

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 138
na terenie miasta
Mysłowice***

***w 2014 roku, z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury
ruchu pociągów oraz warunków pogodowych mających wpływ na
propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów***



Śląski Wojewódzki
Inspektor Ochrony Środowiska

Anna Wrześniak

Katowice, 2015 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

Ireneusz Picz

Opracowanie graficzne:

Arkadiusz Goleniak

Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:

Arkadiusz Goleniak

Tomasz Danecki



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

Przy publikowaniu danych niniejszego opracowania prosimy o podanie źródła informacji

Spis treści

<i>1. Wprowadzenie</i>	<i>5</i>
<i>2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań</i>	<i>5</i>
<i>3. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku</i>	<i>9</i>
<i>4. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>12</i>
<i>5. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>12</i>
<i>6. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne.....</i>	<i>21</i>
<i>7. Podsumowanie.....</i>	<i>23</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. -----	10
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. -----	11
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, Mysłowice, 2014 rok. -----	15
Tabela 5. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażonych w L_{DWN}^{1d} i L_N^{1n} , w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, względem poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok. -----	15
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{6d} i L_N^{6n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Mysłowice, 2014 rok. -----	17
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, Mysłowice, 2014 rok. -----	18
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w roku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Mysłowice, 2014 rok. -----	19
Tabela 9. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Mysłowice, 2014 rok. -----	20

Spis fotografii:

Fot. 1. Mysłowice, RB1 ul. Dolna. Lokalizacja punktu pomiarowego przy linii kolejowej nr 138 -----	8
Fot. 2. Mysłowice, RB1. Linia kolejowa nr 138 w kierunku Katowic -----	8
Fot. 3. Mysłowice, RB1. Linia kolejowa nr 138 w kierunku Oświęcimia - przejazd pociągu towarowego-----	9

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja wybranego rejonu badań hałasu kolejowego na terenie gminy Mysłowice. -----	6
Ryc. 2. Przebieg poziomów dźwięku hałasu kolejowego w funkcji czasu dla przejazdu pociągu osobowego elektrycznego zespołu trakcyjnego (08:01) i towarowego (08:07) w pkt. pom. PR1 – ul. Dolna, Mysłowice, 2014 r. -----	13
Ryc. 3. 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, Mysłowice, 2014 r. -----	16
Ryc. 4. 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, Mysłowice, 2014 r. -----	16
Ryc. 5. Wartości wskaźnika L_{DWN}^{6d} poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok. -----	17
Ryc. 6. Wartości wskaźnika L_N^{6n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 6-ciu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok. -----	17
Ryc. 7. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 6-ciu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań w Mysłowicach, 2014 rok, [dB]. -----	18
Ryc. 8. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 6-ciu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań w Mysłowicach, 2014 rok, [dB]. -----	19
Ryc. 9. Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{6d max}$ z okresu 6-ciu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok. -----	19
Ryc. 10. Wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{6n max}$ z okresu 6-ciu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok. -----	20
Ryc. 11. Natężenie ruchu pociągów w badanym przekroju pomiarowym, Mysłowice, 2014 rok. -----	20
Ryc. 12. Mapa akustyczna dla wskaźników oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – linia kolejowa nr 138, ul. Dolna, Mysłowice, 2014 rok. -----	22

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta Mysłowice w jednym rejonie badań uzgodnionym z Urzędem Miasta Mysłowice. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska dla województwa Śląskiego na lata 2013 - 2015”, w celu określenia wpływu hałasu kolejowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranym rejonie linii kolejowej na terenie miasta Mysłowice, z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pociągów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w porze letniej 2014 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.

