Wykonawca – Konsorcjum w składzie:
Pracownia Hałasu Sp. z o.o.
ul. Królewiecka 63/2
54-117 Wrocław
oraz
Far Data Sp. z o. o. Spółka Komandytowa
ul. Lipowa 3
30-702 Kraków

Mapa akustyczna miasta Tychy

Zamawiający:
Gmina Miasta Tychy
Al. Niepodległości 49
43-100 Tychy

Wykonawcy:

mgr inż. Wojciech Babicz
mgr inż. Radosław Jeżyna
mgr inż. Łukasz Stasiak
inż. Grzegorz Sumara
mgr inż. Leszek Woźniak
mgr inż. Krzysztof Głocki

Zatwierdził:

mgr inż. Wojciech Babicz

Wrocław, czerwiec 2018 r.

I - CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1. Informacje wprowadzające. 7
1.1. Dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację mapy i podmiotu wykonującego mapę. 7
1.2. Podstawy prawne opracowania. 7
1.3. Wyjaśnienie ważniejszych terminów specjalistycznych. 9
1.4. Rodzaje opracowanych map akustycznych. 13
2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie. 15
2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą. 15
2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu. 19
2.2.1. Sieć drogowa. 19
2.2.2. Sieć kolejowa. 25
2.2.3. Obszary przemysłowe. 28
2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego, a także pozostałych dokumentów planistycznych, w tym opracowań ekofizjograficznych. 31
2.4. Identyfikacja obszarów miejskich, wiejskich oraz informacje o sposobach użytkowania gruntów. 38
3. Charakterystyka systemów danych przestrzennych i narzędzi do ich stosowania. 38
4. Metody wykorzystane do opracowania map akustycznych. 39
4.1. Nazwy metod referencyjnych oraz charakterystyka metod innych niż referencyjne. 39
4.2. Oprogramowanie wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych. 42
5. Wykorzystane bazy danych wejściowych. 43
6. Zestawienie wyników pomiarów wykorzystanych dla potrzeb mapy akustycznej. 43
6.1. Rodzaj oraz wyniki pomiarów hałasu. 43
6.2. Opis metodyki kalibracji modelu obliczeniowego. Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń. 54
7. Wynikowe zestawienia tabelaryczne, wykresy i inny materiał ilustracyjny. 59
8. Analiza trenów zmian stanu akustycznego środowiska. 83
9. Informacje i analizy uprzednio wykonanych map akustycznych. 85
9.1. Mapy akustyczne miasta Tychy. 85
9.2. Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie. 91
10. Informacje na temat uprzednio opracowanych i wdrożonych programów ochrony środowiska przed hałasem. 94
11. Efekty wynikające z podejmowanych uprzednio działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem oraz analiza wpływu na klimat akustyczny aktualnych i przewidywanych w najbliższym czasie zamierzeń inwestycyjnych. 100
11.1. Ocena skuteczności zrealizowanych działań ograniczających emisję hałasu do środowiska. 105
11.2. Ocena skuteczności planowanych działań ograniczających emisję hałasu do środowiska. 106
11.3. Analiza kosztów i korzyści. 122
12. Identyfikacja obszarów cichych w aglomeracji. 123

13. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacjach budynków, przeprowadzonych na różnych wysokościach. 124
13.1. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacji budynku w zależności od odległości od źródła hałasu. 124
13.2. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacji budynku zlokalizowanego za ekranem akustycznym. 126
14. Podsumowanie i wnioski. 127
15. Literatura. 131

1. Informacje wprowadzające.

1.1. Dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację mapy i podmiotu wykonującego mapę.

Niniejsza dokumentacja stanowi opis przebiegu oraz wyników prac dla zadania pn.:

Mapa akustyczna miasta Tychy.

Opracowanie zrealizowane zostało w ramach zamówienia publicznego pn.: „ Wykonanie mapy akustycznej miasta Tychy oraz opracowanie Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy".

Podstawę niniejszego opracowania stanowi umowa nr IKO.272.9.2018 z dnia 19.01.2018 r. zawarta pomiędzy Gminą Miasta Tychy oraz konsorcjum firm: Pracownia Hałasu Sp. z o.o. i Far Data Sp z o.o. Sp. k. Poniżej przestawiono dane adresowe oraz kontaktowe podmiotów odpowiedzialnych za realizację oraz wykonanie mapy akustycznej.

