



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszcy

ul. Jagiellońska 3, 85-950 Bydgoszcz

Lokalna mapa hałasu Strzelna

zrealizowana na podstawie
pomiarów poziomego hałasu
wykonanych w 2021 roku w ramach
Państwowego Monitoringu Środowiska

Opracowała:
Honorata Kujawa-Łobaczewska

Zatwierdził:

Departament Monitoringu Środowiska
Naczelnik Regionalnego Wydziału Monitoringu
Środowiska w Bydgoszcy

Honorata Kujawa-Łobaczewska

BYDGOSZCZ, LISTOPAD 2022 R.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Podstawy prawne realizacji map hałasowych	3
3. Wyjaśnienia ważniejszych terminów specjalistycznych	3
4. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę	5
5. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie	5
5.1. Ogólny opis terenu	5
5.2. Opis terenu objętego mapą	8
5.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego	9
5.4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	11
6. Charakterystyka systemów danych przestrzennych	12
7. Podstawowe metody wykorzystane do opracowania mapy hałasu	13
8. Wykorzystane bazy danych wejściowych	14
9. Zestawienie wyników badań wykorzystanych w opracowaniu mapy hałasu	14
9.1. Wyniki badań w otoczeniu ulicy Michelsona	15
10. Niepewność modelu obliczeniowego	16
11. Wynikowe zestawienia tabelaryczne	17
12. Wynikowe zestawienia graficzne	19
12.1. Mapa imisyjna hałasu drogowego	19
12.2. Mapa emisyjna hałasu drogowego	19
12.3. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną	19
12.4. Mapa terenów zagrożonych hałasem	19
13. Podsumowanie i wnioski	20
Spis tabel	23
Spis rysunków	24
Spis map	24

1. Wstęp

Zgodnie z art. 117 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973, z późn zm.) oceny akustycznej dokonuje się obowiązkowo dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. (starosta), głównych dróg, głównych linii kolejowych, głównych lotnisk (zarządzający drogami, liniami kolejowymi i lotniskami), a także innych terenach nie ujętych powyżej (GIOŚ).

Podstawowym europejskim aktem prawnym regulującym zagadnienia związane z ochroną środowiska przed hałasem jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r., odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. WE L 189). Dyrektywa wprowadziła obowiązek m.in. opracowywania map hałasu określonych obszarów oraz ustalenia i realizacji długofalowych programów ochrony przed hałasem.

2. Podstawy prawne realizacji map hałasowych

1. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Unii Europejskiej z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku;
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r., poz. 1029, z późn. zm.);
4. 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. z 2021 r., poz. 1325);
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz. 112);
6. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. z 2020 r., poz. 1018).

3. Wyjaśnienia ważniejszych terminów specjalistycznych

1. Hałas

Hałasem nazywamy wszystkie niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane działalnością człowieka, w zakresie częstotliwości od 16 Hz do 16 000 Hz.

2. Częstotliwość

Częstotliwość określa ile razy dane zjawisko powtarza się w ciągu 1 sekundy, jednostką częstotliwości jest Hertz (Hz) odpowiadający 1 cyklowi na sekundę.

3. Charakterystyka korekcyjna A

Krzywa korekcyjna stosowana do uwzględnienia właściwości ucha ludzkiego – progu słyszenia człowieka, który najlepiej słyszy w zakresie średnich częstotliwości, a najgorzej dla niskich i wysokich.

4. Decybel

Logarytmiczna jednostka miary (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) równa 1/10 bel.

5. Równoważny poziom dźwięku A

Wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A, określona wzorem:

$$L_{AeqT} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

gdzie:

$p_A(t)$ - przebieg ciśnienia akustycznego w czasie skorygowanego według krzywej korekcyjnej A,

p_0 - ciśnienie odniesienia ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa),

T - czas, dla którego określa się poziom równoważny.

6. Poziom L_{AeqD}

Równoważny poziom dźwięku A dla pory dziennej (mierzony w godz. 6.00-22.00 dla jednej doby w roku) wyrażony w dB.

7. Poziom L_{AeqN}

Równoważny poziom dźwięku A dla pory nocnej (mierzony w godz. 22.00-6.00 dla jednej doby w roku) wyrażony w dB.

8. L_{DWN}

Długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2: 1987 w ciągu wszystkich dób w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych), z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00); wskaźnik ten służy do określenia ogólnej dokuczliwości hałasu.

9. L_N

Długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2: 1987 w ciągu wszystkich pór nocy (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych); wskaźnik ten służy do określenia zaburzenia snu.

10. Mapa imisyjna

Mapa rozkładu poziomów hałasu emitowanego przez źródło.

4. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę

Podmiotem odpowiedzialnym za wykonanie mapy hałasowej wybranego obszaru miasta Strzelno jest **Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska**, z siedzibą przy ul. Jagiellońskiej 3, 85-950 Bydgoszcz.

Pomiary hałasu oraz danych wspomagających wykonane zostały przez akredytowany zespół pomiarowy Centralnego Laboratorium Badawczego Oddział w Bydgoszczy – Pracownia w Bydgoszczy (AB 201).

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy.

5. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie

5.1. Ogólny opis terenu

Strzelno to miasto będące siedzibą gminy miejsko - wiejskiej Strzelno, położone w południowo-zachodniej części województwa kujawsko - pomorskiego, w powiecie mogileńskim.

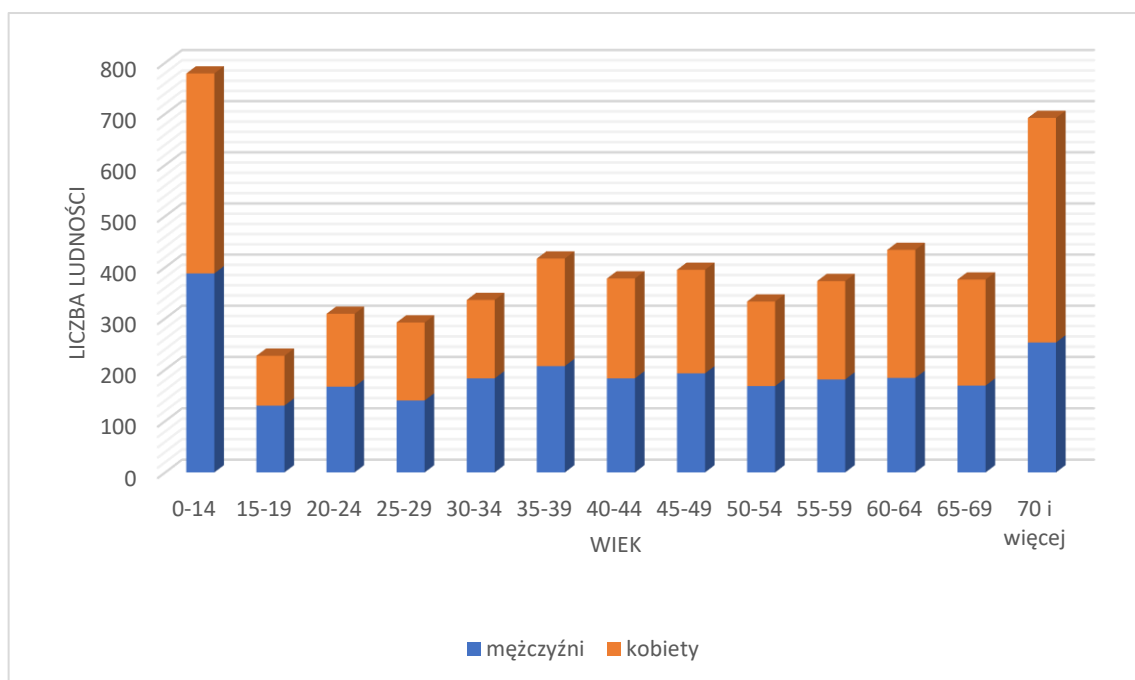
Według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego (1988), obszar miasta znajduje się w obrębie prowincji- Niż Środkowoeuropejski, podprowincji – Pojezierze Południowobałtyckie, makroregionu – Pojezierze Wielkopolskie, mezoregionu – Pojezierze Gnieźnieńskie.

Strzelno położone jest na pograniczu historycznych krain Kujaw i Wielkopolski. Sąsiaduje z dużym kompleksem leśnym Lasów Miradzkich, a dodatkowo w okolicy miasta znajduje się Jezioro Pakoskie. Rzeźba terenu jest lekko pofałdowana.

Miasto Strzelno podzielone jest na 5 stref:

- I – centralna,
- II – mieszkalnictwa,
- III – przemysłowo – składowa,
- IV – rzemieślniczo – składowa,
- V – dalszego rozwoju.

