

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 wybranych rejonach dróg na terenie miasta
Radzionków w 2018 roku***

Katowice, 2019 rok

Opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Katowicach

Opracował:
Grzegorz Bednarski

Pomiary wykonał zespół pracowników Laboratorium WIOŚ w Katowicach
w składzie:

Tomasz Danecki
Tomasz Glice
Piotr Ceglarek

Opracowanie graficzne:
Grzegorz Bednarski

Zdjęcia:
Grzegorz Bednarski
Piotr Ceglarek



Badania i pomiary prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2018 roku były dofinansowane ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Przy publikowaniu danych niniejszego opracowania prosimy o podanie źródła informacji

Spis treści

<i>1. Wprowadzenie</i>	<i>4</i>
<i>2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań</i>	<i>4</i>
<i>3. Opis badanego obiektu.....</i>	<i>13</i>
<i>4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku</i>	<i>14</i>
<i>5. Aparatura pomiarowa.....</i>	<i>17</i>
<i>6. Opracowanie wyników pomiarów.....</i>	<i>17</i>
<i>7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne</i>	<i>29</i>
<i>8. Podsumowanie</i>	<i>31</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.-----	15
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.-----	16
Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Radzionków 2018 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, Radzionków 2018 rok.-----	21
Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{16d} i L_N^{19n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Radzionków, 2018 rok.-----	23
Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Radzionków 2018 rok.-----	24
Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Radzionków, 2018 rok.-----	25
Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Radzionków, 2018 rok.-----	27
Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Radzionków 2018 r.-----	28

Spis fotografii:

Fot. 1. Radzionków, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Męczenników Oświęcimia-----	8
Fot. 2. Radzionków, RB1. Badany odcinek ul. Męczenników Oświęcimia w kierunku Placu Letochów-----	8
Fot. 3. Radzionków, RB1. Badany odcinek ul. Męczenników Oświęcimia w kierunku ul. Kużaja-----	8
Fot. 4. Radzionków, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Jana Kużaja-----	9
Fot. 5. Radzionków, RB2. Badany odcinek ul. Jana Kużaja w kierunku centrum miasta-----	9
Fot. 6. Radzionków, RB2. Badany odcinek ul. Jana Kużaja w kierunku Bytomia-----	9
Fot. 7. Radzionków, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. C.K. Norwida-----	10
Fot. 8. Radzionków, RB3. Badany odcinek ul. C.K. Norwida w kierunku ul. Knosały-----	10
Fot. 9. Radzionków, RB3. Badany odcinek ul. C.K. Norwida w kierunku ul. Nakielskiej-----	10
Fot. 10. Radzionków, RB4. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Szymały-----	11
Fot. 11. Radzionków, RB4. Badany odcinek ul. Szymały w kierunku ul. Długiej-----	11
Fot. 12. Radzionków, RB4. Badany odcinek ul. Szymały w kierunku ul. Unii Europejskiej-----	11
Fot. 13. Radzionków, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. św. Wojciecha-----	12
Fot. 14. Radzionków, RB5. Badany odcinek ul. św. Wojciecha w kierunku ul. Knosały-----	12
Fot. 15. Radzionków, RB5. Badany odcinek ul. św. Wojciecha w kierunku Placu Letochów-----	12

Spis rycin:

Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Radzionków. -----	5
Ryc. 2. Wskaźnik L_{DWN}^{1d} (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczorno-nocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PRI, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków 2018 r.-----	22
Ryc. 3. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PRI, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków 2018 r. -----	22
Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{16d} poziomów dźwięku z okresu 16-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Radzionków, 2018 rok. -----	23
Ryc. 5. Wartość wskaźnika L_N^{19n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 19-stu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, Radzionków, 2018 rok. -----	23
Ryc. 6. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 16-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków, 2018 rok, [dB].-----	24
Ryc. 7. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 19-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PRI, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków, 2018 rok, [dB].-----	25
Ryc. 8. Wartości wskaźnika L_{AeqD}^{max} z sesji pomiarowej dla pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z wartościami poziomów dopuszczalnych, Radzionków, 2018 rok. -----	26
Ryc. 9. Wartości wskaźnika L_{AeqN}^{max} z sesji pomiarowej dla pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z poziomem dopuszczalnym, Radzionków, 2018 rok. --	26
Ryc. 10. Wartości średniego godzinnego natężenia ruchu w wybranym przekroju pomiarowym – Radzionków, ul. Jana Kuźaja, 2018 rok. -----	27
Ryc. 11. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia, 2018 rok. -----	30

1. Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja zawiera wyniki badań hałasu komunikacyjnego na terenie miasta i gminy Radzionków w pięciu rejonach badań, uzgodnionych z Urzędem Miasta Radzionków. Opracowanie wykonano w ramach „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska województwa śląskiego na lata 2016-2020”, w celu określenia wpływu hałasu drogowego na zabudowę chronioną pod względem akustycznym. Celem badań była ocena klimatu akustycznego w wybranych rejonach dróg na terenie gminy Radzionków z uwzględnieniem czynników natężenia i struktury ruchu pojazdów oraz warunków pogodowych mających wpływ na propagację hałasu w głąb sąsiadujących terenów. Badania prowadzono w 2018 roku.

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

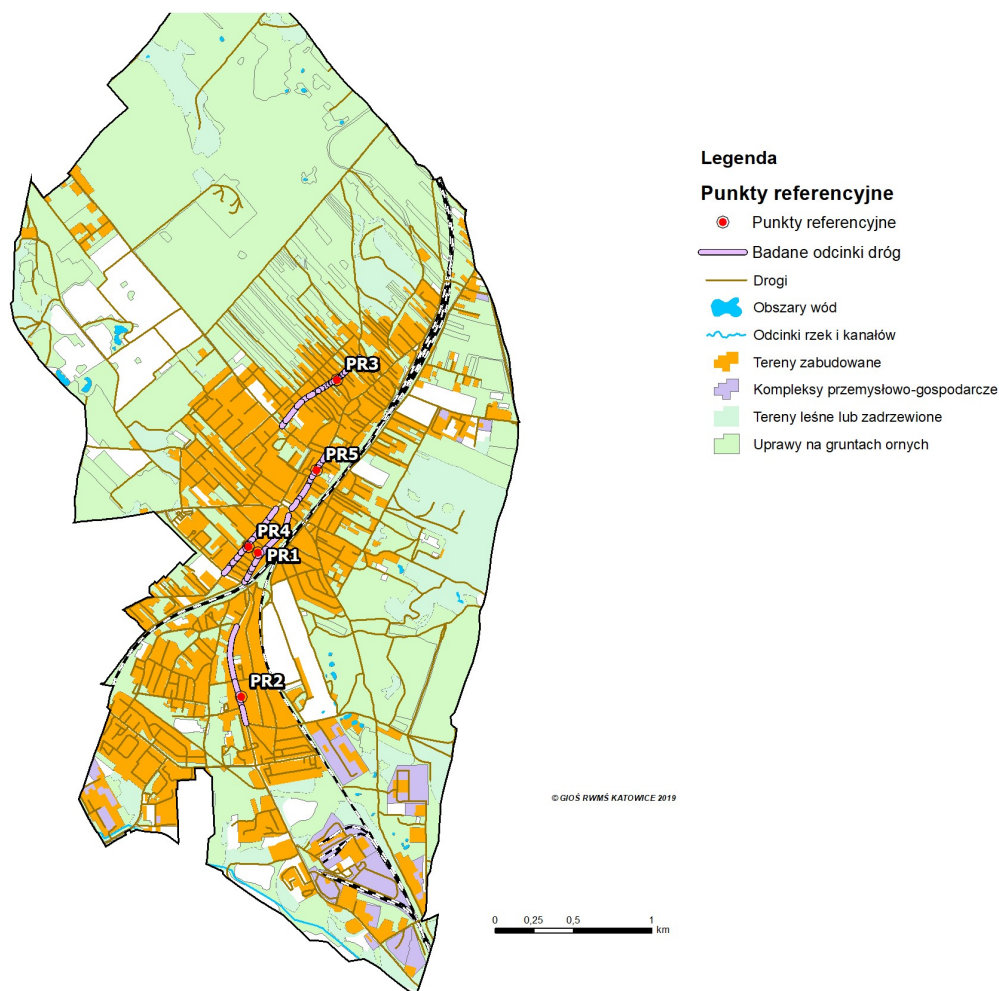
2. Wybór punktów pomiarowych i tryb wykonania badań

