



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach

al. IX Wieków Kielc 3, 25-516 Kielce

**Lokalna Mapa Hałasu
dla wybranych ciągów komunikacyjnych
miasta Małogoszcz
na terenie województwa świętokrzyskiego
wykonana na podstawie pomiarów
poziomu hałasu w roku 2020
w ramach Państwowego Monitoringu
Środowiska**

Opracowali:

Marta Wykręt – Główny specjalista

Cezary Detka – Starszy specjalista

Zatwierdził/a:

Departament Monitoringu Środowiska
Naczelnik Regionalnego Wydziału
Monitoringu Środowiska w Kielcach


Urszula Tkaczuk

Kielce, grudzień 2021

Spis treści

1. Wstęp.....	3
2. Terminologia.....	4
3. Informacje wprowadzające	6
3.1 Dane jednostki wykonującej mapę.....	6
3.2 Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie	6
3.2.1 Charakterystyka i położenie miasta.....	6
3.2.2 Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego	7
4. Systemy danych przestrzennych	10
5. Podstawowe metody wykorzystywane do opracowania mapy akustycznej.....	10
5.1 Wykorzystane bazy danych wejściowych	11
5.2 Zestawienie wyników pomiarów	11
5.3 Kalibracja modelu obliczeniowego	12
5.4 Wynikowe zestawienia tabelaryczne i wykresy.....	13
5.5 Podsumowanie stanu akustycznego środowiska dla obszarów w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu dla wskaźnika L_{DWN} i L_N	15

1. Wstęp

Zgodnie z zapisami art. 118 ustawy Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2021, poz. 1973 z późn. zm.) zarządzający głównymi drogami, głównymi liniami kolejowymi lub głównymi lotniskami oraz prezydenci miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. zobowiązani są do sporządzania strategicznych map hałasu w oparciu o dane dotyczące poprzedniego roku kalendarzowego oraz niezwłoczne ich zamieszczenie na swoich stronach internetowych. Przekazują je również Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska oraz właściwemu marszałkowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska uwzględnia informacje zawarte w strategicznych mapach hałasu wykonując ocenę klimatu akustycznego na terenie kraju.

Na obszarach, które nie są objęte procesem opracowania strategicznych map hałasu Główny Inspektor Ochrony Środowiska realizuje i zbiera pomiary hałasu w środowisku oraz tworzy lokalne mapy hałasu, w szczególności w otoczeniu dróg.

W roku 2021 Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach Departamentu Monitoringu Środowiska GIOŚ w ramach programu Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025 wykonał lokalną mapę hałasu wybranych ciągów komunikacyjnych miasta Małogoszcz. Ma ona charakter poglądowy i charakteryzuje się uproszczoną formą.

Najistotniejsze wyniki obliczeń akustycznych zawarte zostały na:

- **Mapie imisyjnej** – jest to mapa stanu akustycznego środowiska kształtowanego przez dany rodzaj hałasu (w tut. opracowaniu hałasu drogowego) – rozkład poziomu dźwięku A wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N uwzględniające ukształtowanie terenu, budynki i inne obiekty stanowiące przeszkodę dla rozchodzenia się fali dźwiękowej oraz tłumienie przez grunt,
- **Mapie terenów objętych ochroną akustyczną** - przedstawia rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji z odniesieniem do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub, w przypadku jego braku, do innych dokumentów planistycznych,
- **Mapie terenów zagrożonych hałasem** – jest to mapa przedstawiająca rozkład przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku na terenach wymagających ochrony przed hałasem.

2. Terminologia

CLB – Centralne Laboratorium Badawcze

Decybel – 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 μ Pa (próg słyszalności) – 100 Pa (próg bólu) oraz charakteru zależności między wrażeniem zmysłowym i wywołującym je bodźcem.

DMŚ – Departament Monitoringu Środowiska

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

GIS – (pol. System Informacji Geograficznej) – system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych

GUGIK – Główny Urząd Geodezji i Kartografii

GUS BDL – Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych

Hałas w środowisku – niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. W przypadku ustawy *Prawo ochrony środowiska* wprowadzana jest w art. 3 definicja ogólna hałasu, czyli dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16 000 Hz.

Izofona – krzywa jednakowego poziomu głośności dźwięku.

L_{AeqD} – równoważny poziom hałasu dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰).

L_{AeqN} – równoważny poziom hałasu dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

L_{DWN} – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰)

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

L_D – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰)

L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰)

L_w – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku (przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰)

MPZP - Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego

Natężenie ruchu – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w jednostce czasu

Poś – ustawa Prawo ochrony środowiska

Poziom dopuszczalny hałas – jest to wartość ściśle regulowana przez odpowiednie akty prawne. Wartości dopuszczalne poziomu hałasu w środowisku określone są ze względu na: rodzaj hałasu, przeznaczenie terenu i porę doby.

Poziom dźwięku – poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według jednej z trzech częstotliwościowych charakterystyk korekcyjnych: A, C lub Z oraz uśredniony według jednej z dwóch charakterystyk czasowych: F lub S

Poziom dźwięku wyrażony w decybelach - jest to poziom ciśnienia akustycznego, wyrażony jako dziesięć logarytmów dziesiętnych ze stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego p do kwadratu ciśnienia odniesienia p_0 równego $2 \cdot 10^{-5}$ Pa

$$L_p = 10 * \lg \frac{p^2}{p_0^2}, dB$$

Równoważny poziom hałasu (równoważny poziom dźwięku A) – wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowanego według charakterystyki częstotliwościowej A. Podstawowy wskaźnik liczbowego opisu klimatu akustycznego.

RWMS – Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska

Stała czasowa FAST – stała równa 125 ms, opisująca szybkość reakcji miernika na zmianę poziomu dźwięku

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

Wskaźniki krótkookresowe – wskaźniki hałasu mające zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania w odniesieniu do jednej doby (L_{AeqD} , L_{AeqN})

Wskaźniki długookresowe – wskaźniki, które mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem (L_{DWN} , L_N).

3. Informacje wprowadzające

3.1 Dane jednostki wykonującej mapę

Jednostką wykonującą lokalną mapę hałasu w Małogoszczu jest Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach Departamentu Monitoringu Środowiska GIOŚ (al. IX Wieków Kielc 3, 25-516 Kielce), natomiast wszystkie pomiary terenowe wykonane zostały przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ Oddział w Kielcach.

3.2 Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie

3.2.1 Charakterystyka i położenie miasta

Niniejszym opracowaniem objęty jest fragment miasta Małogoszcz położonego na terenie województwa świętokrzyskiego, w powiecie jędrzejowskim. Powierzchnia miasta wynosi 9,7 km², a liczba ludności to 3647 (*źródło: GUS BDL, I półrocze 2021 r.*).

Małogoszcz odzyskał prawa miejskie 1 stycznia 1996 r. i pełni funkcje ośrodka gminnego skupiającego podstawowe instytucje administracyjno-usługowe. Położony jest centralnie w stosunku do obszaru gminy. Cała gmina rozciąga się w południowo – zachodniej części województwa świętokrzyskiego, w północnej części powiatu jędrzejowskiego. Małogoszcz położony jest na pograniczu Gór Świętokrzyskich i Niecki Włoszczowskiej, w linii prostej oddalony jest od Kielc o 30 km, a od Jędrzejowa o 18 km. Rzeką Nida przepływa 8 km od miasta, a Łososina 3 km, nazwana przez Stefana Żeromskiego "Wierną Rzeką".

Gmina Małogoszcz stanowi węzeł dróg wojewódzkich i regionalnych posiadający znaczenie lokalne. W skład węzła wchodzi dwie drogi wojewódzkie:

- nr 728 (Grójec-Końskie-Łopuszno-Małogoszcz-Jędrzejów) łącząca ośrodki subregionalne (Grójec, Końskie, Jędrzejów) i gminne (Łopuszno, Radoszyce),
- nr 762 (Kielce – Małogoszcz) łącząca Małogoszcz i Okę z Kielcami, stanowiąca najdogodniejsze połączenie obszaru gminy z trasą tranzytową o znaczeniu międzynarodowym.

Miasto i Gmina Małogoszcz obsługiwane są linią kolejową Kielce – Częstochowa, co zapewnia dogodny kontakt zewnętrzny z większymi ośrodkami miejskimi.

W latach siedemdziesiątych wybudowano tu jedną z najnowocześniejszych, jak na ówczesne czasy, cementowni, której właścicielem obecnie jest koncern Lafarge.

