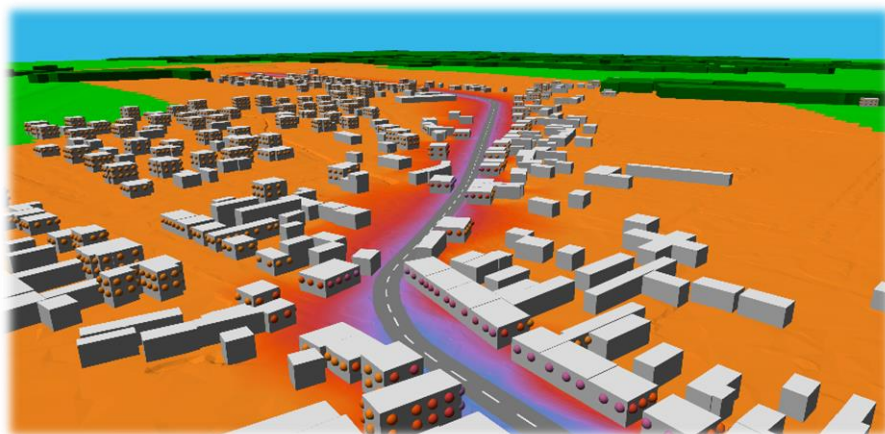




Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

**Lokalna mapa hałasu DW nr 444 w Sulmierzycach
na terenie województwa wielkopolskiego
wykonana na podstawie pomiarów poziomego hałasu
w roku 2024 w ramach
Państwowego Monitoringu Środowiska**





GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu

ul. Czarna Rola 4, 61-625 Poznań

Mapa opracowana w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska

w Poznaniu Departamencie Monitoringu Środowiska

Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

przez:

Anna Kołaska

Elwira Laskowska

Anna Bartkowiak

ZATWIERDZAM

Magdalena Mencil
Naczelnik Regionalnego Wydziału
Monitoringu Środowiska w Poznaniu
/podpisano cyfrowo/

Poznań, wrzesień 2025 r.

Spis treści

1.	Wstęp	4
2.	Podstawowe pojęcia i definicje	4
3.	Charakterystyka obszaru opracowania	6
4.	Charakterystyka źródeł hałasu na obszarze opracowania	8
5.	Wyniki pomiarów	9
6.	Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego.....	10
7.	Kalibracja modelu obliczeniowego.....	12
8.	Zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe	14
9.	Baza danych wejściowych	15
10.	Wynikowe zestawienia tabelaryczne	16
11.	Podsumowanie i wnioski	21
12.	Literatura	22
13.	Część graficzna.....	22

1. Wstęp

Zgodnie z zapisami art. 117 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Poś) Główny Inspektor Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska dokonuje oceny stanu akustycznego środowiska.

Wykonując ocenę stanu akustycznego na terenie kraju Główny Inspektor Ochrony Środowiska uwzględnia informacje zawarte w strategicznych mapach hałasu, które zobowiązani są sporządzić zarządzający głównymi drogami, głównymi liniami kolejowymi lub głównymi lotniskami oraz prezydenci miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 000. Na obszarach nie objętych procesem opracowania strategicznych map hałasu Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny stanu akustycznego środowiska na podstawie pomiarów hałasu w środowisku i lokalnych map hałasu, w szczególności w otoczeniu dróg.

Lokalna mapa hałasu wybranych ciągów komunikacyjnych miasta Sulmierzycy wykonana została przez Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu w ramach realizacji *Wykonawczego programu monitoringu hałasu na rok 2024* opracowanego na podstawie *Strategicznego Programu Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020–2025*.

Podstawą realizacji lokalnej mapy hałasu były pomiary poziomu dźwięku w otoczeniu głównych dróg miasta, przeprowadzone w roku 2024 przez Centralne Laboratorium Badawcze Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska Oddział w Poznaniu.

Zgodnie z zapisami ustawy *Prawo ochrony środowiska*, mapa hałasu stanowi podstawowe źródło danych wykorzystywanych do informowania społeczeństwa o zagrożeniach środowiska hałasem oraz tworzenia i aktualizacji programów ochrony środowiska przed hałasem. Celem mapy hałasu jest wskazanie obszarów najbardziej narażonych na terenie miasta.

Niniejsza mapa hałasu ma charakter poglądowy i charakteryzuje się uproszczoną formą.

2. Podstawowe pojęcia i definicje

Hałas w środowisku – zgodnie z art. 3 Dyrektywy 2002/49/WE – 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* 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 µPa - 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.

Poziom ciśnienia akustycznego – logarytmiczna miara stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego danego sygnału do kwadratu ciśnienia odniesienia

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ (dB)}$$

gdzie: p – ciśnienie akustyczne (Pa),

p_0 – ciśnienie odniesienia równe 20 µPa.

Poziom dźwięku A – L_{pA} , – logarytmiczna miara stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego danego sygnału skorygowanego krzywą korekcyjną A do kwadratu ciśnienia odniesienia

$$L_{pA} = 10 \log \left(\frac{p_A^2}{p_0^2} \right) \quad (\text{dB})$$

gdzie: p_A – wartość ciśnienia akustycznego, skorygowanego krzywą korekcyjną A (Pa),
 p_0 – ciśnienie odniesienia równe 20 μPa .

Równoważny poziom dźwięku A – skorygowany według krzywej korekcyjnej A poziom ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, który w określonym przedziale czasu T, ma taki sam średni kwadrat ciśnienia akustycznego, jak analizowany dźwięk o poziomie zmiennym w czasie. Poziom równoważny jest wyrażony wzorem (wg PN-ISO 1996-1)

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1L_A(t)} dt \right] \quad (\text{dB})$$

gdzie: L_A – poziom A ciśnienia akustycznego, skorygowanego krzywą korekcyjną A (Pa),
T – przedział czasu uśredniania (s)

lub:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad (\text{dB})$$

gdzie: p_A – ciśnienie akustyczne, skorygowane krzywą korekcyjną A (Pa),
 p_0 – ciśnienie odniesienia równe 20 μPa .

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

L_{DWN} – poziom dzienne-wieczorno-nocny – 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, według zależności podanej w obowiązującym rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN}

$$L_{DWN} = 10 \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{0,1 \cdot L_D} + \frac{4}{24} \cdot 10^{0,1 \cdot (L_W + 5)} + \frac{8}{24} \cdot 10^{0,1 \cdot (L_N + 10)} \right) \quad (\text{dB})$$

gdzie: L_D – długoterminowy równoważny poziom dźwięku A wg ISO 1996-2:1987, określony dla pory dnia w czasie jednego roku (kalendarzowego w odniesieniu do emisji źródła hałasu i średniego w odniesieniu do warunków meteorologicznych),

L_W – jw., dla pory wieczornej,

L_N – jw., dla pory nocy.

L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A w porze nocy, 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

$$L_N = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{AeqN_i}} \quad (\text{dB})$$

gdzie: L_{AeqN_i} – równoważny poziom dźwięku dla i-tej nocy, (dB),
n – liczba nocy w roku kalendarzowym.

- 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.

Strategiczna mapa hałasu – mapa opracowana do celów całościowej oceny narażenia na hałas zabudowy lub obszaru, z różnych źródeł na danym obszarze, albo do celów prezentacji ogólnych prognoz dla danego obszaru.

Mapa emisyjna dla dróg – obrazuje hałas emitowany z dróg, charakteryzuje uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu.

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 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 .

BDOT10k – Baza Danych Obiektów Topograficznych

CODGiK – Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej z siedzibą w Warszawie

GIS – system informacji geograficznej (przestrzennej), służący do pozyskiwania, wprowadzania, gromadzenia, zarządzania, analizy, transferowania, przetwarzania oraz wizualizacji danych odniesionych przestrzennie do powierzchni ziemi. Dane GIS przechowywane są w bazie danych w postaci zbioru warstw tematycznych wzajemnie powiązanych relacjami przestrzennymi (źródło: Internetowy Leksykon Geomatyczny).

MPZP – Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego

NMT – Numeryczny Model Terenu

3. Charakterystyka obszaru opracowania

Sulmierzyce to miasto w województwie wielkopolskim, w powiecie krotoszyńskim, stanowiące gminę miejską, położone w odległości około 23 km na południowy zachód od Ostrowa Wielkopolskiego i około 42 km od Kalisza oraz około 12 km na południowy wschód od Krotoszyna. Według danych za rok 2021 (Narodowy Spis Powszechny) liczba mieszkańców wynosi 2674. Na terenie Sulmierzyc funkcjonuje jedna szkoła podstawowa i jedno przedszkole.



Mapa 1. Lokalizacja Sulmierzyc na terenie Wielkopolski (źródło: PMŚ/GIOŚ)

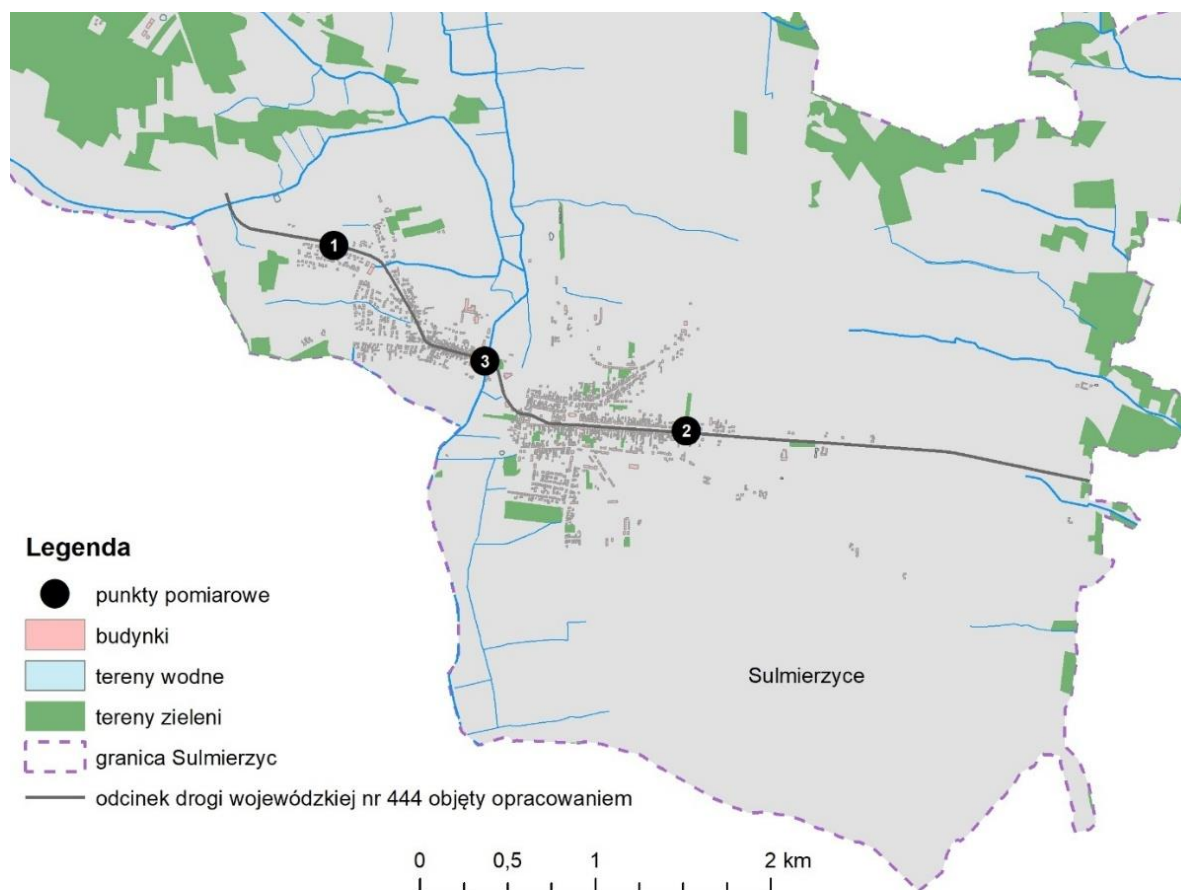
Przez Sulmierzyce przebiegają:

- droga wojewódzka nr 444 relacji Krotoszyn – Odolanów (9,5 km na terenie gminy, w tym w 3 km w terenie zabudowanym),
- drogi powiatowe (łącznie 12,1 km na terenie gminy, w tym w 4,5 km w terenie zabudowanym.):
 - 5164P ul. Poznańska,
 - 5169P ul. Kaliska, -
 - 5170P ul. Wrocławska (odc. ul. Rynkowa - ul. Piotra Zielezińskiego), ul. Uciechowska,
 - 5171P ul. Powstańców Wielkopolskich,
- drogi gminne – 13,5 km w terenie zabudowanym.

