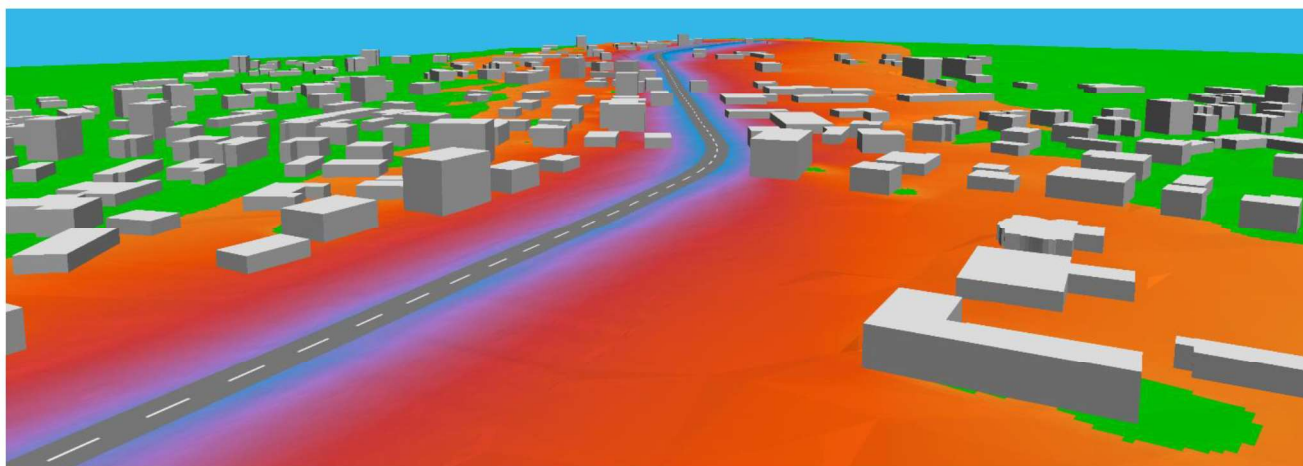




**Lokalna mapa hałasu dla miejscowości
Boćki na terenie województwa podlaskiego,
wykonana na podstawie pomiarów hałasu drogowego w roku 2021
w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska**



Opracował:

Adam Odziejewicz
st. specjalista ds. hałasu i pól elektromagnetycznych

Zatwierdził:

Dominik Polesiński
Naczelnik Regionalnego Wydziału Monitoringu
Środowiska w Białymstoku
/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/

Podpis jest prawidłowy

Dokument podpisany
przez Dominik
Polesiński
Data: 2022.11.14
14:06:13 CET

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp	3
2. Podstawowe oznaczenia, pojęcia, definicje występujące w opracowaniu	3
3. Charakterystyka obszaru opracowania	5
4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	5
5. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego ... i innych dokumentów prawa miejscowego.....	7
6. Wejściowe bazy danych, zastosowane narzędzia systemów danych przestrzennych i obliczeniowych, zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe	9
7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych na potrzeby lokalnej mapy hałasu.....	9
8. Kalibracja modelu obliczeniowego	11
9. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz akustycznych	12
10. Podsumowanie i wnioski	15

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1) Mapa natężenia ruchu	18
2) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną.....	19
a) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika L_{DWN}	19
b) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika L_N	20
3) Mapa imisyjna	21
a) Mapa imisyjna dla wskaźnika L_{DWN}	21
b) Mapa imisyjna dla wskaźnika L_N	23
4) Mapa terenów zagrożonych hałasem	25
a) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_{DWN}	25
b) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_N	26

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp

Zgodnie z „Programem Wykonawczym Monitoringu Klimatu Akustycznego na 2022 rok” oraz art. 117 ust. 5 ustawy POŚ Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku wykonał w roku 2022 lokalną mapę hałasu. Przedmiotem mapowania był odcinek drogi krajowej nr 19, przebiegającej przez miejscowość Boćki.

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska mapa akustyczna powinna składać się z części opisowej i części graficznej. Niniejsze opracowanie stanowi część opisową. W części graficznej zawarte zostały mapy: natężenia ruchu badanego odcinka, imisyjna, terenów objętych ochroną akustyczną oraz terenów zagrożonych hałasem.

2. Podstawowe oznaczenia, pojęcia, definicje występujące w opracowaniu

Dyrektywa 2002/49/WE – Dyrektywa Unii Europejskiej odnośnie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku.

POŚ – ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021.1973 t.j.)

Hałas w środowisku – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka w środowisku zewnętrznym, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch lotniczy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. Wg art. 3 ustawy POŚ są to dźwięki, o częstotliwościach z zakresu od 16 Hz do 16000 Hz.

Hałas drogowy – hałas emitowany do środowiska przez ruch samochodowy.

Decybel (dB) – logarytmiczna miara stosunku wielkości fizycznej (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) w odniesieniu do wartości odniesienia. Decybel jest równy 0,1 bela. Zastosowanie skali logarytmicznej do opisu zjawisk akustycznych wynika z bardzo szerokiego zakresu słyszalności (ciśnienie akustyczne w przedziale 20 μ Pa (próg słyszalności) – 100 Pa (próg bólu) oraz charakteru zależności między wrażeniem zmysłowym i wywołującym je bodźcem, która opisana jest prawem Webera – Fechnera. Zgodnie z tym prawem zmiana reakcji układu biologicznego jest proporcjonalna do względnej zmiany bodźca.

Mapa imisyjna hałasu - obrazuje stan akustyczny środowiska wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N w postaci barwnych stref ilustrujących przedziały zakresu imisji, z uwzględnieniem ukształtowania terenu, stanu i sposobu jego zagospodarowania, wraz z przypisaną liczbą osób, szpitali, domów pomocy społecznej i obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży zagrożonych hałasem. W oparciu o mapę imisyjną hałasu wykonywane są wszystkie analizy akustyczne.

Mapa terenów objętych ochroną akustyczną - przedstawia granice terenów (mapa obszarów z określoną wartością dopuszczalną hałasu), o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy, wraz z przyporządkowanymi im poziomami dopuszczalnymi hałasu dla wskaźników L_{DWN} i L_N , wynikającymi z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych aktów prawa miejscowego lub z faktycznego zagospodarowania terenu określonego na podstawie art. 115 Poś.

Mapa terenów zagrożonych hałasem - charakteryzuje tereny, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N .

Wskaźniki hałasu:

- 1) **długookresowe** mające zastosowanie do *sporządzania strategicznych map hałasu oraz programów ochrony środowiska przed hałasem*:

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;

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,

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

- 2) **krótkookresowe** do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:

- L_{AeqD} - równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia, rozumianej jako przedział czasu w godz. 6.00 - 22.00;
- L_{AeqN} - równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy, rozumianej jako przedział czasu w godz. 22.00 – 6.00.

Sporządzanie mapy hałasu – na podstawie art. 3 Dyrektywy oznacza przedstawianie na mapie rozkładu wskaźnika hałasu, dla danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia obowiązujących wartości granicznych dla zabudowy lub terenu, liczby dotkniętych osób na określonym obszarze lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze.

Dopuszczalny poziom hałasu – oznacza wartość L_{DWN} , L_N , L_{AeqD} lub L_{AeqN} , która nie powinna zostać przekroczona.

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

GIS – system informacyjny, służący do gromadzenia, przechowywania, przetwarzania oraz wizualizacji danych odniesionych przestrzennie do powierzchni ziemi. Dane GIS przechowywane są w bazie danych w postaci zbiorów warstw tematycznych wzajemnie powiązanych relacjami przestrzennymi.

MPZP – Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

3. Charakterystyka obszaru opracowania

Boćki to miejscowość gminna położona w powiecie bielskim, licząca obecnie¹ 1263 mieszkańców. Gmina Boćki położona jest w rejonie związanym z produkcją rolniczą. Grunty orne (stanowiące 57,8 % powierzchni użytków rolnych) predestynowane są do produkcji zbóż. Znaczną część gminy stanowią lasy, które wraz z terenami rolnymi, wodami powierzchniowymi i terenami zabudowanymi tworzą główny element krajobrazowy jej zagospodarowania.

Gmina Boćki posiada niezwykle korzystne położenie geograficzne w obszarze Zielonych Płuc Polski. Głównym szlakiem komunikacyjnym na obszarze gminy jest droga krajowa nr 19, przecinająca teren gminy z północy na południe. Droga ta łączy dwa największe ośrodki miejskie wschodniej części Polski, tj. Białystok i Lublin (odległość od Białegostoku wynosi 64 km, od Lublina 190 km).

Bliskie sąsiedztwo Białowieskiego Parku Narodowego i Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego sprawia, iż gmina należy do obszarów o znacznym potencjale turystycznym. Przez bagienno-podmokłe obszary przepływa rzeka Nurzec, będąc jednym z największych ciągów wodnych Makroregionu Północno-Wschodniego i jednocześnie jedną z większych zlewni dopływów Bugu.

4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

W granicach administracyjnych omawianej miejscowości całkowita długość dróg publicznych wynosi 40,2 km, z czego fragment drogi krajowej nr 19 poprowadzonej przez centrum Bociek stanowi 2,3 km. Pozostałe drogi charakteryzuje ruch lokalny, a mieszkańcy narażeni są na ponadnormatywny hałas komunikacyjny głównie wzdłuż przedmiotowego fragmentu drogi krajowej.

