

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 wybranych rejonach dróg i linii kolejowej
na terenie gminy
Boronów***

***w 2012 roku, z uwzględnieniem czynników natężenia ruchu
i struktury pojazdów oraz warunków pogodowych mających wpływ
na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów***



Śląski Wojewódzki
Inspektor Ochrony Środowiska

Anna Wrześniak

Katowice, 2013 rok

Opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska
Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach

pod kierunkiem Ryszarda Daneckiego

Pomiary wykonał zespół pracowników WIOŚ w Katowicach

w składzie:

Tomasz Danecki

Tomasz Glice

Ireneusz Picz

Wojciech Klama

Seweryn Banasik

Grzegorz Bednarski

Opracowanie graficzne:

Dominika Wdziekońska

Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:

Grzegorz Bednarski

Tomasz Danecki

W załączeniu opracowanie w postaci elektronicznej zawarte na płycie CD

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. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>14</i>
<i>4. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>14</i>
<i>5. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomego hałasu – mapy akustyczne.....</i>	<i>29</i>
<i>6. Podsumowanie</i>	<i>33</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_{AeqD} i L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby (załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r., Dz.U. Nr 120, poz.826 oznaczono indeksem (*)) oraz w odniesieniu do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2012. poz. 1109 oznaczono indeksem (**))-----	12
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 (załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r., Dz.U. Nr 120, poz.826 oznaczono indeksem (*)) oraz w odniesieniu do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2012. poz. 1109 oznaczono indeksem (**))-----	13
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Boronów 2012 rok.-----	20
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, Boronów 2012 rok.-----	21
Tabela 6. 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, Boronów 2012 rok.-----	22
Tabela 7. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-dni w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{7d} i L_N^{7n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Boronów 2012 rok.-----	24
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w roku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Boronów 2012 rok.-----	26
Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu 7-miu dób dla pory dnia i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Boronów 2012 rok.-----	27
Tabela 10. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Boronów 2012 rok.-----	27
Tabela 11. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pociągów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Boronów 2012 rok.-----	28

Spis fotografii:

Fot. 1. Boronów, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Wolności (DW 905)-----	9
Fot. 2. RB1, Boronów, ul. Gliwicka (DW 925) w kierunku-----	9
Fot. 3. RB1, Boronów, ul. Wolności (DW 905) w kierunku miejscowości Psary-----	9
Fot. 4. RB2. Boronów, lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Dworcowej (linia kolejowa nr 131)-----	9
Fot. 5. Boronów, RB2, linia kolejowa nr 131 w kierunku Herb-----	10
Fot. 6. Boronów, RB2, linia kolejowa nr 131 w kierunku Kalet-----	10

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja wybranych rejonów badań hałasu drogowego i kolejowego na terenie Boronowa-----	6
Ryc. 2. Rozkład statystyczny poziomów dźwięku hałasu drogowego dla pory dnia (kol. czerwony), pory wieczoru (kol. zielony) i pory nocy (granatowy) w pkt. pom. PR1 - ul. Wolności, Boronów, 2012 r. (z sesji tygodniowej).-----	16
Ryc. 3. Skumulowany rozkład statystyczny dźwięku w pkt. pom. PR1 - ul. Wolności, Boronów z elementami wskaźników tła akustycznego (L_{95}) dla pory dnia (36,1 dB), dla pory wieczoru (35,8 dB) oraz dla pory nocy (23,0 dB)-----	16
Ryc. 4. Rozkład statystyczny wyłącznie poziomów dźwięku hałasu kolejowego dla pory dnia (kol. czerwony), pory wieczoru (kol. zielony) i pory nocy (kol. granatowy) w pkt. pom. PR2 - ul. Dworcowa, Boronów, 2011 r.-----	17
Ryc. 5. 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, Boronów, 2012 r.-----	23
Ryc. 6. 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, Boronów, 2012 r.-----	23
Ryc. 7. Wartości wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.-----	24
Ryc. 8. Wartości wskaźnika L_N^{7n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 7-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.-----	24
Ryc. 9. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętych rejonów badań w Boronów 2012 rok, [dB].-----	25
Ryc. 10. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętych rejonów badań. Boronów, 2012 rok, [dB].-----	25
Ryc. 11. Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{7d max}$ z okresu 7-miu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.-----	26
Ryc. 12. Wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{7n max}$ z okresu 7-miu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.-----	26
Ryc. 13. Procentowy udział pojazdów ciężkich w potoku ruchu w badanym punkcie, Boronów 2012 rok.-----	27
Ryc. 14. Natężenie ruchu pociągów z jednej wybranej doby w przekroju pomiarowym przy ul. Dworcowej (linia kolejowa nr 131), Boronów 2012 rok.-----	28
Ryc. 15. Fragment mapy akustycznej hałasu drogowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB1 – ul. Wolności, Boronów 2012 rok.-----	30
Ryc. 16. Fragment „A” mapy akustycznej hałasu kolejowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB2 – ul. Dworcowa, Boronów 2012 rok.-----	31
Ryc. 17. Fragment „B” mapy akustycznej hałasu kolejowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB2 – ul. Dworcowa, Boronów 2012 rok.-----	32

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie gminy Boronów w dwóch rejonach badań uzgodnionych z Urzędem Gminy Boronów. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska dla województwa Śląskiego na lata 2010 - 2012”, w celu określenia poziomu hałasu drogowego i kolejowego oddziałującego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranych rejonach drogi i kolei na terenie Boronowa, z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pojazdów i składów pociągów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w porze wiosenno-letniej 2012 roku.

Badania akustyczne w zakresie akustyki środowiska hałasu drogowego, kolejowego prowadziło akredytowane laboratorium WIOŚ w Katowicach. Numer akredytacji laboratorium Nr AB 480.

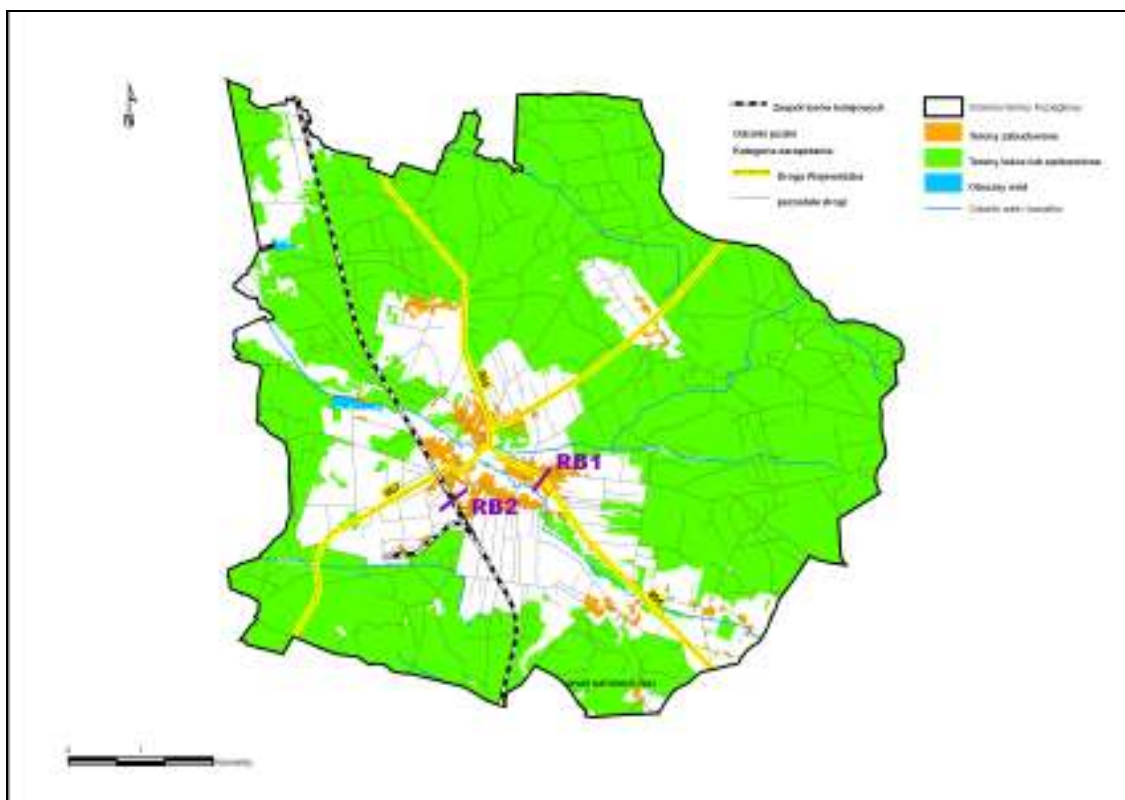
2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań

W wyniku wizji lokalnej terenu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Gminy Boronów i przedstawiciele Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, dokonano ustaleń odnośnie liczby i lokalizacji 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 2 rejonach oznaczonych kolejnymi symbolami:

RB1 – droga wojewódzka (DW 905) rejon ul. Wolności, od skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Młyńską, 1400 m,

RB2 – linia kolejowa nr 131 (na odcinku Kalety – Herby), rejon ul. Dworcowej, 1100 m.

