

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

***Opracowanie wyników badań i ocena  
klimatu akustycznego  
w wybranym rejonie linii kolejowej nr 61  
na terenie gminy Olsztyn w 2016 roku.***



Śląski Wojewódzki  
Inspektor Ochrony Środowiska

*Tadeusz Sadowski*

Katowice, 2017 rok

Opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska  
Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach

Opracowali:

Grzegorz Bednarski

Arkadiusz Goleniak

Pomiary wykonał zespół pracowników Laboratorium WIOŚ w Katowicach

w składzie:

Tomasz Danecki

Tomasz Glice

Opracowanie graficzne:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski



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

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

## *Spis treści*

<i>1. Wprowadzenie .....</i>	<i>4</i>
<i>2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań .....</i>	<i>4</i>
<i>3. Opis badanego obiektu.....</i>	<i>8</i>
<i>4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku .....</i>	<i>8</i>
<i>5. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>11</i>
<i>6. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>11</i>
<i>7. Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu – mapy akustyczne .....</i>	<i>20</i>
<i>8. Podsumowanie .....</i>	<i>22</i>

## Spis tabel:

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonie badawczym. -----	8
Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{AeqD}$ i $L_{AeqN}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby. -----	9
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. -----	10
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, Olsztyn, 2016 rok. -----	13
Tabela 5. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Olsztyn, 2016 rok. -----	14
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 1 tygodniowej sesji pomiarowej, dla wskaźników $L_{DWN}^{7d}$ i $L_N^{8n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Olsztyn, 2016 rok. -----	16
Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażonych w $L_{AeqD}^{1d}$ i $L_{AeqN}^{1n}$ , w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Olsztyn, 2016 rok. -----	17
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z tygodniowej sesji pomiarowej, dla wskaźników $L_{AeqD}^{1d}$ i $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Olsztyn, 2016 rok. -----	19

## Spis fotografii:

Fot. 1. Kusięta, przejazd pociągu, widok w kierunku Częstochowy. -----	6
Fot. 2. Kusięta, przejazd pociągu, widok w kierunku Koniecpola. -----	6

## Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonu badań oraz punktu referencyjnego hałasu kolejowego na terenie gminy Olsztyn -----	5
Ryc. 2. Wskaźnik $L_{DWN}^{1d}$ (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczornonocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Olsztyn, 2016 r. -----	15
Ryc. 3. Wskaźnik $L_N^{1n}$ (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Olsztyn, 2016 r. -----	15
Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika $L_{DWN}^{7d}$ poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn, 2016 rok. -----	16
Ryc. 5. Wartość wskaźnika $L_N^{8n}$ poziomów dźwięku z okresu 8-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn, 2016 rok. -----	16
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, Olsztyn, Kusięta, [dB]. -----	18
Ryc. 7. Wskaźnik $L_{AeqN}$ (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 8-miu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, Olsztyn, Kusięta, [dB]. -----	18
Ryc. 8. Wartość wskaźnika $L_{AeqD}^{7dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn 2016 rok. -----	19
Ryc. 9. Wartość wskaźnika $L_{AeqN}^{8dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn 2016 rok. -----	20
Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu $L_{DWN}$ i $L_N$ w rejonie badań RBI – Olsztyn, Kusięta, linia kolejowa nr 61, 2016 rok. -----	21

## **1. Wprowadzenie**

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie gminy Olsztyn w jednym rejonie badań. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska województwa śląskiego na lata 2016-2020”, w celu określenia wpływu hałasu kolejowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranym rejonie linii kolejowej nr 61 na terenie gminy Olsztyn, z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pociągów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w porze jesiennej 2016 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu kolejowego, prowadziła pracownia laboratorium WIOŚ Katowice, z siedzibą w Delegaturze w Częstochowie, posiadająca akredytację Nr AB 480.

