



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

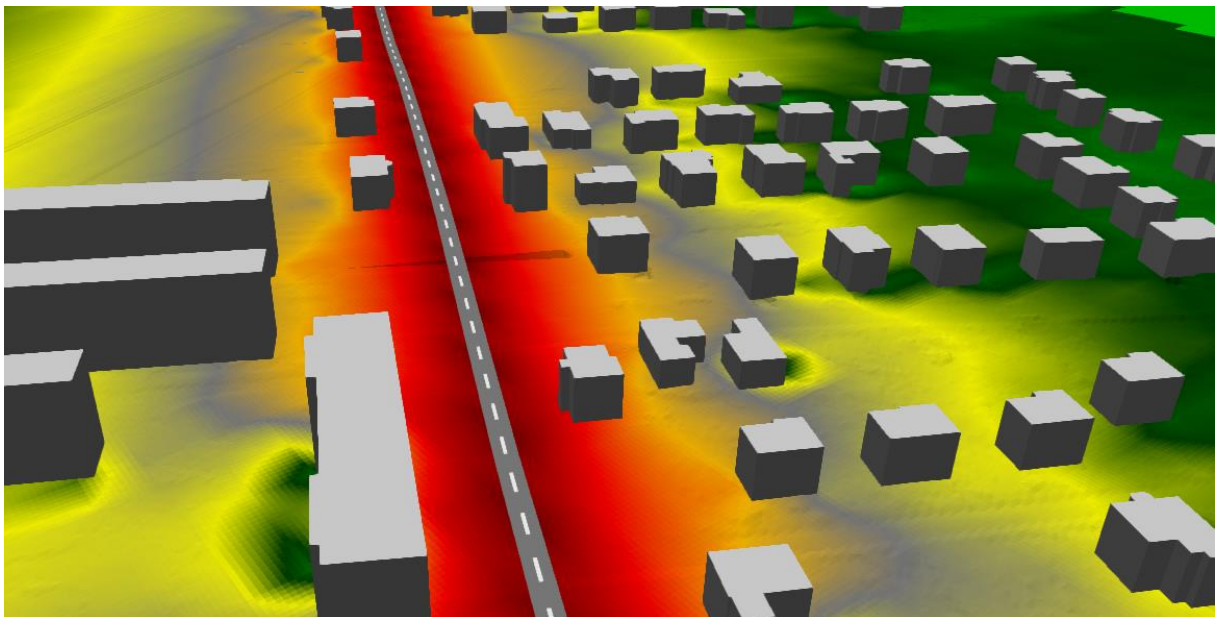
Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy

ul. Jagiellońska 3, 85-950 Bydgoszcz

Lokalna mapa hałasu Chełmży

zrealizowana na podstawie
pomiarów poziomego hałasu
wykonanych w 2022 roku w ramach
Państwowego Monitoringu Środowiska



Opracowała:
Anna Zych

Zatwierdziła:

Departament Monitoringu Środowiska
Naczelnik Regionalnego Wydziału Monitoringu
Środowiska w Bydgoszczy

Honorata Kujawa Łobaczewska

Bydgoszcz, wrzesień 2023 r.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Podstawy prawne realizacji map hałasowych	3
3. Wyjaśnienia ważniejszych terminów specjalistycznych	4
4. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę	5
5. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie	5
5.1. Ogólny opis terenu	5
5.2 Opis terenu objętego analizą	7
5.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów i innych dokumentów prawa miejscowego.....	9
5.4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	11
6. Charakterystyka systemów danych przestrzennych	11
7. Podstawowe metody wykorzystane do opracowania mapy hałasu	12
8. Wykorzystanie bazy danych wejściowych.....	13
9. Zestawienie wyników badań wykorzystanych w opracowaniu mapy hałasu	14
10. Niepewność modelu obliczeniowego.....	17
11. Wynikowe zestawienia tabelaryczne	18
12. Podsumowanie i wnioski	19
13. Wynikowe zestawienia graficzne	22

1. Wstęp

Zgodnie z art. 118 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r., poz. 2556 z późn. zm.) mapy akustyczne sporządza 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). Na ich podstawie Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny akustycznej obszarów, o których mowa w art. 117 ust. 1. ww. ustawy, w tym dla obszarów innych niż tereny, o których mowa w art. 118 ust. 2 - na podstawie wyników pomiarów poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikami hałasu L_{AeqD} , L_{AeqN} , L_{DWN} i L_N lub innych metod oceny poziomu hałasu

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 2022 r., poz. 2556, 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 2023 r., poz. 1094, 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 2022 r., poz. 2795);
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

Równoważny poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB) – zgodnie z art. 3 pkt 32b) ustawy POŚ rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie.

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 hałasu

Mapa obrazująca poziom hałasu w środowisku, wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N , w postaci linii równego poziomu dźwięku lub obszarów oznaczonych kolorem. W oparciu o mapę imisyjną hałasu wykonywane są wszystkie analizy akustyczne.

11) Mapa emisyjna hałasu

Mapa obrazująca hałas emitowany z dróg, charakteryzuje uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu.

4. Dane identyfikacyjne jednostki wykonującej mapę

Podmiotem odpowiedzialnym za wykonanie mapy hałasowej wybranego obszaru miasta Chełmża 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

Chełmża to gmina miejska położona w centralnej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie toruńskim. Wchodzi w skład Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Funkcjonalnego.