Ze względu na natężenie ruchu poniżej 3 milionów pojazdów rocznie żadna z dróg na terenie Sulmierzyc nie została objęta obowiązkiem sporządzenia strategicznej mapy hałasu.

Powierzchnia miasta wynosi 28,98 km², liczba mieszkańców zameldowanych na pobyt stały – 2674, na 1 km² przypada 92,3 osoby. Przeciętna powierzchnia mieszkania wynosi 95,7 m², liczba osób przypadających na 1 mieszkanie – 3,40; przeciętna powierzchnia mieszkania na 1 osobę – 28,1 m² (źródło: GUS na 1.01.2024r.)

W niniejszym opracowaniu analizą objęto pas terenu położony po obu stronach drogi wojewódzkiej nr 444, stanowiący w większości obszar zabudowany, pozostający w zasięgu oddziaływania akustycznego ulic: Krotoszyńskiej, Błonie, Strzeleckiej, Rynek, Rynkowej, Alei Klonowica, Odolanowskiej (mapa 2). Łączna powierzchnia tego obszaru wynosi 1,45 km².



Mapa 2. Lokalizacja obszaru podlegającego ocenie (źródło: PMS/GIOŚ)

4. Charakterystyka źródeł hałasu na obszarze opracowania

Objęty analizą odcinek drogi wojewódzkiej nr 444 podzielono na trzy części, wyodrębnione z uwzględnieniem przebiegu pozostałych dróg powiatowych:

- odcinek I – obejmujący zachodnią część obszaru zabudowanego Sulmierzyc, do drogi powiatowej nr 5171P (ul. Powstańców Wielkopolskich),
- odcinek II – obejmujący środkową część obszaru zabudowanego Sulmierzyc, od drogi powiatowej nr 5171P do drogi powiatowej (ul. Powstańców Wielkopolskich) do drogi powiatowej nr 5164P (ul. Poznańska),
- odcinek III – obejmujący wschodnią część obszaru zabudowanego Sulmierzyc, od drogi powiatowej nr 5164P (ul. Poznańska) do wschodniej granicy obszaru zabudowanego.

Każdy odcinek jest reprezentowany jednym punktem pomiarowym, w którym dokonano pomiaru poziomu hałasu oraz rejestracji natężenia ruchu pojazdów.

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 drogi	Nr drogi	Uśrednione dobowe natężenia ruchu [pojazdy/24h] (pojazdy ogółem)	Pora doby	Natężenie ruchu w zależności od rodzaju pojazdu i pory doby [pojazdy/h]			
					Lekkie (kat. 1)	Średnie ciężarowe (kat.2)	Ciężarowe (kat.3)	Dwukołowe silnikowe (kat.4)
1	I – odcinek zachodni	444	3448	Dzień (12 h)	186,8	12,8	21,7	2,2
				Wieczór (4 h)	128,9	8,3	8,3	1,1
				noc (8 h)	25,8	3	6,1	0,1
2	II – odcinek środkowy	444	6648	dzień (12 h)	348,7	15,2	28,2	1,9
				wieczór (4 h)	289	9,8	64,8	6,3
				noc (8 h)	45,3	2,4	6	0,25
3	III – odcinek wschodni	444	3849	Dzień (12 h)	191,6	15,3	18,5	1,8
				wieczór (4 h)	141	4,5	39	3,5
				noc (8 h)	28,6	2,8	6,3	0

5. Wyniki pomiarów

Na potrzeby opracowania przeprowadzono pomiary hałasu drogowego w 3 punktach (tabela 2) z równoczesnym pomiarem natężenia ruchu na odcinkach analizowanych dróg. Pomiary prowadziło Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Kaliszu GIOŚ, nr akredytacji AB 199. Wyniki pomiarów hałasu gromadzone są w systemie EKOINFONET, w bazie EHALAS-P, ich dysponentem jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Tabela 2. Wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonane na potrzeby lokalnej mapy hałasu
(źródło: PMS/GIOŚ)

Lp.	Nazwa punktu pomiarowego/ czas pomiaru	Rodzaj terenu	Wysokość punktu pomiarowego [m]	Współrzędne geograficzne punktu		Czas odniesienia/ wskaźnik	Wynik [dB]
				długość	szerokość		
Pomiary w odniesieniu do jednej doby							
1	P1 Krotoszyńska 39/ I doba powszednia-wiosna	MN	4	17°30'37,7	51°36'53,5	dzień	64,3
						noc	58,4
2	j.w. doba weekendowa - wiosna		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	61,8
						noc	54,1
3	j.w. II doba powszednia-wiosna		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	63,8
						noc	57,8
4	j.w. doba powszednia-lato		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	62,7
						noc	57,0
5	j.w. doba weekendowa-lato		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	60,7
						noc	52,9
6	j.w. I doba powszednia-jesień		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	63,8
						noc	57,2
7	j.w. doba weekendowa-jesień		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	61,3
						noc	53,9
8	j.w. II doba powszednia-jesień		j.w.	j.w.	j.w.	dzień	64,7
						noc	58,9
9	P3 Błonie 1	M/U	4	17°31'23,1	51°36'32,7	dzień	67,0
						noc	60,0
10	P2 ul. Odolanowska 3	M/U	4	17°32'23,2	51°36'20,6	dzień	64,6
						noc	60,0
Pomiary długookresowe							
3	P1 Krotoszyńska 39	MN	4	17°30'37,7	51°36'53,5	L _D	63,7
						L _W	61,6
						L _N	57,0
						L _{DWN}	65,6

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

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, ochroną akustyczną objęte są obiekty oraz tereny wrażliwe na hałas, dla których ustala się wartości dopuszczalne poziomu hałasu.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w środowisku określone są w zależności od rodzaju źródła hałasu oraz sposobu zagospodarowania i funkcji terenu rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r., poz. 112), (tabela 4). Obowiązujące standardy określone zostały przy pomocy wskaźników długookresowych tj. poziomu dziennie-wieczorno-nocnego L_{DWN} i długookresowego poziomu nocnego L_N , mających zastosowanie w dokumentach strategicznych, takich jak mapy hałasu i programy ochrony przed hałasem, oraz – niezależnie – jako poziom równoważny hałasu w porze dnia (6.00–22.00) – L_{AeqD} i w porze nocy (22.00– 6.00) – L_{AeqN} , stosowane dla celów kontrolnych.

Przeznaczenie terenu określa plan zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku – przeważający faktyczny sposób zagospodarowania danego terenu i terenów sąsiednich.

Tabela 3. 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 (Dz.U. z 2014 r., poz. 112).

Lp.	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

Na potrzeby oceny stanu klimatu akustycznego środowiska, na obszarach objętych przekroczeniami dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w środowisku przyjmuje się następującą klasyfikację:

- przekroczenie wartości dopuszczalnej poziomu hałasu do 10 dB – stan niedobry,
- przekroczenie wartości dopuszczalnej poziomu hałasu powyżej 10 dB i do 20 dB – stan zły,
- przekroczenie wartości dopuszczalnej poziomu hałasu powyżej 20 dB – stan bardzo zły.

Zachowanie wartości dopuszczalnych poziomu hałasu nie zawsze gwarantuje eliminację uciążliwości akustycznych w środowisku. Ustalone normy są bowiem pewnym kompromisem pomiędzy potrzebą zachowania komfortu akustycznego, a aktualnymi technicznymi, technologicznymi i ekonomicznymi możliwościami ograniczania emisji hałasu.

Podstawę ustaleń dotyczących wymagań w zakresie klimatu akustycznego i opracowania niniejszej mapy terenów objętych ochroną akustyczną dla poziomów wskaźnika L_{DWN} i wskaźnika L_N stanowiły dokumenty planistyczne, a w przypadku ich braku ustalenia dotyczące faktycznego zagospodarowania terenu:

- Uchwała XLIX/280/2023 z dnia 2023-01-26 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce w rejonie ulic Jana Pawła II, J. Mencfeldowskiego, W. Tyczyńskiego, Krotoszyńskiej, Powstańców Wlkp. Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 9 lutego 2023 r., poz. 1633 Data wejścia w życie: 2023-02-24
- Uchwała XLI/235/2022 z dnia 2022-07-04 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 2 sierpnia 2022 r., poz. 5752 Data wejścia w życie: 2022-08-17
- Uchwała LV/320/2023 z dnia 2023-10-23 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce dla działek nr 1932, 1984, 1003/3 i 1003/4 Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 6 listopada 2023 r., poz. 9601 Data wejścia w życie: 2023-11-21
- Uchwała II/14/2024 z dnia 2024-05-21 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce dla obszaru położonego w rejonie ul. Odolanowskiej i Wrocławskiej Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 4 czerwca 2024 r., poz. 5268 Data wejścia w życie: 2024-06-19
- Uchwała XXXII/201/2014 z dnia 2014-04-25 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce w zakresie lokalizacji zespołu elektrowni wiatrowych Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 12 czerwca 2014 r., poz. 3555 Data wejścia w życie: 2014-06-27
- Uchwała XLVI/277/2018 z dnia 2018-07-06 w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Sulmierzyce w rejonie ulicy Odolanowskiej w Sulmierzycach Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 18 lipca 2018 r., poz. 5975 Data wejścia w życie: 2018-08-02
- Uchwała VIII/55/2019 z dnia 2019-09-30 w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Sulmierzyce w rejonie ulicy Odolanowskiej w Sulmierzycach Publikacja: Dz. Urz. Województwa Wielkopolskiego z dnia 14 października 2019 r., poz. 8628 Data wejścia w życie: 2019-10-29

7. Kalibracja modelu obliczeniowego

W celu zweryfikowania poprawności modelu obliczeniowego porównano wyniki pomiarów oraz obliczeń hałasu. Zgodnie z załącznikiem 3, pkt. H do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów

poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem, 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:

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

gdzie:

n – liczba pomiarów porównawczych

L_{Apom} – zmierzona wartość wskaźnika hałasu, dB,

L_{Aobl} – obliczona wartość wskaźnika hałasu, dla tych samych warunków, dB,

Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń przedstawiają tabele 4 i 5.

Tabela 4. Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi - **wskaźnik długookresowy** (źródło: PMŚ/GIOŚ)

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]					
P1 Krotoszyńska 39	65,6	57,6	65,6	57,0	0	0,6

Ze względu na ograniczoną liczbę pomiarów długookresowych, w przypadku wskaźników L_{DWN} i L_N ocenę poprawności obliczeń oparto bezpośrednio na wartości różnicy pomiędzy wskaźnikami obliczonymi i otrzymanymi na podstawie pomiarów. Wynosi ona 0 dB dla L_{DWN} i 0,6 dB dla L_N , a zatem nie przekracza 2,5 dB.

