieczoru 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 sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych na terenie miasta Żywiec, zawarto w tabeli 10.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Żywiec 2020 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 _{AeqD} (16h)	L _{AeqN} (8h)	L _{dzień} (12h)	L _{wieczór} (4h)	L _{noc} (8h)	
Żywiec	RB1 Żywiec ul. Krakowska	lato	30.07.2020	czw	12 m	4 m	49°42'57,1"	19°14'14,4"	-	60,9	-	-	70,9	
			31.07.2020	pt					66,0	60,8	66,2	70,5	70,8	
			01.08.2020	sb					65,6	59,3	65,7	70,0	69,3	
			02.08.2020	nd					65,4	61,2	65,4	70,6	71,2	
		14.09.2020	pn	66,2					60,7	66,6	69,8	70,7		
		15.09.2020	wt	66,0					60,7	66,2	70,4	70,7		
		11.09.2020	pt	-					61,4	-	-	71,4		
		12.09.2020	sb	65,9					60,4	66,2	70,1	70,4		
		13.09.2020	nd	66,3					60,6	66,5	70,4	70,6		
		16.12.2020	śr	-					57,7	-	-	-		
	17.12.2020	czw	66,4	57,6	-	-	-							
	RB2 Żywiec ul. Sienkiewicza	jesień	16.12.2020	śr	7 m	4 m	49°41'49,8"	19°12'08,8"	-	57,7	-	-	-	
			17.12.2020	czw					66,4	57,6	-	-	-	
		RB3 Żywiec ul. Piłsudskiego	lato	02.07.2020	czw	35 m	4 m	49°40'50,7"	19°12'39,0"	-	50,0	-	-	-
				03.07.2020	pt					57,4	48,8	-	-	-
	04.07.2020			sb	56,4					49,2	-	-	-	
	05.07.2020			nd	54,4					49,5	-	-	-	
	RB4 Żywiec ul. Moszczanicka	jesień	14.12.2020	pt	10 m	4 m	49°41'41,3"	19°13'48,4"	-	48,4	-	-	-	
			15.12.2020	sb					63,3	49,4	-	-	-	
	RB5 Żywiec DW 946	lato	02.07.2020	czw	35 m	4 m	49°41'30,9"	19°11'05,8"	-	50,8	-	-	-	
03.07.2020			pt	55,3					49,9	-	-	-		
04.07.2020			sb	55,3					50,6	-	-	-		
05.07.2020			nd	53,8					52,9	-	-	-		

Objaśnienia:

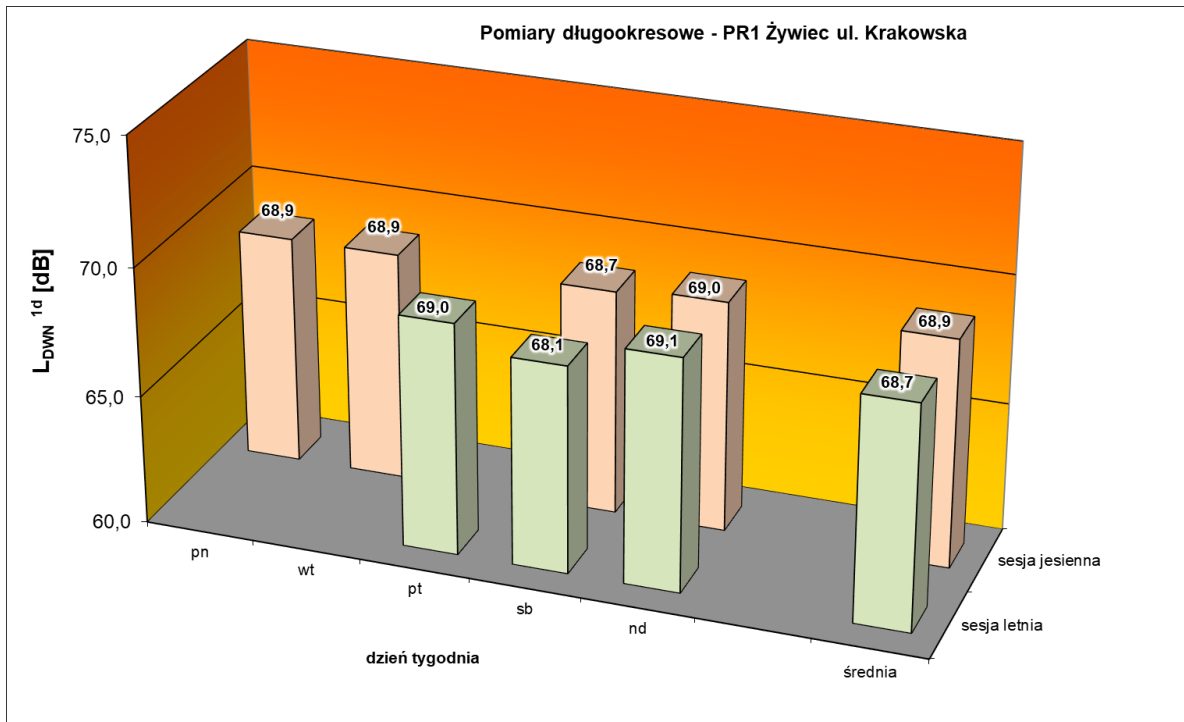
- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L_{dzień} – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako przedział czasu od godz. 6:00 – 18:00),
- L_{wieczór} – średni poziom dźwięku dla pory wieczoru (rozumiany jako przedział czasu od godz. 18:00 – 22:00),
- L_{noc} – 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, Żywiec 2020 rok.

