



EKOSOUND AKUSTYKA

41-208 SOSNOWIEC, ul. ŚLIWKI 9/7

Telefon: 604 640 660, Poczta: ekosound.akustyka@gmail.com

ZAMAWIAJĄCY:



**Piotrków
Trybunalski**

Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta
ul. Kasztanowa 31
97-300 Piotrków Trybunalski

ZADANIE:

**Opracowanie strategicznej mapy hałasu dla dróg głównych
na terenie miasta Piotrkowa Trybunalskiego o natężeniu
ruchu przekraczającym 3 000 000 pojazdów rocznie**

I – CZĘŚĆ OPISOWA:

Zakres danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposób ich prezentacji i formy ich przekazywania zgodny z Załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325)

Zespół autorski:
dr inż. Rafał Żuchowski – Kierownik Zespołu
mgr inż. Waldemar Cichoń
mgr inż. Sylwester Paszenda
mgr Marcin Bułdak

SPIS TREŚCI CZĘŚCI OPISOWEJ

1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE	3
1.1. DANE JEDNOSTKI ODPOWIEDZIALNEJ ZA REALIZACJĘ MAPY I PODMIOTU WYKONUJĄCEGO	3
E-MAIL:SEKRETARIAT@ZDIUM-PIOTRKOW.PL	3
1.2. PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE	3
1.3. ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.4. PODSTAWOWE OZNACZENIA I DEFINICJE	4
1.5. RODZAJE OPRACOWANYCH MAP AKUSTYCZNYCH.....	6
2. OPIS ŹRÓDŁA HAŁASU I OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE	8
2.1. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU W OTOCZENIU DRÓG W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM	8
2.2. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA HAŁASU	9
2.3. UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z ZAPISÓW MPZP I INNYCH DOKUMENTÓW PRAWA MIEJSCOWEGO	15
2.4. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW MIEJSKICH, WIEJSKICH ORAZ INFORMACJA O SPOSOBACH UŻYTKOWANIA GRUNTÓW.....	16
3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA.....	16
3.1. SYSTEM GROMADZENIA DANYCH GEOGRAFICZNYCH	16
3.2. OPROGRAMOWANIE MAPINFO.....	24
4. METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ	24
4.1. MODEL OBLICZENIOWY PROPAGACJI HAŁASU W ŚRODOWISKU	24
4.2. OPROGRAMOWANIE SOUNDPLAN	25
4.3. METODYKA OBLICZANIA LICZBY LOKALI MIESZKALNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH I LICZBY LUDNOŚCI PRZYPISANYCH DO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH	26
5. WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH.....	27
5.1. PRĘDKOŚĆ RUCHU	30
5.2. RODZAJ I STAN NAWIERZCHNI.....	31
5.3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU, OBIEKTY EKSPANUJĄCE	31
5.4. RODZAJ POSZYCIA TERENU	31
6. ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ WYKONANYCH DLA POTRZEB MAPY AKUSTYCZNEJ	31
6.1. POMIARY NATĘŻENIA RUCHU	31
6.1.1. METODOLOGIA	31
6.1.2. WYNIKI POMIARÓW NATĘŻENIA RUCHU	32
6.2. POMIARY HAŁASU.....	35
6.2.1. METODOLOGIA	35
6.2.2. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH PUNKTÓW POMIAROWYCH	35
6.2.3. WYNIKI POMIARÓW HAŁASU.....	35
6.3. OPIS METODYKI WALIDACJI / KALIBRACJI MODELU OBLICZENIOWEGO. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW I OBLICZEŃ.....	37
7. ZESTAWIENIA TABELARYCZNE I GRAFICZNE WYNIKÓW ANALIZ DO MAPY AKUSTYCZNEJ OBSZARÓW W SĄSIEDZTWIE DRÓG GŁÓWNYCH W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM.....	38
7.1. ZESTAWIENIE TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM.....	38
8. ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA.....	48
8.1. PORÓWNIANIE SPOSOBU WYKONANIA MAP	48
8.2. PORÓWNIANIE WYNIKÓW MAP	48
9. ANALIZA TRENDÓW	56
10. INFORMACJE NA TEMAT OSTATNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM.....	56
11. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM WYNIKAJĄCE Z AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH	57
11.1. PLANOWANE DO REALIZACJI INWESTYCJE W PERSPEKTYWIE 5 LAT	57
11.1. PLANOWANE DO REALIZACJI INWESTYCJE W PERSPEKTYWIE 6 - 10 LAT	58
12. ZAKRES CZĘŚCI GRAFICZNEJ	60
13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	61

14. LITERATURA..... 63

ZAŁĄCZNIKI DO CZĘŚCI OPISOWEJ:

- ZAŁĄCZNIK NR 1 – USTALENIA PLANISTYCZNE
- ZAŁĄCZNIK NR 2 – SPRAWOZDANIE Z POMIARÓW HAŁASU
- ZAŁĄCZNIK NR 3 – ROZKŁADY NATĘŻENIA RUCHU
- ZAŁĄCZNIK NR 4 – ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE
- Wersja elektroniczna /CD



SPIS RYSUNKÓW

	Strona
Rys. 1. Układ dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim [źródło: www.wikipedia.org].....	8
Rys. 2. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu w sąsiedztwie analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.....	36
Rys. 3. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{DWN}	50
Rys. 4. Porównanie szacunkowej powierzchni terenu zagrożonej ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{DWN}	51
Rys. 5. Porównanie szacunkowej liczby lokali zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{DWN}	52
Rys. 6. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_N	53
Rys. 7. Porównanie szacunkowej powierzchni terenu zagrożonej ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_N	54
Rys. 8. Porównanie szacunkowej liczby lokali zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_N	55

SPIS CZĘŚCI GRAFICZNEJ

MAPA EMISYJNA L_{DWN}	- I.1.
MAPA EMISYJNA L_N	- I.2.
MAPA IMISYJNA L_{DWN}	- II.1.
MAPA IMISYJNA L_N	- II.2.
MAPA TERENÓW OBJĘTYCH OCHRONĄ AKUSTYCZNĄ L_{DWN}	- III.1.
MAPA TERENÓW OBJĘTYCH OCHRONĄ AKUSTYCZNĄ L_N	- III.2.
MAPA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM L_{DWN}	- IV.1.
MAPA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM L_N	- IV.2.
MAPA REZULTATÓW DZIAŁAŃ PLANOWANYCH DO REALIZACJI W CIĄGU 5 LAT L_{DWN}	- V.1.
MAPA REZULTATÓW DZIAŁAŃ PLANOWANYCH DO REALIZACJI W CIĄGU 5 LAT L_N	- V.2.

1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

1.1. DANE JEDNOSTKI ODPOWIEDZIALNEJ ZA REALIZACJĘ MAPY I PODMIOTU WYKONUJĄCEGO

Niniejsze opracowanie zrealizowane zostało przez firmę EKOSOUND AKUSTYKA na zlecenie Urzędu Miasta Piotrków Trybunalski reprezentowanej przez Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim, w oparciu o umowę nr 47/ZDiUM/DUD/2022 z dnia 26 kwietnia 2022 r.

W tabeli 1 przedstawiono dane adresowe podmiotu odpowiedzialnego za realizację i wykonawcy map.

Tabela 1. Dane identyfikacyjne podmiotów odpowiedzialnych za realizację map.

Typ jednostki	Nazwa jednostki	Dane adresowe i kontaktowe
Podmiot odpowiedzialny za realizację map	Miasto Piotrków Trybunalski	97-300 Piotrków Trybunalski ul. Kasztanowa 31 e-mail: sekretariat@zdiu-m-piotrkow.pl
Wykonawca map	EKOSOUND AKUSTYKA Rafał Żuchowski	41-208 Sosnowiec ul. Śliwki 9/7 e-mail: ekosound.akustyka@gmail.com

1.2. PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE

Podstawę formalno-prawną opracowania stanowią następujące akty prawne:

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [Dz. U. 2021 r., poz. 1973],
- [2] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku [Dz. U. UE. L 189 z dnia 18.07.2002 r.],
- [3] Dyrektywa Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [Dz. U. UE. L 168 z dnia 01.07.2015 r.],
- [4] Dyrektywa delegowana Komisji (UE) 2021/1226 z dnia 21 grudnia 2020 r. zmieniająca, w celu dostosowania do postępu naukowo – technicznego, załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych metod oceny hałasu [Dz. U. UE. L 269 z dnia 28.07.2021 r.],
- [5] Dyrektywa Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. zmieniająca załącznik III do dyrektywy 2002/49/WE w odniesieniu do ustalenia metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku [Dz. U. UE. L. 67 z dnia 05.03.2020 r.],
- [6] Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325],
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem [Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.],
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji [Dz. U. 2003 r., nr 18, poz. 164],
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. 2014 r., poz. 112],

[10] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} [Dz. U. 2020 r., poz. 1018],

[11] Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa, maj 2021 r.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie składa się z 2 części, których zawartość przedstawia poprzedzający spis treści:

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

1.4. PODSTAWOWE OZNACZENIA I DEFINICJE

Poniżej zestawiono podstawowe oznaczenia, pojęcia i definicje zastosowane do realizacji zadania (na podstawie POŚ i Dyrektywy):

POŚ – Ustawa Prawo ochrony środowiska,

MPZP – Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego,

SUIKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego,

ŚDR – Średni dobowy ruch w roku podawany w pojazdach rzeczywistych na dobę [PR/d],

GIS – Geographical Information System – (ang. Geographic Information System) – system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie decyzji. W przypadku, gdy System Informacji Geograficznej gromadzi dane opracowane w formie mapy wielkoskalowej (tj. w skalach 1:5000 i większych), może być nazywany Systemem Informacji o Terenie (**LIS**, ang. Land Information System).

Strategiczna mapa hałasu – mapa sporządzona do celów całościowej oceny narażenia na hałas z różnych źródeł na danym terenie albo do celów sporządzania ogólnych prognoz dla danego terenu.

Droga krajowa (DK) – najwyższa kategoria dróg publicznych, umożliwiających krajową oraz międzynarodową komunikację kołową pomiędzy dużymi miastami oraz przejściami granicznymi, przeznaczona głównie do ruchu tranzytowego oraz długodystansowego.

Główna droga – droga regionalna, krajowa lub międzynarodowa wyznaczona przez państwo członkowskie, po której przejeżdża rocznie ponad 3 miliony pojazdów.

Średni dobowy ruch w roku (SDR) – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu jednego roku.

Natężenie ruchu – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w jednostce czasu.

Hałas w środowisku – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy, oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. W przypadku ustawy Prawo Ochrony Środowiska definicja ogólną hałasu wprowadzono Art. 3 pkt.5), jako dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16.000 Hz.

Planowanie akustyczne – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza działania dla wpływania na przyszły hałas przez wykorzystanie środków, takich jak planowanie zagospodarowania przestrzennego, planowanie transportu i sieci drogowej, inżynieria systemów transportowych, zmniejszenie hałasu przez stosowanie środków z zakresu izolacji dźwiękowej i przez kontrolę źródeł pod kątem hałasu oraz monitoring.

Równoważny poziom hałasu – (zgodnie z Art. 3, pkt 32 b) POŚ) rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom hałasu wyraża się wzorem zgodnie z Polską Normą.

Izolinie – krzywe na mapie łączące punkty o jednakowych wartościach danej cechy, np. wskaźnika hałasu.

Metodyka referencyjna – określona na podstawie ustawy metoda pomiarów lub badań, która może obejmować w szczególności sposób poboru próbek, sposób interpretacji uzyskanych danych, a także metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji oraz energii w środowisku.

Cicha elewacja – jest to elewacja budynku, przy której wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N na wysokości 4 m n.p.t. oraz w odległości 2 m przed elewacją jest ponad 20 dB niższa niż najwyższa wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N przy elewacji najbardziej eksponowanej na hałas.

L_{DWN} – (zgodnie z art. 112 a, pkt 1, lit. a) POŚ, L_{den} na podstawie art. 3 Dyrektywy) 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).

L_N (L_{night}) – 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 (wskaźnik hałasu dla pory nocnej),

L_N – (zgodnie z art. 112 a, pkt 1, lit. b) POŚ) długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (prze..dział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

$L_{Aeq D}$ – (zgodnie z art. 112 a, pkt 2, lit. a) POŚ) równoważny poziom hałasu dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰).

$L_{Aeq N}$ – (zgodnie z art. 112 a, pkt 2, lit. b) POŚ) równoważny poziom hałasu dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

Wartość graniczna – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza wartość L_{den} lub L_{night} i, tam gdzie właściwe, L_{day} i $L_{evening}$, ustaloną przez Państwo Członkowskie, po przekroczeniu, której właściwe władze są obowiązane rozważyć lub wprowadzić środki łagodzące; dopuszcza się różnicowanie wartości granicznych według: różnych rodzajów hałasu (od ruchu kołowego, szynowego, lotniczego, z działalności przemysłowej etc.), różnego otoczenia i różnej wrażliwości mieszkańców na hałas; dopuszcza się także ich różnicowanie w zależności od istniejącej sytuacji i dla nowych sytuacji (w przypadku, gdy nastąpiła zmiana sytuacji w zakresie źródła hałasu lub korzystania z otoczenia).

Sporządzanie mapy hałasu – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza przedstawianie na mapie izofon lub wskaźnika hałasu, dla danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia obowiązujących wartości granicznych dla zabudowy lub terenu, liczby dotkniętych osób na określonym

obszarze, lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze.

Wskaźnik hałasu – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza wartość, stosowaną do określenia hałasu w środowisku, mającą związek ze szkodliwym skutkiem.

Ocena – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznacza dowolną metodę stosowaną do obliczania, przewidywania, szacowania albo pomiaru wartości wskaźnika hałasu lub związanych z nim szkodliwych skutków.

Plany działań – (na podstawie art. 3 Dyrektywy) oznaczają plany sporządzane dla potrzeb zarządzania emisją i skutkami hałasu, w razie potrzeby, działaniami dla zmniejszania poziomu hałasu. W ustawie Prawo Ochrony Środowiska pod tym pojęciem funkcjonuje „Program ochrony środowiska przed hałasem”.

1.5. RODZAJE OPRACOWANYCH MAP AKUSTYCZNYCH

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325), część graficzna niniejszej dokumentacji zawiera następujące rodzaje map:

Mapa imisyjna – jest to mapa charakteryzująca stan akustyczny środowiska, obrazująca poziom hałasu (kształtowanego w przypadku niniejszej dokumentacji przez źródła hałasu drogowego) w środowisku na wysokości 4 m nad poziomem terenu, z uwzględnieniem zróżnicowania terenu stanu i sposobu jego zagospodarowania oraz lokalnych średnich lokalnych warunków meteorologicznych wraz z przypisaną liczbą osób, szpitali, domów pomocy społecznej i obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, zagrożonych hałasem. Mapa ta przedstawia rozróżnione kolorem obszary, odpowiadające następującym wymaganym przedziałom poziomu hałasu, wyrażanym odpowiednio wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N :

- dla wskaźnika L_{DWN} :
 - 55,0 ÷ 55,9 dB,
 - 60,0 ÷ 64,9 dB,
 - 65,0 ÷ 69,9 dB,
 - 70,0 ÷ 74,9 dB,
 - 75,0 ÷ 79,9 dB,
 - większe lub równe 80 dB (≥ 80 dB),
- dla wskaźnika L_N :
 - 50,0 ÷ 54,9 dB,
 - 55,0 ÷ 59,9 dB,
 - 60,0 ÷ 64,9 dB,
 - 65,0 ÷ 69,9 dB,
 - 70,0 ÷ 74,9 dB,
 - większe lub równe 75 dB (≥ 75 dB).

Mapa emisyjna – jest to mapa charakteryzująca uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu.

Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – jest to mapa przedstawiająca granice terenów, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy [1], wraz z przyporządkowanymi im dopuszczalnymi poziomami hałasu wyrażonymi wskaźnikami L_{DWN} i L_N , wynikającymi z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych aktów prawa miejscowego wydanych na podstawie art. 118b i art. 135 ustawy [1] lub z faktycznego zagospodarowania terenu, o którym mowa w art. 115 ustawy [1].

Mapa terenów zagrożonych hałasem – jest to mapa charakteryzująca tereny, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w wymaganych następujących przedziałach przekroczeń:

- 1 ÷ 5 dB,
- 5,1 ÷ 10 dB,
- 10,1 ÷ 15 dB,
- powyżej 15 dB.

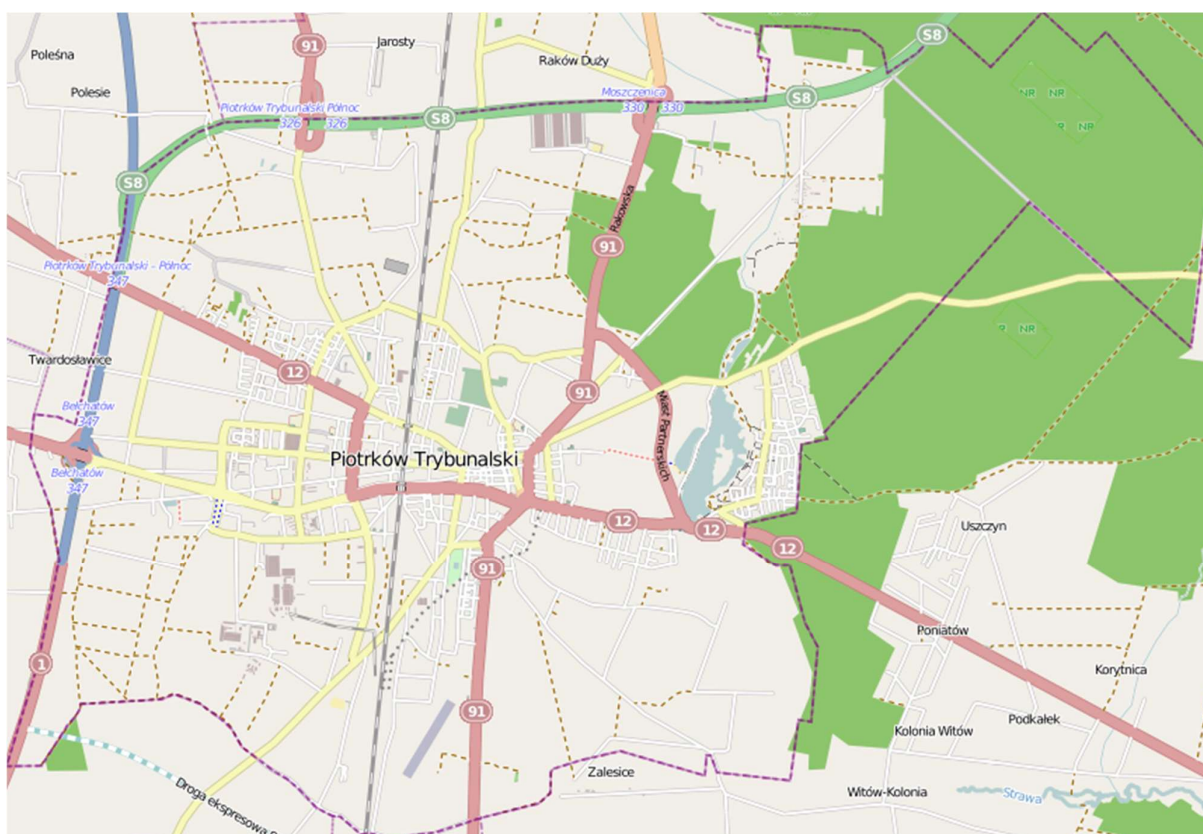
Mapy prezentujące rezultaty działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat – są to mapy obrazujące tereny zagrożone hałasem w miejscach planowanych działań, ujmuje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w wymaganych następujących przedziałach przekroczeń:

- 1 ÷ 5 dB,
- 5,1 ÷ 10 dB,
- 10,1 ÷ 15 dB,
- powyżej 15 dB.