Według danych GUS na koniec 2021 r. liczba mieszkańców w Strzelnie wynosiła 5341, stanowi to 48% liczby ludności zamieszkujących gminę Strzelno i 12% liczby ludności zamieszkujących powiat mogileński. Piramida wieku mieszkańców miasta Strzelno jest regresywna, a przyrost naturalny ujemny. Powierzchnia miasta to 4,46 km², co stanowi 2,4% powierzchni gminy Strzelno i 0,7% powierzchni powiatu mogileńskiego.



Ryc. 5.1.1 Struktura wieku i płci mieszkańców Strzelna, 2021 r. (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS (31.12.2021 r.))

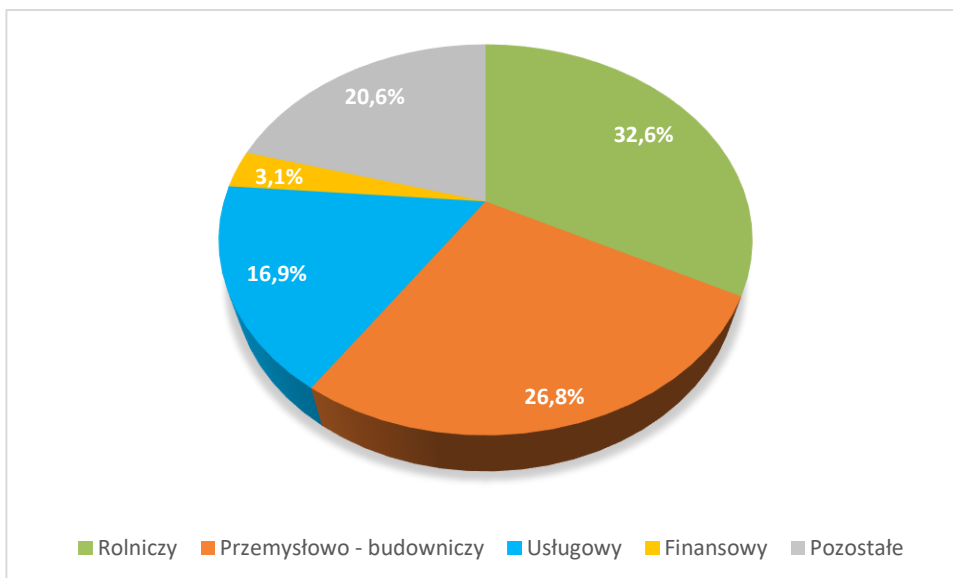
Miasto Strzelno zlokalizowane jest 25 km na południe od Inowrocławia, 59 km od Torunia (siedziby sejmiku samorządowego) oraz 68 km od Bydgoszczy (siedziby wojewody i siedziby powiatu).

Miasto Strzelno jest ważnym węzłem komunikacyjnym, przez które przechodzi tyle samo dróg krajowych co np. przez Poznań. Podstawowy układ drogowy w mieście tworzą:

- droga krajowa nr 15,
- droga krajowa nr 25,
- droga krajowa nr 62,
- droga wojewódzka nr 255.

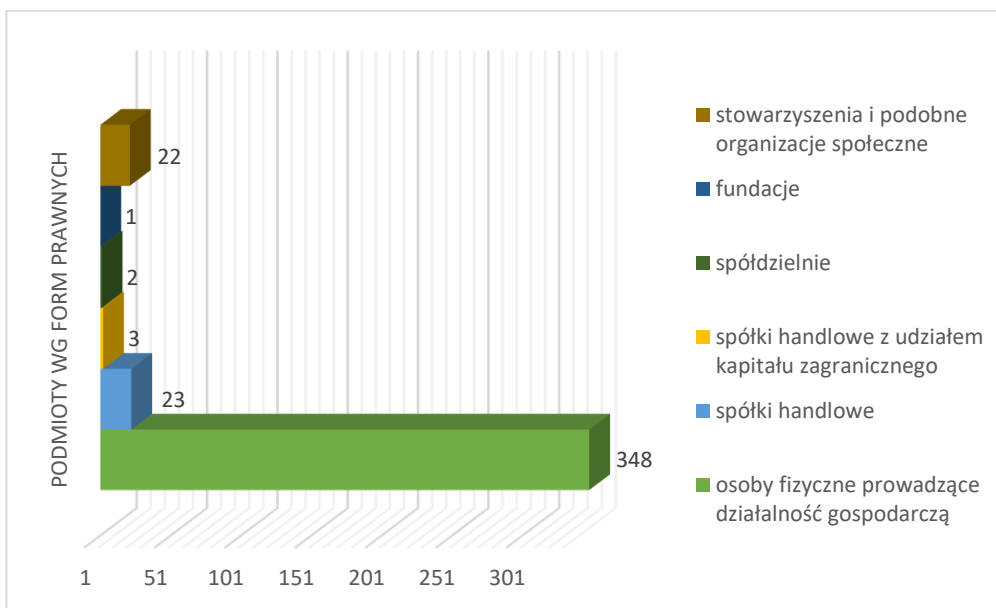
Przez teren miasta przebiega linia kolejowa nr 231 Inowrocław Rąbinek – Mogilno. Jest to linia jednotorowa, niezelektryfikowana, znaczenia miejscowego, zarządzana przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Przez miasto Strzelno przebiega również, nieczynna już linia kolejowa łącząca Inowrocław i Mogilno. Linie autobusowe obsługuje kilku przewoźników z całego kraju, dzięki którym jest bezpośrednie połączenie z miastem Strzelno m. in. Torunia, Bydgoszczy, Włocławka i Wrocławia.

Według danych GUS na koniec 2021 r. stopa bezrobocia w Strzelnie wynosiła 10,1%, jest to znacznie więcej od stopy bezrobocia w województwie kujawsko – pomorskim oraz w całej Polsce. Najwięcej aktywnych zawodowo mieszkańców miasta Strzelno pracuje w sektorze rolniczym (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo), jest to 32,6 %.



Ryc. 5.1.2. Sektory pracy mieszkańców Strzelna, 2021 r. (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS (31.12.2021 r.))

Na koniec 2021 r. według danych GUS w granicach miasta Strzelno funkcjonowało 433 podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON, z czego 348 stanowiły osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą,



Ryc. 5.1.3. Podmioty gospodarki narodowej w mieście Strzelno, w rejestrze REGON, 2021 r. (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS (31.12.2021 r.))

Na terenie miasta działają 2 Przedszkola Miejskie, 1 Szkoła Podstawowa, 1 Liceum Ogólnokształcące, 1 Zespół Szkół Zawodowych oraz 1 Zasadnicza Szkoła Zawodowa.

5.2. Opis terenu objętego mapą

Obszar poddany analizie obejmuje drogę krajową nr 15 i 25 w ciągu ulicy Michelsona, Św. Ducha, Inowrocławska, Kolejowa oraz Powstania Wielkopolskiego.

Zabudowę tego terenu stanowi w przeważającej części zabudowa jednorodzinna oraz zabudowa wielorodzinna w stanie dobrym. Wysokość zabudowy zawiera się w przedziale od około 3 m do około 15 metrów. W centralnej części miasta dominuje zabudowa zwarta.

Budynki jednorodzinne to przeważnie budynki 1 piętrowe lub parterowe. Część zabudowy to budynki mieszkalno-usługowe. Lokale usługowe to w większości parterowe pawilony. Zabudowa wielorodzinna to w większości bloki 4-piętrowe. Większość budynków zlokalizowana jest w odległości do 10-15 m od krawędzi jezdni. Jezdnia o nawierzchni asfaltowej jest w stanie dobrym i bardzo dobrym.

5.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego

Oceny stanu klimatu akustycznego środowiska dokonuje się w oparciu o kryteria zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r., poz. 112).

Tabela 5.2.1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.

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

Objaśnienia:

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

²⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Ochroną akustyczną zgodnie z przepisami krajowymi objęte są tzw. obiekty oraz tereny wrażliwe na hałas, dla których ustala się wartości dopuszczalne poziomu hałasu. Normowane wartości zależą od rodzaju terenu, kategorii hałasu oraz pory doby.

Uwarunkowania akustyczne dotyczące użytkowania terenów opisane są w:

- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Strzelno” uchwalonego uchwałą LII/376/2014 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 30 października 2014 r.,
- obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Dla gminy Strzelno zostało przyjętych 7 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (stan na 15.11.2022 r.).