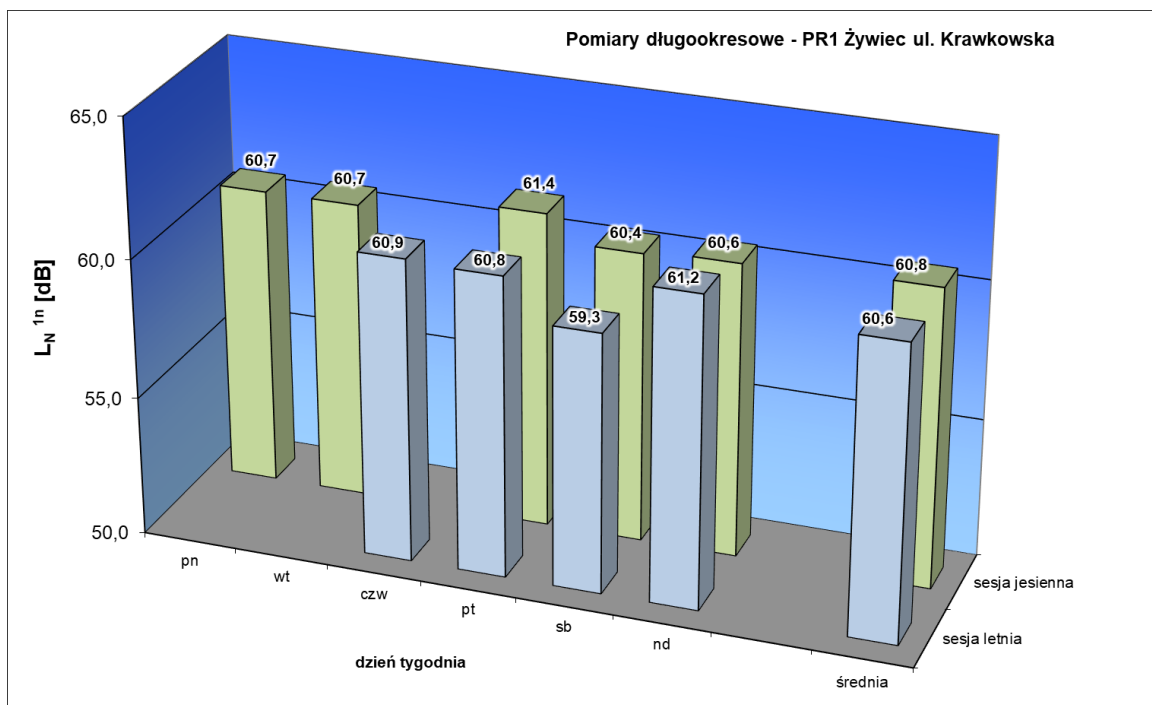
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{DWN}^{1d}			L_N^{1n}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałas u	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałas u	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałas u	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałas u
Żywiec	RB1 Żywiec ul. Krakowska	<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		<i>czw</i>		64	-	60,9	59	1,9
		<i>pt</i>	69,0	64	5,0	60,8	59	1,8
		<i>sb</i>	68,1	64	4,1	59,3	59	0,3
		<i>nd</i>	69,1	64	5,1	61,2	59	2,2
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	68,9	64	4,9	60,7	59	1,7
		<i>wt</i>	68,9	64	4,9	60,7	59	1,7
		<i>pt</i>	-	64	-	61,4	59	2,4
		<i>sb</i>	68,7	64	4,7	60,4	59	1,4
		<i>nd</i>	69,0	64	5,0	60,6	59	1,6