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

Punkt pomiarowy/receptor	Poziom obliczony		Poziom zmierzony		Różnica pomiędzy poziomem obliczonym a zmierzonym	
	L_{AeqD}	L_{AeqN}	L_{AeqD}	L_{AeqN}	L_{AeqD}	L_{AeqN}
	[dB]					
P1 Krotoszyńska 39	63,6	58,0	64,3	58,4	-0,7	-0,4

P1 Krotoszyńska 39	61,0	55,0	61,8	54,1	-0,8	0,9
P1 Krotoszyńska 39	63,4	58,3	63,8	57,8	-0,4	0,5
P1 Krotoszyńska 39	63,6	58,6	62,7	57,0	0,9	1,6
P1 Krotoszyńska 39	60,7	53,7	60,7	52,9	0,0	0,8
P1 Krotoszyńska 39	63,7	58,3	63,8	57,2	-0,1	1,1
P1 Krotoszyńska 39	60,4	54,2	61,3	53,9	-0,9	0,3
P1 Krotoszyńska 39	63,3	59,1	64,7	58,9	-1,4	0,2
P3 Błonie 1	66,6	60,5	67,0	60,0	-0,4	0,5
P2 Odolanowska 3	64,5	59,9	64,6	60,0	-0,1	-0,1

Wartość wskaźnika określonego powyższym wzorem dla wyników pomiarów równoważnego poziomu hałasu w porze dnia wynosi 0,74 dB, dla wyników dotyczących pory nocy – 0,85 dB.

Zarówno dla wyników otrzymanych w porze dnia, jak i dla wyników otrzymanych w porze nocy, spełnione jest zatem przyjęte kryterium zgodności wyników otrzymanych metodą obliczeniową i metodą pomiarową.

8. Zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe

Podstawą realizacji lokalnej mapy hałasu były pomiary poziomu dźwięku w otoczeniu drogi wojewódzkiej nr 444 w Sulmierzycach, przeprowadzone w roku 2024 przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ Oddział w Poznaniu (świadectwo akredytacji nr AB 199).

Przyjęto zróżnicowany zakres badań:

- w jednym punkcie : Sulmierzyce, ul. P1 Krotoszyńska 39 – droga wojewódzka nr 444 określono w sposób przybliżony wartość poziomów długookresowych LDWN i LN, na podstawie pomiarów prowadzonych podczas kilku dob pomiarowych (2 doby powszednie w sezonie wiosennym, 2 doby powszednie w sezonie jesienno-zimowym, jedna doba powszednia w sezonie letnim i po jednej dobie pomiarowej w weekend w każdym z sezonów). Szacowanie wskaźników długookresowych wykonano zgodnie z zapisami *Wykonawczego programu monitoringu hałasu na rok 2024*,
- w pozostałych dwóch punktach określono wartość poziomów krótkookresowych L_{AeqD} i L_{AeqN} , na podstawie pomiarów prowadzonych podczas jednej doby.

Zastosowano metodę ciągłych pomiarów poziomu hałasu określoną w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem, z wyłączeniem punktu H. Mikrofon sytuowano na wysokości 4 m nad poziomem gruntu.

Do wykonania niniejszej lokalnej mapy hałasu wykorzystano oprogramowanie CadnaA ver. 2025 MR1, z zaimplementowaną metodyką obliczania hałasu drogowego CNOSSOS-EU, o której mowa w Dyrektywie 2015/996 Komisji (UE) z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady.

Analizy przestrzenne i prezentację wyników wykonano przy pomocy oprogramowania GIS ArcMap 10.8.2 firmy ESRI.

9. Baza danych wejściowych

Tabela 6. Bazy danych wejściowych wykorzystane do realizacji mapy hałasu

Rodzaj danych wejściowych	Oprogramowanie, formaty plików	Dysponent bazy
Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego	.jpg	Miasto Sulmierzyce – https://msulmierzyce.e-mapa.net/
Numeryczny Model Terenu (NMT)	.asc	Główny Urząd Geodezji i Kartografii – https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html
Ortofotomapy	.bmp	j.w.
Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k (warstwy dróg, budynków)	.shp	j.w.
Pozostałe warstwy BDOT (sieć wodna, pokrycie terenu, tereny chronione, podział terytorialny, obiekty inne)	.shp	j.w.
Wyniki terenowych pomiarów hałasu komunikacyjnego wykonanych w ramach PMŚ, parametrów ruchu (drogi)	format *.pdf,*.xls,*.jpg.	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Powyższe dane wykorzystane do opracowania mapy pozyskano bezpłatnie na podstawie obowiązujących w tym zakresie przepisów. Dokonano również uzupełnienia ewentualnych braków w materiałach wejściowych poprzez m.in. dodatkową digitalizację elementów map, których nie ma w wersji elektronicznej.

10. Wynikowe zestawienia tabelaryczne

Poniżej przedstawiono otrzymane na podstawie mapy hałasu informacje, dotyczące klimatu akustycznego w objętym opracowaniem rejonie Sulmierzyc, położonym w sąsiedztwie drogi wojewódzkiej nr 444. Sporządzone zestawienia dotyczą zarówno poszczególnych przedziałów wartości poziomu emisji hałasu, charakteryzowanej wskaźnikami L_{DWN} i L_N , jak i przedziałów przekroczeń wartości dopuszczalnych tych wskaźników (tabele 7–10, wykresy 1–6).

Tabela 7. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone **wskaźnikiem L_{DWN}** w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ)

Przedziały wartości poziomów hałasu L_{DWN} (dB)	55 – 59,9	60 – 64,9	65 – 69,9	70 - 74,9	≥75
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	57	74	53	8	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	172	224	161	25	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	1	10	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych (km ²)	0,332	0,192	0,112	0,051	0

Tabela 8. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone **wskaźnikiem L_N** w przedziałach wartości (źródło: PMŚ/GIOŚ)

Przedziały wartości poziomów hałasu L_N (dB)	50 – 54,9	55 – 59,9	60 – 64,9	65 - 69,9	≥70
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	68	72	12	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	205	219	36	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 ²)	0,227	0,127	0,077	0	0
--	-------	-------	-------	---	---

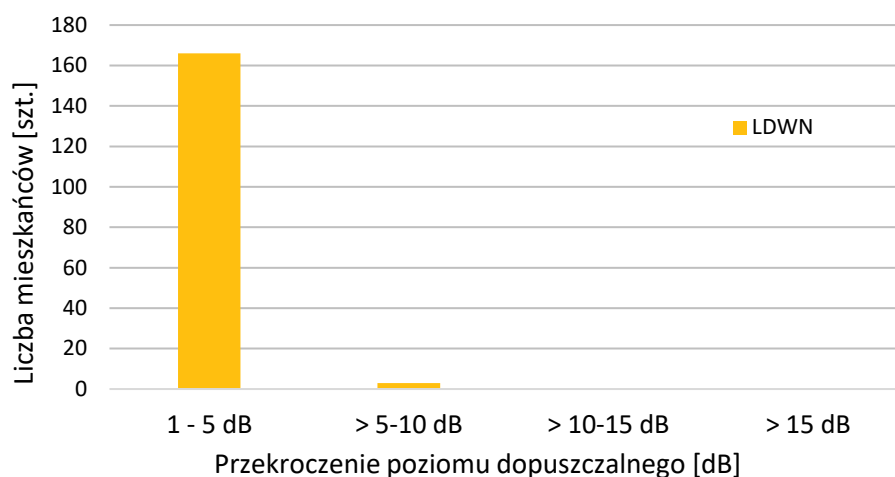
Tabela 9. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem L_{DWN}, w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ)

Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L _{DWN}	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L _{DWN} (dB)			
	1 - 5	5,1 - 10	10,1 - 15	> 15
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	49	1	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	166	3	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas (km ²)	0,015	0,008	0	0

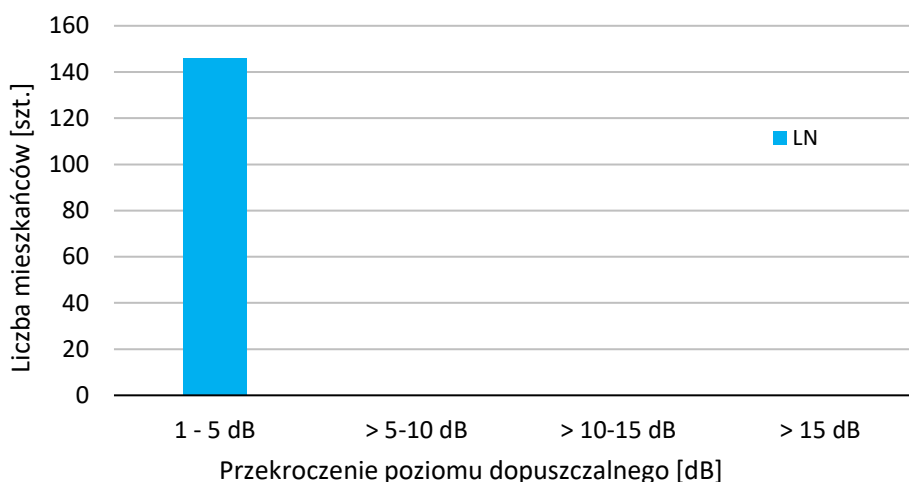
Tabela 10. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem L_N, w przedziałach przekroczeń (źródło: PMŚ/GIOŚ)

Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L _N	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L _N (dB)			
	1 - 5	5,1 - 10	10,1-15	> 15
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	43	0	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	146	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 ekspozowanych na hałas (km ²)	0,001	0	0	0

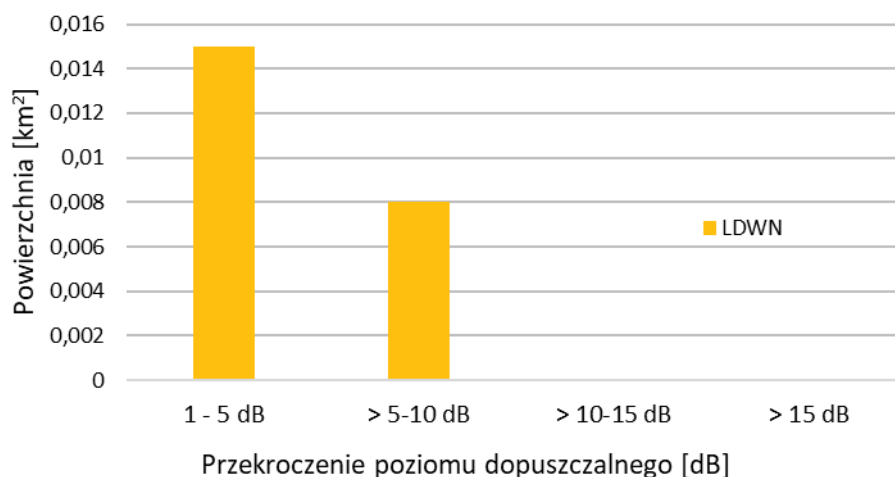
Lokalna mapa hałasu DW nr 444 w Sulmierzyczach na terenie województwa wielkopolskiego
wykonana na podstawie pomiarów poziomu hałasu w roku 2024



