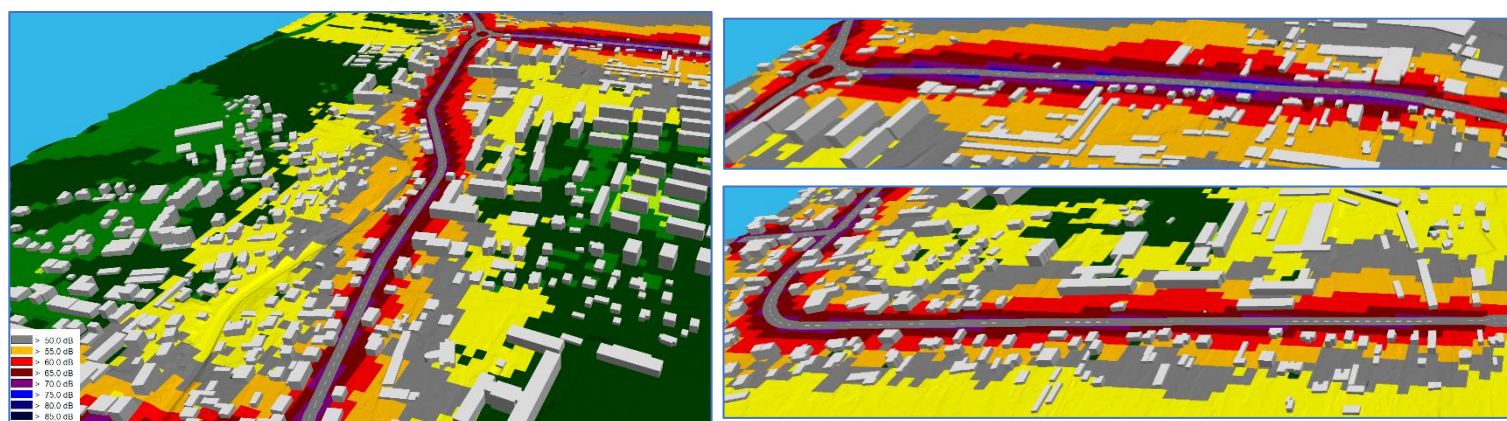




**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie
ul. Obywatelska 13, 20-092 Lublin

Lokalna mapa hałasu dla miasta
Hrubieszów na terenie województwa lubelskiego,
wykonana na podstawie pomiarów hałasu drogowego w roku 2021
w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska



Hrubieszów, ulice: Piłsudskiego, Kolejowa, Zamojska

Opracowała:

Joanna Śluz

główny specjalista ds. monitoringu hałasu

Zatwierdziła:

Lublin, listopad 2022

Spis treści

1. Cel i zakres opracowania	3
2. Podstawowe pojęcia i definicje	3
3. Charakterystyka obszaru opracowania	4
4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	5
5. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego	6
6. Wejściowe bazy danych, zastosowane narzędzia systemów danych przestrzennych i obliczeniowych, zastosowane metody pomiarowe i obliczeniowe	9
7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych na potrzeby lokalnej mapy hałasu	10
8. Kalibracja modelu obliczeniowego	11
9. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz	12
10. Podsumowanie i wnioski	21
11. Literatura	21

1. Cel i zakres opracowania

Mapę dla miasta Hrubieszów opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Lublinie na podstawie pomiarów hałasu prowadzonych w 2021 r. przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Lublinie, realizując zadanie wynikające z Programu wykonawczego monitoringu klimatu akustycznego na 2022 r. GIOŚ.

Opracowanie jest elementem oceny klimatu akustycznego w województwie lubelskim w roku 2021, która sporządzana jest w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMS) przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska na podstawie art. 117.1 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021, poz. 1973 ze zm.).

W ramach opracowania analizą objęto pasy terenu o szerokości 2x300 m, położone po obu stronach odcinków ulic: Kolejowej, Zamojskiej, Żeromskiego, Marszałka Józefa Piłsudskiego, Wyzwolenia i 3 Maja.

W opracowaniu zastosowano uproszczone metody i procedury, w ogólnym zakresie zgodne metodycznie ze sposobami wykonania map strategicznych. Oparto się o wskazówki zawarte w wytycznych Głównego Inspektora Ochrony Środowiska: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa, maj 2021.

2. Podstawowe pojęcia i definicje

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 ciśnienia akustycznego w przedziale 20 µPa (próg słyszalności) do 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.

Wskaźniki hałasu:

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

L_{DWN} - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2: 1987 w ciągu wszystkich dób w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych), z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00); wskaźnik ten służy do określenia ogólnej dokuczliwości hałasu;

L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2: 1987 w ciągu wszystkich pór nocy (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych); wskaźnik ten służy do określenia zaburzenia snu,

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

- **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.

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 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 ustawy Poś.

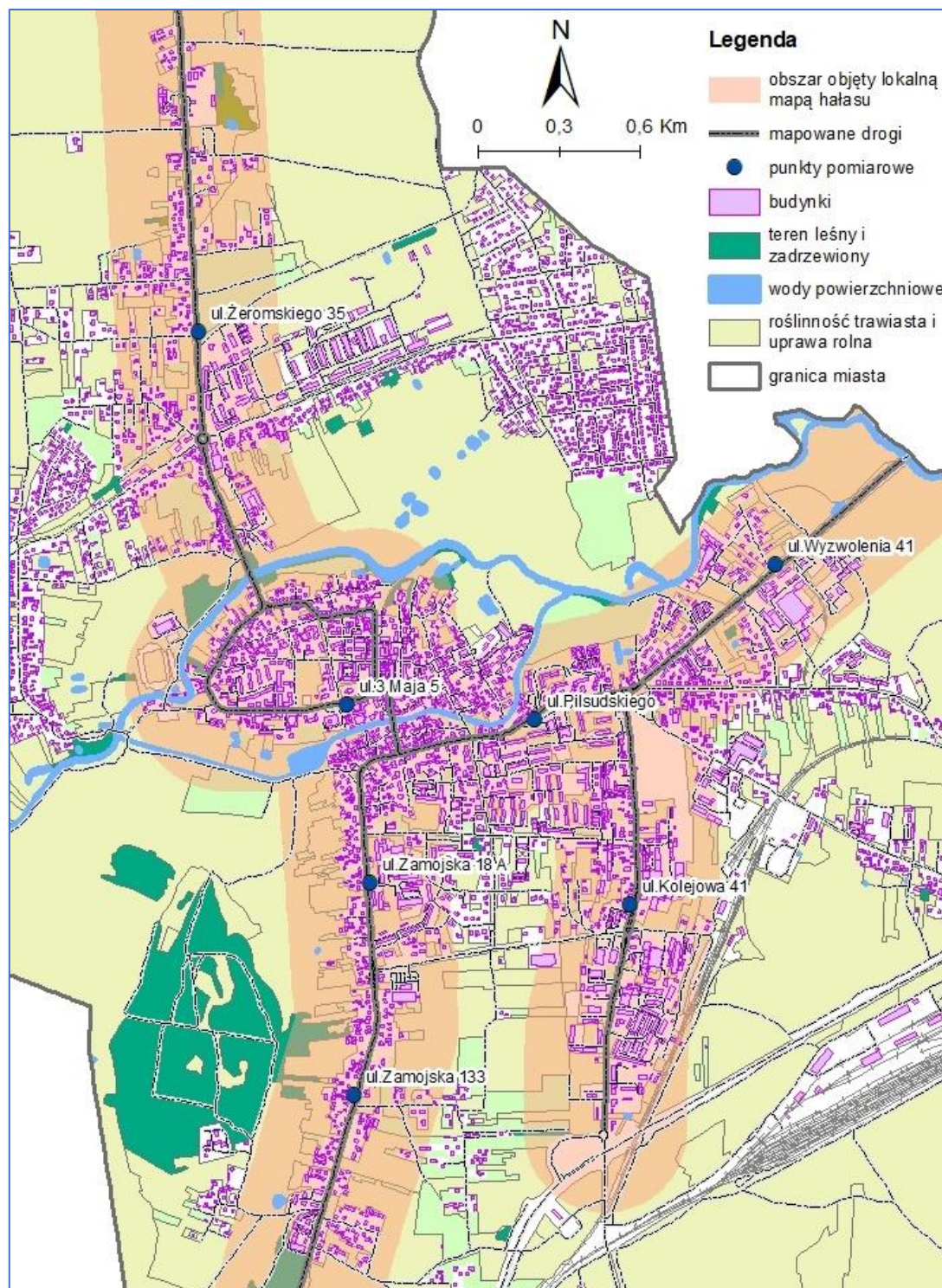
Mapa terenów zagrożonych hałasem - charakteryzuje tereny, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N .

