



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku
ul. Trakt św. Wojciecha 293, 80-001 Gdańsk

**Lokalna Mapa Hałasu dla drogi
wojewódzkiej nr 213 na terenie
województwa pomorskiego wykonana na
podstawie pomiarów poziomego hałasu
w roku 2020 w ramach Państwowego
Monitoringu Środowiska**

Opracowała:

Patrycja Andziak- Tereszczuk

Specjalista

Zatwierdził/a:

Dyrektor Departamentu
Monitoringu Środowiska


mgr Anna Katarzyna Wiech

Gdańsk, grudzień 2020

Spis treści

| | |
|---|----|
| CZEŚĆ OPISOWA..... | 3 |
| 1. Wstęp..... | 3 |
| 2. Wyjaśnienie ważniejszych skrótów i terminów specjalistycznych | 3 |
| 3. Informacje wprowadzające..... | 4 |
| 3.1. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę..... | 4 |
| 3.2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie..... | 4 |
| 3.2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą | 4 |
| 3.2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu..... | 7 |
| 3.2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów planistycznych | 7 |
| 4. Charakterystyka systemów danych przestrzennych mapa..... | 9 |
| 5. Podstawowe metody wykorzystywane do opracowania mapy hałasu | 9 |
| 6. Wykorzystane bazy danych wejściowych | 10 |
| 7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych do potrzeb wykonania mapy hałasu..... | 10 |
| 7.1. Kalibracja modelu obliczeniowego | 15 |
| 8. Zestawienia danych wynikowych..... | 16 |
| 9. Podsumowanie..... | 21 |
| CZEŚĆ GRAFICZNA | 21 |
| 1. Zakres danych części graficznej | 21 |
| 1.1. Mapy terenów objętych ochroną akustyczną | 21 |
| 1.2. Mapy imisyjne hałasu drogowego | 22 |
| 1.3. Mapy terenów zagrożonych hałasem | 22 |

CZEŚĆ OPISOWA

1. Wstęp

Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku nakłada na Państwa Członkowskie obowiązek wykonywania co 5 lat strategicznych map hałasu. Źródła hałasu, które podlegają obowiązkowi mapowania przedstawione są w art. 118 pkt 2 ustawy Prawo ochrony środowiska, zwanej dalej ustawą Poś (Dz.U.2021.1973 t.j. z późn. zm.), dlatego do sporządzenia strategicznych map hałasu zobowiązani są:

- Zarządcy dróg po których przejeżdża powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie,
- Zarządcy linii kolejowych po których przejeżdża rocznie 30 000 pociągów rocznie,
- Zarządzający lotniskiem cywilnym na którym ma miejsce powyżej 50 000 lądowań i startów rocznie z wyłączeniem lotów szkoleniowych przy użyciu samolotów o masie startowej do 5700kg,
- Zarządcy miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, na terenach innych niż tereny, o których mowa w art. 118 ust. 2 ustawy Poś, , w roku 2021 na terenie województwa pomorskiego Główny Inspektorat Ochrony Środowiska zaplanował wykonanie lokalnej mapy hałasu dla drogi wojewódzkiej nr 213 przecinającej miejscowości Lubuczewo, Siemianice, Swochowo na terenie powiatu słupskiego.

2. Wyjaśnienie ważniejszych skrótów i terminów specjalistycznych

Hałas – dźwięki o częstotliwości od 16 do 16 000 Hz

Emisja hałasu- hałas wprowadzany pośrednio lub bezpośrednio, w wyniku działalności człowieka do powietrza, gleby lub ziemi.

Poziom hałasu- równoważny poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB).

Decybel- logarytmiczna jednostka miary równa 1/10 bela.

Równoważny poziom dźwięku - oznacza wartość 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.

L_{DWN}- długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00)

L_N- długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich pór w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00)

L_{AeqD}- równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 22.00)

L_{AeqN}- równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00)

3. Informacje wprowadzające

3.1. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę

Jednostką wykonującą tą lokalną mapę hałasu jest Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Gdańsku Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie (ul. Trakt św. Wojciecha 293, 80-001 Gdańsk). Wszystkie pomiary wykorzystane do stworzenia lokalnej strategicznej mapy hałasu zostały wykonane przez Centralne Laboratorium Badawcze w Gdańsku oddział w Słupsku przy ul. Kniaziewicza 30.

3.2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie

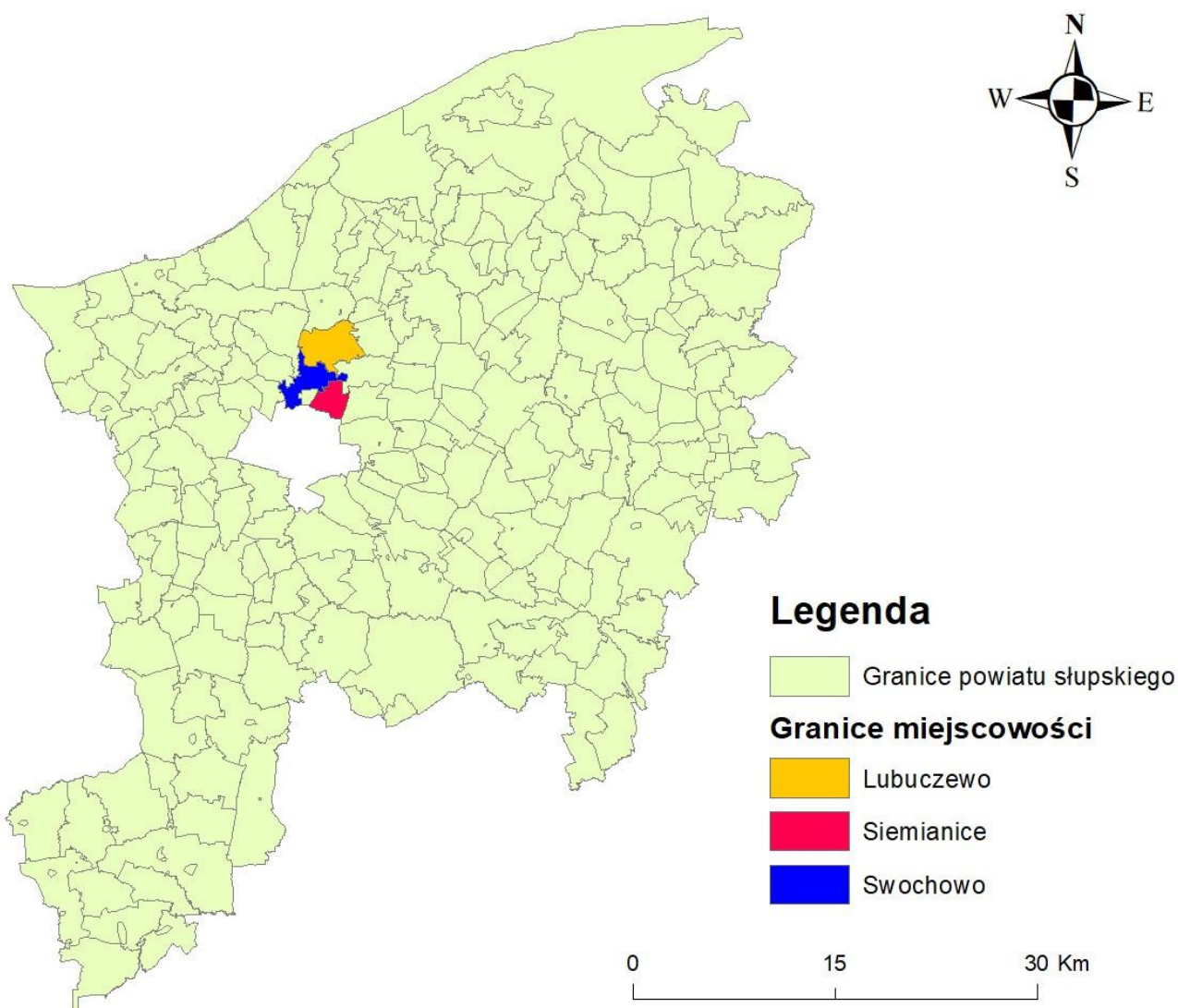
3.2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą

Lokalna mapa hałasu została wykonana dla odcinka drogi znajdującego się na obszarze powiatu słupskiego w tym na obszarze miejscowości: Lubuczewo, Siemianice, Swochowo. Obszar opracowania znajduje się wzdłuż analizowanej drogi tj. drogi wojewódzkiej DW213. Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie wymienionych wyżej miejscowości na obszarze powiatu słupskiego. Wszystkie te miejscowości znajdują się w bliskim sąsiedztwie miasta Słupsk.

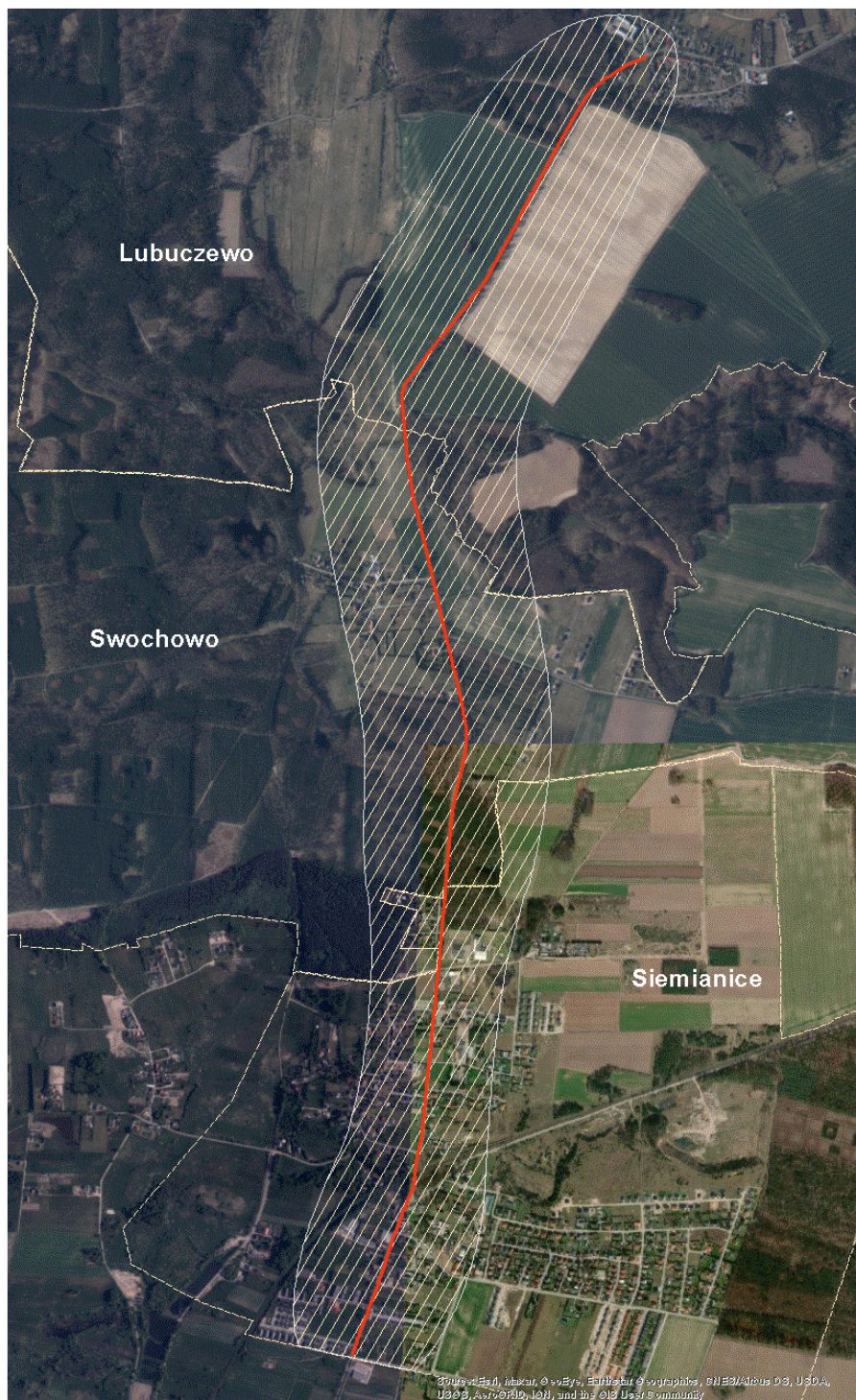
- **Lubuczewo:** miejscowość wchodząca w skład wiejskiej gminy Słupsk. Lubuczewo zajmuje obszar 11,75 km² i zamieszkuje je 468 osób (dane gmina Słupsk: stan na 31.12.2020)
- **Swochowo:** miejscowość wchodząca w skład wiejskiej gminy Słupsk. Zajmuje obszar około 7,59 km² i zamieszkuje je 179 osób (dane gmina Słupsk: stan na 31.12.2020)


- **Siemianice:** miejscowość wchodząca w skład wiejskiej gminy Słupsk. Zajmuje obszar około 5,06 km² i zamieszkuje je 3085 osób (dane gmina Słupsk: stan na 31.12.2020)
- **Droga wojewódzka nr 213:** droga prowadząca od miasta Słupsk do Celbowa w powiecie puckim. Drogą zarządza Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku. Według Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 roku najwyższe natężenie ruchu pojazdów zaobserwowano na odcinku od granicy miasta Słupsk do miejscowości Lubuczewo (pikietaż 3,465 km - 8,784 km) równe 6446 pojazdów/dobę, najniższe natomiast na odcinku Wicko- Żelazna (pikietaż 48,87 km – 67,796 km) równe 1637 pojazdów/dobę.


Na rysunku 2 przedstawiono obszar objęty mapą hałasu w wymienionych miejscowościach nałożone na ortofotomapę. W celu identyfikacji obszarów podpisano nazwy miejscowości.




Rysunek 1 Lokalizacja analizowanych miejscowości na terenie powiatu słupskiego




 Obszar terenu objęty mapą akustyczną

 Granice miejscowości

 Analizowany odcinek drogi DW 213

0 0,75 1,5 Km



Rysunek 2 Obszar terenu objętego mapą hałasu na obszarze miejscowości: Lubuczewo, Swochowo, Siemianice

3.2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

W ramach tworzenia lokalnej mapy hałasu badany jest hałas drogowy i analizowany jest odcinek drogi wojewódzkiej nr 213 przecinającej miejscowości:

- Lubuczewo
- Siemianice
- Swochowo

Głównym źródłem hałasu na badanych odcinkach są pojazdy kołowe - samochody. Wielkość poziomów hałasu zależy m.in. od takich czynników jak natężenie ruchu samochodów osobowych i ciężarowych, stanu dróg, roślinności- wysokich drzew, wysokości i rodzaju zabudowy wzdłuż drogi. Badane odcinki dróg charakteryzowały się nawierzchnią bitumiczną w stanie bardzo dobrym. Wzdłuż drogi przeważała zabudowa niska- jednorodzinna. Część odcinka pomiędzy miejscowością Lubuczewo i Swochowo znajdowała się na obszarze zalesionym. Natężenie ruchu pojazdów na badanych odcinkach dróg zmierzone przez Centralne Laboratorium Badawcze przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Natężenie ruchu pojazdów na badanych odcinkach dróg w punktach pomiarowych wg pomiarów Centralnego Laboratorium Badawczego w Gdańsku

| Punkt pomiarowy | Źródło hałasu | Natężenie ruchu pojazdów na dobę | Udział samochodów ciężarowych w sumie pojazdów [%] | Długość analizowanych odcinków dróg [m] |
|------------------------|--|---|---|--|
| P1 | Droga wojewódzka nr 213 (DW 213) - Siemianice ul. Słupska 42 | 6504 | 12,2 | 1159 |
| P2 | Droga wojewódzka nr 213 (DW 213) - Siemianice ul. Przyjazna 1 | 6114 | 8,9 | 650 |
| P3 | Droga wojewódzka nr 213 (DW 213) - Lubuczewo 1 | 4953 | 7,3 | 3510 |

3.2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów planistycznych

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określa załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz.U. z 2014 r., poz.112). Dopuszczalny poziom

hałasu zależy od rodzaju źródła oraz obszaru na którym występuje. Wyżej wymienione rozporządzenie rozróżnia tereny chronione, dla których należy ustalić dopuszczalne poziomy hałasu oraz tereny niechronione, dla których nie ustalono poziomów. W tabeli 2 zostały przedstawione dopuszczalne poziomy hałasu dla dróg i linii kolejowych dla wskaźników krótkookresowych (L_{AeqD} i L_{AeqN}) oraz wskaźników długookresowych (L_{DWN} i L_N) z wyszczególnieniem rodzaju terenu.

