

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu 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 137
na terenie miasta Świętochłowice w 2019 roku.

Katowice, 2020 rok

Opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Katowicach

Opracował:
Grzegorz Bednarski

Pomiary wykonał zespół pracowników Centralnego Laboratorium Badawczego w
Katowicach w składzie:
Tomasz Danecki
Tomasz Glice

Opracowanie graficzne:
Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:
Grzegorz Bednarski
Tomasz Danecki

Badania i pomiary prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska są 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>	4
2.	<i>Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań</i>	4
3.	<i>Opis badanego obiektu</i>	5
4.	<i>Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku</i>	6
5.	<i>Aparatura pomiarowa</i>	8
6.	<i>Opracowanie wyników pomiarów</i>	9
7.	<i>Podsumowanie</i>	13

Spis tabel:

Tabela 1. Przeznaczenie terenów w rejonie badawczym.-----	6
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.-----	7
Tabela 3. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym, wyrażonych w $L_{Aeq D}^{1d}$, $L_{Aeq N}^{1d}$, Świętochłowice 2019 rok.-----	11

Spis fotografii:

Fot. 1. Świętochłowice, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego.-----	8
Fot. 2. Świętochłowice, RB1. Linia kolejowa nr 137 w kierunku Rudy Śląskiej.-----	9
Fot. 3. Świętochłowice, RB1. Linia kolejowa nr 137 w kierunku stacji Świętochłowice.-----	9

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonu badań hałasu kolejowego na terenie miasta Świętochłowice.-----	5
Ryc. 2. Wartość wskaźnika $L_{Aeq D}^{1dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego, Świętochłowice, 2019 rok.-----	11
Ryc. 3. Wartość wskaźnika $L_{Aeq N}^{1dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego, Świętochłowice, 2019 rok.-----	12
Ryc. 4. Natężenie ruchu pociągów w czasie trwania sesji pomiarowej na badanym odcinku linii kolejowej nr 137, Świętochłowice, ul. Górnicza.-----	13

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta Świętochłowice w jednym rejonie badań. Opracowanie wykonano w ramach realizacji Programu Państwowego Monitoringu Środowiska, w celu określenia wpływu hałasu kolejowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranym rejonie linii kolejowej nr 137 na terenie gminy Świętochłowice, z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pociągów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono jesienią 2019 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu kolejowego, prowadziło Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ Oddział Katowice Pracownia w Częstochowie, posiadająca akredytację Nr AB 188.