3. Charakterystyka obszaru opracowania

Hrubieszów jest miastem powiatowym położonym w województwie lubelskim we wschodniej Polsce. Liczba mieszkańców Hrubieszowa, wg stanu na dzień 31.12.2021 r., wynosiła 16 778 osób zameldowanych na pobyt stały i czasowy (źródło: GUS, Bank Danych Regionalnych). Całkowita powierzchnia miasta wynosi 33,03 km², a gęstość zaludnienia 508 osób /km². Przybliżona długość odcinków dróg w Hrubieszowie (drogi gminne, powiatowe, wojewódzkie i krajowe) wynosi 72,7 km. Lokalną mapą hałasu objęto obszar 6 km². Analizie poddano 1 261 budynków chronionych akustycznie, w tym 17 związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży oraz 15 obiektów szpitali i zakładów opieki medycznej. Analizowany obszar zamieszkuje 11 220 osób (źródło: wg. analiz GIS, BDOT10k).

4. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

W opracowaniu analizą objęto 7 odcinków ulic w Hrubieszowie o łącznej długości 11,3 km, (mapa 1), charakteryzujących się zróżnicowanym natężeniem ruchu: od niewielkiego - około 760 000 pojazdów w ciągu roku przy ul. Zamojskiej, do około 2 926 000 pojazdów w ciągu roku przy ul. Piłsudskiego. Analizy prowadzono dla drogi wojewódzkiej DW 844 oraz dróg powiatowych: 3430L, 3487L, 111444L (tabela 1).



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

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

L.p.	Hrubieszów - źródło hałasu	Nr krajowy drogi	Uśrednione dobowe natężenie ruchu [poj./24h]	Uśrednione natężenie ruchu w odniesieniu do pory doby					
				Pojazdy ogółem [poj./1h]			% pojazdów ciężkich		
				dzień	wieczór	noc	dzień	wieczór	noc
1.	ul. Kolejowa	3430L	7084	546	81	26	6,5	4,2	9,0
2.	ul. Zamojska 133	DW 844	1844	141	26	6	4,4	7,1	23,6
3.	ul. Żeromskiego	DW 844	5904	456	70	19	7,7	6,0	9,8
4.	ul. Piłsudskiego	3487L	8016	602	102	48	5,9	10,0	19,6
5.	ul. Wyzwolenia	111444L	3600	271	51	18	3,8	3,5	5,7
6.	ul. 3 Maja	DW 844	4568	301	93	73	16,4	14,5	16,9
7.	ul. Zamojska 18A	DW 844	6532	428	261	44	32,6	29,5	30,6

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

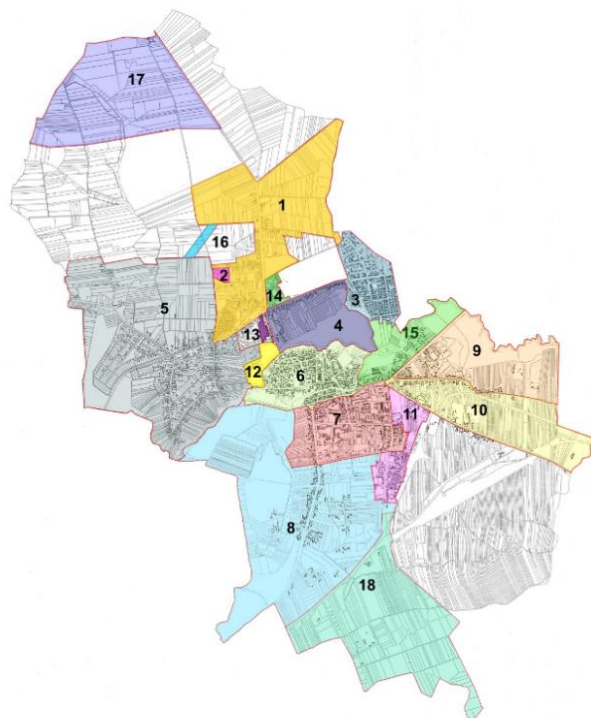
Dopuszczalne poziomy hałasu ustala się w oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tabela 2), natomiast klasyfikację terenów chronionych przeprowadza się w oparciu o zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego - MPZP, w których, zgodnie z art. 114 ust. 1 ustawy *Prawo ochrony środowiska (Poś)*, określa się funkcje terenów podlegających ochronie akustycznej. W przypadku, gdy dla określonych terenów brak miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z art. 115 ustawy Poś właściwe organy dokonują oceny, czy omawiany obszar należy do rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1 ustawy Poś oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Obszary podlegające ochronie akustycznej w sąsiedztwie analizowanych dróg w Hrubieszowie określono na podstawie MPZP. Znajdują się na nim:

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej,
- tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- tereny domów opieki społecznej i tereny szpitali w miastach,
- tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego,
- tereny zabudowy zagrodowej.

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne (t.j. Dz. U. z 2014 r., nr 120 poz. 826).

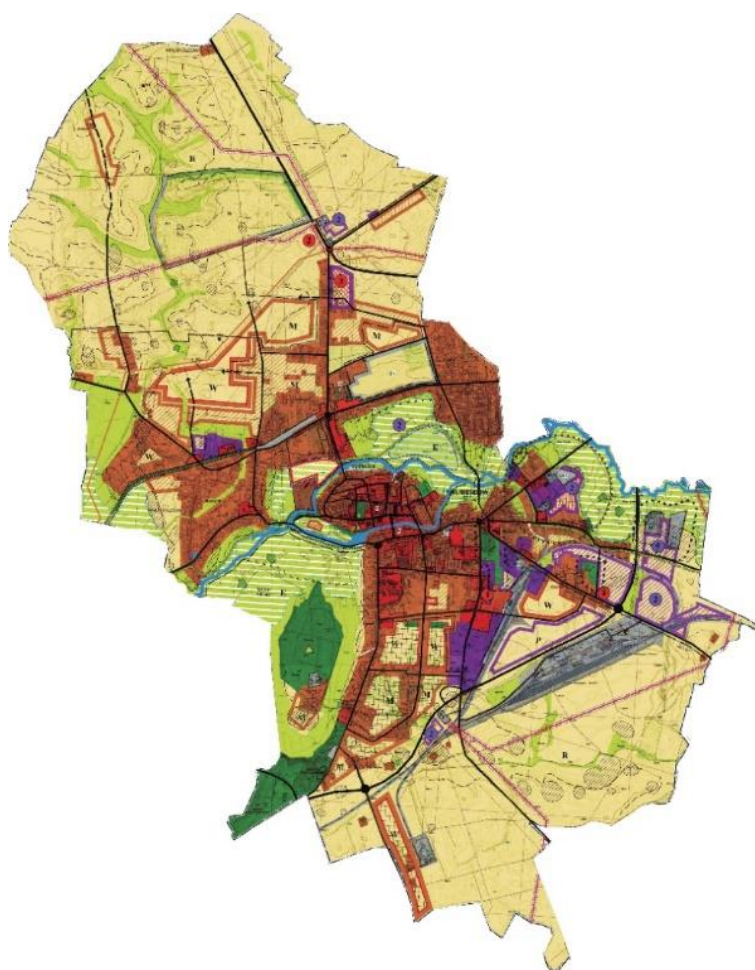
L.p.	Rodzaj terenu	Drogi lub linie kolejowe				Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu			
		L _{DWN}	L _N	L _{AeqD}	L _{AeqN}	L _{DWN}	L _N	L _{AeqD}	L _{AeqN}
		[dB]							
1.	a) strefa ochronna „A” uzdrowiska b) tereny szpitali poza miastem	50	45	50	45	45	40	45	40
2.	a) tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, c) tereny domów opieki społecznej d) tereny szpitali w miastach	64	59	61	56	50	40	50	40
3.	a) tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) tereny zabudowy zagrodowej c) tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	65	56	55	45	55	45
4.	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	70	65	68	60	55	45	55	45