Na potrzeby sporządzenia mapy hałasu uwzględnione zostały m.in. następujące uchwalone i obowiązujące plany zagospodarowania przestrzennego:

- Uchwała Nr XX/167/2008 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 26 czerwca 2008 r. w sprawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w mieście Strzelno;
- Uchwała Nr XX/168/2008 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 26 czerwca 2008 r. w sprawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w mieście Strzelno;
- Uchwała Nr XI/66/2011 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 30.06.2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego działki nr 788/2 w Strzelnie;
- Uchwała Nr XXXVII/272/2013 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 20.08.2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w rejonie ul. Miłosza w Strzelnie;
- Uchwała Nr XXX/217/2017 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 26.09.2017 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na terenie gminy Strzelno dla części obrębów geodezyjnych: Markowice, Bożejewice, Żegotki, Sławsko Dolne, Stodoły, Strzelno Klasztorne, Młynice, Młyny, Kijewice, Wronowy;
- Uchwała Nr XIII/95/2019 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 23.10.2019 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Strzelno;
- Uchwała Nr XV/113/2019 Rady Miejskiej w Strzelnie z dnia 20.12.2019 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Strzelno.

5.4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

Na klimat akustyczny Strzelna wpływa ruch pojazdów samochodowych przemieszczających się drogami krajowymi nr 15 i 25 przez centralną część miasta w ciągu ulic: ul. Michelsona, Św. Ducha, Inowrocławska, Kolejowa oraz Powstania Wielkopolskiego.

Droga krajowa nr 15 (Trzebnica – Inowrocław – Toruń - Ostróda) oraz 25 (Oleśnica – Inowrocław – Bydgoszcz – Bobolice) stanowią uzupełnienie sieci drogowej o znaczeniu międzyregionalnym.

Do miejscowości Strzelno, województwo kujawsko-pomorskie, droga krajowa nr 25 wpada od strony północnej ulicą Michelsona, będącą ulicą jednokierunkową. Od południa na północ biegnie natomiast ulicami: Świętego Ducha oraz Inowrocławską (ulice jednokierunkowe).

Droga krajowa nr 15 wpada natomiast do centrum Strzelna od strony zachodniej ulicą Kolejową.

Warunki techniczne odcinków drogi krajowej nr 15 oraz 25, jak również rejestrowane na nich natężenie ruchu samochodowego sprawiają, że warunki jazdy na tych odcinkach nie są trudne.

Tabela 5.1. Natężenie ruchu na drodze krajowej nr 15 i 25 w Strzelnie

Trasa	Liczba pojazdów w ciągu doby (SDR)	Udział pojazdów ciężkich	Źródło danych
	[poj./24h]	[%]	
Droga krajowa nr 15	7159	19,6%	GDDKiA GPR 2020
Droga krajowa nr 25	8638	18,0%	GDDKiA GPR 2020

6. Charakterystyka systemów danych przestrzennych

Mapa hałasu zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE realizowana jest w oparciu o systemy informacji geograficznej.

Do tworzenia map hałasu Strzelna posłużono się oprogramowaniem do modelowania hałasu oraz oprogramowaniem GIS do wykonywania analiz przestrzennych i prezentacji wyników na mapach.

Do wykonania analiz przestrzennych i prezentacji wyników oraz przygotowania poszczególnych informacji modelu wykorzystano oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI: ArcView 10.7.1. Dane wejściowe do mapy hałasu zapisane zostały w formacie „shape”, w układzie odniesienia współrzędnych płaskich prostokątnych 1992.

Programem, który został wykorzystany do obliczeń akustycznych jest oprogramowanie Cadna A DataKustik GmbH BMP XL w wersji 4.1.137 nr licencji 78489, dla wskaźników L_{DWN} , L_N , L_D , i L_W w siatce rastrowej o wielkości 10 m x 10 m na wysokości względnej $h=4$ m, który jest kompatybilny z oprogramowaniem GIS. Przy tworzeniu mapy hałasu Strzelna obliczenia akustyczne wykonano z wykorzystaniem metody CNOSSOS-EU, która od dnia 01.01.2019 r. jest obowiązkową metodyką obliczania hałasu w środowisku pochodzącego od poszczególnych źródeł jego powstawania, we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej. Analizę akustyczną przeprowadzono również za pomocą metod dostępnych w ramach oprogramowania Arc GIS firmy ESRI.

Dane wykorzystane przy tworzeniu mapy hałasu zebrano w tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Systemy danych przestrzennych i narzędzi wykorzystanych do sporządzenia mapy hałasu Strzelna

Nazwa systemu	Oprogramowanie, formaty plików	Skala, dokładność w metrach	Procent powierzchni analizowanego obszaru
Rastrowa baza danych (BDOT10k)	ArcGIS, *.xml	1 : 10 000	100%
Wektorowa baza danych (drogi - BDOT)	ArcGIS, *.shp	1 : 10 000	100%
Wektorowa baza danych (budynki - BDOT)	ArcGIS, *.shp	1 : 10 000	100%
Rastrowa baza danych (NMT)	ArcGIS, *.tiff	1 : 10 000	100%
Wektorowa baza danych (natężenie ruchu pojazdów samochodowych)	Excel, *.xls ArcGIS, *.shp	nie dotyczy	100%
Rastrowa baza danych (miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego)	Oprogramowanie do przetwarzania grafiki rastrowej, *.tif, *, bmp	Obrazy rastrowe opracowane na podkładach w skali 1 : 500, 1 : 1 000	100%

7. Podstawowe metody wykorzystane do opracowania mapy hałasu

W ramach realizacji niniejszego opracowania wykonano prace o charakterze badawczo-pomiarowym oraz obliczeniowym.

Modelowanie akustyczne przeprowadzono w oparciu o wskazówki zawarte w „Wytycznych do sporządzania map akustycznych”, GIOŚ – IOŚ, Warszawa, 2016 r.

Pomiary hałasu komunikacyjnego drogowego wykonano zgodnie 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. z 2011 r., Nr 140, poz. 824 z późn. zm.).

Długookresowe wartości wskaźnika L_{DWN} wyznaczono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 listopada w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. z 2010 r., Nr 215, poz. 1414), według wzoru:

$$L_{DWN} = 10 \log \left[\frac{1}{24} \left(12 \times 10^{0,1L_D} + 4 \times 10^{0,1(L_W+5)} + 8 \times 10^{0,1(L_N+10)} \right) \right]$$

gdzie:

L_D – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczany w ciągu wszystkich pór dnia w ciągu roku, rozumianych jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰,
 L_W – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczany w ciągu wszystkich pór wieczoru w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰,

L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczany w ciągu wszystkich pór nocy w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰.

Do przeprowadzenia modelowania akustycznego wykorzystano program Cadna A DataKustik GmbH BMP XL w wersji 4.1.137, nr licencji 78489.

8. Wykorzystane bazy danych wejściowych

W zakresie danych o terenie wykorzystano informacje pochodzące z zasobów Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Toruniu, jednostek administracji samorządowych, jak również informacje pozyskane z pomiarów własnych. Bazy danych wymienione w tabeli 6.1 posłużyły do budowy modelu obliczeniowego przestrzennego rozkładu hałasu.

Do analiz obszarów wrażliwych i ludności zagrożonej ponadnormatywnym poziomem hałasu wykorzystano plany zagospodarowania przestrzennego uzyskane w wersji elektronicznej (w formacie *.pdf) z zasobów Urzędu Miasta Strzelno.

W opracowaniu wykorzystano również bazę oszacowanych danych dotyczących ludności i liczby zinventaryzowanych lokali mieszkalnych oraz pozostałych budynków na analizowanym obszarze.

W zakresie danych o ruchu pojazdów samochodowych wykorzystano pomiary własne. Pomiary hałasu oraz warunków meteorologicznych prowadzono za pomocą stacji mobilnej.

Wszystkie wymienione wyżej bazy danych pozostają w zasobach Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Departament Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy, ul. Jagiellońska 3, 85-950 Bydgoszcz.

9. Zestawienie wyników badań wykorzystanych w opracowaniu mapy hałasu

W 2021 roku w ramach prowadzenia badań hałasu drogowego pomiarami w Strzelnie objęto ulice stanowiące ciąg drogi krajowej nr 15 i 25, tj. **ul. Michelsona, Św. Ducha, Inowrocławska, Kolejowa oraz Powstania Wielkopolskiego.**

W obszarze objętym modelowaniem akustycznym pomiary prowadzone na stanowisku przy ul. Michelsona realizowane były metodą ciągłą – nieprzerwana 24h rejestracja parametrów akustycznych i pozaakustycznych w ciągu doby. Łączna liczba pomiarów na monitorowanym stanowisku wyniosła 8 dób w ciągu roku, z czego:

- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie wiosennym,
- 1 doba w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie letnim,
- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba w czasie weekendu – w okresie jesienno-zimowym.

Wykonane badania posłużyły do wyznaczenia wskaźników długookresowych oceny klimatu akustycznego (L_{DWN} i L_N).

Pomiary prowadzono z użyciem stałej czasowej FAST i charakterystyką korekcyjną A. Mierniki posiadały aktualne świadectwa wzorcowania.

