



# Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska  
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Olsztynie

tel. +48 6123459

e-mail: [rwmsolsztyn@gios.gov.pl](mailto:rwmsolsztyn@gios.gov.pl)

adres: ul. Osińskiego 12/13 10-011 Olsztyn

Lokalna mapa hałasu dla miejscowości:  
Ełk na terenie województwa warmińsko-mazurskiego,  
wykonana na podstawie pomiarów hałasu drogowego w roku 2021  
w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska

Opracował:

Dorota Jakimuszko-Bryś – starszy specjalista

Zatwierdził:

Departament Monitoringu Środowiska  
Naczelnik Regionalnego Wydziału  
Monitoringu Środowiska w Olsztynie

  
Tomasz Zalewski

Olsztyn, grudzień 2022

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....   | 3  |
| 2. PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE .....   | 3  |
| 3. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA.....   | 4  |
| 4. IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU .....  | 4  |
| 5. UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA<br>PRZESTRZENNEGO I INNYCH DOKUMENTÓW PRAWA MIEJSCOWEGO .....             | 7  |
| 6. WEJŚCIOWE BAZY DANYCH, ZASTOSOWANE NARZĘDZIA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I<br>OBLICZENIOWYCH, ZASTOSOWANE METODY POMIAROWE I OBLICZENIOWE ..... | 8  |
| 7. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKONANYCH NA POTRZEBY LOKALNEJ MAPY HAŁASU .....   | 10 |
| 8. KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO .....   | 11 |
| 9. WYNIKI ANALIZ AKUSTYCZNYCH .....   | 11 |
| 10. PODSUMOWANIE .....  | 15 |
| LITERATURA .....  | 23 |
| SPIS MAP .....  | 24 |

## 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie p.n. „Lokalna Mapa Hałasu dla miejscowości: Ełk na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, wykonana na podstawie pomiarów hałasu drogowego w roku 2021 w ramach państwowego monitoringu środowiska” wykonano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Olsztynie Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, którego siedziba mieści się w Olsztynie przy ul. ks. Wacława Osińskiego 12/13.

Niniejsze opracowanie jest wynikiem realizacji zadania wpisanego w podsystem monitoringu hałasu w „Strategicznym programie państwowego monitoringu środowiska na lata 2020-2025”. Podsystem nakreśla działania mające dostarczyć informacji na potrzeby ochrony przed hałasem. W tych działaniach zawierają się pomiary emitowanego hałasu jak i ocena stanu środowiska. Oceny stanu akustycznego środowiska i obserwacji zmian, zgodnie z zapisem art. 117 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska dokonuje Główny Inspektor Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Lokalna mapa hałasu dla miasta Ełk jest uproszczonym opracowaniem wykonanym w oparciu o „Wytyczne do sporządzania lokalnych map hałasu przez pracowników Regionalnych Wydziałów Monitoringu Środowiska GIOŚ” oraz „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu – wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska”. Jej głównym celem jest przedstawienie istniejącego stanu klimatu akustycznego na podstawie badań hałasu drogowego. Dodatkowo materiał opracowania prezentuje informacje na temat wrażliwości akustycznej terenu, liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas oraz terenów z przekroczeniami poziomów dopuszczalnych.

## 2. PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE

**decybel** – stosowany do określenia poziomu wielkości fizycznej np. mocy, energii, ciśnienia i wyrażany jest jako dziesięciokrotny logarytm dziesiętny ze stosunku tej wielkości fizycznej do zdefiniowanego poziomu odniesienia

**poziom dźwięku** – logarytm dziesiętny ze stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego do kwadratu ciśnienia odniesienia równego  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa

**poziom równoważny dźwięku A** – jest to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowanego według charakterystyki częstotliwościowej A; jest równy średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w określonym przedziale czasu odniesienia

**L<sub>DWN</sub>** – 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

**L<sub>N</sub>** – 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

**L<sub>AeqD</sub>** – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) stosowany do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby

**L<sub>AeqN</sub>** – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>) stosowany do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby

**mapa emisyjna** – charakteryzuje uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu (w tym opracowaniu obrazuje natężenie ruchu drogowego)

**mapa imisyjna** – charakteryzuje stan akustyczny środowiska prezentując przedziały emisji hałasu w postaci barwnych stref oddzielnie dla wskaźnika L<sub>DWN</sub> i L<sub>N</sub> z uwzględnieniem zróżnicowania ukształtowania terenu i sposobu jego zagospodarowania

### 3. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA

**Ełk** – miasto w południowo-wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego, jest siedzibą władz powiatowych, miejskich i gminnych. Stanowi trzeci pod względem wielkości ośrodek miejski w regionie. Zabudowa miejska rozciąga się wzdłuż całego wschodniego brzegu rozległego Jeziora Ełckiego. Przez miasto płynie rzeka Ełk i wpada do jeziora Ełckiego w jego środkowej części. Miasto położone jest na wysokości od 120 m npm (poziom lustra wody j. Ełckiego) do 148,9 m npm. Podstawowe dane charakteryzujące obszar objęty opracowaniem:

- powierzchnia miasta - **21,0 km<sup>2</sup>**
- stan ludności Ełku na dzień 31.12.2021 - **60 248 mieszkańców**
- gęstość zaludnienia - **2 862 os/km<sup>2</sup>**
- przybliżona długość dróg w Ełku - **55,7 km**
- długość odcinków dróg objętych opracowaniem - **4,2 km**
- obszar objęty mapą hałasu - **2,1 km<sup>2</sup>**
- liczba budynków na mapowanym obszarze
  - całkowita - **867**
  - mieszkalne - **495**
  - związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży - **24**
  - szpitale - **0**
  - domy pomocy społecznej - **1**
- ludność zamieszkująca obszar objęty mapowaniem - **27 891 mieszkańców**

### 4. IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU

Miasto jest w miarę dobrze skomunikowane z pozostałym obszarem województwa. W Ełku krzyżują się drogi krajowe:

- **DK16** Dolna Grupa, Grudziądz, Iława, Ostróda, Olsztyn, Mrągowo, Ełk, Augustów, Ogrodniki – granica państwa

- **DK65** granica państwa – Gołdap, Ełk, Białystok, Bobrowniki – granica państwa

z wojewódzką:

- **DW656** Staświny, Ranty, Woszczele, Ełk.

Miasto posiada obwodnicę okalającą je od strony północnej, wschodniej i południowej. Jej przebieg pokrywa się z DK 16 na północnym odcinku i DK 65 na południowo-wschodnim. Dzięki temu najcięższy ruch ciężarowy przebiega poza zwartym obszarem zabudowy miejskiej.

**Tabela 1. Źródła hałasu objęte lokalną mapą hałasu**

| Źródło hałasu - nazwa odcinka drogi | Nr krajowy drogi | Uśrednione dobowe natężenia ruchu [poj./24h] (pojazdy ogółem: lekkie i ciężkie) | Uśrednione natężenia ruchu w odniesieniu do pory doby |         |     |                     |         |     |
|-------------------------------------|------------------|---|---|---------|-----|---------------------|---------|-----|
|                                     |                  |   | pojazdy ogółem (lekkie i ciężkie)                     |         |     | % pojazdów ciężkich |         |     |
|                                     |                  |   | dzień   | wieczór | noc | dzień               | wieczór | noc |
| Ełk - ul. 11 Listopada              | 204166 N         | 10739   | 6152  | 4101    | 486 | 8                   | 8       | 11  |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego          | 204152 N         | 11316   | 9408  | 1299    | 610 | 6                   | 4       | 6   |
| Ełk - ul. Kilińskiego               | 204150 N         | 19527   | 11249   | 7499    | 779 | 5                   | 5       | 10  |
| Ełk - ul. Sikorskiego               | 204118 N         | 10091   | 5777  | 3851    | 463 | 8                   | 8       | 10  |
| Ełk - ul. Kajki                     | 204167 N         | 7700  | 4411  | 2941    | 348 | 5                   | 5       | 7   |