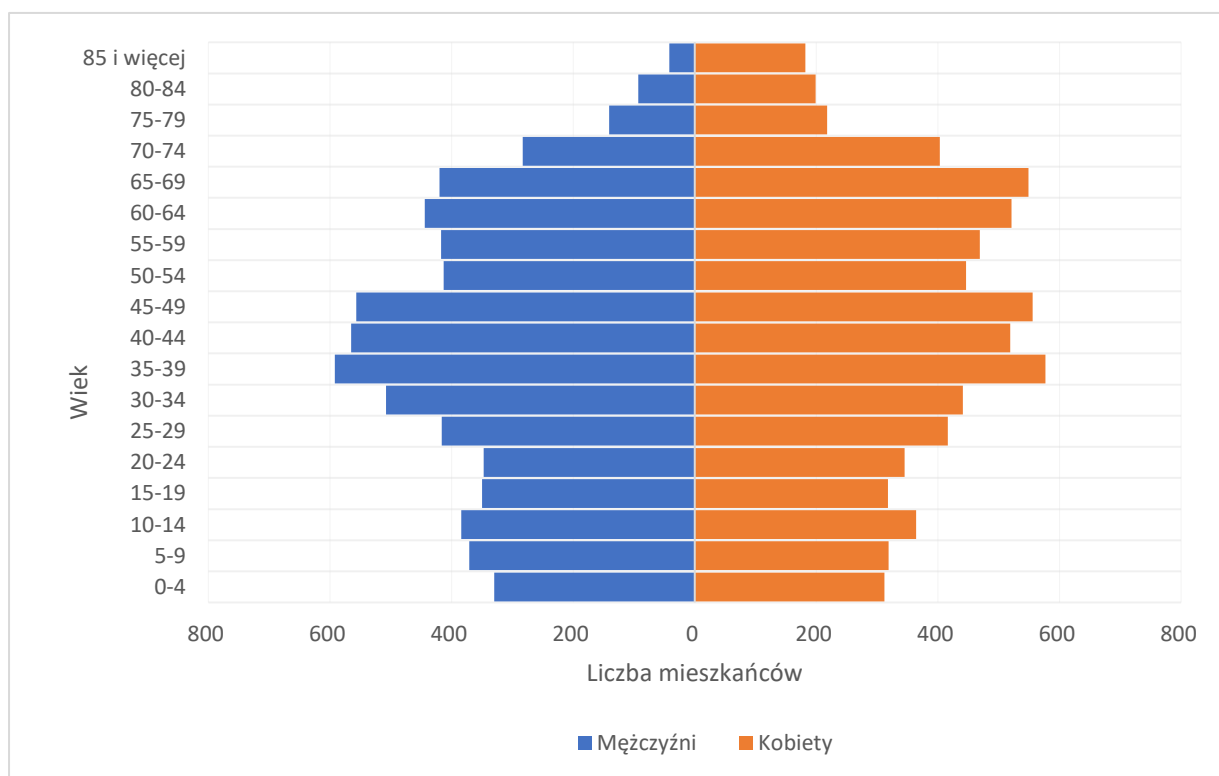
Zgodnie z regionalizacją fizyczno-geograficzną według (Richling i in., 2021) miasto znajduje się w obrębie prowincji Niż Środkoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, mezoregionu Pojezierze Chełmińskie (315.11).

Na terenie Chełmży znajdują się dwa jeziora – Archidiakonka o powierzchni 19 ha, w całości w granicach miasta oraz Jezioro Chełmżyńskie – jedno z największych jezior Pojezierza Chełmińskiego, o łącznej powierzchni 313 ha (z czego 74 ha w granicach miasta).

W strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta można wyodrębnić następujące jednostki strukturalne:

- A – Staromiejska (funkcja usługowo-mieszkaniowa),
- B – Staromiejska (funkcja mieszkaniowo-usługowa),
- C – Zachodnia (funkcja gospodarczo-mieszkaniowa),
- D – Kościuszki (funkcja mieszkaniowa),
- E – Chełmińskie Przedmieście (funkcja mieszkalno-gospodarcza),
- G – Trakt (funkcja mieszkalno-gospodarcza).

Według danych GUS na koniec 2022 r. liczba mieszkańców w Chełmży wyniosła 13 827 osób co stanowi 12% ludności powiatu toruńskiego. Piramida wieku mieszkańców miasta jest regresywna (ryc. 5.1.), a liczba ludności od 2011 roku stale się zmniejsza. Powierzchnia miasta wynosi 7,84 km², co stanowi 0,6% powierzchni powiatu toruńskiego.



Ryc. 5.1. Struktura wieku i płci mieszkańców Chełmży w 2022 r. (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, stan na 31.12.2022 r.)

Chełmża zlokalizowana jest 20 km na północ od Torunia, 50 km na wschód od Bydgoszczy i 45 km na południe od Grudziądza.

Podstawowy układ drogowy w mieście tworzą:

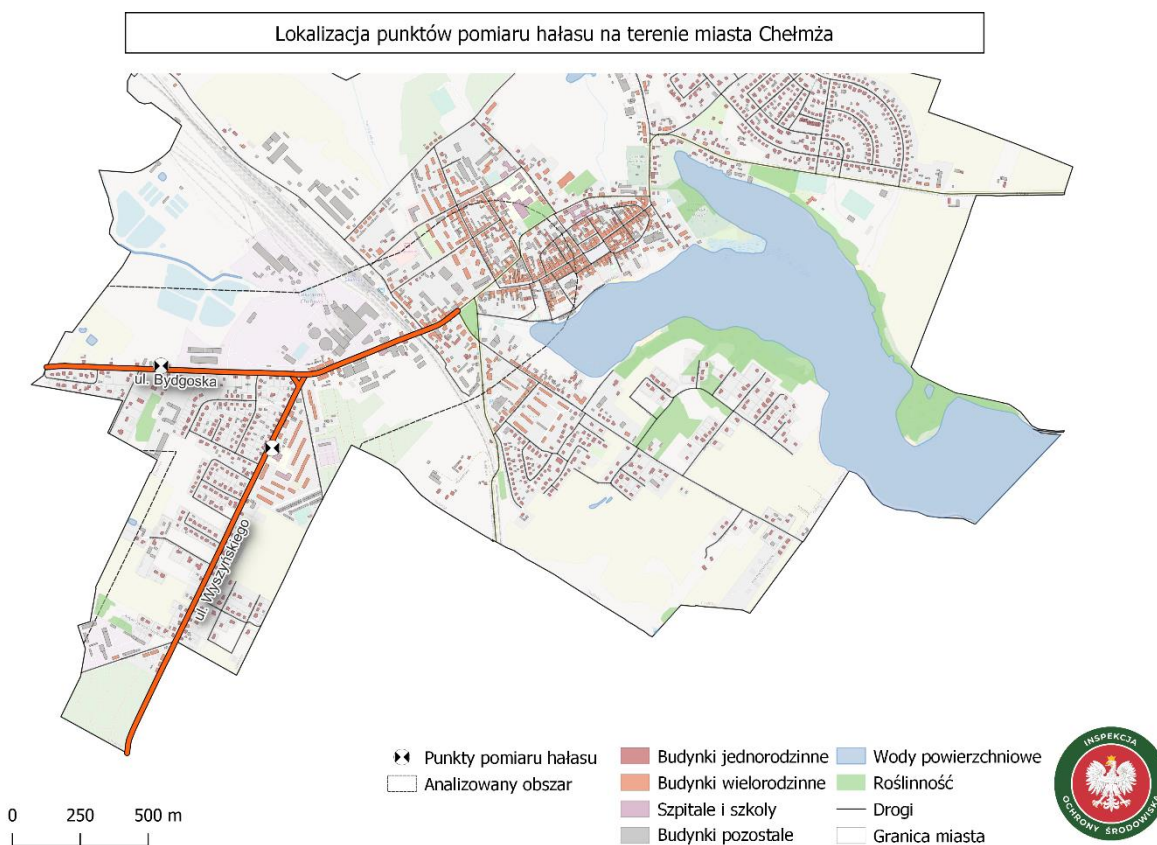
- droga wojewódzka nr 551 (Strzyżawa - Wąbrzeźno),
- droga wojewódzka nr 589 (Grzywno – Chełmża),
- droga powiatowa nr 2013C,
- droga powiatowa nr 2019C.