Wykaz obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa (źródło: <https://miasto.hrubieszow.pl/node/301>)



1. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – Żeromskiego I etap, zatwierdzony Uchwałą Nr XXX/306/09 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 3 lutego 2009 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego 27 marca 2009 roku Nr 36 poz. 937)

2. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zabudowy jednorodzinnej, ul. Ogrodowa, Uchańska, Chmielna w Hrubieszowie, zatwierdzony Uchwałą Nr LI/491/06 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 25.09.2006 roku (Dz. Urz. Woj. Lub. nr 185 z dnia 30.11.2006 r. poz. 2927)
3. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – osiedle „JAGIELLOŃSKIE”, zatwierdzony Uchwałą Nr VII/73/07 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 maja 2007 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego z dnia 9 lipca 2007 roku Nr 118 poz. 2321)
4. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – Dwernickiego POŁUDNIE, zatwierdzony Uchwałą Nr XXIV/239/08 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 20 sierpnia 2008 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego z 25 września 2008 roku Nr 109 poz. 2683)
5. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części miasta Hrubieszowa dotyczących terenów obrębu Sławęcin, zatwierdzony Uchwałą Nr XXIII/166/2012 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 30 maja 2012 roku (Dz. Urz. Woj. Lub. z dnia 4 lipca 2012 roku poz. 2026)
6. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego „Śródmieścia” Hrubieszowa, zatwierdzony Uchwałą Nr XIV/98/2011 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 30 września 2011 roku (Dz. Urz. Woj. Lub. Nr 183 z dnia 30 listopada 2011 roku poz. 2870)
7. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa - „POLNA – BASAJA”, zatwierdzony Uchwałą Nr XLIV/343/2017 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 30 października 2017 roku (Dz. Urz. Woj. Lub. poz. 5110 z dnia 11 grudnia 2017 roku)
8. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa „ZAMOJSKA – MICHAŁÓWKA - TERESÓWKA” zatwierdzony Uchwałą Nr VIII/74/2019 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 30 maja 2019 roku (Dz. U. Woj. Lub. poz. 3877 z dnia 2 lipca 2019 roku)
9. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – „GRÓDECKA PÓŁNOC”, zatwierdzony Uchwałą Nr LI/467/2010 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 kwietnia 2010 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego 9 lipca 2010 roku Nr 77 poz. 1460)
10. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – „GRÓDECKA POŁUDNIE”, zatwierdzony Uchwałą Nr LI/469/2010 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 kwietnia 2010 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego 9 lipca 2010 roku Nr 77 poz. 1461)
11. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – Ul. KOLEJOWA, zatwierdzony Uchwałą Nr LI/472/2010 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 kwietnia 2010 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego 9 lipca 2010 roku Nr 77 poz. 1462)
12. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – HOSiR, zatwierdzony Uchwałą Nr XI/80/2011 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 26 lipca 2011 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Lubelskiego z dnia 15 września 2011 roku Nr 139 poz. 2307)
13. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części miasta Hrubieszowa – teren między ul. Dwernickiego i ul. Wesołą, zatwierdzony Uchwałą Nr XIX/142/2012 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 lutego 2012 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Lubelskiego z dnia 12 kwietnia 2012 roku poz. 1389)
14. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa – Dwernickiego Północ, zatwierdzony Uchwałą Nr XXV/180/2012 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 28 czerwca 2012 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Lubelskiego z dnia 7 września 2012 roku poz. 2607)
15. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa - Józefa Piłsudskiego - Wyzwolenia, zatwierdzony Uchwałą Nr XXXIV/268/2021 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 29 kwietnia 2021 roku (Dz. Urz. Woj. Lub. z dnia 18 maja 2021 roku poz. 2256)
16. Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa, zatwierdzona Uchwałą Nr XXX/363/2001 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 24 sierpnia 2001 roku (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego z dnia 26 września 2001 roku Nr 78 poz. 1163)
17. Miejscowy plan ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa Sławęcin Północ, zatwierdzony Uchwałą Nr IX/62/2015 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 28 maja 2015 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Lubelskiego z dnia 10 lipca 2015 roku poz. 2223)
18. Miejscowy plan ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Hrubieszowa Łany Kolejowa, zatwierdzony Uchwałą Nr V/22/2019 Rady Miejskiej w Hrubieszowie z dnia 26 lutego 2019 r. (Dz. Urz. Woj. Lubelskiego z dnia 3 kwietnia 2019 r. poz. 2139).



Legenda
dla planu zatwierdzonego uchwałą nr XXXIV/268/2021 z dn. 29.04.2021 r.

OGÓLNE		
Granica planu	Nieprzekraczalna linia zabudowy	Linia wymiarowa
PRZEZNACZENIA TERENU		
Tereny ciągów pieszo-jezdnych	Tereny dróg publicznych klasy dojazdowej	Tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów
Tereny obsługi komunikacji	Tereny ogrodów działkowych	Tereny wód powierzchniowych
Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej lub usługowej	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej
Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej lub usługowej	Tereny zieleni nieurządzonej	
POZOSTAŁE OZNACZENIA		
Granice obszaru oddziaływania ciepłego o mocy 12KW/m2	Granice obszaru oddziaływania fali nadciśnienia o wartości 10 kPa	Strefy techniczne o szerokości 12m po 5m po obu stronach osi linii elektroenergetycznych średniego napięcia 15kV
Granice obszaru szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie występowania równym 10%	Granice obszaru szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie występowania równym 1%	Obiekty wpisane do rejestru zabytków
Obszary obserwacji archeologicznych "OW"	Granice obszaru oddziaływania fali nadciśnienia o wartości 5 kPa	Granice obszaru zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie występowania równym 0,2%
Granice obszaru oddziaływania ciepłego o mocy 12KW/m2	Granice obszaru oddziaływania ciepłego o mocy 4KW/m2	Granice obszaru odłamlankowania
Oś napowietrznych linii elektroenergetycznych średniego napięcia 15kV		

(źródło: <https://miasto.hrubieszow.pl/node/301>)

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

Do wykonania lokalnej mapy hałasu wykorzystano oprogramowanie komputerowe CadnaA ver. 2022 (64 Bit) firmy DataKustik GmbH, 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.

Analizy przestrzenne i prezentację wyników wykonano przy pomocy oprogramowania GIS ArcMap 10.7.1 firmy ESRI.

W tabeli 3 zestawiono informacje dotyczące zbioru danych wykorzystanych w celu realizacji lokalnej mapy hałasu.