Jednym ze sposobów redukcji emisji hałasu drogowego jest wyprowadzenie części ruchu poza obszar miejscowości. Boćki włączone zostały do programu „Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 z perspektywą do 2025 roku w systemie „Projektuj i buduj”, związanego z europejską międzynarodową trasą relacji „północ-południe”, łączącą Kłajpedę na Litwie z Salonikami w Grecji. Zanim jednak powstanie obwodnica, mieszkańcom Bociek wzdłuż DK19 będzie towarzyszył ponadnormatywny hałas komunikacyjny.

Poniższa tabela przedstawia uśrednione natężenie ruchu w odniesieniu do danej pory doby. Parametr ten jest jedną z głównych danych wejściowych do stworzenia mapy imisyjnej.

¹ stan na listopad 2021 według danych GUS

Tabela 1. Źródła hałasu objęte lokalną mapą hałasu oraz uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenia ruchu (źródło: PMŚ/GIOŚ)

Lp.	Źródło hałasu – nazwa odcinka dróg	Nr krajowy drogi	Uśrednione dobowe natężenia ruchu [poj./24h]	Uśrednione natężenia ruchu w odniesieniu do pory doby ²					
				Pojazdy ogółem (lekkie i ciężkie)			% pojazdów ciężkich		
				dzień	wieczór	noc	dzień	wieczór	noc
1	odcinek drogi krajowej nr 19 na terenie m. Boćki	19	6017	4525	898	592	25%	26%	46%



Mapa 1. Lokalizacja źródła hałasu oraz punktów pomiarowych (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Na mapie został oznaczony monitorowany odcinek drogi wraz z lokalizacją punktów pomiarowych. W centrum Boćki wykonano pomiar długookresowy, będący podstawą do sporządzenia lokalnej mapy hałasu oraz pomiary krótkookresowe – pomocnicze.

² Dane do mapy imisyjnej

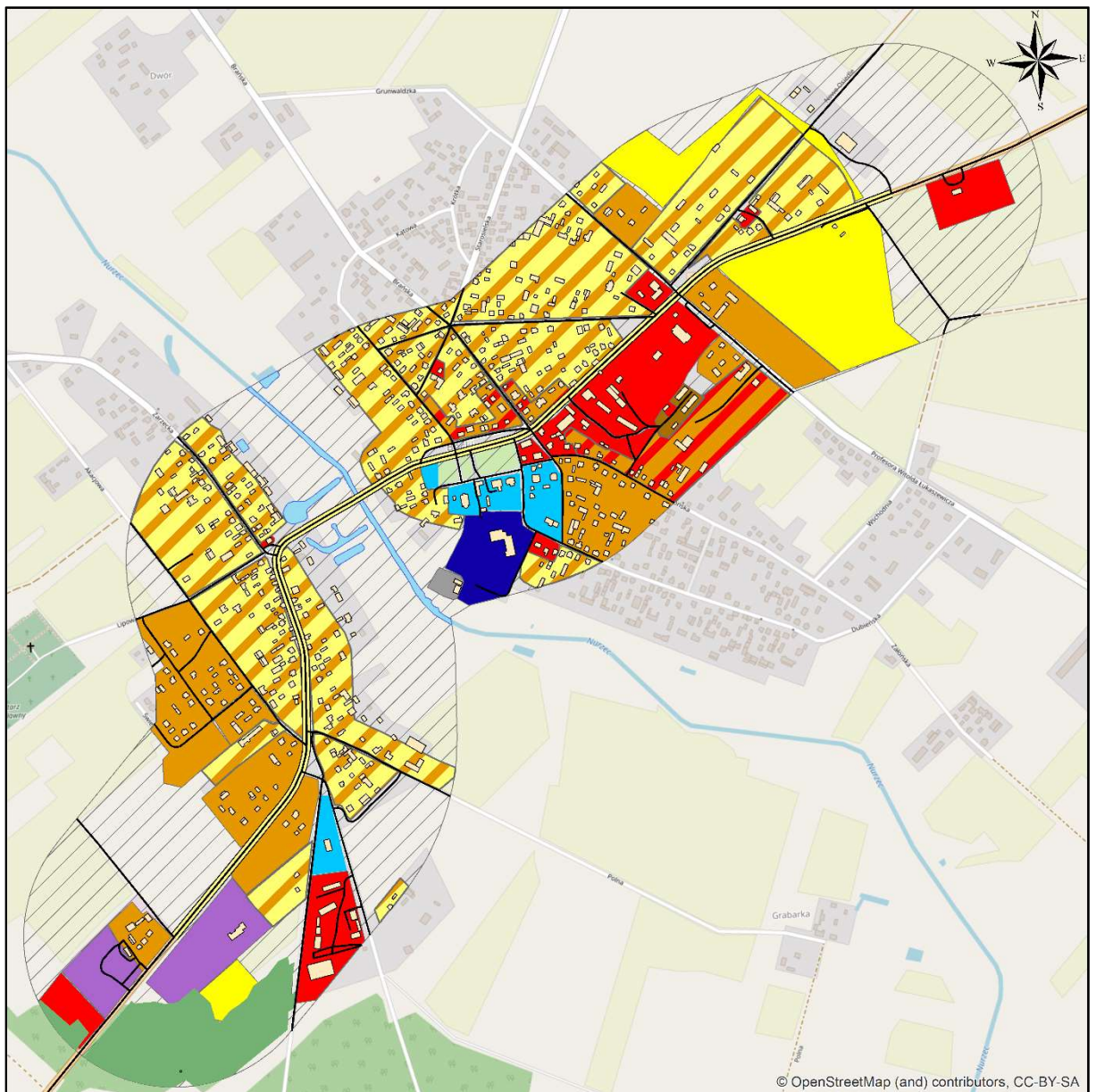
5. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego

Użytkowanie gruntów na terenie miejscowości ma ważne znaczenie dla oceny klimatu akustycznego, a w szczególności dla oceny zagrożenia hałasem i występowania przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu komunikacyjnego.

Sposób użytkowania gruntów na terenie m. Boćki stanowi dane wyjściowe do opracowania mapy terenów objętych ochroną akustyczną (mapa przedstawiająca rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji), która powstaje w oparciu o zapisy zawarte w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (MPZP) i rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. lub w przypadku braku MPZP na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystania terenu (zgodnie z art. 115 Prawa Ochrony Środowiska, tekst jednolity Dz.U.2021.0.1973)

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku, powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112).

L.p.	Rodzaj terenu	Drogi lub linie kolejowe				Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu			
		L _{DWN}	L _N	L _{AeqD}	L _{AeqN}	L _{DWN}	L _N	L _{AeqD}	L _{AeqN}
		[dB]							
1.	a) strefa ochronna „A” uzdrowiska b) tereny szpitali poza miastem	50	45	50	45	45	40	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	61	56	50	40	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	65	56	55	45	55	45
4.	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	70	65	68	60	55	45	55	45



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

Mapa zagospodarowania przestrzennego opracowana na podstawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. Boćki

Legenda

- | | |
|--|---|
|  Tereny zab. mieszkaniowej jednorodzinnej |  budynki |
|  Tereny zab. mieszkaniowej wielorodzinnej |  lasy |
|  Tereny zabudowy usługowej |  wody powierzchniowe |
|  Tereny zab. techniczno-produkcyjnej |  odcinek DK19 |
|  Tereny zab. usługowo-mieszkaniowej |  pozostałe drogi |
|  Tereny zabudowy zagrodowej |  obszar opracowania |
|  Tereny infrastruktury technicznej | |
|  Tereny użytkowane rolniczo | |
|  Tereny nauki i oświaty | |
|  Tereny usług publicznych | |



**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

0 75 150 300 450 metr

Mapa 2. Mapa zagospodarowania przestrzennego (źródło: RWMŚ Białystok /GIOŚ).

Wieś Boćki nie posiada Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, dlatego też powyższa mapa zagospodarowania, powstała w oparciu o „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. Boćki”, przy konsultacji Urzędu Gminy Boćki.

6. Wejściowe bazy danych, zastosowane narzędzia systemów danych przestrzennych i obliczeniowych, zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe

Lokalną mapę hałasu wykonuje się przy pomocy modelu obliczeniowego, przyjmowanego jako model referencyjny oraz wyników pomiarów wykorzystanych do kalibracji modelu obliczeniowego i walidacji uzyskanych wyników obliczeń.

Do realizacji mapy hałasowej wykorzystano system informacji geograficznej GIS oraz program do modelowania hałasu. Na potrzeby opracowania modelu akustycznego, obliczenia wykonano w oprogramowaniu CadnaA6 ver. 2020 MR24 firmy Datakustik GmbH, które posiada zaimplementowaną metodykę CNOSSOS-EU, zgodną z dyrektywą komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiającą wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady. Do wykonania analiz przestrzennych oraz prezentacji wyników posłużyło oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI. Pomiędzy oprogramowaniem do modelowania CadnaA64, a oprogramowaniem GIS, import i eksport plików z danymi następował przy użyciu formatu SHP (shape). W poniższej tabeli zamieszczono rodzaje danych wejściowych wykorzystanych w niniejszym opracowaniu.

Tabela 3. Bazy danych wejściowych wykorzystane do realizacji mapy hałasu.

Rodzaj danych wejściowych	Formaty plików	Dysponent danych
Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) warstwy: budynki, obszary zielone, drogi, wody, obszar administracyjny przedmiotowej miejscowości	.shp	geoportal.gov.pl
Numeryczny Model Terenu – NMT	.xyz	
Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miejscowość Gminna Boćki	grafika (PNG)	Urząd Gminy Boćki
Całkowita liczba mieszkańców oraz współczynnik ilości mieszkańców na jeden lokal	.xcel	GUS
Rezultaty terenowych pomiarów hałasu wraz z informacją o natężeniu ruchu – pomiary w ramach realizacji PMŚ	.xcel	Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku, GIOŚ

7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych na potrzeby lokalnej mapy hałasu

Jednostką odpowiedzialną za realizację wykonania lokalnej mapy hałasu odcinka drogi krajowej nr 19, przebiegającej przez miejscowość Boćki jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku, ul. Ciołkowskiego 2/3, 15-264 Białystok.

