



**GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA**  
Departament Monitoringu Środowiska  
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Łodzi  
ul. Lipowa 16, 90-743 Łódź

Lokalna Mapa Hałasu dla miasta Szadek  
na terenie województwa łódzkiego  
wykonana na podstawie pomiarów poziomego  
hałasu w roku 2020 w ramach  
Państwowego Monitoringu Środowiska

Opracowanie:

Małgorzata Śledź - referendarz

Zatwierdził/a:

Łódź, listopad 2021

## Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Podstawowe terminy .....	4
3. Dane identyfikujące jednostki wykonującej mapę .....	6
4. Charakterystyka terenu objętego mapą .....	6
4.1. Charakterystyka źródeł hałasu .....	7
4.2. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego .....	8
5. Charakterystyka systemów danych przestrzennych .....	10
6. Dane wykorzystane do wykonania mapy .....	10
7. Opis terenu objętego mapą akustyczną .....	11
8. Wyniki pomiarów .....	13
9. Kalibracja modelu obliczeniowego .....	17
10. Wynikowe zestawienia tabelaryczne i wykresy .....	19
11. Zakres danych części graficznej .....	21
11.1. Mapa imisyjna hałasu drogowego .....	21
11.2. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną. ....	21
11.3. Mapa terenów zagrożonych hałasem.....	21
12. Podsumowanie i wnioski .....	21

## **1. Wstęp**

Zgodnie z art. 117 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 r. poz. 627 z późn. zm., t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1973) jednym z zadań Państwowego Monitoringu Środowiska jest ocena stanu akustycznego środowiska i obserwacji zmian na podstawie lokalnych map hałasu z uwzględnieniem danych demograficznych oraz dotyczących sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu, a także na podstawie wyników pomiarów poziomów hałasu określonych wskaźnikami hałasu  $L_{AeqD}$ ,  $L_{AeqN}$ ,  $L_{DWN}$  i  $L_N$ .

Zgodnie z art. 118 ustawy Poś, na potrzeby oceny stanu akustycznego środowiska, strategiczne mapy hałasu są sporządzane przez zarządzających głównymi drogami, głównymi liniami kolejowymi lub głównymi lotniskami oraz prezydentów miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy. Na pozostałych obszarach nie objętych procesem opracowania strategicznych map hałasu, oceny stanu akustycznego środowiska dokonuje Główny Inspektor Ochrony Środowiska, na podstawie pomiarów hałasu w środowisku i lokalnych map hałasu, w szczególności w otoczeniu dróg.

W 2021 roku, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, lokalną mapę hałasu wykonano w mieście Szadek w powiecie zduńskowolskim.

## **2. Podstawowe terminy**

Hałas w środowisku – występujące na wolnym powietrzu niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. Według ustawy Prawo ochrony środowiska art. 3 hałas jest definiowany jako dźwięki o częstotliwości od 16 Hz do 16 000 Hz,

Emisja – wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka energie (wibracje, pola elektromagnetyczne, hałas) do powietrza, gleby lub ziemi,

Mapa imisyjna – mapa rozkładu poziomego hałasu emitowanego przez poszczególne źródło,

Hałas komunikacyjny – hałas emitowany przez środki transportu drogowego i ulicznego, lotniczego oraz kolejowego,

Decybel – logarytmiczna jednostka miary równa 1/10 bel, stosowana w pomiarach dźwięku,

L<sub>DWN</sub> – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>), pory wieczoru (przedział czasu od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) oraz pory nocy (przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>),

L<sub>D</sub> – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>),

L<sub>W</sub> – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku (przedział czasu od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>),

L<sub>N</sub> – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>),

L<sub>Aeq,D</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>),

L<sub>Aeq,N</sub> – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>),

Równoważny poziom dźwięku L<sub>Aeq</sub> – rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia równa jest średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie,

Sporządzanie mapy hałasu – na podstawie art. 3 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, 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 liczb lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze,

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

### **3. Dane identyfikujące jednostki wykonującej mapę**

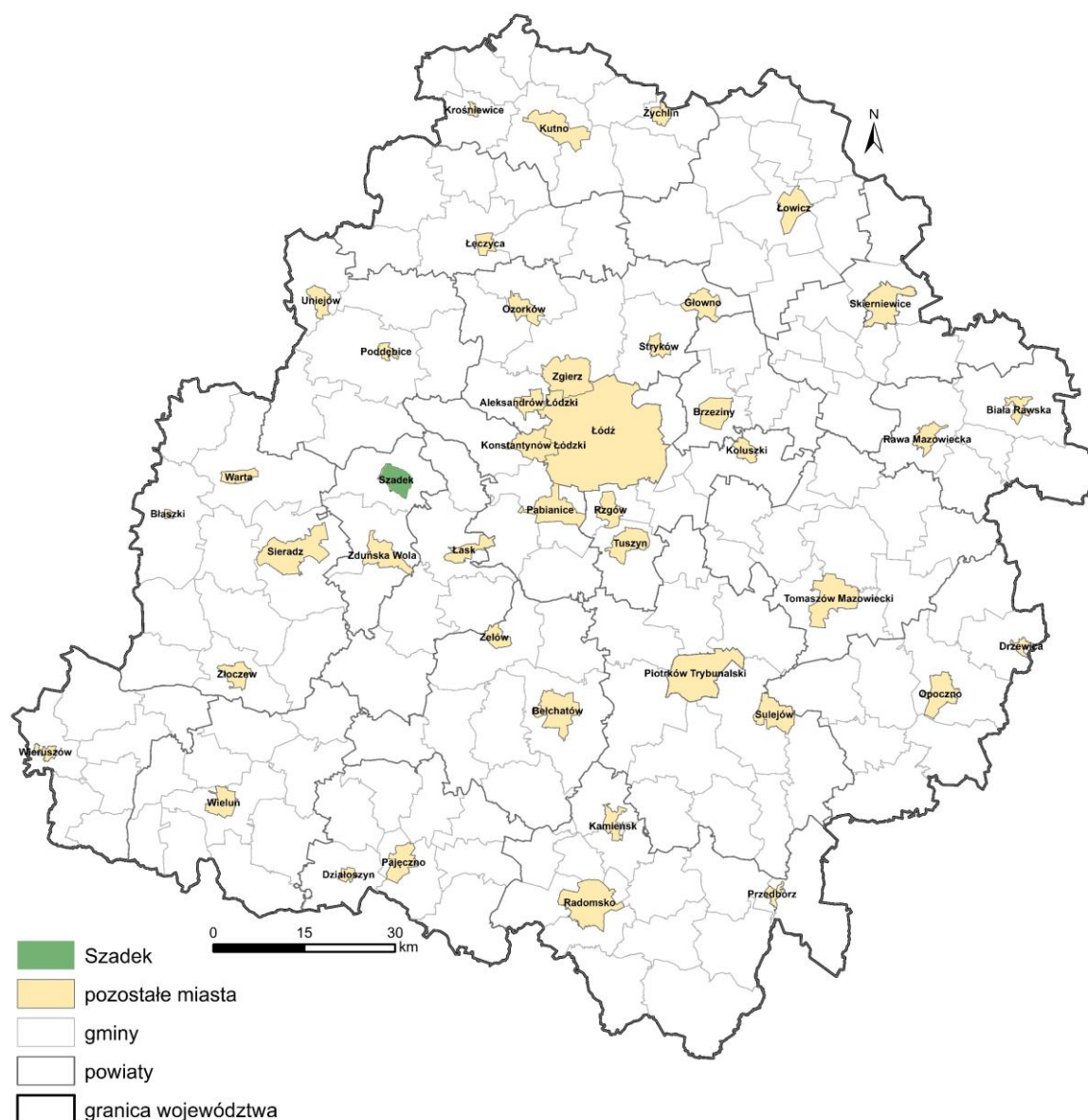
Lokalna mapa hałasu dla obszaru miasta Szadek, została wykonana przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Łodzi, ul. Lipowa 16, 90-743 Łódź. Pomiar hałasu wykonano przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ w Łodzi.

### **4. Charakterystyka terenu objętego mapą**

Miasto Szadek znajduje się w środkowej części województwa łódzkiego, w powiecie zduńskowolskim i jest siedzibą gminy miejsko-wiejskiej Szadek. Położone jest na Wysoczyźnie Łaskiej, nad Pichną (prawy dopływ Warty) głównie na płaskim obszarze wysoczyzny morenowej o wysokości 155-172 m n.p.m. o spadkach do 2 %. Powierzchnia miasta wynosi 18 km<sup>2</sup> a jego liczba mieszkańców sięga 1 898 (dane GUS, 2020). Dominującą funkcją na terenie gminy Szadek jest rolnictwo. Związane jest to z przeważającym udziałem użytków rolnych w stosunku do powierzchni gminy. Występujące na terenie gminy zakłady produkcyjne, zajmują się głównie przetwórstwem rolno-spożywczym, przetwórstwem drewna i produkcją odzieży.



**Rysunek 1.** Miasto Szadek z lotu ptaka (źródło: [www. szadek.net](http://www.szadek.net))



**Mapa 1.** Lokalizacja miasta Szadek na terenie województwa łódzkiego.

#### 4.1. Charakterystyka źródeł hałasu

Przez Szadek przebiegają dwie główne drogi wojewódzkie, nr 473 oraz 710. Droga numer 473 bierze swój początek w południowo-wschodniej części miasta, przebiegając przez jego centrum w kierunku północno-zachodnim. Wojewódzka droga nr 710 rozpoczyna swój tor w południowo-zachodniej części miasta i kieruje się przez centrum w kierunku północno-zachodnim. Droga nr 710 jest główną trasą w kierunku Łodzi natomiast droga 473 łączy miasta znajdujące się na północ i południe od Szadku.

Drogi objęte pomiarami na potrzeby mapy akustycznej są drogami asfaltowymi o dobrym stanie nawierzchni i płynnym ruchu. Są to drogi o dwóch pasach ruchu

i szerokości pasa ruchu 3,5 m. Czynnikiem wpływającymi na poziom hałasu drogowego jest natężenie ruchu, średnia prędkość potoku pojazdów, struktura ruchu (udział pojazdów hałaśliwych), płynność ruchu, pochylenie drogi, rodzaj i stan nawierzchni.