W wyniku wizji terenowej rejonu badań, w której uczestniczyli przedstawiciele Urzędu Miasta Radzionków i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, dokonano ustaleń odnośnie lokalizacji określonej liczby rejonów badawczych. Przy lokalizacji punktów referencyjnych spełniono warunki techniczne i metodyczne oraz uwzględniono dostępność do poszczególnych terenów, posesji i mieszkań w przewidywanych miejscach lokalizacji aparatury pomiarowej, z możliwością dokonania prawidłowej rejestracji przebiegów zmian poziomów dźwięku w poszczególnych dobach pomiarowych. Badania wykonano w 5 rejonach oznaczonych kolejnymi symbolami:

- RB1 – Radzionków, droga gminna, ul. Męczenników Oświęcimia, od skrzyżowania z ul. Jana Kużaja do Placu Letochów, 560 m,
- RB2 – Radzionków, droga powiatowa, ul. Jana Kużaja, od skrzyżowania z ul. W. Sikorskiego do skrzyżowania z ul. Lotników, 900 m,
- RB3 – Radzionków, droga powiatowa, ul. C.K. Norwida, od skrzyżowania z ul. Knosały do skrzyżowania z ul. Nakielską, 670 m,
- RB4 – Radzionków, droga gminna, ul. Szymały, od skrzyżowania z ul. Unii Europejskiej do skrzyżowania z ul. Długą, 520 m,
- RB5 – Radzionków, droga powiatowa, ul. św. Wojciecha, od Placu Letochów do skrzyżowania z ul. Knosały, 400 m.

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

Ogólny plan rozmieszczenia poszczególnych rejonów badawczych oraz punktów referencyjnych, na terenie gminy przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań oraz punktów referencyjnych hałasu drogowego na terenie gminy Radzionków.

Informacje z wizji terenowej oraz pozyskane dane z Urzędu Miasta, dotyczące przeznaczenia terenów podlegających ochronie akustycznej w poszczególnych rejonach badań, skorelowano ze standardami akustycznymi ujętymi w tabelach 1 i 3 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. 2014. poz. 112).

W niniejszym opracowaniu do oceny klimatu akustycznego środowiska i wykonania map akustycznych zastosowano:

1) wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych, o których mowa w art. 118 ust. 1 oraz programów ochrony środowiska przed hałasem, o którym mowa w art. 119 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity, Dz.U. 2018 poz. 799), w tym:

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

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

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

W ocenie klimatu akustycznego wybranych rejonów badań przyjęto zasadę, że jeżeli teren może być zaliczony do kilku rodzajów terenów, o którym mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1 ustawy 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	Radzionków, droga gminna, ul. Męczenników Oświęcimia, od skrzyżowania z ul. Jana Kużaja do Placu Letochów, 560 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej
RB2	Radzionków, droga powiatowa, ul. Jana Kużaja, od skrzyżowania z ul. W. Sikorskiego do skrzyżowania z ul. Lotników, 900 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
RB3	Radzionków, droga powiatowa, ul. C.K. Norwida, od skrzyżowania z ul. Knośały do skrzyżowania z ul. Nakielską, 670 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej
RB4	Radzionków, droga gminna, ul. Szymały, od skrzyżowania z ul. Unii Europejskiej do skrzyżowania z ul. Długą, 520 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej
RB5	Radzionków, droga powiatowa, ul. św. Wojciecha, od Placu Letochów do skrzyżowania z ul. Knośały, 400 m.	Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej

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

RB1 – trzech sesji pomiarowych (wiosenna, letnia, jesienno-zimowa), o łącznym czasie trwania 16-stu pełnych dób pomiarowych, dla wyznaczenia wskaźników długookresowych,

RB2, RB3, RB4, RB5 – jednej sesji pomiarowej, o czasie trwania co najmniej jednej pełnej doby pomiarowej, dla wyznaczenia wskaźników krótkookresowych.

Na podstawie wyznaczonych wskaźników dokonano oceny poziomu hałasu względem dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. W celu odwzorowania punktów referencyjnych na mapie terenu, wyznaczono ich współrzędne geograficzne korzystając z odbiornika GPS.

Szczegóły instalacji mikrofonów w poszczególnych punktach pomiarowych wraz z danymi określającymi położenie mikrofonów w przestrzeni, zawarte są w dokumentacji technicznej WIOŚ w Katowicach. Lokalizację stanowisk pomiarowych w poszczególnych rejonach pomiarowych przedstawiają fotografie 1 – 15.



Fot. 1. Radzionków, RB1. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Męczenników Oświęcimia



Fot. 2. Radzionków, RB1. Badany odcinek ul. Męczenników Oświęcimia w kierunku Placu Letochów



Fot. 3. Radzionków, RB1. Badany odcinek ul. Męczenników Oświęcimia w kierunku ul. Kuźaja



Fot. 4. Radzionków, RB2. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Jana Kuźaja



Fot. 5. Radzionków, RB2. Badany odcinek ul. Jana Kuźaja w kierunku centrum miasta



Fot. 6. Radzionków, RB2. Badany odcinek ul. Jana Kuźaja w kierunku Bytomia



Fot. 7. Radzionków, RB3. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. C.K. Norwida



Fot. 8. Radzionków, RB3. Badany odcinek ul. C.K. Norwida w kierunku ul. Knosały



Fot. 9. Radzionków, RB3. Badany odcinek ul. C.K. Norwida w kierunku ul. Nakielskiej



Fot. 10. Radzionków, RB4. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. Szymały



Fot. 11. Radzionków, RB4. Badany odcinek ul. Szymały w kierunku ul. Długiej



Fot. 12. Radzionków, RB4. Badany odcinek ul. Szymały w kierunku ul. Unii Europejskiej



Fot. 13. Radzionków, RB5. Lokalizacja punktu pomiarowego przy ul. św. Wojciecha



Fot. 14. Radzionków, RB5. Badany odcinek ul. św. Wojciecha w kierunku ul. Knosały



Fot. 15. Radzionków, RB5. Badany odcinek ul. św. Wojciecha w kierunku Placu Letochów

W wyznaczonych rejonach badań, równoległe do pomiarów hałasu, rejestrowano strukturę i natężenie ruchu pojazdów drogowych. Umożliwiło to skojarzenie uzyskanego natężenia ruchu pojazdów na rozpatrywanym odcinku drogi z emisją hałasu. Uzyskane dane akustyczne i pozaakustyczne wykorzystano do skalibrowania modelu obliczeniowego propagacji dźwięku w programie komputerowym CadnA, z którego wygenerowano dla RB1 mapy akustyczne dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i pory nocy.

3. Opis badanego obiektu

RB 1 – Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia, obejmuje fragment drogi gminnej, biegnącej od ul. Jana Kużaja do ul. św. Wojciecha.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 4 m z jednym pasem ruchu w jednym kierunku; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, obiekty usługowo-handlowe oraz użyteczności publicznej. Droga zarządzana jest przez Urząd Miasta Radzionków.

RB 2 – Radzionków, ul. Jana Kużaja, obejmuje fragment drogi powiatowej nr 3259S, łączącej Radzionków z Bytomiem.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz kościół. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tarnowskich Górach.