Wszystkie pomiary terenowe na potrzeby ww. mapy wykonało Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ oddział w Białymstoku.

Zestawienie i opracowanie wyników oraz lokalną mapę hałasu wykonał GIOŚ - Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku.

W ramach opracowania „Ocena wyników badań hałasu komunikacyjnego wykonanych na terenie województwa podlaskiego w 2021 roku” zbadano uciążliwość hałasu komunikacyjnego w kilku miejscowościach na obszarze województwa podlaskiego, w tym w omawianych Boćkach. Czas, miejsce oraz rezultaty pomiarów przedstawia **tabela nr 4**.

Tabela 4. Wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonane na potrzeby lokalnej mapy hałasu.

L.p.	Nazwa punktu pomiarowego	Wysokość punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu Układ PL-1992		Data pomiaru	Czas odniesienia	LAeqT [dB]	Natężenia ruchu w czasie odniesienia	
			długość	szerokość				p. lekkie	p. ciężkie
0	Bielska18/1	4m	23.04655242	52.65230576	18-19.06.2021	12h	68,0	4837	
						4h	66,2	1225	
						8h	63,3	609	
					19-20.06.2021	12h	66,7	3823	
						4h	64,3	858	
						8h	61,3	448	
					21-22.06.2021	12h	67,7	4310	
						4h	66,1	885	
						8h	65,2	630	
					31.07-01.08.2021	12h	66,4	3941	464
						4h	65,4	927	123
						8h	61,7	372	105
					02-03.08.2021	12h	70,2	3692	1051
						4h	67,1	760	242
						8h	64,7	347	254
					12-13.09.2021	12h	65,3	3402	342
						4h	65,1	870	138
						8h	63,6	282	208
					13-14.09.2021	12h	69,3	3297	1159
						4h	67,1	589	273
8h	65,7	262	293						
14-15.09.2021	12h	69,4	3426	1223					
	4h	67,0	682	220					
	8h	64,9	290	272					
1	Wojska Polskiego 24		23.03752249	52.64761105	04-05.11.2021	16h	68,7	3383	1521
						8h	65,6	266	358
2	Bielska 2		23.04133428	52.65091836	08-09.06.2021	16h	66,9	4472	1402
						8h	62,7	385	264
3	Bielska 26		23.04855392	52.65330812	24-25.06.2021	16h	65,4	4018	1293
						8h	61,8	319	254
4	Bielska 39		23.05164432	52.65472309	04-05.08.2021	16h	68,8	4339	365
						8h	64,6	1333	262

Pomiary wykonano w odległości 8-12m od środka jezdni, na wysokości 4m n.p.t.

Punkt zlokalizowany pod adresem Bielska 18/1 monitorował długookresowy poziom hałasu (na potrzeby wyznaczenia wskaźnika L_{DWN} oraz L_N). Czas pomiaru w tym punkcie wyniósł łącznie 8 dób pomiarowych, z czego: 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba podczas weekendu w okresie wiosennym (marzec – czerwiec), 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba podczas weekendu w okresie jesienno-zimowym (wrzesień – luty), 1 doba w dni powszednie i 1 doba w weekend w porze letniej

(lipiec – sierpień). Wraz z badaniem natężenia hałasu, prowadzono rejestrację warunków meteorologicznych oraz mierzono natężenie ruchu pojazdów z podziałem na pojazdy lekkie i ciężkie. Podczas pomiarów w okresie wiosennym, z przyczyn technicznych nie był możliwy podział na typy pojazdów.

Pomiary krótkookresowe, służące do wyznaczenia poziomów L_{AeqD} , L_{AeqN} , zostały przeprowadzone na posesjach chronionych, pod adresem ul. Wojska Polskiego 24 oraz ul. Bielska 2, 26 i 39.

8. Kalibracja modelu obliczeniowego

Według wytycznych, kalibracja modelu obliczeniowego została przeprowadzona w oparciu o dane zmierzone tj. poziom hałasu oraz natężenie ruchu pojazdów. Do modelu obliczeniowego wprowadzono dokładnie te same współrzędne punktu oraz parametry ruchu wyznaczone podczas pomiarów.

Następnie porównano wartości zmierzone z obliczonymi i przeprowadzono analizę przyczyn rozbieżności np. rodzaju nawierzchni, prędkości pojazdów, rodzaju i ruchu pojazdów mogących wpłynąć na wynik obliczeń. Określono kryterium kalibracji i wprowadzono poprawki kalibracyjne.

Za kryterium weryfikacji metody obliczeniowej hałasu przyjmuje się odchylenie standardowe różnicy pomiędzy wartością obliczoną L_{Aobl} i pomierzoną L_{Apom} hałasu dla n poziomów równoważnych z okresu jednej doby, według wzoru:

$$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{Aobl} - L_{Apom})^2} \leq 2.5$$

Tabela 5. Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi (źródło: PMS/GIOŚ).

L.p.	Punkt pomiarowy/receptor	Poziom obliczony		Poziom zmierzony		Różnica pomiędzy poziomem obliczonym a zmierzonym	
		L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
		[dB]					
0.	Bielska18/1	71,8	64,3	71,7	64,3	-0,1	0

Z powyższych danych wynika, że warunek równoważności metod pomiarowych i obliczeniowych jest zgodny z powyższym wzorem; dla wskaźnika L_{DWN} kryterium to wyniosło 0,01 dB, a dla wskaźnika L_N różnic nie stwierdzono, co oznacza, że oba wskaźniki są mniejsze niż 2,5 dB, więc warunek konieczny został spełniony.

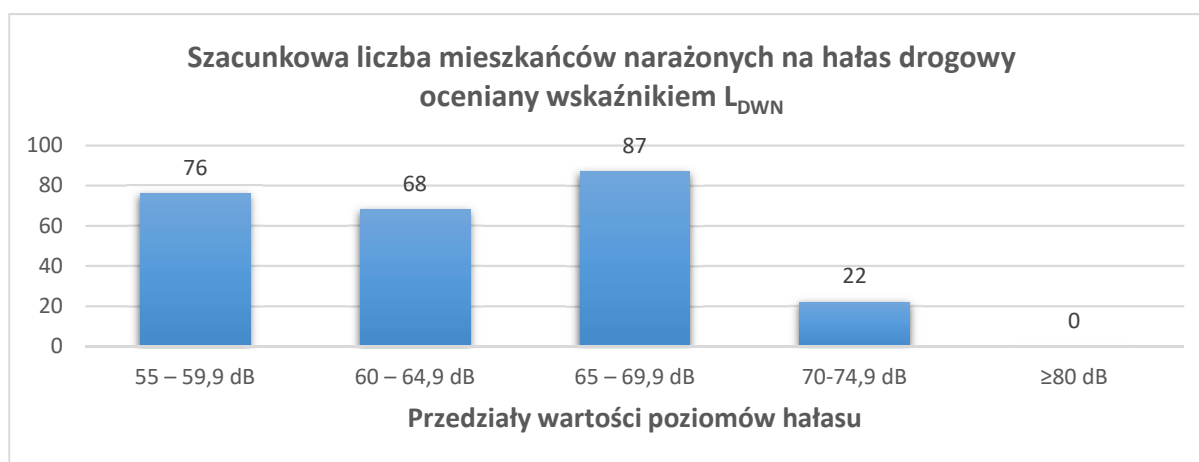
9. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz akustycznych

Wykonane „mapy imisyjne” oraz „mapy terenów zagrożenia hałasem” umożliwiły oszacowanie liczby lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N . Hałas komunikacyjny był monitorowany na obszarze miejscowości wiejskiej, konsekwencją czego jest przewaga zabudowy zagrodowej, w mniejszym stopniu mieszkaniowej jednorodzinnej. Poniższe tabele prezentują zakresy emisji wyrażone wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N .

Wyliczenia dot. liczby mieszkańców są wartościami oszacowanymi w oparciu o dane „Gospodarki mieszkaniowej na 2021 rok” oraz o informacje odnośnie ogólnej liczby mieszkańców pozyskane z Głównego Urzędu Statystycznego.