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

Użytkowanie terenu na obszarze miasta ma bardzo duże znaczenie dla oceny klimatu akustycznego, a w szczególności dla oceny zagrożenia hałasem i występowania przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu komunikacyjnego.

Obszary, na których mogą występować przekroczenia wyznaczono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112), które przedstawiono w tabelach poniżej.

**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.

L.p.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu [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 i młodzieży <sup>2)</sup>	61	56	50	40

	c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach				
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:

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

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

3) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. Mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców 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 przez hałasem.

L.p.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu [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	64	59	50	40



	c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach				
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> 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:

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

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

Na potrzeby wykonywanej mapy akustycznej, zagospodarowanie analizowanego terenu miasta Szadek wyznaczono na podstawie:

- Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego zgodnie z uchwałą Nr XXXII/274/01 RADY GMINY I MIASTA W SZADKU z dnia 14 września 2001 r.,
- Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego zgodnie z uchwałą Nr XXXVI/335/2002 RADY GMINY I MIASTA W SZADKU z dnia 14 lutego 2020 r.,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy i Miasta Szadek przyjętym uchwałą Rady Gminy i Miasta Szadek Nr XXV/178/2012 z dnia 28 listopada 2012 roku.

## 5. Charakterystyka systemów danych przestrzennych

Mapę akustyczną wykonano wykorzystując do obliczeń akustycznych program CADNA A firmy DataKustik, natomiast do analiz przestrzennych i prezentacji wyników wykorzystano oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI. Podstawowym formatem wymiany danych przestrzennych były pliki wektorowe typu SHP.

## 6. Dane wykorzystane do wykonania mapy

Do wykonania analiz akustycznych wykorzystano Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) udostępnioną przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii

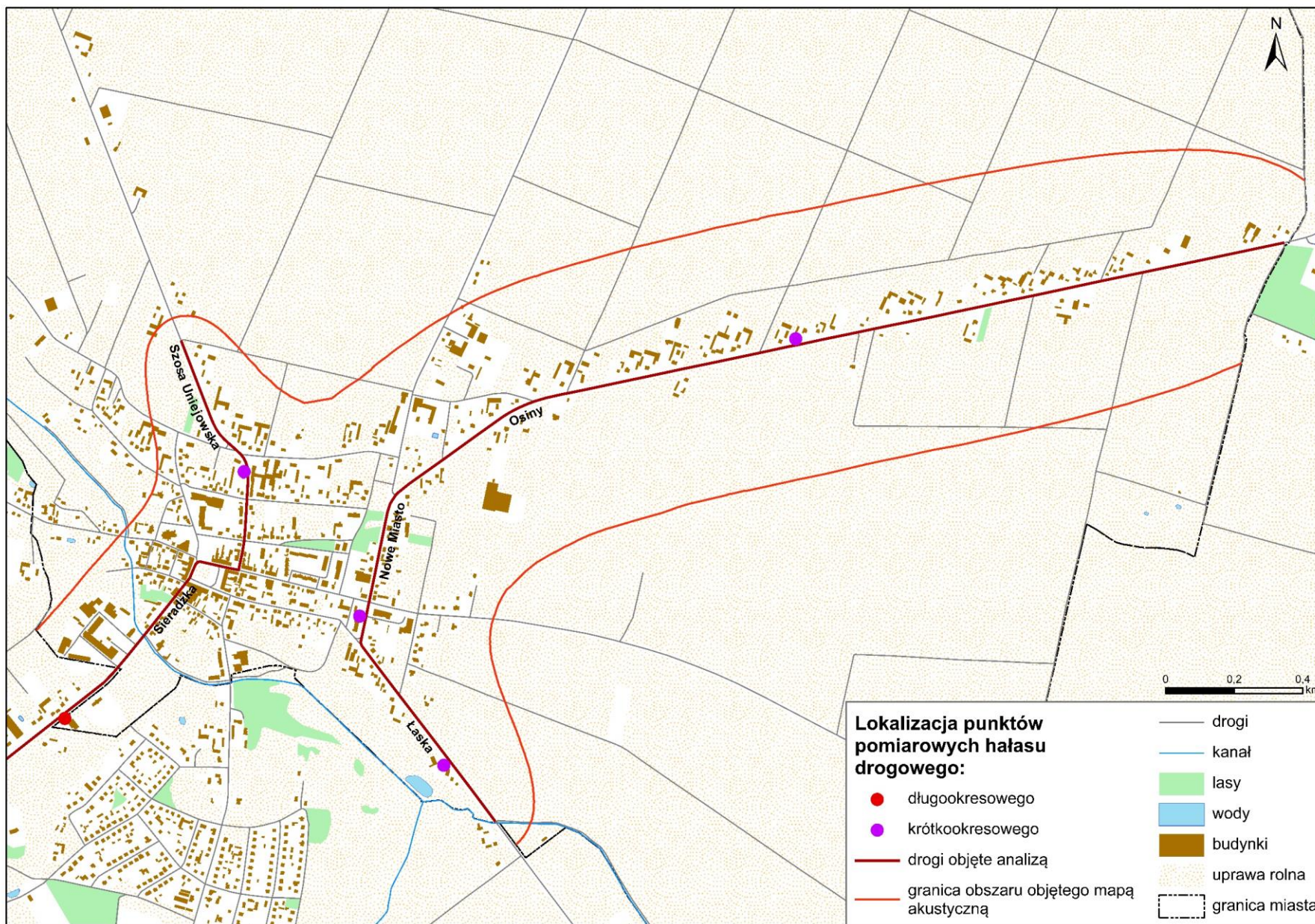
na stronie [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl) (głównie warstwy: budynki, sieć komunikacyjna, użytkowanie terenu, wody powierzchniowe, lasy) oraz Numeryczny Model Terenu o interwale siatki 1 m. W opracowaniu wykorzystano również liczbę ludności w granicach miasta Szadek pozyskaną z Głównego Urzędu Statystycznego. Dla określenia szacunkowej liczby mieszkańców narażonych ponadnormatywnym hałasem wykorzystano dane dotyczące zasobów mieszkaniowych w Polsce w 2020 roku opracowane przez Główny Urząd Statystyczny. W zakresie informacji o ruchu oraz hałasie wykorzystano bazę danych opracowaną w oparciu o pomiary wykonane przez Centralne Laboratorium Badawcze w Łodzi.

Mapę dla miasta Szadek opracowano według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 roku w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. nr 187 z 2007 r. poz. 1340). W opracowaniu posłużono się również Wytycznymi Głównego Inspektora Ochrony Środowiska – Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu (IOŚ – PIB, Warszawa, maj 2021 r.).

## **7. Opis terenu objętego mapą akustyczną**

Teren objęty badaniami akustycznymi zajmuje południową część miasta gdzie znajduje się zwarta zabudowa miejska a także zabudowa zagrodowa. Mapowaniem zostały objęte odcinki ulic: ul. Sieradzka, ul. Nowe Miasto, ul. Osiny (DW nr 710) oraz ul. Szosa Uniejowska i ul. Łaska (DW 473). Wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 710, w południowo-zachodniej części miasta, znajdują się tereny produkcyjne, tereny rekreacyjne a w miarę zbliżania się do centrum miasta przeważa zabudowa wielorodzinna oraz mieszkaniowo-usługowa. Kierując się na północ ulicą Szosa Uniejowska (DW nr 473) zauważyć można zmianę zabudowy na zagrodową. Natomiast po południowo-wschodniej stronie miasta, wzdłuż drogi nr 473 znajduje się zabudowa jednorodzinna i zagrodowa, dalej kierując się na północ, w stronę ulicy Osiny, występuje już tylko zabudowa zagrodowa.

Do przeprowadzenia analiz akustycznych i wykonania mapy akustycznej hałasu drogowego przyjęto odcinki dróg przy których zlokalizowane zostały punkty pomiarowe wymienione w tabeli 3 będące częścią analizowanych dróg przedstawionych na mapie nr 2.



**Mapa 2.** Analizowane drogi oraz lokalizacja punktów pomiarowych hałasu drogowego na terenie miasta Szadek.

**Tabela 3.** Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie miasta Szadek.

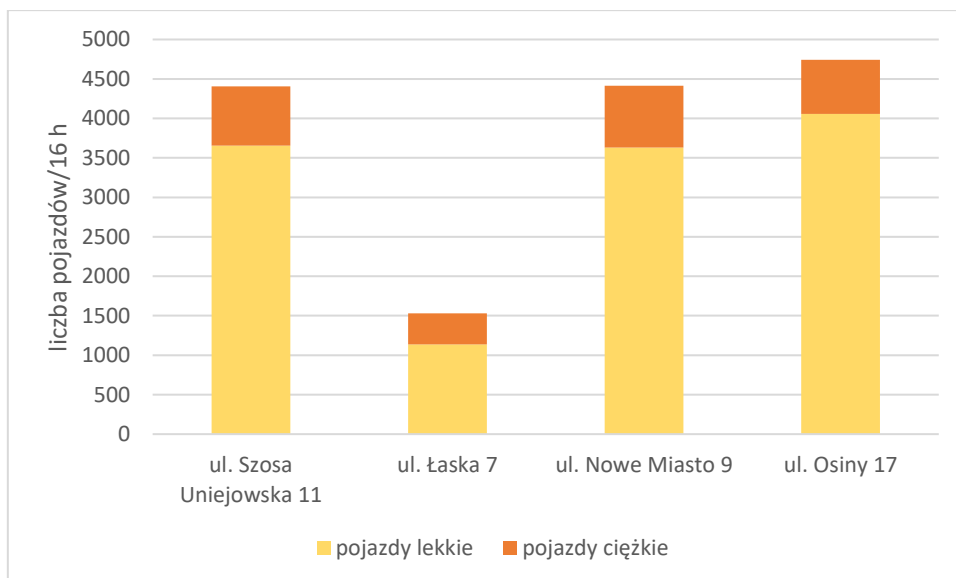
Lp.	Nazwa ulicy	Współrzędne geograficzne	Typ drogi
1	ul. Szosa Uniejowska 11	51°41'39,1" 18°58'35,8"	wojewódzka 473
2	ul. Łaska 7	51°41'11,3" 18°59'06,5"	wojewódzka 473
3	ul. Nowe Miasto 9	51°41'25,2" 18°58'53,4"	wojewódzka 710
4	ul. Osiny 17	51°41'51,3" 18°59'39,5"	wojewódzka 710
5	ul. Sieradzka 11B	51°41'16,0" 18°58'09,1"	wojewódzka 710

