

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 i gminy
Kłobuck w 2021 roku***

Andrzej Szczygieł
Naczelnik Regionalnego Wydziału
Monitoringu Środowiska w Katowicach

Departament Monitoringu Środowiska
Głównego Inspektoratu Ochrony
Środowiska

Katowice, 2022 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:
Tomasz Danecki
Tomasz Glice

Opracowanie graficzne:
Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:
Grzegorz Bednarski
Michał Zygmunt

Badania i pomiary prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2021 roku były dofinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Przy publikowaniu danych niniejszego opracowania prosimy o podanie źródła informacji

Spis treści

1.	<i>Wprowadzenie</i>	<i>5</i>
2.	<i>Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań</i>	<i>5</i>
3.	<i>Opis badanego obiektu.....</i>	<i>14</i>
4.	<i>Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku</i>	<i>15</i>
5.	<i>Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>18</i>
6.	<i>Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>18</i>
7.	<i>Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne</i>	<i>30</i>
8.	<i>Podsumowanie</i>	<i>32</i>

Spis tabel:

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonach badawczych. -----	7
Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałas w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby. -----	16
Tabela 3. Dopuszczalne poziomy hałas 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, Kłobuck 2021 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, Kłobuck 2021 rok. -----	22
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{11d} i L_N^{11n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Kłobuck, 2021 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, Kłobuck 2021 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, Kłobuck, 2021 rok. -----	26
Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{05} w [dB], Kłobuck, 2021 rok. -----	28
Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Kłobuck 2021 r. -----	28

Spis fotografii:

Fot. 1. Kłobuck, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. 11 Listopada. -----	8
Fot. 2. Kłobuck, RB1. Badany odcinek ul. 11 Listopad w kierunku skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego-Zamkową. -----	9
Fot. 3. Kłobuck, RB1. Badany odcinek ul. 11 Listopad w kierunku Łobodna. -----	9
Fot. 4. Łobodno, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego ul. Sienkiewicza. -----	9
Fot. 5. Łobodno, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z ul. Częstochowską. -----	10
Fot. 6. Łobodno, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku Kłobucka. -----	10
Fot. 7. Kłobuck, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. 11 Listopada. -----	10
Fot. 8. Kłobuck, RB3. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego- Zamkową. -----	11
Fot. 9. Kłobuck, RB3. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku skrzyżowania z ul. Harcerską - Wyszyńskiego. -----	11
Fot. 10. Kamyk, RB4. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Szkolnej. -----	11
Fot. 11. Kamyk, RB4. Badany odcinek ul. Szkolna w kierunku ul. skrzyżowania z ul. Strażacka – Władysława Reymonta -----	12
Fot. 12. Kamyk, RB4. Badany odcinek ul. Szkolna w kierunku miejscowości Biała. -----	12
Fot. 13. Kłobuck, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Elizy Orzeszkowej. -----	12
Fot. 14. Kłobuck, RB5. Badany odcinek ul. Elizy Orzeszkowej w kierunku skrzyżowania z ul. Cichą. -----	13
Fot. 15. Kłobuck, RB5. Badany odcinek ul. Elizy Orzeszkowej w kierunku skrzyżowania z ul. Zamkową. -----	13

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Kłobuck. -----	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. 11-go Listopada, Kłobuck 2021 r.-----	23
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, PRI, ul. 11-go Listopada, Kłobuck 2021r. -----	23
Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{11d} poziomów dźwięku z okresu 11-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Kłobuck, 2021 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 11-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. 11-go Listopada, Kłobuck, 2021 rok [dB].-----	25
Ryc. 7. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 11-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. 11-go Listopada, Kłobuck, 2021 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, Kłobuck, 2021 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, Kłobuck, 2021rok. -----	27
Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – Kłobuck, ul. 11-go Listopada, 2021 rok.-----	31

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta i gminy Kłobuck w pięciu rejonach badań, uzgodnionych z Urzędem Miasta Kłobuck. 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 miasta Kłobuck. 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 2021 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 i Gminy Kłobuck 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 – Kłobuck, ul. 11 Listopada, droga wojewódzka nr 492, od skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego- Zamkową, do skrzyżowania z ul. Żwirki i Wigury, 795 m,

RB2 – Łobodno, ul. Sienkiewicza, droga wojewódzka 429, zachodnia granica miejscowości Łobodno do skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego, 2150 m,

RB3* – Kłobuck, ul. 11 Listopada (Baczyńskiego), droga wojewódzka 492, od skrzyżowania z ul. Targową -Jana Długosza do skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego – Zamkową, 750 m,