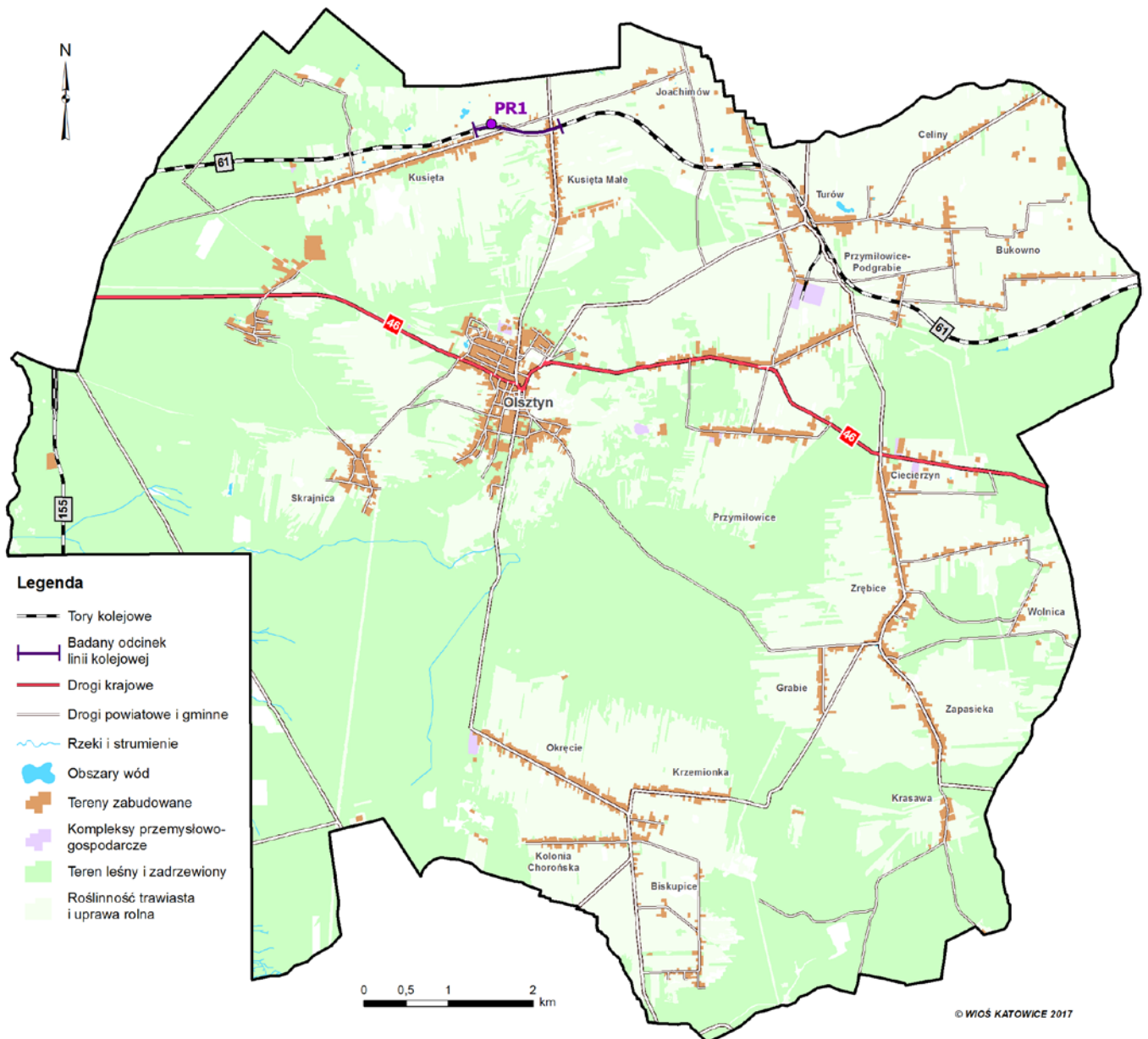
## **2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań**

W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Gminy Olsztyn i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, dokonano ustaleń odnośnie lokalizacji rejonu badawczego. Przy lokalizacji punktu referencyjnego spełniono warunki techniczne i metodyczne oraz uwzględniono dostępność do terenu i posesji w przewidywanym miejscu lokalizacji aparatury pomiarowej, z możliwością dokonania prawidłowej rejestracji przebiegów zmian poziomów dźwięku. Badania wykonano w jednym rejonie badawczym oznaczonym symbolem:

RB1 – linia kolejowa nr 61 (kilometraż linii: 104 km), miejscowość Kusięta, gmina Olsztyn.

W obrębie rejonu badań (RB) ustalono punkt referencyjny pomiaru dźwięku. W dokumentacji źródłowej punkt referencyjny oznaczono symbolem PR1.

Ogólny plan położenia rejonu badawczego oraz punktu referencyjnego, na terenie gminy przedstawiono na ryc. 1



Ryc. 1. Lokalizacja rejonu badań oraz punktu referencyjnego hałasu kolejowego na terenie gminy Olsztyn

Prezentację przykładowych zdarzeń akustycznych (przejazdy pociągów) w rejonie badań, przedstawiono na fotografiach 1 – 2.



Fot. 1. Kusięta, przejazd pociągu, widok w kierunku Częstochowy.



Fot. 2. Kusięta, przejazd pociągu, widok w kierunku Koniecpola.

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane pozaakustyczne z Urzędu Gminy, dotyczące przeznaczenia terenów podlegających ochronie akustycznej w rejonie 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 mapy akustycznej zastosowano:

1) wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych, o których mowa w art. 118 ust. 1 oraz programów ochrony środowiska przed hałasem, o którym mowa w art. 119 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity, Dz.U. 2017 poz. 519), 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)  $L_{AeqD}$  – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),  
b)  $L_{AeqN}$  – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00).

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



### 3. Opis badanego obiektu

Parametry linii kolejowej nr 61, relacji Kielce – Fosowskie: normalnotorowa, kategorii pierwszorzędnej, dwutorowa, zelektryfikowana, dopuszczalna prędkość 120 km/h, tory łączone bezстыkowo, łączna długość linii 175 km. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka linii kolejowej, znajduje się luźna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz tereny rolnicze i leśne.

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonie badawczym.

Nr rejonu	Rejon badawczy	Przeznaczenie terenu
RB1	Olsztyn, miejscowość Kusięta, linia kolejowa nr 61, na odcinku od przystanku kolejowego do końca zabudowy, w kierunku Turowa – 1100 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej

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

W niniejszym opracowaniu klimat akustyczny badanego miejsca porównywano względem poziomów dopuszczalnych odpowiadających przeznaczeniu terenu objętego badaniami, na podstawie wartości dopuszczalnej poziomu hałasu dla punktu referencyjnego, przyjętego 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) dla badanego terenu przyjęto następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

- *tereny zabudowy jednorodzinnej:*

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

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

Powyższe normy, w oparciu o przedmiotowe rozporządzenie, zestawiono w tabelach 2 i 3.

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

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

Objaśnienia:

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

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

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

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

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

Objaśnienia:

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

## **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.

Całokształt specjalistycznych analiz i ocen materiałów źródłowych dźwięku dokonano w oparciu o oprogramowanie Svan PC++ EM, firmy SVANTEK.

W punkcie referencyjnym wykonywano tygodniowe monitoringowe pomiary akustyczne i na ich podstawie dokonano oceny poziomu dźwięku względem dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. W celu lokalizacji punktu referencyjnego na mapie terenu, korzystając z odbiornika nawigacji satelitarnej GPS, wyznaczono jego współrzędne geograficzne.