Podmiot odpowiedzialny za realizację mapy akustycznej:

Gmina Miasta Tychy
Al. Niepodległości 49, 43-100 Tychy
tel. +48 (32) 776-33-33; fax. +48 (32) 776-33-44
email: poczta@umtychy.pl
http://www.umtychy.pl

Podmiot odpowiedzialny za wykonanie mapy akustycznej – konsorcjum firm:

Pracownia Hałasu Sp. z o.o. – Lider konsorcjum
ul. Królewiecka 63/2, 54-117 Wrocław
tel. +48 661 70 55 46; +48 695 44 62 46
email: biuro@pracowniahalasu.pl
http://pracowniahalasu.pl

Far Data Sp. z o.o. Spółka Komandytowa – Członek konsorcjum
ul. Lipowa 3, 30-702 Kraków
tel. +48 601 45 94 59; +48 601 52 85 28; fax. +48 (71) 7000-524
email: biuro@fardata.pl
http://fardata.pl

1.2. Podstawy prawne opracowania.

Mapy akustyczne zgodnie z treścią ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2018, poz. 799) stanowią podstawowe źródło danych wykorzystywanych dla celów:

- opracowania danych dla państwowego monitoringu środowiska;
- tworzenia i aktualizacji programów ochrony środowiska przed hałasem;
- informowania społeczeństwa o zagrożeniach środowiska hałasem.

Stanowią one prezentację stanu klimatu akustycznego na danym obszarze, umożliwiając całościową ocenę narażenia na hałas pochodzący z różnych źródeł (w odniesieniu do terenu miasta Tychy są to źródła hałasu: drogowego, kolejowego, przemysłowego). Dzięki mapom możliwe jest wyznaczenie rejonów narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, dla których wymagane jest podjęcie działań naprawczych, jak również określenie prognozowanych zmian klimatu akustycznego w związku z realizowanymi programami ochrony środowiska przed hałasem.

Realizacja niniejszej mapy akustycznej zgodna jest z obowiązującymi przepisami prawa, wytycznymi i normami w zakresie sposobu wykonania, opracowania, zapisu, przetwarzania i udostępniania danych, w szczególności z następującymi aktami prawnymi i wytycznymi:
[1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018, poz. 799),
[2] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomu hałasu w środowisku (Dz. U. L 189 z dnia 18.07.2002 r.),
[3] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2017, poz. 1073),
[4] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2017, poz. 1405),
[5] 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. 2007 r., Nr 187, poz. 1340),
[6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami (Dz. U. 2007 r., Nr 1, poz. 8),
[7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.),
[8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. 2014, poz. 1542),
[9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 r., poz. 112),
[10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. 2003 r., Nr 18, poz. 164),
[11] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2010 r., Nr 215, poz. 1414),

[12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002 r., Nr 179, poz. 1498),
[13] Guidance Note for Strategic Noise Mapping – version 2, August 2011,
[14] „Wytyczne opracowywania map akustycznych", Wersja Znowelizowana, GIOŚ, Warszawa 2016 r.

1.3. Wyjaśnienie ważniejszych terminów specjalistycznych.

Aglomeracja – część terytorium, którego granice wyznacza Państwo Członkowskie, o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy i gęstości zaludnienia powodującej, że Państwo Członkowskie uznaje je za obszar zurbanizowany.

Decybel (dB) - Jednostka logarytmiczna miary, stanowiąca dziesiątą część jednostki podstawowej czyli bela. Wartości wyrażane w decybelach odnoszą się do stosunku danej mierzonej wielkości P do pewnej wielkości odniesienia P_0.

$$P_{dB} = 10log_{10}\frac{P}{P_0}$$

Jednostka decybela używana jest w powszechnie w pomiarach sygnałów elektrycznych oraz dźwiękowych. Pozwala ona na porównanie wielkości zmieniających się liniowo w bardzo szerokim zakresie, gdy interesujące są ich zmiany względne (np. procentowe).

Emisja – są to wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi:
a) substancje,
b) energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne.