RB 3 – Radzionków, ul. C.K. Norwida, obejmuje fragment drogi gminnej, łączącej ul. Nakielską z ul. Knosały.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 4 m z jednym pasem ruchu w jednym kierunku; po obu stronach jezdni chodniki; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Droga zarządzana jest przez Urząd Miasta Radzionków.

RB 4 – Radzionków, ul. Szymały, obejmuje fragment drogi gminnej, biegnącej od ul. Śródmiejskiej do ul. Strzelców Bytomskich.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z jednym pasem ruchu w jednym kierunku; po obu stronach jezdni chodniki; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi

znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, obiekty usługowo-handlowe oraz użyteczności publicznej. Droga zarządzana jest przez Urząd Miasta Radzionków.

RB 5 – Radzionków, ul. św. Wojciecha, obejmuje fragment drogi powiatowej nr 3261S, łączącej Radzionków z Piekarami Śląskimi.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 8 m z jednym pasem ruchu w jednym kierunku; po obu stronach jezdni chodniki; dopuszczalna prędkość jazdy 50 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanego odcinka drogi, znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i wielorodzinna z funkcją usługową. Droga zarządzana jest przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tarnowskich Górach.

4. Kryteria odniesienia uzyskanych poziomów hałasu w środowisku

W niniejszym opracowaniu klimat akustyczny badanych miejsc porównywano względem poziomów dopuszczalnych odpowiadających przeznaczeniu terenu objętego badaniami, na podstawie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu dla poszczególnych punktów referencyjnych, przyjętych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Zgodnie z załącznikiem do przedmiotowego rozporządzenia Ministra Środowiska (tabele 1 i 3, pkt 2a i 3d) dla poszczególnych rodzajów terenów przyjęto odpowiednio następujące poziomy dopuszczalne hałasu:

- *tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej:*

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

- *tereny mieszkaniowo-usługowe:*

$$\begin{array}{ll} L_{Aeq D} = 65 \text{ dB} & L_{Aeq N} = 56 \text{ dB} \\ L_{DWN} = 68 \text{ dB} & L_N = 59 \text{ dB} \end{array}$$

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

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

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

Objaśnienia:

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

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

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

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

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

Objaśnienia:

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

Poziom tła akustycznego L_{tlo} – przyjęto jako dźwięk utrzymujący się w danym miejscu i danej sytuacji po oddzieleniu od analizowanych dźwięków hałasu drogowego i został określony parametrem statystycznym L_{95} w dalszej części opracowania.

5. Aparatura pomiarowa

W badaniach wykorzystano mierniki poziomu dźwięku klasy 1 firmy SVAN, posiadające świadectwo typu i świadectwo wzorcowania wraz z oprzyrządowaniem i oprogramowaniem komputerowym, odbiornik GPS typ Garmin oraz stację meteorologiczną firmy Vaisala. Do pomiarów natężenia ruchu użyto radaru dopplerowskiego 24.165 GHz Viacount II.

6. Opracowanie wyników pomiarów

Na podstawie zarejestrowanych wartości poziomów dźwięku w zadanych przedziałach czasowych, metodą pomiarów ciągłych, wyznaczono za pomocą programu komputerowego SvanPC++ poziomy dźwięku dla pory dnia (L_{D12} , L_{D16}), wieczoru (L_W) i nocy (L_N).

Wyniki całodobowych rejestracji hałasu w punktach referencyjnych dla tygodniowych sesji pomiarowych, odczytywane z poszczególnych monitorów hałasu, zawarte są w bazie danych 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, pory wieczoru $T_W= 4$ h i pory nocy $T_N= 8$ h
- wartości maksymalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu $T_{D12, w i N}$, T_{D16} ,
- wartości minimalne poziomów hałasu w poszczególnych ww. przedziałach czasu $T_{D12, w i N}$, T_{D16} .

Wartość wskaźnika hałasu L_{DWN} obliczono zgodnie z rozporządzeniem Ministra 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 metodami obliczeniowymi analizy statystycznej, uwzględniając:

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

Niepewność całkowita ΔL_T , wyznaczonych wskaźników dziennie-wieczorno-nocnych (L_{DWN}^{16}) i wskaźników nocnych (L_N^{19}) 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:

$$\Delta L_{DWN}^{16} \text{ i } L_N^{19} = 1,8 \text{ [dB]}$$

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

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

W tabeli 4 zamieszczono wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych, dla poszczególnych dni tygodnia, dla pory dnia (z czasu odniesienia 6:00 – 18:00 oraz 6:00 – 22:00), pory wieczoru (z czasu odniesienia 18:00 – 22:00) i pory nocy (z czasu odniesienia 22:00 – 6:00).

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

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dziennie-wieczorno-nocnego L_{DWN}^{1d} (24h), z ekspozycji dla każdej z 16-stu dób pomiarowych, dla poszczególnych dni tygodnia oraz ich globalna wartość średnia w badanym roku dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Męczenników Oświęcimia, miasto Radzionków, w [dB], zostały pokazane na ryc. 2.

Zestawienie wartości wskaźnika poziomu hałasu dla pory nocy L_N^{1d} (8h), z ekspozycji dla każdej z 19-stu nocy pomiarowych oraz ich globalną wartość średnią w badanym roku, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Męczenników Oświęcimia, miasto Radzionków, w [dB], pokazano na ryc. 3.

Tabela 6 zawiera wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 16-stu dób pomiarowych, dla wskaźnika L_{DWN}^{16d} i 19-stu nocy dla L_N^{19n} , dla rozpatrywanego punktu referencyjnego zlokalizowanego na terenie miasto Radzionków.

Wartość średnią wskaźnika L_{DWN}^{16d} poziomów dźwięku z okresu 16-stu dób pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, pokazano na ryc. 4.

Natomiast wartość średnią wskaźnika L_N^{19n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 19-stu dob pomiarowych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomu dopuszczalnego, przedstawiono na ryc. 5.

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

W tabeli 7 zamieszczono ocenę wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqD}) w ciągu 16-stu pór dnia oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Męczenników Oświęcimia w mieście Radzionków przedstawiono na ryc. 6.

Zestawienie zmian wskaźnika poziomu hałasu (L_{AeqN}) w ciągu 19-stu pór nocy oraz wybranych najwyższych wartości poziomów dźwięku uzyskanych w sesji pomiarowej, dla przyjętego rejonu badań w ciągu ul. Męczenników Oświęcimia w mieście Radzionków przedstawiono na ryc. 7.

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

Wartości wskaźnika L_{AeqD}^{max} z całej sesji pomiarowej dla pór dnia, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 8.

Natomiast wartości wskaźnika L_{AeqN}^{max} z całej sesji pomiarowej dla pór nocy, jako wartości najbardziej niekorzystnej wyznaczonej z sesji pomiarowej dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z obowiązującymi wartościami poziomów dopuszczalnych przedstawiono na ryc. 9.

Średni poziom tła akustycznego dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} [dB], wyznaczony w czasie poszczególnych sesji pomiarowych, dla każdego rejonu badań, przedstawiono w tabeli 9.

Wartości średniego natężenia ruchu pojazdów, dla sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych na terenie miasta Radzionków, zawarto w tabeli 10.

