

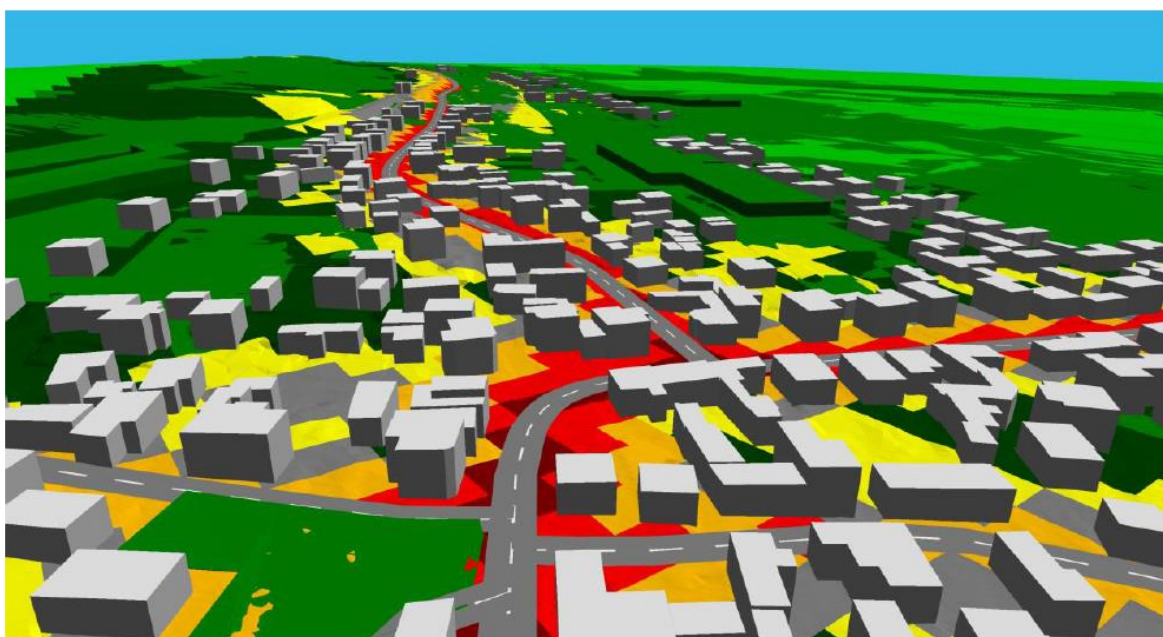


## GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

### Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach  
ul. Konstantego Damrota 16, 40-022 Katowice

Lokalna mapa hałasu dla gminy **Bobrowniki**, w tym miejscowości: **Bobrowniki, Rogoźnik, Siemonia** na terenie województwa śląskiego, wykonana na podstawie pomiarów hałasu drogowego w 2023 roku, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska



Opracowali:

**Grzegorz Bednarski**  
**Weronika Król**

Zatwierdził:

**Podpis jest prawidłowy**

Dokument podpisany przez  
Andrzej Szczygiel  
Data: 2024.09.30 07:22:00 CEST

**Andrzej Szczygiel**  
**Naczelnik Regionalnego Wydziału**  
**Monitoringu Środowiska w Katowicach**

Katowice, wrzesień 2024 rok

## Spis treści:

1. Cel i zakres opracowania .....	4
2. Podstawowe pojęcia i definicje .....	4
3. Charakterystyka obszaru opracowania.....	5
4. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego.....	6
5. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu .....	9
6. Wejściowe bazy danych, zastosowane narzędzia systemów danych przestrzennych i obliczeniowych, zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe .....	10
7. Kalibracja modelu obliczeniowego.....	11
8. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz akustycznych.....	12
8.1 Tabelaryczna prezentacja analiz obliczeń.....	12
8.2 Graficzna prezentacja map .....	17
9. Podsumowanie i wnioski .....	37
Literatura .....	38

## Spis tabel:

<b>Tabela 1.</b> 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, wyrażone wskaźnikami $L_{AeqD}$ i $L_{AeqN}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby. ....	7
<b>Tabela 2.</b> 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, wyrażone wskaźnikami $L_{DWN}$ i $L_N$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.....	8
<b>Tabela 3.</b> Źródła hałasu objęte lokalną mapą hałasu oraz uśrednione dobowe natężenia ruchu (źródło: PMŚ/GIOŚ). ....	9
<b>Tabela 4.</b> Bazy danych wejściowych wykorzystane do realizacji mapy hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ). ....	10
<b>Tabela 5.</b> Średnie poziomy wskaźników $L_{DWN}$ i $L_N$ , wyznaczone dla poszczególnych punktów pomiarowych na potrzeby kalibracji modelu obliczeniowego(źródło: PMŚ/GIOŚ).....	11
<b>Tabela 6.</b> Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	11
<b>Tabela 7.</b> Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem $L_{DWN}$ w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ). ....	12
<b>Tabela 8.</b> Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem $L_N$ w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ). ....	12
<b>Tabela 9.</b> Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem $L_{DWN}$ , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ. ....	13
<b>Tabela 10.</b> Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem $L_N$ , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	13

## Spis wykresów:

<b>Wykres 1.</b> Szacunkowa liczba mieszkańców zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_{DWN}$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	14
<b>Wykres 2.</b> Powierzchnia obszarów zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_{DWN}$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	14
<b>Wykres 3.</b> Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_N$ w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	14
<b>Wykres 4.</b> Szacunkowa liczba mieszkańców zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_N$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	15
<b>Wykres 5.</b> Powierzchnia obszarów zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_N$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	15
<b>Wykres 6.</b> Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem $L_N$ w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	15
<b>Wykres 7.</b> Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami $L_{DWN}, L_N$ w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	16
<b>Wykres 8.</b> Powierzchnia obszarów narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami $L_{DWN}, L_N$ w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	16
<b>Wykres 9.</b> Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami $L_{DWN}, L_N$ w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	16

## Spis map:

<b>Mapa 1.</b> Drogi objęte lokalnymi mapami hałasu na terenie gminy Bobrowniki.....	6
<b>Mapa 2.</b> Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	18
<b>Mapa 3.</b> Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	19
<b>Mapa 4.</b> Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	20
<b>Mapa 5.</b> Mapa imisyjna – $L_{DWN}$ RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	21
<b>Mapa 6.</b> Mapa imisyjna – $L_{DWN}$ RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	22
<b>Mapa 7.</b> Mapa imisyjna – $L_{DWN}$ RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	23
<b>Mapa 8.</b> Mapa imisyjna – $L_N$ RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	24
<b>Mapa 9.</b> Mapa imisyjna – $L_N$ RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	25
<b>Mapa 10.</b> Mapa imisyjna – $L_N$ RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	26
<b>Mapa 11.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – $L_{DWN}$ RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	27
<b>Mapa 12.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – $L_{DWN}$ RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	28
<b>Mapa 13.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – $L_N$ RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	29
<b>Mapa 14.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – $L_N$ RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	30
<b>Mapa 15.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – $L_N$ RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	31

<b>Mapa 16.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem – L <sub>DWN</sub> RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).....	32
<b>Mapa 17.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem – L <sub>DWN</sub> RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ). .....	33
<b>Mapa 18.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem – L <sub>DWN</sub> RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ). .....	34
<b>Mapa 19.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem– L <sub>N</sub> RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ). .....	35
<b>Mapa 20.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem– L <sub>N</sub> RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ). .....	36



## 1. Cel i zakres opracowania

Zgodnie z art. 117 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r. poz. 54 t.j.), oceny stanu akustycznego środowiska i obserwacji zmian dokonuje Główny Inspektor Ochrony Środowiska (GIOŚ) w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMS). Lokalna mapa hałasu dla gminy Bobrowniki została opracowana zgodnie z „Wykonawczy Program Państwowego Monitoringu Środowiska na rok 2023. Monitoring hałasu”, na podstawie pomiarów hałasu prowadzonych w 2023 r. przez GIOŚ - Centralne Laboratorium Badawcze.

Lokalna mapa hałasu dla gminy Bobrowniki jest opracowaniem, którego głównym celem jest przedstawienie istniejącego stanu klimatu akustycznego w otoczeniu wybranych dróg.

Opracowanie zawiera informacje na temat dopuszczalnych poziomów hałasu oraz liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas.

## 2. Podstawowe pojęcia i definicje

**Hałas w środowisku** – niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. Zgodnie z art. 3 ustawy Prawo ochrony środowiska (Poś) hałas obejmuje dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16 kHz.

**Decybel (dB)** – logarytmiczna miara stosunku wielkości fizycznej (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) w odniesieniu do wartości odniesienia. Decybel jest równy 0,1 bel. Zastosowanie skali logarytmicznej do opisu zjawisk akustycznych wynika z bardzo szerokiego zakresu słyszalności (ciśnienie akustyczne w przedziale 20  $\mu$ 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 emisyjna dla dróg** – obrazuje uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu pojazdów.

**Mapa imisyjna hałasu** - obrazuje stan akustyczny środowiska wyrażony wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , w postaci barwnych stref ilustrujących przedziały zakresu emisji, 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 Poś, 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) Zgodnie z art. 112a Poś, wskaźniki **długookresowe** mają zastosowanie do sporządzania strategicznych map hałasu oraz programów ochrony środowiska przed hałasem, przy czym:

$L_{DWN}$  - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2: 1987 w ciągu wszystkich dób w roku (rozumiany 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 wyznaczony na podstawie poniższego wzoru służy do określenia ogólnej dokuczliwości hałasu;

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

$L_N$  - 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 (rozumiany jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych); wskaźnik ten służy do określenia potencjalnego narażenia mieszkańców na występowanie zaburzenia snu.

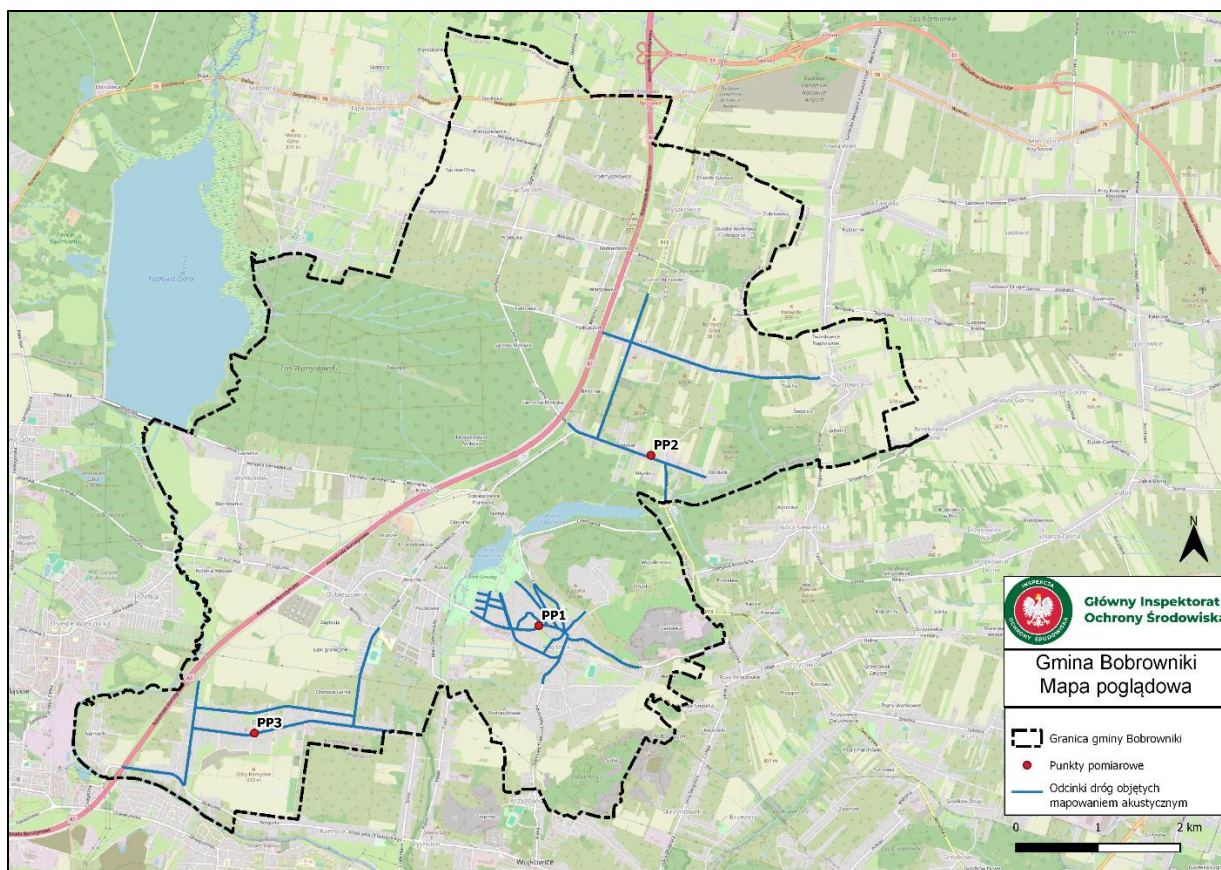
- 2) Wskaźniki **krótkookresowe** służą do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:

- $L_{AeqD}$  - 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.

### **3. Charakterystyka obszaru opracowania**

Lokalna mapa hałasu została opracowana na wybranych odcinkach dróg biegnących na terenie Gminy Bobrowniki. Bobrowniki to gmina wiejska położona w województwie śląskim w powiecie będzińskim. Sąsiaduje z miastem Piekary Śląskie od zachodu, od północnego zachodu z gminą Świerklaniec, od północy z gminą Ożarówice, a od południowego wschodu z miastem Wojkowice.