Szczegóły instalacji mikrofonu w punkcie pomiarowym, wraz z danymi określającymi położenie mikrofonu w przestrzeni, zawarte są w dokumentacji technicznej WIOŚ w Katowicach.

## **6. Opracowanie wyników pomiarów**

Na podstawie zarejestrowanych wartości poziomów dźwięku w zadanych przedziałach czasowych, metodą pomiarów ciągłych, wyznaczono za pomocą programu komputerowego Svan PC++ EM poziomy dźwięku dla pory dnia ( $L_{D12}$ ,  $L_{D16}$ ), wieczoru ( $L_W$ ) i nocy ( $L_N$ ). Do wyznaczenia poziomów ekwiwalentnych, wykorzystano procedurę pomiarów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Wyniki całodobowych rejestracji hałasu w punkcie referencyjnym dla tygodniowej sesji pomiarowej, odczytywane z miernika hałasu, zawarte są w bazie danych WIOŚ w Katowicach. Zawierają one:

- zmierzone wartości ekspozycyjne pojedynczych zdarzeń akustycznych  $L_{AEK}$ .

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

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

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

Niepewność całkowita  $\Delta L_T$ , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczorno-nocnych ( $L_{DWN}^7$ ) i wskaźników nocnych ( $L_N^8$ ) poziomu dźwięku A, od źródła hałasu kolejowego, określonego dla czasu odniesienia T, w poszczególnych punktach obserwacji, w środowisku zewnętrznym, szacowana na poziomie ufności 0,95 (dla współczynnika rozszerzenia  $k = 2$ ), wynosi:

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

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

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, Olsztyn, 2016 rok.

gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	pora roku	data pomiaru	dzień tygodnia	odległość od torowiska [m]	wysokość usytuowania mikrofonu pomiarowego [kondygnacja]	współrzędne geograficzne		zmierzone wartości poziomu dźwięku [dB]				
							N	E	L <sub>AeqD</sub> (16h)	L <sub>AeqN</sub> (8h)	L <sub>dzień</sub> (12h)	L <sub>wieczór</sub> (4h)	L <sub>noc</sub> (8h)
Olsztyn	Kusięta, linia kolejowa nr 61	jesień-zima	2016-12-12	pn	28 m	4 m	50°46'42,0"	19°15'49,4"	-	59,0	-	-	69,0
			2016-12-13	wt					58,8	59,0	59,4	61,5	69,0
			2016-12-14	śr					58,4	62,7	58,5	62,6	72,7
			2016-12-15	czw					61,0	61,6	61,5	63,8	71,6
			2016-12-16	pt					60,2	61,4	59,1	67,6	71,4
			2016-12-17	sb					59,8	59,5	60,3	62,7	69,5
			2016-12-18	nd					58,4	64,6	56,6	66,4	74,6
			2016-12-19	pn					61,3	60,7	59,1	69,6	70,7

Objaśnienia:

L<sub>AeqD</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),

L<sub>AeqN</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),

L<sub>dzień</sub> – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako przedział czasu od godz. 6:00 – 18:00),

L<sub>wieczór</sub> – średni poziom dźwięku dla pory wieczoru (rozumiany jako przedział czasu od godz. 18:00 – 22:00),

L<sub>noc</sub> – średni poziom dźwięku dla pory nocy (rozumiany jako przedział czasu od godz. 22:00 – 6:00),

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

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dzieńno-wieczorno-nocnego  $L_{DWN}^{1d}$  (24h), z ekspozycji dla każdego z 7-miu dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w miejscowości Kusięta, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy  $L_N^{1n}$  (8h), z ekspozycji dla każdego z 8-miu dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w miejscowości Kusięta, w [dB], pokazano na ryc. 3.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu tygodniowej sesji pomiarowej, dla wskaźników  $L_{DWN}^{7d}$  i  $L_N^{8n}$ , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miejscowości Kusięta.

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

Natomiast wartość wskaźnika  $L_N^{8n}$  poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 8-miu nocy, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego przedstawiono na ryc. 5.

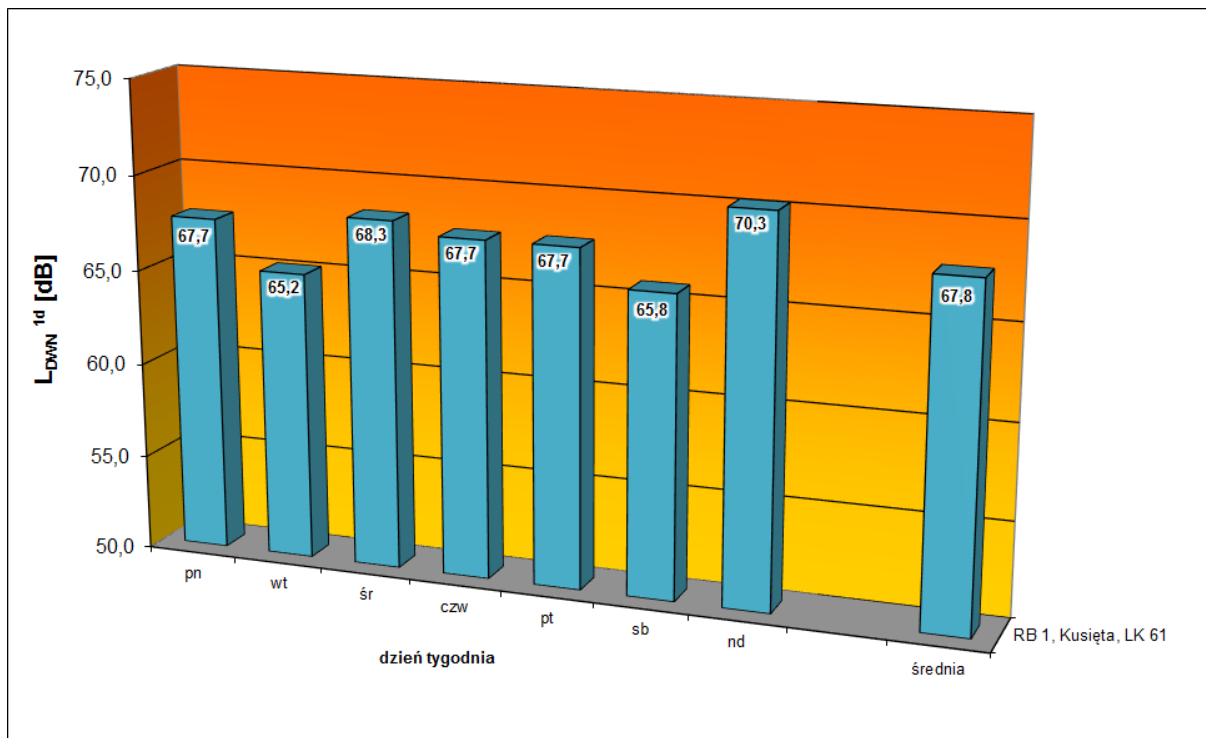
Tabela 5. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Olsztyn, 2016 rok.