2. OPIS ŹRÓDŁA HAŁASU I OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE

2.1. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU W OTOCZENIU DRÓG W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Analizowany obszar zlokalizowany jest w mieście Piotrków Trybunalski, które to położone jest w południowo-wschodniej części województwa łódzkiego na Równinie Piotrkowskiej nad rzeką Strawą. Obszar Piotrkowa Trybunalskiego jest mało zalesiony. Opracowanie obejmuje ulice: Słowackiego, Kostromską, Sienkiewicza, Zawodzie, Kopernika, Polną, Sikorskiego, 3 Maja, Wojska Polskiego, Gęsią, Armii Krajowej, Concordii, Wyzwolenia, Dmowskiego, Roosevelta, Morgowa, Wolborska, Sulejowska, Logistyczna, Miast Partnerskich, Rakowska, które to przebiegają przez 14 Osiedli. Obszar, będący przedmiotem opracowania od zachodu ograniczony jest autostradą Bursztynową a od wschodu ul. Rakowską, Miast Partnerskich i Sulejowską, wzdłuż których rozciąga się Użytek Ekologiczny Nad Bugajem oraz Las Wolborski. Od południa obszar przecina ulica Śrutowy Dolek a od północy ul. Trybunalska. Układ dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Układ dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim [źródło: www.wikipedia.org].

Podstawowe dane statystyczne dla Piotrkowa Trybunalskiego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Podstawowe dane statystyczne obszaru analizy w dróg głównych Piotrkowa Trybunalskiego (GUS, 2020 r.).

Gmina	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Gęstość zaludnienia [os./km ²]	Liczba mieszkań	Przeciętna powierzchnia użytkowa pojedynczego mieszkania [m ²]	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie
Piotrków Trybunalski	67,24	72 250	1075	32249	86,8	2,24

W tabeli 3 zamieszczono informację na temat liczby szkół wraz z liczbą uczniów na terenie miasta Piotrków Trybunalski.

Tabela 3. Liczba placówek oświatowych na terenie Piotrkowa Trybunalskiego.

Typ szkoły	Liczba szkół	Liczba uczniów
Szkoły podstawowe	21	5779
Szkoły ponadpodstawowe, ponadgimnazjalne i policealne (publiczne i niepubliczne dla młodzieży i dorosłych)	47	10570
Przedszkola	36	2770

2.2. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA HAŁASU

Mapą hałasu drogowego objęto 27 odcinków dróg przebiegających w granicach administracyjnych miasta na prawach powiatu Piotrków Trybunalski a przyjęte obszary oddziaływania umiejscowiono w korytarzu o szerokości 1000 m, dla których charakterystykę z zakresu statystyki ogólnej przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zestawienie odcinków dróg objętych analizą wraz z powierzchnią otaczającego je obszaru.

Lp.	Nr drogi	Odcinek drogi		Długość odcinka [m]	Nazwa odcinka (ulica)	Powierzchnia obszaru analizy [km ²]
		Początek	Koniec			
1	162047E	ul. Wojska Polskiego	Al. Sikorskiego	1631	ul. Concordii, 800 - lecia	25,57
2	162473E	ul. Kostromska	Al. Armii Krajowej	692	ul. Dmowskiego	
3	162334E	Al. Armii Krajowej	Pl. Kościuszki	1178	ul. Słowackiego	
4	162424E	Al. 800 - lecia	Granicą administracyjną miasta	1548	ul. Wojska Polskiego	
5	162424E	Al. 800 - lecia	Al. Armii Krajowej	1516	ul. Wojska Polskiego	
6	1500E	Al. Kopernika	ul. Żeromskiego	618	ul. 3 Maja	
7	1540E	ul. Wojska Polskiego	ul. Słowackiego	580	ul. Armii Krajowej	
8	1540E	ul. Słowackiego	Al. Sikorskiego	402	ul. Armii Krajowej	
9	1540E	Al. Sikorskiego	ul. Dmowskiego	400	ul. Armii Krajowej	
10	1560E	ul. H. Sienkiewicza	Rondo Sulejowskie	1061	ul. Kopernika	
11	1553E	ul. Dmowskiego	ul. Wojska Polskiego	1726	ul. Kostromska	
12	1553E	ul. Wojska Polskiego	ul. Łódzka	662	ul. Kostromska	
13	1540E	Węzeł Piotrków Trybunalski Północ	ul. Kostromska	1920	ul. Łódzka	
14	1560E	Al. Armii Krajowej	ul. Sienkiewicza	834	ul. Piłsudskiego	
15	1560E	Al. Armii Krajowej	Al. Concordii	1471	ul. Sikorskiego	
16	1560E	Al. Concordii	Węzeł Bełchatów	1050	ul. Sikorskiego	
17	1560E	Rondo Sulejowskie	ul. Miast Partnerskich	1730	ul. Sulejowska	
18	1540E	ul. Dmowskiego	ul. Roosevelta	1459	ul. Żelazna	
19	1555E	ul. Roosevelta	ul. Krakowskie Przedmieście	375	ul. Żeromskiego	
20	91	Granicą administracyjną miasta	ul. Żeromskiego	2987	ul. Krakowskie Przedmieście	
21	91	ul. Wolborska	ul. Sulejowska	486	ul. M. Curie - Skłodowskiej	
22	12, 74	ul. Sulejowska	ul. Rakowska	2468	ul. Miast Partnerskich	
23	12, 74, 91	Węzeł Moszczenica	ul. Miast Partnerskich	2124	ul. Rakowska	
24	91	ul. Miast Partnerskich	ul. Wolborska	697	ul. Rakowska	
25	12, 74	ul. Miast Partnerskich	ul. Daleka	634	ul. Sulejowska	
26	91	Rondo Sulejowskie	ul. Krakowskie Przedmieście	637	ul. Śląska	
27	91	ul. Rakowska	ul. M. Curie - Skłodowskiej	862	ul. Wolborska	

Dla prawidłowego zamodelowania do obliczeń źródła hałasu drogowego, jakie stanowi analizowany układ dróg w Piotrkowie Trybunalskim, zostały one podzielone na odcinki jednorodne, które identyfikowane są w oparciu o:

- przekrój poprzeczny drogi (szerokość, liczba pasów ruchu, szerokość pasów dzielących itp.),
- pochylenie jezdni,
- rodzaj nawierzchni,
- ilość SDR pojazdów na odcinku międzywęzłowym.

W modelowaniu do obliczeń uwzględniono następujące kategorie pojazdów [11]:

- Kategoria 1 (K1): lekkie pojazdy silnikowe – samochody osobowe, samochody dostawcze $\leq 3,5$ tony, samochody typu SUV, pojazdy wielofunkcyjne (MPV), włącznie z przyczepami i przyczepami turystycznymi,
- Kategoria 2 (K2): średnie pojazdy silnikowe – średnie pojazdy ciężarowe, samochody dostawcze $>3,5$ tony, autobusy, samochody kempingowe itd., dwuosiove i posiadające opony bliźniacze na tylnej osi,
- Kategoria 3 (K3): pojazdy ciężarowe – pojazdy ciężarowe, autokary turystyczne, autobusy, z trzema lub więcej osiami,
- Kategoria 4a (K4a): dwukołowe pojazdy silnikowe – motorowery dwu-, trzy- i czterośladowe,
- Kategoria 4b (K4b): dwukołowe pojazdy silnikowe – motocykle z przyczepą boczną i bez, motocykle trzy- i czterośladowe.

Szczegółowy podział analizowanych ulic Piotrkowa Trybunalskiego w podziale na odcinki jednorodne przedstawiono w tabeli 5. Zastosowany program obliczeniowy zawiera model obliczeniowy, który w sposób automatyczny wyznacza moc akustyczną źródła przypadającą na metr bieżący drogi przy uwzględnieniu następujących parametrów:

- liczby pojazdów w potoku ruchu z procentowym udziałem pojazdów ciężkich,
- prędkości przejeżdżających pojazdów,
- rodzaju nawierzchni,
- pochylenia podłużnego drogi,
- przebiegu trasy (droga po terenie, droga na wiadukcie, nasypie lub w wykopie).

W tabeli 6 zestawiono wartości natężeń średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR) na poszczególnych odcinkach dróg, które zostały przyjęte do obliczeń.

Tabela 5. Zestawienie odcinków dróg na terenie miasta Piotrków Trybunalski, objętych zakresem opracowania.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	Kategoria drogi	Typ przekroju
1	Concordii, 800 - lecia	pomiędzy ul. Wojska Polskiego a Al. Sikorskiego	162047E / - *	1,195	2,826	1,631	G	2 jezdnie / 1 jezdnia
2	Dmowskiego	pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	162473E / - *	1,053	1,745	0,692	Z	1 jezdnia
3	Słowackiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a Pl. Kościuszki	162334E / - *	3,309	4,435	1,178	L	1 jezdnia
4	Wojska Polskiego	pomiędzy Al. 800 - lecia a granicą administracyjną miasta	162424E / - *	0,000	1,548	1,548	Z	1 jezdnia
5	Wojska Polskiego	pomiędzy Al. 800 - lecia a Al. Armii Krajowej	162424E / - *	1,548	3,064	1,516	L	1 jezdnia
6	3 Maja	pomiędzy Al. Kopernika a ul. Żeromskiego	1500E / - *	0,000	0,618	0,618	Z	1 jezdnia
7	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a ul. Wojska Polskiego	1540E / - *	3,241	3,821	0,580	Z	2 jezdnie
8	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	Z	2 jezdnie
9	Armii Krajowej	pomiędzy Al. Sikorskiego a ul. Dmowskiego	1540E / - *	4,223	4,623	0,400	Z	2 jezdnie
10	Kopernika	pomiędzy ul. H. Sienkiewicza a Rondo Sulejowskie	1560E / - *	3,369	4,430	1,061	Z	2 jezdnie
11	Kostromska	pomiędzy ul. Wojska Polskiego a ul. Dmowskiego	1553E / - *	0,662	2,388	1,726	Z	1 jezdnia
12	Kostromska	pomiędzy ul. Łódzką a ul. Wojska Polskiego	1553E / - *	0,000	0,662	0,662	Z	1 jezdnia
13	Łódzka	pomiędzy węzłem Piotrków Trybunalski Północ a ul. Kostromską	1540E / - *	0,000	1,920	1,920	Z	1 jezdnia
14	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	Z	2 jezdnie
15	Sikorskiego	Pomiędzy Al. Concordii a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,064	2,535	1,471	G	2 jezdnie
16	Sikorskiego	pomiędzy węzłem Bełchatów a Al. Concordii	1560E / - *	0,016	1,064	1,050	G	2 jezdnie
17	Sulejowska	pomiędzy Rondem Sulejowskim a ul. Miast Partnerskich	1560E / - *	4,438	6,168	1,730	L	1 jezdnia

18	Żelazna	między ul. Dmowskiego a ul. Roosevelta	1540E / - *	4,623	6,082	1,459	G	2 jezdnie
19	Żeromskiego	między ul. Roosevelta a ul. Krakowskie Przedmieście	1555E / - *	0,000	0,375	0,375	L	1 jezdnie
20	Krakowskie Przedmieście	między ul. Żeromskiego a granicą miasta	91 / - *	18,172	21,159	2,987	Z	1 jezdnie
21	M. Curie - Skłodowskiej	między ul. Wolborską a ul. Sulejowską	91 / - *	17,049	17,535	0,486	L	1 jezdnie
22	Miast Partnerskich	między ul. Rakowską a ul. Sulejowską	12, 74 / - *	352,603	355,071	2,468	G	2 jezdnie
23	Rakowska	między węzłem Moszczenica a ul. Miast Partnerskich	12, 74, 91 / - *	350,479	352,603	2,124	L	1 jezdnie
24	Rakowska	między ul. Miast Partnerskich a ul. Wolborską	91 / - *	15,490	16,187	0,697	L	1 jezdnie
25	Sulejowska	między ul. Miast Partnerskich a ul. Daleką	12, 74 / - *	355,071	355,705	0,634	Z	2 jezdnie
26	Śląska	między Rondem Sulejowskim a ul. Krakowskie Przedmieście	91 / - *	17,535	18,172	0,637	L	1 jezdnie
27	Wolborska	między ul. Rakowską a ul. M. Curie - Skłodowskiej	91 / - *	16,187	17,049	0,862	L	1 jezdnie

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

Tabela 6. Wartości natężeń średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR) na poszczególnych odcinkach dróg przyjęte do obliczeń.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
								Lekkie poj. silnik.	Średnie poj. silnik.	Poj. ciężarowe	Dwukołowe poj. silnik.	
											Motorowery	Motocykle
poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę								
1	Concordii, 800 - lecia	między ul. Wojska Polskiego a Al. Sikorskiego	162047E / - *	1,195	2,826	1,631	8527	7556	597	254	0	120
2	Dmowskiego	między ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	162473E / - *	1,053	1,745	0,692	10498	9180	672	537	0	109
3	Słowackiego	między Al. Armii Krajowej a Pl. Kościuszki	162334E / - *	3,309	4,435	1,178	9452	8407	390	604	0	51
4	Wojska Polskiego	między Al. 800 - lecia a granicą	162424E / - *	0,000	1,548	1,548	10161	8675	1123	262	0	101

		administracyjną miasta										
5	Wojska Polskiego	między Al. 800 - lecia a Al. Armii Krajowej	162424E / - *	1,548	3,064	1,516	11804	10507	969	234	0	94
6	3 Maja	między Al. Kopernika a ul. Żeromskiego	1500E / - *	0,000	0,618	0,618	11281	10326	625	200	0	130
7	Armii Krajowej	między ul. Słowackiego a ul. Wojska Polskiego	1540E / - *	3,241	3,821	0,580	18055	16095	1139	675	0	146
8	Armii Krajowej	między ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	18503	16515	1229	615	0	144
9	Armii Krajowej	między Al. Sikorskiego a ul. Dmowskiego	1540E / - *	4,223	4,623	0,400	13185	11511	1002	534	0	138
10	Kopernika	między ul. H. Sienkiewicza a Rondo Sulejowskie	1560E / - *	3,369	4,430	1,061	22054	20515	1148	570	0	185
11	Kostromska	między ul. Wojska Polskiego a ul. Dmowskiego	1553E / - *	0,662	2,388	1,726	12879	11945	726	139	0	69
12	Kostromska	między ul. Łódzką a ul. Wojska Polskiego	1553E / - *	0,000	0,662	0,662	11080	10017	793	173	0	97
13	Łódzka	między węzłem Piotrków Trybunalski Północ a ul. Kostromską	1540E / - *	0,000	1,920	1,920	14922	12766	1353	672	0	131
14	Piłsudskiego	między Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	30586	28172	1775	423	0	216
15	Sikorskiego	Pomiędzy Al. Concordii a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,064	2,535	1,471	17210	15521	1248	310	0	131
16	Sikorskiego	między węzłem Bełchatów a Al. Concordii	1560E / - *	0,016	1,064	1,050	13223	10860	1343	917	0	103
17	Sulejowska	między Rondem Sulejowskim a ul. Miast Partnerskich	1560E / - *	4,438	6,168	1,730	20506	18291	1630	413	0	172
18	Żelazna	między ul. Dmowskiego a ul. Roosevelta	1540E / - *	4,623	6,082	1,459	10213	8490	938	628	0	157
19	Żeromskiego	między ul.	1555E / - *	0,000	0,375	0,375	14158	12099	1080	839	0	140

		Roosevelta a ul. Krakowskie Przedmieście										
20	Krakowskie Przedmieście	między ul. Żeromskiego a granicą miasta	91 / - *	18,172	21,159	2,987	14009	10279	1304	2319	0	107
21	M. Curie - Sklodowskiej	między ul. Wolborską a ul. Sulejowską	91 / - *	17,049	17,535	0,486	12351	8645	1248	2384	0	74
22	Miast Partnerskich	między ul. Rakowską a ul. Sulejowską	12, 74 / - *	352,603	355,071	2,468	13871	6697	1498	5607	0	69
23	Rakowska	między węzłem Moszczenica a ul. Miast Partnerskich	12, 74, 91 / - *	350,479	352,603	2,124	20141	10483	2383	7189	0	86
24	Rakowska	między ul. Miast Partnerskich a ul. Wolborską	91 / - *	15,490	16,187	0,697	13967	9966	1246	2672	0	83
25	Sulejowska	między ul. Miast Partnerskich a ul. Daleką	12, 74 / - *	355,071	355,705	0,634	27003	18376	2629	5847	0	151
26	Śląska	między Rondem Sulejowskim a ul. Krakowskie Przedmieście	91 / - *	17,535	18,172	0,637	14190	9702	1674	2722	0	92
27	Wolborska	między ul. Rakowską a ul. M. Curie - Sklodowskiej	91 / - *	16,187	17,049	0,862	13967	9966	1246	2672	0	83

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

2.3. UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z ZAPISÓW MPZP I INNYCH DOKUMENTÓW PRAWA MIEJSCOWEGO

Na terenie miasta Piotrków Trybunalski obowiązuje obecnie 90 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które jednak nie pokrywają całego miasta, a jedynie wybrane fragmenty. W obrębie 27 wybranych do analizy odcinków dróg znajduje się 43 obowiązujące MPZP, przedstawiono je w tabeli 8, stanowiły one podstawę do przeprowadzenia analizy obszarów pod kątem wrażliwości akustycznej. Poszczególne tereny chronione usytuowane są w otoczeniu w otoczeniu analizowanych dróg w na MPZP o następujących numerach:

Ulica Concordii, Al. 800 - lecia – 030, 035.
Ulica Dmowskiego – 076.
Ulica Słowackiego – 001, 047, 055, 079, 098.
Ulica Wojska Polskiego – 015, 016, 030, 034, 039, 074.
Ulica 3 Maja – 083.
Ulica Armii Krajowej – 047, 055, 063, 074, 098.
Ulica Kopernika – 015, 079, 083, 084, 100.
Ulica Kostromska - 028, 033, 086.
Ulica Łódzka - 021, 033, 033zm2, 050, 061, 093.
Ulica Piłsudskiego - 055, 062, 063.
Ulica Sikorskiego - 005, 031, 035, 076, 082.
Ulica Sulejowska - 005, 020, 089, 078, 092.
Ulica Żelazna - 049.
Ulica Żeromskiego - 067.
Ulica Krakowskie Przedmieście - 029, 044, 044mz, 097.
Ulica M. Curie - Skłodowskiej - 027, 089, 100.
Ulica Miast Partnerskich - 037, 056, 064, 068, 072, 075, 080.
Ulica Rakowska - 005, 095.
Ulica Śląska - 015.
Ulica Wolborska - 043, 048, 048zm.