Powierzchnia gminy wynosi 52 km<sup>2</sup>, zamieszkuje ją 11 921 mieszkańców, gęstość zaludnienia wynosi 231,3 osoby/km<sup>2</sup>. Łączna długość dróg na terenie gminy wynosi 109,9 km (dane wg. BDOT10k). Długość odcinków dróg uwzględnionych w opracowaniu wynosi 23,43 km dla których całkowity obszar opracowania wyniósł 11,1 km<sup>2</sup>. Łączna liczba budynków znajdujących się w granicach terenu wykonania lokalnej mapy hałasu wynosi 1991 w tym: 1981 budynków mieszkalnych, 8 budynków szkół i instytucji badawczych, 2 budynki związane z opieką medyczną. Obszar opracowania zamieszkuje około 7132 mieszkańców gminy. Na mapie 1 przedstawiono drogi objęte lokalnymi mapami hałasu na terenie gminy Bobrowniki.



Mapa 1. Drogi objęte lokalnymi mapami hałasu na terenie gminy Bobrowniki.

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

Stan klimatu akustycznego określają obowiązujące kryteria oceny hałasu w środowisku zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz. 112). Dopuszczalne wartości zależą od rodzaju terenu, rodzaju hałasu oraz okresu odniesienia, które ujęte są w tabelach 1 i 2. Rodzaj terenu określony jest w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub w przypadku ich braku, w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. W chwili sporządzania lokalnej mapy hałasu zostały uwzględnione następujące, uchwalone i obowiązujące plany zagospodarowania przestrzennego dla gminy Bobrowniki.

- Uchwała nr XLI/512/14 Rady Gminy Bobrowniki z dnia 29 sierpnia 2014 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Rogoźnik
- Uchwała nr LIII/526/22 Rady Gminy Bobrowniki z dnia 22 sierpnia 2022 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Rogoźnik- Etap I
- Uchwała nr XXXVIII/377/21 Rady Gminy Bobrowniki z dnia 22 lipca 2021 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Bobrowniki – Etap I

- Uchwała nr LIII/525/22 Rady Gminy Bobrowniki z dnia 22 sierpnia 2022 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Bobrowniki – Etap II
- Uchwała nr XLI/514/14 Rady Gminy Bobrowniki z dnia 29 maja 2014 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Siemonia

**Tabela 1.** 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, wyrażone wskaźnikami  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{AeqD}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{AeqN}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{AeqD}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{AeqN}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie 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 <sup>2)</sup> i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>	68	60	55	45

Objaśnienia:

<sup>1)</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

<sup>2)</sup> W przypadku niewykorzystania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

<sup>3)</sup> 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.

**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, 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 <sup>1)</sup>		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 <sup>2)</sup>	70	65	55	45

Objaśnienia:

- <sup>1)</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- <sup>2)</sup> 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.

## 5. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

Natężenie ruchu pojazdów wraz ze strukturą strumienia ruchu, określono podczas badań akustycznych wykonanych na potrzeby niniejszego opracowania przez CLB Oddział w Katowicach. Dokonano również ustaleń dotyczących innych wskazanych wyżej czynników, wpływających na emisję i propagację dźwięku w otoczeniu punktów pomiarowych.

W ramach opracowania lokalnej mapy akustycznej dla gminy Bobrowniki wyznaczono 3 obszary obejmujące miejscowości: Rogoźnik (oznaczono RB1), Siemonia (oznaczono RB2) oraz Bobrowniki (oznaczono RB3) (tabela 3).

**Tabela 3.** Źródła hałasu objęte lokalną mapą hałasu oraz uśrednione dobowe natężenia ruchu (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Źródło hałasu – nazwa odcinka drogi	Uśrednione dobowe natężenia ruchu [poj./dobę] (pojazdy ogółem: lekkie i ciężkie)	Uśrednione natężenia ruchu w odniesieniu do pory doby		
		Pojazdy ogółem (lekkie i ciężkie)		
		Dzień [poj/12/h]	Wieczór [Poj/4 h]	Noc [poj/8 h]
PP1, Rogoźnik, gm. Bobrowniki, ul. Kościuszki	2378	168	88	16
PP2, Siemonia, gm. Bobrowniki, ul. Młyńska	6887	482	266	121
PP3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza	4176	288	160	40

Głównymi źródłami hałasu drogowego w badanych rejonach badawczych były odpowiednio:

RB 1 – Rogoźnik (gm. Bobrowniki), ul. Tadeusza Kościuszki, obejmująca fragment drogi powiatowej nr 4768S, relacji Piekary Śląskie - Strzyżowice, o całkowitej długości 7,9 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 6,5 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 40 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowo-zagrodowa. Droga zarządzana jest przez Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie;

RB 2 – Siemonia (gm. Bobrowniki), ul. Młyńska, obejmująca fragment drogi wojewódzkiej nr 913, relacji DK 86 (Gródków) – Pyrzowice (Międzynarodowy Port Lotniczy Katowice), o całkowitej długości około 16 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 6,0 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 40 km/h; wizualnie stan nawierzchni słaby (liczne spękania jezdni). W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowo-zagrodowa. Droga zarządzana jest przez Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie;



RB 3 – Bobrowniki, ul. Sienkiewicza, obejmująca fragment drogi powiatowej nr 4778S, relacji Bobrowniki – Wojkowice – Żychcice - Piekary Śląskie, o całkowitej długości 5,1 km.

Parametry drogi na badanym odcinku: jezdnia asfaltowa o szerokości 6,5 m z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach; po obu stronach jezdni znajduje się chodnik; dopuszczalna prędkość jazdy 40 km/h; wizualnie stan nawierzchni dobry. W najbliższym sąsiedztwie badanej drogi znajduje się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz usługowa. Droga zarządzana jest przez Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie.

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

Lokalną mapę hałasu wykonano na podstawie modelu obliczeniowego, przyjmowanego jako model referencyjny oraz wyników pomiarów wykorzystanych do kalibracji modelu obliczeniowego i walidacji uzyskanych wyników obliczeń. W tabeli nr 4 podano bazy danych wejściowych wykorzystane do budowy modelu obliczeniowego.

Zastosowane narzędzia systemów danych przestrzennych i obliczeniowych, zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe:

- GIS ArcView 10.7.1 firmy ESRI, QGIS,
- CadnaA ver. 2023 MR1 firmy DataKustik, z zaimplementowanymi metodykami CNOSSOS-EU, na podstawie dyrektywy komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady,
- Terenowe pomiary poziomu hałasu wprowadzanego do środowiska od dróg wykonuje się zgodnie z metodyką referencyjną określoną w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 140 poz. 824).

**Tabela 4.** Bazy danych wejściowych wykorzystane do realizacji mapy hałasu (źródło: PMS/GIOŚ).

Rodzaj danych wejściowych	Formaty plików	Dysponent danych
Numeryczny Model Terenu (NMT)	.xyz	Główny Urząd Geodezji i Kartografii w Warszawie
Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k (warstwy dróg, budynków)	.shp	Główny Urząd Geodezji i Kartografii w Warszawie
Wyniki terenowych pomiarów hałasu komunikacyjnego, parametrów ruchu (drogi, koleje)	format *.pdf, *.xls, *.jpg	CLB Odział w Katowicach



## 7. Kalibracja modelu obliczeniowego

Na potrzeby prawidłowej kalibracji modelu obliczeniowego dla każdego punktu pomiarowego zostały obliczone wskaźniki długookresowe  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ , na podstawie których wyliczono średnią logarytmiczną dla poszczególnych punktów. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 5.

**Tabela 5.** Średnie poziomy wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , wyznaczone dla poszczególnych punktów pomiarowych na potrzeby kalibracji modelu obliczeniowego (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Nazwa punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne Układ PL-1992		Wskaźnik oceny hałasu	
	N	E	$L_{DWN}^{(d)*}$ [dB]	$L_N^{(d)*}$ [dB]
PP1 Rogoźnik (gm. Bobrowniki), ul. Tadeusza Kościuszki	502649,08	280436,93	59,6 <sup>(12)</sup>	50,0 <sup>(12)</sup>
PP2 Siemonia (gm. Bobrowniki), ul. Młyńska	504023,34	282515,81	61,4 <sup>(12)</sup>	53,7 <sup>(12)</sup>
PP3 Bobrowniki ul. Sienkiewicza	499196,37	279127,1	63,6* <sup>(12)</sup>	54,6* <sup>(12)</sup>

Objaśnienia:

(d)\* - liczba dób i pór nocy składających się na średnią logarytmiczną danego wskaźnika.

\* wynik pomniejszony o 3 dB ze względu na lokalizację punktu pomiarowego w odległości d: (0,5-2) m od płaszczyzny zamkniętego okna.

Jako podstawowe 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 6.** Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi (źródło: PMŚ/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]					
1.	PP1 Rogoźnik (gm. Bobrowniki) ul. Tadeusza Kościuszki	60,9	50,7	59,6	50,0	1,3	0,7
2.	PP2 Siemonia (gm. Bobrowniki) ul. Młyńska	62,3	54,4	61,4	53,7	0,9	0,7
3.	PP3 Bobrowniki ul. Sienkiewicza	63,2*	53,6*	63,6*	54,6*	0,4	1,0

Objaśnienia:

\* wynik pomniejszony o 3 dB ze względu na lokalizację punktu pomiarowego w odległości d: (0,5-2) m od płaszczyzny zamkniętego okna.

## 8. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz akustycznych

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń oraz analiz zostały wskazane dane liczbowe ludności narażonej na hałas, lokali mieszkalnych, obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, szpitali, domów pomocy społecznej oraz powierzchnia obszarów zagrożonych wyrażona w km<sup>2</sup>. Powyższe dane zostały ujęte w odpowiednich przedziałach i zawarte w tabelach 7-10. Graficzne zestawienie powyższych danych przedstawiono na wykresach 1-9.

### 8.1 Tabelaryczne prezentacja analiz obliczeń

**Tabela 7.** Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem L<sub>DWN</sub> w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

Przedziały wartości poziomów hałasu L <sub>DWN</sub>	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	65 – 69,9dB	70- 74,9 dB	≥75dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	261	167	29	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	769	372	86	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	3	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]	1,013	0,456	0,199	0,041	0,000

**Tabela 8.** Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone wskaźnikiem L<sub>N</sub> w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ).

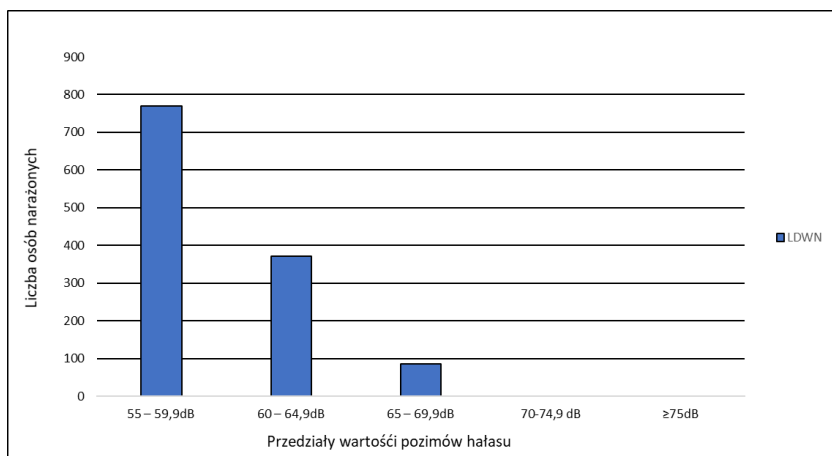
Przedziały wartości poziomów hałasu L <sub>N</sub>	50 – 54,9dB	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	65 – 69,9dB	≥70dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	169	41	1	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	495	122	3	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]	0,511	0,219	0,060	0,000	0,000

**Tabela 9.** Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem  $L_{DWN}$ , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ).

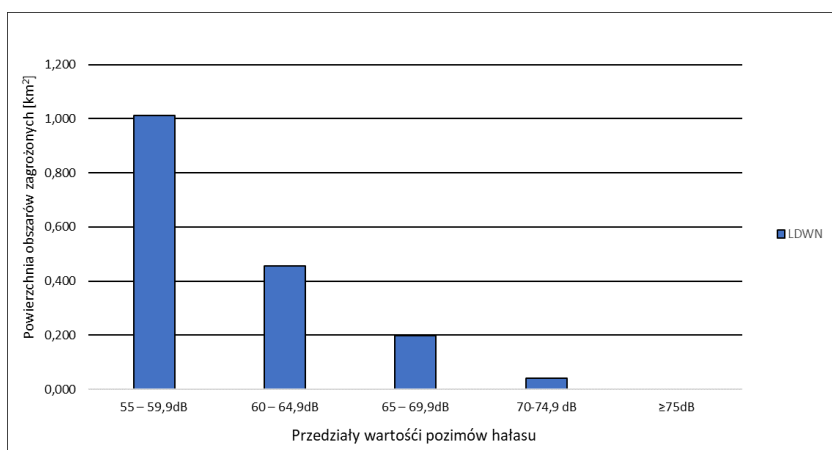
Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik $L_{DWN}$	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego $L_{DWN}$			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	15	0	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	44	0	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]	0,085	0,002	0	0

**Tabela 10.** Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem  $L_N$ , w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ).