Tabela 3. Bazy danych wejściowych wykorzystane do realizacji mapy hałasu

Rodzaj danych wejściowych	Formaty plików	Dysponent danych
Numeryczny Model Terenu (NMT)	ARC/INFO ASCII GRID, siatka 1m i 5m	Główny Urząd Geodezji i Kartografii - geoportal.gov.pl
Ortofotomapy	WMS	
Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT 10k)	SHP	
Akty prawa miejscowego ustalające przeznaczenie terenu oraz określające sposób zagospodarowania i warunki zabudowy terenu: MPZP	SHP	Miasto Hrubieszów – https://miasto.hrubieszow.pl/content/system-informacji-przestrzennej
Dane dotyczące liczby ludności, powierzchni oraz gęstości zaludnienia miasta Hrubieszowa	XLS	GUS - bdl.stat.gov.pl
Wyniki pomiarowe hałasu, wyniki natężenia ruchu	XLS	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

7. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych na potrzeby lokalnej mapy hałasu

Na potrzeby opracowania przeprowadzono pomiary hałasu drogowego w siedmiu punktach pomiarowych z równoczesnym pomiarem natężenia ruchu na odcinkach analizowanych dróg (tabele: 4 i 5). Pomiary prowadziło Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Lublinie GIOŚ, nr akredytacji AB 118. Wyniki pomiarów hałasu gromadzone są w systemie EKOINFONET, w bazie EHALAS, ich dysponentem jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Tabela 4. Wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonane na potrzeby lokalnej mapy hałasu – wskaźniki krótkookresowe (źródło: PMŚ/GIOŚ)

L.p.	Nazwa punktu pomiarowego	Wysokość punktu pomiarowego [m]	Współrzędne geograficzne punktu Układ PL-1992		Data Pomiaru	Wskaźnik	Wartość wskaźnika [dB]	Poziomy dopuszczalne [dB]
			długość	szerokość				
1.	ul. Kolejowa 41	4	845387, 062914	337061, 642891	2021-09-29	L _{AeqD}	66,7	65
						L _{AeqN}	57,1	56
2.	ul. Zamojska 133	4	844365, 147682	336358, 397688	2021-10-14	L _{AeqD}	66,4	61
						L _{AeqN}	56,9	56
3.	ul. Żeromskiego 35	4	843792, 412341	339177, 939123	2021-10-06	L _{AeqD}	66,3	61
						L _{AeqN}	59,6	56
4.	ul. Piłsudskiego	4	845033, 310677	337744, 738693	2021-05-20	L _{AeqD}	63,3	65
						L _{AeqN}	54,2	56
5.	ul. Wyzwolenia 41	4	845924, 073378	338318, 468941	2021-09-30	L _{AeqD}	65,0	61
						L _{AeqN}	57,3	56

Tabela 5. Wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonane na potrzeby lokalnej mapy hałasu – wskaźniki długookresowe (źródło: PMŚ/GIOŚ)

L.p.	Nazwa punktu pomiarowego	Wysokość punktu pomiarowego [m]	Współrzędne geograficzne punktu Układ PL-1992		Wskaźnik	Wartość wskaźnika [dB]	Poziomy dopuszczalne [dB]
			długość	szerokość			
1.	ul. 3 Maja 5	4	844338, 467945	337797, 816327	L _{DWN}	64,7	68
					L _N	55,4	59
2.	ul. Zamojska 18A	4	844425, 056392	337143, 378956	L _{DWN}	64,8	68
					L _N	55,1	59

8. Kalibracja modelu obliczeniowego

Kalibrację modelu obliczeniowego przeprowadzono w odniesieniu do wyników pomiarów hałasu prowadzonych w 2021 r. przez GIOŚ w celu realizacji lokalnej mapy hałasu.

W załączniku nr 3, w punkcie H.3 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 (Dz. U. z 2011 r., nr 140 poz. 824), jako kryterium stanowiące warunek konieczny równoważności metod pomiarowych i obliczeniowych, przyjęto zależność zgodną ze wzorem:

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

gdzie:

n - liczba pomiarów porównawczych,

$L_{zm,i}$ - zmierzona wartość wskaźnika hałasu [dB],

$L_{obl,i}$ - obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu [dB].

W procesie kalibracji dążono do zminimalizowania błędu wynikającego z różnicy pomiędzy wartością poziomu hałasu zmierzoną, a wartością uzyskaną w modelu obliczeniowym. Niewielka potrzeba korekcji wystąpiła w przypadku parametru dotyczącego rodzaju nawierzchni jezdni. W tabelach 6 i 7 zestawiono wyniki kalibracji.

Tabela 6. Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi – wskaźniki długookresowe (źródło: PMŚ/GIOŚ)

L.p.	Punkt pomiarowy/receptor	Poziom obliczony [dB]		Poziom pomiarowy [dB]		Różnica pomiędzy poziomem obliczonym a zmierzonym [dB]	
		L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
1.	ul. 3 Maja 5	63,7	56,3	64,7	55,4	1,0	0,9
2.	ul. Zamojska 18A	64,3	54,6	64,8	55,1	0,5	0,5

Tabela 7. Kalibracja modelu obliczeniowego - porównanie rzeczywistych zmierzonych poziomów hałasu z obliczonymi – wskaźniki krótkookresowe (źródło: PMŚ/GIOŚ)

L.p.	Punkt pomiarowy/receptor	Poziom obliczony [dB]		Poziom zmierzony [dB]		Różnica pomiędzy poziomem obliczonym a zmierzonym [dB]	
		$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$
1.	ul. Kolejowa 41	65,3	55,1	66,7	57,1	1,4	2,0
2.	ul. Zamojska 133	66,1	55,1	66,4	56,9	0,3	1,8
3.	ul. Żeromskiego 35	67,9	59,9	66,3	59,6	1,6	0,3
4.	ul. Piłsudskiego	62,4	53,6	63,3	54,2	0,9	0,6
5.	ul. Wyzwolenia 41	66,4	56,1	65,0	57,3	1,4	1,2

9. Zestawienia tabelaryczne i graficzne wyników analiz akustycznych

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

Przedziały wartości poziomów hałasu L_{DWN}	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	65 – 69,9dB	70-74,9 dB	≥80dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	356	314	42	2	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	992	900	126	6	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	1	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	0,579	0,338	0,271	0,146	0,008

Tabela 9. Szacunkowe dane zagrożenia hałasem drogowym, wyrażone **wskaźnikiem L_N** w przedziałach wartości (*źródło: PMŚ/GIOŚ*)

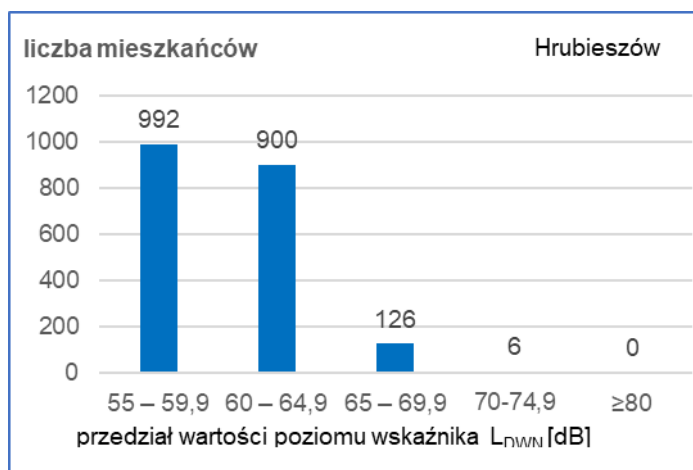
Przedziały wartości poziomów hałasu L_N	50 – 54,9dB	55 – 59,9dB	60 – 64,9dB	65-69,9dB	≥75dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	352	62	2	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	988	186	6	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	0	0	0	0
Powierzchnia obszarów zagrożonych [km ²]	0,348	0,263	0,152	0,010	0