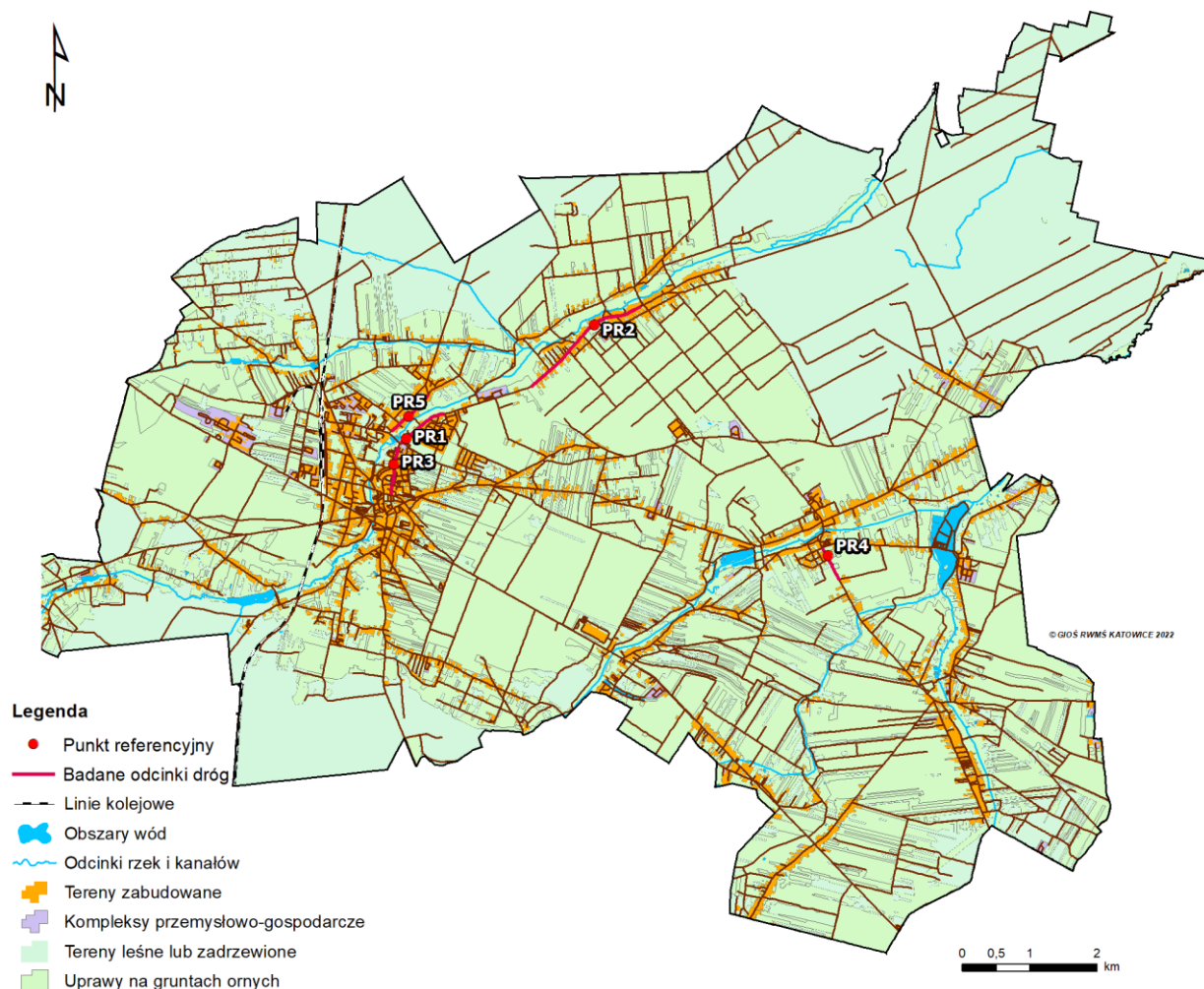
RB4 – Kamyk, ul. Szkolna, droga wojewódzka 491, od skrzyżowania z ul. Strażacką – Władysława Reymonta do południowej granicy miejscowości Kamyk 1500 m,

RB5 – Kłobuck ul. Elizy Orzeszkowej, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Zamkową do skrzyżowania z ul. Cichą, 810 m.

-*punkt pomiarowy został zlokalizowany na pod adresem ul. Baczyńskiego

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 Kłobuck.

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	Kłobuck, ul. 11 Listopada, droga wojewódzka nr 492, od skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego – Zamkową, do skrzyżowania z ul. Żwirki i Wigury, 795 m,	Tereny mieszkaniowej jednorodzinnej
RB2	Łobodno, ul. Sienkiewicza, droga wojewódzka 429, zachodnia granica miejscowości Łobodno do skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego, 2150 m,	Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży
RB3	Kłobuck, ul. 11 Listopada, droga wojewódzka 492, od skrzyżowania z ul. Targową – Jana Długosza do skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego – Zamkową, 750m,	Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży
RB4	Kamyk, ul. Szkolna, droga wojewódzka 491, od skrzyżowania z ul. Strażacka – Władysława Reymonta do południowej granicy miejscowości Kamyk, 1500 m,	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego
RB5	Kłobuck ul. Elizy Orzeszkowej, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Zamkową do skrzyżowania z ul. Cichą, 810 m.	Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży

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

RB1 – trzech sesji pomiarowych (letnia, jesienno-zimowa), o łącznym czasie trwania 11-stu pełnych dób pomiarowych, dla wyznaczenia wskaźników długookresowych,

RB1, 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. Kłobuck, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. 11 Listopada.



Fot. 2. Kłobuck, RB1. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego - Zamkową.



Fot. 3. Kłobuck, RB1. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku Łobodna.



Fot. 4. Łobodno, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego ul. Sienkiewicza.



Fot. 5. Łobodno, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku skrzyżowania z ul. Częstochowską.



Fot. 6. Łobodno, RB2. Badany odcinek ul. Sienkiewicza w kierunku Kłobucka.



Fot. 7. Kłobuck, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. 11 Listopada.



Fot. 8. Kłobuck, RB3. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego- Zamkową.



Fot. 9. Kłobuck, RB3. Badany odcinek ul. 11 Listopada w kierunku skrzyżowania z ul. Harcerską - Wyszyńskiego.



Fot. 10. Kamyk, RB4. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Szkolnej.



Fot. 11. Kamyk, RB4. Badany odcinek ul. Szkolna w kierunku skrzyżowania z ul. Strażacką – Władysława Reymonta



Fot. 12. Kamyk, RB4. Badany odcinek ul. Szkolna w kierunku miejscowości Biała.



Fot. 13. Kłobuck, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Elizy Orzeszkowej.



Fot. 14. Kłobuck, RB5. Badany odcinek ul. Elizy Orzeszkowej w kierunku skrzyżowania z ul. Cichą.



Fot. 15. Kłobuck, RB5. Badany odcinek ul. Elizy Orzeszkowej w kierunku skrzyżowania z ul. Zamkową.