Szacowanie wartości rocznych poziomów długookresowych dla okresu dnia, wieczoru, nocy oraz doby, wykonano zgodnie z opracowaniem „Ocena stanu klimatu akustycznego środowiska w skali kraju wraz z nadzorem merytorycznym nad systemem monitoringu hałasu w latach 2015-2017”, Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy - Zakład Akustyki Środowiska.

W pozostałych punktach pomiary wykonano w okresie 1 doby w dni powszednie metodą próbkowania.

9.1. Wyniki badań w otoczeniu ulicy Michelsona

Tabela 9.1.1. Warunki meteorologiczne

Wielkości mierzone	Okres wiosenny	Okres letni	Okres jesienny
Prędkość wiatru (m/s)	1,1	0,4	0,2
Kierunek wiatru (°)	270	90	90
Temperatura otoczenia (°C)	8,5	24	12,4
Wilgotność względna (%)	66,8	73,4	77,3
Ciśnienie atmosferyczne (hPa)	1003,2	999,3	1004,4

Tabela 9.1.2. Aparatura pomiarowa

Aparatura pomiarowa	Miernik poziomu dźwięku	Stacja meteorologiczna	Kalibrator akustyczny
Typ	SVAN 945A	DAVIS Vantage Vue	SV 30
Nr fabryczny, kod aparatu	4152	6250U	2562
Nr świadectwa wzorcowania	2346/2019	b.d.	2349/K/2019
Data ważności świadectwa wzorcowania	09.09.2021 r.	b.d.	04.09.2021 r.

Tabela 9.1.3. Zestawienie wyników pomiarów równoważnego poziomu dźwięku w rejonie analizowanego odcinka drogi krajowej nr 15 i 25 na stanowisku przy ul. Michelsona

Okres pomiarowy		Długookresowy średni poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 18 ⁰⁰)	Długookresowy średni poziom dźwięku A dla pory wieczoru (przedział czasu od godz. 18 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰)	Długookresowy średni poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 06 ⁰⁰)
Pora wiosenna	Dni powszednie	71,3	70,7	66,9
	Dni weekendowe	68,8	69,0	64,9
Pora letnia	Dni powszednie	71,2	70,0	67,4
	Dni weekendowe	69,4	70,7	65,5
Pora zimowa	Dni powszednie	71,9	70,1	67,8
	Dni weekendowe	71,2	71,4	65,9

Tabela 9.1.4. Zestawienie wyników pomiarów długookresowego średniego poziomu w rejonie analizowanego odcinka drogi krajowej nr 15 i 25 na stanowisku przy ul. Michelsona

Długookresowy średni poziom dźwięku A wyznaczony dla wszystkich dób w roku uwzględniający pory dnia, wieczoru i nocy	Długookresowy średni poziom dźwięku A wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 18 ⁰⁰)	Długookresowy średni poziom dźwięku A wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku (przedział czasu od godz. 18 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰)	Długookresowy średni poziom dźwięku A wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 06 ⁰⁰)
L _{DWN} [dB]	L _D [dB]	L _w [dB]	L _N [dB]
74,5	71,0	70,5	66,8

Tabela 9.1.5. Zestawienie wyników pomiarów natężenia ruchu pojazdów samochodowych poruszających się ulicą Michelsona

Okres pomiarowy	Średni ruch dobowy	Pojazdy lekkie			Pojazdy ciężkie		
		w porze dziennej	w porze wieczoru	w porze nocnej	w porze dziennej	w porze wieczoru	w porze nocnej
Pora wiosenna	8596	5254	1237	656	978	289	183
Pora letnia	8122	5095	1430	626	571	199	203
Pora jesienna	7961	4646	1000	689	1141	244	241

10. Niepewność modelu obliczeniowego

Weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego wygenerowanego przez program Cadna A dokonano poprzez porównanie z wynikami rzeczywistych pomiarów wykonanych na ul. Michelsona 15 w Strzelnie w 2021 r.

W przypadku map hałasu podstawowym kryterium weryfikacji poprawności metody obliczeniowej jest wartość różnicy pomiędzy wynikami pomiarów hałasu i obliczeń. Jako kryterium zaleca się zgodnie z „Wytycznymi do sporządzania map akustycznych”, GIOŚ – IOŚ, Warszawa, 2016 r. przyjąć odchylenie standardowe różnicy pomiędzy wartością obliczoną L_{Aobl} i zmierzoną L_{Apom} dla n poziomów porównawczych, według wzoru:

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

Gdzie:

n – liczba pomiarów porównawczych;

L_{Aobl} – obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu, dB;

L_{Apom} – zmierzona wartość wskaźnika hałasu, dB.

Wyniki pomiarów oraz obliczeń zestawiono ze sobą w tabeli 10.1. weryfikując tym samym poprawność modelu obliczeniowego.

Tabela 10.1. Porównanie poziomów dźwięku uzyskanych w wyniku pomiarów i obliczeń

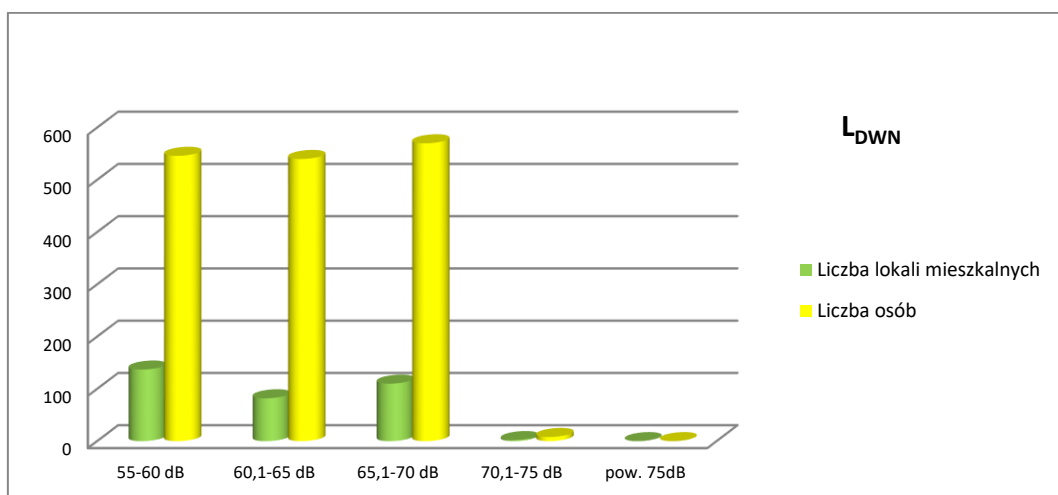
Punkt pomiarowy	Wysokość pomiaru [m]	Poziom dźwięku wyznaczony na podstawie wartości zmierzonych [dB]		Poziom dźwięku wyznaczony na podstawie modelowania akustycznego [dB]		Różnica [dB]	
		L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
ul. Michelsona15 Strzelno	4,0	74,5	66,8	72,3	65,0	2,2	1,8

11. Wynikowe zestawienia tabelaryczne

Wyniki analiz dla obszaru Strzelna w rejonie oddziaływania hałasu komunikacyjnego z drogi krajowej nr 15 i 25 w ciągu ulic: Michelsona, Św. Ducha, Inowrocławskiej, Kolejowej oraz Powstania Wielkopolskiego, wykonanych przy użyciu oprogramowania GIS, przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej.

Tabela 11.1. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne eksponowanych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN}

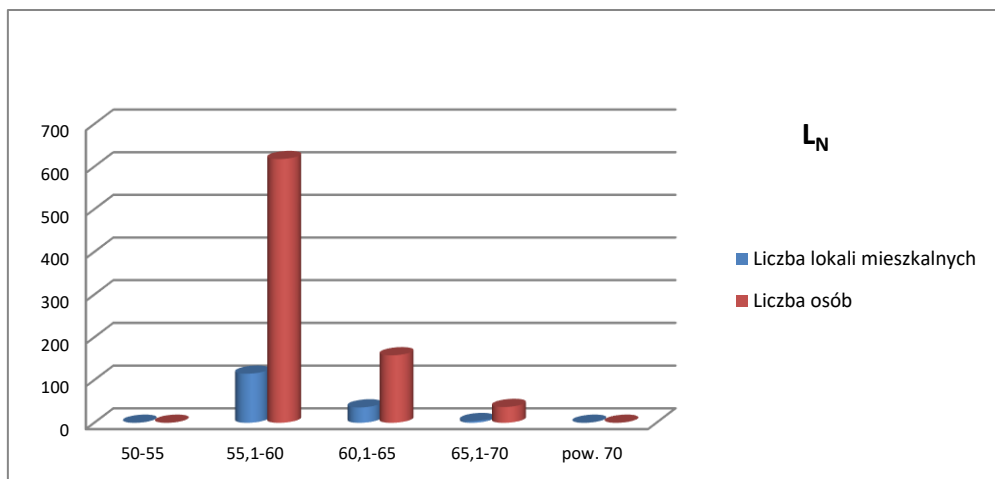
Poziom L_{DWN} w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba osób
55 - 60	137	546
60 - 65	82	540
65 - 70	110	570
70 - 75	2	8
>75	0	0