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

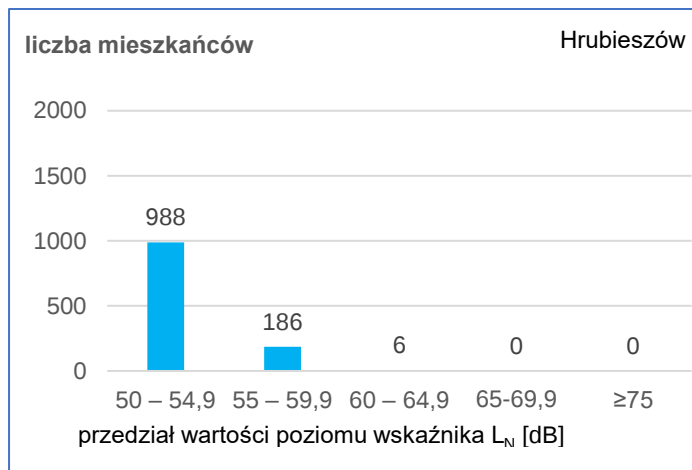
Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L_{DWN}	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN}			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	65	4	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	195	12	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Szacunkowa liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Tabela 11. Szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażone wskaźnikiem L_N , w przedziałach przekroczeń (*źródło: PMŚ/GIOŚ*)

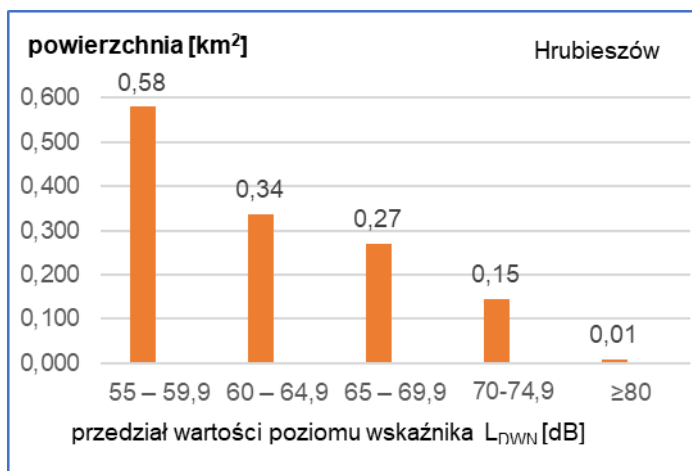
Przedziały przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu – wskaźnik L_N	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_N			
	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych	5	0	0	0
Szacunkowa liczba osób zamieszkujących te lokale	15	0	0	0
Szacunkowa liczba obiektów związanych ze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



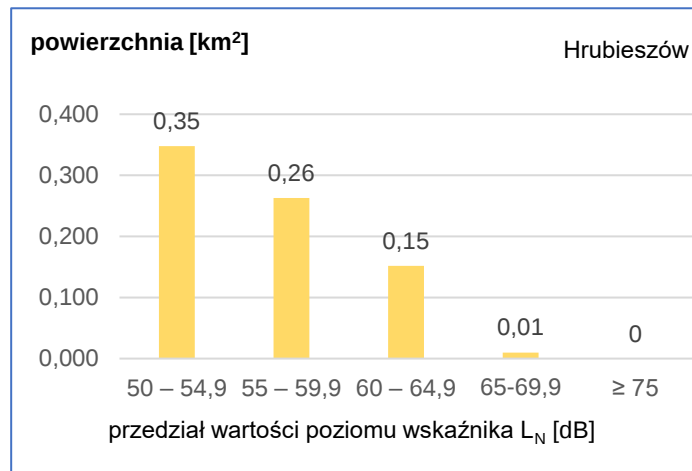
Wykres 1. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMS/GIOŚ)



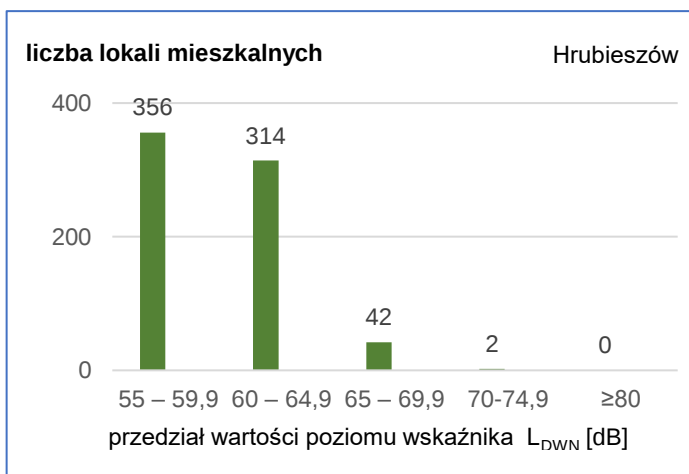
Wykres 2. Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach wartości (źródło: PMS/GIOŚ)



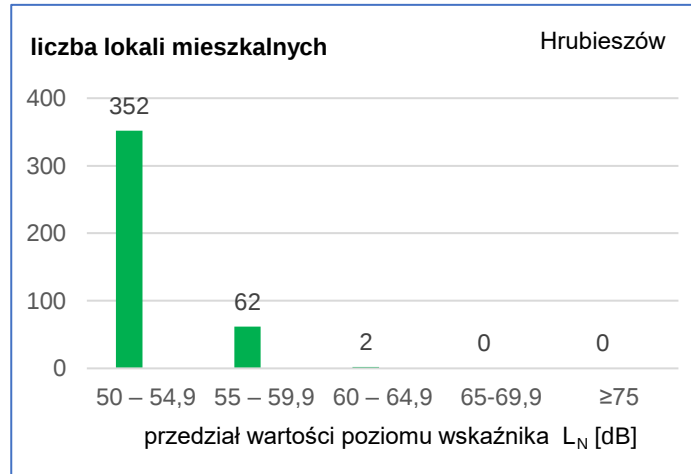
Wykres 3. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMS/GIOŚ)



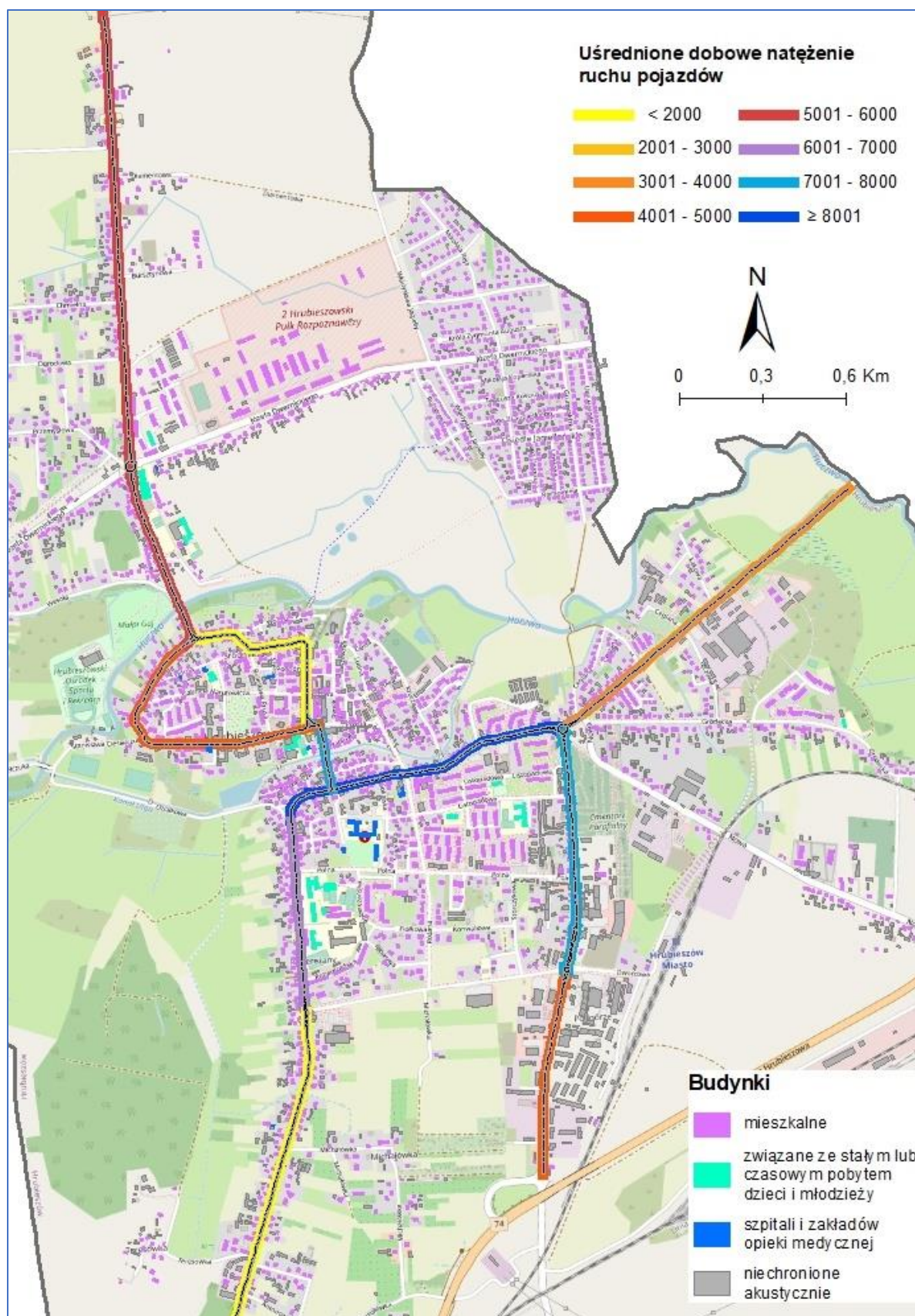
Wykres 4. Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N , w przedziałach wartości (źródło: PMS/GIOŚ)