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
Olsztyn	RB1 Kusięta linia kolejowa nr 61	pn	-	64	-	59,0	59	-
		wt	65,2	64	1,2	59,0	59	-
		śr	68,3	64	4,3	62,7	59	3,7
		czw	67,7	64	3,7	61,6	59	2,6
		pt	67,7	64	3,7	61,4	59	2,4
		sb	65,8	64	1,8	59,5	59	0,5
		nd	70,3	64	6,3	64,6	59	5,6
		pn	67,7	64	3,7	60,7	59	1,7

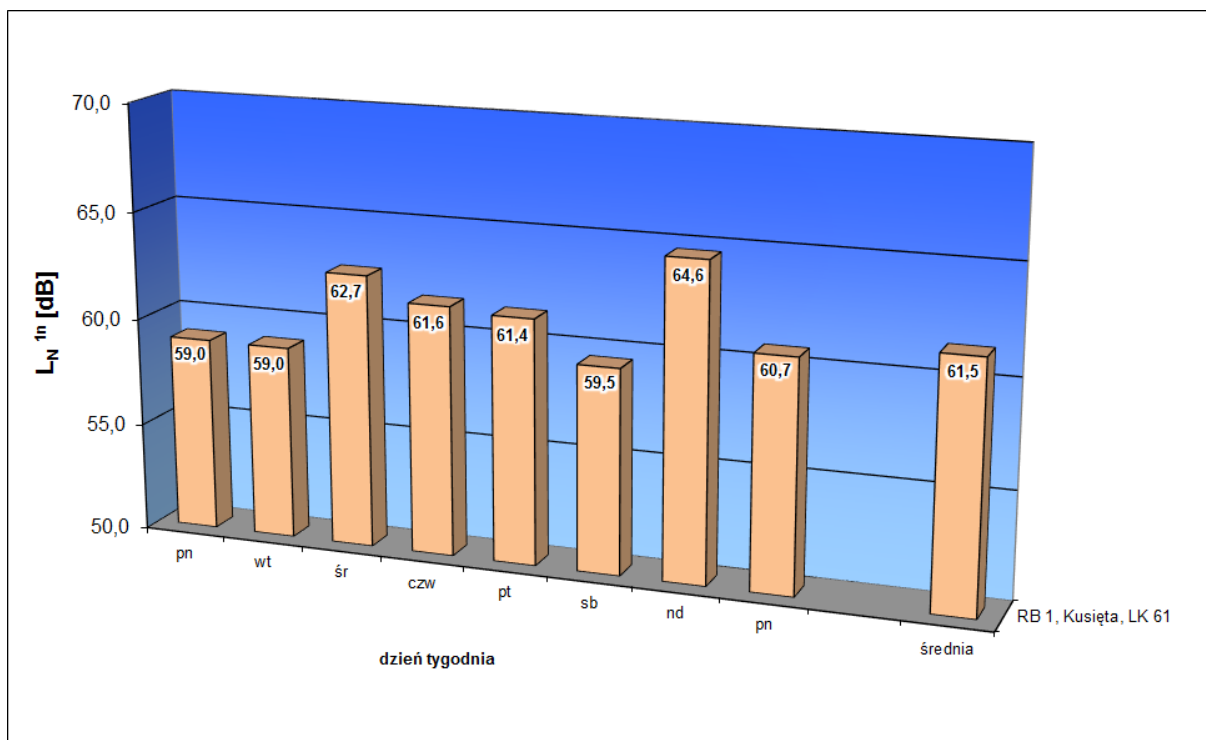
Objaśnienia:

$L_{DWN}^{1d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej doby, liczony wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$ ,

$L_N^{1n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h)



Ryc. 2. Wskaźnik  $L_{DWN}^{1d}$  (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczorno-nocnego ( $L_{DWN}$ ) z poszczególnych dni z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Olsztyn, 2016 r.



Ryc. 3. Wskaźnik  $L_N^{1n}$  (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy ( $L_N$ ) z poszczególnych nocy z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Olsztyn, 2016 r.