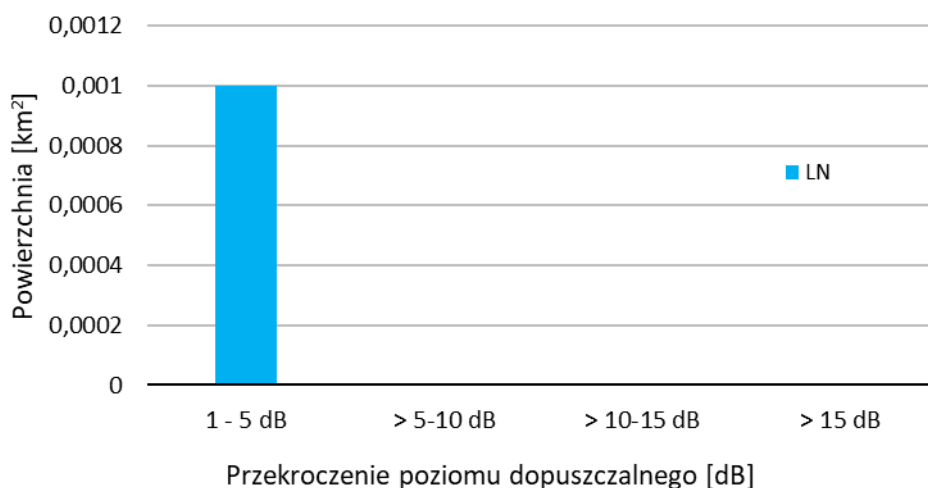
Wykres 1. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMŚ/GIOŚ)



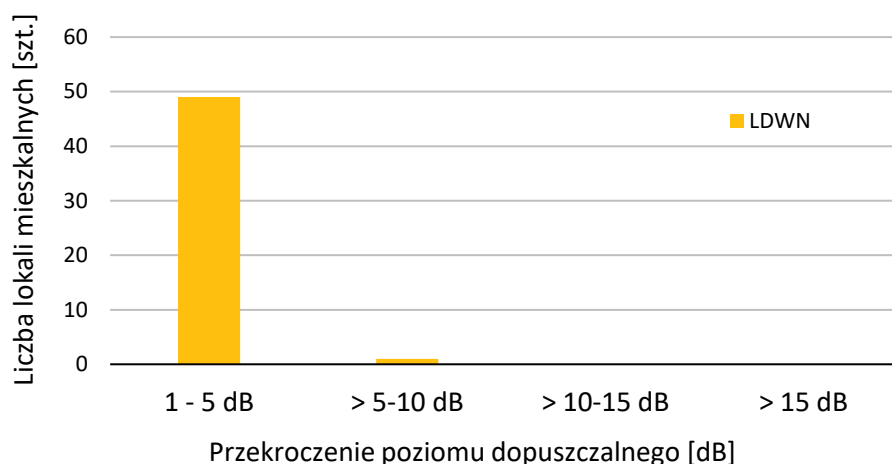
Wykres 2. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMŚ/GIOŚ)



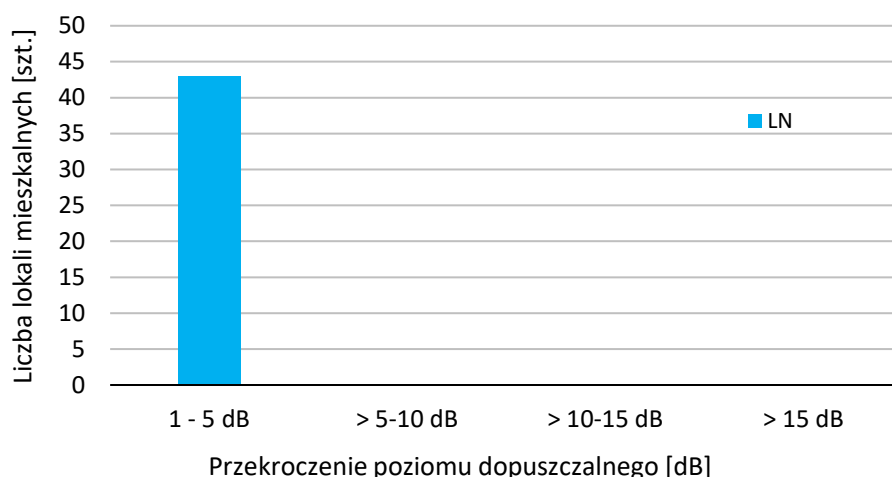
Wykres 3. Powierzchnia obszarów ekspozycji na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMŚ/GIOŚ)



Wykres 4. Powierzchnia obszarów ekspozycji na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMŚ/GIOŚ)



Wykres 5. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMS/GIOŚ)



Wykres 6. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (źródło: PMS/GIOŚ)

W otoczeniu poddanego analizie odcinka drogi wojewódzkiej nr 444 na terenie Sulmierzyc nie stwierdzono warunków akustycznych określanych jako złe lub bardzo złe, tj. przypadków występowania przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu hałasu o więcej niż 10 dB. Przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomu dziennie-wieczorno-nocnego L_{DWN} obejmują obszar około 0,015 km², w tym na powierzchni około 0,008 km² przekroczenie jest większe niż 5 dB. Przekroczenia dopuszczalnej wartości długookresowego poziomu hałasu w porze nocy L_N nie są większe niż 5 dB i obejmują obszar około 0,001 km². Statystyki dotyczące bezpośredniego otoczenia budynków mieszkalnych i ich mieszkańców wykazują, że wszystkie stwierdzone przekroczenia mieszczą się w przedziale wartości do 10 dB, w tym zdecydowana większość w przedziale do 5 dB i obejmują 50 lokali mieszkalnych (169 mieszkańców) dla wskaźnika L_{DWN} , w tym tylko 1 lokal w obszarze przekroczeń powyżej 5 dB. Dla wskaźnika L_N przekroczenia obejmują 43 lokale mieszkalne (146 mieszkańców) i mieszczą się w przedziale

do 5 dB. W zasięgu przekroczeń dopuszczalnych wartości długookresowych wskaźników oceny hałasu nie stwierdzono obecności obiektów z grupy wymagających szczególnego komfortu akustycznego.

11. Podsumowanie i wnioski

W opracowaniu przedstawiono lokalną mapę hałasu dla liczącego ok. 5 km odcinka drogi wojewódzkiej nr 444 w terenie miasta Sulmierzyce, sporządzoną w ramach realizacji *Wykonawczego programu monitoringu hałasu na rok 2024*, opracowanego na podstawie *Strategicznego Programu Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020–2025*. Droga ta nie ma charakteru drogi głównej, tj. nie spełnia kryterium natężenia ruchu powyżej 3 mln pojazdów rocznie, w związku z czym nie została objęta obowiązkiem realizacji strategicznej mapy hałasu. Na potrzeby opracowania wykorzystano dane dotyczące ruchu drogowego oraz poziomego hałasu zgromadzone podczas realizacji badań akustycznych wykonanych przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ oraz ustalenia własne RWMŚ w Poznaniu. Funkcję terenu i wynikające z niej wymagania dotyczące klimatu akustycznego określono na podstawie aktów prawa miejscowego, danych z BDOT i stanu faktycznego. Model obliczeniowy skalibrowano wykorzystując wyniki badań akustycznych i uzyskując satysfakcjonujące ograniczenie różnicy pomiędzy wartościami uzyskanymi metodą obliczeniową i wartościami zmierzonymi. Wykonano mapę terenów objętych ochroną akustyczną dla wskaźników L_{DWN} i L_N , mapę emisyjną, mapy imisyjne i mapy terenów zagrożonych hałasem dla wskaźników L_{DWN} i L_N . Obszar obliczeń obejmuje powierzchnię 1,45 km².

Przeprowadzono również analizy statystyczne dotyczące ekspozycji terenu, lokali mieszkalnych i mieszkańców na hałas drogowy i analizy statystyczne dotyczące zagrożenia hałasem przekraczającym poziomy dopuszczalny.

Przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomego hałasu w środowisku stwierdzono na obszarze 0,015 km², stanowiącym około 1% powierzchni poddanej analizie w przypadku wskaźnika L_{DWN} i na obszarze 0,001 km², stanowiącym około 0,07% powierzchni poddanej analizie w przypadku wskaźnika L_N . Ze względu na zwiększone natężenie ruchu największą emisją hałasu charakteryzuje się środkowy odcinek analizowanej drogi, tam również ze względu na mniejszy stopień zabudowy, hałas osiąga największy zasięg. Na odcinkach przebiegających w gęstej zabudowie, pełniącej funkcję ekranującą, propagacja hałasu jest ograniczona. Nie stwierdzono przekroczeń o wartości powyżej 10 dB, a zatem nie stwierdzono warunków akustycznych określanych jako złe lub bardzo złe.

Zgodnie z zapisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska mapa hałasu stanowi źródło danych o stanie klimatu akustycznego. Właściwe kształtowanie warunków akustycznych na obszarze miasta wymaga uwzględnienia tego aspektu na etapie podejmowania decyzji lokalizacyjnych dotyczących obiektów będących źródłami hałasu, a także wymagających komfortu akustycznego.

Wyniki pomiarów są częścią zasobów Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Informacje o środowisku znajdujące się w posiadaniu GIOŚ udostępnia się:

- na pisemny wniosek o udostępnienie informacji, złożony w siedzibie GIOŚ, przesłany pismem, pocztą elektroniczną lub przy pomocy elektronicznej skrzynki podawczej ePUAP,
- bez pisemnego wniosku – informacje dostępne na miejscu – w dniu złożenia wniosku.

Szczegółowe informacje na temat udostępniania informacji o środowisku znajdują się na stronie internetowej GIOŚ:

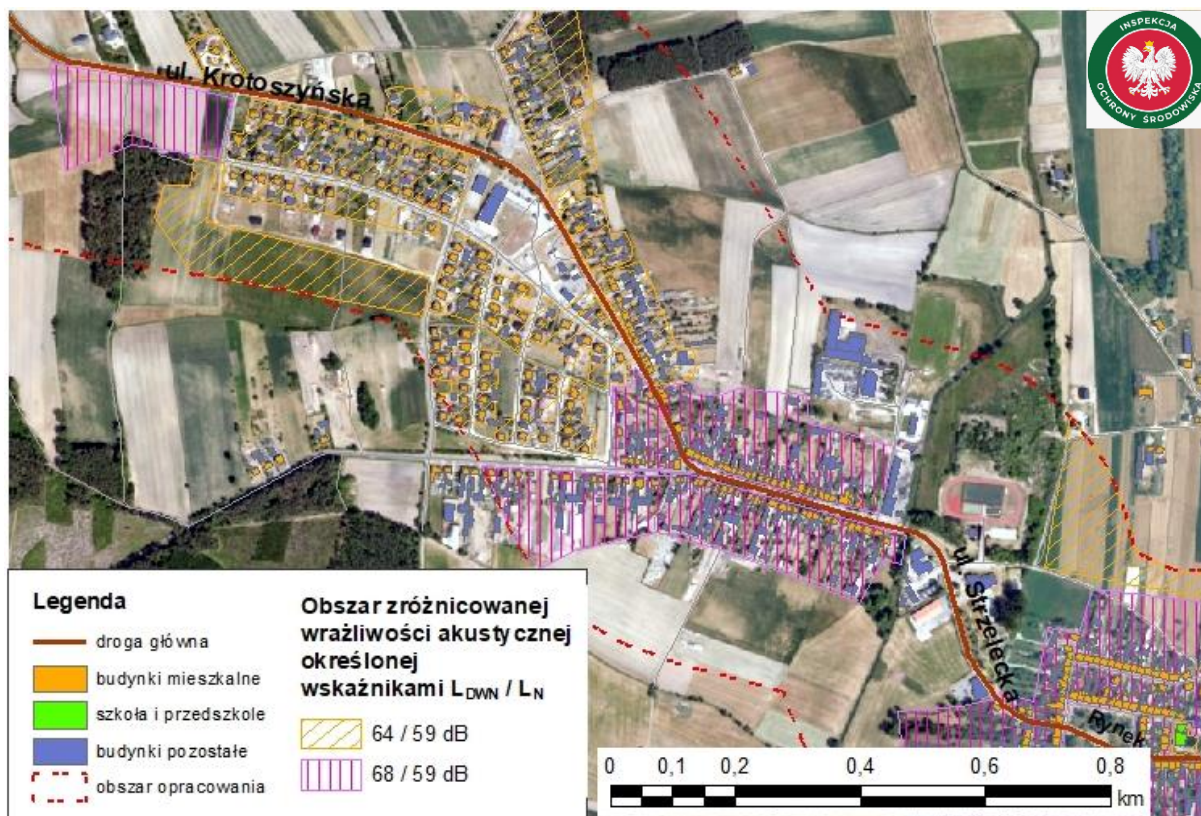
<https://www.gov.pl/web/gios/dostep-do-informacji-o-srodowisku-i-jego-ochronie>.