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 – Kłobuck, ul. 11 Listopada, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 492, łączącej Ważne Młyny z Blachownią o łącznej długości 40 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; chodnik znajduje się po jednej stronie jezdni; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 2 – Łobodno, ul. Sienkiewicza, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 492, łączącej Ważne Młyny z Blachownią o łącznej długości 40 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; chodnik znajduje się po obu stronach jezdni, wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowo-usługowa oraz budynki szkolne. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 3 – Kłobuck, ul. 11 Listopada, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 492, łączącej Ważne Młyny z Blachownią o łącznej długości 40 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajdują się budynki szkolno-przedszkolne oraz zabudowa mieszkaniowa – usługowa. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 4 – Kamyk, ul. Szkolna, obejmuje fragment drogi wojewódzkiej nr 491, drogę krajową 42 w Raciszynie pod Działoszynem z drogami krajowymi 43 i 46 w Częstochowie o łącznej długości 35 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po północno-wschodniej stronie jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajdują się zabudowa mieszkaniowa, hotelowa oraz użytki rolne. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

RB 5 – Kłobuck, ul. Elizy Orzeszkowej obejmuje fragment drogi gminnej, biegnącej od skrzyżowania z ulicą Zamkową do skrzyżowania z ulicą Łąkową o długości 1 350 m.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po południowo-wschodniej stronie jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa związana ze stałym lub czasowym przebywaniem dzieci i młodzieży, zabudowa mieszkaniowa, droga zarządzana przez Urząd Miasta i Gminy Kłobuck.

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 Oddział 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”.

Niepewność całkowita ΔL_T , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczorno-nocnych (L_{DWN}^{11}) i wskaźników nocnych (L_N^{11}) 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:

$$\Delta L_{DWN}^{11} \text{ i } L_N^{11} = 1,8 \text{ [dB]}$$

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 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-wieczorno-nocnego L_{DWN}^{1d} (24h), z ekspozycji dla każdej z 11-stu dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. 11-go Listopada, miasto Kłobuck, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy L_N^{1d} (8h), z ekspozycji dla każdej z 11-stu nocy pomiarowych oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. 11-go Listopada, miasto Kłobuck, w [dB], pokazano na ryc. 3.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 11-stu dób pomiarowych, dla wskaźnika L_{DWN}^{11d} i 11-stu w porze nocy dla L_N^{11n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miasta Kłobuck.

Wartość średnią wskaźnika L_{DWN}^{11d} poziomów dźwięku z okresu 11-stu dób pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, pokazano na ryc. 4.

Natomiast wartość średnią wskaźnika L_N^{1n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 11-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 11-stu pór dnia oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. 11-go Listopada, w mieście Kłobuck, przedstawiono na ryc. 6.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqN}) w ciągu 11-stu pór nocy oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. 11-go Listopada, w mieście Kłobuck, 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 Kłobuck.

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 gminy Kłobuck, zawarto w tabeli 10.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Kłobuck 2021 rok.

gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	pora roku ¹⁾	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)
Kłobuck	PR1 Kłobuck ul. 11 Listopada	wiosna	17.06.2021	czw	7	4 m	50°54'45,5"	18°56'28,1"	62,5	57,2	62,8	66,4	67,2
			18.06.2021	pt					62,6	56,3	63,0	66,3	66,3
			19.06.2021	sb					61,7	55,3	61,5	67,4	65,3
			20.06.2021	nd					60,5	55,8	59,2	67,9	65,8
		lato	09.07.2021	pt					64,1	56,5	64,1	68,9	66,5
			10.07.2021	sb					62,3	56,4	62,6	66,1	66,4
			11.07.2021	nd					60,8	55,9	60,6	66,2	65,9
			09.12.2021	czw					62,1	52,1	63,0	63,1	62,1
		jesień	10.12.2021	pt					61,5	53,3	62,3	63,1	63,3
			11.12.2021	sb					60,8	52,3	61,3	63,8	62,3
			12.12.2021	nd					57,8	53,7	57,9	62,4	63,7
	PR2 Łobodna ul. Sienkiewicza	wiosna	18.06.2021	pt	13	4 m	50°55'40,7"	18°58'51,3"	62,4	56,7	-	-	-
			19.06.2021	sb					61,0	55,1	-	-	-
			20.06.2021	nd					59,1	56,9	-	-	-
	PR3 Kłobuck ul. 11 Listopada (Baczyńskiego)	lato	20.08.2021	pt	11	4 m	50°54'33,1"	18°56'18,7"	61,5	55,4	-	-	-
			21.08.2021	sb					62,0	55,3	-	-	-
			22.08.2021	nd					59,0	56,7	-	-	-
	PR4 Kamyk ul. Szkolna	lato	09.07.2021	pt	14	4 m	50°53'49,7"	19°01'48,8"	66,0	58,8	-	-	-
			10.07.2021	sb					63,9	58,6	-	-	-
			11.07.2021	nd					62,0	59,3	-	-	-
	PR5 Kłobuck ul. Orzeszkowej	lato	20.08.2021	pt	6	4 m	50°54'56,0"	18°56'30,2"	57,9	50,1	-	-	-
			21.08.2021	sb					58,5	50,7	-	-	-
			22.08.2021	nd					55,6	53,6	-	-	-

Objaśnienia:

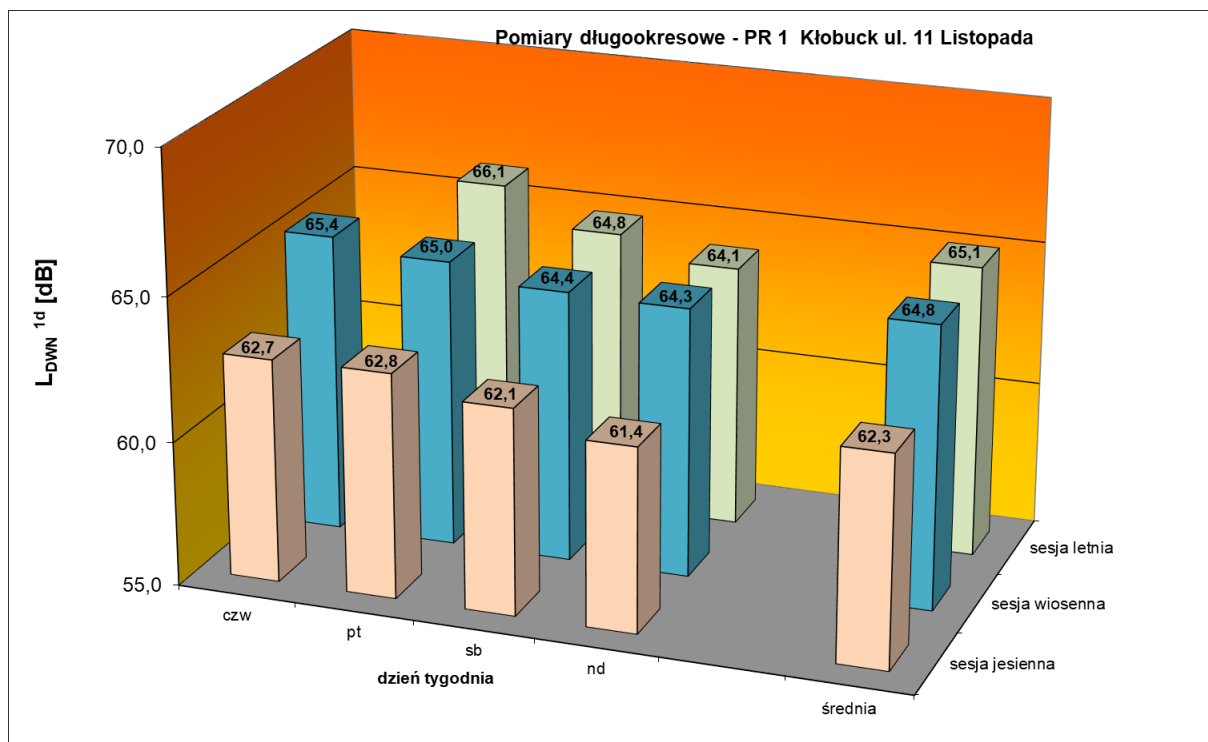
- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L_{dzień} – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako 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, Kłobuck 2021 rok.

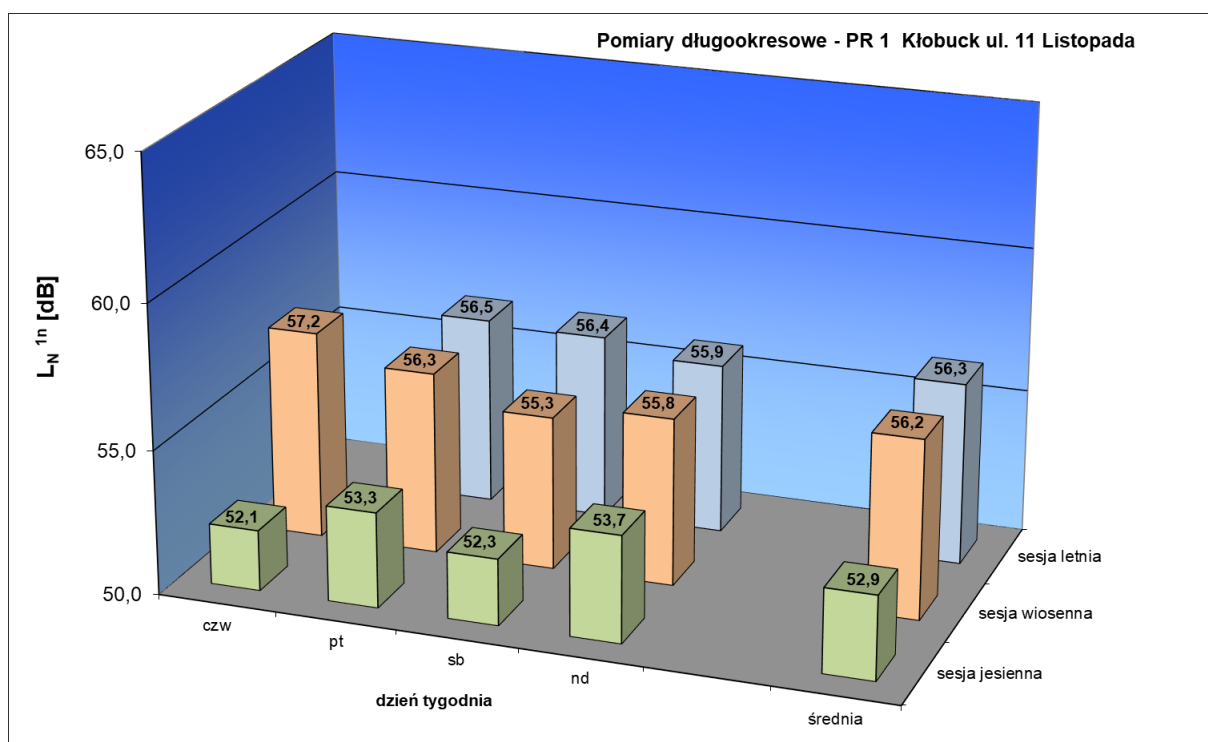
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{DWN}^{1d*}			L_N^{1n*}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Kłobuck	RB1 Kłobuck ul. 11 Listopada	<i>wiosenna sesja pomiarowa</i>						
		<i>czw</i>	65,4	64	1,4	57,2	59	-
		<i>pt</i>	65,0	64	1,0	56,3	59	-
		<i>sb</i>	64,4	64	0,4	55,3	59	-
		<i>nd</i>	64,3	64	0,3	55,8	59	-
		<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		<i>pt</i>	66,1	64	2,1	56,5	59	-
		<i>sb</i>	64,8	64	0,8	56,4	59	-
		<i>nd</i>	64,1	64	0,1	55,9	59	-
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		<i>czw</i>	62,7	64	-	52,1	59	-
		<i>pt</i>	62,8	64	-	53,3	59	-
		<i>sb</i>	62,1	64	-	52,3	59	-
<i>nd</i>	61,4	64	-	53,7	59	-		

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 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 dziennie-wieczornonocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. 11-go Listopada, Kłobuck 2021 r.