Tabela 4. Wyniki badań poziomów dźwięku hałasu drogowego w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia, Radzionków 2018 rok.

gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	pora roku	data pomiaru	dzień tygodnia	odległość od krawędzi jezdni [m]	wysokość usytuowania mikrofonu pomiarowego [kondygnacja]	współrzędne geograficzne		zmierzone wartości poziomów dźwięku [dB]				
							N	E	L _{AeqD} (16h)	L _{AeqN} (8h)	L _{dzień} (12h)	L _{wieczór} (4h)	L _{noc} (8h)
Radzionków	RB1 Radzionków ul. Męczenników Oświęcimia	wiosna	11.06.2018	pn	13 m	II	50°23'50,3"	18°54'00,7"	62,5	56,5	62,7	67,0	66,5
			12.06.2018	wt					64,3	57,0	64,7	67,6	67,0
			13.06.2018	śr					63,0	55,7	63,0	67,9	65,7
			07.06.2018	czw					62,6	58,0	62,5	67,9	68,0
			08.06.2018	pt					-	56,4	-	-	66,4
			09.06.2018	sb					62,4	56,0	62,8	66,1	66,0
			10.06.2018	nd					60,2	56,4	59,9	66,0	66,4
			06.08.2018	pn					63,3	56,3	63,6	67,1	66,3
		07.08.2018	wt	61,9					55,8	61,9	66,7	65,8	
		01.08.2018	śr	-					55,9	-	5,0	65,9	
		02.08.2018	czw	61,7					55,6	61,6	66,8	65,6	
		03.08.2018	pt	61,9					56,3	62,0	66,8	66,3	
		04.08.2018	sb	61,8					55,1	62,2	65,4	65,1	
		05.08.2018	nd	60,5					55,1	60,3	66,1	65,1	
		15.10.2018	pn	63,2					57,7	63,5	67,1	67,7	
		11.10.2018	czw	-					56,4	-	-	66,4	
		12.10.2018	pt	63,6					57,1	63,8	67,7	67,1	
		13.10.2018	sb	63,8					56,7	64,3	67,1	66,7	
		14.10.2018	nd	60,9					56,7	60,7	66,3	66,7	
		RB2 Radzionków ul. Jana Kuźaja	wiosna	06.06.2018					śr	9 m	4 m	50°23'20,6"	18°53'56,2"
	07.06.2018			czw	67,7	60,3	-	-	-				
	08.06.2018			pt	67,9	60,0	-	-	-				
	09.06.2018			sb	67,0	59,8	-	-	-				
	10.06.2018			nd	66,8	64,4	-	-	-				
	RB3 Radzionków ul. C.K. Norwida	lato	29.08.2018	śr	3 m	4 m	50°24'25,9"	18°54'25,9"	-	57,0	-	-	-
			30.08.2018	czw					64,8	57,7	-	-	-
			31.08.2018	pt					64,8	57,9	-	-	-
	RB4 Radzionków ul. Szymały	wiosna	11.06.2018	pn	8 m	4 m	50°23'51,4"	18°53'57,2"	-	55,1	-	-	-
			12.06.2018	wt					61,3	55,3	-	-	-
			13.06.2018	śr					60,8	54,7	-	-	-
			14.06.2018	czw					61,0	54,9	-	-	-
			15.06.2018	pt					60,9	55,1	-	-	-
			16.06.2018	sb					59,9	53,6	-	-	-
			17.06.2018	nd					58,5	54,6	-	-	-
	RB5 Radzionków ul. św. Wojciecha	lato	29.08.2018	śr	5 m	4 m	50°24'07,4"	18°54'19,2"	-	57,7	-	-	-
			30.08.2018	czw					65,3	59,2	-	-	-

Objaśnienia:

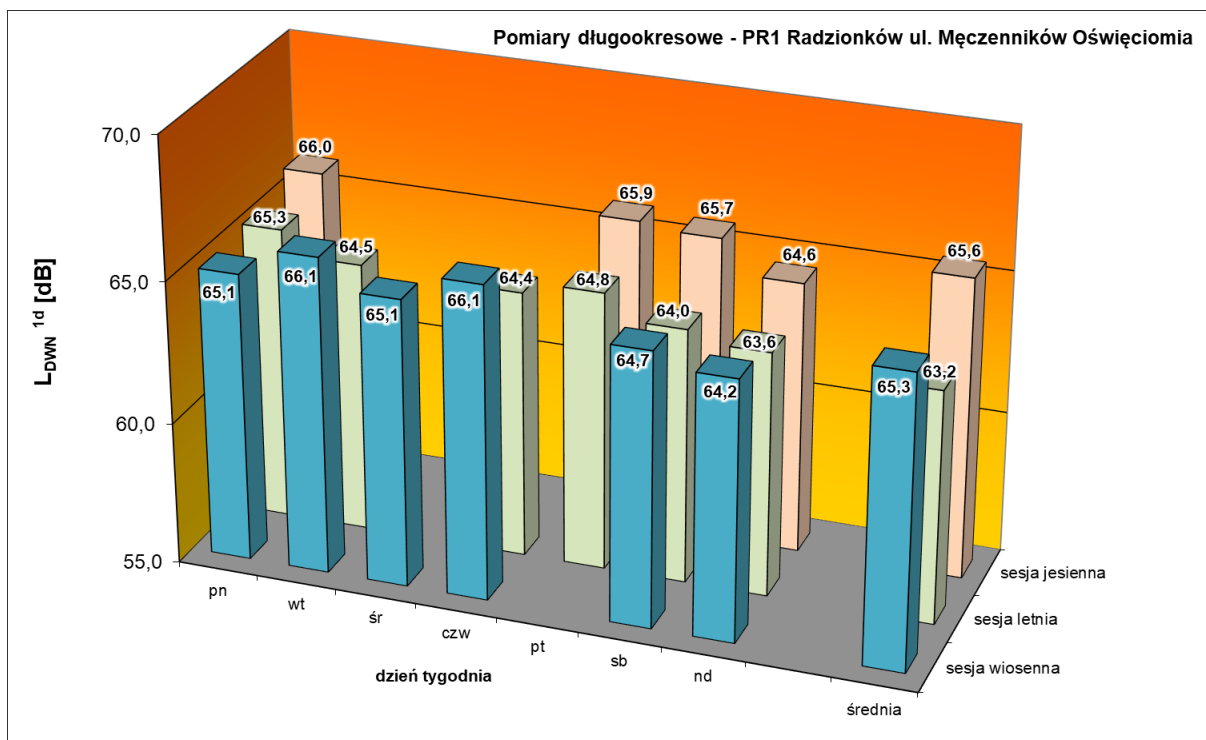
- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
- L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00),
- L_{dzień} – średni poziom dźwięku dla pory dnia (rozumiany jako 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, Radzionków 2018 rok.