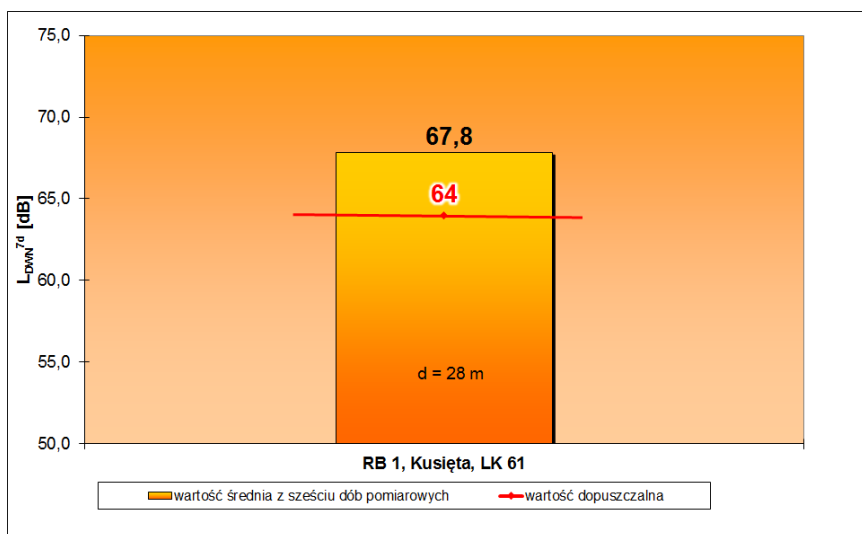


Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 1 tygodniowej sesji pomiarowej, dla wskaźników  $L_{DWN}^{7d}$  i  $L_N^{8n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Olsztyn, 2016 rok.

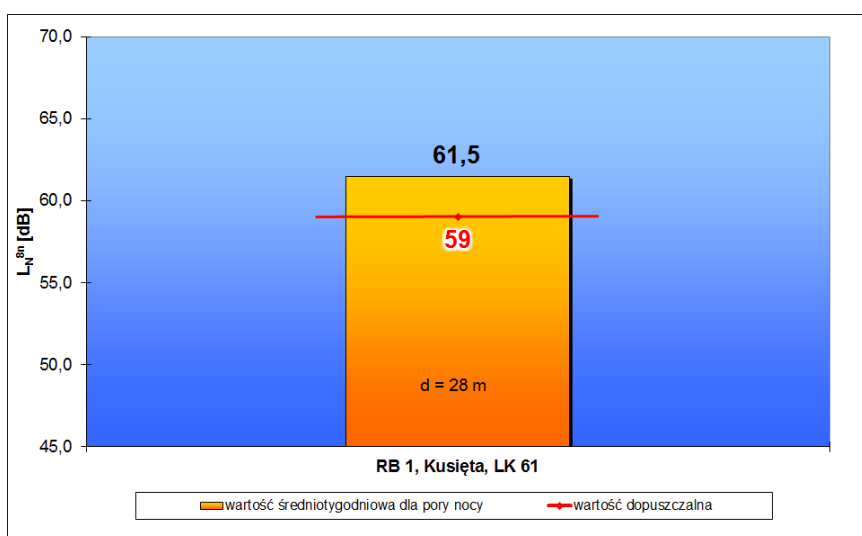
	$L_{DWN}^{7d}$ [dB]			$L_N^{8n}$ [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
<i>PR1, Olsztyn, Kusięta, linia kolejowa nr 61</i>	67,8	64	3,8	61,5	59	2,5

Objaśnienia:

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



Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika  $L_{DWN}^{7d}$  poziomów dźwięku z okresu 7-miu dni w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn, 2016 rok.



Ryc. 5. Wartość wskaźnika  $L_N^{8n}$  poziomów dźwięku z okresu 8-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn, 2016 rok.

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 kolejowego, wyrażonych w  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, względem poziomów dopuszczalnych.

Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażonych w  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Olsztyn, 2016 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
Olsztyn	RB1 Kusięta linia kolejowa nr 61	pn	-	61	-	59,0	56	3,0
		wt	58,8	61	-	59,0	56	3,0
		śr	58,4	61	-	62,7	56	6,7
		czw	61,0	61	-	61,6	56	5,6
		pt	60,2	61	-	61,4	56	5,4
		sb	59,8	61	-	59,5	56	3,5
		nd	58,4	61	-	64,6	56	8,6
		pn	61,3	61	0,3	60,7	56	4,7

Objaśnienia:

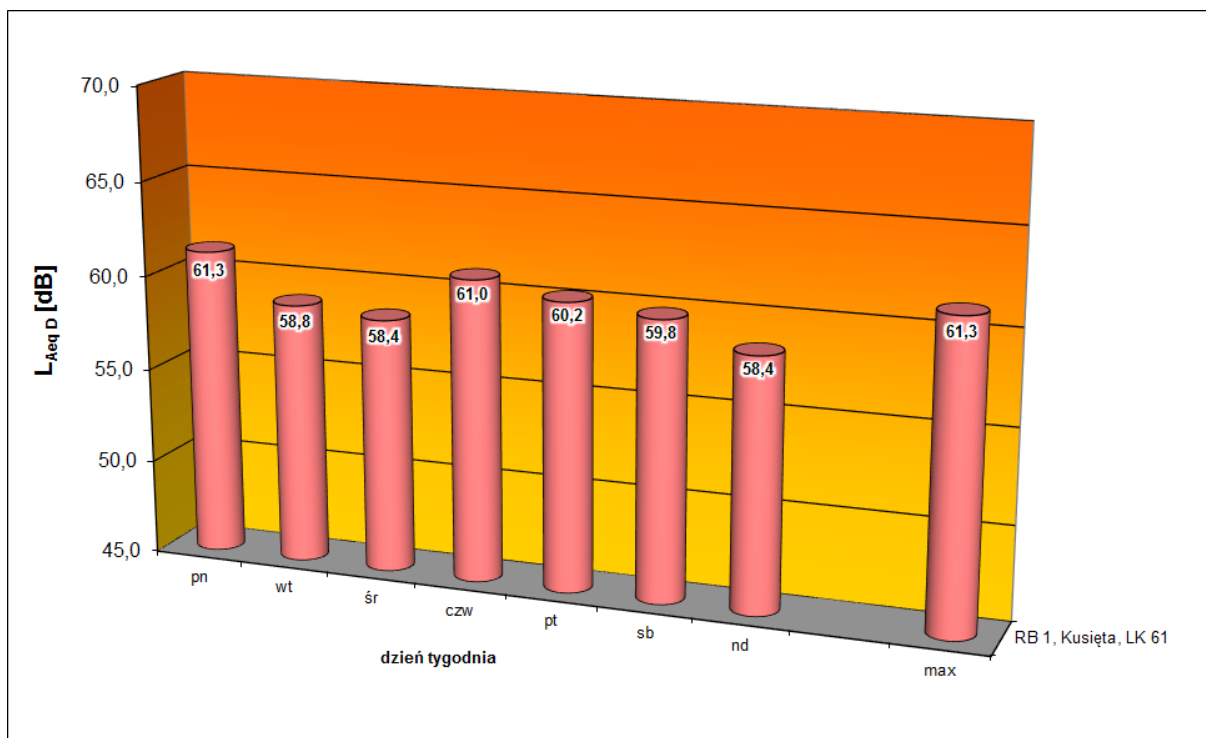
$L_{AeqD}^{1d}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory dnia (przedział czasu odniesienia równy 16h),