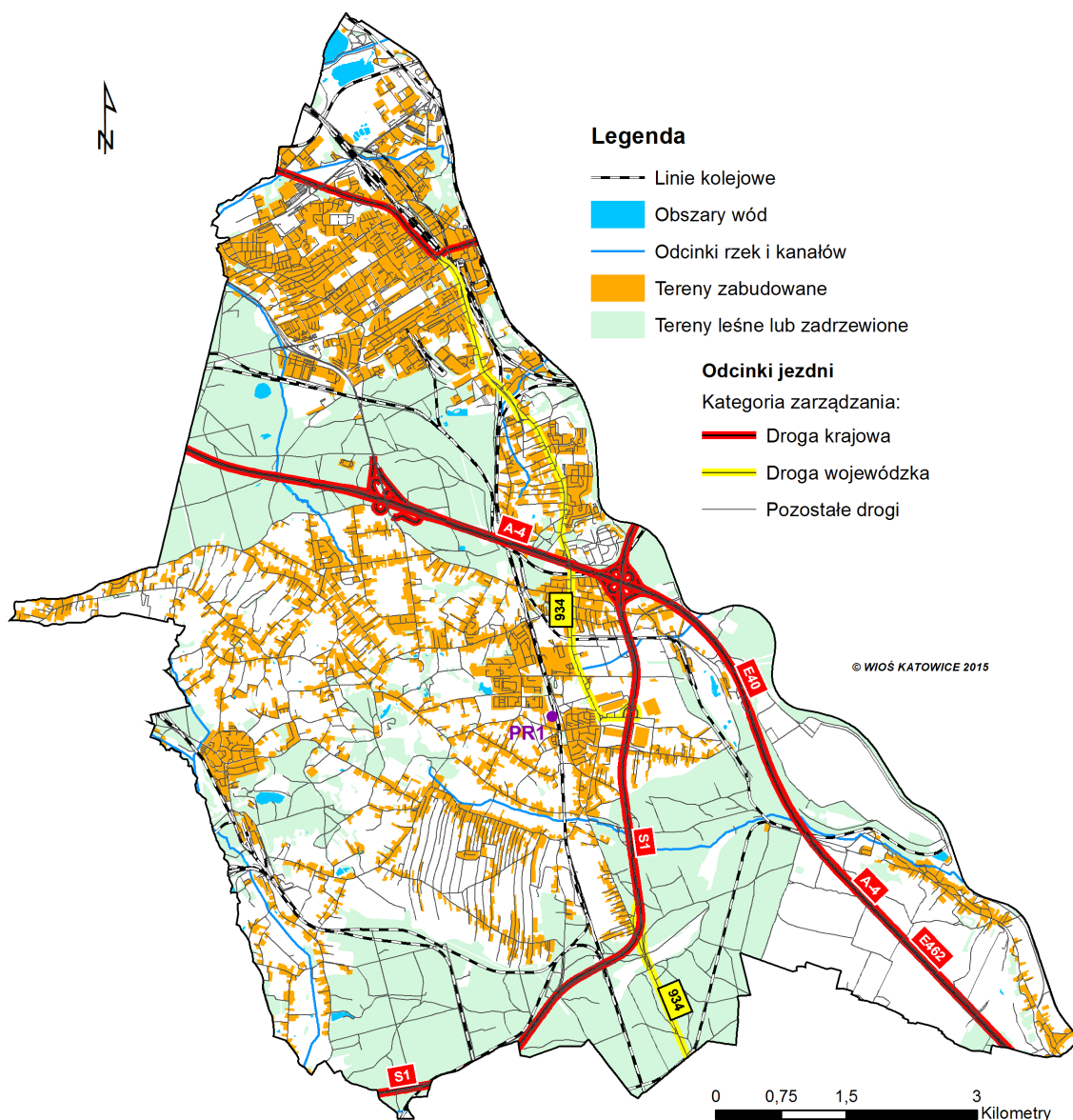
2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań

W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Miasta Mysłowice 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 poszczególnych terenów, posesji, i mieszkań, w przewidywanym miejscu lokalizacji aparatury pomiarowej, z możliwością dokonania prawidłowej rejestracji przebiegu zmiany poziomu dźwięku w poszczególnych dobach pomiarowych. Badania wykonano w jednym rejonie oznaczonym symbolem:

RB1 – linia kolejowa nr 138, Mysłowice rejon ul. Dolnej, od przejazdu kolejowego (ul. Dolna) do dworca kolejowego PKP, 440 m.

Ogólny plan położenia rejonu badawczego na terenie miasta przedstawiono na ryc. 1



Ryc. 1. Lokalizacja wybranego rejonu badań hałasu kolejowego na terenie gminy Mysłówice.

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane poza akustyczne z Urzędu Miasta, 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 map akustycznych zastosowano:

1) wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych, o których mowa w art. 118 ust. 1 oraz programów ochrony środowiska przed

hałasem, o którym mowa w art. 119 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity, Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.), w tym:

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

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

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

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

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

W ocenie klimatu akustycznego wybranego 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.

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonach badawczych.

Nr rejonu	Rejon badawczy	Przeznaczenie terenu
RB1	Mysłowice, ul. Dolna, linia kolejowa nr 138, od przejazdu kolejowego (ul. Dolna) do dworca kolejowego, 440 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej

W obrębie rejonu badań (RB) ustalono punkt referencyjny. W dokumentacji źródłowej, punkt referencyjny został oznaczony symbolem PR1.

W punkcie referencyjnym wykonywano 6-dobowe pomiary monitoringowe poziomu hałasu i na ich podstawie dokonano oceny poziomu hałasu względem dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. W celu odwzorowania punktu referencyjnego na mapie terenu, wyznaczono jego współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS.

Szczegóły instalacji mikrofonu w punkcie pomiarowym wraz z danymi określającymi położenie mikrofonu w przestrzeni, zawarte są w dokumentacji technicznej WIOŚ w Katowicach. Lokalizację stanowiska pomiarowego w rejonie pomiarowym przedstawiają fotografie 1 – 3.



Fot. 1. Mysłowice, RB1 ul. Dolna. Lokalizacja punktu pomiarowego przy linii kolejowej nr 138



Fot. 2. Mysłowice, RB1. Linia kolejowa nr 138 w kierunku Katowic



Fot. 3. Mysłówice, RB1. Linia kolejowa nr 138 w kierunku Oświęcimia - przejazd pociągu towarowego

W wyznaczonym rejonie badań, w przyjętym przekroju pomiarowym, rejestrowano natężenie ruchu pociągów, przez okres tygodniowej sesji pomiarowej. Umożliwiło to skojarzenie uzyskanego natężenia ruchu na rozpatrywanym odcinku linii kolejowej z emisją hałasu. Uzyskane dane akustyczne i poza akustyczne wykorzystano do skalibrowania modelu obliczeniowego propagacji dźwięku w programie komputerowym LIMA, z którego wygenerowano mapy akustyczne dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy.

3. 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 dopuszczalnych poziomów hałasu dla punktu referencyjnego, przyjętych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Zgodnie z załącznikiem do przedmiotowego obwieszczenia Ministra Środowiska (tabele 1 i 3, pkt 2a), dla *terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej* obowiązywały odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

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

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

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

Lp	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe 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 koleji 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 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 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.

