



**Urząd Miasta w Łodzi
ul. Piotrkowska 104
90-926 Łódź**



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI

Mapa akustyczna Łodzi na lata 2012-2017

I – CZĘŚĆ OPISOWA

Zakres danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układ i sposób prezentacji w celu wykorzystywania do tworzenia i aktualizacji programów ochrony środowiska przed hałasem (zgodnie z Załącznikami nr 1, 2 i 3 do rozporządzenia 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. Nr 187, poz. 1340)



Warszawa - Poznań, czerwiec 2012

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Urząd Miasta w Łodzi,
ul. Piotrkowska 104,
90-926 Łódź

PODMIOT REALIZUJĄCY ZADANIE**Lider Konsorcjum**

DHV POLSKA Sp. z o. o., ul. Domaniewska 41, 02 – 672 Warszawa

Członek Konsorcjum

AkustiX Sp. z o. o., ul. Rubież 46 C5/115, 61 – 612 Poznań

Podwykonawca

ACESOFT Sp. z o.o., ul. Kasprowicza 12, 81 – 852 Sopot

Podwykonawca

„EQM” SYSTEM I ŚRODOWISKO Ewa Nicgórska-Dzierko, ul. Zamkowa 6/19,
30 – 301 Kraków

Podwykonawca

Instytut Energetyki, Instytut Badawczy, Oddział Techniki Ciepłej „ITC”
w Łodzi, ul. Dąbrowskiego 113, 93 – 208 Łódź

ZESPÓŁ AUTORSKI

Kierownik zespołu: mgr Tomasz Pakuła

Główni wykonawcy:

- dr Piotr Kokowski
- dr Roman Gołębiowski
- dr Tomasz Kaczmarek
- dr Piotr Pękala
- dr Jan Czuchaj
- mgr inż. Dagmara Kaszyńska
- mgr inż. Krzysztof Bąk
- mgr inż. Małgorzata Hoch-Zwolińska
- mgr inż. Przemysław Pajewski
- mgr inż. Tomasz Nowakowski
- mgr Bartłomiej Dzierża

Wykonawcy:

- dr inż. Tadeusz Wójcicki
- mgr inż. Ewa Nicgórska-Dzierko
- mgr inż. Mirosław Dzierko
- mgr inż. Joanna Olejniczak
- mgr inż. Iwona Żurek
- mgr Tomasz Eksmond
- mgr Michał Kowalczyk
- mgr Michał Gałuszka
- Maria Walentek

SPIS TREŚCI

I – Cześć Opisowa

1.	Informacje wprowadzające	7
1.1.	Podstawa opracowania oraz dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację zadania i podmiotu realizującego zadanie	7
1.2.	Podstawa prawna	8
1.3.	Podstawowe pojęcia i oznaczenia	10
1.4.	Rodzaje wykonanych map	12
2.	Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie	13
2.1.	Zakres opracowania	13
2.2.	Identyfikacja i charakterystyka źródła hałasu	16
2.2.1.	Hałas samochodowy	16
2.2.2.	Hałas kolejowy	28
2.2.3.	Hałas tramwajowy	37
2.2.4.	Hałas przemysłowy	38
2.3.	Obszary podlegające ocenie	41
2.4.	Uwarunkowania akustyczne wynikające ze sposobów zagospodarowania terenów	46
3.	Materiały wyjściowe	52
4.	Metody wykorzystane do opracowania map akustycznych	56
4.1.	Wskaźniki oceny hałasu	56
4.2.	Podstawowe metodyki oraz oprogramowanie	60
6.	Zestawienie wykorzystanych wyników badań	64
6.1.	Kalibracja i walidacja modelu obliczania hałasu	64
6.1.1.	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu samochodowego	64
6.1.2.	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu kolejowego	68
6.1.3.	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu tramwajowego	69
7.	Informacje i analizy uprzednio wykonanych map akustycznych	71
8.	Informacje na temat uprzednio zrealizowanych Programów Ochrony Środowiska przed Hałasem	81
9.	Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych zrealizowanych od poprzedniej edycji map akustycznych i ocena ich efektywności	87
9.1.	Ocena skuteczności działań przeciwhałasowych	92
10.	Wyniki analiz rozkładu hałasu w środowisku	109
10.1.	Wyniki analiz rozkładu hałasu na elewacjach budynków na różnych wysokościach	110
10.2.	Wyniki analiz rozkładu hałasu na elewacjach budynków za ekranami przeciwhałasowymi	121
11.	Liczba osób, budynków i terenów zagrożonych hałasem	123
11.1.	Hałas drogowy	123
11.1.1.	Dzielnica Bałuty	123
11.1.2.	Dzielnica Górna	125
11.1.3.	Dzielnica Polesie	128
11.1.4.	Dzielnica Widzew	130
11.1.5.	Dzielnica Śródmieście	132
11.1.6.	Miasto Łódź - zestawienie	135
11.2.	Hałas kolejowy	137

11.2.1.	Dzielnica Bałuty	137
11.2.2.	Dzielnica Górna.....	140
11.2.3.	Dzielnica Polesie	142
11.2.4.	Dzielnica Widzew	145
11.2.5.	Dzielnica Śródmieście.....	147
11.2.6.	Miasto Łódź - zestawienie.....	148
11.3.	Hałas tramwajowy	151
11.3.1.	Dzielnica Bałuty	151
11.3.2.	Dzielnica Górna.....	153
11.3.3.	Dzielnica Polesie	156
11.3.4.	Dzielnica Widzew	158
11.3.5.	Dzielnica Śródmieście.....	160
11.3.6.	Miasto Łódź - zestawienie.....	163
11.4.	Hałas przemysłowy	165
11.4.1.	Dzielnica Bałuty	165
11.4.2.	Dzielnica Górna.....	167
11.4.3.	Dzielnica Polesie	170
11.4.4.	Dzielnica Widzew	172
11.4.5.	Dzielnica Śródmieście.....	174
11.4.6.	Miasto Łódź - zestawienie.....	175
12.	Analiza trendów zmian stanu akustycznego środowiska	178
13.	Wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem.....	183
13.1.	Ocena kosztowności i korzyści planowanych działań przeciwhałasowych.....	183
14.	Podsumowanie i wnioski.....	186
15.	Bibliografia.....	194
16.	Zestawienie tabel.....	195
17.	Zestawienie rysunków.....	201

II - Część Graficzna – Spis map

Lp.	Rodzaj mapy
1.	Mapa emisyjna hałasu samochodowego, wskaźnik L_{DWN}
2.	Mapa emisyjna hałasu samochodowego, wskaźnik L_N
3.	Mapa emisyjna hałasu kolejowego, wskaźnik L_{DWN}
4.	Mapa emisyjna hałasu kolejowego, wskaźnik L_N
5.	Mapa emisyjna hałasu tramwajowego, wskaźnik L_{DWN}
6.	Mapa emisyjna hałasu tramwajowego, wskaźnik L_N
7.	Mapa emisyjna hałasu przemysłowego, wskaźnik L_{DWN}
8.	Mapa emisyjna hałasu przemysłowego, wskaźnik L_N
9.	Mapa imisyjna hałasu samochodowego, wskaźnik L_{DWN}
10.	Mapa imisyjna hałasu samochodowego, wskaźnik L_N
11.	Mapa imisyjna hałasu kolejowego, wskaźnik L_{DWN}
12.	Mapa imisyjna hałasu kolejowego, wskaźnik L_N
13.	Mapa imisyjna hałasu tramwajowego, wskaźnik L_{DWN}
14.	Mapa imisyjna hałasu tramwajowego, wskaźnik L_N
15.	Mapa imisyjna hałasu przemysłowego, wskaźnik L_{DWN}
16.	Mapa imisyjna hałasu przemysłowego, wskaźnik L_N
17.	Mapa wrażliwości hałasowej obszarów dla L_{DWN}
18.	Mapa wrażliwości hałasowej obszarów dla L_N
19.	Mapa terenów zagrożonych hałasem samochodowym, wskaźnik L_{DWN}
20.	Mapa terenów zagrożonych hałasem samochodowym, wskaźnik L_N
21.	Mapa terenów zagrożonych hałasem kolejowym, wskaźnik L_{DWN}
22.	Mapa terenów zagrożonych hałasem kolejowym, wskaźnik L_N
23.	Mapa terenów zagrożonych hałasem tramwajowym, wskaźnik L_{DWN}
24.	Mapa terenów zagrożonych hałasem tramwajowym, wskaźnik L_N
25.	Mapa terenów zagrożonych hałasem przemysłowym, wskaźnik L_{DWN}
26.	Mapa terenów zagrożonych hałasem przemysłowym, wskaźnik L_N
27.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu samochodowego, wskaźnik L_{DWN}
28.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu samochodowego, wskaźnik L_N
29.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu kolejowego, wskaźnik L_{DWN}
30.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu kolejowego, wskaźnik L_N
31.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu tramwajowego, wskaźnik L_{DWN}
32.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu tramwajowego, wskaźnik L_N
33.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu przemysłowego, wskaźnik L_{DWN}
34.	Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla hałasu przemysłowego, wskaźnik L_N
35.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas samochodowy, wskaźnik L_{DWN}
36.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas samochodowy, wskaźnik L_N
37.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas kolejowy, wskaźnik L_{DWN}

Lp.	Rodzaj mapy
38.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas kolejowy, wskaźnik L_N
39.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas tramwajowy, wskaźnik L_{DWN}
40.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas tramwajowy, wskaźnik L_N
41.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas przemysłowy, wskaźnik L_{DWN}
42.	Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas przemysłowy, wskaźnik L_N
43.	Zestaw map przedstawiających efekty zastosowanych przedsięwzięć ochrony środowiska przed hałasem (załączone do części opisowej dokumentacji)
44.	Zestaw map prognostycznych obejmujących obszary, których dotyczą zamierzenia inwestycyjne mające wpływ na zmianę uwarunkowań akustycznych (załączone do części opisowej dokumentacji)

1. Informacje wprowadzające

1.1. Podstawa opracowania oraz dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację zadania i podmiotu realizującego zadanie

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr DIL-OŚR-VI.272.1.2012 z dnia 26 kwietnia 2012 roku, zawarta pomiędzy Miastem Łódź, reprezentowanym przez Prezydenta Miasta Łodzi, a konsorcjum firm DHV Polska sp. z o. o. (Lider Konsorcjum) oraz AkustiX sp. z o. o. (Członek Konsorcjum). Podwykonawcą zadania jest Acesoft sp. z o.o., „EQM” System i Środowisko Ewa Nicgórska-Dzierko oraz Instytut Energetyki, Instytut Badawczy, Oddział Techniki Ciepłej „ITC” w Łodzi. Informacje adresowe i dane kontaktowe podmiotu odpowiedzialnego za realizację mapy akustycznej oraz wykonawcy mapy przedstawiono poniżej w Tab. 1.

Tab. 1. Dane identyfikacyjne podmiotów odpowiedzialnych za realizację mapy akustycznej

Lp.	Typ jednostki	Nazwa jednostki	Dane adresowe i kontaktowe
1.	Podmiot odpowiedzialny za realizację mapy akustycznej	Urząd Miasta w Łodzi	ul. Piotrkowska 104, 90-926 Łódź http://uml.lodz.pl/ e-mail: uml@uml.lodz.pl tel.: (+48 42) 638-40-00 fax.: (+48 42) 638-40-04
2.	Podmiot wykonujący mapę akustyczną	DHV POLSKA Sp. z o. o. (lider Konsorcjum)	ul. Domaniewska 41 02 – 672 Warszawa http://www.dhv.pl e-mail: dhv.polska@dhv.pl tel. (+48 22) 606-28-02 fax. (+48 22) 606-28-03
3.		AkustiX sp. z o. o. (członek Konsorcjum)	ul. Rubież 46 C5/115 61 – 612 Poznań http://www.akustix.pl e-mail: poczta@akustix.pl tel. (+48 61) 625-68-00 fax. (+48 61) 624-37-52

1.2. Podstawa prawna

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity w Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami) („POŚ”);
- 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. Nr 187, poz. 1340);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. Nr 120, poz. 826);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. *w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem* (Dz. U. Nr 140, poz. 824);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. *w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN}* , (Dz. U. Nr 215, Poz. 1414);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku *w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem* (Dz. U. Nr 179, poz. 1498);
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku („Dyrektywa”);

Dopuszczalne poziomy hałasu, stanowiące standard jakości środowiska, określone zostały w załączniku do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. Nr 120, poz. 826). Standardy jakości zostały zróżnicowane ze względu na rodzaj terenu, rodzaj źródła hałasu oraz porę doby.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku A w środowisku, w zależności od rodzaju przeznaczenia i zagospodarowania terenu, od rodzaju źródła hałasu, z podziałem na porę dnia i nocy, dla wskaźników długookresowych L_{DWN} i L_N , przedstawia Tab. 2.

Tab. 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi lub linie kolejowe

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe objekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L _{DWN}	L _N	L _{DWN}	L _N
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	55	50	50	40
3.	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4.	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	65	55	55	45

- 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.

1.3. Podstawowe pojęcia i oznaczenia

Poniżej zestawiono podstawowe oznaczenia, pojęcia i definicje stosowane w tym opracowaniu (na podstawie POŚ i Dyrektywy):

GIS – system informacyjny, który służy do gromadzenia, przechowywania, przetwarzania oraz wizualizacji danych odniesionych przestrzennie do powierzchni ziemi. Dane w GIS przechowywane są w bazie danych w postaci zbioru warstw tematycznych wzajemnie powiązanych relacjami przestrzennymi.

Hałas w środowisku – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka w środowisku zewnętrznym, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch lotniczy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. Wg art. 3 ustawy POŚ są to dźwięki o częstotliwościach z zakresu od 16 Hz do 16000 Hz.

L_{Aeq} – równoważny poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB).

L_{AeqD} – zgodnie z art. 112 a, pkt 2, lit. a) POŚ - równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰).

L_{AeqN} – zgodnie z art. 112 a, pkt 2, lit. b) POŚ - równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

L_{DWN} (L_{den}) – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu pomiędzy godz. 6⁰⁰ a godz. 18⁰⁰), pory wieczoru (godz. 18⁰⁰ a godz. 22⁰⁰) oraz pory nocy (godz. 22⁰⁰ a godz. 6⁰⁰) - średni roczny dobowy wskaźnik hałasu. Na podst. art. 112 a, pkt 1, lit. a) POŚ oraz art. 3 Dyrektywy.

L_N (L_{night} , L_n) – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich nocy w roku (od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰) - średni roczny wskaźnik hałasu dla pory nocnej. Na podst. art. 112 a, pkt 1, lit. b) POŚ oraz art. 3 Dyrektywy.

Natężenie ruchu – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi, linii kolejowej lub tramwajowej w jednostce czasu.

MPZP – Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

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

Plany działań – na podst. art. 3 Dyrektywy oznaczają plany sporządzane dla potrzeb zarządzania emisją i skutkami hałasu, a w razie potrzeby działaniami dla zmniejszania poziomu hałasu. W ustawie POŚ pojęcie to funkcjonuje pod nazwą Program Ochrony Środowiska przed Hałasem (**POH**).

Planowanie akustyczne – na podst. art. 3 Dyrektywy ozn. kontrolę hałasu w przyszłości przez wykorzystanie środków takich jak: planowanie zagospodarowania przestrzennego, planowanie transportu i sieci drogowej, inżynieria systemów transportowych, zmniejszenie hałasu przez stosowanie środków z zakresu izolacji dźwiękowej i przez kontrolę źródeł pod kątem emisji hałasu.

POŚ – ustawa Prawo Ochrony Środowiska.

Równoważny poziom hałasu (patrz L_{Aeq}) – zgodnie z art. 3, pkt 32 b) POŚ rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie.

Średni Dobowy Ruch (SDR) – liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu jednego roku. Podawany w pojazdach na dobę [P/d].

SUiKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.

Sporządzanie mapy hałasu – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza 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.

Strategiczna mapa hałasu – na podst. art. 3 Dyrektywy ozn. mapę opracowaną do celów całościowej oceny narażenia na hałas zabudowy lub obszaru, z różnych źródeł, albo do celów prezentacji ogólnych prognoz dla danego obszaru.

Wskaźnik hałasu – wg art. 3 Dyrektywy oznacza wielkość fizyczną stosowaną do określenia hałasu w środowisku, która ma związek ze szkodliwym skutkiem oddziaływania hałasu.

Wartość graniczna (dopuszczalna) – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza wartość L_{DWN} lub L_N , po przekroczeniu której właściwe władze są obowiązane rozważyć wprowadzenie środków łagodzących. Dopuszcza się różnicowanie wartości granicznych według różnych rodzajów hałasu (od ruchu kołowego, szynowego, lotniczego, z działalności przemysłowej, etc.), różnego rodzaju terenu i różnej wrażliwości mieszkańców na hałas. Dopuszcza się także ich różnicowanie w zależności od istniejącej sytuacji i dla nowych sytuacji (w przypadku, gdy nastąpiła zmiana sytuacji w zakresie źródła hałasu lub wykorzystania terenu).

Wskaźnik M – wskaźnik pozwalający na ustalenie kolejność realizacji zadań w Programie Ochrony Środowiska przed Hałasem (POH). Sposób wyznaczania wartości wskaźnika M określony został w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku *w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem* (Dz. U. Nr 179, poz. 1498).

1.4. Rodzaje wykonanych map

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. Nr 187, poz. 1340), w części graficznej dokumentacji, dla każdego analizowanego źródła hałasu, tj. hałasu samochodowego, kolejowego, tramwajowego i przemysłowego, przedstawiono następujące mapy:

- **Mapa emisyjna dla L_{DWN}**
- **Mapa emisyjna dla L_N**

Mapa prezentująca poziom emitowanego dźwięku wyrażony w postaci wskaźników L_{DWN} i L_N , obliczonych w odległości 10 m od źródła dźwięku. Mapa prezentuje rozmieszczenie izolinii poziomu emisji dźwięku dla wskaźników L_{DWN} i L_N w sytuacji niezakłóconego rozprzestrzeniania się, tzn. bez uwzględnienia uwarunkowań terenowych i przeszkód w propagacji hałasu.

- **Mapa imisyjna dla L_{DWN}**
- **Mapa imisyjna dla L_N**

Mapa obrazująca stan akustyczny środowiska wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N w postaci barwnych stref, ilustrujących przedziały zakresu emisji. Mapa uwzględnia w pełnym stopniu różnicowanie ukształtowania terenu, stan i sposób jego zagospodarowania oraz średnie, lokalne warunki meteorologiczne. Mapa prezentuje również obiekty szczególnej ochrony akustycznej.

- **Mapa wrażliwości hałasowej obszarów dla L_{DWN}**
- **Mapa wrażliwości hałasowej obszarów dla L_N**

Mapa przedstawiająca rozkład dopuszczalnych poziomów dźwięku dla wskaźników L_{DWN} i L_N na rozpatrywanym obszarze w zależności od sposobu zagospodarowania terenu.

- **Mapa terenów zagrożonych hałasem dla L_{DWN}**
- **Mapa terenów zagrożonych hałasem dla L_N**

Mapa prezentująca wielkość przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku dla wskaźników L_{DWN} i L_N , określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska, wyrażona w postaci obszarów odpowiadających zróżnicowanym przedziałom przekroczeń.

- **Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla L_{DWN}**
- **Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla L_N**

Mapa prezentująca przestrzenne rozmieszczenie wskaźnika M dla wskaźników L_{DWN} i L_N , wyznaczonego na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska

przed hałasem (POH). Wyniki zostały zaprezentowane na dwa sposoby: a) wskaźnik M wyznaczono dla każdego budynku oddzielnie, biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców i maksymalne przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu wyznaczone na fasadzie budynku; b) dla kwadratów o powierzchni 100 m² (10 m x 10 m), biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców w tym obszarze i maksymalne przekroczenia wartości dopuszczalnych.

- **Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas dla L_{DWN}**
- **Mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej na hałas dla L_N**

Mapa zagrożeń akustycznych w odniesieniu do liczby osób ekspozowanych na hałas, wyznaczona dla wskaźników L_{DWN} i L_N, powstająca przez analizę rozkładu liczby osób mieszkających w poszczególnych strefach imisji dźwięku. Mapa prezentuje wyniki dla poszczególnych budynków, łącząc liczbę mieszkańców i maksymalny poziom hałasu wyznaczony na elewacji.

- **Zestaw map przedstawiających efekty zastosowanych przedsięwzięć ochrony środowiska przed hałasem** – mapy załączone do części opisowej dokumentacji

Mapy obrazujące zmiany warunków akustycznych wynikające z podjętych działań w zakresie ochrony środowiska, zarówno w odniesieniu do opracowanych i wdrożonych programów ochrony środowiska przed hałasem, jak i działań o charakterze lokalnym.

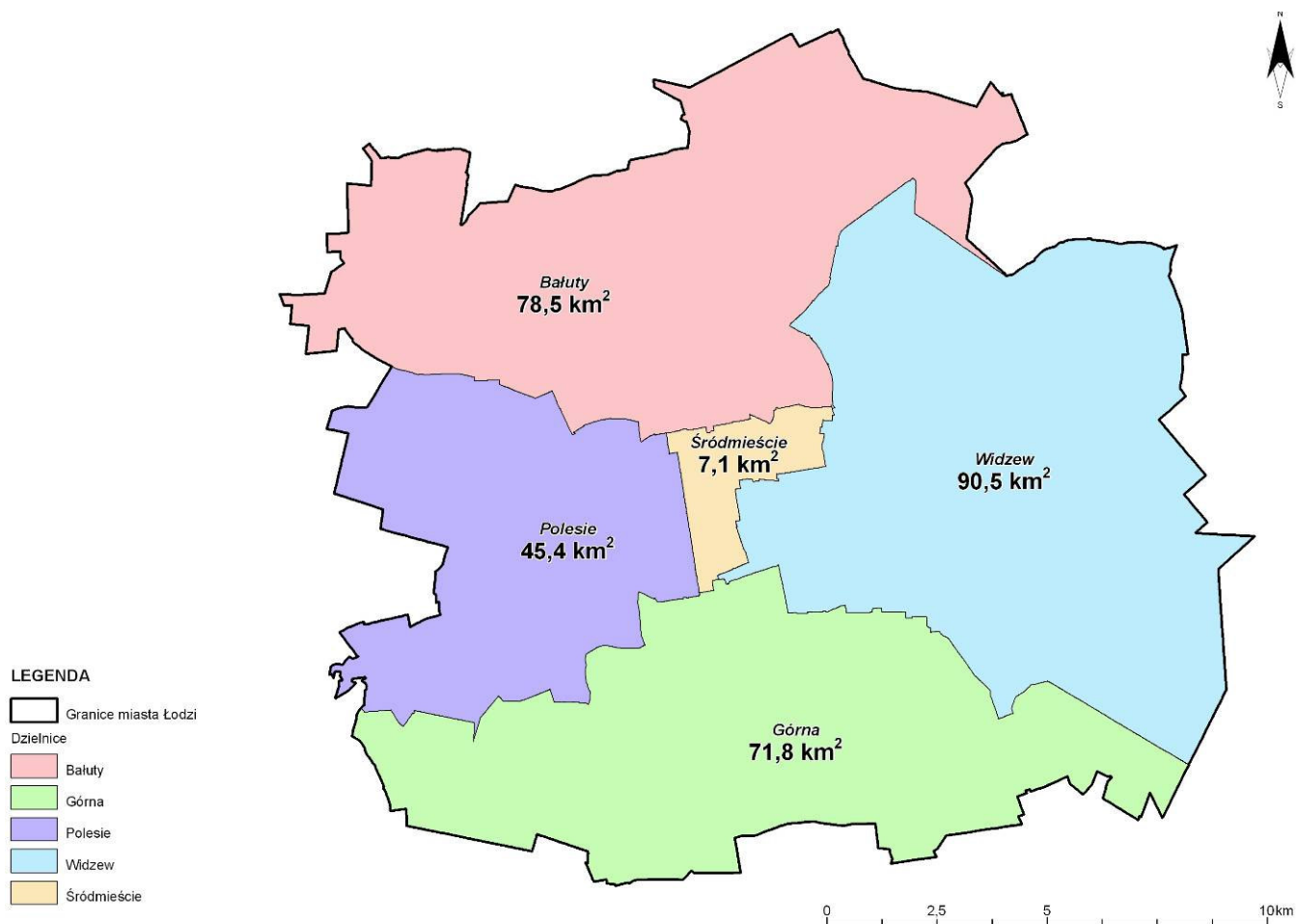
- **Zestaw map prognostycznych, obejmujących obszary, których dotyczą zamierzenia inwestycyjne, mające wpływ na zmianę uwarunkowań akustycznych** – mapy załączone do części opisowej dokumentacji

Mapy obrazujące przewidywane zmiany warunków akustycznych wynikające z planowanych działań w zakresie ochrony środowiska, zarówno w odniesieniu do obowiązujących programów ochrony środowiska przed hałasem, jak i planowanych działań o charakterze lokalnym.

2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie

2.1. Zakres opracowania

Zasięg terytorialny opracowania obejmuje obszar zawarty w granicach administracyjnych miasta Łodzi, zajmujący powierzchnię 293,25 km², w którym mieszka 737,1 tys. osób, a gęstość zaludnienia wynosi ok. 2 514 osób na km² (źródło GUS, 2011). Miasto Łódź jest miastem na prawach powiatu. Podzielone jest na 5 dzielnic: Bałuty, Widzew, Górna, Polesie, Śródmieście (Rys. 1, Tab. 3).



Rys. 1. Podział administracyjny miasta Łodzi

Tab. 3. Podział administracyjny miasta Łodzi

Lp.	Dzielnica	Powierzchnia [km ²]	Gęstość zaludnienia [osób/km ²]
1.	Bałuty	78,5	2 744
2.	Widzew	90,5	1 526
3.	Górna	71,8	2 462
4.	Polesie	45,4	3 179
5.	Śródmieście	7,1	11 307

Ponadto Łódź podzielona jest na 35 osiedlowych jednostek pomocniczych (w dzielnicach występuje od 7 do 10 jednostek, z czego na terenie Widzewa jest 10, na Bałutach i dzielnicy Górna po 8, na Polesiu 7, a w Śródmieściu 2 jednostki).

Sieć drogowa miasta Łodzi to drogi publiczne o łącznej długości 1 071,6 km, na które składają się:

- drogi krajowe – 64 km,
- drogi wojewódzkie – 14,8 km,
- drogi powiatowe – 388,3 km,
- drogi gminne – 606,9 km.

Sieć komunikacji tramwajowej obejmuje ok. 110 km tras (ok. 216,5 km toru pojedynczego).

W Łodzi znajduje się ok. 432 km linii kolejowych, na które składają się linie:

- linia nr 14 – Łódź Kaliska – Tuplice,
- linia nr 15 – Bednary – Łódź Kaliska,
- linia nr 16 – Łódź Widzew – Kutno,
- linia nr 17 – Łódź Fabryczna – Koluszki,
- linia nr 25 – Łódź Kaliska – Dębica,
- linia nr 458 – Łódź Fabryczna – Łódź Widzew (obecnie wyłączona z eksploatacji),
- linia nr 539 – Łódź Kaliska Towarowa – Retkinia,
- linia nr 540 – Łódź Chojny – Łódź Widzew,
- linia nr 541 – Łódź Widzew – Łódź Olechów,
- linia nr 830 – Łódź Olechów ŁOA – Łódź Olechów ŁOC,
- linia nr 831 – Łódź Olechów ŁOC – Łódź Olechów ŁOA.

Na terenie miasta Łodzi znajduje się:

- 199 przedszkoli,
- 106 szkół podstawowych,
- 69 gimnazjów,
- 55 licea, 60 szkół specjalnych,
- 59 szkół dorosłych.

Ponadto, na terenie Łodzi znajduje się 31 szpitali, w tym 4 miejskie.

Podstawowe dane statystyczne dla m. Łodzi dot. mieszkalnictwa [stan na 2009 r., źródło GUS, http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/lodz/ASSETS_10m07_10.pdf]:

- liczba mieszkań – 337636,
- liczba ludności w mieszkaniach - 742,4 tys.
- powierzchnia użytkowa mieszkań - 18039,3 tys. m².

2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródła hałasu

W ramach niniejszego opracowania analizą objęto następujące źródła hałasu:

- hałas samochodowy,
- hałas kolejowy,
- hałas tramwajowy,
- hałas przemysłowy.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono podstawowe czynniki i charakterystykę poszczególnych źródeł hałasu.

2.2.1. Hałas samochodowy

Głównym źródłem hałasu samochodowego są poruszające się pojazdy samochodowe. Poziom hałas samochodowego generowanego podczas ruchu pojazdów zależy od wielu czynników, m.in. od:

- prędkości ruchu – im większa prędkość ruchu tym hałas samochodowy większy,
- rodzaju i stanu technicznego nawierzchni jezdni,
- rodzaju ruchu – ruch płynny (jednostajny), ruch niejednostajny,
- rodzaju pojazdów samochodowych,
- struktury ruchu (liczby pojazdów lekkich i ciężkich),
- położenia drogi (droga na nasypie, w wykopie, w poziomie terenu) oraz ukształtowania terenu,
- rodzaj pokrycia terenu pomiędzy źródłem hałasu (drogą) a punktem obserwacji.

W celu określenia poziomu hałasu wokół przedmiotowych odcinków dróg, należy dysponować informacjami o poszczególnych czynnikach/parametrach, które decydują o hałasie. Poniżej przedstawiono i omówiono poszczególne parametry.

Natężenie ruchu

Natężenie ruchu pojazdów samochodowych na potrzeby niniejszego opracowania określono na podstawie całodobowych pomiarów natężenia ruchu towarzyszących pomiarom hałasu (rozdz. 6), "Studium Systemu Transportowego dla Miasta Łodzi Etap 1" opracowanego w listopadzie 2011 oraz "Aktualizacji studium systemu komunikacyjnego dla miasta Łódź".

W trakcie prowadzonych pomiarów zliczano poruszające się pojazdy samochodowe w ciągu 24 godzin dla każdego punktu pomiarowego z podziałem na dwie kategorie: pojazdy lekkie (samochody osobowe, mikrobusy oraz samochody dostawcze do 3.5 tony) i pojazdy ciężkie (samochody ciężarowe bez przyczep powyżej 3.5 tony, samochody ciężarowe z przyczepami, ciągniki siodłowe, autobusy oraz ciągniki rolnicze i pojazdy wolnobieżne). Dla dróg, na których nie wykonano

pomiarów ruchu dane zostały opracowane na podstawie "Studium Systemu Transportowego dla miasta Łodzi". Studium obejmuje badania natężenia ruchu na 100 skrzyżowaniach w granicach administracyjnych miasta Łodzi, które zostały wykonane w dniach 21 – 25 listopada 2011 roku. Podczas pomiaru ruchu uwzględniono strukturę rodzajową pojazdów (6 kategorii pojazdów silnikowych) oraz rowery. Pomiary ruchu w tym opracowaniu wykonane zostały w dwóch okresach w ciągu doby:

- godzina szczytu porannego,
- godzina szczytu popołudniowego.

Dodatkową, niezbędną informacją do przeprowadzenia modelowania hałasu jest informacja o udziale godziny szczytu w ruchu dobowym. Uzyskano ją z opracowania "Aktualizacja studium systemu komunikacyjnego dla miasta Łódź". Udział ten przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 4. Udział godzin szczytu dla poszczególnych motywacji (na podstawie "Aktualizacja studium systemu komunikacyjnego dla miasta Łódź")

Godzina szczytu	dom - praca	dom - nauka	dom - inne	praca - dom	nauka - dom	inne - dom	nie zw. z domem	razem w dobie
7.00 - 8.00	31,31%	44,93%	9,79%	0,67%	0,00%	0,63%	4,31%	9,6%
15.00 - 16.00	0,61%	2,90%	6,95%	23,61%	14,71%	8,79%	10,78%	9,8%

Do wykonania modelowania akustycznego wprowadzono średniogodzinowe natężenia ruchu dla pojazdów lekkich i ciężkich – w poszczególnych okresach doby, tj. w porze dziennej (od 6.00 do 18.00), w porze wieczornej (od 18.00 do 22.00) oraz w porze nocnej (od 22.00 do 6.00).

Udział procentowy poszczególnych pór doby ustalono na podstawie:

- zmierzonego rozkładu dobowego, wyznaczonego podczas ww. pomiarów całodobowych, wykonanych na potrzeby tej mapy akustycznej,
- dla dróg o mniejszym natężeniu ruchu - przyjęto udział procentowy ww. pór doby na podstawie danych z mapy akustycznej wykonanej w 2008 r.

Prędkość ruchu

Prędkość jest jednym z ważniejszych parametrów, determinujący hałas generowany przez samochody. W poniższej tabeli przedstawiono zmianę poziomu hałasu samochodowego, wyrażonego przez wielkość poziomu mocy akustycznej dla pojazdów lekkich i ciężkich, wywołaną zmianą prędkości. Jak widać zmiana prędkości np. z 70 do 90 km/godz. oznacza wzrost poziomu hałasu o 2.2 dB – dla pojazdów lekkich oraz 2.1 dB – dla pojazdów ciężkich. Analiza ta pokazuje, że

przyjęcie precyzyjnych i wiarygodnych wartości prędkości jest kluczowe w kontekście wiarygodności mapy akustycznej.

Tab. 5. Poziom mocy akustycznej, dla pojazdów lekkich i ciężkich, na nawierzchni typu asfaltobeton, dla kilku wybranych prędkości ruchu (na podstawie R. Makarewicz „Hałas w środowisku”)

Kategoria pojazdów	Poziom mocy akustycznej, L_{WA} [dB]			
	V = 30 km/godz.	V = 50 km/godz.	V = 70 km/godz.	V = 90 km/godz.
Pojazdy lekkie	96.7	99.9	103.7	105.9
Pojazdy ciężkie	106	111.1	113.1	115.2

Na potrzeby niniejszej mapy akustycznej przyjęto prędkość wyznaczoną wg następującego algorytmu:

- dla dróg o dużym natężeniu ruchu przyjęto średnią prędkość wyznaczoną na podstawie całodobowych pomiarów hałasu i parametrów towarzyszących (rozdz. 6) – dotyczy to dróg nie objętych pomiarami, dla dróg objętych pomiarami przyjęto prędkość zmierzoną,
- dla pozostałych dróg (o mniejszym natężeniu ruchu) przyjęto prędkość równą prędkości dopuszczalnej (na określonym odcinku drogi) wraz z uwzględnieniem odcinkowych ograniczeń prędkości.

Rodzaj ruchu

Wielkość hałasu samochodowego zależy również od płynności ruchu pojazdów samochodowych. Hałas generowany podczas przyspieszania (np. podczas odjazdu ze skrzyżowania) jest większy niż hałas generowany w ruchu jednostajnym. W obliczeniach akustycznych, dla całego analizowanego terenu, przyjęto rodzaj ruchu określony w metodyce referencyjnej jako ruch miejski (ruch zmienny).

Rodzaj i stan nawierzchni drogi

Rodzaj i stan nawierzchni drogi ma wpływ na emisję hałasu samochodowego. W niniejszej mapie akustycznej, przyjęto, że wszystkie analizowane odcinki ulic wykonane są z tradycyjnej nawierzchni asfaltowej (tzw. beton asfaltowy) oraz znajdują się w dobrym stanie (nie przyjmowano żadnej poprawki ze względu na zły stan nawierzchni).

W obliczeniach przyjęto, że nawierzchnia drogi jest akustycznie twarda ($G=0$). Wszystkie ww. parametry zostały zgromadzone w bazie danych (warstwa „ULICE”), z podziałem na jednorodne odcinki ulic. W Tab. 6 przedstawiono strukturę warstwy „ULICE” w bazie danych.

Tab. 6. Struktura bazy danych w warstwie ULICE

Atrybut	Opis pola
NAZWA_SKRO	Skrócona nazwa ulicy
VLDOP	Średnia prędkość jazdy samochodów osobowych w km/godz.
VCDOP	Średnia prędkość jazdy samochodów ciężarowych w km/godz.
SD	Liczba samochodów osobowych na godzinę w porze dziennej
SW	Liczba samochodów osobowych na godzinę w porze wieczornej
SN	Liczba samochodów osobowych na godzinę w porze nocnej
RQ	Szerokość jezdni
UCd	Udział samochodów ciężarowych w porze dziennej
UCw	Udział samochodów ciężarowych w porze wieczornej
UCn	Udział samochodów ciężarowych w porze nocnej
ODC_UL_ID	Unikalne ID modelowanego odcinka ulicy

W tabeli poniżej podano zestawienie ulic, wraz z natężeniem ruchu. (Uwaga: dla ulic o różnym natężeniu ruchu na kolejnych odcinkach, dla przykładu, podano tylko dane dla odcinka o największym i najmniejszym dobowym natężeniu.)

Tab. 7. Zestawienie ulic objętych mapą akustyczną wraz z natężeniem ruchu dla jednej godziny w danej porze doby i ruchem całodobowym przyjętym do obliczeń akustycznych

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
3 MAJA	287	9	150	1	44	7	511
6 SIERPNI	145	1	64	1	6	14	218
6 SIERPNI	174	2	94	2	30	32	313
ABRAMOWSKIEGO	95	5	68	5	17	24	192
ALEKSANDROWSKA	709	5	509	3	125	9	1405
ALEKSANDROWSKA	1419	5	1017	3	251	9	2811
ANYŻOWA	23	1	18	1	4	0	45
ARMII KRAJOWEJ	648	3	234	3	57	12	972
AUGUSTÓW	190	4	91	4	33	8	328
BANDURSKIEGO	710	4	263	4	112	17	1143
BANDURSKIEGO	1237	6	886	3	219	9	2463
BANKOWA	740	0	220	0	229	0	1189
BAŁUCKI	516	10	255	10	103	42	994
BEDNARSKA	368	6	385	6	62	10	866
BEDNARSKA	691	6	198	6	99	12	1053
BIEGUNOWA	165	3	88	3	4	29	266
BIEGUNOWA	205	7	144	7	57	9	436
BIŁYKA	622	10	446	12	110	25	1321
BOROWA	34	4	20	4	3	0	59
BRONIEWSKIEGO	291	1	207	1	56	31	576
BRONIEWSKIEGO	1467	13	1051	16	260	27	3207
BRUKOWA	20	7	7	7	5	20	35

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
BRUKOWA	1127	5	484	5	94	14	1799
BRYLANTOWA	10	0	2	0	2	0	14
BRZEZIŃSKA	694	6	497	5	123	16	1400
BRZEZIŃSKA	1449	6	1038	4	257	17	2916
BRZÓSKI	139	10	83	10	32	34	287
BYSZEWSKA	227	3	284	3	22	18	552
BRZEŻNA	354	4	254	4	63	27	712
CHOCIANOWICKA	120	21	65	15	32	26	260
CHOCIANOWICKA	1022	6	579	6	242	11	1966
CIECHOCIŃSKA	40	13	26	15	14	29	93
CIESZKOWSKIEGO	20	3	38	3	4	0	64
CIESZKOWSKIEGO	158	0	294	0	36	0	488
CIOŁKOWSKIEGO	841	13	675	10	234	28	1992
DEMOKRATYCZNA	315	6	226	6	56	35	649
DEMOKRATYCZNA	744	12	533	11	132	29	1595
DOSTAWCZA	42	10	16	10	13	14	79
DREWNOWSKA	285	3	201	3	43	11	548
DREWNOWSKA	900	4	644	4	159	11	1782
DROZDOWA	15	5	6	5	3	0	25
DUBOIS	116	14	48	14	20	32	213
DĄBROWSKIEGO	236	2	236	2	42	7	526
DĄBROWSKIEGO	721	2	516	2	128	7	1399
DŁUGA	22	13	13	15	8	29	50
EDWARDA	189	2	92	2	39	7	328
FELIKSIŃSKA	34	1	23	1	3	0	61
FELIKSIŃSKA	37	6	33	6	18	6	93
FELIŃSKIEGO	12	4	8	4	9	10	31
FELIŃSKIEGO	231	10	64	9	55	31	396
FELSZTYŃSKIEGO	65	0	37	0	15	0	117
FIZYLIERÓW	108	4	60	4	6	11	181
FRANCISZKA	278	13	110	13	31	36	481
FRANCISZKAŃSKA	755	1	541	1	134	12	1459
FRANCISZKAŃSKA	913	2	654	2	162	24	1799
GAJCEGO	217	6	155	6	38	13	437
GAJCEGO	238	5	170	5	42	13	476
GALILEUSZA	159	1	114	1	28	0	304
GALILEUSZA	318	1	228	1	56	0	607
GDAŃSKA	369	1	264	1	65	0	704
GDAŃSKA	494	6	662	6	139	0	1364
GIEMZOWSKA	1	0	1	0	2	0	4
GIEWONT	182	3	76	3	21	8	288
GORYCZKOWA	3	0	2	0	0	0	5
GRABIŃSKA	49	4	48	4	4	0	105
GRANICZNA	86	4	58	4	21	10	173
GRANICZNA	262	8	54	8	50	18	400
GROTA-ROWECKIEGO	87	3	38	3	21	9	152
GROTA-ROWECKIEGO	100	2	33	2	26	9	164
GÓRALSKA	13	0	13	0	6	0	32

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
GÓRNICZA	85	4	44	4	29	6	165
HELSKA	32	6	26	6	7	12	69
HELSKA	825	6	334	6	96	20	1344
HETMAŃSKA	21	3	9	3	6	0	37
HETMAŃSKA	237	13	98	13	55	31	451
HIPOTECZNA	456	3	327	3	81	28	910
HUTA JAGODNICA	9	6	6	6	2	0	18
INFLANCKA	525	12	376	10	93	26	1119
INFLANCKA	1112	11	658	10	250	25	2271
INSUREKCJI KOŚCIUSZKOW	688	0	451	0	138	34	1324
INWALIDÓW	1265	7	906	7	224	13	2576
JAGODNICA	20	8	22	8	2	0	47
JANA I CECYLII	40	15	8	13	4	0	59
JANA PAWŁA II	431	17	320	17	102	32	1013
JANA PAWŁA II	1471	13	1023	11	253	31	3129
JANOSIKA	389	9	220	6	94	5	756
JANOSIKA	514	10	368	6	91	5	1051
JARACZA	156	7	112	7	28	28	323
JARACZA	495	4	355	4	88	28	997
JASNE BŁONIA	115	6	82	6	21	13	233
JESIONOWA	189	1	142	1	43	2	378
JUGOSŁOWIAŃSKA	90	6	61	6	4	0	164
JULIANOWSKA	624	8	447	6	111	13	1273
JULIANOWSKA	625	8	447	6	111	13	1274
JUSZCZAKIEWICZA	307	3	504	3	41	3	878
JÓZEPIAKA	76	9	55	9	14	0	157
JÓZEPIAKA	201	12	95	12	40	0	372
KALINOWA	263	4	189	4	47	17	525
KAMIŃSKIEGO	41	2	22	2	10	11	75
KARPACKA	104	7	46	7	35	22	203
KARPACKA	899	13	688	10	371	30	2255
KASPROWICZA	43	4	61	4	6	33	116
KASPRZAKA	600	4	296	4	120	11	1065
KASPRZAKA	847	2	607	2	150	11	1650
KILIŃSKIEGO	371	1	214	1	111	3	705
KILIŃSKIEGO	919	2	658	2	163	5	1780
KLINOWA	4	6	1	6	0	0	5
KLINOWA	65	5	29	5	17	0	116
KLONOWA	1178	3	548	3	139	13	1935
KLONOWA	1090	5	600	5	157	14	1953
KNIAZIEWICZA	175	10	101	10	33	41	350
KOLARSKA	18	3	6	3	2	33	27
KOLUMNY	454	8	282	6	46	16	843
KOLUMNY	1255	15	772	13	410	25	2828
KONAROWA	20	4	20	4	16	20	61
KONNA	40	13	26	15	14	29	93
KONOPNA	6	2	2	2	0	0	8

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
KONSTANTYNOWSKA	380	2	280	2	69	5	746
KONSTANTYNOWSKA	1010	3	723	3	179	10	1982
KOPCIŃSKIEGO	822	8	589	7	145	16	1686
KOPCIŃSKIEGO	1049	8	751	7	185	17	2153
KORFANTEGO	1007	8	722	8	178	33	2104
KOSYNIERÓW GDYŃSKICH	400	3	214	3	66	9	704
KOSYNIERÓW GDYŃSKICH	407	4	220	4	54	9	711
KOSZALIŃSKA	40	13	26	15	14	29	93
KOWALSZCZYŻNA	3	0	2	0	0	0	5
KOŚCIELNY	850	10	437	10	187	26	1651
KOŚCIUSZKI	534	1	385	1	92	7	1027
KOŚCIUSZKI	879	1	620	1	156	7	1681
KRAKOWSKA	543	4	389	4	96	7	1072
KRAKOWSKA	1385	3	992	3	245	4	2703
KRUCZKOWSKIEGO	178	5	74	5	32	17	302
KRYSZTAŁOWA	147	2	112	2	27	10	294
KRZEMIENIECKA	812	4	263	4	99	17	1234
KRZEMIENIECKA	1712	2	1227	2	303	6	3319
KRZYWICKIEGO	14	0	5	0	3	0	22
KRZYWICKIEGO	102	1	35	1	8	0	146
KSIĄŻĄT POLSKICH	463	7	178	7	109	15	811
KURCZAKI	173	8	89	8	23	8	308
KURCZAKI	347	8	198	8	46	8	638
KUSOCIŃSKIEGO	118	10	47	10	30	16	216
KUSOCIŃSKIEGO	166	7	63	7	37	17	288
KĄKOŁOWA	19	10	6	10	4	0	32
KĄKOŁOWA	31	10	10	10	8	0	53
LEGIONÓW	163	1	250	1	94	1	512
LEGIONÓW	1010	3	723	3	179	10	1982
LESZCZOWA	278	13	110	13	31	36	481
LIMANOWSKIEGO	406	3	290	3	72	0	789
LIMANOWSKIEGO	2005	5	1147	4	268	13	3601
LIŚCIASTA	7	2	5	2	3	0	15
LIŚCIASTA	296	10	212	10	52	28	625
LNIANA	365	4	89	4	30	7	504
ŁODOWA	559	1	174	1	81	1	822
ŁODOWA	1106	5	445	5	178	7	1819
LOTNIKÓW LWOWSKICH	740	7	478	10	133	20	1477
LUTOMIERSKA	657	1	471	1	116	21	1280
LUTOMIERSKA	919	3	659	3	163	12	1808
MALOWNICZA	166	4	119	4	30	0	326
MALOWNICZA	332	4	238	4	59	0	652
MARATOŃSKA	451	6	460	6	100	12	1078
MARATOŃSKA	1005	7	970	7	179	10	2310
MARYSIŃSKA	180	6	98	6	61	17	366
MARYSIŃSKA	349	6	168	6	109	17	676
MICHAŁOWICZA	94	8	36	8	7	0	147
MICKIEWICZA	405	5	300	5	75	7	821

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
MICKIEWICZA	1672	3	1199	3	296	11	3286
MIERZEJOWA	40	13	26	15	14	29	93
MILESZKI	49	2	20	2	1	0	71
MILIONOWA	263	2	78	2	40	6	390
MILIONOWA	761	2	545	2	135	5	1474
MOKRA	288	3	138	3	42	14	487
MORGOWA	106	6	58	6	5	33	180
MORGOWA	126	4	42	4	10	33	188
MORSKA	8	20	2	20	1	0	13
MOSKULIKI	10	0	2	0	2	0	14
MRÓWCZA	18	0	11	0	3	0	32
NARUTOWICZA	323	2	168	2	52	6	556
NARUTOWICZA	1023	1	733	1	181	8	1969
NASTROJOWA	460	4	361	3	81	15	943
NICIARNIANA	301	10	170	9	131	17	670
NICIARNIANA	339	10	153	9	149	18	715
NIŻSZA	220	5	194	5	24	0	459
NIŻSZA	440	5	387	5	47	6	918
NOWE SADY	51	10	28	10	36	35	136
NOWE SADY	36	40	19	45	47	69	157
NOWOMIEJSKA	804	8	394	8	121	21	1440
NOWY JÓZEFÓW	17	17	7	17	4	20	33
OBYWATELSKA	237	4	170	4	42	9	469
OBYWATELSKA	1386	5	955	4	175	17	2653
ODRZAŃSKA	201	6	78	6	20	11	318
OFIAR TERRORYZMU 11 WR	201	12	95	12	40	0	372
OFIAR TERRORYZMU 11 WR	402	12	190	12	80	21	760
OGRODOWA	444	2	323	2	78	5	864
OGRODOWA	1021	2	731	2	181	5	1977
OKULICKIEGO	298	3	188	3	54	8	559
OKÓLNA	69	6	50	6	10	18	138
OKÓLNA	539	2	386	2	95	4	1042
OLECHOWSKA	143	9	101	8	32	33	308
OLECHOWSKA	343	8	140	8	83	16	618
OLIMPIJSKA	161	0	246	0	34	0	441
OLKUSKA	53	2	18	2	0	0	72
OSOBLIWA	4	13	16	13	4	25	28
OSZCZEPOWA	37	1	13	1	1	0	52
OWSIANA	67	4	44	4	13	0	128
PABIANICKA	120	21	65	21	32	26	264
PABIANICKA	1622	8	979	7	282	24	3149
PADEREWSKIEGO	104	7	46	7	35	22	203
PADEREWSKIEGO	899	13	688	10	371	30	2255
PALKI	1005	11	720	10	178	33	2144
PALKI	1473	11	1078	8	206	31	3069
PANKIEWICZA	333	7	100	7	40	13	509
PANKIEWICZA	507	1	364	1	90	12	981

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
PARADNA	535	17	360	17	145	31	1237
PARADNA	1015	17	918	17	344	26	2695
PIENINY	181	3	120	3	34	0	344
PIENISTA	94	9	34	9	15	41	161
PIENISTA	470	7	185	7	122	13	839
PIOTRKOWSKA	48	4	14	4	14	57	86
PIOTRKOWSKA	894	2	441	2	115	9	1487
PIŁSUDSKIEGO	822	10	589	10	145	12	1715
PIŁSUDSKIEGO	1219	4	873	4	215	13	2419
PODCHORAŻYCH	166	5	90	5	8	23	279
POJEZIERSKA	779	6	312	6	71	15	1238
POJEZIERSKA	983	2	704	2	174	9	1910
POLARNA	42	3	16	3	6	12	66
POLITECHNIKI	564	2	404	2	100	11	1098
POLITECHNIKI	684	3	490	3	121	12	1345
POMORSKA	307	4	280	4	138	3	753
POMORSKA	845	5	606	3	150	6	1670
PONIATOWSKIEGO	5	0	4	0	1	0	10
POPIELARNIA	3	2	2	2	1	0	6
POPIEŁUSZKI	125	12	46	12	19	48	220
POPIEŁUSZKI	225	7	105	9	31	39	398
POPIOŁY	11	0	6	0	2	0	19
POWSTAŃCÓW 1863 R.	321	2	242	2	57	8	636
POWSTAŃCÓW 1863 R.	703	10	396	9	120	32	1363
POZIOMKOWA	15	1	10	1	4	25	30
PROSTA	534	10	264	9	102	24	1002
PRYNCYPALNA	16	10	5	5	0	0	23
PRYNCYPALNA	623	9	251	9	117	15	1087
PRZESTRZENNA	179	6	112	6	41	9	353
PRZYBYSZEWSKIEGO	463	7	178	7	109	15	811
PRZYBYSZEWSKIEGO	1094	2	784	2	194	7	2123
PRZYSZKOLE	158	0	294	0	36	0	488
PRZĘDZALNIANA	149	4	107	4	26	25	299
PRZĘDZALNIANA	329	11	249	11	115	25	785
PRÓCHNIKA	402	5	194	5	60	13	694
PRÓCHNIKA	617	1	328	1	91	3	1048
PUSZKINA	299	10	214	9	53	20	626
PUSZKINA	613	8	439	7	109	15	1257
PIOTRKOWSKA	456	1	327	1	81	9	879
PÓŁNOCNA	409	1	293	1	72	10	788
PÓŁNOCNA	924	2	662	2	164	6	1792
RADWAŃSKA	605	2	434	2	107	13	1181
RATAJA	107	9	80	9	19	11	225
RATAJA	108	9	85	9	32	11	246
RETKIŃSKA	133	3	47	3	9	15	196
RETKIŃSKA	935	4	756	4	110	7	1876
REWOLUCJI 1905 R.	202	1	145	1	36	3	388
REWOLUCJI 1905 R.	814	2	583	2	144	3	1573

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
ROJNA	62	5	29	5	17	0	113
ROJNA	548	5	137	5	67	21	800
ROKICIŃSKA	390	5	280	5	69	22	788
ROKICIŃSKA	1265	8	906	4	224	10	2555
ROMANOWSKA	21	5	7	5	1	0	30
ROMANOWSKA	21	6	7	6	1	0	31
ROZLEGŁA	126	10	48	10	14	30	210
RUCHLIWA	15	10	8	7	0	0	25
RUCHLIWA	20	20	12	17	4	25	43
RUDZKA	201	6	78	6	20	11	318
RUDZKA	612	9	368	9	122	15	1208
RUSALKI	10	0	4	0	2	0	16
RYDZOWA	304	4	78	4	33	23	438
RYDZOWA	608	4	147	4	66	28	870
RZGOWSKA	282	9	263	9	44	12	643
RZGOWSKA	1074	15	996	16	302	45	2828
RADWAŃSKA	577	3	413	3	102	24	1146
RĄBIEŃSKA	693	3	449	1	60	4	1230
RĄBIEŃSKA	1307	3	936	3	231	10	2564
SANITARIUSZEK	285	5	221	5	56	10	593
SANITARIUSZEK	688	6	493	6	122	14	1391
SIENKIEWICZA	463	1	331	1	82	6	889
SIENKIEWICZA	1508	3	385	3	153	11	2120
SIERADZKA	424	2	122	2	56	5	616
SIERADZKA	606	4	180	4	107	9	934
SIERAKOWSKIEGO	66	10	38	10	9	20	125
SIEWNA	277	2	199	2	49	7	538
SIKORSKIEGO	455	16	326	14	80	30	1003
SIKORSKIEGO	627	7	436	6	160	25	1333
SKRZYDLATA	60	8	38	8	9	0	115
SMUGOWA	218	13	82	13	18	36	363
SMUTNA	200	9	88	9	31	28	354
SOKOŁOWSKA	10	5	3	5	1	0	15
SOKOŁOWSKA	14	10	4	10	3	0	23
SOLIDARNOŚCI	1503	8	776	8	325	16	2838
SOWIŃSKIEGO	217	4	145	4	10	22	389
SPORNA	360	3	271	3	67	13	726
SPORNA	758	3	543	3	134	12	1490
SREBRZYŃSKA	455	3	288	3	75	7	846
SREBRZYŃSKA	937	3	672	3	166	5	1832
STARE ŻŁOTNO	14	9	8	9	2	33	27
STARORUDZKA	352	6	252	6	62	28	720
STARORUDZKA	393	5	281	5	70	19	791
STAWOWA	75	1	55	1	16	0	147
STERLINGA	602	2	401	2	100	11	1134
STERLINGA	652	3	467	3	115	11	1280
STERNFELDA	95	0	27	0	10	0	132
STERNFELDA	485	0	128	0	32	2	646

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
STRAŻACKA	231	9	191	9	32	12	496
STRAŻACKA	465	9	391	9	65	12	1006
STRUGA	265	2	190	2	47	15	518
STRUGA	841	1	603	1	149	1	1609
STRYKOWSKA	640	13	298	15	121	39	1234
STRYKOWSKA	1244	13	876	15	307	39	2840
SYBIRAKÓW	583	7	391	7	105	0	1147
SZCZECIŃSKA	316	6	226	6	56	9	636
SZCZECIŃSKA	905	7	620	7	161	32	1844
SZPARAGOWA	221	6	146	6	30	15	424
SZPARAGOWA	444	6	292	6	61	15	850
SZYBOWCOWA	15	9	6	9	3	25	27
SÓJKI	5	0	2	0	0	0	7
TAGORE	56	2	40	2	10	11	109
TAMKA	465	3	190	3	42	2	717
TATRZAŃSKA	620	1	444	1	110	22	1209
TATRZAŃSKA	844	9	605	8	149	22	1755
TELEFONICZNA	244	5	126	5	41	11	434
TELEFONICZNA	801	2	384	2	46	7	1258
TERESY	60	10	26	10	6	20	102
TERESY	342	8	164	8	91	34	668
TOMASZOWSKA	406	7	150	7	131	13	743
TOMASZOWSKA	880	10	400	10	239	21	1697
TRAKTOROWA	133	10	61	10	25	36	247
TRAKTOROWA	1067	5	765	5	189	9	2130
TRAMWAJOWA	676	2	484	2	120	7	1312
TRANSMISYJNA	46	10	14	10	8	35	77
TRYBUNALSKA	742	10	531	10	131	23	1561
TUROSZOWSKA	86	2	46	2	25	5	161
TUROSZOWSKA	114	0	54	0	12	0	180
TURZA	119	4	43	4	36	7	207
TUSZYŃSKA	266	9	77	9	45	23	429
TUSZYŃSKA	655	7	292	7	114	18	1148
TUWIMA	580	3	415	3	87	12	1122
TUWIMA	663	2	475	2	117	26	1308
TYMIENIECKIEGO	359	8	92	8	28	31	524
TYMIENIECKIEGO	575	8	365	8	45	31	1074
TĘCZOWA	13	0	13	0	6	0	32
UNICKA	552	7	155	7	64	11	828
UNII LUBELSKIEJ	405	6	144	6	100	7	689
UNII LUBELSKIEJ	455	3	288	3	75	7	846
UNIwersytecka	214	3	153	3	38	4	418
UNIwersytecka	378	3	271	3	66	12	742
USTRONNA	107	11	64	11	22	24	217
USTRONNA	767	15	550	12	135	35	1680
WALTERA-JANKE	385	7	149	7	94	25	689
WALTERA-JANKE	860	4	616	4	152	9	1701
WARSZAWSKA	321	2	242	2	57	8	636

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekkie DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekkie WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekkie NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
WIDZEWSKA	260	3	113	3	139	5	530
WIEJSKA	117	4	43	4	36	7	205
WIELKOPOLSKA	734	6	354	6	126	16	1299
WIELKOPOLSKA	966	6	446	6	121	20	1642
WIENIAWSKIEGO	77	15	58	15	7	18	164
WIENIAWSKIEGO	154	15	99	15	14	18	307
WIEŃCOWA	57	16	40	14	11	35	127
WILEŃSKA	44	1	16	1	5	0	66
WILEŃSKA	93	1	33	1	6	0	133
WIĄCZYŃSKA	273	6	201	6	94	5	601
WIĄCZYŃSKA	340	4	182	4	119	7	670
WODNA	11	0	16	0	24	15	55
WODNA	11	10	16	10	24	15	57
WOJSKA POLSKIEGO	484	3	346	3	86	27	964
WOJSKA POLSKIEGO	1390	6	996	5	246	16	2805
WOJSKOWA	23	2	2	2	0	0	26
WOLNOŚCI	163	1	250	1	94	1	512
WSCHODNIA	268	1	192	1	47	12	517
WSCHODNIA	351	2	200	2	97	12	671
WYCIECZKOWA	124	9	91	9	20	22	259
WYCIECZKOWA	248	9	182	9	40	22	518
WYKOWA	107	3	22	3	2	0	135
WYSPIAŃSKIEGO	4	30	3	30	7	25	18
WYSZYŃSKIEGO	409	2	152	2	47	6	622
WYSZYŃSKIEGO	538	5	197	5	80	11	861
WYŚCIGOWA	5	13	2	13	1	0	9
WÓLCZAŃSKA	487	1	476	1	151	1	1125
WÓLCZAŃSKA	1287	2	922	2	228	4	2490
WĘDKARSKA	22	13	13	15	8	29	50
WŁÓKNIARZY	622	10	446	11	110	33	1326
WŁÓKNIARZY	1542	9	1118	10	361	31	3383
ZACHODNIA	519	3	372	3	92	5	1014
ZACHODNIA	974	1	698	1	172	7	1873
ZAGAJNIKOWA	560	2	401	2	99	13	1092
ZAKŁADOWA	390	6	182	6	45	8	655
ZAKŁADOWA	539	9	197	9	98	14	914
ZAMENHOFA	143	3	68	3	9	8	227
ZAMENHOFA	410	2	294	2	73	8	797
ZAOLZIAŃSKA	899	13	688	10	271	28	2120
ZAPOLSKIEJ	190	2	142	2	71	11	417
ZAPOLSKIEJ	558	2	379	2	149	11	1121
ZGIERSKA	394	3	282	3	69	10	772
ZGIERSKA	1332	11	954	10	556	22	3206
ZIELONA	304	1	218	1	54	10	587
ZIELONA	1010	6	723	6	105	10	1952
ZIMNA WODA	7	10	3	10	2	0	13
ZIMNA WODA	11	10	4	10	3	0	20
ZŁOTNO	191	5	122	5	36	11	369

ulica / aleja / rondo	pojazdy lekke DZIEŃ [poj.]	udział poj. ciężkich DZIEŃ [%]	pojazdy lekke WIECZ. [poj.]	udział poj. ciężkich WIECZ. [%]	pojazdy lekke NOC [poj.]	udział poj. ciężkich NOC [%]	całkowity ruch dobowy [poj.]
ZŁOTNO	788	3	564	3	139	10	1545
ŁAGIEWNICKA	321	10	230	10	60	12	673
ŁAGIEWNICKA	900	3	469	3	182	10	1610
ŁASKOWICE	168	20	65	15	46	26	334
ŁODZIANKA	10	0	2	0	2	0	14
ŁUKOWA	35	12	16	7	5	15	62
ŁUPKOWA	32	0	6	0	1	0	39
ŁUPKOWA	62	5	76	5	14	13	161
ŁĄKOWA	485	1	320	1	80	5	897
ŁĄKOWA	490	1	340	1	83	5	925
ŚLĄSKA	167	13	67	13	32	29	306
ŚLĄSKA	240	12	70	12	30	29	386
ŚMIGŁEGO-RYDZA	575	8	413	8	102	25	1195
ŚMIGŁEGO-RYDZA	1143	7	667	9	222	24	2225
ŚNIEŻNA	180	10	121	8	71	13	409
ŚWITEZIANKI	309	2	225	2	55	6	603
ŚWITEZIANKI	375	3	235	3	69	8	703
ŹRÓDŁOWA	345	2	247	2	61	21	678
ŹRÓDŁOWA	774	5	555	5	137	29	1572
ŻELIGOWSKIEGO	419	2	300	2	74	4	810
ŻELIGOWSKIEGO	1238	2	866	2	214	4	2369
ŻEROMSKIEGO	582	3	292	3	52	35	970
ŻEROMSKIEGO	931	2	667	2	165	23	1833
ŻÓŁWIOWA	14	6	12	6	8	11	36

2.2.2. Hałas kolejowy

Wielkość hałasu kolejowego zależy od wielu czynników, m.in.:

- typu i rodzaju hamulców,
- typu i stanu technicznego wagonów,
- typu lokomotywy
- konstrukcji i stanu technicznego torowiska i podtorza (rodzaj szyn, sposób łączenia i ułożenia, itd.).