3.2.2 Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Podstawę ustaleń dotyczących wymagań w zakresie klimatu akustycznego i opracowania mapy terenów objętych ochroną akustyczną stanowiły dane pochodzące z BDOT10k oraz Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla miasta Małogoszcz podjęty Uchwałą Nr 31/267/14 Rady Miejskiej z dnia 26 czerwca 2014 r. w sprawie uchwalenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Małogoszcz w granicach administracyjnych i części sołectw: Leśnica, Zakrucze, Bocheniec i Mieronice, obejmującego m.in. teren górniczy „Małogoszcz” i teren górniczy „Głuchowiec II”.

W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego określone jest przeznaczenie terenu. Zgodnie z art. 114 ustawy Prawo ochrony środowiska, oceny czy teren należy do terenów wymagających ochrony przed hałasem, tj. terenów przeznaczonych pod: zabudowę mieszkaniową, szpitale i domy opieki społecznej, budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, na cele uzdrowiskowe, na cele rekreacyjno-wypoczynkowe, czy na cele mieszkaniowo-usługowe, dokonuje się na podstawie zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu. Uwzględniając funkcje terenów określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przypisuje się dla nich wartości dopuszczalne. Oznacza to, że tereny które podlegają ochronie przed hałasem mają przypisane wartości poziomu dopuszczalnego. Natomiast tereny bez przypisanych poziomów dopuszczalnych nie są prawnie chronione. W przypadku terenu, dla którego nie obowiązują miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego właściwe organy dokonują oceny na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania tego i sąsiednich terenów.

Głównym aktem prawnym, który określa wartości dopuszczalne poziomów dźwięku jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. 2014 r. poz. 112).

Zróżnicowanie poziomów dopuszczalnych hałasu zależne od rodzaju terenu, rodzaju hałasu oraz pory, w której hałas jest emitowany, przedstawiono w Tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		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 ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60	55	45

Objaśnienia:

L_{AeqD} – równoważny poziom hałasu dla pory dnia w decybelach [dB]

L_{AeqN} – równoważny poziom hałasu dla pory nocy w decybelach [dB]

- ^{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 swartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	64	59	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	70	65	55	45

Objaśnienia:

L_{DWN} – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach [dB], wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia, pory wieczoru oraz pory nocy

L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach [dB], wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰)

^{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.

W ramach niniejszego opracowania zostały zidentyfikowane następujące obszary, pogrupowane względem dopuszczalnych poziomów hałasu wyznaczonych dla wskaźników długookresowych:

1. Tereny o dopuszczalnych poziomach hałasu $L_{DWN}=64$ dB i $L_N=59$ dB:
 - a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej;
2. Tereny o dopuszczalnych poziomach hałasu $L_{DWN}=68$ dB i $L_N=59$ dB:
 - a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego,
 - b) Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej.

Należy kierować się zasadą, że tereny, o których mowa są terenami chronionymi z akustycznego punktu widzenia. Pozostałe tereny, którym nie przypisuje się poziomów dopuszczalnych nie podlegają prawnej ochronie przed hałasem.

4. Systemy danych przestrzennych

Lokalna mapa hałasu wykonana została przy użyciu systemu informacji geograficznej (GIS) co jest zgodne z zaleceniem Dyrektywy 2002/49/WE odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku oraz oprogramowania do modelowania hałasu.

Do obliczeń akustycznych wykorzystano oprogramowanie CadnaA firmy DataKustik posiadające niezbędne moduły obliczeniowe potrzebne do wykonania analiz opracowania niniejszej mapy hałasu.

Analizy przestrzenne oraz prezentacja wyników opracowane zostały przy użyciu programów ArcGis firmy ESRI.

5. Podstawowe metody wykorzystywane do opracowania mapy akustycznej

Obliczenia akustyczne na potrzeby mapy wykonano w oparciu o procedurę pomiarowo-obliczeniową. Następnie porównano wyniki obliczeń z wynikami pomiarów, przez co wykazano równoważność przyjętego modelu z metodą rekomendowaną. Jako podstawowe parametry obliczeń map imisyjnych przyjęto: wysokość punktów obserwacji siatki obliczeniowej 4 m.n.p.t., rozdzielczość siatki obliczeniowej – 17x17 m oraz liczbę odbić 1.

Pomiary terenowe hałasu drogowego wykonane zostały przez Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Kielcach zgodnie z rozporządzeniem 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 nr 140, poz. 824). Pomiary zostały przeprowadzone w 3 punktach. W 2 lokalizacjach prowadzono krótkookresowe pomiary, a w jednym punkcie wykonano badania długookresowe.

Lokalna mapa, z uwagi na zapewnienie jednolitości formy i treści, a także porównywalności wyników, została oparta o określone w przepisach, wspólne dla wszystkich wskaźniki. Wskaźnikami tymi są L_{DWN} oraz L_N (długookresowe). Wskaźnik hałasu L_{DWN} – poziom dziennie-wieczorno-nocny został zdefiniowany w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu*

z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2020, poz. 1018).

W przypadku badań w celu określenia wartości wskaźników długookresowych długość pomiarów w 1 punkcie wyniosła łącznie 8 dób pomiarowych, w okresie 04.06.2020 r.-16.09.2020 r., z czego:

- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba podczas weekendu, w okresie wiosennym,
- 1 doba w dni powszednie oraz 1 doba podczas weekendu, w okresie letnim,
- 2 doby w dni powszednie oraz 1 doba podczas weekendu, w okresie jesienno-zimowym.

W pozostałych 2 punktach pomiary odbyły się raz w roku, w ciągu 1 doby.

Podczas pomiarów jednocześnie rejestrowane były warunki atmosferyczne, a także wartości parametrów ruchu.

5.1 Wykorzystane bazy danych wejściowych

Do wykonania analiz akustycznych wykorzystano:

- wyniki pomiarów hałasu, natężenia ruchu, warunków meteorologicznych wykonanych przez CLB Oddział w Kielcach,
- Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) pozyskaną ze strony GUGIK (format: xml),
- Zbiór danych dotyczących Numerycznego Modelu Terenu o interwale siatki 1 m pozyskany ze strony GUGIK (format: ASCII XYZ GRID).

5.2 Zestawienie wyników pomiarów

Do przeprowadzenia analiz akustycznych i wykonania lokalnej mapy hałasu drogowego przyjęto odcinki dróg wymienione w tabeli 3.

Tabela 3. Analizowane odcinki dróg na terenie miasta Małogoszcz

Lp.	Opis odcinka	Współrzędne początku odcinka	Współrzędne końca odcinka	Długość odcinka
1.	odcinek DW 728 (obwodnica)	N 50,824200 E 20,281206	N 50,810144 E 20,283842	2 km
2.	ul. Jędrzejowska	N 50,810867 E 20,262894	N 50,798739 E 20,263147	1,5 km
3.	ul. Jaszowskiego	N 50,813217 E 20,257244	N 50,812092 E 20,263097	0,5 km

Wyniki pomiarów hałasu drogowego, krótkookresowego przedstawia tabela 4:

Tabela 4. Wyniki pomiarów krótkookresowych L_{AeqD} i L_{AeqN} hałasu drogowego i natężenia ruchu pojazdów prowadzonych na terenie miasta Małogoszcz w 2020 r.

Lp.	Punkt	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego	Równoważny poziom dźwięku		Natężenie ruchu pojazdów			Procentowy udział pojazdów ciężkich		
			L_{AeqD}	L_{AeqN}	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy
			[dB]		Poj/h			%		
1.	ul. Jędrzejowska	N 50,810514 E 20,262756	59,8	50,9	195	113	18	7,4	3,1	5,6
2.	ul. Jaszowskiego	N 50,811925 E 20,260167	62,6	53,8	240	116	17	8,2	4,7	9,4

Objaśnienia:

L_{AeqD} – równoważny poziom hałasu dla pory dnia w decybelach [dB] (godz. 6:00-22:00)

L_{AeqN} – równoważny poziom hałasu dla pory nocy w decybelach [dB] (godz. 22:00-6:00)

Pomiary długookresowe hałasu drogowego pochodzącego od DW 728 wykonane zostały w 1 punkcie pomiarowym zlokalizowanym w Małogoszczu (tabela 5).

Tabela 5. Wyniki pomiarów długookresowych L_D , L_W i L_N hałasu drogowego i natężenia ruchu pojazdów pochodzących od DW 728 w Małogoszczu w 2020 r.