Tabela 2 Dopuszczalne poziomy hałasu dla dróg i linii kolejowych

| Lp | Rodzaj terenu | Dopuszczalny poziom hałasu dla dróg i linii kolejowych [dB] | | | |
|----|---|---|--|---|---|
| | | L_{AeqD} Przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom | L_{AeqN} Przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom | 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 | 50 | 40 |
| 2 | a)Teren 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 | 61 | 56 | 64 | 59 |
| 3 | a)Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b)Tereny zabudowy zagrodowej. c)Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d)Tereny mieszkaniowo-usługowe | 65 | 56 | 68 | 59 |
| 4 | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców | 68 | 60 | 70 | 65 |

W przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, kwalifikacji akustycznej dokonuje się na podstawie faktycznego zagospodarowania terenu. Jeśli teren może być zaliczany do kilku rodzajów terenów, to kwalifikacji dokonuje się na podstawie przeważającego rodzaju obszaru.

W przypadku gdy na terenie produkcyjnym, zamkniętym dla którego nie określono poziomów dopuszczalnych znajduje się zabudowa mieszkaniowa, domy pomocy społecznej, szpitale, ochrona przed hałasem polega na stosowaniu rozwiązań technicznych, które zapewniają właściwe warunki akustyczne budynkom. Te same rozwiązanie stosuje się w przypadku gdy wymienione wyżej budynki podlegające ochronie znajdują się na granicy pasa drogowego. Dla analizowanego obszaru uchwalone zostały następujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego:

- Dla miejscowości Siemianice:

Uchwała Nr IV/49/2019 z dnia 24 stycznia 2019 r. w sprawie miejscowego zagospodarowania przestrzennego dla części terenów w miejscowości Siemianice.

Ze względu na braki w ustaleniach miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na analizowanym obszarze, zwłaszcza w miejscowości Lubuczewo oraz Swochowo poziomy dopuszczalne dla terenów objętych mapą hałasu, dla których nie obowiązuje MPZP zostały przyjęte na podstawie ustaleń z Urzędem gminy Słupsk oraz bazy danych BDOT.

4. Charakterystyka systemów danych przestrzennych mapa

Do obliczeń danych wejściowych oraz kompozycji map zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE wykorzystano oprogramowanie ArcGIS 10.7.1 firmy ESRI. Do pracy nad tworzeniem map hałasu wykorzystano pliki w formacie „shapefile” (.shp), „ASCII” oraz z usługi WMS.

Do wykonania modelu obliczeniowego mapy hałasu tj. propagacji hałasu wykorzystano oprogramowanie CadnaA firmy DataKustik GmbH. Do programu CadnaA wykorzystywano pliki w formacie „ASCII”, „cna,” a także „shapefile”.

5. Podstawowe metody wykorzystywane do opracowania mapy hałasu

Mapę hałasu opracowano opierając się na Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku. Do opracowania mapy hałasu wykorzystano pomiary terenowe bezpośrednio wykonane według: „Referencyjnej metodyki wykonywania okresowych pomiarów poziomu hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych oraz kryteria lokalizacji punktów pomiarowych”- załącznik nr 3 do Rozporządzenia 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 z 2011 r., poz.824, ze zm.).

6. Wykorzystane bazy danych wejściowych

Opracowanie mapy hałasu wymaga wykonania licznej bazy danych wejściowych. Informacje i dane uzyskane od wielu podmiotów umożliwiły wykonanie obliczeń i przedstawienie lokalnej mapy hałasu w formie graficznej. Do mapy wykorzystano dane:

- Pomiary wskaźników hałasu, parametry ruchu pojazdów na analizowanych odcinkach uzyskane od Centralnego Laboratorium Badawczego w Gdańsku oddział w Słupsku,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego gmina Słupsk (<https://slupsk.e-mapa.net/>),
- baza danych obiektów topograficznych powiatu słupskiego (dane: ludność, roślinność, wody powierzchniowe, zagospodarowanie, budynki, granice administracyjne) pozyskane ze strony www.geoportal.gov.pl
- numeryczny model rzeźby terenu powiatu słupskiego otrzymany z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii
- ortofotomapa (www.mapy.geoportal.gov.pl).

Dzięki miejscowym planom zagospodarowania przestrzennego gminy Słupsk oraz warstwie zagospodarowania przestrzennego z bazy danych BDOT możliwe było wykonanie mapy wrażliwości hałasowej, obliczenie powierzchni obszarów zagrożonych hałasem. Natomiast pozostałe warstwy bazy danych BDOT umożliwiła m.in. obliczenie propagacji hałasu w środowisku oraz obliczenie liczby lokali i mieszkańców zamieszkujących obszary zagrożone hałasem.

7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych do potrzeb wykonania mapy hałasu

W celu zrealizowania lokalnej mapy hałasu w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wykonano pomiary hałasu drogowego w 3 punktach zlokalizowanych na terenie powiatu słupskiego. Oprócz pomiarów dźwięku na wysokości 4 m nad poziomem gruntu mierzono także:

- warunki meteorologiczne tj.: temperaturę, wilgotność, ciśnienie, prędkość oraz kierunek wiatru,
- parametry ruchu: średnia prędkość pojazdów, ilość pojazdów na dobę w określonych punktach pomiarowych z podziałem na pojazdy lekkie i ciężkie. Ilość pojazdów na dobę była także podzielona ze względu na czas pomiaru: w przypadku pomiarów długookresowych na porę

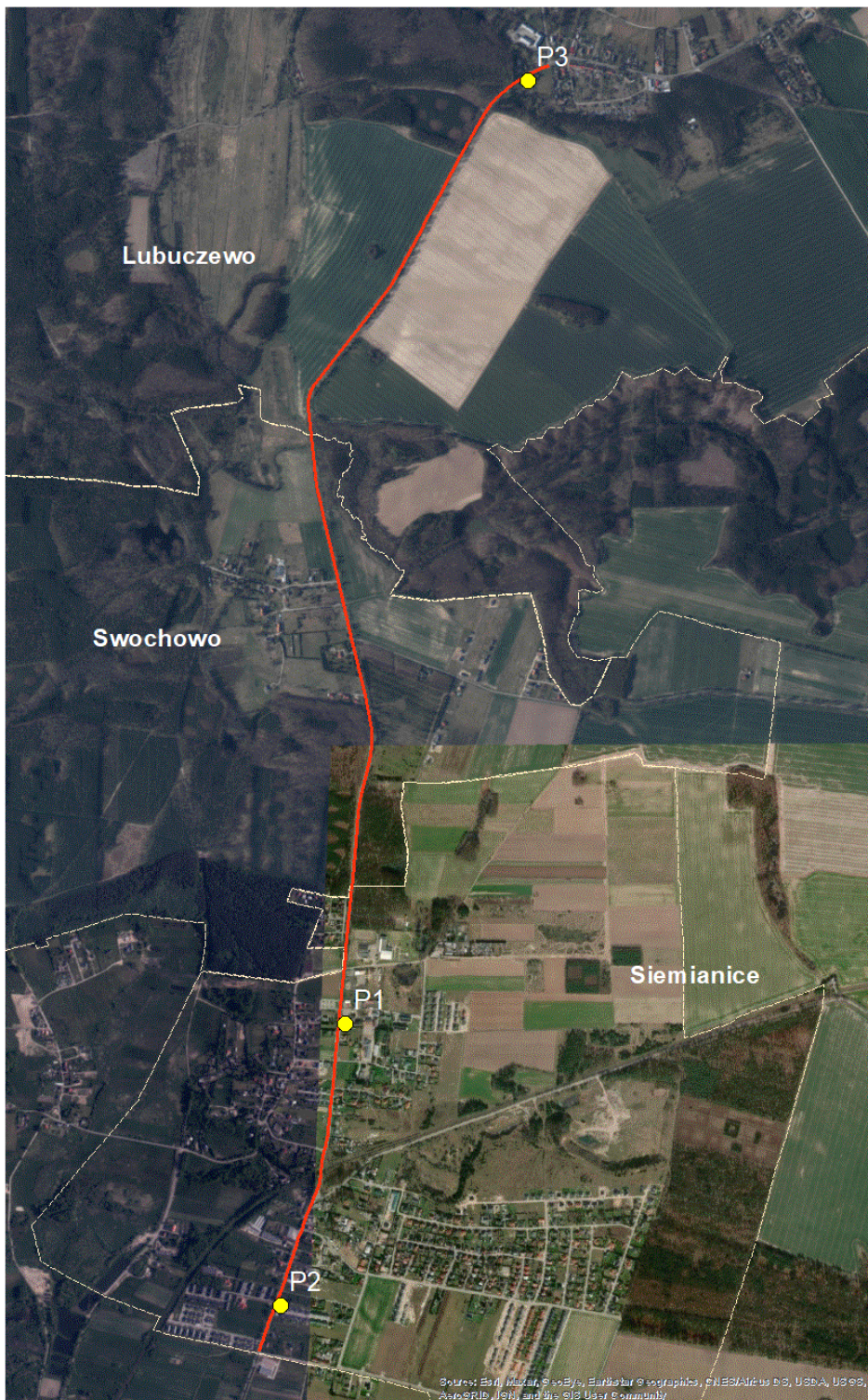
dnia (6.00-18.00), porę wieczoru (18.00-22.00) oraz porę nocy (22.00-6.00) natomiast dla pomiarów krótkookresowych na porę dnia (6.00-22.00) oraz porę nocy (22.00-6.00),

- odległość punktu pomiarowego od źródła (droga) i elewacji budynku.

Do pomiarów wykorzystano:

- Miernik poziomu dźwięku z mikrofonem: typ SVAN 959; typ GRAS 40AE,
- Kalibrator akustyczny: typ GRAS 42AB,
- Automatyczna stacja meteorologiczna: typ VAISALA WXT 520 w której skład wchodzi: anemometr, higrometr, termometr, barometr,
- Dalmierz Disto D5.

W jednym z trzech punktów prowadzony był pomiar długookresowy (w sesji wiosennej (3 doby), letniej (2 doby) oraz jesiennej (3 doby)), natomiast w pozostałych dwóch punktach wykonano pomiary krótkookresowe (jedno dobowe). W sumie wykonano 10 pomiarów całodobowych w 3 punktach pomiarowych. Na rysunku 3 na ortofotomapie przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych na analizowanym odcinku drogi nr 213 przecinającym miejscowości Lubuczewo, Swochowo, Siemianice.



● Punkty pomiarowe

— Analizowany odcinek drogi DW 213

▭ Granice miejscowości

0 0,75 1,5 Km

Rysunek 3 Lokalizacja punktów pomiarowych na analizowanym odcinku drogi nr 213 przecinającym miejscowości Lubuczewo, Swochowo, Siemianice

W tabeli 3 przedstawiono charakterystykę punktów pomiarowych na analizowanym odcinku.

Tabela 3 Charakterystyka punktów pomiarowych

| Nazwa punktu | Współrzędne geograficzne | | Miejscowość | Ulica | Rodzaj pomiaru |
|--------------|--------------------------|-----------|-------------|-------------|----------------|
| | Długość | Szerokość | | | |
| P1 | 17,061694 | 54,502944 | Siemianice | Słupska 42 | Długookresowy |
| P2 | 17,058417 | 54,493194 | Siemianice | Przyjazna 1 | Krótkookresowy |
| P3 | 17,070972 | 54,535528 | Lubuczewo | Lubuczewo 1 | Krótkookresowy |

Najwyższe dobowe natężenie ruchu pojazdów osobowych dla pomiarów długookresowych zaobserwowano w dniu roboczym w porze letniej dnia 13.07.2020 r., natomiast najmniejsze w weekend w porze wiosennej dnia 26.04.2020 r.. Najwyższa ilość samochodów ciężarowych została zaobserwowana w dniu roboczym 13.10.2020 r., natomiast najmniejsza w weekend w porze jesiennej dnia 11.10.2020 r. (tabela 4). W przypadku pomiarów krótkookresowych najmniejsze dobowe natężenie ruchu samochodów osobowych i ciężarowych przypadło odcinkowi drogi w miejscowości Lubuczewo (P3), natomiast największa ilość samochodów osobowych i ciężarowych została zaobserwowana w punkcie P2- Siemianice ul. Przyjazna 1. Parametry ruchu pojazdów dla pomiarów krótkookresowych zostały umieszczone w tabeli 5.

Tabela 4 Parametry ruchu pojazdów w punkcie P1 w Siemianicach na ulicy Słupskiej 42 dla drogi wojewódzkiej nr 213- pomiar długookresowy

| Data pomiaru | Dzień roboczy/ Weekend-pora roku | Natężenie ruchu pojazdów osobowych [pojazdów/dobę] | | | Natężenie ruchu pojazdów ciężarowych [pojazdów/dobę] | | |
|--------------|----------------------------------|--|---------|-----|--|---------|-----|
| | | dzień | wieczór | noc | dzień | wieczór | noc |
| 26.04.2020 | Weekend - wiosna | 3228 | 821 | 296 | 231 | 70 | 31 |
| 27.04.2020 | Dzień roboczy - wiosna | 4499 | 755 | 327 | 699 | 88 | 62 |
| 28.04.2020 | Dzień roboczy - wiosna | 4641 | 805 | 324 | 779 | 91 | 54 |
| 11.07.2020 | Weekend - lato | 5216 | 1005 | 383 | 490 | 95 | 21 |
| 13.07.2020 | Dzień roboczy - lato | 5426 | 1133 | 445 | 666 | 80 | 54 |

| Data pomiaru | Dzień roboczy/ Weekend-pora roku | Natężenie ruchu pojazdów osobowych [pojazdów/dobę] | | | Natężenie ruchu pojazdów ciężarowych [pojazdów/dobę] | | |
|--------------|----------------------------------|--|---------|-----|--|---------|-----|
| | | dzień | wieczór | noc | dzień | wieczór | noc |
| 11.10.2020 | Weekend - jesień | 3554 | 697 | 285 | 193 | 39 | 41 |
| 12.10.2020 | Dzień roboczy - jesień | 4587 | 806 | 390 | 849 | 103 | 48 |
| 13.10.2020 | Dzień roboczy - jesień | 5172 | 829 | 386 | 1075 | 109 | 54 |

Tabela 5 Parametry ruchu pojazdów w punktach dla pomiarów krótkookresowych

| Data pomiaru | Nazwa punktu | Źródło hałasu | Natężenie ruchu pojazdów osobowych [pojazdów/dobę] | | Natężenie ruchu pojazdów ciężarowych [pojazdów/dobę] | |
|---------------|--------------|--|--|-----|--|-----|
| | | | dzień | noc | dzień | noc |
| 25-26.11.2020 | P2 | Odcinek drogi DW213 Siemianice Przyjazna 1 | 5083 | 484 | 495 | 52 |
| 21-22.04.2020 | P3 | Odcinek drogi DW 213 Lubuczewo 1 | 4289 | 300 | 330 | 34 |

W punkcie P1 nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych wskaźnika długookresowego L_{DWN} . Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Wyniki pomiarów długookresowych hałasu drogowego

| Nazwa punktu | Wartości zmierzone [dB] | | Wartości dopuszczalne [dB] | | Przekroczenia [dB] | |
|--------------|-------------------------|-------|----------------------------|-------|--------------------|-------|
| | L_{DWN} | L_N | L_{DWN} | L_N | L_{DWN} | L_N |
| P1 | 61,4 | 52,9 | 64 | 59 | - | - |

Dla wskaźników krótkookresowych wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej dla wskaźnika L_{AeqD} w punkcie P2 w miejscowości Siemianice o 3,7 dB. Przekroczenie poziomów dopuszczalnych wskaźnika krótkookresowego L_{AeqN} w porze nocnej wystąpiło również w punkcie P2 w miejscowości Siemianice o 1,1 dB. W punkcie P3 nie wystąpiły przekroczenia poziomów dopuszczalnych. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7 Wyniki pomiarów krótkookresowych hałasu drogowego

| Nazwa punktu | Wartości zmierzone [dB] | | Wartości dopuszczalne [dB] | | Przekroczenia [dB] | |
|--------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | L _{AeqD} | L _{AeqN} | L _{AeqD} | L _{AeqN} | L _{AeqD} | L _{AeqN} |
| P2 | 64,7 | 57,1 | 61 | 56 | 3,7 | 1,1 |
| P3 | 61,9 | 55,1 | 65 | 56 | - | - |

7.1. Kalibracja modelu obliczeniowego

Model obliczeniowy używany do modelowania propagacji hałasu należy skalibrować. W tym celu porównuje się wartości zmierzone z wartościami obliczonymi. Uznaje się, że model jest poprawny kiedy różnica pomiędzy wartością zmierzona, a wartością obliczoną nie jest większa niż 2,5 dB. Poniżej przedstawiono wzór służący do kalibracji modelu obliczeniowego:

$$R = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{Aobli} - L_{Azmi})^2} \leq 2,5 [dB]$$

gdzie:

R- różnica pomiędzy wartością obliczoną, a zmierzona [dB]

n- liczba wykonanych obliczeń i pomiarów porównawczych,

L_{Aobli}- wartość i-tego poziomu obliczonego [dB],

L_{Azmi}-wartość i-tego zmierzonego poziomu [dB]

Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego w porównaniu z wartościami zmierzonymi przedstawiono w tabeli 8 i 9.