W celu określenia emisji hałasu generowanego przez tabor kolejowy zebrano niezbędne dane, w oparciu o informacje przekazane spółką PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., pismem J2ESC-711-25/12 z dnia 26.06.2012 roku.

Dane dotyczące natężenia ruchu dla poszczególnych kategorii pociągów i pory doby, dane dotyczące charakterystyki torowiska oraz prędkości ruchu znajdują się w bazie danych w warstwie „KOLEJ”).

W Tab. 9 podano zestawienie odcinków linii kolejowych, wraz z natężeniem ruchu i prędkością pociągów przyjętą do obliczeń akustycznych. W kol. 1 pole ID odpowiada indeksowi odcinka linii kolejowej w bazie danych.

Strukturę bazy danych w warstwie „KOLEJ” przedstawiono w Tab. 8.

Tab. 8. Struktura bazy danych w warstwie KOLEJ

Atrybut	Opis pola
RDZ_PODKL	Rodzaj podkładów. Kod: 1-betonowe ciężkie, 2-betonowe średnie, 3-drewniane twarde, 4-drewniane miękkie
ST_SZYN	Stan techniczny szyn. Kod: 1-dobry, 2-zły
POL_SZYN	Sposób łączenia szyn. Kod 1-spawane, 2-skręcane
NAZWA_ODC	Nazwa odcinka określająca łączone stacje
TOW_D	Liczba pociągów towarowych w ciągu pory dziennej
TOW_W	Liczba pociągów towarowych w ciągu pory wieczornej
TOW_N	Liczba pociągów towarowych w ciągu pory nocnej
PASAZ_D	Liczba pociągów pasażerskich w ciągu pory dziennej
PASAZ_W	Liczba pociągów pasażerskich w ciągu pory wieczornej
PASAZ_N	Liczba pociągów pasażerskich w ciągu pory nocnej
V_TOW	Średnia prędkość pociągów towarowych w km/h
V_PASAZ	Średnia prędkość pociągów pasażerskich w km/h
POC_REL_ID	Unikalne ID modelowanego odcinka torowiska
TOW_WAG_D	Liczba wagonów towarowych w ciągu pory dziennej
TOW_WAG_W	Liczba wagonów towarowych w ciągu pory wieczornej
TOW_WAG_N	Liczba wagonów towarowych w ciągu pory nocnej
PAS_WAG_D	Liczba wagonów pasażerskich w ciągu pory dziennej
PAS_WAG_W	Liczba wagonów pasażerskich w ciągu pory wieczornej
PAS_WAG_N	Liczba wagonów pasażerskich w ciągu pory nocnej

Tab. 9. Zestawienie linii kolejowych objętych mapą akustyczną wraz z natężeniem ruchu i prędkością pociągów, przyjętymi do obliczeń akustycznych

ID	Nazwa relacji kolejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
1	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
2	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
3	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
4	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
5	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
6	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
7	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
8	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	30	65
9	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	30	65
10	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
11	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
12	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
13	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
14	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	30	65
15	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
16	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
17	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
18	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
19	Łódź Chojny - Łódź Olechów	8.09	2.35	2.7	0.78	5.56	1.62	15	65
20	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
21	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
22	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	28	48
23	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
24	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
25	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	20	48
26	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
27	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
28	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
29	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
30	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
31	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
32	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	20	48
33	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	20	48
34	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	20	48
35	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
36	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
37	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
38	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
39	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
40	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
41	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
42	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
43	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
44	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
45	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
46	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
47	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
48	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
49	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	20	48
50	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
51	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
52	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
53	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
54	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
55	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
56	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
57	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
58	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
59	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	11.88	26.39	3.96	8.8	4.47	9.92	28	48
60	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	28	48
61	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	28	48
62	Łódź Kaliska - Łódź Chojny	23.76	52.78	7.92	17.59	8.94	19.85	28	48
63	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
64	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
65	Łódź Kaliska - Retkinia	2.88	23.89	0.96	7.96	0.62	5.19	20	55
66	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
67	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
68	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
69	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
70	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
71	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
72	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
73	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
74	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
75	Łódź Kaliska - Retkinia	1.44	11.95	0.48	3.98	0.31	2.59	35	55
76	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
77	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
78	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
79	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
80	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
81	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
82	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
83	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
84	Łódź Kaliska Towarowa - Retkinia	2.91	0.02	0.97	0.01	11.63	0.08	20	40
85	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
86	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
87	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
88	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
89	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
90	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
91	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
92	Łódź Olechów - Gałkówek	10.43	0.91	3.48	0.3	4.15	0.36	32	52
93	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	3.48	0.16	1.16	0.05	5.24	0.24	10	25
94	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	3.48	0.16	1.16	0.05	5.24	0.24	10	25
95	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	3.48	0.16	1.16	0.05	5.24	0.24	10	25
96	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	6.97	0.32	2.32	0.11	10.47	0.49	10	25
97	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	3.48	0.16	1.16	0.05	5.24	0.24	10	25
98	Łódź Olechów - Łódź Olechów (ŁOA, ŁOB, ŁOC)	3.48	0.16	1.16	0.05	5.24	0.24	10	25
99	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
100	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
101	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
102	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
103	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
104	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
105	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
106	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
107	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
108	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
109	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
110	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
111	Łódź Olechów ŁOC - Łódź Olechów ŁOA	1.93	2.6	0.64	0.87	1.65	2.22	10	25
112	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
113	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
114	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
115	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
116	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
117	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
118	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
119	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	60	80
120	Łódź Widzew - Gałkówek	0.76	30.93	0.25	10.31	0.14	5.62	10	80

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
121	Łódź Widzew - Gałkówek	1.51	61.86	0.5	20.62	0.27	11.25	60	80
122	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
123	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
124	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
125	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
126	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	70
127	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	70
128	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	70
129	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
130	Łódź Widzew - Łódź Chojny	2.48	51.5	0.83	17.17	0.58	12.12	47	67
131	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
132	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
133	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
134	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
135	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
136	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
137	Łódź Widzew - Łódź Olechów	2.63	3.37	0.88	1.12	1.73	2.21	12	32
138	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
139	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
140	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
141	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
142	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	12	32
143	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
144	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
145	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
146	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
147	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
148	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
149	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
150	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
151	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
152	Łódź Widzew - Łódź Olechów	1.31	1.68	0.44	0.56	0.86	1.11	10	32
153	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
154	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
155	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
156	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
157	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
158	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
159	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
160	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
161	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
162	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
163	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	25	55
164	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	35	55
165	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
166	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
167	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
168	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
169	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
170	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	27	55
171	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	35	55
172	Łódź Widzew - Zgierz	0.93	1.87	0.31	0.62	2.21	4.44	35	55
173	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
174	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
175	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
176	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
177	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
178	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
179	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
180	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
181	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
182	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60

ID	Nazwa relacji klejowej	Liczba pociągów w jednej godzinie [szt./godz.]						Średnia prędkość pociągów	
		towarowych w porze dziennej	pasażerskich w porze dziennej	towarowych w porze wieczornej	pasażerskich w porze wieczornej	towarowych w porze nocnej	pasażerskich w porze nocnej	towarowych [km/h]	pasażerskich [km/h]
183	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
184	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
185	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
186	Retkinia - Gajewniki	10	10.15	3.33	3.38	4.93	5.01	40	60
187	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
188	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
189	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
190	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
191	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
192	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
193	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
194	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
195	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
196	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
197	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
198	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
199	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
200	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
201	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
202	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
203	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
204	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
205	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
206	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
207	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
208	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
209	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	20	45
210	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
211	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70
212	Zgierz - Łódź Kaliska	5.06	14.74	1.69	4.91	0.92	2.68	25	70

2.2.3. Hałas tramwajowy

Hałas tramwajowy, podobnie jak hałas kolejowy, zalicza się do hałasu szynowego. Jego wielkość zależy m.in. od:

- biegu torowiska (wydzielone, w jezdni, estakada),
- usytuowania torowiska (w stosunku do poziomu terenu),
- rodzaju wypełnienia między torami (materiał),
- typu szyn,
- sposobu mocowania szyn (sztywne, sprężyste),
- rodzaju podkładów (beton, drewno, stal),
- rodzaju podbudowy (m.in. piasek, tłuczeń),
- systemów antywibracyjnych.

W celu określenia emisji hałasu generowanego przez tabor kolejowy zebrano niezbędne dane, w oparciu o informacje przekazane spółką Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne - Łódź Sp. z o.o.

Dane dotyczące natężenia ruchu dla poszczególnych linii tramwajowych, dane dotyczące charakterystyki torowiska oraz prędkości ruchu znajdują się w bazie danych w warstwie „TRAMWAJE”). Podano tam dane dla 235 odcinków linii tramwajowych, z podziałem na porę doby i typ tramwaju (wyróżniono trzy kategorie). Strukturę bazy danych w warstwie „TRAMWAJE” przedstawiono w Tab. 10.

Tab. 10. Struktura bazy danych w warstwie TRAMWAJE

Atrybut	Opis pola
RDZ_PODKL	Rodzaj podkładów. Kod: 1-betonowe ciężkie, 2-betonowe średnie, 3-drewniane twarde, 4-drewniane miękkie
ST_SZYN	Stan techniczny szyn. Kod: 1-dobry, 2-zły
POL_SZYN	Sposób łączenia szyn. Kod 1-spawane, 2-skręcane
V	Prędkość jazdy wyrażona w km/h
IDtoru	Unikalne ID modelowanego odcinka torowiska
SUM_T1w_D	Liczba jednowagonowych tramwajów starego typu w porze daytimej
SUM_T1w_W	Liczba jednowagonowych tramwajów starego typu w porze wieczornej
SUM_T1w_N	Liczba jednowagonowych tramwajów starego typu w porze nocnej
SUM_T2w_D	Liczba dwuwagonowych tramwajów starego typu w porze daytimej
SUM_T2w_W	Liczba dwuwagonowych tramwajów starego typu w porze wieczornej
SUM_T2w_N	Liczba dwuwagonowych tramwajów starego typu w porze nocnej
SUM_Tcr_D	Liczba tramwajów CityRunner w porze daytimej
SUM_Tcr_W	Liczba tramwajów CityRunner w porze wieczornej
SUM_Tcr_N	Liczba tramwajów CityRunner w porze nocnej
SUM_Tpe_D	Liczba tramwajów PESA w porze daytimej
SUM_Tpe_W	Liczba tramwajów PESA w porze wieczornej
SUM_Tpe_N	Liczba tramwajów PESA w porze nocnej
OLD_WAG_D	Liczba wagonów starego typu w porze daytimej
OLD_WAG_W	Liczba wagonów starego typu w porze wieczornej
OLD_WAG_N	Liczba wagonów starego typu w porze nocnej
CR_WAG_D	Liczba wagonów CityRunner w porze daytimej
CR_WAG_W	Liczba wagonów CityRunner w porze wieczornej

Atrybut	Opis pola
CR_WAG_N	Liczba wagonów CityRunner w porze nocnej
PES_WAG_D	Liczba wagonów PESA w porze dziennej
PES_WAG_W	Liczba wagonów PESA w porze wieczornej
PES_WAG_N	Liczba wagonów PESA w porze nocnej

2.2.4. Hałas przemysłowy

Na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi zebrano od poszczególnych zarządzających dane o zakładach przemysłowych i obiektach handlowych, przedstawionych w Tab. 11.

Tab. 11. Zakłady przemysłowe ujęte na mapie akustycznej Łodzi

Właściciel	Adres instalacji
ABB Sp. z o.o.	ul. Aleksandrowska 67/93
Amcor Tobacco Packaging Polska	ul. Aleksandrowska 55
Amcor Flexibles Reflex Sp. z o.o., zakład B	ul. Nowy Józefów 64D
Barry Callebaut Manufacturing Polska Sp. z o.o.	ul. Nowy Józefów 36
BSH Sprzęt Gospodarstwa Domowego Sp. z o.o.	ul. Papiernicza 7
BSH Sprzęt Gospodarstwa Domowego Sp. z o.o.	ul. Wedmanowej 10
Castorama Polska Sp. z o.o.,	ul. Wydawnicza 13
Castorama Polska Sp. z o.o.,	Al. Sikorskiego 2/6
Castorama Polska Sp. z o.o.,	ul. Wróblewskiego 31
Dell Products (Poland) Sp. z o.o	ul. Informatyczna 1
Drukarnia Prasowa S.A.	ul. Piłsudskiego 82
Dalkia Łódź S.A.	ul. Wróblewskiego 26
Dalkia Łódź S.A.	ul. Pojezierska 70
Dalkia Łódź S.A.	ul. Andrzejewskiej 5
Gillette Poland S.A.	ul. Wodna 11/13
Grupowa Oczyszczalnia Ścieków	ul. Sanitariuszek 70/72
Hutchinson Poland Sp. z o.o.	ul. Kurczaki 130
Indesit Company Polska Sp. z o.o.,	ul. Dąbrowskiego 216
JOGO Łódzka Spółdzielnia Mleczarska	ul. Omłotowa 12
Manufaktura	ul. Drewnowska 58
Obi Polska	ul. Rokicińska 192
Obi Polska	ul. Szparagowa 3-5
Organika-Car S.A.	ul. Teofilowska 54/56
CH Pasaż Łódzki	Al. Jana Pawła II 30
Centrum Handlowe Port Łódź	ul. Pabianicka 245
REAL	ul. Piłsudskiego 92
Sistema Poland Sp. z o. o.	ul. św. Teresy od Dzieciątka Jezus 105
Tesco Polska Sp. z o.o.	ul. Pojezierska 93
Tesco Polska Sp. z o.o.	ul. Widzewska 22

Oprócz ww. obiektów w obliczeniach uwzględniono parkingi, w tym przy ww. obiektach, o liczbie miejsc postojowych powyżej 500 miejsc.

Wielkość emisji hałasu z każdego zakładu zależy od:

- liczby źródeł hałasu,
- czasu emisji hałasu (w przypadku źródeł nieruchomości) lub liczby przejazdów (w przypadku źródeł ruchomych),
- wielkości emisji hałasu (poziomu mocy akustycznej) poszczególnych źródeł.

Dla zakładów z ww. listy (Tab. 11) przeprowadzono szczegółowe pomiary akustyczne w celu określenia dominujących źródeł hałasu na ich terenach. Wyniki tych pomiarów załączono do niniejszego opracowania.

Dane dotyczące parametrów akustycznych źródeł hałasu przemysłowego, w zależności od ich charakterystyki przestrzennej, zebrano w bazie danych w warstwach:

- PRZEMYSŁ_EMISJA_KUBATUROWA,
- PRZEMYSŁ_EMISJA_LINIOWA,
- PRZEMYSŁ_EMISJA_POWIERZCHNIOWA,
- PRZEMYSŁ_EMISJA_PUNKTOWA,

których strukturę przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. 12. Struktura bazy danych w warstwach **PRZEMYSŁ_EMISJA_XXXX**

Atrybut	Opis pola
PRZEMYSŁ_EMISJA_KUBATUROWA	
WYS_WZGL_M	Wysokość obiektu
Li_D	Emisyjność wewnętrzna w porze dziennej
Li_W	Emisyjność wewnętrzna w porze wieczornej
Li_N	Emisyjność wewnętrzna w porze nocnej
T_EMI_D	Czas emisji źródła w porze dziennej wyrażony w minutach
T_EMI_W	Czas emisji źródła w porze wieczornej wyrażony w minutach
T_EMI_N	Czas emisji źródła w porze nocnej wyrażony w minutach
RAs	Izolacyjność ścian wyrażona w dB
RAd	Izolacyjność dachu wyrażona w dB
NAZWA	Nazwa właściciela źródła
ID	Unikalne ID obiektu
PRZEMYSŁ_EMISJA_LINIOWA	
OPIS	Opis źródła
LWT	Obliczona całkowita moc źródła w porze dziennej
LWE	Obliczona całkowita moc źródła w porze wieczornej
LWN	Obliczona całkowita moc źródła w porze nocnej
PRZEMYSŁ_EMISJA_POWIERZCHNIOWA	
sam_O_D	Liczba samochodów osobowych w porze dziennej
sam_O_W	Liczba samochodów osobowych w porze wieczornej
sam_O_N	Liczba samochodów osobowych w porze nocnej
sam_C_D	Liczba samochodów ciężarowych w porze dziennej
sam_C_W	Liczba samochodów ciężarowych w porze wieczornej
sam_C_N	Liczba samochodów ciężarowych w porze nocnej

Atrybut	Opis pola
wozW_D	Liczba wózków widłowych w porze dziennej
wozW_W	Liczba wózków widłowych w porze wieczornej
wozW_N	Liczba wózków widłowych w porze nocnej
maszBud_D	Liczba maszyn budowlanych w porze dziennej
maszBud_W	Liczba maszyn budowlanych w porze wieczornej
maszBud_N	Liczba maszyn budowlanych w porze nocnej
T_EMI_O_D	Obliczona moc całkowita źródła w porze dziennej
T_EMI_O_W	Obliczona moc całkowita źródła w porze wieczornej
T_EMI_O_N	Obliczona moc całkowita źródła w porze nocnej
T_EMI_C_D	Czas emisji źródła dla samochodów ciężarowych w porze dziennej wyrażony w minutach
T_EMI_C_W	Czas emisji źródła dla samochodów ciężarowych w porze wieczornej wyrażony w minutach
T_EMI_C_N	Czas emisji źródła dla samochodów ciężarowych w porze nocnej wyrażony w minutach
T_EMI_WW_D	Czas emisji źródła dla wózków widłowych w porze dziennej wyrażony w minutach
T_EMI_WW_N	Czas emisji źródła dla wózków widłowych w porze nocnej wyrażony w minutach
T_EMI_WW_W	Czas emisji źródła dla wózków widłowych w porze wieczornej wyrażony w minutach
T_EMI_MB_D	Czas emisji źródła dla maszyn budowlanych w porze dziennej wyrażony w minutach
T_EMI_MB_W	Czas emisji źródła dla maszyn budowlanych w porze wieczornej wyrażony w minutach
T_EMI_MB_N	Czas emisji źródła dla maszyn budowlanych w porze nocnej wyrażony w minutach
NAZWA	Nazwa właściciela źródła
MAX_MSC	Maksymalna liczba wykorzystywanych miejsc parkingowych (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla parkingów)
RODZAJ	Rodzaj źródła
ID	Unikalne ID obiektu
BEWT	Liczba zmian na miejscu parkingowym w porze dziennej (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla parkingów)
BEWE	Liczba zmian na miejscu parkingowym w porze wieczornej (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla parkingów)
BEWN	Liczba zmian na miejscu parkingowym w porze nocnej (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla parkingów)
LWT	Obliczona moc całkowita źródła w porze dziennej wyrażona w dB (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla placów manewrowych)
LWE	Obliczona moc całkowita źródła w porze wieczornej wyrażona w dB (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla placów manewrowych)
LWN	Obliczona moc całkowita źródła w porze nocnej wyrażona w dB (atrybut przyjmuje wartości większe od 0 tylko dla placów manewrowych)
PRZEMYSŁ_EMISJA_PUNKTOWA	
LWA_D	Moc akustyczna w porze dziennej
LWA_W	Moc akustyczna w porze wieczornej
LWA_N	Moc akustyczna w porze nocnej
T_EMI_D	Czas emisji w porze dziennej wyrażony w minutach
T_EMI_W	Czas emisji w porze wieczornej wyrażony w minutach
T_EMI_N	Czas emisji w porze nocnej wyrażony w minutach
NAZWA	Nazwa zakładu
WYS_WZGL_M	Wysokość punktu emisji nad teren
ID	Unikalne ID obiektu

2.3. Obszary podlegające ocenie

Sieć drogowa

W ramach opracowania analizą objęto pas terenu o szerokości 2x400 m położony po obu stronach analizowanych odcinków dróg. Drogi objęte analizą w ramach mapy akustycznej przedstawiono na Rys. 2.

Sieć kolejowa

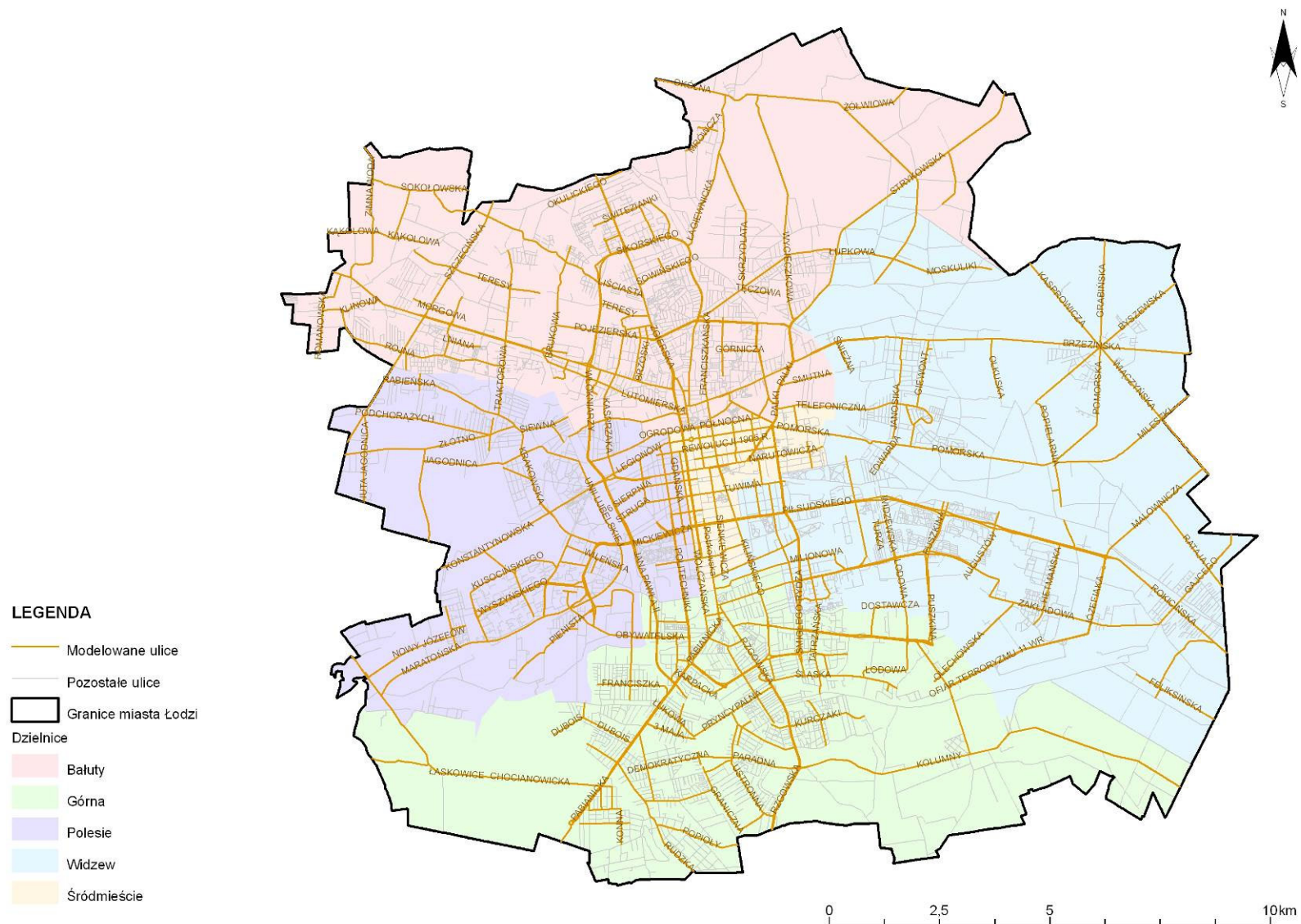
Linie kolejowe objęte niniejszą mapą akustyczną przedstawiono na Rys. 3.

Sieć tramwajowa

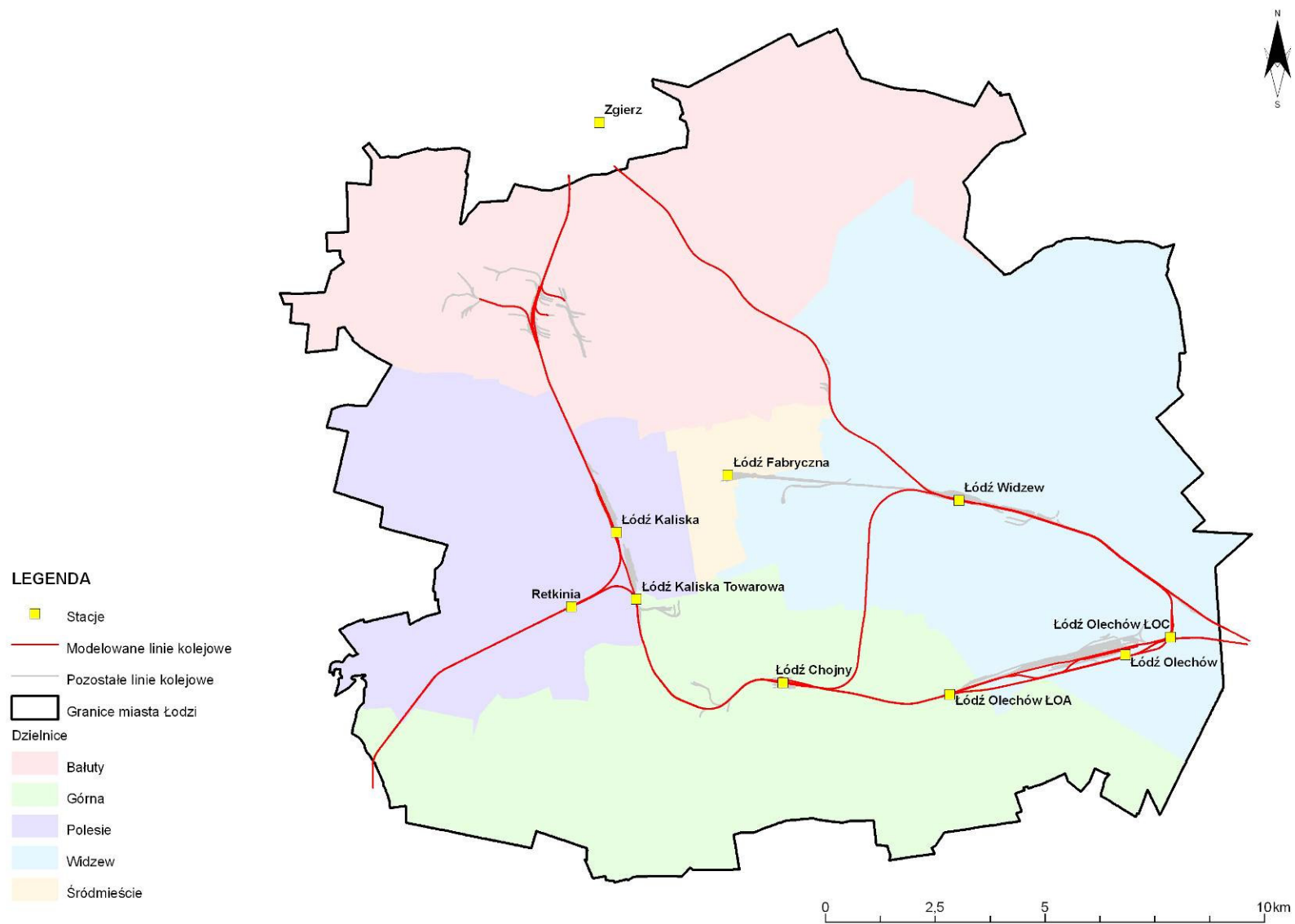
Sieć linii tramwajowych objętych niniejszą mapą akustyczną przedstawiono na Rys. 4.

Zakłady przemysłowe

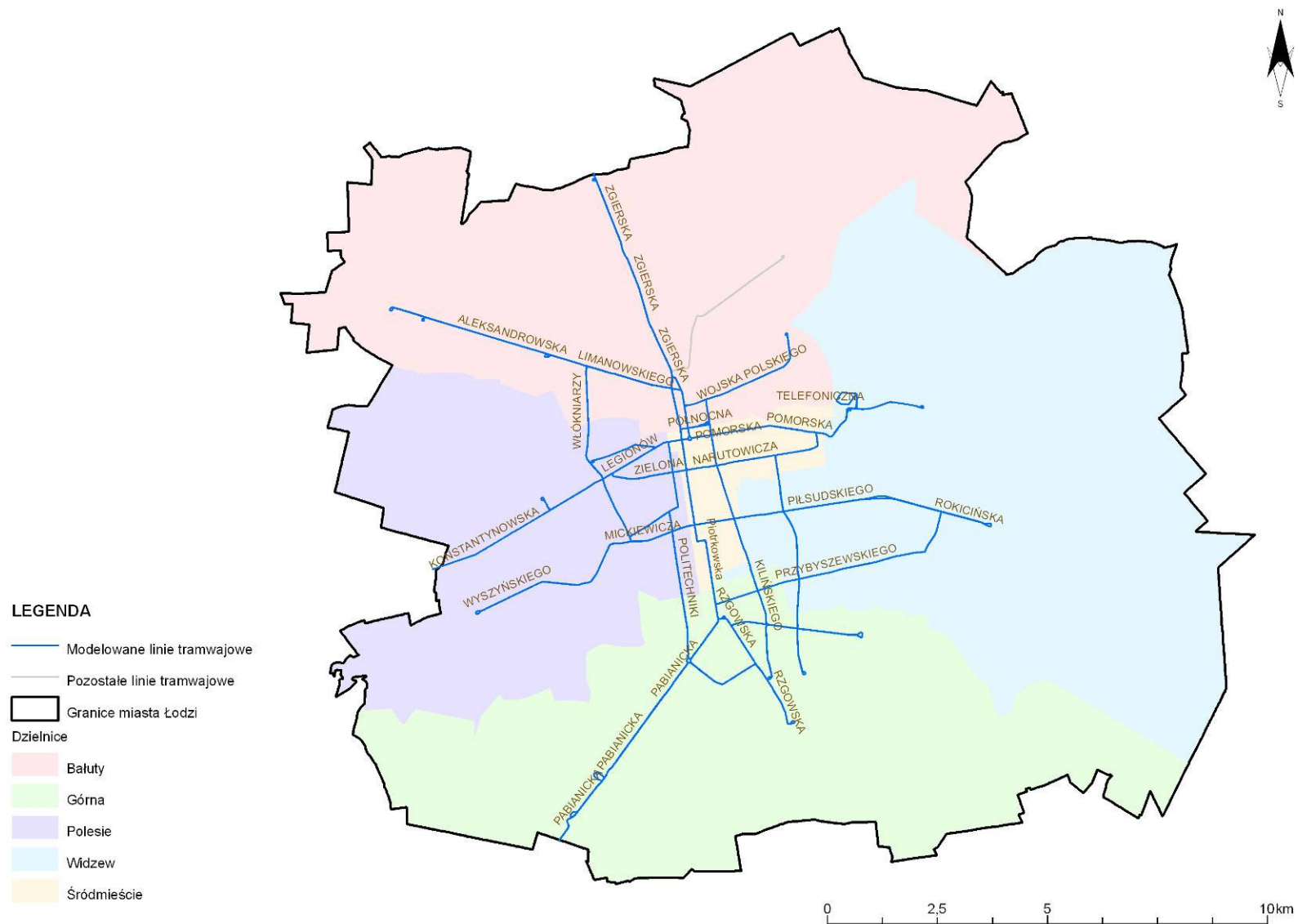
Lokalizację zakładów przemysłowych i parkingów pow. 500 miejsc objętych niniejszą mapą akustyczną przedstawiono na Rys. 5.



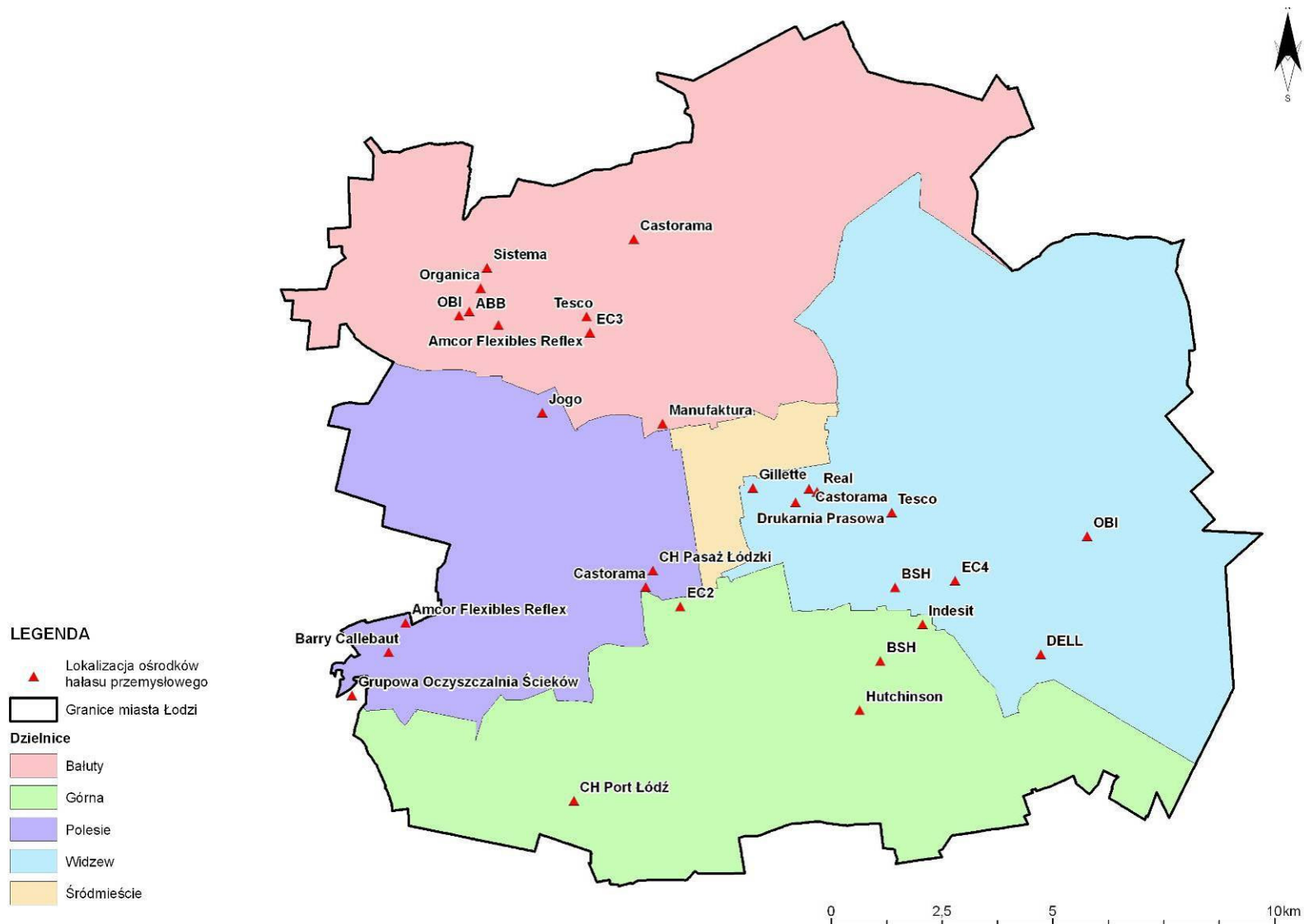
Rys. 2. Ulice na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną



Rys. 3. Linie kolejowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną



Rys. 4. Linie tramwajowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną



Rys. 5. Zakłady przemysłowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną

2.4. Uwarunkowania akustyczne wynikające ze sposobów zagospodarowania terenów

Zgodnie z art. 114 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 ze zm.), 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 terenu.

W celu określenia sposobu zagospodarowania terenów na analizowanym obszarze pozyskano uchwalone Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla miasta Łodzi.

W przypadku, gdy dla określonych terenów nie ma 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, POŚ oraz w Rozp. MŚ z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku*, tj.: terenów przewidzianych pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną, wielorodzinną i zamieszkania zbiorowego, mieszkaniowo-usługową, pod szpitale i domy opieki społecznej, pod budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, cele uzdrowiskowe, cele rekreacyjno-wypoczynkowe na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania tego i sąsiednich terenów”.

W związku z powyższym, sposób zagospodarowania terenów znajdujących się w sąsiedztwie analizowanych źródeł hałasu wyznaczono na podstawie Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) lub Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla miasta Łodzi.

Zestawienie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego pozyskane w ramach realizacji zadania przedstawiono poniżej w Tab. 13 i na Rys. 6 (na rysunku zaznaczono mpzp w kolejności podanej w tabeli).

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego zostały przeniesione do bazy danych w formacie SHAPEFILE (*.shp), w warstwie tematycznej „UZYTEKOWANIE_TERENU_MPZP”, w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PUWG 2000 strefa VI. Dla poszczególnych terenów przyporządkowano wartości dopuszczalne, o których mowa w RMS z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

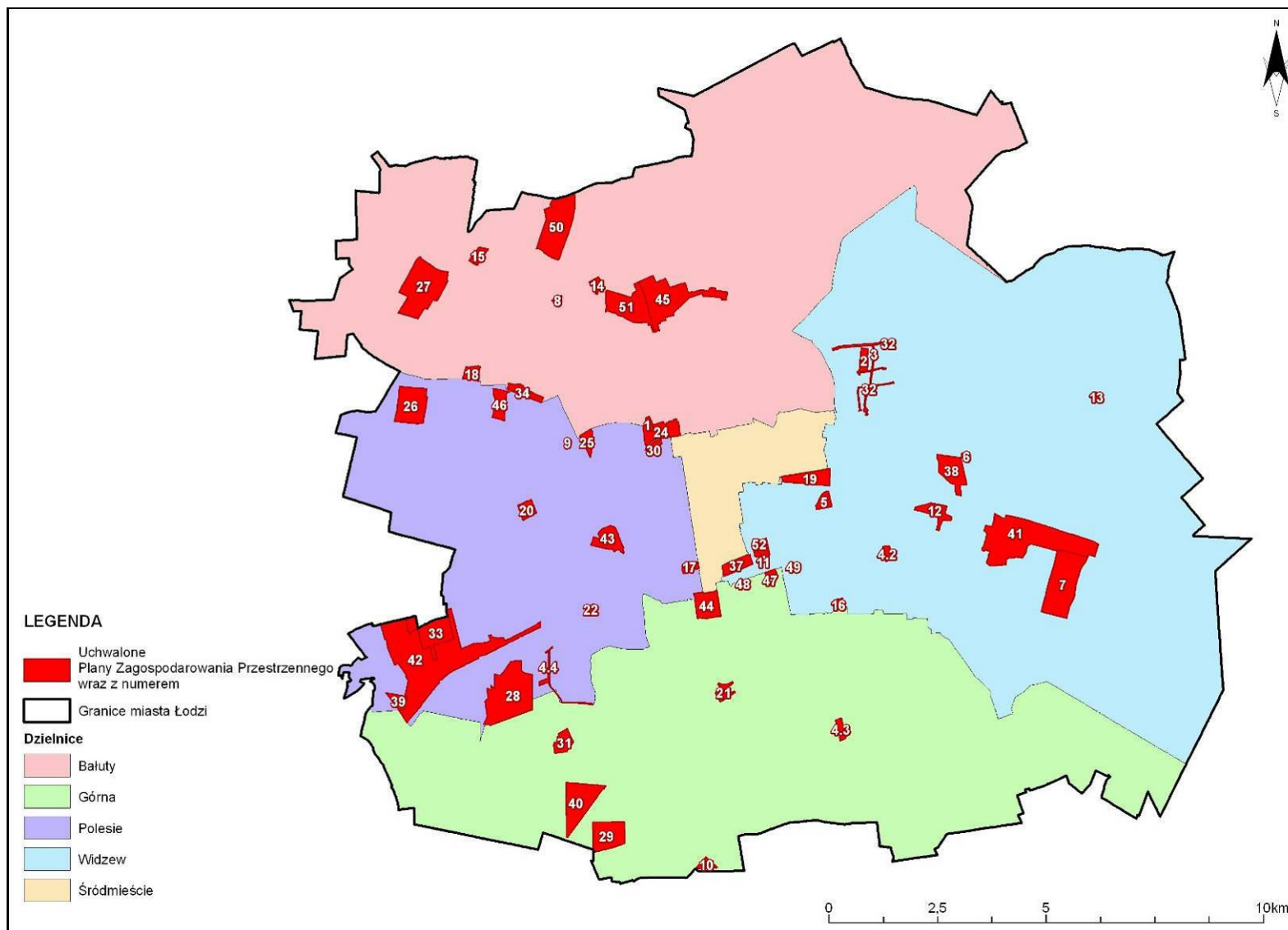
Tab. 13. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego w obszarze objętym mapą akustyczną m. Łodzi

Lp.	Obszar	Nazwa dokumentu	Akt powołujący (dotyczy MPZP i/lub SUIKZP)
1	Drewnowska-Zachodnia-Zagrodowa-proj. Żeligowskiego	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr LXIII/623/97 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 4 sierpnia 1997r
2	Brzezińska-Stokowska-Zbójnicka (obszar)	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXIX/744/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 18 lutego 1998 r.
3	Brzezińska-Stokowska-Zbójnicka (komunikacja)	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXIX/745/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 18 lutego 1998 r.
4.2	obszar pomiędzy Mechaniczną, Przybyszewskiego, Lodową i Milionową	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr LXXIX/766/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 1998
4.3	wschodnia granica istniejącego cmentarza, Lotna, Bałtycka	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr LXXIX/766/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 1998
4.4	projektowana ul. Lotniskowa (gen. S. Maczka)	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr LXXIX/766/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 1998
5	Al. Piłsudskiego-Konstytucyjna- torami PKP	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr XCII/919/98 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 17 czerwca 1998 r.
6	Pomorska- Juhasowa	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XII/240/99 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 7 kwietnia 1999 r.
7	Zakładowa-Hetmańska-Rokicińska-projektowana "Z"	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XVIII/316/99 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 czerwca 1999 r.
8	Brokowa-projektowana św. Teresy- tereny bocznic PKP - działka nr 32	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XIX/335/99 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 lipca 1999 r.
9	Jarzynowa-Borowa-Solec	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXI/413/99 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 22 września 1999 r.
10	Skrajna-Raduńska-Altanowa	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr XL/775/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 maja 2000 r.
11	Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna - Kompleks Centrum	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi położonej w Łódzkiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej - kompleksie CENTRUM	Uchwała Nr XL/776/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 maja 2000 r.
12	Rokicińska-Maszynowa-Puszkina	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XL/774/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 maja 2000 r.
13	Ulica Pomorska – w pasie 100 m od ulicy	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr XLIII/821/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 5 lipca 2000 r.

Lp.	Obszar	Nazwa dokumentu	Akt powołujący (dotyczy MPZP i/lub SUIKZP)
14	Al. Włókniarzy-Liściasta	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XLIV/837/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 19 lipca 2000 r.
15	Hodowlana-Szczecińska-południowa granica działek nr 54/1 oraz zachodnimi granicami działek nr 110/2, 110/3, 110/4 w obrębie B-2	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr XLV/855/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 sierpnia 2000 r.
16	Strzeńskiego-Zapadła-Oddalona	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XLVIII/1037/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 25 października 2000 r.
17	Al. Politechniki-Radwańska-Wólczańska-płn. granica dz. nr 87 w obrębie P-30 - płn. granica terenów Łódzkiego Ośrodka Sportu	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr LI/1098/2000 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 26 lutego 2011r
18	Kaczeńcowa-Rojna-Wierna Rzeka (Małogoskie Pole)	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LVII/1291/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 marca 2001 r.
19	Kopcińskiego-Małachowskiego-proj. Konstytucyjnator PKP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LVII/1292/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 marca 2001 r.
20	Krańcowa- Rokitny-Zyndrama- Minerska	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXIV/1460/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 18 lipca 2001 r.
21	Karpacka-Paderewskiego-Modrzewskiego-Romanowska	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXIV/1461/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 18 lipca 2001 r.
22	gen. Waltera Janke-Bratysławska	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała LXIV/1462/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 18 lipca 2001 r.
24	Drewnowska-Zachodnia-Zagrodowa-proj. Żeligowskiego	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXII/1620/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 grudnia 2001 r.
25	Al. Włókniarzy-Drewnowska-tory PKP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXII/1622/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 grudnia 2001 r.
26	Podchorążych-Dąbrowszczaków-Rąbieńska- tereny zespołu mieszkaniowego "Leśny Jasieniec"	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXII/1623/01 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 grudnia 2001 r.

Lp.	Obszar	Nazwa dokumentu	Akt powołujący (dotyczy MPZP i/lub SUIKZP)
27	Aleksandrowska- Chochola-Bruzdowa- Spadkowa-Konopna- Ratajska-osiedle "Kochanówka"	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXIV/1745/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 20 lutego 2002 r.
28	Lublinek	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXIV/1746/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 20 lutego 2002 r.
29	Długa-Wyścigowa- Konna-Ksawerowska	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXXI/1835/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 5 czerwca 2002 r.
30	Ogrodowa- Cmentarna- projektowane przebiecie ul. Żeligowskiego	Zmiana miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXXIII/1858/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2002 r.
31	Dubois 114/116	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXXVI/1903/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 11 września 2002 r.
32	Brzezińska- projektowana z1/4- Stokowska-Zbójnicka (komunikacja)	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXXVII/1908/02 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 25 września 2002 r.
33	Nowy Józefów- Maratońska	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXIX/446/04 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 28 kwietnia 2004 r.
34	Traktorowa- Klaretęńska- Kwiatowa	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XLVIII/853/05 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 4 maja 2005 r.
37	Sienkiewicza-Tylna- Kilińskiego-ks.bp W. Tymienieckiego	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXV/1219/06 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 22 marca 2006 r.
38	Pomorska- Henrykowska -tory PKP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXVII/1263/06 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 17 maja 2006 r.
39	Sanitariuszek- Lublinek-Biwakowa	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXVIII/1282/06 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 31 maja 2006 r.
40	Chocianowicka - Pabianicka	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr LXXIV/1428/06 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 13 września 2006 r.
41	Rokicińska- Augustów-tory PKP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXII/478/07 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 5 grudnia 2007 r.
42	Maratońska-tory PKP- pld. gr. miasta, granica ŁSSE	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXXIX/782/08 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 10 września 2008 r.
43	Zdrowie Mania, ulice: Al. Unii Lubelskiej, Bandurskiego, Krzemieniecka	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XL/803/08 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 września 2008 r.

Lp.	Obszar	Nazwa dokumentu	Akt powołujący (dotyczy MPZP i/lub SUIKZP)
44	Wólczańska-Wróblewskiego-Skrzywana-Sieradzka	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XL/804/08 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 września 2008 r.
45	Sokołówka - rejon Parku im. A. Mickiewicza oraz projektowanego Stawu Wasiaka	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XVII/301/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 7 lipca 2011 r.
46	Wojska Polskiego-Traktorowa-Rębieńska-Cedry	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała nr XVII/302/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 2011r.
47	obszar dawnej fabryki Abrama Czamańskiego, Senatorska 70	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XVIII/333/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 2011 r.
48	obszar zespołu fabrycznego, Senatorska 14/16	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XVIII/334/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 24 sierpnia 2011 r.
49	obszar dawnej fabryki Teodora Steigerta, Milionowa 53/55	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XIX/347/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 31 sierpnia 2011 r.
50	Sokołówka - część wschodnia osiedla Sokołów	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXV/402/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 26 października 2011r.
51	Sokołówka-rejon Parku Doliny Sokołówki	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXVI/420/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 grudnia 2011r.
52	Targowa, Fabryczna, Magazynowa i ks. bp. Tymienieckiego	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi	Uchwała Nr XXVIII/483/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 14 grudnia 2011r.