4. 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.

5. 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). 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 poszczególnych monitorów hałasu, zawarte są w bazie danych w 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 ΔL_T poziomu dźwięku A, od źródła hałasu kolejowego, określonego dla czasu odniesienia T, w danym punkcie obserwacji, w środowisku zewnętrznym, dokonano matematycznie – metodami obliczeniowymi analizy statystycznej, na poziomie ufności 0.95, uwzględniając:

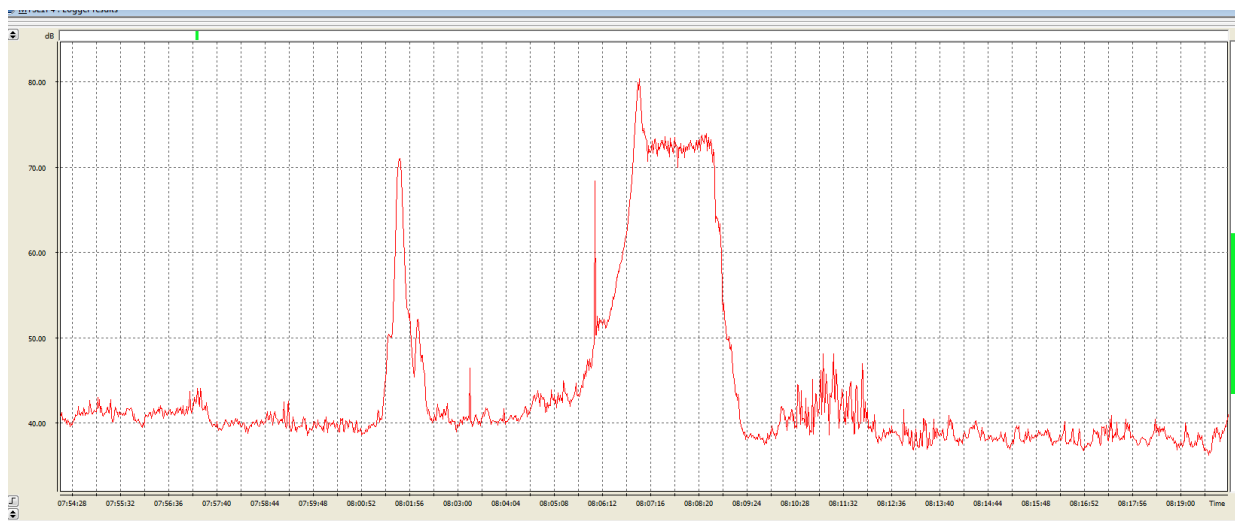
1. Niepewność cząstkową stosowanego miernika poziomu dźwięku (zestawu pomiarowego),
2. Niepewność cząstkową stosowanego wzorca (kalibratora akustycznego),
3. Niepewność cząstkową opracowania i modelu realizacji zjawiska, stanowiącego przedmiot badań akustycznych,
4. Niepewność cząstkową wpływu warunków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

Niepewność całkowita ΔL_T , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczorno-nocnych (L_{DWN}^6) i wskaźników nocnych (L_N^6) poziomu dźwięku A, od źródła hałasu kolejowego,

określonego dla czasu odniesienia T, w punkcie obserwacji, w środowisku zewnętrznym, szacowana na poziomie ufności 0,95 (dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$), wynosi:

$$\Delta L_{DWN^6 \text{ i } N^6} = 1,8 \text{ [dB]}$$

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



Ryc. 2. Przebieg poziomów dźwięku hałasu kolejowego w funkcji czasu dla przejazdu pociągu osobowego elektrycznego zespołu trakcyjnego (08:01) i towarowego (08:07) w pkt. pom. PR1 – ul. Dolna, Mysłowice, 2014 r.

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).

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 6-ciu dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań miasta Mysłowice, w [dB], zostały pokazane na ryc. 4.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy L_N^{1d} (8h), z ekspozycji dla każdego z 6-ciu dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku dla przyjętego rejonu badań miasta Mysłowice, w [dB], pokazano na ryc. 5.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{6d} i L_N^{6n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miasta Mysłowice.

Wartości wskaźnika L_{DWN}^{6d} poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w tygodniu, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych pokazano na ryc. 5.

Natomiast wartości wskaźnika L_N^{6n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 6-ciu nocy w tygodniu, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 6.

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.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqD}), w ciągu 6-ciu pór dnia w tygodniu oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań w Mysłowicach, przedstawiono na ryc. 7.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqN}), w ciągu 6-ciu pór nocy w tygodniu oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętego rejonu badań w Mysłowicach, przedstawiono na ryc. 8.

Tabela 8 zawiera wartości najbardziej niekorzystnych poziomów dźwięku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miasta Mysłowice.

Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{6d \max}$ z okresu 6-ciu pór dnia w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 9.

Natomiast wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{6n \max}$ z okresu 6-ciu pór nocy w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 10.