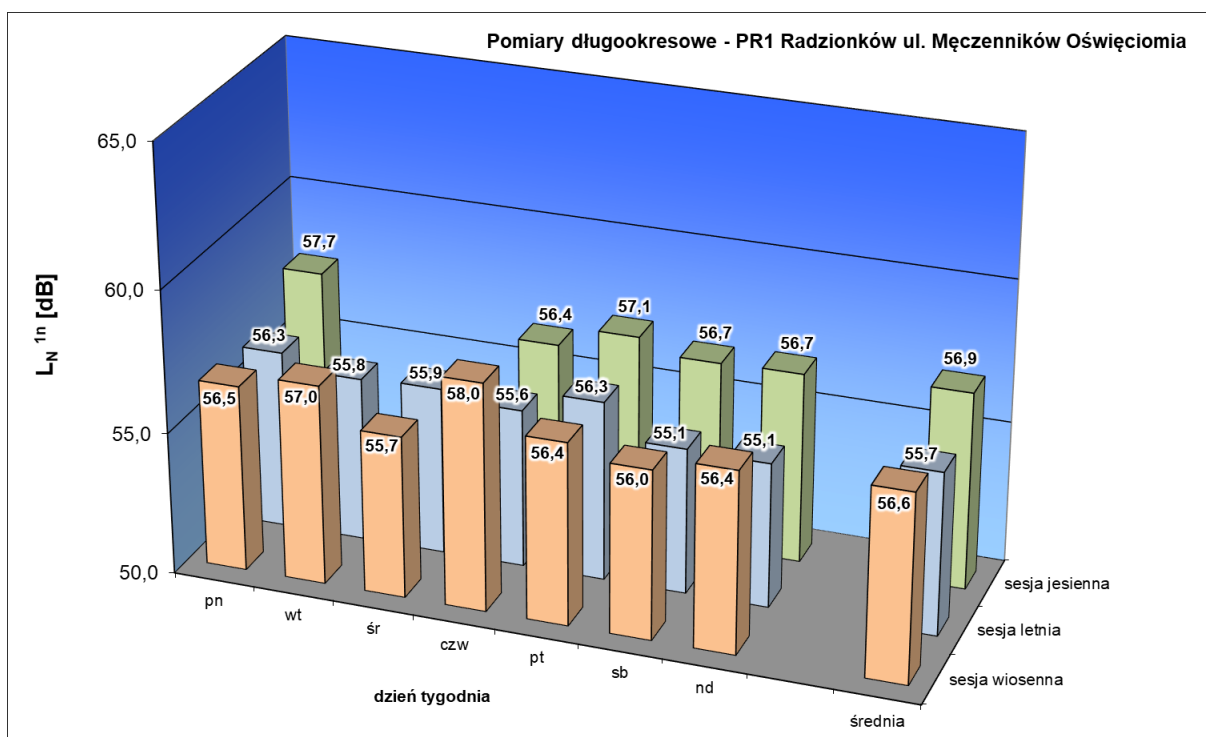
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{DWN}^{1d}			L_N^{1n}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Radzionków	RB1 Radzionków ul. Męczenników Oświęcimia	<i>wiosenna sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	65,1	68	-	56,5	59	-
		<i>wt</i>	66,1	68	-	57,0	59	-
		<i>śr</i>	65,1	68	-	55,7	59	-
		<i>czw</i>	66,1	68	-	58,0	59	-
		<i>pt</i>	-	68	-	56,4	59	-
		<i>sb</i>	64,7	68	-	56,0	59	-
		<i>nd</i>	64,2	68	-	56,4	59	-
		<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	65,3	68	-	56,3	59	-
		<i>wt</i>	64,5	68	-	55,8	59	-
		<i>śr</i>	-	68	-	55,9	59	-
		<i>czw</i>	64,4	68	-	55,6	59	-
		<i>pt</i>	64,8	68	-	56,3	59	-
		<i>sb</i>	64,0	68	-	55,1	59	-
		<i>nd</i>	63,6	68	-	55,1	59	-
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		<i>pn</i>	66,0	68	-	57,7	59	-
		<i>czw</i>	-	68	-	56,4	59	-
		<i>pt</i>	65,9	68	-	57,1	59	-
		<i>sb</i>	65,7	68	-	56,7	59	-
		<i>nd</i>	64,6	68	-	56,7	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_N^{1n} - wskaźnik poziomu dźwięku dla 1-dnej pory nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 h).



Ryc. 2. Wskaźnik L_{DWN}^{1d} (24 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dziennie-wieczorno-nocnego (L_{DWN}) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków 2018 r.



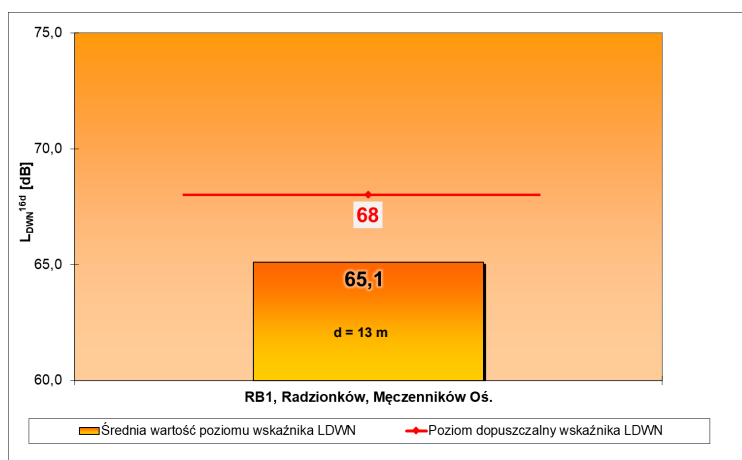
Ryc. 3. Wskaźnik L_N^{1n} (8 h) w [dB]. Zestawienie zmian wskaźnika dla pory nocy (L_N) z poszczególnych dni z 3 sesji pomiarowych wraz z wartością średnią z poszczególnych sesji, PR1, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków 2018 r.

Tabela 6. Wartości średnich poziomów dźwięku z okresu 3 sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{DWN}^{16d} i L_N^{19n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego, Radzionków, 2018 rok.

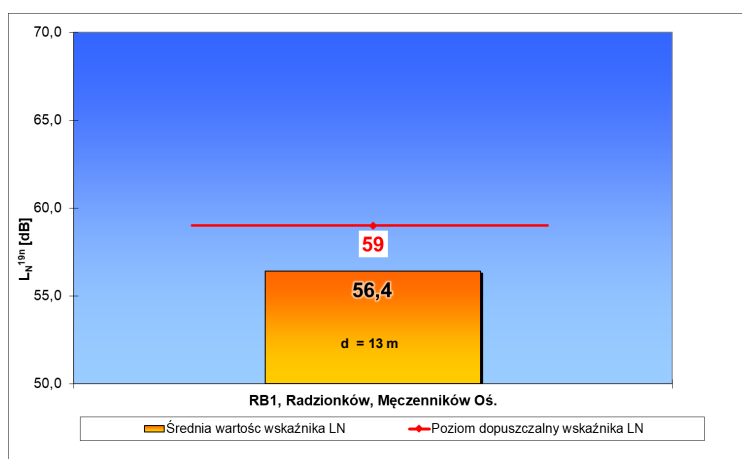
	L_{DWN}^{16d} [dB]			L_N^{19n} [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia	65,1	68	-	56,4	59	-

Objaśnienia:

- L_{DWN}^{16d} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_{DWN}^{1d} z okresu 16-stu dób pomiarowych,
- L_N^{19n} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający średniej logarytmicznej wartości wskaźnika L_N^{1n} z okresu 19-stu pór nocy.



Ryc. 4. Wartość średnia wskaźnika L_{DWN}^{16d} poziomów dźwięku z okresu 16-stu dób w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomą dopuszczalną, Radzionków, 2018 rok.



Ryc. 5. Wartość wskaźnika L_N^{19n} poziomów dźwięku dla pory nocy z okresu 19-stu pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanego punktu referencyjnego oraz jego porównanie z wartością poziomą dopuszczalną, Radzionków, 2018 rok.

Objaśnienia do ryc. 4 i 5:

- 68, 59 - wartość poziomu dopuszczalnego dźwięku wg obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- d - odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni

Tabela 7. Ocena wyników badań poziomów dźwięku hałasu drogowego, wyrażonych w L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w punktach referencyjnych dla poszczególnych dni tygodnia względem poziomów dopuszczalnych, Radzionków 2018 rok.