Ryc. 11.1. Liczba lokali mieszkalnych i liczba osób narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} w przedziałach co 5 dB

Tabela 11.2. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne eksponowanych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N

Poziom L_N w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba osób
50 - 55	0	0
55 - 60	115	618
60 - 65	36	158
65 - 70	4	37
>70	0	0



Ryc. 11.2. Liczba lokali mieszkalnych i liczba osób narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N w przedziałach co 5 dB

Tabela 11.3. Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN}

Poziom L_{DWN} w dB	Powierzchnia obszarów, km^2
55 - 60	0,309
60 - 65	0,163
65 - 70	0,125
70 - 75	0,036
>75	0

Tabela 11.4. Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N

Poziom L_N w dB	Powierzchnia obszarów, km^2
50 - 55	0,198
55 - 60	0,131
60 - 65	0,073
65 - 70	0,002
>70	0

Powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas obejmuje zarówno tereny, dla których określone są dopuszczalne poziomy hałasu, jak i pozostałe tereny nie klasyfikowane jako tereny chronione akustycznie.

12. Wynikowe zestawienia graficzne

12.1. Mapa imisyjna hałasu drogowego

Mapę imisyjną hałasu drogowego przedstawiono w formie mapy stanu akustycznego środowiska, kształtowanego przez hałas emitowany z głównych szlaków komunikacyjnych miasta Strzelno. Obszar rozkładu poszczególnych poziomów dźwięku oznaczono kolorami zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 1996-2:1999.

12.2. Mapa emisyjna hałasu drogowego

Mapy emisyjne hałasu drogowego, prezentujące średniodobowe natężenie ruchu na wybranych ulicach Strzelna.

12.3. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną

Mapę terenów objętych ochroną akustyczną przedstawiono w formie mapy hałasu, prezentującej rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na obszarze miasta Strzelno, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji, z odniesieniem do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

12.4. Mapa terenów zagrożonych hałasem

Mapę terenów zagrożonych hałasem przedstawiono w formie mapy hałasu, obrazującej izolynie i obszary przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników L_{DWN} i L_N w otoczeniu głównego szlaku komunikacyjnego miasta Strzelno. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku zaprezentowano w przedziale do 10 dB. Wyższych przekroczeń nie zarejestrowano.

13. Podsumowanie i wnioski

Klimat akustyczny Strzelna oceniono na podstawie badań hałasu drogowego i modelowania akustycznego. Szczegółowe informacje o klimacie akustycznym obszaru przedstawiono w tabelach 13.1. oraz 13.2.

Poniższe zestawienia tabelaryczne określają stan środowiska w odniesieniu do obowiązujących standardów w poszczególnych zakresach wartości poziomu hałasu.

Tabela 13.1. Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_{DWN}

	Hałas drogowy				Wskaźnik L_{DWN}
	Wielkość przekroczeń				
	do 5 dB	> 5 – 10 dB	> 10 – 15 dB	> 15 – 20 dB	pow. 20 dB
	Stan środowiska				
	niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie (w km ²)	0,009	0,0002	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie (tys.)	0,076	0,002	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie (w tys.)	0,385	0,008	0	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

W 2021 r. w obszarze objętym analizą powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem dźwięku, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} wyniosła 0,0092 km², tj. 0,21% całego obszaru Strzelna. Na zagrożonym terenie zidentyfikowano 76 budynków mieszkalnych oraz 385 mieszkańców narażonych na przekroczenia wskaźnika L_{DWN} . Natomiast nie zidentyfikowano budynków szkolnych, obiektów służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

Tabela 13.2. Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_N

	Hałas drogowy				Wskaźnik L_N
	Wielkość przekroczeń				
	do 5 dB	> 5 – 10 dB	> 10 – 15 dB	> 15 – 20 dB	pow. 20 dB
	Stan środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie (w km ²)	0,006	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie (tys.)	0,038	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie (w tys.)	0,294	0	0	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

W 2021 r. w obszarze objętym analizą powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem dźwięku, ocenianym wskaźnikiem L_N wyniosła 0,006 km², tj. 0,13% całego obszaru Strzelna. Na zagrożonym terenie zidentyfikowano 38 budynków mieszkalnych oraz 294 mieszkańców narażonych na przekroczenia wskaźnika L_N . Natomiast nie zidentyfikowano budynków szkolnych, obiektów służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

Stan klimatu akustycznego miasta Strzelno w analizowanym obszarze drogi krajowej nr 15 i 25 w ciągu ulic: Michelsona, Św. Ducha, Inowrocławskiej, Kolejowej oraz Powstania Wielkopolskiego, uznać należy jako niedobry.

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w oparciu o zatwierdzone przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w Warszawie programy państwowego monitoringu środowiska województwa kujawsko-pomorskiego, Inspekcja Ochrony Środowiska prowadziła od kilkunastu lat pomiary hałasu komunikacyjnego wzdłuż dróg krajowych nr 15 i 25 przebiegających przez miasto Strzelno.

Analiza wyników badań z lat poprzednich wskazuje na ustabilizowanie na wysokim poziomie rejestrowanego poziomu hałasu komunikacyjnego w mieście. Determinuje to konieczność podjęcia działań mających na celu wyeliminowanie negatywnego całodobowego oddziaływania ruchu samochodowego poruszającego się drogami krajowymi przez centralną część Strzelna.

W kolejnych cyklach PMŚ prowadzonych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego planuje się dalsze prowadzenie badań monitoringowych w analizowanym obszarze Strzelna.

Niniejsze opracowanie może być wykorzystane do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem. Trzeba przy tym podkreślić, że mapa została wykonana metodą uproszczoną w oparciu o „Wytyczne do sporządzania map akustycznych, 2016” opracowane na zamówienie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – PIB, Zakład Akustyki Środowiska. Z tego względu w sytuacjach wymagających większej szczegółowości należy przeprowadzić dodatkowe badania.

Spis tabel

- Tabela 5.2.1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty 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
- Tabela 5.1. Natężenie ruchu na drodze krajowej nr 15 i 25 w Strzelnie
- Tabela 6.1. Systemy danych przestrzennych i narzędzi wykorzystanych do sporządzenia mapy hałasu w Strzelnie
- Tabela 8.1.1. Warunki meteorologiczne
- Tabela 8.1.2. Aparatura pomiarowa
- Tabela 9.1.3. Zestawienie wyników pomiarów równoważnego poziomu dźwięku w rejonie analizowanego odcinka drogi krajowej nr 15 i 25 na stanowisku przy ul. Michelsona
- Tabela 9.1.4. Zestawienie wyników pomiarów długookresowego średniego poziomu w rejonie analizowanego odcinka drogi krajowej nr 15 i 25 na stanowisku przy ul. Michelsona
- Tabela 9.1.5. Zestawienie wyników pomiarów natężenia ruchu pojazdów samochodowych poruszających się ulicą Michelsona
- Tabela 10.1. Porównanie poziomów dźwięku uzyskanych w wyniku pomiarów i obliczeń
- Tabela 11.1. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne ekspozycyjne na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN}
- Tabela 11.2. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne ekspozycyjne na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N
- Tabela 11.3. Powierzchnia obszarów w km^2 ekspozycyjnych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN}
- Tabela 11.4. Powierzchnia obszarów w km^2 ekspozycyjnych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N
- Tabela 13.1. Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_{DWN}
- Tabela 13.2. Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_N