Przez teren miasta przebiegają linie kolejowe nr 207 Toruń Wschodni – Malbork oraz linia nr 209 Kowalewo Pomorskie – Bydgoszcz Fordon. Są to linie jednotorowe, niezelektryfikowane, znaczenia państwowego, zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Według danych GUS na koniec 2022 r. udział zarejestrowanych bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Chełmży wynosił 6,5%. Jest to wynik wyższy od średniej zarówno dla województwa kujawsko-pomorskiego, jak i dla całej Polski.

5.2. Opis terenu objętego analizą

Obszar poddany analizie obejmuje drogę wojewódzką nr 551 w ciągu ulicy Bydgoskiej oraz drogę powiatową nr 2019C: ulica Wyszyńskiego.



Ryc. 5.2. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu komunikacyjnego na terenie Chełmży

Zabudowę tego terenu stanowi głównie zabudowa jednorodzinna o wysokości około 6 metrów, poza fragmentem wzdłuż ulicy Bydgoskiej, gdzie przeważa zabudowa wielorodzinna o wysokości od 6 do 15 metrów. Na analizowanym terenie znajduje się również przedszkole, dwie szkoły podstawowe oraz zespół szkół. W centralnej części miasta dominuje zabudowa zwarta.

Budynki jednorodzinne są przeważnie 1-piętrowe lub parterowe. Zabudowa wielorodzinna to w większości kamienice i bloki o trzech kondygnacjach. W przeważającej części analizowanego obszaru budynki usytuowane są w odległości od 10 do 15 metrów od krawędzi jezdni. Stan jezdni można ocenić jako dobry.

5.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów 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 5.1. 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		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	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 miasta Chełmża” uchwalonego uchwałą nr XXV/205/2000 Rady Miejskiej w Chełmży z dnia 30 listopada 2000 r.,
- Obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Dla miasta Chełmża zostało przyjętych 28 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (stan na koniec 2022 r.). Obejmowały one obszar 650 ha co stanowi prawie 83% powierzchnia miasta. Pozostałą część powierzchni zajmują Jezioro Chełmżyńskie, tereny cukrowni i oczyszczalni ścieków oraz zamknięte tereny kolejowe, w związku z czym można przyjąć, że właściwie cały obszar Chełmży pokryty jest MPZP.

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

- Uchwała nr XLIV/341/02 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 30 sierpnia 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Chełmża, obejmującego obszar położony pomiędzy ulicą ks. Frelichowskiego, Bydgoską, Dąbrowskiego, Toruńską, a południową granicą administracyjną miasta,
- Uchwała nr VII/69/03 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Chełmża, obejmującego obszar położony pomiędzy ul. Reja, Toruńską, a południowo-wschodnią granicą administracyjną miasta,
- Uchwała nr XXX/251/06 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 13 czerwca 2006 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego osiedla „Kościeszki” w Chełmży obejmującej obszar położony pomiędzy ul. Kościeszki, Konopnickiej oraz terenem o symbolu Kx15 i K7D1/2,
- Uchwała nr X/72/07 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 15 listopada 2007 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Chełmży dla terenu położonego pomiędzy ul. Bydgoską, zachodnią granicą administracyjną miasta oraz granicami geodezyjnymi terenów przemysłowych,
- Uchwała nr XXII/130/08 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 29 października 2008 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obejmującej obszar położony pomiędzy ulicą Bydgoską, Ks. Frelichowskiego i południowo-zachodnią granicą administracyjną miasta Chełmży,

5.4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

Na klimat akustyczny Chełmży wpływa głównie ruch pojazdów samochodowych przemieszczających się drogą wojewódzką nr 551 przez centralną część miasta w ciągu ulic: Bydgoska, Adama Mickiewicza i 3 Maja oraz drogą wojewódzką nr 589: ul. Toruńska.

Droga wojewódzka nr 551 (Strzyżawa – Dąbrowa Chełmińska – Unisław – Chełmża – Wąbrzeźno) odchodzi od drogi krajowej nr 80 i stanowi połączenie, m.in. Chełmży z Bydgoszczą. Droga wojewódzka nr 589, to natomiast odcinek o długości 4 km łączący Chełmżę z drogą krajową nr 91 (Gdańsk – Toruń – Łódź – Częstochowa – Podwarpie). Dojazd do drogi krajowej nr 91 stanowi również ulica Wyszyńskiego.

Droga wojewódzka nr 551 stanowi oś Chełmży, przecinając ją ze wschodu na zachód. Odcinek na terenie miasta stanowią kolejno ulice: Bydgoska, Mickiewicza i 3 Maja. Jest to droga dwukierunkowa. Droga wojewódzka nr 589, wpada natomiast do miasta od strony południowej ulicą Toruńską i również jest dwukierunkowa.

Natężenie ruchu na drogach w Chełmży objętych lokalną mapą hałasu w 2022 roku przedstawia tabela 5.2.

Tabela 5.2. Uśrednione dobowe natężenia ruchu z 2022 r. dla ulic w Chełmży objętych lokalną mapą hałasu (źródło: PMS/GIOŚ)

Trasa	Uśrednione dobowe natężenie ruchu	Udział pojazdów ciężkich
	[poj./24h]	[%]
Droga wojewódzka nr 551 (od zachodniej granicy miasta do skrzyżowania z DW589) – ul. Bydgoska, Chełmża	3568	11,2
Droga powiatowa nr 2019C ul. Wyszyńskiego, Chełmża	4428	3,6

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 Chełmży posłużono się oprogramowaniem do modelowania hałasu oraz oprogramowaniem GIS do wykonywania analiz przestrzennych i prezentacji wyników na mapach.