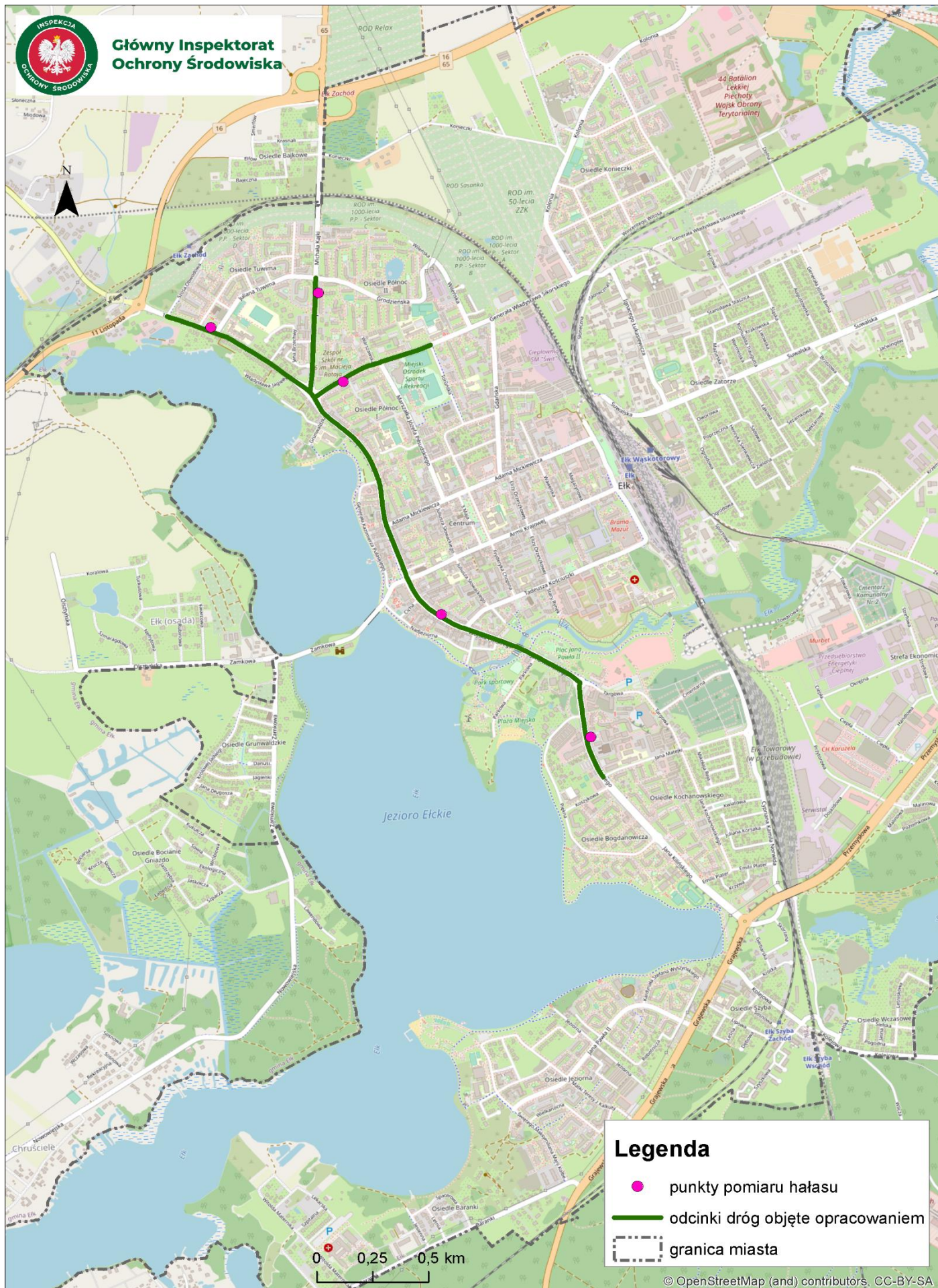
Analiza akustyczna w niniejszym opracowaniu obejmuje rejon ulic:

- 11 Listopada od skrzyżowania z ulicą Tuwima do skrzyżowania z ulicami Wojska Polskiego, Kajki i Sikorskiego,
- Wojska Polskiego od skrzyżowania z ulicami 11 Listopada, Kajki i Sikorskiego do skrzyżowania z ulicami Kilińskiego i Targową,
- Kilińskiego od skrzyżowania z ulicami Wojska Polskiego i Targową do skrzyżowania z ulicą Jana Matejki,
- Sikorskiego od skrzyżowania z ulicami Wojska Polskiego, 11 Listopada i Kajki do skrzyżowania z ulicą Toruńską,
- Kajki od skrzyżowania z ulicami 11 Listopada, Wojska Polskiego i Sikorskiego do skrzyżowania z ulicami Grodzieńską i Tuwima.

Jest to obszar newralgiczny z punktu widzenia geometrii układu komunikacyjnego miasta, natężeń ruchu i potrzeby ochrony akustycznej terenów. W rejonie badań znajdują się obiekty podlegające szczególnej ochronie akustycznej: szkoły, przedszkola, dom opieki społecznej, zabudowa mieszkaniowa. Taka lokalizacja rejonu badań pozwala uchwycić obszar najbardziej narażony na negatywne oddziaływanie hałasu komunikacyjnego.



Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska



### Legenda

- punkty pomiaru hałasu
- odcinki dróg objęte opracowaniem
- - - granica miasta

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Mapa 1. Odcinki dróg w miejscowości Elk, objęte opracowaniem (Źródło: PMŚ, OpenStreetMap)

## **5. UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO I INNYCH DOKUMENTÓW PRAWA MIEJSCOWEGO**

Dla terenów objętych analizą akustyczną w miejscowości Ełk obowiązują następujące dokumenty prawa miejscowego:

Zmiana MPZP osiedla KAJKI w Ełku zwanej „Ełk - KAJKI II” - Uchwała Nr V.34.2011 Rady Miasta Ełku z dnia 22 lutego 2011 r.

MPZP zwany „Ełk – Gospodarstwo Jeziorowe” - UCHWAŁA NR XIII.141.15 RADY MIASTA EŁKU z dnia 22 grudnia 2015 r.

Zmiana MPZP osiedla KAJKI w Ełku zwanej „Ełk - KAJKI III” - UCHWAŁA NR XXXV.335.2013 Rady Miasta Ełku z dnia 24 września 2013 roku

Uchwała Nr XXIV.259.16 z dnia 2016-11-29 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego „Ełk – Warszawska”

Uchwała Nr XLV.449.18 z dnia 2018-05-29 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego „Ełk – Szafera”

Uchwała Nr XLVI.462.2022 z dnia 2022-09-28 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego „Ełk – Stadion”

Uchwała Nr XVIII/161/2000 z dnia 2000-04-26 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Ełku, pomiędzy ulicami Wojska Polskiego, Grunwaldzka, jeziorem Ełckim i ulicą dojazdową /dz. 181/ i zwanego Ełk - "Półwysep"

Uchwała Nr IV.33.2019 z dnia 2019-02-27 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego „Jezioro Ełckie”

Uchwała Nr XX.179.2012 z dnia 2012-05-29 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego zwanego „Ełk - Śródmieście”

Uchwała Nr XXIX.283.2021 z dnia 2021-05-05 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego „Ełk – Centrum”

Uchwała Nr XXII/212/08 z dnia 2008-03-18 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego zwanego „Ełk – Nadjeziorna”

Uchwała Nr XI/87/99 z dnia 1997-07-07 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu ograniczonego ul. Kilińskiego, rzeką Ełk, terenem Zgromadzenia Sióstr Benedyktynek Misjonarek i jez. Ełk zwanym EŁK - "CYPEL"

Uchwała Nr XLIII/305/97 z dnia 1997-12-30 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania rejonu ulic: Cmentarnej, Kochanowskiego, Matejki, Kilińskiego, Koszykowej i Pięknej w Ełku.

Uchwała Nr XXVII.300.17 z dnia 2017-02-28 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zwanego "Ełk - Matejki II"

Uchwała Nr XLIX/438/06 z dnia 2006-09-26 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego fragmentu miasta Ełk zwanego „Ełk – Kilińskiego - Targowa” ze zmianą XIX/175/07 z dn. 20.12.2007r

Uchwała Nr IV.40.15 z dnia 2015-02-24 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Ełk – Piękna II”

Uchwała Nr XXIX.266.2013 z dnia 2013-02-26 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu zwanego "Ełk - Błonie Papieskie"

**Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku**

| Rodzaj terenu   | Dopuszczalny średni poziom dźwięku A [dB] |                |                   |                   |   |                |                   |                   |
|---|---|----------------|-------------------|-------------------|---|----------------|-------------------|-------------------|
|   | Drogi lub linie kolejowe <sup>1</sup>     |                |                   |                   | Pozostałe objekty i działalność będąca źródłem hałasu |                |                   |                   |
|   | L <sub>DWN</sub>                          | L <sub>N</sub> | L <sub>AeqD</sub> | L <sub>AeqN</sub> | L <sub>DWN</sub>                                      | L <sub>N</sub> | L <sub>AeqD</sub> | L <sub>AeqN</sub> |
| a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska<br>b) Tereny szpitali poza miastem  | 50  | 45             | 50                | 45                | 45  | 40             | 45                | 40                |
| a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży<br>c) Tereny domów opieki społecznej<br>d) Tereny szpitali w miastach | 64  | 59             | 61                | 56                | 50  | 40             | 50                | 40                |
| a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b) Tereny zabudowy zagrodowej<br>c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2</sup><br>d) Tereny mieszkaniowo-usługowe        | 68  | 59             | 65                | 56                | 55  | 45             | 55                | 45                |
| Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3</sup>  | 70  | 65             | 68                | 60                | 55  | 45             | 55                | 45                |

Objaśnienia:

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

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

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

## **6. WEJŚCIOWE BAZY DANYCH, ZASTOSOWANE NARZĘDZIA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I OBLICZENIOWYCH, ZASTOSOWANE METODY POMIAROWE I OBLICZENIOWE**

Wszystkie analizy przestrzenne na danych wejściowych w celu uzyskania opracowania jakim jest lokalna mapa hałasu przeprowadzono wykorzystując specjalistyczne narzędzia Systemu Informacji Przestrzennej GIS (Geografic Information System). Jako konkretne narzędzie wykorzystano oprogramowanie



komercyjne ArcMap ver. 10.7.1 wyprodukowane przez firmę ESRI, do którego licencji prawo użytkowania posiada Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. System GIS jako narzędzie do wizualizacji analiz przestrzennych wykorzystano w całym obszarze objętym zakresem sporządzenia mapy akustycznej.