Tabela 6. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem L_{DWN} w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

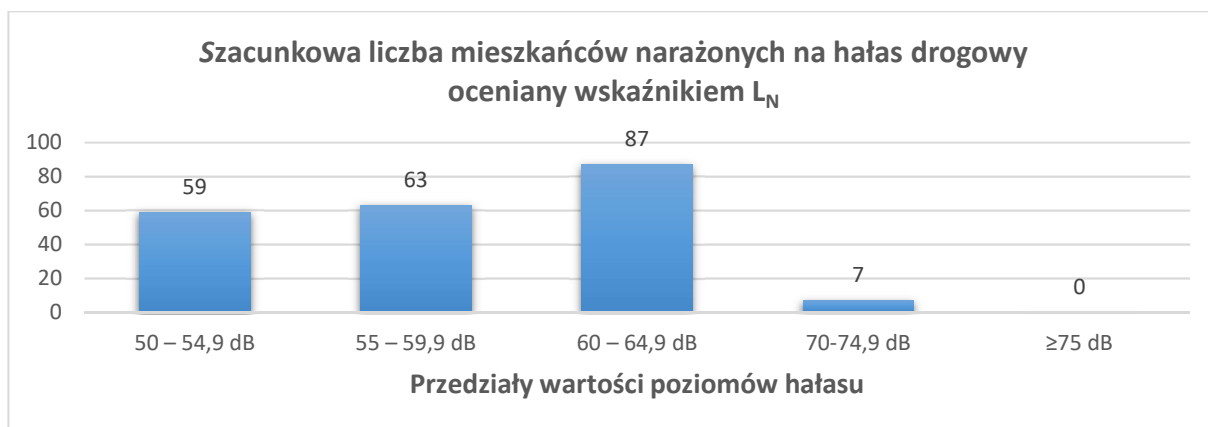
Przedziały wartości poziomów hałasu L_{DWN}	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	65 – 69,9dB	70-74,9 dB	≥80dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	35	31	40	10	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	76	68	87	22	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	1	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	0.21592	0.14281	0.06818	0.03571	0



Wykres 1. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Tabela 7. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem L_N w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Przedziały wartości poziomów hałasu L_N	50 – 54,9dB	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	70-74,9dB	≥75dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	27	29	40	3	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	59	63	87	7	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	1	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	0.17795	0.11369	0.05380	0.02178	0

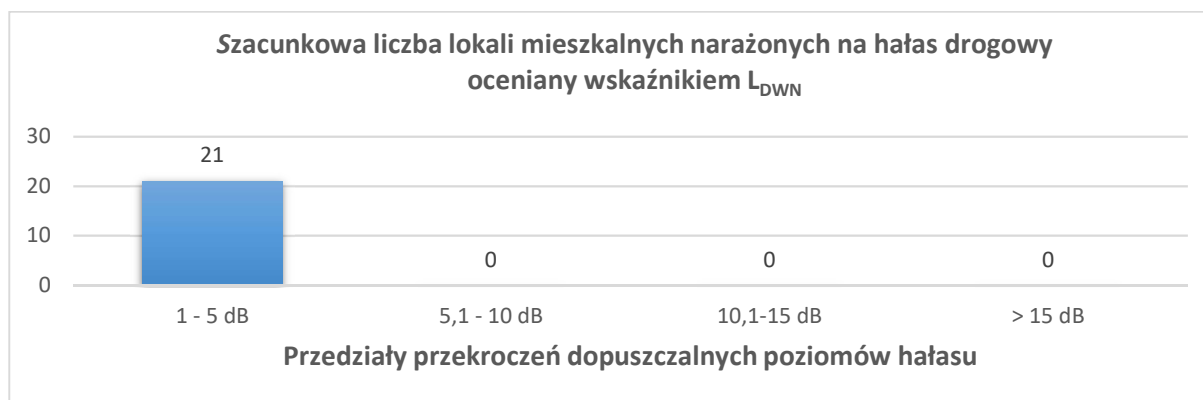


Wykres 2. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Zestawiając powyższe rezultaty z wartościami dopuszczalnymi podyktowanymi sposobem zagospodarowania (**Mapa 1**), uzyskujemy informacje na temat ilości mieszkańców narażonych na przekroczenia względem wskaźników: L_{DWN} oraz L_N . Informacje na temat ilości lokali oraz ich mieszkańców w danym przedziale przekroczeń przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 8. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ).

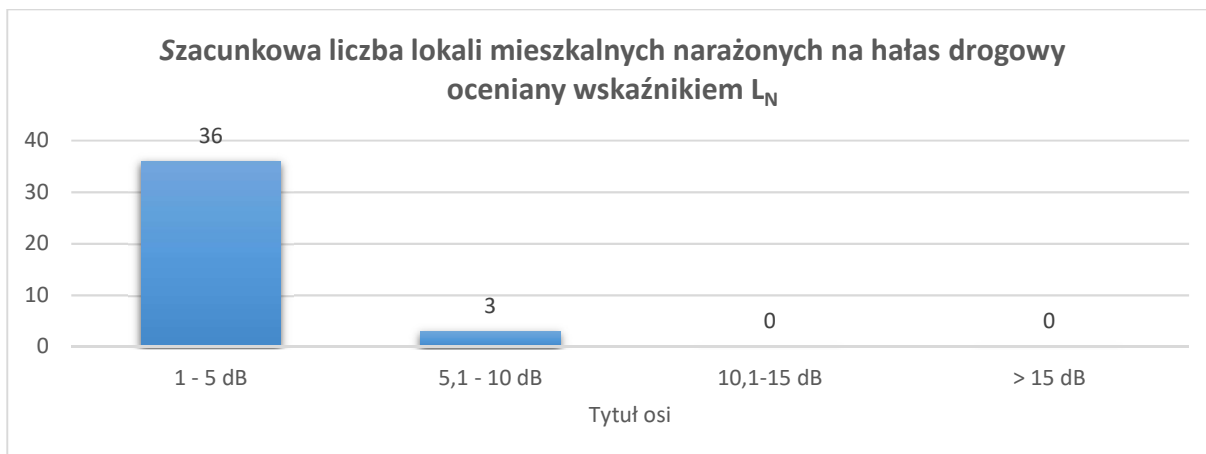
Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L_{DWN}	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN}			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	21	0	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	46	0	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	0	0	0



Wykres 3. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

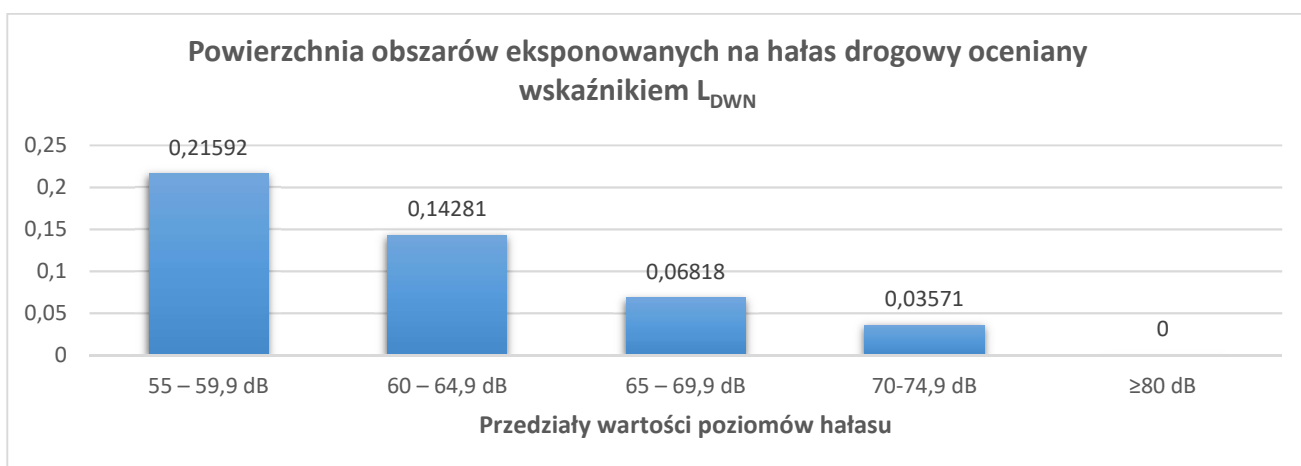
Tabela 9. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem L_N , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L_N	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_N			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	36	3	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	78	7	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

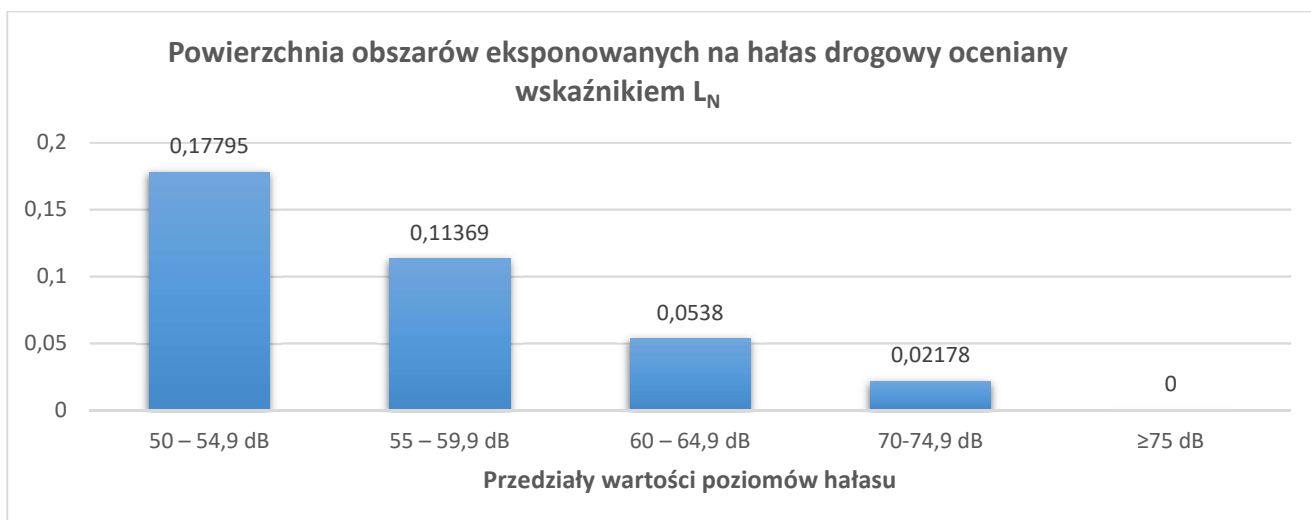


Wykres 4. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Obszar prowadzonej analizy jest buforem 300 m, ciągnącym się na 2,3-kilometrowym odcinku drogi krajowej nr 19 na obszarze zabudowanym wsi Boćki. Powierzchnia jaką objęto wyliczeniami wynosi 166,16 ha. Poniższe wykresy prezentują wielkość obszarów ekspozowanych na hałas w pięciodecybelowych przedziałach.