Objaśnienia:

- L_{DWN}^{1d} - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej doby, liczony wg rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu LDWN
 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 dziennie-wieczorno-nocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni z 2 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Krakowska, Żywiec 2020 r.



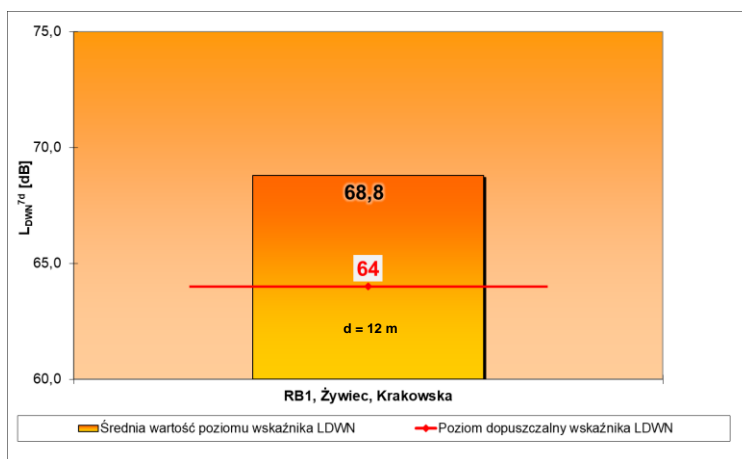
Ryc. 3. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych dni z 2 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Krakowska, Żywiec 2020 r.

Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 2 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{7d} i L_N^{9n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Żywiec, 2020 rok.

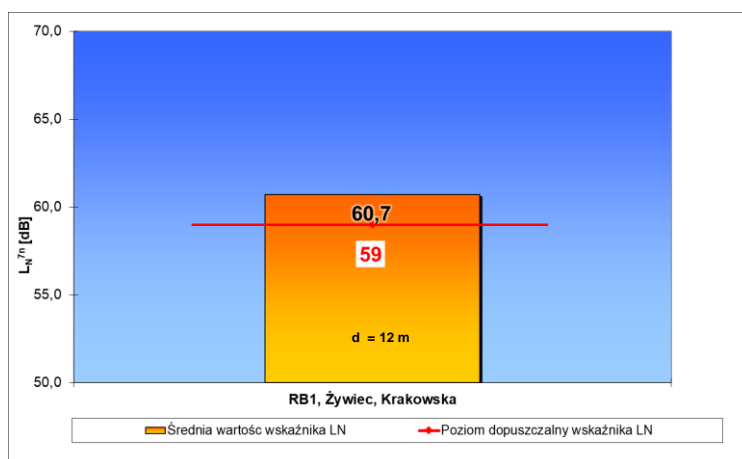
	L_{DWN}^{7d} [dB]			L_N^{9n} [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Żywiec , ul. Krakowska	68,8	64	4,8	60,7	59	1,7

Objaśnienia:

- L_{DWN}^{7d} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_{DWN}^{1d} z okresu 7-miu dób pomiarowych,
- L_N^{9n} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_N^{1n} z okresu 9 – ciu pór nocy.



Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-ciu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomą dopuszczalnego, Żywiec, 2020 rok.



Ryc. 5. Wartość wskaźnika L_N^{9n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 9-ciu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomą dopuszczalnego, Żywiec, 2020 rok.