Podstawą ustalenia dla nich dopuszczalnych standardów akustycznych, przedstawionych na **MAPACH TERENÓW OBJĘTYCH OCHRONĄ AKUSTYCZNĄ** były zapisy MPZP miasta Piotrków Trybunalski a dla terenów, dla których brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wartości poziomów dopuszczalnych określono, zgodnie z art. 115 ustawy Prawo ochrony środowiska, na podstawie kwalifikacji sporządzonych przez właściwy organ (Wydział Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Piotrków Trybunalski). W ramach niniejszej strategicznej mapy hałasu opracowano warstwę terenów podlegających ochronie pod względem akustycznym, z odniesieniem poziomów dopuszczalnych określonych w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. 2014, poz. 112].

Ustalenia dotyczące ochrony przed hałasem w sąsiedztwie analizowanych odcinków ulic oparto o dopuszczalne standardy hałasu w zależności od rodzaju narażonego terenu, określone w oparciu o aktualne MPZP i Kwalifikację akustyczną terenów przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. 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.

2.4. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW MIEJSKICH, WIEJSKICH ORAZ INFORMACJA O SPOSOBACH UŻYTKOWANIA GRUNTÓW

Analizowane odcinki ulic przebiegają przez obszar jednej jednostki administracyjnej - **miasto Piotrków Trybunalski**.

W oparciu o zapisy prawa miejscowego i faktyczne użytkowanie ustalono, że w obszarze analizy tereny zurbanizowane zajmują 27 % , a ponadto występuje 21,0% terenów leśnych, 52,0 % terenów rolnych.

3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA

Do zapisu i analizy danych przestrzennych dla realizacji mapy hałasu wykorzystano standardy i narzędzia Systemu Informacji Geograficznej (GIS, ang. Geographic Information System), służące do gromadzenia, wprowadzania, przetwarzania oraz wizualizacji danych w przyjętym układzie współrzędnych geograficznych „1992” a w procesie tworzenia map akustycznych posłużono się oprogramowaniem do modelowania hałasu.

3.1. SYSTEM GROMADZENIA DANYCH GEOGRAFICZNYCH

Obszar objęty mapą akustyczną w całości został przedstawiony ze pomocą systemu GIS przy pomocy oprogramowania MapInfo. W systemie GIS wykorzystywane są dwa podstawowe rodzaje danych przestrzennych:

- dane geometryczne – określane współrzędnymi geograficznymi, zawierające objekty o charakterze punktowym, liniowym i powierzchniowym wraz z informacją o topologii obiektów,
- atrybuty obiektów – informacje opisujące ich różne cechy ilościowe i jakościowe (np. liczbę mieszkań w budynku, liczbę mieszkańców, powierzchnię obiektów, ilość kondygnacji itp.).

Podstawę systemu danych przestrzennych stanowi Numeryczny Model Terenu (NMT) opracowany na podstawie chmury punktów z lotniczego skaningu laserowego, pochodzących z zasobów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) w Warszawie wraz z obiektami kubaturowymi oraz powierzchniowymi, wpływającymi na zasięg propagacji hałasu (drogi, budynki, zbiorniki wodne, tereny zieleni wysokiej, ekrany akustyczne).

Ponadto system uzupełniono o dodatkowe dane opisowe obiektów:

- atrybuty budynków (wysokość, liczba mieszkańców oraz lokali mieszkalnych);
- atrybuty dróg (nazewnictwo, kilometraż, stan i rodzaj nawierzchni, szerokość, parametry ruchu);
- atrybuty ekranów akustycznych (wysokość, typ ekranu).

Omawiane elementy tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% powierzchni obszaru objętego analizą. Wysokości punktów NMT zawierają się w regularnej siatce o oczku 1 m. Średni błąd wysokości zawiera się w przedziale do 0,1 m. Jako skalę bazową opracowania przyjęto 1:10000.

Tabela 8. Wykaz obowiązujących MPZP w Piotrkowie Trybunalskim na terenach objętych analizą.

Oznaczenie Planu	Nazwa uchwały w sprawie uchwalenia MPZP	Data uchwały	Dziennik Urzędowy	Numer Uchwały
001	Zmiana w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego Zespołu Śródmiejskiego miasta Piotrkowa Trybunalskiego w obrębie pomiędzy ulicami Staszica, Słowackiego, przedłużeniem ul. Szkolnej, terenami PKP	1996-09-26	Dz. Urz. Woj. Piotrkowskiego Nr1 poz. 6	XXVIII/277/96
005	Zmiana: w sprawie zmian fragmentów miejscowego ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Piotrkowa Trybunalskiego; <i>Wyżej wymieniony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie zawiera zapisów dotyczących terenów chronionych akustycznie.</i>	1998-06-10	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego poz. 462	LII/615/98
015	Zmiany fragmentów miejscowego planu ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego m. Piotrkowa Tryb. (jednostki urbanistyczne:10.7.E2.Z, 8.12.O3.R, 8.14.O1.R, 8.17.O2.R, 12.11.A1.M, 4.11.E2.Z ,8.2.E2.Z); <i>Wyżej wymieniony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie zawiera zapisów dotyczących terenów chronionych akustycznie.</i>	1999-09-08	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 139, poz. 1517	XIII/246/99
016	Zmiana w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego osiedla budownictwa jednorodzinnego „Pawłowska” w Piotrkowie Trybunalskim.	2011-11-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z dnia 17 stycznia 2012r., poz. 79	XIV/280/11
020	Zmiana miejscowego szczegółowego planu zagospodarowania przestrzennego osiedla budownictwa jednorodzinnego w Piotrkowie Trybunalskim w rejonie ulic: Wodnej, Sulejowskiej, Dziewiarskiej; <i>Wyżej wymieniony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie zawiera zapisów dotyczących terenów chronionych akustycznie, poza terenem oznaczonym na rysunku planu symbolem US, dla którego obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określany w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska jak dla terenów rekreacyjno – wypoczynkowych</i>	2000-12-29	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 13, poz. 112	XXXI/521/00
021	Zmiana planu ogólnego dla obszaru pomiędzy trasą szybkiego ruchu, ul. Turystyczną, ul. Całą a ul. Łódzką; <i>Wyżej wymieniony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie zawiera zapisów dotyczących terenów chronionych akustycznie.</i>	2001-02-28	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 45, poz. 435	XXXIII/547/01
027	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru zawartego pomiędzy ulicami: Wojska Polskiego, M. Curie – Skłodowskiej, Starowarszawską i Pereca; <i>W planie ustala się:</i> <ul style="list-style-type: none"> – dla terenu 9MW obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, – dla terenu 11U obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach środowiska w zależności od realizowanej funkcji: <ul style="list-style-type: none"> a) dla szpitali w przypadku utrzymania istniejącego zagospodarowania; b) dla terenów przeznaczonych pod budynki związane ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży w przypadku realizacji szkoły, przedszkola lub żłobka; – dla terenu 12U obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska w zależności od realizowanej funkcji: <ul style="list-style-type: none"> a) dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową; 	2002-09-11	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 266, poz. 3291	L/925/02

	<p>b) dla terenów przeznaczonych pod budynki związane ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży w przypadku realizacji szkoły, przedszkola lub żłobka;</p> <p>– dla terenu 14U obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska w przypadku realizacji usług:</p> <p>a) zdrowia i opieki społecznej - dla terenów przeznaczonych pod budowę szpitala i domów opieki społecznej;</p> <p>b) oświaty - dla terenów przeznaczonych pod budynki związane ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży w przypadku realizacji szkoły, przedszkola lub żłobka.</p>			
028	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru zawartego pomiędzy ulicami: Słowackiego, Kostromską, Belzacką, E. Plater oraz działką Nr ew. 2/50 stanowiącą uliczkę dojazdową;	2002-10-09	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 282, poz. 3437	LII/955/02
030	Zmiany fragmentów miejscowego ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego, dotyczące jednostek urbanistycznych: 11.7.O3.R, 11.8.O1.R, 11.14.O1.R, 11.15.E3.R, 11.16.O1.R. – „ZAWODZIE” (wraz ze zmianą XVI/268/20 z 29.01.2020); Wyżej wymieniony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie zawiera zapisów dotyczących terenów chronionych akustycznie.	2003-06-04	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 207, poz. 1968	VIII/110/03
033 033zm	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w Piotrkowie Trybunalskim, obejmujący obszar ograniczony: od północy: terenem ogrodów działkowych "Oaza" i linią regulacyjną ulicy Projektowanej 1, od wschodu: ulicą Łódzką, od południa: ul. Pawłowską i południową granicą terenu ujęcia wody "Szczekanica", od zachodu: ul. 25 Pułku Piechoty oraz jej przedłużeniem do ul. Pawłowskiej oraz ul. Pawłowską;	2004-01-28	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 48, poz. 457	XVI/239/04
034	Zmiana w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego obejmującego obszar w Piotrkowie Trybunalskim, zawarty pomiędzy ulicą Pawłowską, nieruchomością przy ul. Pawłowskiej 52, terenem ogrodów działkowych „Malwa”, ulicą Wojska Polskiego oraz wschodnimi granicami nieruchomości położonych przy ul. Wojska Polskiego nr 189a, 189 i 191	2012-10-31	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z dnia 14 grudnia 2012r., poz. 4516	XXVI/482/12
037	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w Piotrkowie Trybunalskim obejmujący obszar zawarty pomiędzy ulicami: Wolborską, Podleśną, Wierzejską oraz projektowaną Z1/2 określoną miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Piotrkowa Trybunalskiego; Plan ustala: – dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami: 2MN, 3MN, 5MN, 6MN, 7MN, 9MN, 10MN, 13MN obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową; – dla terenu oznaczonego na rysunku planu symbolem 15 MWn obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową; – dla terenu oznaczonego na rysunku planu symbolem 4Z obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów wypoczynkowo-rekreacyjnych; – dla terenu oznaczonego na rysunku planu symbolem 11Z obowiązuje dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów wypoczynkowo-rekreacyjnych – dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami 1Z, 14Z, 17Z, 8EE, 12EE, 16P,S,U ustala się, że	2005-11-09	DZ. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 2, poz. 9	XLII/736/05

	<i>teren nie jest normowany akustycznie; obowiązuje dotrzymanie norm akustycznych na granicach z terenami chronionymi akustycznie.</i>			
039	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w Piotrkowie Trybunalskim obejmującego obszar zawarty pomiędzy ulicami: Wojska Polskiego, Zawodzie, Twardosławicka i granicą nieruchomości przy ul. Twardosławickiej 35 – ul. Wojska Polskiego 200; <i>W planie ustala się, że tereny wyznaczone na rysunku planu poza tym, który oznaczono symbolami 2MN i 3MN nie są zakwalifikowane do żadnego z wymienionych rodzajów terenów w art. 113 ustawy Prawo ochrony środowiska.</i>	2005-12-21	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 73, poz. 634	XLIV/769/05
043	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Wolborskiej i Wierzejskiej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się:</i> a) <i>obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami MN jak dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową,</i> b) <i>obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenu oznaczonego na rysunku planu symbolem MNU jak dla terenów przeznaczonych na cele mieszkaniowo-usługowe,</i> c) <i>pozostałe tereny nie podlegają ochronie akustycznej;</i> – <i>ustala się obowiązek zachowania dopuszczalnych norm emisji hałasu na granicy z terenami chronionymi akustycznie.</i>	2007-08-29	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 321, poz.2895	XII/198/07
044 044zm	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Krakowskie Przedmieście, Krótkiej, Zalesickiej i Grabskiej w Piotrkowie Trybunalskim	2007-08-29	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 321, poz.2884	XII/197/07
047	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Słowackiego, Armii Krajowej, Wojska Polskiego, Staszica i terenów PKP w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami MŚ jak dla terenów przeznaczonych na cele mieszkaniowo-usługowe.</i>	2007-11-28	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 12 poz. 165	XVI/275/07
048	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Jerozolimskiej, Poleśnej, Rakowskiej i Geodezyjnej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się:</i> a) <i>obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami MWn i MN jak dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową,</i> b) <i>pozostałe tereny nie podlegają ochronie akustycznej.</i>	2008-04-28	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 191, poz. 1791	XXII/367/08
048zm	Zmiana: w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Jerozolimskiej, Poleśnej, Rakowskiej, Wolborskiej i Geodezyjnej w Piotrkowie Trybunalskim, zatwierdzonego Uchwałą Nr XXII/367/08 Rady Miasta Piotrkowa Trybunalskiego z dnia 28 kwietnia 2008 r.;	2011-11-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego poz. 163.	XIV/290/11
049	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w Piotrkowie Trybunalskim, obejmującego obszar ulic: „Wronia – Żelazna”; <i>W planie ustala się:</i> 1) <i>dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami U/MN, zakwalifikowanych pod względem</i>	2008-06-25	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 255 poz. 2297	XXIV/418/08

	<i>akustycznym jako tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej - obowiązek zachowania poziomu hałasu na odpowiednim poziomie dopuszczalnym (odrębnie w porze dnia i w porze nocy), na nie będących terenami chronionymi przed hałasem - nie określanie tych poziomów.</i>			
050	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Łódzkiej, Calej, Turystycznej i Drogi Krajowej Nr 8 w Piotrkowie Trybunalskim;	2008-06-25	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 257, poz. 2304	XXIV/420/08
055	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie Al. Armii Krajowej, ulic Słowackiego i Narutowicza oraz terenów PKP w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się zasady ochrony przed hałasem:</i> a) <i>obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami MŚ jak dla terenów przeznaczonych na cele mieszkaniowo-usługowe;</i> b) <i>dla terenów 4KS i 6U obowiązek zachowania dopuszczalnego poziomu hałasu na granicy z terenami chronionymi akustycznie.</i>	2009-09-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 337, poz. 2786	XL/721/09
056	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Wierzejskiej i Obwodnicy Miejskiej oraz Jeziora Bugaj w Piotrkowie Trybunalskim; <i>Plan ustala:</i> 1) <i>zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami:</i> a) <i>1U, 2U, 1US, 2US, 3US, 1Zpj, klasyfikację akustyczną jak dla terenu przeznaczonego na cele rekreacyjno – wypoczynkowe;</i> b) <i>dla w/w rodzajów terenów obowiązują dopuszczalne poziomy hałasów zgodnie z aktualnymi przepisami szczegółowymi.</i>	2009-09-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 337, poz. 2787	XL/723/09
061	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Łódzkiej, Gęsiej i Wiatracznej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska – jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.</i>	2011-03-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego Nr 171, poz. 1704	VII/130/11
063	Zmiana miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru zawartego pomiędzy ulicami: Piłsudskiego, Dzielna, Narutowicz i Armii Krajowej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska dla terenów oznaczonych na rysunku planu symbolami MŚ jak dla terenów przeznaczonych na cele mieszkaniowo – usługowe.</i>	2012-05-29	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 2172	XXII/404/12
064	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Sulejowskiej- „Meble”; <i>Tereny położone w obszarze objętym planem nie podlegają ochronie akustycznej.</i>	2012-06-27	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 2387	XXIII/421/12
068	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Wierzejskiej, Miast Partnerskich i Sulejowskiej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>Tereny położone w obszarze objętym planem nie podlegają ochronie akustycznej.</i>	2012-12-19	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 666	XXVIII/524/12
072	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Wolborskiej – Mszczę I w Piotrkowie Trybunalskim	2013-06-26	b.d.	XXXIV/658/13
074	w sprawie miejscowego planu zagospodarowania terenów w rejonie ulic: Wojska Polskiego, Polnej i Al. Armii Krajowej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach</i>	2014-12-22	b.d.	III/30/14

	o ochronie środowiska: a) w terenach 1MŚ, 2MŚ – jak dla terenów mieszkaniowo-usługowych, b) pozostałe tereny nienormowane akustycznie			
075	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Wierzejskiej - "łącznica" w Piotrkowie Trybunalskim; Tereny położone w obszarze objętym planem nie podlegają ochronie akustycznej.	2015-01-28	b.d.	IV/45/15
076	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Al. gen. Władysława Sikorskiego, Poprzecznej i Romana Dmowskiego w Piotrkowie Trybunalskim; W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska: a) w terenach 5U/MW i 6U/MW – jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, b) pozostałe tereny nienormowane akustycznie.	2015-02-25	b.d.	V/64/15
078	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenów w rejonie ulic: Sulejowskiej, Dalekiej i Wierzeje w Piotrkowie Trybunalskim; W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska: a) w terenach 1U/Z, 2 U/Z – jak dla zamieszkania zbiorowego, b) pozostałe tereny nienormowane akustycznie.	2015-09-23	b.d.	XIV/164/15
079	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Parku Śródmiejskiego im. Jana Pawła II w Piotrkowie Trybunalskim; W planie nie ustala się obowiązku zachowania poziomu hałasu w środowisku, za wyjątkiem terenu 5U, który podlega ochronie akustycznej jak tereny mieszkaniowo-usługowe, zgodnie z przepisami odrębnymi.	2015-12-18	b.d.	XVII/236/15
080	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Leśników w Piotrkowie Trybunalskim; W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska: a) w terenach 1MN, 2MN – jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, b) w terenach 3U - jak dla terenów mieszkaniowo-usługowych, c) pozostałe tereny nie są chronione akustycznie.	2017-03-29	Dz. U. Woj. Łódzkiego z dn. 19.04.2017r, poz. 2129	XXXVII/462/17
086	W sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów w rejonie ulic: J. Słowackiego, Kostromskiej i Belzackiej w Piotrkowie Trybunalskim;	2019-08-28	Dz. U. Woj. Łódzkiego z dn. 30.09.2019 r., poz. 5244	X/159/19
089	w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: M. Curie – Skłodowskiej, Garbarskiej i Sulejowskiej w Piotrkowie Trybunalskim; W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określonego w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska podlegają: a) tereny MN/U - jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, b) tereny od 1U do 3U – jak dla terenów mieszkaniowo – usługowych, c) teren ZP - jak dla terenów przeznaczonych na cele rekreacyjno-wypoczynkowe, d) pozostałe tereny nie są normowane akustycznie.	2019-11-27	b.d.	XIV/216/19

092	w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Sulejowskiej, Filtrowej oraz rzeki Strawy w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska, któremu podlegają:</i> <i>a) tereny MN i MN/U – jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej,</i> <i>b) tereny ZU - jak dla terenów przeznaczonych na cele rekreacyjno-wypoczynkowe,</i> <i>c) pozostałe tereny nie są normowane akustycznie.</i>	2021-03-10	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2021 r., poz 1086	XXXII/441/21
093	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Łódzkiej, Brzeźnickiej, Porazińskiej oraz projektowanego odcinka obwodnicy miejskiej klasy Z w Piotrkowie Trybunalskim;	2021-04-28	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego z 2021 r., poz. 2816	XXXV/477/21
095	w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów w rejonie ulic: Rakowskiej, Tomaszowskiej i Logistycznej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska, któremu podlegają:</i> <i>a) tereny U/MN – jak dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniowo-usługową,</i> <i>b) pozostałe tereny nie są normowane akustycznie.</i>	2021-08-25	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 4299 z 17.09.2021 r.	XLI/517/21
097	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie Przemysłowej, Lotniczej, Eryka i Krakowskie Przedmieście w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określonego w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska podlegają:</i> <i>a) tereny MN/U – jak dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniowo-usługową,</i> <i>b) tereny ZD i ML - jak dla terenów przeznaczonych na cele rekreacyjno-wypoczynkowe,</i> <i>c) pozostałe tereny nie są normowane akustycznie.</i>	2021-11-24	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 6803 z 29.12.2021 r.	XLV/573/21
098	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Słowackiego, Armii Krajowej, Szkolnej i Owocowej w Piotrkowie Trybunalskim; <i>W planie ustala się obowiązek zachowania poziomu hałasu w środowisku określony w obowiązujących przepisach o ochronie środowiska:</i> <i>a) w terenach oznaczonych symbolem MŚ – jak dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego,</i> <i>b) pozostałe tereny nie są normowane akustycznie.</i>	2022-03-30	Dz. Urz. Woj. Łódzkiego, poz. 2353 z 28.04.202	XLIX/624/22
100	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Pereca, Garncarskiej, Jerozolimskiej, M. Skłodowskiej – Curie i Al. Kopernika w Piotrkowie Trybunalskim	2022-05-25	Dz. U . Woj. Łódzkiego z dn. 9.06.2022 r., poz. 3454	LI/650/22

3.2. OPROGRAMOWANIE MAPINFO

Do wykonania analiz, opartych na danych przestrzennych, wykorzystano oprogramowanie komercyjne MapInfo Professional firmy Pitney Bowes Software, stanowiskowe oprogramowanie pozwalające na tworzenie geograficznych baz danych umożliwiających zarządzanie i analizę danych przestrzennych, ostatnio aktualizowane do wersji 10.0PL przez polskiego dystrybutora (Biuro Rozwoju Regionalnego Sp. z o.o. Katowice) 21 grudnia 2010 r. (numer seryjny MINWPS1000029065). Poszczególne zbiory składają się z wektorowej mapy i tabel połączonych w ten sposób, że każdemu obiektowi na mapie (punkt, linia, region) przyporządkowany jest odpowiedni region (wiersz) w tabeli, zatem na mapie przedstawiono odpowiednie charakterystyki przestrzenne (położenie, kształt, sąsiedztwo) obiektu a w tabeli wszystkie atrybuty opisowe. Podstawowym formatem wymiany danych w środowisku MapInfo jest format (*.tab) a wykorzystywanym układem współrzędnych płaskich prostokątnych w odwzorowaniu dla Polski jest układ współrzędnych 1992. Jednym z formatów wymiany danych w środowisku MapInfo w przypadku danych wektorowych jest format SHAPEFILE (*.shp), natomiast w przypadku danych rastrowych format GEOTIFF (*.tif).

4. METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

Strategiczną mapę akustyczną dla dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim opracowano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325).

Wśród metod referencyjnych wykorzystywanych przy opracowywaniu map akustycznych, zalecanych w Dyrektywie 2002/49/WE oraz stosowanych w polskim systemie prawnym występują:

- referencyjna metodyka wykonywania pomiarów poziomu hałasu drogowego wprowadzanego do środowiska, określoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem [Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.],
- europejska referencyjna metoda oceny hałasu w środowisku Common NOise aSSesment methOdS (CNOSSOS-EU) zgodna z załącznikiem II do Dyrektywy, zawierająca zestaw wspólnych metod obliczeniowych, które powinny być obecnie stosowane w procesie realizacji strategicznych map hałasu.

4.1. MODEL OBLICZENIOWY PROPAGACJI HAŁASU W ŚRODOWISKU

Z uwagi na brak krajowej metody obliczeń wykorzystano metodykę CNOSSOS-EU, która jest obecnie zalecana w Dyrektywie 2002/49/WE jako referencyjna metoda oceny hałasu na poziomie europejskim, a polskim systemie prawnym została zaimplementowana w art. 118 ust. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska [1] – „Strategiczne mapy hałasu sporządza się z wykorzystaniem materiałów i zbiorów danych pochodzących z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz z zastosowaniem metod oceny hałasu określonych w załączniku do dyrektywy Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady”.

Schemat obliczania poziomu dźwięku w metodyce CNOSSOS-EU jest podobny do wcześniej stosowanych metod i uwzględnia zależność dwóch składników:

- poziomu emisji, charakteryzującego dane źródło hałasu, wyrażonego równoważnym (w okresie jednego roku) poziomem mocy akustycznej;

- wpływu tłumienia na propagację hałasu na drodze pomiędzy źródłem a punktem obserwacji.

Emisja wszystkich źródeł wyrażona jest w postaci równoważnego poziomu mocy akustycznej, określanego w oktawowym paśmie częstotliwości (od 63 Hz do 8 kHz). Ponieważ rzeczywiste źródła hałasu najczęściej zlokalizowane są nad powierzchnią odbijającą, z tego względu w metodyce CNOSSOS-EU odbicie od tej powierzchni uwzględnione jest w charakterystyce źródła (w przypadku źródeł hałasu drogowego jest to nawierzchnia bezpośrednio pod źródłem). W przypadku modelowania źródeł ruchomych stosowana jest metoda podziału odcinka toru ruchu na segmenty, posiadające na tyle małą długość względem odległości do punktu obserwacji, że można je zastąpić nieruchomym źródłem dźwięku położonym w środku każdego z utworzonych segmentów. Poziom mocy akustycznej danego źródła zastępczego odpowiada poziomowi mocy akustycznej danego segmentu.

Propagacja hałasu w środowisku stanowi wypadkową szeregu zjawisk elementarnych, których efektem jest zmniejszenie (tłumienie) poziomu ciśnienia akustycznego wraz z odległością od źródła. Model propagacji w metodyce CNOSSOS-EU uwzględnia:

- spadek poziomu ciśnienia wraz z odległością;
- tłumienie spowodowane pochłanianiem przez powietrze;
- pozostałe zjawiska zachodzące w przypowierzchniowej warstwie atmosfery takie jak: oddziaływanie z powierzchnią ziemi, dyfrakcję (ugięcie fali dźwiękowej na przeszkodach), odbicia od powierzchni pionowych, refrakcję (ugięcie fali dźwiękowej na skutek zmian temperatury, prędkości wiatru wraz z wysokością nad powierzchnią ziemi), turbulencje (rozpraszanie fali na lokalnych niejednorodnościach temperatury, prędkości wiatru).

W zakresie szczegółowej metodyki wykonywania strategicznych map hałasu wykorzystywano ponadto Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa, maj 2021 r., zawierające zestaw rekomendacji przy rozwiązywaniu poszczególnych problemów związanych z wykonywaniem strategicznych map hałasu, w celu zapewnienia jednolitego standardu ich wykonywania.

Metoda ta jest zgodna z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem [Dz.U. Nr 140, poz. 824].

Sposób ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} zawiera rozporządzenie Ministra Środowiska z 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} [Dz. U. Nr 215, poz. 1414], zgodnie z którym:

$$L_{DWN} = 10 \lg \left\{ \frac{12}{24} 10^{0.1L_D} + \frac{4}{24} 10^{0.1(L_W+5)} + \frac{8}{24} 10^{0.1(L_N+1)} \right\} [dB]$$

gdzie L_D , L_W i L_N to długookresowe średnie poziomy dźwięku A odpowiednio dla pory dnia, wieczoru i nocy.

4.2. OPROGRAMOWANIE SOUNDPLAN

Na potrzeby wykonywanej analizy akustycznej skorzystano z pakietu obliczeniowego SoundPlan 8.2 amerykańskiej firmy SoundPLAN LLC (nr licencji 10607 (HL4545) wydana dla przez licencjodawcę: PC++ Software Studio.

Oprogramowanie to poza standardowym modelem obliczeniowym posiada moduł przystosowany do obliczeń i prezentacji rozkładu pola akustycznego w postaci map hałasu, spełniający wymagania w/w Dyrektywy. Pozyskane

dane umożliwiają ocenę klimatu akustycznego w otoczeniu drogi, a z uwzględnieniem w wynikach przeciętnego błędu obliczeń (± 1.5 dB).

W tabelach 9 i 10 zestawiono podstawowe informacje dotyczące użytego oprogramowania oraz konfigurację jego parametrów na potrzeby prowadzonych obliczeń.

Tabela 9. Informacje dotyczące zastosowanego oprogramowania komputerowego.

Nazwa oprogramowania	SoundPlan
Wersja	8.2
Producent	SoundPlan International LLC
Numer licencji	licencja pojedyncza – BABG.4545.007
Właściciel	EKOSOUND AKUSTYKA, ul. Śliwki 9/7, 41-208 Sosnowiec

Tabela 10. Ustawienia oprogramowania w trakcie realizacji obliczeń akustycznych.

Zakładka	Nazwa parametru	Wartość parametru
Ustawienia	Ilość odbić	1
	Max promień szukania [m]	1000
	Max odl. odbicia Recep. [m]	100
	Max odl. odbicia Źródła	50
	Dozwolona tolerancja	0,1
	Waga-dB	dB(A)
Standardy	Hałas drogowy	CNOSSOS-EU:2015
	Emisja	CNOSSOS-EU Road:2015
Warunki oceny	-	Lden (PL)
Mapa siatkowa	Odstęp siatki [m]	10
	Wysokość ponad terenem [m]	4
	Interpolacja siatki Min / Max [dB]	10
	Interpolacja siatki różnica [dB]	0,1
	Interpolacja rozmiar pola [m]	10 x 10
Środowisko	Cisnienie powietrza	1013,3 [mbar]
	Wzg. wilgotność	75 [%]
	Temperatura	10 [°C]
	Korzystne/jednorodne	pFav(d) – 50%, pFav(e) – 55%, pFav(n) – 80%

Na potrzeby wykonania strategicznych map hałasu dla dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim zastosowano zalecane w Wytycznych GIOŚ [11] ujednolicone podejście pod kątem przyjęcia jednakowych średnich wartości parametrów meteorologicznych dla całego kraju według następujących parametrów:

- Temperatura powietrza – $T = 10$ °C;
- Względna wilgotność powietrza – $h = 75$ %;
- Średnioroczny procent warunków sprzyjających propagacji w odniesieniu do pory doby: dzień – $pFav(d) = 50\%$, wieczór – $pFav(e) = 55\%$, noc – $pFav(n) = 80\%$.

4.3. METODYKA OBLICZANIA LICZBY LOKALI MIESZKALNYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH I LICZBY LUDNOŚCI PRZYPISANYCH DO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

Liczbę lokali mieszkalnych oraz mieszkańców przypisano do poszczególnych budynków mieszkalnych według metodyki rekomendowanej w Wytycznych Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” [11] wraz z erratą, składającej się z następujących kroków:

- Budynkom jednorodzinny jednolokalowy (atrybut '1110.Dj' w bazie BDOT10k) przypisano jeden lokal mieszkalny i liczbę mieszkańców równą średniej liczbie mieszkańców przypadających na jedno mieszkanie (Inh_{dwell}). Zgodnie z zaleceniami przyjęto dokładność zgodną z danymi GUS, a więc do 0,01 osoby;

- Budynkom o dwóch lokalach (atrybut '1121.Db' w bazie BDOT10k) przypisano dwa lokale mieszkalne i liczbę mieszkańców równą dwukrotności średniej liczby mieszkańców przypadających na jedno mieszkanie ($2 * Inh_{dwell}$);
- W przypadku pozostałych budynków mieszkalnych przyjęto, że łącznie zawierają one pozostałą liczbę lokali mieszkalnych w gminie ($Dwell_{remain}$), a rozkład pomiędzy budynkami jest proporcjonalny do ich powierzchni. W tym celu od ogółu budynków mieszkalnych w gminie ($Dwell_{total}$) odjęto sumę lokali mieszkalnych przypisanych uprzednio do budynków jedno- ($Dwell_1$) i dwulokalowych ($Dwell_2$):

$$Dwell_{remain} = Dwell_{total} - (Dwell_1 + Dwell_2)$$

W kolejnym kroku zsumowano powierzchnię wszystkich budynków mieszkalnych o więcej niż dwu lokalach ($\sum BA_{Dwell>2}$), przy czym powierzchnię każdego budynku (BA) określono, jako iloczyn powierzchni jego rzutu (S) i liczby kondygnacji (NF):

$$BA = S * NF$$

Liczbę lokali w danym budynku ($Dwell_{bud}$) o więcej niż dwóch lokalach mieszkalnych określono, jako:

$$Dwell_{bud} = \frac{BA}{\sum BA_{Dwell>2}} * Dwell_{remain}$$

W efekcie liczbę osób zamieszkujących w takim budynku (Inh_{bud}) określono, jako iloczyn liczby lokali przypisanych do tego budynku ($Dwell_{bud}$) i średniej liczby mieszkańców przypadających na jedno mieszkanie (Inh_{dwell}):

$$Inh_{bud} = Dwell_{bud} * Inh_{dwell}$$

W oparciu o zgromadzone dane wejściowe, po weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego w programie SoundPlan, Wykonawca przeprowadził obliczenia długookresowych poziomów hałasu L_{DWN} i L_N dla źródła dźwięku, które zestawiono w tabeli 8.

5. WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH

Do wykonania mapy akustycznej dla wybranych odcinków dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim wykorzystano materiały pochodzące z zasobów baz danych ośrodka dokumentacji geodezyjnej, jednostek administracyjnych i samorządowych, jak również baz danych powstałych na podstawie pomiarów własnych.

Poniżej w tabeli 11 przedstawiono informacje dotyczące dysponenta bazy wyjściowej.

Tabela 11. Zestawienie bazy danych wejściowych do wykonania strategicznej mapy hałasu.

Nazwa bazy	Numeryczny Model Terenu (NMT)
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	ASCII (XYZ) GRID
Zakres danych	2 x 500 m od osi dróg
Dokładność	Poszczególne pliki odpowiadają zasięgom arkuszy w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „1992” w skali 1:5 000 (1/4 arkusza 1:10 000)
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	shapefile (*.shp)
Zakres danych	2 x 500 m od osi dróg
Dokładność	1:10 000
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Ortofotomapa
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	(*tif)
Zakres danych	2 x 500 m od osi dróg
Dokładność	Moduł archiwizacji - 1:5 000, Wielkość piksela – 0,25
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Mapy topograficzne
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	(*tif)
Zakres danych	2 x 500 m od osi dróg
Dokładność	1 : 50 000
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Materiały planistyczne (Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, kwalifikacje terenów)
Lokalizacja	Urząd Miasta Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Urząd Miasta Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*pdf, *doc, *jpg
Zakres danych	MPZP oraz kwalifikacje odnoszące się do konkretnych rejonów w sąsiedztwie poszczególnych odcinków dróg w zakresie objętym analizą
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	Adresy stron internetowych oraz adresy kontaktowe poszczególnych urzędów
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna ogólnodostępna na stronach internetowych Właścicieli
Nazwa bazy	Dane statystyczne dotyczące powierzchni miasta, liczby ludności
Lokalizacja	Główny Urząd Statystyczny
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Statystyczny
Oprogramowanie bazy, format plików	*xls
Zakres danych	Dane statystyczne dotyczące powierzchni miasta, liczby ludności w mieście, powierzchni użytkowych lokali mieszkalnych, liczby mieszkańców przypadających na pojedynczy lokal mieszkalny
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.stat.gov.pl

	Al. Niepodległości 208, 00-925 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Pomiar Ruchu 2021
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*xlsx, *pdf, *jpg
Zakres danych	Średnioroczne wyniki pomiarów natężenia ruchu wykorzystane przy opracowaniu mapy akustycznej
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Pomiar Hałasu 2022
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*pdf, *jpg
Zakres danych	Wyniki pomiarów poziomu hałasu w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg wraz z pomiarami towarzyszącymi
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Mapa akustyczna hałasu drogowego z 2014 r.
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*pdf,
Zakres danych	Część opisowa oraz graficzna map akustycznych dla hałasu drogowego o ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów, sporządzone w 2014 r.
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Baza zabezpieczeń akustycznych
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*xlsx
Zakres danych	Parametry lokalizacyjne oraz geometryczne ekranów akustycznych w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg głównych
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Informacje dotyczące nawierzchni drogowych
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*xlsx
Zakres danych	Dane dotyczące rodzaju nawierzchni drogowych w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg głównych
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela

Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Informacje o zamierzeniach inwestycyjnych
Lokalizacja	Miasto Piotrków Trybunalski
Właściciel lub dysponent	Miasto Piotrków Trybunalski
Oprogramowanie bazy, format plików	*docx
Zakres danych	Informacje o zamierzeniach inwestycyjnych przewidzianych do realizacji w ciągu 5 lat od roku następującego po roku sporządzenia mapy
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.zdium-piotrkow.pl ul. Kasztanowa 31, 97-300 Piotrków Trybunalski
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, udostępniona na potrzeby realizacji opracowania
Nazwa bazy	Programy, plany, strategie
Lokalizacja	Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego
Właściciel lub dysponent	Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego
Oprogramowanie bazy, format plików	*pdf
Zakres danych	Program Ochrony środowiska przed hałasem dla dróg krajowych
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy / adres jednostki	www.bip.ludzkie.pl Al. Piłsudskiego 8, 90-051 Łódź
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela

5.1. PRĘDKOŚĆ RUCHU

Na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjęto dane reprezentatywne, dotyczące prędkości dla każdej z wymaganych metodyką CNOSSOS-EU kategorii pojazdów, zgodne z danymi opracowanymi dla GDDKiA, zarejestrowanych w trakcie prowadzonego Generalnego Pomiaru Hałasu 2020 (GPH2020) oraz skorygowane względem prędkości uzyskanych w trakcie pomiarów rzeczywistych. Dane reprezentatywnych prędkości dla każdej z wymaganych kategorii pojazdów zestawiono w kolejnej tabeli 12.

Tabela 12. Zestawienie danych wejściowych prędkości ruchu [km/h] dla poszczególnych kategorii pojazdów.

Droga	Kategoria 1			Kategoria 2			Kategoria 3			Kategoria 4a			Kategoria 4b		
	D	W	N	D	W	N	D	W	N	D	W	N	D	W	N
Autostrady	123	123	121	94	94	94	85	85	86	-	-	-	122	122	116
Drogi ekspresowe	117	117	115	97	97	97	83	83	83	-	-	-	105	105	96
G/GP 1x2 (teren niezabudowany)	79	81	84	77	78	81	74	75	77	48	48	46	77	77	77
G/GP 2x2 (teren niezabudowany)	80	82	85	77	78	81	74	75	77	48	48	46	80	80	80
G/GP 1x2 (teren zabudowany)	52	52	54	52	52	54	52	53	54	46	46	44	56	56	55
G/GP 2x2 (teren zabudowany)	58	58	60	58	58	60	58	58	60	46	46	44	60	60	60

5.2. RODZAJ I STAN NAWIERZCHNI

Rodzaj oraz stan nawierzchni w modelu obliczeniowym przyjęto zgodnie z danymi przekazanymi przez Zamawiającego, dotyczącymi informacji na temat typu nawierzchni danego odcinka drogi.

5.3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU, OBIEKTY EKRANUJĄCE

Na potrzeby niniejszego opracowania wykorzystano pozyskaną z zasobów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) warstwę Numerycznego Modelu Terenu (NMT) oraz Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) w sąsiedztwie każdego z analizowanych odcinków dróg. Dane NMT udostępniane są w postaci arkuszy zawierających siatkę punktów o przypisanych współrzędnych poziomych uzupełnionych o ich wysokość. Warstwa BDOT stanowi z kolei główną bazę danych zawierającą informacje o położeniu, liczbie kondygnacji czy też funkcjach użytkowych budynków. Warstwę ekranów akustycznych zaktualizowano w oparciu o przekazaną przez Zamawiającego bazę zabezpieczeń akustycznych w postaci pliku excel oraz przekazane przez Zamawiającego dokumentacje projektowe. Pozyskane dane umożliwiły: usytuowanie źródeł hałasu na odpowiedniej wysokości, poprawne odwzorowanie niwelety poszczególnych odcinków dróg względem terenów sąsiednich, poprawne odwzorowanie ukształtowania terenu w bezpośrednim otoczeniu źródeł hałasu oraz usytuowanie na określonej wysokości obiektów o charakterze odbijającym i ekranującym (w tym zabudowy oraz ekranów akustycznych).