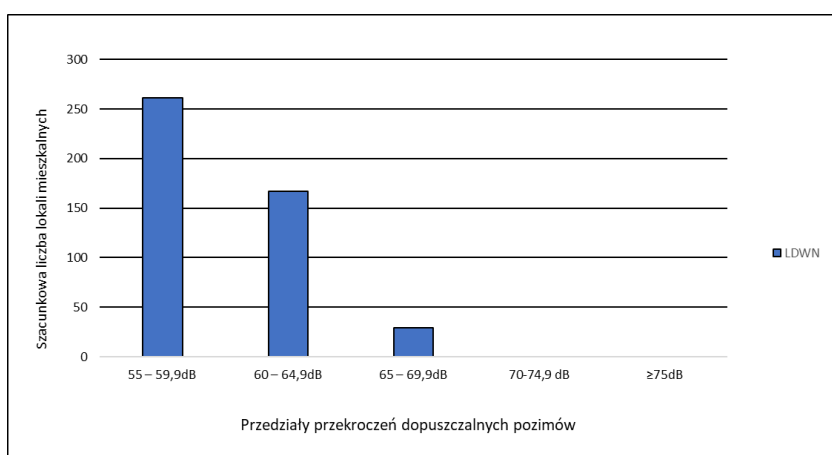
Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik $L_N$	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego $L_N$			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	5	0	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	15	0	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km <sup>2</sup> ]	0,009	0	0	0



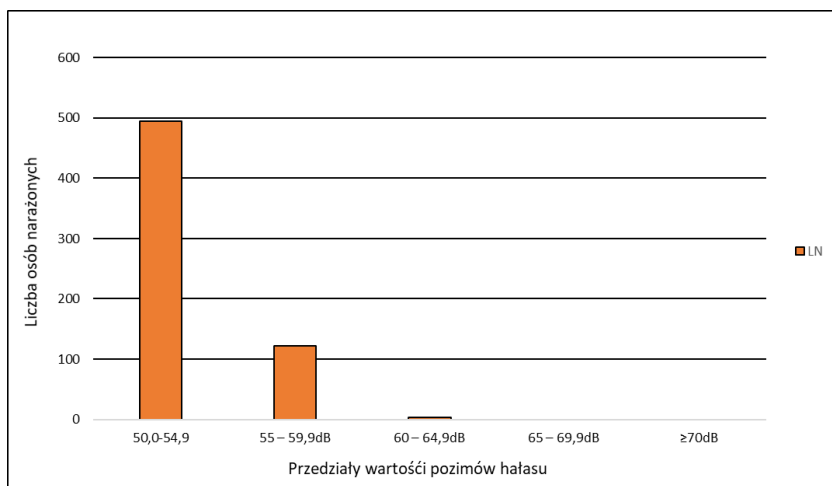
**Wykres 1.** Szacunkowa liczba mieszkańców zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_{DWN}$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



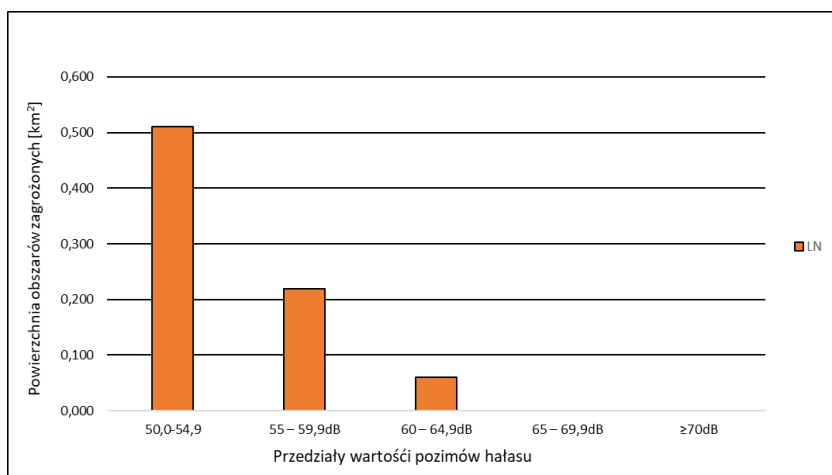
**Wykres 2.** Powierzchnia obszarów zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_{DWN}$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



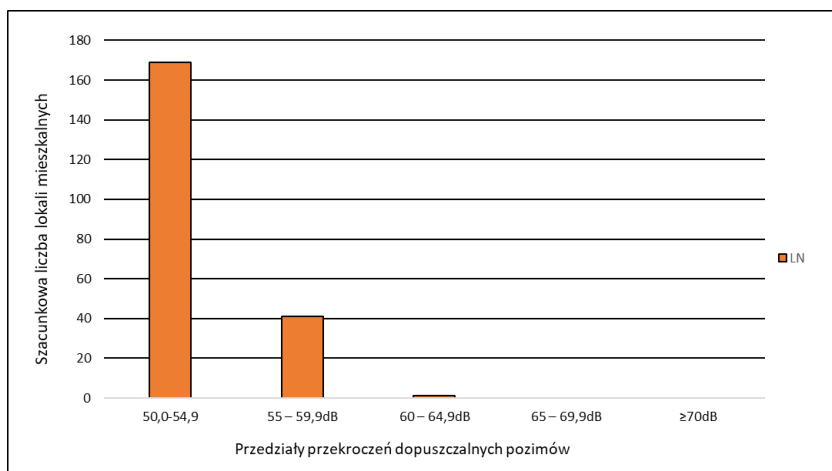
**Wykres 3.** Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_{DWN}$  w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



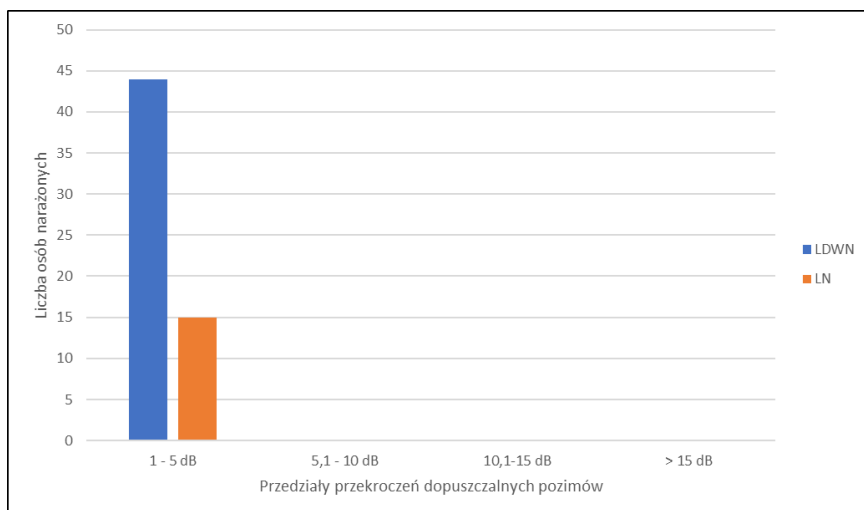
**Wykres 4.** Szacunkowa liczba mieszkańców zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_N$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



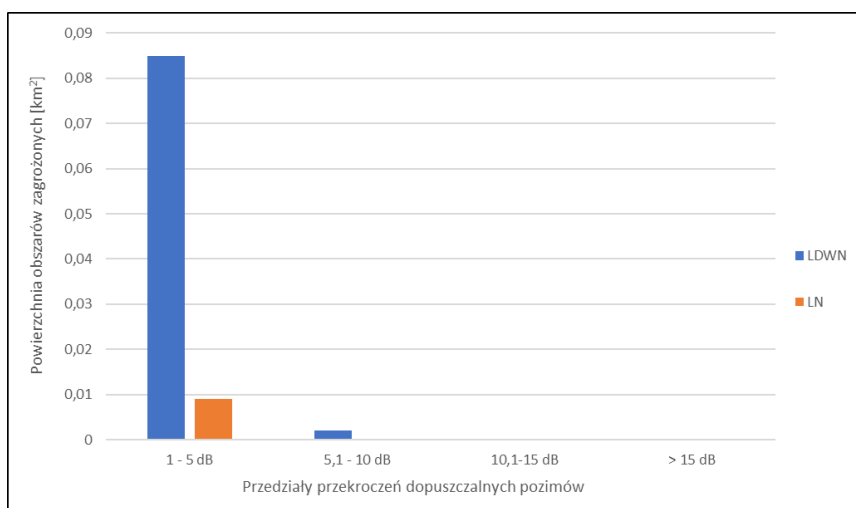
**Wykres 5.** Powierzchnia obszarów zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_N$ , w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



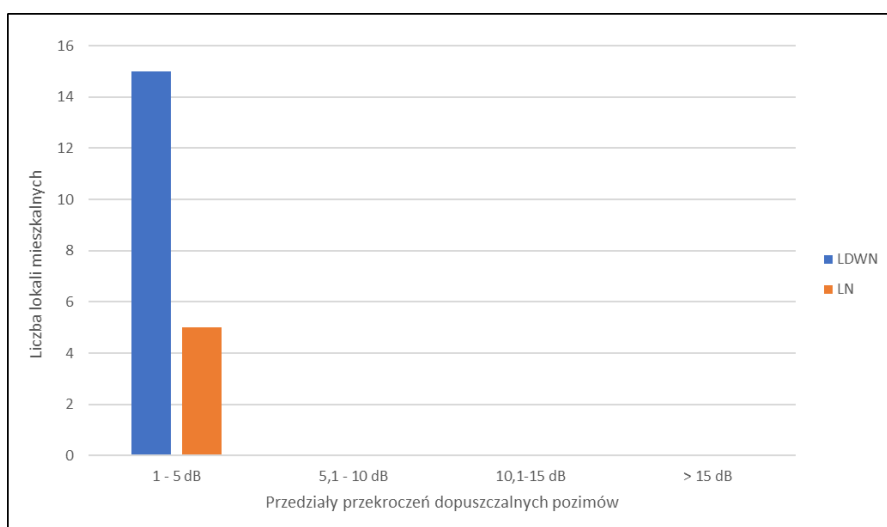
**Wykres 6.** Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych zagrożonych hałasem drogowym oceniana wskaźnikiem  $L_N$  w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



**Wykres 7.** Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami L<sub>DWN</sub>, L<sub>N</sub> w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



**Wykres 8.** Powierzchnia obszarów narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami L<sub>DWN</sub>, L<sub>N</sub> w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).



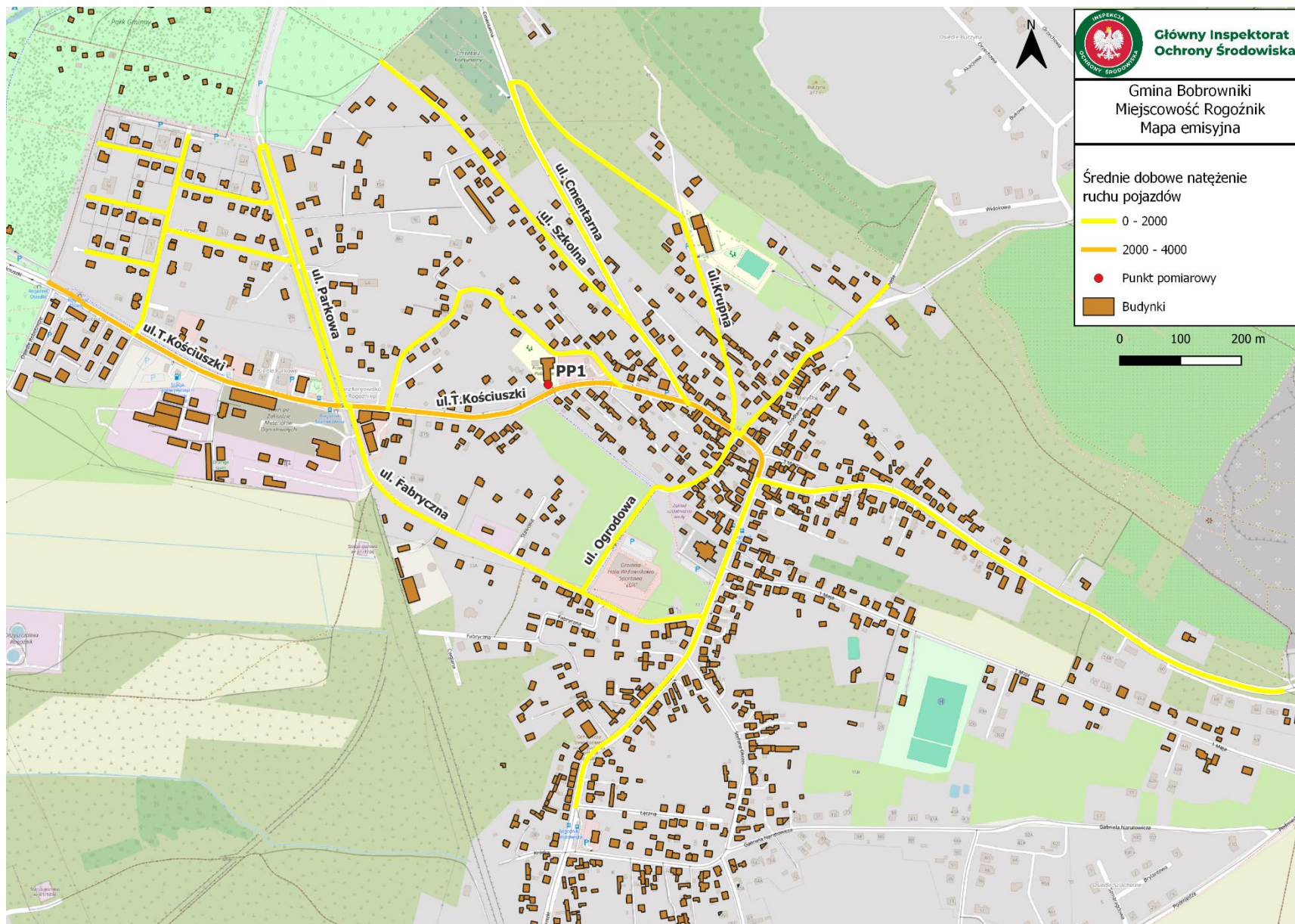
**Wykres 9.** Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniana wskaźnikami L<sub>DWN</sub>, L<sub>N</sub> w przedziałach wartości hałasu (źródło: PMŚ/GIOŚ).