GIS – system informatyczny, służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz udostępniania danych przestrzennych, opisanych współrzędnymi geograficznymi w określonym układzie odniesienia.

Główna droga – regionalna, krajowa lub międzynarodowa droga, oznaczona przez Państwo Członkowskie, którą przejeżdża rocznie ponad trzy miliony pojazdów.

Główna linia kolejowa – linia kolejowa oznaczona przez Państwo Członkowskie, po której przejeżdża rocznie ponad 30 tysięcy składów pociągów.

Hałas – wszelkiego rodzaju dźwięki o nadmiernej głośności odbierane jako niepożądane, dokuczliwe, uciążliwe oraz szkodliwe. W rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska pod pojęciem hałasu rozumie się dźwięki w zakresie częstotliwości od 16 Hz do 16 000 Hz.

Metodyka referencyjna – jest to określona na podstawie ustawy metoda pomiarów lub badań, która może obejmować w szczególności sposób poboru próbek, sposób interpretacji uzyskanych danych, a także metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji oraz energii w środowisku.

MPZP – Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

Obszar cichy w obrębie aglomeracji – obszar, którego granice wyznacza właściwy organ – jest to obszar, na którym nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikiem hałasu L_{DWN}.

Planowanie akustyczne – kontrolowanie hałasu w przyszłości poprzez wykorzystanie planowanych środków, takich jak planowanie przestrzenne, inżynieria systemów dla komunikacji, planowanie komunikacji, zmniejszenie hałasu przez stosowanie środków z zakresu izolacji dźwiękowej i przez kontrolę źródeł pod kątem hałasu.

Plany działań – plany sporządzane dla potrzeb zarządzania emisją i skutkami hałasu, w tym w razie potrzeby, dla potrzeb zmniejszania hałasu.

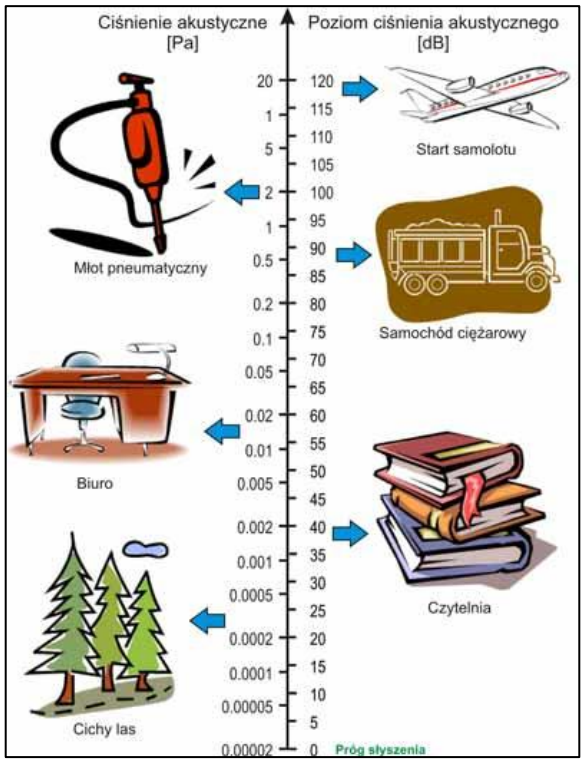
POŚ – Ustawa Prawo Ochrony Środowiska.

POŚpH – Program Ochrony Środowiska przed Hałasem.

Poziom ciśnienia akustycznego – jest to wartość ciśnienia akustycznego, odniesionego do ciśnienia, odpowiadającego dolnemu progowi słyszalności $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

$$L_p = 10log_{10}(\frac{p^2}{p_0^2})$$

Zakres zmian ciśnienia akustycznego, wywołującego wrażenie dźwiękowe określony jest w zakresie od progu słyszalności (20 μPa) do progu bólu (100 Pa). Poziom ciśnienia akustycznego umożliwia przejście od szerokiego zakresu wartości wyrażanych w skali liniowej na skalę logarytmiczną.