Objaśnienia do ryc. 4 i 5:

- 64, 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

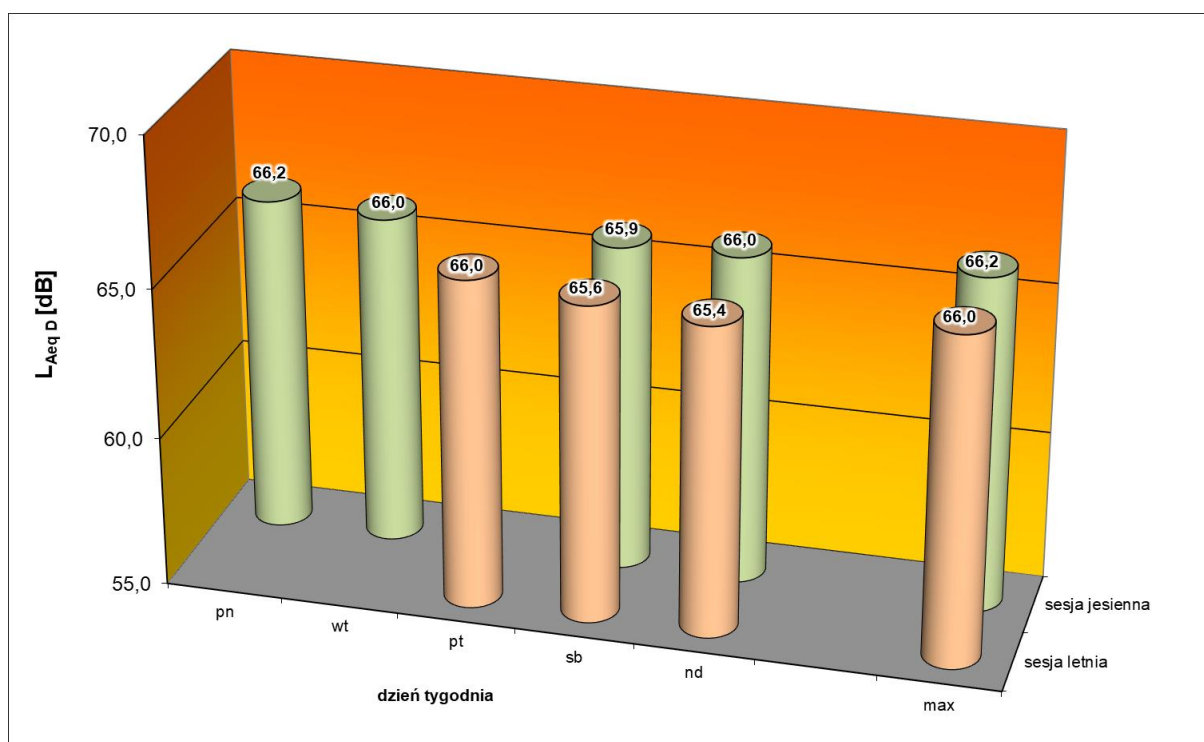
Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Żywiec 2020 rok.

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
Żywiec	RB1 Żywiec ul. Krakowska	letnia sesja pomiarowa						
		czw	-	61,0	-	60,9	56,0	4,9
		pt	66,0	61,0	5,0	60,8	56,0	4,8
		sb	65,6	61,0	4,6	59,3	56,0	3,3
		nd	65,4	61,0	4,4	61,2	56,0	5,2
		jesienna sesja pomiarowa						
		pn	66,2	61,0	5,2	60,7	56,0	4,7
		wt	66,0	61,0	5,0	60,7	56,0	4,7
		pt	-	61,0	-	61,4	56,0	5,4
		sb	65,9	61,0	4,9	60,4	56,0	4,4
	nd	66,6	61,0	5,6	60,6	56,0	4,6	
	RB2 Żywiec ul. Sienkiewicza	śr	-	61,0	-	57,7	56,0	1,7
	RB3 Żywiec ul. Piłsudskiego	czw	66,4	61,0	5,4	57,6	56,0	1,6
		pt	-	65,0	-	50,0	56,0	-
		sb	57,4	65,0	-	48,8	56,0	-
		nd	56,4	65,0	-	49,2	56,0	-
	RB4 Żywiec ul. Moszczańicka	nd	54,4	65,0	-	49,5	56,0	-
		pt	-	61,0	-	48,4	56,0	-
	RB5 Żywiec DW 946	sb	63,3	61,0	2,3	49,4	56,0	-
		czw	-	61,0	-	50,8	56,0	-
pt		55,3	61,0	-	49,9	56,0	-	
sb		55,3	61,0	-	50,6	56,0	-	
nd	53,8	61,0	-	52,9	56,0	-		