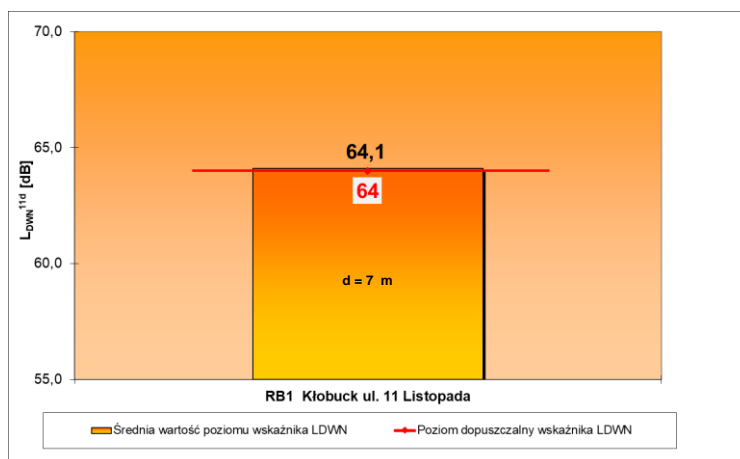
Ryc. 3. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. 11-go Listopada, Kłobuck 2021r.

Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{11d} i L_N^{11n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Kłobuck, 2021 rok.

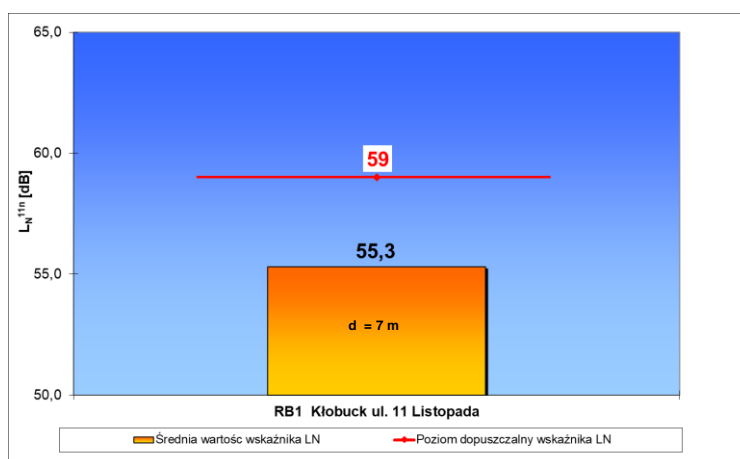
	L_{DWN}^{11d} [dB]			L_N^{11n} [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Kłobuck, ul. 11-go Listopada	64,1	64	0,1	55,3	59	-

Objaśnienia:

- L_{DWN}^{11d} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_{DWN}^{11d} z okresu 11-stu dób pomiarowych,
- L_N^{11n} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_N^{11n} z okresu 11 – stu pór nocy.



Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{11d} poziomów dźwięku z okresu 11-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Kłobuck, 2021 rok.



Ryc. 5. Wartość wskaźnika L_N^{11n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 11-stu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Kłobuck, 2021 rok.

Objaśnienia do ryc. 4 i 5:

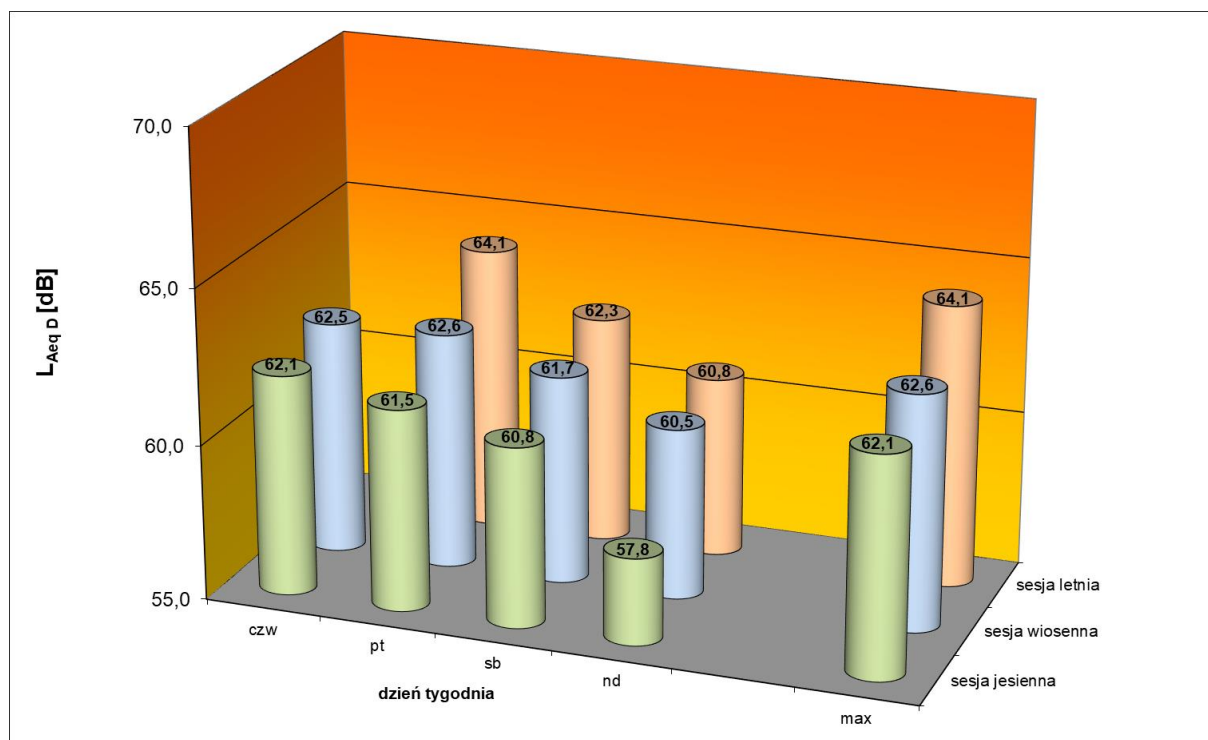
- 64, 59 - wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni.