Spis rysunków

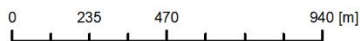
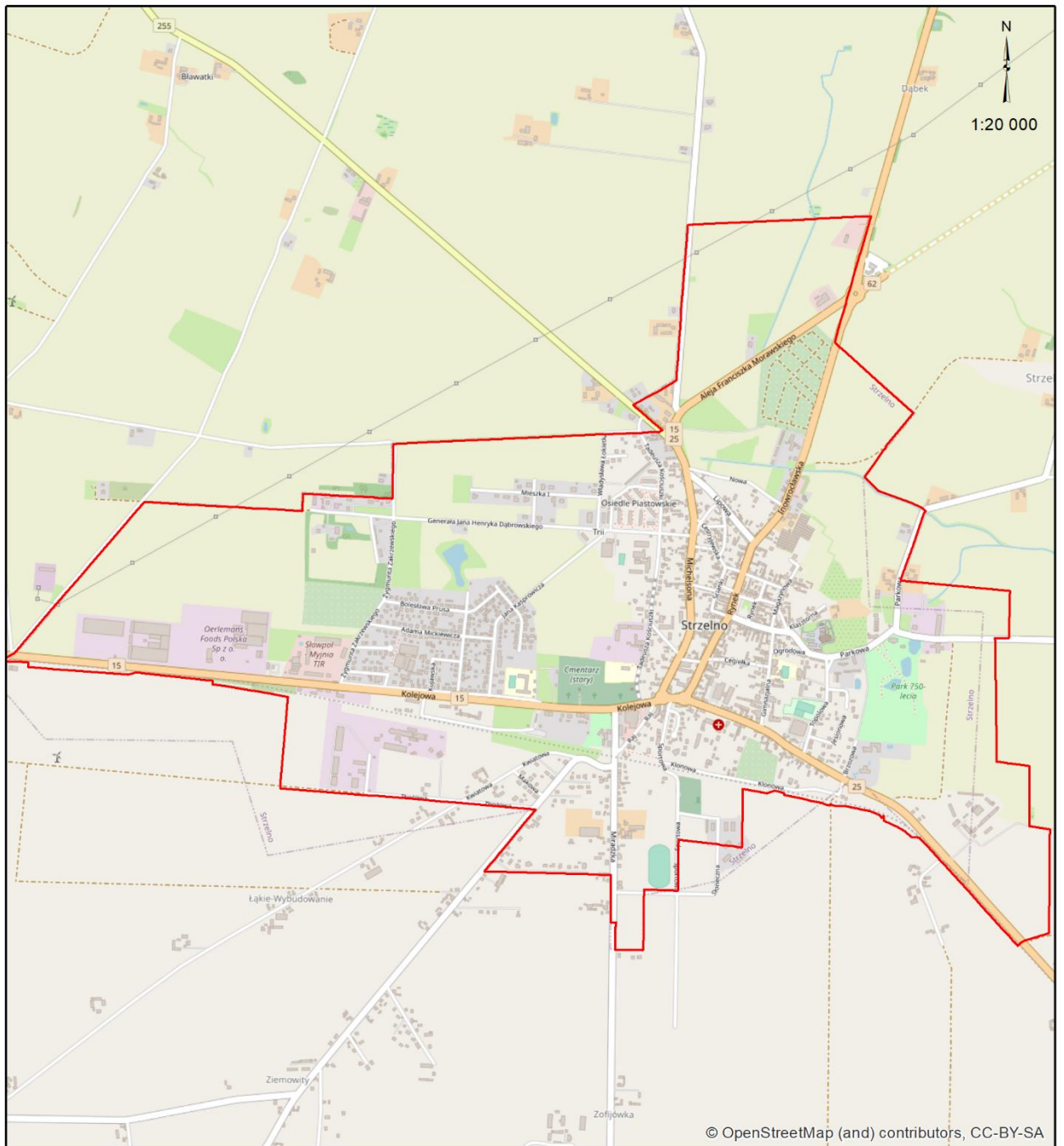
- Ryc. 11.1. Liczba lokali mieszkalnych i liczba osób narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} w przedziałach co 5 dB
- Ryc. 11.2. Liczba lokali mieszkalnych i liczba osób narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N w przedziałach co 5 dB

Spis map

- Mapa 1 Obszar w Strzelnie objęty mapą hałasu
- Mapa 2 Mapa imisji hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem L_{DWN}
- Mapa 3 Mapa imisji hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem L_N
- Mapa 4 Mapa emisyjna hałasu drogowego
- Mapa 5 Mapa terenów objętych ochroną akustyczną
- Mapa 6 Mapa terenów zagrożonych hałasem wyrażona wskaźnikiem L_{DWN}
- Mapa 7 Mapa terenów zagrożonych hałasem wyrażona wskaźnikiem L_N

Bibliografia i wykaz dokumentów powiązanych:

1. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Unii Europejskiej z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku;
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973, z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 z późn. zm.)
4. 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. z 2021 r., poz. 1325)
5. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. z 2020 r., poz. 1018)
6. GUS – Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym 2021 roku, Warszawa 2021 r.
7. Program ochrony środowiska dla gminy Strzelno na lata 2019-2023 z perspektywą do roku 2029, Uchwała Nr XXII/179/2020 Rady Miejskiej w Strzelnie z dn. 21.05.2020 r.
8. Ocena stanu klimatu akustycznego środowiska w skali kraju wraz z nadzorem merytorycznym nad systemem monitoringu hałasu w latach 2015-2017, Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy - Zakład Akustyki Środowiska.
9. Województwo Kujawsko-Pomorskie. Podregiony, Powiaty, Gminy. Urząd Statystyczny w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2019.
10. Wytyczne do sporządzania map akustycznych, GIOŚ – IOŚ, Warszawa, 2016 r.

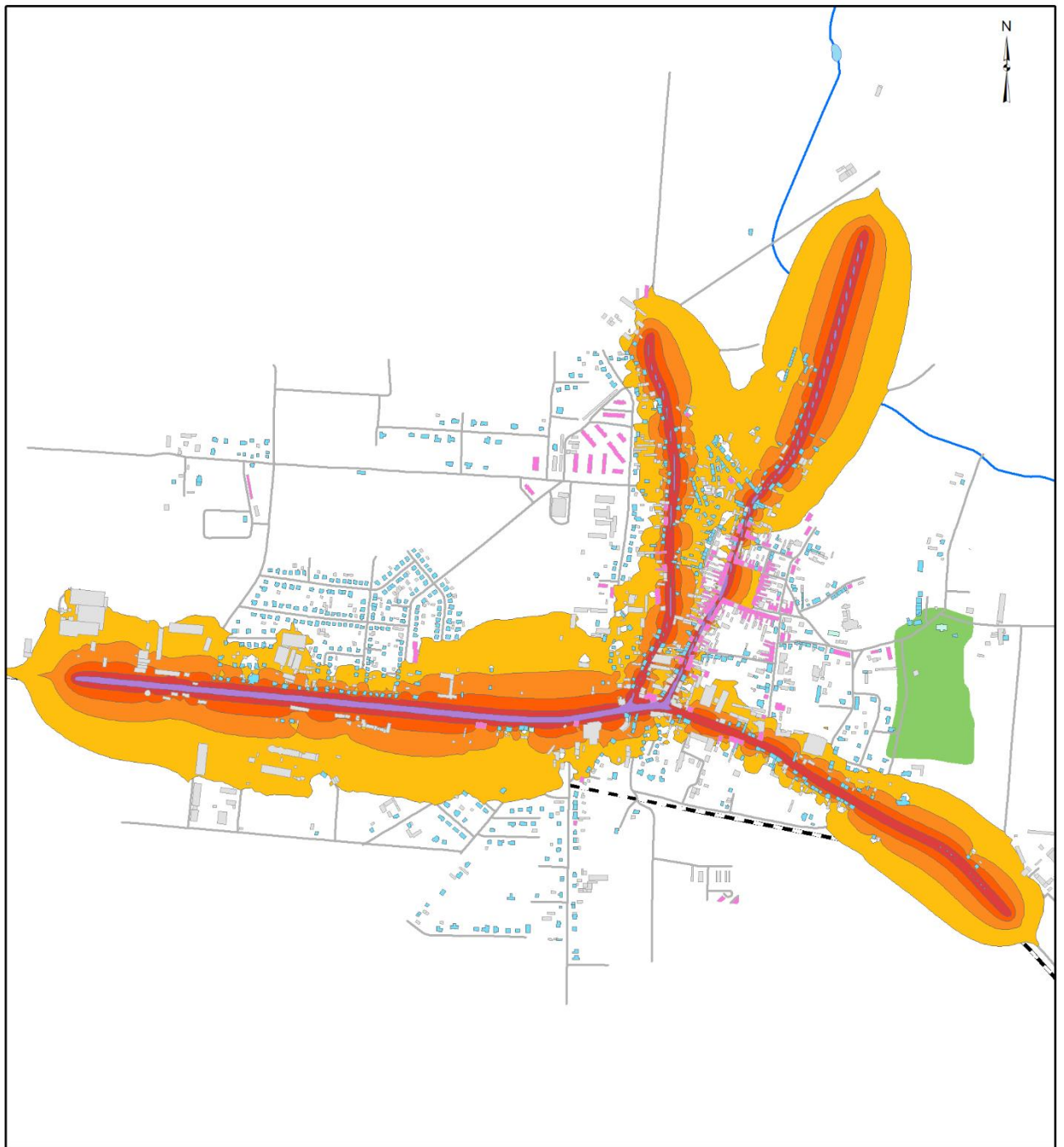


Legenda

- obszar opracowania
- granica masta
- jeziora
- rzeki
- lasy










Mapa 1. Obszar objęty mapą hałas



0 175 350 700 [m]