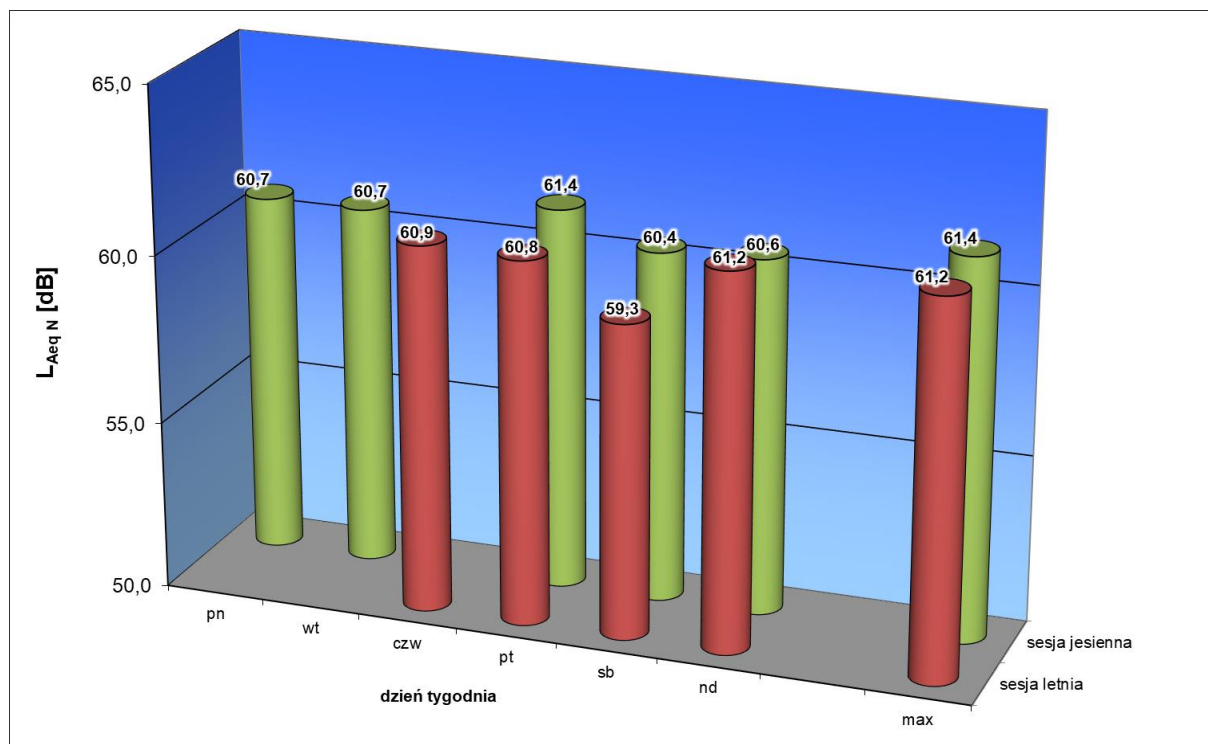
Objaśnienia:

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 7-miu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Krakowska, Żywiec, 2020 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 9-ciu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Krakowska, Żywiec, 2020 rok [dB].

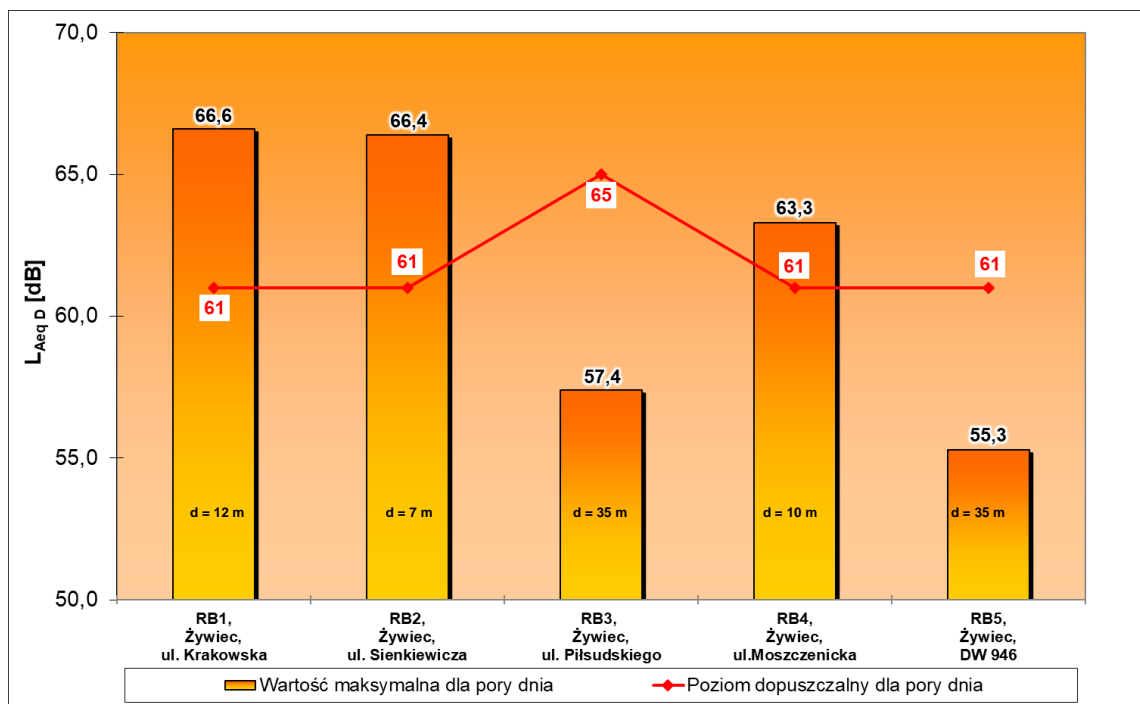
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Żywiec, 2020 rok.