Jako dane wejściowe wykorzystano zbiór bazy danych obiektów topograficznych BDOT10k pozyskanych ze zbioru danych przestrzennych dostępnych w Geoportalu pod adresem <https://geoportal.gov.pl>. Spośród całego zestawu danych do analiz przestrzennych wykorzystano warstwy dróg, budynków, pokrycia i użytkowania terenu oraz podziału administracyjnego. Do analizy przestrzennej rzeźby terenu wykorzystano Numeryczny Model Terenu (NMT) w formacie ASCII pozyskany z ogólnodostępnego zasobu geodezyjnego. Informacje o funkcji przeznaczenia terenu niezbędne do wyznaczenia obszarów wrażliwych, zagrożonych hałasem i obszarów z przekroczeniami pozyskano z Krajowej Integracji Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

Wszystkie operacje geoprzestrzenne wykonano w formacie grafiki wektorowej *shapefile* (.shp). Układ odniesienia dla wszystkich danych przestrzennych ustawiono według współrzędnych prostokątnych PUWG 1992.

Przestrzenną analizę akustyczną wykonano za pomocą specjalistycznego oprogramowania CadnaA firmy DataKustic (właścicielem licencji jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska) według zaimplementowanej metody CNOSSOS-EU.

Moduł obliczeniowy odniesiono do następujących dostępnych danych przestrzennych:

- położenie osi jezdni,
- szerokość jezdni,
- liczba jezdni,
- liczba pasów ruchu,
- szerokość pasa dzielącego,
- położenie rzutów budynków z dodatkowymi atrybutami (rodzaj budynku, liczba kondygnacji, liczba mieszkań, współrzędne itp.)

Do modelu obliczeniowego wprowadzono następujące dane:

- natężenie dobowe ruchu,
- średniogodzinne natężenie strumienia ruchu odpowiednio dla pory dnia, wieczoru i nocy,
- udział procentowy pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu w podziale na porę dnia, wieczoru i nocy,
- średnia prędkość pojazdów osobowych i ciężkich.

Na tej podstawie dokonano wizualizacji przestrzennej obszarów o jednakowym poziomie dźwięku w poszczególnych przedziałach wartości.

## 7. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKONANYCH NA POTRZEBY LOKALNEJ MAPY HAŁASU

Badania poziomów hałasu na terenie Ełku przeprowadzono zgodnie z Programem wykonawczym monitoringu klimatu akustycznego na rok 2021. Pomiary hałasu drogowego przeprowadzono w 5 punktach. Dokładną lokalizację punktów pomiarowych przedstawia tabela 1 i mapa 1. Pomiary wykonało Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ Oddział w Olsztynie. Dane pomiarowe zostały zgromadzone w bazie EHAŁAS będącej częścią systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska SI EKOINFONET.

**Tabela 3. Wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonane w Ełku w 2021 roku na potrzeby lokalnej mapy hałasu**

| Nazwa punktu pomiarowego   | wysokość punktu pomiarowego [m] | współrzędne geograficzne punktu układ PL-1992 |               | data pomiaru | czas odniesienia | L <sub>AeqT</sub> [dB] | natężenie ruchu w czasie odniesienia |                 |
|----------------------------|---------------------------------|---|---------------|--------------|------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|                            |                                 | długość                                       | szerokość     |              |                  |                        | pojazdy lekkie                       | pojazdy ciężkie |
|                            |                                 | y [m]   | x [m]         |              |                  |                        |                                      |                 |
| Ełk - ul. 11 Listopada     | 4                               | 719315,069874                                 | 668212,251633 | 08.06.2021   | 16 h             | 65.8                   | 9408                                 | 845             |
| Ełk - ul. 11 Listopada     | 4                               | 719315,069874                                 | 668212,251633 | 08.06.2021   | 8 h              | 59                     | 433                                  | 53              |
| Ełk - ul. Kilińskiego      | 4                               | 721019,200601                                 | 666324,331031 | 10.06.2021   | 16 h             | 67.2                   | 17787                                | 961             |
| Ełk - ul. Kilińskiego      | 4                               | 721019,200601                                 | 666324,331031 | 10.06.2021   | 8 h              | 58.8                   | 704                                  | 75              |
| Ełk - ul. Sikorskiego      | 4                               | 719909,091834                                 | 667961,691380 | 26.10.2021   | 16 h             | 65.6                   | 8878                                 | 750             |
| Ełk - ul. Sikorskiego      | 4                               | 719909,091834                                 | 667961,691380 | 26.10.2021   | 8 h              | 57                     | 418                                  | 45              |
| Ełk - ul. Kajki            | 4                               | 719796,403631                                 | 668371,060298 | 28.10.2021   | 16 h             | 63.9                   | 7006                                 | 346             |
| Ełk - ul. Kajki            | 4                               | 719796,403631                                 | 668371,060298 | 28.10.2021   | 8 h              | 55.2                   | 322                                  | 26              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 17.06.2021   | 12 h             | 68.2                   | 8112                                 | 665             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 17.06.2021   | 4h               | 67.5                   | 1157                                 | 55              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 17.06.2021   | 8 h              | 58.3                   | 427                                  | 46              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 18.06.2021   | 12 h             | 68.4                   | 9358                                 | 762             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 18.06.2021   | 4h               | 67.6                   | 1165                                 | 61              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 18.06.2021   | 8 h              | 58.8                   | 625                                  | 56              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 19.06.2021   | 12 h             | 65.4                   | 9091                                 | 358             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 19.06.2021   | 4h               | 63.9                   | 1152                                 | 62              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 19.06.2021   | 8 h              | 55.1                   | 595                                  | 21              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 26.08.2021   | 12 h             | 69.8                   | 7463                                 | 535             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 26.08.2021   | 4h               | 69.5                   | 1166                                 | 52              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 26.08.2021   | 8 h              | 64.5                   | 452                                  | 26              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 29.08.2021   | 12 h             | 69.1                   | 8257                                 | 447             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 29.08.2021   | 4h               | 70.6                   | 1284                                 | 46              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 29.08.2021   | 8 h              | 65.2                   | 692                                  | 43              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 20.10.2021   | 12 h             | 69.9                   | 9751                                 | 787             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 20.10.2021   | 4h               | 70.3                   | 1353                                 | 80              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 20.10.2021   | 8 h              | 59.1                   | 654                                  | 41              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 22.10.2021   | 12 h             | 68.6                   | 10116                                | 591             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 22.10.2021   | 4h               | 67.1                   | 1465                                 | 42              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 22.10.2021   | 8 h              | 59.3                   | 587                                  | 29              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 23.10.2021   | 12 h             | 66.5                   | 8326                                 | 641             |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 23.10.2021   | 4h               | 65.6                   | 1215                                 | 35              |
| Ełk - ul. Wojska Polskiego | 4                               | 720347,792348                                 | 666889,869423 | 23.10.2021   | 8 h              | 61.2                   | 554                                  | 33              |

## 8. KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO

W celu zweryfikowania poprawności obliczeń akustycznych wykonano kalibrację modelu. Jako kryterium sprawdzenia przyjęto odchylenie standardowe różnicy między wynikiem obliczeń, a wartością zmierzoną w terenie dla  $n$  poziomów równoważnych w okresie jednej doby. Wartościami rzeczywistymi wykorzystanymi do kalibracji modelu obliczeniowego były wyniki pomiarów monitoringowych hałasu komunikacyjnego, wykonanych na terenie Ełku w 2021 roku. Obliczenia przeprowadzono zgodnie ze wzorem poniżej, a uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 3.