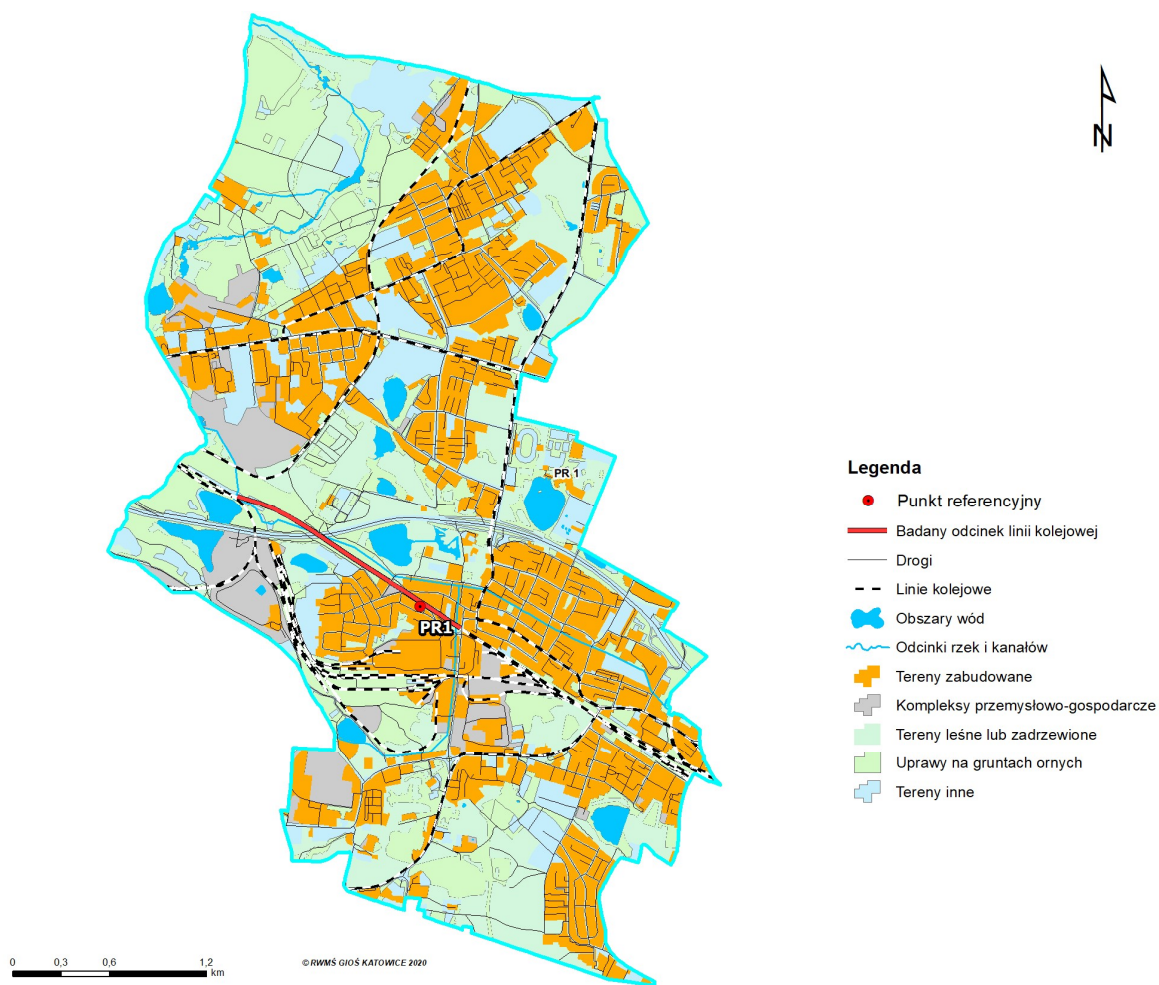
2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań

W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Miasta Świętochłowice i Regionalnego Wydziału Monitoringu Środowiska w Katowicach, dokonano ustaleń odnośnie lokalizacji rejonu badawczego. Przy lokalizacji punktu referencyjnego spełniono warunki techniczne i metodyczne oraz uwzględniono dostępność do poszczególnych terenów i posesji w przewidywanych miejscach lokalizacji aparatury pomiarowej, z możliwością dokonania prawidłowej rejestracji przebiegów zmian poziomów dźwięku w poszczególnych dobach pomiarowych. Badania wykonano w jednym rejonie badawczym oznaczonym symbolem:

RB1 – linia kolejowa nr 137, w sąsiedztwie ul. Górniczej, miasto Świętochłowice.

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 miasta przedstawiono na ryc. 1



Ryc. 1. Lokalizacja rejonu badań hałasu kolejowego na terenie miasta Świętochłowice.

3. Opis badanego obiektu

Parametry linii kolejowej nr 137, relacji Katowice – Legnica: długość 283 km, linia normalnotorowa, dwutorowa (na badanym odcinku), zelektryfikowana, dopuszczalna prędkość do 120 km/h, łączenie szyn bezстыkowe.

W najbliższym sąsiedztwie rejonu badań obejmującego fragment wyżej wymienionej linii kolejowej, znajduje się luźna zabudowa mieszkaniowa jedno i wielorodzinną.

W ocenie klimatu akustycznego w wybranym rejonie 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 rejonie badawczym.