### 8. Wyniki pomiarów

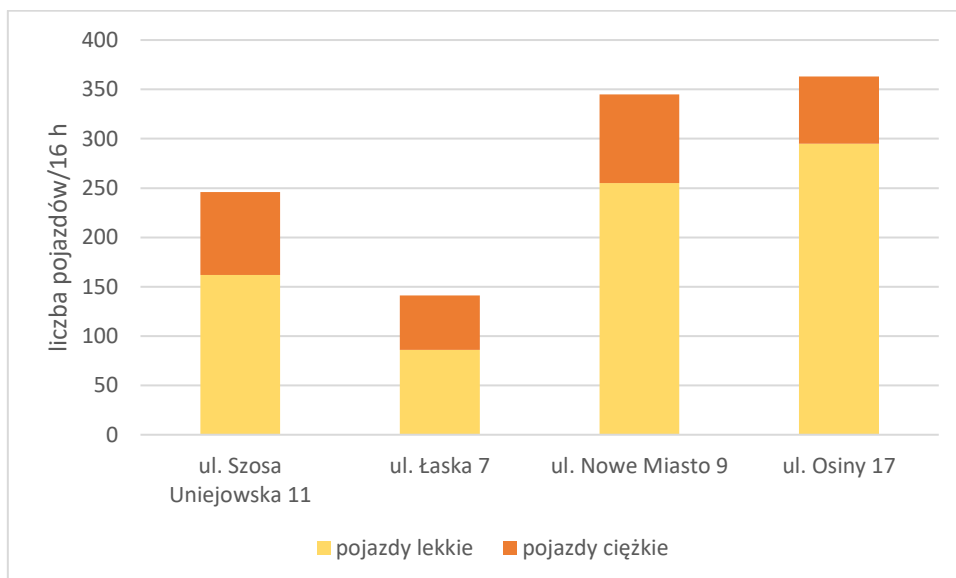
Pomiary hałasu drogowego zostały wykonane w 5 punktach pomiarowych. W 4 lokalizacjach przeprowadzono krótkookresowe pomiary poziomu hałasu, a w pozostałym jednym punkcie wykonano badania długookresowe. Wyniki pomiarów krótkookresowych oraz natężenie ruchu zostały przedstawione w tabeli 4 oraz na wykresach 1 i 2.

**Tabela 4.** Wyniki pomiarów krótkookresowych  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  hałasu drogowego i natężenie ruchu pojazdów w Szadku w 2020 roku.

Lp.	Ulica	Równoważny poziom dźwięku		Natężenie ruchu pojazdów		Procentowy udział pojazdów ciężkich	
		$L_{AeqD}$	$L_{AeqN}$	Pora dnia	Pora nocy	Pora dnia	Pora nocy
		[dB]		poj/T		%	
1	ul. Szosa Uniejowska 11	61,9	55,1	4405	246	17,0	34,1
2	ul. Łaska 7	63,3	56,3	1529	141	25,5	39,0
3	ul. Nowe Miasto 9	63,9	56,8	4413	345	17,7	26,1
4	ul. Osiny 17	66,7	60,8	4741	363	14,4	15,9



**Wykres 1.** Natężenie ruchu pojazdów w porze dnia w punktach pomiarowych krótkookresowych na terenie miasta Szadek.

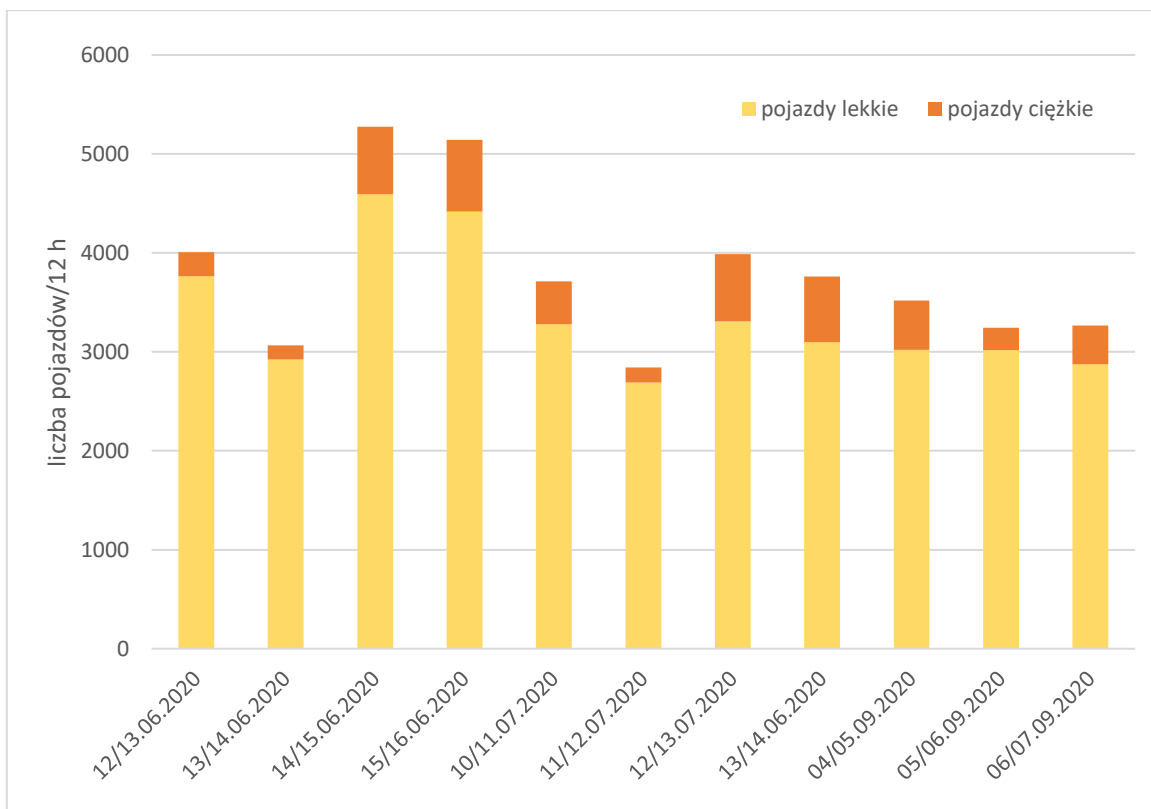


**Wykres 2.** Natężenie ruchu pojazdów w porze nocy w punktach pomiarowych krótkookresowych na terenie miasta Szadek.

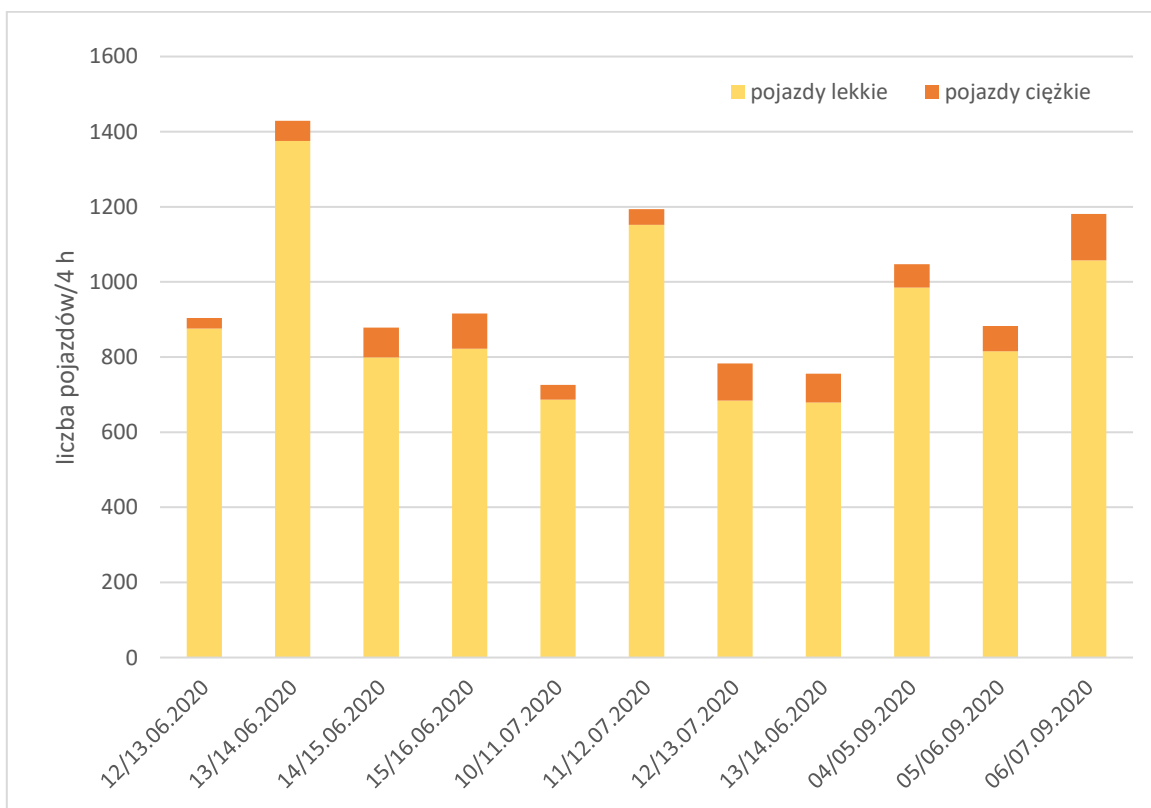
Pomiary hałasu drogowego długookresowego zostały wykonane w jednym punkcie pomiarowym przy ulicy Sieradzkiej 11B. Punkt został zlokalizowany przy drodze wojewódzkiej nr 710 w odległości 10 m od krawędzi jezdni, na wysokości 4 m nad poziomem terenu. W trakcie sezonu pomiarowego wykonano 11 pomiarów całodobowych służących do obliczenia wskaźnika  $L_{DWN}$ . Wyniki pomiarów hałasu drogowego długookresowego oraz natężenie ruchu zestawiono w tabeli 5 i na wykresach 3-5.