Rys. 6. Miejsce plany zagospodarowania przestrzennego na terenie m. Łodzi

3. Materiały wyjściowe

W ramach prac nad mapą akustyczną, oprócz aktów prawnych wymienionych w rozdziale 1.1, wykorzystano dane przekazane przez Zamawiającego:

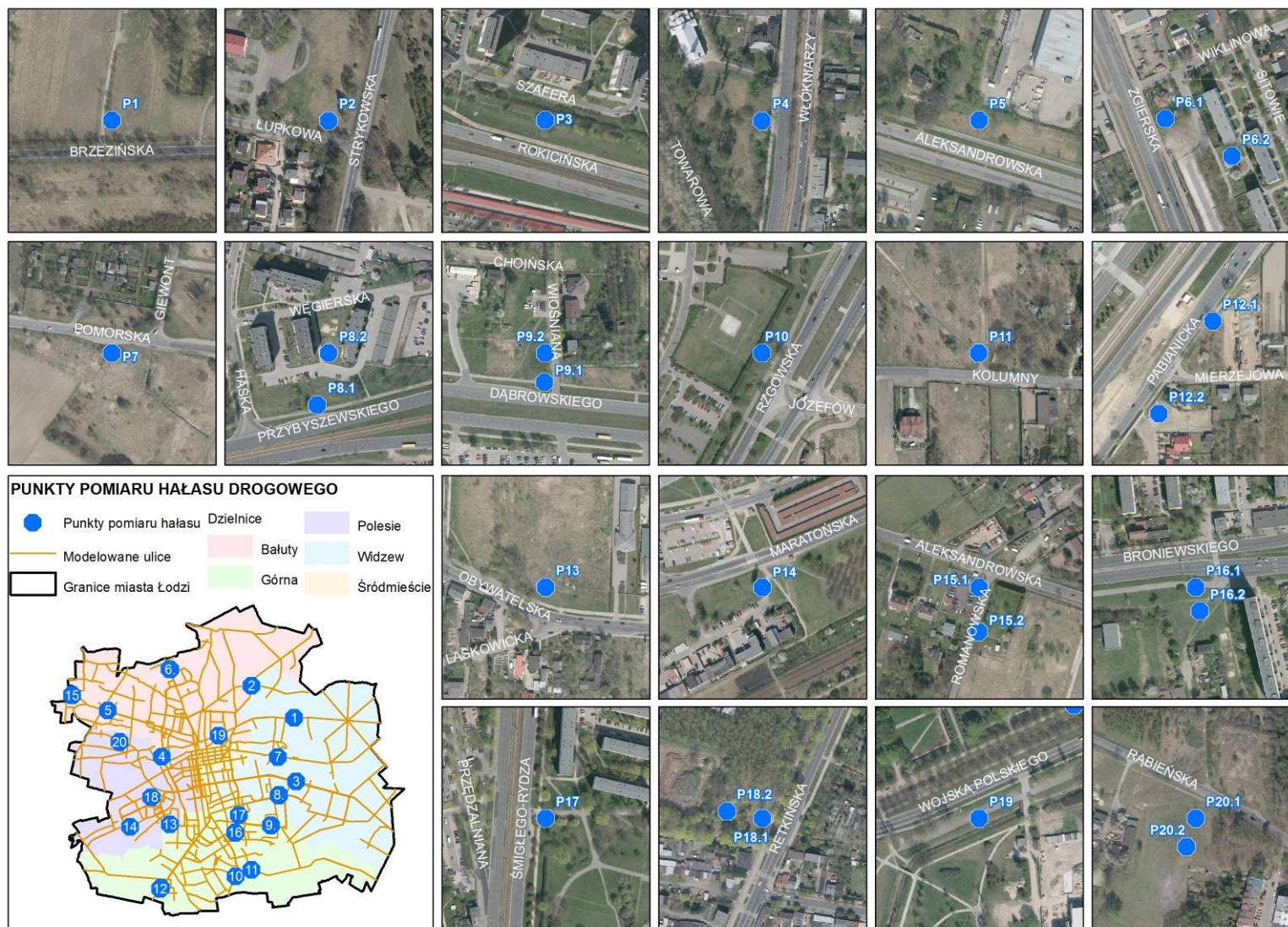
- System Mapy Akustycznej Łodzi (opracowany na podstawie mapy wykonanej w 2008 roku),
- System Informacji o Terenie dla miasta Łodzi,
- Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego,

oraz materiały przekazane przez zarządzających poszczególnymi źródłami hałasu (patrz rozdz. 2), w tym informacje dotyczące zrealizowanych oraz planowanych inwestycji i przedsięwzięć, które wpływają na zmianę emisji hałasu do środowiska.

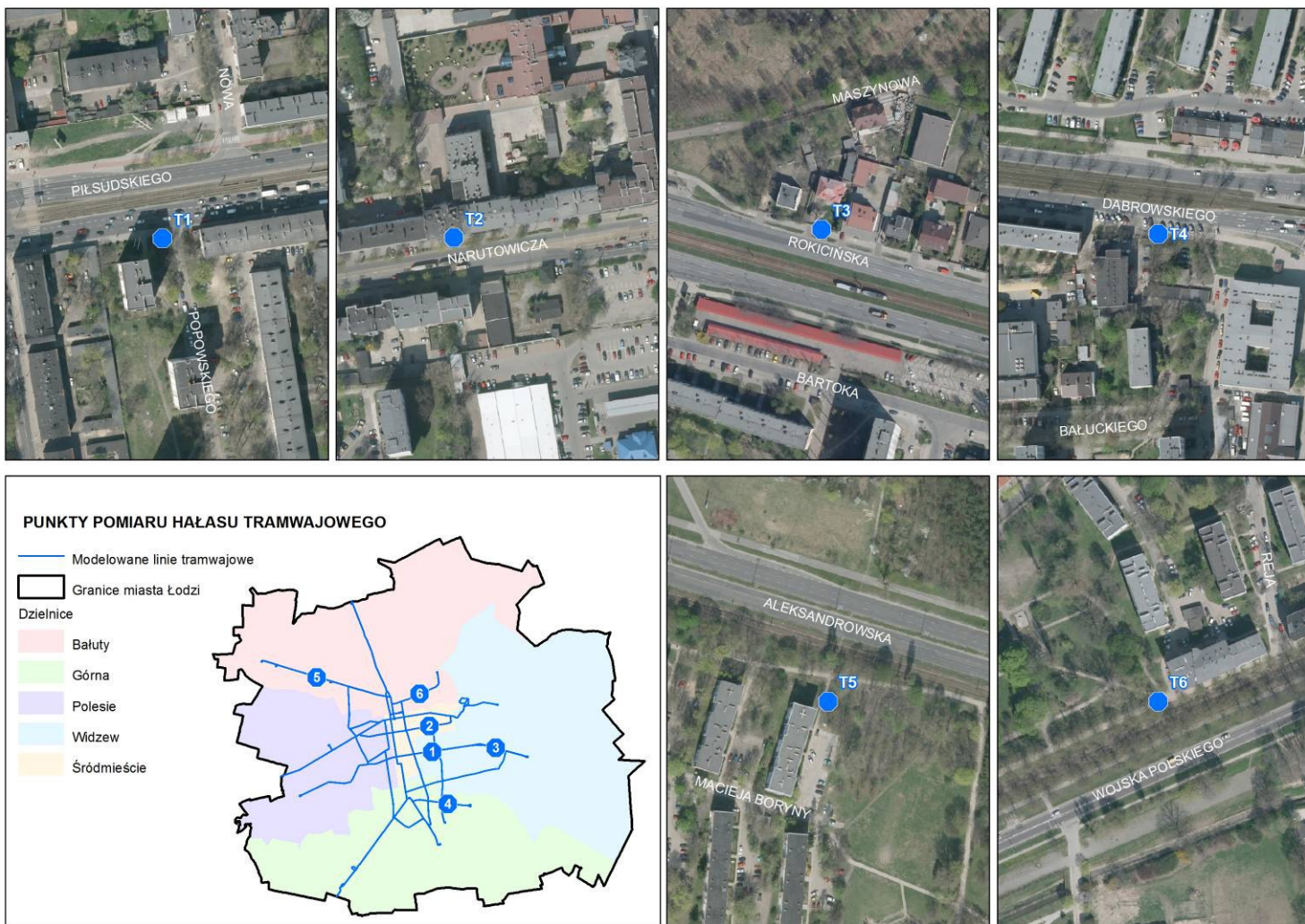
Analizy akustyczne wykonano przy pomocy rekomendowanych do stosowania w UE metod obliczeniowych, skalibrowanych i zwalidowanych wynikami pomiarów hałasu. Pomiary hałasu, wraz z pomiarami towarzyszącymi, wykonano we własnym zakresie, w ramach tego zadania. W przypadku zakładów przemysłowych, podczas tych pomiarów zidentyfikowano główne źródła hałasu, ich lokalizację, rodzaj (patrz Tab. 12) oraz wartości poziomów emisji (wyznaczono poziom mocy akustycznej). Lokalizację punktów pomiarowych dla hałasu drogowego, tramwajowego i kolejowego przedstawiono na Rys. 7 - Rys. 9.

W przypadku hałasu przemysłowego, pomiarami objęto każde źródło hałasu zlokalizowane na Rys. 5.

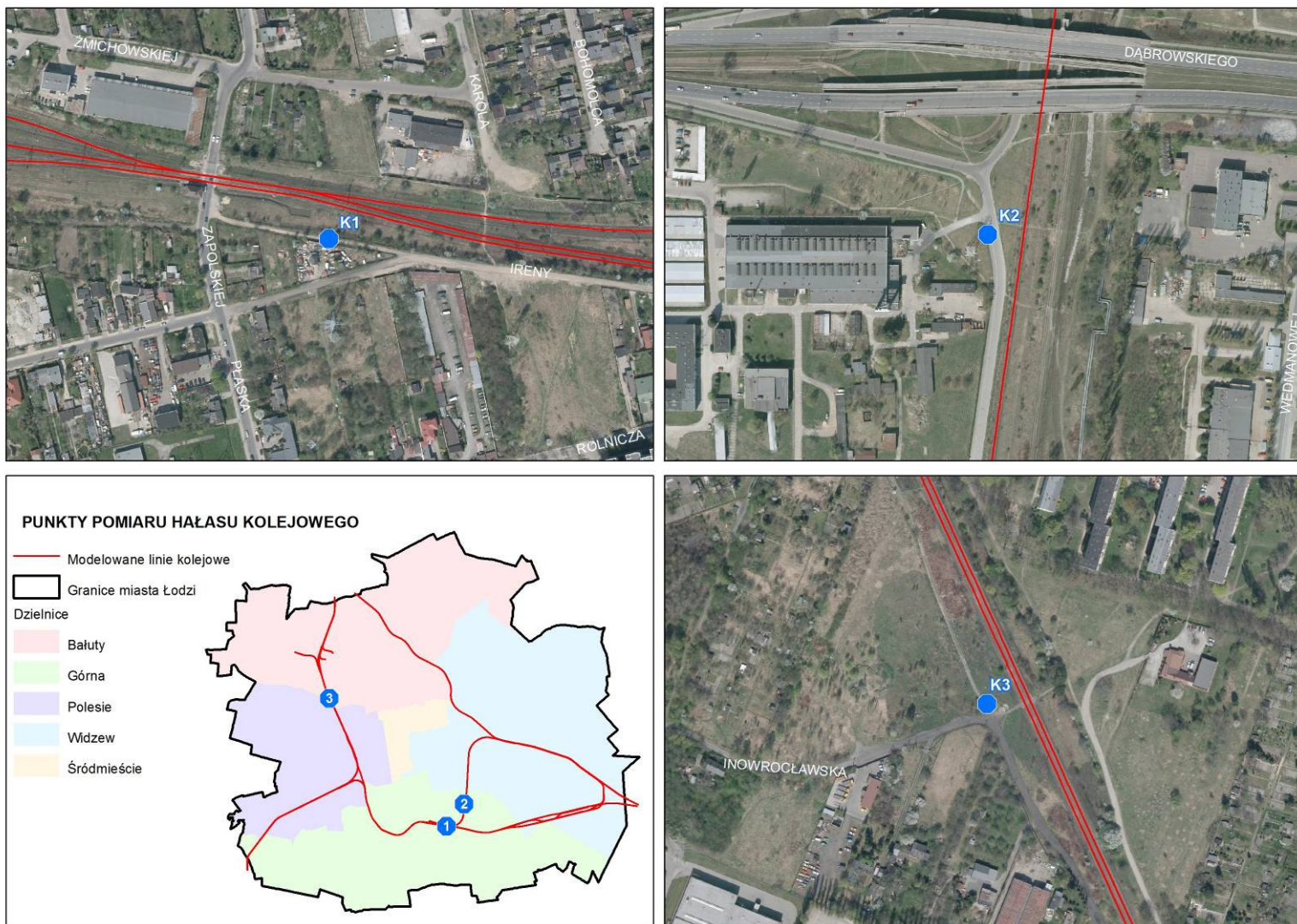
Sprawozdania ze wszystkich pomiarów są załącznikiem do tego opracowania.



Rys. 7. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu drogowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi



Rys. 8. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu tramwajowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi



Rys. 9. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu kolejowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi

Za podstawę zapisu i analizy danych przestrzennych przyjęto do realizacji map standardy i narzędzia Systemu Informacji Geograficznej (GIS, ang. *Geographic Information System*), służące wprowadzaniu, gromadzeniu, przetwarzaniu oraz wizualizacji danych przestrzennych, zreferowanych geograficznie.

W GIS wykorzystywane są dwa podstawowe rodzaje danych przestrzennych:

- dane geometryczne – określane współrzędnymi geograficznymi, zawierające obiekty o charakterze punktowym, liniowym i powierzchniowym oraz informację o topologii obiektów,
- atrybuty obiektów – opisujące ich różne cechy ilościowe i jakościowe (np. liczbę mieszkań w budynku, liczbę mieszkańców, powierzchnię obiektów, ilość kondygnacji itp.).

Dzięki możliwości kierowania zapytań do bazy danych GIS możliwe jest uzyskiwanie dodatkowych informacji, obrazów i danych o charakterze przestrzennym i atrybutowym.

Do wykonania analiz, opartych na danych przestrzennych, wykorzystano oprogramowanie komercyjne ArcGIS firmy ESRI, w szczególności:

- oprogramowanie systemowe: ArcSDE (serwer danych, odpowiadający za przechowywanie i zarządzanie danymi przestrzennymi w bazie danych oraz umożliwiający udostępnianie danych innym aplikacjom),
- stanowiskowe oprogramowanie operacyjne (grupa ArcGIS Desktop): ArcView (oprogramowanie analityczne GIS, o zróżnicowanym poziomie zaawansowania funkcjonalności).

Podstawowym formatem wymiany danych w środowisku ArcGIS jest format *SHAPEFILE* (*.shp) a wykorzystywanym układem odniesienia jest układ współrzędnych płaskich prostokątnych PUWG 2000 strefa VI. Oprogramowanie to pracuje w dowolnej skali a dokładność uzależniona jest od jakości, dokładności i rodzaju danych wejściowych oraz od sposobu prowadzenia analizy.

4. Metody wykorzystane do opracowania map akustycznych

4.1. Wskaźniki oceny hałasu

W niniejszym rozdziale przedstawiono definicje i wyjaśnienia podstawowych wielkości z zakresu akustyki, wykorzystane w mapie akustycznej.

Decybel

Decybel jest to logarytmiczna miara stosunku wielkości fizycznej (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) w odniesieniu do wartości odniesienia. Decybel jest równy 0.1 bela.

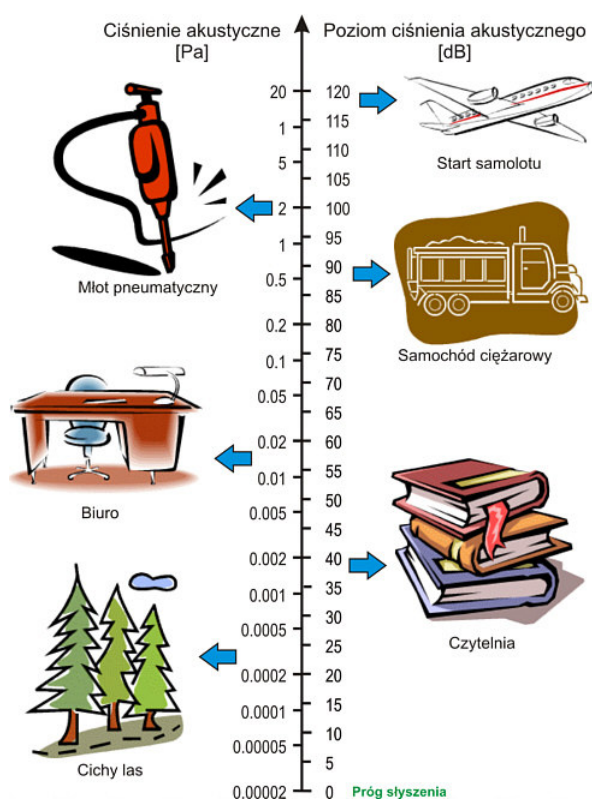
Dźwięk, poziom ciśnienia akustycznego

Dźwięk jest wrażeniem wywołanym przez szybkie zmiany ciśnienia powietrza względem ciśnienia atmosferycznego. Różnica pomiędzy chwilowym ciśnieniem powietrza a ciśnieniem atmosferycznym nazywa się ciśnieniem akustycznym. Zakres zmian ciśnienia akustycznego, który wywołuje wrażenie dźwiękowe wynosi od $20 \cdot 10^{-6}$ Pa – próg słyszalności, aż do 100 Pa – próg bólu (liniowa skala zmian ciśnienia akustycznego). Posługiwanie się skalą o tak dużej rozpiętości (10^6) jest w praktyce bardzo kłopotliwe. Fakt ten był jednym z powodów wprowadzenia skali logarytmicznej. Drugim, ważniejszym powodem wprowadzenia skali logarytmicznej, było prawo Webera-Fechner zgodnie, z którym wrażenie wywołane bodźcem (np. dźwiękiem) jest proporcjonalne do natężenia tego bodźca odniesionego do bodźca progowego. Prawo to pozwala zapisać poziom ciśnienia akustycznego w postaci:

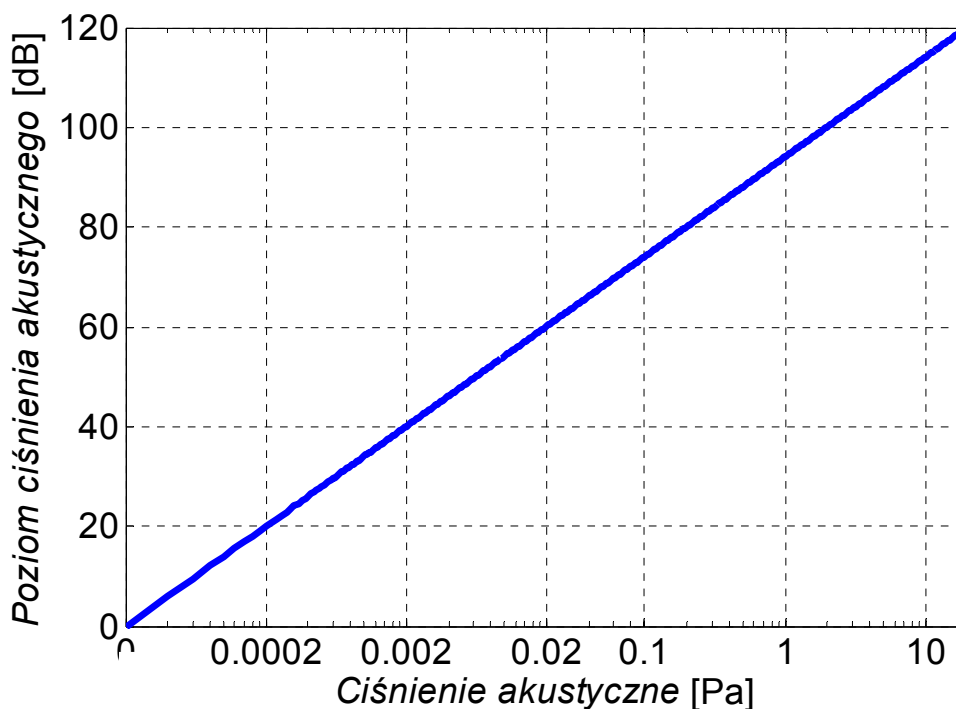
$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_o^2} \right) \text{ [dB]}, \quad (1)$$

gdzie p^2 jest średnim kwadratem ciśnienia akustycznego, natomiast p_o jest ciśnieniem odniesienia, które wynosi $p_o = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa. Wielkość L_p wyrażana jest w decybelach.

Z powyższej definicji wynika, że stukrotny wzrost ciśnienia akustycznego powoduje wzrost poziomu ciśnienia akustycznego o 40 dB.



Skala liniowa i logarytmiczna (źródło: *System wspomaganie profilaktyki zagrożeń wibroakustycznych w środowisku pracy CIOP*)



Zależność poziomu ciśnienia akustycznego [dB] od ciśnienia akustycznego [Pa]

Poziom dźwięku A

Poziom dźwięku A, L_{pA} , jest miarą logarytmiczną stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego danego sygnału do kwadratu ciśnienia odniesienia ($20\mu\text{ Pa}$), skorygowany krzywą korekcyjną A:

$$L_{pA} = 10 \log_{10} \left(\frac{p_A^2}{p_o^2} \right) \text{ [dB]} \quad (2)$$

Równoważny poziom dźwięku A

Równoważny poziom dźwięku A jest logarytmem z uśrednionego w długim przedziale (np. 8 godzin nocy) kwadratu ciśnienia akustycznego:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_{pA}(t)} dt \right) = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_o^2} dt \right) \text{ [dB]} \quad (3)$$

Długookresowy średni poziom dźwięku A

Zgodnie z art. 112a Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity w Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami), do

sporządzania m.in. map akustycznych wykorzystuje się długookresowe wskaźniki oceny hałasu:

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

Wskaźnik L_{DWN} definiuje się za pomocą następującej zależności (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} , (Dz. U. Nr 215, Poz. 1414):

$$L_{DWN} = 10 \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{0.1L_D} + \frac{4}{24} \cdot 10^{0.1(L_W+5)} + \frac{8}{24} \cdot 10^{0.1(L_N+10)} \right) \text{ [dB]}, \quad (4)$$

gdzie

- L_D – oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do 18⁰⁰),
- L_W – jest długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do 22⁰⁰),
- L_N – długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do 6⁰⁰).

Wskaźnik M

Według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. Nr 179, poz. 1498) wskaźnik wielkości zagrożenia hałasem, M , definiuje się jako:

$$M = 0.1 \cdot m \cdot (10^{0.1\Delta L} - 1), \quad (5)$$

gdzie ΔL oznacza wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu (w dB), natomiast m oznacza liczbę mieszkańców na terenie o poziomie hałasu przekraczającym wartość dopuszczalną o ΔL decybeli.

Algorytm obliczania wskaźnika M

Na potrzeby tej mapy akustycznej, wskaźnik M wyznaczony został odrębnie dla każdej ze stron pasa drogowego, a jego wartość obliczano dla jednokilometrowych

odcinków dróg. Za granice jednokilometrowych obszarów obliczeń przyjęte zostały linie prostopadłe od osi drogi, wytyczone od punktów kilometrażowych (słupków kilometrażowych). W przypadku niepełnych odcinków, o długości mniejszej niż jeden kilometr, wynik obliczeń odniesiono do odcinka o długości jednego kilometra drogi za pomocą odpowiedniego mnożnika.

4.2. Podstawowe metodyki oraz oprogramowanie

Zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej (Dyrektywa 2002/49/WE) przy tworzeniu mapy akustycznej obliczenia akustyczne należy wykonać przy wykorzystaniu następujących metod obliczeniowych:

- dla hałasu samochodowego: francuską krajową metodę „NBPB-Routes-96” (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), o której mowa w Arrêtè du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6,
- Dla hałasu kolejowego: metodę holenderską – Reken en Meetvoorschrijft Railverkeerslawaai 1996,
- Dla hałasu przemysłowego: normę PN-EN ISO 9613-2.

Dla hałasu tramwajowego, Dyrektywa Unii Europejskiej nie zaleca żadnej konkretnej metody obliczeniowej. W tym przypadku zastosowano tę samą metodę co dla hałasu kolejowego.

Na potrzeby niniejszej mapy akustycznej wykorzystano oprogramowanie Cadna, które posiada zaimplementowane ww. metody obliczania hałasu. Poniżej w Tab. 14 zamieszczono podstawowe informacje o wykorzystanym oprogramowaniu, a w Tab. 15 konfigurację programu przyjętą do obliczeń akustycznych. Pliki obliczeniowe i wyniki obliczeń w postaci rastrów obliczeniowych zostały wyeksportowane do programu LimA.

Tab. 14. Dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania

Nazwa oprogramowania	CADNA A
Wersja	4.2
Producent	Datakustik GmbH. 86926 Greifenberg, Gewerbering 5, Niemcy.
Właściciel	ACESOFT Sp. z o. o., 81-852 Sopot, ul. Kasprowicza 12
Numer licencji	Licencja nr L41351

Tab. 15. Konfiguracja programu obliczeniowego Cadna dla wszystkich źródeł hałasu

Parametr	Wartość
Liczba przedziałów czasu oceny	3
Dzień	6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰

Parametr	Wartość
Wieczór	18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ (poprawka 5 dB)
Noc	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰ (poprawka 10 dB)
Standard	NMPB - Routes - 96
Emisja	Guide du Bruit
Warunki oceny	Lden (PL)
Liczba odbić	2
Promień poszukiwań	2000 m
Dozwolony błąd	0,5 dB
Uwzględnianie powierzchni jezdni przy obliczaniu oddziaływania fali akustycznej z powierzchnią ziemi	aktywne
Krok siatki obliczeniowej	10 m
Wysokość punktów obliczeniowych	4 m
Interpolacja siatki	włączona

Korzystając z ww. metody holenderskiej, przy obliczeniach:

- hałasu kolejowego przyjęto dla pociągów pasażerskich klasę C1, dla towarowych – klasę – C4,
- hałasu tramwajowego – przyjęto klasę – C7.

Geometria źródło – punkt obserwacji, obiekty ekranujące

Na potrzeby realizacji mapy akustycznej został przetworzony i uaktualniony Numeryczny Model Terenu, w pasie po 400 m z każdej ze stron analizowanych źródeł hałasu. Wykorzystano również Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT). Dane te pozwoliły uwzględnić w analizach akustycznych położenie źródła hałasu względem otoczenia, ukształtowanie terenu oraz wszystkie obiekty ekranujące (np. budynki, mosty, wiadukty). Wszystkie niezbędne dane o obiektach, które wpływają na propagację hałasu zawiera baza danych, której opis przedstawiono w pliku „Struktura_baza_danych.xls”.

Rodzaj pokrycia terenu

Na propagację hałasu w środowisku ma wpływ rodzaj pokrycia terenu pomiędzy źródłem hałasu a punktem obserwacji. Czynniki ten został uwzględnione w obliczeniach akustycznych. Dane o rodzaju terenu zostały wprowadzone do bazy w warstwie „Pochłanianie_gruntu”. W obliczeniach przyjęto trzy klasy twardości gruntu, dla których wskaźnik gruntu G przyjmuje następujące wartości:

- nawierzchnia twarda, $G = 0$ (asfalt, beton, mocno zbita ziemia, tereny przemysłowe),
- nawierzchnia porowata (mięka), $G = 1$ (trawa, pola uprawne, teren pokryty roślinnością, itp.),

- nawierzchnia pośrednia, $G = 0.5$ - w przypadku: a) pośrednim względem ww. oraz b) trudności zakwalifikowania do jednej z dwóch ww. kategorii.

Warunki meteorologiczne

W obliczeniach akustycznych, podobnie jak przy kalibracji modelu obliczeniowego, uwzględnione zostały warunki meteorologiczne na podstawie poradnika „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”. Przyjęto następujący procent warunków sprzyjających propagacji:

- w porze dziennej – 50% czasu,
- w porze wieczornej – 75% czasu,
- w porze nocnej – 100%.

Ponadto przyjęto do wszystkich obliczeń:

- temperatura powietrza - 10 °C
- wilgotność powietrza – 70 %.

5. Bazy danych wejściowych

W celu wykonania map akustycznych wykorzystano następujące bazy danych wejściowych:

Nazwa bazy	System Informacji o Terenie dla miasta Łodzi
Lokalizacja	Łódzki Ośrodek Geodezji
Właściciel lub dysponent	Łódzki Ośrodek Geodezji
Oprogramowanie baz	ArcGIS
Formaty plików	usługa WMS, TIN, *.tif, shapefile (*.shp, *.dbf, *.shx)
Zakres danych w bazach wykorzystywanych do opracowania mapy akustycznej	Ortofotomapa Numeryczny Model Terenu Punkty adresowe Działki ewidencyjne Obrysy budynków wraz z wysokościami poszczególnych obiektów Osie ulic Osie torów tramwajowych Osie torów kolejowych
Warunki dostępu do baz	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres	ul. Żeligowskiego 8/10, 90-753 Łódź www.log.lodz.pl
Ograniczenia i koszty	Dane bezpłatne - udostępnione Zamawiającemu do realizacji projektu

Nazwa bazy	System Mapy Akustycznej Łodzi
Lokalizacja	Urząd Miasta Łodzi
Właściciel lub dysponent	Urząd Miasta Łodzi
Oprogramowanie baz	ArcGIS
Formaty plików	shapefile (*.shp, *.dbf, *.shx)
Zakres danych w bazach wykorzystywanych do opracowania mapy akustycznej	Mapy imisyjne dla poszczególnych źródeł hałasu Mapy wrażliwości terenów na hałas Mapy konfliktów akustycznych Zestaw danych wejściowych, które służyły do wykonania Mapy Akustycznej 2008
Warunki dostępu do baz	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres	ul. Piotrkowska 104, 90-926 Łódź www.uml.lodz.pl
Ograniczenia i koszty	Dane bezpłatne - udostępnione do realizacji projektu

Nazwa bazy	System BUSMAN
Lokalizacja	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne - Łódź Sp. z o.o.
Właściciel lub dysponent	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne - Łódź Sp. z o.o.
Oprogramowanie baz	dedykowane

Nazwa bazy	System BUSMAN
Formaty plików	*.dbf
Zakres danych w bazach wykorzystywanych do opracowania mapy akustycznej	Zbiór kursów brygad tramwajowych Zbiór tras linii tramwajowych
Warunki dostępu do baz	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres	90-132 Łódź, Tramwajowa 6 www.mpk.lodz.pl
Ograniczenia i koszty	Dane bezpłatne - udostępnione do realizacji projektu

Nazwa bazy	Materiały planistyczne (Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego)
Lokalizacja	Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi
Właściciel lub dysponent	Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi
Oprogramowanie baz	-
Formaty plików	*shp, *.pdf, *.jpg
Zakres danych w bazach wykorzystywanych do opracowania mapy akustycznej	Przeznaczenie terenów zgodnie z Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego
Warunki dostępu do baz	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres	ul. Wileńska 53/55, 94-016 Łódź www.mpu.lodz.pl
Ograniczenia i koszty	Dane bezpłatne - udostępnione Zamawiającemu do realizacji projektu

6. Zestawienie wykorzystanych wyników badań

6.1. Kalibracja i walidacja modelu obliczania hałasu

W celu kalibracji modelu obliczeniowego oraz walidacji map akustycznych wykorzystano wyniki pomiarów własnych przeprowadzonych na potrzeby realizacji niniejszej mapy akustycznej. Pomiary wykonano dla wszystkich źródeł hałasu, objętych tą mapą akustyczną, tj. dla hałasu samochodowego, kolejowego, tramwajowego i przemysłowego. Akredytowane sprawozdania z tych pomiarów są załącznikiem do tej dokumentacji.

6.1.1. Kalibracja mapy imisyjnej hałasu samochodowego

Ze względu na dużą ilość odcinków dróg objętych analizą, dokładna weryfikacja pomiarowa każdego z nich nie była możliwa. Pomimo wymienionych ograniczeń przybliżona, pomiarowa weryfikacja mapy hałasu drogowego jest możliwa

i zalecana. Została ona w ramach przedmiotowej mapy akustycznej przeprowadzona dla hałasu samochodowego za pomocą jednoczesnych pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu w 20 wybranych punktach kalibracyjnych. Współrzędne punktów pomiarowych zostały zestawione zostały poniżej w Tab. 16. Oznaczenia punktów pomiarowych w tej tabeli są zgodne z załączonymi sprawozdaniami z pomiarów oraz mapami.

Tab. 16. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu samochodowego

Oznaczenie punktu	Lokalizacja	Współrzędne [m]		
		X	Y	H
P 1	ul. Brzezińska	6606331,39	5741352,50	4,0
P 2	ul. Strykowska	6603662,67	5743360,96	4,0
P 3	ul. Rokicińska	6606458,89	5737354,45	4,0
P 4	Aleja Włókniarzy	6598037,66	5738911,50	4,0
P 5	ul. Aleksandrowska	6594662,34	5741797,83	4,0
P 6.1	ul. Zgierska	6598517,49	5744407,45	4,0
P 7	ul. Pomorska	6605317,42	5738894,74	4,0
P 8.1	ul. Przybyszewskiego	6605372,60	5736477,73	4,0
P 9.1	ul. Dąbrowskiego	6604872,54	5734579,95	4,0
P 10	ul. Rzgowska	6602682,79	5731414,69	4,0
P 11	ul. Kolumny	6603650,16	5731819,36	4,0
P 12.1	ul. Pabianicka	6598001,64	5730699,60	4,0
P 13	ul. Obywatelska	6598542,68	5734661,48	4,0
P 14	ul. Maratońska	6596072,57	5734509,92	4,0
P 15.1	ul. Aleksandrowska /Romanowska	6592437,83	5742789,54	4,0
P 16.1	ul. Broniewskiego	6602654,41	5734166,40	4,0
P 17	ul. Śmigłego Rydza	6602876,74	5735245,51	4,0
P 18.1	ul. Retkińska	6597411,99	5736360,13	4,0
P 19	ul. Wojska Polskiego	6601616,38	5740237,31	4,0
P 20.1	ul. Rąbieńska	6595399,15	5739852,48	4,0

Procedura przyjęta do kalibracji mapy imisyjnej hałasu samochodowego składała się z następujących etapów:

1. Wybór punktów do jednoczesnych pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu.
2. Przeprowadzenie jednocześnie pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i oraz prędkości ruchu z podziałem na kategorie pojazdów samochodowych, w wybranych punktach pomiarowych i wyznaczenie wskaźników L_{DWN} i L_N .
3. Wprowadzenie parametrów ruchu otrzymanych z pomiarów i współrzędnych punktów pomiarowych do modelu obliczeniowego oraz przeprowadzenie obliczeń wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego.
4. Porównanie wartości zmierzonych i obliczonych oraz analiza przyczyn rozbieżności.
5. Analiza wpływu możliwych zmian parametrów drogi (np. rodzaju nawierzchni) i parametrów ruchu (np. prędkości, rodzaj ruchu pojazdów) oraz współczynnika absorpcji ścian pobliskiej zabudowy).

6. Wybór za pomocą wielokrotnych pomiarów testowych parametrów w taki sposób, aby różnice pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń były możliwe najmniejsze.

Ze względu na to, że wiele parametrów dróg opisywanych jest w sposób jakościowy a nie ilościowy (np. stan nawierzchni, zakłócenia płynności ruchu), wyznaczanie poprawek kalibracyjnych dla wymienionych parametrów obarczone jest stosunkowo dużą niepewnością. Sytuację komplikuje również fakt, że wymienione parametry mogą zmieniać się dowolnie często zarówno w odniesieniu do miejsca jak i czasu występowania. Z tego względu pierwsze obliczenia (nieskalibrowane) wykonywane zostały bez poprawek na rodzaj nawierzchni i równomierność ruchu (tzn. przyjmując, że jest to gładki asfalt i ruch równomierny). Do wstępnych obliczeń uwzględniono dopuszczalną prędkość jazdy oraz "standardowy" współczynnik absorpcji dla zabudowy ($\alpha=0,21$) i gruntu ($G=0,6$). Wyniki pomiarów i obliczeń w 20 punktach kalibracyjnych dla stanu przed kalibracją zestawione zostały poniżej w Tab. 17. W tabeli tej przedstawiona jest również różnica pomiędzy wartościami zmierzonymi i obliczonymi. Różnica ze znakiem dodatnim oznacza, że wartość wyznaczona za pomocą obliczeń jest większa od wartości zmierzonej, różnica ze znakiem ujemnym oznacza sytuację odwrotną

Tab. 17. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego, w poszczególnych punktach

Oznaczenie punktu	Lokalizacja	L_{DWN} [dB]			L_N [dB]		
		Zmierzony	Obliczony	Różnica	Zmierzony	Obliczony	Różnica
P 1	ul. Brzezińska	66,9	68,9	2,0	59,0	60,7	1,7
P 2	ul. Strykowa	71,5	72,8	1,3	64,8	65,6	0,8
P 3	ul. Kokocińska	70,2	69,8	-0,4	61,4	61,4	0,0
P 4	Aleja Włókniarzy	78,7	77,1	-1,6	72,4	70,2	-2,2
P 5	ul. Aleksandrowska	69,7	70,5	0,8	61,2	61,5	0,3
P 6.1	ul. Zgierska	70,7	71,3	0,6	64,8	64,7	-0,1
P 7	ul. Pomorska	65,2	66,7	1,5	55,3	57,0	1,7
P 8.1	ul. Przybyszewskiego	69,8	70,2	0,4	60,8	61,4	0,6
P 9.1	ul. Dąbrowskiego	71,9	70,9	-1,0	64,0	62,8	-1,2
P 10	ul. Rzgowska	66,9	67,6	0,7	59,2	59,6	0,4
P 11	ul. Kolumny	69,8	69,8	0,0	61,4	60,8	-0,6
P 12.1	ul. Pabianicka	69,6	70,8	1,2	62,4	63,3	0,9
P 13	ul. Obywatelska	64,8	65,8	1,0	57,2	56,2	-1,0
P 14	ul. Maratońska	67,7	68,5	0,8	59,4	59,8	0,4
P 15.1	ul. Aleksandrowska /Romanowska	73,2	73,1	-0,1	65,4	64,9	-0,5
P 16.1	ul. Broniewskiego	73,3	74,5	1,2	66,3	67,2	0,9
P 17	ul. Śmigłego Rydza	73,1	73,7	0,6	65,6	66,3	0,7
P 18.1	ul. Retkińska	64,7	65,9	1,2	56,4	56,2	-0,2
P 19	ul. Wojska Polskiego	63,8	66,2	2,2	56,2	58,3	1,8
P 20.1	ul. Rabieńska	66,6	66,1	-0,5	57,9	56,6	-1,3

Przedstawione w powyższej tabeli wyniki pomiarów i obliczeń wskaźników L_{DWN} i L_N pokazują na ogół dobrą zgodność bez kalibracji w 18 z 20 punktów (różnica mniejsza od $\pm 2,0$ dB). W pozostałych 2 punktach różnica pomiędzy poziomem obliczonym a wartościami zmierzonymi wynosi $-2,2$ dB – dla punktu P 4 (wskaźnik L_N) oraz $2,2$ dB – dla punktu P 19 (wskaźnik L_{DWN}).

Zgodności we wszystkich 20 punktach kalibracyjnych można osiągnąć stosując poprawkę kalibracyjną (wyznaczoną za pomocą obliczeń testowych) w wysokości:

- $-0,4$ dB dla wskaźnika hałasu L_{DWN} ,
- $+0,2$ dB dla wskaźnika L_N .

Porównanie wielkości obliczeniowych i pomiarowych w 20 punktach kalibracyjnych z uwzględnieniem ww. poprawek kalibracyjnych przedstawiono w Tab. 18.

Tab. 18. Wyniki obliczeń wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego – po kalibracji

Oznaczenie punktu	Lokalizacja	L_{DWN} [dB]			L_N [dB]		
		Zmierzony	Obliczony	Różnica	Zmierzony	Obliczony	Różnica
P 1	ul. Brzezińska	66,9	68,5	1,6	59,0	60,9	1,9
P 2	ul. Strykowa	71,5	72,4	0,9	64,8	65,8	1,0
P 3	ul. Kokocińska	70,2	69,4	-0,8	61,4	61,6	0,2
P 4	Aleja Włókniarzy	78,7	76,7	-2,0	72,4	70,4	-2,0
P 5	ul. Aleksandrowska	69,7	70,1	0,4	61,2	61,7	0,5
P 6.1	ul. Zgierska	70,7	70,9	0,2	64,8	64,9	0,1
P 7	ul. Pomorska	65,2	66,3	1,1	55,3	57,2	1,9
P 8.1	ul. Przybyszewskiego	69,8	69,8	0,0	60,8	61,6	0,8
P 9.1	ul. Dąbrowskiego	71,9	70,5	-1,4	64,0	63,0	-1,0
P 10	ul. Rzgowska	66,9	67,2	0,3	59,2	59,8	0,6
P 11	ul. Kolumny	69,8	69,4	-0,4	61,4	61,0	-0,4
P 12.1	ul. Pabianicka	69,6	70,4	0,8	62,4	63,5	1,1
P 13	ul. Obywatelska	64,8	65,4	0,6	57,2	56,4	-0,8
P 14	ul. Maratońska	67,7	68,1	0,4	59,4	60,0	0,6
P 15.1	ul. Aleksandrowska /Romanowska	73,2	72,7	-0,5	65,4	65,1	-0,3
P 16.1	ul. Broniewskiego	73,3	74,1	0,8	66,3	67,4	1,1
P 17	ul. Śmigłego Rydza	73,1	73,3	0,2	65,6	66,5	0,9
P 18.1	ul. Retkińska	64,7	65,5	0,8	56,4	56,4	0,0
P 19	ul. Wojska Polskiego	63,8	65,8	1,8	56,2	58,5	2,0
P 20.1	ul. Rabieńska	66,6	65,7	-0,9	57,9	56,8	-1,1

Ww. poprawki kalibracyjne, oddzielne dla wskaźników L_{DWN} i L_N , o wartościach odpowiednio -0.4 dB i $+0.2$ dB, zastosowano – jako wniosek najlepszego dopasowania - dla wszystkich ulic objętych analizą.

6.1.2. Kalibracja mapy imisyjnej hałasu kolejowego

Obliczenia map imisyjnych hałasu kolejowego zostały wykonane w oparciu o holenderską metodę obliczania hałasu kolejowego SRM II (zalecaną przez Dyrektywę Unii Europejskiej) z wykorzystaniem oprogramowania Cadna A oraz zestawu danych geometrycznych i parametrów ruchu kolejowego, dla wskaźników L_{DWN} i L_N . Zgodnie ze specyfikacją przetargową obliczenia wykonane zostały na wysokości względnej $H=4$ m.

W celu weryfikacji mapy hałasu kolejowego wykorzystane zostały wyniki pomiarów hałasu, przeprowadzone na potrzeby realizacji niniejszego zadania w trzech punktach pomiarowych. Współrzędne punktów kalibracyjnych zostały zamieszczone poniżej w Tab. 19. Oznaczenia punktów w poniższej tabeli są zgodne z oznaczeniami w sprawozdaniach z pomiarów oraz na załączonych mapach.

Tab. 19. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu kolejowego

Oznaczenie punktu	Współrzędne [m]		
	X	Y	H
K1	6603385,84	5733350,72	4,0
K2	6604295,46	5734482,33	4,0
K3	6597401,92	5739883,12	4,0

Wielkością mierzoną w trakcie pomiarów był ekspozycyjny poziom dźwięku, L_{AE} , dla pojedynczych zdarzeń akustycznych (przejazdy pojedynczych pociągów). Na podstawie zmierzonych wartości L_{AE} , obliczono średnie wartości poziomu ekspozycji hałasu dla pociągów pasażerskich i towarowych. Następnie korzystając z tych wartości oraz natężenia ruchu dla poszczególnych kategorii pociągów, obliczone zostały wskaźniki hałasu L_{DWN} i L_N , dla poszczególnych punktów pomiarowych.

W modelu obliczeniowym hałasu kolejowego uwzględnione zostały dwie klasy pociągów oznaczonych w metodzie SRM II symbolem C1 (pociągi osobowe z hamulcami klockowymi do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi osobowe) oraz C4 (pociągi towarowe z hamulcami klockowymi do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi towarowe). W przypadku pociągów towarowych klasa C1 z metody SRM II wystarczająco dokładnie odpowiada pociągom towarowym wykorzystywanym do przewozów np. przez PKP CARGO S.A. W przypadku pociągów osobowych sytuacja jest nieco inna. Chociaż większość pociągów osobowych w Polsce wyposażona jest w hamulce tarczowe (co formalnie odpowiada w metodzie SRM II klasie C3 – pociągi pasażerskie z hamulcami tarczowymi) jednak przestarzały rodzaj konstrukcji i ich stan techniczny powodują znacznie wyższy poziom emisji w porównaniu z nowoczesnymi wagonami osobowymi wyposażonymi w hamulce tarczowe. Tym samym są one bliższe pod względem emisji hałasu wagonom z hamulcami klockowymi. Dla zmniejszenia zbyt dużej emisji hałasu powodowanej wyborem klasy C4 do modelowania hałasu powodowanego ruchem

pociągów osobowych prędkość jazdy w modelu obliczeniowym została zmniejszona w taki sposób, aby uzyskać jak najlepszą zgodność z wynikami pomiarów. W przypadku kalibracji modelu obliczeniowego do hałasu kolejowego nie można wyznaczyć jednej poprawki kalibracyjnej dla wszystkich linii. Kalibracja wymagała przeprowadzenia wielokrotnych obliczeń dla poszczególnych linii przy różnych wartościach parametrów ruchu kolejowego, aby uzyskać zadawalającą zgodność wyników pomiarowych i obliczeniowych.

Wyniki obliczeń dla potrzeb kalibracji modelu obliczeniowego przedstawiono poniżej w Tab. 20. Jak wynika z otrzymanych wyników różnice pomiędzy wartościami obliczonymi a zmierzonymi dla trzech punktów kalibracyjnych nie przekraczają $\pm 1,2$ dB. Oznacza to dobrą zgodność modelu obliczeniowego. Z tego powodu do modelu nie wprowadzono żadnej poprawki kalibracyjnej.

Tab. 20. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu kolejowego, w poszczególnych punktach

Oznaczenie punktu	L_{DWN} [dB]			L_N [dB]		
	Zmierzony	Obliczony	Różnica	Zmierzony	Obliczony	Różnica
K1	62,0	67,2	-1,2	62,0	60,3	-1,2
K2	60,3	63,7	0,9	60,3	55,8	0,9
K3	59,9	62,7	-0,6	59,9	54,2	-0,7

6.1.3. Kalibracja mapy imisyjnej hałasu tramwajowego

Obliczenia map imisyjnych hałasu tramwajowego wykonane zostały w oparciu o holenderską metodę obliczania hałasu kolejowego SRM II, która jest zalecana przez Dyrektywę Unii Europejskiej do obliczeń hałasu kolejowego. W przypadku hałasu tramwajowego nie rekomendowano żadnej metody obliczeniowej. Z tego powodu zdecydowano się na wykorzystanie metody SRM II. W obliczeniach wykorzystano oprogramowanie Cadna A. Podobnie jak w przypadku hałasu samochodowego i kolejowego obliczenia akustyczne przeprowadzono na wysokości względnej $H=4,0$ m.

W celu weryfikacji mapy hałasu tramwajowego wykorzystane zostały wyniki pomiarów hałasu, przeprowadzone na potrzeby realizacji niniejszego zadania, w sześciu punktach pomiarowych. Współrzędne punktów kalibracyjnych zostały zamieszczone poniżej w Tab. 21. Oznaczenia punktów w poniższej tabeli są zgodne z oznaczeniami w sprawozdaniach z pomiarów oraz na załączonych mapach.

Tab. 21. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu tramwajowego

Oznaczenie punktu	Lokalizacja	Współrzędne [m]		
		X	Y	H
T1	Aleja Piłsudskiego	6602350,57	5737361,89	4,00
T2	ul. Narutowicza	6602205,79	5738676,45	4,00
T3	ul. Rokicińska	6605609,93	5737565,30	4,00
T4	ul. Dąbrowskiego	6603137,81	5734690,78	4,00
T5	ul. Aleksandrowska	6596415,99	5741180,89	4,00
T6	ul. Wojska Polskiego	6601703,77	5740341,94	4,00

W modelu do obliczeń hałasu tramwajowego uwzględniona została klasa pojazdów szynowych oznaczona w metodzie SRM II symbolem C7 (pociągi metra i szybkie tramwaje z hamulcami tarczowymi). Po uwzględnieniu parametrów ruchu, obliczone wartości poziomu hałasu w poszczególnych punktach były o ok. 4 dB niższe od wartości zmierzonych. Po uwzględnieniu tej wartości jako poprawki kalibracyjnej (+4,0 dB) uzyskano bardzo dobrą zgodność wartości zmierzonych i obliczonych. Zestawienie otrzymanych wyników przedstawiono poniżej w Tab. 22.

 Tab. 22. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu tramwajowego, w poszczególnych punktach

Oznaczenie punktu	Lokalizacja	L_{DWN} [dB]			L_N [dB]		
		Zmierzony	Obliczony	Różnica	Zmierzony	Obliczony	Różnica
T1	Aleja Piłsudskiego	63,9	64,4	0,5	55,6	56,1	0,5
T2	ul. Narutowicza	66,9	67,9	1	57,8	59,5	1,7
T3	ul. Rokicińska	65,6	64,1	-1,5	56,9	55,8	-1,1
T4	ul. Dąbrowskiego	63,7	63,6	-0,1	55,3	55,2	-0,1
T5	ul. Aleksandrowska	63,8	62,1	-1,7	55,4	53,9	-1,5
T6	ul. Wojska Polskiego	62,8	62,9	0,1	54,4	54,5	0,1

7. Informacje i analizy uprzednio wykonanych map akustycznych

Poprzednią mapę akustyczną miasta Łodzi wykonano w roku 2008. Wykonawcą mapy było konsorcjum firm:

- Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno – Kartograficzne „OGEGIEKA” sp. z o.o., Al. Tysiąclecia 11, 82 – 300 Elbląg – lider Konsorcjum,
- Biuro Ekspertyz i Analiz Środowiskowych „Eko-Noise’ S.C., ul. Diamentowa 8, 44 – 121 Gliwice – członek Konsorcjum,
- Politechnika Śląska, Katedra Podstaw Systemów Technicznych, ul. Roosevelta 26, 41 – 800 Zabrze – członek Konsorcjum,
- Neokart GIS sp. z o.o., ul. Sapieżyńska 10, 00 – 215 Warszawa – członek Konsorcjum.

W ramach mapy akustycznej, w której wykorzystano oprogramowanie Lima, analizą objęto następujące źródła hałasu:

- samochodowy,
- kolejowy,
- tramwajowy,
- przemysłowy.

W przypadku hałasu samochodowego zastosowano model obliczeniowy zgodny z francuską krajową metodą obliczeniową "NMPB-Routes-96"¹, do której odnosi się francuska norma "XPS 31-133"². Metoda ta jest zalecaną w Dyrektywie 2002/49/WE³ do stosowania w krajach członkowskich UE tymczasową metodyką modelowania hałasu drogowego. Dla potrzeb opracowania modelu symulacyjnego hałasu samochodowego Wykonawca wykorzystał niezmienny układ geometryczny osi dróg dostarczony przez Zamawiającego w formacie pliku SHP skalibrowany w układzie ŁAM.

Emisja akustyczna źródeł hałasu drogowego, która była zgodna z przyjętą metodą obliczeniową "NMPB-Routes-96", wyznaczona została na podstawie parametrów charakteryzujących natężenie i strukturę ruchu pojazdów kołowych oraz rodzaju nawierzchni drogi.

W celu przyporządkowania parametrów natężenia i struktury ruchu pojazdów kołowych do osi drogi Wykonawca wykorzystał następujące dane źródłowe:

- a) wyniki pomiarów hałasu drogowego oraz pomiaru natężenia i struktury ruchu pojazdów kołowych zrealizowanych w 2006 roku (przekazane przez Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi),
- b) wyniki pomiarów natężenia ruchu kołowego zrealizowanych w latach 2004-2007 (przekazane przez Zarząd Dróg i Transportu w Łodzi).

W przypadku hałasu kolejowego, zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej zawartymi w Dyrektywie 2002/49/WE *modelowanie źródeł hałasu szynowego i wyznaczanie map imisyjnych hałasu kolejowego* Wykonawca wykorzystał metodę RLM2. W zastosowanym algorytmie obliczeniowym źródło hałasu zostało

scharakteryzowane poprzez podanie uśrednionej mocy akustycznej torowiska wyrażonej w dB/m.

Dla potrzeb realizacji mapy akustycznej (dokładniej: dla potrzeb kalibracji modelu obliczeniowego) Wykonawca wykonał pomiary hałasu kolejowego w pięciu punktach pomiarowych. W pomiarach zastosowano metodę pomiarów polegającą na pomiarze pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wyznaczono poziomy mocy akustycznych L_{WA} charakterystycznych zdarzeń akustycznych. Parametr ten w powiązaniu z natężeniem ruchu na danej trasie pozwolił na wyznaczanie wypadkowej (równoważnej) mocy akustycznej odpowiadającej modelowanej linii kolejowej. Następnie wyznaczano poziom jednostkowej mocy akustycznej źródła, odniesiony do jednego metra bieżącego długości toru [w dB/m].

W przypadku hałasu tramwajowego, podobnie jak dla hałasu kolejowego, zastosowano metodę prognozowania RLM2. Również w tym przypadku Wykonawca modelował parametry akustyczne źródeł poprzez podanie uśrednionej mocy akustycznej torowiska wyrażonej w dB/m. W celu kalibracji zastosowanego modelu obliczeniowego wykonano pomiary hałasu (metodą pojedynczych zdarzeń akustycznych) w sześciu punktach pomiarowych. Wyznaczanie parametrów akustycznych opisujących źródło hałasu było takie samo jak w przypadku hałasu kolejowego.

Przy sporządzaniu mapy hałasu przemysłowego wykorzystano zalecaną przez Unię Europejską metodę obliczania hałasu przedstawioną w ISO 9613-2. Analizą akustyczną objęto 49 zakładów przemysłowych. Źródła hałasu znajdujące się na terenach analizowanych zakładów modelowano jako źródła punktowe.

W przypadku zakładów przemysłowych, dla których posiadano tylko pomiary na granicy zakładów (bez znajomości lokalizacji i mocy źródeł), przyjęto modelowanie za pomocą źródeł pozornych, których lokalizację i moc akustyczną dobierano eksperymentalnie. Warunkiem koniecznym było zachowanie jak największej zbieżności obliczonych poziomów dźwięku w punktach, dla których posiadano wyniki pomiarów.

W mapie akustycznej wykonanej w 2008 roku osobną warstwę hałasu stworzono dla hałasu parkingów. Z uwagi na fakt, iż zalecana przez UE francuska metoda obliczeniowa hałasu samochodowego, nie pozwala na modelowanie takich źródeł hałasu jak parkingi – Wykonawca zastosował metodę ISO 9613-2, którą stosuje się dla hałasu przemysłowego. Zastosowanie tej metody wymagało wyznaczenia całkowitego poziomu mocy źródła lub jednostkowego poziomu mocy akustycznej wyrażonego w dB/m².

Poniżej w Tab. 23 – Tab. 42 przedstawiono wyniki obliczeń akustycznych otrzymanych w ramach poprzedniej mapy akustycznej, wykonanej w 2008 roku.