## 8.2 Graficzna prezentacja map

Prezentacja graficzna opracowanych wyników obejmuje następujące mapy:

- Mapy emisyjne – przedstawiające średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów dla analizowanych odcinków dróg (mapa 2 – 4),
- Mapy imisyjne dla wskaźników  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$  – przedstawiające zasięg oddziaływania hałasu wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$  (mapa 5 – 10),
- Mapy terenów chronionych akustycznie – przedstawiające obszary objęte ochroną akustyczną wraz z poziomami dopuszczalnymi (mapa 11 – 15),
- Mapy terenów zagrożonych hałasem przedstawiające tereny, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  (mapa 16 – 20).





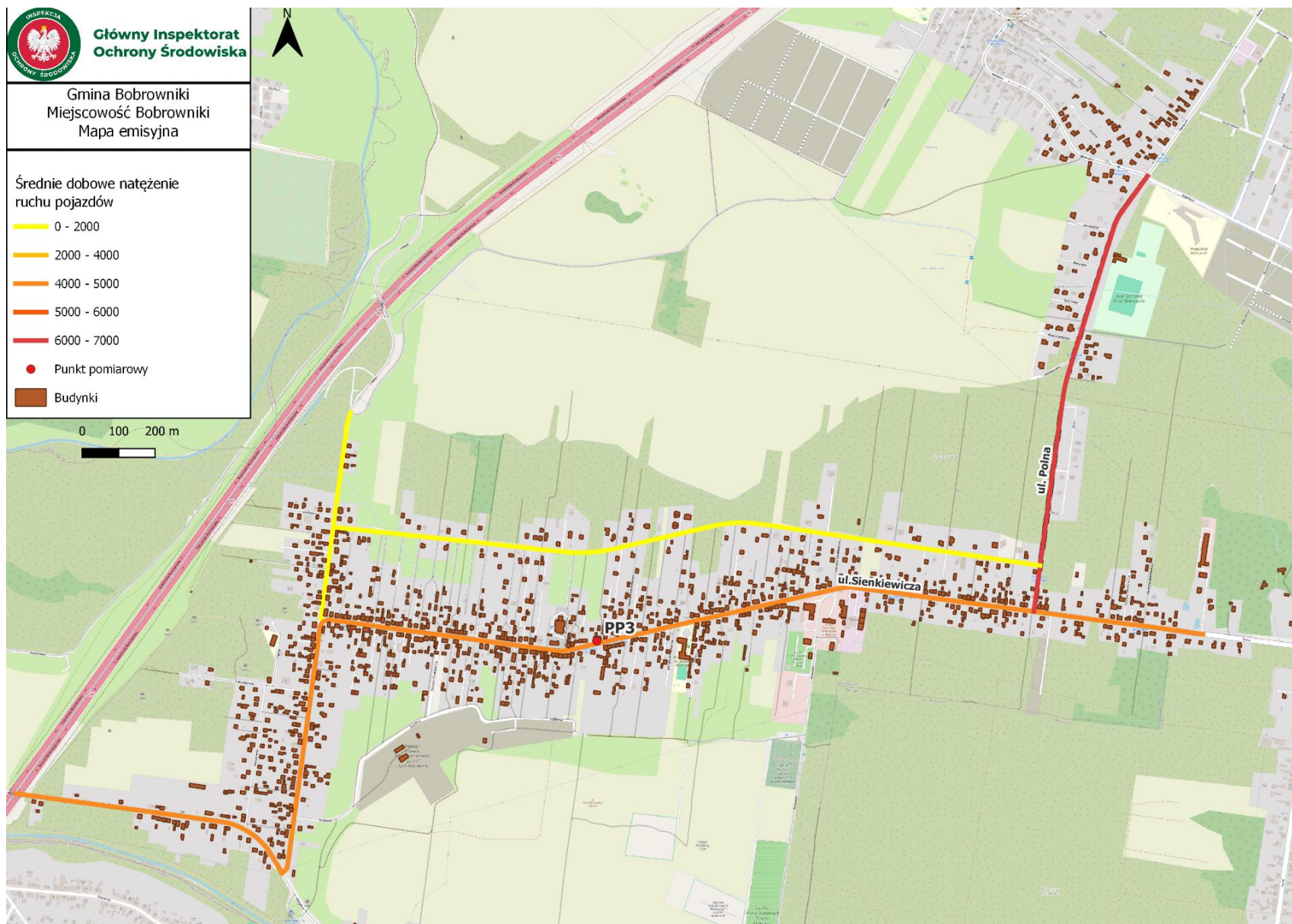
**Mapa 2.** Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOS).





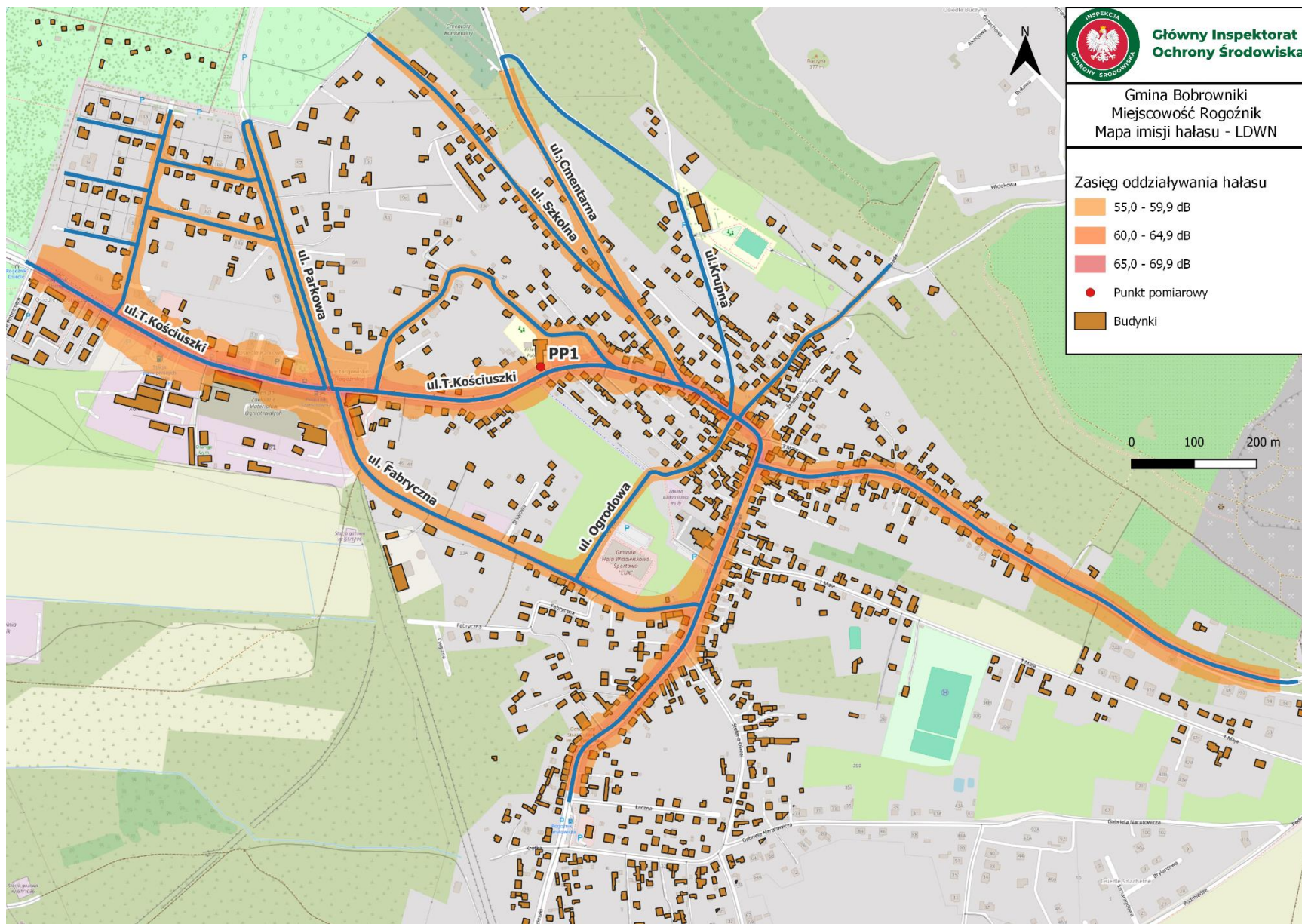
**Mapa 3.** Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMS/GIOŚ).





**Mapa 4.** Mapa emisyjna (średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów) RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).





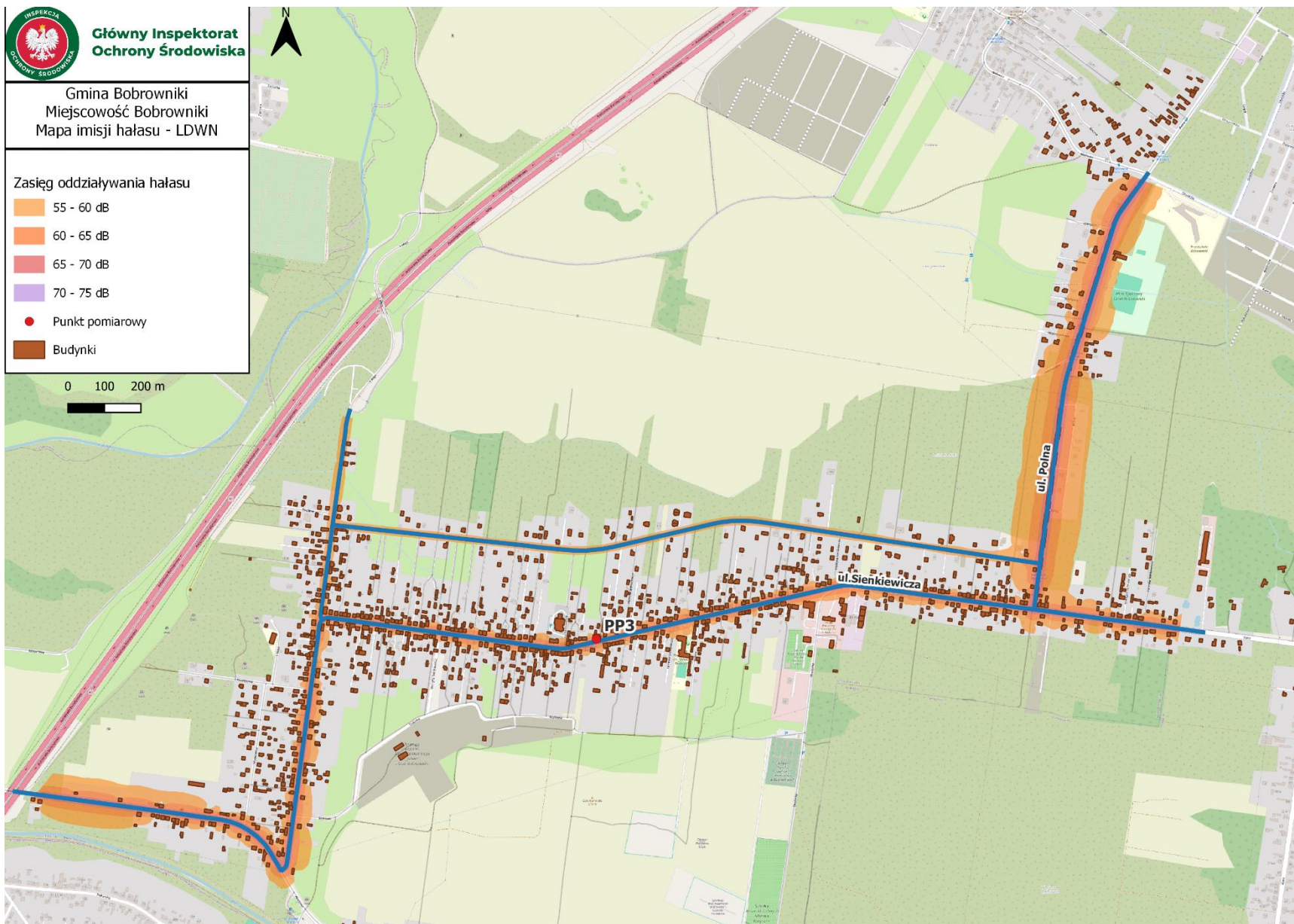
Mapa 5. Mapa imisyjna – LDWN RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMS/GIOŚ).