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, Kłobuck 2021 rok.

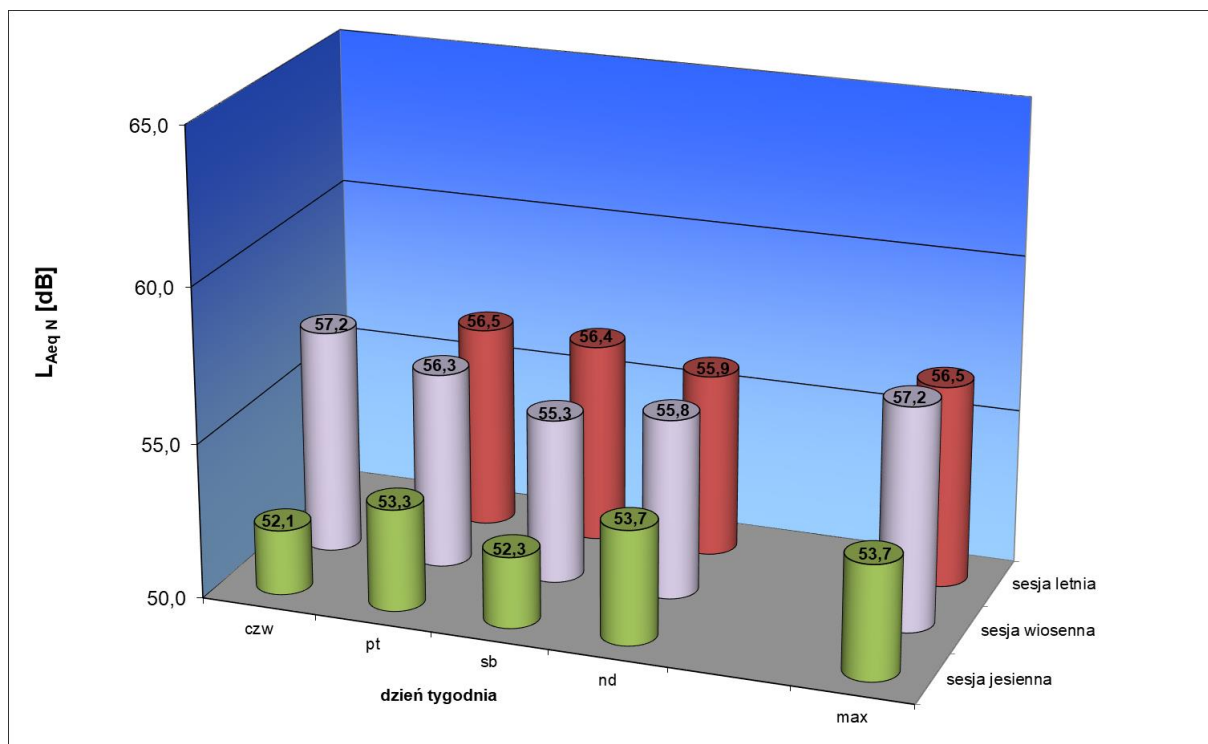
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			$L_{AeqD}^{1d^*}$			$L_{AeqN}^{1n^*}$		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Kłobuck	RB1 Kłobuck ul. 11-go Listopada	<i>wiosenna sesja pomiarowa</i>						
		czw	62,5	61	1,5	57,2	56	1,2
		pt	62,6	61	1,6	56,3	56	0,3
		sb	61,7	61	0,7	55,3	56	-
		nd	60,5	61	-	55,8	56	-
		<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		pt	64,1	61	3,1	56,5	56	0,5
		sb	62,3	61	1,3	56,4	56	0,4
		nd	60,8	61	-	55,9	56	-
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		czw	62,1	61	1,1	52,1	56	-
		pt	61,5	61	0,5	53,3	56	-
		sb	60,8	61	-	52,3	56	-
		nd	57,8	61	-	53,7	56	-
		pt	62,4	61	1,4	56,7	56	0,7
	sb	61,0	61	-	55,1	56	-	
	nd	59,1	61	-	56,9	56	0,9	
	pt	61,5	61	0,5	55,4	56	-	
	sb	62,0	61	1,0	55,3	56	-	
	nd	59,0	61	-	56,7	56	0,7	
	pt	66,0	65	1,0	58,8	56	2,8	
	sb	63,9	65	-	58,6	56	2,6	
	nd	62,0	65	-	59,3	56	3,3	
	pt	57,9	61	-	50,1	56	-	
	sb	58,5	61	-	50,7	56	-	
	nd	55,6	61	-	53,6	56	-	

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 11-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. 11-go Listopada, Kłobuck, 2021 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 11-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. 11-go Listopada, Kłobuck, 2021 rok [dB].