Tabela 8 Wartości kalibracji dla wskaźników długookresowych

| Punkt pomiarowy | Wartości zmierzone L _{DWN} [dB] | Wartości obliczone L _{DWN} [dB] | Różnica L _{DWN} [dB] | Wartości zmierzone L _N [dB] | Wartości obliczone L _N [dB] | Różnica L _N [dB] |
|-----------------|---|---|----------------------------------|---|---|--------------------------------|
| P1 | 61,4 | 62,5 | 1,1 | 52,9 | 52,6 | 0,3 |

Tabela 9 Wartości kalibracji dla wskaźników krótkookresowych

| Punkt pomiarowy | Wartości zmierzone L_{AeqD} [dB] | Wartości obliczone L_{AeqD} [dB] | Różnica L_{AeqD} [dB] | Wartości zmierzone L_{AeqN} [dB] | Wartości obliczone L_{AeqN} [dB] | Różnica L_{AeqN} [dB] |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| P2 | 64,7 | 64,1 | 0,6 | 57,1 | 57,3 | 0,2 |
| P3 | 61,9 | 62,4 | 0,5 | 55,1 | 55,1 | 0 |

W żadnym z punktów pomiarowych wartość różnicy pomiędzy wartością obliczoną, a zmierzoną nie jest większa niż 2,5 dB, co świadczy o poprawności przyjętego modelu obliczeniowego.

8. Zestawienia danych wynikowych

W ramach opracowywania mapy hałasu obliczono:

- Szacunkową powierzchnię obszarów zagrożonych wskaźnik L_{DWN} (tabela 10)
- Szacunkową powierzchnię obszarów zagrożonych wskaźnik L_N (tabela 11)
- Szacunkową liczbę lokali mieszkalnych w danym zakresie wskaźnik L_{DWN} (tabela 10)
- Szacunkową liczbę lokali mieszkalnych w danym zakresie wskaźnik L_N (tabela 11)
- Szacunkową liczbę zagrożonych mieszkańców w danym zakresie wskaźnik L_{DWN} (tabela 10)
- Szacunkową liczbę zagrożonych mieszkańców w danym zakresie wskaźnik L_N (tabela 11)
- Szacunkową liczbę budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie wskaźnik L_{DWN} (tabela 10)
- Szacunkową liczbę budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie wskaźnik L_N (tabela 11)
- Szacunkową liczbę budynków służby zdrowia wskaźnik L_{DWN} (tabela 10)
- Szacunkową liczbę budynków służby zdrowia wskaźnik L_N (tabela 11)
- Szacunkową powierzchnię obszarów z przekroczeniami poziomów dopuszczalnych wskaźnik L_{DWN} i L_N (tabela 12)

Na analizowanym obszarze objętym izofoną imisyjną o zasięgu minimalnym 50 dB nie znajdują się żadne budynki służby zdrowia. W przedziale 60-65 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz w przedziale 50-55 dB dla wskaźnika L_N znajduje się budynek Zespołu Szkół im. Czesława Miłosza w Siemianicach. Obliczenia szacunkowej powierzchni obszarów, na której wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu nie wykazały przekroczeń powyżej 10 dB. Przekroczenia mieściły się w zakresie: 0-10 dB.

Tabela 10 Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz szacunkowa powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami L_{DWN} , w przedziałach co 5dB dla opracowywanego obszaru

| | Przedziały wartości wskaźnika L_{DWN} | | | | | |
|--|---|---------|---------|---------|---------|------------|
| | 50,1-55 | 55,1-60 | 60,1-65 | 65,1-70 | 70,1-75 | powyżej 75 |
| Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²] | 1,32 | 0,57 | 0,28 | 0,16 | 0,08 | 0,0006 |
| Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie | 410 | 153 | 175 | 59 | 4 | --- |
| Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie | 116 | 42 | 49 | 19 | 1 | --- |
| Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych | --- | --- | 1 | --- | --- | --- |
| Liczba budynków służby zdrowia | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

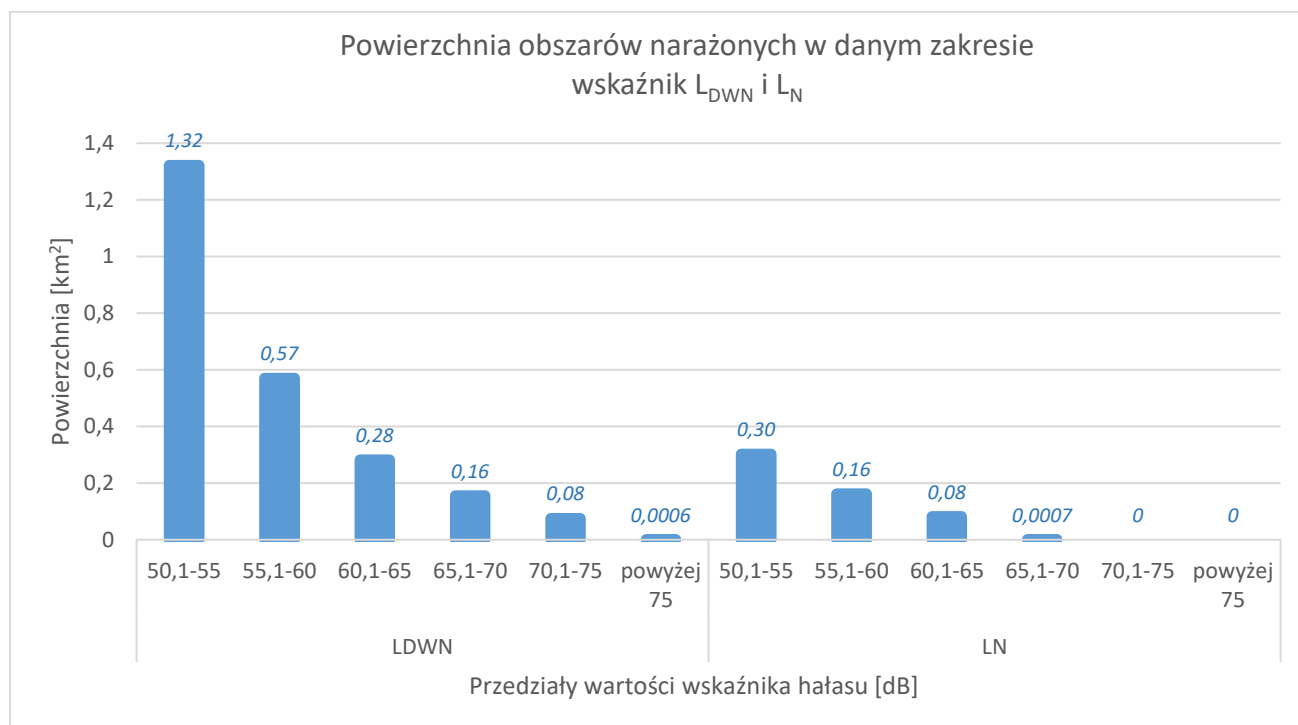
Tabela 11 Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz szacunkowa powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas drogowy, oceniany wskaźnikami L_N , w przedziałach co 5dB dla opracowywanego obszaru

| | Przedziały wartości wskaźnika L_N | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| | 50,1-55 | 55,1-60 | 60,1-65 | 65,1-70 | 70,1-75 | powyżej 75 |
| Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²] | 0,30 | 0,16 | 0,08 | 0,0007 | ---- | ---- |
| Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie | 160 | 78 | 8 | ---- | ---- | ---- |
| Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie | 45 | 24 | 2 | ---- | ---- | ---- |
| Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych | 1 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Liczba budynków służby zdrowia | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

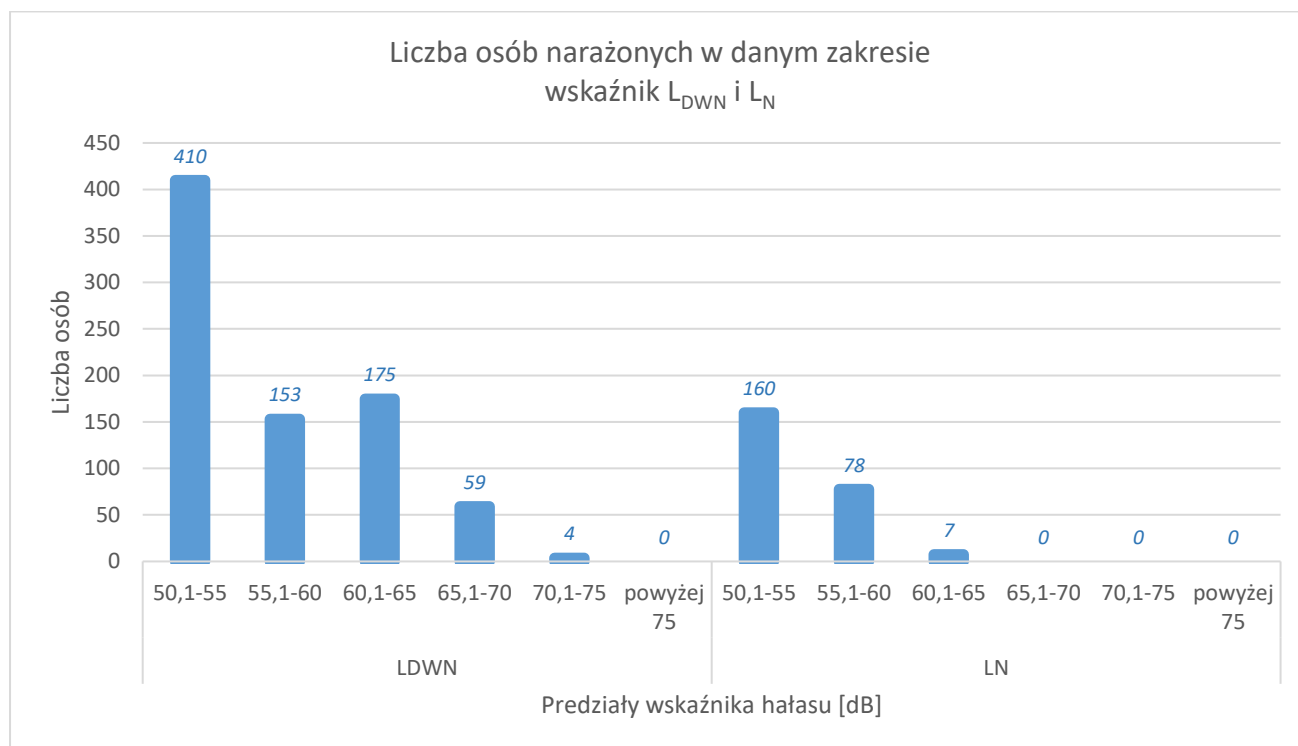
Tabela 12 Szacunkowa powierzchnia obszarów dla których określone są dopuszczalne normy hałasu, na których wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu (wskaźniki L_N i L_{DWN} dla wszystkich analizowanych miejscowości)

| Zakres [dB] | Brak przekroczeń wartości dopuszczalnej | | 0-10 | | 10,1-20 | |
|---------------------------------|---|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | L_{DWN} | L_N | L_{DWN} | L_N | L_{DWN} | L_N |
| Powierzchnia [km ²] | 0,44 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | - | - |

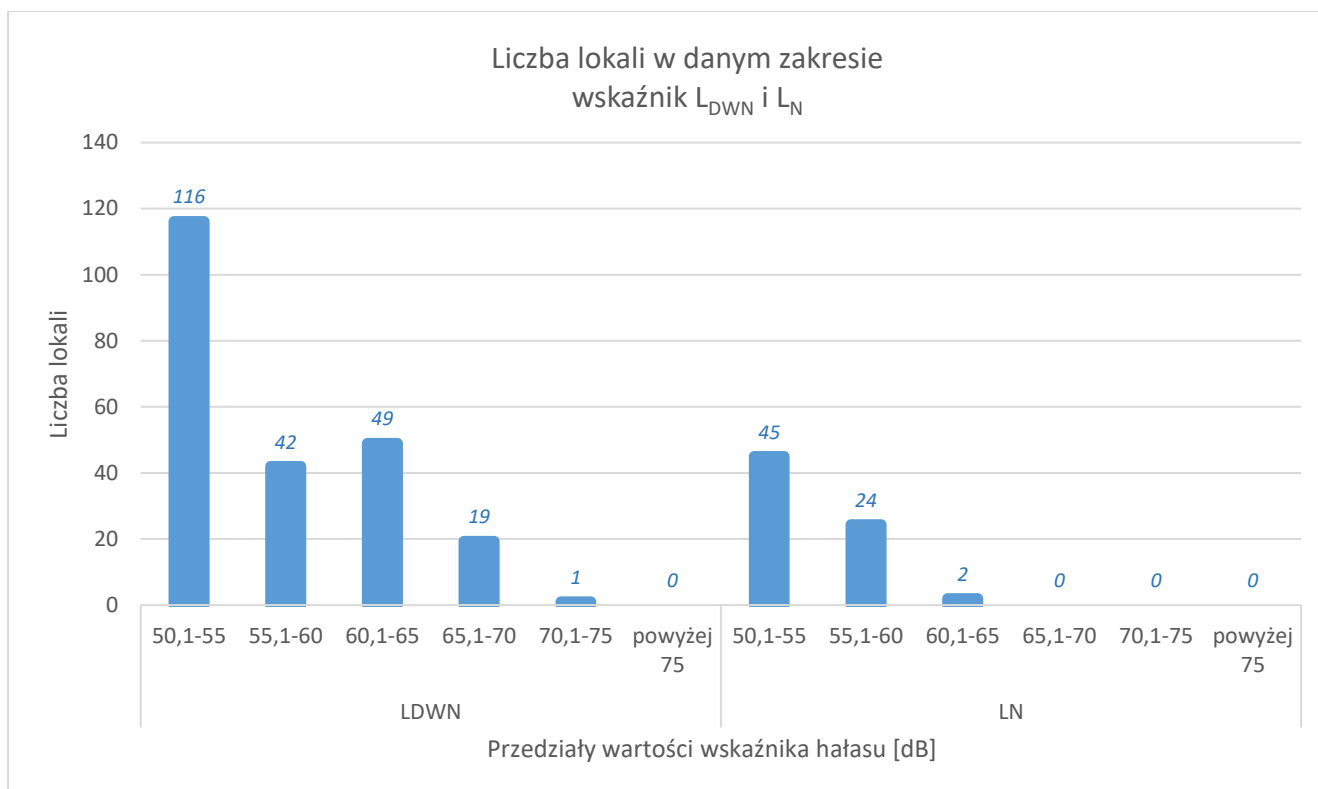
W celu lepszego zwizualizowania wyników powyższych tabel stworzono wykresy (Rysunek 4-7) porównujące poszczególne miejscowości dla wskaźników L_{DWN} i L_N . Nad słupkami wykresów wyszczególnione niebieską czcionką znajdują się wartości danych.