Wykres 5. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).



Wykres 6. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Dodatkowo należy wspomnieć o budynkach niemieszkalnych podlegających ochronie przed hałasem. Mowa tutaj m.in. o szkołach, przedszkolach i instytucjach badawczych, budynkach szpitali i zakładach opieki medycznej, czy obiektach wypoczynku i rekreacji. Spośród ww. klas budynków, wyłącznie **jeden ośrodek służby zdrowia** znalazł się w zakresie przekroczeń wskaźnika L_{DWN} - „1- 5 dB”, przekroczenia norm dopuszczalnych wobec wskaźnika L_N nie stwierdzono dla tego obiektu.

10. Podsumowanie i wnioski

Niniejsza mapa hałasu została wykonana zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska oraz z zapisami zawartymi w „Programie Wykonawczym Monitoringu Klimatu Akustycznego na 2022 rok”.

Należy podkreślić, że mapa ta jest tzw. mapą lokalną wykonaną w oparciu o „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” opracowane na zamówienie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Po przeprowadzonej kalibracji modelu obliczeniowego stwierdzono, iż metoda obliczeniowa jest równoważna z metodą pomiarową.

Mapa imisyjna posłużyła do oszacowania, że 20 % ogólnej liczby mieszkańców zamieszkałych wzdłuż drogi krajowej numer 19 w Boćkach eksponowanych jest na hałas dla wskaźnika $L_{DWN} > 55\text{dB}$, a 17% ogólnej liczby mieszkańców eksponowanych jest na hałas dla wskaźnika $L_N > 50\text{dB}$. Opracowanie objęło obszar 166,16 ha wzdłuż omawianego odcinka drogi. Hałas komunikacyjny $> 55\text{dB}$ dla wskaźnika L_{DWN} można odczuć na obszarze 46,262 ha oraz na 36,722 ha dla wskaźnika $L_N > 50\text{dB}$. Biorąc pod uwagę wartości dopuszczalne, na ponadnormatywny hałas drogowy dla wskaźnika L_{DWN} narażonych jest 46 mieszkańców, wyłącznie w pierwszym zakresie przekroczeń tj. 1-5 dB. Z kolei według wskaźnika L_N liczba ta wzrasta do 76 w przedziale 1-5 dB oraz 7 mieszkańców jest narażonych na hałas w zakresie 5-10 dB powyżej dopuszczalnych wartości.

Należy przy tym podkreślić, że mapa została wykonana metodą uproszczoną i w sytuacjach wątpliwych zaleca się przeprowadzenie dodatkowych badań.

Do opracowania dołączono wizualizacje przeprowadzonych analiz w postaci map: natężenia ruchu na badanym odcinku, imisyjnej, wrażliwości hałasowej oraz terenów zagrożonych hałasem. Z uwagi na niewielki obszar opracowania każda z typu zaprezentowanych map została przedstawiona w skali 1:10000. Opisy odnośnie tego co prezentują, zostały zawarte w „części graficznej” opracowania.

Literatura

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021, poz. 1973 ze zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz.U. 2021 r., poz. 1325),
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz.U. 2020 r., poz. 1018),
4. Rozporządzenie 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. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.),
5. Dyrektywa Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu.
6. „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” - Wytyczne GIOŚ

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1) **Mapa natężenia ruchu** - przedstawia średnią ilość pojazdów, które zarejestrowano na badanym odcinku drogi w czasie 24 godzin. Prezentowana jest w skali 1:10000.
- 2) **Mapa terenów objętych ochroną akustyczną** - przedstawiająca rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji, z odniesieniem do Studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego oraz faktycznej zabudowy. Prezentowana jest w skali 1:10000.
 - a) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika L_{DWN}
 - b) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika L_N
- 3) **Mapa imisyjna** - przedstawia stan akustyczny środowiska wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N w postaci barwnych stref, ilustrujących przedziały zakresu imisji. Mapa uwzględnia w pełnym stopniu zróżnicowanie ukształtowania terenu, stan i sposób jego zagospodarowania oraz średnie, lokalne warunki meteorologiczne mające wpływ na rozprzestrzenianie się hałasu. Prezentowana jest w skali 1:10000.
 - a) Mapa imisyjna dla wskaźnika L_{DWN}
 - b) Mapa imisyjna dla wskaźnika L_N
- 4) **Mapa terenów zagrożonych hałasem** - prezentuje stopień przekroczenia określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku, wyrażona w postaci obszarów odpowiadających zróżnicowanym przedziałom przekroczeń. Prezentowana jest w skali 1:10000.
 - a) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_{DWN}
 - b) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_N