Ogólny pogląd rozmieszczenia poszczególnych rejonów badawczych na terenie gminy przedstawiono na ryc. 1



Ryc. 1. Lokalizacja wybranych rejonów badań hałasu drogowego i kolejowego na terenie Boronowa

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane poza akustyczne z miejscowego Urzędu Gminy, dotyczące przeznaczenie terenów podlegających ochronie akustycznej w poszczególnych rejonach badań, skorelowano ze standardami akustycznymi ujętymi w tabelach 1 i 3, odpowiednio pkt 2a, załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120, poz. 826) oraz zgodnie z tabelami 1 i 3, odpowiednio pkt 2a, załącznika rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2012, poz. 1109).

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 2008 r., Nr 25, poz. 150 z póź. 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. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰),

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. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰);

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. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰),

b) $L_{Aeq N}$ – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

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 P.o.ś., 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	Boronów, droga wojewódzka (DW 905), ul. Wolności, od skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Młyńską, 1400 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB2	Boronów, linia kolejowa nr 131 na odcinku Kalety –Herby, rejon ul. Dworcowej, 1100 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej

W obrębie każdego rejonu badań (RB) ustalono punkt referencyjny. W dokumentacji źródłowej, punkty referencyjne oznaczono symbolem PR-n, gdzie n – kolejny numer punktu referencyjnego.

W punktach referencyjnych wykonywano 7-dobowe pomiary monitoringowe poziomu hałasu i na ich podstawie 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 WIOŚ w Katowicach. Lokalizację stanowisk pomiarowych w poszczególnych rejonach pomiarowych przedstawiają fotografie 1 – 6.



Fot. 1. Boronów, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Wolności (DW 905)



Fot. 3. RB1, Boronów, ul. Wolności (DW 905) w kierunku miejscowości Psary



Fot. 2. RB1, Boronów, ul. Gliwicka (DW 925) w kierunku centrum Boronowa



Fot. 4. RB2. Boronów, lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Dworcowej (linia kolejowa nr 131)



Fot. 5. Boronów, RB2, linia kolejowa nr 131 w kierunku Herb



Fot. 6. Boronów, RB2, linia kolejowa nr 131 w kierunku Kalet

W wyznaczonych rejonach badań, w przyjętych przekrojach pomiarowych, rejestrowano odpowiednio strukturę i natężenia ruchu pojazdów drogowych oraz składy pociągów na badanej linii kolejowej z 1 wybranej doby, tygodniowej sesji pomiarowej. Umożliwiło to skojarzenie uzyskanego natężeniem ruchu pojazdów lub taboru kolejowego na rozpatrywanym odcinku drogi lub kolei z emisją hałasu na rozpatrywanym odcinku. 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.

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 obowiązujących w okresie wykonywania badań.

W związku z ukazaniem się zmian rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2012, poz. 1109), w niniejszym opracowaniu uwzględniono również wchodzące w życie nowe dopuszczalne poziomy hałasu dla drogi i linii kolejowej.

Dla *terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej* (zał. do rozporządzenia MŚ z dnia 14 czerwca 2007 r. poz. 826, tab.1 i tab.3, pkt. 2a) obowiązywały następujące poziomy dopuszczalne hałasu (w tabelach 2 i 3 oznaczono indeksem (*)):

$$\begin{array}{ll} *L_{Aeq D} = 55 \text{ dB} & *L_{Aeq N} = 50 \text{ dB} \\ *L_{DWN} = 55 \text{ dB}, & *L_N = 50 \text{ dB}. \end{array}$$

Dla *terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej* (zał. do rozporządzenia MŚ z dnia 1 października 2012 r., poz 1109), tab.1 i tab.3, pkt. 2a obowiązują następujące poziomy dopuszczalne hałasu (w tabelach 2 i 3 oznaczono indeksem (**)):

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

Dopuszczalne poziomy hałasu zgodnie z tabelami 1 i 3 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. 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 (załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r., Dz.U. Nr 120, poz.826 oznaczono indeksem (*)) oraz w odniesieniu do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2012. poz. 1109 oznaczono indeksem (**))

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 j godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50*/50**	45*/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	55*/61**	50*/56**	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ³⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60*/65**	50*/56**	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	65*/68**	55*/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 (załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r., Dz.U. Nr 120, poz.826 oznaczono indeksem (*)) oraz w odniesieniu do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2012. poz. 1109 oznaczono indeksem (**))

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*/50**	45*/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	55*/64**	50*/59**	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60*/68**	50*/59**	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	65*/70**	55*/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.

3. 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.

4. Opracowanie wyników pomiarów

Na podstawie zarejestrowanych wartości poziomów dźwięku w zadanych przedziałach czasowych, metodą pomiarów ciągłych z elementami wyznaczania poziomów ekspozycyjnych (przypadek dla kolei) w określonym czasie, wyznaczono za pomocą programu komputerowego SvanPC++ poziomy dźwięku dla pory dnia (L_D), 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 w WIOŚ w Katowicach. Zawierają one:

- wartości poziomów hałasu w poszczególnych przedziałach czasu odniesienia dla pory dnia $T_{D12} = 12$ h i $T_{D16} = 16$ h, dla pory wieczoru $T_W = 4$ h i pory nocy $T_N = 8$ h,
- wartości maksymalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu $T_{D12, W i N}$,
- wartości minimalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu $T_{D12, W i N}$,

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 drogowego, określonego dla czasu odniesienia T , w danym punkcie obserwacji, w środowisku zewnętrznym, dokonano matematycznie – metodami obliczeniowymi analizy statystycznej, na poziomie ufności 0.95, uwzględniając:

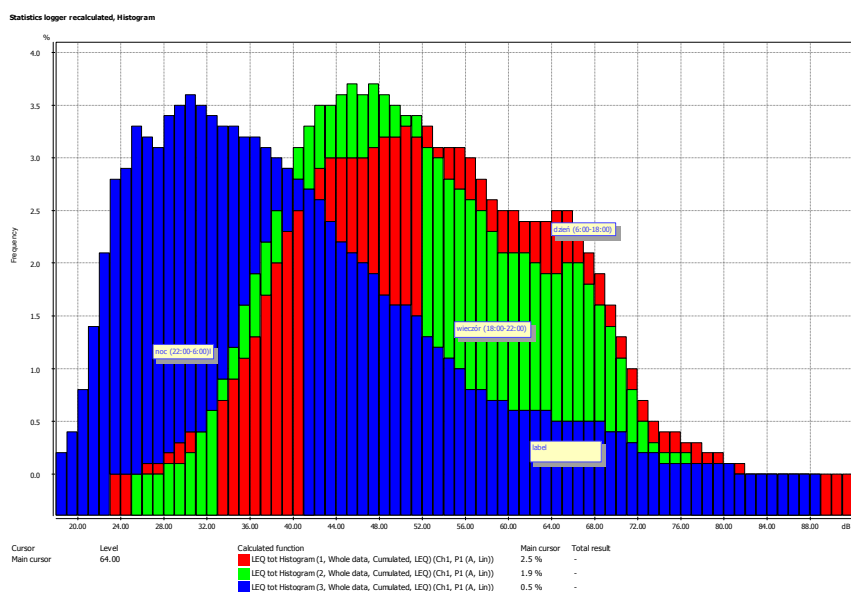
1. Niepewność cząstkową stosowanego miernika poziomu dźwięku (zestawu pomiarowego),
2. Niepewność cząstkową stosowanego wzorca (kalibratora akustycznego),
3. Niepewność cząstkową opracowania i modelu realizacji zjawiska, stanowiącego przedmiot badań akustycznych,
4. Niepewność cząstkową wpływu warunków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