12. Literatura

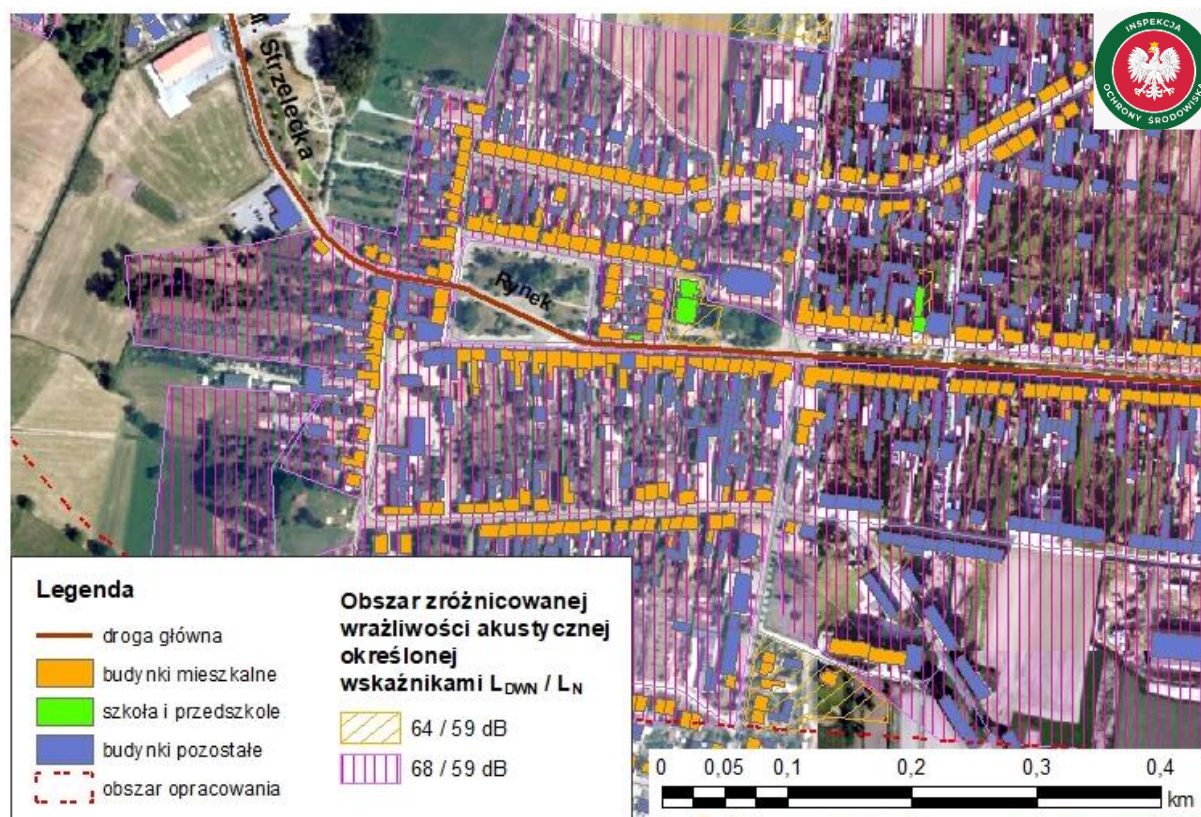
1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2025, poz. 647 z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz.U. 2024 r., poz. 255)
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 zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz. Urz. UE L 168 z 01.07.2015, str. 1 i Dz. Urz. UE L 5 z 10.01.2018, str. 35)
6. „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” - Wytyczne GIOŚ
7. Materiały szkoleniowe dotyczące oprogramowania CadnaA
8. <https://bdl.stat.gov.pl/>
9. Mapa podkładowa: Ortofotomapa <https://www.geoportal.gov.pl/>
10. <https://msulmierzyce.e-mapa.net/>

13. Część graficzna

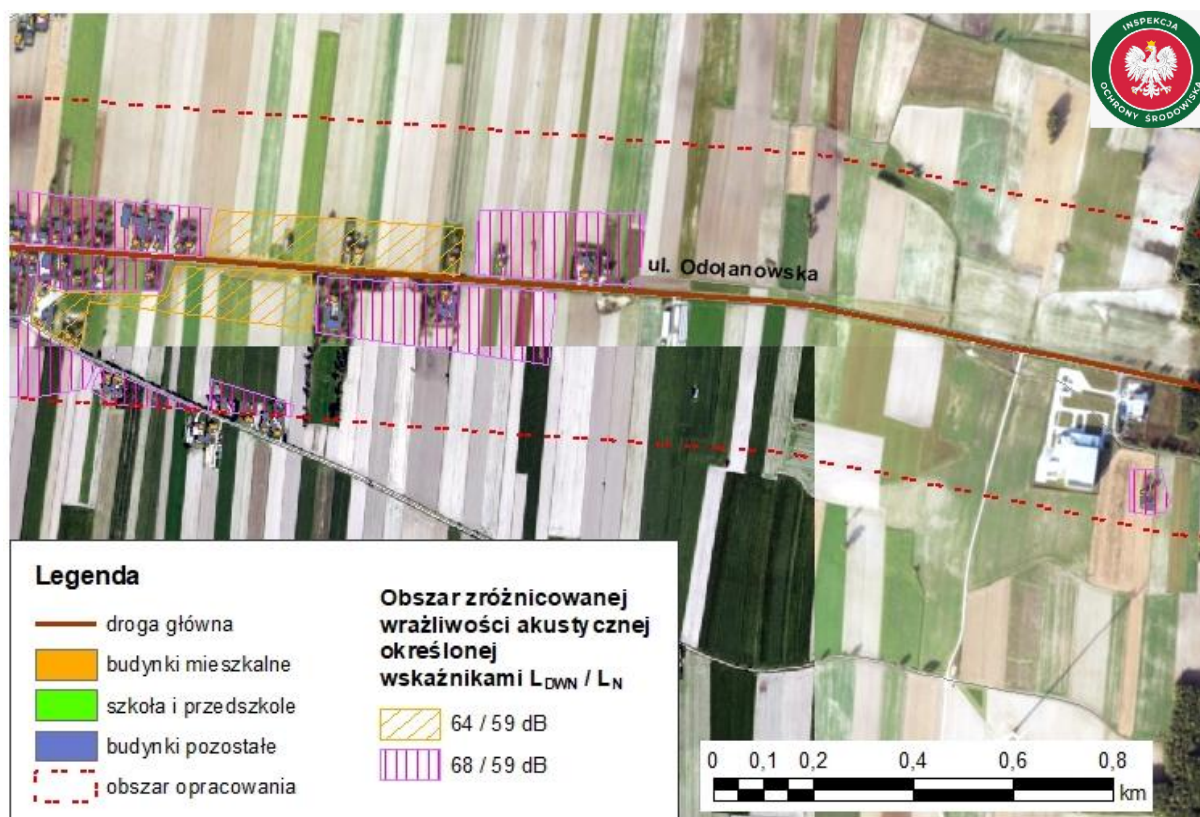
- Mapy terenów objętych ochroną akustyczną dla obszaru opracowania
- Mapa emisyjna dla drogi w obszarze opracowania
- Mapy imisyjne hałasu dla obszaru opracowania
- Mapy terenów zagrożonych hałasem dla obszaru opracowania



Mapa 3. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną - odcinek zachodni DW 444



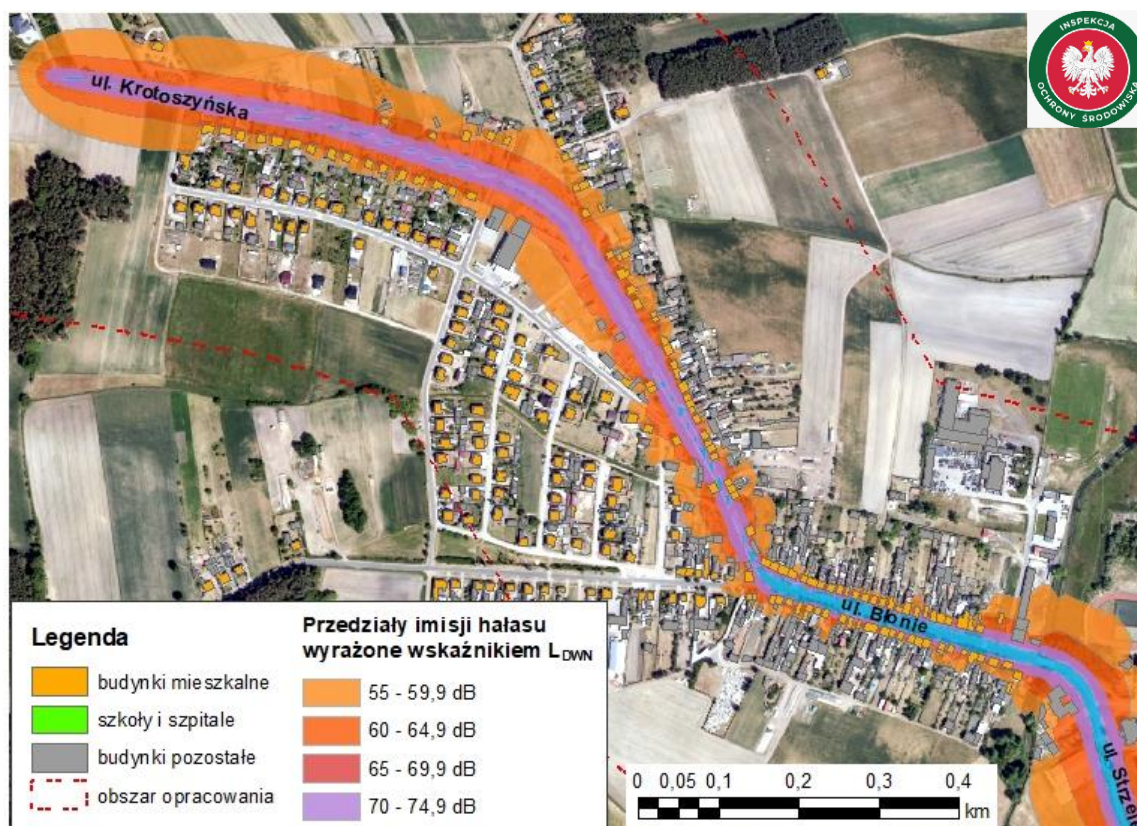
Mapa 4. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną - odcinek środkowy DW 444