Tab. 23. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kołowego (drogowego) – wskaźnik L_{DWN}

Informacja	Ruch kołowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	228,00	26,10	16,97	12,08	6,62	3,50
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	123680	28623	24712	20821	12016	2916
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	739754	39739	35480	38218	22866	4652
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1039	204	152	142	60	15
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	179	73	87	42	10	4

 Tab. 24. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kołowego (drogowego) – wskaźnik L_N

Informacja	Ruch kołowy – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	264,24	13,96	8,99	4,35	1,54	0,21
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	166680	22744	16152	5869	1222	101
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	801323	36022	30905	10980	1460	90
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1342	149	84	34	3	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	303	63	23	4	2	0

 Tab. 25. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kolejowego – wskaźnik L_{DWN}

Informacja	Ruch kolejowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na	261,47	17,30	8,17	4,07	1,60	0,67

Informacja	Ruch kolejowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
hałas w danym zakresie						
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	196280	10266	3955	1911	331	25
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	869096	8618	2525	396	60	14
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1562	38	8	2	2	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	394	1	0	0	0	0

 Tab. 26. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kolejowego – wskaźnik L_N

Informacja	Ruch kolejowy – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	282,36	6,41	2,96	1,26	0,28	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	208469	2829	1264	191	15	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	879023	1508	106	64	8	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1607	2	1	2	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	395	0	0	0	0	0

 Tab. 27. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu tramwajowego – wskaźnik L_{DWN}

Informacja	Ruch tramwajowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	278,85	6,34	4,12	2,58	1,27	0,11
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	185185	10759	7274	4840	3412	1298
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	823247	19456	15491	10333	9184	2998

Informacja	Ruch tramwajowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1379	98	52	34	39	10
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	351	24	9	8	3	0

 Tab. 28. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu tramwajowego – wskaźnik L_N

Informacja	Ruch tramwajowy – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	288,19	3,08	1,67	0,34	0,00	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	201233	5746	3410	2379	0	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	853902	12567	8455	5785	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1516	38	41	17	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	383	5	7	0	0	0

 Tab. 29. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu szynowego – wskaźnik L_{DWN}

Informacja	Ruch szynowy – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	246,15	24,10	12,59	6,73	2,92	0,79
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	166569	22359	11903	6838	3770	1329
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	809238	29275	19090	10813	9281	3012
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1321	140	64	36	41	10
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	344	27	13	8	3	0

Tab. 30. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu szynowego – wskaźnik L_N

Informacja	Ruch szynowy – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	276,98	9,70	4,69	1,62	0,28	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	196572	8876	4732	2573	15	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	851243	14873	8736	5849	8	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1505	45	43	19	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	382	6	7	0	0	0

 Tab. 31. Narażenie na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych i parkingów – wskaźnik L_{DWN}

Informacja	Hałas przemysłowy i parkingów – wskaźnik L_{DWN}					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	289,10	1,82	1,10	0,74	0,35	0,17
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	195481	4060	3268	3579	2653	3727
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	876860	2155	1353	181	50	110
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1558	22	25	5	1	1
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	390	2	3	0	0	0

 Tab. 32. Narażenie na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych i parkingów – wskaźnik L_N

Informacja	Hałas przemysłowy i parkingów – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	291,99	0,56	0,42	0,23	0,06	0,02
Szacunkowa liczba lokali	203021	2464	2151	2372	1601	1159

Informacja	Hałas przemysłowy i parkingów – wskaźnik L_N					
	≤ 55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	> 75 dB
mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie						
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	879401	984	193	66	0	66
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1587	18	6	0	0	1
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	395	0	0	0	0	0

Tab. 33. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kołowego (drogowego) – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}

Informacja	Ruch kołowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	285,63	4,85	2,13	0,59	0,08
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	195389	11126	4512	1506	235
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	246246	30810	13108	2898	507
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1369	143	81	15	4
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	294	64	28	7	2

Tab. 34. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kołowego (drogowego) – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N

Informacja	Ruch kołowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	284,70	5,30	2,40	0,83	0,04
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	192846	12031	5661	1990	240
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	242040	32459	14907	3906	257
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1440	122	39	11	0

Informacja	Ruch kołowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	326	51	13	5	0

 Tab. 35. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kolejowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}

Informacja	Ruch kolejowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	291,63	1,21	0,39	0,05	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	211953	669	129	17	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	292604	810	143	12	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1605	6	1	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	395	0	0	0	0

 Tab. 36. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kolejowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N

Informacja	Ruch kolejowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	290,64	1,97	0,54	0,12	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	211766	882	102	18	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	292113	1381	66	9	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1610	2	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	395	0	0	0	0

Tab. 37. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu tramwajowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}

Informacja	Ruch tramwajowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	292,61	0,56	0,10	0,01	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	209631	2660	466	11	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	280998	8587	3161	823	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1539	41	22	10	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	380	9	6	0	0

 Tab. 38. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu tramwajowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N

Informacja	Ruch tramwajowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	292,64	0,58	0,05	0,00	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	208782	3419	567	0	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	279143	11751	2676	0	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1564	30	18	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	387	6	2	0	0

 Tab. 39. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu szynowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}

Informacja	Ruch szynowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	290,88	1,84	0,50	0,05	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	208709	3399	628	32	0

Informacja	Ruch szynowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	279650	9307	3773	840	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1528	50	24	10	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	378	11	6	0	0

 Tab. 40. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu szynowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N

Informacja	Ruch szynowy – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	289,94	2,62	0,60	0,12	0,00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	207585	4457	708	18	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	276818	13973	2770	9	0
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1556	39	17	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	387	6	2	0	0

 Tab. 41. Zagrożenie hałasem pochodzącym od źródeł przemysłowych i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}

Informacja	Ruch przemysłowy i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_{DWN}				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km^2 eksponowanych na hałas w danym zakresie	293,03	0,14	0,07	0,03	0,01
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	212443	199	96	30	0
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	290442	1828	1082	155	62
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1562	20	24	5	1
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	395	0	0	0	0

Tab. 42. Zagrożenie hałasem pochodzącym od źródeł przemysłowych i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N

Informacja	Hałas przemysłowy i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej L_N				
	≤ 5 dB	5-10 dB	10-15 dB	15-20 dB	> 20 dB
Powierzchnia obszarów w km ² eksponowanych na hałas w danym zakresie	292,92	0,20	0,09	0,05	0,03
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie	212333	214	161	42	18
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie	289686	2109	761	823	190
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas w danym zakresie	1548	24	15	20	5
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	394	1	0	0	0

8. Informacje na temat uprzednio zrealizowanych Programów Ochrony Środowiska przed Hałasem

Podstawowym celem mapy akustycznej jest wskazanie miejsc i obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu od wszystkich źródeł. Dla terenów, na których poziom hałasu przekracza wartość dopuszczalną L_{DWN} lub L_N , tworzy się program ochrony przed hałasem.

Zadaniem programu ochrony przed hałasem jest:

- analiza metod redukcji hałasu, które mogą być wykorzystane w konkretnych sytuacjach,
- obniżenie poziomu hałasu w środowisku,
- tam gdzie jest to możliwe – zredukowanie poziomu hałasu do wartości dopuszczalnej.

Dla miasta Łodzi program ochrony przed hałasem opracowano w roku 2010. Zatwierdzony program ochrony przed hałasem jest załącznikiem do Uchwały Rady Miejskiej w Łodzi Nr XCI/1610/10 z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi”.

Program ochrony przed hałasem zawiera m.in.:

- proponowane metody redukcji hałasu,
- harmonogram działań,
- koszty zaproponowanych działań,

dla poszczególnych źródeł hałasu, tj. dla hałasu drogowego, kolejowego, tramwajowego i przemysłowego.

Hałas drogowy

Propozycje działań redukujących hałas samochodowy uwzględniały przede wszystkim zmianę układu drogowego Łodzi, w tym przede wszystkim połączenie Łodzi z autostradami (A1, A2) i drogami ekspresowymi (S8 i S14), co umożliwi w przyszłości wyparcie ruchu tranzytowego z granic administracyjnych miasta. W ramach działań redukujących hałas samochodowy zaproponowano ponadto:

- budowę ekranów akustycznych,
- ograniczanie ruchu pojazdów ciężkich,
- ograniczenie prędkości ruchu,
- remonty nawierzchni ulic, przebudowy lub budowy dróg.

Zaproponowane w ramach ww. POH metody redukcji hałasu, dla poszczególnych odcinków dróg, zamieszczono poniżej w Tab. 43.

Tab. 43. Zestawienie działań naprawczych wskazanych do realizacji w celu poprawy klimatu akustycznego dla poszczególnych odcinków dróg na terenie Łodzi

Lp.	Ulica - zadanie	Lata realizacji
1.	Gdańska - zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2010-2013
2.	Jaracza – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
3.	Pomorska – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
4.	Wólczańska – remont nawierzchni	2014-2017
5.	Zachodnia – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
6.	Radwańska – remont nawierzchni	2014-2017
7.	Gajcego – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
8.	Sienkiewicza – remont nawierzchni	2010-2013
9.	Rokicińska II – budowa ekranów akustycznych	2010-2013
10.	A.Struga / Tuwima – remont nawierzchni	2014-2017
11.	Rewolucji 1905 – remont nawierzchni	2014-2017
12.	Marysińska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
13.	Kilińskiego – remont nawierzchni i przebudowa	2010-2013
14.	Władysława Broniewskiego – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
15.	Rzgowska II – ograniczenie ruchu po wybudowaniu odcinka autostrady A1 (węzeł Stryków-węzeł Tuszyń) oraz III etapu Trasy Górna	2010-2013
16.	Franciszkańska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
17.	Rydzowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
18.	Tuwima – remont nawierzchni	2010-2013
19.	6-go Sierpnia – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013

Lp.	Ulica - zadanie	Lata realizacji
20.	Traktorowa – remont nawierzchni	2014-2017
21.	Obywatelska	2010-2013
22.	Nastrojowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
23.	Śląska – przebudowa drogi	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
24.	Tymienieckiego – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
25.	Karpacka – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
26.	Kurczaki – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
27.	Kolumny – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
28.	Zakładowa – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
29.	Klonowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
30.	Rudzka – przebudowa drogi	2010-2013
31.	Łagiewnicka II – przebudowa drogi	2010-2013
32.	Północna / Ogrodowa – remont nawierzchni	2014-2017
33.	Narutowicza – remont nawierzchni	2014-2017
34.	Biegunowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
35.	Hipoteczna – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
36.	Galileusza – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
37.	Lutomierska – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
38.	Niciarniana – remont nawierzchni	2010-2013
39.	Łagiewnicka III – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
40.	Rzgowska I – ograniczenie ruchu pojazdów po wybudowaniu odcinka autostrady A1 (węzeł Stryków-węzeł Tuszyń) oraz III etapu Trasy Górna	2014-2017
41.	Demokratyczna – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
42.	Stanisława Dubois – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
43.	Gen. Józefa Sowińskiego – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
44.	Źródłowa – całkowity zakaz ruchu pojazdów pow. 3.5 t. z wyłączeniem dostaw i komunikacji zbiorowej oraz pojazdów ŁZUK	2010-2013
45.	Tomaszowska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
46.	Św. Franciszka z Asyżu – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
47.	Inflancka – budowa wału ziemnego w pasie rozdziału, ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/h lub w przypadku realizacji inwestycji polegającej na poszerzeniu ulicy Inflanckiej inne zabezpieczenia przed hałasem drogowym.	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
48.	Chocianowicka /Laskowice – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
49.	Kalinowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013

Lp.	Ulica - zadanie	Lata realizacji
50.	Krakowska – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
51.	Złotno – remont nawierzchni	2014-2017
52.	Starorudzka – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
53.	Gen. Karola Kniaziewicza – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
54.	Podchorążych – remont nawierzchni	2014-2017
55.	Brzezińska I – ograniczenie ruchu po wybudowaniu obwodnicy Nowosolnej, ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2014-2017
56.	Paradna – ograniczenie ruchu po wybudowaniu Trasy Górnej	2010-2013
57.	Julianowska – budowa wału ziemnego lub zastosowanie ekranów akustycznych w pasie rozdziału, ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/h	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
58.	Giewont – budowa drogi	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
59.	Odrzańska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
60.	Łupkowa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
61.	Helska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
62.	Brzeźna – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
63.	Telefoniczna – przebudowa drogi	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
64.	Augustów – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
65.	Ks. Jerzego Popiełuszki – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
66.	Wojska Polskiego – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
67.	Koszalińska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
68.	3 Maja / Pryncypalna – remont nawierzchni	2014-2017
69.	Graniczna – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
70.	Byszewska – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
71.	Łukowa – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
72.	Czechosłowacka – remont nawierzchni	2014-2017
73.	Olechowska – remont nawierzchni	2014-2017
74.	Liściasta – budowa drogi	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
75.	Szczecińska – remont nawierzchni	2014-2017
76.	Trybunalska – remont nawierzchni	2014-2017
77.	Nowe Sady – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013

Lp.	Ulica - zadanie	Lata realizacji
78.	Okólna – remont nawierzchni	2010-2013
79.	Pienista – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2010-2013
80.	Widzewska – remont nawierzchni	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
81.	Paderewskiego – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
82.	Maratońska – budowa ekranów akustycznych przy przebudowie ul. Maratońskiej.	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
83.	Dąbrowskiego – budowa ekranów akustycznych, ograniczenie prędkości do 50 km/h	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
84.	Stefana Żeromskiego – zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2014-2017
85.	Aleja Marszałka Rydza-Śmigłego – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
86.	Pabianicka I – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
87.	Rzgowska III – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
88.	Aleja Tadeusza Kościuszki – zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2014-2017
89.	Zgierska – budowa ekranów akustycznych oraz podwyższenie istniejących 3-metrowych do 4.5m	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
90.	Strykowska II – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
91.	Zielona – zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2014-2017

Lp.	Ulica - zadanie	Lata realizacji
92.	Legionów – zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2014-2017
93.	Kopcińskiego, Aleja Marszałka Rydza-Śmigłego – zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych oraz zmiany organizacji ruchu po realizacji głównych zamierzeń inwestycyjnych w mieście zgodnie z założeniami Studium Systemu Komunikacyjnego dla Miasta Łodzi	2014-2017
94.	Strykowska III – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
95.	Brzezińska – budowa ekranów akustycznych po przebudowie ul. Brzezińskiej w ramach zadania inwestycyjnego.	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
96.	Rokicińska II – remont nawierzchni i przebudowa	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
97.	Strykowska IV – budowa ekranów akustycznych, WARIANT 1B (biegnący w śladzie ulicy Strykowskiej)	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
98.	Sikorskiego – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
99.	Łągiewnicka I – budowa ekranów akustycznych	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
100.	Pabianicka III – budowa ekranu akustycznego na wiadukcie	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
101.	Rozległa – ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	2014-2017

Hałas tramwajowy

W ramach działań w zakresie redukcji hałasu tramwajowego znalazły się:

- remont torowisk zabudowanych (polegający na stosowaniu mat tłumiących drgania oraz bezpodsypkowej konstrukcji z zastosowaniem elastycznych mas do sprężystego mocowania szyn),
- remont torowisk wydzielonych – torowisko klasyczne tłuczniowe, podkłady strunobetonowe, mocowanie sprężyste,
- szlifowanie szyn (eliminacja nierówności szyn),
- wymiana starego taboru tramwajowego na nowoczesny.

Zaproponowane w ramach ww. POH działania ograniczające hałas, dla poszczególnych odcinków linii tramwajowych, zamieszczono poniżej w Tab. 44.

Tab. 44. Zestawienie działań naprawczych do wykonania w celu poprawy klimatu akustycznego dla poszczególnych odcinków linii tramwajowych na terenie miasta Łodzi

Lp.	Odcinek trasy tramwajowej	Lata realizacji
1	Dąbrowskiego	2010-2013
2	Wojska Polskiego	do realizacji w późniejszym okresie uwzględniając możliwości finansowe miasta
3	Limanowskiego	2010-2013
4	Łagiewnicka / Warszawska	2010-2013
5	Kilińskiego	2010-2013
6	Przybyszewskiego	2014-2017
7	Aleksandrowska	2010-2013
8	Karolewska / Bratysławska	2014-2017
9	Telefoniczna	2010-2013
10	Dolna	2014-2017
11	Aleja Marszałka Rydza-Śmigłego	2014-2017
12	Legionów	2014-2017
13	Zielona	2014-2017
14	Kopernika	2014-2017
15	Kopcińskiego	2014-2017
16	Konstantynowska	2014-2017

9. Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych zrealizowanych od poprzedniej edycji map akustycznych i ocena ich efektywności

Inwestycje zrealizowane od poprzedniej edycji mapy akustycznej (2008 rok) przedstawiono w Tab. 45 i Tab. 46, odpowiednio dla hałasu drogowego i tramwajowego.

Inwestycje zaplanowane do realizacji w ciągu najbliższych 5 lat, które mogą mieć wpływ na zmianę warunków akustycznych:

- Budowa trasy Górna,
- Przebudowa układu drogowo- torowego w ramach realizacji Nowego Centrum Łodzi (przebudowie ma ulec kwartał śródmieścia wydzielony ulicami Narutowicza, Kilińskiego, Tuwima i Kopcińskiego wraz z budową wielopoziomowego dworca kolejowego z przystankami komunikacji zbiorowej: tramwajowej i autobusowej),
- Rozbudowa i modernizacja trasy tramwajowej relacji Wschód- Zachód (Retkinia- Olechów) wraz z systemem zasilania oraz systemem obszarowego sterowania ruchem,

- Przedłużenie pasa drogowego Al. Włókniarzy na odcinku od drogi krajowej Nr 1 (DK 1) na północny zachód, do granicy miasta i połączenia z drogą krajową Nr 72 (DK 72),
- Przebudowa ulicy Strykowskiej na odcinku od ulicy Wycieczkowej do granicy miasta,
- Przebudowa ulicy Rokicińskiej na odcinku od ulicy Malowniczej do granicy miasta,
- Przebudowa ulicy Aleksandrowskiej na odcinku od ulicy Szczecińskiej do granicy miasta,
- Przebudowa ulicy Szczecińskiej na odcinku od ulicy Aleksandrowskiej do ulicy Pancerniaków,
- Przebudowa ulicy Inflanckiej na odcinku od ulicy Strykowskiej do ulicy Łagiewnickiej.

Od czasu sporządzenia poprzedniej mapy akustycznej (2008 rok) zrealizowano następujące inwestycje, które mają wpływ na klimat akustyczny miasta:

- Budowa Łódzkiego Tramwaju Regionalnego (ŁTR) – przebieg: pętla Chocianowice – ulica Pabianicka – Rondo Lotników Lwowskich - ulica Pabianicka – ulica Piotrkowska – ulica Żwirki – Aleja Kościuszki – ulica Zachodnia – ulica Zgierska – Rondo Biłyka – ulica Zgierska – pętla Helenówek,
- Likwidacja odcinka linii kolejowej nr 17 na odcinku od dworca Łódź- Fabryczna do dworca Łódź- Widzew,
- Budowa ekranów akustycznych,
- Przebudowa układu drogowego na ulicy Pabianickiej na odcinku od ulicy Chocianowickiej do granicy miasta (w związku z budową centrum handlowego Port Łódź),
- Budowa układu drogowego: Aleja Ofiar Terroryzmu 11 września i Aleja Józefiaka od ulicy Tomaszowskiej do ulicy Rokicińskiej wraz z poszerzeniem pasa drogowego ulicy Rokicińskiej na odcinku od ulicy Transmisyjnej do ulicy Malowniczej,
- Przebudowa układu drogowo- torowego ulicy Narutowicza na odcinku od ulicy Kilińskiego do ulicy Kopcińskiego,
- Remont układu drogowego ulicy Łagiewnickiej i Alei Sikorskiego na odcinku od ulicy Inflanckiej do ulicy Zgierskiej (wraz z Rondem Biłyka),
- Remont torowiska na ulicy Paderewskiego od ulicy Pabianickiej do ulicy Tuszyńskiej,
- Remont torowiska w ulicy Puszkina od ulicy Rokicińskiej do ulicy Lodowej

Tab. 45 Inwestycje przeciwhałasowe zrealizowane w wyniku realizacji uchwały z 2010 roku ws. POH – hałas drogowy

Lp.	Działanie	Obszar działania	Kierunki i zakres działań	Szacunkowe koszty w PLN	Termin realizacji	Finansowanie	Jednostka odpowiedzialna
1.	Sienkiewicza	Piłsudskiego-Narutowicza	remont istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (1 005 079 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (1 169 846 zł)	2 174 925	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
2.	Rokicińska II	Wałowa-Augustów	remont- ułożenie nakładki SMA gr. 5 cm (7 320 000 zł)	7 320 000	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
3.	Kilińskiego	Narutowicza-Abramowskiego	przebudowa układu drogowo-torowego (66 000 000)	66 000 000	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
4.	Tuwima	Kilińskiego-Wydawnicza	remont istniejącej nawierzchni w zakresie obejmującym rozbiórkę istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (937 692 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (1 091 412 zł)	2 029 104	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
5.	Obywatelska	cała	remont istniejącej nawierzchni w zakresie obejmującym rozbiórkę istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (2 585 395 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (3 009 230 zł)	5 594 625	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
6.	Rudzka	cała	przebudowa drogi	34 000 000	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
7.	Narutowicza	Kopcińskiego-Konstytucyjna	Remont odc. Kopcińskiego-Konstytucyjna w zakresie	5 797 440	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi

Lp.	Działanie	Obszar działania	Kierunki i zakres działań	Szacunkowe koszty w PLN	Termin realizacji	Finansowanie	Jednostka odpowiedzialna
			obejmującym rozbiórkę istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (2 679 120 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (3 118 320 zł)				
8.	Lutomierska	Klonowa-Włókniarzy	remont istniejącej nawierzchni w zakresie obejmującym rozbiórkę istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (3 222 239 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (375 065 zł)	697 304	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
9.	Augustów	cała	Remont istniejącej nawierzchni w zakresie obejmującym rozbiórkę istniejącej nawierzchni i ułożenie: - warstwa wiążąca gr. 5 cm (483 730 zł) - nakładka SMA gr. 4 cm (563 030zł)	1 046 760	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi
10.	Widzewska	Wałowa- Wiejska	remonty nawierzchni, nakładka SMA gr. 4 cm	866 200	2010-2013	środki własne zarządcy drogi	zarządca drogi

Tab. 46 Inwestycje przeciwhałasowe zrealizowane w wyniku realizacji uchwały z 2010 roku ws. POH – hałas tramwajowy

Lp.	Działanie	Parametry techniczne [długość w km]	Szacunkowe koszty w PLN	Termin realizacji	Finansowanie	Jednostka odpowiedzialna
1.	Dąbrowskiego- -modernizacja torowiska	2,70	59 830 000*	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
2.	Limanowskiego -modernizacja torowiska	2,55	72 773 060	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
3.	Łagiewnicka/Warszawska -modernizacja torowiska	3,60	59 830 000*	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
4.	Kilińskiego -modernizacja torowiska	1,47+0,95	97 620 000	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
5.	Karolewska/Bratysławska -modernizacja torowiska	1,1	27 300 000	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
6.	Dolna -modernizacja torowiska	0,30	59 830 000*	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej
7.	Kopcińskiego -modernizacja torowiska	0,90	3 150 000	2010-2013	środki własne zarządcy linii tramwajowej	zarządca linii tramwajowej

* koszt zgodny z danymi przesłanymi przy piśmie z dnia 5 lipca 2012 r.

Zrealizowane i zaplanowane działania przeciwhałasowe można podzielić na trzy podstawowe grupy:

- Modernizacja ulicy (w tym wymiana nawierzchni),
- Modernizacja torowiska (hałas szynowy),
- Budowa ekranów przeciwhałasowych.

9.1. Ocena skuteczności działań przeciwhałasowych

Skuteczność akustyczną ww. działań szacuje się na poziomie omówionym poniżej:

HAŁAS SAMOCHODOWY

- **ograniczenie prędkości samochodów** – ok. 2 dB przy redukcji prędkości o 20 km/godz.,
- **zmniejszenie natężenia ruchu** – skuteczność zależy od wielkości spadku; przy spadku natężenia ruchu o ok. 20 % redukcja hałasu wynosi ok. 1 dB, przy spadku natężenia ruchu o ok. 50 % redukcja hałasu wynosi 3 dB,
- **wymiana nawierzchni drogi** – nawierzchnie drogowe określane mianem cichych lub porowatych wykazują właściwości tłumiące hałas samochodowy. Jest wiele typów i rodzajów cichych nawierzchni (nawierzchnie dwu – i jednowarstwowe, z różną zawartością wolnej przestrzeni, różną wielkością uziarnienia). Skuteczność akustyczna takich nawierzchni zależy przede wszystkim od budowy nawierzchni, prędkości ruchu oraz udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu. Im większa prędkość ruchu, tym tłumienie hałasu jest większe. W warunkach miejskich, w zależności od rodzaju nawierzchni oraz prędkości ruchu, skuteczność akustyczna cichych nawierzchni może maksymalnie osiągać 5 dB.

Poniżej na przykładach pokazano skuteczność ww. działań. Wyniki analiz przedstawiono w formie tabelarycznej oraz graficznej (dla wskaźnika L_{DWN} oraz L_N).

Tabele przedstawiają całkowitą:

- liczbę lokali mieszkalnych w zasięgu oddziaływania hałasu,
- liczbę osób w zasięgu oddziaływania hałasu,
- wartość wskaźnika M ,

dla stanu:

- przed realizacją przedsięwzięcia,
- po realizacji przedsięwzięcia,

oraz różnicę tych wartości, która stanowi wymierny efekt zrealizowanych przedsięwzięć.

Wskaźnik M wyznaczono dla obszaru w zasięgu hałasu odcinka drogi objętego zadaniem. Zestawienia wykonano oddzielnie dla wskaźników L_{DWN} i L_N .

Skuteczność, tj. efekt ww. działania przedstawiono w oddzielnej tabeli. W tej tabeli wartości w kolumnach „przed realizacją inwestycji” i „po realizacji inwestycji” wyznaczono jako sumę wszystkich wartości z odpowiedniego wiersza tabeli poprzedniej. Ocena skuteczności działania dotyczy więc łącznie wszystkich osób i lokali narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, a nie w poszczególnych przedziałach, z krokiem co 5 dB.

Dodatkowo, ocenę skuteczności działania przedstawiono jako zmniejszenie:

- liczby lokali wymagających ochrony akustycznej i zlokalizowanych w zasięgu ponadnormatywnego hałasu,
- wskaźnika *M*.

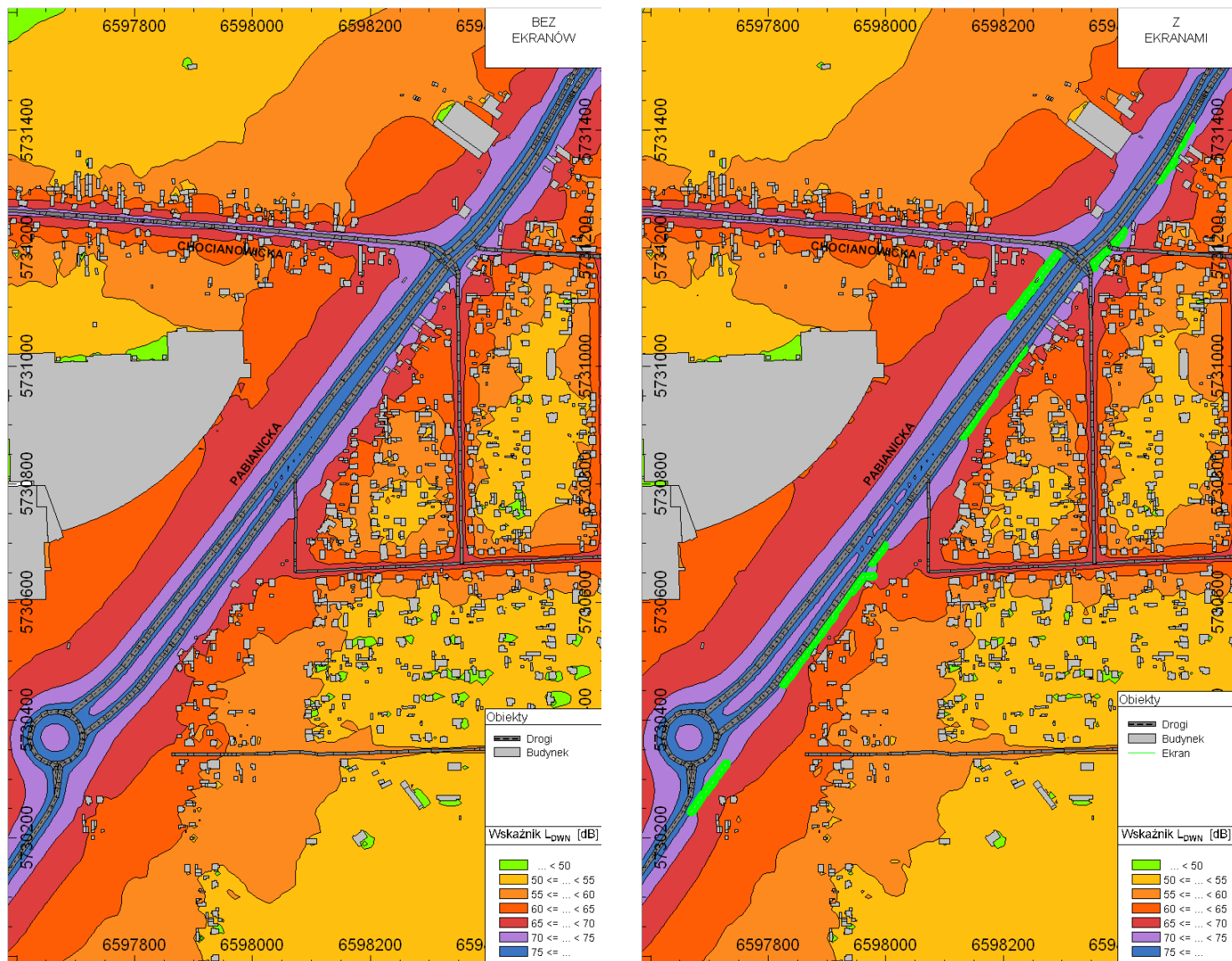
przykład 1) budowa ekranów akustycznych przy ul. Pabianickiej

Tab. 47. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – budowa ekranów akustycznych przy ul. Pabianickiej na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców

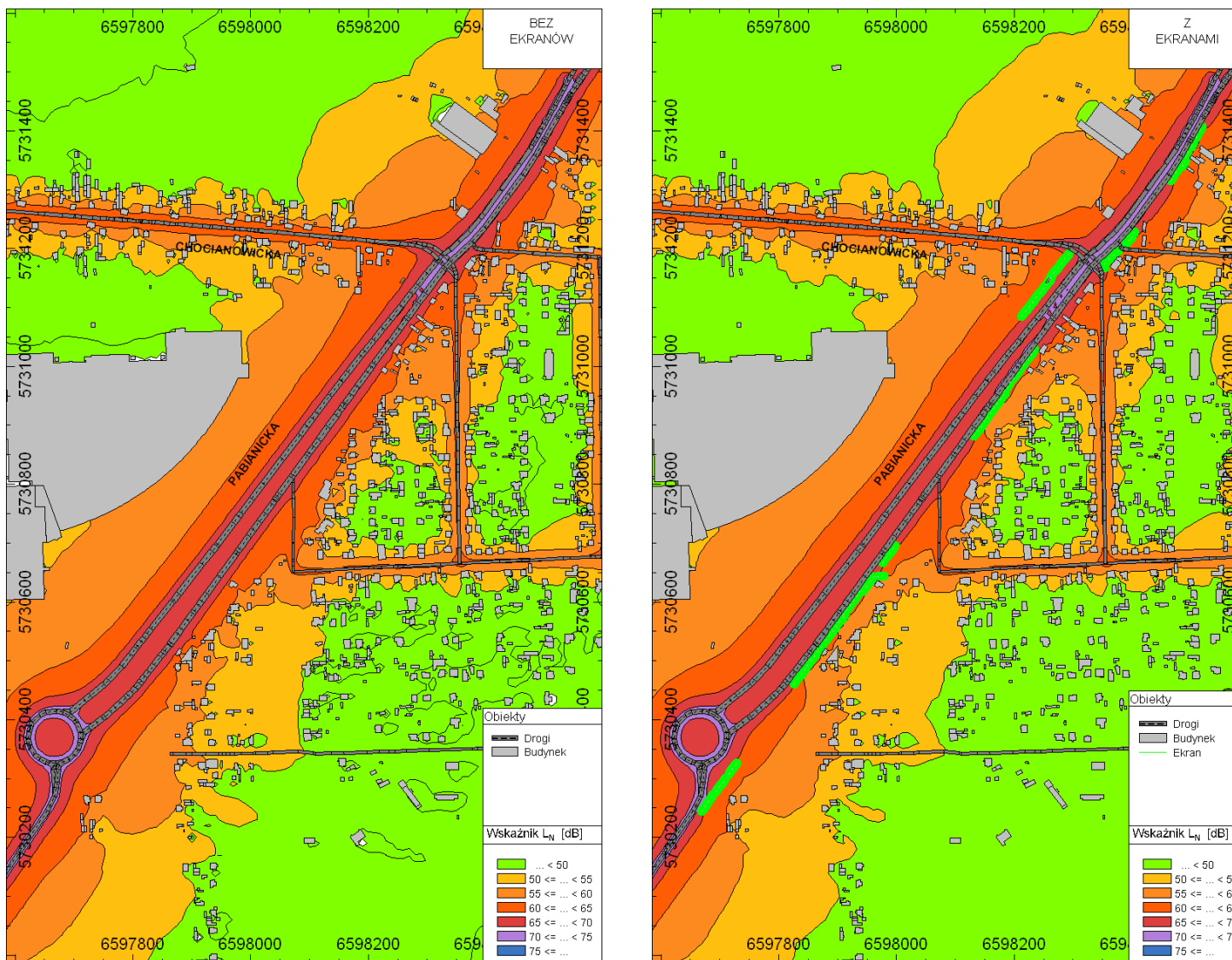
wskaźnik L_{DWN}	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,124	0,141	0,137	0,030	0,007
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,209	0,310	0,239	0,075	0,011
wskaźnik L_{DWN}	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,131	0,157	0,118	0,025	0,007
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,229	0,334	0,203	0,063	0,011
wskaźnik L_N	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,098	0,193	0,076	0,022	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,181	0,371	0,157	0,046	0,000
wskaźnik L_N	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,112	0,186	0,065	0,016	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,223	0,349	0,139	0,028	0,000

Tab. 48. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – budowa ekranów akustycznych przy ul. Pabianickiej

	przed realizacją inwestycji		po realizacji inwestycji		zmiana	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Liczba lokali mieszk. w zasięgu hałasu [tys.]	0,439	0,389	0,438	0,379	0,001	0,010
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu [tys.]	0,844	0,755	0,840	0,739	0,004	0,016
wskaźnik <i>M</i>	321,3	703,2	286,3	566,6	34,9	136,5



Rys. 10. Efekty budowy ekranu przeciwhałasowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Pabianickiej



Rys. 11. Efekty budowy ekranu przeciwhałasowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Pabianickiej

2) modernizacja nawierzchni ul. Kilińskiego

Tab. 49. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja ul. Kilińskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców

wskaźnik L_{DWN}	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,444	0,483	0,507	0,594	1,181
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,581	0,401	0,711	0,971	2,157
wskaźnik L_{DWN}	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,542	0,425	0,413	1,262	0,387
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,501	0,576	0,551	2,382	0,545
wskaźnik L_N	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,466	0,469	0,530	1,306	0,136
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,382	0,582	0,732	2,561	0,125
wskaźnik L_N	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,565	0,311	1,069	0,826	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,646	0,356	1,835	1,454	0,000

Tab. 50. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja ul. Kilińskiego

	przed realizacją inwestycji		po realizacji inwestycji		zmiana	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Liczba lokali mieszk. w zasięgu hałasu [tys.]	3,209	2,907	3,029	2,771	0,180	0,136
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu [tys.]	4,821	4,382	4,555	4,291	0,266	0,091
wskaźnik M	13903,5	17883,1	7307,5	11325,6	6596,0	6557,6



Rys. 12. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Kilińskiego



Rys. 13. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Kilińskiego

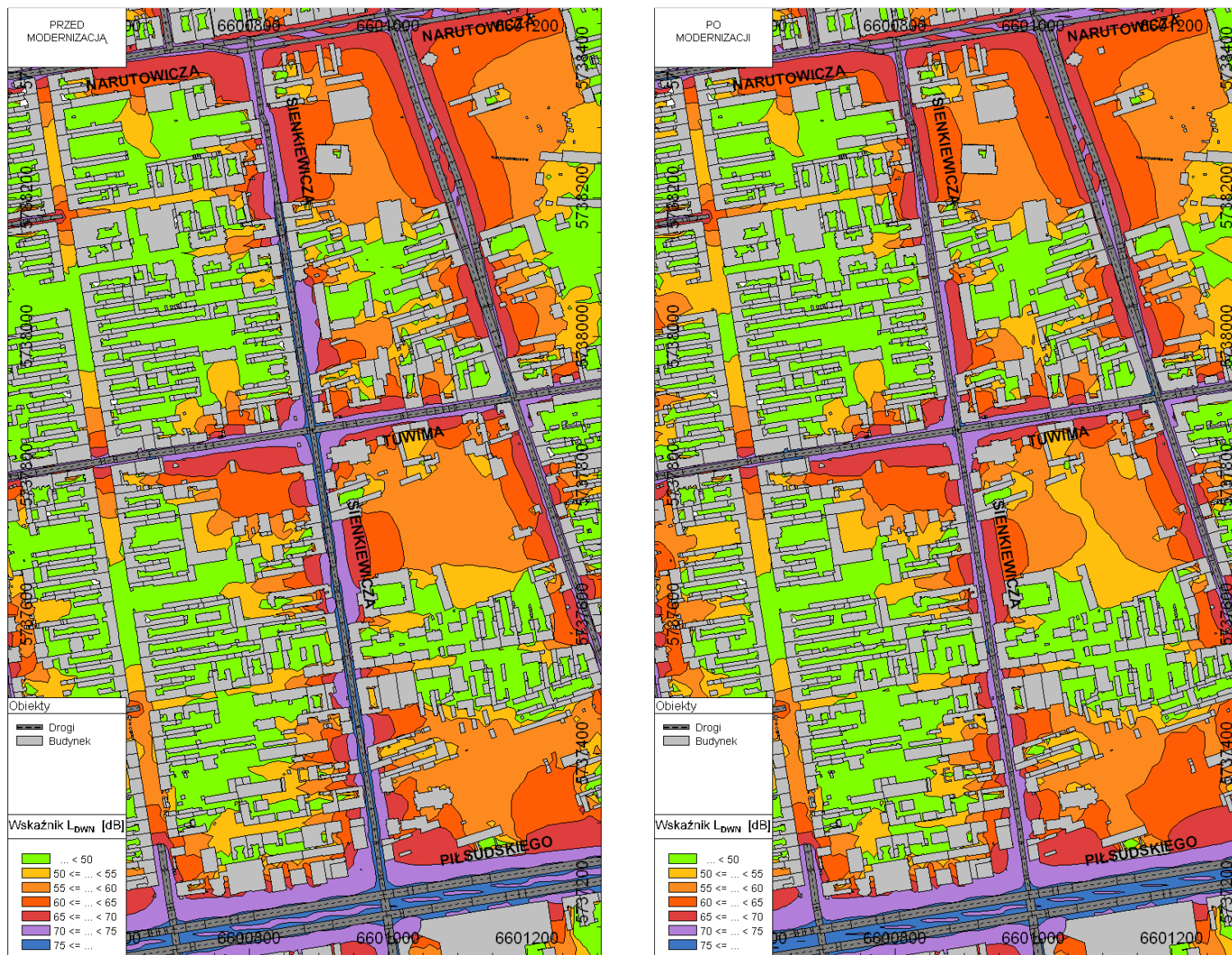
3) modernizacja ul. Sienkiewicza

Tab. 51. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja ul. Sienkiewicza na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców

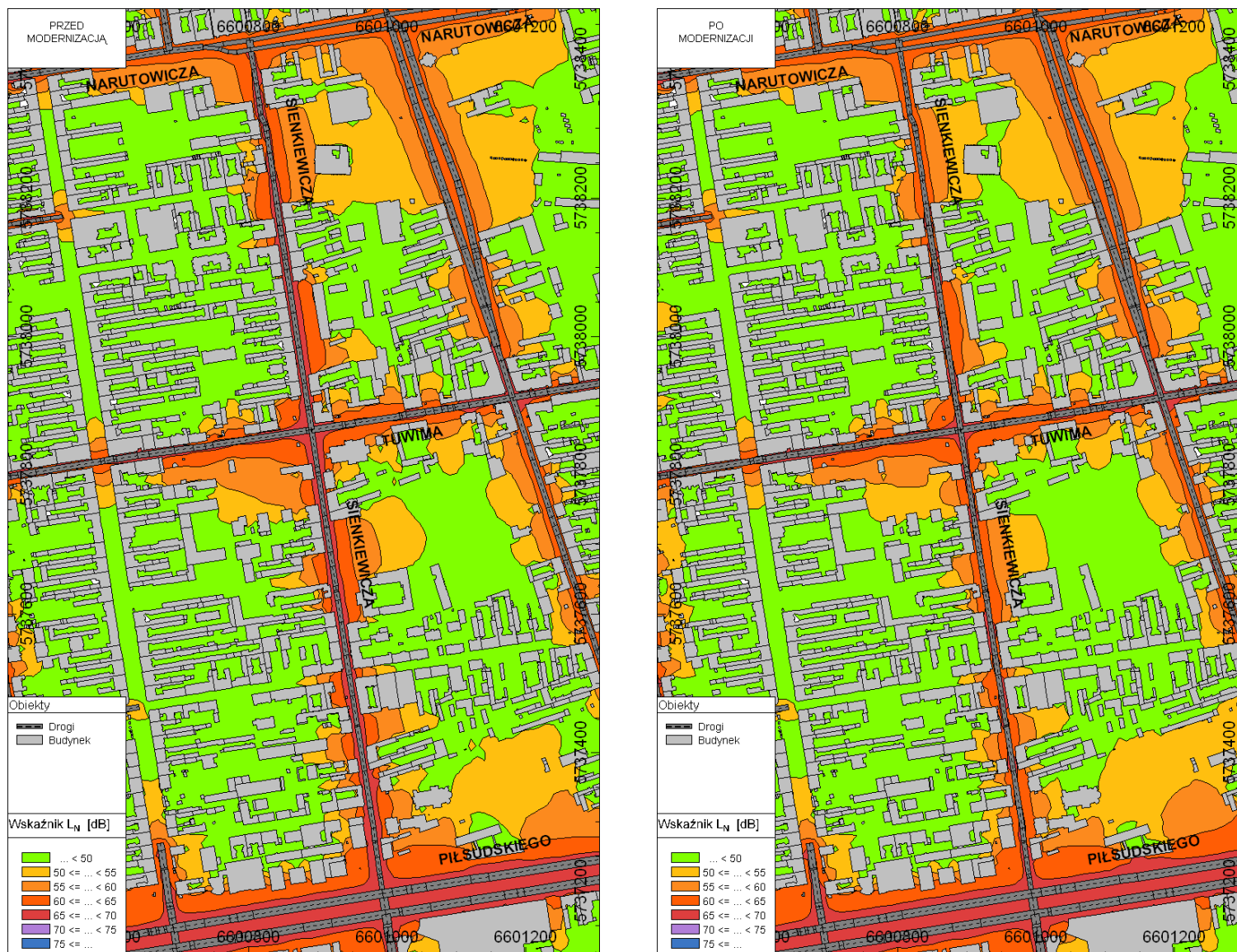
wskaźnik L_{DWN}	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,328	0,531	0,232	0,582	1,279
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,209	0,369	0,244	0,659	1,775
wskaźnik L_{DWN}	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,348	0,594	0,188	1,422	0,309
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,264	0,438	0,228	1,855	0,409
wskaźnik L_N	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,372	0,451	0,416	1,494	0,136
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,259	0,357	0,489	2,003	0,125
wskaźnik L_N	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,656	0,147	1,068	0,798	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,551	0,090	1,317	1,117	0,000

Tab. 52. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja ul. Sienkiewicza

	przed realizacją inwestycji		po realizacji inwestycji		zmiana	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Liczba lokali mieszk. w zasięgu hałasu [tys.]	2,952	2,869	2,861	2,669	0,091	0,200
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu [tys.]	3,256	3,233	3,194	3,075	0,062	0,158
wskaźnik M	11051,6	14279,6	5511,8	8464,4	5539,8	5815,2



Rys. 14. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Sienkiewicza



Rys. 15. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Sienkiewicza

HAŁAS TRAMWAJOWY

- **remont i modernizacja torowiska** - zły stan techniczny torowiska jest źródłem znacznego wzrostu poziomu hałasu generowanego przez poruszające się tramwaje. Z tego powodu przeprowadzenie remontu oraz dodatkowa modernizacja polegająca na zastosowaniu szyn bezстыkowych (ze sprężystym mocowaniem do podkładów oraz systemem tłumienia drgań) okazuje się bardzo skuteczną metodą redukcji. Stosuje się również technologie z akustycznie miękkim wypełnieniem pomiędzy szynami – tzw. „zielone torowisko” (porośnięte trawą pomiędzy szynami). Prawidłowo wykonana modernizacja torowiska może spowodować spadek poziomu hałasu większy niż 10 dB (przy dużych prędkościach tramwajów).
- **szlifowanie szyn** - podobnie, jak dla hałasu kolejowego, w celu obniżenia poziomu hałasu tramwajów, zaleca się cykliczne szlifowanie szyn tramwajowych. Otrzymany w ten sposób spadek poziomu hałasu może osiągnąć, w zależności od prędkości ruchu, do 8 dB.
- **toczenie kół** – utrzymanie niskiej emisji hałasu tramwaju wymaga, poza regularnym szlifowaniem szyn, również cyklicznego toczenia kół. Brak toczenia kół powoduje wzrost poziomu hałasu, w zależności od prędkości, do ok. 5 dB.
- **wymiana taboru** – wielkość hałasu tramwajowego bardzo silnie zależy od typu tramwaju – różnice mogą sięgać nawet kilkunastu decybeli (na tym samym torowisku i przy tej samej prędkości). Dla taboru eksploatowanego aktualnie w Poznaniu różnice te dochodzą do 12 dB. Przeprowadzając zatem stopniową wymianę taboru na cichszy, można oczekiwać znacznego obniżenia poziomu hałasu.
- **ograniczenie prędkości ruchu** - ograniczenie prędkości ruchu jest bardzo skuteczną metodą redukcji hałasu tramwajowego. Wielkość redukcji zależy od typu tramwaju i – przede wszystkim – od konstrukcji torowiska. Można przyjąć, że redukcja prędkości o 10 km/godz. powoduje spadek emisji hałasu o 3-6 dB. Największą redukcję można uzyskać na torowisku wydzielonym, w złym stanie technicznym. Przy tym trzeba jednak pamiętać, że ograniczenie prędkości wpływa na rozkład jazdy (wydłuża przejazd), podnosi koszty i zmniejsza atrakcyjność tramwaju w porównaniu z jazdą samochodem.

Poniżej w Tab. 53 – Tab. 52 oraz na Rys. 16 – Rys. 19 przedstawiono wpływ modernizacji linii tramwajowej na hałas tramwajowy określony wskaźnikami L_{DWN} i L_N , przed i po modernizacji linii tramwajowych. Wyniki zaprezentowano w takiej samej formie jak powyżej – dla hałasu samochodowego.

1) modernizacja linii tramwajowej na ul. Limanowskiego

Tab. 53. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Limanowskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców

wskaźnik L_{DWN}	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,358	0,445	0,518	0,381	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,899	1,279	1,285	0,922	0,000
wskaźnik L_{DWN}	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,471	0,454	0,551	0,070	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,304	1,306	1,319	0,127	0,000
wskaźnik L_N	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,526	0,456	0,482	0,070	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,432	1,246	1,224	0,127	0,000
wskaźnik L_N	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,533	0,579	0,231	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,533	1,461	0,489	0,000	0,000

Tab. 54. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Limanowskiego

	przed realizacją inwestycji		po realizacji inwestycji		zmiana	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Liczba lokali mieszk. w zasięgu hałasu [tys.]	1,702	1,534	1,546	1,343	0,156	0,191
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu [tys.]	4,385	4,029	4,056	3,483	0,329	0,546
wskaźnik M	2241,0	3443,2	924,6	1615,5	1316,4	1827,7

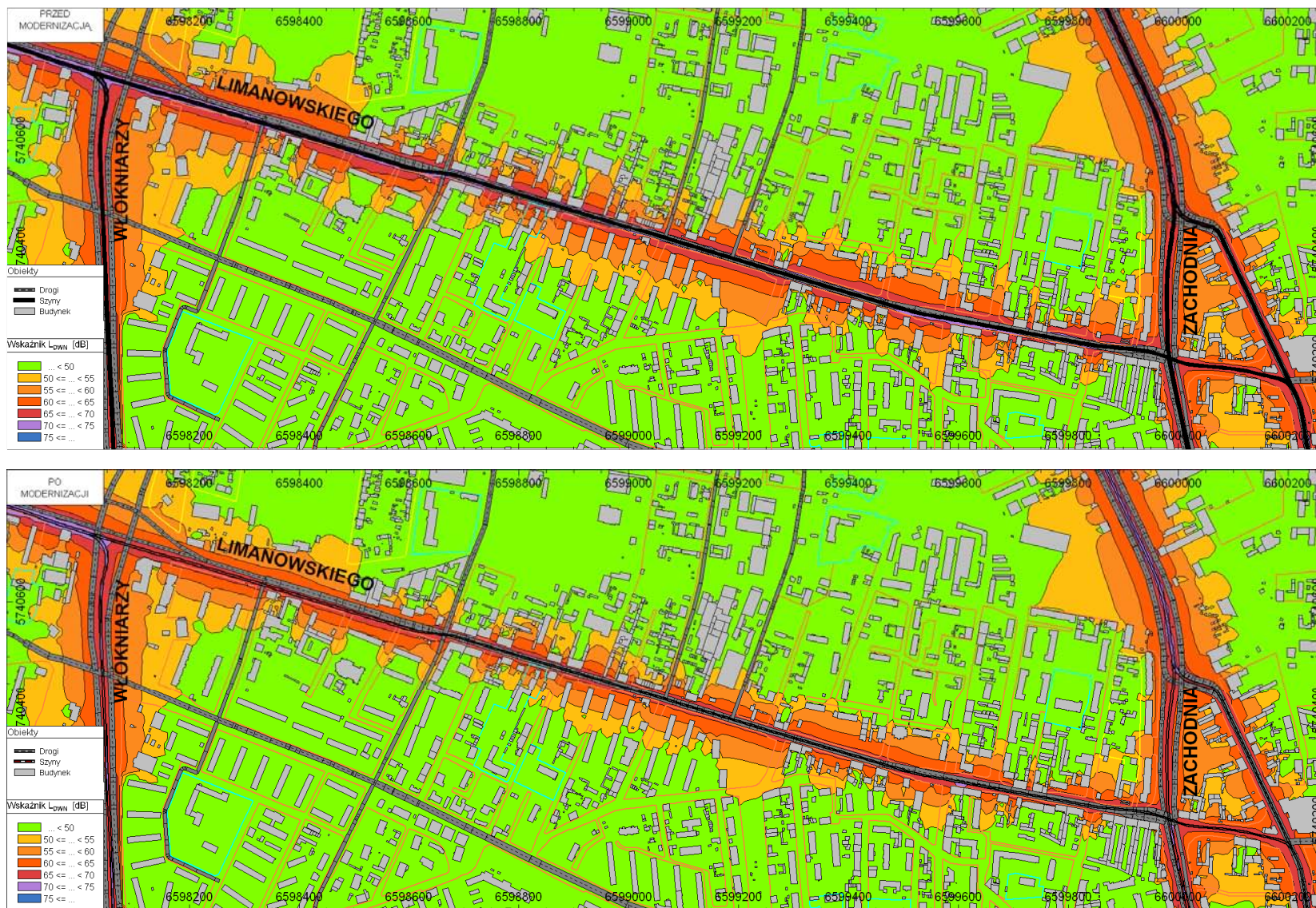
2) modernizacja linii tramwajowej na ul. Dąbrowskiego

Tab. 55. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Dąbrowskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców

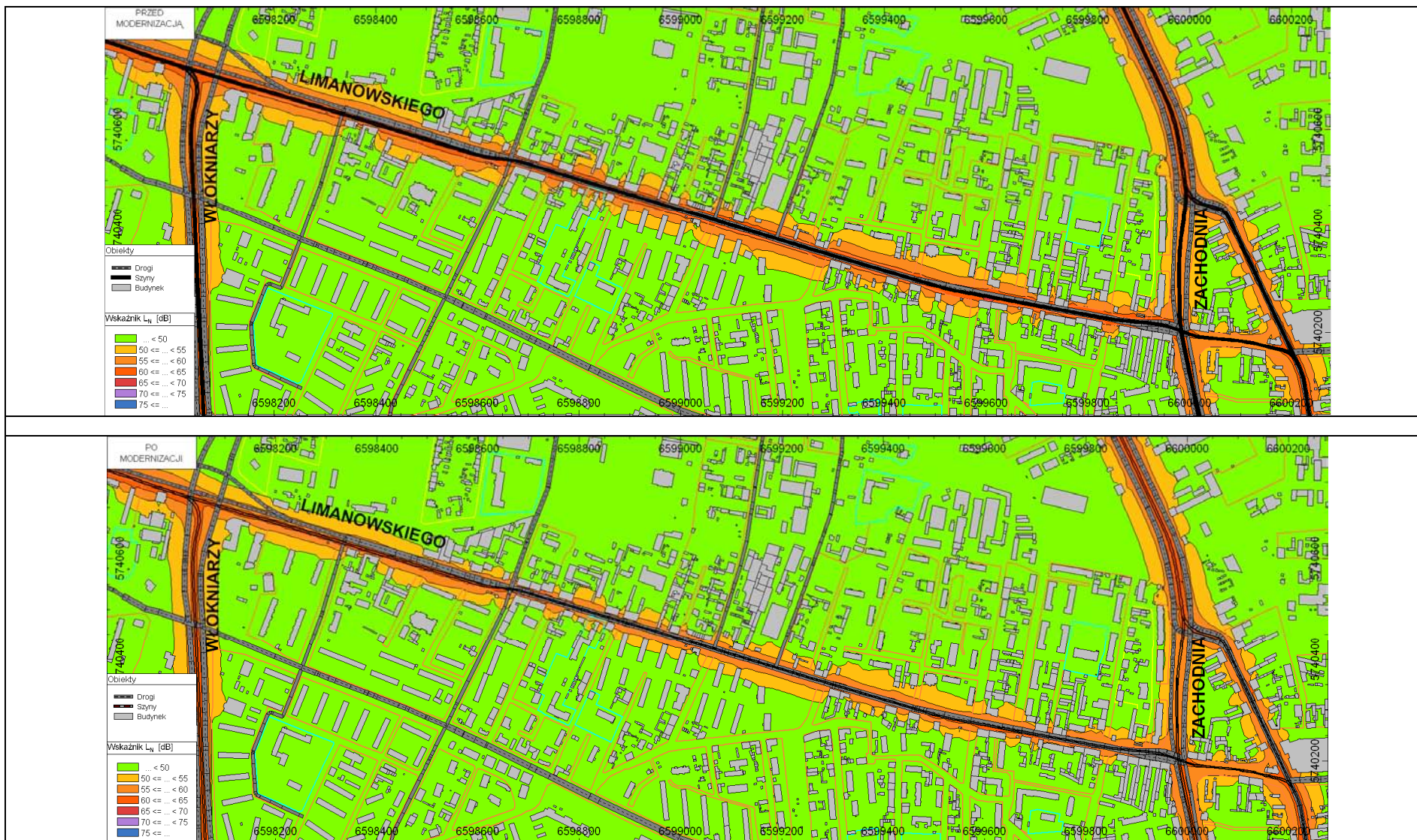
wskaźnik L_{DWN}	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,419	0,591	0,392	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,556	1,941	1,401	0,000	0,000
wskaźnik L_{DWN}	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	55-60 dB	60-65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,263	0,879	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,016	2,923	0,000	0,000	0,000
wskaźnik L_N	przed realizacją inwestycji – stan aktualny				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,371	0,704	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,289	2,393	0,000	0,000	0,000
wskaźnik L_N	po realizacji inwestycji – stan prognozowany				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,861	0,122	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2,907	0,435	0,000	0,000	0,000