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

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

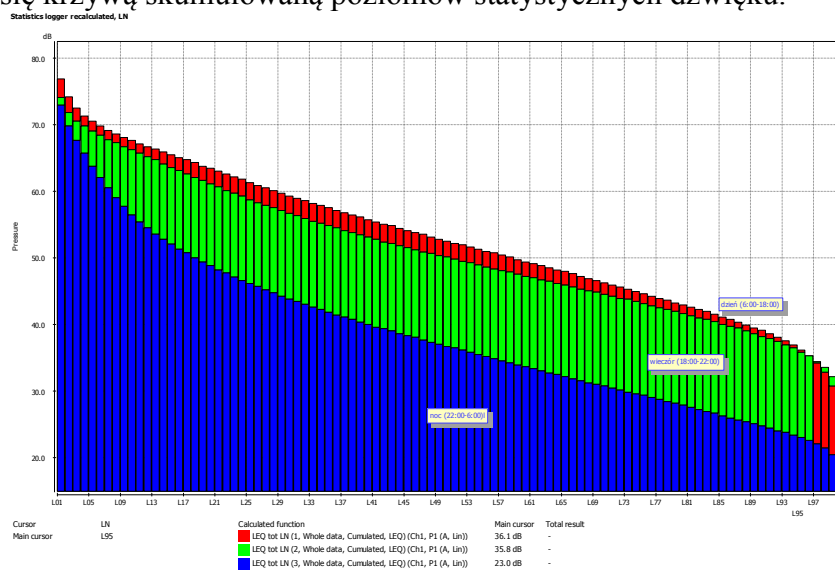
Wyniki i ocena środowiskowych badań akustycznych dotyczą wyłącznie badanych obiektów (tj. arterii komunikacyjnej, przekroju pomiarowego, punktu obserwacji oraz badanych przedziałów czasu – pory dziennie-wieczorno-nocnej i pory nocnej).

Zdarzenia akustyczne jako zmiany poziomu dźwięku w funkcji czasu mają charakter przypadkowy i można je zobrazować w postaci histogramu rozkładu statystycznego. Rozkład ten jako wykres funkcji prawdopodobieństwa występowania danego poziomu dźwięku (z sesji tygodniowej) w danej klasie, dla pory dnia, pory wieczoru i pory nocy, dla punktu pomiarowego PR1- hałas drogowy, Boronów (ul. Wolności), przedstawia ryc. 2.



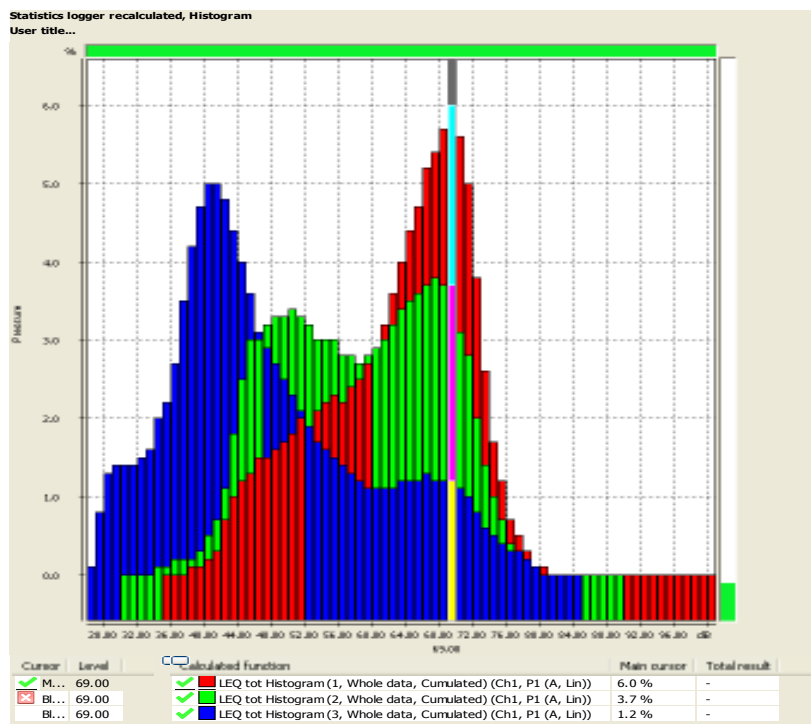
Ryc. 2. Rozkład statystyczny poziomów dźwięku hałasu drogowego dla pory dnia (kol. czerwony), pory wieczoru (kol. zielony) i pory nocy (granatowy) w pkt. pom. PR1 - ul. Wolności, Boronów, 2012 r. (z sesji tygodniowej).

W przypadku wyznaczania poziomu tła akustycznego dla hałasu drogowego wskaźnikiem L_{95} posłużono się krzywą skumulowaną poziomów statystycznych dźwięku.



Ryc. 3. Skumulowany rozkład statystyczny dźwięku w pkt. pom. PR1 - ul. Wolności, Boronów z elementami wskaźników tła akustycznego (L_{95}) dla pory dnia (36,1 dB), dla pory wieczoru (35,8 dB) oraz dla pory nocy (23,0 dB)

Histogram rozkładu statystycznego zmian poziomu dźwięku dla pory dnia, pory wieczoru i pory nocy (z sesji tygodniowej) w punkcie pomiarowym PR2 – hałas kolejowy (ul. Dworcowa) przedstawia ryc. 4.



Ryc. 4. Rozkład statystyczny wyłącznie poziomów dźwięku hałasu kolejowego dla pory dnia (kol. czerwony), pory wieczoru (kol. zielony) i pory nocy (kol. granatowy) w pkt. pom. PR2 - ul. Dworcowa, Boronów, 2011 r.

W tabeli 4 zamieszczono wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego 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 drogowego w punktach referencyjnych 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 7-dniów dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętych rejonów badań gminy Boronów, w [dB], pokazano na ryc. 4.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy nocnego L_N^{1d} (8h), z ekspozycji 7-dniów dób pomiarowych dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętych rejonów badań gminy Boronów, w [dB], pokazano na ryc. 5.

Tabela 7 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-dniów dób w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{7d} i L_N^{7n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenie gminy Boronów.

Wartości wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-dmiał dób w tygodniu, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych pokazano na ryc. 7.

Natomiast wartości wskaźnika L_N^{7n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 7-dmiał nocy w tygodniu, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 8.

Do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby zastosowanie mają wskaźniki L_{AeqD} i L_{AeqN} .

W tabeli 6 zamieszczono ocenę wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqD}) w ciągu 7-dmiał pór dnia w tygodniu oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętych rejonów badań w Boronowie przedstawiono na ryc. 9.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqN}) w ciągu 7-dmiał pór nocy w tygodniu oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej dla przyjętych rejonów badań w Boronowie przedstawiono na ryc. 10.

Tabela 8 zawiera wartości najbardziej niekorzystnych poziomów dźwięku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenie Boronowa.

Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{7d\ max}$ z okresu 7-dmiał pór dnia w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 11.

Natomiast wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{7n\ max}$ z okresu 7-dmiał pór nocy w tygodniu, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 12.

Średni poziom tła akustycznego z okresu 7-dmiał dób w tygodniu dla pory dnia i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB] dla Boronowa w 2012 r. zawarty jest w tabeli 9.

Wartości średniego natężenia ruchu pojazdów w przyjętych przekrojach pomiarowych z jednej wybranej godziny dnia, dla Boronowa w 2012 roku, zawarto w tab. 10. Procentowy udział pojazdów ciężkich w ogólnym potoku ruchu przedstawia ryc.13.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Boronów 2012 rok.

miasto	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	data pomiaru	dzień tygodnia	odległość od krawędzi jezdni [m]	wysokość usytuowania mikrofonu pomiarowego [m/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)
Boronów	ul. Wolności DW 905	2012-07-09	pn	8	4m	50° 40' 10,7"	18° 55' 04,9"	64,6	60,9	65,0	67,8	70,9
		2012-07-10	wt					64,2	60,6	64,7	67,1	70,6
		2012-07-04	śr					61,8	61,0	61,6	67,5	71,0
		2012-07-05	czw					64,6	60,3	65,0	67,8	70,3
		2012-07-06	pt					64,6	59,2	65,2	67,3	69,2
		2012-07-07	sb					63,8	55,9	64,3	66,5	65,9
		2012-07-08	nd					61,8	60,5	60,9	68,6	70,5
	ul. Dworcowa linia kolejowa nr 131	2012-07-02	pn	59	3m	50° 40' 07,5"	18° 53' 57,6"	55,4	56,7	56,1	56,8	66,7
		2012-07-03	wt					b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
		2012-06-27	śr					57,6	57,6	58,4	58,8	67,6
		2012-06-28	czw					57,3	59,4	56,3	64,3	69,4
		2012-06-29	pt					55,7	58,1	56,1	59,1	68,1
		2012-06-30	sb					59,1	54,4	59,2	64,1	64,4
		2012-07-01	nd					55,7	53,9	56,1	59,1	63,9
	stanowiska pomocnicze linia kolejowa nr 131	2012-06-28	czw	7,5	1,5m	50° 39' 25,2"	18° 54' 31,5"	63,9	65,4	64,3	68,6	75,4
				7,5		50° 39' 26,3"	18° 54' 30,8"	61,3	62,5	61,4	65,9	72,5
				25	4m	50° 39' 26,2"	18° 54' 30,0"	55,0	56,3	55,2	59,5	66,3
				200	4m	50° 39' 27,4"	18° 54' 19,6"	38,1	39,4	38,3	42,6	49,4