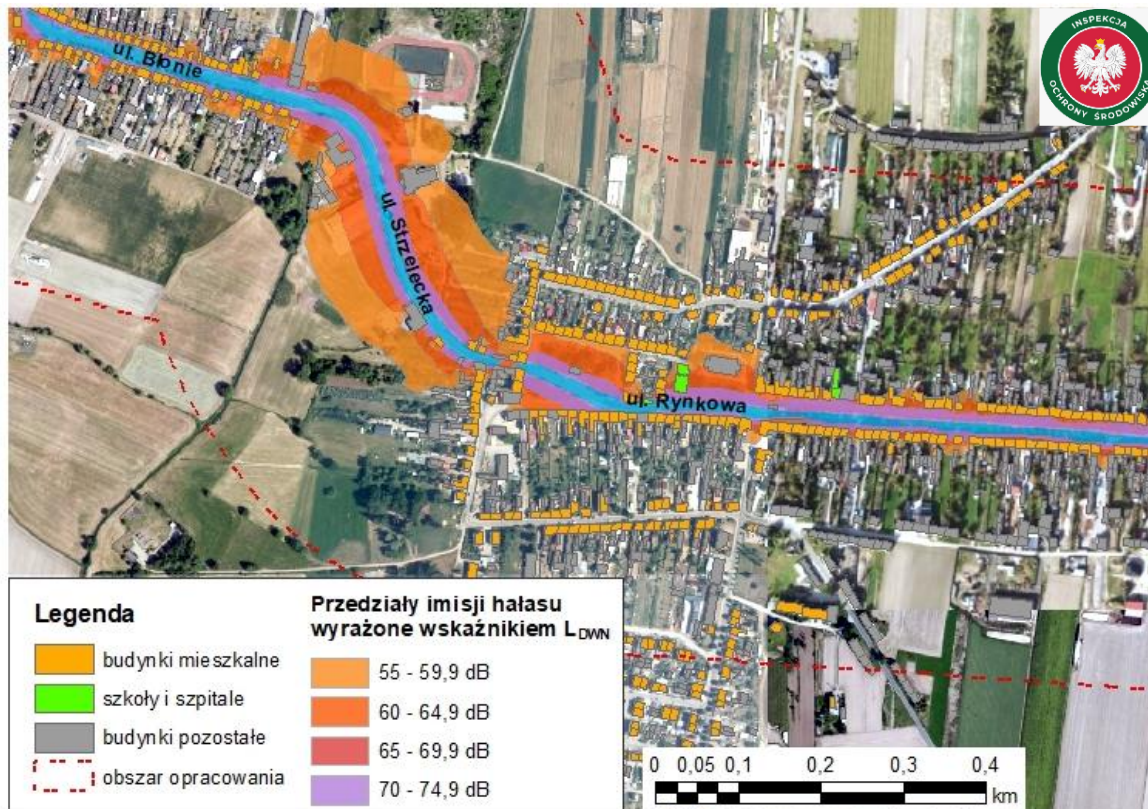
Mapa 5. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną - odcinek wschodni DW 444



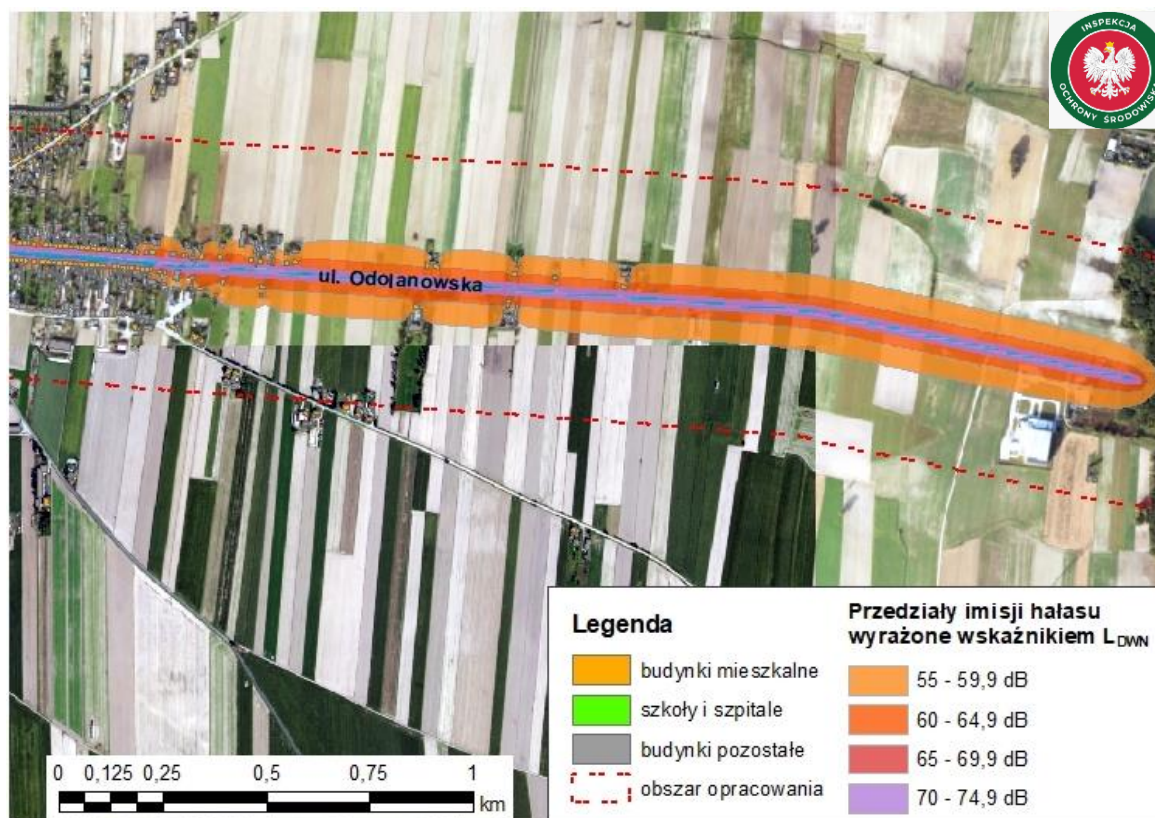
Mapa 6. Mapa emisyjna dla DW 444 na terenie Sulmierzyc



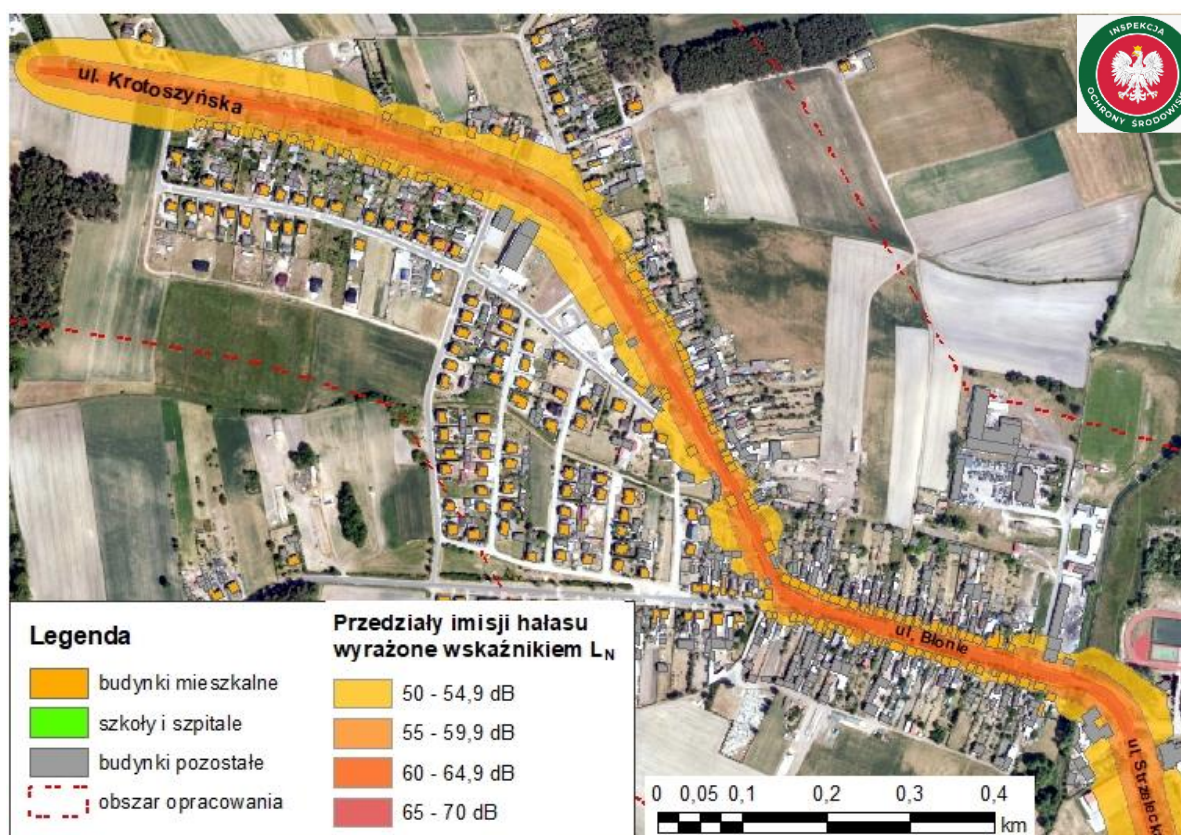
Mapa 7. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_{DWN} - odcinek zachodni DW 444



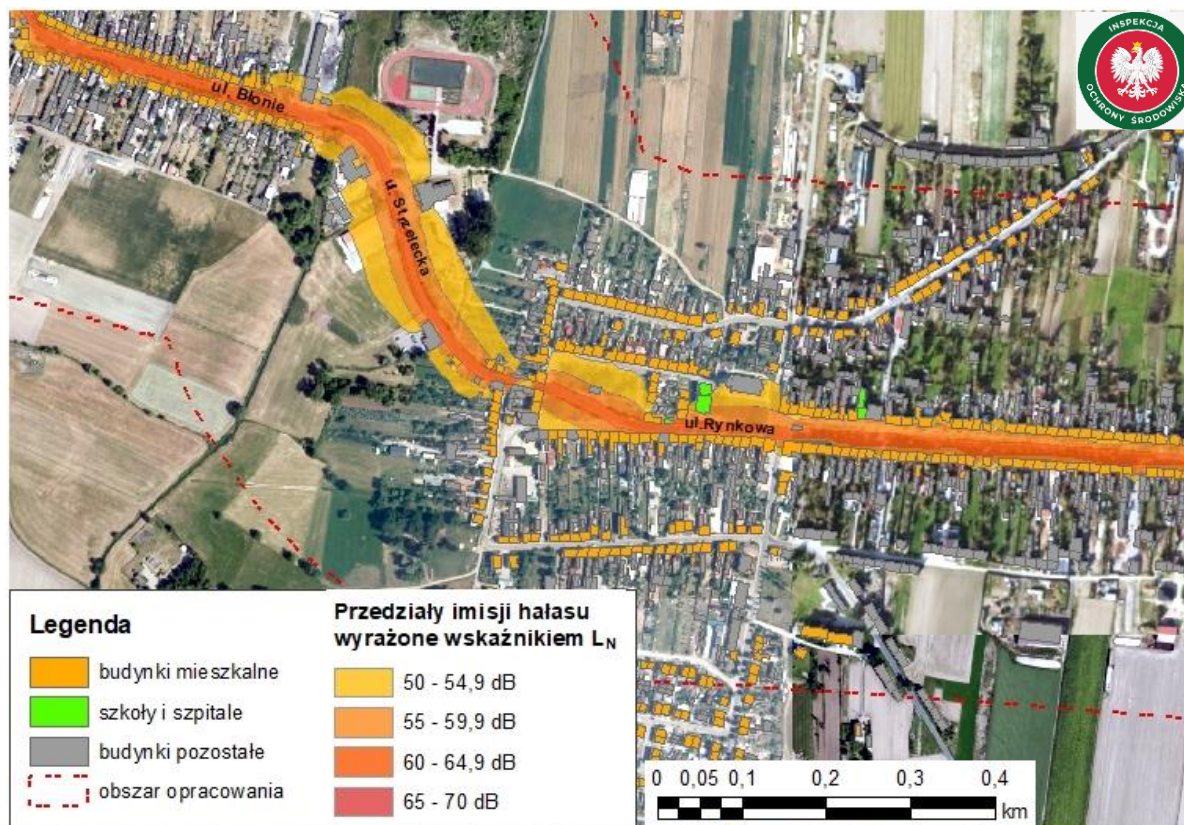
Mapa 8. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_{DWN} - odcinek środkowy DW 444