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

**Tabela 4. Kalibracja modelu obliczeniowego**

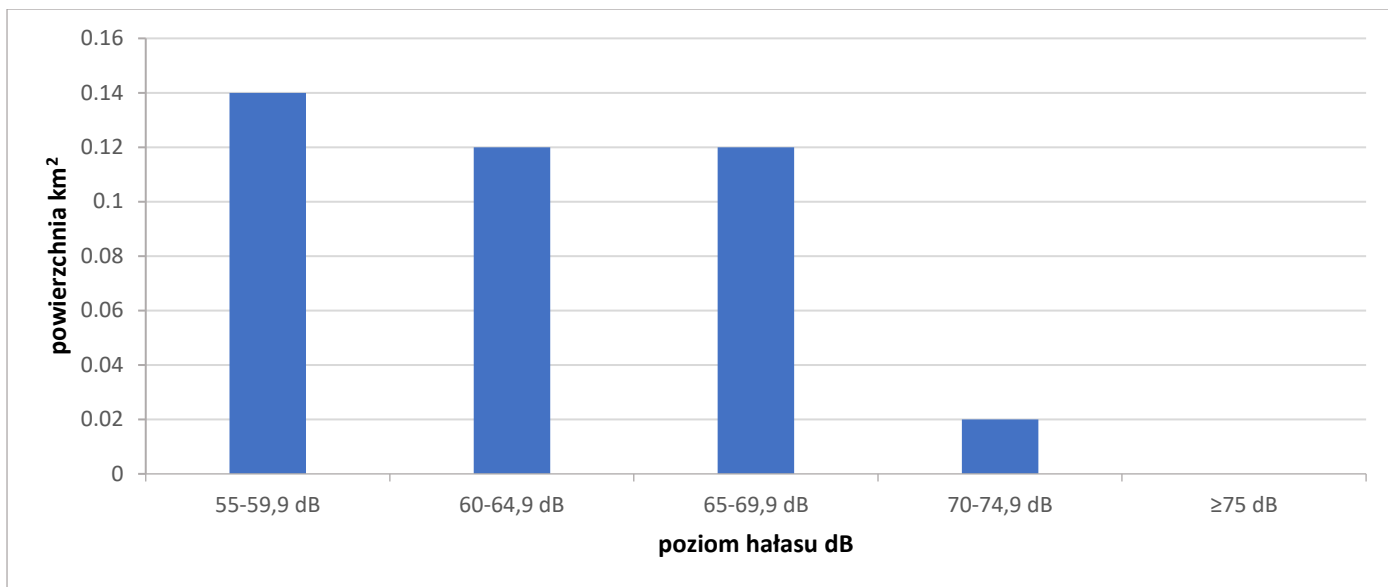
| l.p. | Punkt pomiarowy/ receptor  | poziom obliczony [dB] |                | poziom zmierzony [dB] |                | różnica pomiędzy poziomem obliczonym a zmierzonym [dB] |                |
|------|----------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|--|----------------|
|      |                            | L <sub>DWN</sub>      | L <sub>N</sub> | L <sub>DWN</sub>      | L <sub>N</sub> | L <sub>DWN</sub>                                       | L <sub>N</sub> |
| 1    | Ełk - ul. Wojska Polskiego | 68.9                  | 59.6           | 70.6                  | 61.3           | -1.7   | -1.7           |
| 2    | Ełk - ul. 11 Listopada     | 64                    | 56.9           | 65.8                  | 59             | -1.8   | -2.1           |
| 3    | Ełk - ul. Kilińskiego      | 66                    | 57.1           | 67.2                  | 58.8           | -1.2   | -1.7           |
| 4    | Ełk - ul. Sikorskiego      | 63.9                  | 55.7           | 65.6                  | 57             | -1.7   | -1.3           |
| 5    | Ełk - ul. Kajki            | 62.2                  | 54.1           | 63.9                  | 55.2           | -1.7   | -1.1           |

## 9. WYNIKI ANALIZ AKUSTYCZNYCH

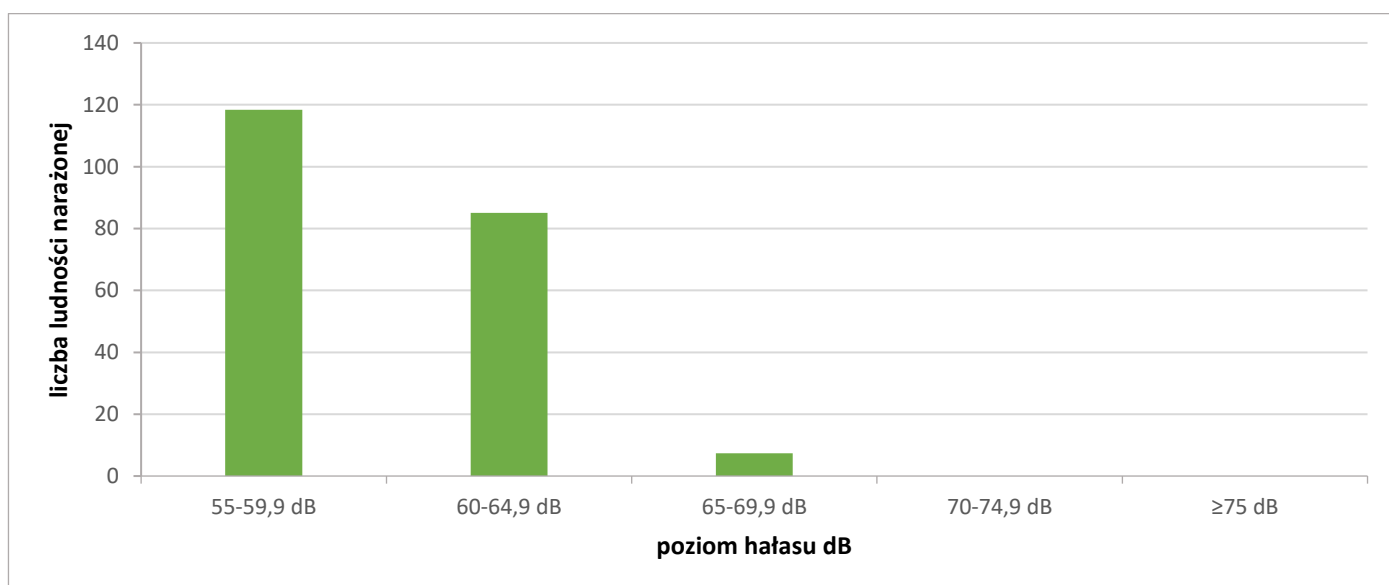
Wyniki analiz akustycznych przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej oraz formie graficznej dołączonej na końcu opracowania.

**Tabela 5. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym wyrażone wskaźnikiem L<sub>DWN</sub>**

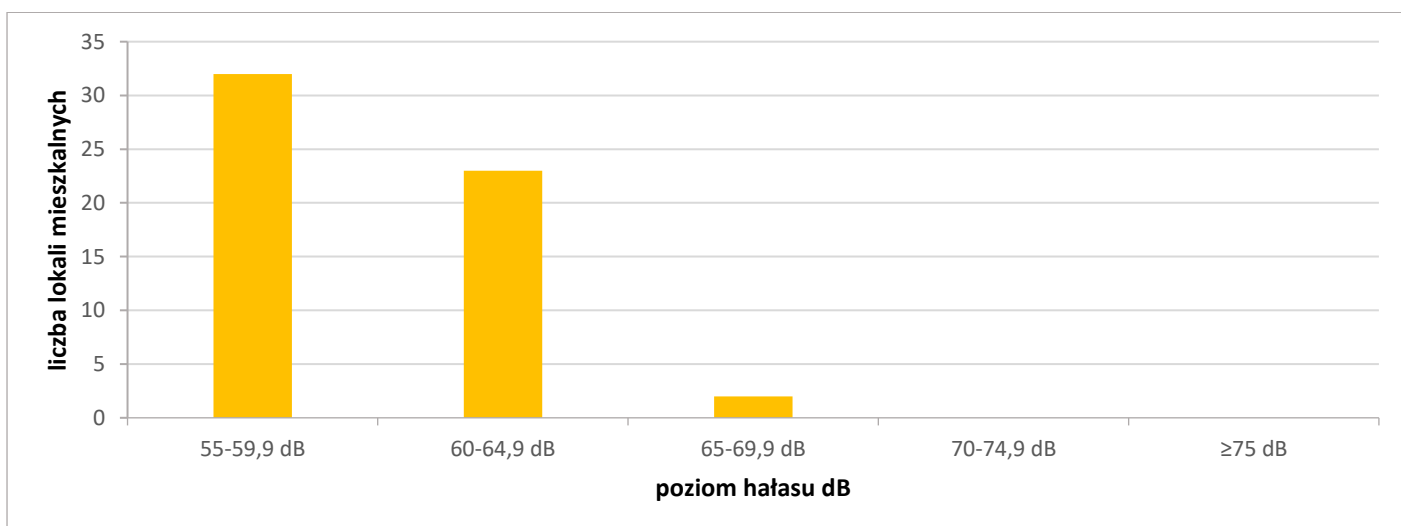
| przedziały wartości poziomów hałasu L <sub>DWN</sub>                                    | 55-59,9 dB | 60-64,9 dB | 65-69,9 dB | 70-74,9 dB | ≥75 dB |
|---|------------|------------|------------|------------|--------|
| szacunkowa liczba lokali mieszkalnych   | 32         | 23         | 2          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale  | 118.4      | 85.1       | 7.4        | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży | 2          | 1          | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0      |
| powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]                                    | 0.14       | 0.12       | 0.12       | 0.02       | 0      |



Ryc. 1. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas - wskaźnik  $L_{DWN}$