Do wykonania analiz przestrzennych oraz przygotowania poszczególnych informacji modelu wykorzystano oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI: ArcView 10.8.2. Dane wejściowe do mapy hałasu zapisane zostały w formacie shapefile, w układzie odniesienia współrzędnych płaskich prostokątnych 1992.

Programem, który został wykorzystany do obliczeń akustycznych jest oprogramowanie Cadna A DataKustik GmbH BMP XL w wersji 197.5343 nr licencji 78489, dla wskaźników L_{DWN} oraz L_N , 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 Chełmży obliczenia akustyczne wykonano z wykorzystaniem metody CNOSSOS-EU, która od dnia 01.01.2019 r. jest obligatoryjną 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 ArcGIS 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 Chełmży

Nazwa systemu	Oprogramowanie, formaty plików	Skala, dokładność w metrach	Procent powierzchni analizowanego obszaru
Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k (drogi, budynki, sieć wodna, roślinność)	ArcGIS, *.shp	1:10 000	100%
Państwowy Rejestr Granic (granice administracyjne)	ArcGIS, *.shp	-	100%
Numeryczny Model Terenu	*.asc	1 metr	100%
Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego	*.tiff	1:1000	100%
Wyniki terenowych pomiarów hałasu komunikacyjnego i parametrów ruchu samochodowego	*.pdf, *.xlsx	-	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. oraz „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu. Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska”, GIOŚ – IOŚ, Warszawa, 2021 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:

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

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 197.5343, nr licencji 78489.

8. Wykorzystanie bazy danych wejściowych

W zakresie danych o terenie wykorzystano informacje pochodzące z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, dane należące do jednostek administracji samorządowych oraz 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 miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego uzyskane w wersji elektronicznej (w formacie *.tiff) z zasobów Urzędu Miasta Chełmży. Plany te nie zawierały odniesienia przestrzennego, w związku z czym została im nadana georeferencja.

W opracowaniu wykorzystano również bazę oszacowanych danych dotyczących ludności i liczby zinwentaryzowanych 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 Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy, ul. Jagiellońska 3, 85-950 Bydgoszcz.

9. Zestawienie wyników badań wykorzystanych w opracowaniu mapy hałasu

W 2022 roku, w ramach prowadzenia badań hałasu drogowego w Chełmży, pomiarami w ramach państwowego monitoringu środowiska objęto: ulicę stanowiącą odcinek drogi wojewódzkiej nr 551, tj. **ul. Bydgoską** oraz drogę powiatową nr 2019C – **ul. Wyszyńskiego**.

W obszarze objętym modelowaniem akustycznym pomiary prowadzone na stanowisku przy ul. Wyszyńskiego realizowane były metodą ciągłą – nieprzerwana 24h rejestracja parametrów akustycznych i pozaakustycznych. 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 charakterystyki korekcyjnej 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 punkcie pomiarowym przy ulicy Bydgoskiej pomiary wykonano w okresie 2 dób, w dni powszednie, metodą próbkowania.

9.1. Wyniki badań w otoczeniu ulicy Wyszyńskiego w Chełmży

Tabela 9.1.1. Warunki meteorologiczne

Wielkości mierzone	Okres wiosenny	Okres letni	Okres jesienny
Prędkość wiatru (m/s)	1,1	1,1	0,7
Kierunek wiatru (°)	225	90	270
Temperatura otoczenia (°C)	19,3	22,0	15,3
Wilgotność względna (%)	61,9	61,8	74,0
Ciśnienie atmosferyczne (hPa)	1002,2	1002,8	999,7

Tabela 9.1.2. Aparatura pomiarowa

Aparatura pomiarowa	Miernik poziomu dźwięku	Stacja meteorologiczna	Kalibrator akustyczny
Typ	SVAN 979	GILL Maximet GMX600	SV36
Nr fabryczny, kod aparatu	92067	20420041	104369
Nr świadectwa wzorcowania	00019016/02/2020	6759/2020, 0207/AV/20, 6457/2020	00019017/01/2020
Data ważności świadectwa wzorcowania	30.11.2022 r.	03.11.2025 r.	01.12.2022 r.

Tabela 9.1.3. Zestawienie wyników pomiarów równoważnego poziomu dźwięku w rejonie analizowanego odcinka drogi powiatowej nr 2019C na stanowisku przy ul. Wyszyńskiego w Chełmży

Okres pomiarowy		Średni równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 18 ⁰⁰)	Średni równoważny poziom dźwięku A dla pory wieczoru (przedział czasu od godz. 18 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰)	Średni równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 06 ⁰⁰)
Pora wiosenna	Dni powszednie	61,6	59,7	54,1
	Dni weekendowe	60,0	58,2	51,9
Pora letnia	Dni powszednie	59,9	58,1	52,1
	Dni weekendowe	58,1	57,9	51,2
Pora jesienno-zimowa	Dni powszednie	61,2	58,5	52,7
	Dni weekendowe	57,5	58,2	53,1

Tabela 9.1.4. Zestawienie wyników pomiarów długookresowego średniego poziomu w rejonie analizowanego odcinka drogi powiatowej nr 2019C na stanowisku przy ul. Wyszyńskiego w Chełmży

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]
62,0	60,4	58,7	52,9

Tabela 9.1.5. Zestawienie wyników pomiarów natężenia ruchu pojazdów samochodowych poruszających się ulicą Wyszyńskiego w Chełmży

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	4341	3150	764	266	138	13	10
Pora letnia	3241	2232	685	241	70	8	6
Pora jesienna	3628	2663	619	215	116	6	8

10. Niepewność modelu obliczeniowego

Weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego wygenerowanego przez program Cadna A dokonano poprzez porównanie z wynikami rzeczywistych pomiarów wykonanych w Chełmży w 2022 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 zmierzona L_{Apom} dla n poziomów

porównawczych,

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

według wzoru:

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. Wszyńskiego 5, Chełmża	4,0	62,0	52,9	60,6	51,1	1,4	1,8
ul. Bydgoska 12b, Chełmża	4,0	65,9	59,3	66,0	58,5	-0,1	0,8

11. Wynikowe zestawienia tabelaryczne

Wyniki analiz dla obszaru Chełmży w rejonie oddziaływania hałasu komunikacyjnego z drogi wojewódzkiej nr 551 i drogi powiatowej nr 2019C w ciągu ulic: Bydgoska i Wyszyńskiego, wykonanych przy użyciu oprogramowania GIS, przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej.