Lp.	Punkt	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego	Równoważny poziom dźwięku			Natężenie ruchu pojazdów			Procentowy udział pojazdów ciężkich		
			L_D	L_W	L_N	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy
			[dB]			Poj/h			%		
1.	D1	N 50,823303 E 20,280564	68,4	65,2	62,3	246	117	46	32	23	39

5.3 Kalibracja modelu obliczeniowego

Kalibracja modelu obliczeniowego została przeprowadzona z wykorzystaniem punktów pomiarowych, w których uzyskano poziom hałasu oraz natężenie i strukturę ruchu pojazdów. Procedurę kalibracji rozpoczęto od wprowadzenia do modelu obliczeniowego paramentów ruchu wyznaczonych podczas prowadzenia pomiarów i przeprowadzono obliczenia w lokalizacjach, w których były prowadzone badania terenowe hałasu. Następnie porównano wartości pomiarowe z obliczeniowymi, określono kryterium kalibracji i wprowadzono poprawki kalibracyjne. Jako kryterium przyjęto zależność:

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

gdzie:

n- liczba wykonanych obliczeń i pomiarów porównawczych,

L_{Aobli} – wartość i-tego poziomu obliczeniowego, dB,

L_{Azmi} – wartość i-tego zmierzonego poziomu, dB

5.4 Wynikowe zestawienia tabelaryczne i wykresy

W tabelach 6, 7, 8, 9 przedstawione zostały dane dotyczące liczby ludności oraz lokali narażonych na hałas drogowy uzyskane w ramach opracowania lokalnej mapy hałasu. Wykresy 4 i 5 przedstawiają liczbę mieszkańców ekspozowanych na hałas dla wartości poziomów L_{DWN} i L_N .

Tabela 6. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_{DWN}

Lp.	Nazwa miasta	Liczba mieszkańców	Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_{DWN}			
			55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB
1.	Małogoszcz	3647	116	43	8	0

Wykres 4. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w przedziałach wartości poziomu L_{DWN} w Małogoszczu

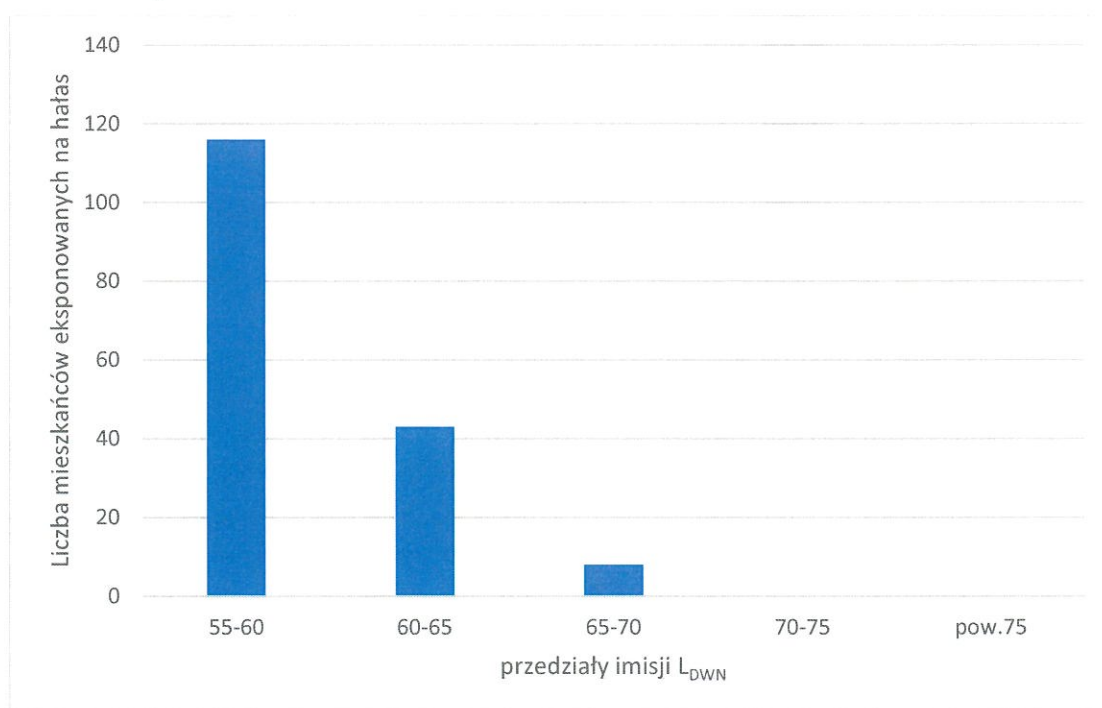


Tabela 7. Liczba lokali ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_{DWN}

Lp.	Nazwa miasta	Liczba mieszkańców	Liczba lokali ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_{DWN}			
			55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB
1.	Małogoszcz	3647	35	13	2	0

Tabela 8. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_N

Lp.	Nazwa miasta	Liczba mieszkańców	Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_N			
			50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB
1.	Małogoszcz	3647	43	4	0	0

Wykres 5. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w przedziałach wartości poziomu L_N w Małogoszczu

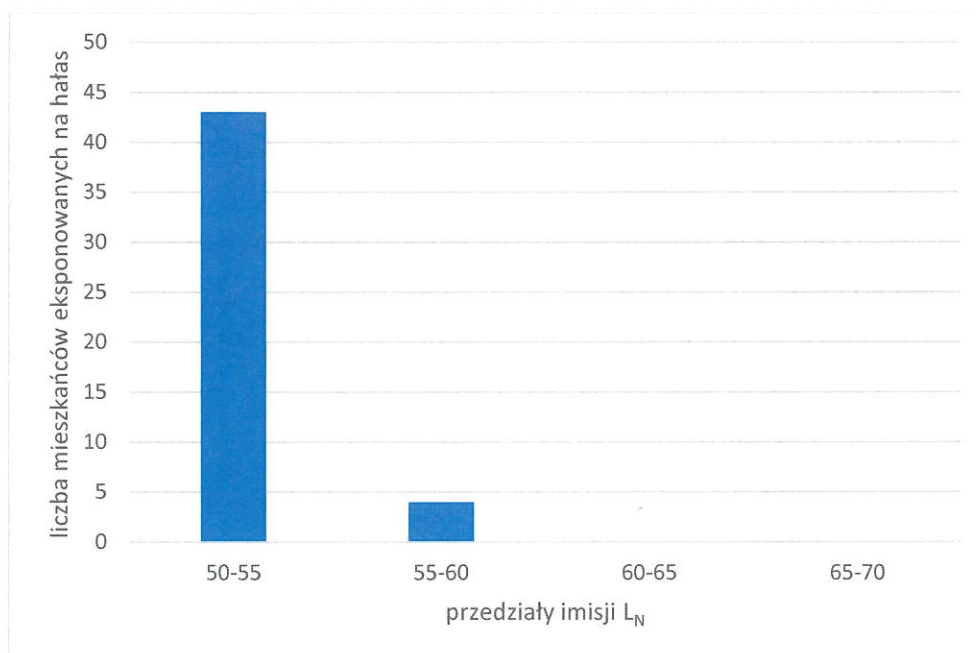


Tabela 9. Liczba lokali ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_N

Lp.	Nazwa miasta	Liczba mieszkańców	Liczba lokali ekspozowanych na hałas drogowy w przedziałach wartości poziomu L_N			
			50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB
1.	Małogoszcz	3647	13	1	0	0

5.5 Podsumowanie stanu akustycznego środowiska dla obszarów, w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu dla wskaźnika L_{DWN} i L_N

Powierzchnia analizowanego terenu poddana ocenie akustycznej wskaźnikiem L_{DWN} wynosi ok. 14 000 m². Obszar ten jest zamieszkały przez ok. 167 mieszkańców, zajmujących ok. 50 budynków mieszkalnych. W strefie oddziaływania hałasu drogowego w przedziale przekroczeń do 5 dB stwierdzono lokalizację 13 budynków zamieszkałych przez ok. 46 osób. W zasięgu izofony, określonej wskaźnikiem L_{DWN} charakteryzującej przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w przedziale 5-10 dB, zidentyfikowano 3 budynki, zamieszkane przez ok. 11 osób. Nie stwierdzono, aby w zasięgu izofony w przedziale przekroczeń 10-15 dB były zlokalizowane budynki mieszkalne. Nie zidentyfikowano również żadnego budynku szkolnego, budynku służby zdrowia, ani innego obiektu budowlanego istotnego z punktu widzenia ochrony przed hałasem, w obszarze przekroczeń wartości dopuszczalnej L_{DWN} .