Nr rejonu	Rejon badawczy	Przeznaczenie terenu
RB1	Świętochłowice, ul. Górnicza, linia kolejowa nr 137, od granicy miasta do dworca Świętochłowice, 5 600 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego

4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku

W niniejszym opracowaniu, do oceny klimatu akustycznego środowiska zastosowano wskaźniki hałasu mające zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska z okresu jednej doby:

$L_{Aeq D}$ - równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 06:00 do godz. 22:00), [dB];.

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

Warunki akustyczne rejonu badań porównywano względem poziomów dopuszczalnych, odpowiadających przeznaczeniu terenu objętego badaniami, na podstawie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu dla punktu referencyjnego, przyjętych zgodnie z obowiązującym w okresie wykonywania badań rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz. U. 2014. poz. 112). Przyjęty do oceny rodzaj zagospodarowania terenu określono na podstawie informacji zawartych w obowiązującym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego Miasta Świętochłowice.

Zgodnie z załącznikiem do przedmiotowego rozporządzenia Ministra Środowiska (tabela 1, pkt 3a), dla *terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego* obowiązywały odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

$$L_{Aeq D} = 65 \text{ dB}$$

$$L_{Aeq N} = 56 \text{ dB}$$

Powyższe normy dotyczące dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, zestawiono w tabeli 2.

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 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 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.

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 dobowe 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 CLB w Katowicach.

Lokalizację stanowiska pomiarowego w rejonie badawczym, wraz z prezentacją przykładowych zdarzeń akustycznych (przejazdy pociągów), przedstawiono na fotografiach 1 – 3.



Fot. 1. Świętochłowice, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego.



Fot. 2. Świętochłowice, RB1. Linia kolejowa nr 137 w kierunku Rudy Śląskiej.



Fot. 3. Świętochłowice, RB1. Linia kolejowa nr 137 w kierunku stacji Świętochłowice.

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, $L_{Aeq D}$ i nocy $L_{Aeq N}$. Do wyznaczenia poziomów ekwiwalentnych, wykorzystano procedurę pomiarów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Wyniki całodobowych rejestracji hałasu w punkcie referencyjnym dla całej sesji pomiarowej, odczytywane z miernika hałasu, zawarte są w bazie danych CLB w Katowicach. Zawierają one między innymi zmierzone wartości ekspozycyjne pojedynczych zdarzeń akustycznych L_{AEk} .

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 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 poziomu dźwięku A identyfikujących porę dnia i nocy, pochodzących 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:

$$\Delta L = 1,8 \text{ [dB]}$$

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

W tabeli 3 zamieszczono wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażonych wskaźnikiem L_{AeqD}^{1d} oraz L_{AeqN}^{1d} , w punkcie referencyjnym.

W tabeli 4 zamieszczono ocenę badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażoną maksymalnymi zarejestrowanymi wskaźnikami L_{AeqD}^{1max} oraz L_{AeqN}^{1dmax} , w punkcie referencyjnym.

Tabela 3. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego w punkcie referencyjnym, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} , L_{AeqN}^{1d} , Świętochłowice 2019 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}^{1d} (16h)	L_{AeqN}^{1d} (8h)
Świętochłowice	Świętochłowice ul. Górnicza linia kolejowa nr 137	jesień	23.10.2019	śr	15	4	50°17'30,8"	18°54'38,7"	61,4	61,4

Tabela 4. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu kolejowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1d} , w punkcie referencyjnym względem poziomów dopuszczalnych, Świętochłowice 2019 rok.