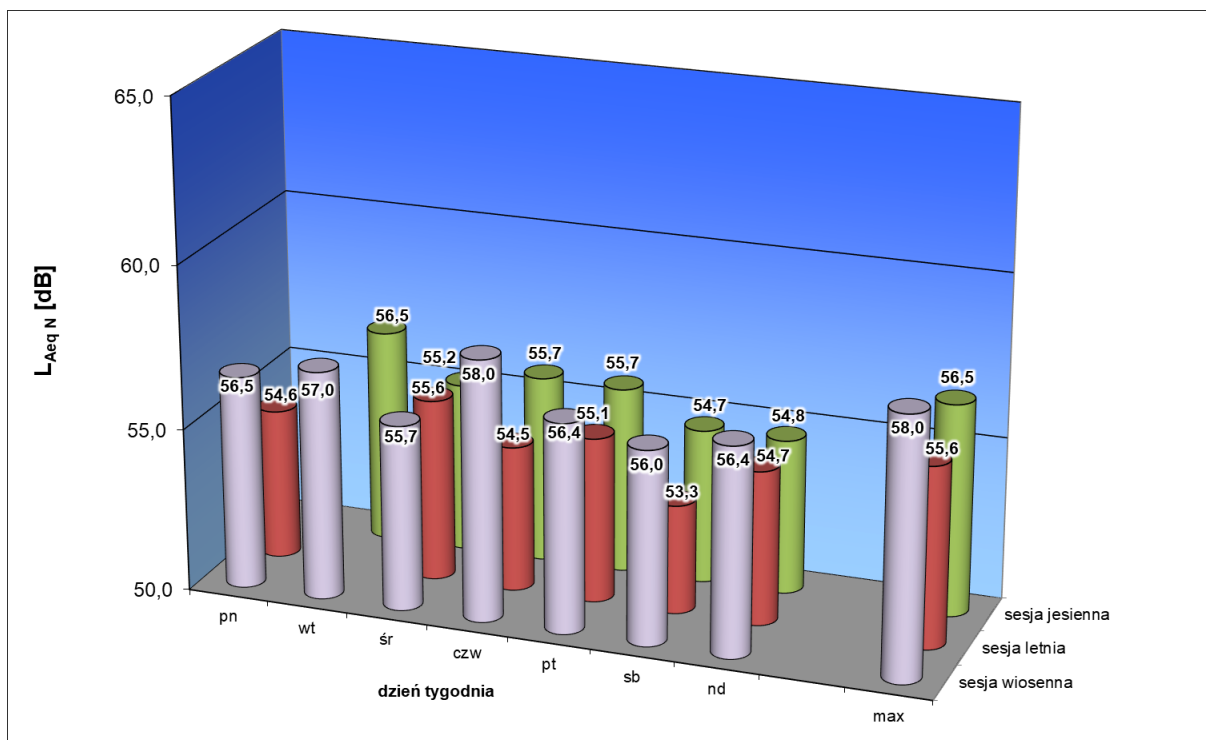
gmina	punkty referencyjne w obrębie rejonu badań	dzień tygodnia	zmierzone wartości poziomu dźwięku A w [dB]					
			L_{AeqD}^{1d}			L_{AeqN}^{1n}		
			poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego hałasu
Radzionków	RB1 Radzionków ul. Męczenników Oświęcimia	<i>wiosenna sesja pomiarowa</i>						
		pn	62,5	65	-	56,5	56	0,5
		wt	64,3	65	-	57,0	56	1,0
		śr	63,0	65	-	55,7	56	-
		czw	62,6	65	-	58,0	56	2,0
		pt	-	65	-	56,4	56	0,4
		sb	62,4	65	-	56,0	56	-
		nd	60,2	65	-	56,4	56	0,4
		<i>letnia sesja pomiarowa</i>						
		pn	63,3	65	-	56,3	56	0,3
		wt	61,9	65	-	55,8	56	-
		śr	-	65	-	55,9	56	-
		czw	61,7	65	-	55,6	56	-
		pt	61,9	65	-	56,3	56	0,3
		sb	61,8	65	-	55,1	56	-
		nd	60,5	65	-	55,1	56	-
		<i>jesienna sesja pomiarowa</i>						
		pn	63,2	65	-	57,7	56	1,7
		czw	-	65	-	56,4	56	0,4
		pt	63,6	65	-	57,1	56	1,1
		sb	63,8	65	-	56,7	56	0,6
	nd	60,9	65	-	56,7	56	0,7	
	śr	-	61	-	60,8	56	4,8	
	czw	67,7	61	6,7	60,3	56	4,3	
	pt	67,9	61	6,9	60,0	56	4,0	
	sb	67,0	61	6,0	59,8	56	3,8	
	nd	66,8	61	5,8	64,4	56	8,4	
	RB3 Radzionków ul. C.K. Norwida	śr	-	65	-	57,0	56	1,0
	czw	64,8	65	-	57,7	56	1,7	
	pt	64,8	65	-	57,9	56	1,9	
	RB4 Radzionków ul. Szymały	pn	-	65	-	55,1	56	-
	wt	61,3	65	-	55,3	56	-	
	śr	60,8	65	-	54,7	56	-	
czw	61,0	65	-	54,9	56	-		
pt	60,9	65	-	55,1	56	-		
sb	59,9	65	-	53,6	56	-		
nd	58,5	65	-	54,6	56	-		
RB5 Radzionków ul. św. Wojciecha	śr	-	65	-	57,7	56	1,7	
czw	65,3	65	0,3	59,2	56	3,2		

Objaśnienia:

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

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

Ryc. 6. Wskaźnik L_{AeqD} (16 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqD}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 16-stu pór dnia w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków, 2018 rok, [dB].



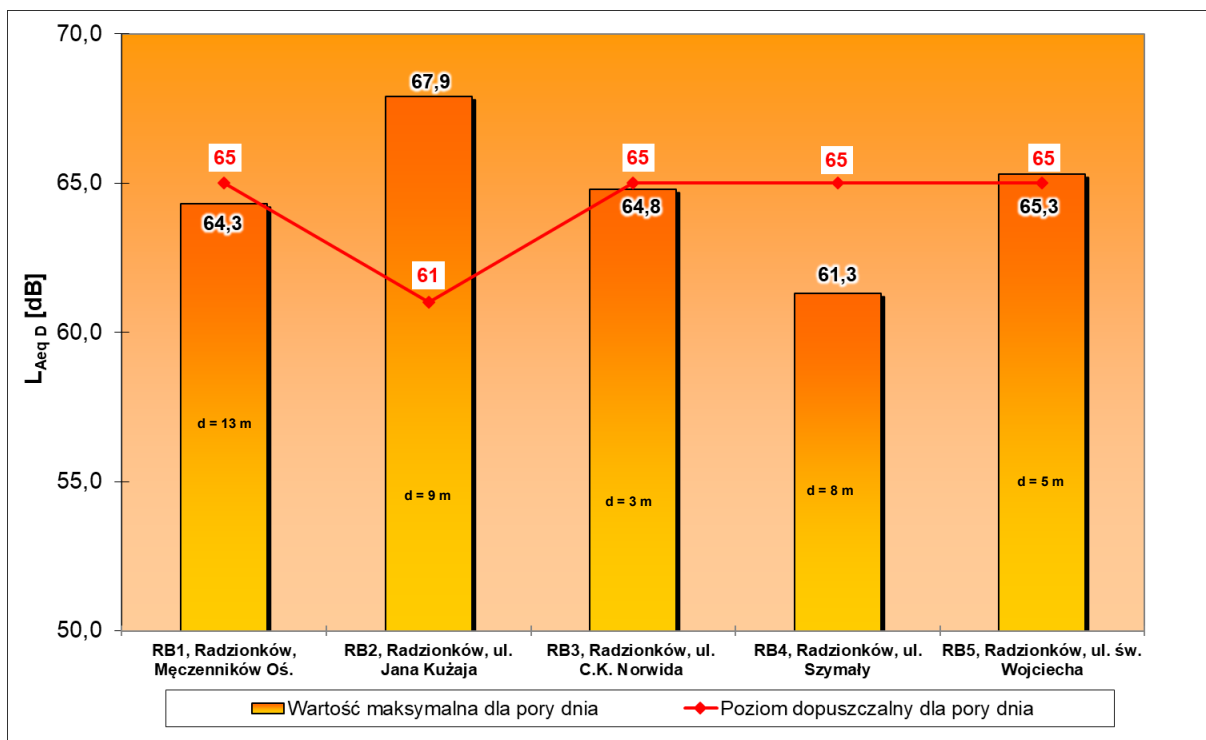
Ryc. 7. Wskaźnik L_{AeqN} (8 h). Zestawienie zmian wskaźnika o wartości maksymalnej poziomu hałasu (L_{AeqN}), w danej sesji pomiarowej, w ciągu 19-stu pór nocy w badanym punkcie referencyjnym, PR1, ul. Męczenników Oświęcimia, Radzionków, 2018 rok, [dB].