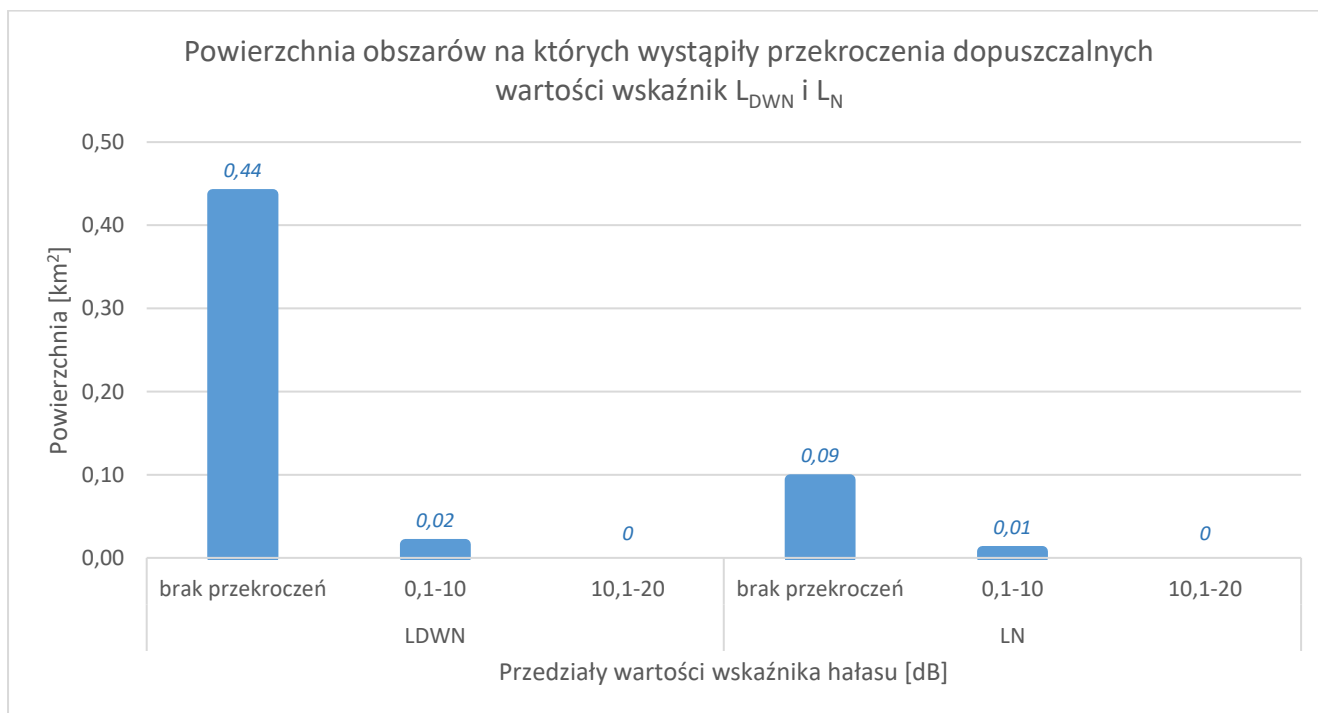
Rysunek 4 Wykres powierzchni obszarów w km² narażonych na działanie hałasu w danym zakresie- wskaźniki L_{DWN} i L_N



Rysunek 5 Wykres liczby osób narażonych na działanie hałasu w danym zakresie- wskaźniki L_{DWN} i L_N



Rysunek 6 Wykres liczby lokali narażonych na działanie hałasu w danym zakresie- wskaźniki L_{DWN} i L_N



Rysunek 7 Wykres powierzchni obszarów w km² na których wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych wartości- wskaźniki L_{DWN} i L_N

9. Podsumowanie

W powyższym opracowaniu analizowanym źródłem hałasu był hałas komunikacyjny - drogowy. Do analizy wytypowano odcinek drogi nr 213 przecinający miejscowości Lubuczewo, Siemianice, Swochowo. Pod uwagę wzięto tylko hałas drogowy z obszarów wyłącznie powiatu słupskiego. Według Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 roku natężenie ruchu na tym odcinku wynosiło 6446 pojazdów/dobę, co oznacza, że na analizowanym obszarze występuje duży ruch pojazdów. Wykonywane przez Centralne Laboratorium Badawcze pomiary terenowe nie wykazały przekroczenia wskaźnika L_N i L_{DWN} w punkcie P1 w miejscowości Siemianice, w przypadku punktu P3 w miejscowości Lubuczewo również nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych poziomów wskaźników L_{AeqD} i L_{AeqN} . Przekroczenia poziomów dopuszczalnych zaobserwowano w punkcie P2 w porze dnia dla wskaźnika L_{AeqD} (o 3,7 dB) oraz porze nocnej dla wskaźnika L_{AeqN} (o 1,1 dB). Na analizowanym odcinku w punkcie P2 pomiary wykazały też najwyższe natężenie ruchu pojazdów. Po uzyskaniu modelu akustycznego i obliczeniach najwyższa wartość przekroczenia poziomu dopuszczalnego wskaźnika L_{DWN} wynosiła 9 dB. Nie zanotowano przekroczenia dopuszczalnych wartości o więcej niż 10 dB.

CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Zakres danych części graficznej

1.1. Mapy terenów objętych ochroną akustyczną

Mapę terenów objętych ochroną akustyczną wykonano w programie ArcGIS i powstała na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz bazy danych topograficznych (BDOT) uzyskanych z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Przedstawia dopuszczalne poziomy hałasu w zależności od rodzaju i funkcji zagospodarowania terenu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.(Dz. U. 2014 poz. 112).

Załącznik 1. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną w miejscowość Lubuczewo

Załącznik 2. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną w miejscowościach Siemianice i Swochowo

1.2. Mapy imisyjne hałasu drogowego

Mapę imisyjną hałasu drogowego wykonano w programie CadnaA oraz w programie ArcGIS. Przedstawia rozprzestrzenianie się hałasu od źródła (droga) uwzględniając przeszkody w postaci m.in.: budynków, numerycznego modelu terenu, absorpcji gruntu, roślinności. Poziom dźwięku A przedstawiono w przedziałach co 5 dB od 50 do 75 dB oraz dla niewielkiego obszaru powyżej 75 dB. Mapy imisyjne przedstawiono dla wskaźników długookresowych L_{DWN} i L_N . W celu dokładniejszego zobrazowania poziomu imisji, analizowany odcinek podzielono na 3 obszary i zwizualizowano je w postaci 3 oddzielnych map.

Załącznik 3. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN}

Załącznik 4. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} - obszar 1

Załącznik 5. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} - obszar 2

Załącznik 6. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} – obszar 3

Załącznik 7. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N

Załącznik 8. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 1

Załącznik 9. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 2

Załącznik 10. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 3

1.3. Mapy terenów zagrożonych hałasem

Mapa terenów zagrożonych hałasem powstała w programie ArcGIS na podstawie mapy wrażliwości hałasowej oraz mapy imisyjnej. Na mapę terenów objętych ochroną akustyczną nałożona została mapa imisyjna, następnie na podstawie różnicy pomiędzy wartością dopuszczalną z mapy terenów objętych ochroną akustyczną, a poziomem imisji hałasu wyznaczono obszary przekroczeń. Mapę przedstawiono w przedziałach: brak przekroczeń czyli obszary na których wartość imisji jest mniejsza od wartości dopuszczalnej oraz 0,1-10 dB. Na mapie nie uwzględniono przekroczeń powyżej 10 dB, ponieważ obliczenia wykazały, że takie przekroczenia nie występują na badanym obszarze.

Załącznik 11. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_{DWN} – obszar 1

Załącznik 12. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu miejscowość wskaźnik L_{DWN} – obszar 2

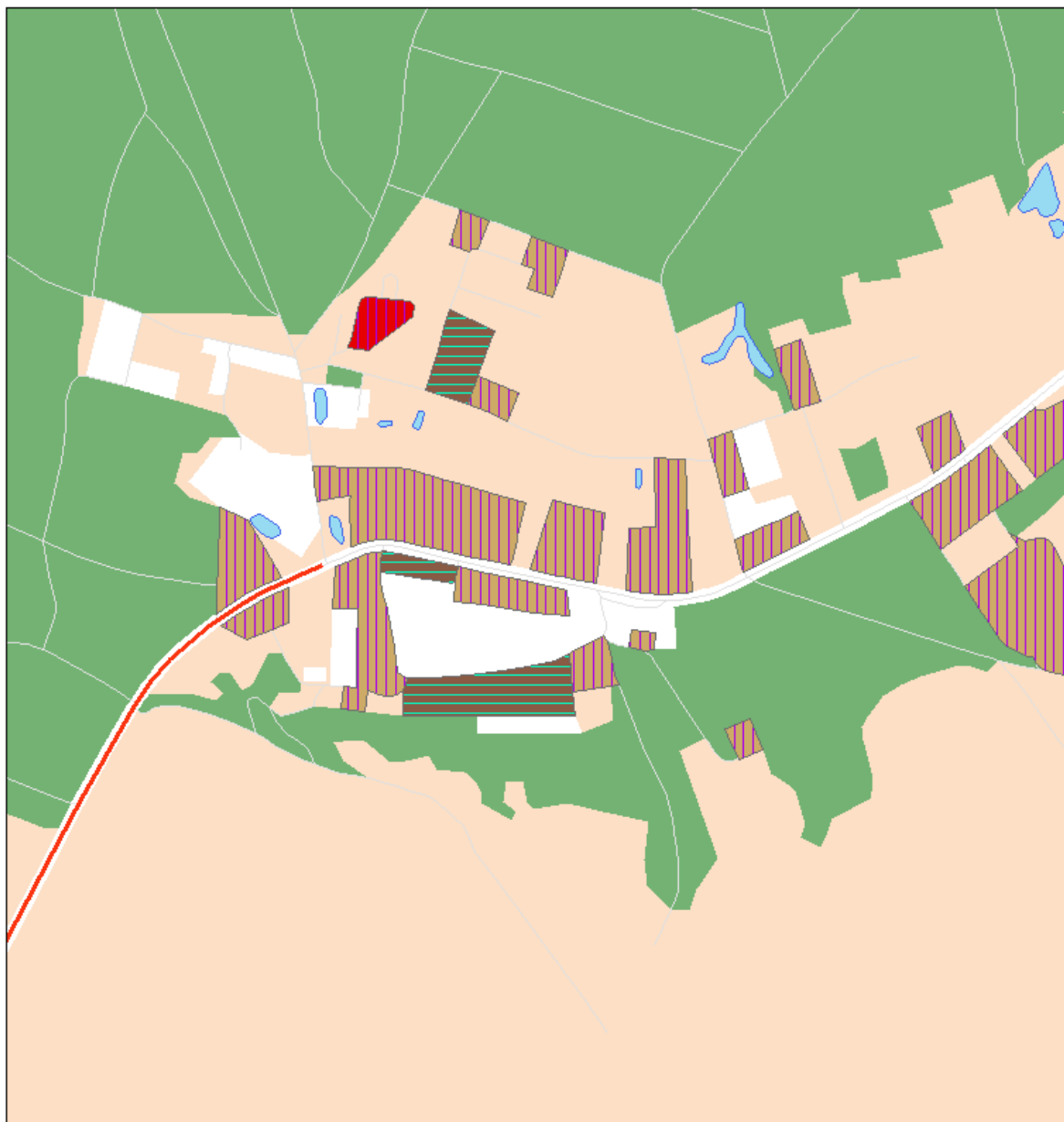
Załącznik 13. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_{DWN} – obszar 3

Załącznik 14. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 1

Załącznik 15. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 2

Załącznik 16. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 3

Załącznik 1. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną w miejscowość Lubuczewo



Legenda

— Odcinek drogi DW 213

— Drogi

--- Granice miejscowości

Wody powierzchniowe

Roślinność trawiasta i uprawa rolna

Teren leśny

Obszary o zróżnicowanej wrażliwości akustycznej $L_{\text{ow}} / L_{\text{w}}$

64/59 [dB]

68/59 [dB]

Klasyfikacja terenów

Tereny zabudowy jednorodzinnej

Tereny zabudowy mieszkaniowo- usługowej

Tereny zabudowy wielorodzinnej

Tereny zabudowy zagrodowej

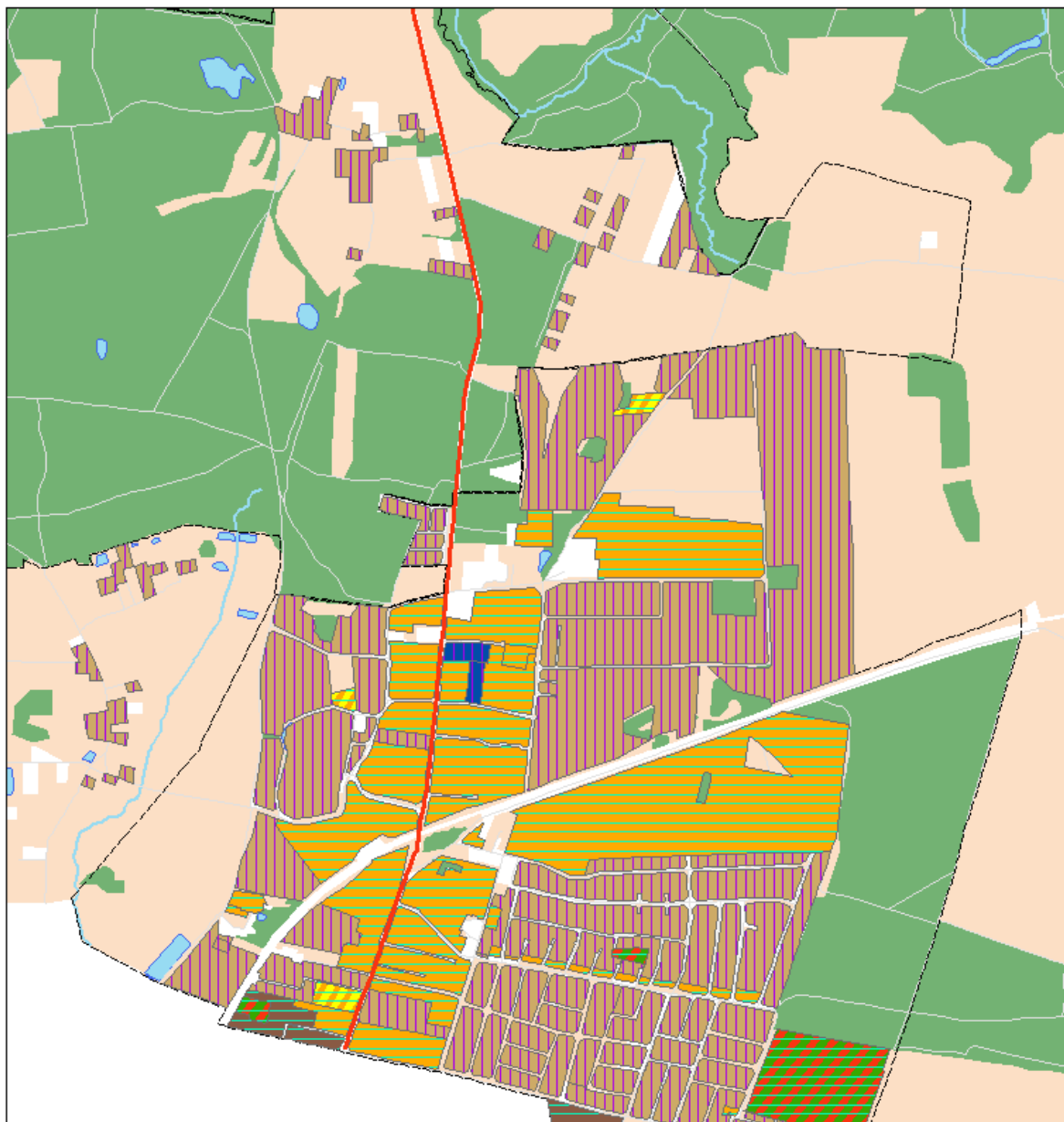
Szpitala i domy opieki

Tereny sportu i rekreacji



1:7 000

Załącznik 2. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną w miejscowościach Siemianice i Swochowo



Legenda

— Odcinek drogi DW 213

— Drogi

--- Granice miejscowości

Wody powierzchniowe

Roślinność trawiasta i uprawa rolna

Teren leśny

Obszary o zróżnicowanej wrażliwości akustycznej $L_{\text{ow}} / L_{\text{w}}$

64/59 [dB]

68/59 [dB]