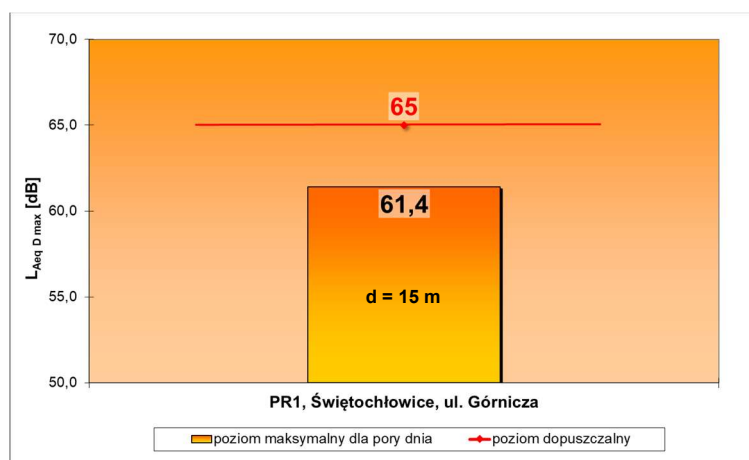
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{AeqD}^{1d}			L_{AeqN}^{1d}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Świętochłowice	Świętochłowice ul. Górnicza linia kolejowa nr 137	śr	61,4	65	-	61,4	56	5,4

Objaśnienia:

L_{AeqD}^{1d} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia, rozumianej jako przedział czasu od godz. 06:00 do godz. 22:00, trzech dób [dB].

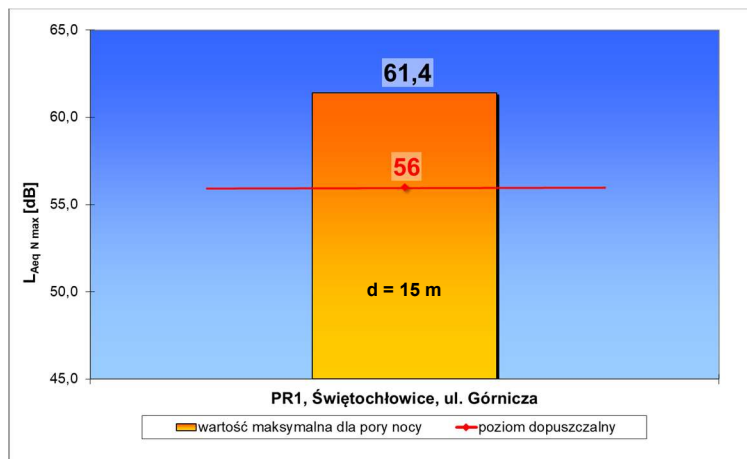
L_{AeqN}^{1d} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy, rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 06:00, czterech dób [dB].

Maksymalną wartość wskaźnika L_{AeqD}^{1dmax} dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, wraz z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego hałasu w środowisku, przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Wartość wskaźnika L_{AeqD}^{1dmax} dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego, Świętochłowice, 2019 rok.

Maksymalną wartość wskaźnika $L_{Aeq N}^{1dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, wraz z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego hałasu w środowisku, przedstawiono na ryc. 3.