1) Mapa natężenia ruchu



Mapa natężenia ruchu w miejscowości Boćki

**Przedziały natężenia ruchu
w odniesieniu do jednej doby**

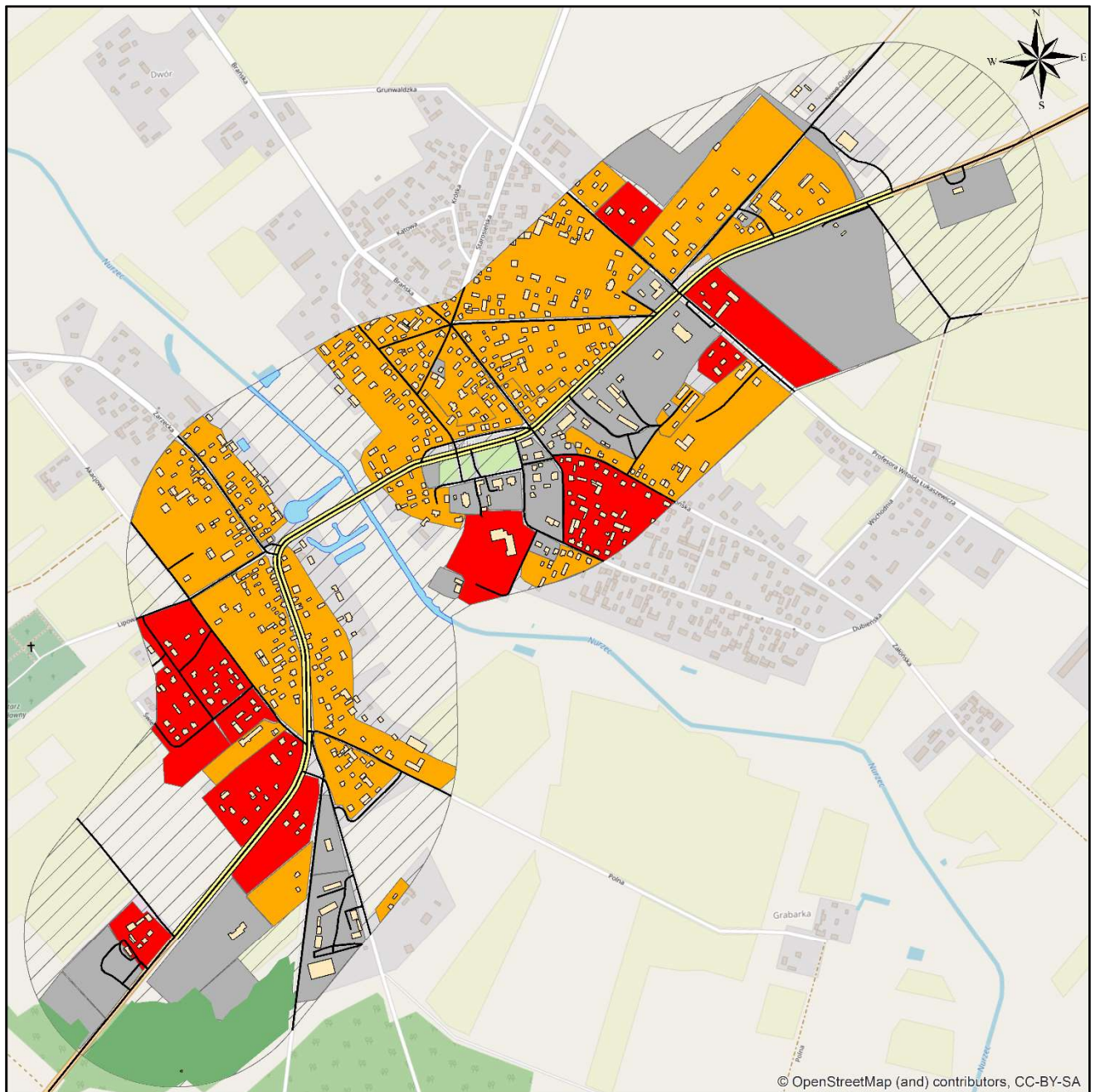


**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

0 75 150 300 450 metr

2) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną

a) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika LDWN



**Mapa terenów objętych ochroną akustyczną wzdłuż DK19
dla poziomów wskaźnika LDWN na obszarze m. Boćki**

Legenda

Dopuszczalne poziomy hałas

- tereny o nieokreślonych wart. dopuszczalnych
- 64
- 68

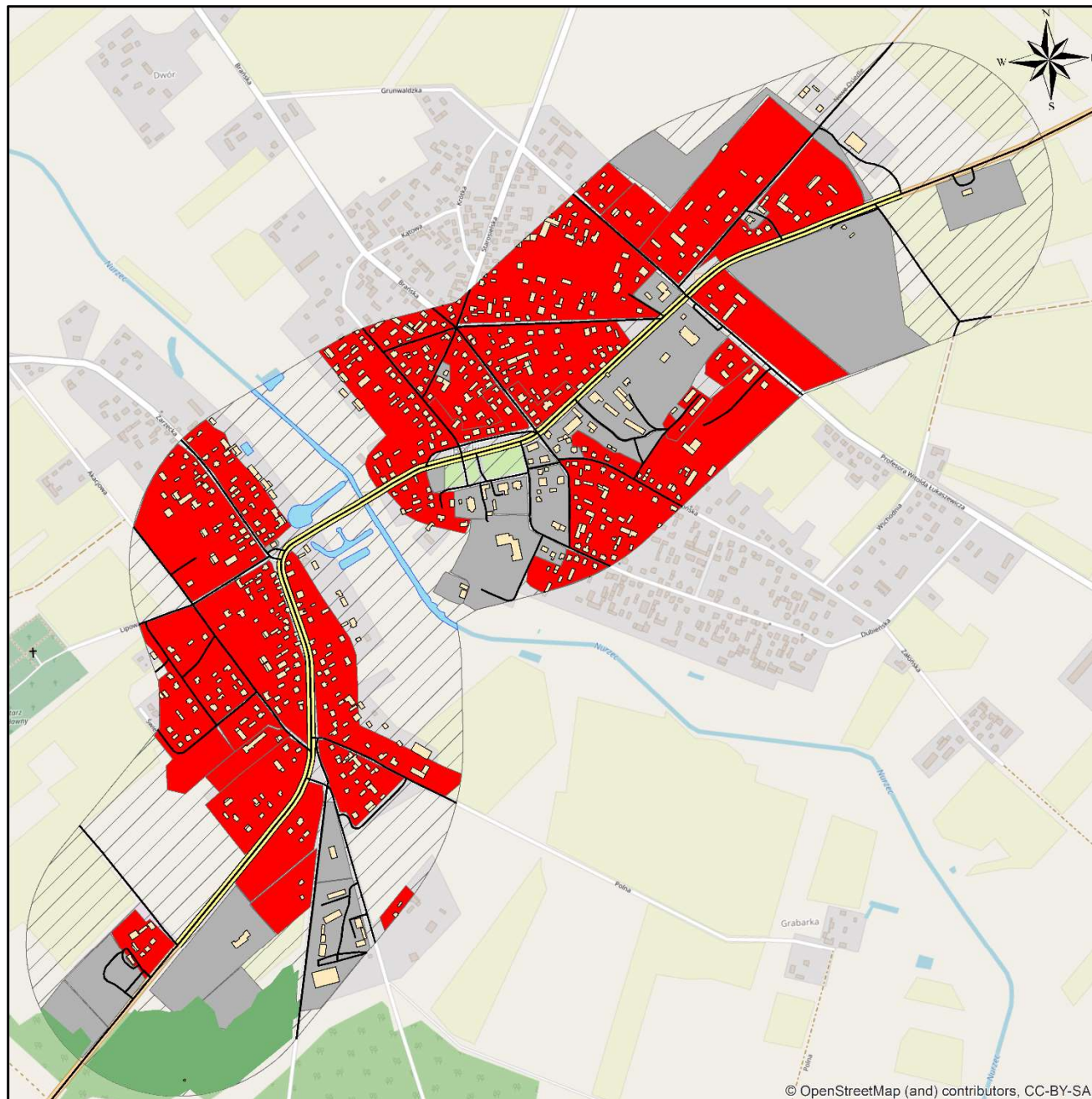
- budynki
- lasy
- wody powierzchniowe
- odcinek DK19
- pozostałe drogi
- obszar opracowania



**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

0 75 150 300 450 metr


b) Mapa terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźnika L_N



Mapa terenów objętych ochroną akustyczną wzdłuż DK19 dla poziomów wskaźnika L_N na obszarze m. Boćki

Legenda

Dopuszczalne poziomy hałas

-  tereny o nieokreślonych wart. dopuszczalnych
-  59

-  budynki
-  lasy
-  wody powierzchniowe
-  odcinek DK19
-  pozostałe drogi
-  obszar opracowania