Tab. 56. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Dąbrowskiego

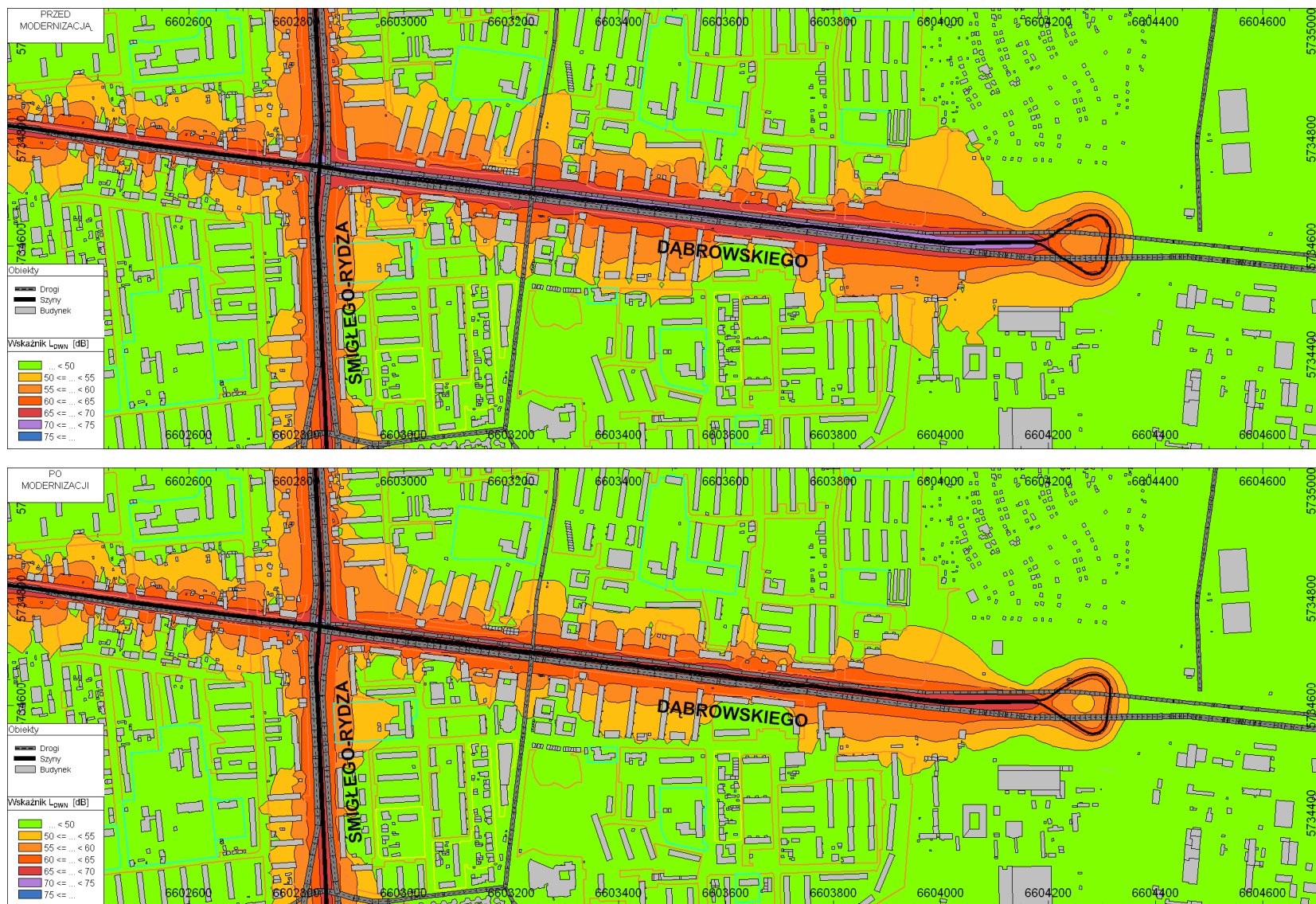
	przed realizacją inwestycji		po realizacji inwestycji		zmiana	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Liczba lokali mieszk. w zasięgu hałasu [tys.]	1,402	1,075	1,142	0,983	0,260	0,092
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu [tys.]	4,898	3,682	3,939	3,342	0,959	0,340
wskaźnik M	798,8	1206,7	227,5	427,4	571,3	779,3



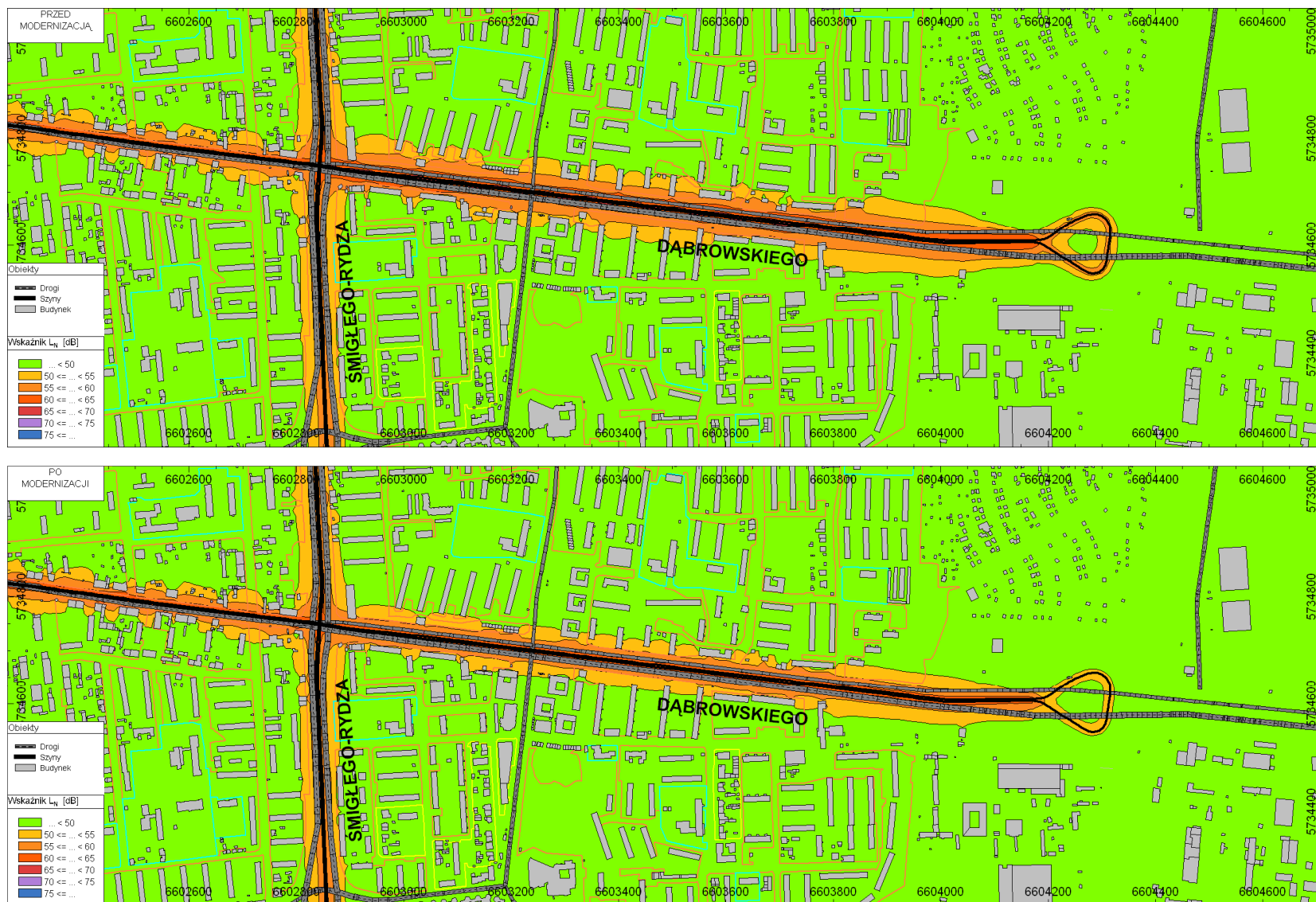
Rys. 16. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Limanowskiego



Rys. 17. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Limanowskiego



Rys. 18. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Dąbrowskiego



Rys. 19. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Dąbrowskiego

HAŁAS KOLEJOWY

- **modernizacja torowiska** – stan i rodzaj torowiska bardzo silnie wpływają na generację hałasu kolejowego. W celu obniżenia hałasu kolejowego powinno się stosować tory bezстыkowe, ze sprężystym mocowaniem szyn do podkładów, a szyna powinna być ułożona na podkładce elastycznej. Redukcja hałasu kolejowego, w wyniku modernizacji torowiska zależy od prędkości ruchu, ale zwykle jest większa niż 5 dB.
- **szlifowanie szyn** – przy hamowaniu, koła pociągu oraz szyny ulegają zniekształceniom. Nierówności na szynach powodują znaczny wzrost hałasu. Aby obniżyć ten hałas wymagane jest cykliczne szlifowanie szyn. Otrzymany w ten sposób spadek poziomu hałasu może osiągnąć, w zależności od prędkości ruchu, ok. 4 dB.

EKRAN AKUSTYCZNY

Służy do ograniczenia hałasu od każdego źródła. Jego skuteczność zależy od:

- odległości ekranu od źródła hałasu i obserwatora,
- wysokości ekranu, źródła hałasu i obserwatora,
- długości ekranu,
- widma hałasu,
- kształtu i rodzaju ekranu.

W praktyce maksymalna skuteczność ekranowania może się kształtować na poziomie ok. 20 dB. Typowe ekrany mają skuteczność w przedziale 5 – 15 dB.

10. Wyniki analiz rozkładu hałasu w środowisku

Wyniki wykonanych analiz przedstawiono w postaci graficznej (patrz część graficzna dokumentacji) i tabelarycznej (rozdz. 11).

Zestaw wykonanych map omówiono w rozdz. 1.4.

- mapa emisyjna pozwala na bezpośrednie porównanie różnych odcinków, gdyż tylko w niewielkim stopniu zależy od warunków propagacji dźwięku (poziom dźwięku obliczony w odległości 10 m od osi drogi); różnice wartości poziomu dźwięku wynikają z różnic w: stanie technicznym i rodzaju nawierzchni drogi, natężeniu ruchu i prędkości pojazdów, pochyleniu niwelety drogi;
- mapa emisji w sytuacji niezakłóconego rozprzestrzeniania się dźwięku, wskazuje na maksymalny zasięg hałasu danego odcinka drogi;
- mapa emisji wskazuje wielkość faktycznego i aktualnego stanu środowiska akustycznego.

Na podstawie mapy imisyjnej wyznaczono:

- mapę zagrożenia hałasem,
- mapę liczby osób ekspozowanych na hałas,
- mapę rozkładu wskaźnika M.

Na podstawie ww. map przygotowano zestawienia liczby osób, terenów i obiektów narażonych na hałas, wraz z wielkością tego narażenia.

10.1. Wyniki analiz rozkładu hałasu na elewacjach budynków na różnych wysokościach

Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2007 r. *sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji* (Dz. U. 187, poz. 1340), w ramach niniejszej mapy akustycznej przeprowadzono analizy akustyczne pozwalające określić rozkład wartości L_{DWN} w funkcji odległości od źródła hałasu. Wszystkie analizy przeprowadzono dla drogi, na której poruszają się pojazdy samochodowe. Obliczenia przeprowadzono w zakresie odległości do 800 m oraz na wysokości od 4 m (obserwator znajdujący się na 2 kondygnacji) do 31 m (obserwator znajdujący się na 11 kondygnacji). W obliczeniach przyjęto następujące założenia:

- pojazdy samochodowe poruszają się autostradą
- prędkość pojazdów lekkich wynosi 140 km/godz., a pojazdów ciężkich – 80 km/godz.,
- średniodobowe natężenie ruchu wynosi 14 324 pojazdów,
- procent udziału pojazdów ciężkich wynosi 33 %.

Dodatkowo, w obliczeniach przyjęto sprzyjające warunki propagacji (wiatr wieje od źródła hałasu, tj. od drogi w kierunku obserwatora z prędkością 3 m/s).

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci tabelarycznej (Tab. 57) oraz w postaci graficznej. Na Rys. 20 przedstawiono zależność wskaźnika L_{DWN} w funkcji odległości od drogi, dla obserwatora zlokalizowanego na różnych wysokościach – od 4 m do 32 m. Ponadto, w obliczeniach przyjęto teren płaski oraz miękką i twardą nawierzchnię ziemi. Natomiast na Rys. 21 i Rys. 22 przyjęto odpowiednio drogę na nasypie o wysokości 2 m (Rys. 21) oraz drogę biegnącą w wykopie o głębokości 2 m (Rys. 22).

Aby uniezależnić wyniki analiz od parametrów ruchu na konkretnym odcinku drogi, uzyskane wyniki zaprezentowano również w formie względnej. Na Rys. 23, Rys. 24 oraz Rys. 25 przedstawiono różnice w poziomach hałasu, pomiędzy analizowaną wysokością a wysokością odniesienia równą 4 metry. Poszczególne krzywe na wykresach informują, o ile poziom hałasu na danej wysokości jest większy od poziomu hałasu w tym samym przekroju na wysokości 4 metry.

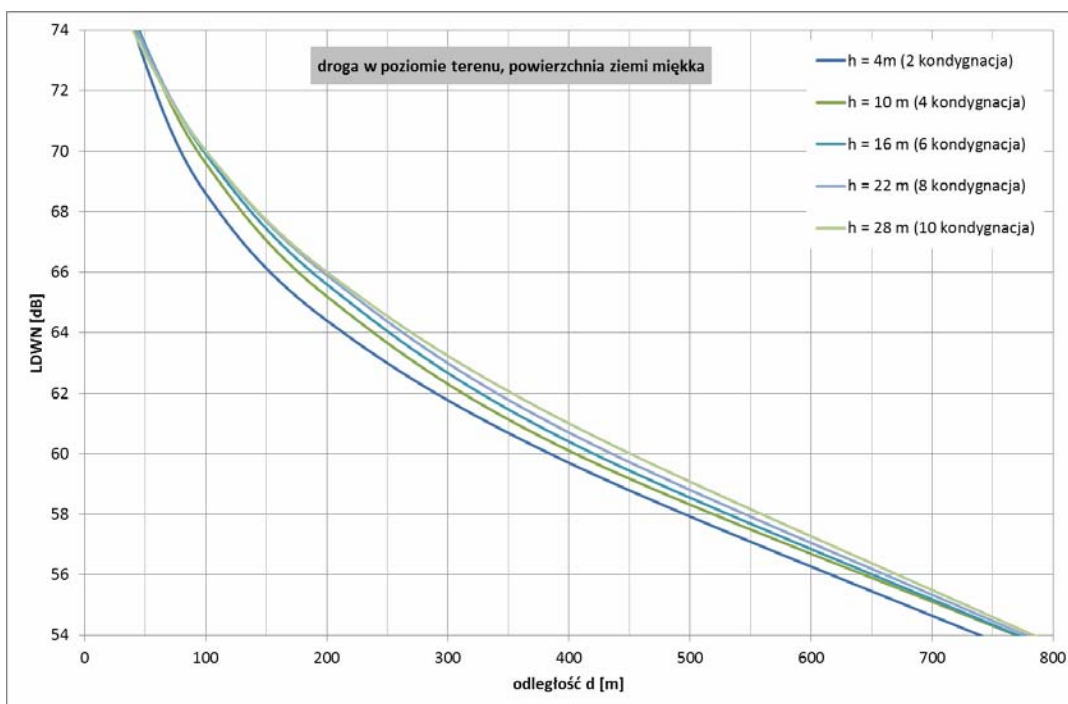
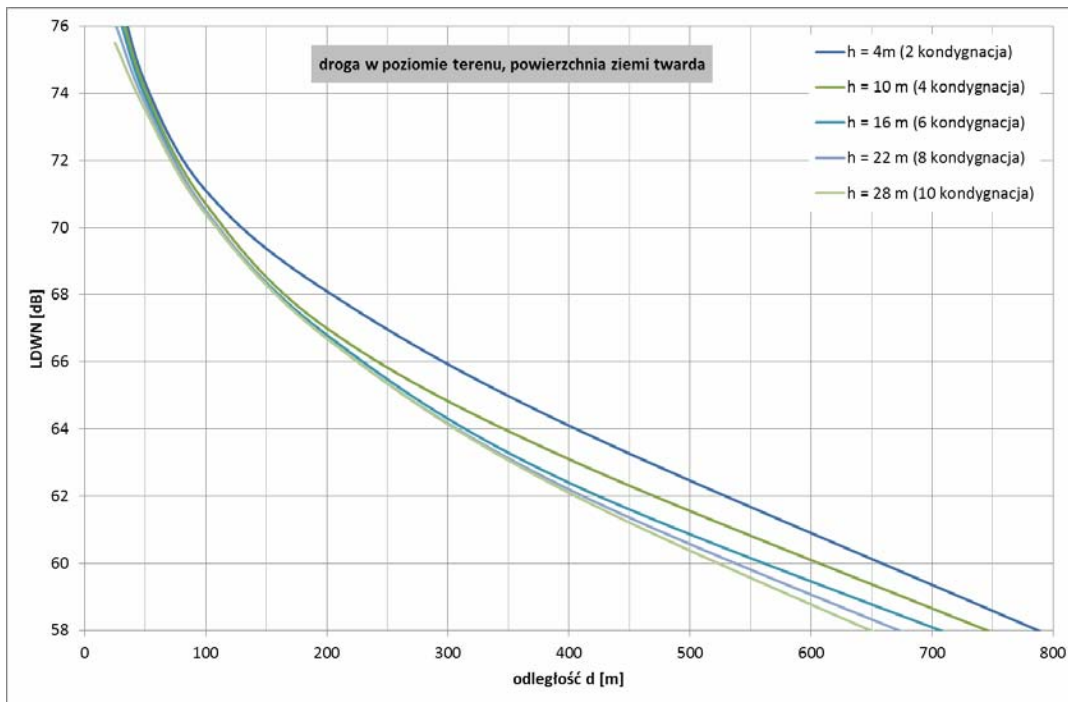
Wyniki te są względne i nie zależą od parametrów ruchu.

Tab. 57. Wyniki obliczeń wskaźników L_{DWN} oraz L_N dla różnych wysokości obserwatora, różnych odległości oraz różnego pokrycia terenu

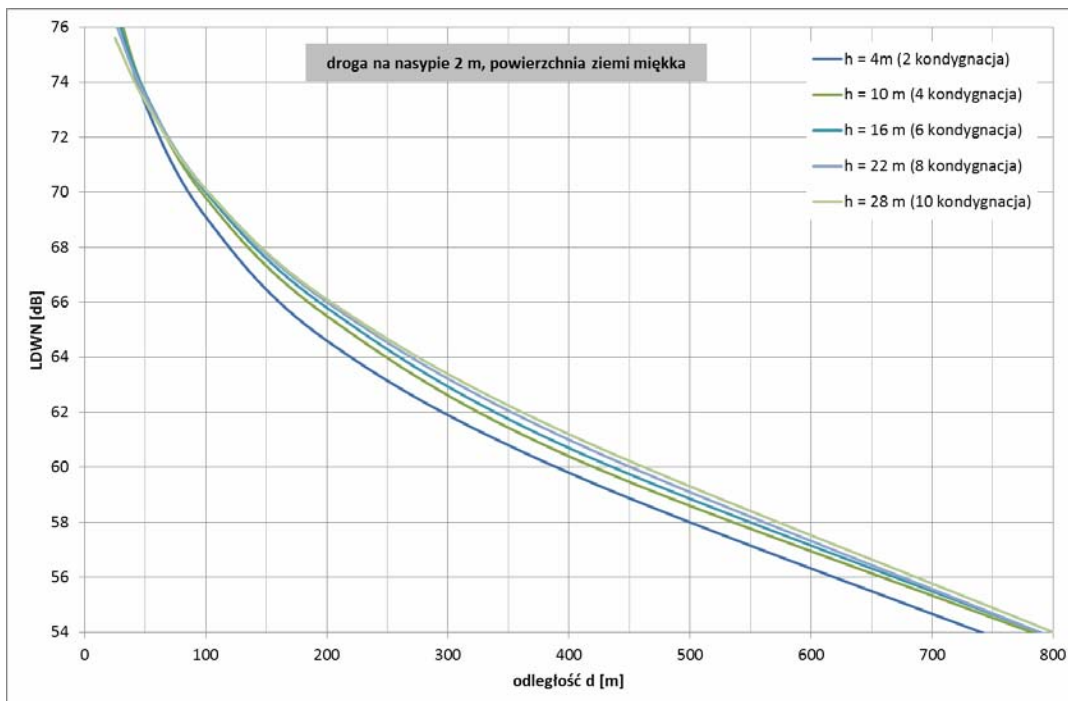
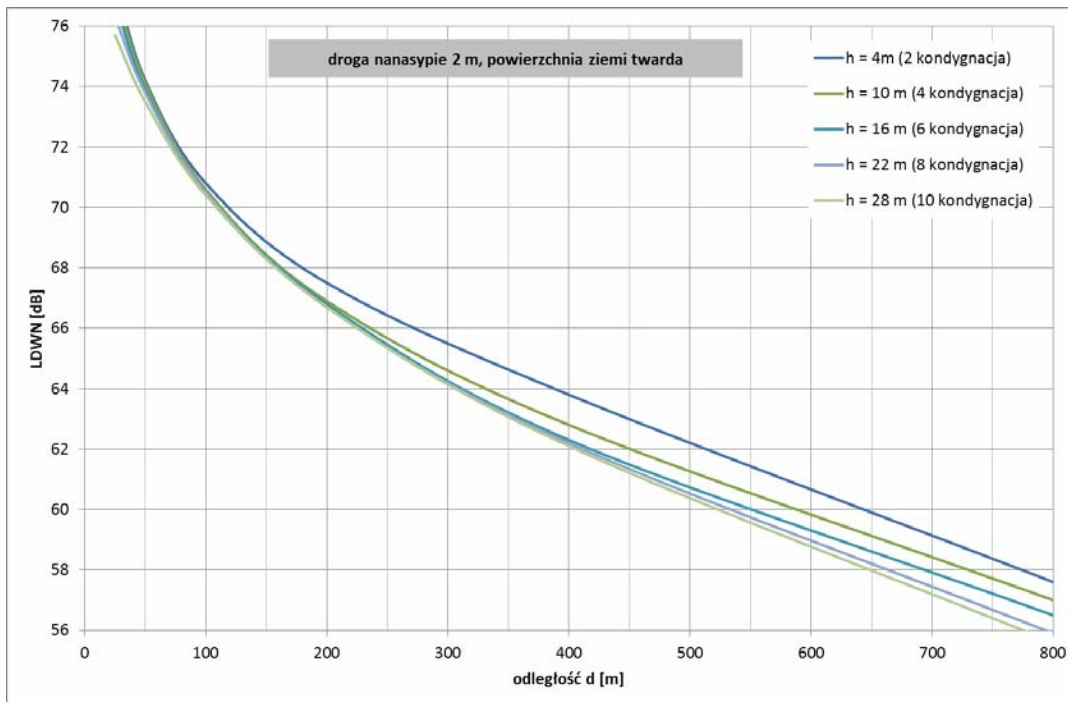
H [m]	Kondygnacja	Odległość od osi [m]	TEREN PŁASKI				NASYP 2 M				WYKOP 2M			
			Miętko		Twardo		Miętko		Twardo		Miętko		Twardo	
			L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
4	1	25	76.8	69.8	77.5	70.4	76.9	69.9	77.5	70.4	72.1	65.2	77.5	70.4
7	2	25	76.9	69.9	77.3	70.2	77	70	77.4	70.3	75.5	68.5	77.4	70.3
10	3	25	76.8	69.8	77.1	70	77	69.9	77.2	70.1	76.6	69.6	77.2	70.1
13	4	25	76.7	69.6	76.9	69.8	76.8	69.8	77.1	70	76.5	69.4	77.1	70
16	5	25	76.5	69.4	76.7	69.6	76.6	69.6	76.8	69.7	76.3	69.2	76.8	69.7
19	6	25	76.2	69.1	76.4	69.3	76.4	69.3	76.6	69.5	76	68.9	76.6	69.5
22	7	25	76	68.9	76.1	69	76.2	69.1	76.3	69.2	75.8	68.7	76.3	69.2
25	8	25	75.7	68.6	75.8	68.7	75.9	68.8	76	68.9	75.5	68.4	76	68.9
28	9	25	75.4	68.3	75.5	68.4	75.6	68.5	75.7	68.6	75.2	68.1	75.7	68.6
31	10	25	75.1	68	75.3	68.2	75.3	68.2	75.4	68.3	74.9	67.9	75.4	68.3
4	1	50	72.9	66	74.3	67.2	73.2	66.3	74.2	67.2	66.1	59.3	74.2	67.1
7	2	50	73.4	66.4	74.2	67.1	73.5	66.5	74.1	67.1	68.7	62	74.1	67
10	3	50	73.5	66.5	74.1	67	73.6	66.6	74.1	67	70.3	63.4	74.1	67
13	4	50	73.5	66.5	74	66.9	73.6	66.6	74	66.9	72.1	65.2	74	66.9
16	5	50	73.5	66.5	73.9	66.8	73.6	66.6	73.9	66.8	72.4	65.4	73.9	66.8
19	6	50	73.5	66.4	73.8	66.7	73.6	66.5	73.9	66.8	73.1	66.1	73.9	66.8
22	7	50	73.4	66.4	73.7	66.6	73.5	66.5	73.8	66.7	73.3	66.3	73.8	66.7
25	8	50	73.3	66.3	73.6	66.5	73.4	66.4	73.7	66.6	73.2	66.2	73.7	66.6
28	9	50	73.2	66.2	73.5	66.4	73.3	66.3	73.5	66.4	73.1	66.1	73.5	66.4
31	10	50	73.1	66.1	73.3	66.2	73.2	66.2	73.4	66.3	73	66	73.4	66.3
4	1	100	68.6	61.9	71.1	64.1	69.1	62.2	70.8	63.8	60.2	53.4	70.8	63.8
7	2	100	69.3	62.5	70.8	63.7	69.6	62.6	70.7	63.6	61.9	55.1	70.7	63.6

H [m]	Kondygnacja	Odległość od osi [m]	TEREN PŁASKI				NASYP 2 M				WYKOP 2M			
			Miętko		Twardo		Miętko		Twardo		Miętko		Twardo	
			L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
10	3	100	69.6	62.7	70.7	63.6	69.8	62.8	70.6	63.5	63.7	57	70.6	63.5
13	4	100	69.8	62.8	70.6	63.5	69.9	62.9	70.6	63.5	65.5	58.8	70.6	63.5
16	5	100	69.9	62.9	70.5	63.5	70	63	70.5	63.5	66.3	59.6	70.6	63.5
19	6	100	70	63	70.5	63.4	70.1	63	70.5	63.4	66.8	60.1	70.5	63.4
22	7	100	70	63	70.5	63.4	70.1	63	70.5	63.4	67.6	60.8	70.5	63.4
25	8	100	70	63	70.4	63.3	70.1	63	70.4	63.4	68.6	61.8	70.4	63.4
28	9	100	70	63	70.4	63.3	70.1	63	70.4	63.3	68.9	62	70.4	63.3
31	10	100	70	63	70.3	63.2	70.1	63	70.4	63.3	69	62.1	70.4	63.3
4	1	200	64.4	57.8	68.1	61.1	64.6	57.8	67.5	60.5	53.1	46.4	67.4	60.5
7	2	200	64.8	58.1	67.3	60.2	65.1	58.3	67.1	60	54.5	47.7	67	60
10	3	200	65.2	58.4	67	59.9	65.5	58.5	66.9	59.8	55.7	48.8	66.9	59.8
13	4	200	65.4	58.6	66.8	59.8	65.7	58.7	66.8	59.7	56.6	49.8	66.8	59.7
16	5	200	65.6	58.7	66.8	59.7	65.8	58.8	66.8	59.7	57.6	50.7	66.8	59.7
19	6	200	65.8	58.8	66.7	59.6	65.9	58.9	66.7	59.6	58.7	51.9	66.7	59.6
22	7	200	65.9	58.9	66.7	59.6	66	59	66.7	59.6	59.9	53.1	66.7	59.6
25	8	200	66	59	66.7	59.6	66.1	59	66.7	59.6	61.1	54.4	66.7	59.6
28	9	200	66	59	66.7	59.6	66.1	59.1	66.7	59.6	61.8	55.1	66.7	59.6
31	10	200	66.1	59.1	66.6	59.5	66.1	59.1	66.7	59.6	62.2	55.5	66.7	59.6
4	1	400	59.7	53.2	64.1	57.2	59.8	53.2	63.8	56.9	44.1	37.1	63.7	56.8
7	2	400	60	53.5	63.6	56.7	60.2	53.5	63.3	56.3	45.2	38.2	63.3	56.3
10	3	400	60.1	53.5	63.1	56.1	60.4	53.5	62.8	55.8	46.2	39.1	62.8	55.8
13	4	400	60.2	53.6	62.6	55.6	60.5	53.6	62.4	55.4	46.9	39.7	62.4	55.4
16	5	400	60.4	53.7	62.4	55.3	60.7	53.8	62.3	55.2	47.8	40.5	62.3	55.2
19	6	400	60.5	53.8	62.3	55.2	60.8	53.9	62.2	55.1	48.3	41.1	62.2	55.1
22	7	400	60.7	53.9	62.2	55.1	61	54	62.2	55.1	49.1	41.9	62.2	55.1
25	8	400	60.9	54	62.1	55.1	61.1	54.1	62.1	55	49.7	42.5	62.1	55

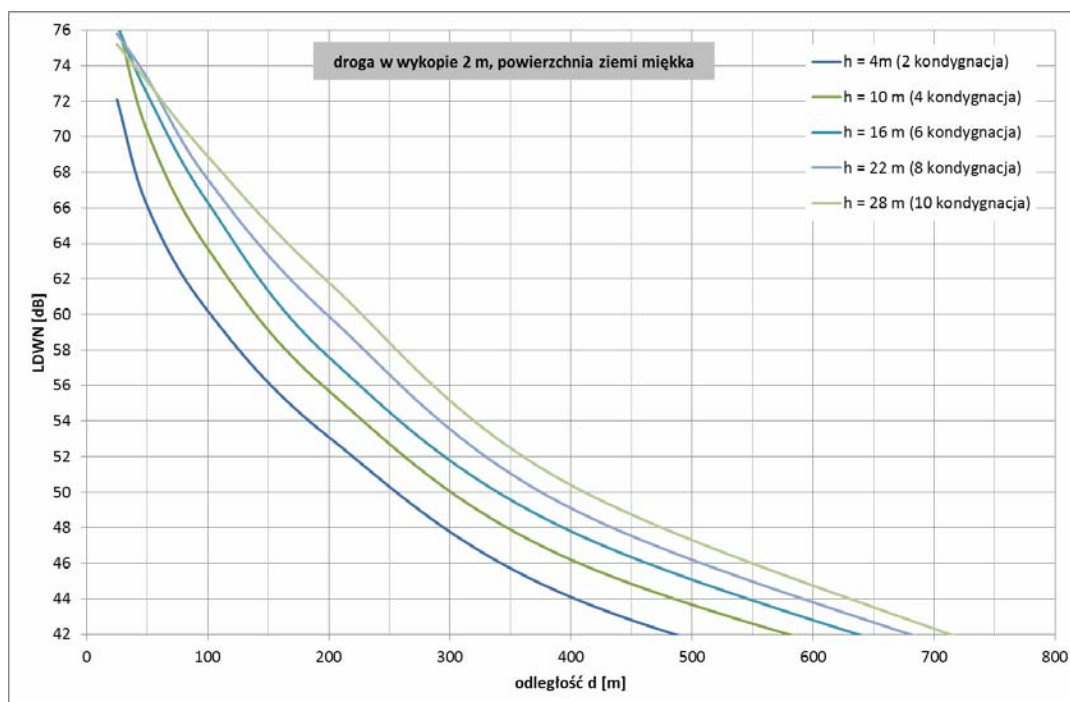
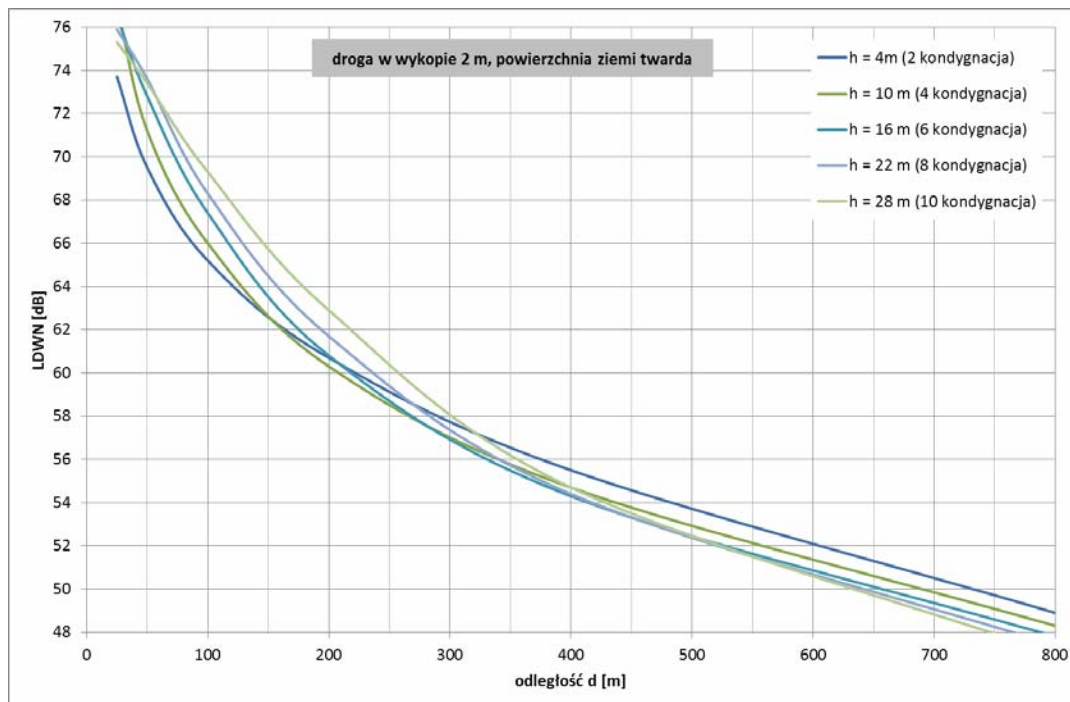
H [m]	Kondygnacja	Odległość od osi [m]	TEREN PŁASKI				NASYP 2 M				WYKOP 2M			
			Miętko		Twardo		Miętko		Twardo		Miętko		Twardo	
			L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln	L _{DWN}	Ln
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
28	9	400	61	54.1	62.1	55	61.2	54.2	62.1	55	50.4	43.2	62.1	55
31	10	400	61.1	54.2	62.1	55	61.3	54.3	62.1	55	51	43.9	62.1	55
4	1	800	53	46.4	57.8	51	53	46.4	57.6	50.8	35.9	28.8	57.6	50.8
7	2	800	53.3	46.8	57.5	50.7	53.5	46.8	57.3	50.5	36.9	29.8	57.3	50.5
10	3	800	53.5	47	57.2	50.3	53.7	47	57	50.1	37.6	30.5	57	50.1
13	4	800	53.5	47	57	50	53.7	47	56.8	49.8	38	30.9	56.8	49.8
16	5	800	53.5	47	56.7	49.7	53.8	47	56.5	49.5	38.4	31.2	56.5	49.5
19	6	800	53.6	47	56.4	49.4	53.8	47	56.2	49.2	38.9	31.5	56.2	49.2
22	7	800	53.6	47	56.1	49.1	53.8	47	55.9	48.9	39.2	31.8	55.9	48.9
25	8	800	53.6	47	55.8	48.8	53.9	47	55.7	48.6	39.5	32	55.7	48.6
28	9	800	53.7	47	55.6	48.5	54	47.1	55.6	48.5	39.8	32.3	55.6	48.5
31	10	800	53.8	47.1	55.6	48.5	54.1	47.2	55.5	48.4	40.1	32.6	55.5	48.4



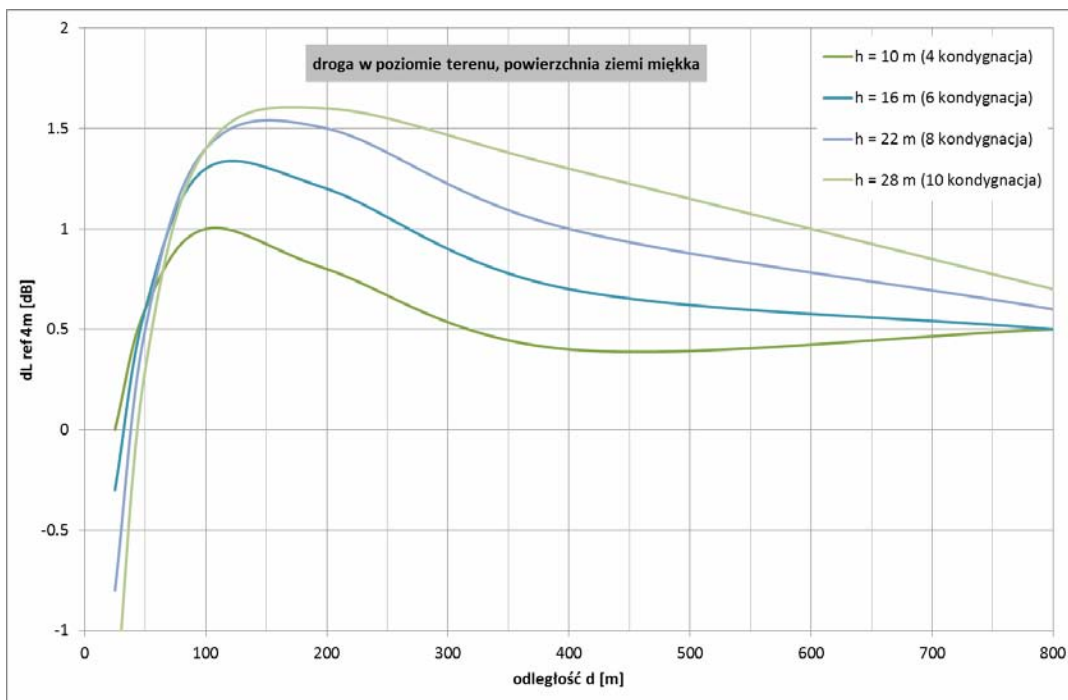
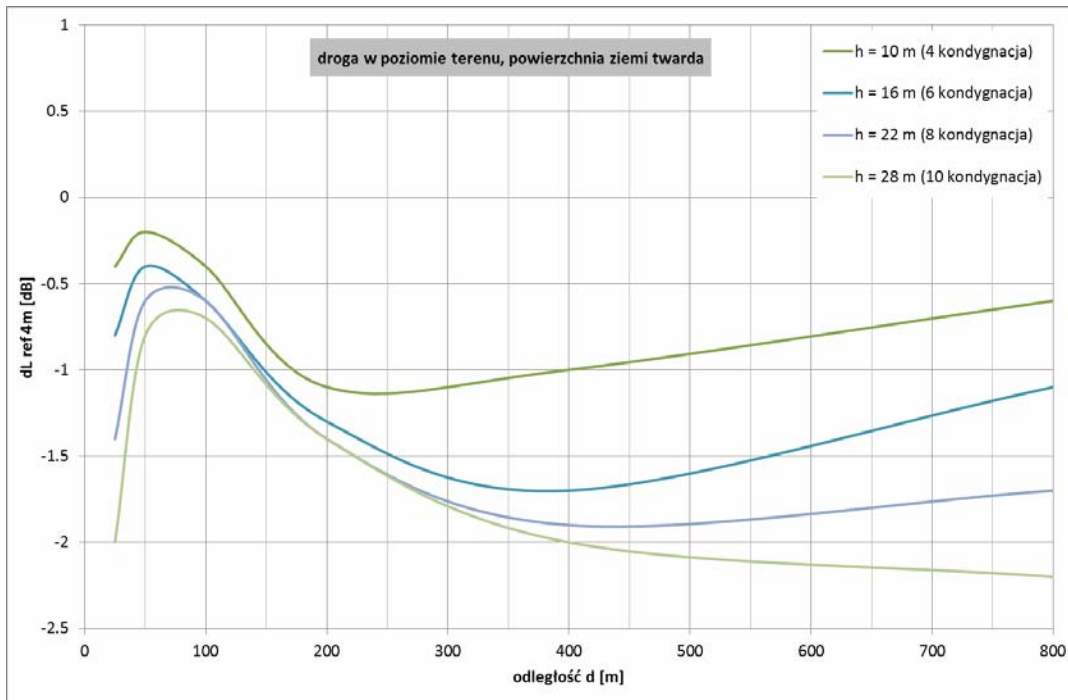
Rys. 20. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej w poziomie terenu



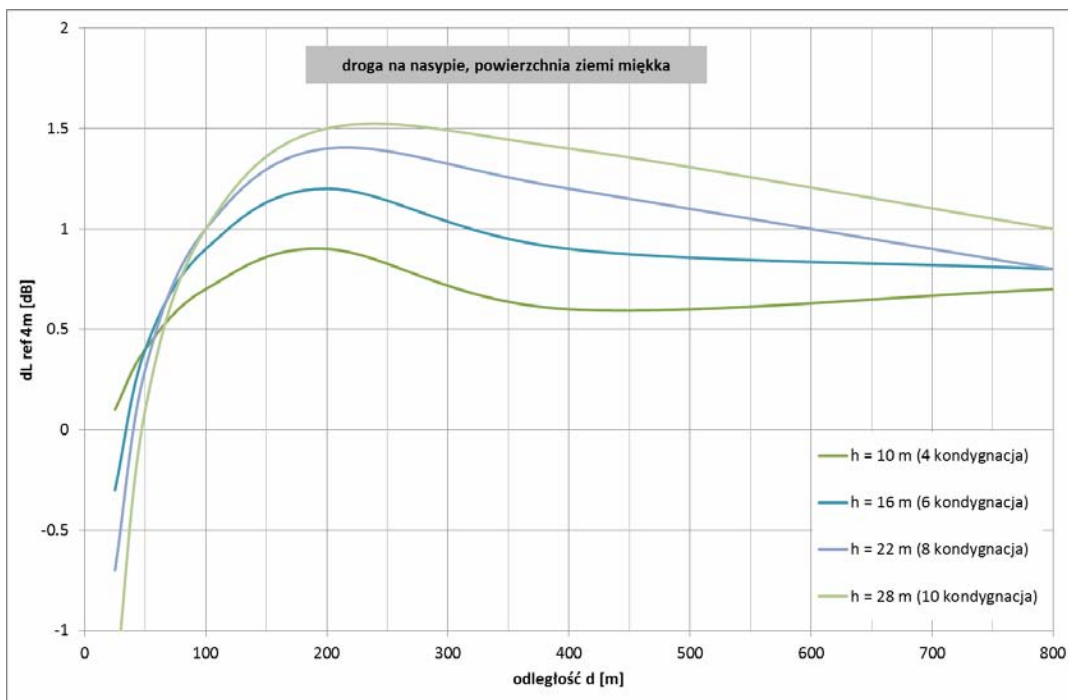
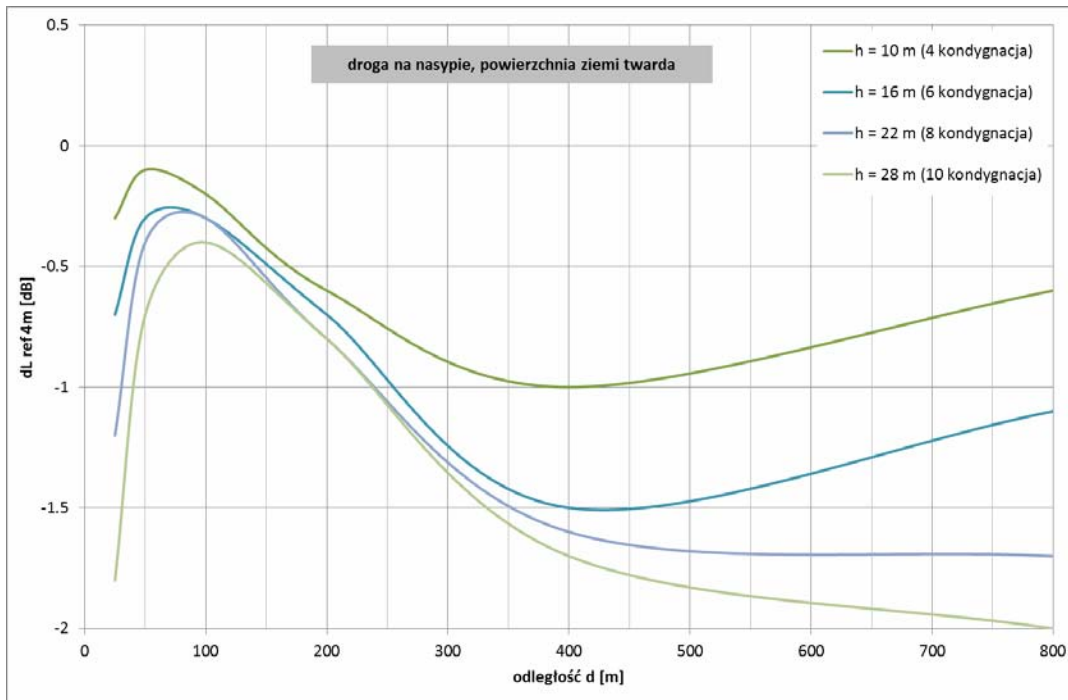
Rys. 21. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej na nasypie



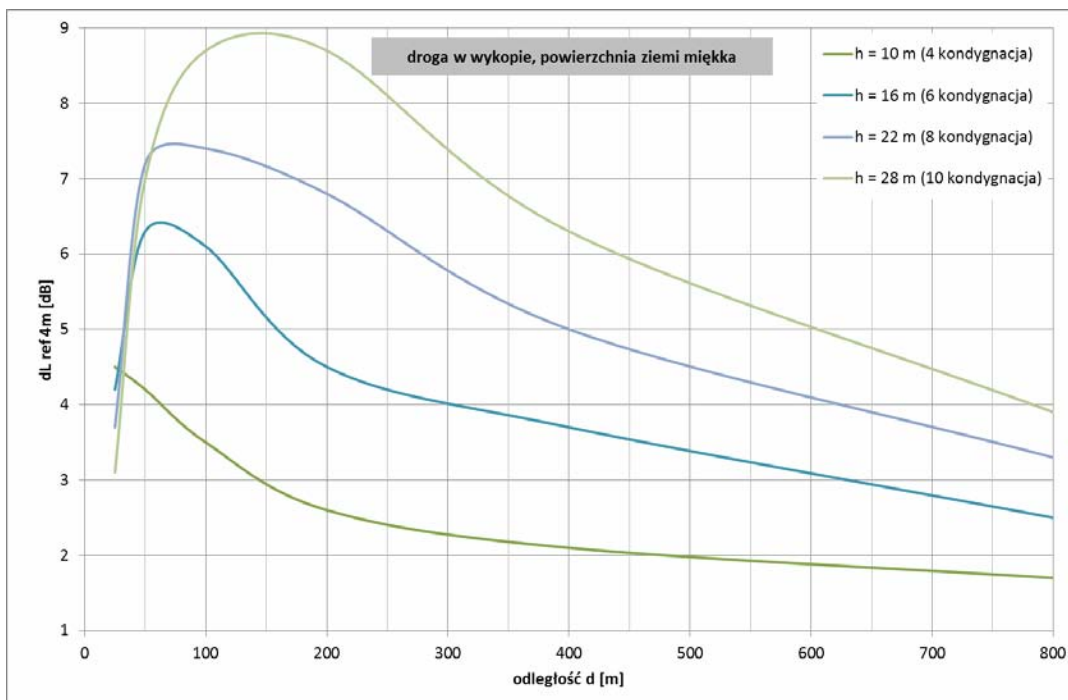
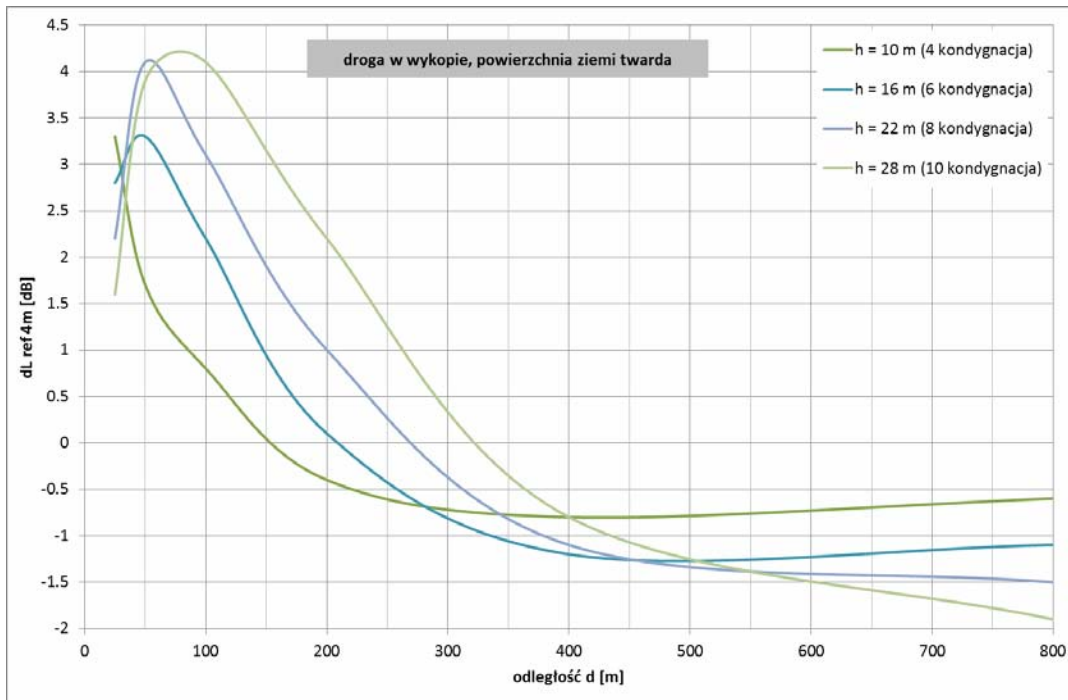
Rys. 22. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej w wykopie o głębokości 2 m



Rys. 23. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi w poziomie terenu



Rys. 24. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi na nasypie o wysokości 2 metry



Rys. 25. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi w wykopie o głębokości 2 metry

Z Rys. 20 i Rys. 21 oraz Rys. 23 i Rys. 24 wynika, iż dla drogi w poziomie terenu oraz na nasypie różnice w wartościach wskaźnika L_{DWN} dla przedziału wysokości obserwatora od 4 do 28 metrów nie przekraczają ± 2 dB – zarówno w przypadku propagacji hałasu nad powierzchnią twardą, jak i miękką. Dla sprzyjających

warunków propagacji wpływ oddziaływania fali akustycznej z powierzchnią ziemi jest znacząco osłabiony, co skutkuje brakiem istotnej zależności poziomu dźwięku od wysokości obserwatora (w rozpatrywanym zakresie wysokości).

W przypadku drogi w wykopie (Rys. 22 oraz Rys. 25) sytuacja jest nieco inna. Ze względu na zjawisko cienia akustycznego, w małych odległościach od górnej krawędzi wykopu występuje istotna zależność poziomu dźwięku od wysokości obserwatora (co zależy od tego, czy obserwator zlokalizowany jest powyżej lub poniżej granicy cienia akustycznego). Zależność poziomu hałasu od wysokości obserwatora znacznie maleje w większych odległościach od drogi (w wykopie), ponieważ ze wzrostem odległości ekranowanie przez krawędź odgrywa coraz mniejszą rolę, a rezultat zależy od wpływu oddziaływania fali akustycznej z powierzchnią ziemi i jest podobny do tego dla drogi w terenie płaskim i na niewielkim nasypie. W małych i średnich odległościach (do ok. 200 m) od drogi w wykopie można przyjąć wzrost o ok. $0.3 \div 0.5$ dB na kondygnację, w przypadku propagacji fali akustycznej nad twardą powierzchnią oraz ok. ok. $0.7 \div 0.9$ dB na kondygnację – w przypadku pokrycia terenu miękką nawierzchnią.

Sytuacja przedstawiona na Rys. 22 oraz Rys. 25 (obliczenia dla drogi biegnącej w wykopie) nie jest jednak reprezentatywna dla większości odcinków dróg krajowych. Dlatego na podstawie analizy wszystkich przedstawionych powyżej przykładów można stwierdzić, iż w zdecydowanej większości przypadków nie jest konieczne wykonywanie obliczeń na wysokościach większych niż referencyjna wysokość obserwatora (4 m).

10.2. Wyniki analiz rozkładu hałasu na elewacjach budynków za ekranami przeciwhałasowymi

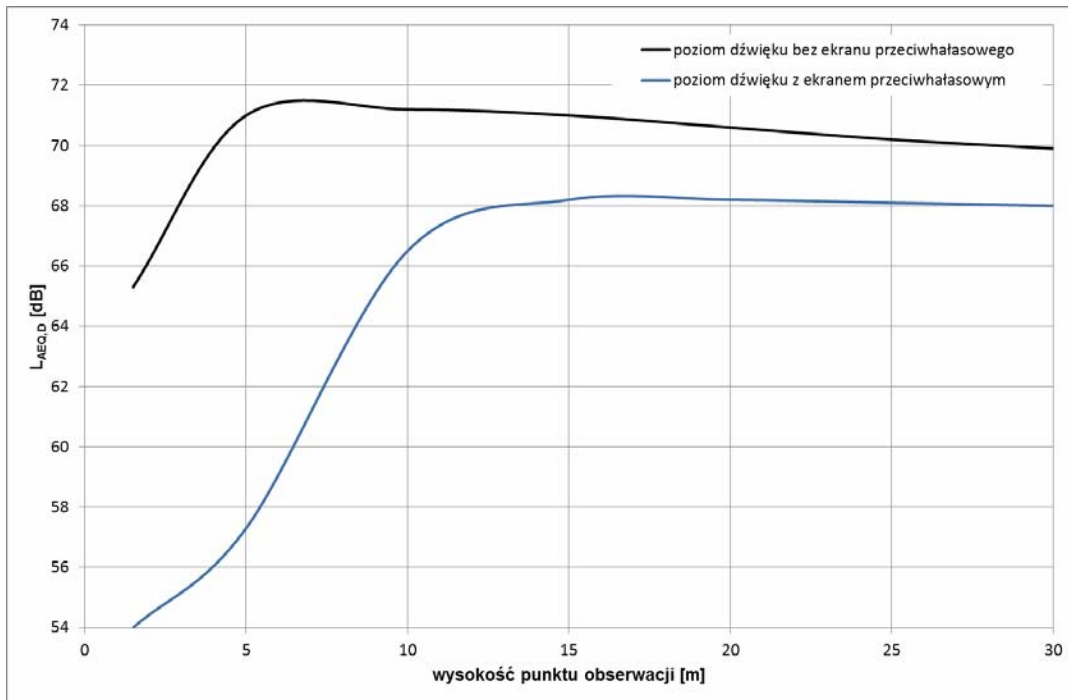
W niniejszej części opracowania przedstawiono analizę rozkładu poziomu hałasu na wysokościach 1,5 m n.p.t., 5 m n.p.t., 15 m n.p.t. oraz 30 m n.p.t., wraz ze zobrazowaniem, w jaki sposób ekrany przeciwhałasowe mogą wpłynąć na poprawę warunków akustycznych na różnych kondygnacjach.