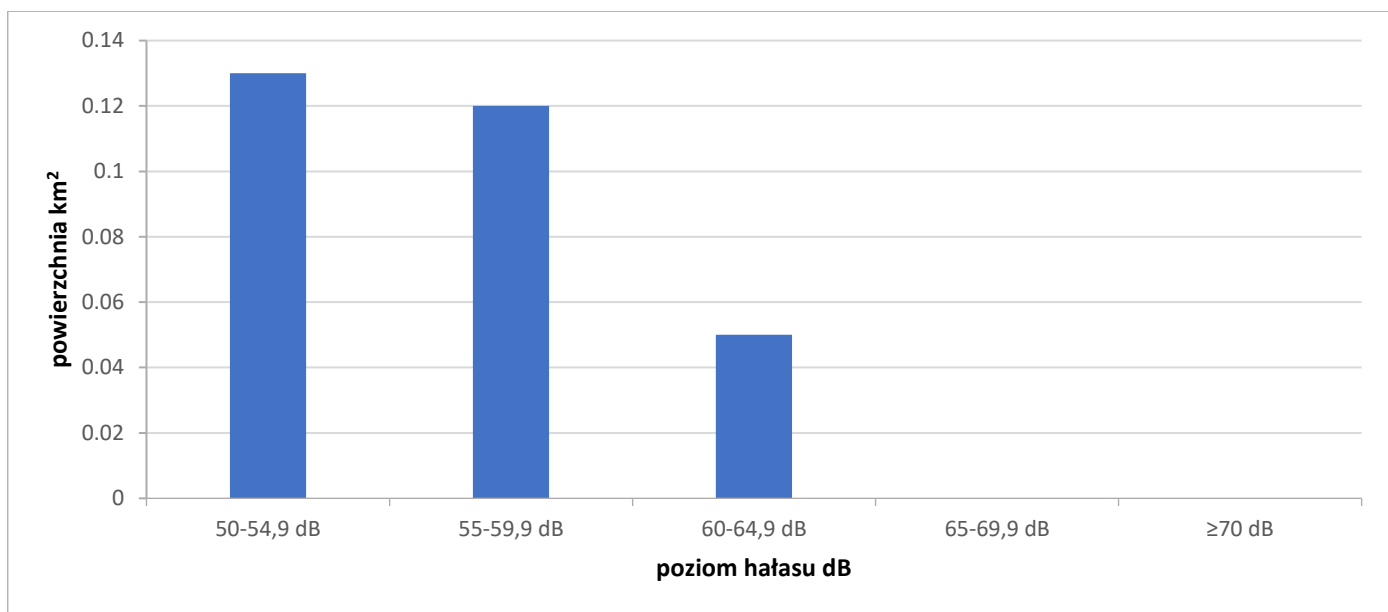
Ryc. 2. Liczba ludności narażonej na hałas - wskaźnik  $L_{DWN}$



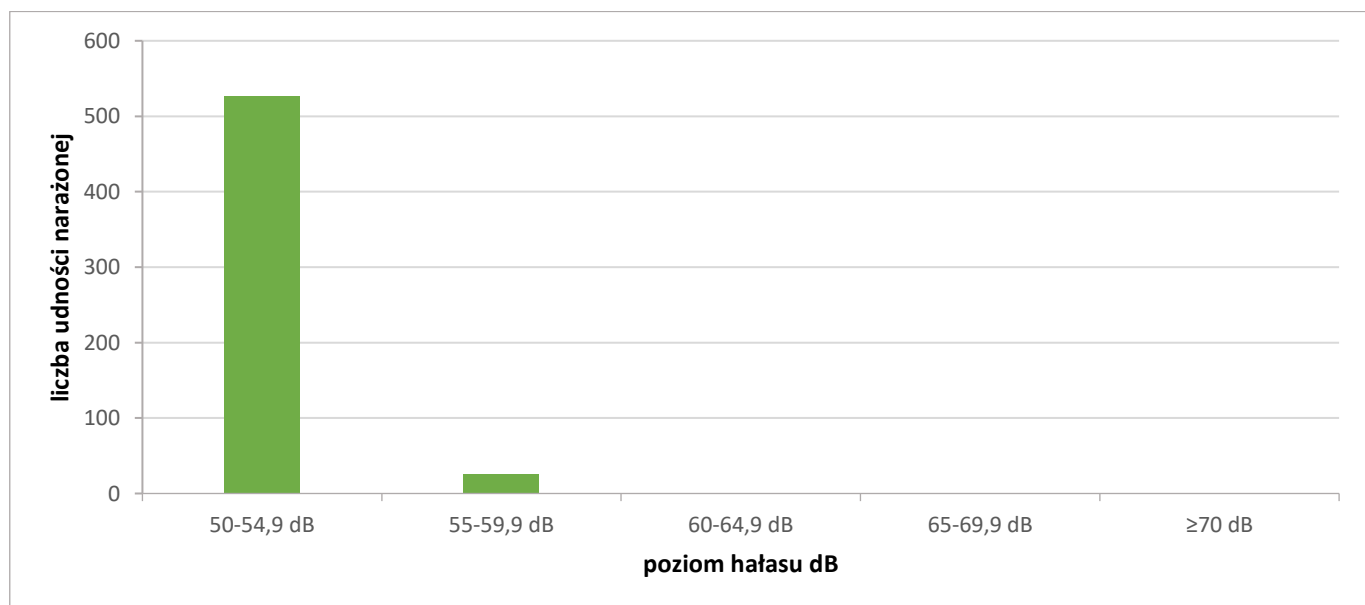
Ryc. 3. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas - wskaźnik  $L_{DWN}$

**Tabela 6. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym wyrażone wskaźnikiem  $L_N$**

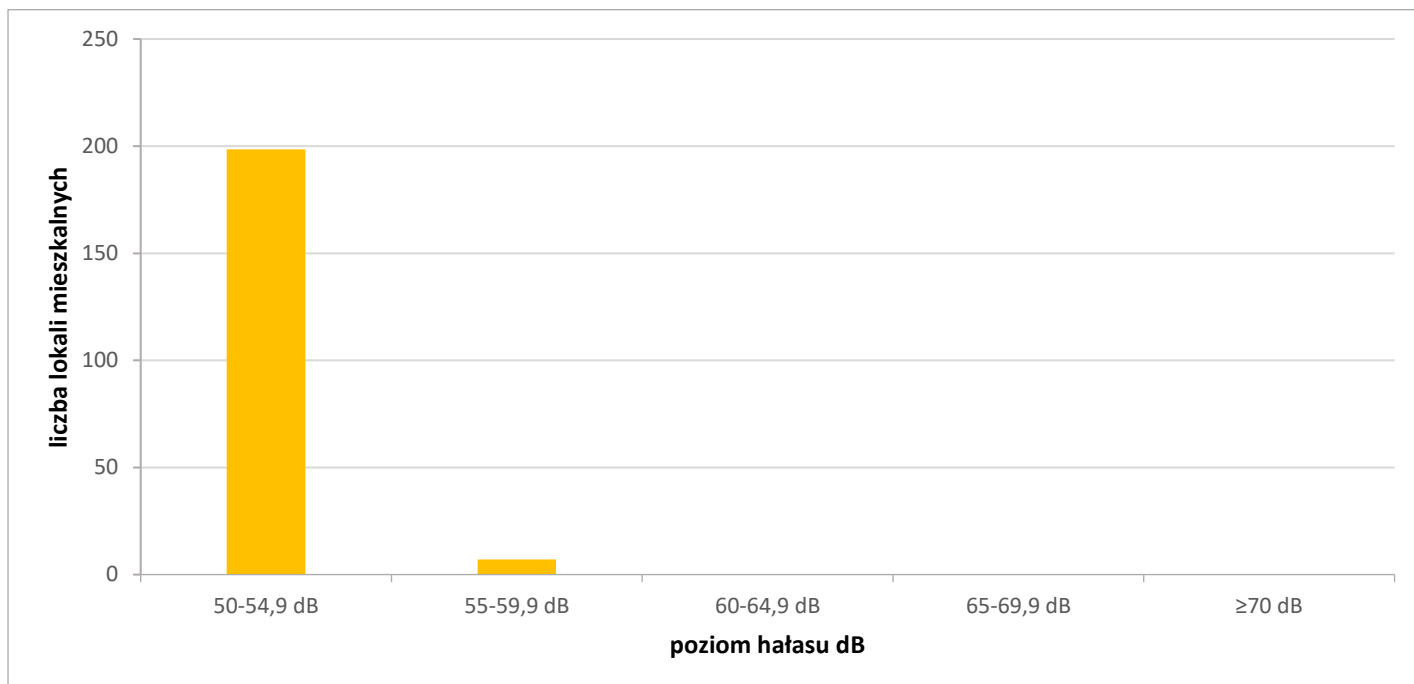
| przedziały wartości poziomów hałasu $L_N$   | 50-54,9 dB | 55-59,9 dB | 60-64,9 dB | 65-69,9 dB | $\geq 70$ dB |
|---|------------|------------|------------|------------|--------------|
| szacunkowa liczba lokali mieszkalnych   | 198.53     | 7          | 0          | 0          | 0            |
| szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale  | 527.28     | 25.9       | 0          | 0          | 0            |
| szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży | 0          | 0          | 0          | 0          | 0            |
| szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0            |
| powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]                                    | 0.13       | 0.12       | 0.05       | 0          | 0            |