Zestawienia przekroczeń dla obszarów, w tym liczby lokali mieszkalnych oraz ludności narażonej na oddziaływanie ponadnormatywnych poziomów hałasu zamieszkującej na tych obszarach, przedstawiono w Tabeli 10.

Tabela 10. Podsumowanie stanu akustycznego środowiska dla obszarów, w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości wskaźnika L_{DWN} w Małogoszczu

	Obszary dla których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} w zakresie				
	do 5 dB	> 5 ÷ 10 dB	> 10 ÷ 15 dB	> 15 ÷ 20 dB	powyżej 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Liczba lokali mieszkalnych	13	3	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców	46	11	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
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Powierzchnia analizowanego terenu poddana ocenie akustycznej wskaźnikiem L_N wynosi ok. 5 300 m². Obszar ten jest zamieszkały przez ok. 47 mieszkańców, zajmujących ok. 14 budynków mieszkalnych. Nie zidentyfikowano żadnych budynków mieszkalnych, budynku szkolnego, budynku służby zdrowia, ani innego obiektu budowlanego istotnego z punktu widzenia ochrony przed hałasem w obszarze przekroczeń wartości dopuszczalnej L_N (Tabela 11).

Tabela 11. Podsumowanie stanu akustycznego środowiska dla obszarów, w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości wskaźnika L_N w Małogoszczu

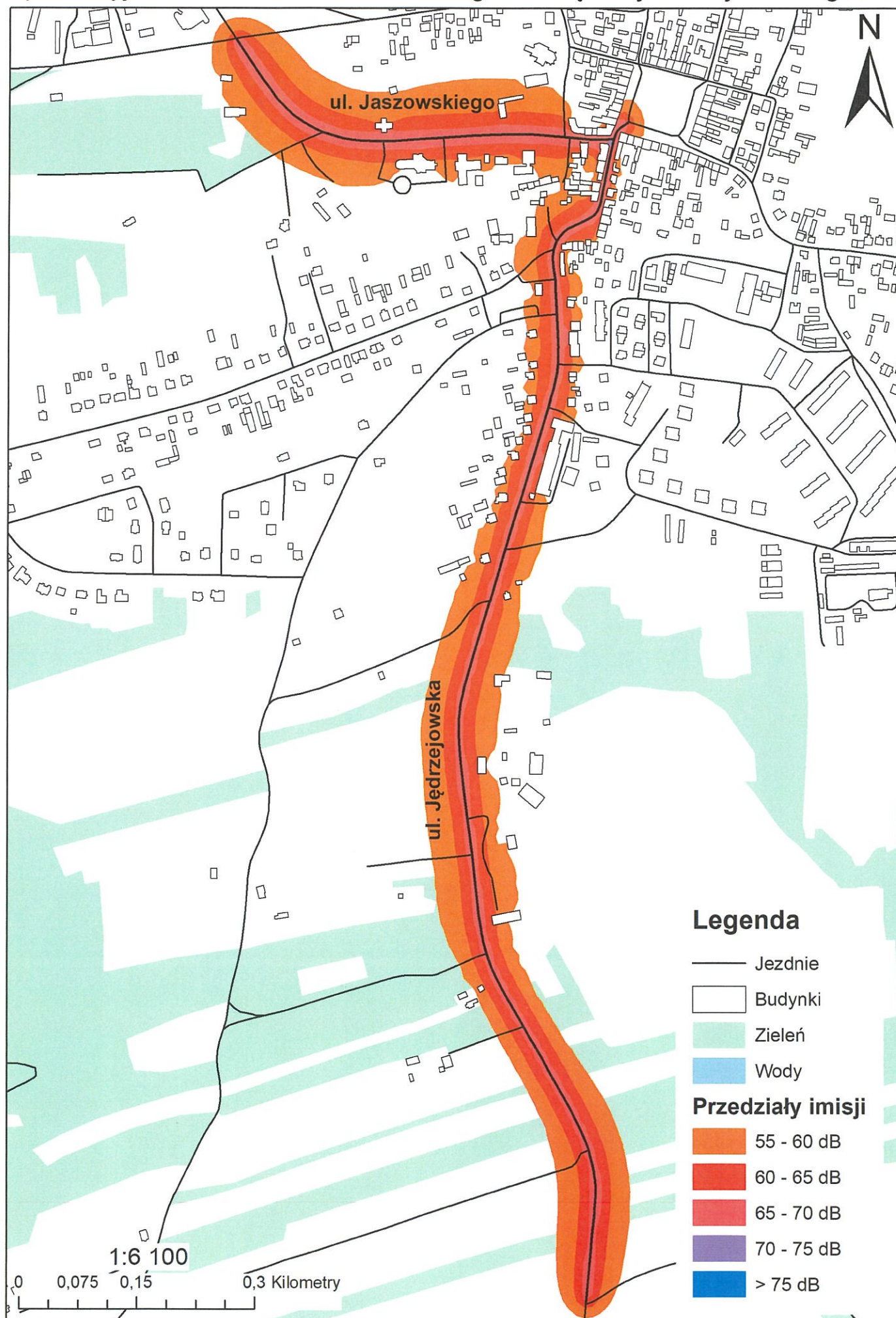
	Obszary dla których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości wskaźnika hałasu L_N w zakresie				
	do 5 dB	> 5 ÷ 10 dB	> 10 ÷ 15 dB	> 15 ÷ 20 dB	powyżej 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Liczba lokali mieszkalnych	0	0	0	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców	0	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
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

CZĘŚĆ GRAFICZNA

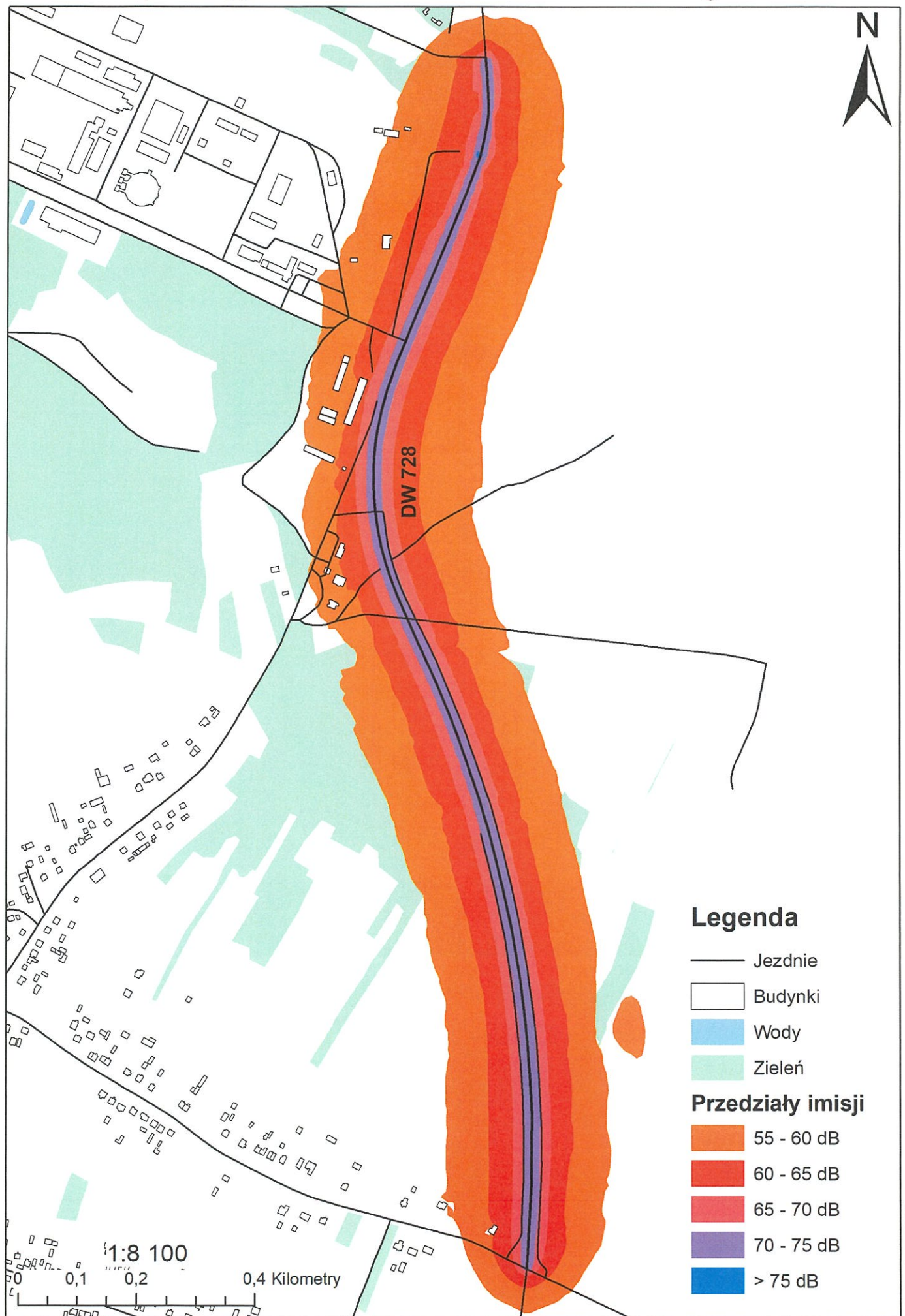
Wykaz map załączonych do opracowania:

- **Mapa imisyjna** – mapa stanu akustycznego środowiska kształtowanego przez hałas drogowy, obrazująca stan akustyczny środowiska wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N w postaci barwnych stref, ilustrujących przedziały zakresu imisji. Mapa uwzględnia w pełnym stopniu zróżnicowanie ukształtowania terenu, stan i sposób jego zagospodarowania oraz średnie, lokalne warunki meteorologiczne mające wpływ na rozprzestrzenianie się hałasu.
- **Mapa terenów objętych ochroną akustyczną** – mapa przedstawiająca rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym obszarze w zależności od zagospodarowania terenu i jego funkcji.
- **Mapa terenów zagrożonych hałasem** – mapa prezentująca obszary przekroczeń określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

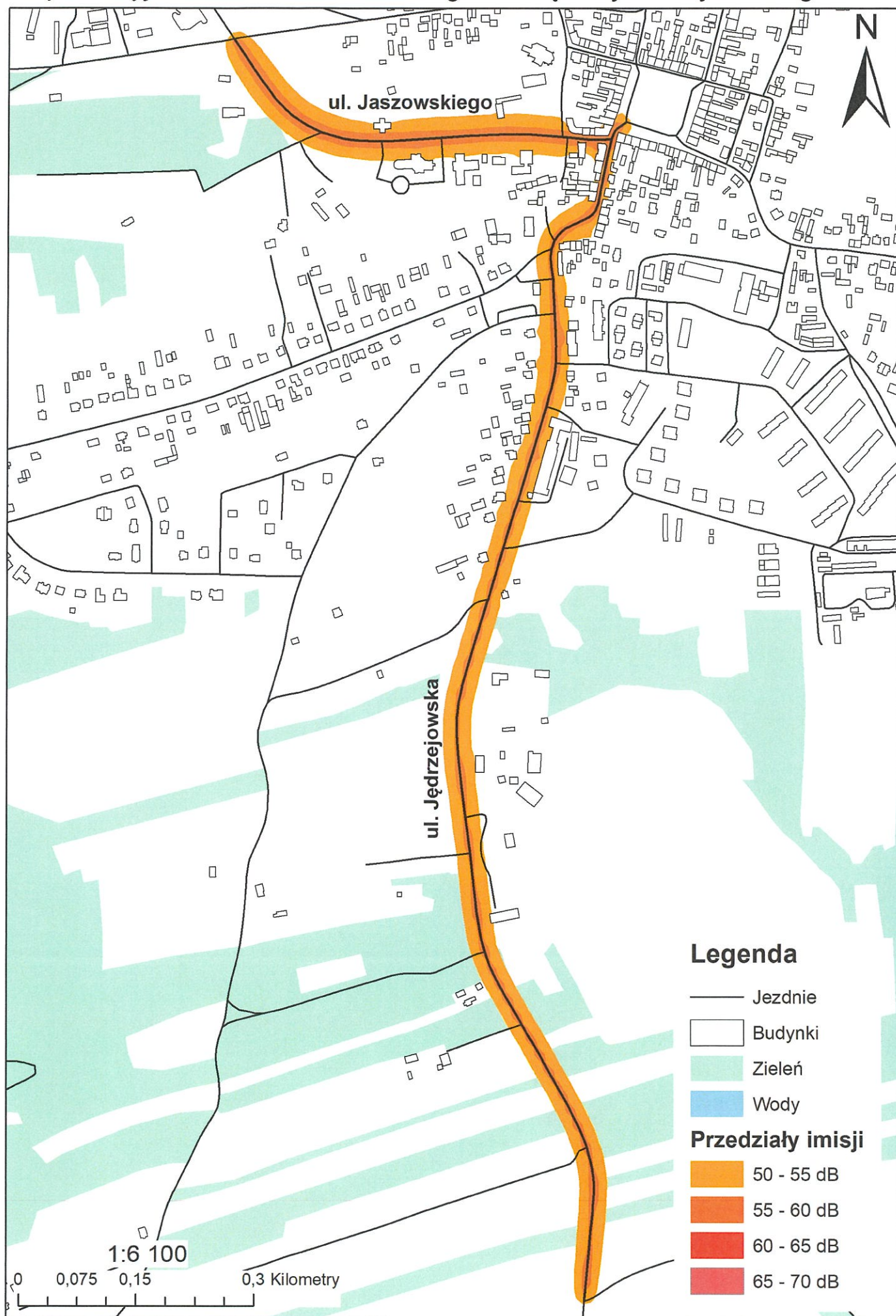
Mapa imisyjna dla LDWN ul. Jaszowskiego i ul. Jędrzejowskiej w Małogoszczu



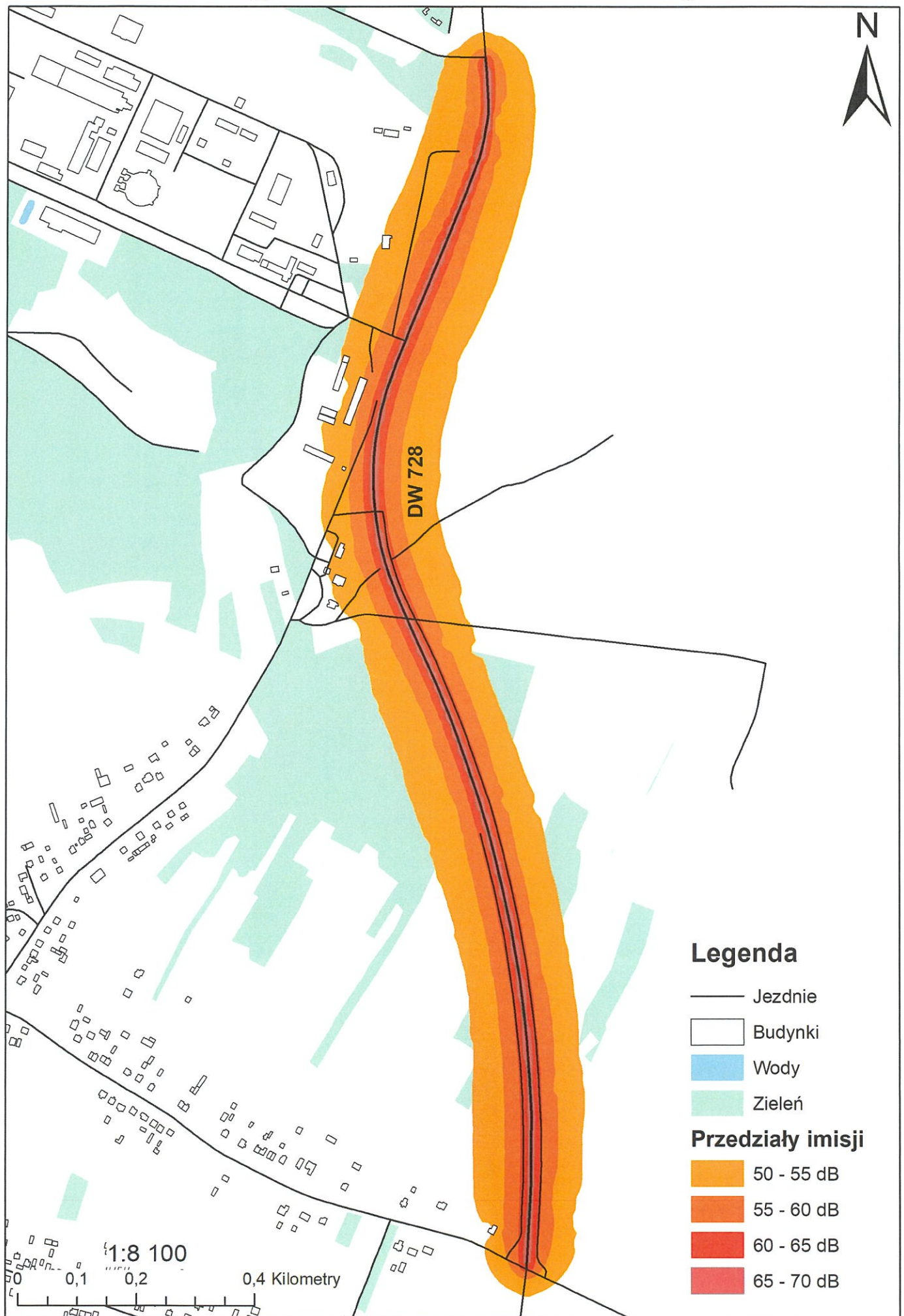
Mapa imisyjna dla LDWN odcinka DW 728 w Małogoszczu