Legenda

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------|
|  | zabudowa jednorodzinna |  | ulice |
|  | zabudowa wielorodzinna |  | kolej |
|  | pozostałe budynki |  | rzeki |
| | |  | lasy |










Mapa 2. Mapa emisji hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem LDWN



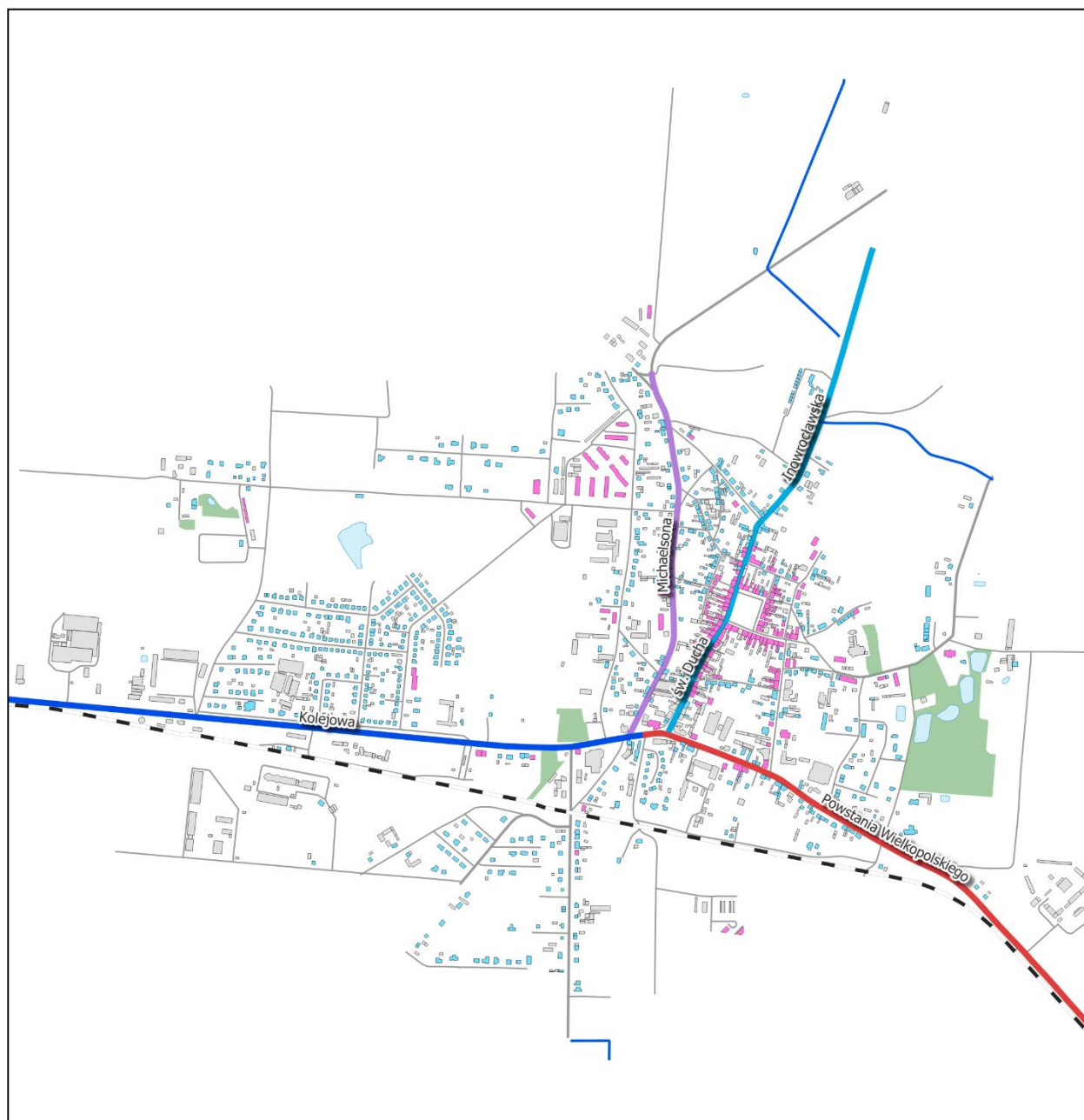
0 175 350 700 [m]

Legenda

	zabudowa jednorodzinna		ulice
	zabudowa wielorodzinna		kolej
	pozostałe budynki		rzeki
			lasy

Mapa 3. Mapa imisji hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem LN





0 350 700 [m]

**Dobowe natężenie ruchu
[poj./dobę]**

- 6000 - 7500
- 7501 - 8500
- 8501 - 10000
- >10000

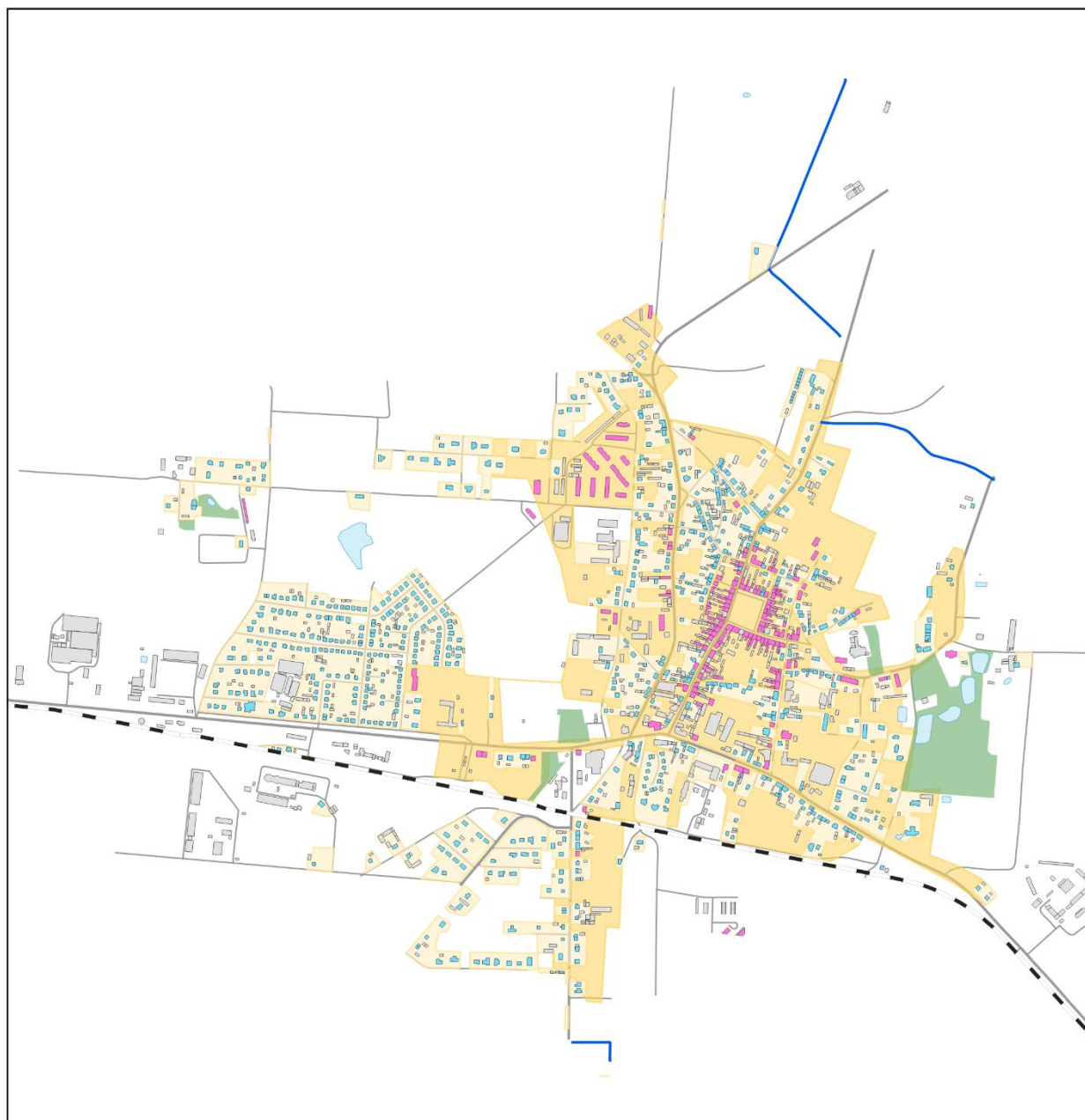
Legenda

- zabudowa jednorodzinna
- zabudowa wielorodzinna
- pozostałe budynki

- ulice
- kolej
- rzeki
- lasy
- zbiorniki wodne

Mapa 4. Mapa emisyjna hałasu drogowego





0 350 700 [m]