Wartości natężenia ruchu pociągów w przyjętym przekroju pomiarowym, z tygodniowej sesji pomiarowej, dla miasta Mysłowice w 2014 roku, zawarto w tabeli oraz przedstawiono na ryc. 11.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, Mysłowice, 2014 rok.

gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	pora roku	data pomiaru	dzień tygodnia	odległość od skrajni torów [m]	wysokość usytuowania mikrofonu pomiarowego [m]	współrzędne geograficzne		zmierzone wartości poziomu dźwięku [dB]				
							N	E	L _{AeqD} (16h)	L _{AeqN} (8h)	L _{dzień} (12h)	L _{wieczór} (4h)	L _{noc} (8h)
Mysłowice	Mysłowice, ul. Dolna, linia kolejowa nr 138	lato	01.09.2014	pn	25	4	50°11' 36,9"	19°09' 20,4"	61,4	61,9	61,0	62,4	61,9
			02.09.2014	wt					63,1	59,1	62,9	63,7	59,1
			03.09.2014	śr					61,7	57,9	61,6	61,8	57,9
			04.09.2014	cz					61,7	57,6	62,1	60,2	57,6
			30.08.2014	sb					60,9	53,6	60,9	60,9	53,6
			31.08.2014	nd					58,3	57,1	58,8	58,3	57,1

Objaśnienia:

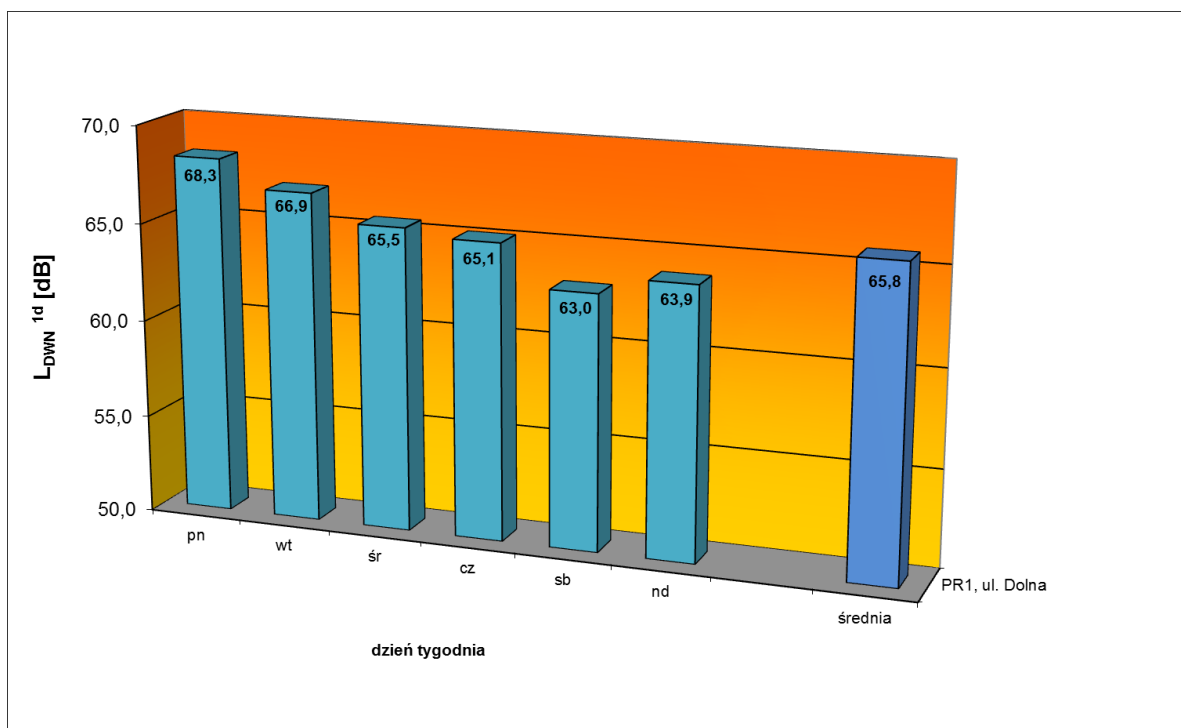
- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L_{dzień} – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako 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 kolejowego, wyrażonych w L_{DWN}^{1d} i L_N¹ⁿ, w punkcie referencyjnym dla poszczególnych dni tygodnia, względem poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok.