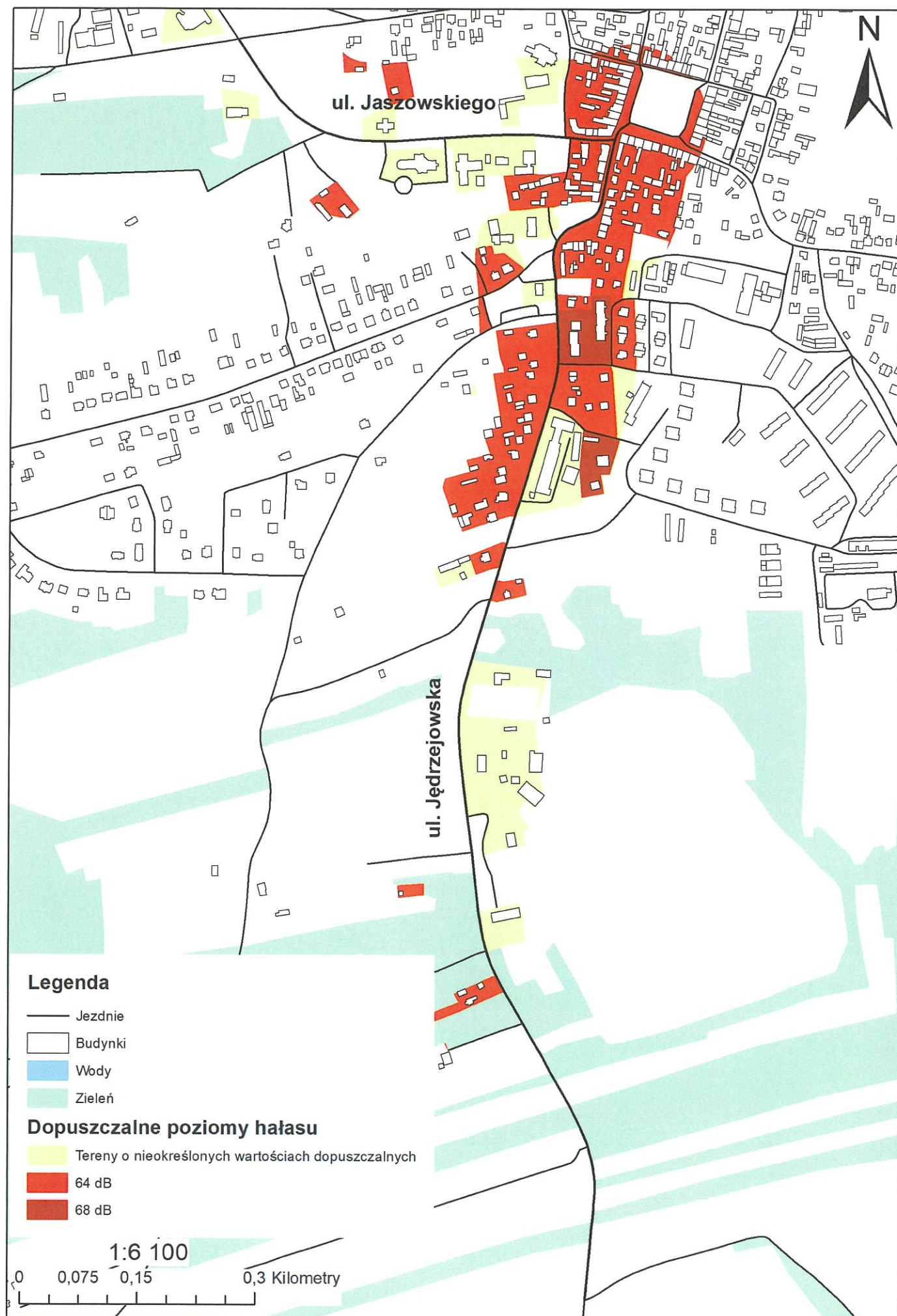
Mapa imisyjna dla LN ul. Jaszowskiego i ul. Jędrzejowskiej w Małogoszczu