Tabela 8. Wartości maksymalnych poziomów dźwięku z sesji pomiarowych, dla wskaźników L_{AeqD}^{1d} i L_{AeqN}^{1n} , w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych, Radzionków, 2018 rok.

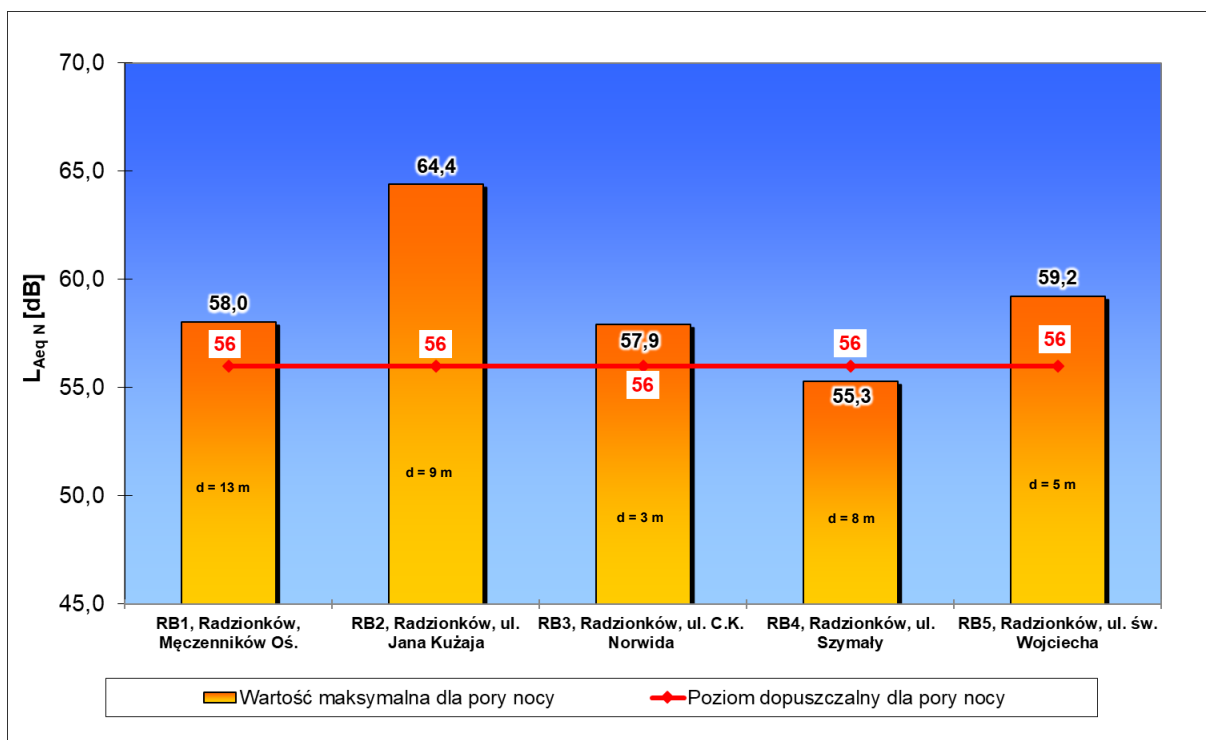
	L_{AeqD}^{max} [dB]			L_{AeqN}^{max} [dB]		
	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego	poziom dźwięku A	poziom dopuszczalny hałasu	przekroczenie poziomu dopuszczalnego
PR1, Radzionków, ul. Męczenników Oś.	64,3	65	-	58,0	56	2,0
PR2, Radzionków, ul. Jana Kuźaja	67,9	61	6,9	64,4	56	8,4
PR3, Radzionków, ul. C.K Norwida	64,8	65	-	57,9	56	1,9
PR4, Radzionków, ul. Szymały	61,3	65	-	55,3	56	-
PR5, Radzionków, ul. św. Wojciecha	65,3	65	0,3	59,2	56	3,2

Objaśnienia:

- L_{AeqD}^{max} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqD}^{1d} , z okresu wszystkich pór dnia;
- L_{AeqN}^{max} - wskaźnik poziomu dźwięku odpowiadający maksymalnej wartości wskaźnika L_{AeqN}^{1n} , z okresu wszystkich pór nocy.



Ryc. 8. Wartości wskaźnika L_{AeqD}^{max} z sesji pomiarowej dla pór dnia w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z wartościami poziomów dopuszczalnych, Radzionków, 2018 rok.



Ryc. 9. Wartości wskaźnika L_{AeqN}^{max} z sesji pomiarowej dla pór nocy w badanym roku, dla rozpatrywanych punktów referencyjnych oraz ich porównanie z poziomem dopuszczalnym, Radzionków, 2018 rok.

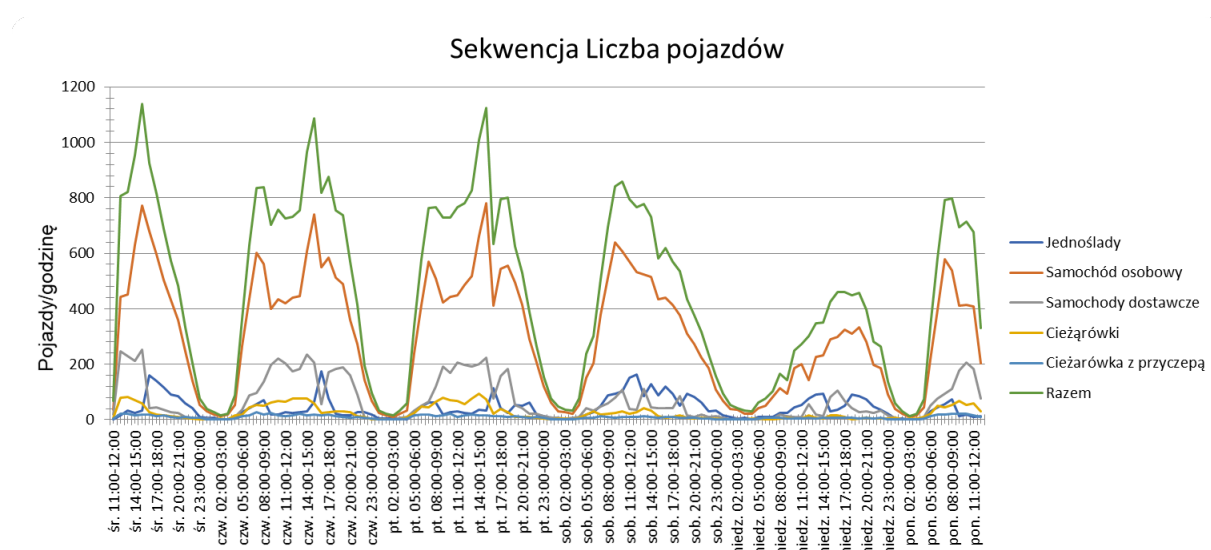
Objaśnienia do ryc. 8 i 9:

61, 65, 56 – wartości poziomów dopuszczalnych dźwięku wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,

d – odległość usytuowania punktu referencyjnego od krawędzi jezdni

Tabela 9. Średni poziom tła akustycznego z okresu sesji pomiarowej dla pory dnia, wieczoru i nocy, jako parametr statystyczny L_{95} w [dB], Radzionków, 2018 rok.