5.4. RODZAJ POSZYCIA TERENU

Rodzaj poszycia terenu ma istotny wpływ na zasięg propagacji hałasu pomiędzy źródłem a punktem odbioru. W modelu obliczeniowym powierzchnia gruntu charakteryzowana jest jednoparametrowym współczynnikiem G, stanowiącym miarę jej porowatości. Współczynnik ten przyjmuje wartości w przedziale od 0 (grunt twardy) do 1 (grunt miękki). Na potrzeby niniejszej dokumentacji w oparciu o zasoby BDOT wyznaczono warstwę „pokrycia terenu”, przypisując następujące wartości współczynnika pochłaniania dźwięku przez grunt w zależności od rodzaju poszycia terenu (zgodnie z Wytycznymi GIOŚ [11]):

- $G = 1$ – tereny leśne i zadrzewione, ogrody działkowe, plantacje i sady, tereny trawiaste, tereny upraw na gruntach ornych;
- $G = 0,6$ – tereny zabudowy jednorodzinnej oraz wielorodzinnej;
- $G = 0,5$ – usypiska lub rumowiska skalne, tereny składowania odpadów komunalnych lub przemysłowych, pozostałe grunty nieużytkowane;
- $G = 0,3$ – tereny pod drogami kołowymi lub torowiskami, tereny piaszczyste lub żwirowe, place,
- $G = 0,2$ – tereny zabudowy przemysłowo – składowej oraz handlowo – usługowej, tereny pozostałej zabudowy, tereny kamieniste, wyrobiska, zwałowiska, tereny pod urządzeniami lub budowlami technicznymi, tereny przemysłowo – składowe;
- $G = 0$ – tereny wód płynących lub stojących.

6. ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ WYKONANYCH DLA POTRZEB MAPY AKUSTYCZNEJ

6.1. POMIARY NATĘŻENIA RUCHU

6.1.1. METODOLOGIA

Pomiary natężenia ruchu dla potrzeb prac nad mapą akustyczną ulic w Piotrkowie trybunalskim, mające na celu weryfikację danych nt. bieżącego obciążenia ruchem na analizowanym odcinku drogowym zostały przeprowadzone

przez Wykonawcę Mapy Akustycznej w 3 przekrojach pomiarowych **PPH4, PPH5 i PPH6** w terminie 10.05÷11.05.2022 r. oraz w terminie 16.05÷17.05.2022 r. w okresie 24 godzin.

Pomiary były wykonywane przy sprzyjającej pogodzie (bardzo dobra widoczność, korzystna temperatura powietrza), pozwalającej na wysoką odczytywalność sylwetek i odbywanych relacji ruchu obserwowanych pojazdów, dla których wartości natężenia ruchu uzyskano na podstawie materiału zarejestrowanego przy pomocy kamer.

Uzyskane tym sposobem dane dotyczące typu pojazdu oraz kierunku odbywanego ruchu przeniesiono na komputerowe nośniki magnetyczne i odtworzono, w analizie uzyskując sumaryczną liczbę pojazdów i ich strukturę rodzajową.

6.1.2. WYNIKI POMIARÓW NATĘŻENIA RUCHU

Uzyskane wyniki z pomiaru natężenia ruchu zamieszczono w załączniku 3 - „ROZKŁADY NATĘŻENIA RUCHU”, natomiast szczegółowe zestawienia w podziale na dobę przedstawiono w tabeli 13, natomiast w poszczególnych przedziałach czasowych dzień – wieczór – noc przedstawiono w tabelach 14 - 16.

Tabela 13. Wartości natężeń średniego dobowego ruchu (SDR) na wybranych odcinkach ulic Piotrkowa Trybunalskiego.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
								Lekkie poj. slnik.	Średnie poj. slnik.	Poj. ciężarowe	Dwukołowe poj. silnik.	
											Motorowery	Motocykle
poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę							
8	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	18087	17461	313	231	3	78
14	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	31135	30535	216	259	1	124
15	Sikorskiego	Pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,920	2,535	0,615	17224	16763	180	184	14	83

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

Tabela 14. Wartości natężeń średniego dziennego ruchu na wybranych odcinkach ulic Piotrkowa Trybunalskiego.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRD poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
								Lekkie poj. slnik.	Średnie poj. slnik.	Poj. ciężarowe	Dwukołowe poj. silnik.	
											Motorowery	Motocykle
poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę							
8	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	14371	13838	278	179	3	73
14	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	23873	23420	181	185	1	86
15	Sikorskiego	Pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,920	2,535	0,615	13151	12757	159	153	14	68

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

Tabela 15. Wartości natężeń średniego wieczornego ruchu na wybranych odcinkach ulic Piotrkowa Trybunalskiego.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRW poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
								Lekkie poj. slnik.	Średnie poj. slnik.	Poj. ciężarowe	Dwukołowe poj. silnik.	
											Motorowery	Motocykle
poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę							
8	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	2675	2633	8	29	0	5
14	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	5015	4956	10	21	0	28
15	Sikorskiego	Pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,920	2,535	0,615	2968	2936	9	10	0	13

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

Tabela 16. Wartości natężeń średniego nocnego ruchu na wybranych odcinkach ulic Piotrkowa Trybunalskiego.

Nr Odc.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Numer drogi krajowy / europejski	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRN poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
								Lekkie poj. slnik.	Średnie poj. slnik.	Poj. ciężarowe	Dwukołowe poj. silnik.	
											Motorowery	Motocykle
poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę							
8	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	1540E / - *	3,821	4,223	0,402	1041	990	27	23	1	0
14	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	1560E / - *	2,535	3,369	0,834	2247	2159	25	53	0	10
15	Sikorskiego	Pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	1560E / - *	1,920	2,535	0,615	1105	1070	12	21	0	2

* - brak nadanego identyfikatora europejskiego drogi.

6.2. POMIARY HAŁASU

6.2.1. METODOLOGIA

Dla potrzeb prac nad mapą akustyczną dla dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim wykonano w okresie 10.05÷15.06.2022 r. pomiary hałasu metodą bezpośrednią pomiarów ciągłych w ograniczonym czasie jednej doby, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem [Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.]. Pomiary wykonał Zespół Badań Terenowych Politechniki Śląskiej w Gliwicach (nr akredytacji AB1407).

Warunki prowadzenia pomiarów, wykorzystane urządzenia pomiarowe, charakterystykę przyjętych punktów pomiarowych oraz wyniki uzyskane z pomiarów zamieszczono w załączniku nr 2 - „SPRAWOZDANIE Z POMIARÓW HAŁASU”. Równocześnie z pomiarem hałasu prowadzono zapis warunków meteorologicznych.

6.2.2. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH PUNKTÓW POMIAROWYCH

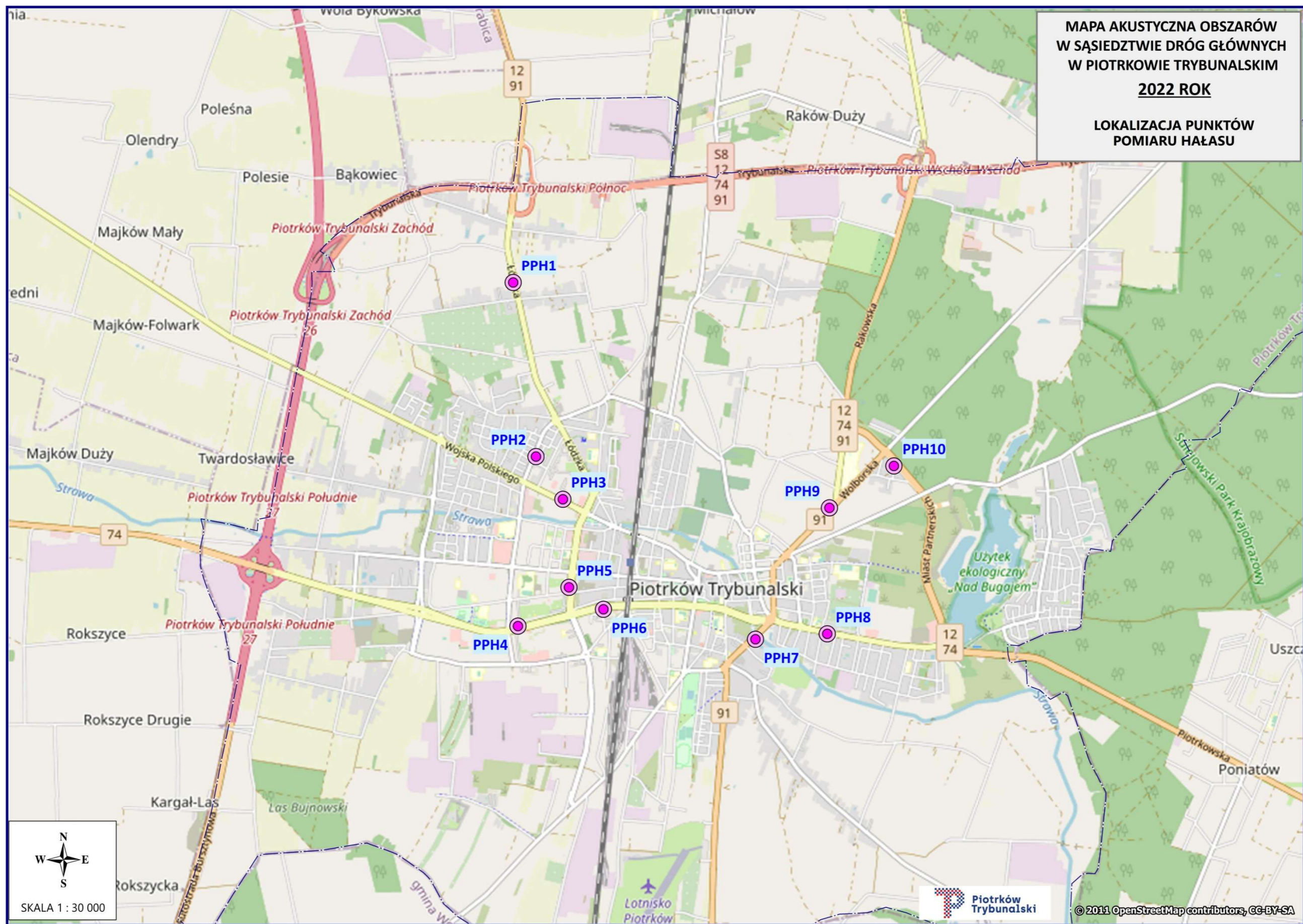
Do określenia oddziaływania hałasu oraz oceny i monitorowania zmienności parametrów akustycznych źródła hałasu z analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim wytypowano 10 punktów pomiarowych (PPH1 ÷ PPH10), których lokalizację przedstawiono na mapach w „SPRAWOZDANIU Z POMIARÓW HAŁASU” w załączniku nr 2.

6.2.3. WYNIKI POMIARÓW HAŁASU

Pomiary poziomu równoważnego L_{AeqD} i L_{AeqN} zestawione w tabeli 17 posłużyły do kalibracji modelu obliczeniowego oraz do wyznaczenia długookresowego średniego poziomu dźwięku A dla wszystkich dob w roku L_{DWN} i długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyznaczony dla wszystkich pór nocy L_N .

Tabela 17. Wyniki pomiarów hałasu w punktach pomiarowych w sąsiedztwie analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.

Nr punktu	Współrzędne punktu	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	L_{AeqD} [dB]	L_{AeqN} [dB]
PPH_1	51°43'40,66"N 19°66'87,44"E	Łódzka	między ul. Gęsią a ul. Kasztelańską	68,0	63,3
PPH_2	51°41'94,00"N 19°67'18,09"E	Kostromska	między ul. Łódzką a ul. Wojska Polskiego	63,1	56,4
PPH_3	51°41'58,07"N 19°67'54,51"E	Wojska Polskiego	między ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	61,3	54,7
PPH_4	51°40'50,79"N 19°66'93,74"E	Sikorskiego	między ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	65,5	59,7
PPH_5	51°40'83,50"N 19°67'62,57"E	Armii Krajowej	między ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	64,2	57,3
PPH_6	51°40'64,91"N 19°68'09,13"E	Piłsudskiego	między Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	66,5	60,9
PPH_7	51°40'39,72"N 19°70'14,36"E	Śląska	między ul. Sulejowską a ul. Krakowskie Przedmieście	65,0	60,4
PPH_8	51°40'44,27"N 19°71'11,12"E	Sulejowska	między ul. Wyzwolenia a ul. Miast Partnerskich	69,2	64,9
PPH_9	51°41'50,85"N 19°71'14,19"E	Wolborska	między ul. Rakowską a ul. M. Curie - Skłodowskiej	65,8	61,0
PPH_10	51°41'86,17"N 19°72'01,15"E	Miast Partnerskich	między ul. Wierzejską a ul. Sulejowską	57,5	56,0



Rys. 2. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu w sąsiedztwie analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.

6.3. OPIS METODYKI WALIDACJI / KALIBRACJI MODELU OBLICZENIOWEGO. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW I OBLICZEŃ.

Kalibrację modelu obliczeniowego przeprowadzono w odniesieniu do wyników przeprowadzonych pomiarów hałasu oraz parametrów ruchu pojazdów zarejestrowanych w czasie prowadzenia badań. Kalibracja ma na celu zapewnienie miarodajności wyników obliczeń, rozumianej jako zgodność ze stanem faktycznym poprzez możliwie dokładne odzwierciedlenie rzeczywistego stanu klimatu akustycznego za pomocą opracowanego modelu. Procedura kalibracji jest składowym elementem procesu walidacji tj. metodologii wyznaczenia dokładności metody obliczeniowej wyrażanej poprzez błąd (różnicę) pomiędzy obliczonym a zmierzonym poziomem dźwięku w danym punkcie. W procesie walidacji dążono zatem do minimalizacji błędu wynikającego z różnicy pomiędzy zmierzoną wartością poziomu dźwięku, a wartością uzyskaną na podstawie modelu obliczeniowego.

Zgodnie z Wytycznymi „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, opracowanymi i wydanymi przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska przyjęto, że warunkiem walidacji modelu w danym punkcie pomiarowym jest uzyskanie zgodności pomiędzy wynikiem obliczeń a wynikiem pomiaru na poziomie nie większym niż ± 2 dB.

$$|\delta| = |L_{obl} - L_{zm}| \leq 2 \text{ dB}$$

W celu osiągnięcia możliwie najniższej wartości δ_{min} dokonano weryfikacji:

- dokładnego położenia poszczególnych punktów pomiarowych względem źródeł hałasu, zarówno pod względem ich odległości jak i wysokości;
- warunków meteorologicznych zarejestrowanych w trakcie prowadzonych pomiarów poziomów hałasu;
- średniej prędkości pojazdów zarejestrowanej w poszczególnych porach doby;
- rodzaju oraz stanu technicznego nawierzchni jezdni.

Porównanie wyników pomiarów z wynikami uzyskanymi na drodze obliczeń oraz uzyskane wartości różnic pomiędzy wynikiem obliczeń, a wynikiem pomiarów δ zestawiono w kolejnej tabeli 18.

Tabela 18. Wyniki pomiarów hałasu w punktach w sąsiedztwie analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.

Oznaczenie punktu pomiarowego	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica $L_{obl} - L_{zm}$ δ [dB]	
			L_{AeqD}	L_{AeqN}	L_{AeqD}	L_{AeqN}	L_{AeqD}	L_{AeqN}
PPH_1	Łódzka	pomiędzy ul. Gęsią a ul. Kasztelańską	68,0	63,3	69,2	61,4	1,2	-1,9
PPH_2	Kostromska	pomiędzy ul. Łódzką a ul. Wojska Polskiego	63,1	56,4	64,3	56,2	1,8	0,7
PPH_3	Wojska Polskiego	pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	61,3	54,7	63,1	55,4	1,2	-0,2
PPH_4	Sikorskiego	Pomiędzy ul. Kostromską a Al. Armii Krajowej	65,5	59,7	65,5	58,2	0,0	-1,5
PPH_5	Armii Krajowej	pomiędzy ul. Słowackiego a Al. Sikorskiego	64,2	57,3	65,1	57,3	0,9	0,0
PPH_6	Piłsudskiego	pomiędzy Al. Armii Krajowej a ul. Sienkiewicza	66,5	60,9	67,7	59,5	1,2	-1,4
PPH_7	Śląska	pomiędzy ul. Sulejowską a ul. Krakowskie Przedmieście	65,0	60,4	66,9	59,7	1,9	-0,7

PPH_8	Sulejowska	między ul. Wyzwolenia a ul. Miast Partnerskich	69,2	64,9	70,0	63,1	0,8	-1,8
PPH_9	Wolborska	między ul. Rakowską a ul. M. Curie - Skłodowskiej	65,8	61,0	66,0	59,4	0,2	-1,6
PPH_10	Miast Partnerskich	między ul. Wierzejską a ul. Sulejowską	57,5	56,0	58,8	54,9	1,3	-1,1

Dla każdego z punktów obserwacji różnice pomiędzy wartościami zmierzonymi oraz obliczeniowymi zarówno w przypadku pory dnia jak i pory nocy nie przekraczają 2,0 dB, należy zatem uznać, iż opracowany model obliczeniowy został poprawnie zwalidowany.

Biorąc pod uwagę warunek konieczny równoważności metod pomiarowej i obliczeniowej, zawarty w punkcie H Załącznika 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 nr 140 poz. 824, ze zm.), wyrażający się wzorem:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zm,i} - L_{obl,i})^2} \leq 2,5 \text{ dB}$$

gdzie:

n - liczba pomiarów porównawczych,

$L_{zm,i}$ - zmierzona wartość wskaźnika hałasu, dB (A),

$L_{obl,i}$ - obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu, dB (A),

Ostatecznie stwierdza się, iż powyższy warunek został spełniony na poziomie **1,26 dB** w porze dnia oraz **1,33 dB** w porze nocy.

7. ZESTAWIENIA TABELARYCZNE I GRAFICZNE WYNIKÓW ANALIZ DO MAPY AKUSTYCZNEJ OBSZARÓW W SĄSIEDZTWIE DRÓG GŁÓWNYCH W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

7.1. ZESTAWIENIE TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM.

W tabeli 19 zestawiono podstawowe informacje terenów zagrożonych hałasem (powierzchnie terenów oraz liczby mieszkańców) w odniesieniu do poszczególnych powiatów województwa śląskiego. Szczegółowe dane dotyczące lokalizacji poszczególnych obszarów oraz skali przekroczeń dla wymaganych wskaźników oceny hałasu L_{DWN} oraz L_N zaprezentowano na mapach terenów zagrożonych hałasem w części graficznej opracowania.

Tabela 19. Zestawienie terenów zagrożonych hałasem w sąsiedztwie analizowanych dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim.