**Tabela 5.** Zestawienie wyników pomiarów długookresowych  $L_{DWN}$  i  $L_N$  hałasu drogowego i natężenie ruchu pojazdów w Szadku w 2020 roku.

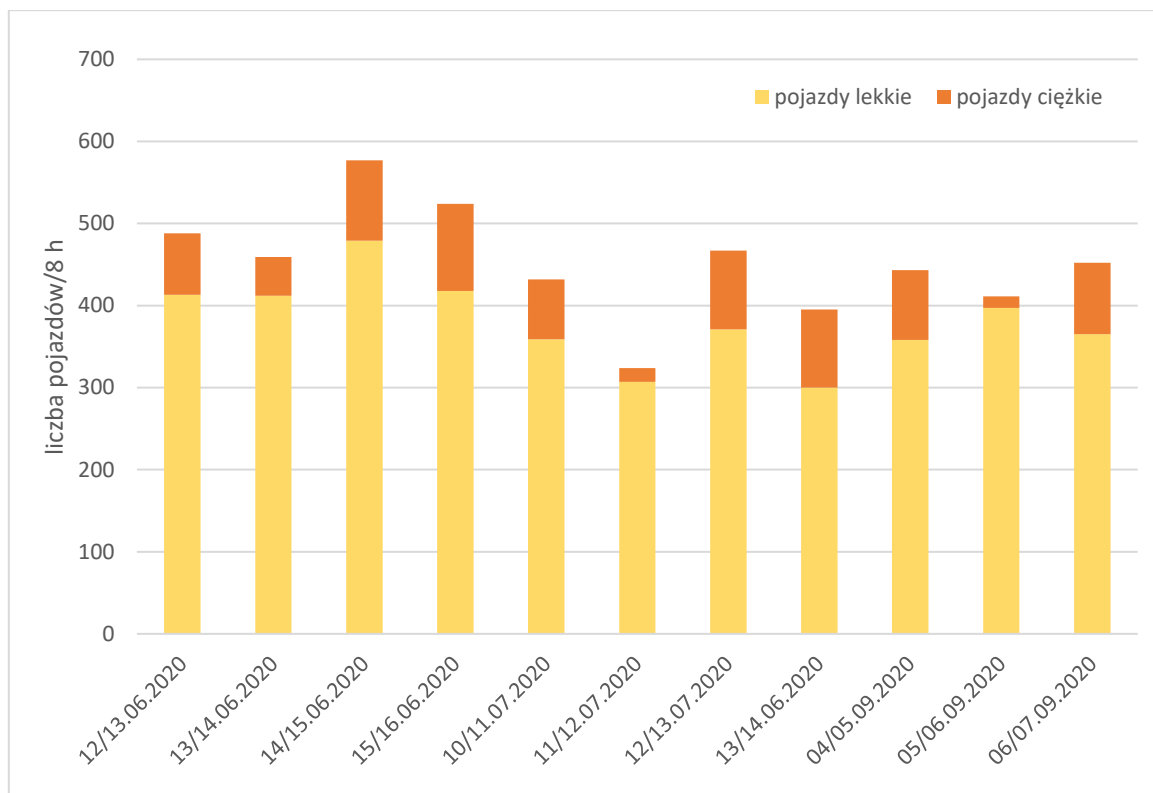
Lp.	Lokalizacja	Data pomiaru	Pora doby	Wyniki pomiarów [dB]	Obliczony poziom długookresowy [dB]		Natężenie ruchu pojazdów	Procentowy udział pojazdów ciężkich	Liczba poj./h
					$L_{DWN}$	$L_N$			
1	ul. Sieradzka 11B	12/13.06.2020	Dzień	63,7	67,4	58,8	4006	6,0	334
			Wieczór	62,5			904	3,1	226
			Noc	58,2			488	15,4	61
2		13/14.06.2020	Dzień	62,5			3066	4,7	256
			Wieczór	66,1			1429	3,8	357
			Noc	56,5			459	10,2	57
3		14/15.06.2020	Dzień	65,9			5276	12,9	440
			Wieczór	62,7			878	9,0	220
			Noc	59,5			577	17,0	72
4		15/16.06.2020	Dzień	66,0			5143	14,1	429
			Wieczór	63,4			916	10,3	229
	Noc		58,8	524	20,2	66			
5	10/11.07.2020	Dzień	65,6	3713	11,7	309			
		Wieczór	63,9	726	5,4	182			
		Noc	59,1	432	16,9	54			
6	11/12.07.2020	Dzień	64,8	2843	5,4	237			
		Wieczór	64,9	1194	3,5	299			
		Noc	56,4	324	5,2	41			
7	12/13.07.2020	Dzień	66,4	3987	17,0	332			
		Wieczór	64,1	783	12,6	196			
		Noc	59,9	467	20,6	58			
8	13/14.06.2020	Dzień	66,1	3761	17,7	313			
		Wieczór	63,4	756	10,2	189			
		Noc	59,3	395	24,1	49			
9	04/05.09.2020	Dzień	65,3	3519	14,2	293			
		Wieczór	63,8	1047	5,9	262			
		Noc	59,3	443	19,2	55			
10	05/06.09.2020	Dzień	63,5	3245	7,0	270			
		Wieczór	64,9	883	7,7	221			
		Noc	57,8	411	3,4	51			
11	06/07.09.2020	Dzień	66,7	3267	12,0	272			
		Wieczór	63,6	1181	10,5	295			
		Noc	60,1	452	19,2	57			



**Wykres 3.** Natężenie ruchu pojazdów w porze dnia w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku.



**Wykres 4.** Natężenie ruchu pojazdów w porze wieczoru w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku.



**Wykres 5.** Natężenie ruchu pojazdów w porze nocy w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku.

## 9. Kalibracja modelu obliczeniowego

W celu zweryfikowania i skalibrowania modelu obliczeniowego, wykonano za pomocą programu CadnaA, prognozy poziomów dźwięku w tych samych punktach, w których wykonywane były pomiary. Wyniki otrzymane z pomiarów oraz obliczeń porównano ze sobą (tabela 6 i 7), weryfikując tym samym poprawność modelu obliczeniowego

**Tabela 6.** Różnice kalibracyjne modelu obliczeniowego dla pory całej doby dla wskaźników długookresowych.

Punkt kalibracji	Badania bezpośrednie	Badania numeryczne	Różnica	Badania bezpośrednie	Badania numeryczne	Różnica
	$L_{DWN}$ [dB]			$L_N$ [dB]		
ul. Sieradzka 11B	67,4	67,6	-0,2	58,8	58,9	-0,1



**Tabela 7.** Różnice kalibracyjne modelu obliczeniowego dla pory całej doby dla wskaźników krótkookresowych.

Punkt kalibracji	Badania bezpośrednie	Badania numeryczne	Różnica	Badania bezpośrednie	Badania numeryczne	Różnica
	$L_{AeqD}$ [dB]			$L_{AeqN}$ [dB]		
ul. Nowe Miasto 9	63,9	64,0	-0,1	56,8	56,9	-0,1
ul. Szosa Uniejowska 11	61,9	62,0	-0,1	55,1	55,3	-0,2
ul. Łaska 7	63,3	63,1	0,2	56,3	56,2	0,1
ul. Osiny 17	66,7	66,8	-0,1	60,8	61,0	-0,2

Jako kryterium oceny wyników badań hałasu i obliczeń przyjęto odchylenie standardowe między wynikami uzyskanymi z badań terenowych i rezultatami obliczeń modelowych poziomu hałasu w punktach pomiarowych. Aby stwierdzić zgodność wyników, musi być spełniony warunek równoważności metod pomiarowych i obliczeniowych :

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

n – liczba pomiarów porównawczych,

$L_{Azmi}$  – zmierzona wartość wskaźnika hałasu, dB,

$L_{Aobli}$  – obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu, dB.

Wartość współczynnika R w przedmiotowym przypadku wynosi 0,2 dB, co świadczy o poprawności przyjętego modelu obliczeniowego.

Natomiast należy pamiętać, że zarówno wartości zmierzone jak i obliczone obarczone są niepewnościami, które mają wpływ na wartość różnicy między tymi parametrami.

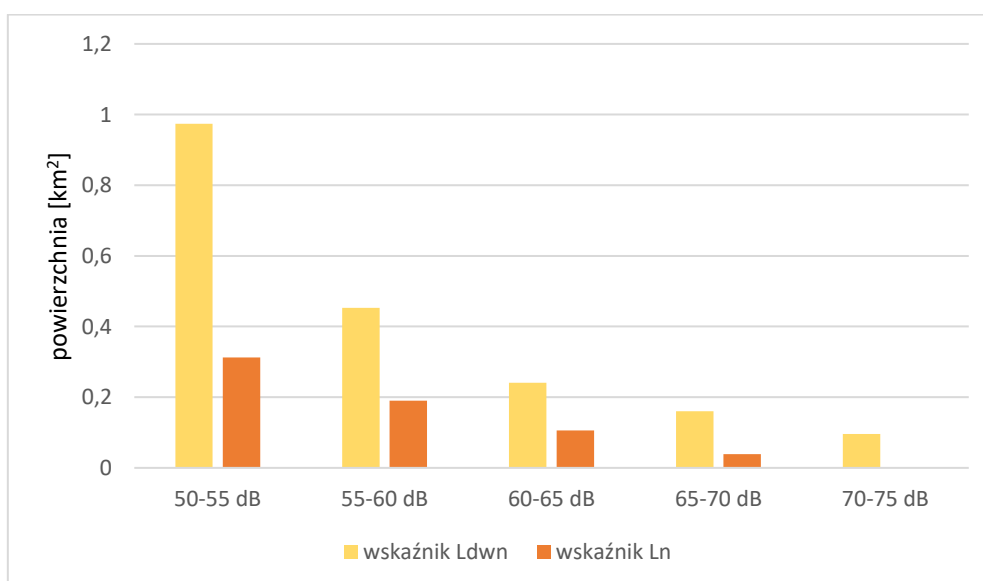
## 10. Wynikowe zestawienia tabelaryczne i wykresy