Punkt referencyjny	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, Żywiec, ul. Krakowska	66,6	61	5,6	61,4	56	5,4
PR2, Żywiec, ul. Sienkiewicza	66,4	61	5,4	57,7	56	1,7
PR3, Żywiec, ul. Piłsudskiego	57,4	65	-	50,0	56	-
PR4, Żywiec, ul. Moszczenicka	63,3	61	2,3	49,4	56	-
PR5, Żywiec, DW 946	55,8	61	-	52,9	56	-

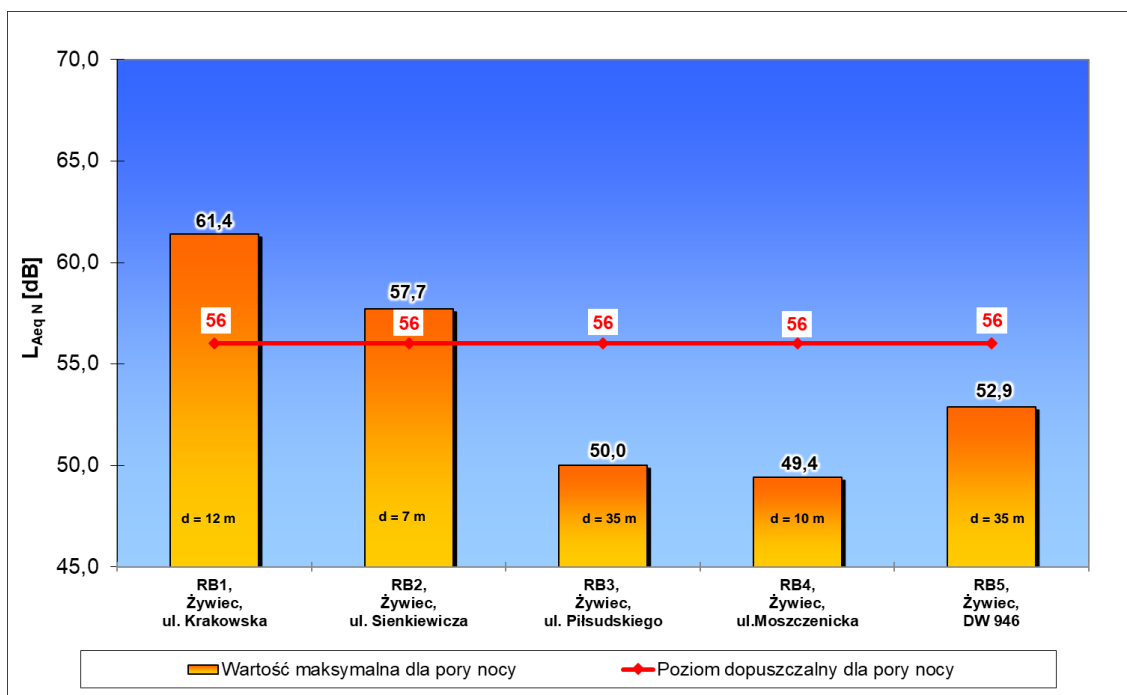
Objaśnienia:

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, Żywiec, 2020 rok.