Klasyfikacja terenów

Tereny zabudowy jednorodzinnej

Tereny zabudowy mieszkaniowo- usługowej

Tereny zabudowy wielorodzinnej

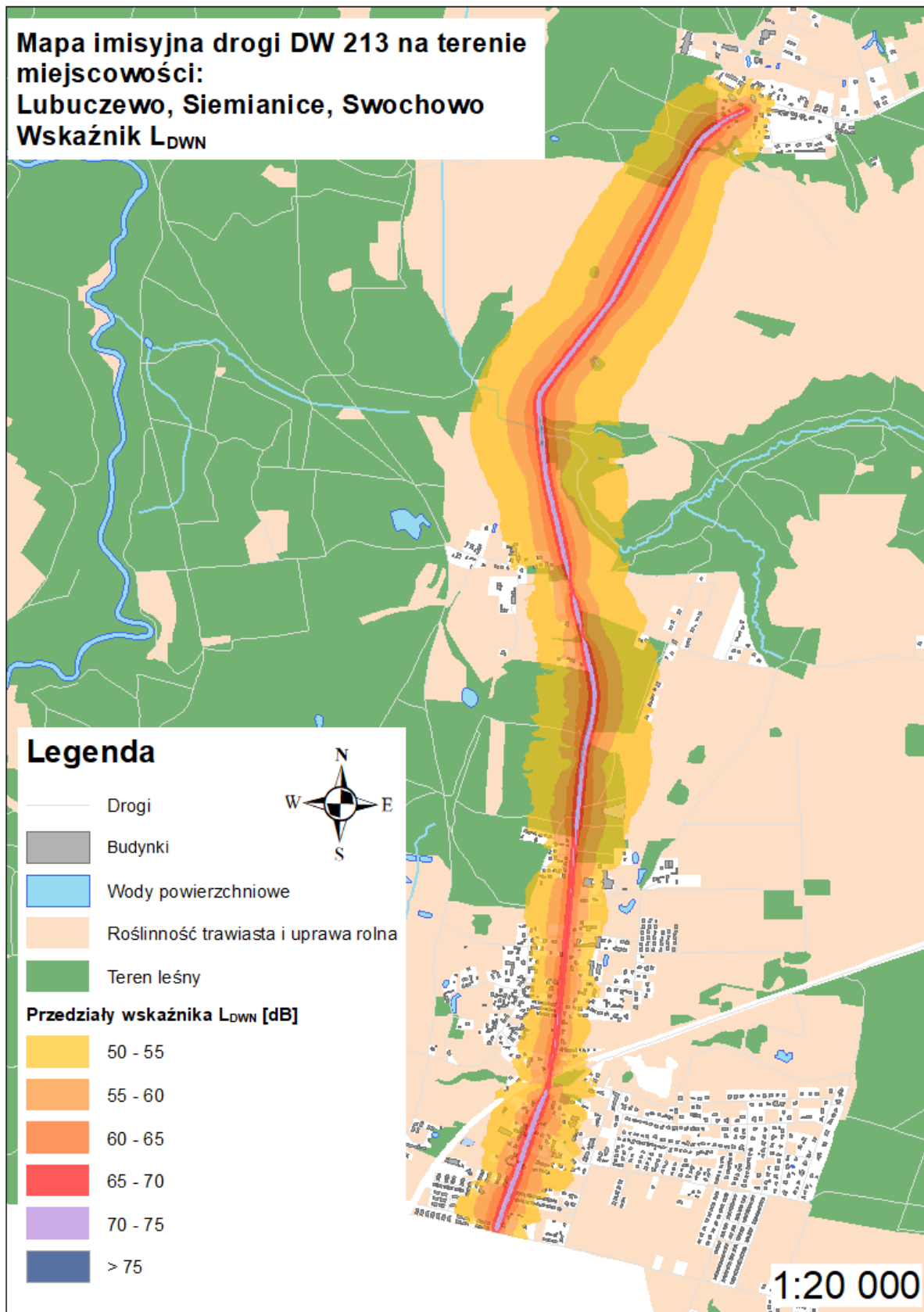
Tereny zabudowy zagrodowej

Tereny związane z stałym i czasowym pobytam dzieci i młodzieży

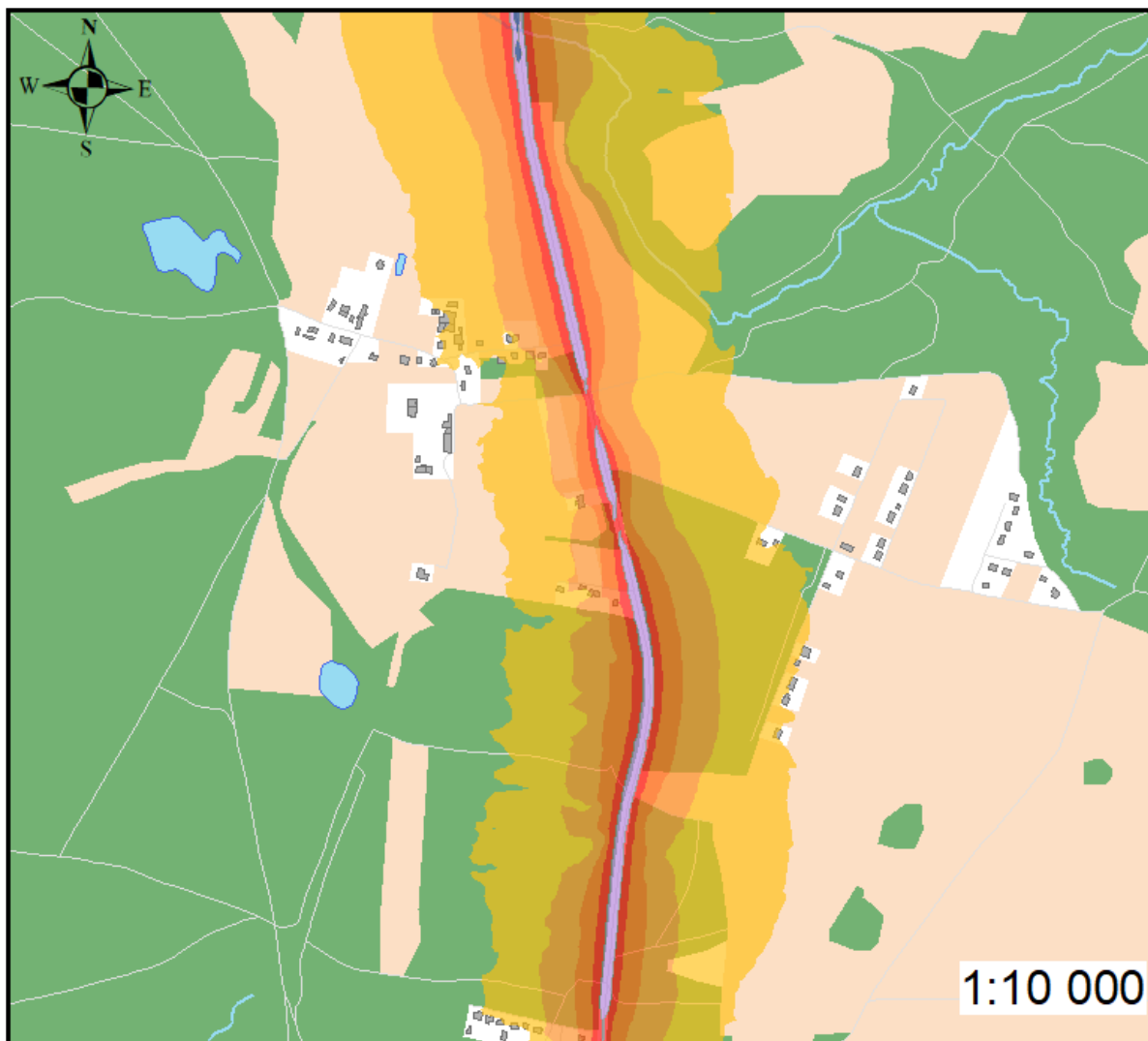
Tereny sportu i rekreacji



1:17 000

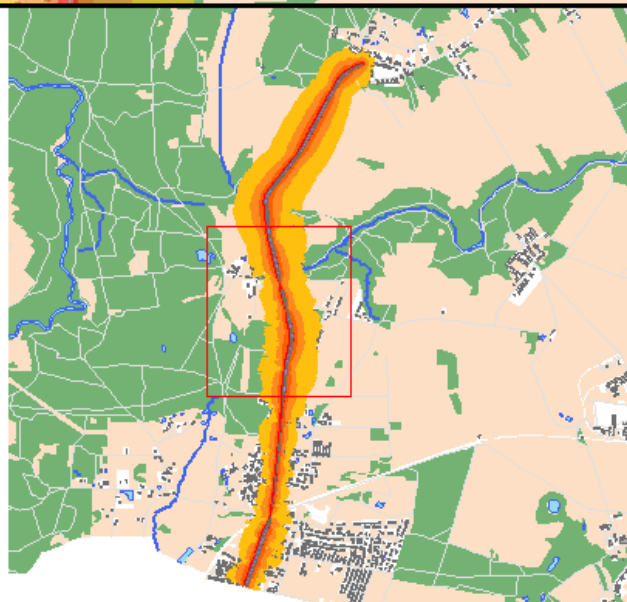
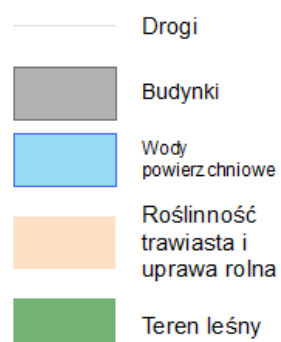
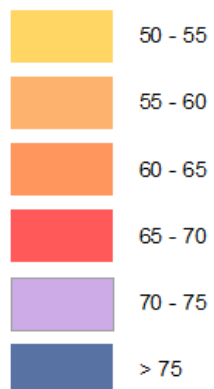


Załącznik 4. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} - obszar 1

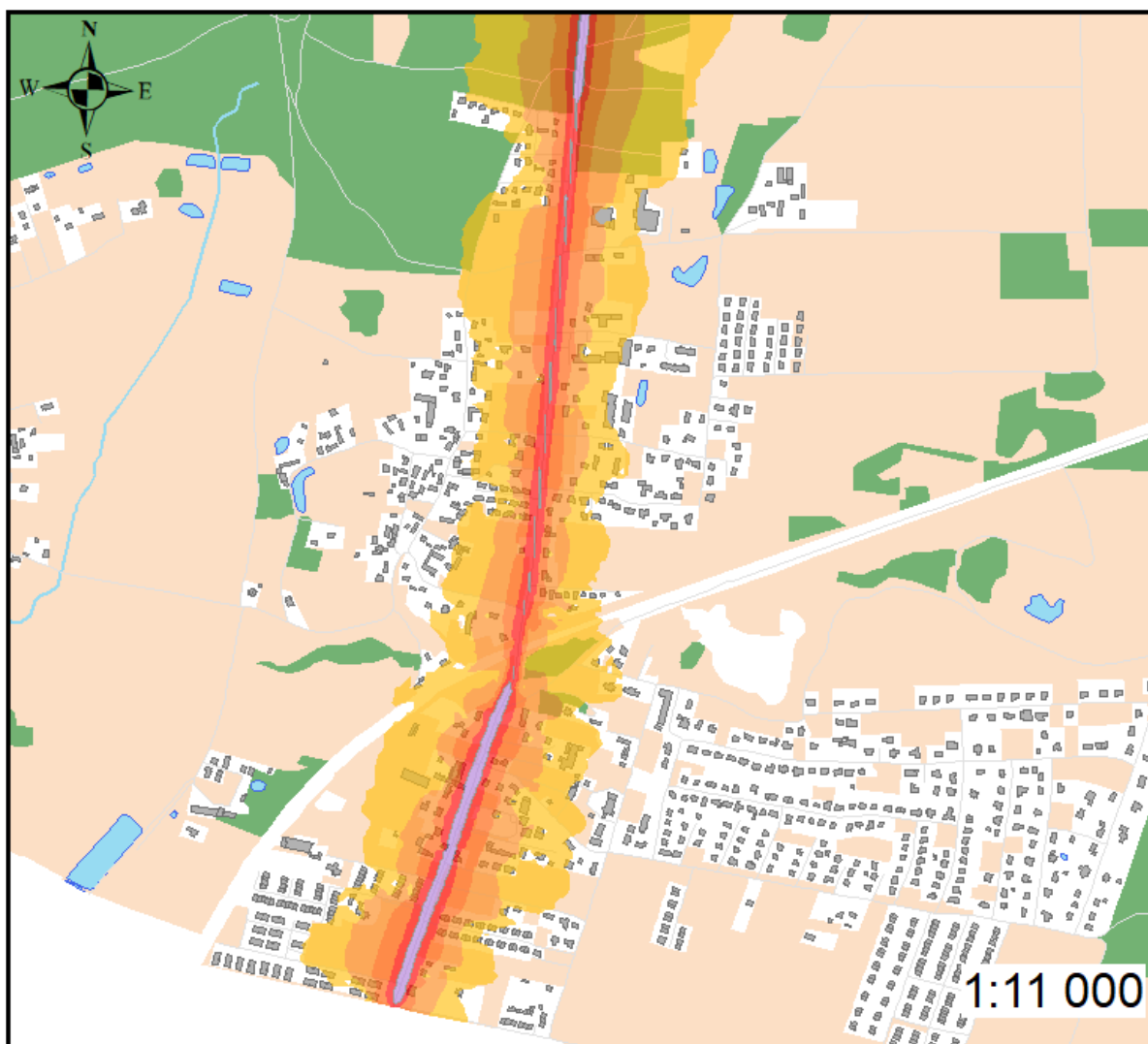


Legenda

Przedziały
wskaźnika L_{DWN}
[dB]










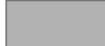
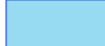

Załącznik 5. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} - obszar 2

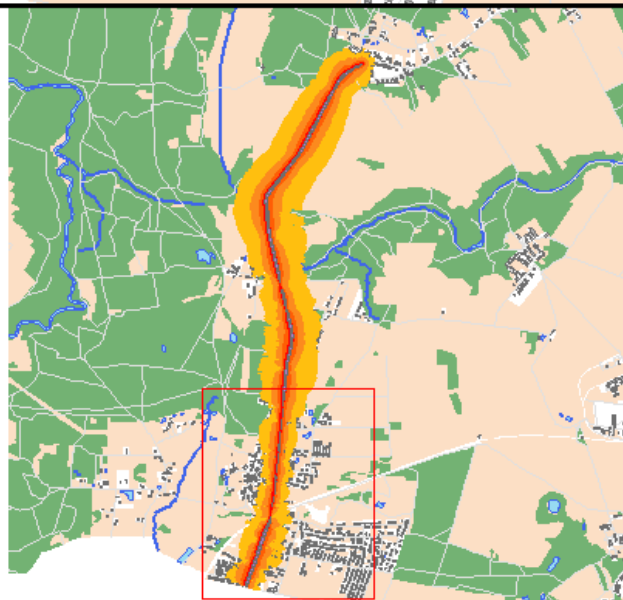


Legenda

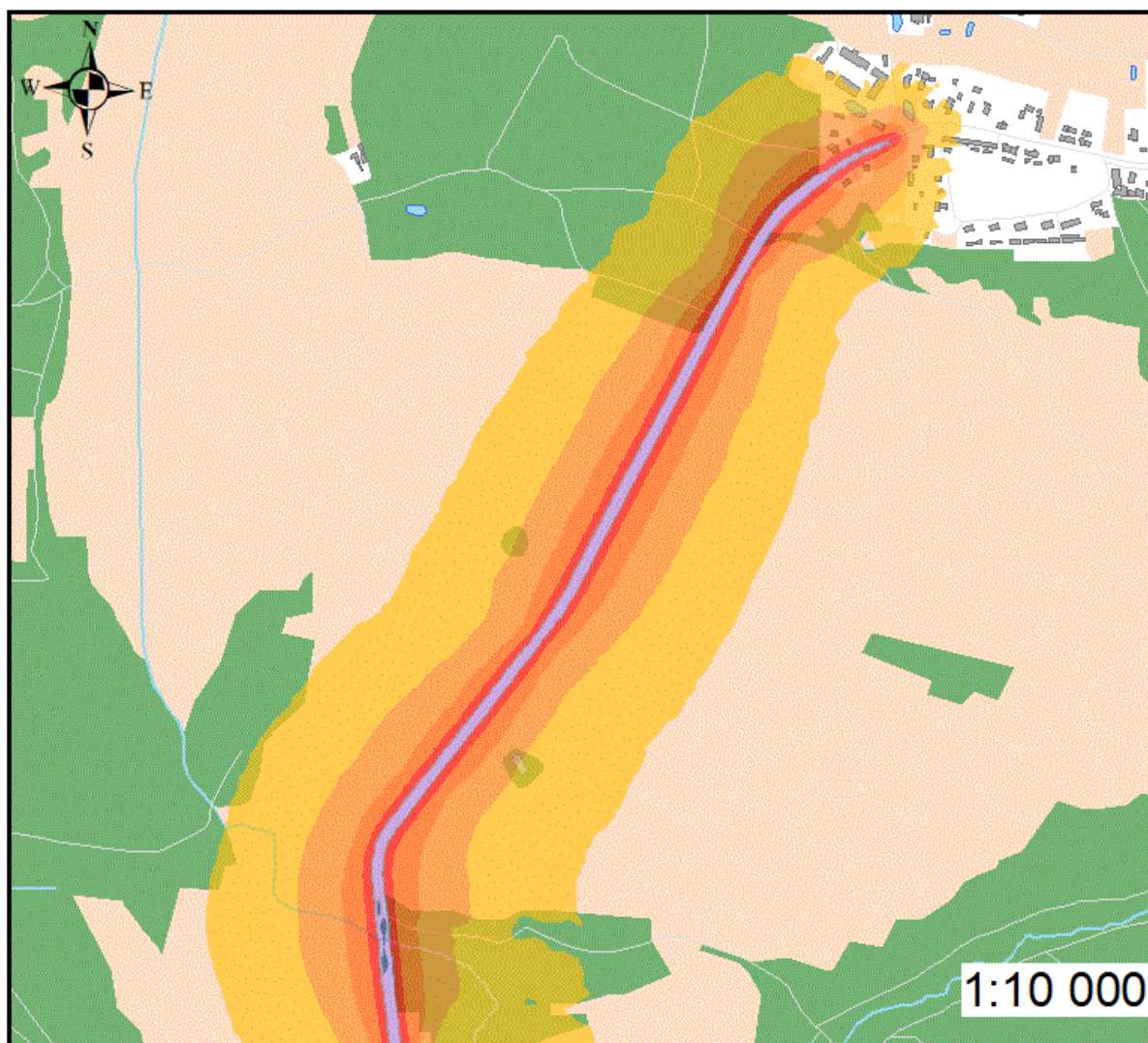
Przedziały wskaźnika L_{DWN} [dB]

| | |
|---|---------|
|  | 50 - 55 |
|  | 55 - 60 |
|  | 60 - 65 |
|  | 65 - 70 |
|  | 70 - 75 |
|  | > 75 |

| | |
|---|-------------------------------------|
|  | Drogi |
|  | Budynki |
|  | Wody powierzchniowe |
|  | Roślinność trawiasta i uprawa rolna |
|  | Teren leśny |