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, Boronów 2012 rok.

miasto	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 dopuszczalny hałasu**	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu*	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dopuszczalny hałasu**	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Boronów	ul. Wolności DW 905	pn	68,3	55	13,3	64	4,3	60,9	50	10,9	59	1,9
		wt	67,9	55	12,9	64	3,9	60,6	50	10,6	59	1,6
		śr	67,7	55	12,7	64	3,7	61,0	50	11,0	59	2,0
		czw	67,9	55	12,9	64	3,9	60,3	50	10,3	59	1,3
		pt	67,3	55	12,3	64	3,3	59,2	50	9,2	59	-
		sb	65,3	55	10,3	64	1,3	55,9	50	5,9	59	-
		nd	67,5	55	12,5	64	3,5	60,5	50	10,5	59	1,5
	ul. Dworcowa linia kolejowa nr 131	pn	62,7	55	7,7	64	-	56,7	50	6,7	59	-
		wt	b.d.	55	-	64	-	b.d.	50	-	59	-
		śr	63,8	55	8,8	64	-	57,6	50	7,6	59	-
		czw	65,5	55	10,5	64	1,5	59,4	50	9,4	59	-
		pt	64,0	55	9,0	64	-	58,1	50	8,1	59	-
		sb	62,5	55	7,5	64	-	54,4	50	4,4	59	-
		nd	60,6	55	5,6	64	-	53,9	50	3,9	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 $L_{DWN B}$ (Dz.U. Nr 215, poz. 1414)

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

* - dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zgodne z tabelą 3, pkt. 2a załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r.

** - dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku po zmianie wprowadzonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r.

b.d. - brak danych.

Tabela 6. 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, Boronów 2012 rok.

Objaśnienia:

miasto	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 dopuszczalny hałasu**	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu*	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dopuszczalny hałasu**	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Boronów	ul. Wolności DW 905	pn	64,6	55	9,6	61	3,6	60,9	50	10,9	56	4,9
		wt	64,2	55	9,2	61	3,2	60,6	50	10,6	56	4,6
		śr	61,8	55	6,8	61	-	61,0	50	11,0	56	5,0
		czw	64,6	55	9,6	61	3,6	60,3	50	10,3	56	4,3
		pt	64,6	55	9,6	61	3,6	59,2	50	9,2	56	3,2
		sb	63,8	55	8,8	61	2,8	55,9	50	5,9	56	-
		nd	61,8	55	6,8	61	-	60,5	50	10,5	56	4,5
	ul. Dworcowa linia kolejowa nr 131	pn	55,4	55	-	61	-	56,7	50	6,7	56	-
		wt	b.d.	-	-	61	-	b.d.	-	-	56	-
		śr	57,6	55	2,6	61	-	57,6	50	7,6	56	1,6
		czw	57,3	55	2,3	61	-	59,4	50	9,4	56	3,4
		pt	55,7	55	-	61	-	58,1	50	8,1	56	2,1
		sb	59,1	55	4,1	61	-	54,4	50	4,4	56	-
		nd	55,7	55	-	61	-	53,9	50	3,9	56	-

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),

*

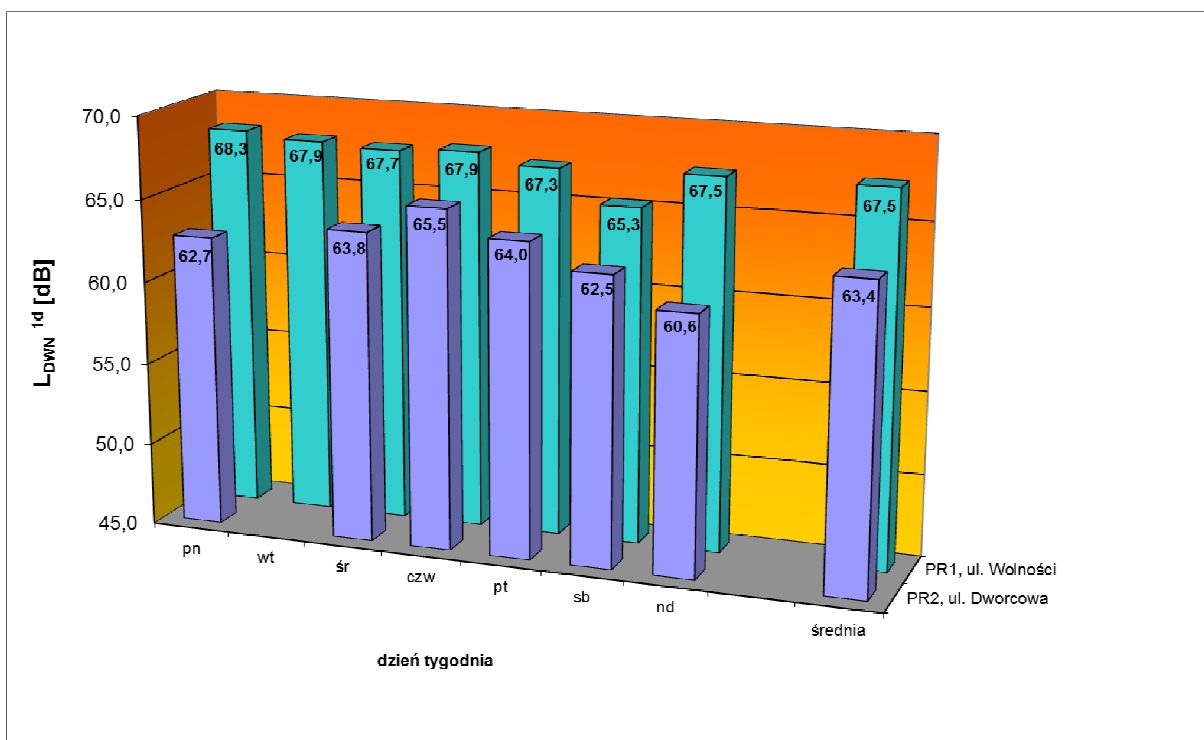
- dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zgodne z tabelą 1, pkt. 2a załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r.

**

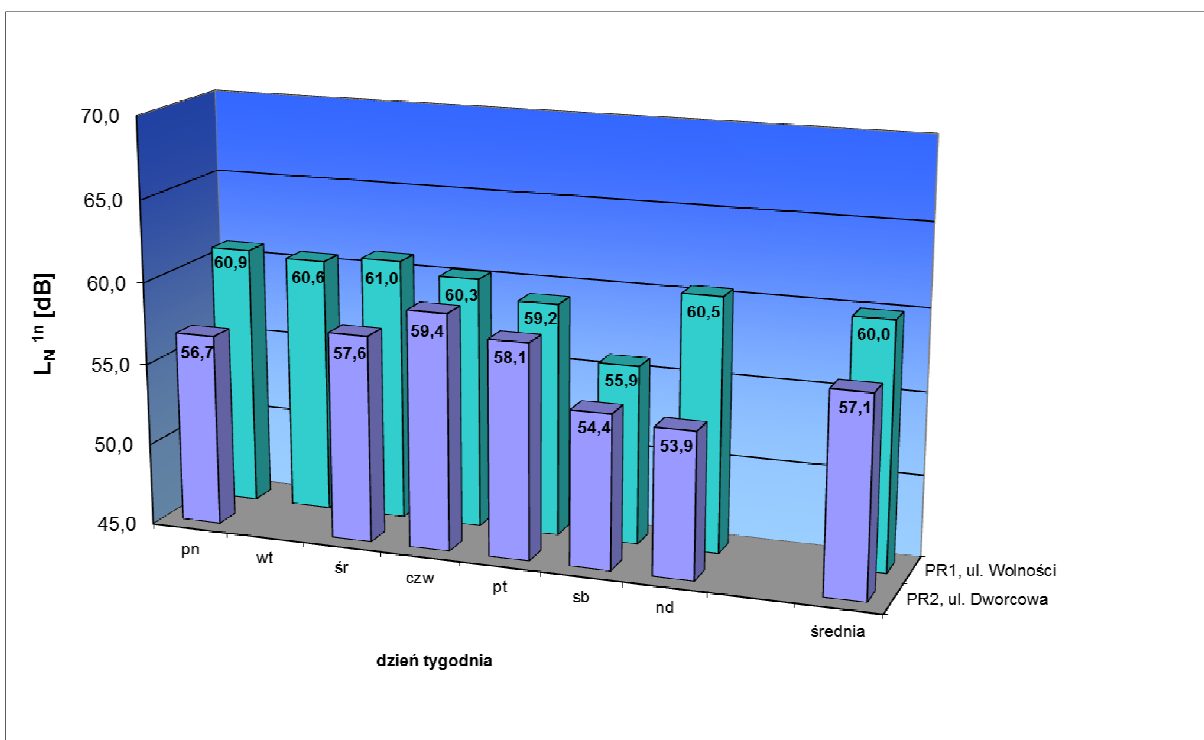
- dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku po zmianie wprowadzonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r.

b.d.