Tabela 11.1. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne ekspozycyjne na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN} (źródło: PMS/GIOŚ)

Poziom L_{DWN} w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba osób	Liczba innych obiektów chronionych
55-59,9	76	213	1 szkoła
60-64,9	213	540	1 przedszkole
65-69,9	2	5	0
70-74,9	0	0	0
≥ 75	0	0	0

Tabela 11.2. Liczba lokali mieszkalnych i osób zamieszkujących lokale mieszkalne ekspozycyjne na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N (źródło: PMS/GIOŚ)

Poziom L_N w dB	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba osób	Liczba innych obiektów chronionych
50-54,9	213	540	0
55-59,9	4	11	0
60-64,9	0	0	0
65-69,9	0	0	0
≥ 70	0	0	0

Tabela 11.3. Powierzchnia obszarów w km^2 ekspozycyjnych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_{DWN} (źródło: PMS/GIOŚ)

Poziom L_{DWN} w dB	Powierzchnia obszarów [km^2]
55-59,9	0,1168
60-64,9	0,0803
65-69,9	0,0336
70-74,9	0,0001
≥ 75	0,0000

Tabela 11. 4. Powierzchnia obszarów w km^2 ekspozycyjnych na hałas drogowy określony wskaźnikiem L_N (źródło: PMS/GIOŚ)

Poziom L_N w dB	Powierzchnia obszarów [km^2]
50-54,9	0,0859
55-59,9	0,0379
60-64,9	0,0062
65-69,9	0,0000
≥ 70	0,0000

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

12. Podsumowanie i wnioski

Klimat akustyczny Chełmży oceniono na podstawie badań hałasu drogowego i modelowania akustycznego. Szczegółowe informacje o klimacie akustycznym obszaru przedstawiono w tabelach 12.1. oraz 12.2.

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

Tabela 12.1 Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_{DWN} (źródło: PMS/GIOŚ)

	Wielkość przekroczeń				
	do 5 dB	> 5 – 10 dB	> 10 – 15 dB	> 15 – 20 dB	pow. 20 dB
	Stan środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie (w km ²)	0,0110	0,0004	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie	17	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	49	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 2022 r. w obszarze objętym analizą, powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem dźwięku, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} wyniosła 0,0114 km², tj. 0,46% analizowanego obszaru (bufor 300 metrów wokół badanych dróg) oraz 0,14% całego obszaru Chełmży.

Na analizowanym terenie zidentyfikowano 17 lokali mieszkalnych oraz 49 mieszkańców narażonych na przekroczenia wskaźnika L_{DWN} . Natomiast nie zidentyfikowano budynków szkolnych, obiektów służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

Tabela 12.2. Podsumowanie danych i informacji opracowanych w ramach mapy hałasu dla hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem L_N (źródło: PMS/GIOŚ)

	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)	0,001	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie (tys.)	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie (w tys.)	0	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 2022 r. w obszarze objętym analizą, powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem dźwięku, ocenianym wskaźnikiem L_N wyniosła 0,001 km², tj. 0,04% analizowanego obszaru oraz 0,01% całego obszaru Chełmży. Na zagrożonym terenie nie zidentyfikowano żadnych budynków mieszkalnych, budynków szkolnych, obiektów służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

Stan klimatu akustycznego miasta Chełmży w analizowanym obszarze drogi wojewódzkiej nr 551 w ciągu ulicy Bydgoskiej oraz obszarze drogi powiatowej nr 2019C (w ciągu ulicy Wyszyńskiego), uznać należy za niedobry, ale dotyczy on niewielkiego rejonu.

Analiza wyników badań z lat poprzednich, prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, wskazuje na ustabilizowanie się rejestrowanego poziomu hałasu komunikacyjnego.

W kolejnych cyklach PMS prowadzonych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego planuje się kontynuację badań monitoringowych w analizowanym obszarze Chełmży.

Niniejsze opracowanie może być wykorzystane do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem. Trzeba jednak 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.