**Tabela 8.** Liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  w przedziałach co 5 dB.

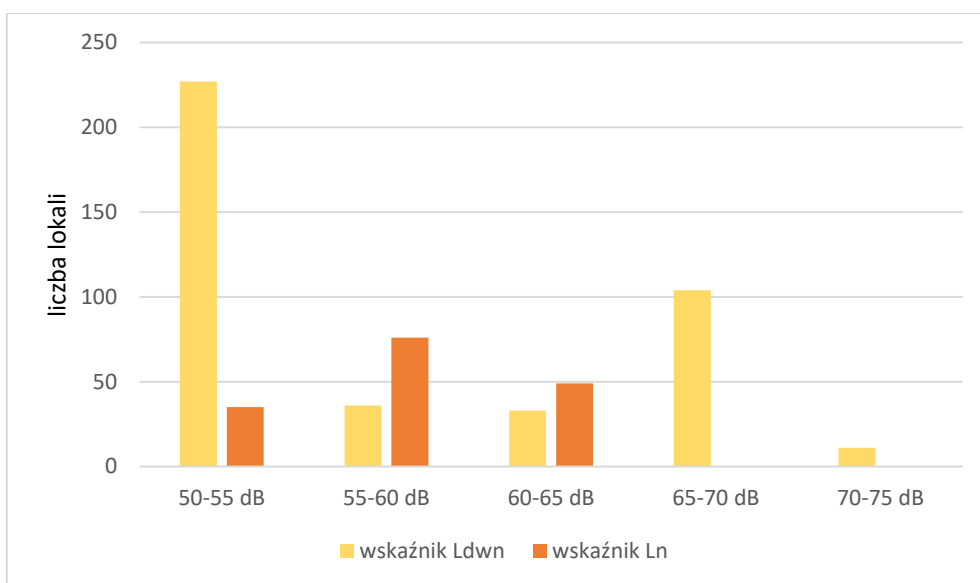
	Poziom hałasu [dB]				
	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB
Powierzchnia obszarów narażonych na hałas w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,9740	0,4532	0,2408	0,1606	0,0957
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas	227	36	33	104	11
Szacunkowa liczba osób narażonych na hałas	580	92	84	267	28

**Tabela 9.** Liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami  $L_N$  w przedziałach co 5 dB.

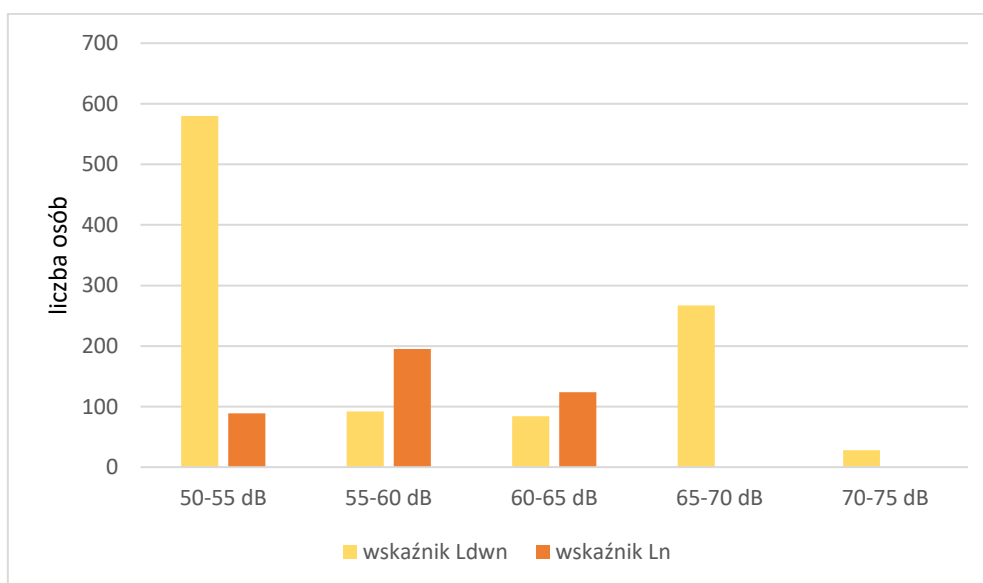
	Poziom hałasu [dB]				
	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB
Powierzchnia obszarów narażonych na hałas w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,3123	0,1901	0,1055	0,0385	0
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas	35	76	49	0	0
Szacunkowa liczba osób narażonych na hałas	89	195	124	0	0



**Wykres 6.** Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ .



**Wykres 7.** Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami L<sub>DWN</sub> oraz L<sub>N</sub>.



**Wykres 8.** Szacunkowa liczba osób ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami L<sub>DWN</sub> oraz L<sub>N</sub>.

## 11. Zakres danych części graficznej

### 11.1. Mapa imisyjna hałasu drogowego

Mapa imisyjna hałasu drogowego charakteryzująca stan akustyczny środowiska (zasięgi oddziaływań), w skali 1:13 000, w oparciu o którą wykonywane są wszystkie analizy akustyczne (mapa 3 i 4).

### 11.2. Mapa terenów objętych ochroną akustyczną.

Mapę terenów objętych ochroną akustyczną w skali 1:13 000, przedstawiającą rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na obszarze miasta Szadek w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji (mapa 5).

### 11.3. Mapa terenów zagrożonych hałasem

Mapę terenów zagrożonych hałasem przedstawiono w formie lokalnej mapy hałasu w skali 1:13 000, obrazującej obszary przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  w otoczeniu głównych szlaków komunikacyjnych w Szadku. Przedstawiono tereny, które nie wykazują przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu hałasu oraz te na których przekroczenie mieści się w przedziale od 0 do 10 dB (mapa 6 i 7).

## 12. Podsumowanie i wnioski

Klimat akustyczny miasta Szadek oceniony został na podstawie badań i modelowania hałasu drogowego. Szczegółowe informacje o stanie akustycznym obszaru, na którym stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomów hałasu w środowisku przedstawiono w tabelach 10 i 11. Ocena stanu warunków akustycznych określona została określona w oparciu o wskaźniki długookresowe  $L_{DWN}$  i  $L_N$ .

**Tabela 10.** Stan warunków akustycznych środowiska w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych w Szadku oceniany wskaźnikiem  $L_{DWN}$ .

Informacje identyfikujące obszar miasta Szadek w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych, na których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomów hałasu	Wskaźnik $L_{DWN}$				
	do 5 dB	>5 – 10 dB	>10 – 15 dB	>15 – 20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych (km <sup>2</sup> )	0,0773	0,0014	0	0	0

Liczba lokali mieszkalnych	50	1	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców	127	3	0	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej	0	0	0	0	0

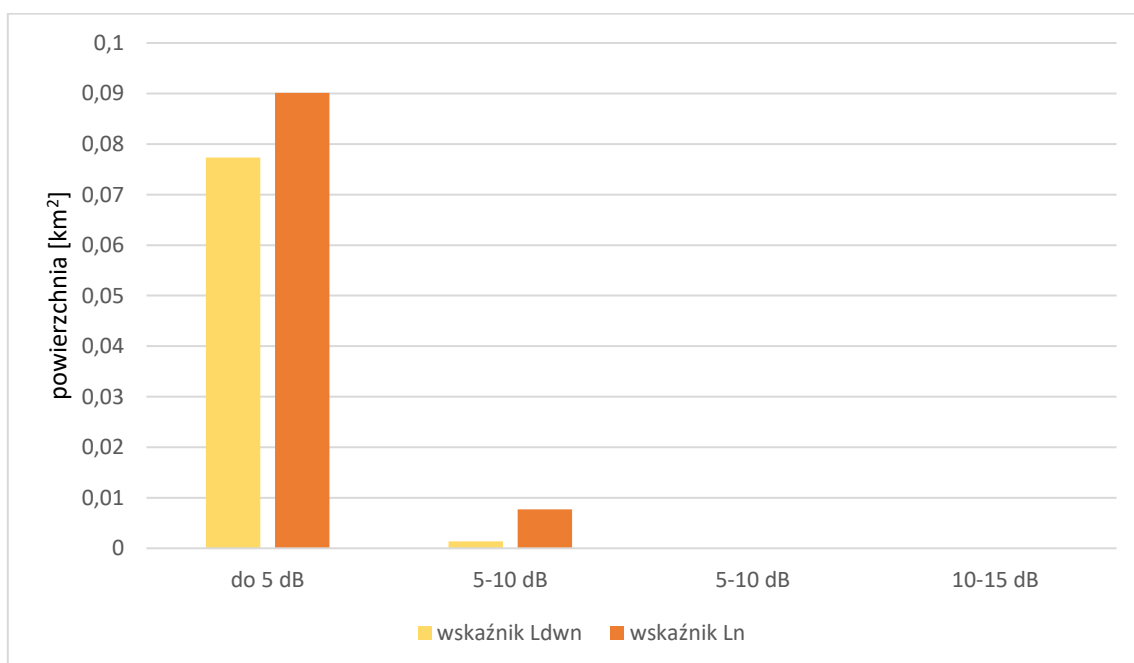
Powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym hałasem, ocenianym wskaźnikiem  $L_{DWN}$ , wynosi 0,08 km<sup>2</sup>. Obszar ten jest zamieszkały przez 130 mieszkańców, zajmujących 51 lokali mieszkalnych. Na terenach miasta zagrożonych wysokim poziomem hałasu, nie zidentyfikowano żadnych budynków szkolno-przedszkolnych i budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

**Tabela 11.** Stan warunków akustycznych środowiska w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych w Szadku oceniany wskaźnikiem  $L_N$ .