**Obszary o zróżnicowanej
wrażliwości akustycznej
określone wskaźnikami
 L_{DWN} i L_N**

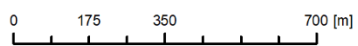
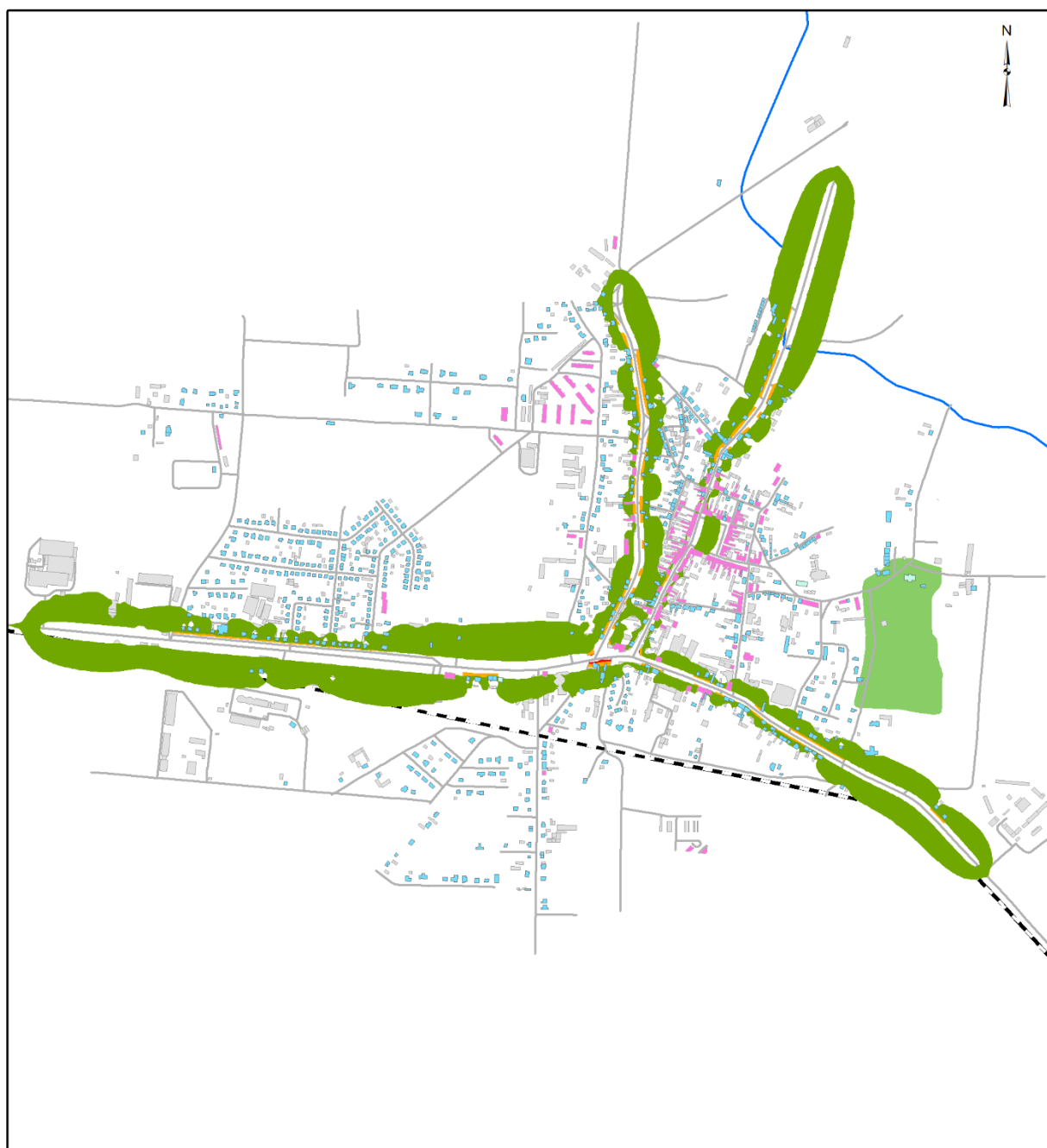
- 64 dB/59 dB
- 68 dB/59 dB

Legenda

- zabudowa jednorodzinna
- zabudowa wielorodzinna
- pozostałe budynki
- ulice
- kolej
- rzeki
- lasy
- zbiorniki wodne

Mapa 5. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną





Legenda

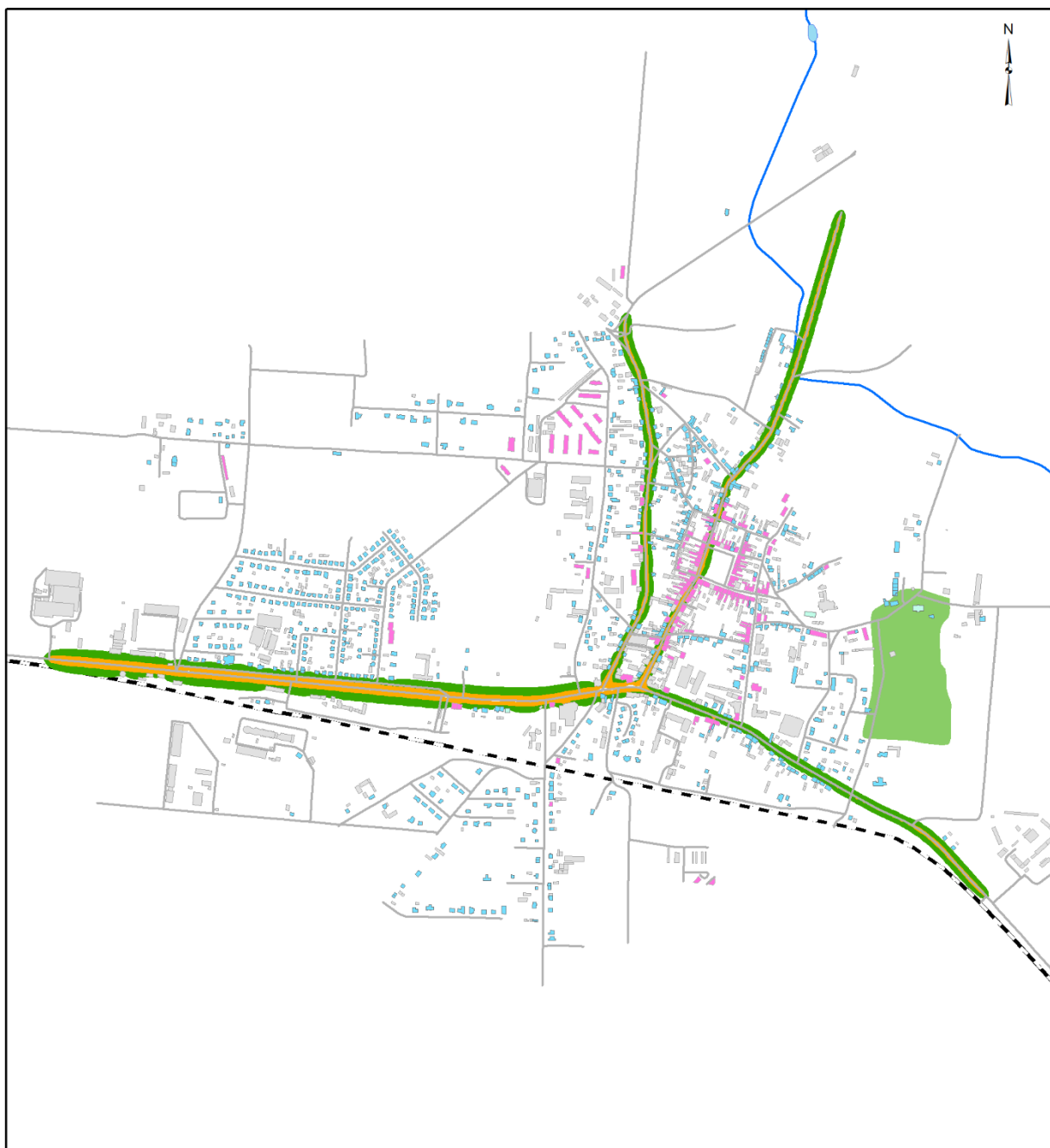
- zabudowa jednorodzinna
- zabudowa wielorodzinna
- pozostałe budynki
- ulice
- kolej
- rzeki
- lasy

Przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu

- brak przekroczeń
- 0,0 do 5 dB
- 5,0 do 10 dB



Mapa 6. Obszary przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku wyrażonego wskaźnikiem LDWN



0 175 350 700 [m]

Legenda

- zabudowa jednorodzinna
- zabudowa wielorodzinna
- pozostałe budynki

- ulice
- kolej
- rzeki
- lasy

Przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu

- brak przekroczeń
- 0,0 do 5 dB



Mapa 7. Obszary przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku wyrażonego wskaźnikiem LN