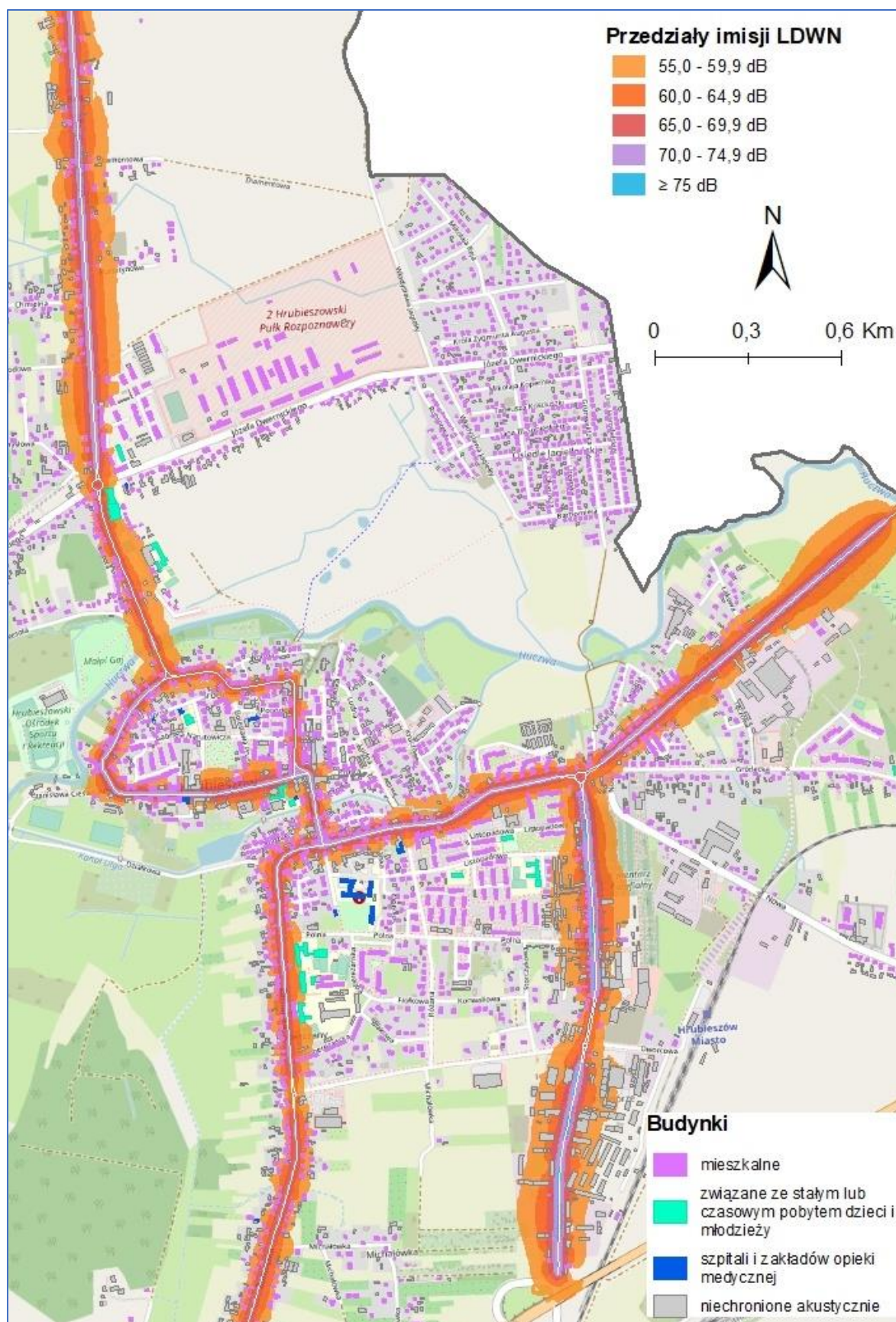
Wykres 5. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , w przedziałach wartości (źródło: PMS/GIOŚ)



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



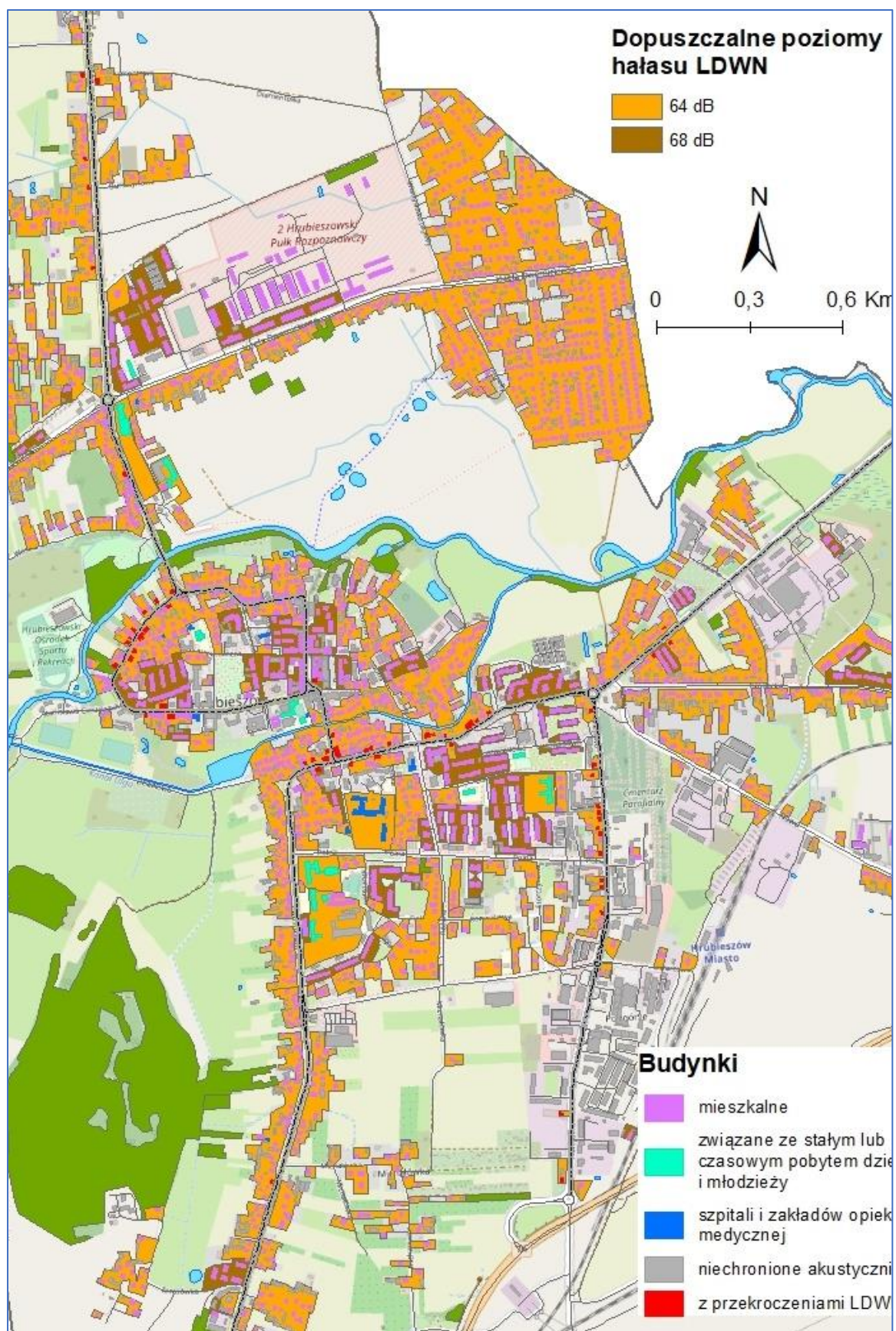
Mapa 2. Hrubieszów – mapa emisyjna dla dróg (źródło: PMS/GIOŚ)