- brak danych.



Ryc. 5. Wskaźnik L_{DWN}^{1d} (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dzienne-wieczorno-nocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni, z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Boronów, 2012 r.



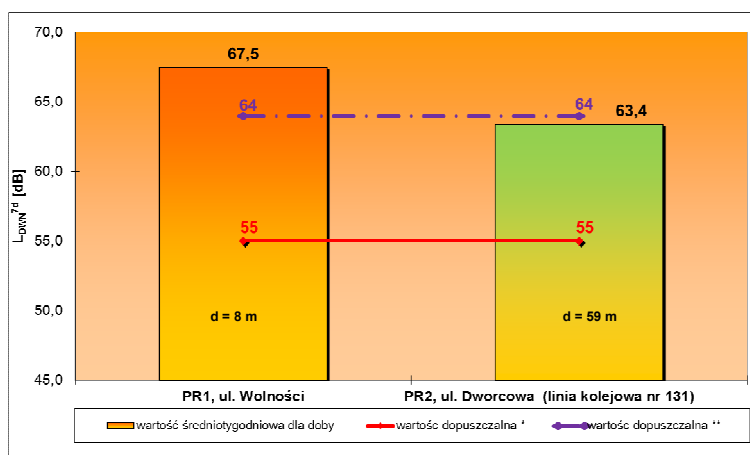
Ryc. 6. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych nocy, z 1 tygodniowej sesji pomiarowej wraz z wartością średnią tygodniową, Boronów, 2012 r.

Tabela 7. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 7-dni w tygodniu, dla wskaźników L_{DWN}^{7d} i L_N^{7n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Boronów 2012 rok.

	PR1 Boronów, ul. Wolności /DW 905/	PR2 Boronów, ul. Dworcowa /linia kolejowa nr 131/
L_{DWN}^{7d} [dB]	67,5	63,4
L_N^{7n} [dB]	60,0	57,1

Objaśnienia:

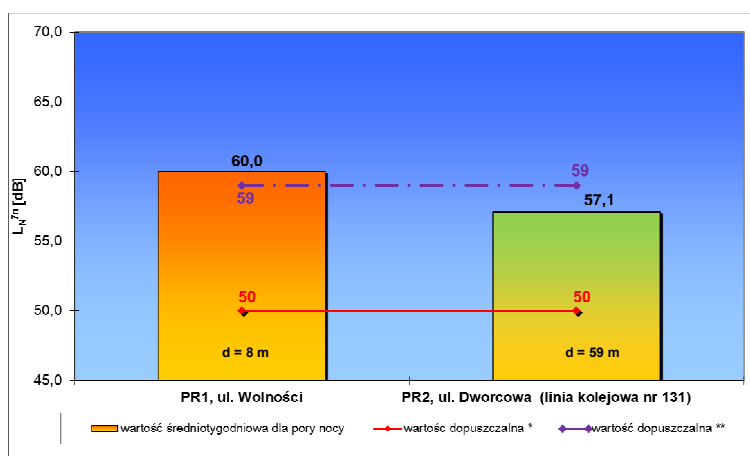
- L_{DWN}^{7d} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_{DWN}^{1d} z okresu 7-miu dni w tygodniu,
 L_N^{7n} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_L^{1n} z okresu 7-miu pór nocy w tygodniu.



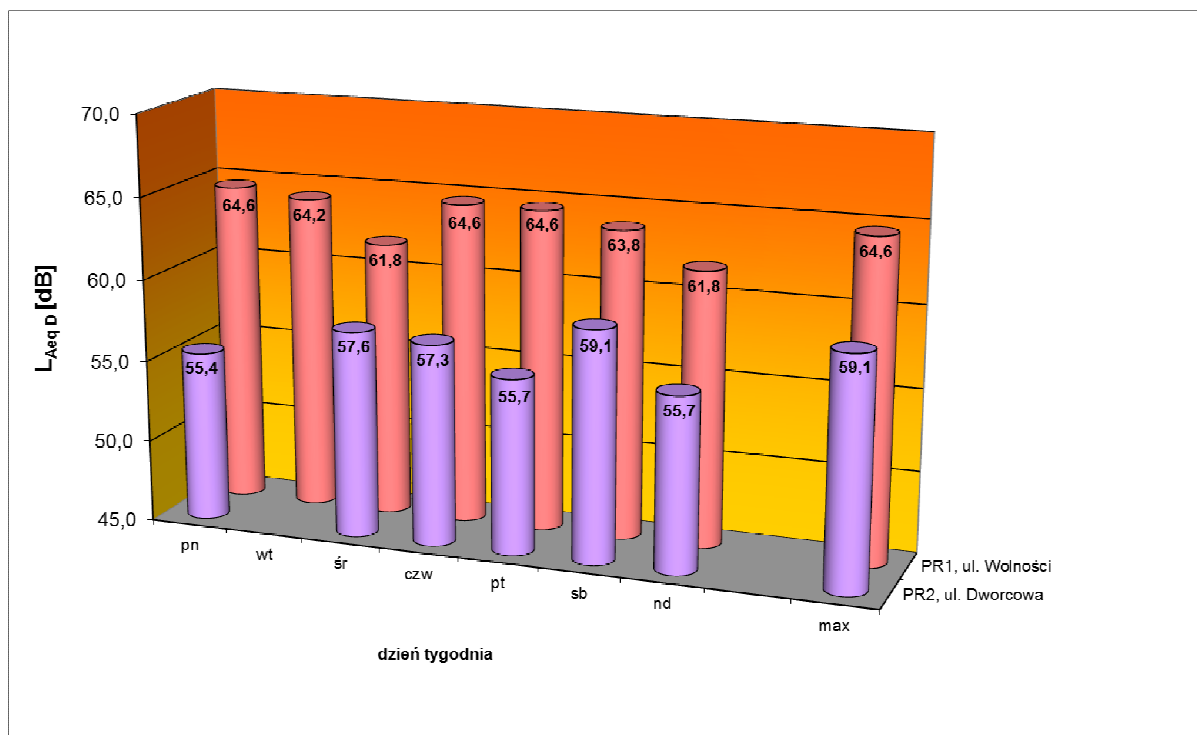
Ryc. 7. Wartości wskaźnika L_{DWN}^{7d} poziomów dźwięku z okresu 7-miu dni w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.