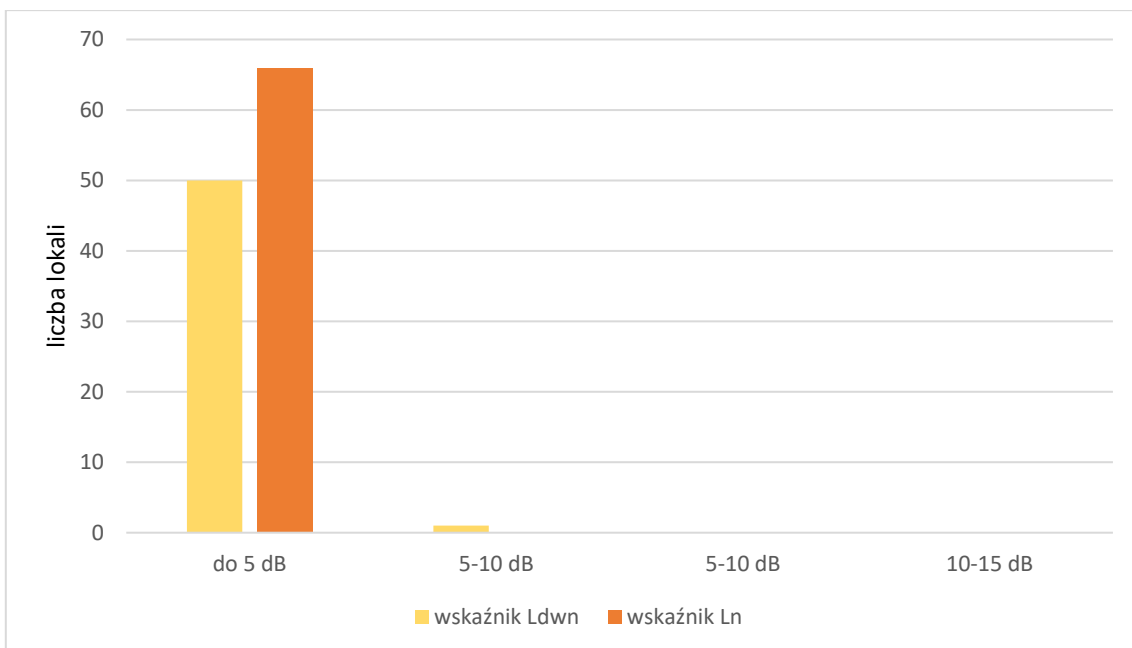
Informacje identyfikujące obszar miasta Szadek w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych, na których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomów hałasu	Wskaźnik $L_N$				
	do 5 dB	>5 – 10 dB	>10 – 15 dB	>15 – 20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych (km <sup>2</sup> )	0,0901	0,0077	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych	66	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców	168	0	0	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej	0	0	0	0	0

Powierzchnia terenów zagrożonych ponadnormatywnym hałasem, ocenianym wskaźnikiem  $L_N$ , wynosi 0,1 km<sup>2</sup>. Obszar ten jest zamieszkały przez 168 mieszkańców, zajmujących 66 lokali mieszkalnych. Nie zidentyfikowano budynków szkolno-przedszkolnych i obiektów służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej zagrożonych wysokim poziomem hałasu.

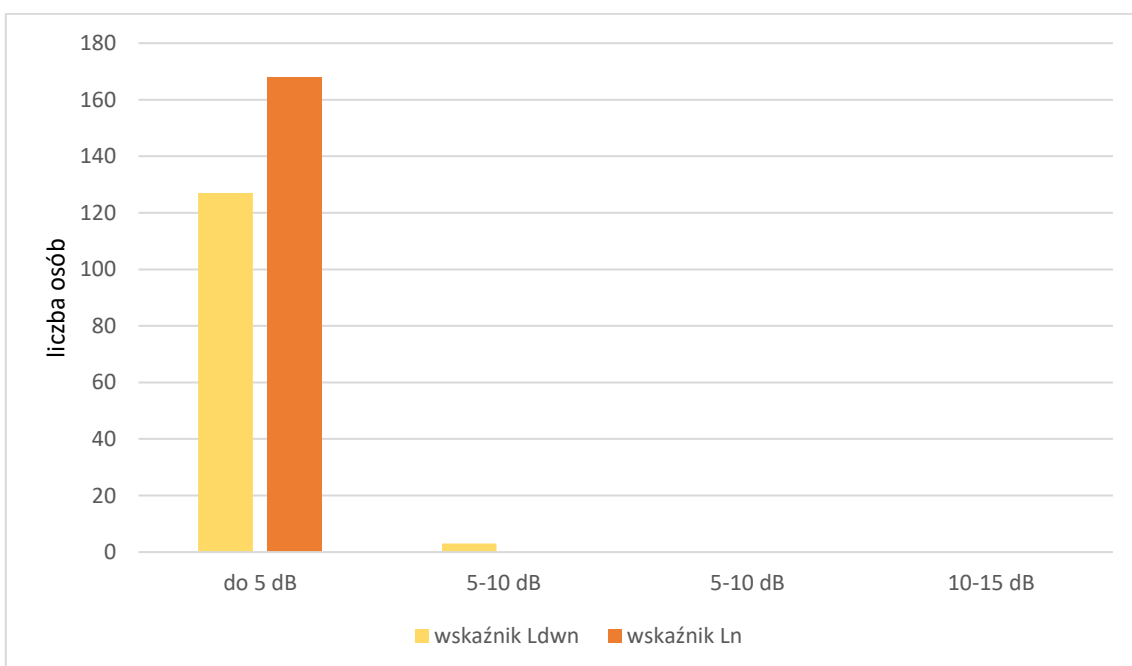
W świetle tabel 10 i 11, stan warunków akustycznych środowiska w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych w Szadku, ocenianych wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ , można określić mianem „niedobry”. Strefę tego standardu akustycznego zamieszkuje 130 mieszkańców dla wskaźnika  $L_{DWN}$  oraz 168 osób dla  $L_N$ . Zauważyć można, że w porze nocnej, więcej osób jest narażonych na przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu niż w porze dziennej. Należy podkreślić, że nie odnotowano osób zamieszkujących strefy standardu akustycznego określanego mianem „zły” i „bardzo zły” dla obydwóch wymienionych wskaźników.



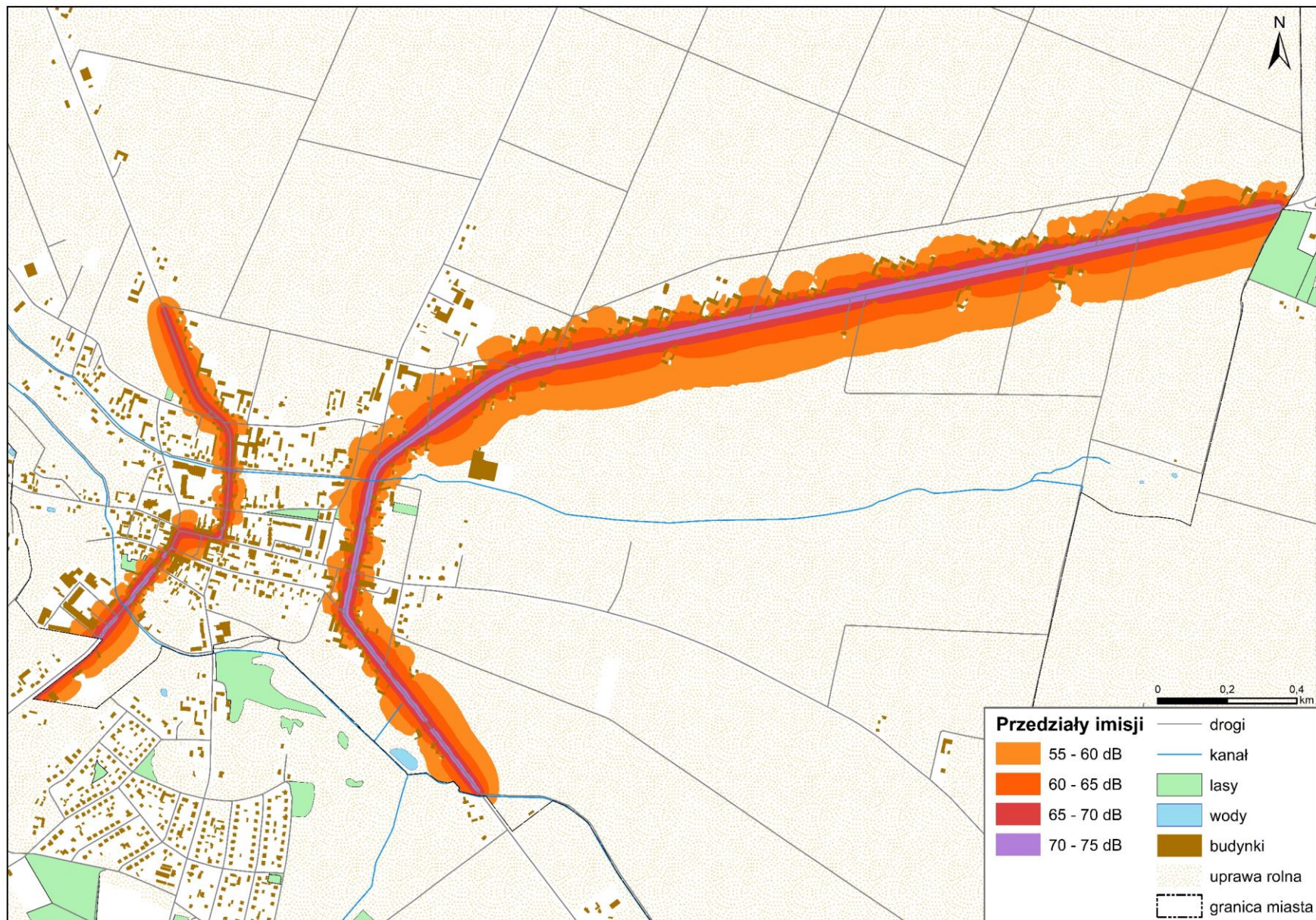
**Wykres 9.** Powierzchnia obszarów narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ .



**Wykres 10.** Szacunkowa liczba lokali narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ .

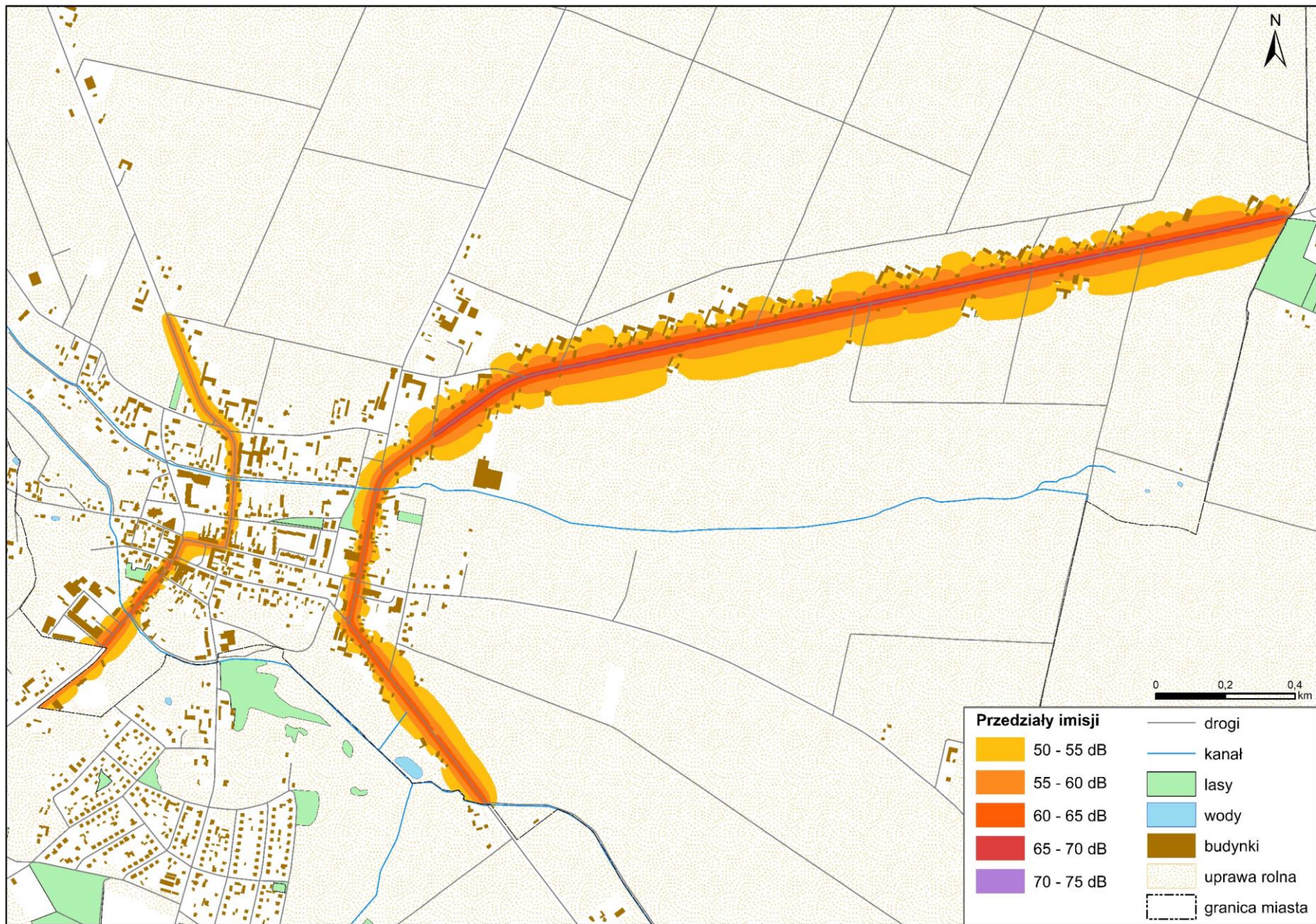


**Wykres 11.** Szacunkowa liczba osób narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ .

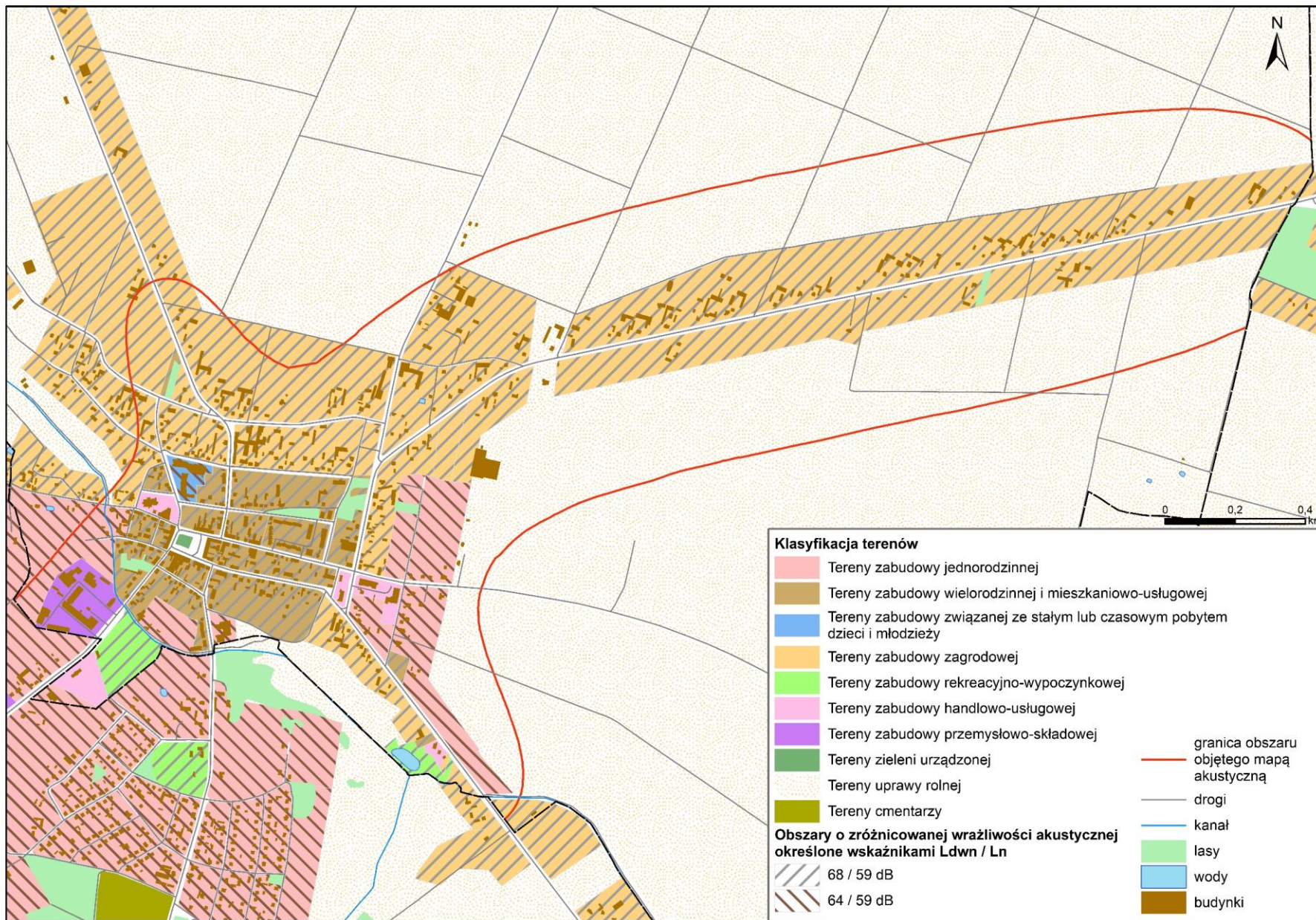


**Mapa 3.** Mapa imisyjna hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem L<sub>DWN</sub> na obszarze miasta Szadek.