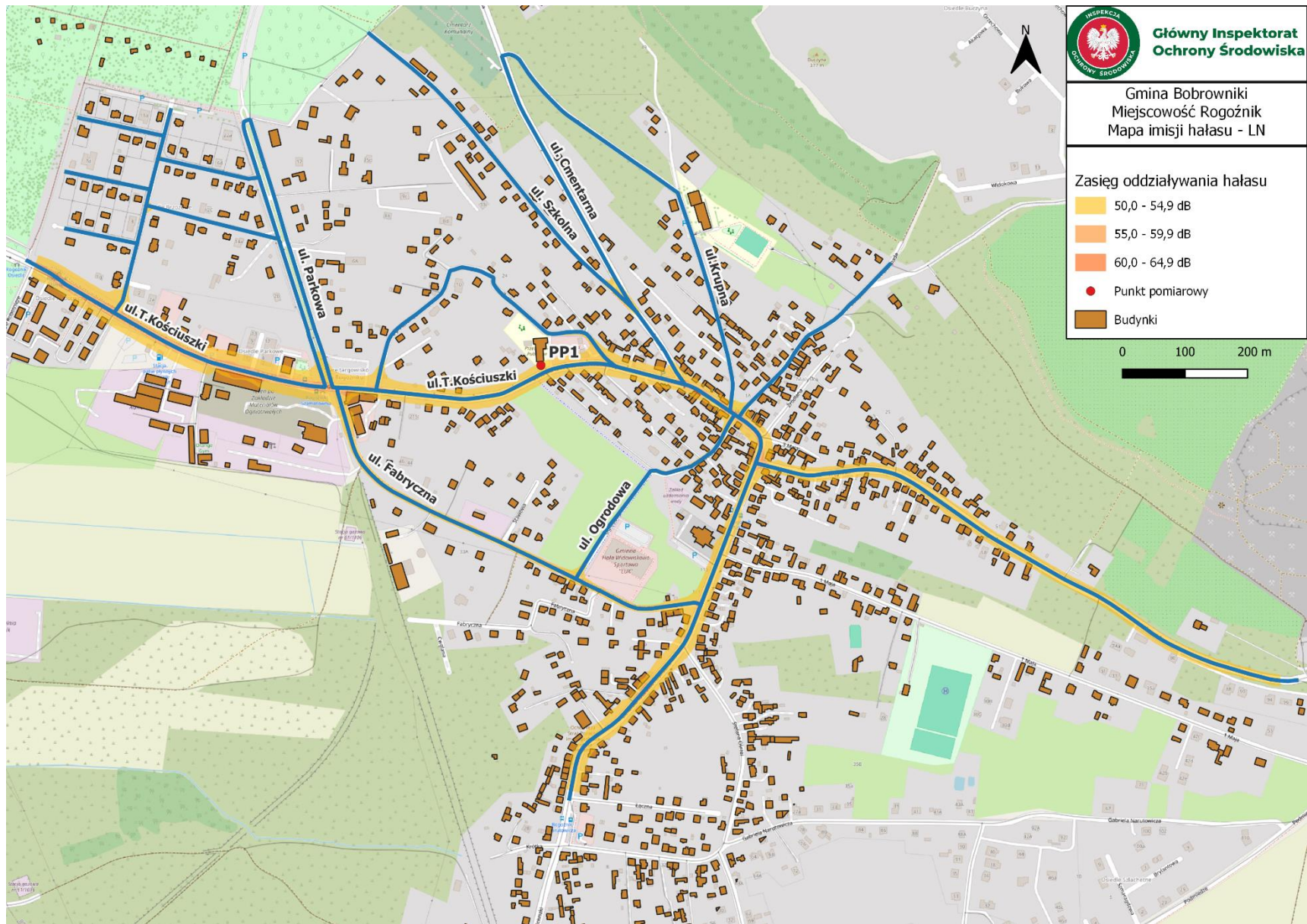
Mapa 6. Mapa imisyjna – LDWN RB2, Siemionia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).





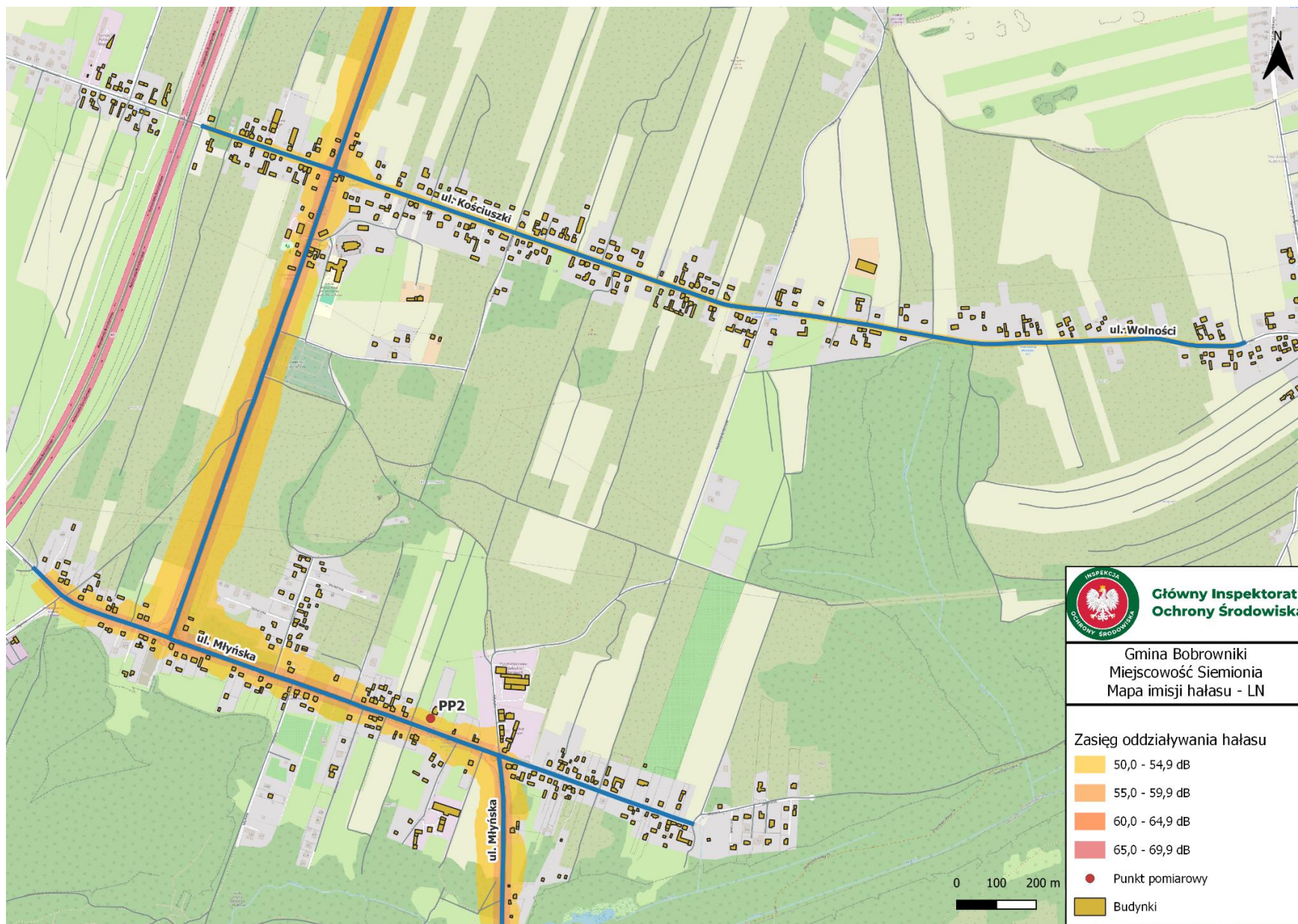
**Mapa 7.** Mapa imisyjna –  $L_{DWN}$  RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMS/GIOŚ).





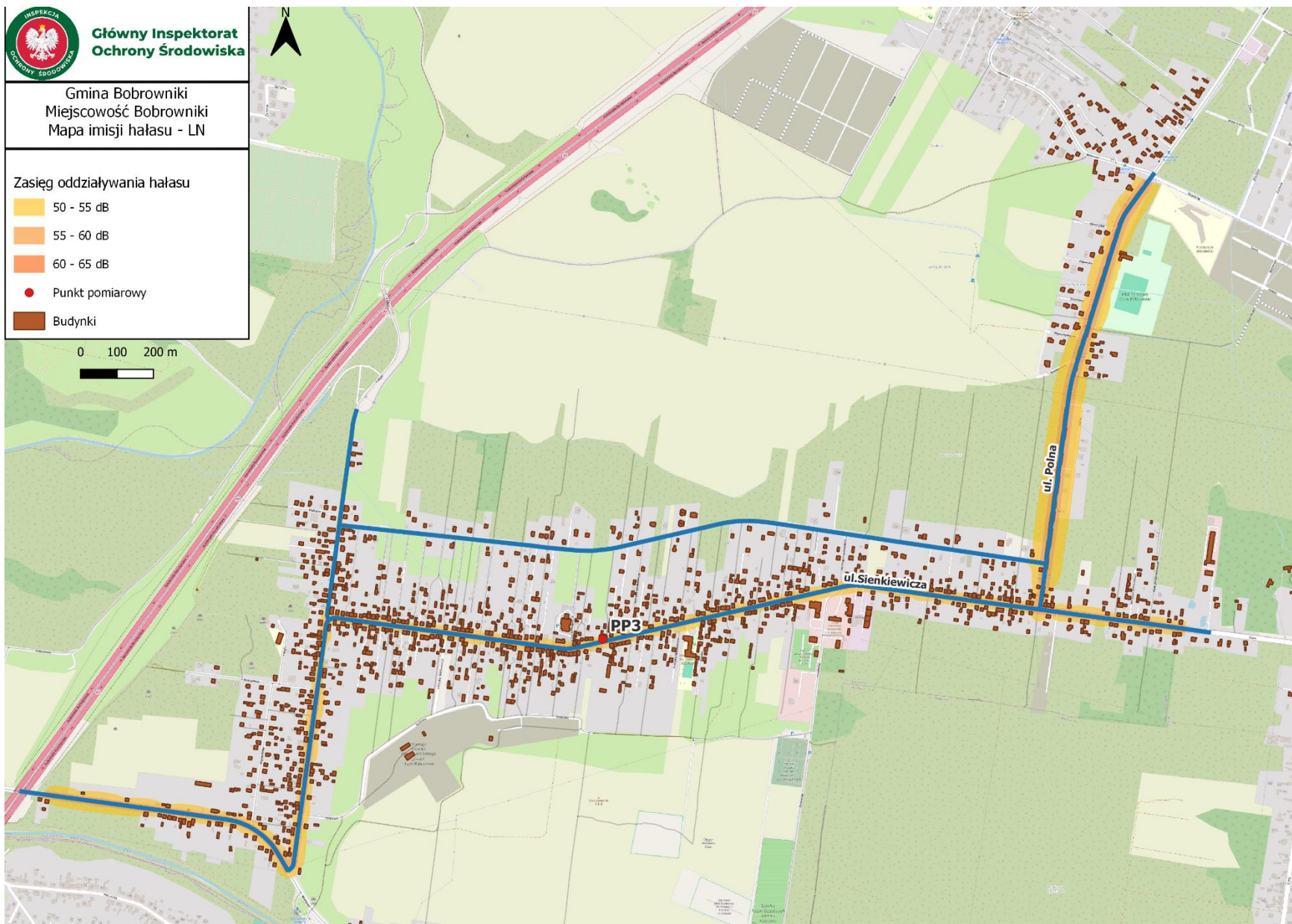
**Mapa 8.** Mapa imisyjna – LN RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMS/GIOS).