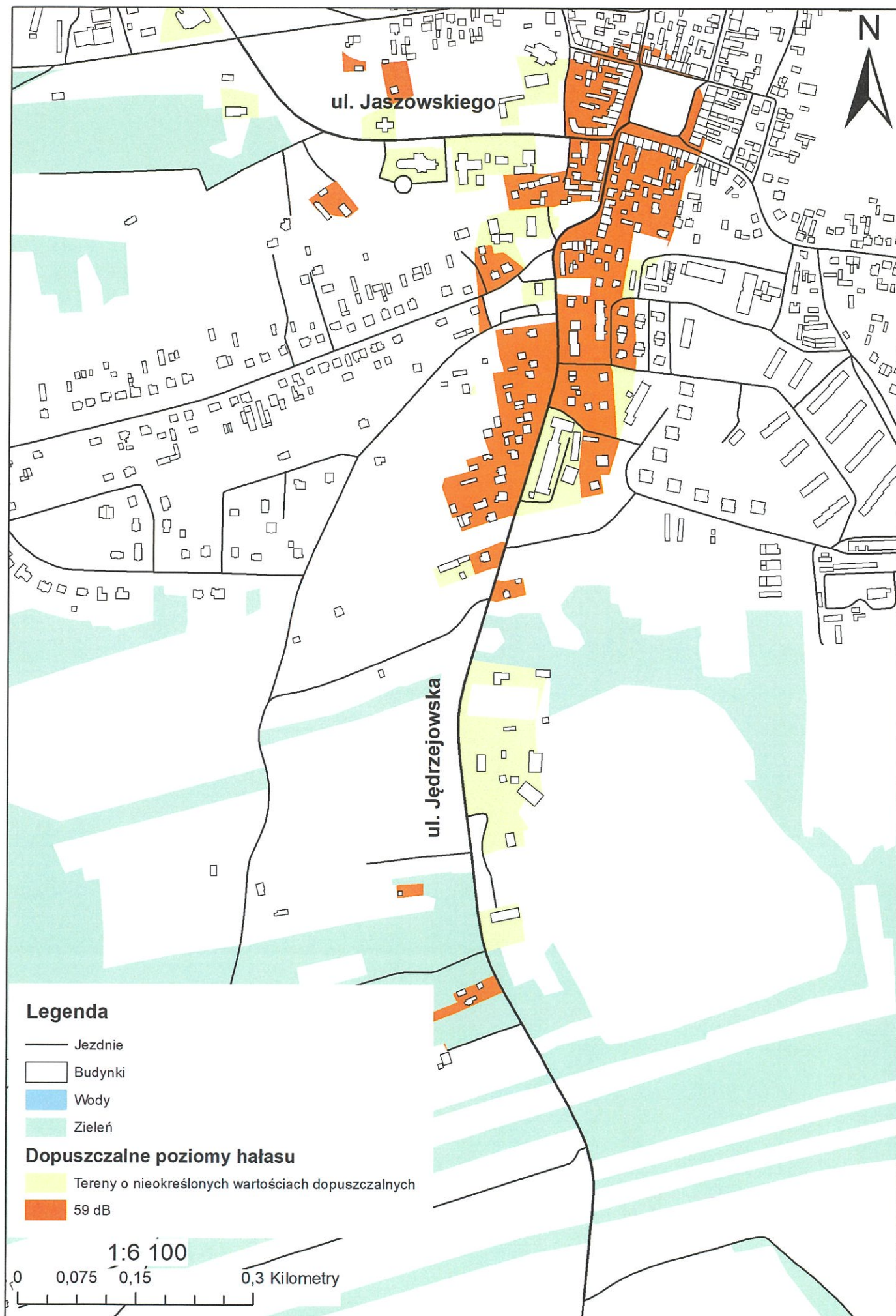


Mapa imisyjna dla LN odcinka DW 728 w Małogoszczu

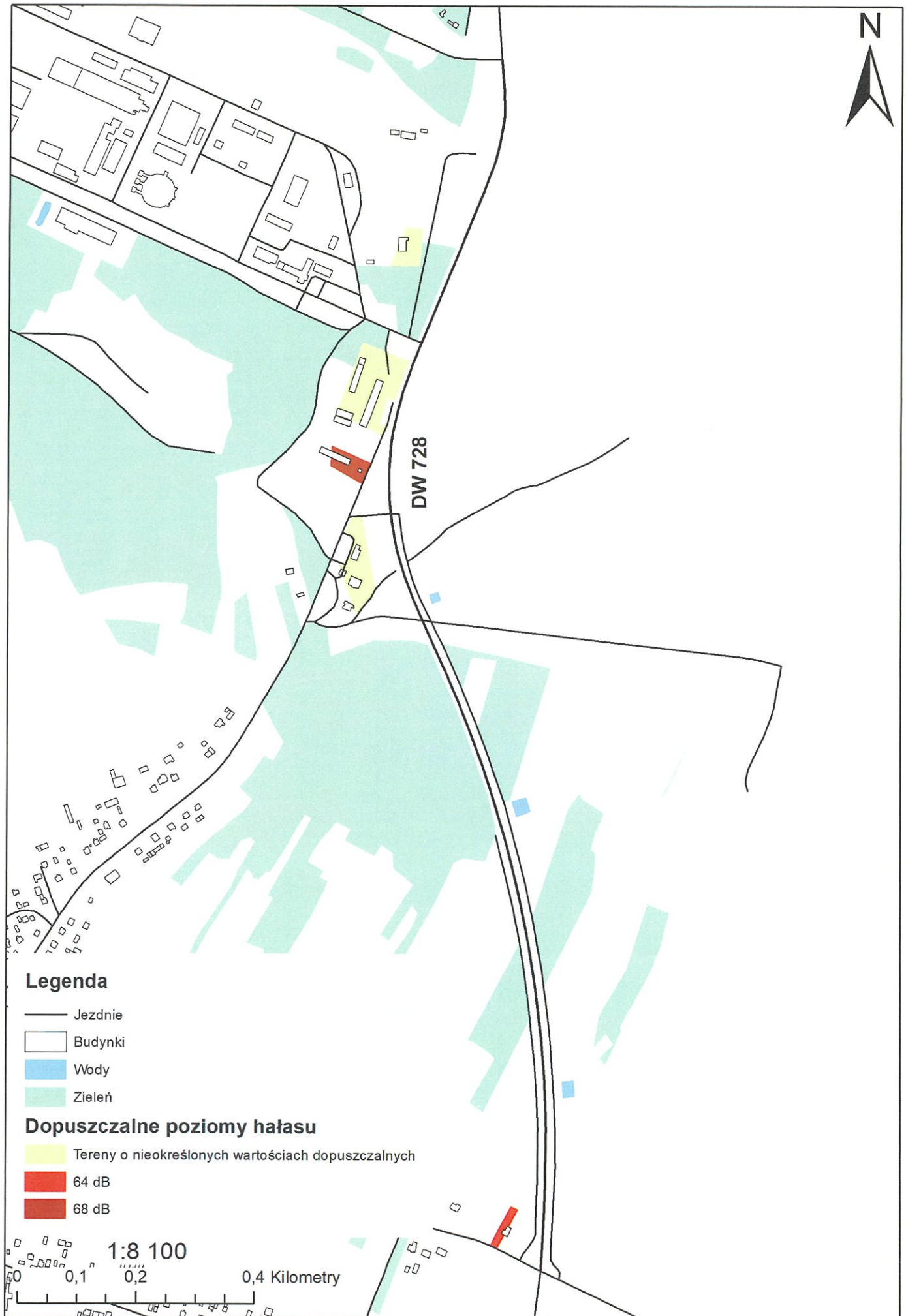


Mapa terenów objętych ochroną akustyczną LDWN w otoczeniu ul. Jaszowskiego i ul. Jędrzejowskiej w Małogoszczu





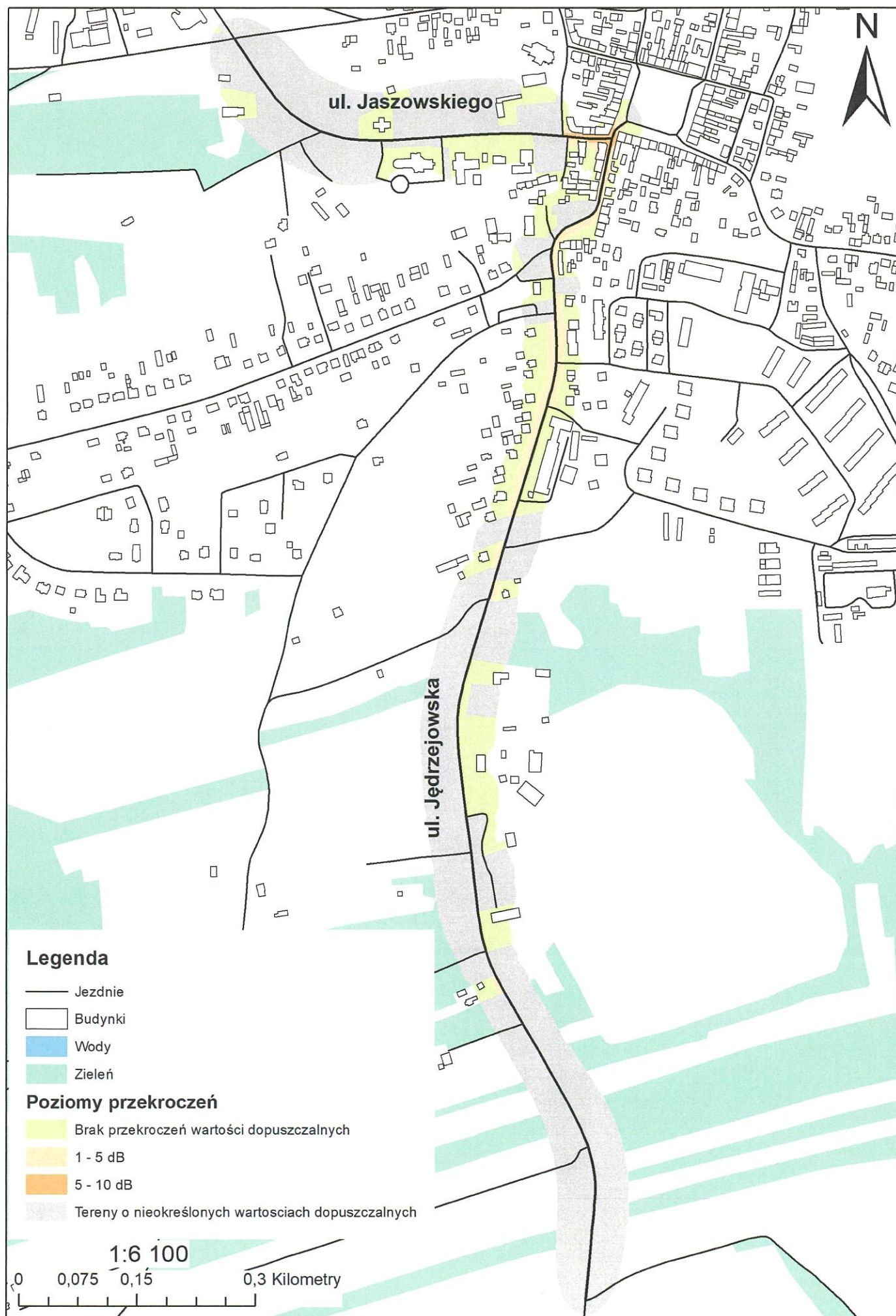
Mapa terenów objętych ochroną akustyczną LDWN odcinka DW 728 w Małogoszczu