13. Wynikowe zestawienia graficzne

13.1. Mapa imisyjna hałasu drogowego

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

13.2. Mapa emisyjna hałasu drogowego

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

13.3. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną

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

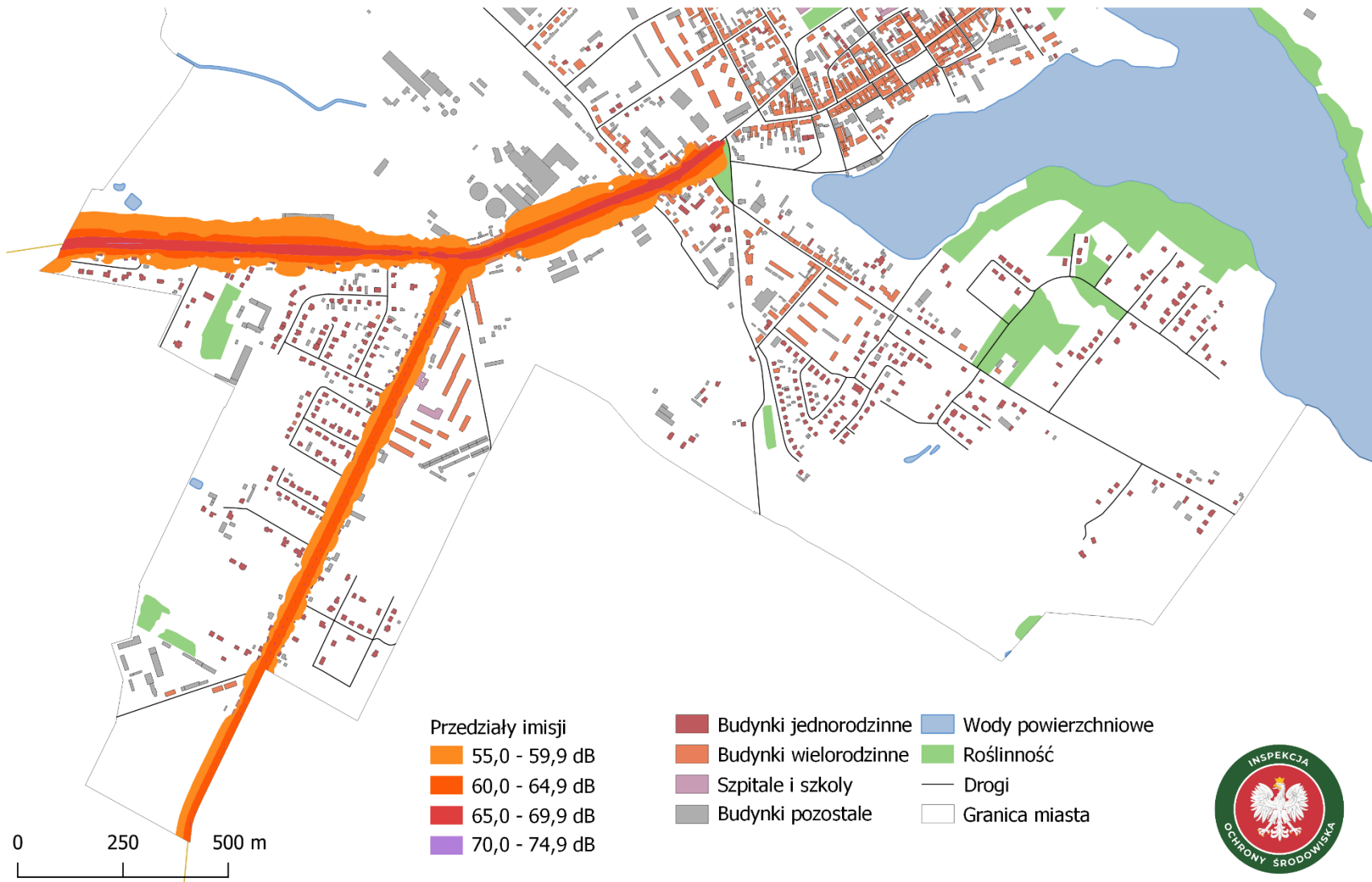
13.4. Mapa terenów zagrożonych hałasem

Mapę terenów zagrożonych hałasem przedstawiono w formie mapy hałasu, obrazującej izolinie i obszary przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników L_{DWN} i L_N w otoczeniu głównych szlaków komunikacyjnych miasta Chełmży. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku zaprezentowano w przedziale do 10 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz do 5 dB dla wskaźnika L_N . Wyższych przekroczeń nie zarejestrowano.

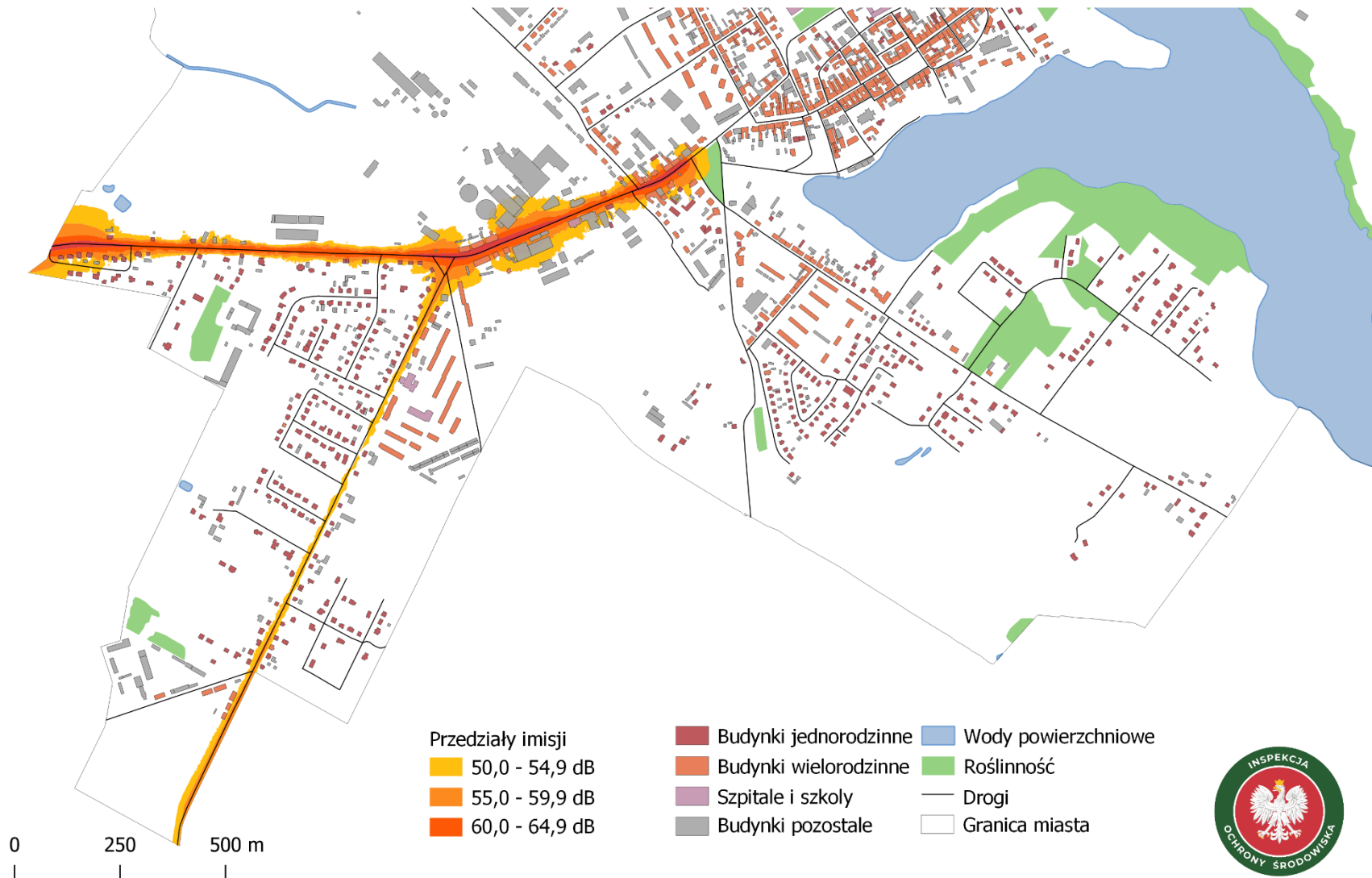
Bibliografia i wykaz dokumentów powiązanych:

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. DYREKTYWA KOMISJI (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. zmieniająca załącznik III do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do ustalenia metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku (Tekst mający znaczenie dla EOG).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r., poz. 2556, z późn. zm.)
4. 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 2023 r., poz. 1094 z późn. zm.)
5. 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 2022 r., poz. 2795)
6. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu LDWN (Dz. U. z 2020 r., poz. 1018)
7. Program Ochrony Środowiska Gminy Miasta Chełmży na lata 2020-2023 z perspektywą na lata 2024-2027, Uchwała nr XXXV/279/22 Rady Miejskiej Chełmży z dnia 9 czerwca 2022 r.
8. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Chełmża, uchwała nr XXV/205/2000 Rady Miejskiej w Chełmży z dnia 30 listopada 2000 r.
9. 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.
10. Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu. Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, GIOŚ – IOŚ, Warszawa, 2021 r.
11. Katalog danych dotyczących infrastruktury transportowej oraz środków transportu w Polsce w odniesieniu do wymagań Dyrektywy 2015/996, Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska GIOŚ - LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o. Sp.k. - AKUSTIX Sp. z o.o. - Jarosław Kowalczyk ECOPLAN, Warszawa, 2021 r.
12. Obliczanie efektów zdrowotnych. Skrót opracowania pn.: Wytyczne oceny wskaźników zdrowotnych hałasu w środowisku, AkustiX Sp. z o. o., Warszawa, 2022 r.