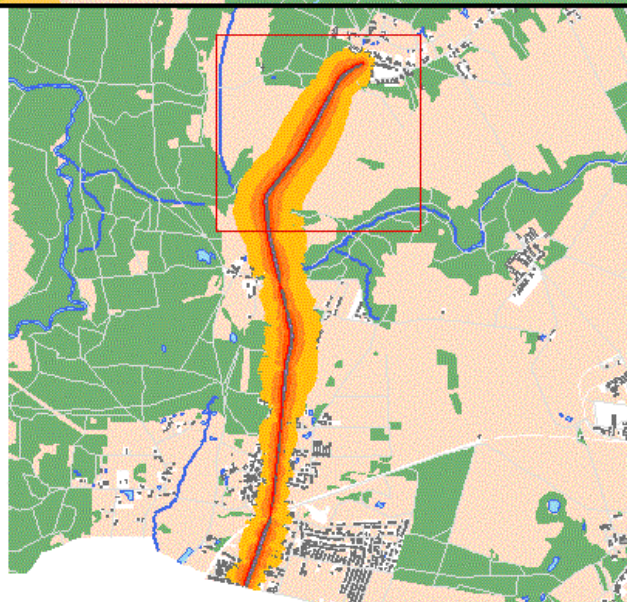
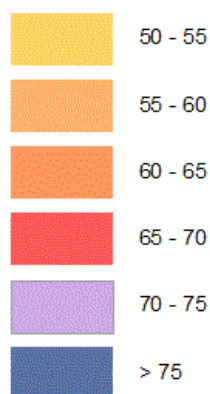


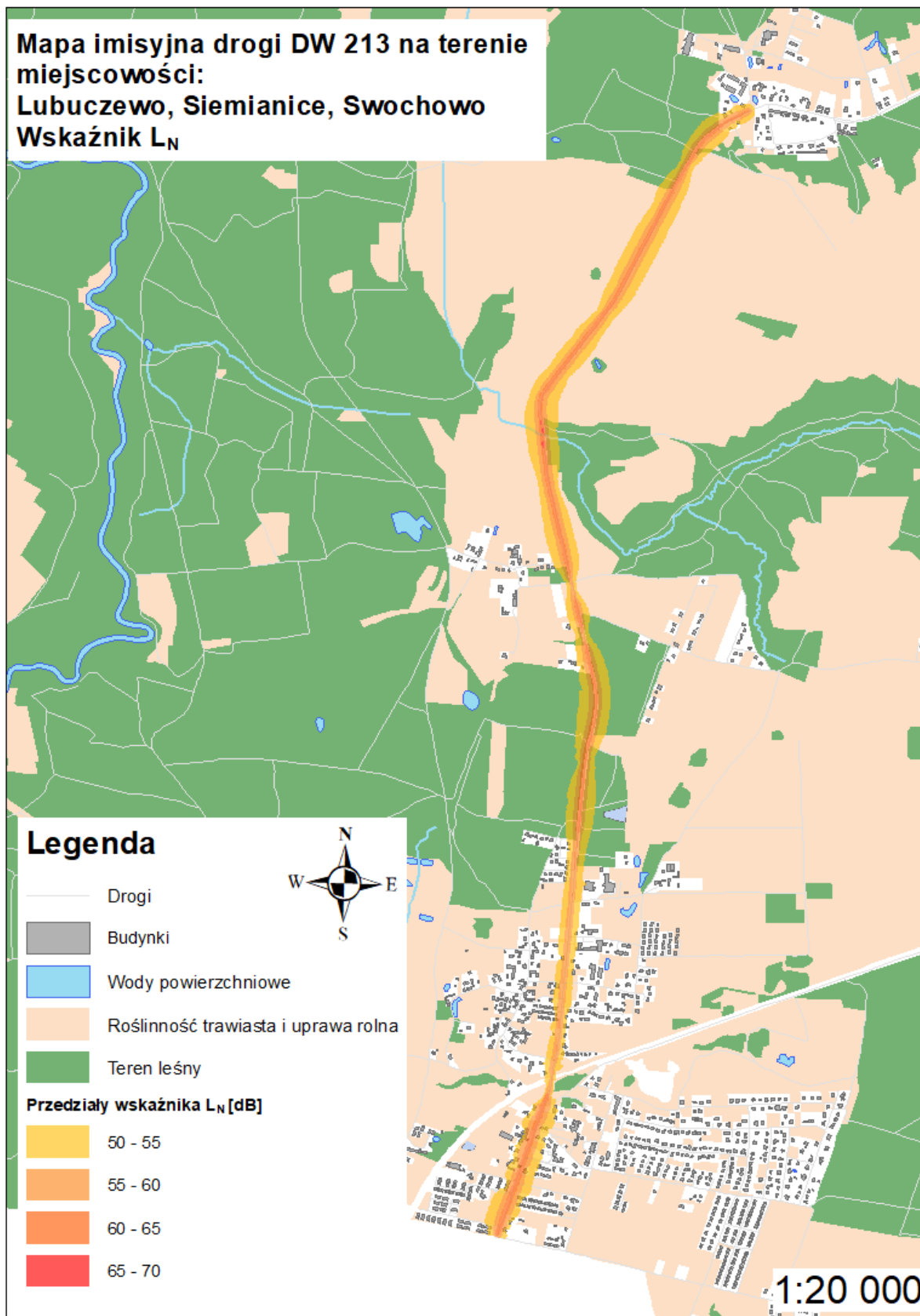
Załącznik 6. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_{DWN} – obszar 3



Legenda

Przedziały
wskaźnika L_{DWN}
[dB]



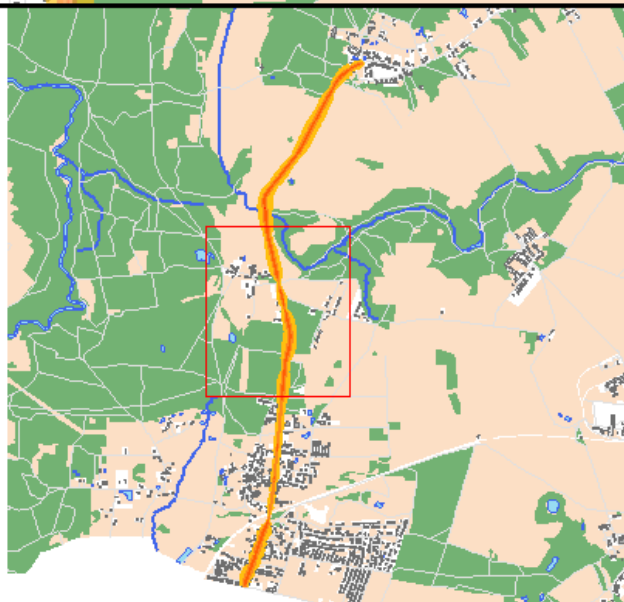


Załącznik 8. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 1

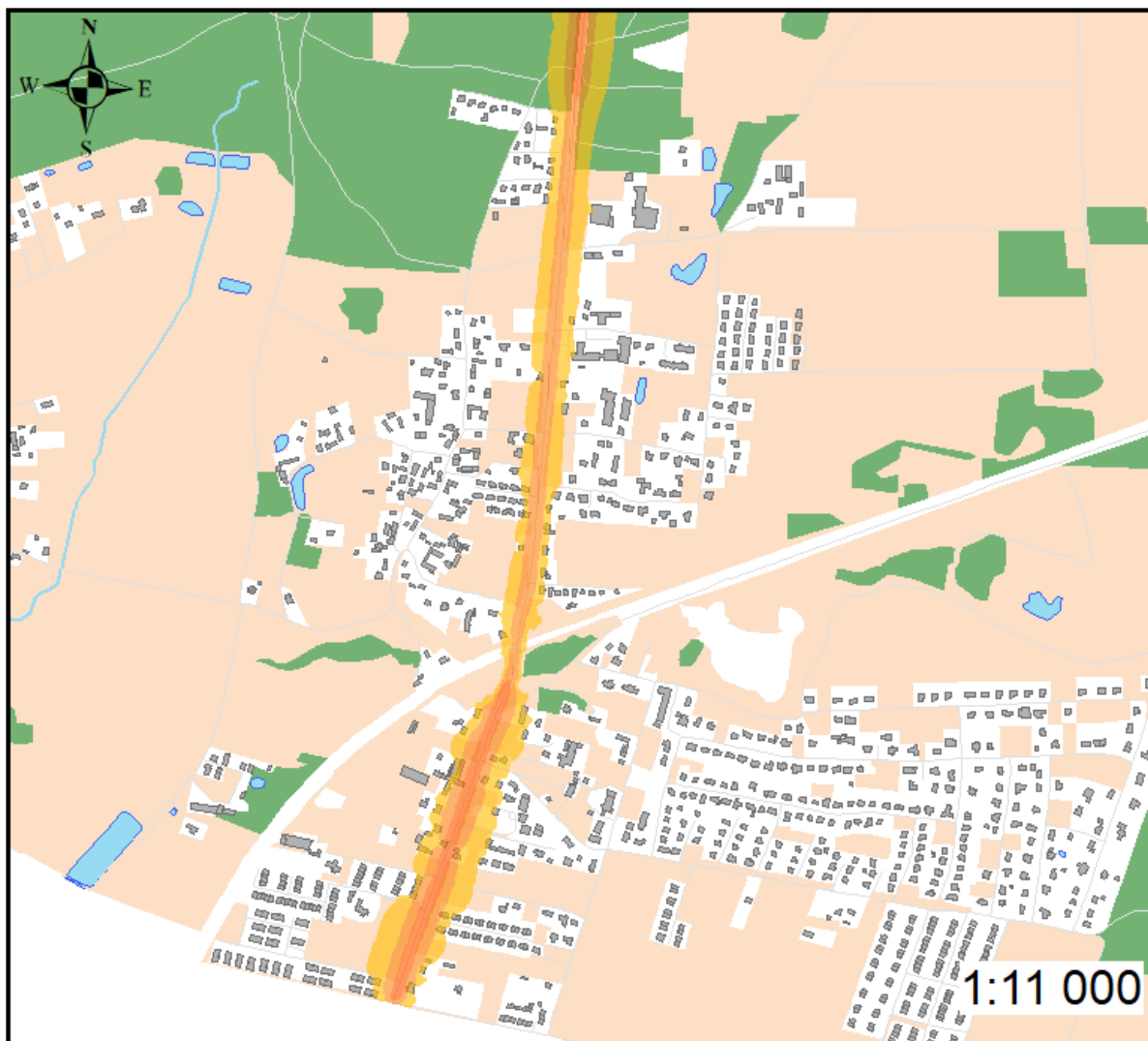


Legenda




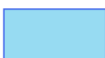





| | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| | Drogi | | |
| | Budynki | | Przedziały wskaźnika L_N [dB] 50 - 55 |
| | Wody powierzchniowe | | 55 - 60 |
| | Roślinność trawiasta i uprawa rolna | | 60 - 65 |
| | Teren leśny | | 65 - 70 |

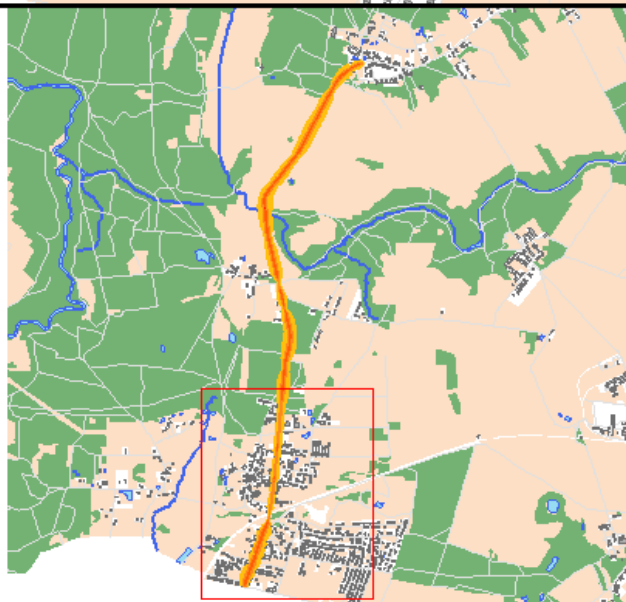


Załącznik 9. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 2

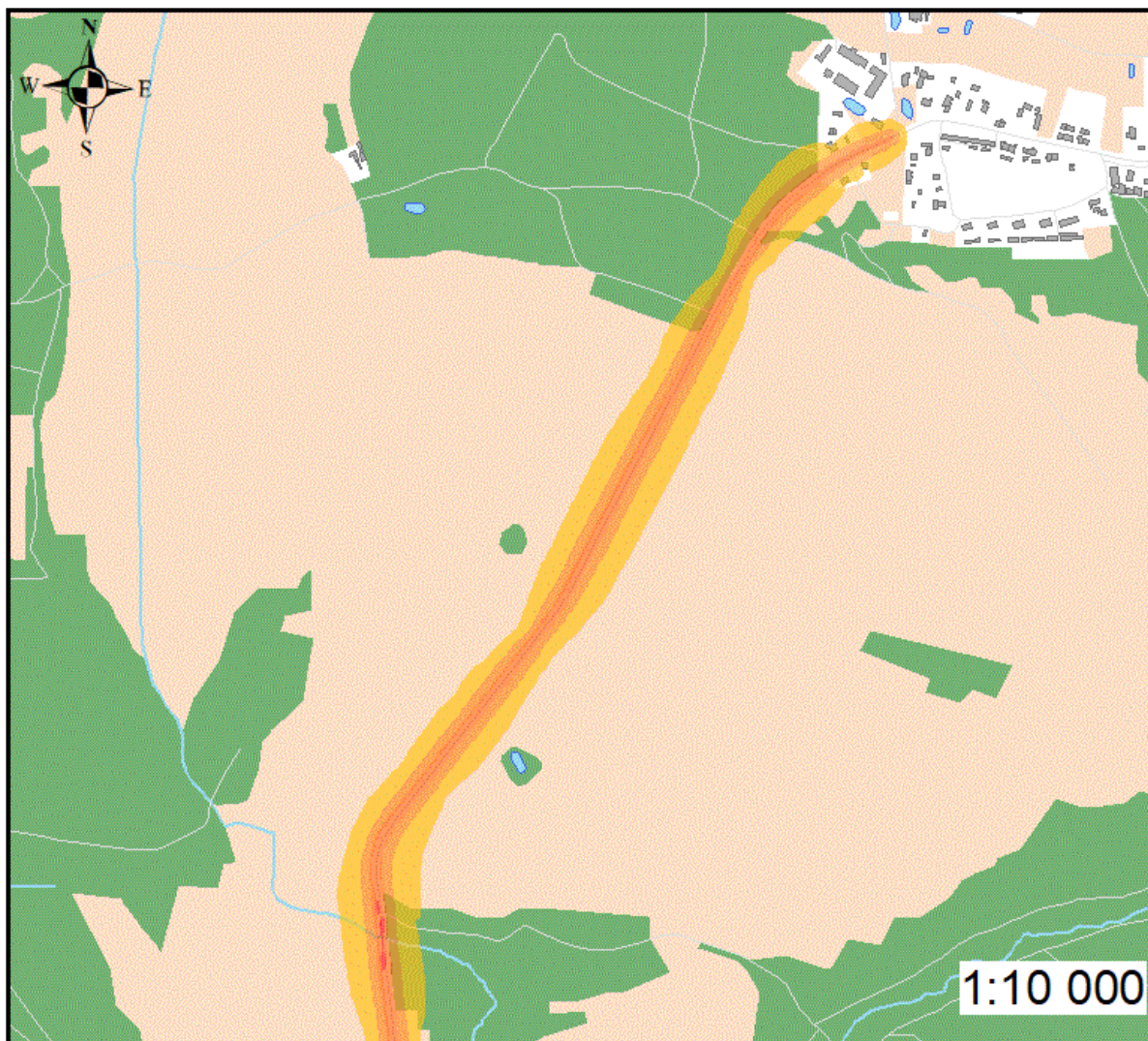


Legenda










| | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------|
|  | Drogi | | |
|  | Budynki |  | 50 - 55 |
|  | Wody powierzchniowe |  | 55 - 60 |
|  | Roślinność trawiasta i uprawa rolna |  | 60 - 65 |
|  | Teren leśny |  | 65 - 70 |