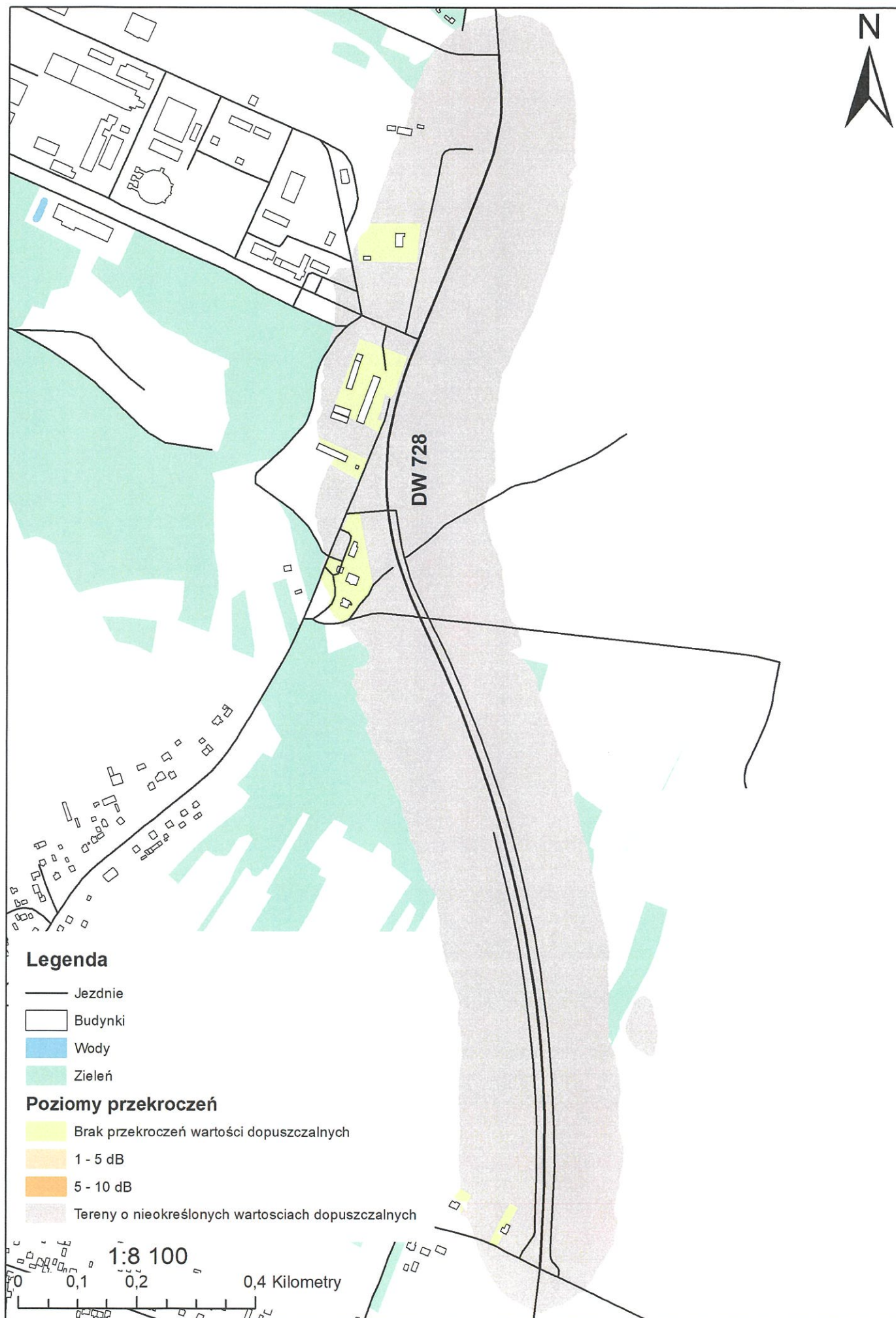
Mapa terenów objętych ochroną akustyczną LN odcinka DW 728 w Małogoszczu



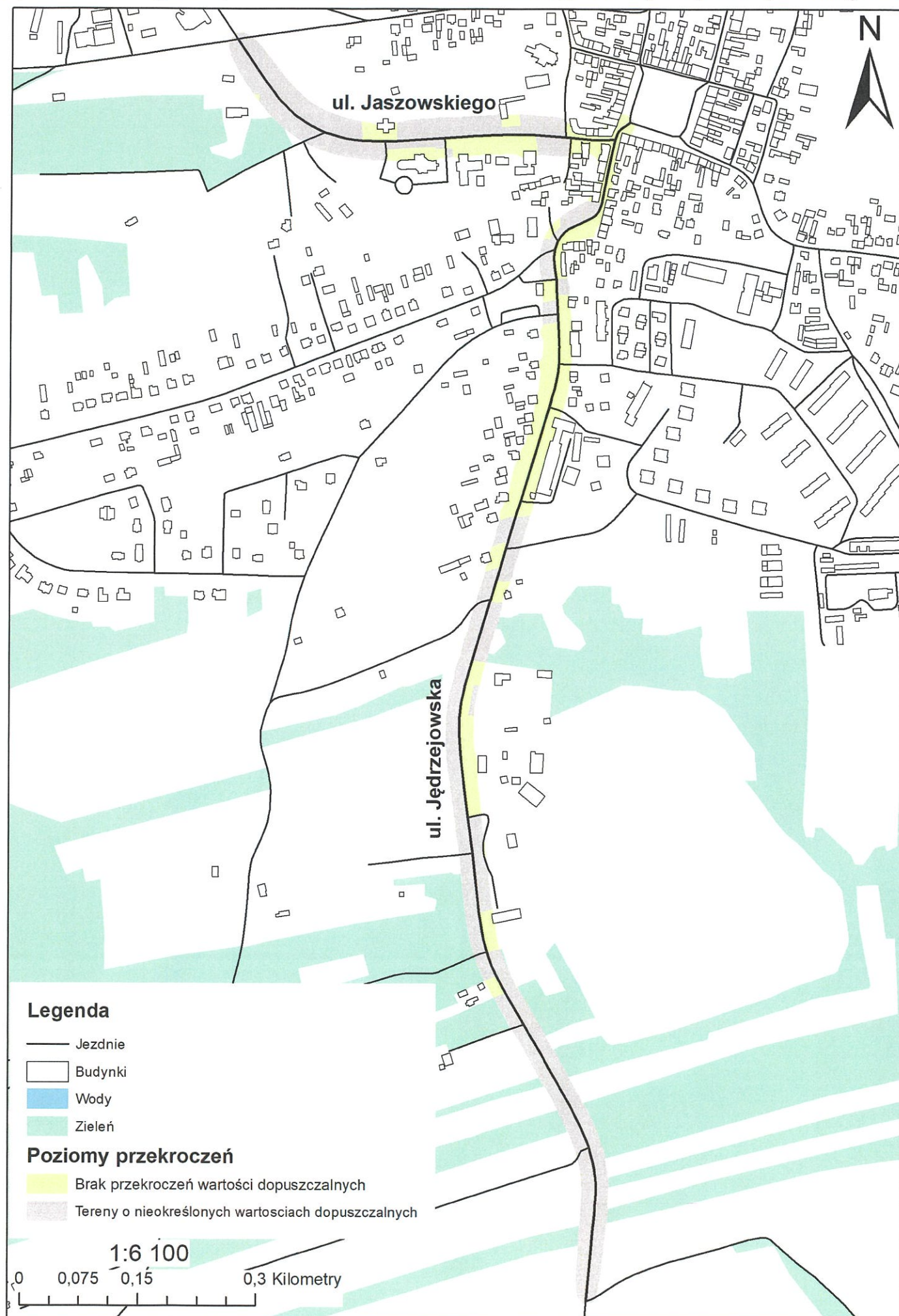
Mapa terenów zagrożonych hałasem dla LDWN ul. Jaszowskiego i ul. Jędrzejowskiej w Małogoszczu



Mapa terenów zagrożonych hałasem dla LDWN dla odcinka DW 728 w Małogoszczu



Mapa terenów zagrożonych hałasem dla LN ul. Jaszowskiego i ul. Jędrzejowskiej w Małogoszczu



Mapa terenów zagrożonych hałasem dla LN dla odcinka DW 728 w Małogoszczu