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, Żywiec, 2020 rok.

Objaśnienia do ryc. 8 i 9:

61, 65, 56 – wartości poziomów dopuszczalnych dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,

d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni

Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Żywiec, 2020 rok.

Punkt pomiarowy	Dzień	Dzień	Wieczór	Noc
	(6:00-18:00)	(6:00-22:00)	(18:00-22:00)	(22:00-6:00)
	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]
PR 1 Żywiec, ul. Krakowska	51,6	51,0	49,9	31,5
	51,3	49,8	47,9	30,5
PR 2 Żywiec, ul. Sienkiewicza	-	44,3	-	33,4
PR 3 Żywiec, ul. Piłsudskiego	-	43,8	-	32,4
PR 4 Żywiec, ul. Moszczenicka	-	35,1	-	28,2
PR 5 Żywiec, ul. DW 946	-	47,5	-	36,0

Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Żywiec 2020 r.

Punkt pomiarowy	Data	Dzień	Dzień	Wieczór	Noc
		(6:00-22:00)	(6:00-18:00)	(18:00-22:00)	(22:00-6:00)
		Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę	Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę	Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę	Średnie natężenie ruchu pojazdy/godzinę
PR 1 Żywiec, ul. Krakowska	30.07.2020	-	-	-	66
	31.07.2020	220	223	210	82
	01.08.2020	229	235	214	77
	02.08.2020	217	219	209	72
	11.09.2020	-	-	-	74
	12.09.2020	212	221	185	65
	13.09.2020	210	216	190	60
	14.09.2020	205	217	670	56
	15.09.2020	207	220	670	55
PR 2 Żywiec, ul. Sienkiewicza	16.12.2020	-	-	-	37
	17.12.2020	211	-	-	37

PR 3 Żywiec, ul. Piłsudskiego	02.07.2020	-	-	-	62
	03.07.2020	178	-	-	55
	04.07.2020	146	-	-	54
	05.07.2020	101	-	-	60
	06.07.2020	161	-	-	53
PR 4 Żywiec, ul. Moszczenicka	14.12.2020	-	-	-	10
	15.12.2020	105	-	-	15
PR 5 Żywiec, DW 946		30106 pojazdów/dobę*			