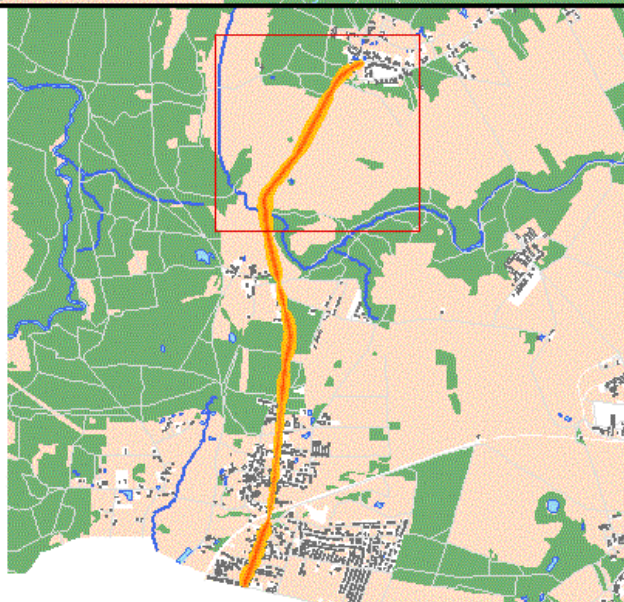


Załącznik 10. Mapa imisyjna hałasu drogowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 213 wskaźnik L_N – obszar 3

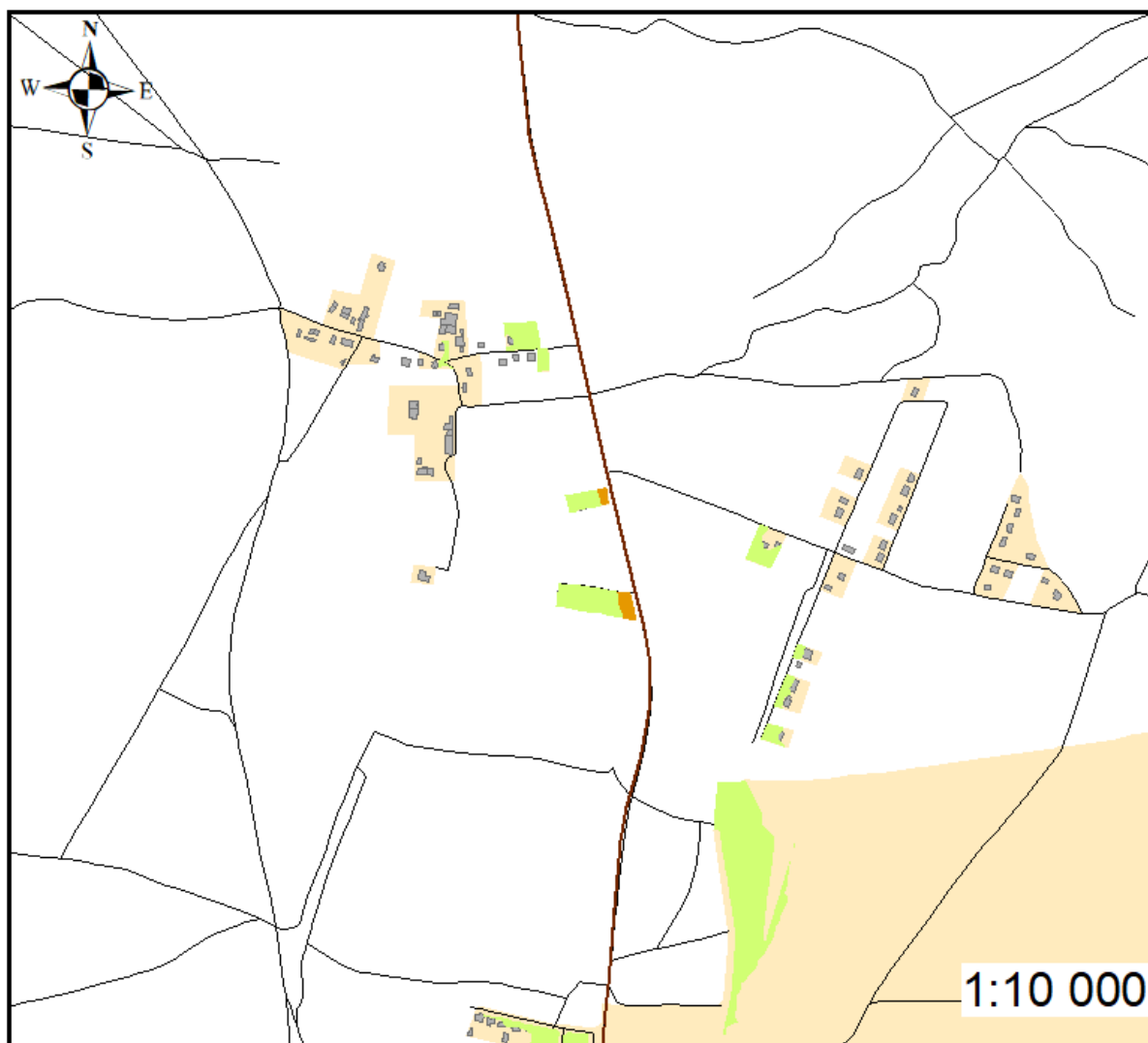


Legenda







| | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------|
|  | Drogi | | |
|  | Budynki |  | 50 - 55 |
|  | Wody powierzchniowe |  | 55 - 60 |
|  | Roślinność trawiasta i uprawa rolna |  | 60 - 65 |
|  | Teren leśny |  | 65 - 70 |

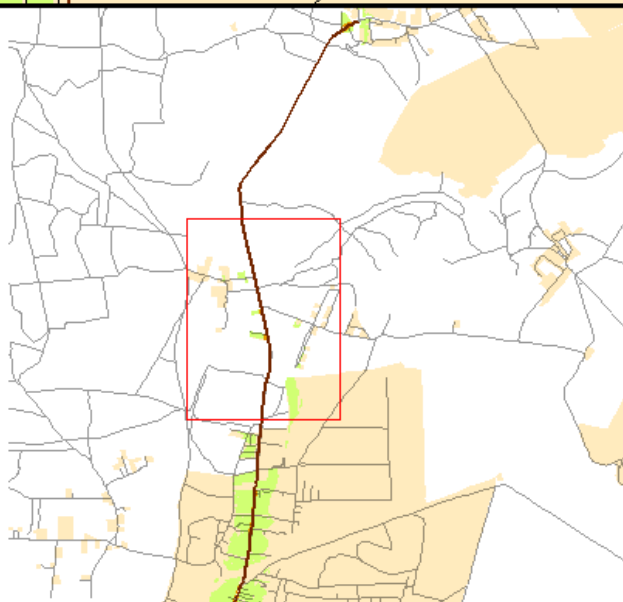


Załącznik 11. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_{DWN} – obszar 1

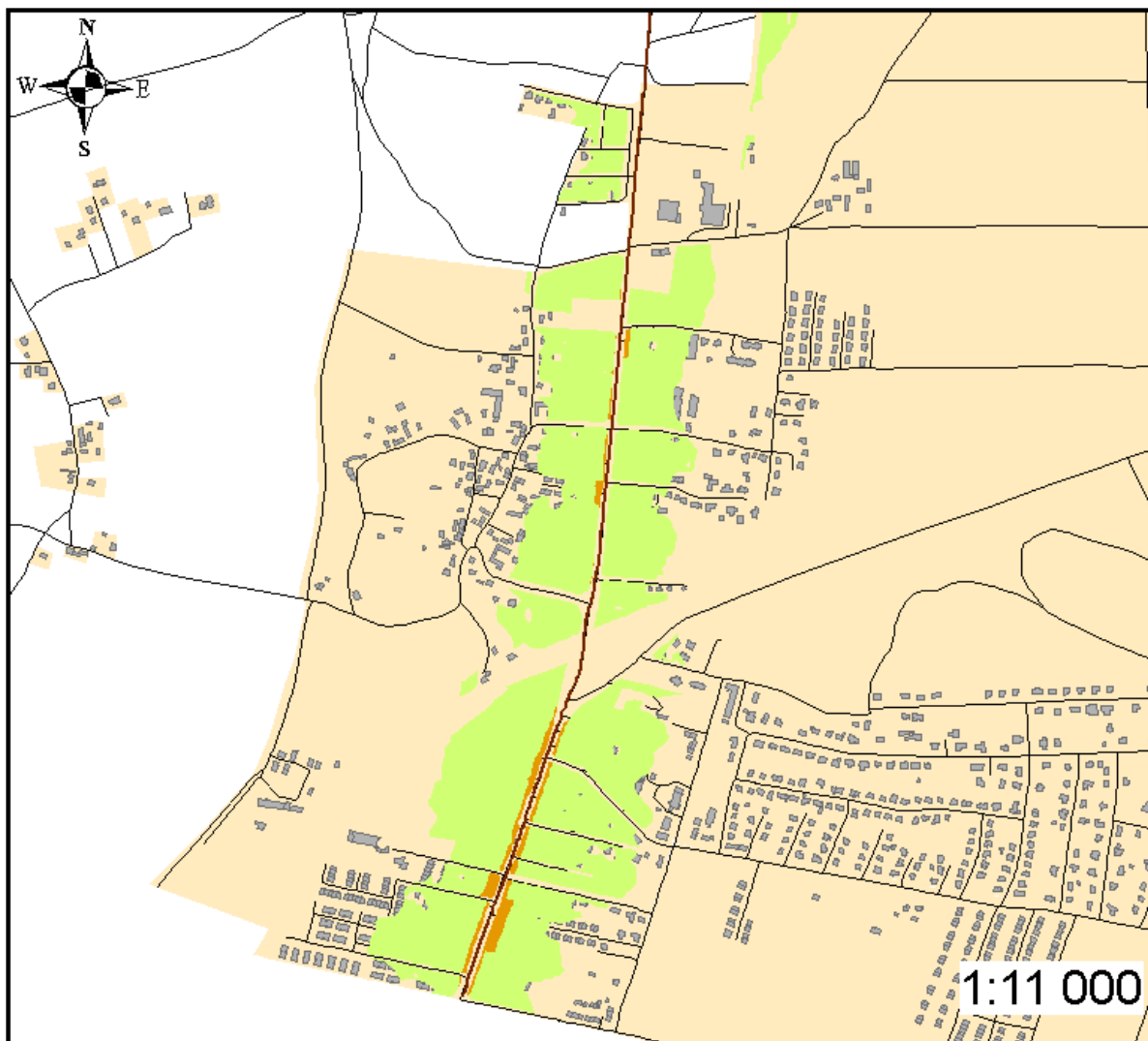


Legenda







- | | | |
|---|--|--|
|  | Obszar o różnicowanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT | Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_{DWN} [dB] |
|  | Budynki |  brak przekroczeń |
|  | Droga wojewódzka 213 |  przekroczenie 0-10 |
|  | Drogi | |

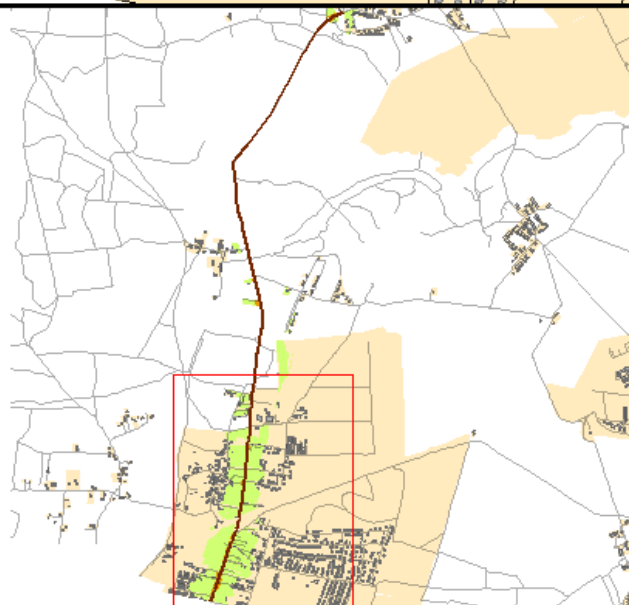


Załącznik 12. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_{DWN} – obszar 2

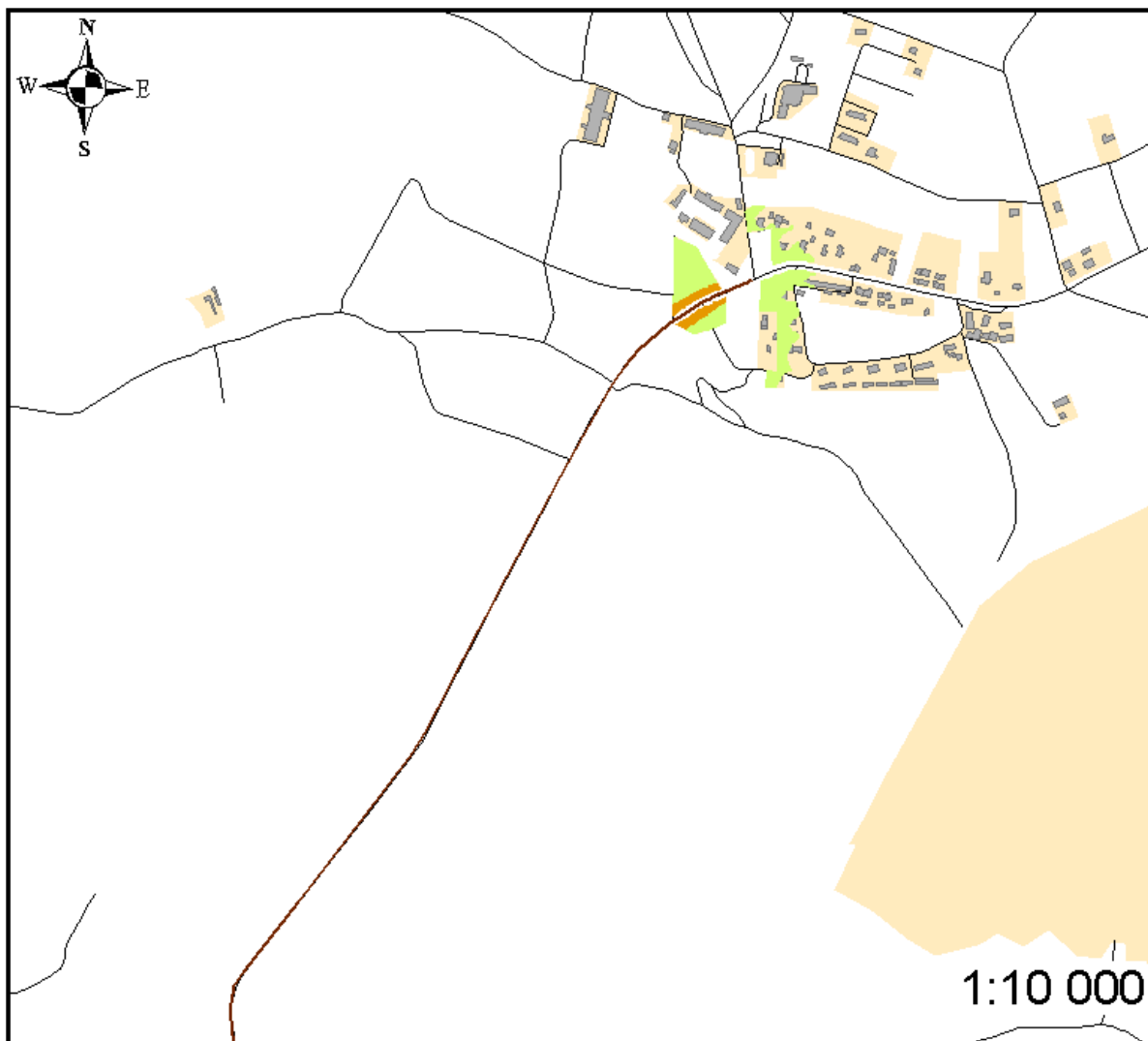


Legenda

- | | | | | |
|---|--|---|---|--------------------|
|  | Obszar o zóżnicowanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT | Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_{DWN} [dB] |  | brak przekroczeń |
|  | Budynki |  | | przekroczenie 0-10 |
|  | Droga wojewódzka 213 | | | |
|  | Drogi | | | |