Objaśnienia:

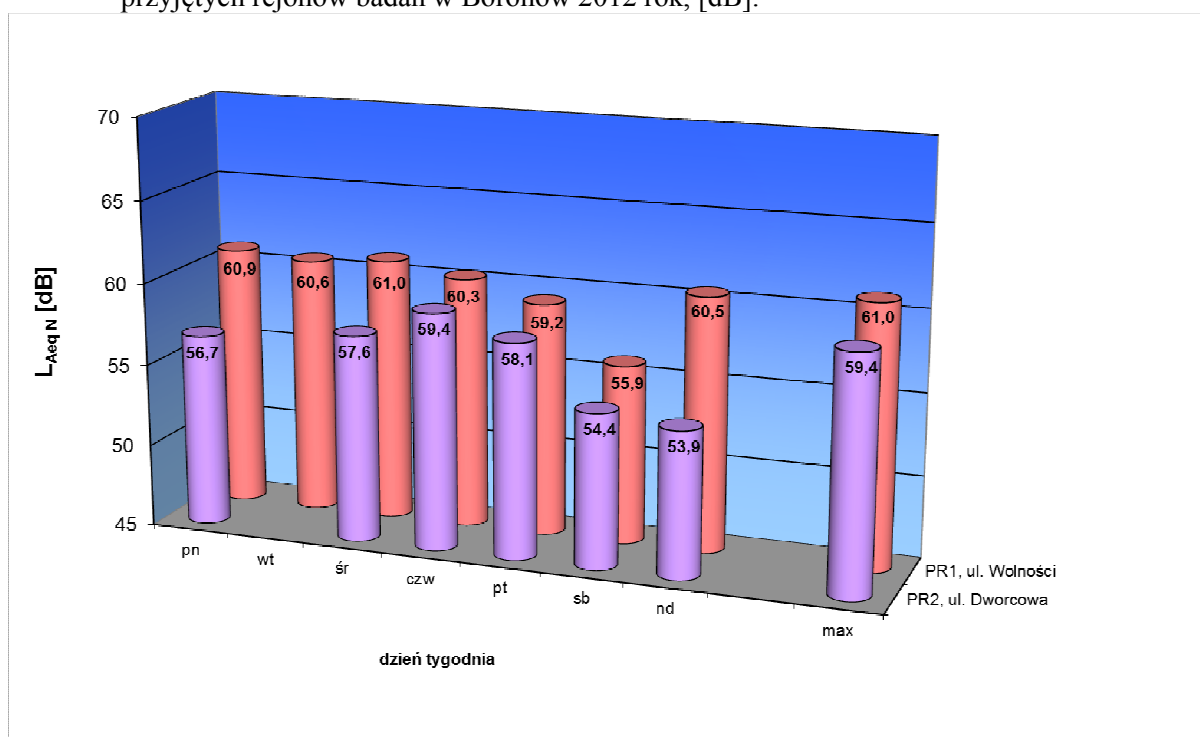
- * - wartość poziomu dźwięku wg obowiązującego na dzień wykonywania pomiarów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120, poz. 826),
 ** - wartość poziomu dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2012 r., poz. 1109),
 d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



Ryc. 8. Wartości wskaźnika L_N^{7n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 7-miu nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.



Ryc. 9. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętych rejonów badań w Boronów 2012 rok, [dB].



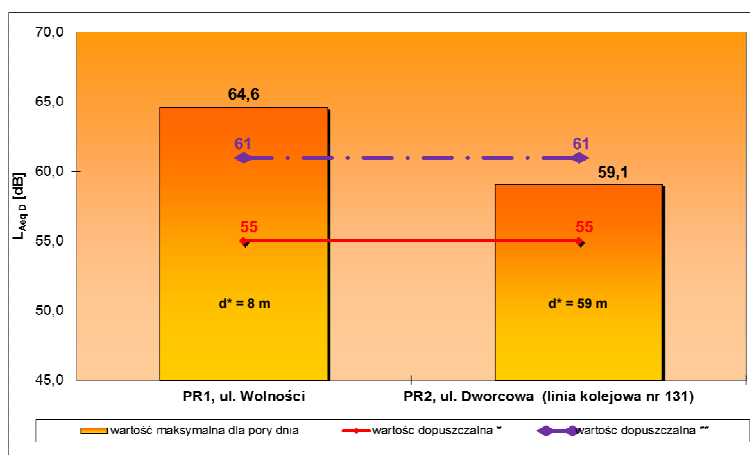
Ryc. 10. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danym dniu tygodnia, w ciągu 7-miu dób w badanym roku pomiarów dla przyjętych rejonów badań. Boronów, 2012 rok, [dB].

Tabela 8 Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z okresu 7-miu dób w roku, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Boronów 2012 rok.

	PR1 Boronów, ul. Wolności /DW 905/	PR2 Boronów, ul. Dworcowa /linia kolejowa nr 131/
$L_{AeqD}^{7d\ max}$ [dB]	64,6	59,1
$L_{AeqN}^{7n\ max}$ [dB]	61,0	59,4

Objaśnienia:

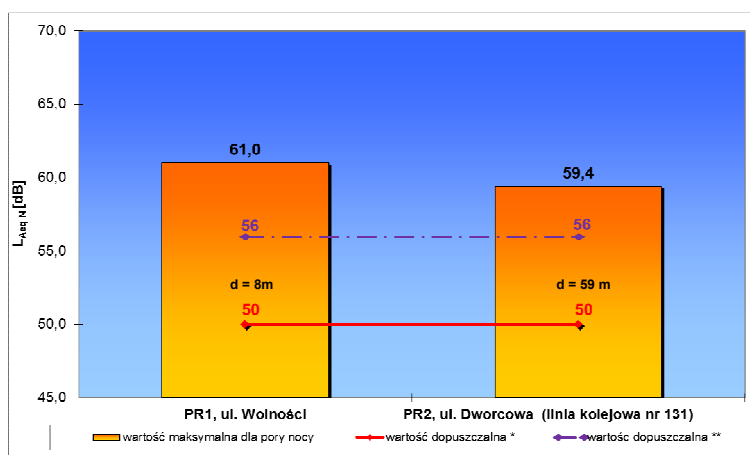
- $L_{AeqD}^{7d\ max}$ - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqD}^{1d} z okresu 7-miu pór dnia w tygodniu,
 $L_{AeqN}^{7n\ max}$ - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqN}^{1n} z okresu 7-miu pór nocy w tygodniu.



Ryc. 11. Wartości wskaźnika $L_{AeqD}^{7d\ max}$ z okresu 7-miu pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.

Objaśnienia:

- * - wartość poziomu dźwięku wg obowiązującego na dzień wykonywania pomiarów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120, poz. 826) ,
 ** - wartość poziomu dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2012 r., poz. 1109) ,
 d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni



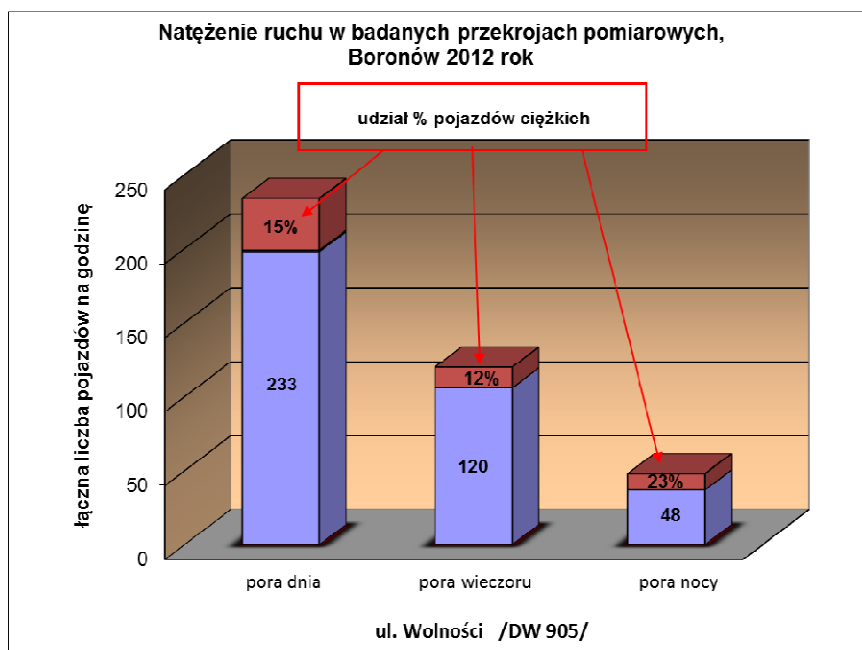
Ryc. 12. Wartości wskaźnika $L_{AeqN}^{7n\ max}$ z okresu 7-miu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych, Boronów 2012 rok.

Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu 7-miu dób dla pory dnia i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Boronów 2012 rok.

Punkt pomiarowy	Dzień (6:00-18:00)	Wieczór (18:00-22:00)	Noc (22:00-6:00)
	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]
PR 1 Boronów, ul. Wolności (DW 905)	36,1	35,8	25,0
PR 2 Boronów, ul. Dworcowa (kolej)	SEL (nie określa się)	SEL(nie określa się)	SEL(nie określa się)

Tabela 10. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pojazdów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Boronów 2012 rok.