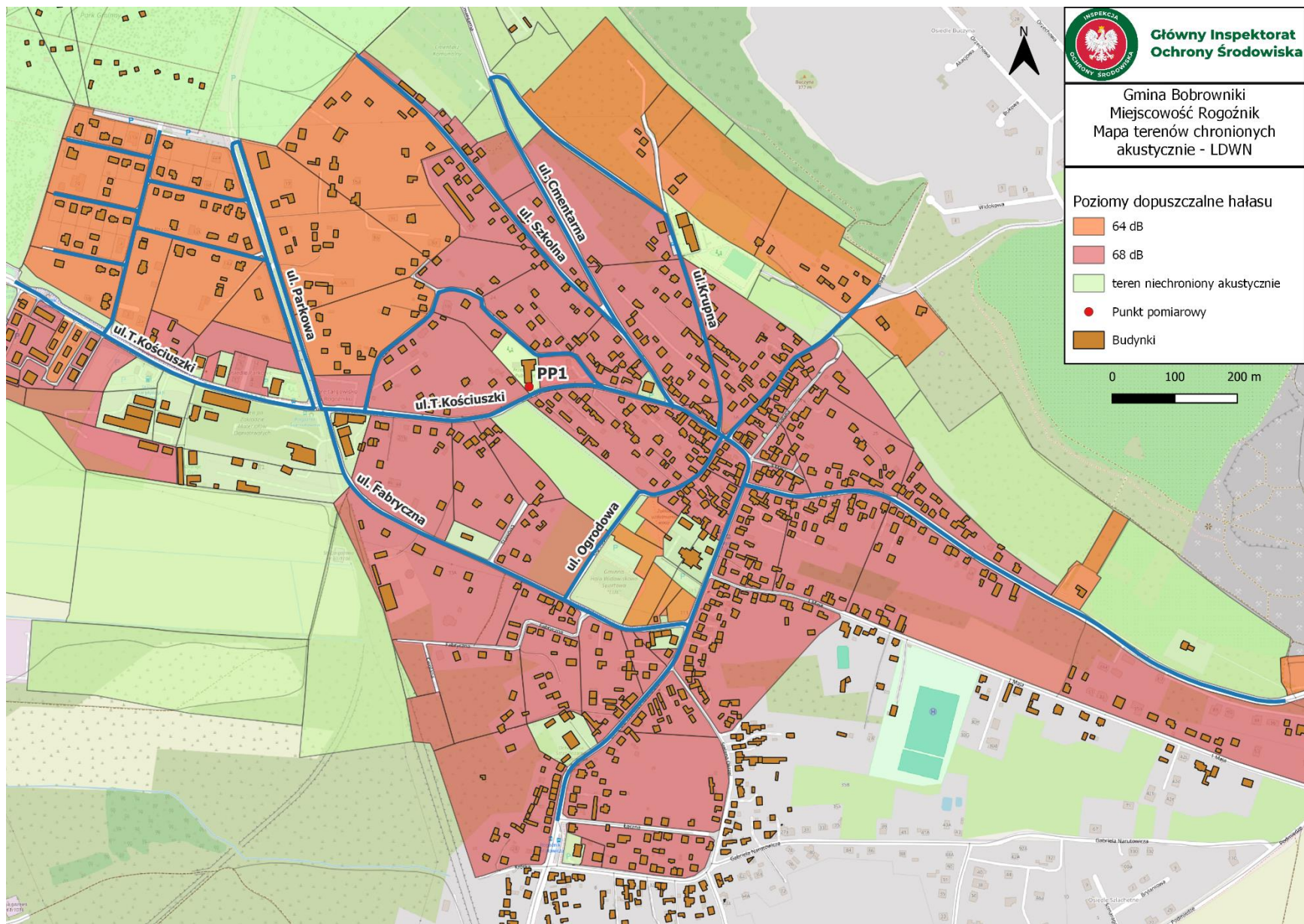
**Mapa 9.** Mapa imisyjna –  $L_N$  RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMS/GIOŚ).





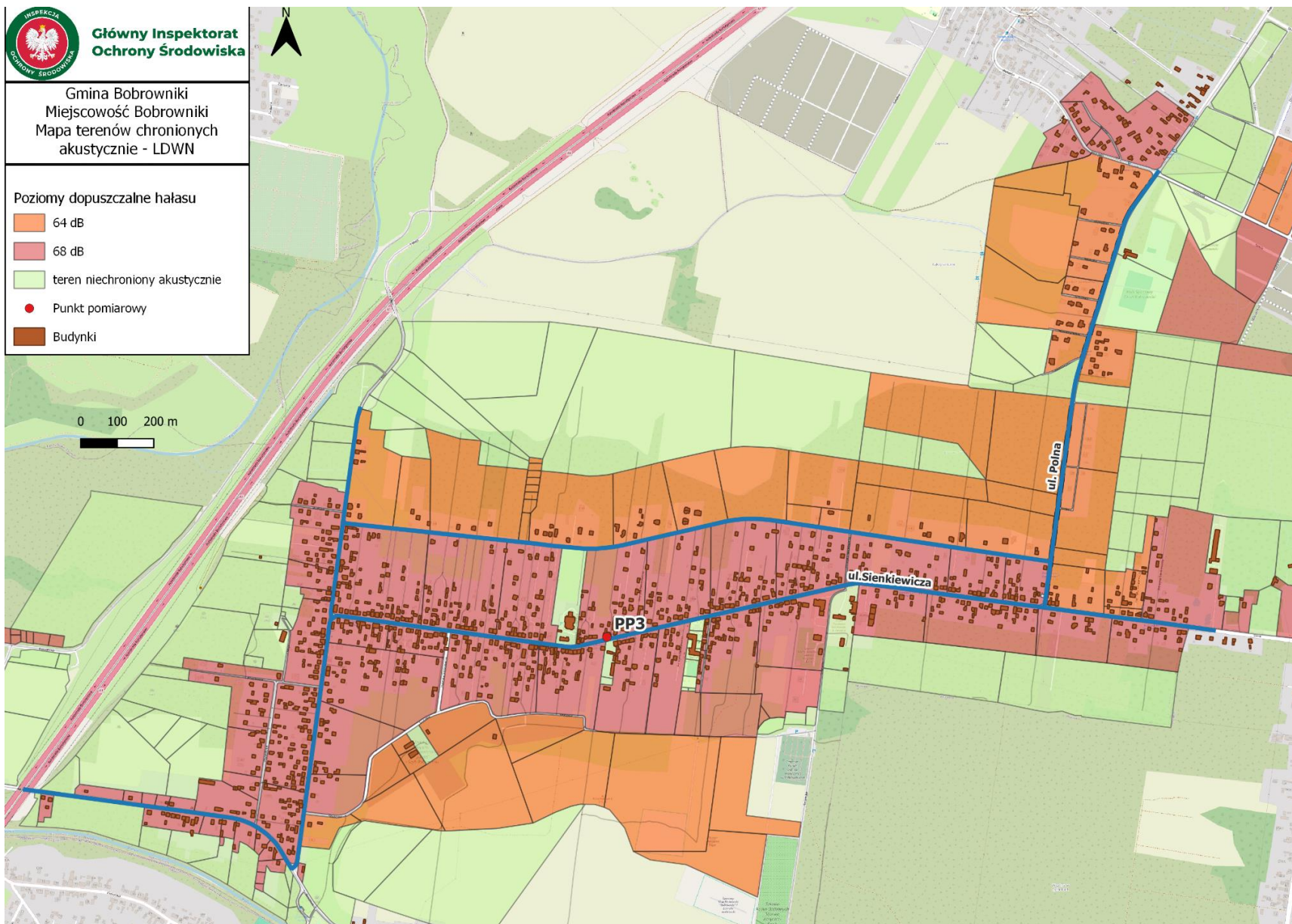
**Mapa 10.** Mapa imisyjna – LN RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).





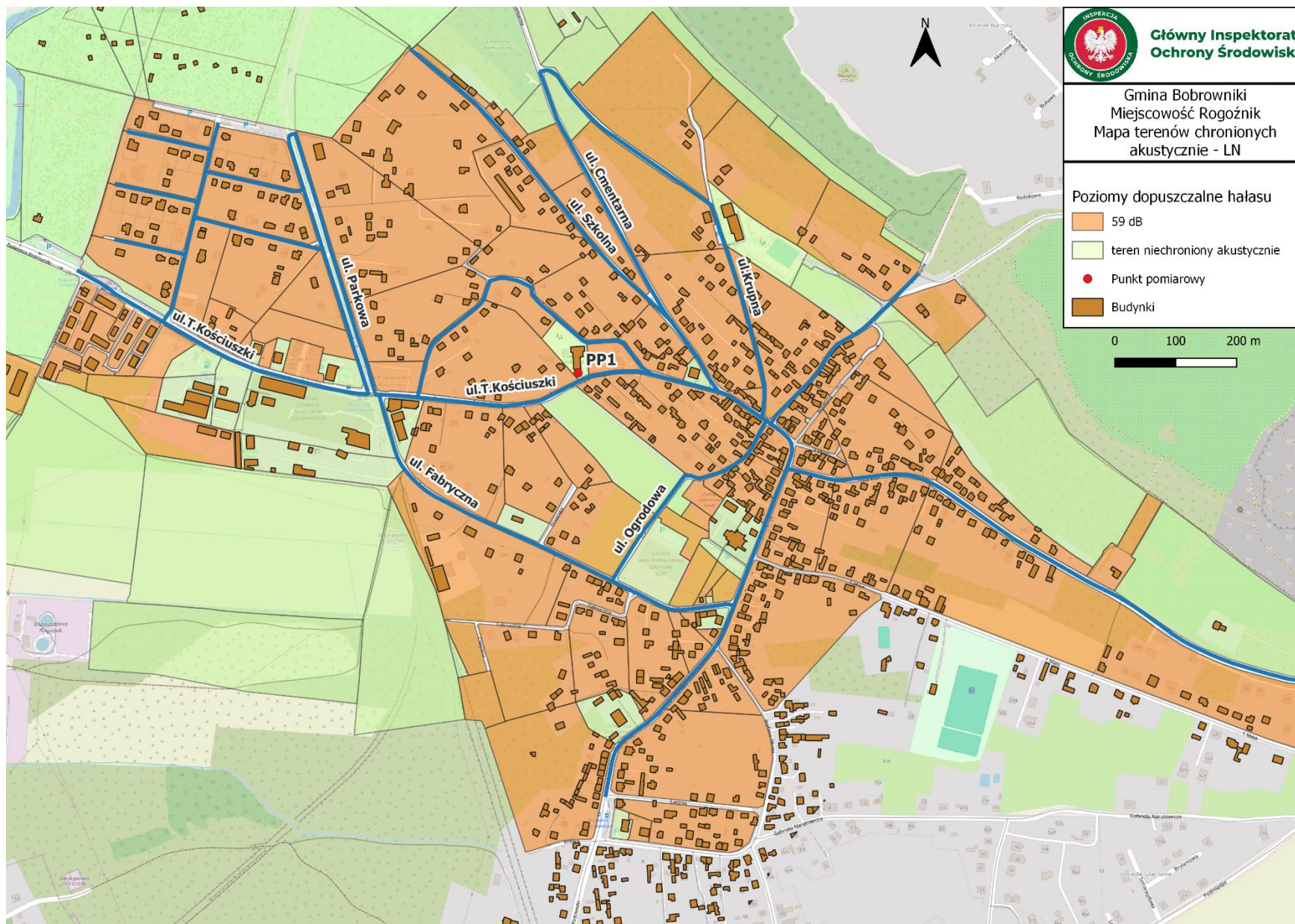
**Mapa 11.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – LDWN RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMŚ/GIOŚ).





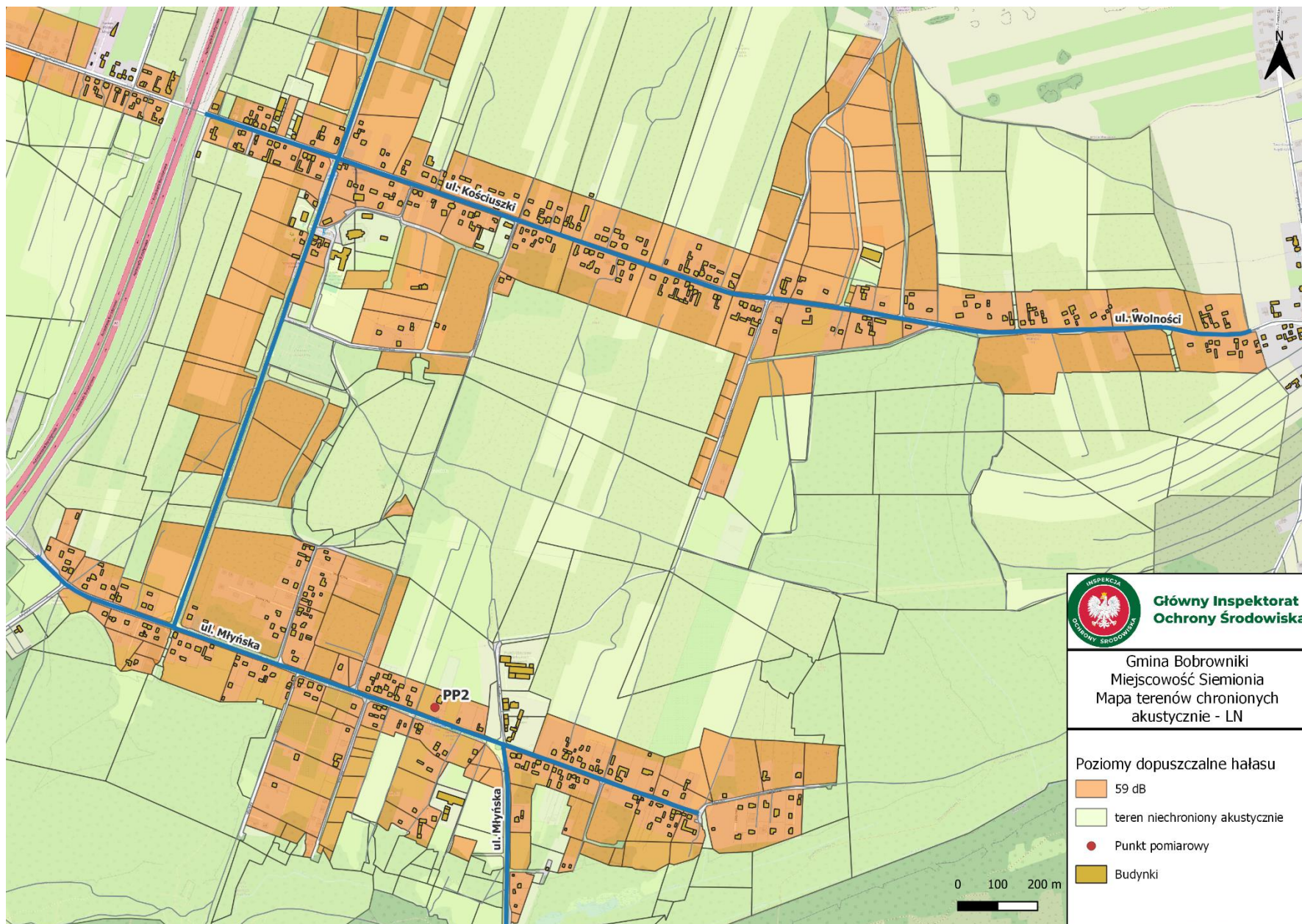
**Mapa 12.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – LDWN RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).