W celu zobrazowania zarówno wpływu wysokości lokalizacji punktu obserwacji na poziom wskaźnika oceny hałasu jak i możliwości efektywnego ekranowania, w poniższej symulacji założono wariant bardzo niekorzystny, w którym źródłem ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego jest droga ekspresowa posiadająca po dwa pasy ruchu w każdym z kierunków jazdy. Wielokondygnacyjny budynek mieszkalny – na elewacji, którego dokonywane są analizy - zlokalizowany jest w odległości 35 metrów od osi drogi. W przykładzie tym pokazany został wpływ ekranu akustycznego o wysokości 5 metrów zlokalizowanego przy krawędzi drogi na poprawę warunków komfortu akustycznego na poszczególnych kondygnacjach budynku (wysokościach obserwatora). Wyniki obliczeń zamieszczono w Tab. 58 poniżej.

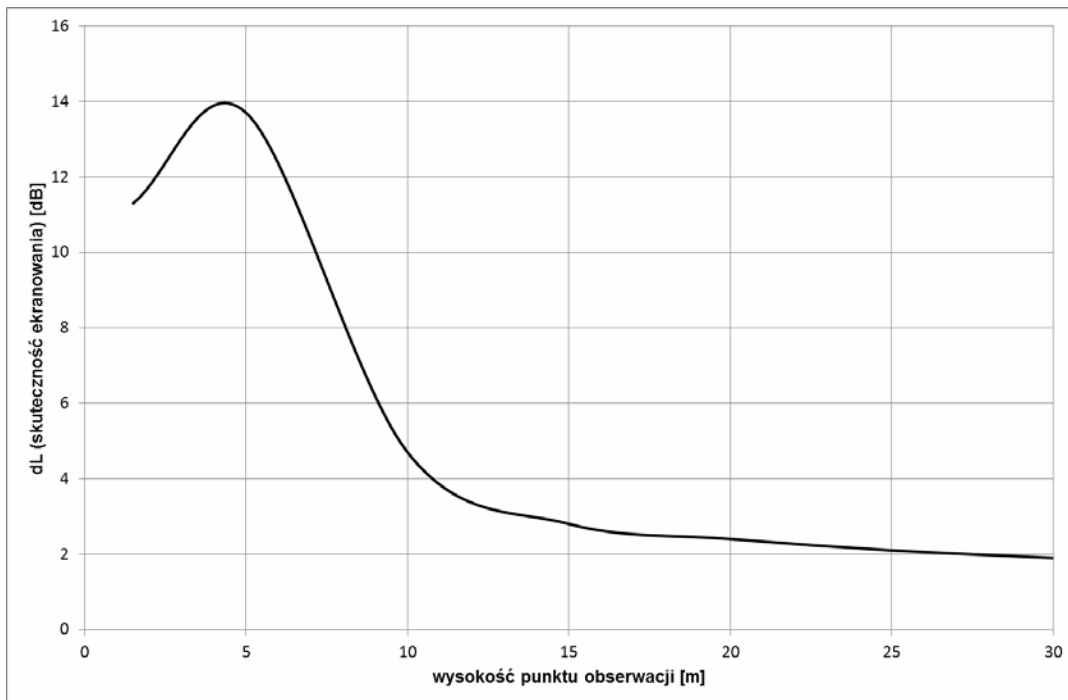
Obliczenia wskazują, że do wysokości 5 m n.p.t. normy akustyczne ($L_{Aeq, D/N}=60/50\text{dB}$) zostaną zachowane. W przypadku wyższych kondygnacji efektywność ekranowania będzie spadała i poziom przekroczeń wartości dopuszczalnych będzie wzrastał, zarówno dla pory dziennej jak i nocnej. Zależność poziomu dźwięku od wysokości obserwatora w przypadku braku ekranu oraz po jego zastosowania zilustrowano na Rys. 26 oraz Rys. 27, gdzie pokazano spadek skuteczności ekranowania dla opisanej powyżej sytuacji w funkcji wysokości obserwatora.

Tab. 58. Wyniki symulacji akustycznej dla ekranowania budynku wielokondygnacyjnego

Wysokość punktu obserwacji [m]	Poziom dźwięku bez ekranowania		Poziom dźwięku z ekranowaniem		Skuteczność ekranowania		Przekroczenie wartości dopuszczalnych $L_{Aeq, D/N}=60/50\text{dB}$	
	DZIEŃ [dB(A)]	NOC [dB(A)]	DZIEŃ [dB(A)]	NOC [dB(A)]	DZIEŃ [dB(A)]	NOC [dB(A)]	DZIEŃ [dB(A)]	NOC [dB(A)]
1,5	65,3	62,0	54,0	50,6	11,3	11,4	-	-
5	71,0	67,8	57,3	53,7	13,7	14,1	-	-
10	71,2	68,0	66,5	62,6	4,7	5,4	6,5	7,6
15	71,0	67,7	68,2	64,4	2,8	3,3	8,2	9,4
20	70,6	67,3	68,2	64,3	2,4	3,0	8,2	9,3
25	70,2	66,9	68,1	64,3	2,1	2,6	8,1	9,3
30	69,9	66,5	68,0	64,3	1,9	2,2	8,0	9,3



Rys. 26. Zależność poziomu dźwięku od wysokości obserwatora dla drogi z ekranem przeciwhałasowym oraz bez ekranu przeciwhałasowego



Rys. 27. Zależność skuteczności ekranowania od wysokości ekranu przeciwhałasowego analizowanego w tym rozdziale

11. Liczba osób, budynków i terenów zagrożonych hałasem

W tym rozdziale przedstawiono wyniki analiz w postaci tabelarycznej i graficznej, z podziałem na poszczególne źródła hałasu i dzielnice. Ponadto, dla każdego źródła przedstawiono wyniki zbiorcze dla całego miasta.

11.1. Hałas drogowy

11.1.1. Dzielnica Bałuty

Tab. 59. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	4,722	2,855	1,358	0,449	0,066
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	14,027	14,981	7,705	2,340	0,191
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	35,596	37,408	18,018	4,931	0,457
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	37	23	23	7	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	8	16	5	1	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 60. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

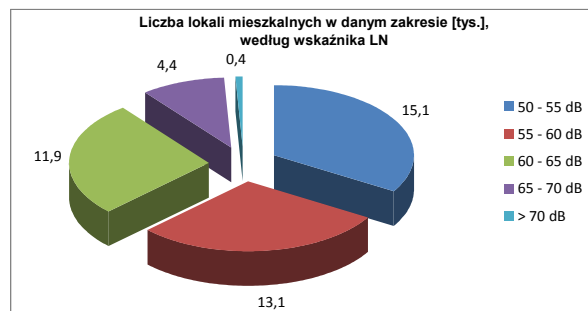
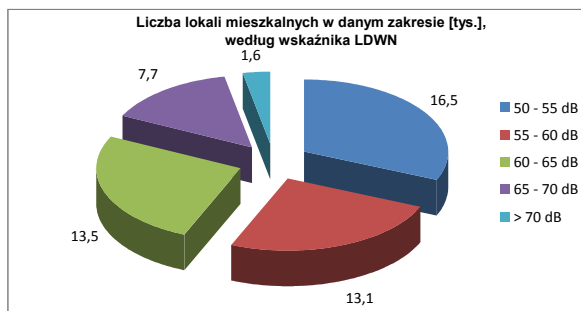
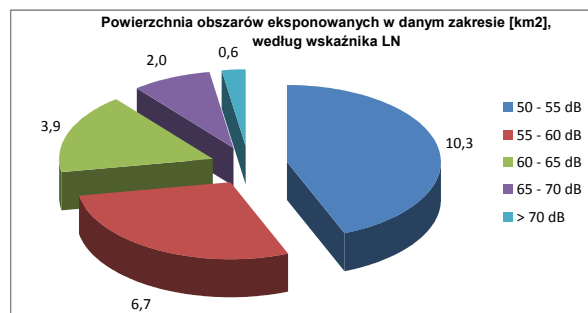
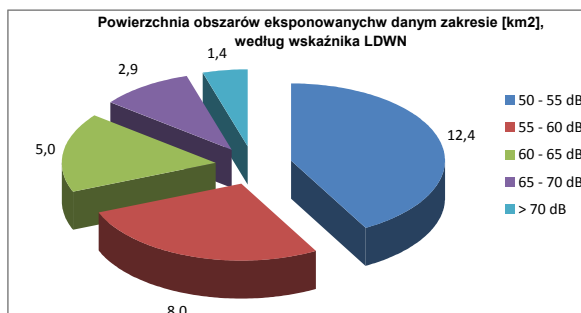
wskaźnik L_N	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [[km ²]	5,307	3,048	1,519	0,450	0,053
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	14,531	12,893	11,722	4,016	0,312
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	37,701	33,166	30,396	8,999	0,674
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	37	17	16	3	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	12	11	6	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

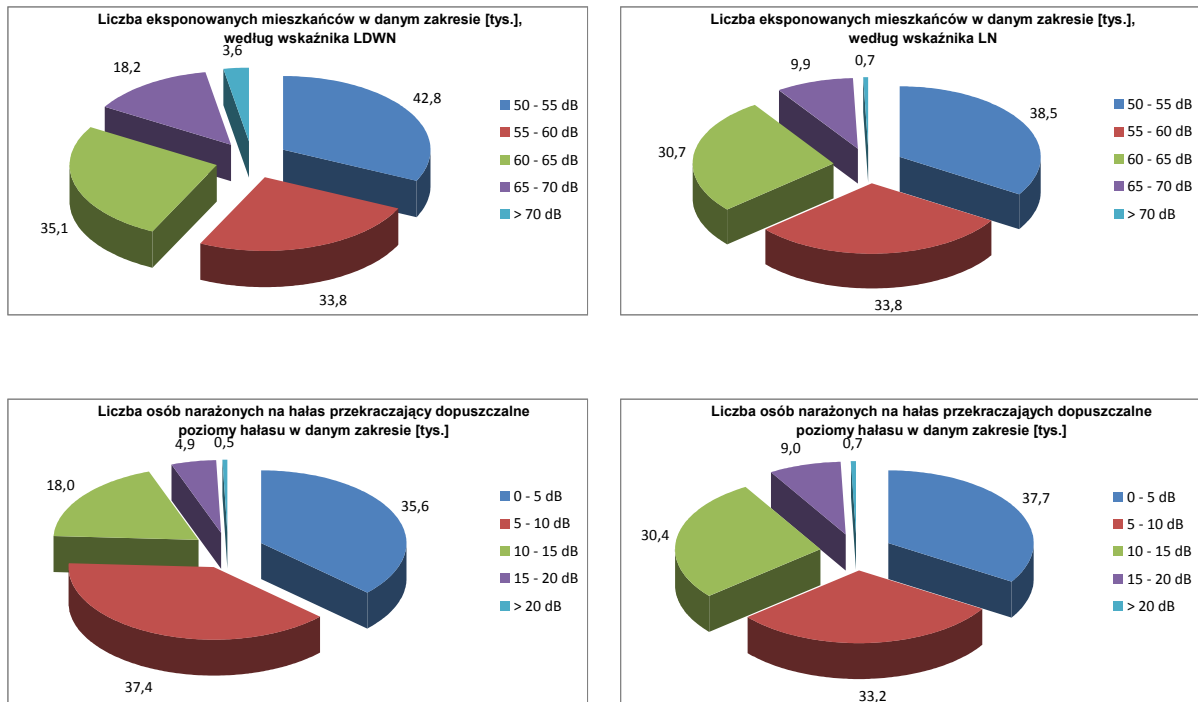
Tab. 61. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	12,431	7,981	5,000	2,858	1,387
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	16,525	13,097	13,531	7,727	1,564
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	42,839	33,772	35,148	18,177	3,632

 Tab. 62. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	10,282	6,664	3,913	1,997	0,564
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	15,063	13,128	11,871	4,388	0,371
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	38,544	33,788	30,713	9,864	0,749





Rys. 28. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Bałuty.

11.1.2. Dzielnica Górna

Tab. 63. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	4,847	2,776	1,390	0,409	0,058
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	12,233	9,234	7,469	2,173	0,224
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	31,911	23,663	18,721	5,563	0,410
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	32	19	20	10	1
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	3	3	6	3	1
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 64. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna

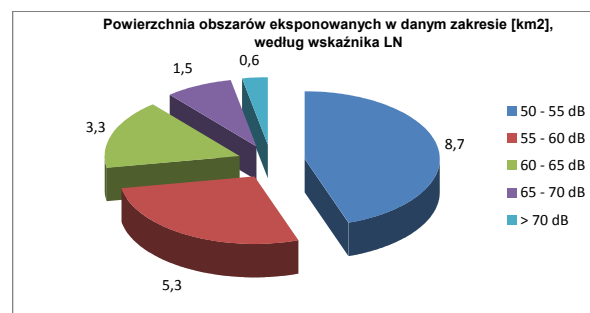
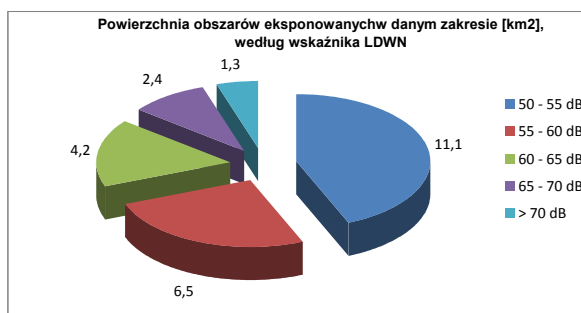
wskaźnik L_N	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	5,518	3,056	1,542	0,415	0,037
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	12,190	9,807	8,221	3,773	0,207
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	31,307	25,404	22,049	9,889	0,438
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	26	18	20	3	1
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	3	6	3	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

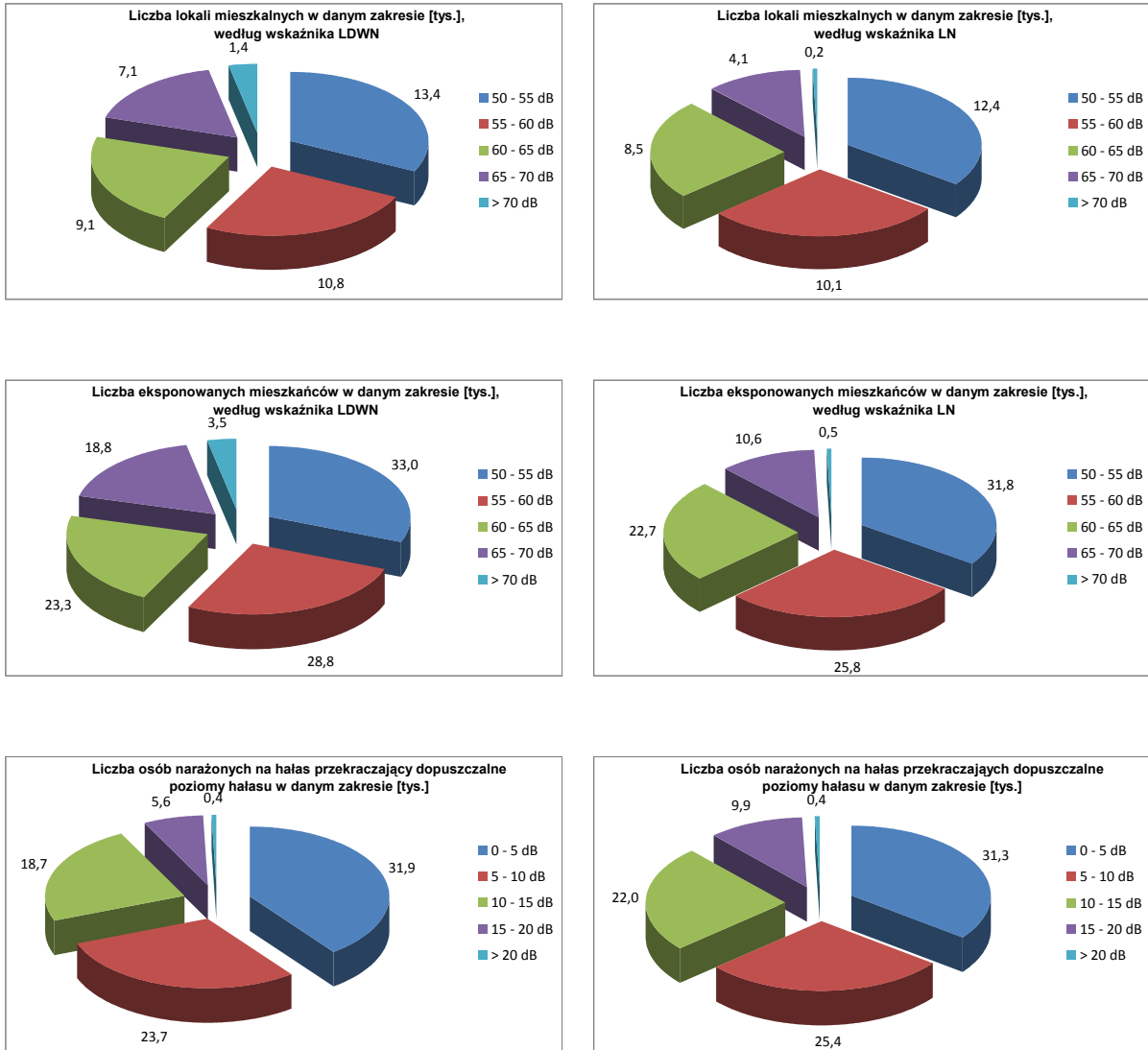
 Tab. 65. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	11,102	6,465	4,194	2,413	1,250
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	13,417	10,771	9,108	7,050	1,439
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	33,008	28,782	23,307	18,818	3,452

 Tab. 66. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	8,739	5,321	3,285	1,545	0,603
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	12,409	10,063	8,508	4,125	0,226
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	31,804	25,805	22,723	10,642	0,451





Rys. 29. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Górná.

11.1.3. Dzielnica Polesie

 Tab. 67. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2,370	1,217	0,431	0,097	0,010
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	11,592	11,746	3,963	1,006	0,060
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	28,249	22,963	8,048	1,884	0,122
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	17	13	15	12	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	3	7	2	4	1
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 68. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

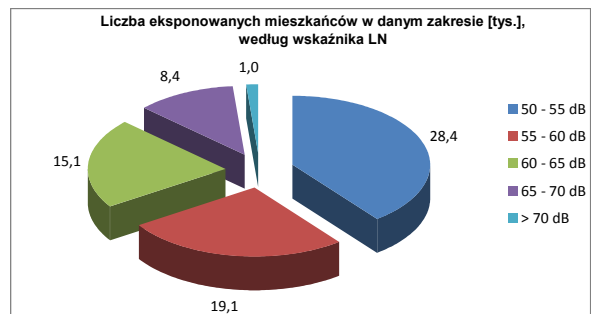
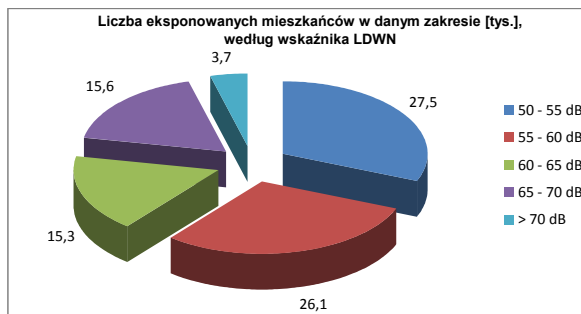
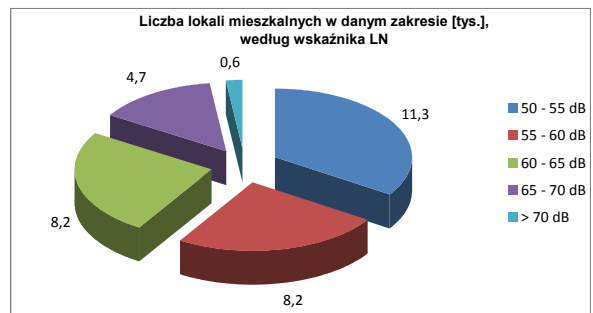
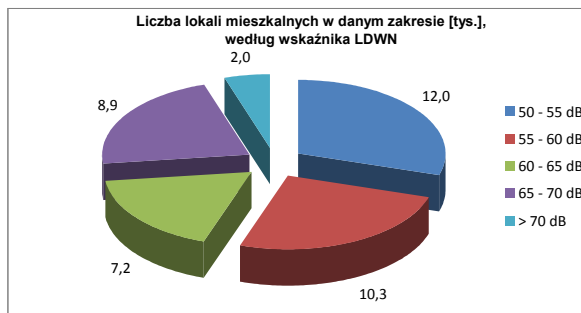
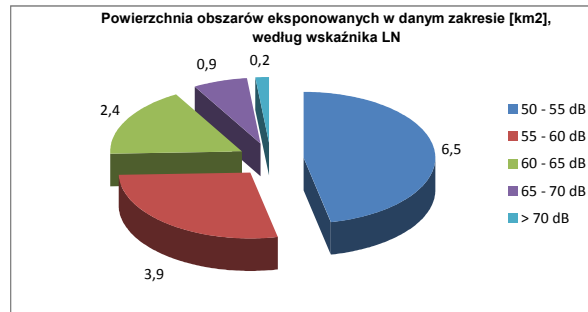
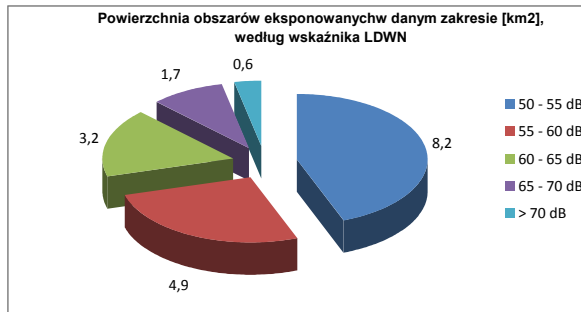
wskaźnik L_N	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2,505	1,319	0,465	0,060	0,011
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	11,178	11,457	6,327	1,878	0,051
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	28,417	24,543	12,398	3,744	0,114
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	17	9	12	11	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	6	4	5	1	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

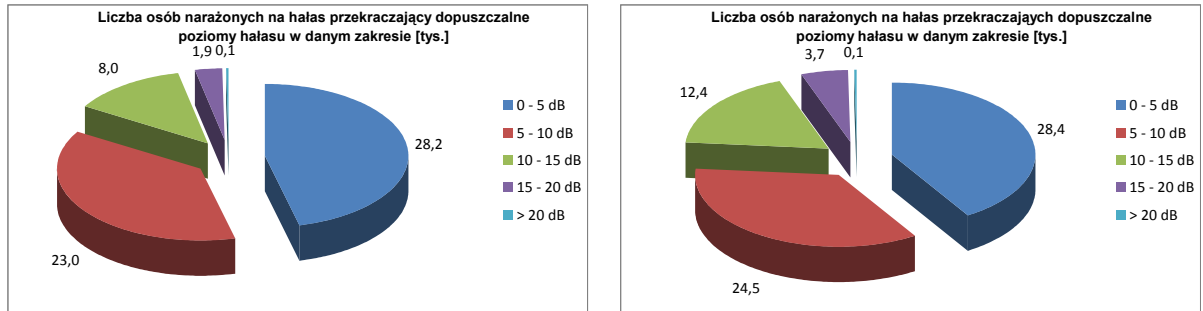
 Tab. 69. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	8,248	4,934	3,181	1,747	0,610
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	12,021	10,323	7,160	8,850	2,011
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	27,510	26,087	15,255	15,582	3,667

Tab. 70. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	6,458	3,863	2,363	0,926	0,238
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	11,259	8,194	8,215	4,746	0,619
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	28,379	19,107	15,116	8,445	1,003





Rys. 30. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Polesie.

11.1.4. Dzielnica Widzew

Tab. 1. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	4,281	2,385	0,989	0,201	0,008
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	11,099	6,935	6,261	1,231	0,025
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	24,213	16,527	14,415	2,713	0,045
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	24	24	15	4	4
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	6	0	1	1
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 71. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L _N	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	5,194	2,829	1,235	0,274	0,005
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	10,331	9,709	4,853	3,276	0,118
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	25,082	22,307	11,339	7,406	0,558
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	22	17	11	7	1

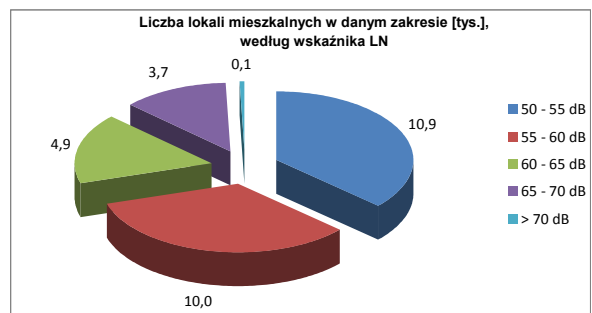
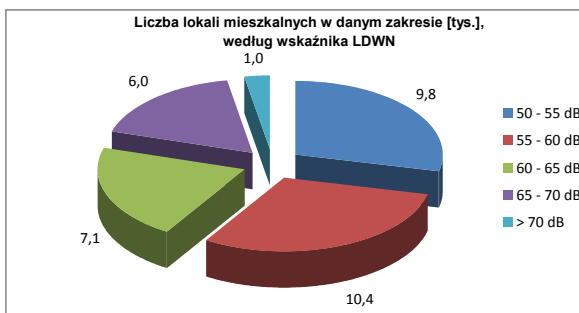
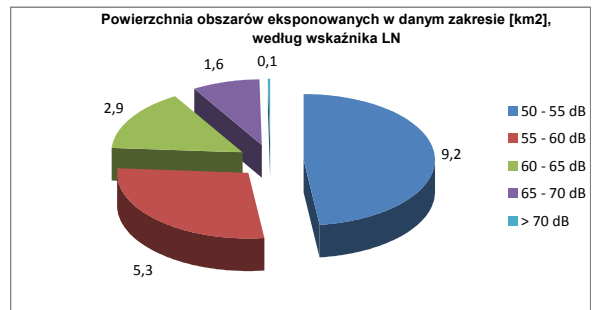
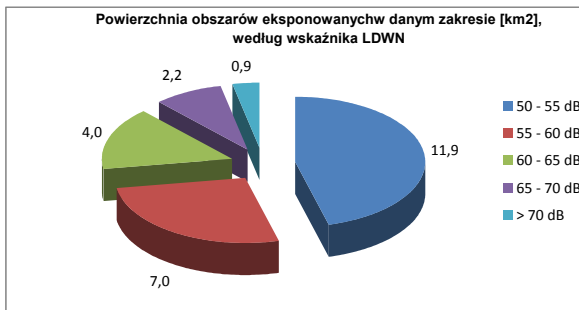
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	2	0	2	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

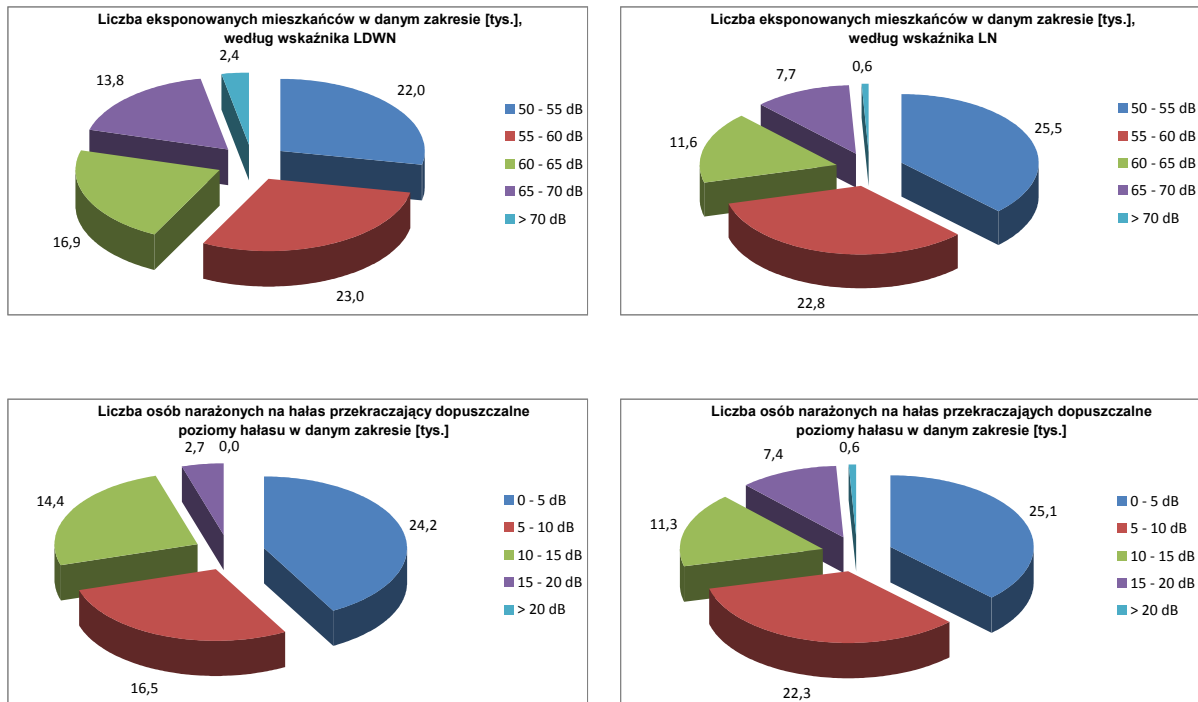
 Tab. 72. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	11,884	6,977	4,035	2,206	0,867
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	9,837	10,430	7,083	5,998	0,993
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	21,966	22,957	16,911	13,764	2,360

 Tab. 73. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	9,183	5,332	2,911	1,571	0,072
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	10,879	9,984	4,911	3,724	0,135
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	25,493	22,782	11,609	7,690	0,603





Rys. 31. Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N powiatu dzielnicy Widzew.

11.1.5. Dzielnica Śródmieście

Tab. 74. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,677	0,451	0,181	0,032	0,002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	6,260	16,161	7,528	1,946	0,152
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	8,737	24,421	10,650	2,723	0,159
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	14	21	25	9	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	3	2	3	1	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 75. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

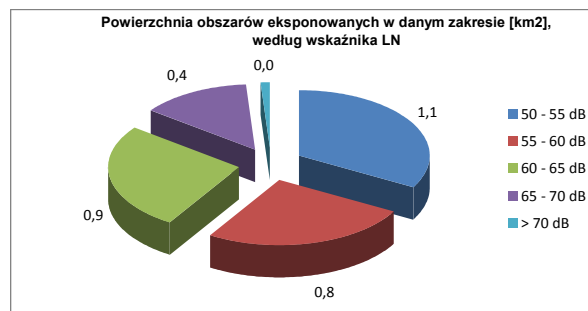
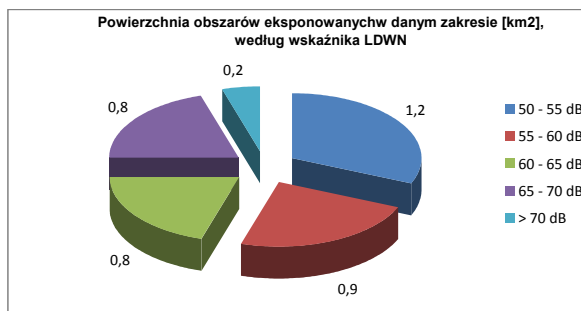
wskaźnik L_N	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,698	0,503	0,261	0,028	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	5,844	11,643	12,665	3,672	0,140
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	7,692	16,730	19,468	5,021	0,184
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	14	16	29	2	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	1	4	1	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

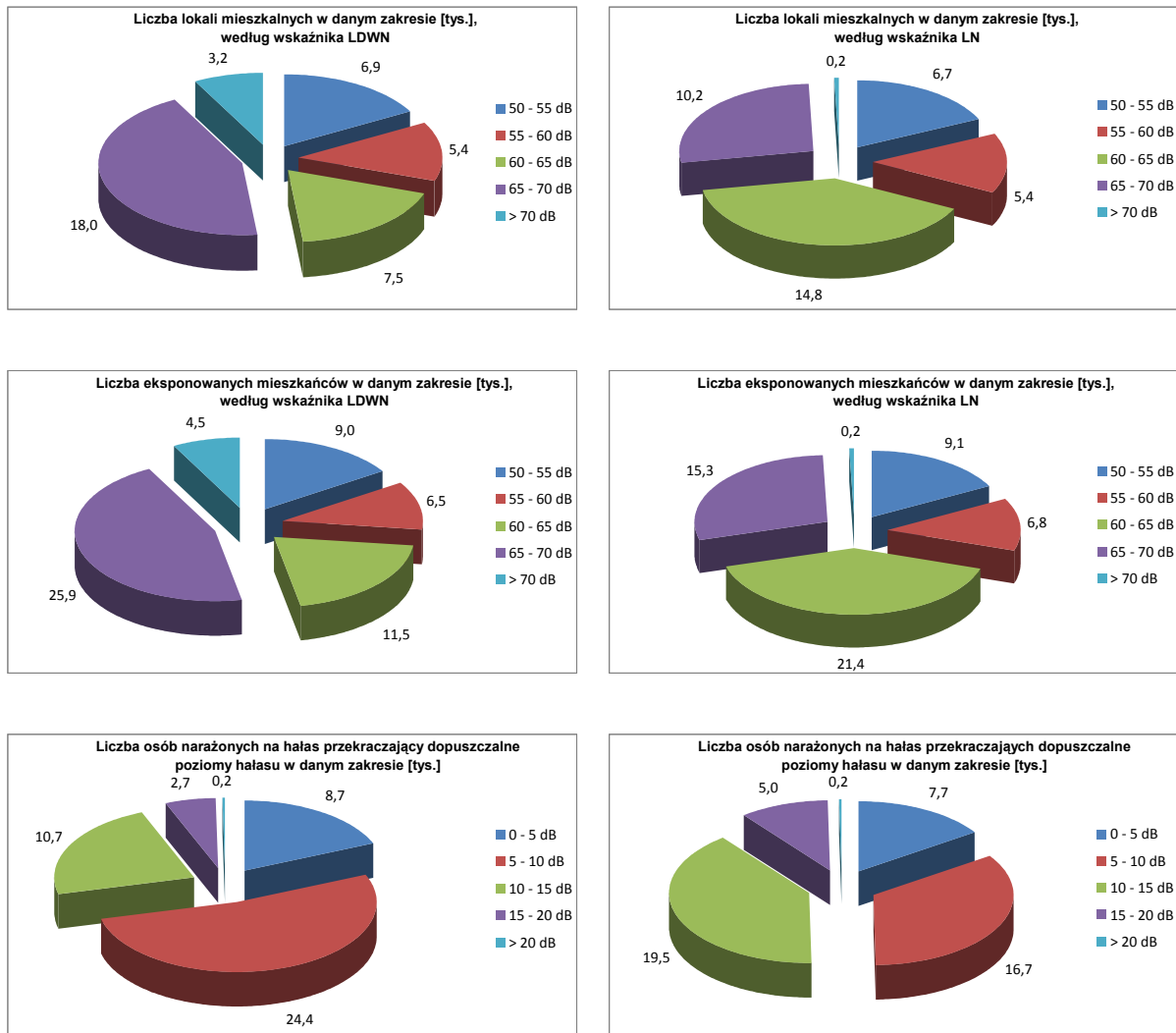
 Tab. 76. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,247	0,923	0,812	0,803	0,188
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	6,931	5,429	7,477	17,951	3,165
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	9,013	6,464	11,467	25,927	4,450

 Tab. 77. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,073	0,830	0,863	0,436	0,037
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	6,722	5,396	14,775	10,158	0,183
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	9,112	6,795	21,358	15,348	0,247





Rys. 32. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Śródmieście.

11.1.6. Miasto Łódź - zestawienie

 Tab. 78. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	16,898	9,685	4,350	1,189	0,144
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	55,211	59,057	32,926	8,696	0,652
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	128,706	124,982	69,852	17,814	1,193
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	124	100	98	42	5
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	21	34	16	10	3
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 79. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź

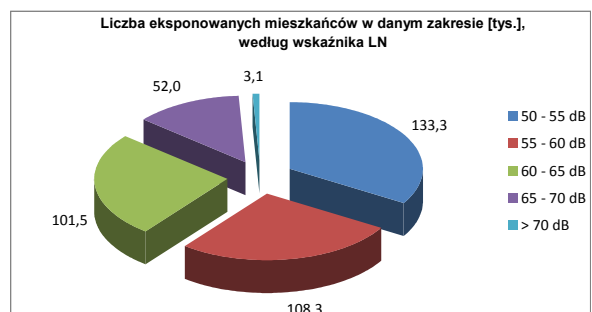
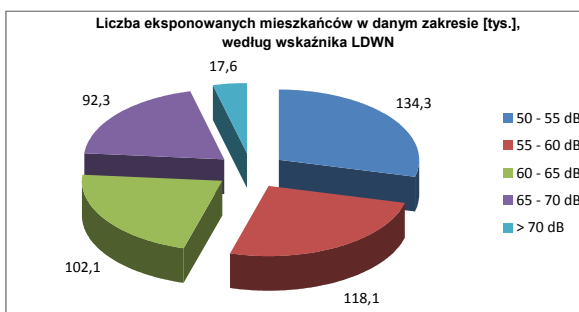
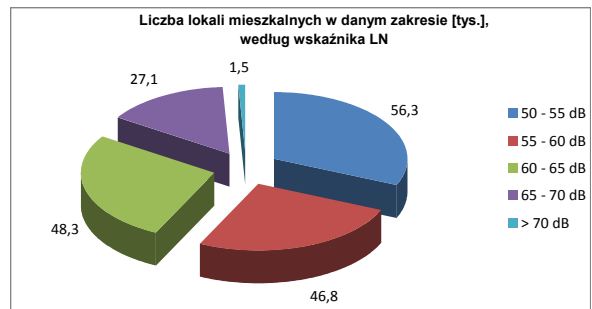
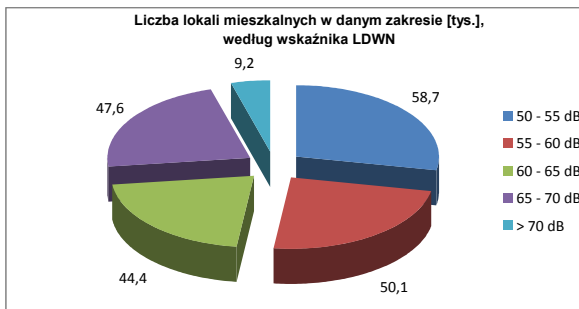
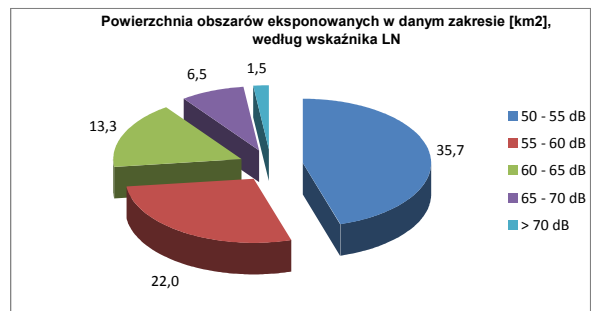
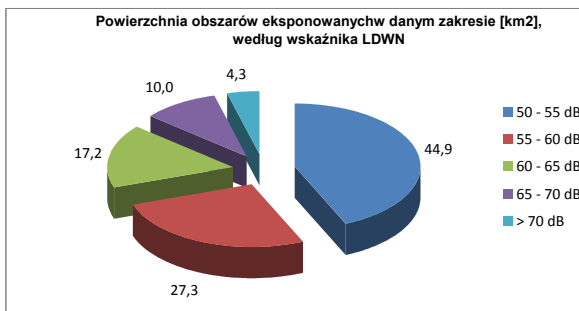
wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	19,222	10,754	5,021	1,227	0,106
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	54,074	55,509	43,788	16,615	0,828
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	130,199	122,150	95,650	35,059	1,968
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	116	77	88	26	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	28	21	21	7	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

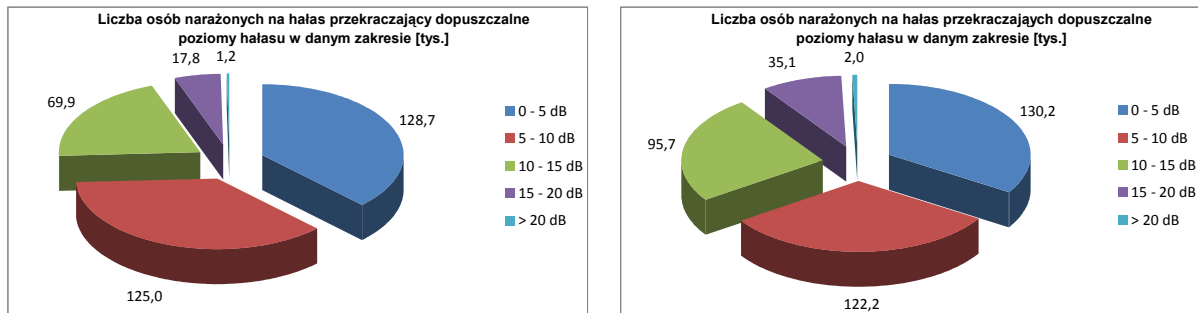
 Tab. 80. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	44,913	27,280	17,221	10,026	4,303
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	58,731	50,050	44,359	47,576	9,172
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	134,336	118,062	102,088	92,268	17,561

Tab. 81. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	35,735	22,011	13,334	6,476	1,515
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	56,332	46,765	48,280	27,141	1,534
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	133,332	108,277	101,519	51,989	3,053





Rys. 30. Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Bałuty.

11.2. Hałas kolejowy

11.2.1. Dzielnica Bałuty

Tab. 82. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,142	0,048	0,014	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,093	0,007	0,000	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,145	0,011	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 83. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_N	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,139	0,043	0,011	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,076	0,006	0,000	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,122	0,008	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 84. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	0,706	0,466	0,272	0,081	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,197	0,022	0,007	0,000	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,543	0,026	0,009	0,000	0,000

 Tab. 85. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	0,600	0,403	0,207	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,098	0,014	0,000	0,000	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,155	0,020	0,000	0,000	0,000



Rys. 33. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Bałuty.

11.2.2. Dzielnica Górna

 Tab. 86. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,325	0,115	0,055	0,015	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,413	0,100	0,026	0,014	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,059	0,299	0,063	0,024	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 87. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna

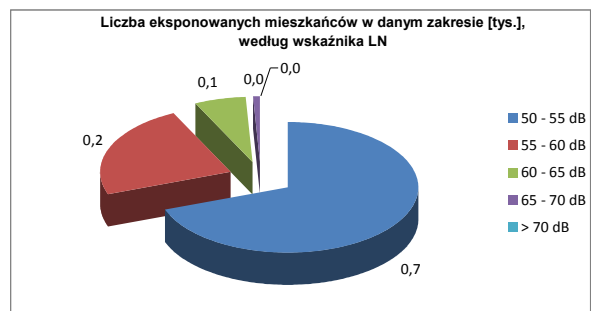
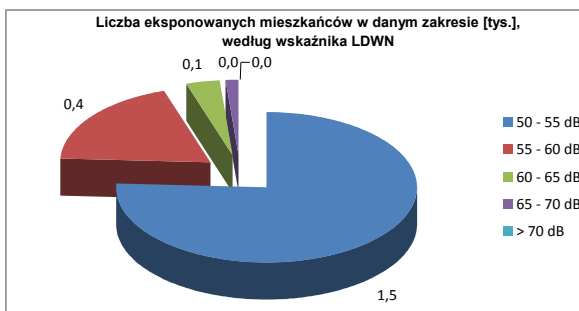
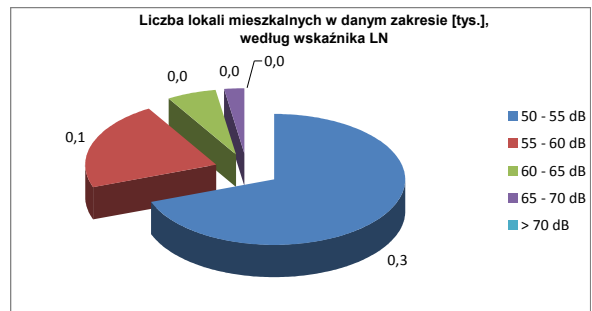
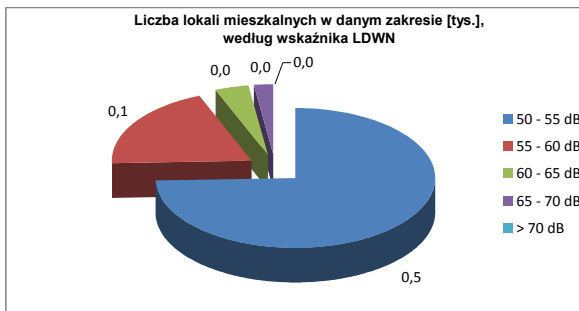
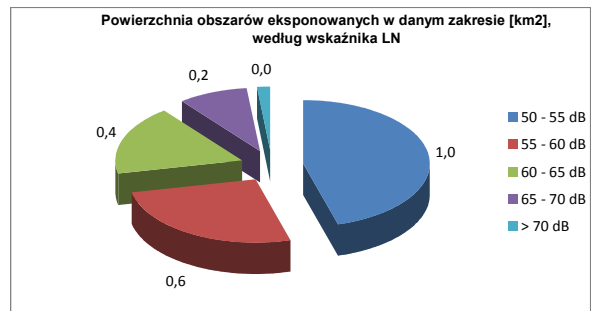
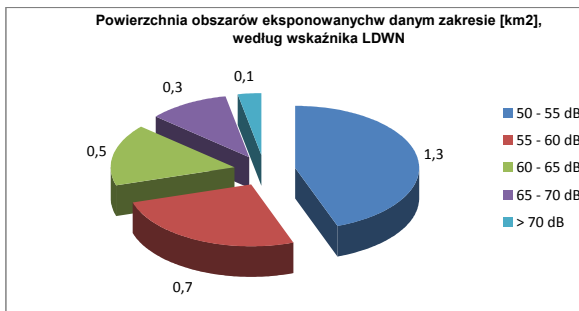
wskaźnik L_N	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,371	0,147	0,062	0,019	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,239	0,080	0,022	0,010	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,643	0,225	0,060	0,009	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

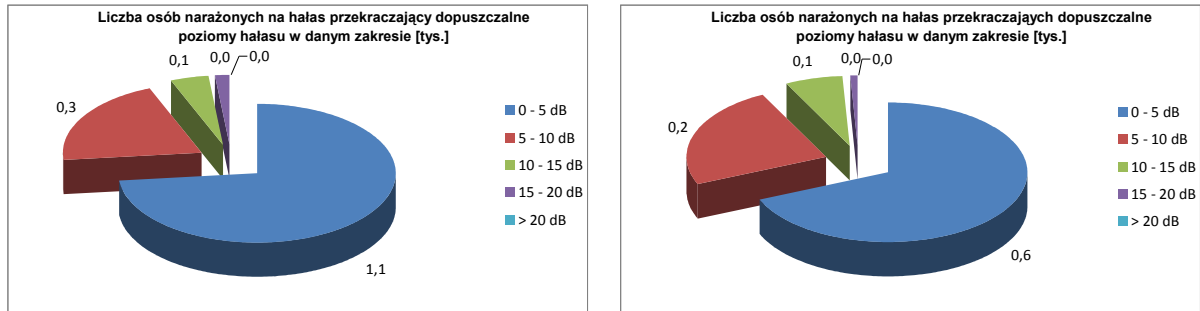
 Tab. 88. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,258	0,734	0,460	0,296	0,087
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,530	0,138	0,029	0,015	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,510	0,377	0,074	0,027	0,000

Tab. 89. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,035	0,597	0,402	0,199	0,040
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,265	0,083	0,023	0,010	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,692	0,234	0,063	0,009	0,000





Rys. 34. Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Górnica.

11.2.3. Dzielnica Polesie

Tab. 90. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,197	0,132	0,054	0,004	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,210	0,046	0,010	0,002	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,580	0,119	0,039	0,012	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 91. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

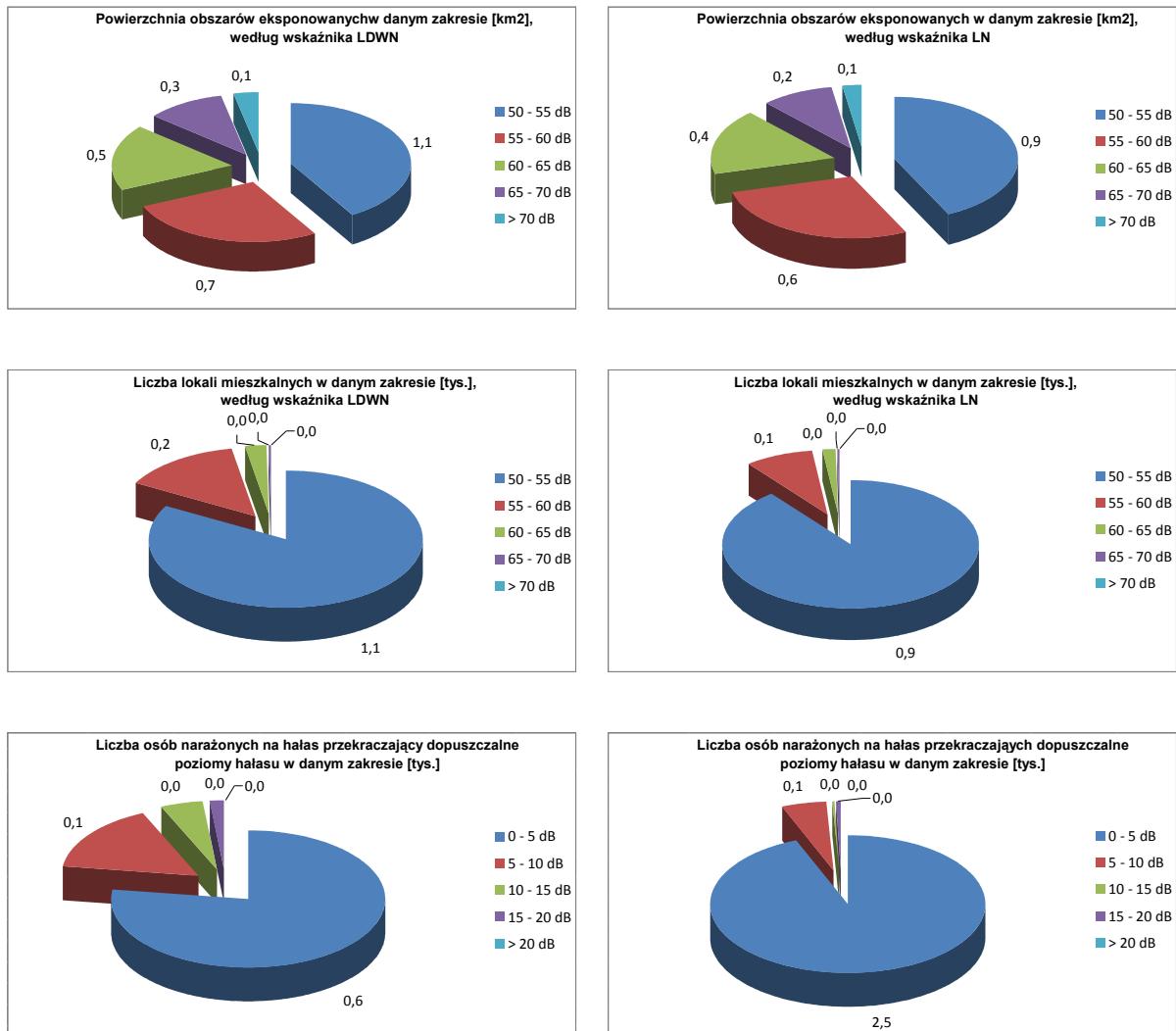
wskaźnik L_N	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,257	0,161	0,077	0,026	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,846	0,047	0,003	0,002	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	2,473	0,141	0,011	0,012	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 92. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	1,066	0,698	0,455	0,273	0,087
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,082	0,183	0,035	0,003	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,068	0,550	0,108	0,015	0,000

 Tab. 93. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	0,899	0,586	0,361	0,202	0,051
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,850	0,080	0,017	0,002	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	2,485	0,230	0,042	0,012	0,000



Rys. 35. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Polesie.

11.2.4. Dzielnica Widzew

 Tab. 94. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km^2]	0,442	0,219	0,070	0,004	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,241	0,112	0,066	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,568	0,234	0,097	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	1	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 95. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

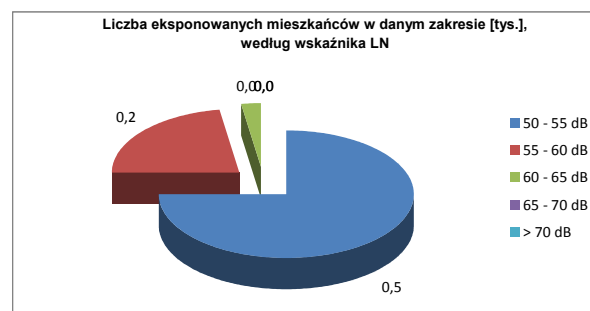
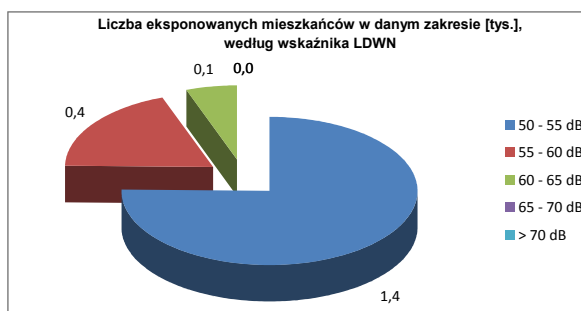
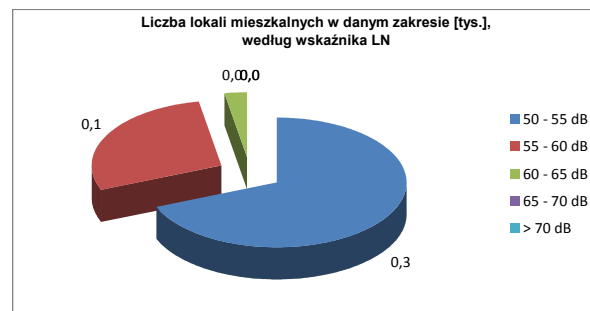
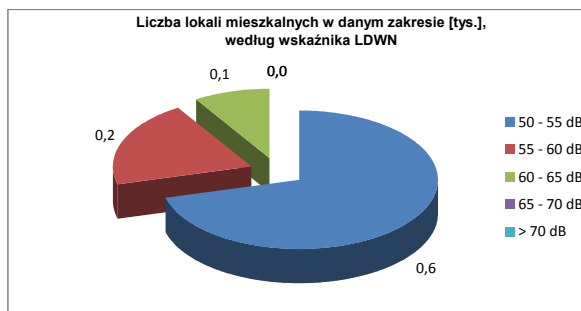
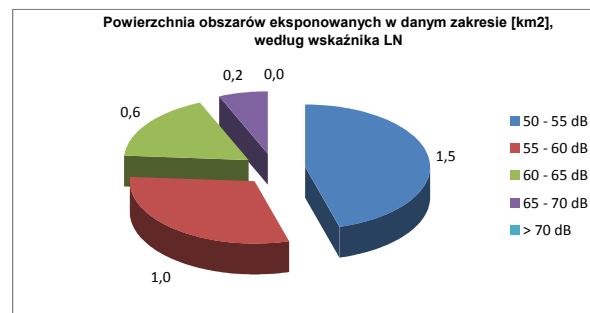
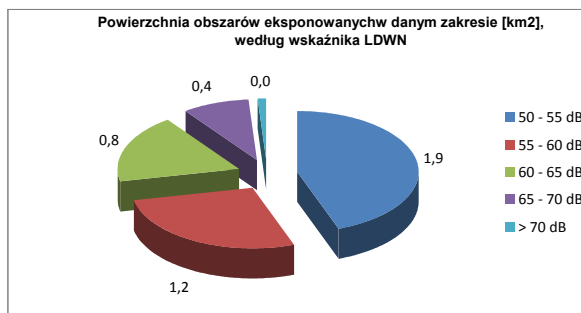
wskaźnik L_N	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km^2]	0,532	0,265	0,042	0,009	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,195	0,103	0,009	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,475	0,163	0,016	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

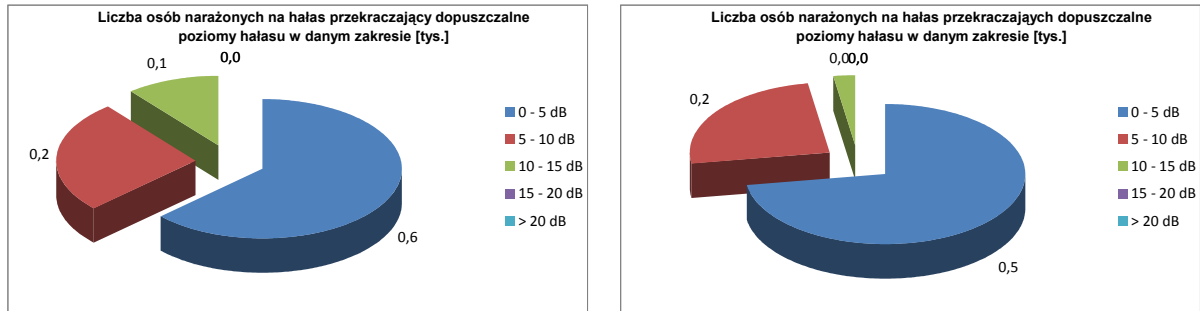
 Tab. 96. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km^2]	1,898	1,165	0,774	0,389	0,042
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,557	0,159	0,071	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,380	0,352	0,104	0,000	0,000

Tab. 97. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,502	1,011	0,571	0,215	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,250	0,103	0,010	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,549	0,163	0,019	0,000	0,000





Rys. 36. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Widzew.