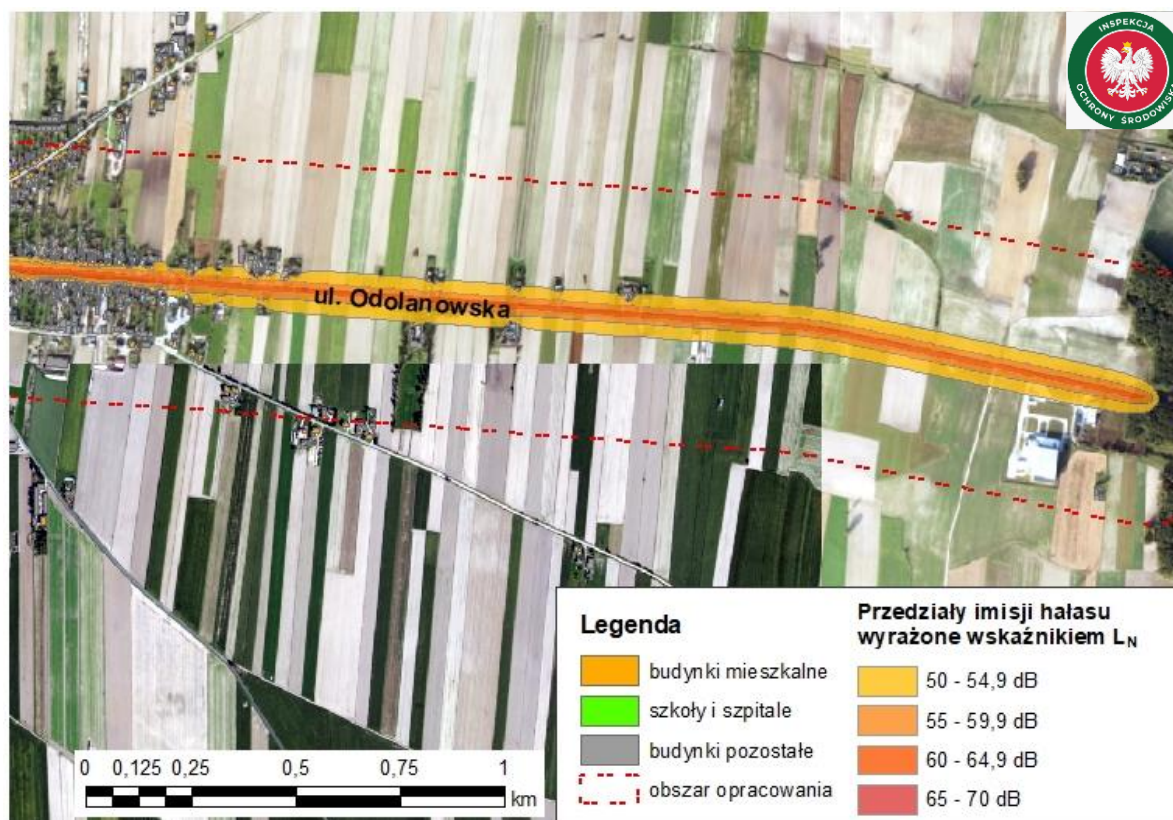
Mapa 9. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_{DWN} - odcinek wschodni DW 444



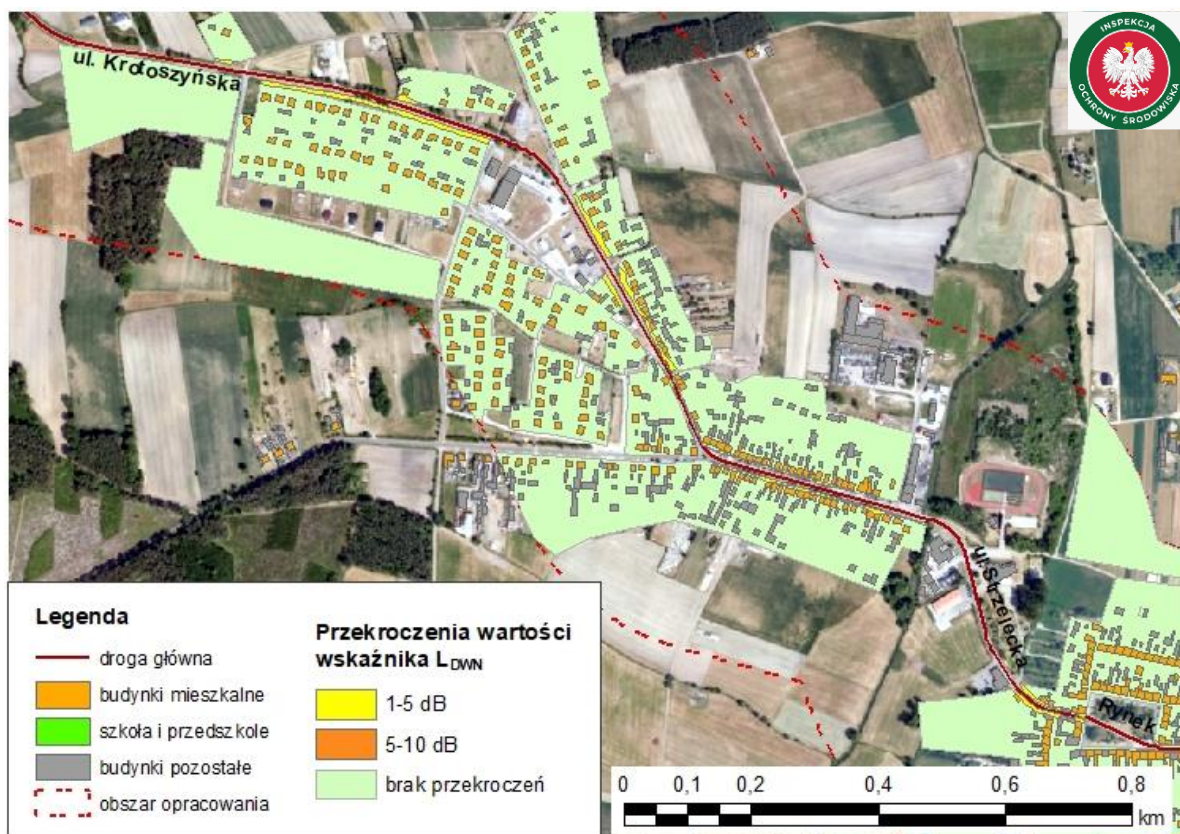
Mapa 10. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_N - odcinek zachodni DW 444



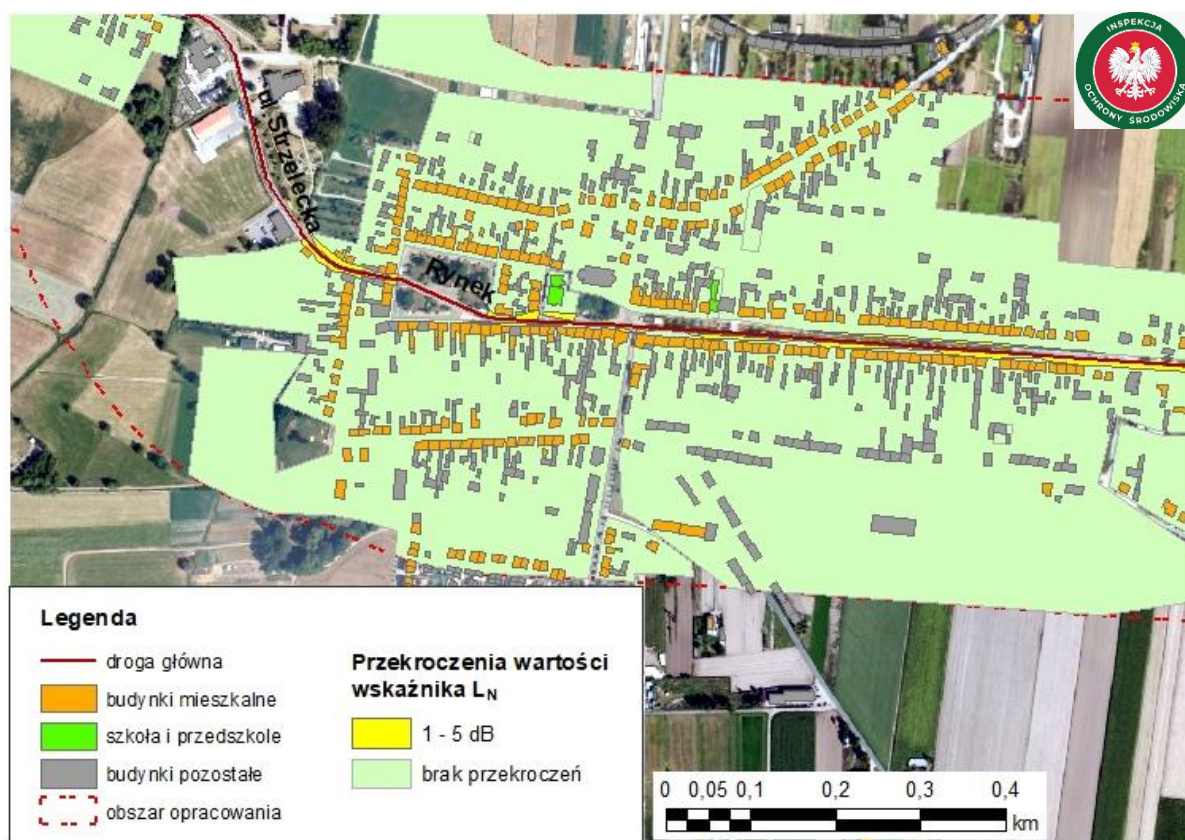
Mapa 11. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_N - odcinek środkowy DW 444