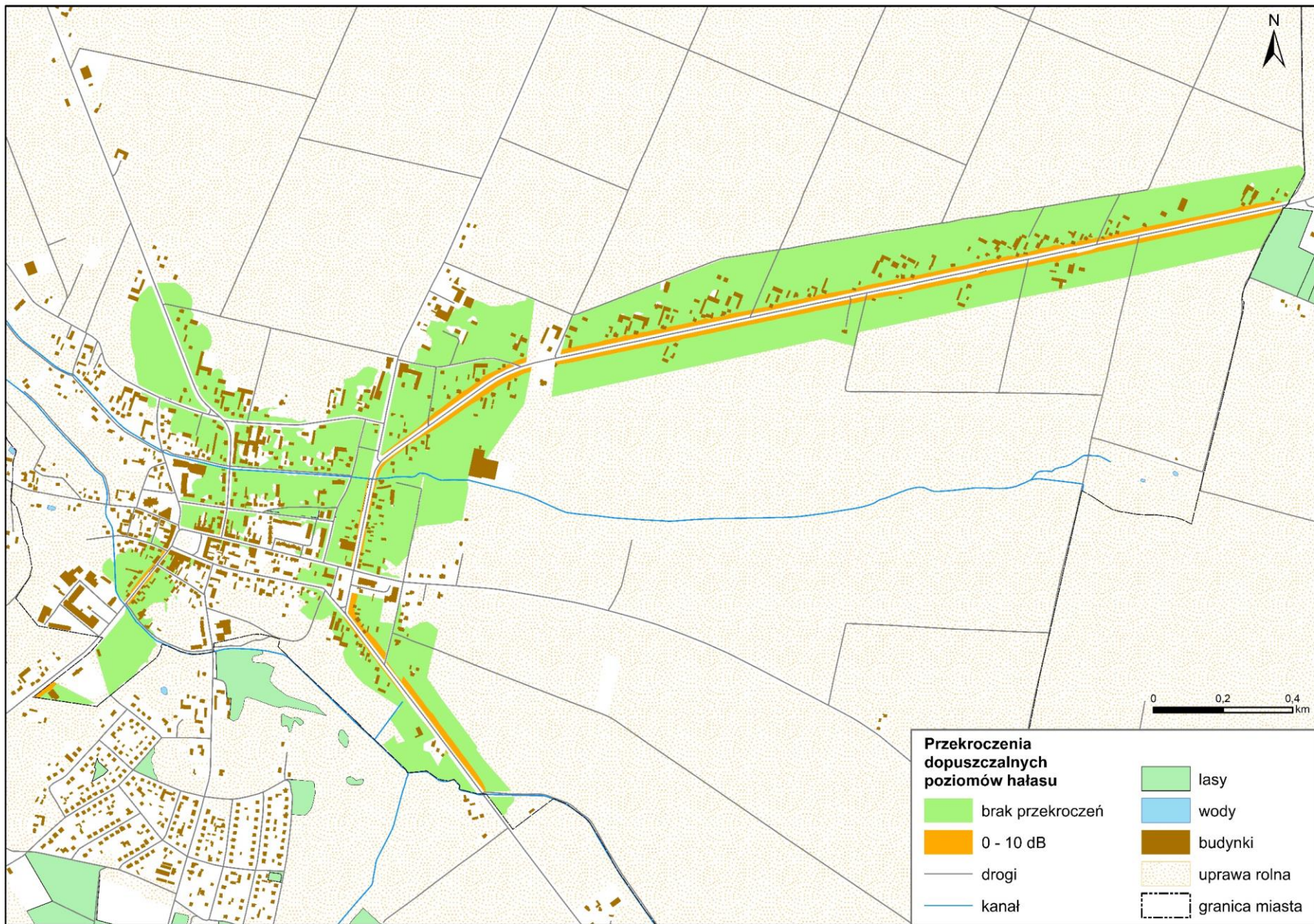




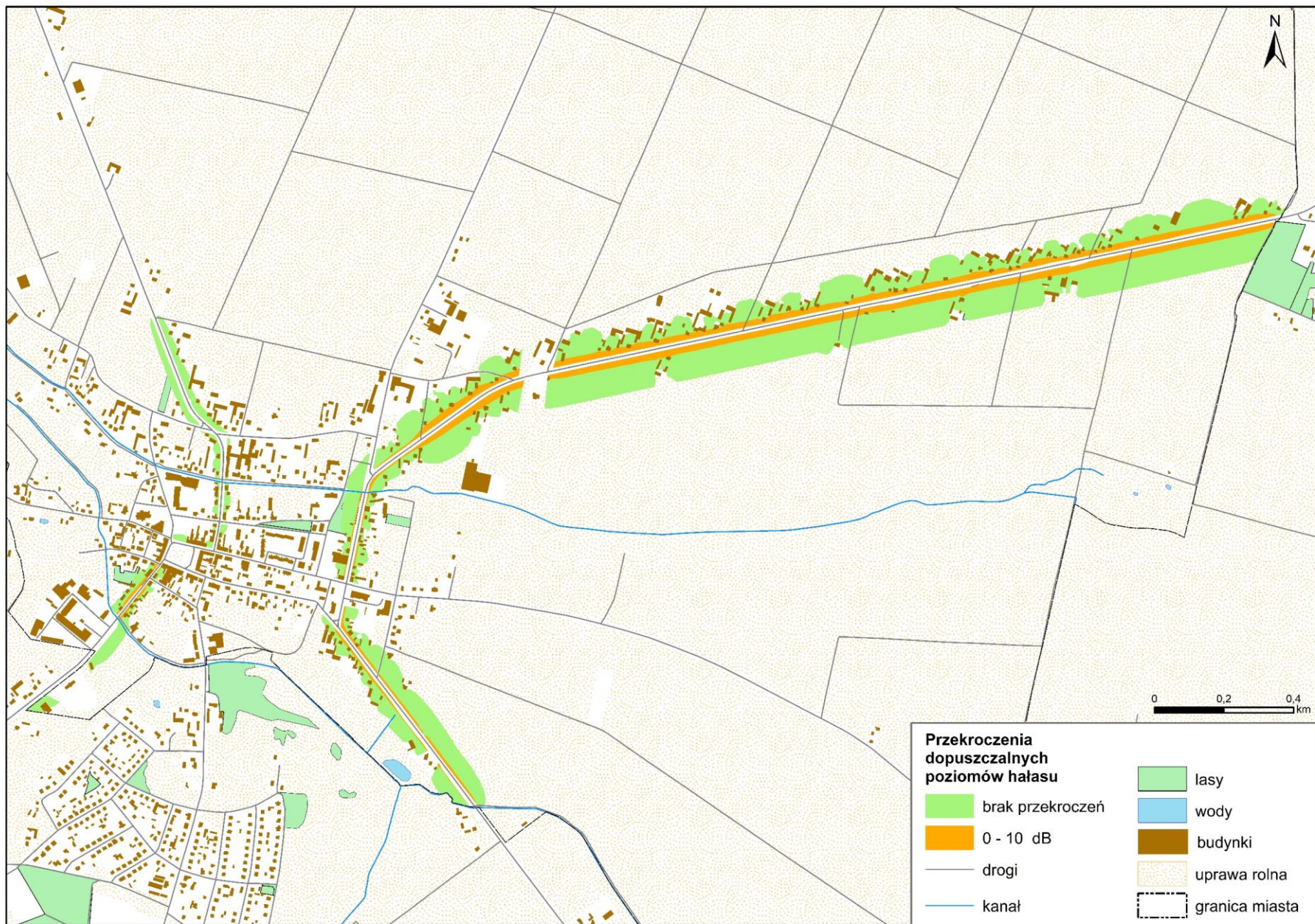
**Mapa 4.** Mapa imisyjna hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem  $L_N$  na obszarze miasta Szadek.



**Mapa 5.** Mapa terenów objętych ochroną akustyczną na obszarze miasta Szadek.



**Mapa 6.** Mapa terenów zagrożonych hałasem. Obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika  $L_{DWN}$ .



**Mapa 7.** Mapa terenów zagrożonych hałasem. Obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika  $L_N$ .

## Spis rysunków:

**Rysunek 1.** Miasto Szadek z lotu ptaka (źródło: www. szadek.net) ..... 6

## Spis tabel:

**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. .... 8

**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 przez hałasem. .... 9

**Tabela 3.** Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie miasta Szadek. .... 13

**Tabela 4.** Wyniki pomiarów krótkookresowych  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  hałasu drogowego i natężenie ruchu pojazdów w Szadku w 2020 roku. .... 13

**Tabela 5.** Zestawienie wyników pomiarów długookresowych  $L_{DWN}$  i  $L_N$  hałasu drogowego i natężenie ruchu pojazdów w Szadku w 2020 roku. .... 15

**Tabela 6.** Różnice kalibracyjne modelu obliczeniowego dla pory całej doby dla wskaźników długookresowych. .... 17

**Tabela 7.** Różnice kalibracyjne modelu obliczeniowego dla pory całej doby dla wskaźników krótkookresowych. .... 18

**Tabela 8.** Liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami  $L_{DWN}$  w przedziałach co 5 dB. .... 19

**Tabela 9.** Liczba lokali mieszkalnych wraz z liczbą osób zamieszkujących oraz powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami  $L_N$  w przedziałach co 5 dB. .... 19

**Tabela 10.** Stan warunków akustycznych środowiska w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych w Szadku oceniany wskaźnikiem  $L_{DWN}$ . .... 21

**Tabela 11.** Stan warunków akustycznych środowiska w otoczeniu głównych ciągów komunikacyjnych w Szadku oceniany wskaźnikiem  $L_N$ . .... 22

## Spis wykresów:

<b>Wykres 1.</b> Natężenie ruchu pojazdów w porze dnia w punktach pomiarowych krótkookresowych na terenie miasta Szadek.....	14
<b>Wykres 2.</b> Natężenie ruchu pojazdów w porze nocy w punktach pomiarowych krótkookresowych na terenie miasta Szadek.....	14
<b>Wykres 3.</b> Natężenie ruchu pojazdów w porze dnia w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku. ....	16
<b>Wykres 4.</b> Natężenie ruchu pojazdów w porze wieczoru w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku.....	16
<b>Wykres 5.</b> Natężenie ruchu pojazdów w porze nocy w punkcie pomiarowym przy ul. Sieradzkiej 11B w Szadku.....	17
<b>Wykres 6.</b> Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	19
<b>Wykres 7.</b> Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	20
<b>Wykres 8.</b> Szacunkowa liczba osób ekspozycyjnych na hałas drogowy oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	20
<b>Wykres 9.</b> Powierzchnia obszarów narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	23
<b>Wykres 10.</b> Szacunkowa liczba lokali narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	24
<b>Wykres 11.</b> Szacunkowa liczba osób narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziałach oceniany wskaźnikami $L_{DWN}$ oraz $L_N$ .....	24

## Spis map:

<b>Mapa 1.</b> Lokalizacja miasta Szadek na terenie województwa łódzkiego.....	7
<b>Mapa 2.</b> Analizowane drogi oraz lokalizacja punktów pomiarowych hałasu drogowego na terenie miasta Szadek.....	12
<b>Mapa 3.</b> Mapa imisyjna hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem $L_{DWN}$ na obszarze miasta Szadek.....	25
<b>Mapa 4.</b> Mapa imisyjna hałasu drogowego wyrażona wskaźnikiem $L_N$ na obszarze miasta Szadek.....	26
<b>Mapa 5.</b> Mapa terenów objętych ochroną akustyczną na obszarze miasta Szadek.....	27
<b>Mapa 6.</b> Mapa terenów zagrożonych hałasem. Obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika $L_{DWN}$ .....	28

**Mapa 7.** Mapa terenów zagrożonych hałasem. Obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika  $L_N$  .....29

Literatura:

1. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. WE L 189 z dnia 18 lipca 2002 r.),
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627; tj. Dz. U. 2021 poz. 1973 z późn. zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. z 2007 r. Nr 187, poz. 1340),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz.U. 2011, nr 140, poz. 824),
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 roku w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu LDWN (Dz. U. z 2010 r. Nr 215, poz. 1414),
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),
7. Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska - GIOŚ-PIB, Warszawa 2021 r.,
8. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016-2020 (GIOŚ, 2015).
9. Gospodarka mieszkaniowa w 2020 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2021 r..