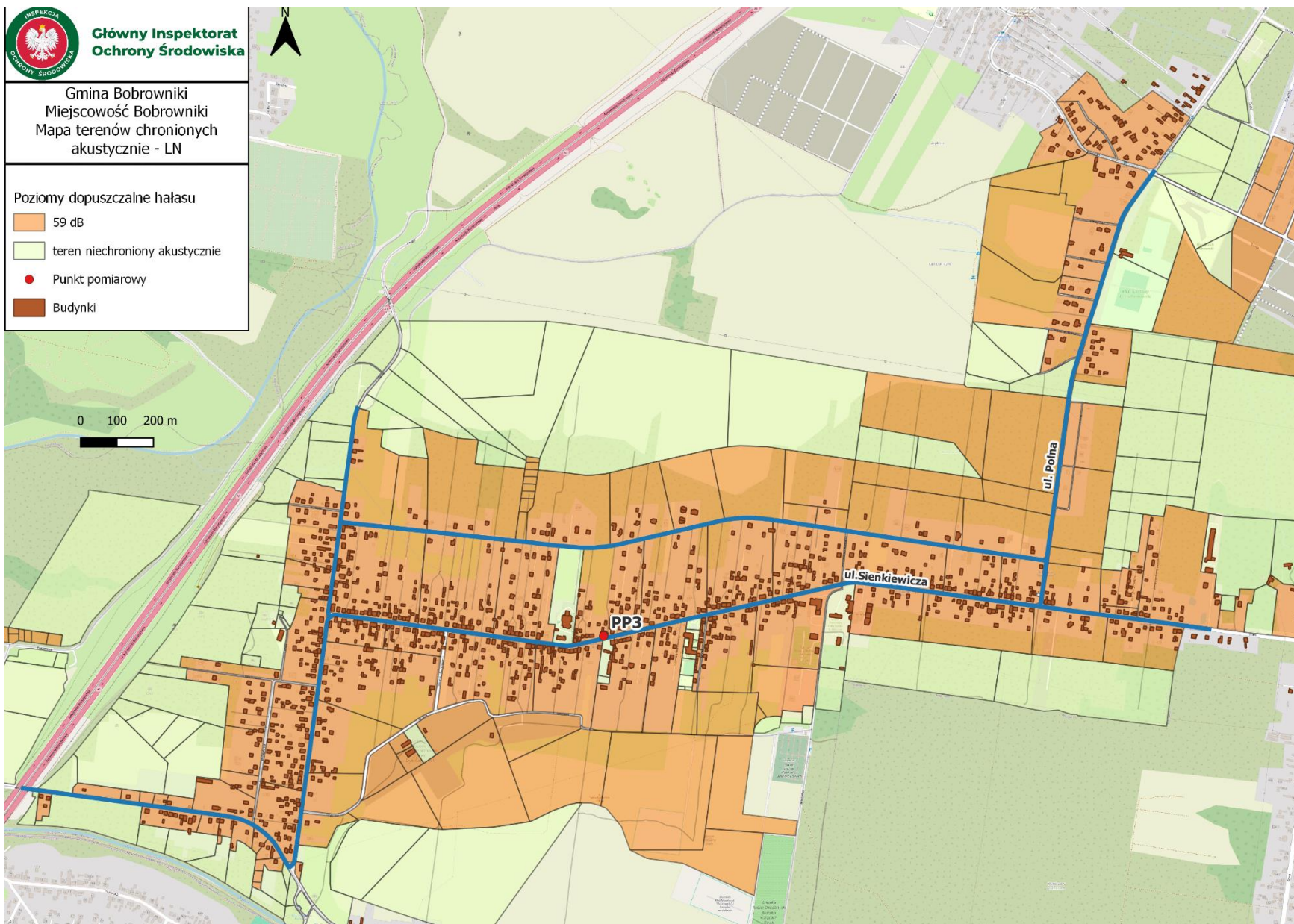
**Mapa 13.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną –  $L_N$  RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuski (źródło: PMS/GIOŚ).





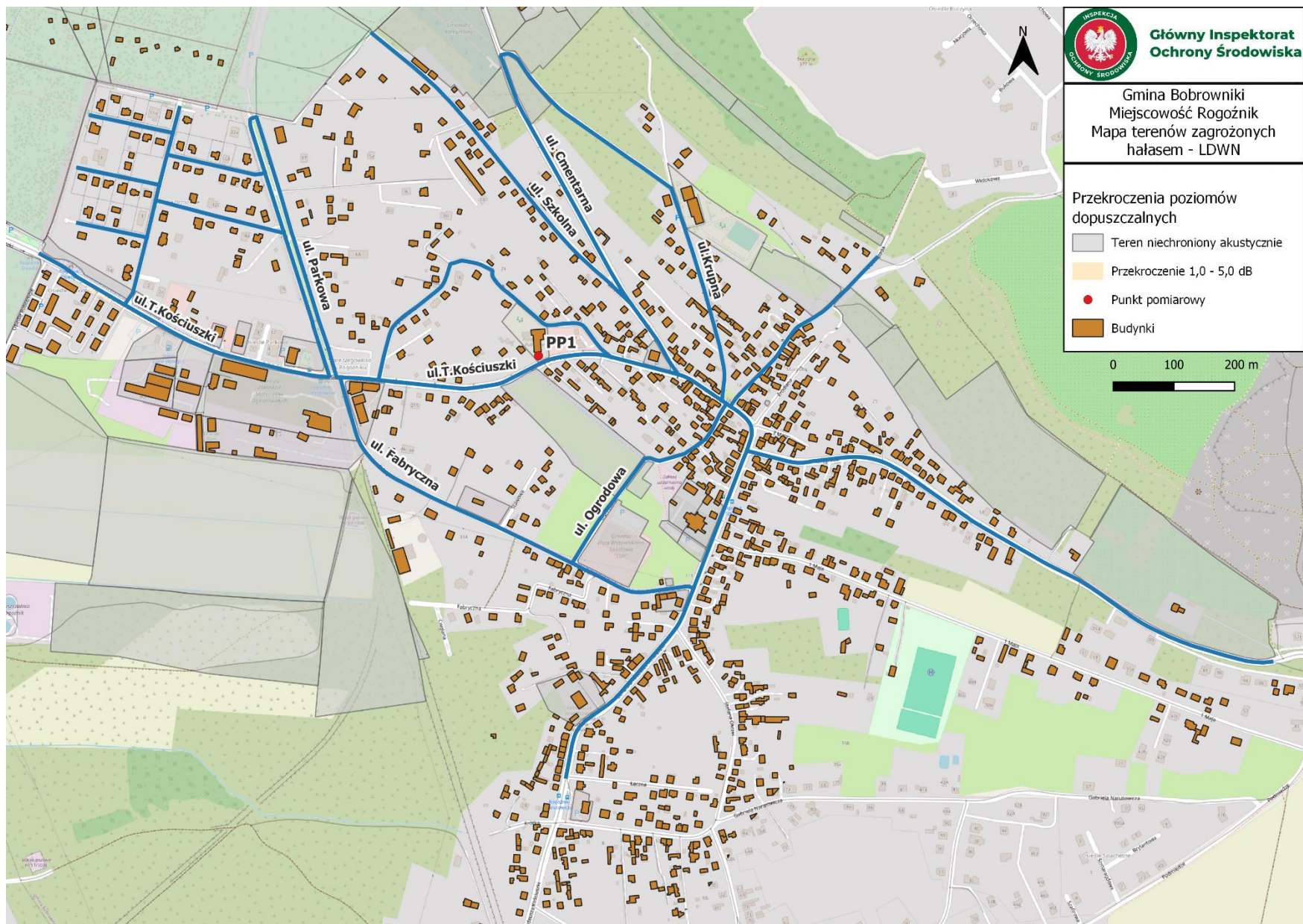
**Mapa 14.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – LN RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMS/GIOŚ).





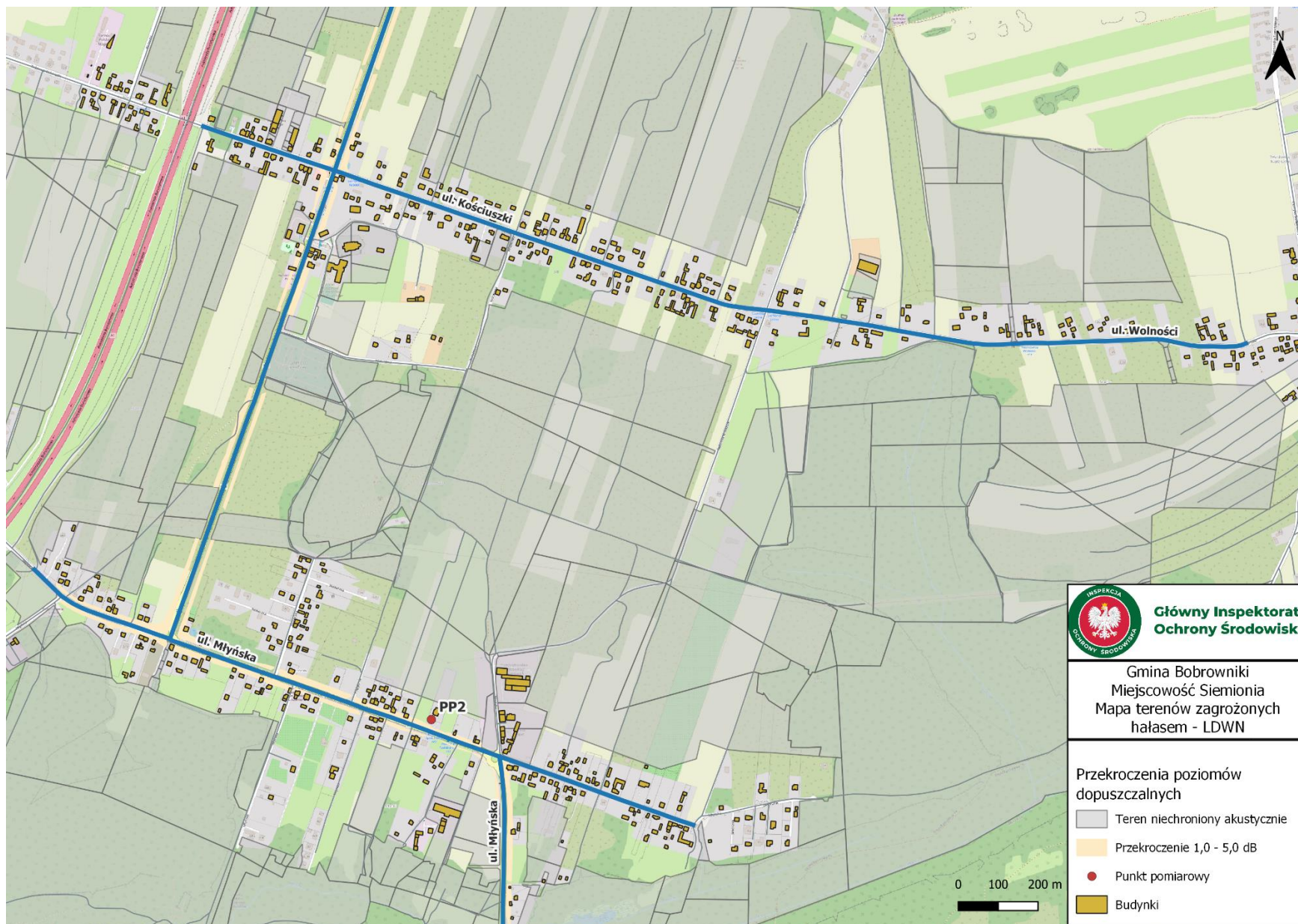
**Mapa 15.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – L<sub>N</sub> RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).