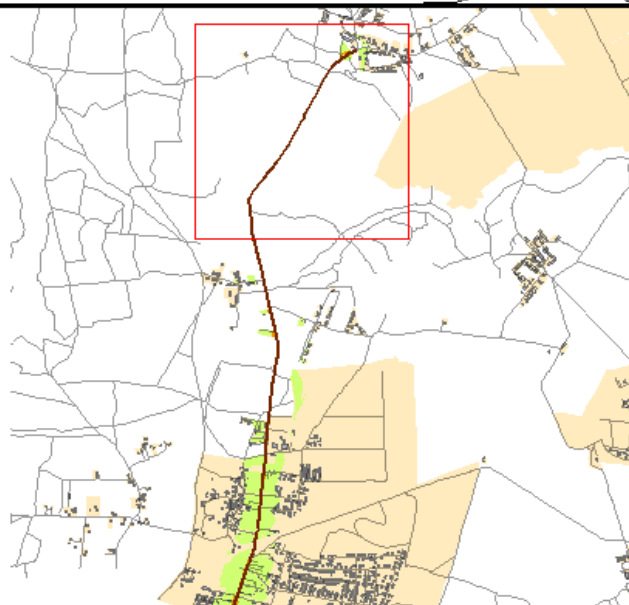
Załącznik 13. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_{DWN} – obszar 3



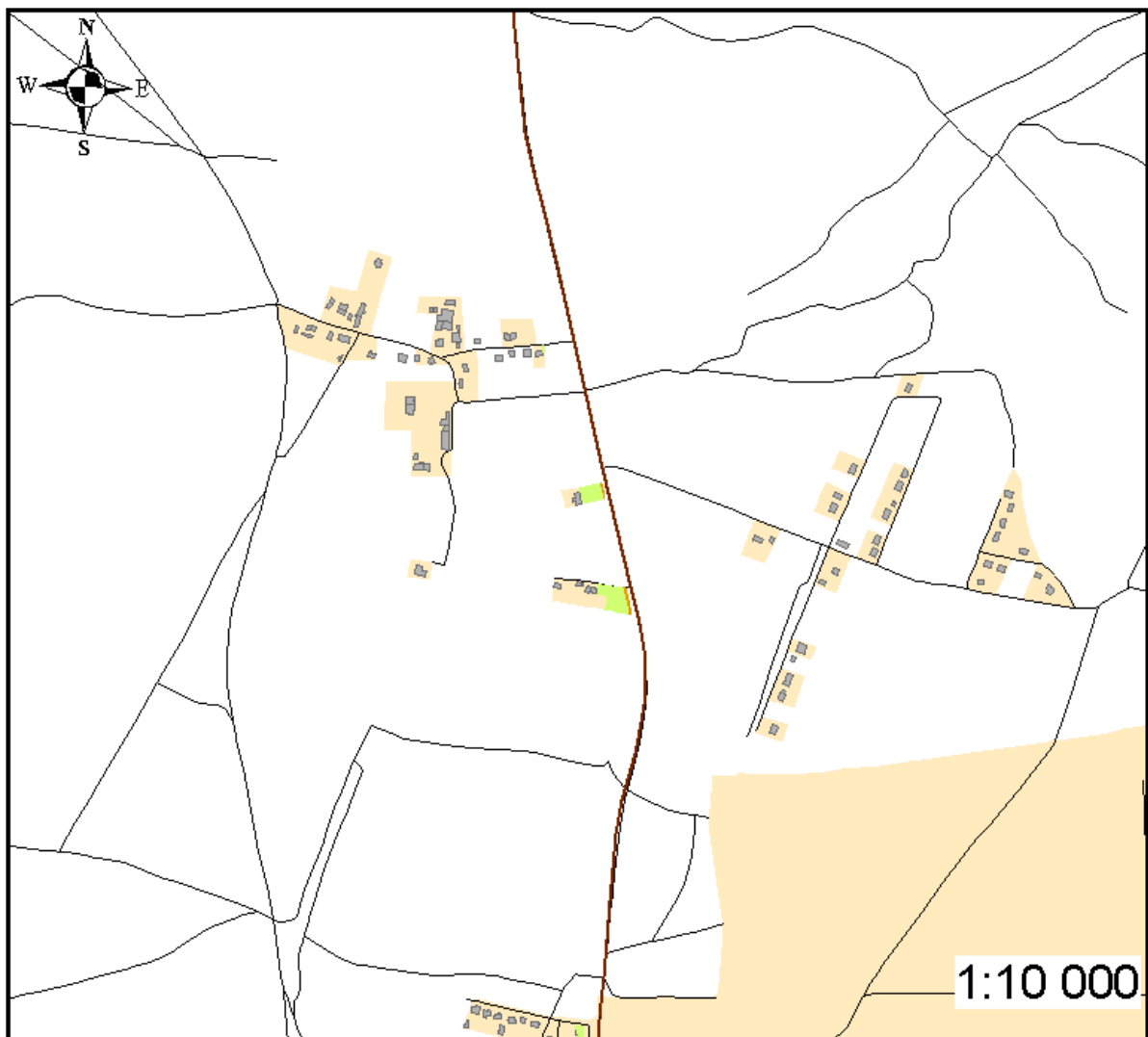
Legenda

-  Obszar o zórnicywanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT
-  Budynki
-  Droga wojewódzka 213
-  Drogi







- Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_{DWN} [dB]**
-  brak przekroczeń
 -  przekroczenie 0-10

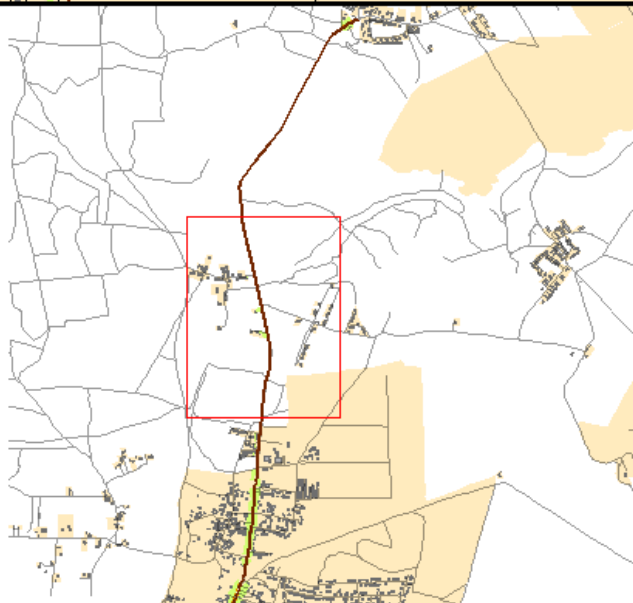


Załącznik 14. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 1

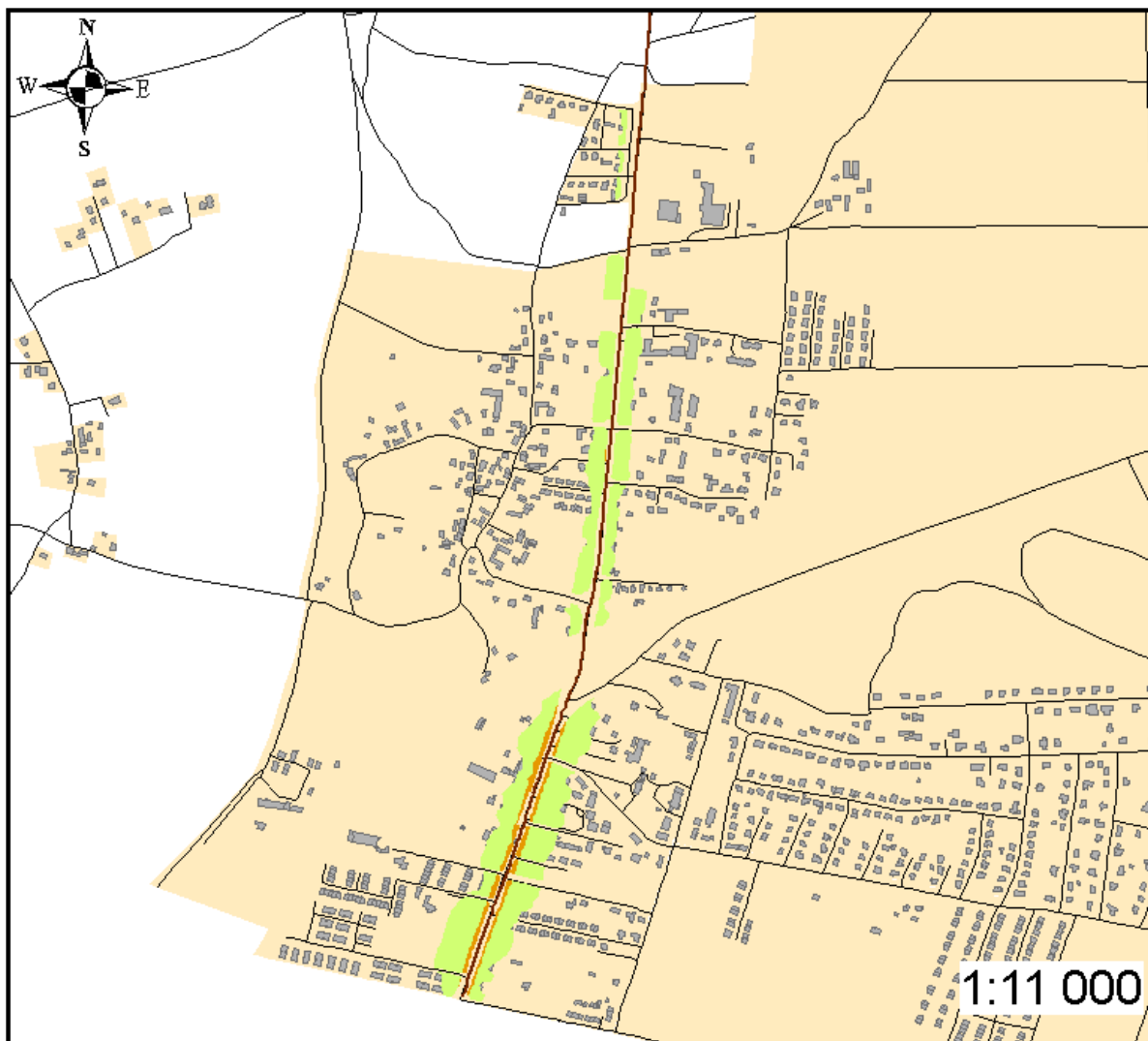


Legenda








- | | | |
|---|--|--|
|  | Obszar o zóżnicowanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT | Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_N [dB] |
|  | Budynki |  brak przekroczeń |
|  | Droga wojewódzka 213 |  przekroczenie 0-10 |
|  | Drogi | |

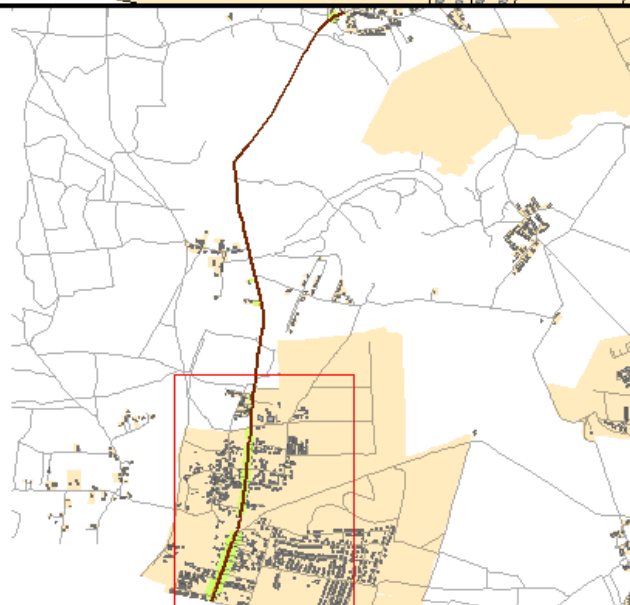


Załącznik 15. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 2

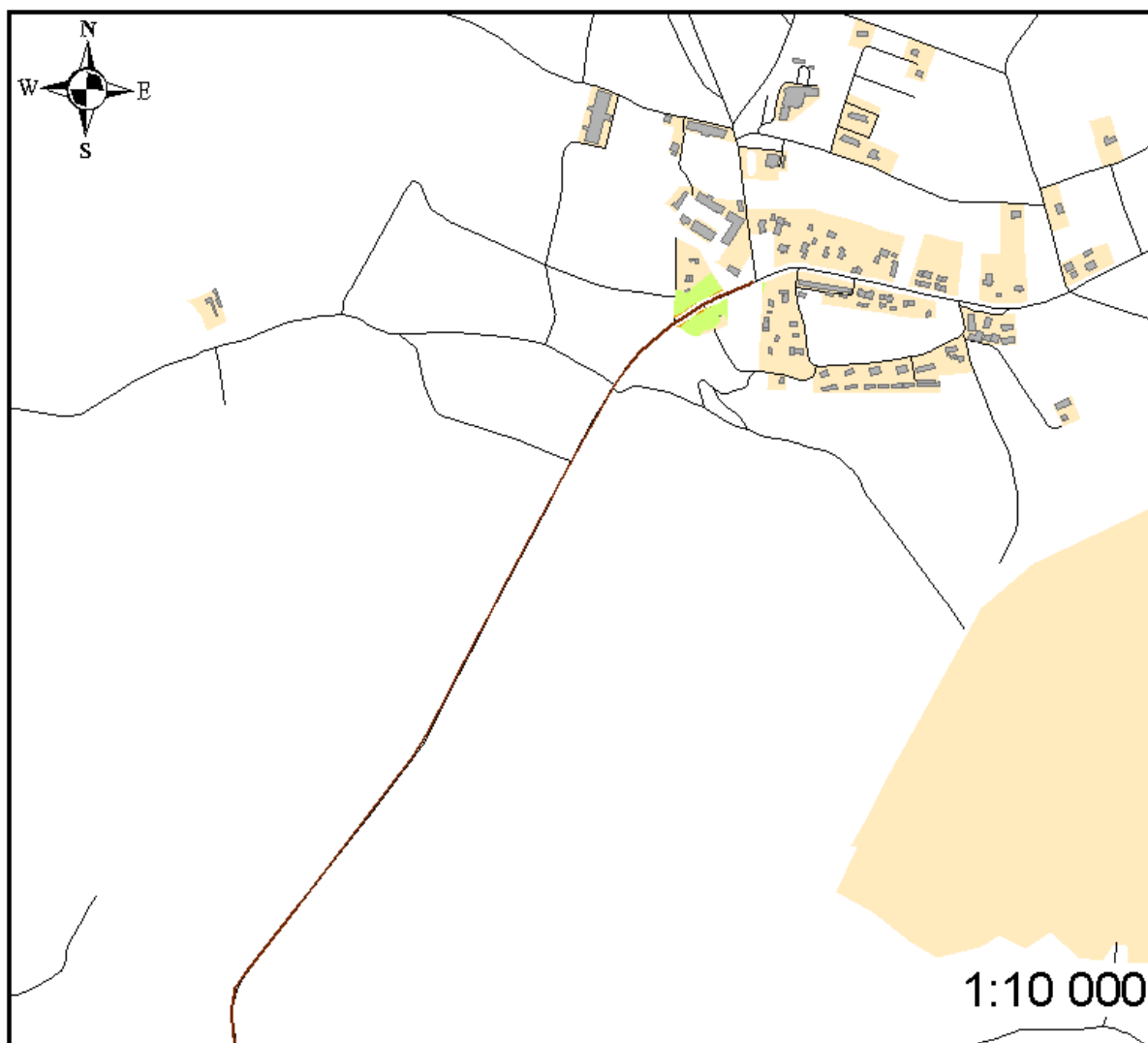


Legenda

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | Obszar o różnicowanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT |  | Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_N [dB] |
|  | Budynki |  | brak przekroczeń |
|  | Droga wojewódzka 213 |  | przekroczenie 0-10 |
|  | Drogi | | |



Załącznik 16. Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu wskaźnik L_N – obszar 3



Legenda

- Obszar o zóżnicowanej wrażliwości akustycznej wg MPZP i BDOT
- Budynki
- Droga wojewódzka 213
- Drogi

- Przekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika L_N [dB]**
- brak przekroczeń
 - przekroczenie 0-10