11.2.5. Dzielnica Śródmieście

Tab. 98. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 99. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L _N	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci	0	0	0	0	0

i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie					
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 100. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0

 Tab. 101. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0

11.2.6. Miasto Łódź - zestawienie

 Tab. 102. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,106	0,514	0,193	0,024	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,957	0,265	0,102	0,016	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	2,352	0,663	0,199	0,036	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	3	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 103. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź

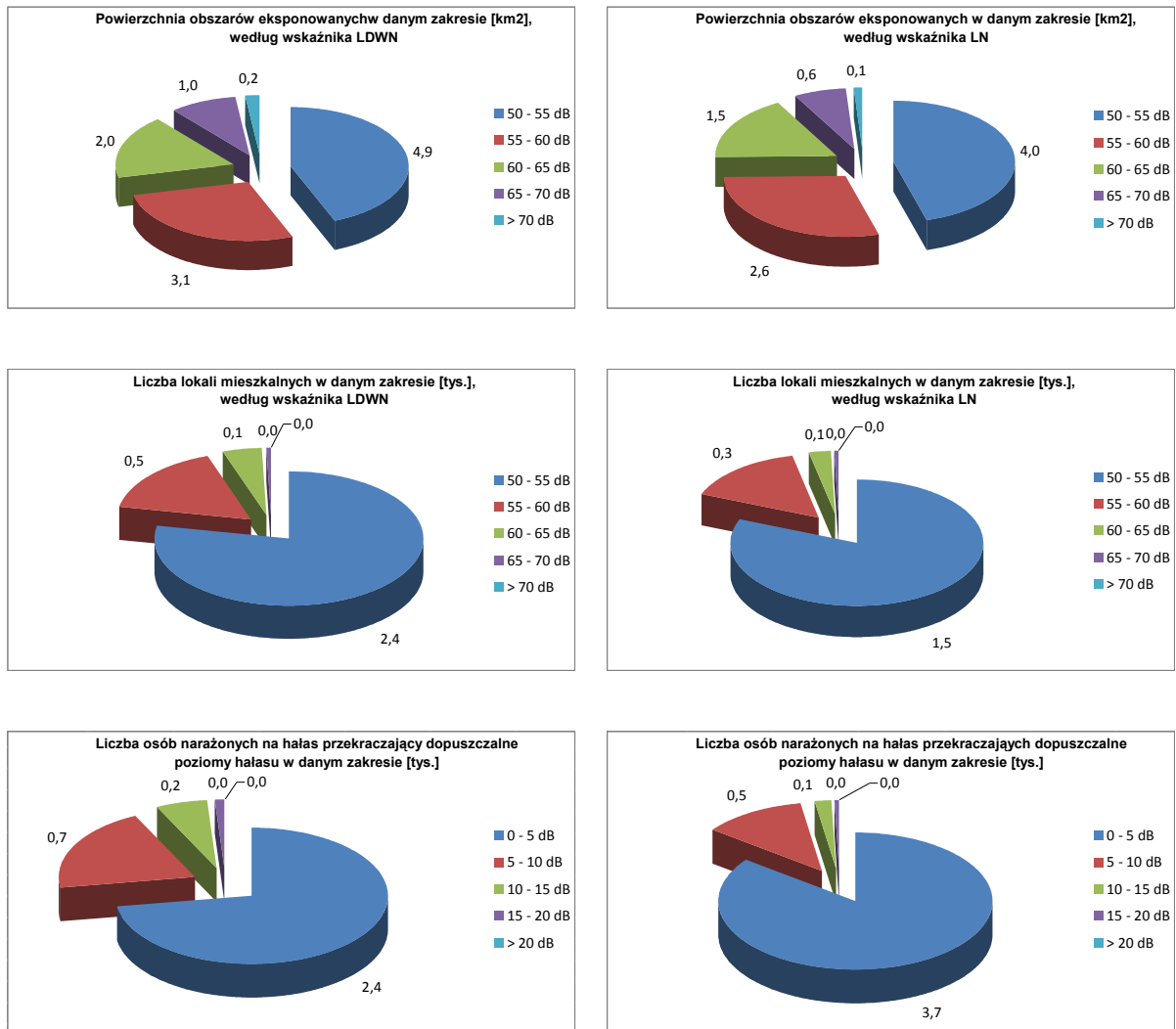
wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,300	0,616	0,193	0,054	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,356	0,236	0,034	0,012	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,713	0,537	0,087	0,021	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 104. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	4,930	3,062	1,961	1,039	0,216
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,366	0,502	0,142	0,018	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	6,501	1,305	0,295	0,042	0,000

 Tab. 105. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	4,037	2,597	1,542	0,616	0,091
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,463	0,280	0,050	0,012	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,881	0,647	0,124	0,021	0,000



Rys. 37. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N miasta Łódź.

11.3. Hałas tramwajowy

11.3.1. Dzielnica Bałuty

 Tab. 106. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,239	0,102	0,019	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,253	2,093	0,581	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	8,050	4,916	1,341	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	1	2	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	3	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 107. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

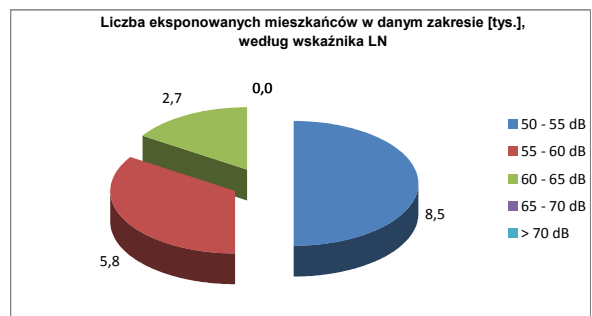
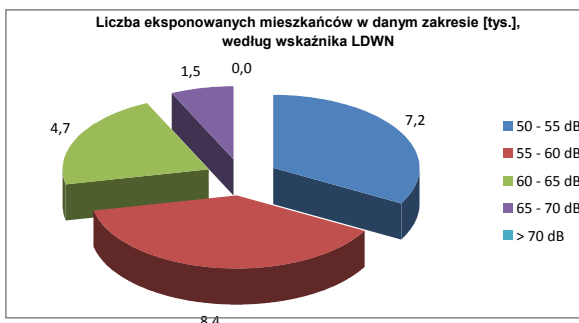
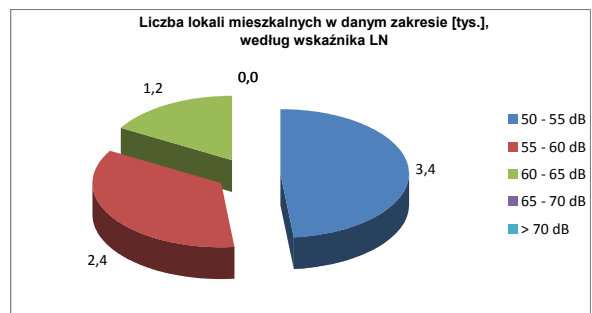
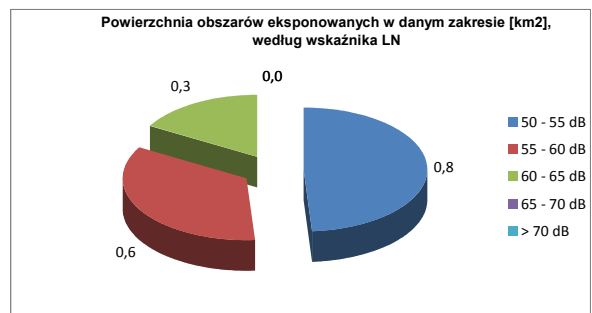
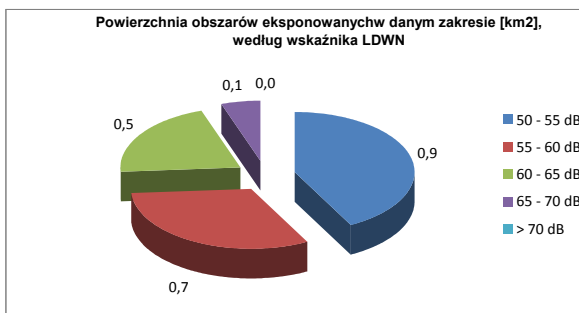
wskaźnik L_N	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,250	0,096	0,013	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,288	2,359	0,976	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	8,322	5,609	2,304	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	1	2	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

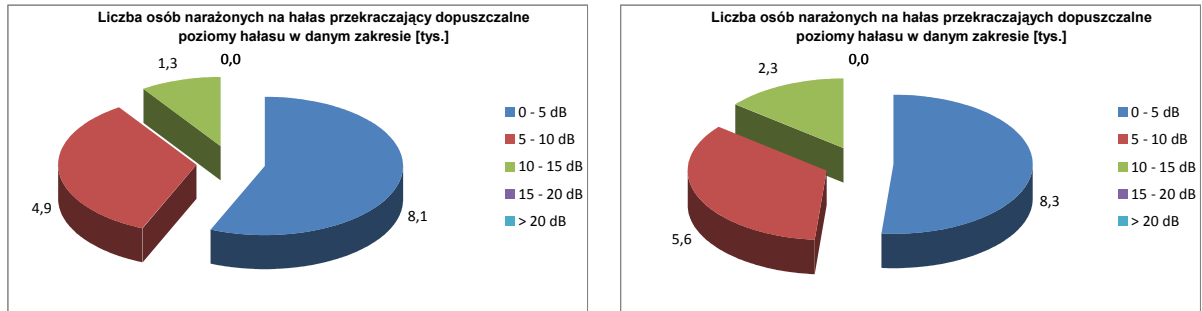
 Tab. 108. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,938	0,704	0,466	0,117	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,866	3,468	1,968	0,638	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	7,225	8,441	4,730	1,504	0,000

Tab. 109. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,784	0,551	0,266	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,372	2,437	1,165	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0,000	0,000





Rys. 38. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Bałuty.

11.3.2. Dzielnica Górna

Tab. 110. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	Stan warunków akustycznych				
przekroczenie wartości dopuszczalnych	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,330	0,099	0,005	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,834	1,859	0,356	0,023	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	7,845	4,328	0,685	0,006	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytaniem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	7	2	1	1	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	0	1	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 111. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna

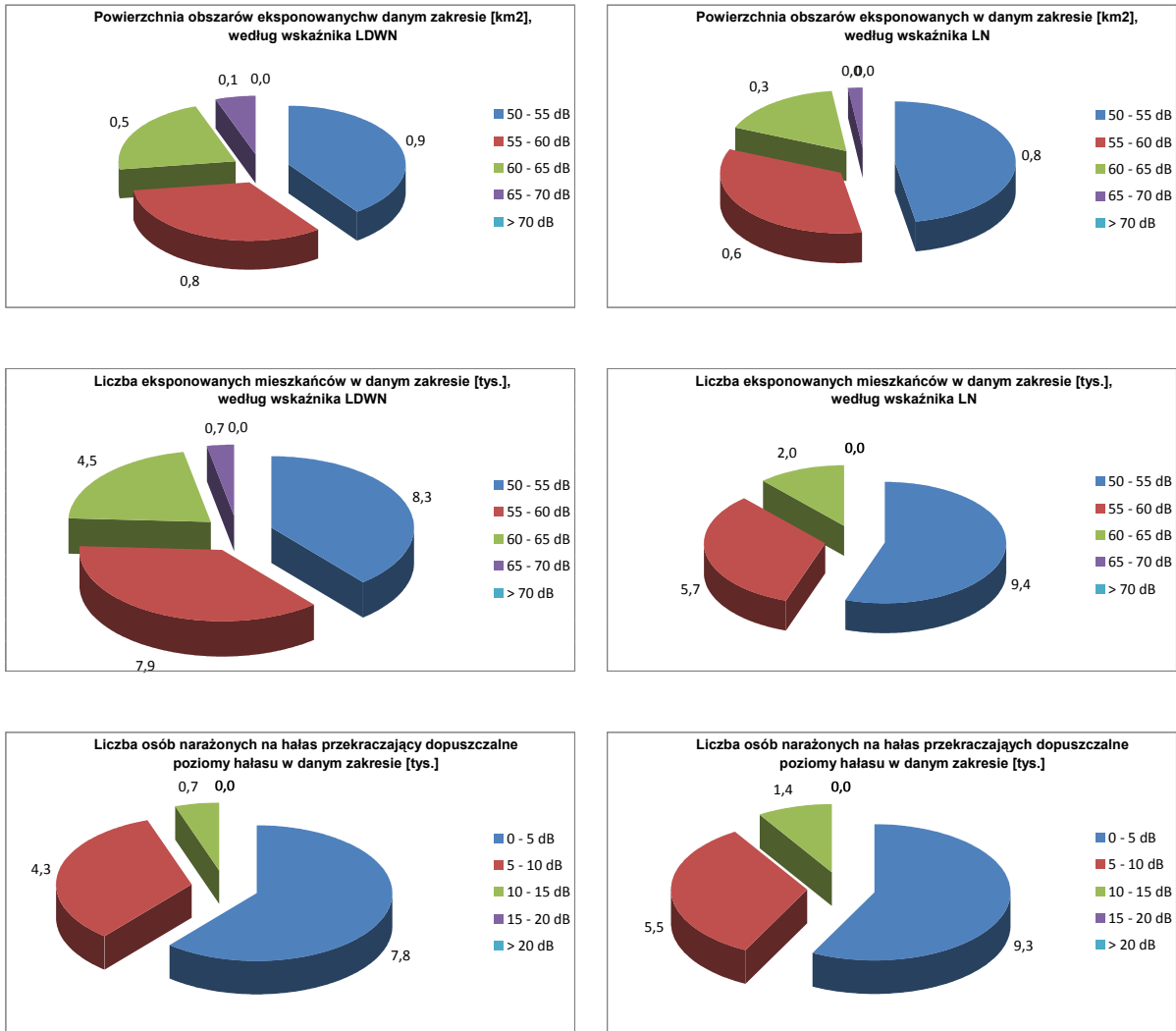
wskaźnik L_N	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,348	0,125	0,005	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,232	2,254	0,724	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	9,326	5,481	1,444	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	4	1	2	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	1	1	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 112. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,917	0,755	0,498	0,128	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,911	2,895	1,907	0,378	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	8,322	7,935	4,523	0,650	0,000

 Tab. 113. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,838	0,606	0,293	0,035	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,279	2,318	0,943	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	9,387	5,671	1,965	0,000	0,000



Rys. 39. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Górnej

11.3.3. Dzielnica Polesie

 Tab. 114. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,205	0,045	0,005	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,740	2,146	0,109	0,020	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	7,250	3,699	0,197	0,107	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2	6	4	2	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	2	1	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 115. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

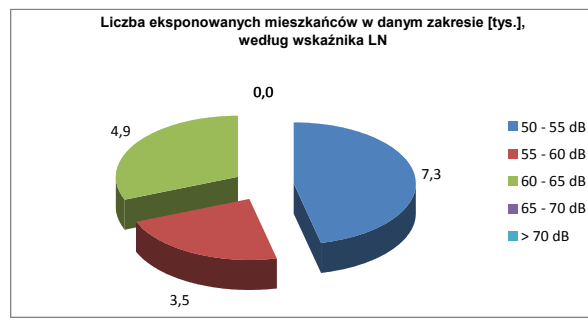
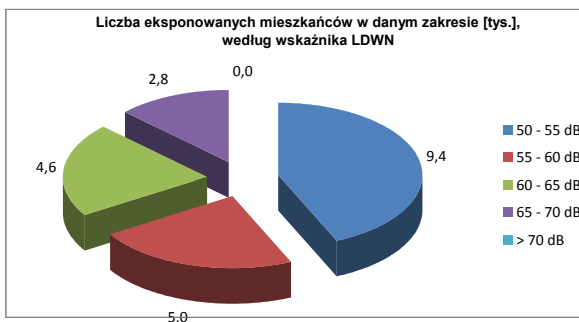
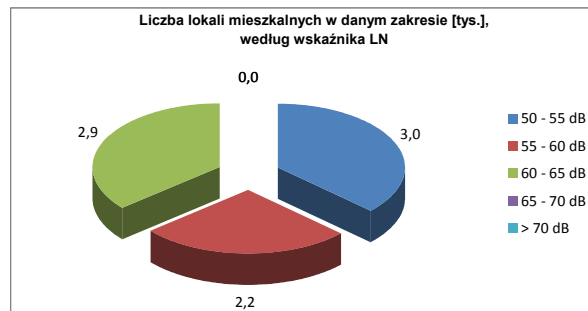
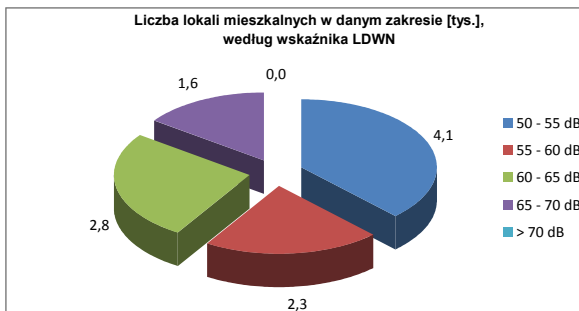
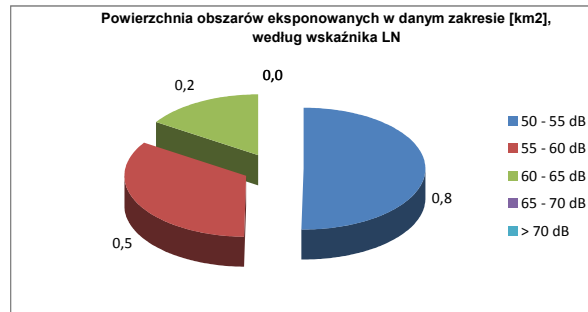
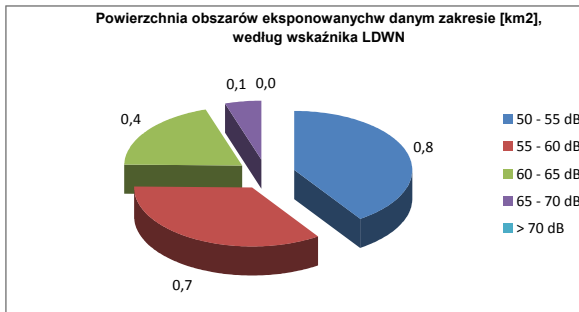
wskaźnik L_N	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,244	0,060	0,003	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,830	3,156	0,417	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	8,892	4,889	0,903	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	3	5	4	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	3	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

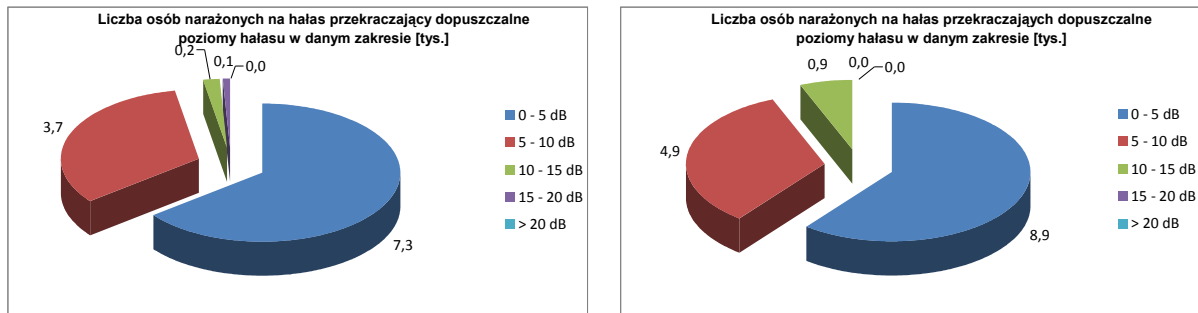
 Tab. 116. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,849	0,725	0,417	0,103	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	4,077	2,304	2,801	1,633	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	9,435	4,970	4,611	2,762	0,000

Tab. 117. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,782	0,523	0,247	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,988	2,185	2,929	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	7,292	3,495	4,889	0,000	0,000





Rys. 40. Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Polesie.

11.3.4. Dzielnica Widzew

Tab. 118. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,155	0,046	0,006	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,466	0,943	0,143	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,412	2,301	0,376	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	4	2	4	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	1	1	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 119. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L _N	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,148	0,034	0,003	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,519	1,040	0,215	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,764	2,416	0,539	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym	3	2	2	0	0

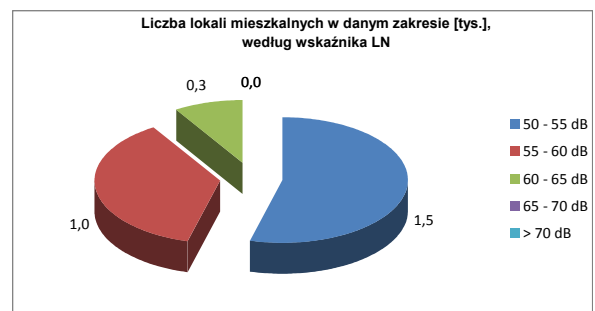
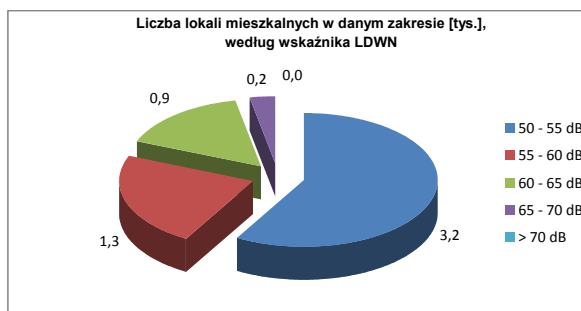
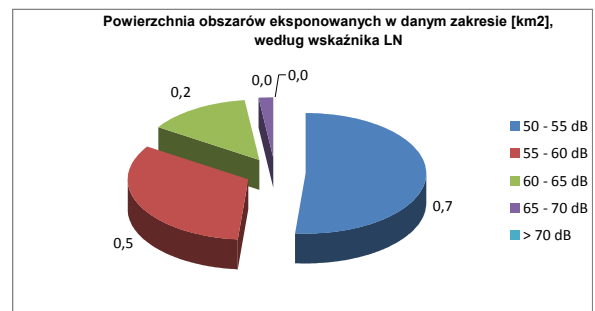
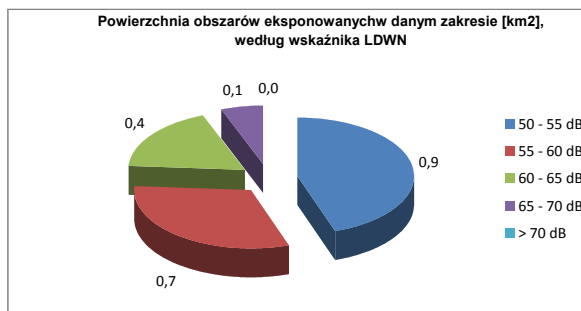
lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie					
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	2	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

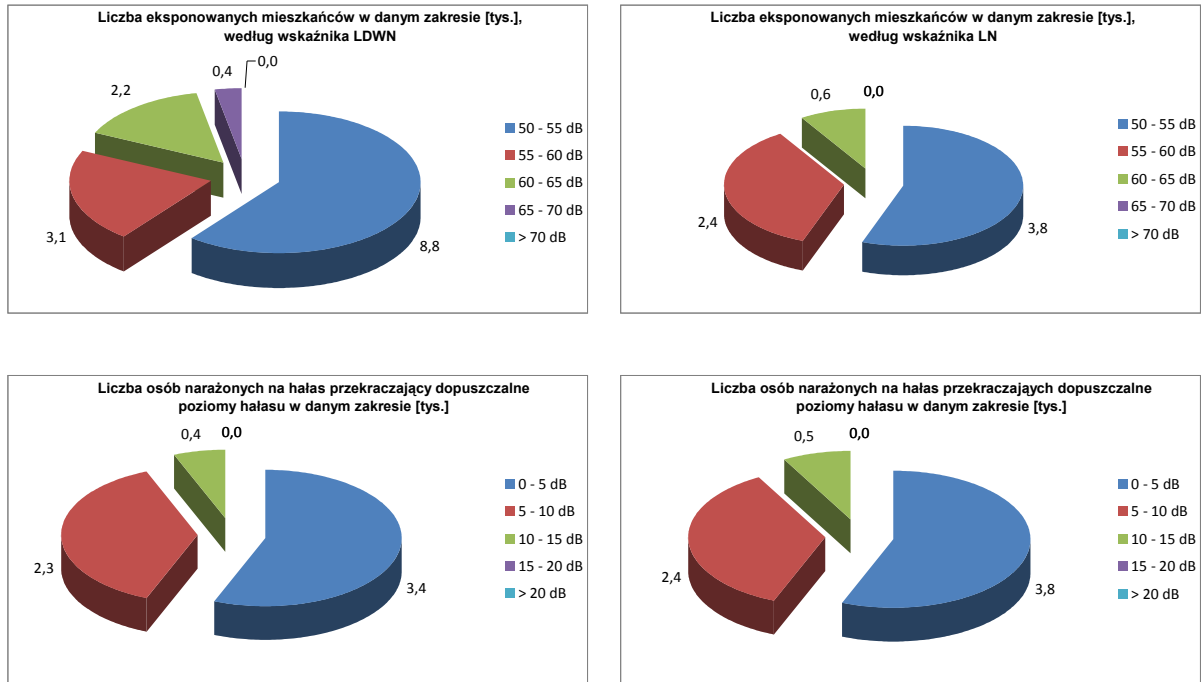
 Tab. 120. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,923	0,655	0,370	0,121	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,243	1,266	0,893	0,163	0,000
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	8,793	3,130	2,171	0,433	0,000

 Tab. 121. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,737	0,469	0,197	0,029	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,523	1,041	0,250	0,000	0,000
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,776	2,419	0,609	0,000	0,000





Rys. 41. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Widzew.

11.3.5. Dzielnica Śródmieście

Tab. 122. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,223	0,104	0,026	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	4,823	6,428	2,678	0,145	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	6,549	9,242	3,543	0,422	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	6	6	5	2	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 123. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

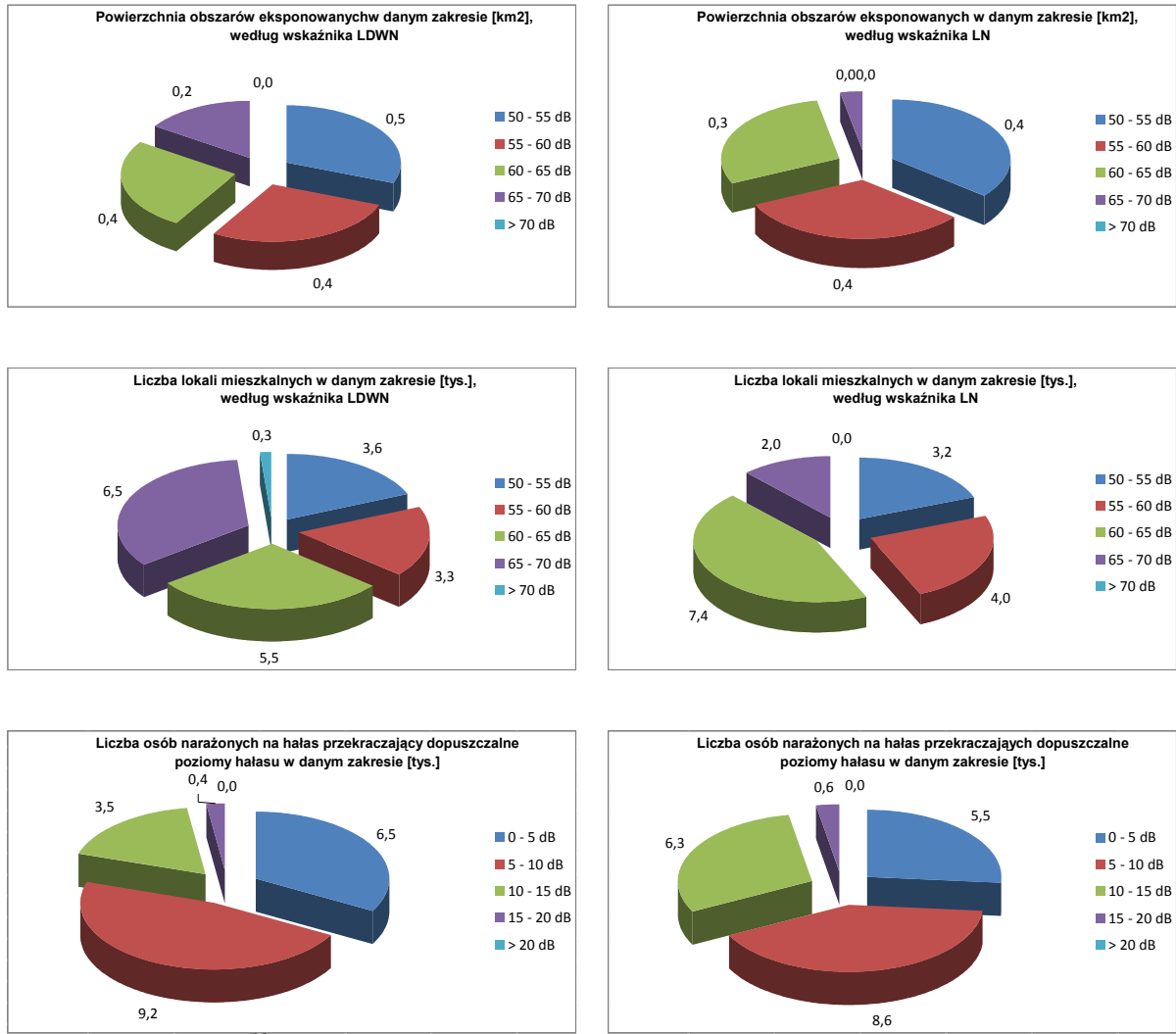
wskaźnik L_N	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,255	0,144	0,030	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	4,039	5,973	4,592	0,378	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	5,533	8,635	6,269	0,590	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	4	9	4	1	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	2	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 124. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,452	0,410	0,376	0,229	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,554	3,321	5,464	6,469	0,279
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	4,549	4,585	7,062	9,325	0,524

 Tab. 125. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,432	0,390	0,349	0,038	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	3,162	4,028	7,439	1,970	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	4,383	5,055	10,628	2,866	0,000



Rys. 42. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Śródmieście

11.3.6. Miasto Łódź - zestawienie

 Tab. 126. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,153	0,395	0,061	0,002	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	16,116	13,469	3,867	0,188	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	33,106	24,486	6,142	0,535	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	20	18	14	5	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	9	3	3	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 127. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź

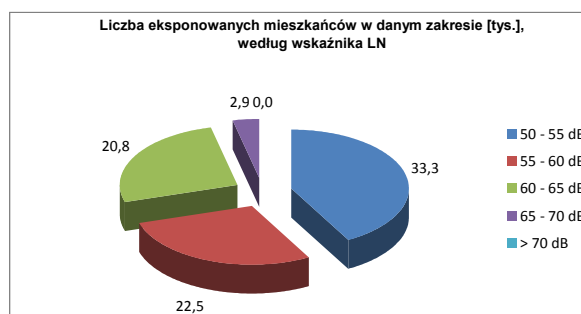
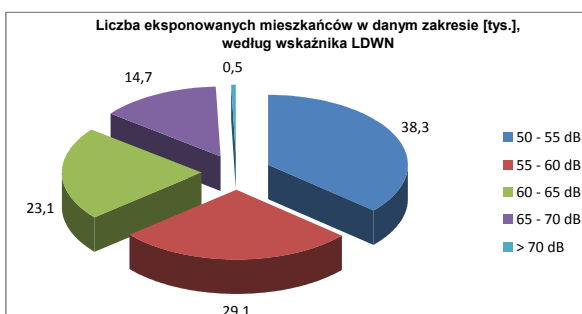
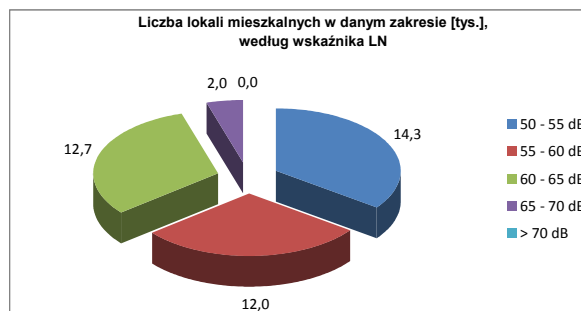
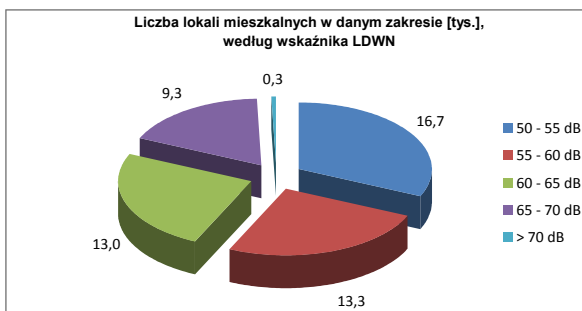
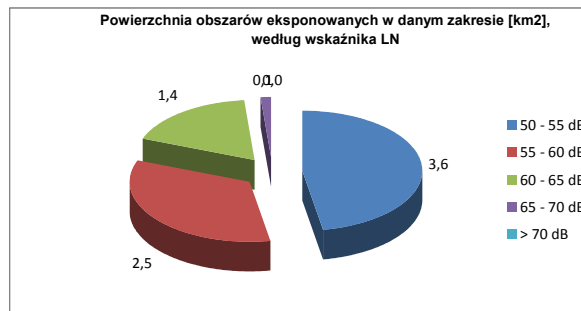
wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,246	0,458	0,053	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	15,908	14,782	6,924	0,378	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	35,837	27,030	11,459	0,590	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	15	19	12	1	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	1	8	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

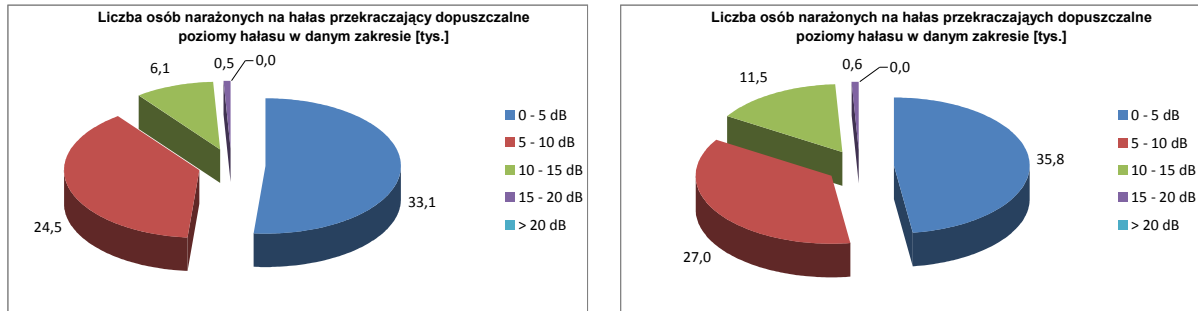
 Tab. 128. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	4,080	3,249	2,127	0,698	0,003
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	16,651	13,254	13,033	9,281	0,279
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	38,324	29,061	23,097	14,674	0,524

Tab. 129. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	3,573	2,540	1,353	0,103	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	14,324	12,009	12,726	1,970	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	33,338	22,468	20,783	2,866	0,000





Rys. 43. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N miasta Łódź.

11.4. Hałas przemysłowy

11.4.1. Dzielnica Bałuty

Tab. 130. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,073	0,019	0,007	0,005	0,012
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,496	0,032	0,004	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,241	0,075	0,011	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2	1	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 131. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L _N	dzielnica Bałuty				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,148	0,047	0,012	0,006	0,016
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,814	0,296	0,027	0,001	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2,256	0,680	0,064	0,001	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym	3	1	0	0	2

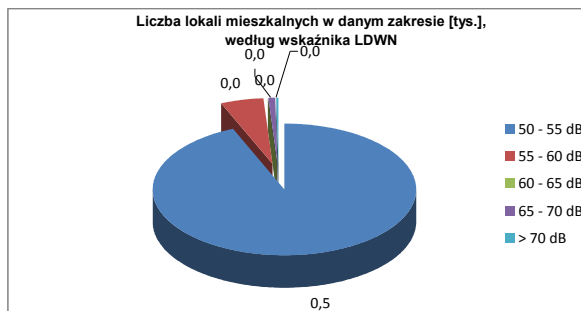
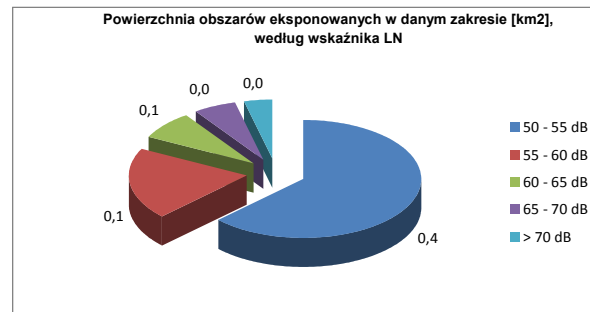
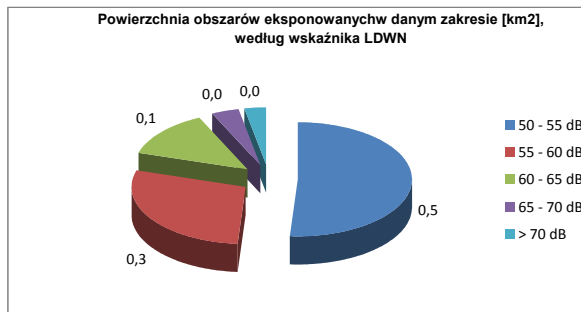
lub czasowym pobycem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie					
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

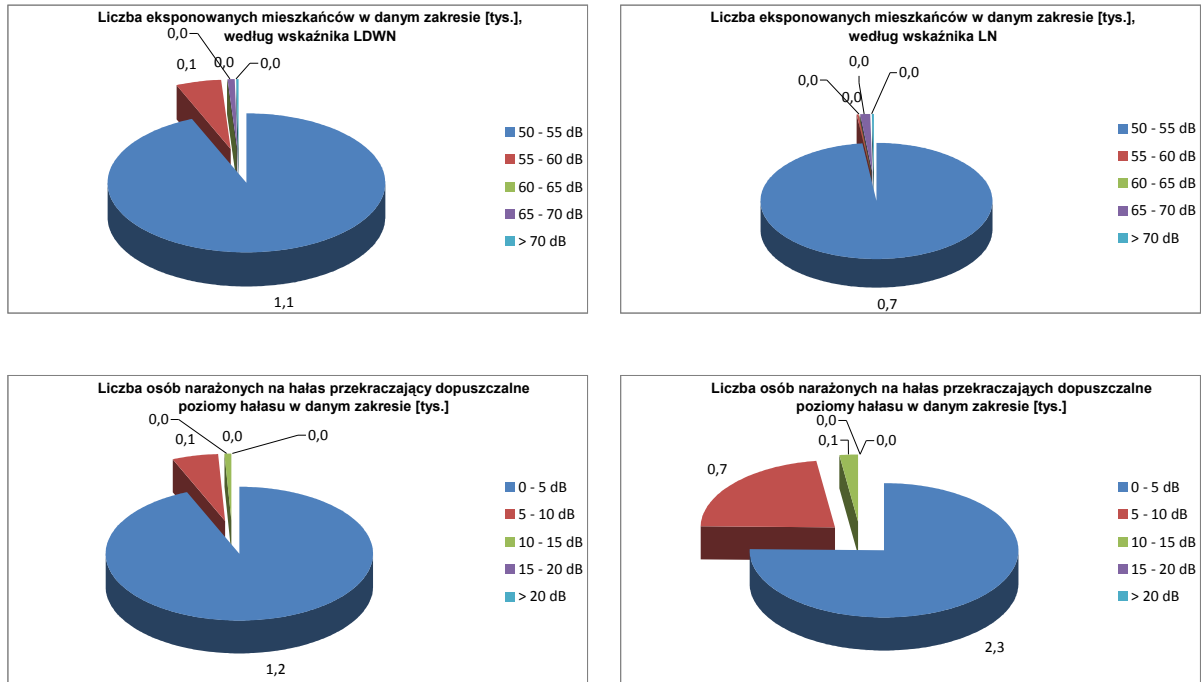
 Tab. 132. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,511	0,286	0,134	0,039	0,031
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,479	0,027	0,000	0,003	0,002
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,104	0,063	0,000	0,009	0,003

 Tab. 133. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Bałuty				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,399	0,125	0,051	0,036	0,025
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,335	0,001	0,000	0,004	0,001
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,697	0,001	0,000	0,010	0,002





Rys. 44. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Bałuty

11.4.2. Dzielnica Górna

Tab. 134. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,317	0,071	0,008	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,348	0,071	0,002	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,639	0,158	0,003	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 135. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna

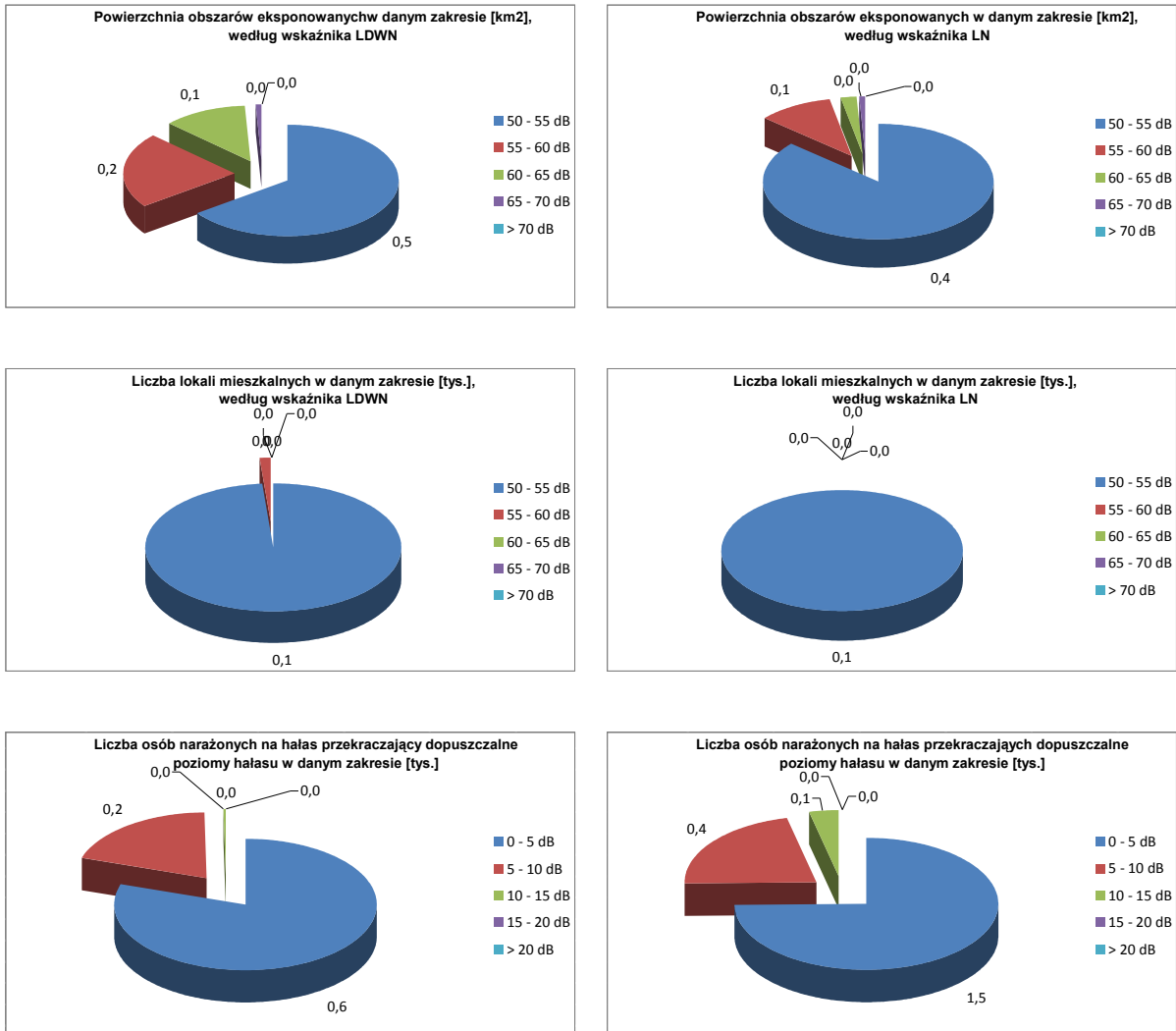
wskaźnik L_N	dzielnica Górna				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,985	0,215	0,048	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,712	0,227	0,032	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,475	0,425	0,073	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 136. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,531	0,178	0,101	0,005	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,142	0,002	0,000	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,281	0,003	0,000	0,000	0,000

 Tab. 137. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Górna				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,449	0,055	0,012	0,004	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,086	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000



Rys. 45. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Górnej

11.4.3. Dzielnica Polesie

 Tab. 138. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN}	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,036	0,011	0,002	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,503	0,013	0,011	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,908	0,017	0,007	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 139. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

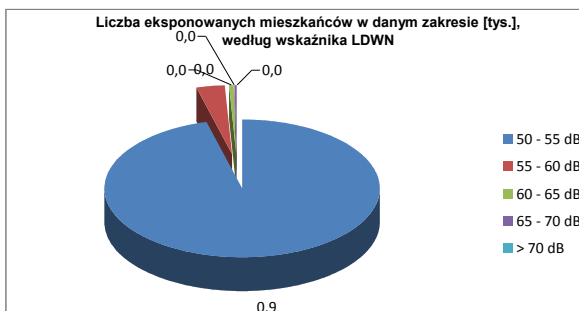
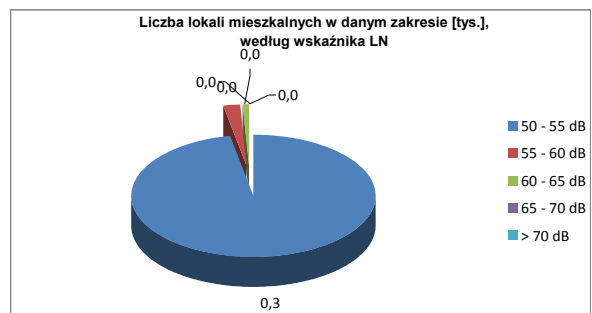
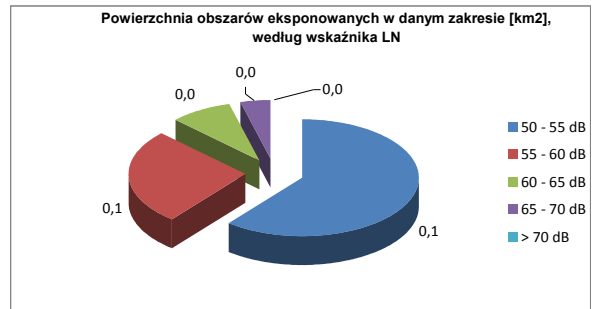
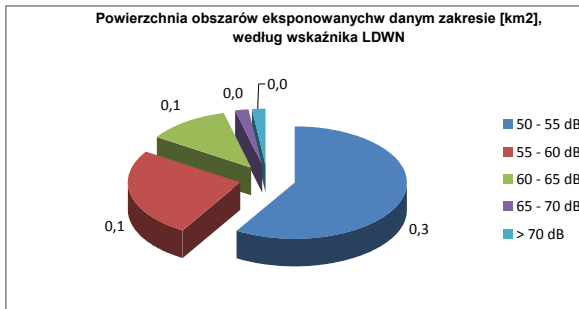
wskaźnik L_N	dzielnica Polesie				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,078	0,017	0,007	0,002	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,424	0,232	0,019	0,002	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,818	0,443	0,012	0,003	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	2	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

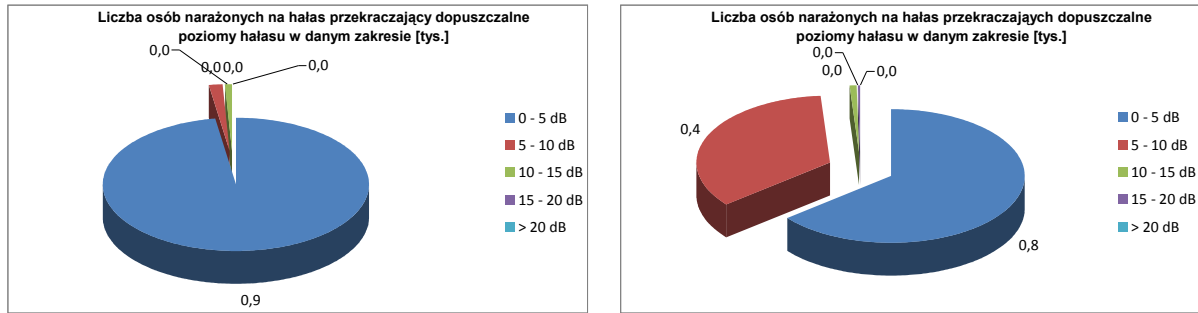
 Tab. 140. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km ²]	0,274	0,119	0,056	0,009	0,009
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,423	0,023	0,001	0,001	0,000
Liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,910	0,033	0,005	0,002	0,000

Tab. 141. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Polesie				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,118	0,051	0,017	0,008	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,259	0,006	0,002	0,000	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,471	0,015	0,007	0,000	0,000





Rys. 46. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Polesie

11.4.4. Dzielnica Widzew

Tab. 142. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,063	0,004	0,001	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,200	0,087	0,000	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,408	0,148	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 143. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L _N	dzielnica Widzew				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,074	0,012	0,003	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,183	0,194	0,027	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,492	0,308	0,049	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym	1	0	0	0	0

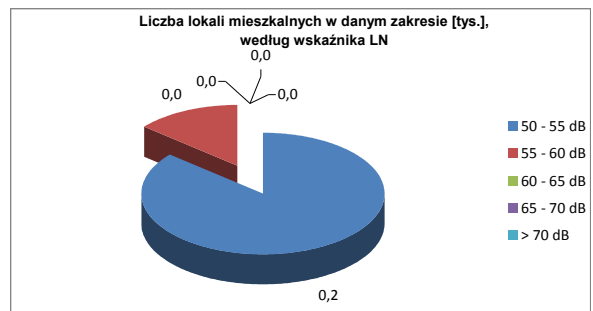
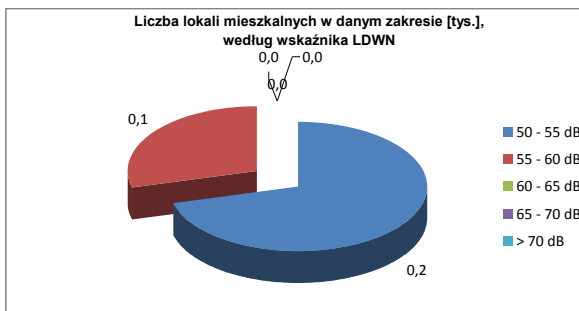
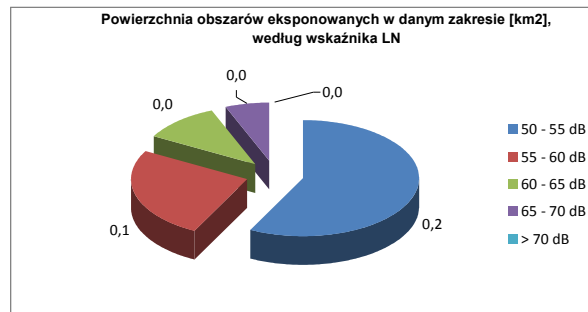
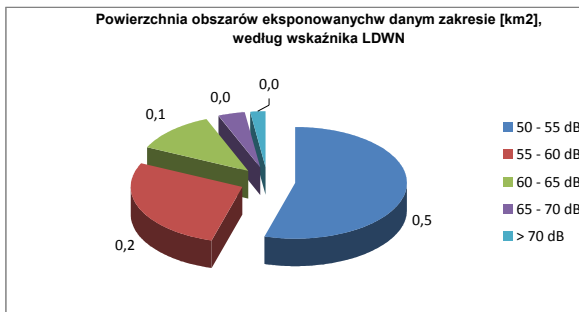
lub czasowym pobycem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie					
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

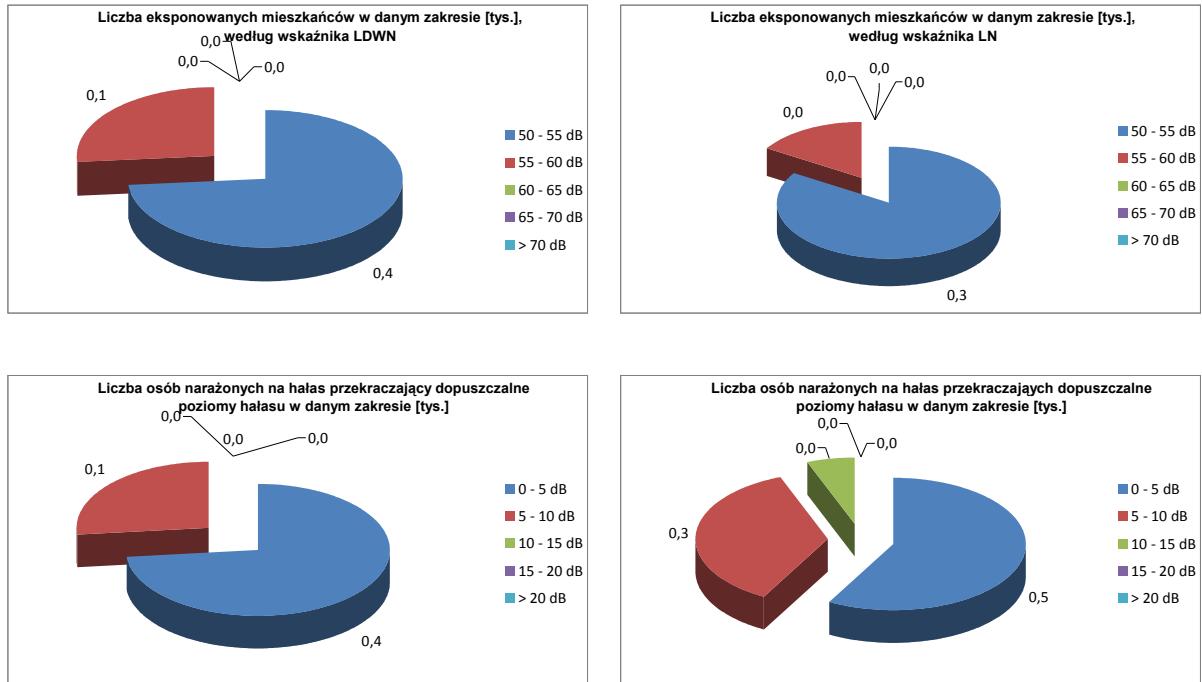
 Tab. 144. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,480	0,243	0,106	0,033	0,020
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,186	0,077	0,000	0,000	0,000
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,366	0,131	0,000	0,000	0,000

 Tab. 145. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Widzew				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	0,249	0,112	0,046	0,027	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,169	0,027	0,000	0,000	0,000
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0,254	0,049	0,000	0,000	0,000





Rys. 47. Powierzchnia obszarów ekspozowanych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N dzielnicy Widzew

11.4.5. Dzielnica Śródmieście

Tab. 146. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L _{DWN}	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobylem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Tab. 147. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_N	dzielnica Śródmieście				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 148. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0

 Tab. 149. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	dzielnica Śródmieście				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	0	0	0	0	0

11.4.6. Miasto Łódź - zestawienie

 Tab. 150. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,490	0,105	0,019	0,005	0,012

Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,547	0,203	0,017	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,196	0,398	0,021	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	4	1	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 151. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź

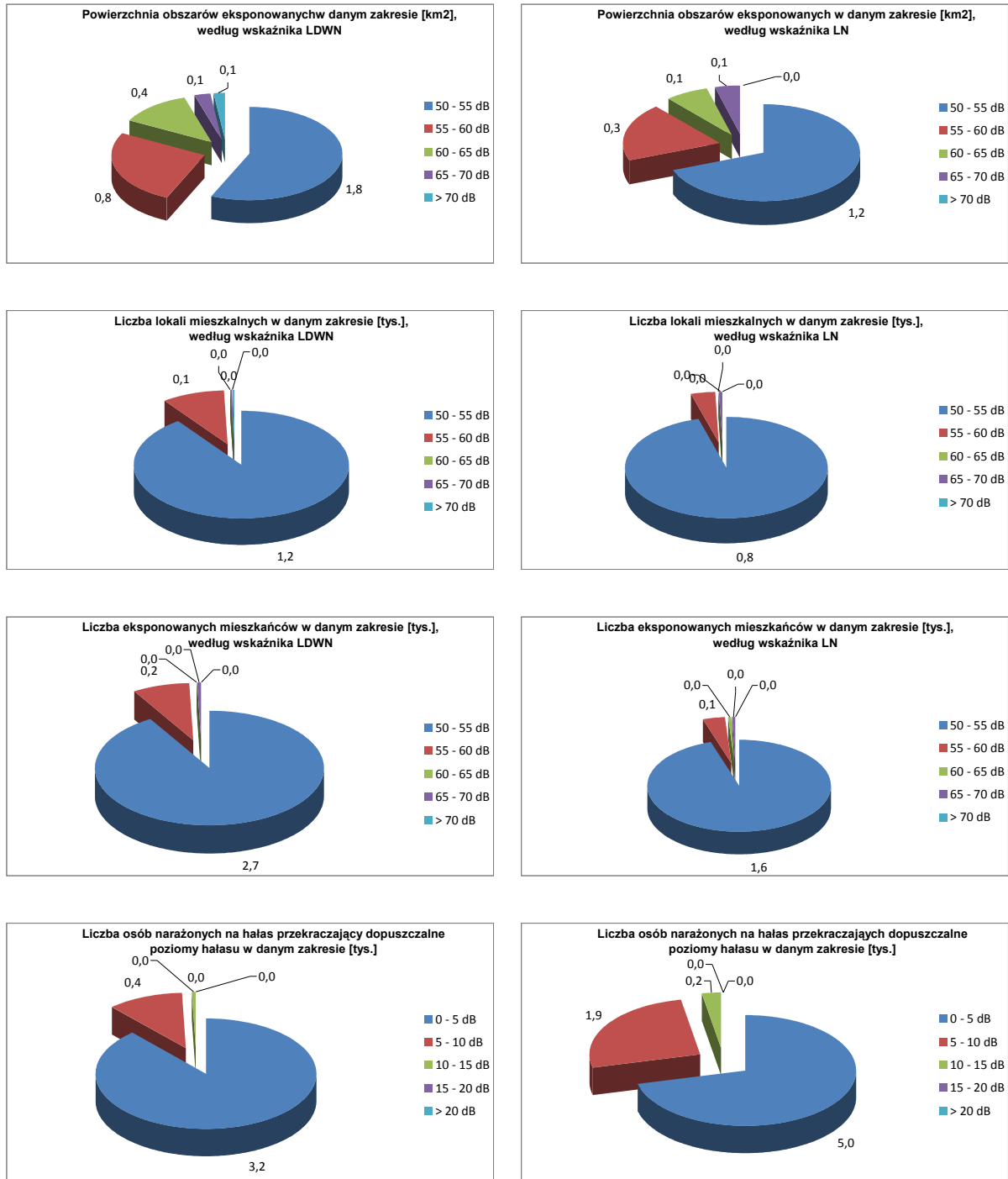
wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,285	0,291	0,071	0,008	0,016
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,133	0,949	0,105	0,003	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	5,041	1,856	0,198	0,004	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	6	3	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

 Tab. 152. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,796	0,826	0,398	0,086	0,062
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,230	0,129	0,001	0,004	0,002
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	2,661	0,230	0,005	0,011	0,003

 Tab. 153. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,216	0,344	0,127	0,074	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,849	0,034	0,002	0,004	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,572	0,065	0,007	0,010	0,000



Rys. 48. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L_{DWN} i L_N miasta Łódź.