Punkt pomiarowy	Dzień (6:00-18:00)	Dzień (6:00-22:00)	Wieczór (18:00-22:00)	Noc (22:00-6:00)
	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]	poziom tła [dB]
PR 1 Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia	46,6	45,1	42,4	34,5
	44,4	43,3	41,3	34,9
	47,4	46,2	44,1	37,1
PR 2 Radzionków, ul. Jana Kuźaja	-	48,8	-	33,8
PR 3 Radzionków, ul. C.K. Norwida	-	40,3	-	28,2
PR 4 Radzionków, ul. Szymały	-	43,4	-	36,1
PR 5 Radzionków, ul. św. Wojciecha	-	45,6	-	32,0



Ryc. 10. Wartości średniego godzinnego natężenia ruchu w wybranym przekroju pomiarowym – Radzionków, ul. Jana Kuźaja, 2018 rok.

Tabela 10. Średnie godzinne natężenie ruchu pojazdów, w czasie trwania sesji pomiarowej, w przyjętych przekrojach pomiarowych – Radzionków 2018 r.

Punkt pomiarowy	Dzień tygodnia/data	Dzień (6:00-22:00)		Noc (22:00-6:00)	
		Średnie natężenie ruchu pojazdów/godzinę		Średnie natężenie ruchu pojazdów/godzinę	
		Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie	Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie
PR 1 Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia	środa/06.06.2018	-		69	
	czwartek/07.06.2018	238		70	
	piątek/08.06.2018	228		77	
	sobota/09.06.2018	230		66	
	niedziela/10.06.2018	161		83	
PR 2 Radzionków, ul. Jana Kuźaja	środa/06.06.2018	-	-	95	10
	czwartek/07.06.2018	697	65	89	11
	piątek/08.06.2018	676	64	107	9
	sobota/09.06.2018	577	29	84	5
	niedziela/10.06.2018	296	14	106	10
PR 3 Radzionków, ul. C.K. Norwida	środa/29.08.2018	-	-	23	5
	czwartek/30.08.2018	183	30	24	5
	piątek/31.08.2018	193	27	34	5
	sobota/01.09.2018	168	19	32	3
	niedziela/02.09.2018	116	6	25	3
PR 4 Radzionków, ul. Szymały	poniedziałek/11.06.2018	-		47	
	wtorek/12.06.2018	195		47	
	środa/13.06.2018	188		44	
	czwartek/14.06.2018	200		52	
	piątek/15.06.2018	199		48	
	sobota/16.06.2018	179		46	
	niedziela/17.06.2018	120		45	
PR 5 Radzionków, ul. św. Wojciecha	środa/24.10.2018	-		40	
	czwartek/25.10.2018	154		45	

Uwaga. Przyjęto następujące kryterium kategoryzacji pojazdów:

- lekkie – wszystkie pojazdy do 3,5 tony ładowności, w tym: jednoślady (motorowery, motocykle itp.), osobowe, dostawcze, ciągniki rolnicze bez przyczepy.
- ciężkie – wszystkie pojazdy powyżej 3,5 tony ładowności, w tym: samochody ciężarowe z przyczepą i bez przyczepy, ciągniki siodłowe z naczepami, autobusy, ciągniki rolnicze z przyczepą.

7. Ponadnormatywne oddziaływanie poziomu hałasu – mapy akustyczne

Dla zobrazowania wielkości imisji i zasięgu oddziaływania hałasu drogowego rozpatrywanego rejonu badań, ujmującego fragmenty badanych dróg, przebiegających przez gminę Radzionków, posłużono się programem komputerowym CADNA oraz cyfrowymi podkładami mapowymi. **Wykorzystano materiały z wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie Licencji nr ZPU.5210.43.2017_24_P wydanej przez Marszałka Województwa Śląskiego.** Stworzono model akustyczny terenu, niezbędny do dalszych obliczeń akustycznych. Przeprowadzono obliczenia, które posłużyły do wykonania orientacyjnych fragmentów map akustycznych na wysokości 4 m n.p.t. rozpatrywanego odcinka drogi, z uwzględnieniem wielkości i zasięgu hałasu drogowego dla pory dziennie-wieczorno-nocnej i pory nocy. Przyjęty algorytm obliczeń oparto na niemieckiej metodzie RLS 90. 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 16-stu dób w roku dla wskaźnika całodobowego i 19-stu dób dla wskaźnika nocnego.

Dla zbadanego rejonu badań RB1 obejmującego fragment drogi gminnej (ul. Męczenników Oświęcimia), opracowano mapę akustyczną, jako graficzne przedstawienie zasięgu izofon o wartościach dopuszczalnych dla wskaźnika L_{DWN} i L_N . Analizowany odcinek drogi zaprezentowano na rycinie 11.



Ryc. 11. Mapa akustyczna dla wskaźnika oceny hałasu L_{DWN} i L_N w rejonie badań RB1 – Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia, 2018 rok.

8. Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie badanych odcinków dróg, przy których zlokalizowane są budynki mieszkalne na terenie gminy Radzionków, wskazują na:

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

RB1 – Radzionków, droga gminna, ul. Męczenników Oświęcimia, od skrzyżowania z ul. Jana Kuźaja do Placu Letochów, 560 m:

- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_{DWN}^{16d} ,
- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_N^{19n} ,
- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} ,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 2,0 dB.

RB2 – Radzionków, droga powiatowa, ul. Jana Kuźaja, od skrzyżowania z ul. W. Sikorskiego do skrzyżowania z ul. Lotników, 900 m:

- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} o 6,9 dB,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 8,4 dB.

RB3 – Radzionków, droga powiatowa, ul. C.K. Norwida, od skrzyżowania z ul. Knosały do skrzyżowania z ul. Nakielską, 670 m:

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

RB4 – Radzionków, droga gminna, ul. Szymały, od skrzyżowania z ul. Unii Europejskiej do skrzyżowania z ul. Długą, 520 m:

- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} ,
- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} .

RB5 – Radzionków, droga powiatowa, ul. św. Wojciecha, od Placu Letochów do skrzyżowania z ul. Knosały, 400 m:

- ✓ brak przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqD} ,
- ✓ przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu L_{AeqN} o 3,2 dB.

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

RB1 – Radzionków, ul. Męczenników Oświęcimia, droga gminna

- ✓ nieznaczne oddziaływanie badanego odcinka drogi na zabudowę mieszkaniową w czasie całej doby – szerokość pasa terenu po obu stronach

drogi, narażonego na poziom hałasu powyżej wartości dopuszczalnej, wyznaczonego dla wskaźnika $L_{DWN} = 68$ dB, wynosił około 13 metrów i obejmował swym zakresem jedynie elewacje budynków znajdujących się od strony drogi w pierwszej linii zabudowy. W przypadku wartości dopuszczalnej wskaźnika $L_N = 59$ dB, ponadnormatywne oddziaływanie hałasu wystąpiło w odległości do 12 m od jezdni drogi i obejmowało swym zasięgiem elewacje budynków pierwszej linii zabudowy znajdujące się od strony badanego odcinka drogi.

Reasumując, stwierdzić należy, iż powyższa ocena odzwierciedla sytuację akustyczną środowiska z badanego okresu 2018 roku, przy konkretnej topografii terenu, istniejącej zabudowie mieszkaniowej, rejestrowanych natężeniach ruchu pojazdów i z uwzględnieniem panujących wówczas warunków meteorologicznych w gminie Radzionków. Udokumentowane powyżej uciążliwości hałasowe, powodowane ruchem pojazdów na badanych drogach, stanowią podstawę do programowania zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, prowadzenia planowych i doraźnych działań technicznych, oraz organizacyjnych. Ponadto mogą wspomagać podejmowane decyzje w sprawie wykorzystania terenów na cele inwestycyjne oraz właściwego zagospodarowania przestrzennego terenów bezpośrednio usytuowanych w sąsiedztwie uciążliwych dróg.