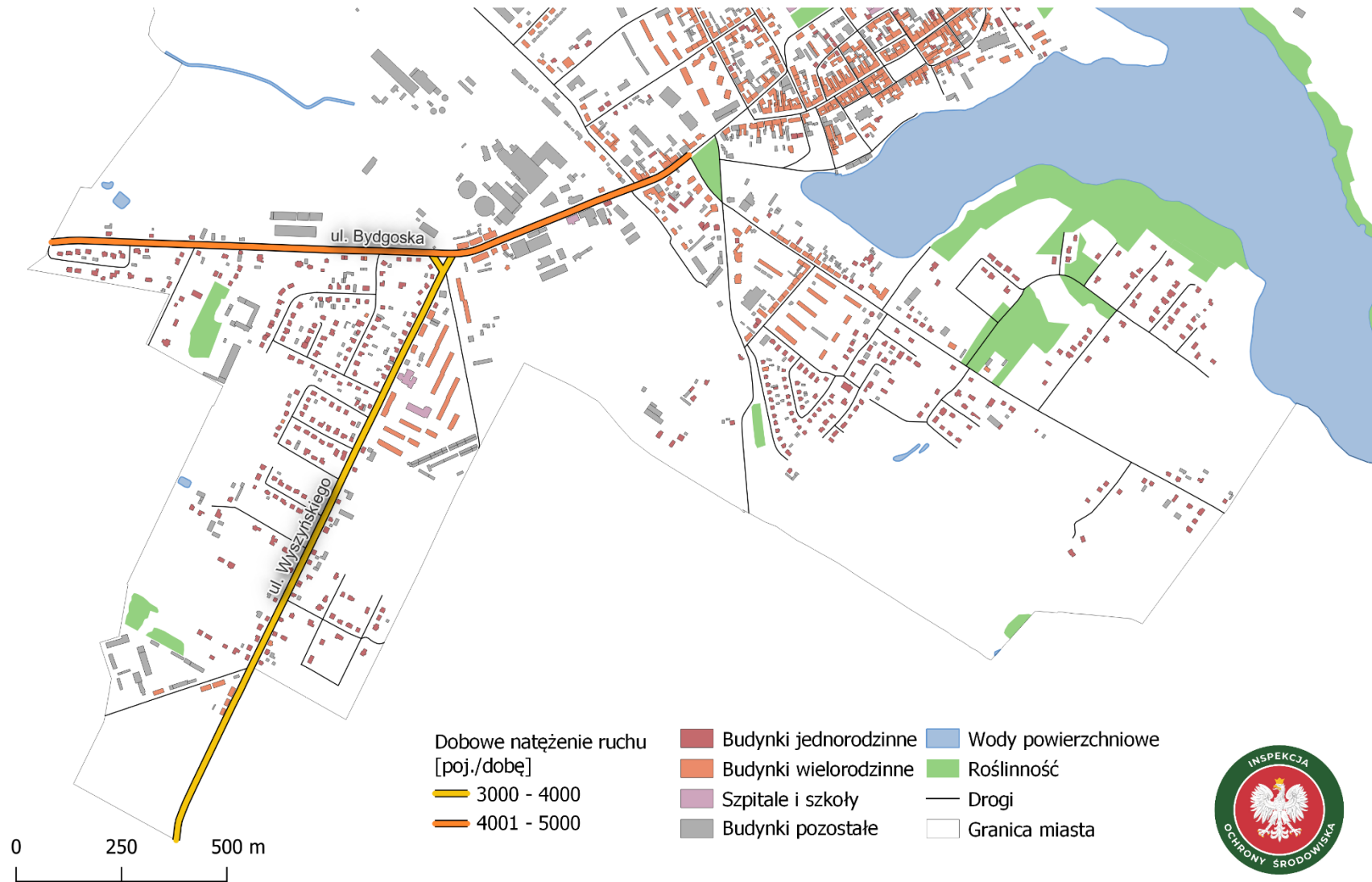
Mapa imisyjna hałasu drogowego miasta Chełmża dla wskaźnika L_{DWN}