Miasto na prawach powiatu Piotrków Trybunalski									
Wskaźnik L _{DWN}					Wskaźnik L _N				
Kryterium	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB	Kryterium	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,202618	0,059207	0,008762	0	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,063119	0,005912	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [zaokr. do 100]	3400	1000	100	0	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [zaokr. do 100]	1100	400	0	0

* - mniej niż 50

W kolejnych tabelach zebrano dane obliczeniowe dotyczące wielkości powierzchni, liczby ludności, lokali mieszkalnych oraz budynków specjalnej ochrony narażonych na poszczególne przedziały hałasu, pochodzącego z dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim. Zestawienie tabelaryczne obejmujące powyżej przywołany zakres obejmuje wskaźnik L_{DWN} i L_N . Powierzchnię obszarów narażonych na hałas pochodzący od każdego z analizowanych odcinków dróg, w wymaganych przedziałach, określono w oparciu o mapę imisyjną, prezentowaną w postaci izol linii hałasu i zasięgów oddziaływania, czyli obszarów wokół źródła hałasu na terenie, których wartość wskaźnika hałasu L_{DWN} i L_N mieści się w wymaganym przedziale. Powierzchnię obszarów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu w wymaganych przedziałach, wyznaczono na podstawie wykreślonych map terenów zagrożonych hałasem, stanowiących zobrazowanie różnic pomiędzy wartością poziomu hałasu w danym punkcie siatki obliczeniowej, wynikającą z mapy imisyjnej oraz poziomem dopuszczalnym hałasu w danym punkcie, wynikającym z mapy terenów objętych ochroną akustyczną. Liczbę obiektów specjalnej ochrony (budynki oświaty / szpitale) wyznaczono w oparciu o obliczenia w siatce punktów obliczeniowych przyjętych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t., w odległości 0,1 m od elewacji, przy czym w procesie obliczeń każdorazowo pomijano wpływ dźwięku odbitego od elewacji budynku, do której przypisany został dany punkt obliczeniowy. Na potrzeby poniższych zestawień rozpatrywano najwyższy poziom hałasu obliczony na fasadzie budynku. Należy zaznaczyć, iż w przypadku występowania kompleksu budynków każdorazowo do obliczeń przyjmowano je jako jedną jednostkę administracyjną bez względu na ilość obiektów kubaturowych na nią przypadających, np. kompleks obiektów szkolnych lub szpitalnych.

W analogiczny sposób przyjęto liczbę budynków specjalnej ochrony, dla których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu. W miejsce maksymalnego poziomu hałasu przypisanego do danego obiektu brano jedynie pod uwagę różnicę pomiędzy jego wartością obliczoną na fasadzie a poziomem dopuszczalnym.

Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych wyznaczono w oparciu o obliczenia w siatce punktów pomiarowych zlokalizowanych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t. w odległości 0,1 m od elewacji, przy czym w procesie obliczeń każdorazowo pomijano wpływ dźwięku odbitego od elewacji budynku, do której przypisany został dany receptor. Na potrzeby poniższych zestawień przyjęto równomierny rozkład mieszkańców oraz lokali mieszkalnych wewnątrz budynków i równomierne ich przypisanie do poszczególnych punktów pomiarowych. W przypadku budynków posiadających jeden lokal mieszkalny całkowitą liczbę jego mieszkańców przypisywano do receptora z najwyższym poziomem hałasu. Liczbę osób oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu wyznaczono w sposób analogiczny jak w przypadku narażenia tych osób z tym, że zamiast poziomu hałasu powiązanego z daną liczbą osób / lokali brano pod uwagę różnicę między jego wartością, a dopuszczalnym poziomem hałasu.

Zgodnie z załącznikiem VI Dyrektywy 2002/49/WE dokonano również określenia liczby ludności oraz lokali mieszkalnych zlokalizowanych w budynkach posiadających tzw. cichą elewację. Są to budynki mieszkalne na elewacji, których występuje duże zróżnicowanie wartości poziomów hałasu, wynoszące ponad 20 dB. Oceny czy budynek posiada cichą elewację dokonano w oparciu o obliczenia w siatce receptorów zlokalizowanych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t. W przypadku budynków wielolokalowych dla każdego z punktów pomiarowych zlokalizowanych na elewacjach budynków dokonano każdorazowo określenia różnicy poziomów hałasu względem punktu pomiarowego o najwyższym poziomie hałasu. W przypadku budynków jednolokalowych przyjmowano różnicę pomiędzy receptorami o najwyższym oraz najniższym poziomie hałasu.

W związku ze zmianami w załączniku nr III do Dyrektywy 2002/49/WE „w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku” wprowadzonymi Dyrektywą Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. określono zbiór szkodliwych skutków hałasu w postaci:

- Znaczej uciążliwości (HA);
- Znacznych zaburzeń snu (HSD);
- Choroby niedokrwiennej serca (IHD).

Należy zaznaczyć, iż na obecnym etapie dostępność wiarygodnych źródeł danych umożliwi bezpośrednią implementację w strategicznych mapach hałasu znacznej uciążliwości (HA) oraz znacznych zaburzeń snu (HSD), określonych jedynie dla hałasu komunikacyjnego. Aktualnie statystyki dotyczące szkodliwego skutku hałasu w odniesieniu do choroby niedokrwiennej serca (IHD) nie są obligatoryjne z uwagi na brak potwierdzonych i sprawdzonych danych, dotyczących współczynników zachorowalności I_{IHD} dla poszczególnych regionów kraju. Ich zastosowanie w kolejnych etapach mapowań wymagać będzie opracowanej właściwej bazy danych statystycznych, odnoszących się do wskaźnika zachorowalności I_{IHD} .

Miarą szkodliwych skutków hałasu jest liczba osób dotkniętych danym skutkiem, określana w oparciu o wartości długookresowych wskaźników hałasu (L_{DWN} w przypadku znacznej uciążliwości HA i L_N w przypadku znacznych zaburzeń snu HSD) oraz tzw. współczynniki „dawka – skutek”, tworzące zależność pomiędzy poziomem hałasu w środowisku (L_{DWN} lub L_N), a absolutnym ryzykiem (AR) wystąpienia szkodliwego skutku hałasu (HA lub HSD).

Absolutne wartości ryzyka wystąpienia danego szkodliwego skutku hałasu wyznaczono na podstawie następujących ogólnych zależności:

$$AR_{HA,drog} = (78,9270 - 3,1162 * L_{DWN} + 0,0342 * L_{DWN}^2)/100$$

$$AR_{HSD,drog} = (19,4312 - 0,9336 * L_N + 0,0126 * L_N^2)/100$$

Absolutne ryzyko wystąpienia danego szkodliwego skutku obliczono dla każdego z wymaganych zakresów poziomów hałasu, przyjmując każdorazowo zgodnie z Wytycznymi GIOŚ (1) wartość środkową danego zakresu, np. dla zakresu 50,0 – 54,9 dB przyjęto do obliczeń wartość 52,5 dB, dla zakresu 65,0 – 69,9 dB przyjęto do obliczeń wartość 67,5 dB, dla zakresu 75,0 – 79,9 dB przyjęto wartość 77,5dB, natomiast dla przedziału $\geq 80,0$ dB przyjęto wartość 82,5 dB.

W celach statystycznych liczby osób dotkniętych danym szkodliwym skutkiem hałasu określono w odniesieniu do każdego z analizowanych odcinków dróg, poprzez wyznaczenie absolutnego ryzyka wystąpienia danego szkodliwego skutku hałasu dla określonych przedziałów wartości poziomu hałasu i powiązanie go z sumą osób ekspozowanych na ten przedział zgodnie z zależnościami:

$$N_{HA,drog} = \sum_j n_j * AR_{j,HA,drog}$$

$$N_{HSD,drog} = \sum_j n_j * AR_{j,HSD,drog}$$

gdzie:

$N_{HA,drog}$ – liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznej uciążliwości (HA);

$N_{HSD,drog}$ – liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznych zaburzeń snu (HSD);

j – zakres poziomu hałasu (L_{DWN} : 55,0 – 59,9; 60,0 – 64,9; 65,0 – 69,9, 70,0 – 74,9, 75,0 – 79,9 dB i ≥ 80 dB; L_N : 50,0 – 54,9, 55,0 – 59,9, 60,0 – 64,9, 65,0 – 69,9, 70,0 – 74,9 dB i $\geq 75,0$ dB);

n_j – liczba osób ekspozowanych na j zakres poziomu hałasu;

$AR_{j,HA,drog}$ – absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku znacznej uciążliwości (HA) dla j zakresu poziomu hałasu;

$AR_{j,HSD,drog}$ – absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku znacznych zaburzeń snu (HSD) dla j zakresu poziomu hałasu.

Łączną liczbę przypadków *IHD* spowodowaną hałasem drogowym wyznaczamy korzystając ze wzoru 11 zamieszczonego w Dyrektywie 2020/367.

$$N_{IHD} = PAF * I * P$$

gdzie:

I – wskaźnik zachorowalności na IHD,

PAF – odsetek przypadków IHD wśród ludności narażonej na RR

P - wielkości populacji danego obszaru (powiatu).

Zgodnie z treścią aneksu III do Dyrektywy END, tj. w myśl Dyrektywy 2020/367 ocenę liczby *N* przypadków *IHD* wywołanych hałasem wyznacza się tylko dla hałasu drogowego.

Do obliczenia *IHD* stosujemy współczynnik zachorowalności *I*. Zgodnie z definicją, współczynnik zachorowalności (bądź zapadalności) to stosunek liczby nowych zachorowań na dane schorzenie w danej populacji w określonym czasie do liczby osób narażonych na zachorowanie z tej samej populacji w tym samym czasie. Dla potrzeb takich analiz długość odcinka czasu to jeden rok.

W celu wykonania obliczeń liczby przypadków IHD związanych z konkretnym źródłem hałasu ustala się źródło danych epidemiologicznych dla Polski. Do realizacji SMH powszechnie dostępnym źródłem takich danych są „Mapy Potrzeb Zdrowotnych”. Dokument ten do tej pory opracowywany był przez ministra zdrowia, natomiast od roku 2021 za ich przygotowanie odpowiedzialni są wojewodowie w porozumieniu z tzw. Wojewódzką Radą do spraw Potrzeb Zdrowotnych. Dokumenty te obejmują okresy pięcioletnie i są dostępne na stronach Ministerstwa Zdrowia. Aktualnie obowiązująca mapa stanowi załącznik do obwieszczenia Ministra Zdrowia z dnia 27 sierpnia 2021r. poz. 69. Od najnowszej edycji map funkcjonuje Baza Analiz Systemowych i Wdrożeniowych (BASiW) Ministerstwa Zdrowia a w jej ramach portal internetowy <https://basiw.mz.gov.pl> na którym dostępne są ww. dane oraz narzędzia analityczne pozwalające na eksporty danych w różnych ujęciach statystycznych. Mapy te zawierają dane o chorobowości i zapadalności w skali całego kraju oraz w skali województw w okresach rocznych (dane o samej chorobowości dostępne są także na poziomie powiatów). W przypadku *IHD* dane te dotyczą wszystkich przypadków choroby niedokrwiennej serca z wyłączeniem tzw. *OZW* – czyli Ostrych Zespołów Wieńcowych (grupa stanów klinicznych wywołanych ostrym niedokrwieniem mięśnia sercowego w przebiegu ograniczenia lub ustania przepływu w tętnicach wieńcowych). Dane dotyczące zapadalności prezentowane są tam w ujęciu bezwzględnym, ale także w ujęciu względnym - na 100 tys. mieszkańców – bez standaryzacji, oraz standaryzowane wiekiem, płcią oraz miejscem zamieszkania dla populacji Polski na podstawie danych GUS. Dla celów obliczeń wskaźników zdrowotnych należy brać pod uwagę dane standaryzowane – względne – na 100 tys. mieszkańców. Zgodnie z wzorem dzieląc tak wyrażoną zachorowalność przez 100 000 otrzymujemy wprost współczynnik (wskaźnik) zachorowalności „*I*” określony w Dyrektywie.

$$I = \frac{\text{zapadalność standaryzowana na 100 tys. ludności}}{100\ 000}$$

Dane dotyczące chorobowości, zachorowalności oraz obliczone współczynniki zachorowalności w skali województw opracowane na podstawie Mapy Potrzeb Zdrowotnych za rok 2020 (dane z BASiW) dla województwa łódzkiego przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20. Zestawienie dane dotyczące chorobowości, zachorowalności oraz obliczone współczynniki zachorowalności dla województwa łódzkiego.

Lp.	województwo	chorobowość województwa (względna standaryzowana -na 100 tys. mieszkańców)	zapadalność województwa (względna standaryzowana - na 100 tys. mieszkańców)	współczynnik zachorowalności
1	łódzkie	6069,15	380,8	0,0038

Porównując chorobowość względną na poziomie wojewódzkim do chorobowości względnej w danym powiecie uzyskujemy współczynnik chorobowości dla tego powiatu. Zachorowalność względną na poziomie powiatu szacujemy mnożąc chorobowość względną dla danego powiatu przez opisany powyżej współczynnik chorobowości dla tego powiatu. Ostatecznie współczynnik zachorowalności dla danego powiatu wyznaczamy dzieląc tak uzyskaną zachorowalność względną na poziomie powiatu przez 100 000 – zgodnie z poniższym wzorem:

$$I_{\text{powiatu}} = \frac{\text{chorobowość powiatu}}{\text{chorobowość województwa}} \frac{\text{zapadalność województwa}}{100\ 000}$$

W celu wyznaczenia liczby ludności narażonej na *IHD* wywołane hałasem (drogowym) należy oszacować wartości relatywnego ryzyka (*RR*) związanego z oddziaływaniem hałasu i potencjalnym wzrostem zachorowań na *IHD*. Sposób obliczania wartości *RR* dla różnych wartości *LDWN* hałasu drogowego reguluje wzór 3 w Dyrektywie 2020/367 który ma postać:

$$RR_{\text{IHD},i,\text{road}} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1,08)}{10}\right)^{\cdot(L_{\text{DWN}}-53)}\right]} & \text{dla } L_{\text{DWN}} > 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{dla } L_{\text{DWN}} \leq 53 \text{ dB} \end{cases}$$

Wartości *RR* obliczone wg powyższego równania zależą jedynie od poziomu *L_{DWN}*, stąd można zawniczu dokonać obliczenia i stworzyć tabelę prezentującą wartości *RR* w zależności od wartości *L_{DWN}*.

Zgodnie z punktem 3.2.2 w Dyrektywie 2020/367, dla poszczególnych pasm poziomów w decybelach, do obliczania wartości *RR* należy przyjąć wartości środkowe danego przedziału. Zatem, dla przedziałów dla wskaźnika *L_{DWN}* w zakresie: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 oraz ≥ 75 dB, są to odpowiednio wartości: 57,5, 62,5, 67,5, 72,5 dB.

Natomiast dla zakresu >75 dB przyjmujemy 77,5 dB zanedbując, że pasmo to może zawierać także pewną liczbę ludzi narażonych na skrajnie wysokie poziomy rzędu np. ponad 80 dB. Założenie to (uproszczenie) wynika z faktu, że takie skrajnie wysokie poziomy dotyczą niewielkiej populacji mieszkańców, która nie wpłynie w znaczący sposób na finalną wartość sumaryczną.

W szczególnych przypadkach, gdy na wysokie poziomy narażona jest istotnie duża liczba mieszkańców zaleca się rozszerzenie liczby analizowanych zakresów poziomów hałasu, np. 75-80 dB, 80 - 85 dB itp.

Zgodnie z treścią aneksu III i wzorem 10 Dyrektywy 2020/367, do obliczania narażenia na *IHD* w wyniku hałasu potrzebne są również dane o procencie populacji na danym obszarze narażonym na działanie hałasu o określonym poziomie. Procent ten określa wskaźnik *PAF* i oblicza się go zgodnie z wzorem:

$$PAF = \frac{\sum_j [p_j (RR_j - 1)]}{\sum_j [p_j (RR_j - 1)] + 1}$$

Zbiór pasm hałasu *j* składa się z pojedynczych pasm obejmujących przedziały 5 dB. Przedziały te dla wskaźnika *L_{DWN}* zawierają się w zakresie: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 oraz >75 dB.

p_j oznacza odsetek całkowitej liczby ludności P na ocenianym obszarze (w danym powiecie), który jest narażony na pasmo narażenia j . Wielkości te wyznacza się na podstawie danych zawartych w strategicznych mapach hałasu, w sposób analogiczny jak w przypadku wskaźnika HA:

$$p_j = \frac{n_j}{P}$$

gdzie:

n_j – liczba mieszkańców narażona na hałas w danym przedziale wartości,

P – całkowita liczba mieszkańców danego obszaru.

Do obliczeń liczby przypadków IHD spowodowane hałasem drogowym w Piotrkowie Trybunalskim przyjęto następujące dane:

Dane wejściowe – dane epidemiologiczne z BASiW za rok 2020:

Zapadalność względna dla województwa łódzkiego 380,8 osób na 100 tys. mieszkańców,

Chorobowość względna dla województwa łódzkiego 6069,15 osób na 100 tys. mieszkańców,

Chorobowość względna dla powiatu m. Piotrków Trybunalski 4004,67 osób na 100 tys. mieszkańców,

Całkowita liczba mieszkańców m. Piotrków Trybunalski: 72250.

Wyniki szkodliwych skutków hałasu pochodzącego od dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim przedstawiono w tabeli 21 i 22.

Tabela 21. Poziomy hałasu określone wskaźnikiem L_{DWN} w sąsiedztwie dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim.

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	55-60 dB	≥ 60-65 dB	≥ 65-70 dB	≥ 70-75 dB	≥ 75-80 dB	≥ 80 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas w danym zakresie [km ²]	4,11002	2,12580	1,37187	0,99044	0,321648	0
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	6200	3900	5400	2700	300	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	2700	1700	2400	1200	100	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	200	200	1000	2200	200	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	100	100	500	1000	100	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	11	5	6	1	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	487	284	49	131	0	0
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	951					
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci choroby niedokrwiennej serca N_{HD}	4					

* - mniej niż 50

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela 22. Poziomy hałasu określone wskaźnikiem L_N w sąsiedztwie dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim.

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	50-55 dB	≥ 55-60 dB	≥ 60-65 dB	≥ 65-70 dB	≥ 70-75 dB	≥ 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie [km ²]	2,10020	1,30585	0,78678	0,20891	0,08778	0
Liczba mieszkańców ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	4200	6100	1000	100	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	1900	2700	400	*-	0	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	300	2000	700	100	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	100	900	300	*-	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	538	1083	244	33	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	1899					

* - mniej niż 50

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela 23. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim, wskaźnik L_{DWN} .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas w danym zakresie [km ²]	0,202618	0,059207	0,008762	0
Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w danym zakresie	3400	1000	100	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie	1500	400	*-	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	4	3	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela 24. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie dróg głównych w Piotrkowie Trybunalskim, wskaźnik L_N .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas w danym zakresie [km ²]	0,063119	0,005912	0	0
Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w danym zakresie	1100	400	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie	500	200	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

8. ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

Poprzednia edycja map akustycznych pn.: „Mapa akustyczna hałasu drogowego na terenie miasta Piotrkowa Trybunalskiego” wykonana została w 2014 r. przez firmę PUH EKOPERFEKT z Piotrkowa Trybunalskiego (3).