$L_{AeqN}^{1n}$  - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h).

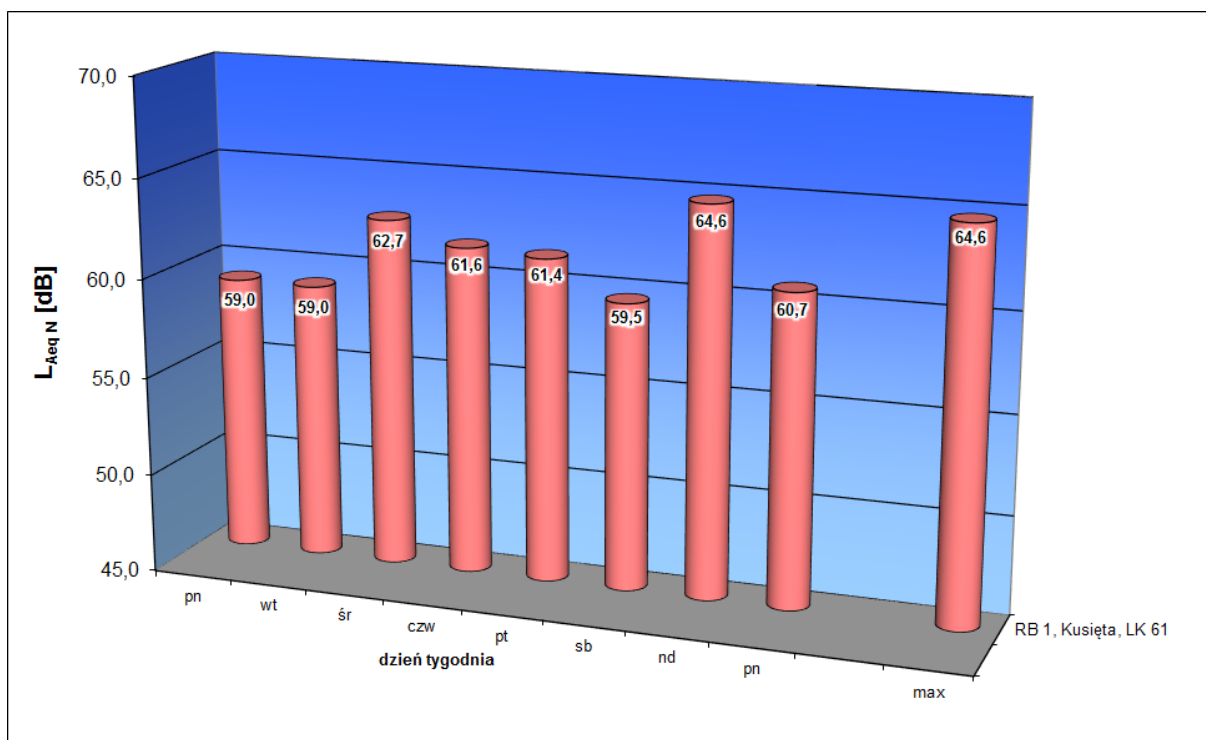
Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqD}$ ), w ciągu 7-miu pór dnia w tygodniu oraz najwyższej wartości spośród poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań w miejscowości Kusięta, przedstawiono na ryc. 6.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w ciągu 8-miu pór nocy oraz najwyższej wartości spośród poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań w miejscowości Kusięta, przedstawiono na ryc. 7.

Tabela 8 zawiera wartości najbardziej niekorzystnych poziomów dźwięku, dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego w miejscowości Kusięta.



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, Olsztyn, Kusięta, [dB].



Ryc. 7. Wskaźnik  $L_{AeqN}$  (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu ( $L_{AeqN}$ ), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 8-miu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, Olsztyn, Kusięta, [dB].

Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z tygodniowej sesji pomiarowej, dla wskaźników  $L_{AeqD}^{1d}$  i  $L_{AeqN}^{1n}$ , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Olsztyn, 2016 rok.