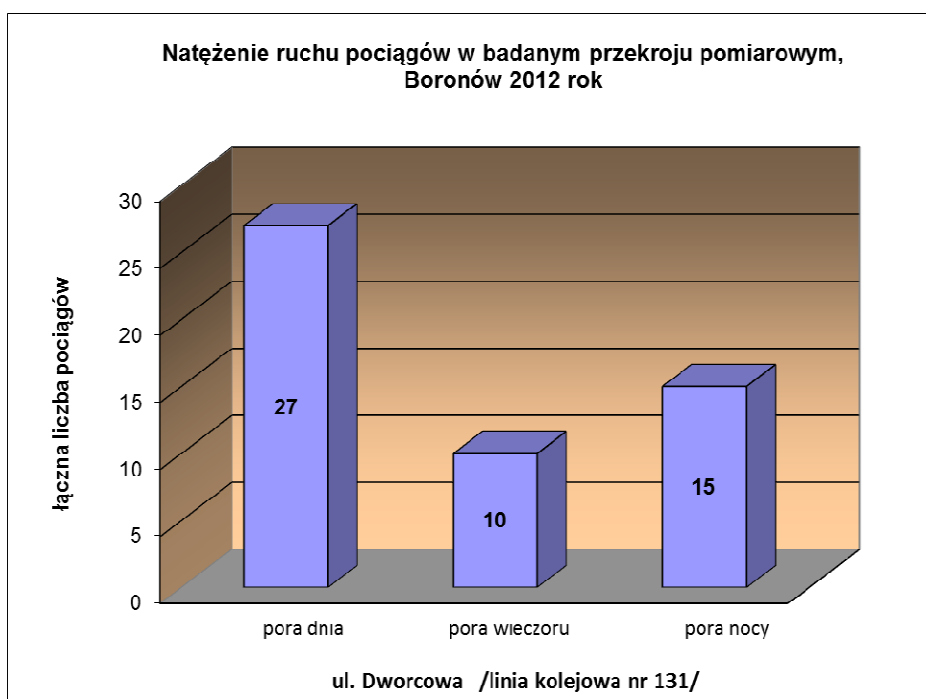
Natężenie ruchu w badanym przekroju pomiarowym	Pojazdy lekkie [poj./h]			Pojazdy ciężkie [poj./h]			Udział pojazdów ciężkich [%]		
	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy
PR 1 Boronów, ul. Wolności (DW 905)	198	106	37	35	14	11	15	12	23



Ryc.13 Procentowy udział pojazdów ciężkich w potoku ruchu w badanym punkcie, Boronów 2012 rok.

Tabela 11. Zestawienie tabelaryczne wartości średniego natężenia ruchu pociągów z jednej wybranej doby tygodniowej sesji pomiarowej w przyjętym przekroju pomiarowym, Boronów 2012 rok.

Natężenie ruchu w badanym przekroju pomiarowym z jednej wybranej doby	Przejazdy pociągów		
	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy
PR 2 Boronów, ul. Dworcowa (linia kolejowa nr 131)	27	10	15



Ryc. 14. Natężenie ruchu pociągów z jednej wybranej doby w przekroju pomiarowym przy ul. Dworcowej (linia kolejowa nr 131), Boronów 2012 rok.

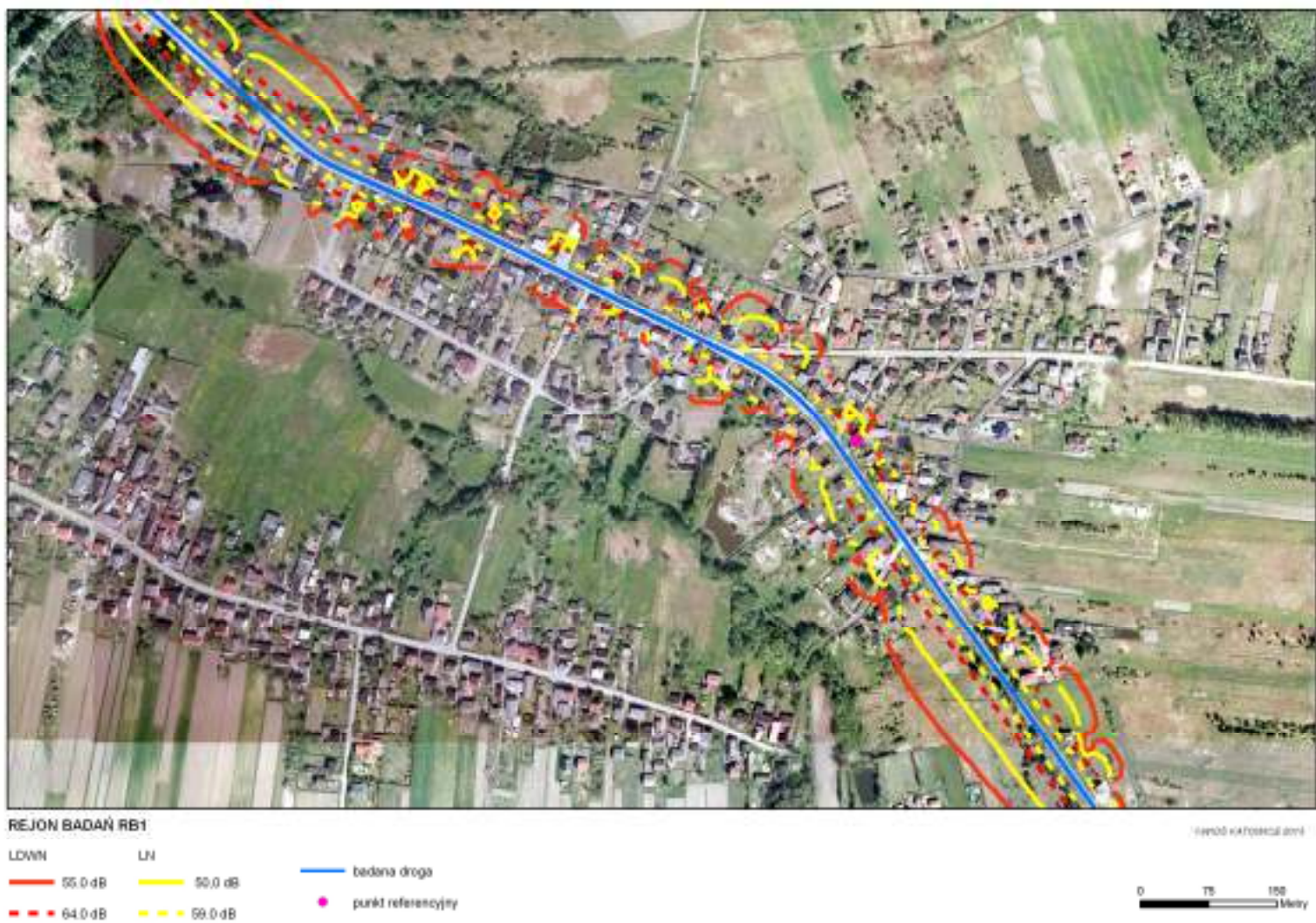
5. *Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne*

Dla zobrazowania wielkości emisji i zasięgów oddziaływań hałasu drogowego i kolejowego rozpatrywanych rejonów badań, ujmujących fragmenty badanej drogi i linii kolejowej przebiegających przez gminę Boronów, 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. rozpatrywanych odcinków drogi i kolei. Zaprezentowano na nich wielkości i zasięgi hałasu drogowego i kolejowego dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy. Przyjęty algorytm obliczeń dla drogi oparto na niemieckiej metodzie RLS 90 oraz holenderskiej metodzie dla linii kolejowej. Poprawność prowadzonych analiz potwierdzona została rezultatami pomiarów środowiskowych poprzez uzyskanie wskaźników hałasu L_{DWN} i L_N w reprezentatywnych punktach pomiarowych jako wartości średniej z 7 dób w roku. Zakres przekroczeń dopuszczalnych wartości hałasu drogowego i kolejowego w środowisku określają załączone mapki dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i dla pory nocy. Załączona legenda przy poszczególnych mapkach informuje o klasie poziomu hałasu w dB.