12. Analiza trendów zmian stanu akustycznego środowiska

Przeprowadzenie analizy trendów zmian stanu akustycznego w środowisku jest możliwe wtedy, gdy znane są wyniki pomiarów/analiz akustycznych dla dłuższego okresu czasu. Mogą to być wyniki pomiarów prowadzonych przez Wojewódzkie lub Powiatowe Inspektoraty Ochrony Środowiska lub wyniki pomiarów wykonanych w ramach okresowych obowiązków zarządzającego źródłem hałasu (monitoring okresowy).

Dla potrzeb niniejszej mapy akustycznej, analizy trendów dokonano na podstawie porównania wyników otrzymanych analiz w poprzedniej (z 2008 roku) oraz obecnej mapy akustycznej, dla wszystkich źródeł hałasu za wyjątkiem hałasu samochodowego. W tym ostatnim przypadku, ze względu na inną metodę obliczania i interpretacji wyników, bezpośrednie porównanie wyników analiz dla wskaźników L_{DWN} i L_N nie jest możliwe.

Ze względu na brak innych danych, dla hałasu samochodowego porównania dokonano w oparciu o wyniki jednodobowych pomiarów wykonanych w 2008 i 2012 roku, w tych samych lokalizacjach. Wyniki tych porównań przedstawiono w Tab. 154. Uwaga: w niektórych przypadkach odległość punktu pomiarowego od osi jezdni różni się o kilka metrów. Wtedy, dla pomiarów z 2008 roku dokonano przeliczenia hałasu do odległości pomiarowej z 2012 roku, zakładając przy tym, że blisko drogi można przyjąć spadek poziomu hałasu 3 dB przy podwojeniu odległości (R. Makarewicz, Dźwięk w Środowisku, OWN, Poznań, 1996).

Dla pozostałych źródeł hałasu, w tabelach Tab. 155 – Tab. 160 przedstawiono porównanie wyników uzyskanych w mapie akustycznej 2008 i 2012 roku, w oparciu o obliczenia wykonane dla wskaźników L_{DWN} i L_N .

Uwaga: z uwagi na fakt, iż w poprzedniej mapie akustycznej powierzchnię obszarów, szacunkową liczbę lokali mieszkalnych i liczbę mieszkańców oraz liczbę budynków szkolnych, przedszkolnych oraz liczbę budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, w przedziale przekroczeń wielkości L_{DWN} i L_N poniżej 5 dB, szacowano inną metodą, wyniki w tym zakresie przekroczeń („< 5 dB” w Tab. 155 – Tab. 160) – muszą być wyłączone z analizy porównawczej. (W 2008 roku uwzględniono nie tylko wyniki dla przedziału przekroczeń 0 - 5 dB, ale wszystkie wyniki, od najniższych poziomów – niższych od wartości dopuszczalnych – do górnej granicy, tj. przekroczenia równego 5 dB).

Tab. 154. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu samochodowego, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź

Ozn. punktu	Lokalizacja	odległość od krawędzi jezdni		L_{DWN} [dB]			L_N [dB]			dobowe natężenie ruchu 2008		dobowe natężenie ruchu 2008	
		Rok 2008	Rok 2012	Rok 2008	Rok 2012	Zmiana	Rok 2008	Rok 2012	Zmiana	PL	PC	PL	PC
P 1	ul. Brzezińska	26	26	68,2	66,9	-1,3	60,6	59,0	-1,6	15 380	1 832	15 048	1 294
P 2	ul. Strykowska	26	26	69,4	71,5	2,1	62,6	64,8	2,2	13 640	3 052	18 126	3 491
P 3 (*)	ul. Rokicińska	26,5	30	69,1	70,2	0,9	59,7	61,4	1,7	25 884	4 732	26 392	1 928
P 4	Aleja Włókniarzy	15	15	76,5	77,2	0,7	69,7	70,3	0,6	54 448	6 024	43 565	6 134
P 5 (*)	ul. Aleksandrowska	22,5	26	71,1	69,7	-1,4	62,2	61,2	-1,0	27 408	1 140	26 644	2 022
P 7	ul. Pomorska	16	16	65,0	65,2	0,2	55,4	55,3	-0,1	11 292	852	10 952	564
P 8.1 (*)	ul. Przybyszewskiego	19,5	10	69,8	69,8	0,0	61,0	60,8	0,2	15 260	2 404	16 715	1 104
P 9.1 (*)	ul. Dąbrowskiego	20	12	72,2	71,9	-0,3	63,4	64,0	0,6	20 088	3 672	19 745	1 671
P 10 (*)	ul. Rzgowska	21,5	25	74,1	72,1	-1,9	67,7	65,4	-2,3	27 700	10 892	30 140	7 155
P 11	ul. Kolumny	15	15	68,5	69,8	1,3	59,8	61,4	1,6	10 664	2 624	12 859	1 156
P 12.1	Ul. Pabianicka	15	15	71,2	69,6	-1,6	62,6	62,4	-0,2	45 780	3 320	24 198	2 408
P 14	ul. Maratońska	20	20	69,1	67,7	-1,4	60,2	59,4	-0,8	14 444	3 260	13 653	1 377
P 16.1	ul. Broniewskiego	30	30	66,9	66,5	-0,4	59,6	59,4	-0,2	21 492	5 924	21 212	4 093
P 17	ul. Śmigłego Rydza	15	15	71,6	73,1	1,5	64,0	65,6	1,6	36 876	2 924	30 499	3 239
P 18.1	ul. Retkińska	20	18	67,0	64,7	-2,3	58,4	56,4	-2,0	13 904	664	14 539	577
P 19	ul. Wojska Polskiego	20	20	65,7	63,8	-1,9	57,6	56,2	-1,4	13 584	900	16 979	974
P 20.1	ul. Rąbieńska	15	15	67,0	66,6	-0,4	57,2	57,9	0,7	8 572	256	10 328	259

(*) wynik z 2008 roku przeliczony na inną odległość punktu pomiarowego od drogi w roku 2012

Tab. 155. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu kolejowego, wskaźnik L_{DWN}

wskaźnik L_{DWN}	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	291.63 ^(*)	1.21	0.39	0.05	0.00
	2012	1.11	0.51	0.19	0.02	0.00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	211.95 ^(*)	0.67	0.13	0.02	0.00
	2012	0.96	0.27	0.10	0.02	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	292.60 ^(*)	0.81	0.14	0.01	0.00
	2012	2.35	0.66	0.20	0.04	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2008	1605 ^(*)	6	1	0	0
	2012	3	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2008	395 ^(*)	0	0	0	0
	2012	0	0	0	0	0

 Tab. 156. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu kolejowego, wskaźnik L_N

wskaźnik L_N	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	290.64 ^(*)	1.97	0.54	0.12	0.00
	2012	1.30	0.62	0.19	0.05	0.00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	211.77 ^(*)	0.88	0.10	0.02	0.00
	2012	1.36	0.24	0.03	0.01	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	292.11 ^(*)	1.38	0.07	0.01	0.00
	2012	3.71	0.54	0.09	0.02	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2008	1610 ^(*)	2	0	0	0
	2012	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2008	395 ^(*)	0	0	0	0
	2012	0	0	0	0	0

 Tab. 157. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu tramwajowego dla L_{DWN}

wskaźnik L_{DWN}	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	292.61 ^(*)	0.56	0.10	0.01	0.00
	2012	1.15	0.39	0.06	0.00	0.00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	209.63 ^(*)	2.66	0.47	0.01	0.00
	2012	16.12	13.47	3.87	0.19	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	281.00 ^(*)	8.59	3.16	0.82	0.00
	2012	33.11	24.49	6.14	0.54	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2008	1539 ^(*)	41	22	10	0
	2012	20	18	14	5	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki	2008	380 ^(*)	9	6	0	0

społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2012	9	3	3	0	0
---	------	---	---	---	---	---

 Tab. 158. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu tramwajowego dla L_N

wskaźnik L_N	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	292.64 ^(*)	0.58	0.05	0.00	0.00
	2012	1.25	0.46	0.05	0.00	0.00
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	208.78 ^(*)	3.42	0.57	0.00	0.00
	2012	15.91	14.78	6.92	0.38	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	279.14 ^(*)	11.75	2.68	0.00	0.00
	2012	35.84	27.03	11.46	0.59	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2008	1564 ^(*)	30	18	0	0
	2012	15	19	12	1	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2008	387 ^(*)	6	2	0	0
	2012	1	8	0	0	0

 Tab. 159. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu przemysłowego dla L_{DWN}

wskaźnik L_{DWN}	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	293.03 ^(*)	0.14	0.07	0.03	0.01
	2012	0.49	0.11	0.02	0.00	0.01
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	212.44 ^(*)	0.20	0.10	0.03	0.00
	2012	1.55	0.20	0.02	0.00	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	290.44 ^(*)	1.83	1.08	0.16	0.06
	2012	3.20	0.40	0.02	0.00	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2008	1562 ^(*)	20	24	5	1
	2012	4	1	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2008	395 ^(*)	0	0	0	0
	2012	0	0	0	0	0

 Tab. 160. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu przemysłowego dla L_N

wskaźnik L_N	Rok analizy	Miasto Łódź				
		< 5dB	5-10dB	10-15dB	15 20dB	> 20dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych		Stan warunków akustycznych				
		niedobry	zły		bardzo zły	
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	2008	292.92 ^(*)	0.20	0.09	0.05	0.03
	2012	1.29	0.29	0.07	0.01	0.02
Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	212.33 ^(*)	0.21	0.16	0.04	0.02
	2012	2.13	0.95	0.11	0.00	0.00
Szacunkowa liczba mieszkańców narażonych na hałas w danym zakresie [tys.]	2008	289.69 ^(*)	2.11	0.76	0.82	0.19
	2012	5.04	1.86	0.20	0.00	0.00
Liczba budynków związanych ze stałym	2008	1548 ^(*)	24	15	20	5

lub czasowym pobycem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	2012	6	3	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej narażonych na hałas w danym zakresie	2008	394 ^(*)	1	0	0	0
	2012	0	0	0	0	0

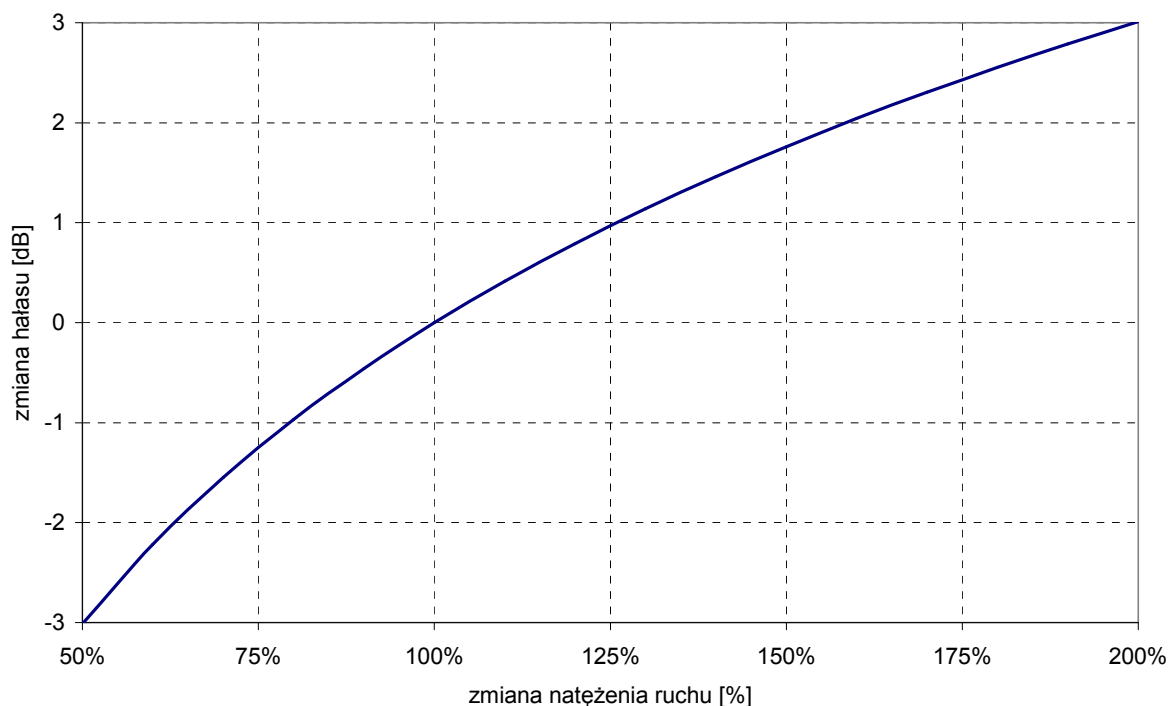
(*) wyniki uzyskane wg innego algorytmu niż w 2012 roku - nie mogą być przedmiotem porównań – dotyczy to wszystkich tabel (Tab. 155 – Tab. 160)

W odniesieniu do hałasu samochodowego (Tab. 154) należy stwierdzić, że uwzględniając niepewność wykonanych pomiarów hałasu (ok. ± 1.5 dB), nie nastąpiła istotna zmiana warunków akustycznych pomiędzy 2008 a 2012 rokiem. Zmiany zawierają się w zakresie ok. ± 2 dB, co nie jest wartością spostrzegalną dla mieszkańców.

W analizowanym okresie nie zmienił się średni poziom emisji hałasu pojedynczego pojazdu. Dlatego przyczyną ew. zmian poziomu hałasu może być zmiana:

- a) średniej prędkości potoku ruchu,
- b) natężenia ruchu
- c) zmiana stanu i rodzaju nawierzchni.

Zakładając, że nie zmieniła się pierwszy i trzeci parametr z ww. listy na Rys. 49 pokazano wpływ zmiany natężenia ruchu (9 procentowy) na zmianę hałasu drogowego.



Rys. 49. Wpływ procentowej zmiany natężenia ruchu pojazdów na hałas samochodowy - zmiana względna w wyrażona w decybelach (stan wyjściowy = punkt odniesienia = 100%)

W przypadku hałasu kolejowego, powierzchnia obszarów oraz liczba mieszkańców eksponowanych na hałas (dla przekroczeń powyżej 5 dB) – zmniejszyła się. Prawdopodobnie jest to wynikiem modernizacji części torowisk kolejowych.

Również dla hałasu przemysłowego powierzchnia obszarów oraz liczba mieszkańców eksponowanych na hałas (dla przekroczeń powyżej 5 dB) zmniejszyła się. Jest to wynikiem działań ograniczających emisję hałasu do środowiska, podejmowanych przez zarządzających zakładami.

Zmiany w przypadku hałasu kolejowego i przemysłowego nie są znaczne, jednak tendencja jest korzystna.

W przypadku hałasu tramwajowego powierzchnia obszarów eksponowanych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu powyżej 5 dB zmniejszyła się, natomiast liczba mieszkańców eksponowanych na te przekroczenia – ulega zwiększeniu.

13. Wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem

Wykonane obliczenia i analizy pozwoliły na wskazanie miejsc i obszarów eksponowanych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu. Otrzymane wyniki są podstawą do dalszych prac w ramach programu ochrony przed hałasem.

Docelowo, w programie ochrony przed hałasem proponuje się zastosowanie metod redukcji hałasu samochodowego, które omówiono w rozdz. 9.1.

13.1. Ocena kosztowności i korzyści planowanych działań przeciwhałasowych

Opierając się o ogólnie dostępne informacje oraz w oparciu o informacje zawarte w „Katalogu cen jednostkowych robót i obiektów drogowych”, BISTXP – CONSULTING Warszawa III kwartał 2011 (Katalog cen), w Tab. 161 podano orientacyjne koszty inwestycji bezpośrednich i pośrednich wpływających na redukcję hałasu samochodowego w środowisku. Natomiast w Tab. 162 – orientacyjny zysk akustyczny poszczególnych działań inwestycyjnych.

Tab. 161. Orientacyjny koszt działań inwestycyjnych, związanych z ochroną przed hałasem

Działanie	Koszt jednostkowy
Budowa ekranów akustycznych (wycena w oparciu o Katalog cen)	650 zł/m ²
Remont nawierzchni drogi (wycena w oparciu o Katalog cen)	70 zł/m ²
Przebudowa skrzyżowania na rondo (wycena w oparciu o Katalog cen)	1,2 mln zł
Uspokojenie ruchu (wycena w oparciu o Katalog cen)	100 tys. zł
Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu (wycena w oparciu o Katalog cen)	0,5 mln zł
Fotoradar (punktowy) (cena przetargowa)	150 tys. zł
Modernizacja torowiska tramwajowego (cena przetargowa)	3 000 000 – 12 000 000 zł / 1 km toru pojedynczego
Modernizacja torowiska kolejowego (cena przetargowa)	4 000 000 – 7 000 000 zł / km
Szlifowanie szyn (cena orientacyjna)	30 000 – 40 000 zł za 1 km toru pojedynczego
Wymiana taboru tramwajowego (cena orientacyjna)	ok. 10 000 000 zł / sztuka

Tab. 162. Orientacyjny zysk akustyczny działań inwestycyjnych, związanych z ochroną przed hałasem

Działanie	Spadek poziomu hałasu
Remont nawierzchni	Spodziewana redukcja hałasu samochodowego 2-3 dB. Emisja hałasu samochodowego zależy m.in. od rodzaju i stanu technicznego nawierzchni jezdni: im gorszy jest stan techniczny drogi (liczne nierówności, łaty, koleiny) tym emisja hałasu większa. Wzmocnienie drogi, w tym również wymiana warstwy ściernalnej wpływa na zmniejszenie hałasu – przede wszystkim hałasu toczenia. Efekt ten jest szczególnie widoczny w przypadku hałasu pojazdów ciężkich, gdyż wpływ nierówności drogi na hałas tych pojazdów jest większy niż pojazdów lekkich. Należy się również spodziewać, że realizacja tej inwestycji wpłynie korzystnie na subiektywny odbiór hałasu – brak hałasu impulsowego powstającego na skutek ruchu pojazdów (szczególnie ciężkich) po nierównościach drogi.
Budowa ekranów akustycznych	W zależności od lokalizacji punktu obserwacji, tzn. od odległości i wysokości nad powierzchnią ziemi, od kilku do kilkunastu decybeli

Działanie	Spadek poziomu hałasu
Przebudowa skrzyżowania na rondo	Realizacja działania oznacza upłynnienie ruchu oraz zmniejszenie prędkości ruchu. Spodziewana redukcja hałasu samochodowego do 3 dB.
Uspokojenie ruchu	Realizacja działania oznacza upłynnienie ruchu oraz zmniejszenie prędkości ruchu. Spodziewana redukcja hałasu samochodowego do 3 dB.
Fotoradar	Realizacja działania oznacza zmniejszenie prędkości ruchu. Spodziewana redukcja hałasu samochodowego do 3 dB.
Wymiana tramwajów	Redukcja hałasu zależy od prędkości ruchu, konstrukcji torowiska i jakości aktualnie eksploatowanego taboru. Spodziewana redukcja hałasu dla pojedynczego przejazdu zawiera się w przedziale 3 – 6 dB
Szlifowanie torowiska (połączone z toczeniem kół)	Redukcja hałasu zależy od prędkości ruchu, konstrukcji torowiska i stanu taboru. Redukcja hałasu może być znaczna, od 3 dB do ponad 10 dB.

Korzystając z powyższych danych łatwo oszacować koszt działań ograniczających hałas. Dla przykładu, koszt ekranu akustycznego o przeciętnej wysokości 5 m i długości 300 m wynosi ok. 1 mln złotych. Realizacja takiego ekranu pozwoli na poprawę warunków akustycznych na pierwszej linii zabudowy, dla obserwatora zlokalizowanego na II kondygnacji o ok. 10 dB.

Korzyść wynikająca z zastosowanych działań (zysk akustyczny) jest funkcją dwóch czynników:

- liczby osób objętych tym działaniem, tj. redukcją hałasu wskutek realizacji tego działania,
- wielkości redukcji hałasu.

Miarą kosztochłonności inwestycji przeciwhałasowej jest stosunek jej kosztu do osiągniętego zysku. Kosztochłonność to wielkość, która określa ile złotych kosztuje redukcja hałasu o 1 decybel w przeliczeniu na 1 mieszkańca.

Szeregując kosztochłonność dla wszystkich planowanych sposobów redukcji hałasu, można wskazać działania zapewniające maksymalny zysk akustyczny przy minimalnych kosztach. Podobny ranking może być wykorzystany do ustalenia kolejności, w jakiej powinny być wykonywane inwestycje antyhałasowe.

14. Podsumowanie i wnioski

- W opracowaniu przedstawiono mapę akustyczną dla miasta Łodzi, dla czterech źródeł hałasu: samochodowego, kolejowego, tramwajowego i przemysłowego.
- Scharakteryzowano poszczególne źródło hałasu wyznaczając:
 - dla hałasu samochodowego – natężenia ruchu i prędkości pojazdów, rodzaj ruchu, rodzaj i stan nawierzchni oraz profil jezdni,
 - dla hałasu kolejowego i tramwajowego – natężenia i prędkości ruchu pociągów i tramwajów poszczególnych kategorii oraz charakterystykę torowisk,
 - dla hałasu przemysłowego – dominujące źródła hałasu występujące na terenie poszczególnych zakładów, obiektów handlowych i parkingów.
- Przeprowadzono klasyfikację terenów będących w potencjalnym zasięgu oddziaływania hałasu pod kątem sposobu ich zagospodarowania. Na tej podstawie wyznaczono dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku.
- Dla potrzeb kalibracji zastosowanego modelu obliczeniowego wykonano pomiary akustyczne.
- Dla analizowanych obszarów przedstawiono zestawienia tabelaryczne wskazujące wielkość ekspozycji na hałas oraz zestaw map prezentujących zagadnienia w postaci graficznej.
- Dokumentacja została wykonana w zakresie i wymogami określonymi przez 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. Nr 187, poz. 1340).

Szczegółowe informacje dotyczące wielkości:

- poziomu hałasu emitowanego do środowiska z poszczególnych źródeł hałasu, w odniesieniu do wskaźników L_{DWN} i L_N , zaprezentowano na mapach „*Mapa imisyjna dla L_{DWN}* ” oraz „*Mapa imisyjna dla L_N* ”,
- ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego (przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w środowisku) zaprezentowano na mapach „*Mapa terenów zagrożonych hałasem dla L_{DWN}* ” oraz „*Mapa terenów zagrożonych hałasem dla L_N* ”,
- przestrzennego rozkładu wskaźnika M, uwzględniającego liczbę osób narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu i wielkość tego oddziaływania, zaprezentowano na mapach „*Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla L_{DWN}* ” oraz „*Mapa rozkładu przestrzennego wartości wskaźnika M dla L_N* ”,

przedstawiono w części graficznej opracowania. Wyniki zostały uzyskane metodą obliczeniową, skalibrowaną pomiarami poziomu hałasu w środowisku.

Podstawowe wyniki analiz ekspozycji na hałas z poszczególnych źródeł hałasu przedstawiono w poniższych tabelach, gdzie zestawiono poziomy dźwięku

w środowisku określone poprzez odpowiednie wartości wskaźnika L_{DWN} i L_N w odniesieniu do: powierzchni obszarów [km^2], liczby lokali mieszkalnych [tys.] oraz liczby mieszkańców [tys.] na terenie miasta Łodzi, eksponowanych na hałas z poszczególnych źródeł, w danym przedziale poziomów dźwięku.

Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} , hałas drogowy

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km^2]	44,913	27,280	17,221	10,026	4,303
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	58,731	50,050	44,359	47,576	9,172
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	134,336	118,062	102,088	92,268	17,561

Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N , hałas drogowy

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km^2]	35,735	22,011	13,334	6,476	1,515
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	56,332	46,765	48,280	27,141	1,534
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	133,332	108,277	101,519	51,989	3,053

Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} , hałas kolejowy

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km^2]	4,930	3,062	1,961	1,039	0,216
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,366	0,502	0,142	0,018	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	6,501	1,305	0,295	0,042	0,000

Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N , hałas kolejowy

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km^2]	4,037	2,597	1,542	0,616	0,091
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,463	0,280	0,050	0,012	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,881	0,647	0,124	0,021	0,000

Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} , hałas tramwajowy

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	4,080	3,249	2,127	0,698	0,003
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	16,651	13,254	13,033	9,281	0,279
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	38,324	29,061	23,097	14,674	0,524

 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N , hałas tramwajowy

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	3,573	2,540	1,353	0,103	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	14,324	12,009	12,726	1,970	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	33,338	22,468	20,783	2,866	0,000

 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} , hałas przemysłowy

wskaźnik L_{DWN} poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,796	0,826	0,398	0,086	0,062
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,230	0,129	0,001	0,004	0,002
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	2,661	0,230	0,005	0,011	0,003

 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N , hałas przemysłowy

wskaźnik L_N poziomy dźwięku w środowisku	miasto Łódź				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	1,216	0,344	0,127	0,074	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	0,849	0,034	0,002	0,004	0,000
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	1,572	0,065	0,007	0,010	0,000

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie narażenia na ponadnormatywny poziom hałasu, w odniesienia do wskaźników L_{DWN} oraz L_N – dla poszczególnych źródeł hałasu. Narażenie wyznaczono, wg powyższego kryterium, tj. w odniesieniu do: powierzchni obszarów [km²], liczby lokali mieszkalnych [tys.], liczby mieszkańców [tys.], liczba budynków szkolnych i przedszkolnych, liczby budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej oraz innych obiektów budowlanych podlegających ochronie akustycznej, na terenie miasta Łodzi, eksponowanych na hałas przekraczający wartości dopuszczalne, w danym przedziale przekroczeń.

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} , hałas drogowy

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	16,898	9,685	4,350	1,189	0,144
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	55,211	59,057	32,926	8,696	0,652
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	128,706	124,982	69,852	17,814	1,193
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	124	100	98	42	5
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	21	34	16	10	3
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N , hałas drogowy

wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	19,222	10,754	5,021	1,227	0,106
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	54,074	55,509	43,788	16,615	0,828
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	130,199	122,150	95,650	35,059	1,968
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	116	77	88	26	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	28	21	21	7	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} , hałas kolejowy

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,106	0,514	0,193	0,024	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,957	0,265	0,102	0,016	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2,352	0,663	0,199	0,036	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	3	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N , hałas kolejowy

wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,300	0,616	0,193	0,054	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,356	0,236	0,034	0,012	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,713	0,537	0,087	0,021	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} , hałas tramwajowy

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,153	0,395	0,061	0,002	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	16,116	13,469	3,867	0,188	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	33,106	24,486	6,142	0,535	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	20	18	14	5	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	9	3	3	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N , hałas tramwajowy

wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,246	0,458	0,053	0,001	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	15,908	14,782	6,924	0,378	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	35,837	27,030	11,459	0,590	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	15	19	12	1	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	1	8	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} , hałas przemysłowy

wskaźnik L_{DWN}	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,490	0,105	0,019	0,005	0,012
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	1,547	0,203	0,017	0,000	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	3,196	0,398	0,021	0,000	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	4	1	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N , hałas przemysłowy

wskaźnik L_N	miasto Łódź				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
przekroczenie wartości dopuszczalnych	Stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	1,285	0,291	0,071	0,008	0,016
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tyś]	2,133	0,949	0,105	0,003	0,000
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [tyś]	5,041	1,856	0,198	0,004	0,000
Liczba budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży narażonych na hałas w danym zakresie	6	3	0	0	2
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0	0	0	0	0

Jak wynika z powyższych zestawień, najwięcej osób, lokali i terenów jest narażone na niższe poziomy hałasu i przekroczenia wartości dopuszczalnych, co generalnie wynika z położenia względem źródła hałasu (spadek hałasu ze wzrostem odległości). Tym niemniej stwierdzono, że, dla poszczególnych źródeł hałasu, następująca liczba mieszkańców w Łodzi:

- dla hałasu samochodowego – hałasu ok. 132,7 tys. osób,
- dla hałasu kolejowego – hałasu ok. 250 osób,
- dla hałasu tramwajowego – hałasu ok. 12 tys. osób,
- dla hałasu przemysłowego – hałasu ok. 200 osób,

żyje w złym i bardzo złym środowisku akustycznym.

Przy tym występuje niekorzystna sytuacja. Jak wynika z przeprowadzonej analizy wyników otrzymanych w poprzedniej mapie akustycznej oraz obecnej powierzchnia obszarów oraz liczba mieszkańców narażonych na przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku uległa zwiększeniu. Niestety, z uwagi na różny sposób

obliczania wszystkich wielkości (powierzchni obszarów, liczby lokali mieszkalnych i liczby mieszkańców, liczby obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży oraz budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej), dla przedziału przekroczeń L_{DWN} i L_N – wyciągnięcie jednoznacznych wniosków nie jest możliwe. Niemniej, z przeprowadzonej analizy wynika, że zasięg oddziaływania hałasu z poszczególnych źródeł hałasu jest większy.

W związku z powyższym, jednym z celów priorytetowych powinno być dążenie do poprawy stanu akustycznego środowiska. Podstawowe (najbardziej skuteczne) kierunki i zakresy działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku obejmują kilka podstawowych działań:

- naprawę / wymianę nawierzchni jezdni i torowisk,
- budowę tras alternatywnych, zwłaszcza dla ruchu tranzytowego,
- stosowanie cichych nawierzchni drogowych,
- budowę ekranów akustycznych,
- stosowanie w planowaniu przestrzennym zasad strefowania (w odniesieniu do terenów niezagospodarowanych),
- wypieranie funkcji mieszkaniowej z budynków położonych przy pasach drogowych na rzecz usług, w przypadku ograniczonych możliwości technicznych i organizacyjnych redukcji hałasu,

oraz w przypadku braku możliwości zastosowania ww. działań technicznych i organizacyjnych ograniczających rozprzestrzenianie się hałasu wprowadzanie obszarów ograniczonego użytkowania.

W tej dokumentacji pokazano wpływ wybranych działań na zmianę warunków akustycznych w środowisku, w odniesieniu do działań już zrealizowanych oraz w trakcie realizacji i planowanych.

W ramach niniejszego opracowania dla zrealizowanych, jak i planowanych do realizacji inwestycji, dla poszczególnych źródeł hałasu, wyznaczono zarówno liczbę osób oraz budynków objętych oddziaływaniem odniesionym do danego wskaźnika oceny hałasu (L_{DWN} , L_N), podobnie jak dla ww. zestawień. Informacje te zostaną wykorzystane przy tworzeniu Programu Ochrony przed Hałasem dla miasta Łodzi.

Hałas, jako czynnik środowiskowy nie powoduje bezpośrednio zniszczenia środowiska. Jego wpływ na zdrowie ludzkie ma charakter pośredni i niejednokrotnie kumuluje się z innymi czynnikami. W zależności od jego poziomu w otoczeniu miejsc przebywania ludności mogą być generowane różne skutki zdrowotne takie jak uczucie zmęczenia, rozdrażnienia poprzez problemy z koncentracją do odczuć bólu. Przeprowadzone analizy określające poziomy emisji hałasu w środowisku nie wskazują miejsc, w których oddziaływanie hałasu mogłoby powodować odczucie bólu u ludności zamieszkujących tereny w najbliższym sąsiedztwie źródeł hałasu. Zwymiarowanie kosztów zdrowotnych związanych z ponadnormatywnym poziomem hałasu w środowisku jest bardzo trudne z uwagi na brak możliwości odseparowania

innych czynników wpływających na zdrowie i samopoczucie ludności narażonej na oddziaływania hałasu. Niemniej jednak realizacja zadań inwestycyjnych powinna wygenerować korzyści środowiskowe w stosunku do zdrowia ludzi.

Należy podkreślić, iż konieczne jest wzmocnienie efektu środowiskowego poprzez opracowanie i realizację programów ochrony przed hałasem oraz uwzględnienie wyników przedstawionych w mapie akustycznej w procesie przygotowania dokumentów planistycznych, określających sposób wykorzystania przestrzeni. Np. do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego należy wprowadzić zapisy poświęcone ochronie przed hałasem. Jak wynika z zapisów art. 17 pkt. 7 c, ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 ze zm.), Prezydent miasta po podjęciu przez radę gminy uchwały o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego kolejno uzgadnia projekt planu z organami właściwymi do uzgadniania projektu planu na podstawie odrębnych przepisów. Z uwagi na powyższe, każdy miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) winien być uzgadniany między innymi z organami ochrony środowiska np. z Regionalną Dyrekcją Ochrony Środowiska, na podstawie zapisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.01.62.627 z późn. zm.) i odpowiednich aktów wykonawczych do tej ustawy.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.07.120.826), dopuszczalne poziomy hałasu mają być dotrzymywane na terenach podlegających ochronie akustycznej. W związku z powyższym, zapisy nowo uchwalanych MPZP winny uwzględniać istniejący stan klimatu akustycznego na danym obszarze, w tym warunki klimatu akustycznego kształtowanego przez hałas generowany z poszczególnych źródeł hałasu i dostosowywać proponowany charakter zagospodarowania obszarów w ramach planu do sytuacji akustycznej na danym obszarze, przy uwzględnieniu odpowiednich obowiązujących na danym obszarze wartości normatywnych wskaźnika oceny hałasu.

W ramach niniejszego opracowania wykonane zostały mapy proponowanych kierunków zmian zagospodarowania przestrzennego, na których zobrazowano zasięg ponadnormatywnego oddziaływania hałasu (objętych mapowaniem), odniesiony do wartości wskaźnika długookresowego L_N . Można przyjąć, że wyznaczone zasięgi oddziaływania dla wskaźnika L_N są zbieżne z zasięgami hałasu wyznaczonymi dla wskaźnika jednodobowego, tj. dla $L_{Aeq N}$. Umożliwia to wykorzystanie przedstawionych tu materiałów w planowaniu przestrzennym.

Należy też podjąć działania, które mają na celu rozdzielenie stref oddziaływania hałasu od terenów mieszkalnych (szczególnie dla nowo tworzonych terenów zabudowy mieszkaniowej). W miejscach o największym oddziaływaniu ponadnormatywnego poziomu hałasu należy rozważyć możliwość tworzenia stref ograniczonego użytkowania.

15. Bibliografia

- [1] Studium Systemu Transportowego dla Miasta Łodzi Etap 1, Systra S.A., 2011
- [2] Mapa akustyczna miasta Łodzi, Konsorcjum firm OPEGIEKA, Eko-noise, Politechnika Śląska w Gliwicach, Katedra Podstaw Systemów Technicznych, Neokart Gis, dla Urzędu Miasta w Łodzi, 2008 r.;
- [3] Uchwała Nr XCI/1610/10 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi”.
- [3] „Wytyczne opracowywania map akustycznych”, GIOŚ Warszawa, 2011.
- [4] “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” ver. 2, European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 01.2006.
- [5] J.D. van der Toorn et al., „Sound Emission by Motor Vehicles on Motorways in The Netherlands: 1974 – 2000” (InterNoise 2001);
- [6] H. Jonasson, S. Storeheier, „Nord 2000. New Nordic Prediction Method for Road Traffic Noise”, SP Rapport 2001:10, Boras, 2001.
- [7] R. Makarewicz, “Hałas w Środowisku”, OWN Poznań, 1996.
- [8] Uproszczona metoda szacowania wielkości ruchu na planowanych obwodnicach, zał. 1 do notatki z 2 narady koordynacyjnej w dniu 12.10.2011, w sprawie realizacji map akustycznych dla dróg krajowych o ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie - 9 zadań, pismo GDDKiA/DŚR-WOŚ/btk/264/253/211/11, Warszawa, dn.18.10.2011 r.
- [9] „Katalog cen jednostkowych robót i obiektów drogowych”, BISTXP – CONSULTING Warszawa, III kw. 2011.

16. Zestawienie tabel

Tab. 1. Dane identyfikacyjne podmiotów odpowiedzialnych za realizację mapy akustycznej.....	7
Tab. 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi lub linie kolejowe.....	9
Tab. 3. Podział administracyjny miasta Łodzi.....	14
Tab. 4. Udział godzin szczytu dla poszczególnych motywacji (na podstawie "Aktualizacja studium systemu komunikacyjnego dla miasta Łódź").....	17
Tab. 5. Poziom mocy akustycznej, dla pojazdów lekkich i ciężkich, na nawierzchni typu asfaltobeton, dla kilku wybranych prędkości ruchu (na podstawie R. Makarewicz „Hałas w środowisku”).....	18
Tab. 6. Struktura bazy danych w warstwie ULICE.....	19
Tab. 7. Zestawienie ulic objętych mapą akustyczną wraz z natężeniem ruchu dla jednej godziny w danej porze doby i ruchem całodobowym przyjętym do obliczeń akustycznych.....	19
Tab. 8. Struktura bazy danych w warstwie KOLEJ.....	29
Tab. 9. Zestawienie linii kolejowych objętych mapą akustyczną wraz z natężeniem ruchu i prędkością pociągów, przyjętymi do obliczeń akustycznych.....	30
Tab. 10. Struktura bazy danych w warstwie TRAMWAJE.....	37
Tab. 11. Zakłady przemysłowe ujęte na mapie akustycznej Łodzi.....	38
Tab. 12. Struktura bazy danych w warstwach PRZEMYSŁ_EMISJA_xxxx.....	39
Tab. 13. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego w obszarze objętym mapą akustyczną m. Łodzi.....	47
Tab. 14. Dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania.....	60
Tab. 15. Konfiguracja programu obliczeniowego Cadna dla wszystkich źródeł hałasu.....	60
Tab. 16. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu samochodowego.....	65
Tab. 17. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego, w poszczególnych punktach.....	66
Tab. 18. Wyniki obliczeń wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego – po kalibracji.....	67
Tab. 19. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu kolejowego.....	68
Tab. 20. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu kolejowego, w poszczególnych punktach.....	69
Tab. 21. Lokalizacja punktów kalibracyjnych hałasu tramwajowego.....	70
Tab. 22. Zmierzone i obliczone wartości wskaźników L_{DWN} i L_N dla hałasu tramwajowego, w poszczególnych punktach.....	70
Tab. 23. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kołowego (drogowego) – wskaźnik L_{DWN}	73
Tab. 24. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kołowego (drogowego) – wskaźnik L_N	73
Tab. 25. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kolejowego – wskaźnik L_{DWN}	73
Tab. 26. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu kolejowego – wskaźnik L_N	74
Tab. 27. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu tramwajowego – wskaźnik L_{DWN}	74
Tab. 28. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu tramwajowego – wskaźnik L_N	75
Tab. 29. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu szynowego – wskaźnik L_{DWN}	75
Tab. 30. Narażenie na hałas pochodzący od ruchu szynowego – wskaźnik L_N	76
Tab. 31. Narażenie na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych i parkingów – wskaźnik L_{DWN}	76

Tab. 32. Narażenie na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych i parkingów – wskaźnik L_N	76
Tab. 33. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kołowego (drogowego) – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}	77
Tab. 34. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kołowego (drogowego) – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N	77
Tab. 35. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kolejowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}	78
Tab. 36. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu kolejowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N	78
Tab. 37. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu tramwajowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}	79
Tab. 38. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu tramwajowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N	79
Tab. 39. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu szynowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}	79
Tab. 40. Zagrożenie hałasem pochodzącym od ruchu szynowego – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N	80
Tab. 41. Zagrożenie hałasem pochodzącym od źródeł przemysłowych i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN}	80
Tab. 42. Zagrożenie hałasem pochodzącym od źródeł przemysłowych i parkingów – przekroczenie wartości dopuszczalnej wskaźnika L_N	81
Tab. 43. Zestawienie działań naprawczych wskazanych do realizacji w celu poprawy klimatu akustycznego dla poszczególnych odcinków dróg na terenie Łodzi	82
Tab. 44. Zestawienie działań naprawczych do wykonania w celu poprawy klimatu akustycznego dla poszczególnych odcinków linii tramwajowych na terenie miasta Łodzi	87
Tab. 45. Inwestycje przeciwhałasowe zrealizowane w wyniku realizacji uchwały z 2010 roku ws. POH – hałas drogowy	89
Tab. 46. Inwestycje przeciwhałasowe zrealizowane w wyniku realizacji uchwały z 2010 roku ws. POH – hałas tramwajowy	91
Tab. 47. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – budowa ekranów akustycznych przy ul. Pabianickiej na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców	93
Tab. 48. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – budowa ekranów akustycznych przy ul. Pabianickiej	93
Tab. 49. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja ul. Kilińskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców ...	96
Tab. 50. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja ul. Kilińskiego	96
Tab. 51. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja ul. Sienkiewicza na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców	99
Tab. 52. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja ul. Sienkiewicza	99
Tab. 53. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Limanowskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców	103
Tab. 54. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Limanowskiego	103

Tab. 55. Wpływ zastosowania środków przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Dąbrowskiego na zmianę liczby zagrożonych lokali mieszkalnych oraz mieszkańców	104
Tab. 56. Ocena skuteczności środka przeciwhałasowego przeciwhałasowych – modernizacja linii tramwajowej na ul. Dąbrowskiego.....	104
Tab. 57. Wyniki obliczeń wskaźników L_{DWN} oraz L_N dla różnych wysokości obserwatora, różnych odległości oraz różnego pokrycia terenu.....	111
Tab. 58. Wyniki symulacji akustycznej dla ekranowania budynku wielokondygnacyjnego.....	121
Tab. 59. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	123
Tab. 60. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty..	123
Tab. 61. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty.....	124
Tab. 62. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty.....	124
Tab. 63. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	125
Tab. 64. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna..	126
Tab. 65. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna.....	126
Tab. 66. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna.....	126
Tab. 67. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	128
Tab. 68. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	128
Tab. 69. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie.....	128
Tab. 70. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie.....	129
Tab. 71. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	130
Tab. 72. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew.....	131
Tab. 73. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew.....	131
Tab. 74. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście.....	132
Tab. 75. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście.....	133
Tab. 76. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście.....	133
Tab. 77. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście.....	133
Tab. 78. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź....	135
Tab. 79. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź.....	135
Tab. 80. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź	135
Tab. 81. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź	136

Tab. 82. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	137
Tab. 83. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty..	138
Tab. 84. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	138
Tab. 85. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty	138
Tab. 86. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	140
Tab. 87. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna..	140
Tab. 88. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	140
Tab. 89. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna	141
Tab. 90. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	142
Tab. 91. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	143
Tab. 92. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	143
Tab. 93. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	143
Tab. 94. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew	145
Tab. 95. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	145
Tab. 96. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew	145
Tab. 97. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	146
Tab. 98. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście	147
Tab. 99. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście	147
Tab. 100. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście	148
Tab. 101. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście	148
Tab. 102. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź .	148
Tab. 103. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź	149
Tab. 104. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź	149
Tab. 105. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź	149
Tab. 106. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	151
Tab. 107. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty	151
Tab. 108. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	151
Tab. 109. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty	152

Tab. 110. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	153
Tab. 111. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna	154
Tab. 112. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	154
Tab. 113. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna	154
Tab. 114. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	156
Tab. 115. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	156
Tab. 116. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	156
Tab. 117. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	157
Tab. 118. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew	158
Tab. 119. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	158
Tab. 120. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew	159
Tab. 121. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	159
Tab. 122. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście	160
Tab. 123. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście	161
Tab. 124. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście	161
Tab. 125. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście	161
Tab. 126. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź	163
Tab. 127. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź	163
Tab. 128. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź	163
Tab. 129. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź	164
Tab. 130. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	165
Tab. 131. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty	165
Tab. 132. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Bałuty	166
Tab. 133. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Bałuty	166
Tab. 134. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	167
Tab. 135. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Górna	168
Tab. 136. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Górna	168

Tab. 137. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Górna.....	168
Tab. 138. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie	170
Tab. 139. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Polesie	170
Tab. 140. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Polesie.....	170
Tab. 141. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Polesie.....	171
Tab. 142. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew.....	172
Tab. 143. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Widzew	172
Tab. 144. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Widzew	173
Tab. 145. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Widzew.....	173
Tab. 146. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście.....	174
Tab. 147. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście.....	175
Tab. 148. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dzielnica Śródmieście.....	175
Tab. 149. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dzielnica Śródmieście.....	175
Tab. 150. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź .	175
Tab. 151. Przekroczenie wartości dopuszczalnych, wskaźnik L_N – miasto Łódź.....	176
Tab. 152. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź.....	176
Tab. 153. Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – miasto Łódź.....	176
Tab. 154. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu samochodowego, wskaźnik L_{DWN} – miasto Łódź	179
Tab. 155. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu kolejowego, wskaźnik L_{DWN}	180
Tab. 156. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu kolejowego, wskaźnik L_N	180
Tab. 157. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu tramwajowego dla L_{DWN}	180
Tab. 158. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu tramwajowego dla L_N	181
Tab. 159. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu przemysłowego dla L_{DWN}	181
Tab. 160. Przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu przemysłowego dla L_N ..	181
Tab. 161. Orientacyjny koszt działań inwestycyjnych, związanych z ochroną przed hałasem.....	184
Tab. 162. Orientacyjny zysk akustyczny działań inwestycyjnych, związanych z ochroną przed hałasem	184

17. Zestawienie rysunków

Rys. 1. Podział administracyjny miasta Łodzi	14
Rys. 2. Ulice na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną.....	42
Rys. 3. Linie kolejowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną	43
Rys. 4. Linie tramwajowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną.....	44
Rys. 5. Zakłady przemysłowe na terenie Łodzi objęte mapą akustyczną	45
Rys. 6. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego na terenie m. Łodzi	51
Rys. 7. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu drogowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi	53
Rys. 8. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu tramwajowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi.....	54
Rys. 9. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu kolejowego wykonanych na potrzeby mapy akustycznej m. Łodzi.....	55
Rys. 10. Efekty budowy ekranu przeciwhałasowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Pabianickiej	94
Rys. 11. Efekty budowy ekranu przeciwhałasowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Pabianickiej.....	95
Rys. 12. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Kilińskiego.....	97
Rys. 13. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Kilińskiego	98
Rys. 14. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Sienkiewicza.....	100
Rys. 15. Efekty modernizacji nawierzchni drogowej. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Sienkiewicza	101
Rys. 16. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Limanowskiego.....	105
Rys. 17. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Limanowskiego	106
Rys. 18. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_{DWN} – odcinek ulicy Dąbrowskiego.....	107
Rys. 19. Efekty modernizacji torowiska tramwajowego. Zasięg hałasu – dla wskaźnika L_N – odcinek ulicy Dąbrowskiego	108
Rys. 20. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej w poziomie terenu	114
Rys. 21. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej na nasypie	115
Rys. 22. Zależność wskaźnika L_{DWN} od odległości od drogi dla obserwatora na różnych wysokościach. Obliczenia dla drogi przebiegającej w wykopie o głębokości 2 m.....	116
Rys. 23. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi w poziomie terenu	117
Rys. 24. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi na nasypie o wysokości 2 metry	118
Rys. 25. Różnice poziomu hałasu pomiędzy punktem na danej wysokości (poszczególne krzywe) a punktem na wysokości 4 metry – sytuacja dla drogi w wykopie o głębokości 2 metry.....	119

Rys. 26. Zależność poziomu dźwięku od wysokości obserwatora dla drogi z ekranem przeciwhałasowym oraz bez ekranu przeciwhałasowego.....	122
Rys. 27. Zależność skuteczności ekranowania od wysokości ekranu przeciwhałasowego analizowanego w tym rozdziale.....	122
Rys. 28. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Bałuty.....	125
Rys. 29. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Górnej.....	127
Rys. 30. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Polesie.....	130
Rys. 31. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N powiatu dzielnicy Widzew.	132
Rys. 32. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Śródmieście.....	134
Rys. 33. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Bałuty.....	139
Rys. 34. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Górnej.....	142
Rys. 35. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Polesie.....	144
Rys. 36. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Widzew.....	147

Rys. 37. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N miasta Łódź.....	150
Rys. 38. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Bałuty.....	153
Rys. 39. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Górnej.....	155
Rys. 40. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Polesie.....	158
Rys. 41. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Widzew.....	160
Rys. 42. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Śródmieście.....	162
Rys. 43. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N miasta Łódź.....	165
Rys. 44. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Bałuty.....	167
Rys. 45. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Górnej.....	169
Rys. 46. Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Polesie.....	172

Rys. 47. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N dzielnicy Widzew.....	174
Rys. 48. Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²], liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.], liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [tys.] oraz liczba narażonych na hałas przekraczający dopuszczalną wartość w danym zakresie [tys.], według wskaźnika L _{DWN} i L _N miasta Łódź.....	177
Rys. 49. Wpływ procentowej zmiany natężenia ruchu pojazdów na hałas samochodowy - zmiana względna w wyrażona w decybelach (stan wyjściowy = punkt odniesienia = 100%).....	182