	$L_{AeqD}^{max}$ [dB]			$L_{AeqN}^{max}$ [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Olsztyn, Kusięta, linia kolejowa nr 61	61,3	61	0,3	64,6	56	8,6

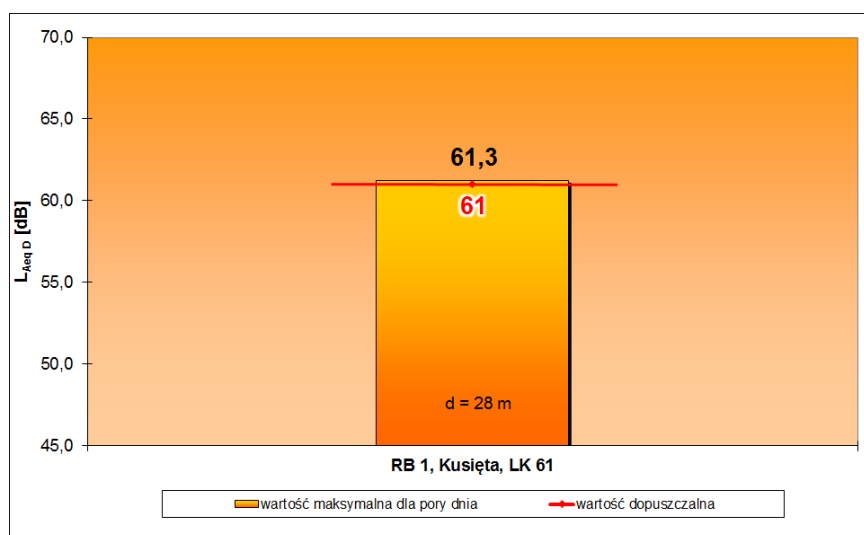
Objaśnienia:

$L_{AeqD}^{max}$  - 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.

Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{7d\ max}$  z okresu 7-miu pór dnia w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego zestawienie z wartością poziomu dopuszczalnego przedstawiono na ryc. 8.

Natomiast wartość wskaźnika  $L_{AeqN}^{8n\ max}$  z okresu 8-miu pór nocy w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego zestawienie z wartością poziomu dopuszczalnego przedstawiono na ryc. 9.

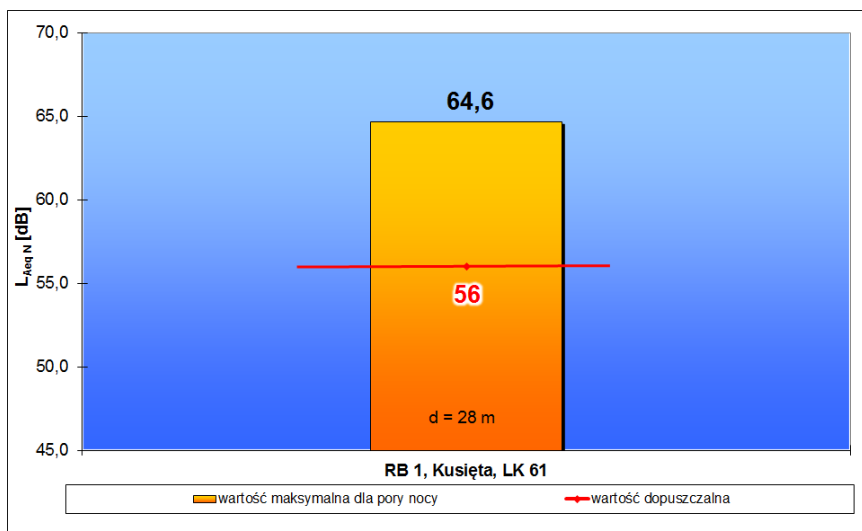


Ryc. 8. Wartość wskaźnika  $L_{AeqD}^{7d\ max}$  dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Olsztyn 2016 rok.

Objaśnienia:

61 - wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [dB],

d - odległość usytuowania referencyjnego punktu obserwacji dźwięku w środowisku od torowiska.