**Ryc. 4. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas - wskaźnik  $L_N$**



**Ryc. 5. Liczba ludności narażonej na hałas - wskaźnik  $L_N$**



Ryc. 6. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas - wskaźnik  $L_N$

Tabela 7. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu dla wskaźnika  $L_{DWN}$

| przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu - wskaźnik $L_{DWN}$              | 1-5 dB | 5,1-10 dB | 10,1-15 dB | 15,1-20 dB | ≥20 dB |
|---|--------|-----------|------------|------------|--------|
| szacunkowa liczba lokali mieszkalnych   | 2      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale  | 7.4    | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej                                    | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]                                    | 0,0091 | 0,00006   | 0          | 0          | 0      |

Tabela 8. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu dla wskaźnika  $L_N$

| przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu - wskaźnik $L_N$                  | 1-5 dB | 5,1-10 dB | 10,1-15 dB | 15,1-20 dB | ≥20 dB |
|---|--------|-----------|------------|------------|--------|
| szacunkowa liczba lokali mieszkalnych   | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale  | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej                                    | 0      | 0         | 0          | 0          | 0      |
| powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]                                    | 0.005  | 0         | 0          | 0          | 0      |

## 10. PODSUMOWANIE

Niniejsze opracowanie jest pierwszą próbą tak szerokiej analizy przestrzennego rozkładu dźwięku dla miasta Ełk. Uproszczona forma i odniesienie się tylko do hałasu pochodzenia drogowego na wybranych, odcinkach dróg miejskich pozwala jedynie w sposób przybliżony szacować skalę uciążliwości akustycznej.

Rozkład przestrzenny hałasu drogowego nie powoduje zwiększonej uciążliwości akustycznej wśród mieszkańców Ełku. Obszary o najwyższych poziomach dźwięku mają niewielkie zasięgi i mają wpływ na znikomą część populacji. Nie stwierdza się negatywnego działania hałasu na obiekty podlegające szczególnej ochronie jak szkoły czy domy pomocy społecznej. Brak znacznych obszarów o niekorzystnych warunkach akustycznych wskazuje na dobry klimat akustyczny w Ełku.

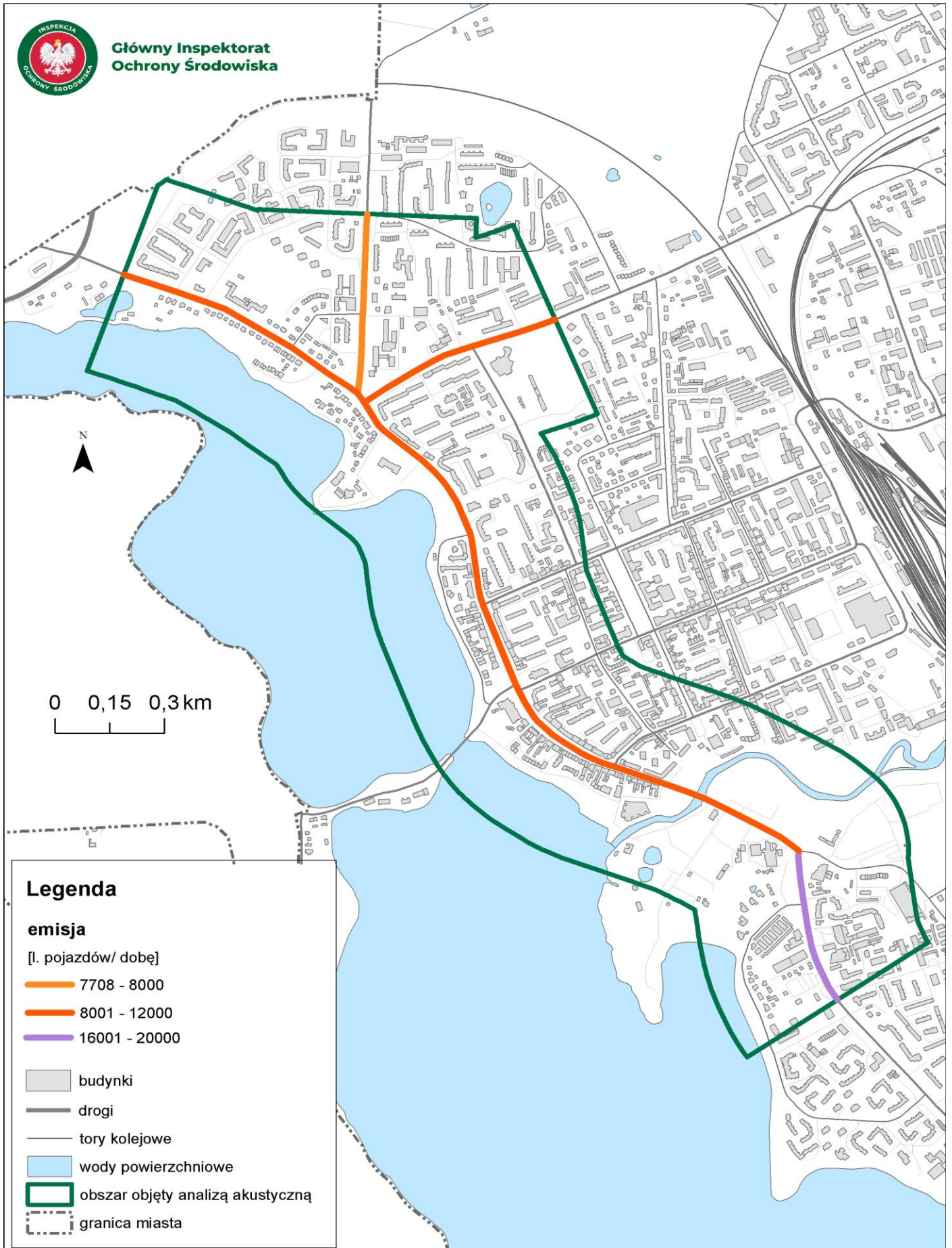
Na dzień dzisiejszy niemożliwa jest analiza trendów zmian zanieczyszczenia środowiska Ełku hałasem pochodzącym od dróg z powodu braku materiału porównawczego. Aby takich zestawień dokonać należy dysponować informacją aktualną i przeszłą, uzyskaną według tych samych założeń metodycznych, procedur badawczych i analitycznych.