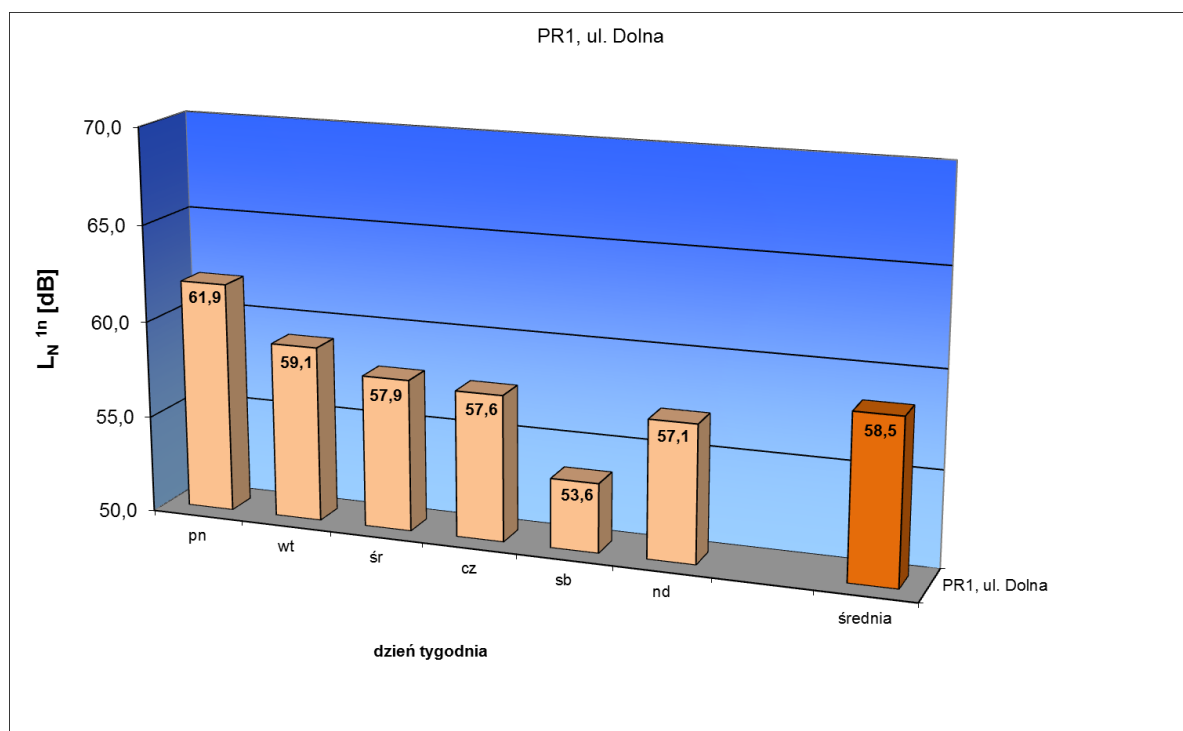
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L _{DWN} ^{1d}			L _N ¹ⁿ		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Mysłowice	Mysłowice, ul. Dolna, linia kolejowa nr 138	pn	68,3	64	4,3	61,9	59	2,9
		wt	66,9	64	2,9	59,1	59	-
		śr	65,5	64	1,5	57,9	59	-
		czw	65,1	64	1,1	57,6	59	-
		sb	63,0	64	-	53,6	59	-
		nd	63,9	64	-	57,1	59	-

Objaśnienia:

- L_{DWN}^{1d} - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej doby, liczony wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN},
- L_N¹ⁿ - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h).



Ryc. 3. 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, Myslowice, 2014 r.



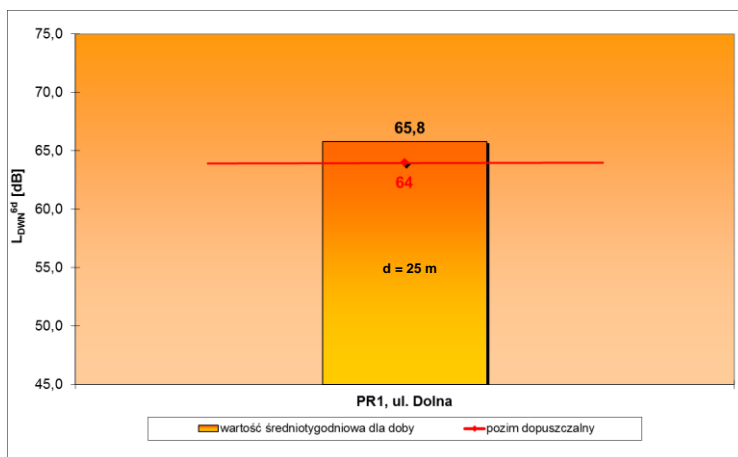
Ryc. 4. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych nocy z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Myslowice, 2014 r.

Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{6d} i L_N^{6n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Mysłówice, 2014 rok.

	PR1 Mysłówice, ul. Dolna	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
L_{DWN}^{6d} [dB]	65,8	64	1,8
L_N^{6n} [dB]	58,5	59	-

Objaśnienia:

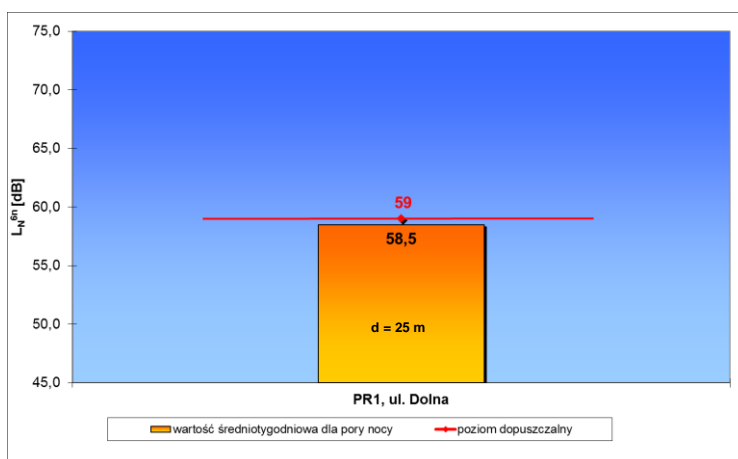
- L_{DWN}^{6d} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_{DWN}^{1d} z okresu 6-ciu dób w tygodniu,
 L_N^{6n} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_N^{1n} z okresu 6-ciu pór nocy w tygodniu.



Ryc. 5. Wartości wskaźnika L_{DWN}^{6d} poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłówice, 2014 rok.