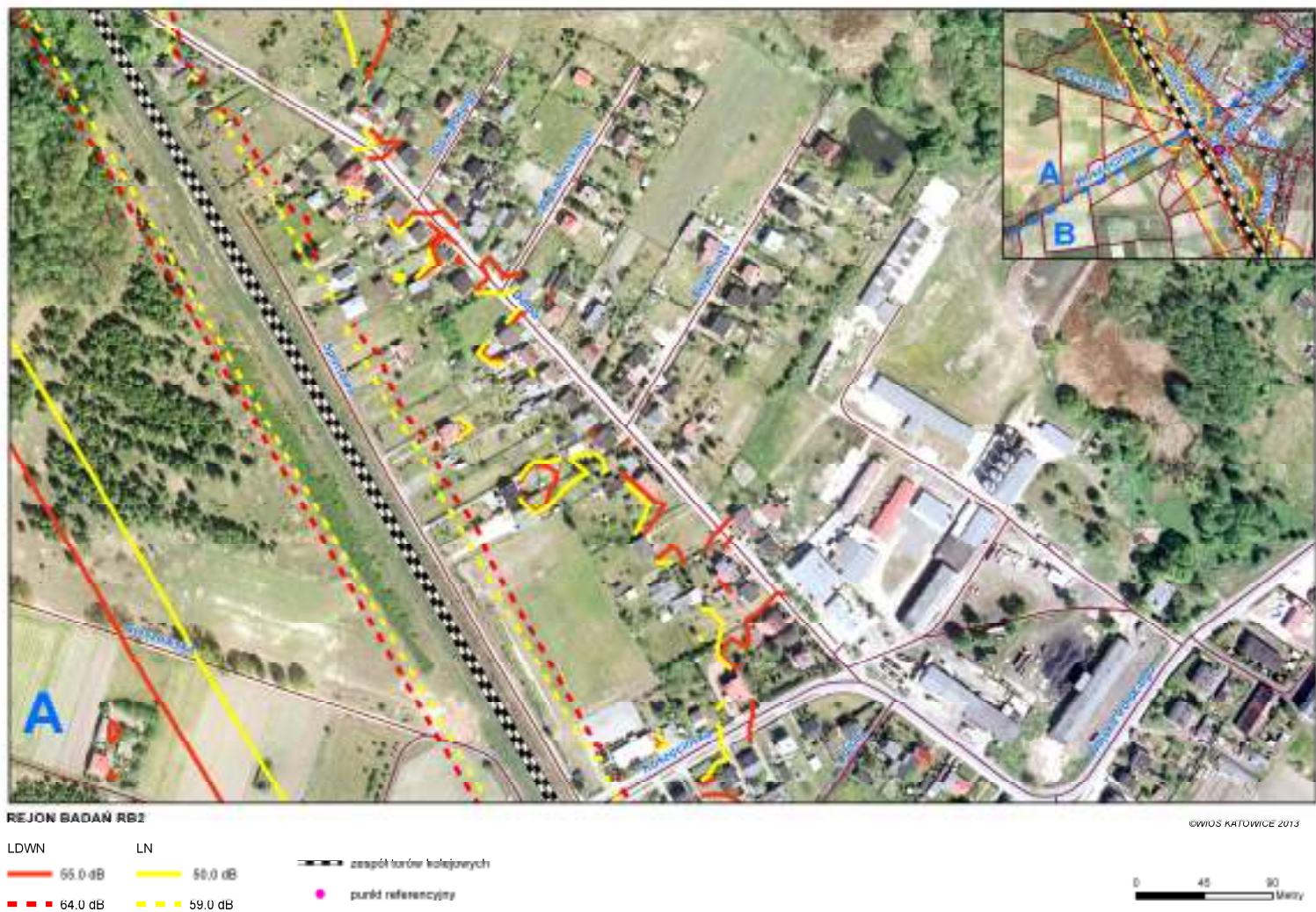
Fragmenty map akustycznych obejmujące obszary analizowanych terenów Boronowa, obrazują niekorzystne oddziaływanie hałasu drogowego i kolejowego, przy rozróżnieniu aktywności źródła ze względu na wskaźnik L_{DWN} (dzieńno-wieczorno-nocny) w odniesieniu do wszystkich dób w roku, jak również ze względu na wskaźnik L_N dotyczący wszystkich pór nocy. Ryciny 15, 16 i 17 obrazują izolinie zasięgu oddziaływania równoważnego poziomu dźwięku (hałasu) dla wskaźników:

- | | |
|--|---|
| - L_{DWN} | - L_N |
| - 55 dB (kolor czerwony linia ciągła), | - 50 dB (kolor żółty linia ciągła), |
| - 64 dB (kolor czerwony linia przerywana), | - 59 dB (kolor żółty linia przerywana). |

Wskazane izofony odpowiadają poziomom dopuszczalnym określanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku obowiązujących w okresie wykonywania badań – prezentowane są linią ciągłą. Natomiast poziomy wprowadzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. – prezentowane są linią przerywaną.



Ryc. 15. Fragment mapy akustycznej hałasu drogowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB1 – ul. Wolności, Boronów 2012 rok.



Ryc. 16. Fragment „A” mapy akustycznej hałasu kolejowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB2 – ul. Dworcowa, Boronów 2012 rok.



Ryc. 17. Fragment „B” mapy akustycznej hałasu kolejowego dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} oraz wskaźnika L_N w rejonie badań RB2 – ul. Dworcowa, Boronów 2012 rok.

6. Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie badanych odcinków dróg i linii kolejowych, przy których zlokalizowane są budynki mieszkalne na terenie Boronowa, wskazują na:

➤ *W zakresie uzyskanych wartości wskaźników oceny hałasu środowiskowego*

RB1 – Boronów, rejon ul. Wolności (DW 905), od skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego, do skrzyżowania z ul. Młyńską, 1400 m;

➤ standardy akustyczne na dzień wykonywania badań (oznaczenie z górnym indeksem (*)):

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^*L_{DWN}{}^{7d}$ o 12,5 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^*L_N{}^{7n}$ o 10,0 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^*L_{AeqD}$ o 9,6 dB
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^*L_{AeqN}$ o 11,0 dB

➤ nowe standardy akustyczne (oznaczenie z górnym indeksem (**)):

- ✓ **przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^{**}L_{DWN}{}^{7d}$ o 3,5 dB**
- ✓ **przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^{**}L_N{}^{7n}$ o 1,0 dB**
- ✓ **przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^{**}L_{AeqD}$ o 3,6 dB**
- ✓ **przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^{**}L_{AeqN}$ o 5,0 dB**

RB2 – Boronów linia kolejowa nr 131 na odcinku Kalety – Herby, rejon ul. Dworcowej 1100 m;

➤ standardy akustyczne na dzień wykonywania badań (oznaczenie z górnym indeksem (*)):

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

➤ nowe standardy akustyczne (oznaczenie z górnym indeksem (**)):

- ✓ **brak przekroczeń ${}^{**}L_{DWN}{}^{7d}$**
- ✓ **brak przekroczeń ${}^{**}L_N{}^{7n}$**
- ✓ **brak przekroczeń ${}^{**}L_{AeqD}$**
- ✓ **przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu ${}^{**}L_{AeqN}$ o 3,4 dB**

➤ *w zakresie czynników struktury i natężenia ruchu pojazdów oraz negatywnego zasięgu oddziaływania hałasu w środowisku:*

RB1 – Boronów, rejon ul. Wolności (DW 905), od skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Młyńską, 2410 m.

Natężenie ruchu pojazdów dla pory dnia osiągnęło wartości 233 poj/h, przy 15 % udziale pojazdów ciężkich a dla pory nocy osiągnęło wartość 120 poj/h przy 10% pojazdów ciężkich. Szerokość niezagospodarowanego (niezabudowanego) pasa terenu po obu stronach drogi narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej dla poszczególnych wskaźników poziomu hałasu, z uwzględnieniem standardów akustycznych przed i po zmianie rozporządzenia o dopuszczalnych poziomach hałasu w środowisku, wynosi odpowiednio:

- L_{DWN} : 55 dB - 63m a w przypadku 64 dB - 25 m.

- L_N : 50 dB - 49 m a w przypadku 59 dB – 12 m.

RB2 – Boronów, rejon ul. Dworcowej (linia kolejowa 131).

Natężenie ruchu składów pociągów dla pory dnia wyniosło 27 skł/12h dla pory wieczoru wyniosło 10 skł/4h a dla pory nocy wyniosło 15 skł/8h . Szerokość niezagospodarowanego (niezabudowanego) pasa terenu po obu stronach drogi narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej dla poszczególnych wskaźników poziomu hałasu, z uwzględnieniem standardów akustycznych przed i po zmianie rozporządzenia o dopuszczalnych poziomach hałasu w środowisku, wynosi odpowiednio:

L_{DWN} : 55 dB - 193m a w przypadku 64 dB - 42 m.

- L_N : 50 dB - 155 m a w przypadku 59 dB – 36 m.

Reasumując, ocena powyższa odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2012 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w Boronowie. Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe spowodowane ruchem pojazdów na badanej drodze gminy Boronów w 2012 r. stanowią podstawę do programowania zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, prowadzenia planowych i doraźnych działań organizacyjnych i technicznych oraz prawidłowego podejmowania decyzji w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne (procedury lokalizacyjne) oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie uciążliwych dróg.