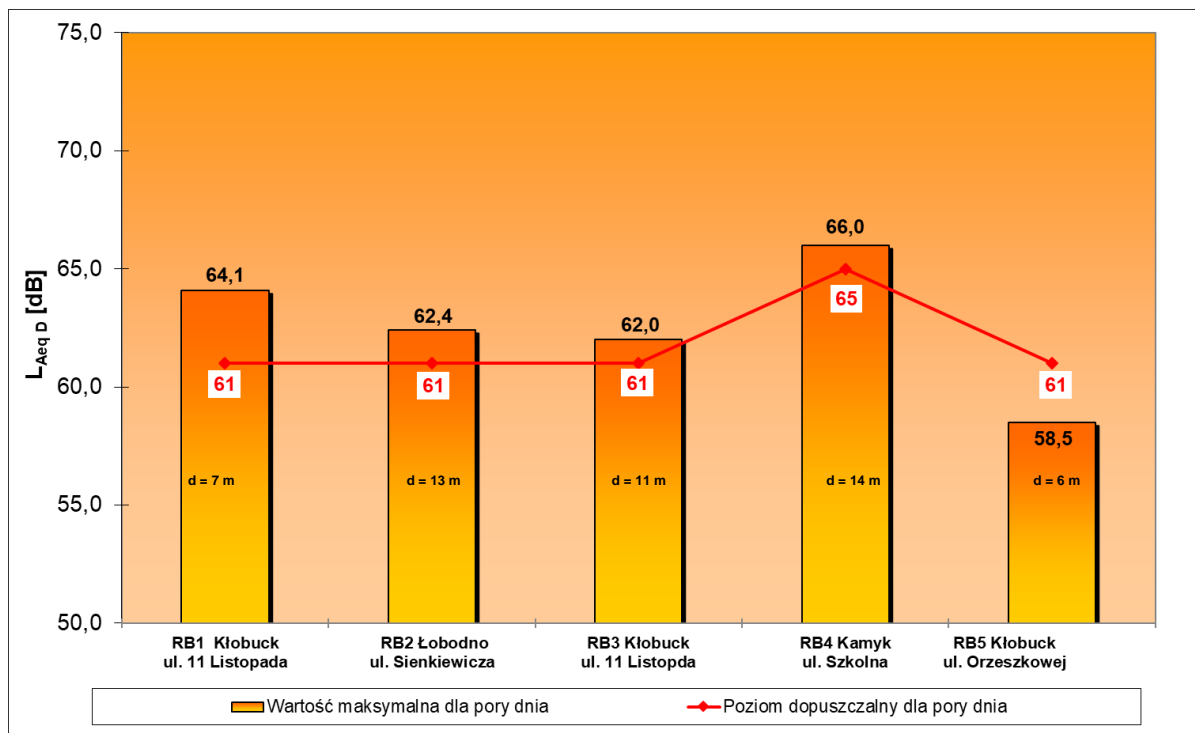
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Kłobuck, 2021rok.

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, Kłobuck ul. 11-go Listopada	64,1	61	3,1	57,2	56	1,2
PR2, Łobodno ul Sienkiewicza	62,4	61	1,4	56,9	56	0,9
PR3, Kłobuck ul. 11-go Listopada (Baczyńskiego)	62,0	61	1,0	56,7	56	0,7
PR4, Kamyk ul. Szkolna	66,0	65	1,0	59,3	56	3,3
PR5, Kłobuck ul. Orzeszkowej	58,5	61	-	53,6	56	-

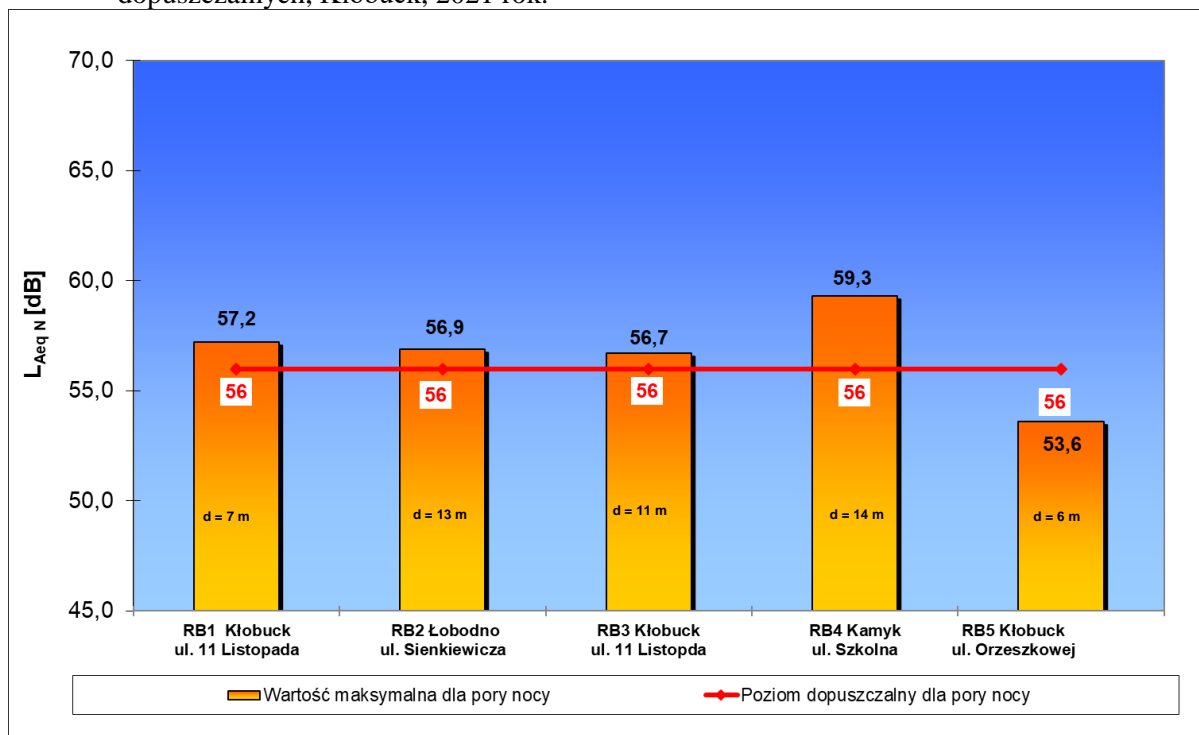
Objaśnienia:

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 $L_{AeqDmax}$ z sesji pomiarowej dla pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z wartościami poziomów dopuszczalnych, Kłobuck, 2021 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, Kłobuck, 2021 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], Kłobuck, 2021 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 Kłobuck, ul. 11-go Listopada	45,1	45,0	44,8	33,3
	45,4	44,6	43,0	33,4
	45,0	43,2	41,2	30,0
PR 2 Łobodno, ul. Sienkiewicza	-	42,5	-	30,9
PR 3 Kłobuck, ul. 11-go Listopada (Baczyńskiego)	-	46,5	-	31,2
PR 4 Kamyk, ul. Szkolna	-	46,4	-	30,8
PR 5 Kłobuck, ul. Orzeszkowej	-	36,2	-	31,8

Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Kłobuck 2021 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 Kłobuck, ul. 11-go Listopada	17.06.2021	-	-	198	62
	18.06.2021	264	281	211	62
	19.06.2021	231	246	186	50
	20.06.2021	144	128	193	54
	21.06.2021	-	-	-	-
	08.07.2021	-	-	198	51
	09.07.2021	254	268	214	54
	10.07.2021	242	255	202	71
	11.07.2021	151	138	190	53
	12.07.2021	-	-	-	-

	08.12.2021	-	-	166	45
	09.12.2021	243	281	128	42
	10.12.2021	247	270	178	47
	11.12.2021	229	257	148	36
	12.12.2021	127	133	108	36
	13.12.2021	-	-	-	-
PR 2 Łobodno, ul. Sienkiewicza	17.06.2021	-	-	174	50
	18.06.2021	216	228	178	57
	19.06.2021	189	200	157	47
	20.06.2021	124	110	168	47
	21.06.2021	-	-	-	-
PR 3 Kłobuck, ul. 11- go Listopada (Baczyńskiego)	19.08.2021	-	-	214	75
	20.08.2021	286	307	178	67
	21.08.2021	262	272	230	72
	22.08.2021	177	168	205	54
	23.08.2021	-	-	-	-
PR 4 Kamyk, ul. Szkolna	08.07.2021	-	-	228	89
	16.12.2020	286	307	236	89
	17.12.2021	262	272	257	101
	18.12.2021	217	207	247	86
	19.12.2021	-	-	-	-
PR 5 Kłobuck, ul. Orzeszkowej	19.08.2021	-	-	73	15
	20.08.2021	87	89	80	12
	21.08.2021	88	91	81	13
	22.08.2021	49	47	56	13
	23.08.2021	-	-	-	-

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 miasto i gminę Kłobuck, 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 dziennie-wieczorno-nocnej i pory nocy. Przyjęty algorytm obliczeń oparto na aktualnie obowiązującej metodzie CNOSSOS-EU. 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 11-tu dób w roku dla wskaźnika całodobowego i wskaźnika nocnego.

Dla zbadanego rejonu badań RB1 obejmującego fragment drogi wojewódzkiej (ul. 11-go Listopada), opracowano mapę akustyczną, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika L_{DWN} i L_N .

Nieznaczne 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 15 metrów i obejmował swym zakresem elewacje od strony drogi w budynkach znajdujących 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 północnej stroni jezdni o szerokości około 10 metrów, obejmując elewacje znajdujące się od strony drogi w pojedynczych budynkach zlokalizowanych w pierwszej linii zabudowy.

8. Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań akustycznych przeprowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie badanych odcinków dróg, na terenach chronionych akustycznie w granicach gminy Kłobuck, wskazują na:

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

RB1 – Kłobuck, ul. 11 Listopada, droga wojewódzka nr 492, od skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego - Zamkową, do skrzyżowania z ul. Żwirki i Wigury, 795 m,:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{DWN}^{11d} o 0,1 dB,
- ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_N^{11n} ,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 3,1 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 1,2 dB.

RB2 – Łobodno, ul. Sienkiewicza, droga wojewódzka 429, zachodnia granica miejscowości Łobodno do skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego, 2150 m:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 1,4 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 0,9 dB.

RB3 – Kłobuck, ul. 11 Listopada (Baczyńskiego), droga wojewódzka 492, od skrzyżowania z ul. Targową -Jana Długosza do skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego – Zamkową, 750 m:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 1,0 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 0,7 dB.

RB4 – Kamyk, ul. Szkolna, droga wojewódzka 491, od skrzyżowania z ul. Strażacką – Władysława Reymonta do południowej granicy miejscowości Kamyk 1500 m,:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 1,0 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 3,3 dB.

RB5 – Kłobuck ul. Elizy Orzeszkowej, droga gminna, od skrzyżowania z ul. Zamkową do skrzyżowania z ul. Cichą, 810 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 – Kłobuck, ul. 11 Listopada, droga wojewódzka nr 492, od skrzyżowania z ul. Jana Kochanowskiego - Zamkową, do skrzyżowania z ul. Żwirki i Wigury, 795 m

- ✓ *nieznaczne 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 LDWN = 64 dB, wynosi około 15 metrów a dla wskaźnika LN = 59 dB, 10 metrów.*

Reasumując, stwierdzić należy, iż powyższa ocena odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2021 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w gminie Kłobuck. 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.