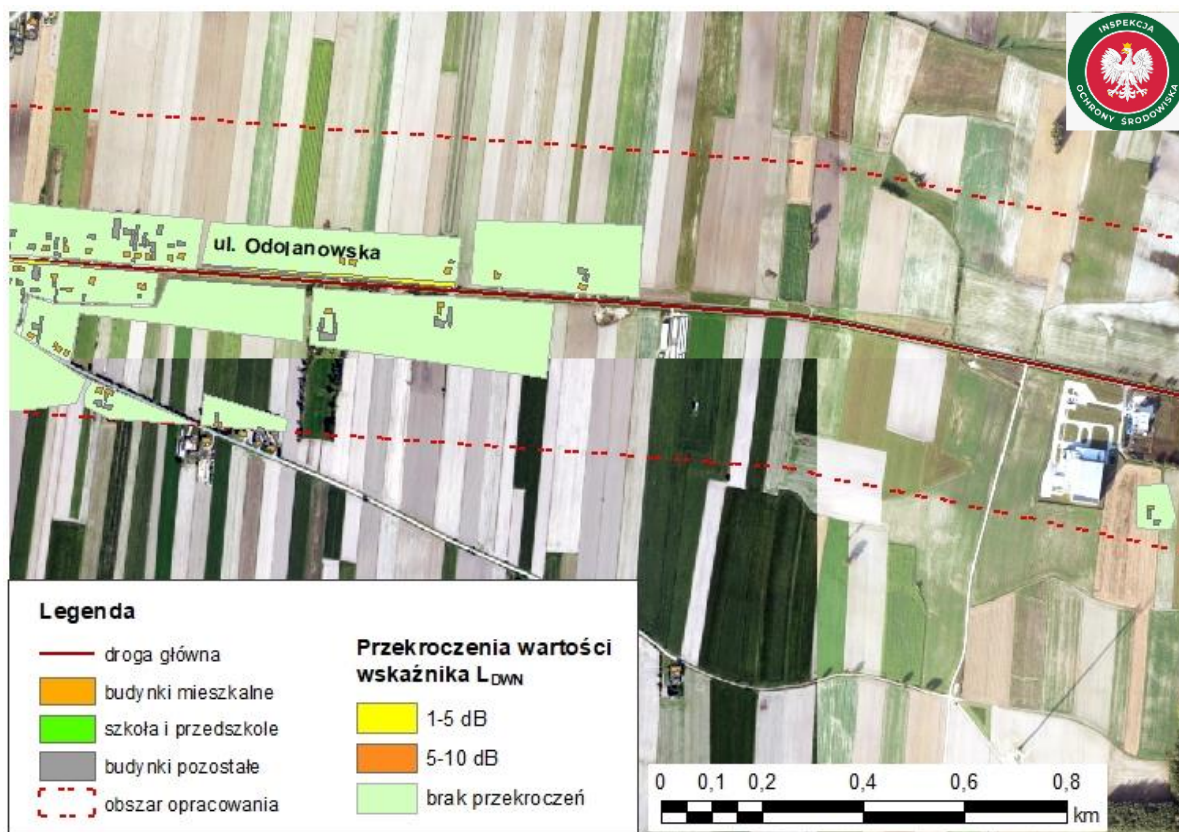
Mapa 12. Mapa imisyjna hałasu drogowego dla wskaźnika L_N - odcinek wschodni DW 444



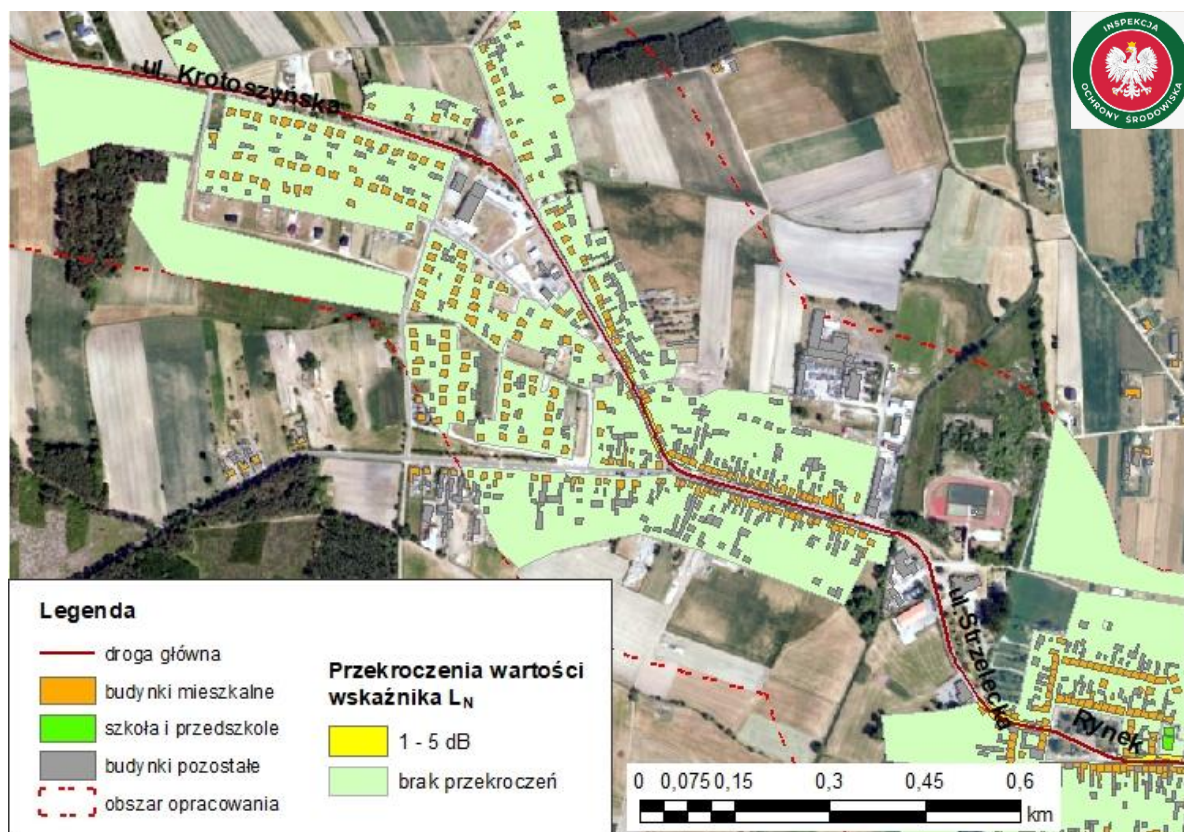
Mapa 13. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN}
- odcinek zachodni DW 444



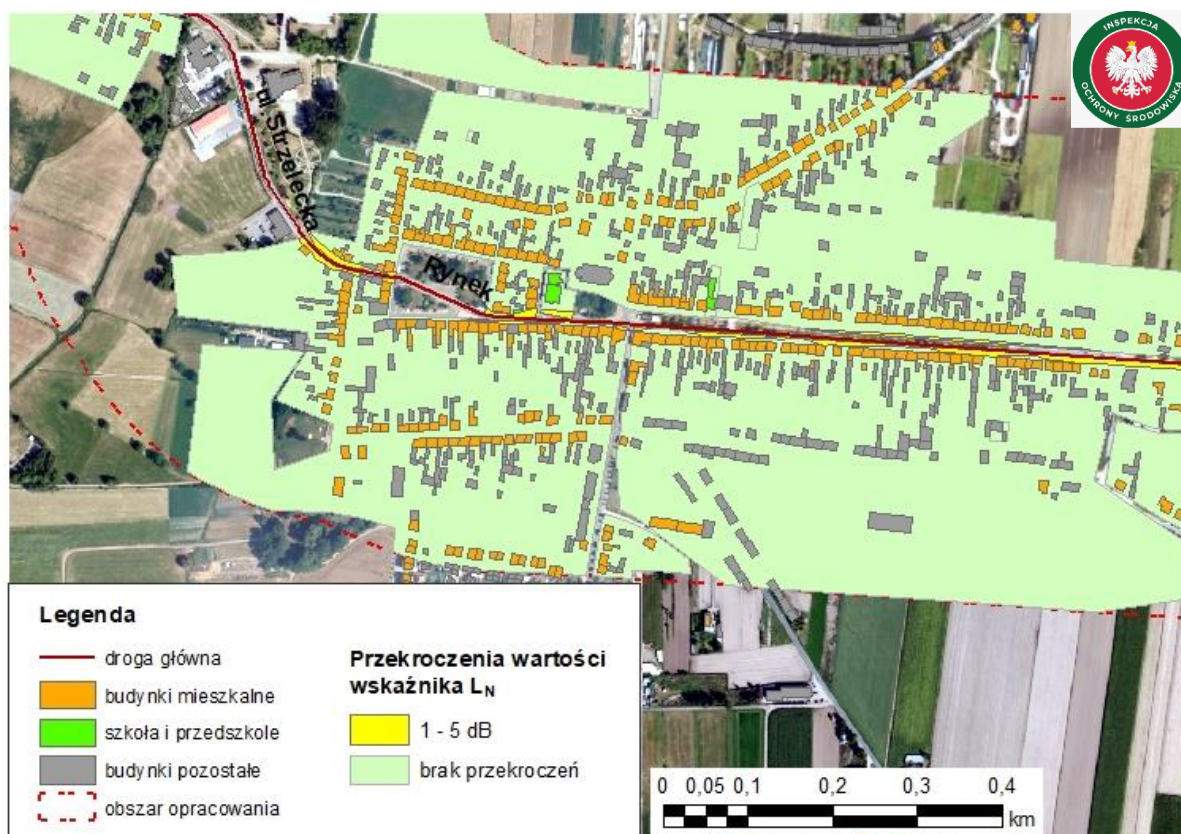
Mapa 14. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN}



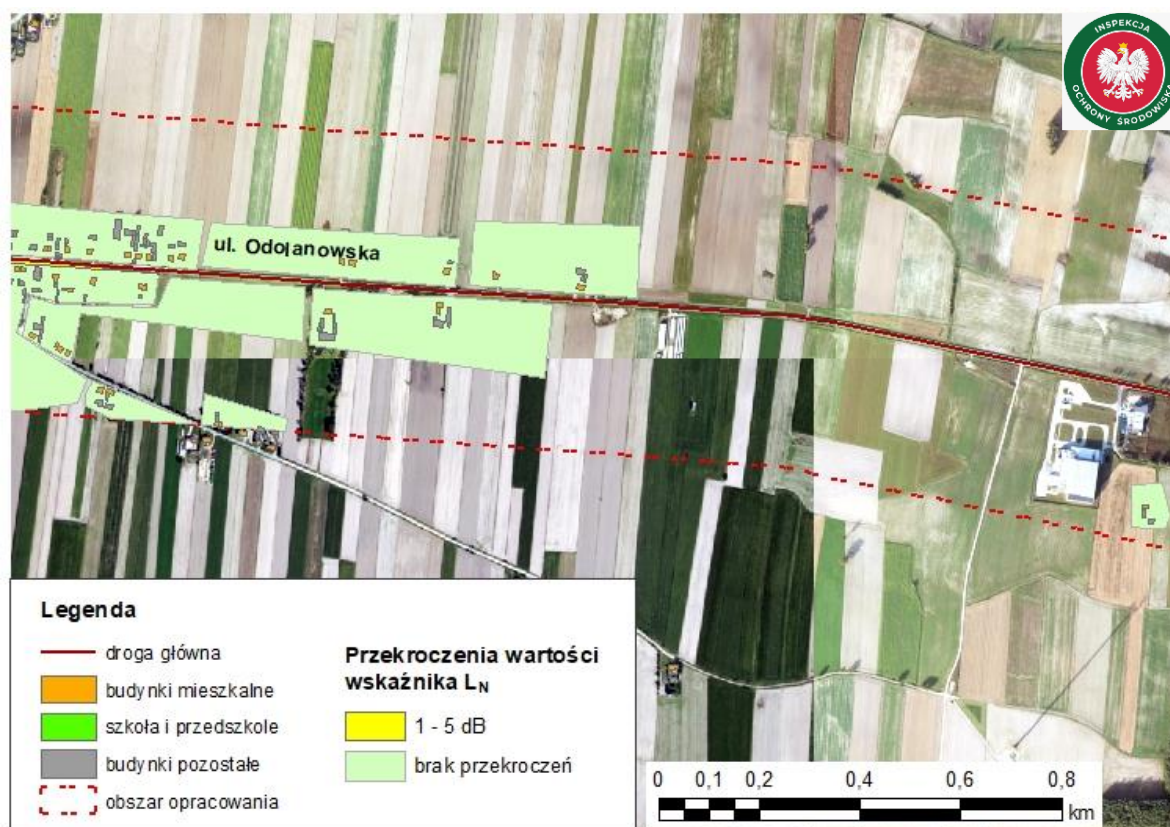
Mapa 15. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN} - odcinek wschodni DW 444



Mapa 16. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_N - odcinek zachodni DW 444



Mapa 17. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_N
- odcinek środkowy DW 444



Mapa 18. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_N
- odcinek wschodni DW 444