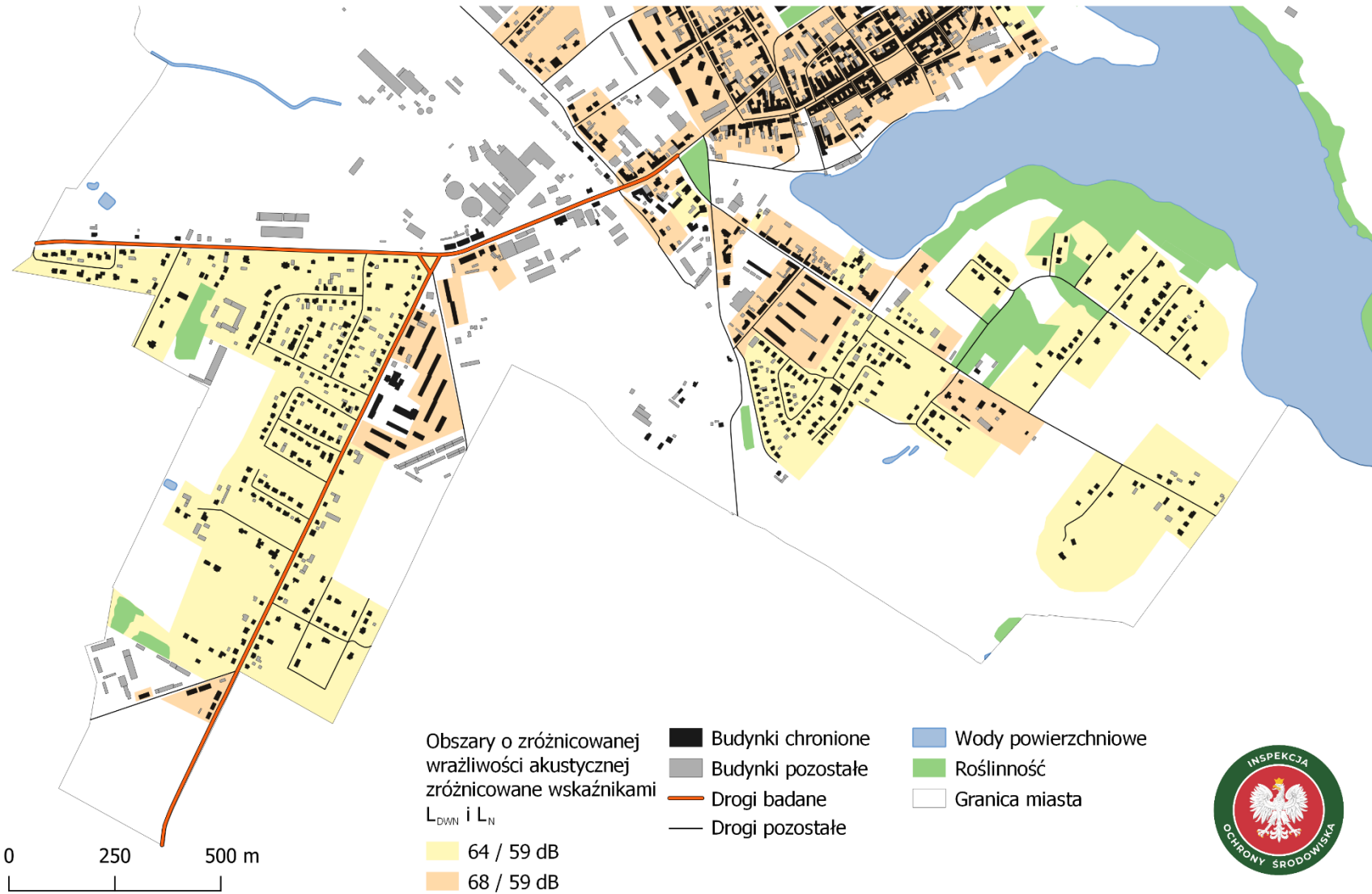
Mapa imisyjna hałasu drogowego miasta Chełmża dla wskaźnika L_N



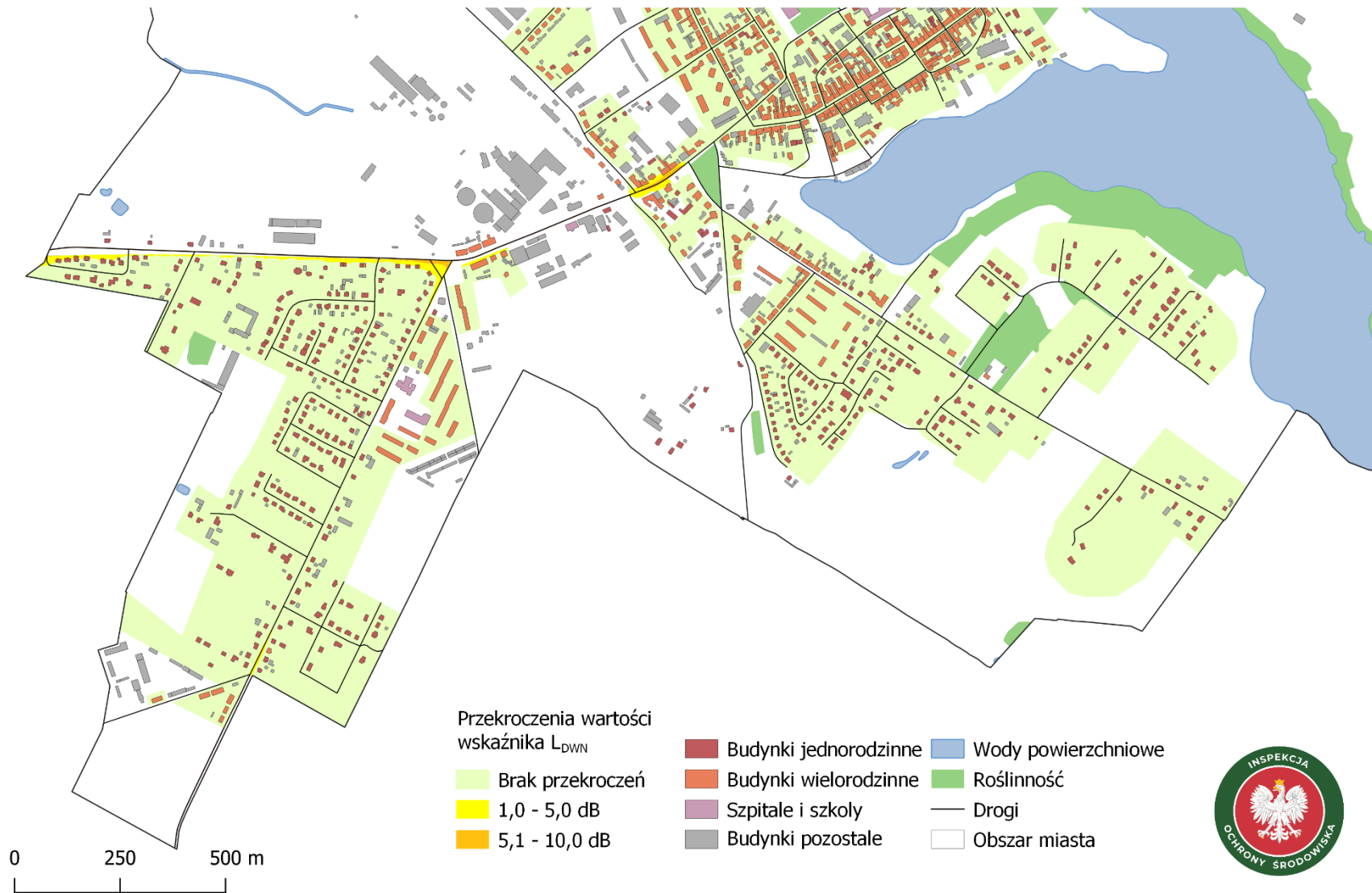
Mapa emisyjna dla dróg



Mapa terenów objętych ochroną akustyczną



Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN}



Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_N