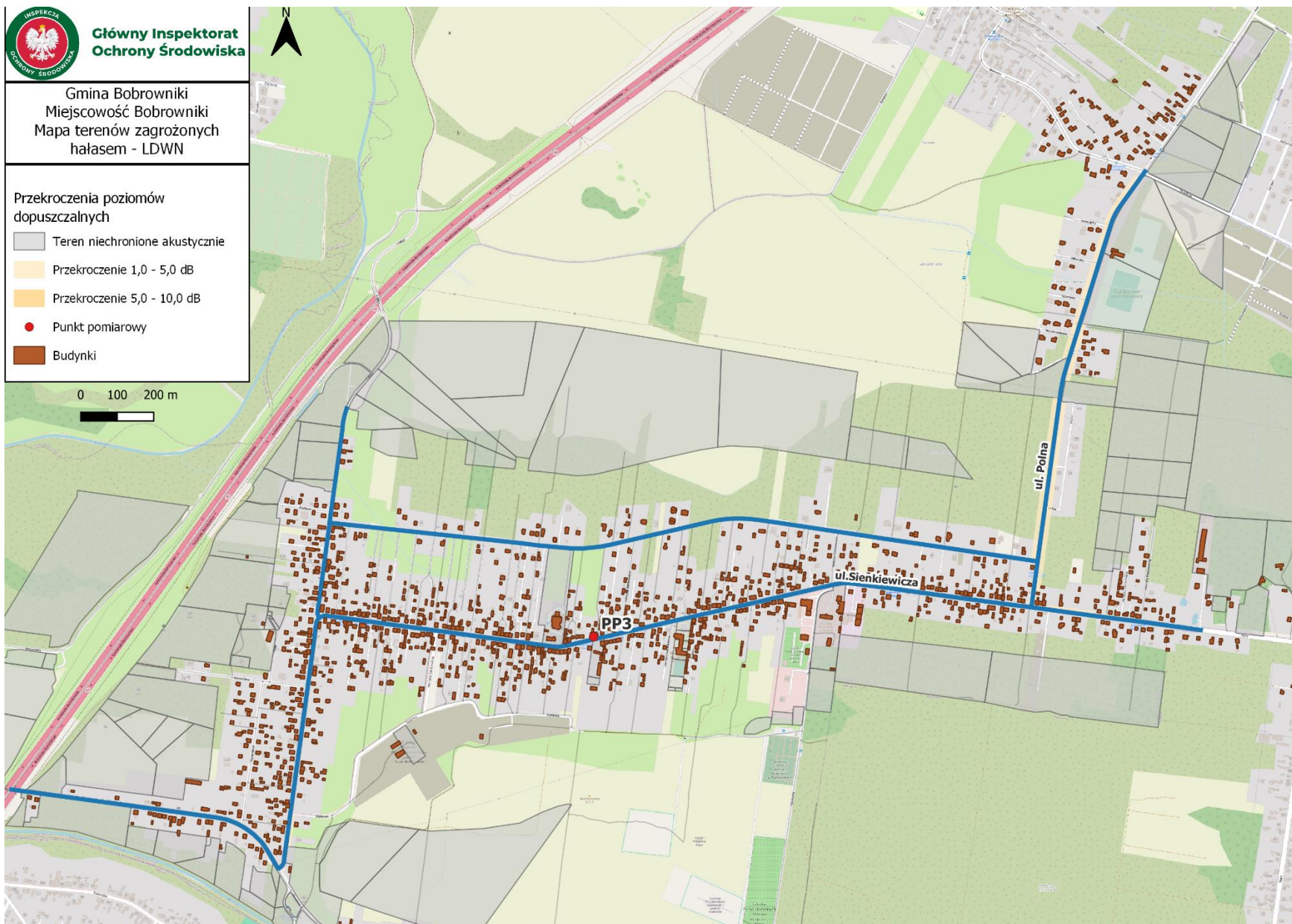
**Mapa 16.** Mapa terenów zagrożonych hałasem –  $L_{DWN}$  RB1, Rogoźnik, ul. Tadeusza Kościuszki (źródło: PMS/GIOŚ).





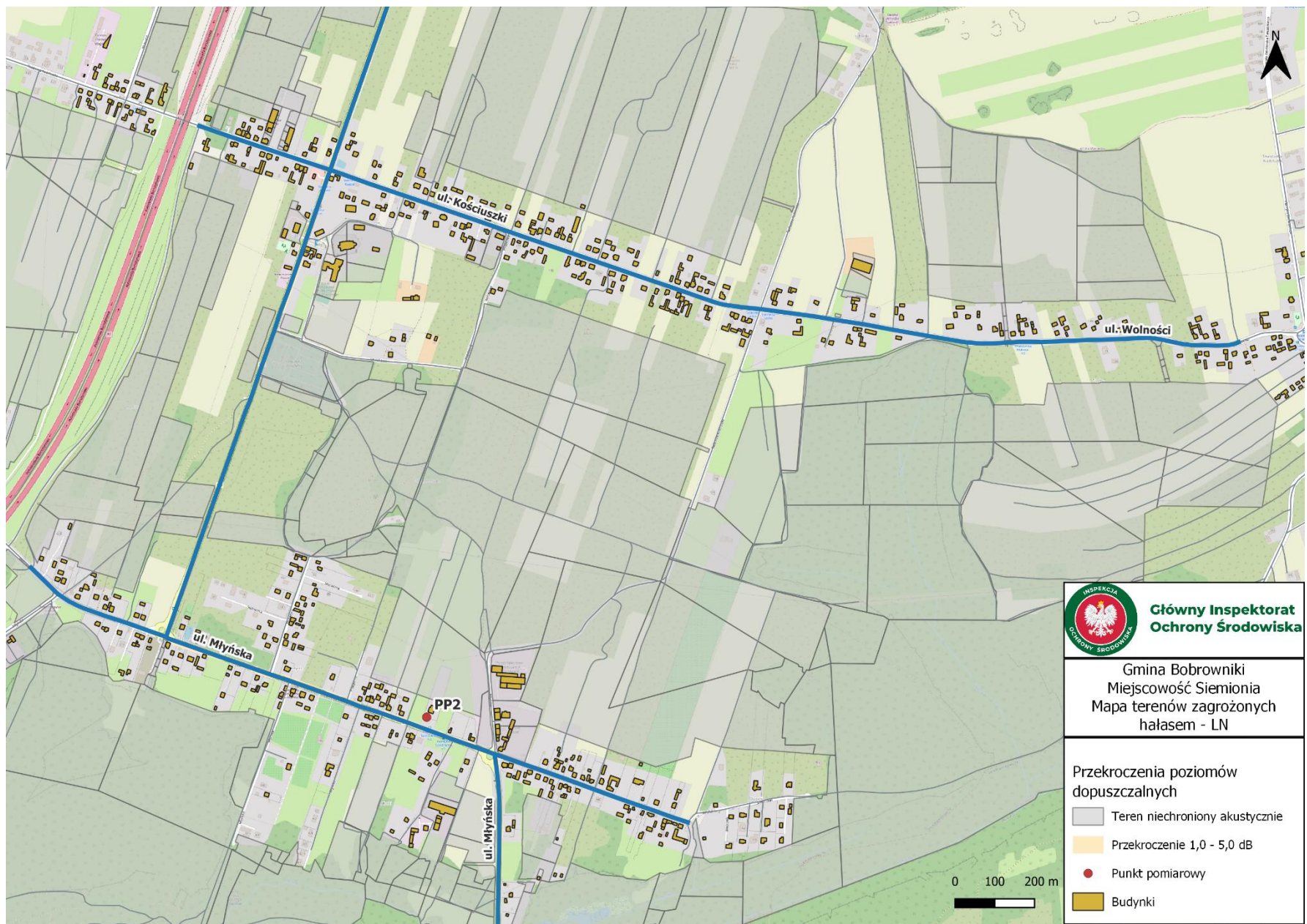
**Mapa 17.** Mapa terenów zagrożonych hałasem – LDWN RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMŚ/GIOŚ).





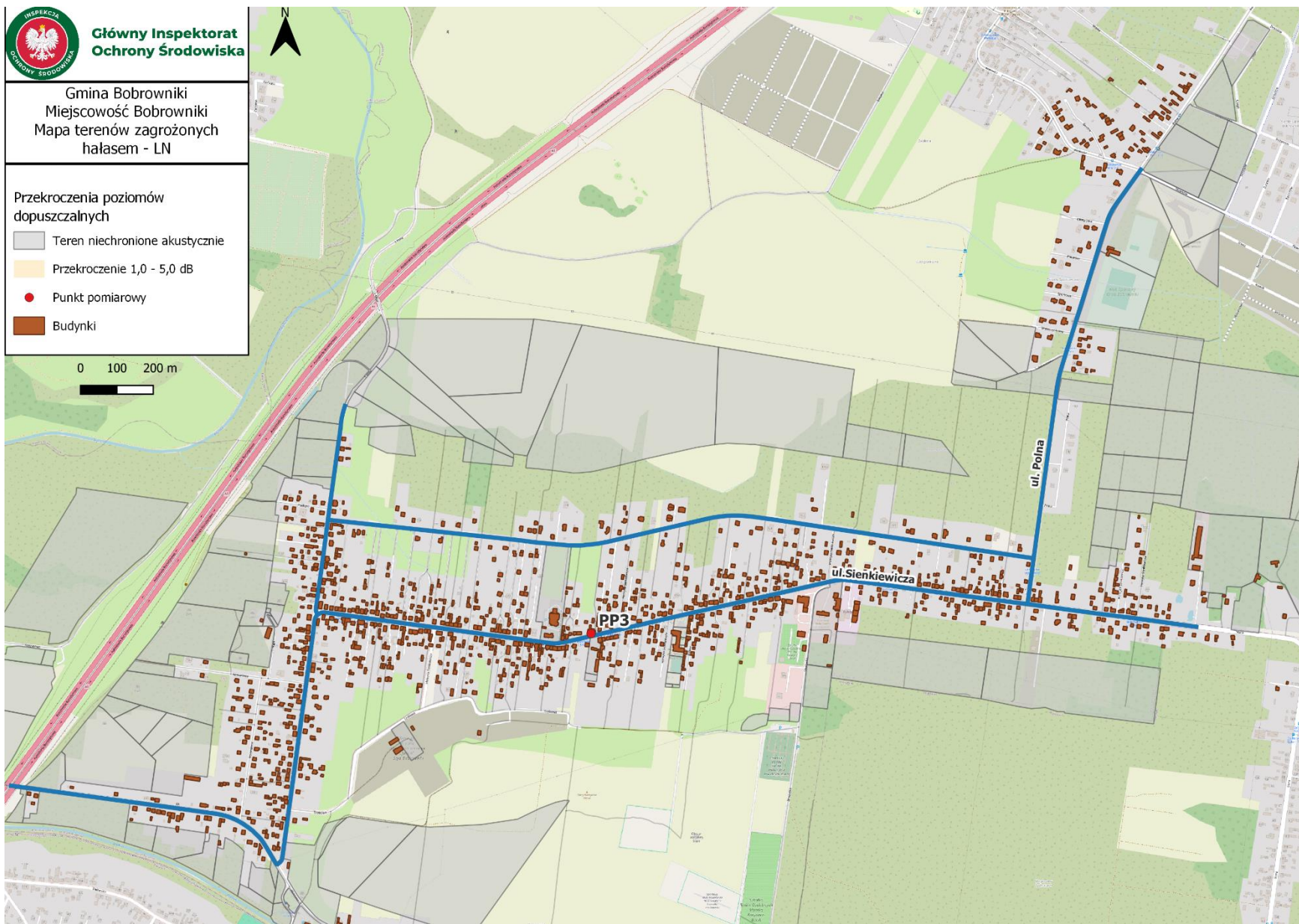
**Mapa 18.** Mapa terenów zagrożonych hałasem – LDWN RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMS/GIOŚ).





**Mapa 19.** Mapa terenów zagrożonych hałasem–  $L_N$  RB2, Siemonia, ul. Młyńska (źródło: PMS/GIOŚ).





**Mapa 20.** Mapa terenów zagrożonych hałasem–  $L_N$  RB3, Bobrowniki, ul. Sienkiewicza (źródło: PMŚ/GIOŚ).

## 9. Podsumowanie i wnioski

Lokalna mapa hałasu została wykonana dla 3 rejonów badawczych położonych na terenie gminy Bobrowniki, po jednym punkcie w miejscowościach: Bobrowniki, Rogoźnik, Siemonia. Obliczenia wykonano na wysokości 4 m n.p.t., w odległości do 300 m od analizowanych odcinków dróg, przy użyciu metodyki referencyjnej oceny hałasu CNOSSOS-EU.

W wyniku przeprowadzonych analiz oszacowano, iż na hałas pochodzący od ruchu drogowego, oceniany wskaźnikiem  $L_{DWN}$ , w zakresie od 55 dB do 75 dB, eksponowanych było 457 lokali mieszkalnych, zamieszkałych przez 1227 mieszkańców. Dla wskaźnika  $L_N$  w zakresie od 50 dB do 75 dB, eksponowanych było 211 lokali mieszkalnych, zamieszkałych przez 620 mieszkańców.

Na przekroczenie wartości poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem  $L_{DWN}$  w przedziale 1,0-5,0 dB eksponowanych było 15 lokali mieszkalnych, zamieszkałych przez 44 mieszkańców.

Nie stwierdzono lokali mieszkalnych narażonych na hałas w przedziałach przekroczeń powyżej 5,1 dB. Natomiast na przekroczenie wartości poziomów dopuszczalnych hałasu drogowego ocenianego wskaźnikiem  $L_N$  w przedziale przekroczeń 1-5,0 dB eksponowanych było 5 lokali mieszkalnych zamieszkałe przez 15 mieszkańców.

Nie stwierdzono występowania lokali mieszkalnych narażonych na przekroczenia w przedziale przekroczeń powyżej 5,1 dB.

Na podstawie opracowanej lokalnej mapy akustycznej wykazano, iż największe negatywne oddziaływanie na klimat akustyczny spośród przebadanych odcinków dróg zostało, stwierdzone w rejonach badawczych w Siemoni (RB2) jak i w Bobrownikach (RB3), dla wskaźnika  $L_{DWN}$ .

Obszar przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w przedziale przekroczeń 1,0-5,0 dB przenika pierwszą linię zabudowy dla wskaźnika  $L_{DWN}$  jak i  $L_N$ .

Natomiast obszar przekroczenia przedziale przekroczeń 5,1-10,0 dB w niewielkim stopniu zachodzi na tereny chronione akustycznie.

## Literatura

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022, poz. 2556 t.j.),
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
7. Materiały szkoleniowe dot. oprogramowania CadnaA.