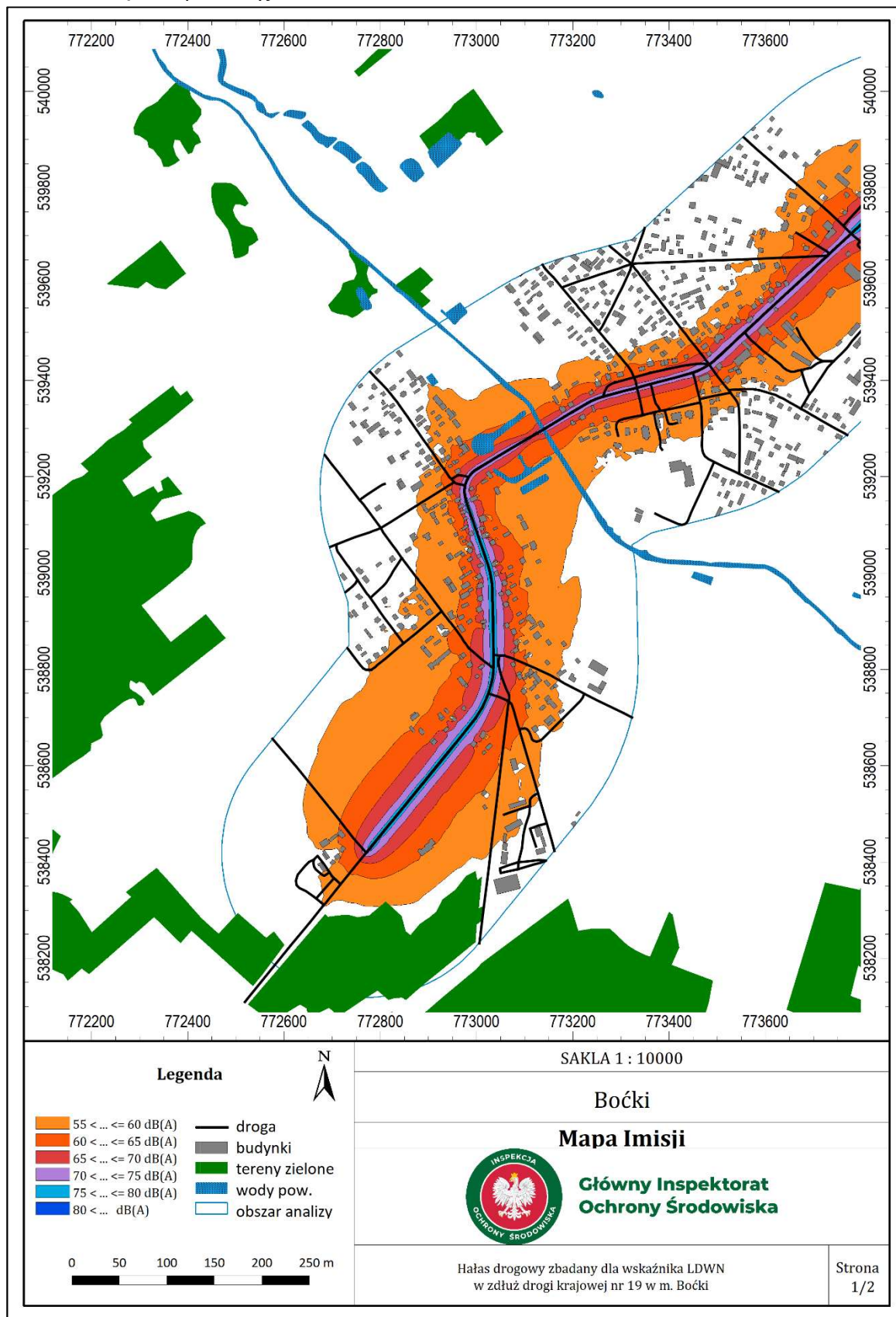


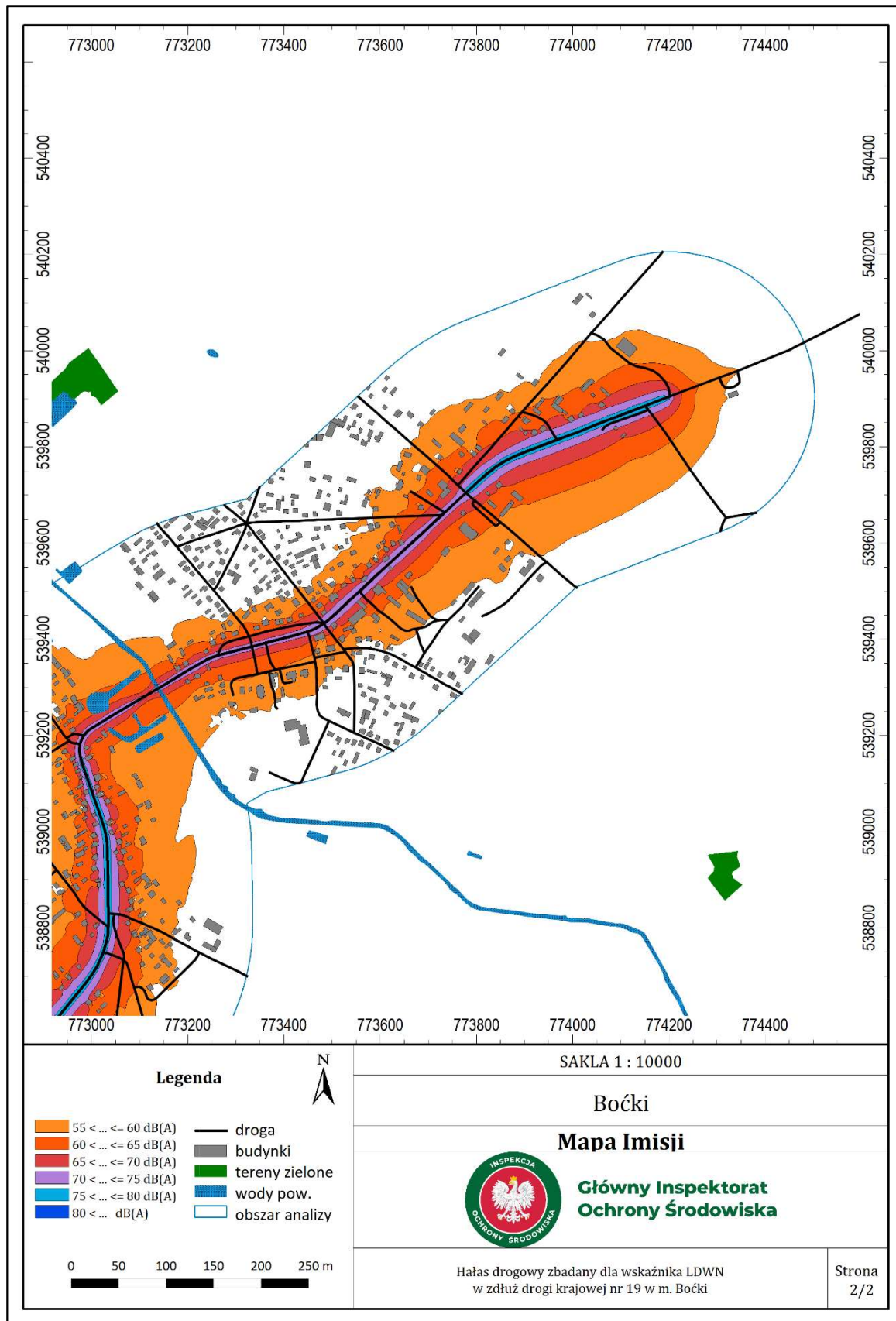
**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