8.1. PORÓWNANIE SPOSOBU WYKONANIA MAP

W ramach poprzedniej edycji mapy akustycznej analizami objęto następujące odcinki ulic: Sikorskiego, Wojska Polskiego, Łódzkiej, Rakowskiej, wolborskiej, Wierzejskiej, Sulejowskiej, Krakowskie Przedmieście, Roosvelta, Michałowskiej i Zalesickiej, będących pod władaniem Zarządu Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim. Obliczenia prowadzono z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego IMMI ver. V 2014 firmy WOELFEL MESS SYSTEME SOFTWARE, realizującego w okresie wykonywania mapy wymagane prawem metodyki. Ze względu na brak wówczas w polskim systemie prawnym ujednocionej metody oceny oddziaływania hałasu w ramach sporządzanych map akustycznych, przyjęto zalecaną dotychczas w Dyrektywie 2002/49/WE (zastąpioną obecnie metodyką CNOSSOS-EU) francuską krajową metodę obliczeniową *NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)*, określoną w *Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6* oraz francuskiej normie *XPS 31-133*.

W celu określenia oddziaływania analizowanych poszczególnych odcinków dróg posłużono się długookresowymi wskaźnikami oceny hałasu: L_{DWN} oraz L_N odniesionymi kolejno do:

- powierzchni terenów narażonych na wymagane prawem przedziały hałasu oraz powierzchni terenów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu;
- liczby mieszkańców narażonych na wymagane prawem przedziały hałasu oraz liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przeprowadzone obliczenia bazowały na wartościach natężeń ruchu określonych w ramach przeprowadzonych na potrzeby realizacji mapy pomiarów.

Należy zwrócić uwagę, iż w poprzedniej edycji map hałasu zastosowano odmienną od obecnej metodykę przypisywania do budynków oraz szacowania liczby mieszkańców eksponowanych na określone przedziały hałasu. We wcześniejszym opracowaniu każdorazowo do budynków mieszkalnych przypisywano całkowitą liczbę mieszkańców szacowaną w oparciu o powierzchnię użytkową danego budynku, obecnie zaś wykorzystano wartości rzeczywiste (do dwóch miejsc po przecinku) podawane przez Główny Urząd Statystyczny. Całkowita liczba mieszkańców danego budynku odnoszona była z kolei do maksymalnego poziomu hałasu stwierdzonego na elewacji budynku (maksymalny poziom hałasu spośród wszystkich receptorów obliczeniowych zlokalizowanych na elewacjach danego budynku mieszkalnego). Obecnie liczba mieszkańców budynków wielolokalowych każdorazowo rozłożona została względem liczby receptorów na poszczególnych elewacjach danego budynku i rozpatrywana pod kątem poziomu hałasu w danym receptorze.

8.2. PORÓWNANIE WYNIKÓW MAP

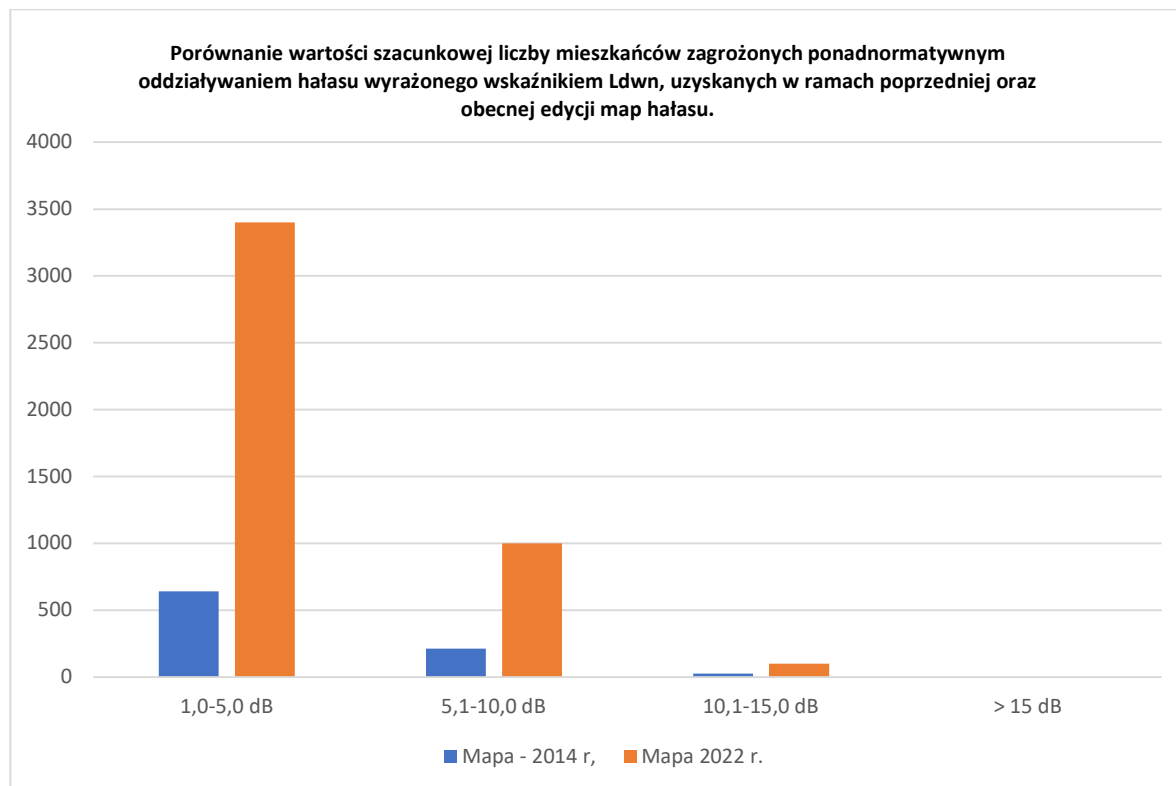
W kolejnych zestawieniach zaprezentowano wyniki podstawowych analiz uzyskane w ramach niniejszej dokumentacji oraz wyniki opracowania z 2014 r. Należy zwrócić uwagę, że obecnie przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku uwzględniane są dopiero w przedziale od 1 dB wzwyż, natomiast w poprzedniej edycji uwzględniano każdą wartość przekroczenia. Biorąc pod uwagę różne rozpatrywane zakresy przekroczeń wartości normatywnych poziomu dźwięku, zestawione dane należy traktować wyłącznie w sposób poglądowy.

Tabela 25. Zestawienie informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik L_{DWN}) – porównanie wyników opracowań z 2014 r. oraz 2022 r.

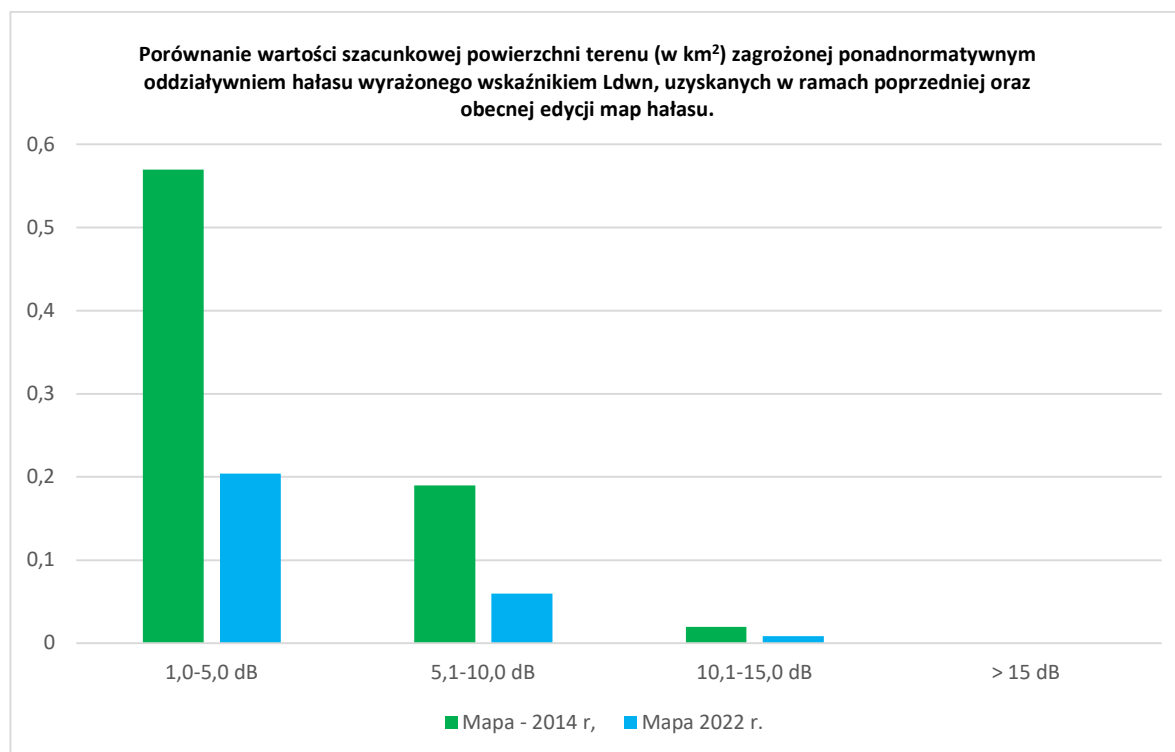
Piotrków Trybunalski										
Kryterium	2014 r.					Kryterium	2022 r.			
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB		1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,57	0,19	0,02	0	0	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,202618	0,059207	0,008762	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	160	53	7	0	0	Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	1500	400	*	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	640	212	26	0	0	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	3400	1000	100	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	4	3	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	0	0	0	0	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Tabela 26. Zestawienie informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik L_N) – porównanie wyników opracowań z 2014 r. oraz 2022 r.

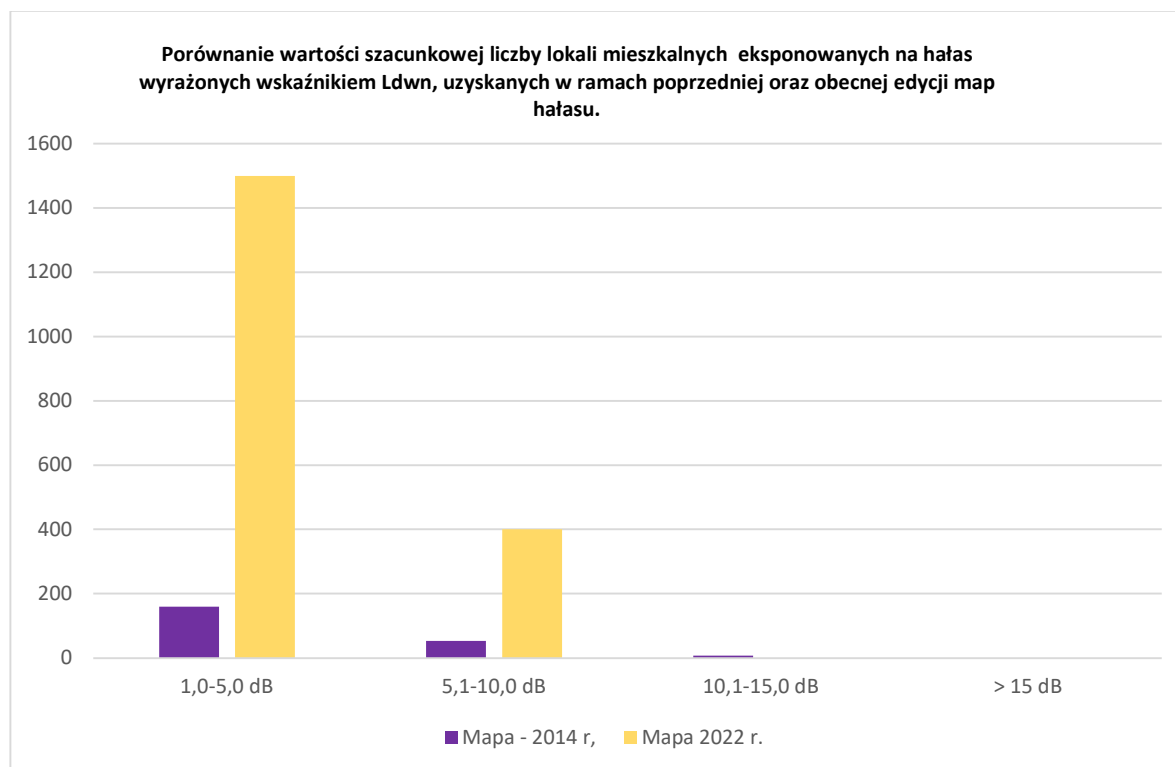
Piotrków Trybunalski										
Kryterium	2014 r.					Kryterium	2022 r.			
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB		1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,51	0,14	0,02	0	0	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,063119	0,005912	0	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	136	36	7	0	0	Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	500	200	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	544	142	26	0	0	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	1100	400	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	0	0	0	0	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0



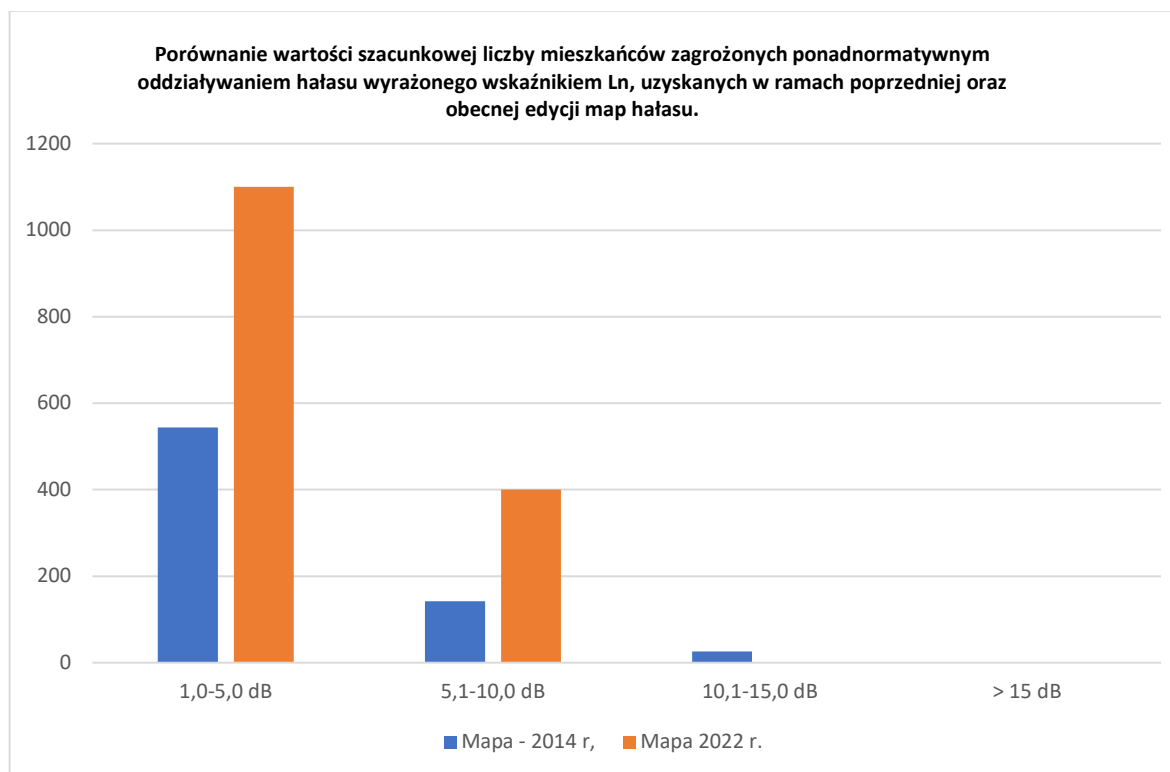
Rys. 3. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{dwn} .



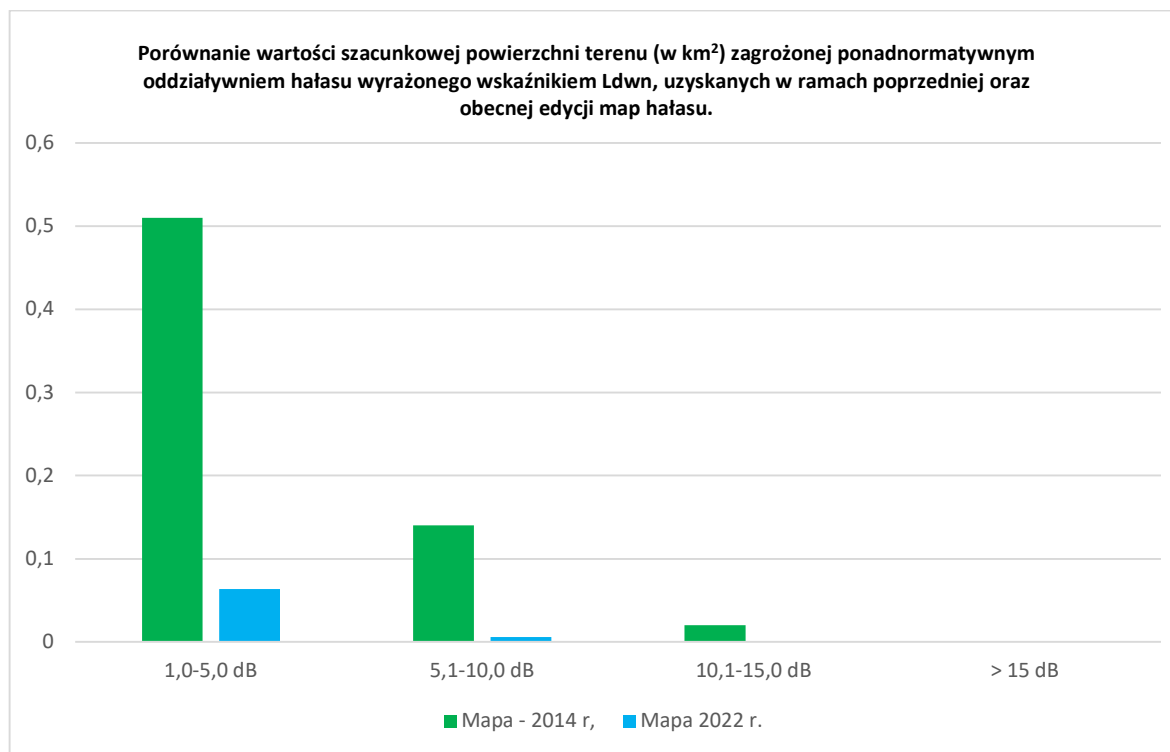
Rys. 4. Porównanie szacunkowej powierzchni terenu zagrożonej ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{DWN}.