Objaśnienia:

- 64 - wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
 d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od skrajni torów



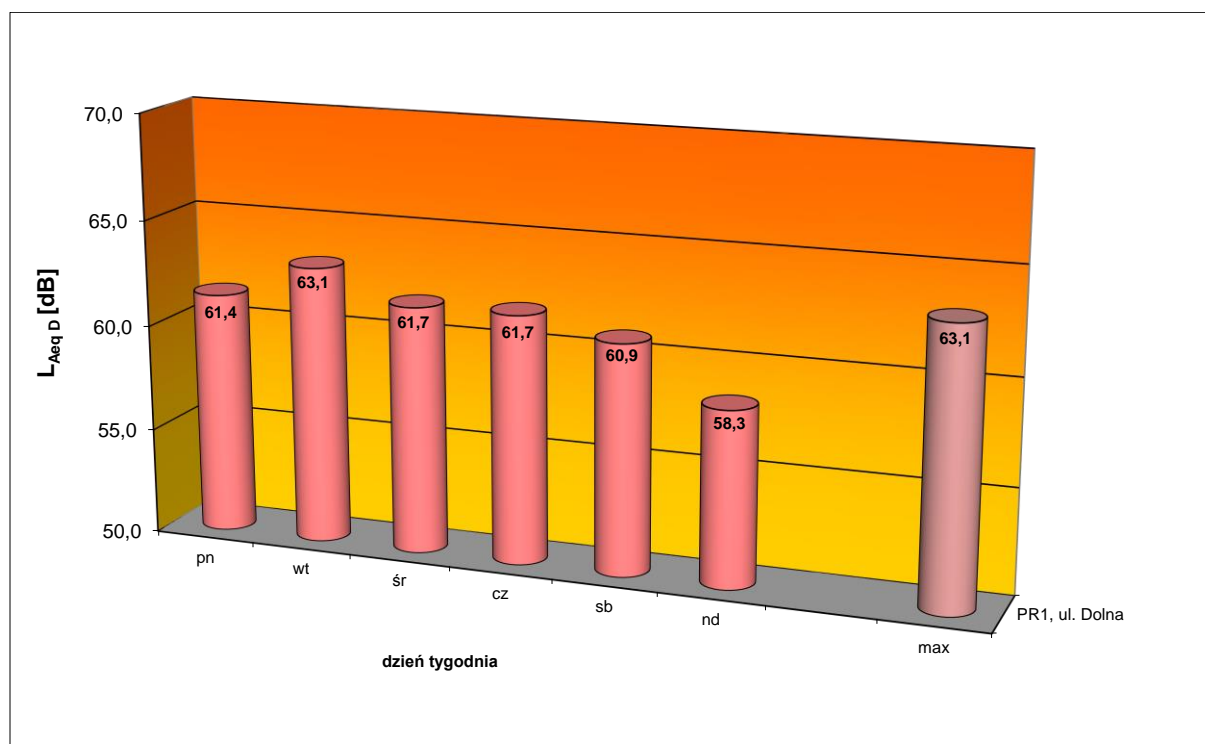
Ryc. 6. Wartości wskaźnika L_N^{6n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 6-ciu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłówice, 2014 rok.

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, Mysłówice, 2014 rok.

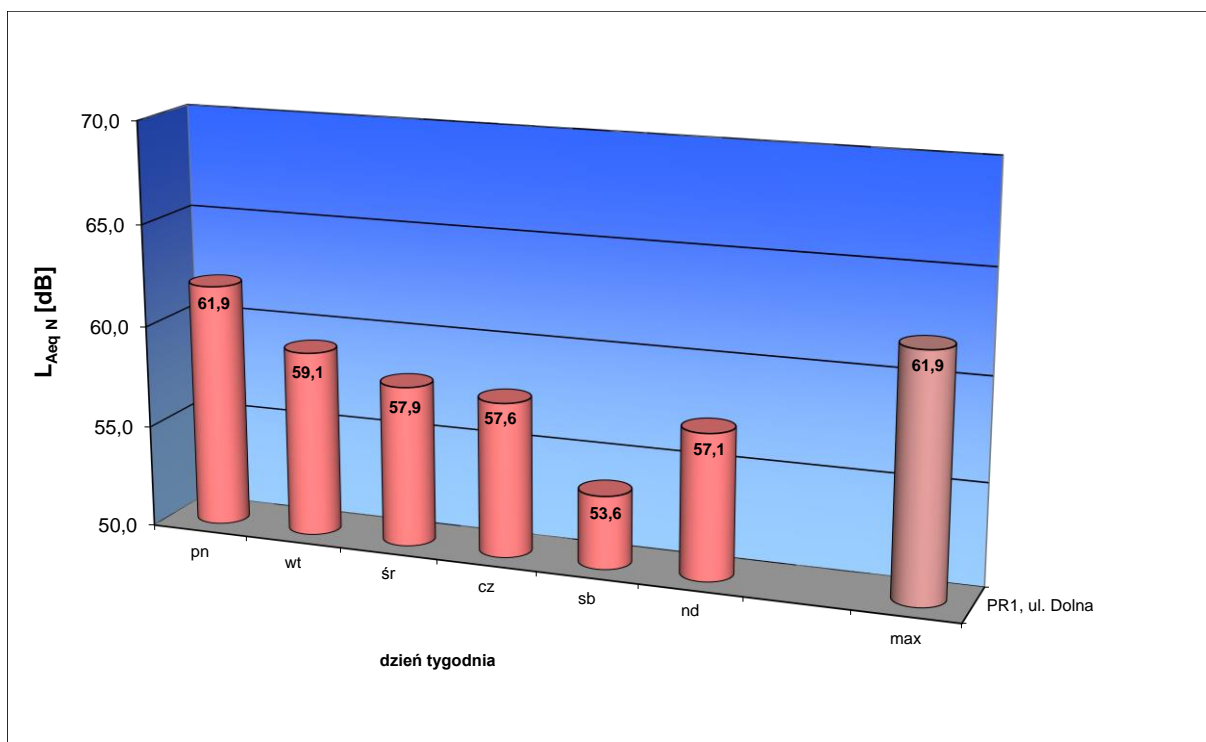
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{AeqD}^{1d*}			L_{AeqN}^{1n*}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Mysłówice	Mysłówice ul. Dolna linia kolejowa nr 138	pn	61,4	61	-	61,9	56	5,9
		wt	63,1	61	2,1	59,1	56	3,1
		śr	61,7	61	-	57,9	56	1,9
		czw	61,7	61	-	57,6	56	1,6
		sb	60,9	61	-	53,6	56	-
		nd	58,3	61	-	57,1	56	1,1