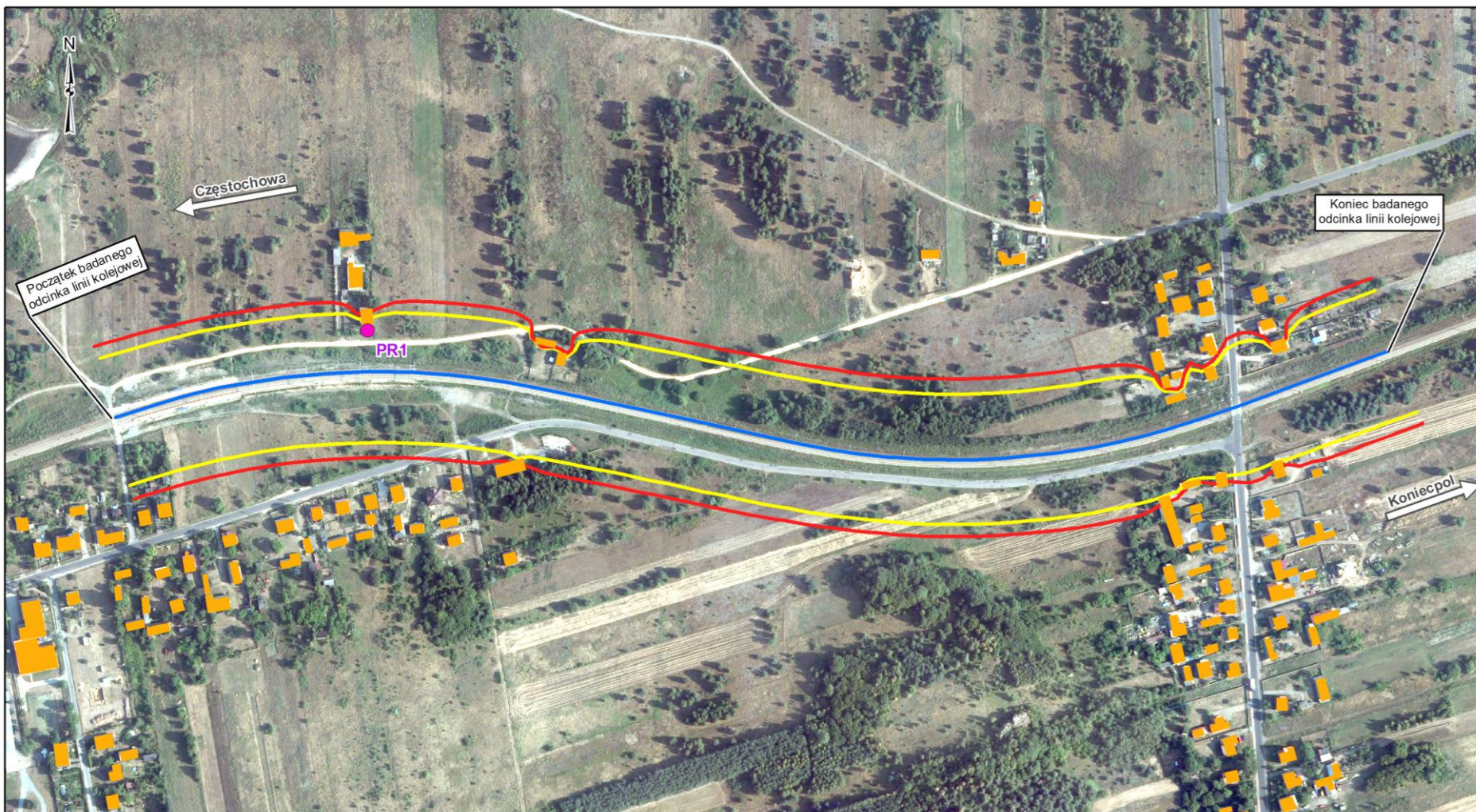


Ryc. 9. Wartość wskaźnika  $L_{Aeq,N}^{8dmax}$  dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomą dopuszczalnego, Olsztyn 2016 rok.

## 7. Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu – mapy akustyczne

Dla zobrazowania wielkości emisji i zasięgu oddziaływania hałasu kolejowego rozpatrywanego rejonu badań, ujmującego fragment badanej linii kolejowej, przebiegającej przez gminę Olsztyn, posłużono się programem komputerowym LIMA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie Licencji nr ZPU.5210.43.2017\_24\_P wydanej przez Marszałka Województwa Śląskiego.** Stworzono model akustyczny terenu, niezbędny do dalszych obliczeń akustycznych. Przeprowadzono obliczenia, które posłużyły do wykonania orientacyjnej mapy akustycznej na wysokości 4 m n.p.t. dla rozpatrywanego odcinka linii kolejowej, z uwzględnieniem wielkości i zasięgu hałasu kolejowego dla pory dziennie-wieczorno-nocnej i pory nocy. Przyjęty algorytm obliczeń oparto na niemieckiej metodzie Schall 03. Poprawność prowadzonych analiz potwierdzona została rezultatami pomiarów środowiskowych poprzez uzyskanie wskaźników hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w reprezentatywnym punkcie pomiarowym jako wartości średniej z 7 dób ( $L_{DWN}$ ) i 8 pór nocy ( $L_N$ ) w roku.

Dla zbadanego rejonu badań RB1 obejmującego fragment linii kolejowej numer 61, opracowano mapę akustyczną, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Analizowany odcinek linii kolejowej zaprezentowano na rycinie 10.



Rejon badań - RB1

© WIOŚ KATOWICE 2017

$L_{DWN}$ :

— 64 dB

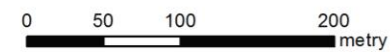
● Punkt referencyjny

$L_N$ :

— 59 dB

— Badany odcinek linii kolejowej

■ Budynek



Ryc. 10. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w rejonie badań RB1 – Olsztyn, Kusięta, linia kolejowa nr 61, 2016 rok.

## 8. Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie badanego odcinka linii kolejowej, przy której zlokalizowane są budynki mieszkalne na terenie gminy Olsztyn, wskazują na:

- **w zakresie uzyskanych wartości wskaźników oceny hałasu środowiskowego w punkcie pomiarowym zlokalizowanym w rejonie badań:**

*RBI – Olsztyn, miejscowość Kusięta, linia kolejowa nr 61, na odcinku od przystanku kolejowego do końca zabudowy, w kierunku Turowa – 1100 m.:*

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{DWN}^{7d}$  o 3,8 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_N^{8n}$  o 2,5 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{AeqD}$  o 0,3 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu  $L_{AeqN}$  o 8,6 dB.

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

*RBI – Olsztyn, miejscowość Kusięta, linia kolejowa nr 61*

- ✓ znaczne oddziaływanie badanego odcinka linii kolejowej na zabudowę mieszkaniową w czasie całej doby – szerokość pasa terenu po obu stronach torowiska, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej, wyznaczonego dla wskaźnika  $L_{DWN} = 64$  dB, wynosi około 60 metrów i obejmuje swym zakresem budynki znajdujące się w pierwszej linii zabudowy. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika  $L_N = 59$  dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu obejmuje swym zakresem budynki zlokalizowane w pierwszej linii zabudowy, a jego szerokość liczona od skraju torowiska wynosi około 50 metrów.

Reasumując, niniejsza ocena oddziaływań akustycznych w środowisku odzwierciedla sytuację akustyczną z badanego okresu 2016 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, obserwowanych oraz rejestrowanych przejazdach pociągów z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych. Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe powodowane ruchem pociągów na badanej linii kolejowej, stanowią podstawę do programowania zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, prowadzenia planowych oraz doraźnych działań technicznych i organizacyjnych. Ponadto mogą wspomagać podejmowaną decyzję w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie linii kolejowej.