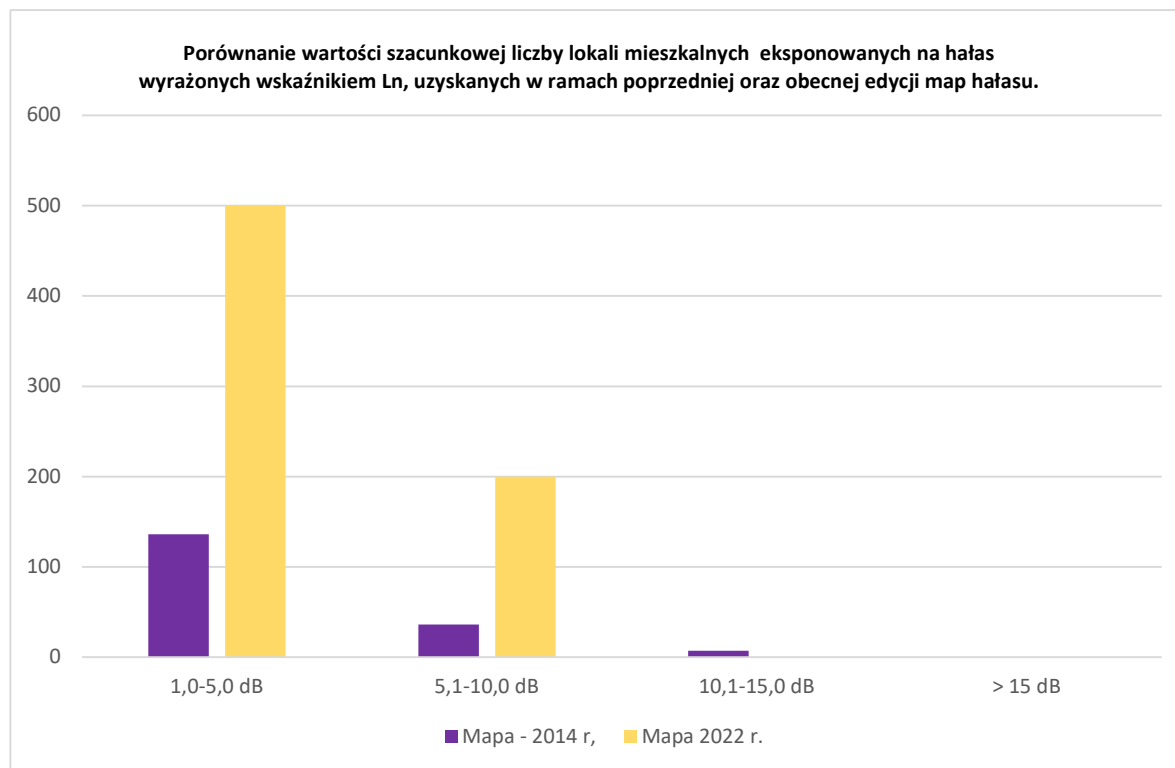
Rys. 5. Porównanie szacunkowej liczby lokali zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{dwn} .



Rys. 6. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_n .



Rys. 7. Porównanie szacunkowej powierzchni terenu zagrożonej ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_{dwn}.



Rys. 8. Porównanie szacunkowej liczby lokali zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem na hałas - wskaźnik L_N .

9. ANALIZA TRENDÓW

Analizując powyższe zestawienia należy stwierdzić, iż w ramach niniejszej edycji strategicznych map hałasu uzyskano różne zasięgi hałasu oraz inne wielkości mieszkańców ekspozowanych oraz zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu w porównaniu z opracowaniem z 2014 r. Wśród powodów zaobserwowanych różnic można wymienić:

- zwiększenie natężenia ruchu,
- różnice w sposobie obliczeń propagacji hałasu pomiędzy wykorzystywaną uprzednio metodyką NMPB-Routes-96 oraz stosowaną obecnie metodyką CNOSSOS-EU;
- odmienną metodykę wyznaczania liczby ludności oraz lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas, głównie w odniesieniu do budynków mieszkalnych wielolokalowych. W poprzedniej edycji map hałasu całkowita liczba mieszkańców danego budynku wielolokalowego odnoszona była do maksymalnego poziomu hałasu stwierdzonego na elewacji budynku. Obecnie liczba mieszkańców każdorazowo rozłożona została względem liczby receptorów na poszczególnych elewacjach danego budynku i rozpatrywana pod kątem poziomu hałasu w danym receptorze;
- uwzględnienie w obecnej edycji strategicznej mapy hałasu wpływu korekty związanej z odbiciem wtórnym fali dźwiękowej od elewacji danego budynku na poziom hałasu w danym receptorze fasadowym;
- w odniesieniu do informacji dotyczących przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku – różne rozpatrywane zakresy przekroczeń wartości normatywnych poziomu dźwięku (w obecnej edycji map od 1dB) oraz zmiany liczby i zakresów mapowanych odcinków ulic w mieście.

Dalsze, jednoznaczne określenie trendów zmian stanu klimatu akustycznego w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg w Piotrkowie Trybunalskim, możliwe będzie na etapie kolejnej edycji strategicznych map hałasu, które bazować będą już na ujednoczonych metodach oceny, wprowadzonych stosowaną obecnie metodyką CNOSSOS-EU.

10. INFORMACJE NA TEMAT OSTATNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Program ochrony środowiska przed hałasem tworzy się dla obszarów, na których strategiczna mapa hałasu wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} lub L_N . Dla terenów w otoczeniu dróg krajowych na terenie województwa łódzkiego opracowano program ochrony środowiska przed hałasem w następującym dokumencie:

- „Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych wzdłuż dróg krajowych o obciążeniu ponad 3 000 000 pojazdów rocznie, z terenu województwa łódzkiego, których eksploatacja spowodowała negatywne oddziaływanie akustyczne, tj. przekroczone zostały dopuszczalne poziomy hałasu określone wskaźnikami L_{DWN} i L_N ”.

Omawiana dokumentacja, której autorem była firma Lemitor Ochrona Środowiska Sp. z o. o Sp. k. z siedzibą we Wrocławiu, dla której podstawą merytoryczną były wyniki obliczeń akustycznych przeprowadzonych na etapie mapy akustycznej z 2018 r. Program opracowano w oparciu o szczegółową analizę efektywności możliwych do zastosowania środków obniżenia hałasu drogowego i kolejowego. W opracowywaniu niniejszego dokumentu pod uwagę brano wyniki opracowanych map akustycznych, możliwości finansowe oraz plany inwestycyjne zarządzających drogami i liniami kolejowymi. Działania zaproponowane w ramach niniejszego dokumentu zostały podzielone na trzy rodzaje:

- działania krótkookresowe – realizowane w trakcie trwania Programu i skorelowane z planami inwestycyjnymi Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, w skład których wchodzi:
 - podjęcie działań związanych z realizacją inwestycji umożliwiających wyprowadzenie ruchu samochodowego poza tereny ścisłej zabudowy mieszkaniowej (planowanie przedsięwzięcia, uzyskanie decyzji dla modernizacji, rozbudowy istniejących oraz budowy nowych dróg)
 - remonty i modernizacje nawierzchni drogowych
 - realizacja działań naprawczych nałożonych w ramach wykonywanych opracowań środowiskowych (analiz porealizacyjnych, przeglądów ekologicznych, itp.).
- działania długookresowe – realizowane po okresie trwania Programu, służące wskazaniu możliwych sposobów i kierunków działań przewidzianych do realizacji,
- działania ciągle – realizowane w trakcie i po okresie trwania Programu.

Na terenie Piotrkowa Trybunalskiego w ramach tego programu nie przewidziano żadnych działań mających na celu ograniczanie wpływu hałasu na środowisko.

11. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM WYNIKAJĄCE Z AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH

Realizację działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem możemy podzielić na następujące grupy:

- działania o charakterze inwestycyjnym polegających na budowie nowych odcinków drogowych wyprowadzających ruch tranzytowy z terenów gdzie występuje zabudowa mieszkaniowa oraz stosowanie środków technicznych będących sposobem biernej ochrony przed hałasem: remonty nawierzchni oraz budowa barier akustycznych (ekranów akustycznych, wałów ziemnych itp.),
- działań o charakterze nie inwestycyjnych takich jak: opracowywanie strategicznych map hałasu oraz wdrażanie w ich następstwie programów ochrony środowiska przed hałasem, kontrola oraz monitoring hałasu na terenach nieobjętych obowiązkiem sporządzania strategicznych map hałasu, prowadzenie właściwej polityki planowania przestrzennego, uwzględniającej ochronę terenów obecnie nie narażonych na ponadnormatywny hałas, tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania, wydawanie decyzji administracyjnych ograniczających poziom emisji hałasu oraz prowadzenie właściwej edukacji ekologicznej społeczeństwa, mającej na celu propagowanie ekologicznych postaw transportowych.

Plany inwestycyjne na najbliższe lata, mające wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków dróg w granicach administracyjnych miasta Piotrków Trybunalski ustalono w oparciu o wykaz informacji o zamierzeniach inwestycyjnych, przekazany przez Zamawiającego.

11.1. PLANOWANE DO REALIZACJI INWESTYCJE W PERSPEKTYWIE 5 LAT

W tabeli 27 przedstawiono inwestycje przewidziane do realizacji w perspektywie najbliższych 5 lat objętych realizacją obecnej strategicznej mapy hałasu, mające wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.

Tabela 27. Zestawienie zamierzeń inwestycyjnych w perspektywie do 5 lat, mających wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim.

Lp.	Nazwa ulicy	Nazwa odcinka	Działania mające na celu poprawę klimatu akustycznego	Planowany termin realizacji
1	Wolborska	między ul. Rakowską a ul. M. Curie - Skłodowskiej	Remont nawierzchni drogowej na odcinku od ulicy Rakowskiej do ronda na skrzyżowaniu z ulicą Wierzejską	2026
2	Roosevelta	na odcinku od km 0+000 do 3+051,70	Rozbudowa ul. Roosevelta wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną; Montaż ekranów akustycznych	2022 - 2025

Efekty planowanych działań do realizacji w ciągu najbliższych 5 lat określono poprzez wyznaczenie liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu wyrażonego wskaźnikami L_{DWN}/L_N w poszczególnych przedziałach przekroczeń dla sytuacji przed oraz po realizacji danej inwestycji. Wyniki analizy zaprezentowano na załączonych do opracowania mapach prezentujących rezultaty działań oraz w tabelach 28 i 29.

11.2. PLANOWANE DO REALIZACJI INWESTYCJE W PERSPEKTYWIE 6 - 10 LAT

W tej edycji strategicznej mapy hałasu Miejski Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta nie przewiduje realizacji zamierzeń inwestycyjnych mających wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków ulic w Piotrkowie Trybunalskim w perspektywie okresu 6 - 10 lat.

Tabela 28. Wyniki obliczeń rozkładu hałasu przy elewacjach budynków mieszkalnych dla różnych wysokości w sąsiedztwie ulicy Wolborskiej.

Adres punktu obliczeniowego	Powiat	Strona drogi	Odległość od osi drogi [m]	Numer kondygnacji	Poziom hałasu – stan obecny [dBA]		Poziom hałasu – stan prognozowany [dBA]		Skuteczność [dBA]	
					LDWN	LN	LDWN	LN	LDWN	LN
Remont nawierzchni drogowej na odcinku ulicy Wolborskiej od ulicy Rakowskiej do ronda na skrzyżowaniu z ulicą Wierzejską										
ul. Wolborska 9A	piotrkowski	prawa	16,0	I	69,4	59,3	68,0	56,8	1,4	2,5
				II	70,1	59,9	68,7	57,5	1,4	2,4
ul. Wolborska 12	piotrkowski	lewa	13,0	I	68,2	58,1	66,6	55,6	1,6	2,5
ul. Wolborska 13	piotrkowski	prawa	28,5	I	66,9	56,7	65,3	54,2	1,6	2,5
				II	67,9	57,8	66,3	55,3	1,6	2,5
ul. Wolborska 24	piotrkowski	lewa	14,0	I	70,7	60,6	69,1	58,1	1,6	2,5
				II	70,8	60,8	69,3	58,3	1,5	2,5
ul. Wolborska 33	piotrkowski	prawa	11,0	I	70,6	60,5	69,1	58,0	1,5	2,5
ul. Wolborska 47	piotrkowski	prawa	10,5	I	71,4	61,3	69,9	58,9	1,5	2,4
ul. Wolborska 50	piotrkowski	lewa	11,0	I	71,0	61,0	69,5	58,5	1,5	2,5
ul. Wolborska 67	piotrkowski	prawa	12,0	I	71,2	61,1	69,6	58,6	1,6	2,5

Tabela 29. Efekty inwestycji polegającej na przebudowie ulicy Wolborskiej na zmianę liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	100	36	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	136			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	122	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	122			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	93	32	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	124			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	49	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	49			

12. ZAKRES CZĘŚCI GRAFICZNEJ

W oparciu o przeprowadzone obliczenia rozkładu pola akustycznego w sąsiedztwie wytypowanych dróg głównych miasta Piotrków Trybunalski opracowano tematyczne mapy akustyczne zamieszczone w **CZĘŚCI GRAFICZNEJ** opracowania i obrazujące stan klimatu akustycznego. W skład graficznej prezentacji wchodzi:

1. Mapa Emisyjna L_{DWN}/L_N – prezentująca poziom emitowanego dźwięku wyrażony w postaci wskaźnika L_{DWN} oraz L_N hałasu. Skala bazowa mapy – 1:10 000.
2. Mapa Imisyjna L_{DWN}/L_N – prezentująca stan akustyczny środowiska wyrażony w postaci wskaźnika L_{DWN} oraz L_N w postaci barwnych stref, ilustrujących przedziały zakresu emisji. Mapa uwzględnia w pełnym stopniu różnicowanie ukształtowania terenu, stan i sposób jego zagospodarowania oraz średnie, lokalne warunki meteorologiczne mające wpływ na rozprzestrzenianie się hałasu. Skala bazowa mapy – 1: 10 000.
3. Mapa Terenów Objętych Ochroną Akustyczną L_{DWN}/L_N – prezentująca rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu (określonych wskaźnikiem L_{DWN} oraz L_N) na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji. Skala bazowa mapy – 1: 10 000.
4. Mapa Terenów Zagrożonych Hałasem L_{DWN}/L_N – prezentująca stopień przekroczenia określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku, wyrażona w postaci obszarów odpowiadających zróżnicowanym przedziałom przekroczeń – 1: 10 000.
5. Mapa Wyników Działania Planowanych do Realizacji w Ciągu 5 Lat L_{DWN}/L_N – prezentująca mapę przekroczeń wartości dopuszczalnych uwzględniającą rezultaty planowanych działań naprawczych planowanych do realizacji w ciągu najbliższych 5 lat – 1: 10 000.

13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W ramach opracowania wykonano strategiczną mapę hałasu dla 27 odcinków dróg głównych miasta Piotrków Trybunalski o łącznej długości 31,748 km. Analizowane ulice charakteryzują się natężeniem ruchu większym niż 3 000 000 pojazdów rocznie i jest zarządzane są przez Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta w Piotrkowie Trybunalskim. Mapa akustyczna dla obszarów w sąsiedztwie wytypowanych ulic została sporządzona zgodnie z zapisami Art. 117 i 179 Prawa Ochrony Środowiska na potrzeby państwowego monitoringu środowiska, z uwagi na natężenie ruchu kwalifikujące je do obiektów mogących powodować negatywne oddziaływanie na znacznych obszarach.

- I. W ramach opracowania mapy akustycznej wykonano pomiary hałasu, które wykorzystano do obliczeń rozprzestrzeniania się hałasu w otoczeniu analizowanych dróg (emisji i imisji) z uwzględnieniem zamodelowanych danych o konfiguracji i zagospodarowaniu terenu w sąsiedztwie. Parametry mające wpływ na poziom emitowanego hałasu takie jak prędkość pojazdów, rodzaj nawierzchni oraz profil jezdni określono w oparciu o informacje zawarte w opracowaniach z Pomiaru Hałasu w sąsiedztwie wytypowanych dróg Piotrkowa Trybunalskiego w 2022 roku oraz na podstawie ogólnodostępnych oraz przekazanych przez Zamawiającego danych.
- II. Klasyfikację terenów chronionych pod względem akustycznym w sąsiedztwie analizowanych dróg przeprowadzono w oparciu o zapisy obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego dla miasta Piotrków Trybunalski oraz w oparciu o tzw. Kwalifikację Akustyczną na terenach nie objętych MPZP. Na ich podstawie dla terenów podlegających ochronie sporządzono tabelaryczne zestawienia wielkości narażenia na hałas w poszczególnych przedziałach poziomów dźwięku.
- III. Hałas z analizowanych dróg w Piotrkowie Trybunalskim określony obliczeniowo w punktach obliczeniowych zawiera się w przedziałach:
 - $L_{DWN} = 55-60$ dB dla punktu PPH10;
 - $L_{DWN} = 60-65$ dB dla punktów PPH2, PPH3 i PPH5;
 - $L_{DWN} = 65-70$ dB dla punktów PPH1, PPH4, PPH6, PPH7, PPH8 i PPH9;
 - $L_N = 50-55$ dB dla punktu PPH3;
 - $L_N = 55-60$ dB dla punktu PPH2, PPH4, PPH5 i PPH10;
 - $L_N = 60-65$ dB dla punktów PPH1, PPH6, PPH7, PPH8 i PPH9;
- IV. Na porównywalnych odcinkach ulic: Sikorskiego, Wojska Polskiego, Sulejowskiej, Wolborskiej, Rakowskiej, Łódzkiej oraz Krakowskie Przedmieście zaobserwowano wzrost natężenia ruchu w odniesieniu do poprzedniej mapy akustycznej.
- V. W części graficznej opracowania dla rozpatrywanego odcinków dróg głównych miasta Piotrków Trybunalski przedstawiono wielkości rozkładu poziomu hałasu emitowanego do środowiska (mapy imisyjne), lokalizację terenów podlegających ochronie akustycznej, wraz z przyporządkowanymi im dopuszczalnymi poziomami hałasu (mapy terenów objętych ochroną akustyczną).
- VI. W wyniku nałożenia zasięgów imisji na mapę obszarów o określonych rodzajach zagospodarowania i dopuszczalnych poziomach hałasu wyrażonymi wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N . (mapa wrażliwości hałasowej) otrzymano mapę terenów narażonych na hałas (mapy terenów zagrożonych hałasem) a po skorelowaniu zasięgów imisji z liczbą ludności narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu uzyskano informację o ludności eksponowanej na hałas oraz lokali mieszkalnych.

- VII. W odróżnieniu od mapy emisyjnej, służącej do wstępnego ustalenia granicy opracowania mapy, mapa imisyjna uwzględnia wpływ ukształtowania i pokrycia terenu, lokalnych warunków meteorologicznych oraz odbicia od naturalnych i sztucznych przegród akustycznych występujących na drodze propagacji fali akustycznej, co powoduje na dużych obszarach znaczne ograniczenie i zróżnicowanie zasięgu ponadnormatywnego hałasu a w szczególnych warunkach (bliskie sąsiedztwo zabudowy) zasięg ten ograniczony zostaje do kilkunastu - kilkudziesięciu metrów od krawędzi jezdni.
- VIII. Niniejsza dokumentacja odpowiada zakresowi oraz wymogom zawartym w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325] i opracowana została na podstawie Wytycznych Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” opublikowanej w roku 2021.

14. LITERATURA

- (1) Podstawowe dane statystyczne na terenie woj. łódzkiego, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2020 r.,
- (2) Mapa akustyczna dla dróg krajowych na terenie województwa łódzkiego, Lemitor Ochrona Środowiska Sp. z o. o Sp. k., Wrocław, maj 2018 r.,
- (3) Mapa akustyczna hałasu drogowego na terenie miasta Piotrkowa Trybunalskiego” PUH EKOPERFEKT, 2014 r.,
- (4) Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych wzdłuż dróg krajowych o obciążeniu ponad 3 000 000 pojazdów rocznie, z terenu województwa łódzkiego, których eksploatacja spowodowała negatywne oddziaływanie akustyczne, tj. przekroczone zostały dopuszczalne poziomy hałasu określone wskaźnikami L_{DWN} i L_N ” Lemitor Ochrona Środowiska Sp. z o. o Sp. k., Wrocław, listopad 2021 r.,
- (5) Wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2020 / 2021 na drogach krajowych.