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. 7. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 6-ciu dni w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań w Mysłówicach, 2014 rok, [dB].



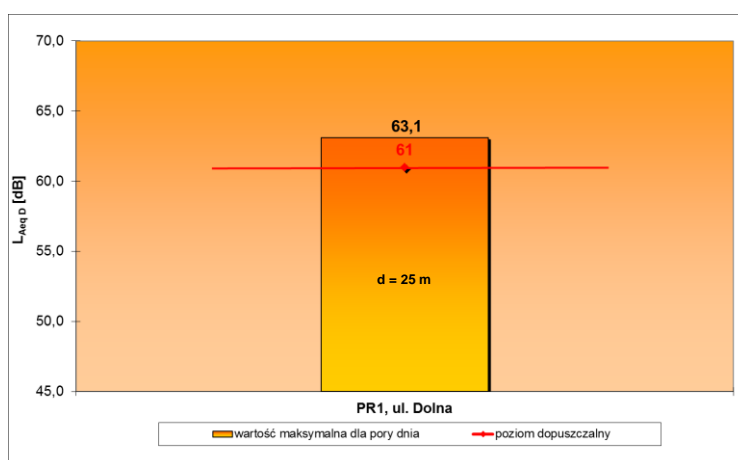
Ryc. 8. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 6-ciu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętego rejonu badań w Mysłowicach, 2014 rok, [dB].

Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 6-ciu dób w roku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Mysłowice, 2014 rok.

	PR1 Myslowice, ul. Dolna	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
$L_{AeqD}^{7d\ max}$ [dB]	63,1	61	2,1
$L_{AeqN}^{7n\ max}$ [dB]	61,9	56	5,9

Objaśnienia:

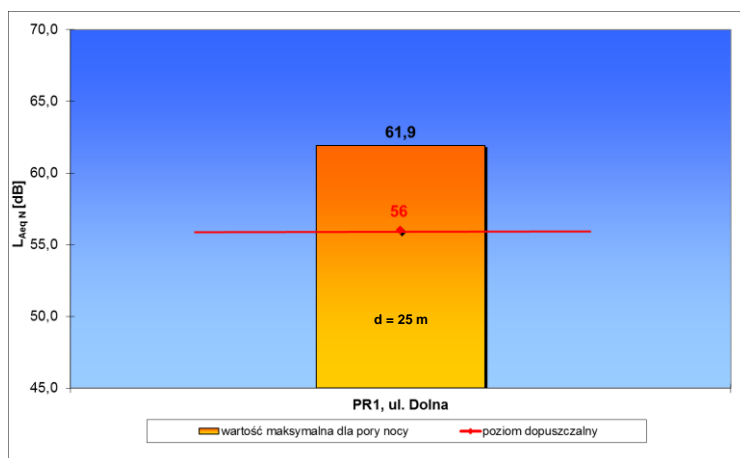
- $L_{AeqD}^{6d\ max}$ - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqD}^{1d} z okresu 6-ciu pór dnia w tygodniu,
- $L_{AeqN}^{6n\ max}$ - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqN}^{1n} z okresu 6-ciu pór nocy w tygodniu.



Ryc. 9. Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{6d\ max}$ z okresu 6-ciu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłowice, 2014 rok.

Objaśnienia:

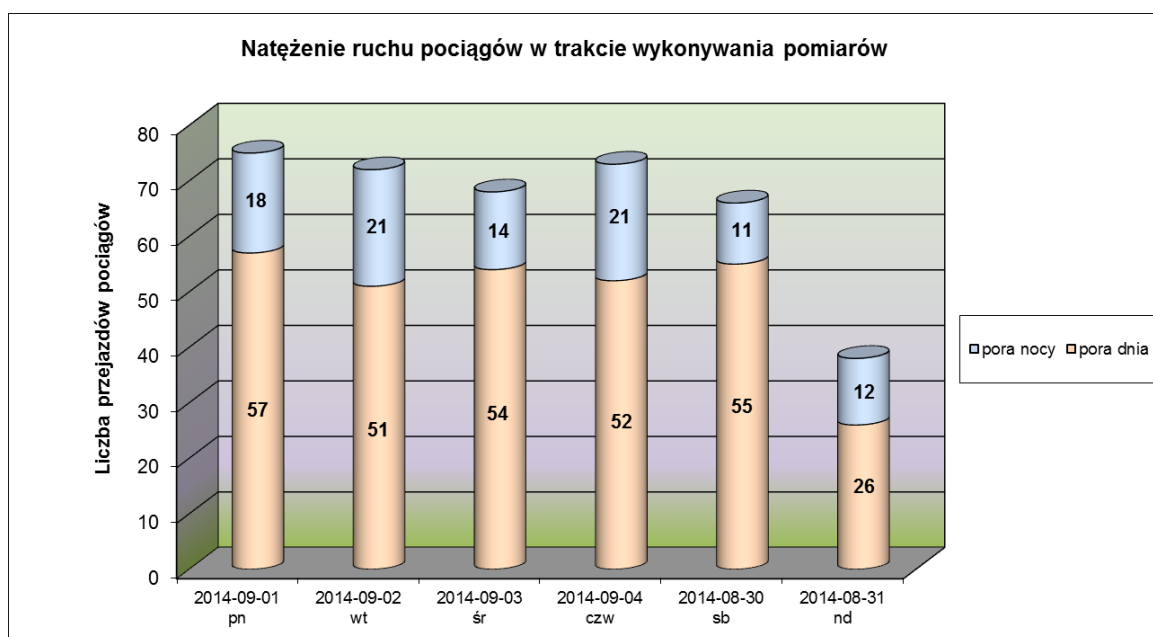
- 61 – wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