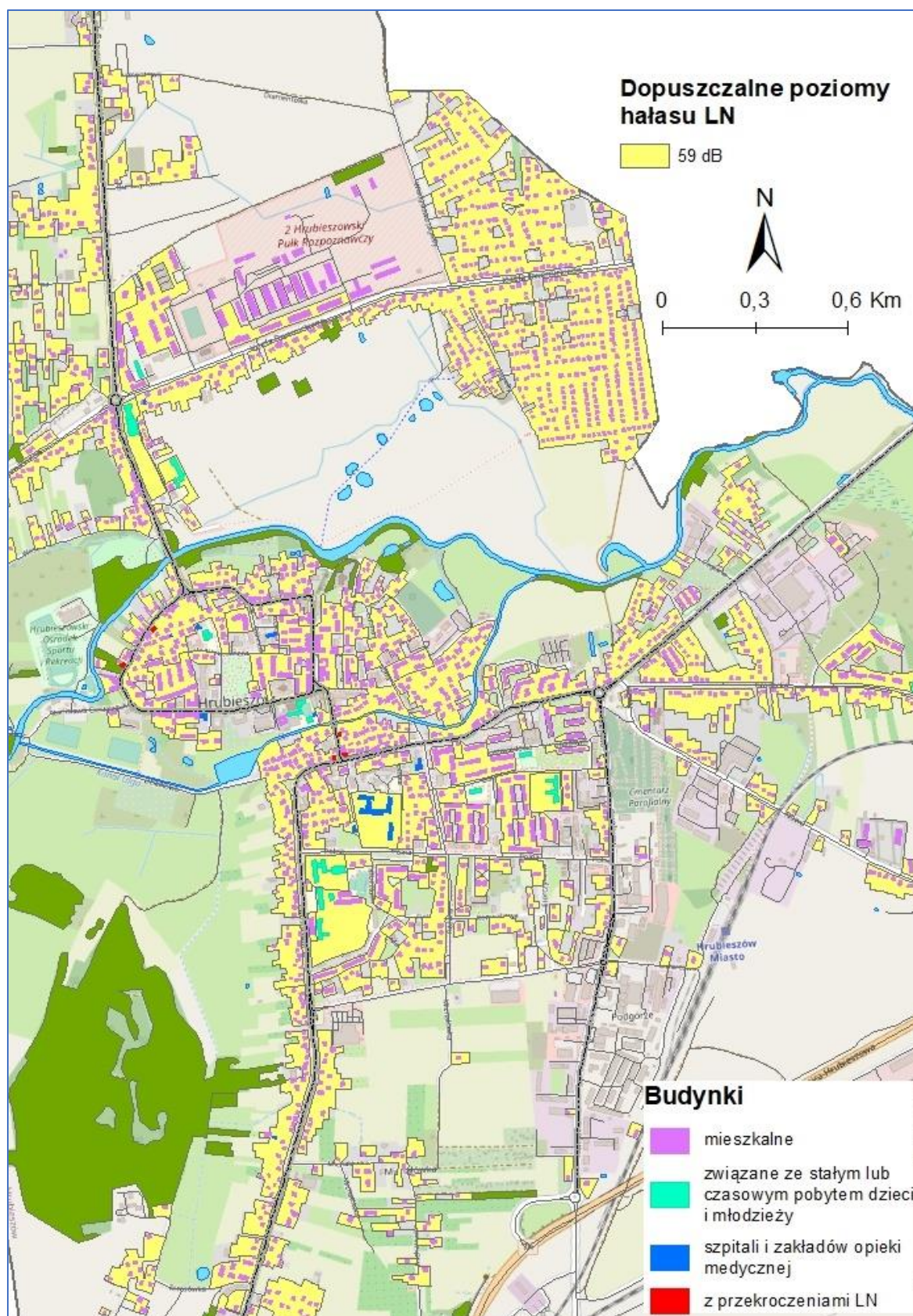
Mapa 3. Hrubieszów - mapa imisyjna hałasu – wskaźnik L_{DWN} , (źródło: PMS/GIOŚ)



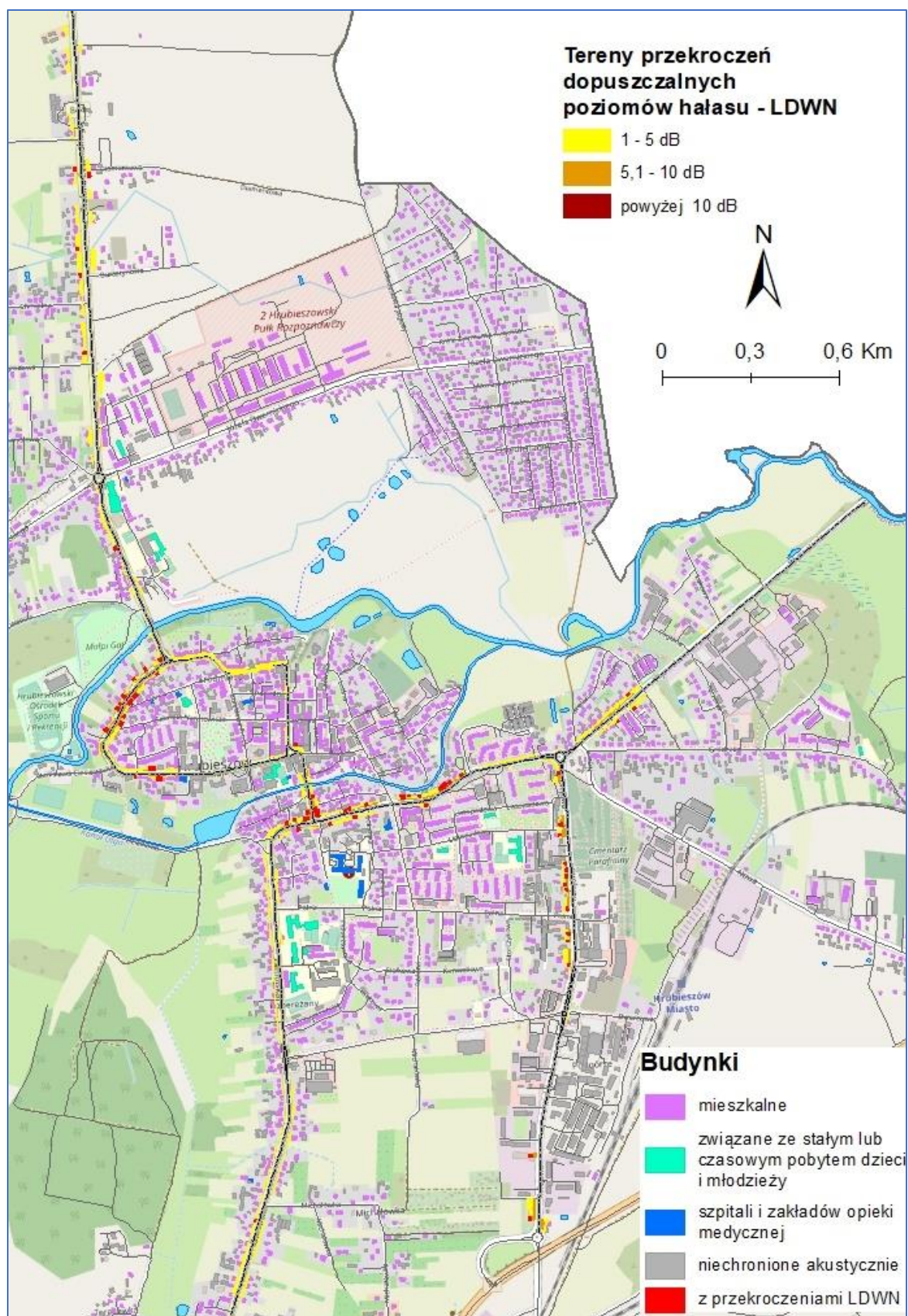
Mapa 4. Hrubieszów mapa imisyjna hałasu – wskaźnik L_N , (źródło: PMŚ/GIOŚ)