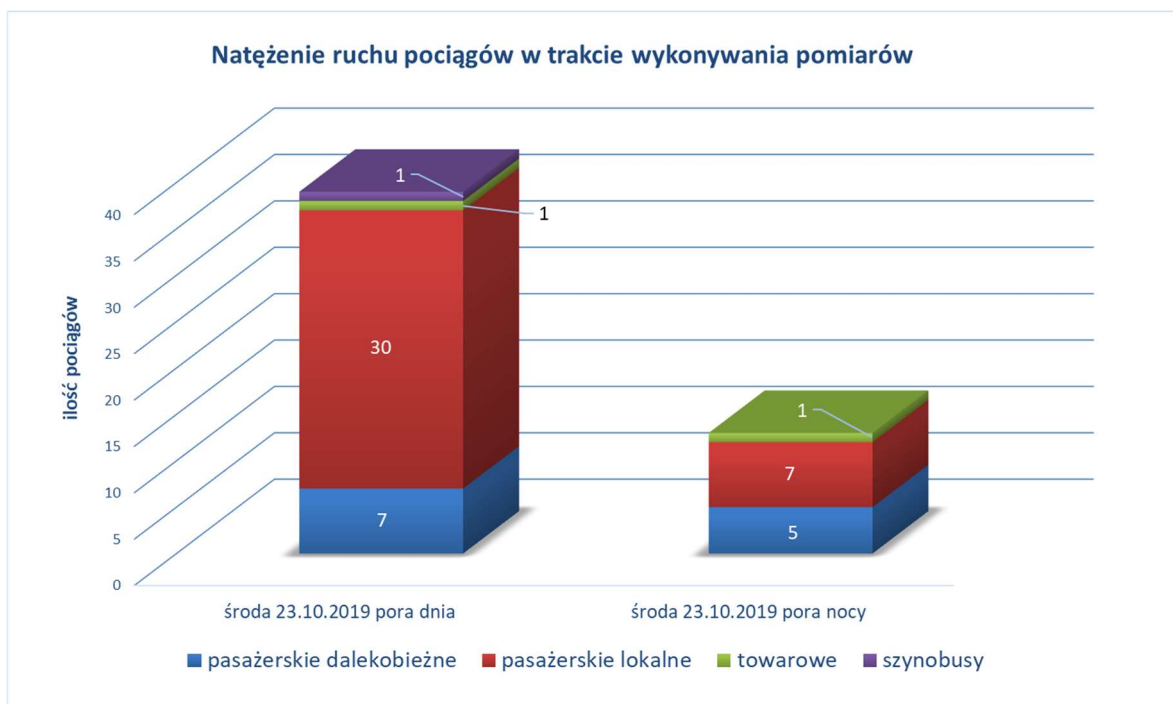


Ryc. 3. Wartość wskaźnika $L_{Aeq N}^{1dmax}$ dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z obowiązującą wartością poziomu dopuszczalnego, Świętochłowice, 2019 rok.

Objaśnienia dla ryc.2 i 3:

- 65, 56 – wartości 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 skrajni torowiska.

Na rycinie 4 przedstawiono zarejestrowane w trakcie wykonywanego pomiaru natężenie ruchu pociągów, z podziałem na poszczególne klasy taboru tzn. pasażerskie dalekobieżne, lokalne, towarowe i szynobusy.



Ryc. 4. Natężenie ruchu pociągów w czasie trwania sesji pomiarowej na badanym odcinku linii kolejowej nr 137, Świętochłowice, ul. Górnicza.

7. Podsumowanie

Do oceny klimatu akustycznego w rozpatrywanym rejonie badań, w sąsiedztwie linii kolejowej nr 137, na terenie miasta Świętochłowice, użyto wskaźników równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq D}^{1d}$ i $L_{Aeq N}^{1d}$, mających zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do pełnego czasu odniesienia pory dnia i nocy.

Uzyskane wyniki, z monitoringowych badań hałasu kolejowego, odnoszą się wyłącznie do czasu, w którym prowadzone były pomiary (od 23 do 24 października 2019 roku).

Przedstawione wyniki badań akustycznych dla badanej linii kolejowej, w odniesieniu do jednej doby objętej pomiarami, wskazują w obszarze reprezentatywnego rejonu badań, odpowiednio:

➤ **w zakresie rozpatrywanych wskaźników oceny hałasu środowiskowego**

RBI – Świętochłowice, rejon ulicy Górnicza:

- brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu wyrażonego wskaźnikiem $L_{Aeq D}$,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu wyrażonego wskaźnikiem $L_{Aeq N}$ o 5,4 dB.

Reasumując, niniejsza ocena oddziaływań akustycznych w środowisku odzwierciedla sytuację akustyczną z badanego okresu 2019 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, obserwowanych oraz rejestrowanych przejazdach pociągów z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych. Wykonane pomiary w sąsiedztwie linii kolejowej nr 137 wykazały, iż eksploatacja przedmiotowego odcinka linii kolejowej powoduje wystąpienia przekroczeń obowiązujących standardów akustycznych w obszarach terenów podlegających ochronie akustycznej, jedynie w porze nocy (22.00 – 6.00). Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe, powodowane ruchem pociągów, stanowią podstawę do programowania zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, prowadzenia planowych i doraźnych działań technicznych, oraz organizacyjnych. Ponadto mogą wspomagać podejmowaną decyzję w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie badanej linii kolejowej.