Ryc. 10. Wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{6n\ max}$ z okresu 6-ciu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Mysłówice, 2014 rok.

Tabela 9. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Mysłówice, 2014 rok.

Natężenie ruchu w badanym przekroju pomiarowym	Liczba przejazdów pociągów w badanym przekroju											
	poniedziałek 2014-09-01		wtorek 2014-09-02		środa 2014-09-03		czwartek 2014-09-04		sobota 2014-08-30		niedziela 2014-08-31	
	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy
PR 1 Mysłówice, ul. Dolna	57	18	51	21	54	14	52	21	55	11	26	12



Ryc. 11. Natężenie ruchu pociągów w badanym przekroju pomiarowym, Mysłówice, 2014 rok.

6. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne

Dla zobrazowania wielkości imisji i zasięgu oddziaływania hałasu kolejowego rozpatrywanego rejonu badań, ujmującego fragment badanej linii kolejowej, przebiegającej przez gminę Mysłówice, posłużono się programem komputerowym LIMA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie Zezwolenia NR 3/2013 Marszałka Województwa Śląskiego.** Stworzono model akustyczny terenu, niezbędny do dalszych obliczeń akustycznych. Przeprowadzono obliczenia, które posłużyły do wykonania orientacyjnych fragmentów map akustycznych na wysokości 4 m npt. rozpatrywanego odcinka linii kolejowej, z uwzględnieniem wielkości i zasięgu hałasu dla pory dzieńno-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 6 dób w roku. Zakres przekroczeń dopuszczalnych wartości hałasu kolejowego w środowisku, dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i dla pory nocy, określa załączona mapa.

Mapa akustyczna obejmująca obszar analizowanego terenu Mysłowic, obrazuje oddziaływanie hałasu kolejowego, przy rozróżnieniu aktywności źródła ze względu na wskaźnik L_{DWN} (dzieńno-wieczorno-nocny), w odniesieniu do wszystkich dób w roku, jak również ze względu na wskaźnik L_N dotyczący wszystkich pór nocy. Rycina 12 przedstawia izoliny zasięgu oddziaływania równoważnego poziomu dźwięku (hałasu) dla wskaźników:

L_{DWN} : 64 dB (kolor czerwony),

L_N : 59 dB (kolor żółty).



REJON BADAŃ RB1

©WIOŚ KATOWICE 2015

LN:

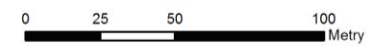
59.0 dB

LDWN:

64.0 dB

● punkt referencyjny

— badana linia kolejowa



Ryc. 12. Mapa akustyczna dla wskaźników oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – linia kolejowa nr 138, ul. Dolna, Myslowice, 2014 rok.

7. Podsumowanie

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

RBI – Mysłówice, ul. Dolna, linia kolejowa nr 138, od przejazdu kolejowego (ul. Dolna) do dworca kolejowego, 440 m:

- **w zakresie uzyskanych wartości wskaźników oceny hałasu środowiskowego w punkcie pomiarowym PRI:**
 - ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{DWN}^{6d} o 1,8 dB
 - ✓ brak przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu L_N^{6n}
 - ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu $L_{Aeq D}$ o 2,1 dB
 - ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu $L_{Aeq N}$ o 5,9 dB
- **w zakresie czynników struktury i natężenia ruchu pojazdów:**
 - ✓ w porze dnia średnie natężenie ruchu wyniosło 49 pociągów. W porze nocy średnie natężenie ruchu wyniosło 16 pociągów
- **w zakresie negatywnego zasięgu oddziaływania hałasu w środowisku, wyznaczonego na podstawie modelowania akustycznego:**
 - ✓ szerokość niezagospodarowanego (niezabudowanego) pasa terenu po obu stronach torowiska, liczonego od skrajni torowiska, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej dla poszczególnych wskaźników poziomu hałasu, z uwzględnieniem standardów akustycznych określonych w rozporządzeniu o dopuszczalnych poziomach hałasu w środowisku, wynosi odpowiednio:
 - L_{DWN} : 64 dB – około 28 metrów,
 - L_N : 59 dB – około 14 metrów.

Reasumując, ocena powyższa odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2014 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pociągów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych na terenie Gminy Mysłówice. 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 uciążliwej linii kolejowej.