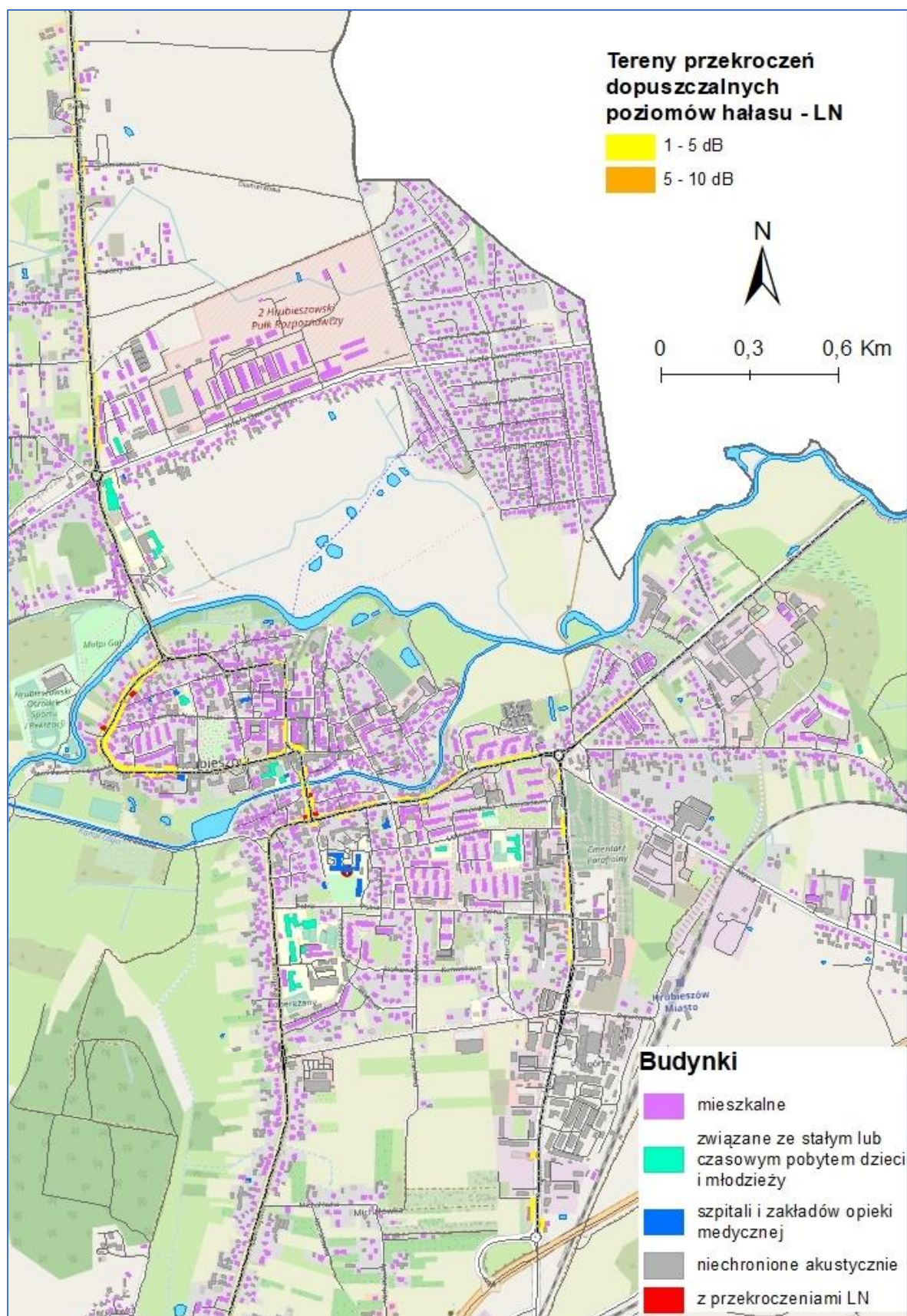
Mapa 5. Hrubieszów - mapa terenów objętych ochroną akustyczną – wskaźnik L_{DWN} (źródło: PMŚ/GIOŚ)



Mapa 6. Hrubieszów - mapa terenów objętych ochroną akustyczną – wskaźnik L_N (źródło: PMŚ/GIOŚ)



Mapa 7. Hrubieszów - mapa terenów zagrożonych hałasem – wskaźnik L_{DWN}



Mapa 8. Hrubieszów - mapa terenów zagrożonych hałasem – wskaźnik L_N

10. Podsumowanie i wnioski

Analizy obliczeniowe przeprowadzone na potrzeby opracowania lokalnej mapy hałasu dla miasta Hrubieszowa pozwoliły na wyznaczenie m. in. powierzchni obszarów, liczby ludności oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas, wyrażany wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w poszczególnych przedziałach poziomów hałasu. Uzyskano również szacunkowe dane o przekroczeniach dopuszczalnych poziomów hałasu, wyrażonych wskaźnikami L_{DWN} i L_N , w przedziałach przekroczeń.

Na poddanym analizie obszarze, zamieszkanym przez ok. 11 220 osób, wystąpiły przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu. W przypadku wskaźnika L_{DWN} , przekroczeniami do 5 dB zagrożonych jest ok. 195 osób (1,7 %), przekroczeniami do 10 dB – 12 osób (0,12%). Wskaźnik L_N z przekroczeniami do 5 dB dotyczył 15 osób (0,13%). Nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu dotyczących obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, ani też szpitali i domów pomocy społecznej.

Należy jednak zaznaczyć, że liczba osób zagrożonych hałasem drogowym powyżej poziomu 55 dB dla wskaźnika L_{DWN} wynosi 2 024 osób (18,0%), dla wskaźnika L_N – 1 180 osób (10,5%).

Literatura

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021, poz. 1973 ze zm.),
2. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. L 189 z dnia 18.07.2002 r.),
3. Dyrektywa Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu,
4. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz.U. 2021 r., poz. 1325),
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r., Nr 120, poz. 826),
6. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz.U. 2020 r., poz. 1018),
7. 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.),
8. „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu” - Wytyczne GIOŚ,
9. Materiały szkoleniowe dot. oprogramowania Cadna.