## **CZĘŚĆ GRAFICZNA**

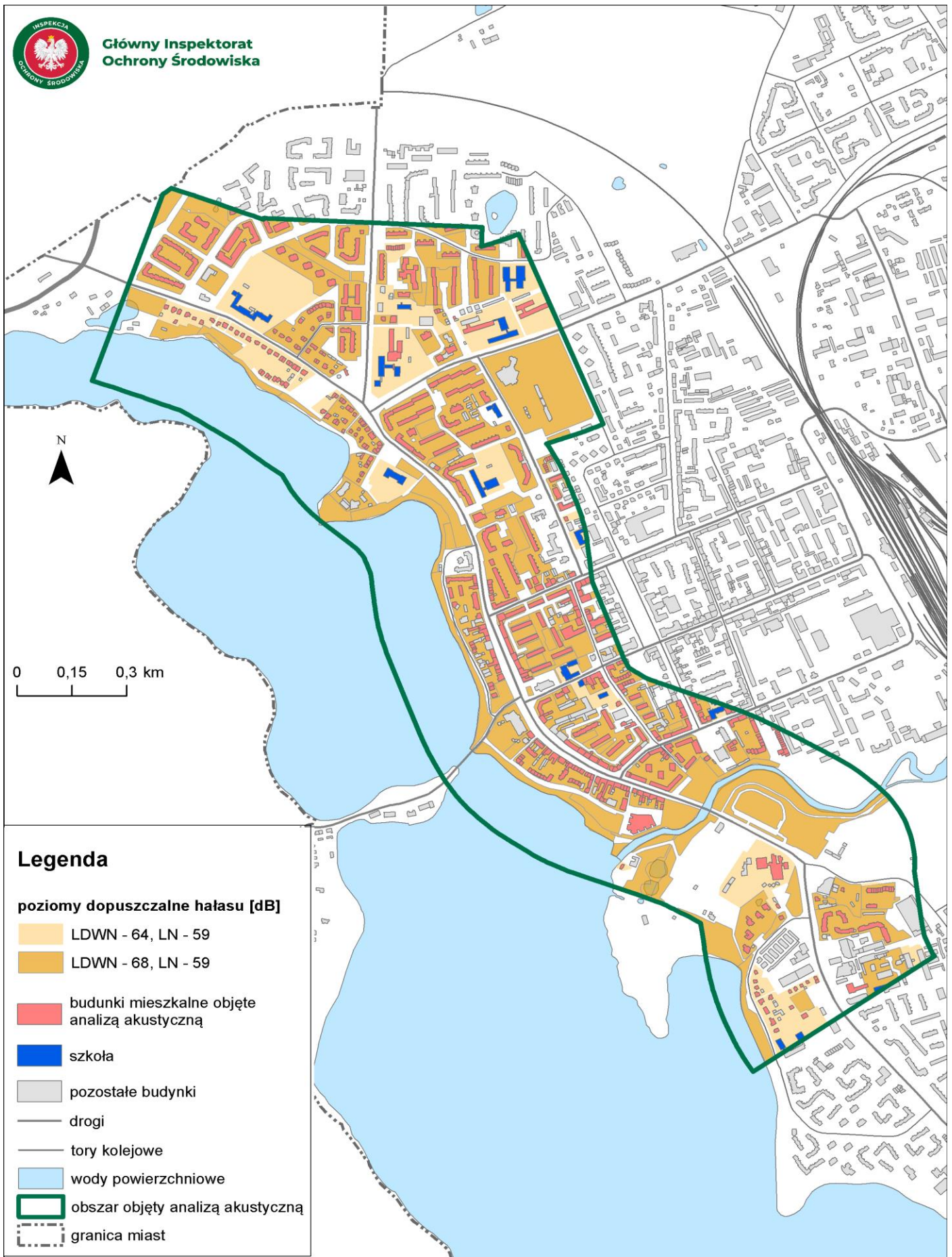




Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska



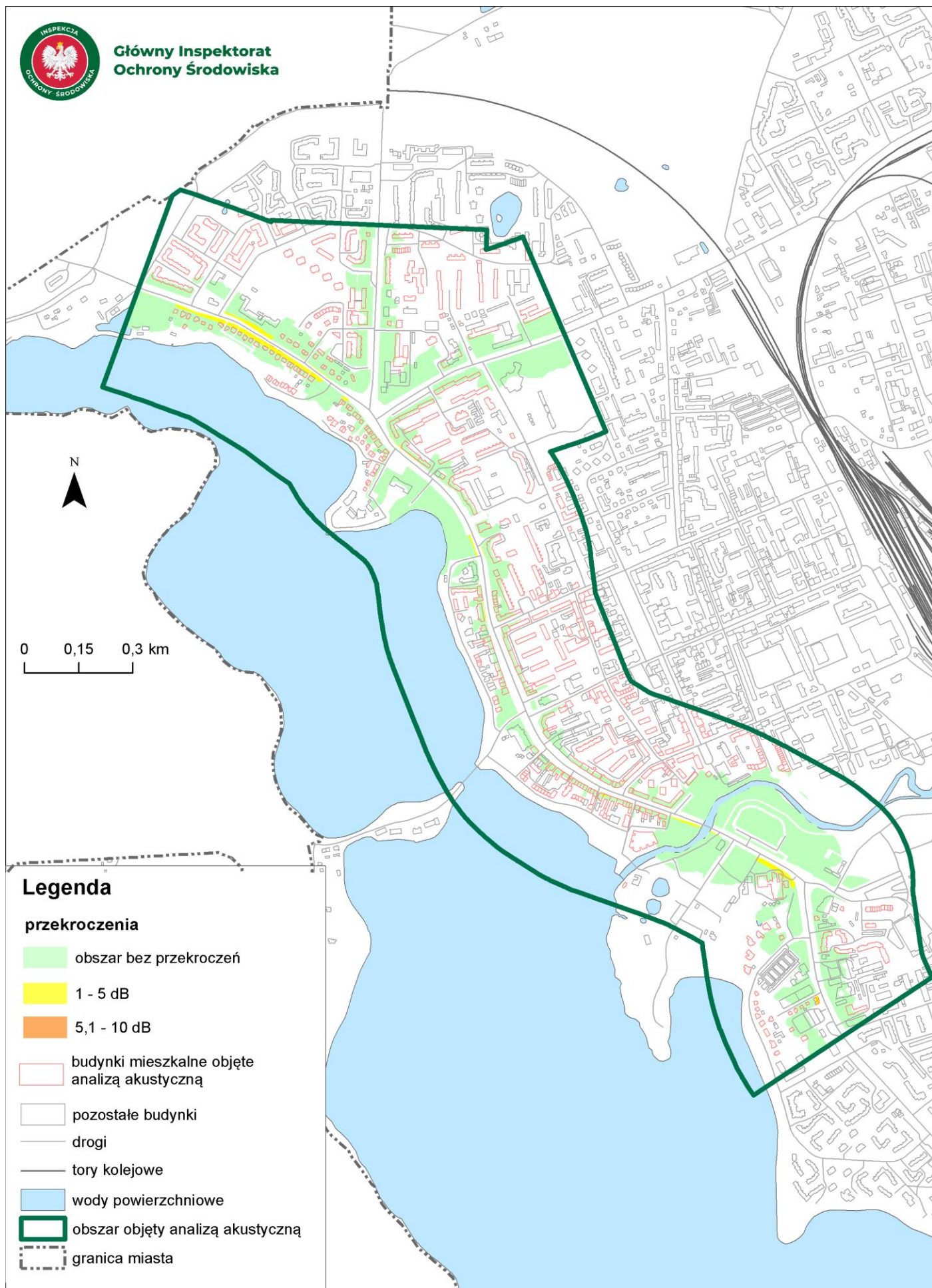
Mapa 2. Mapa emisji hałasu drogowego badanego obszaru Etka



Mapa 3. . Mapa terenów objętych ochroną akustyczną badanego obszaru Etka



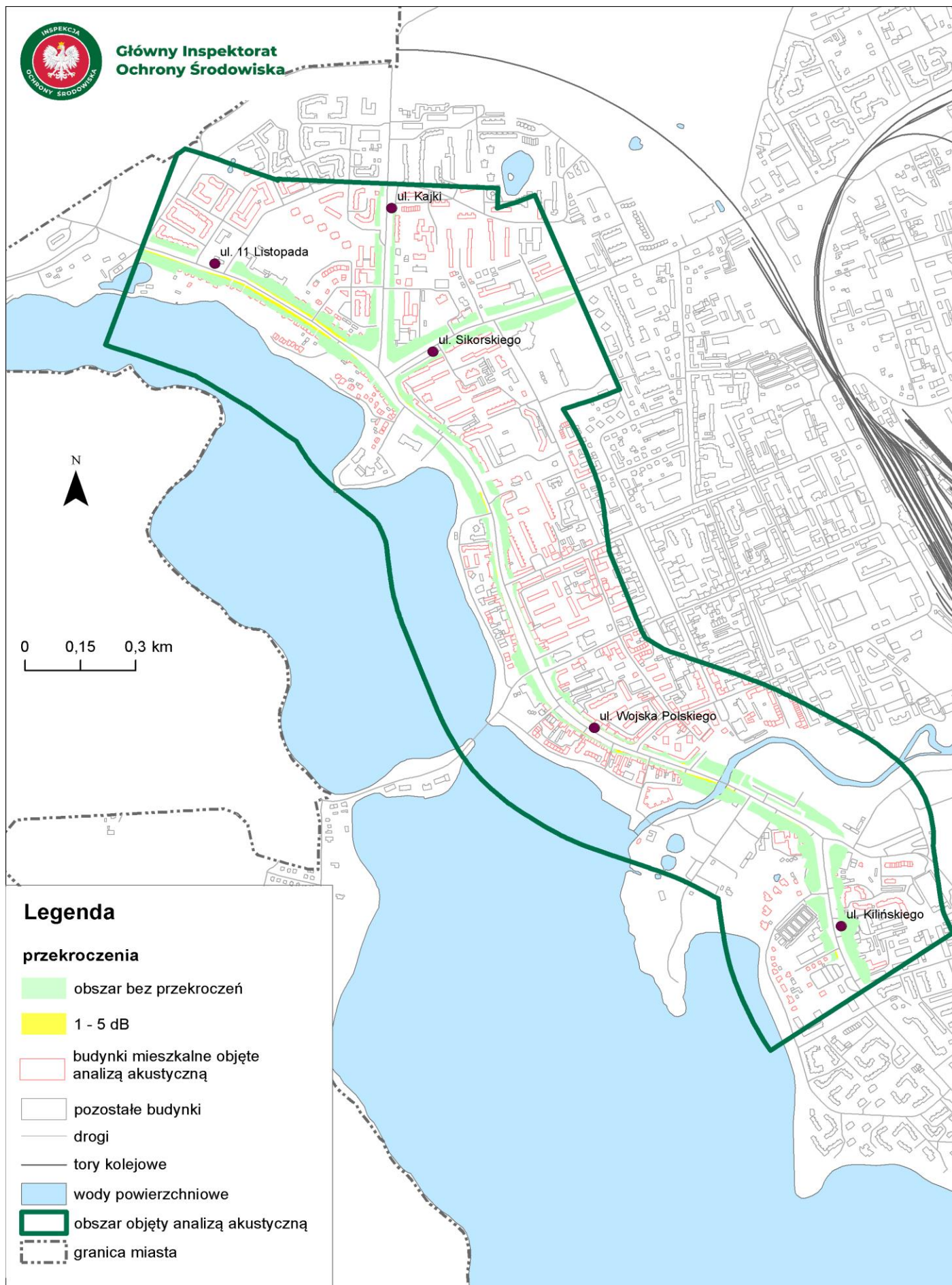
Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska



Mapa 4. Mapa przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego – wskaźnik  $L_{DWN}$