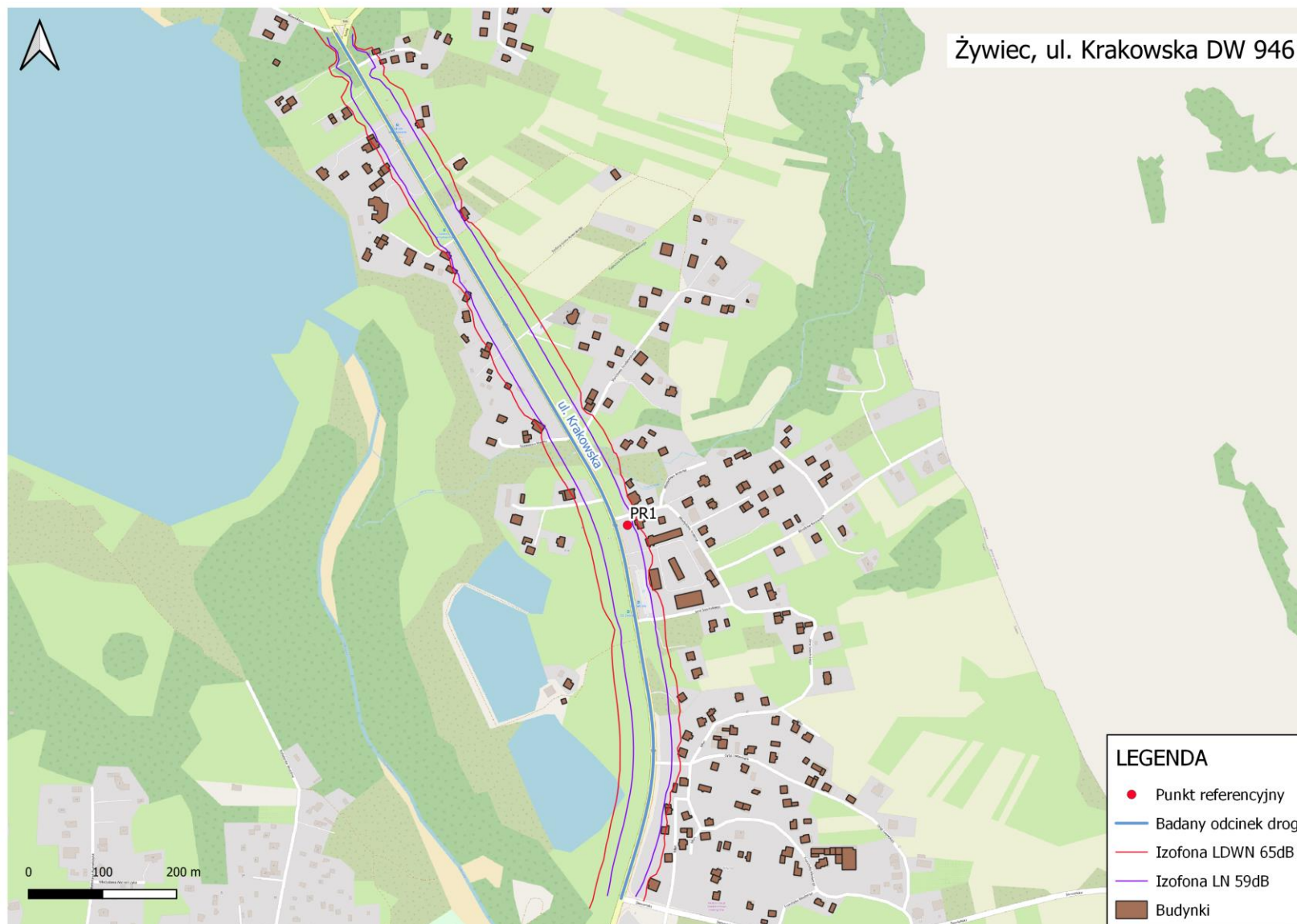
Objaśnienie

*-Dana z Generalnego Programu Ruchu z roku 2015

7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne

Dla zobrazowania wielkości emisji i zasięgu oddziaływania hałasu drogowego rozpatrywanego rejonu badań, ujmującego fragmenty badanych dróg, przebiegających przez gminę Żywiec, posłużono się programem komputerowym CADNA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) oraz Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.** 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. rozpatrywanego odcinka drogi, 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 z 7-miu dób w roku dla wskaźnika całodobowego i 9-ciu dób dla wskaźnika nocnego.

Dla zbadanego rejonu badań RB1 obejmującego fragment drogi wojewódzkiej (ul. Krakowska), opracowano mapę akustyczną, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika L_{DWN} i L_N .



Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – Żywiec, ul. Krakowska, 2020 rok.

8. Podsumowanie

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

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

RB1 – Żywiec, ul. Krakowska, droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Ślemieńska, do skrzyżowania z ul. Suska, 1250 m:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{DWN}^{7d} o 4,8 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_N^{9n} o 1,7 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 5,6 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 5,4 dB.

RB2 – Żywiec, ul. Sienkiewicza, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Żeromskiego do skrzyżowania z droga wojewódzką 946, 900 m:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 5,4 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 1,7 dB.

RB3 – Żywiec, ul. Piłsudskiego, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Witosa do skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich, 750 m:

- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} ,
- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} .

RB4 – Żywiec, ul. Moszczenicka, droga powiatowa, od skrzyżowania z ul. Wichrową do skrzyżowania z ul. Rychwałdzką 900 m,:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 2,3 dB,
- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} .

RB5 – Żywiec, DW 946, droga wojewódzka nr 946, od skrzyżowania z ul. Wesola do skrzyżowania z aleją Wolności, 780 m.

- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} ,
- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} .

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

RB1 – Żywiec, ul. Krakowska, droga wojewódzka nr 946

- ✓ 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 $L_{DWN} = 65$ dB, wynosił około 40 metrów i obejmował swym zakresem budynki znajdujące się w pierwszej linii zabudowy, w sąsiedztwie analizowanego odcinka drogi. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika $L_N = 59$ dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu pokryło swym zasięgiem pasy terenu po obu stronach jezdni o szerokości około 25 metrów, obejmując elewacje znajdujące się od strony drogi w budynkach zlokalizowanych w pierwszej linii zabudowy.

Reasumując, stwierdzić należy, iż powyższa ocena odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2020 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w gminie Żywiec. 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 podejmowane decyzje w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie uciążliwych dróg.