0 75 150 300 450 metr

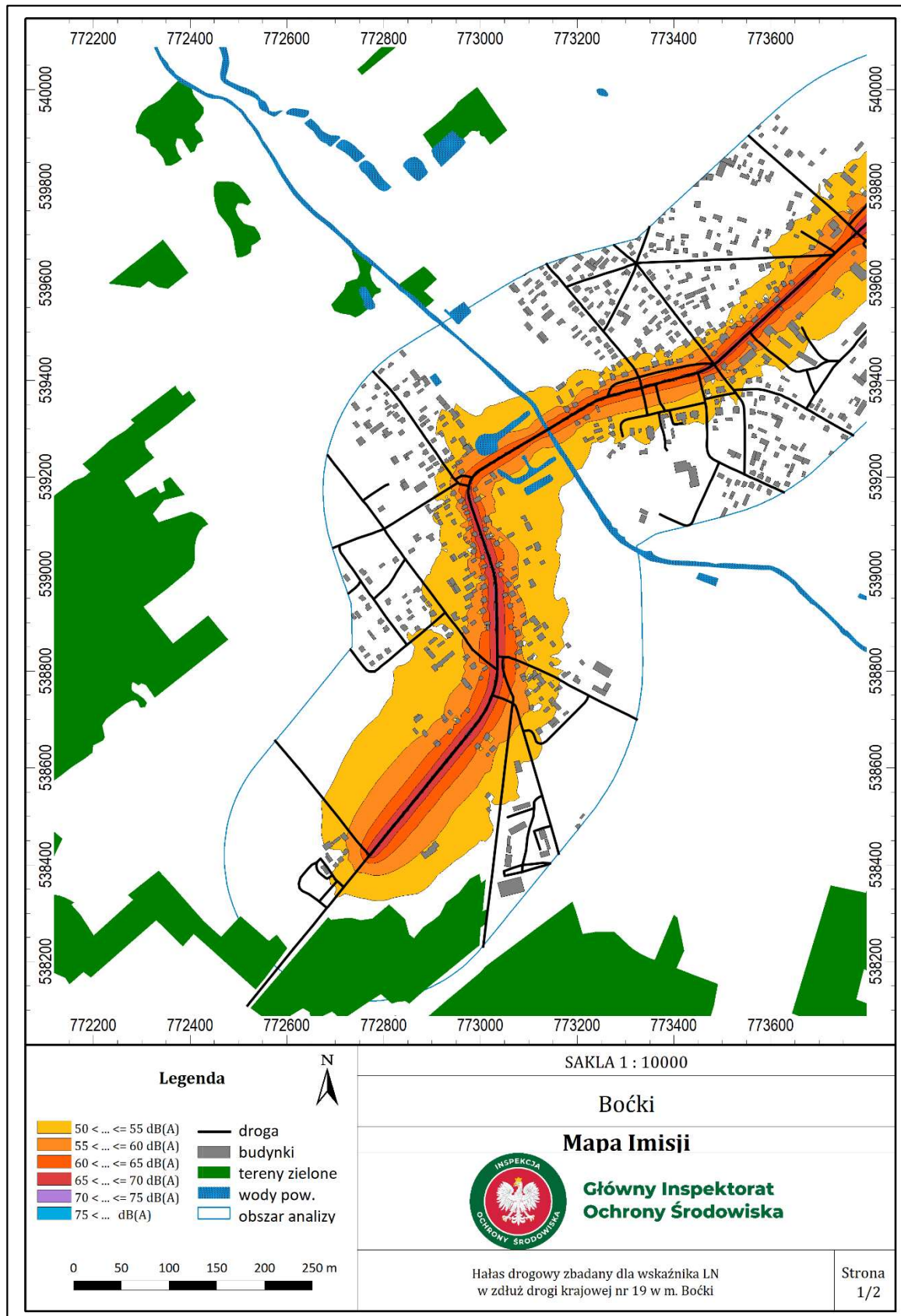
3) Mapa imisyjna

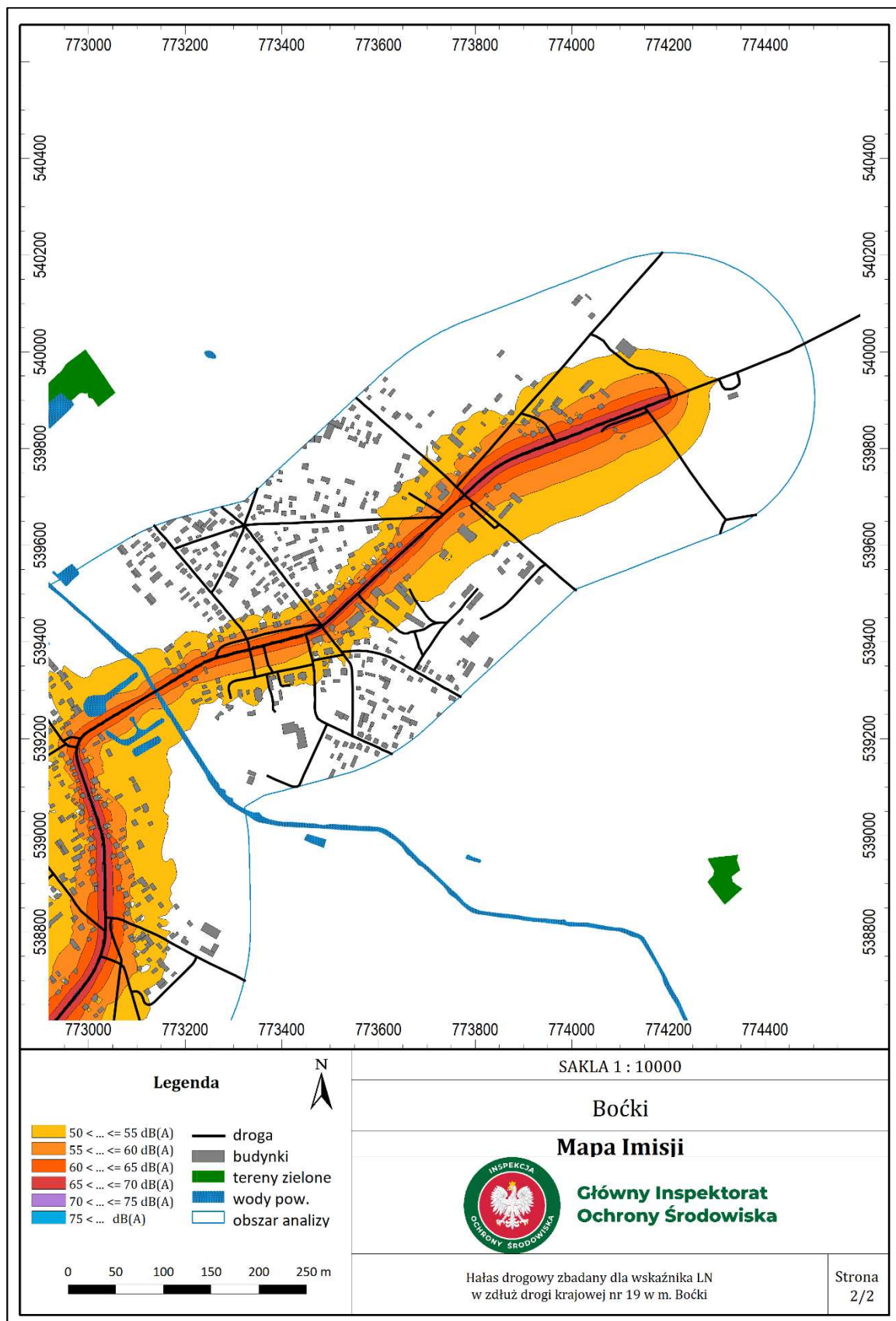
a) Mapa imisyjna dla wskaźnika LDWN





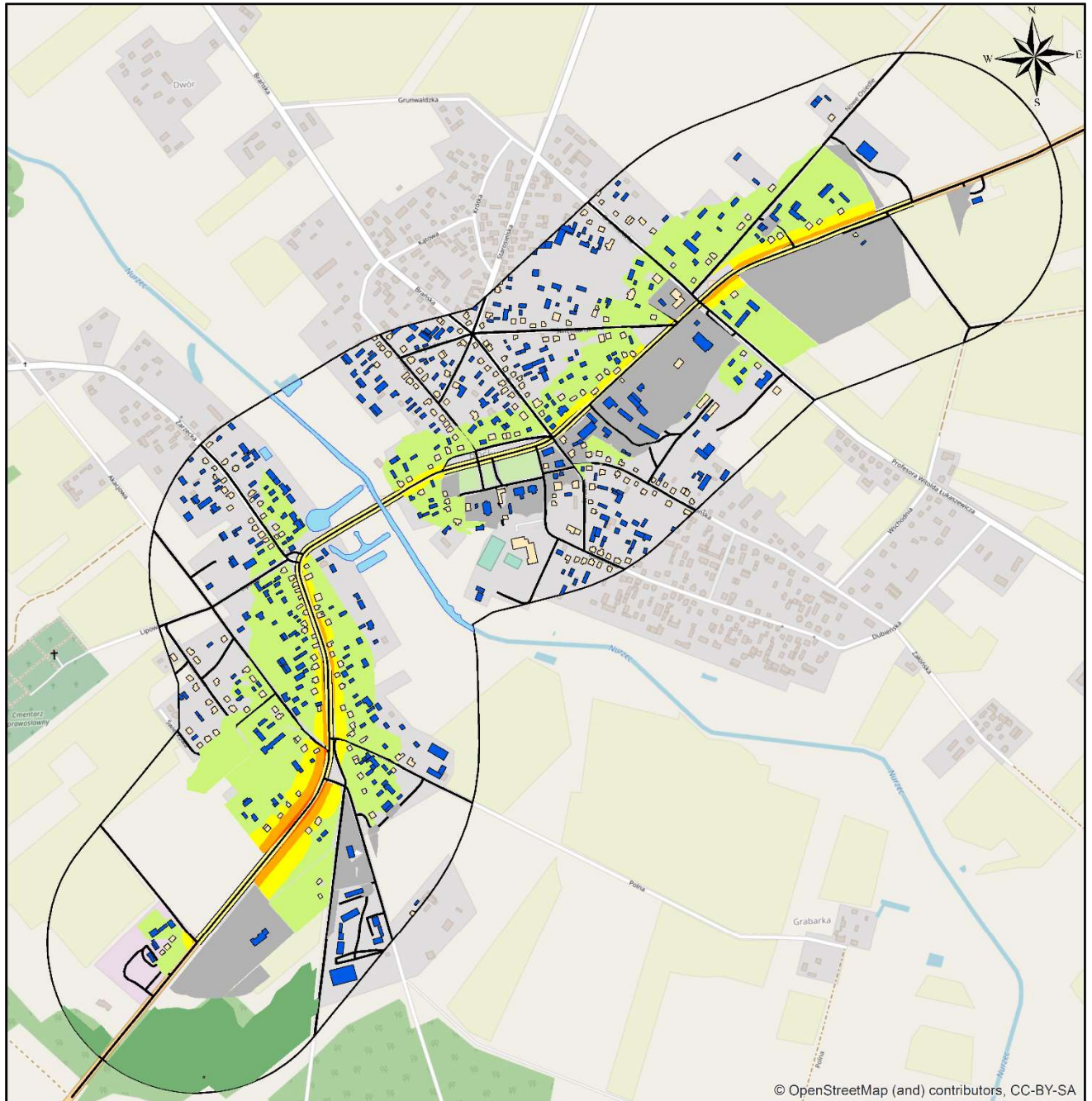
b) Mapa imisyjna dla wskaźnika L_N





4) Mapa terenów zagrożonych hałasem

a) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika LDWN



Mapa terenów zagrożonych hałasem wzdłuż DK19 dla wskaźnika LDWN na obszarze m. Boćki



**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

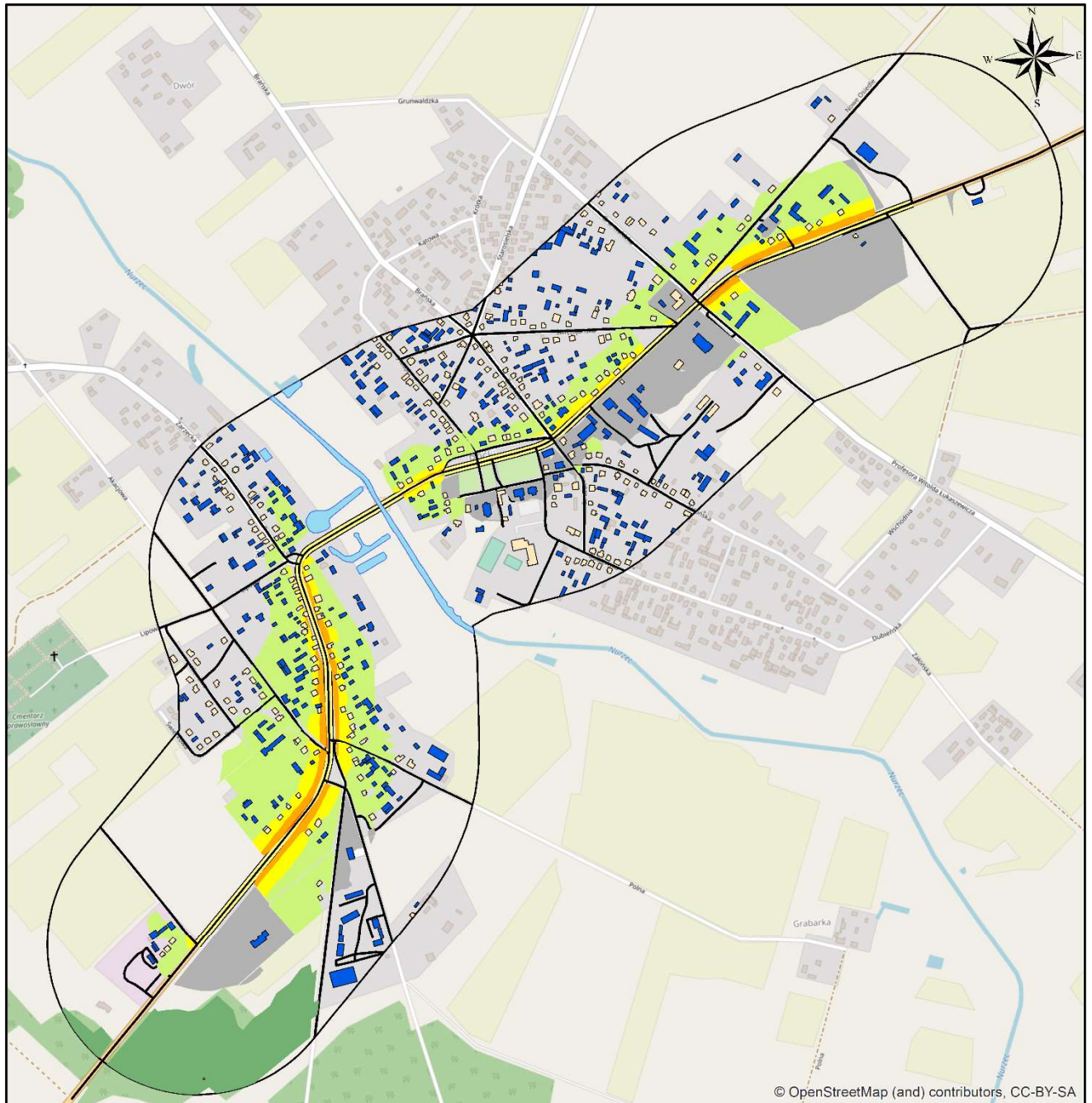
Przedziały przekroczeń dla wskaźnika LDWN

- tereny o nieokreślonych wartościach dopuszczalnych
- brak przekroczeń wartości dopuszczalnych
- 1,0-5,0 dB
- 5,1 - 10,0 dB
- 10,1-15,0 dB

- budynki chronione
- budynki niechronione
- odcinek DK19
- pozostałe drogi
- lasy
- wody powierzchniowe
- obszar opracowania

0 70 140 280 420 metr

b) Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_N



Mapa terenów zagrożonych hałasem wzdłuż DK19 dla wskaźnika L_N na obszarze m. Boćki



**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

0 70 140 280 420 metr

Przedziały przekroczeń dla wskaźnika L_N

- tereny o nieokreślonych wartościach dopuszczalnych
- brak przekroczeń wartości dopuszczalnych
- 1,0-5,0 dB
- 5,1 - 10,0 dB
- 10,1-15,0 dB

- budynki chronione
- budynki niechronione
- odcinek DK19
- pozostałe drogi
- lasy
- wody powierzchniowe
- obszar opracowania