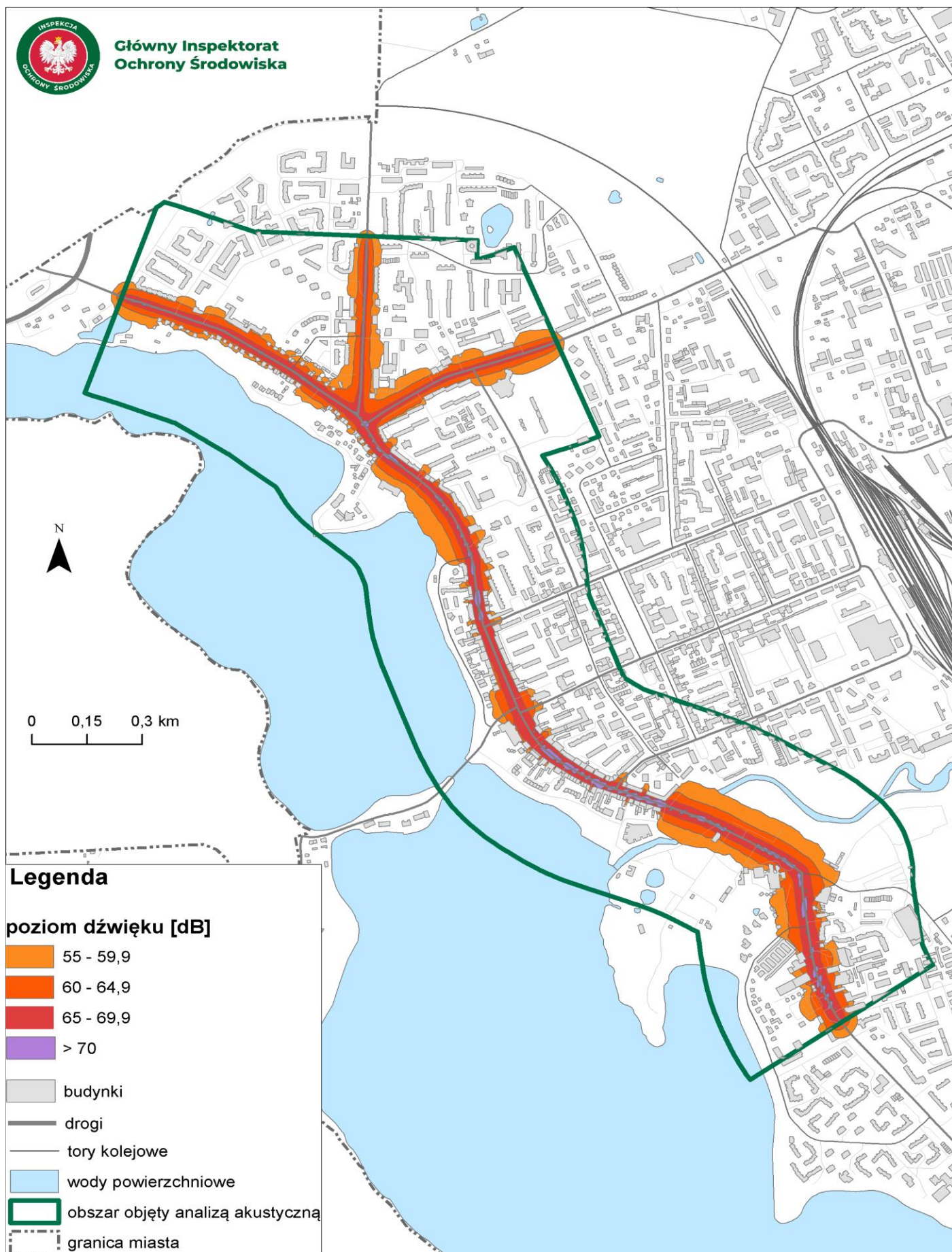
Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska



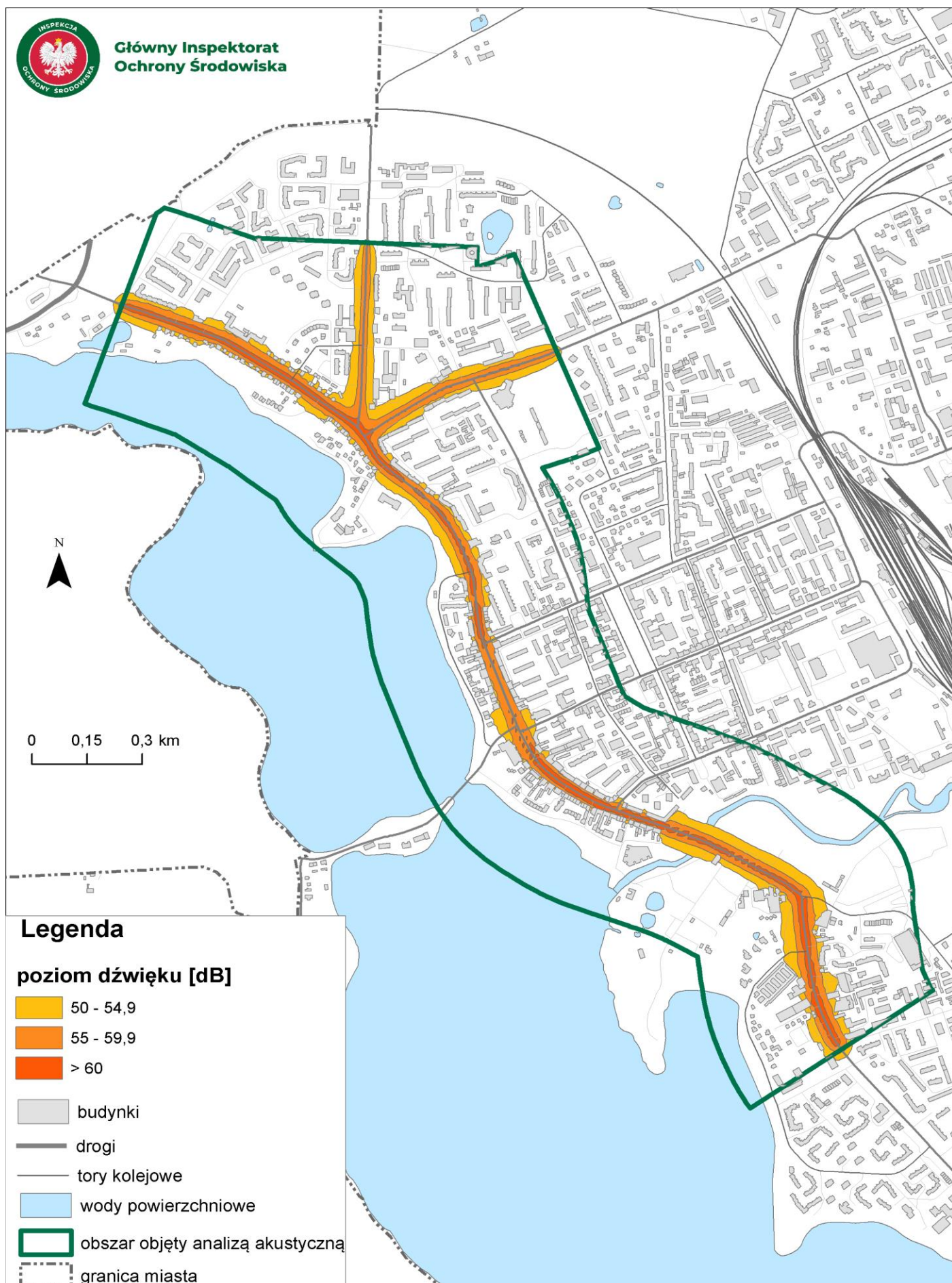
Mapa 5 Mapa przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego – wskaźnik  $L_N$



Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska



Mapa 6. Mapa imisji hałasu drogowego badanego obszaru Ełku – wskaźnik  $L_{DWN}$



Mapa 7. Mapa emisji hałasu drogowego badanego obszaru Ełku – wskaźnik  $L_N$

## LITERATURA

- Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu – wytyczne GIOŚ; GIOŚ, Warszawa 2021
- 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 (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1325)
- [olsztyn.stat.gov.pl](http://olsztyn.stat.gov.pl)

## SPIS MAP

|  |    |
|--|----|
| Mapa 1. Odcinki dróg Górowa Hławeckiego objęte opracowaniem (Źródło: PMŚ, OpenStreetMap) ..... | 6  |
| Mapa 2. Mapa emisji hałasu drogowego badanego obszaru Ełku .....                               | 17 |
| Mapa 3. . Mapa terenów objętych ochroną akustyczną badanego obszaru Ełku .....                 | 18 |
| Mapa 4. Mapa przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego – wskaźnik $L_{DWN}$ .....   | 19 |
| Mapa 5 Mapa przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego – wskaźnik $L_N$ .....        | 20 |
| Mapa 6. Mapa imisji hałasu drogowego badanego obszaru Ełku – wskaźnik $L_{DWN}$ .....          | 21 |
| Mapa 7. Mapa imisji hałasu drogowego badanego obszaru Ełku – wskaźnik $L_N$ .....              | 22 |