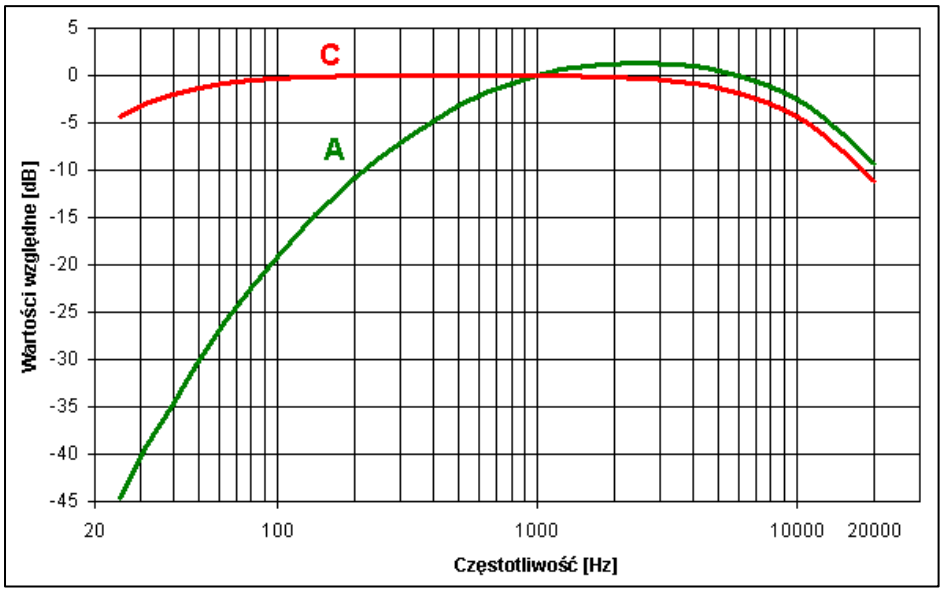
Rys. 1 Ciśnienia akustyczne i odpowiadające im poziomy ciśnienia akustycznego różnych dźwięków (źródło: Zasady oceny narażenia i metody badań CIOP).

Powyższa skala umożliwia stwierdzenie, iż stukrotny wzrost ciśnienia akustycznego powoduje wzrost poziomu ciśnienia akustycznego o 40 dB.

Poziom dźwięku A – jest to wartość poziomu ciśnienia akustycznego, skorygowanego charakterystyką częstotliwościową A

$$L_{pA} = 10log_{10}(\frac{p_A^2}{p_0^2})$$

Korekcyjne charakterystyki częstotliwościowe wprowadzone zostały przy uwzględnieniu czułości ucha ludzkiego na dźwięki w zależności od ich częstotliwości i poziomu ciśnienia akustycznego. Ucho ludzkie reaguje bowiem w różny sposób na dźwięki o różnych częstotliwościach (np. dźwięk o tym samym poziomie ciśnienia akustycznego jest odbierany jako dźwięk o różnej głośności w zależności od częstotliwości).



Rys. 2 Kształt krzywych korekcyjnych A i C (źródło: Zasady oceny narażenia i metody badań CIOP).

Poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według charakterystyki częstotliwościowej A nazywany jest poziomem dźwięku A, a poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według charakterystyki częstotliwościowej C – poziomem dźwięku C.

Równoważny poziom dźwięku A – jest to uśredniony energetycznie poziom dźwięku A wyznaczony w określonym czasie obserwacji, wykorzystywany w celu oceny poziomu dźwięku zmieniającego się w ustalonym przedziale czasu (np. w ciągu T = 8 godzin pory nocy).

$$L_{Aeq,T} = 10log_{10}(\frac{1}{T}\int_0^T \frac{p_A^2}{p_0^2})$$

Sporządzanie mapy hałasu – przedstawianie, w kategoriach wskaźnika hałasu, danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia odnośnej obowiązującej wartości granicznej, liczby dotkniętych osób na określonym obszarze, lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu pewnej wartości wskaźnika hałasu na pewnym obszarze.

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

SUiKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.

Wskaźnik hałasu – jest to fizyczna skala służąca do określenia poziomu hałasu w środowisku, mająca bezpośredni związek ze szkodliwym jego skutkiem.

Zgodnie z ustawą z dn. 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018, poz. 799) wprowadzony został podwójny system oceny hałasu wykorzystujący:

1. Długookresowe wskaźniki hałasu w odniesieniu do roku, służące do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych:
   - L_{DWN} – długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem: pory dnia (6:00 – 18:00), pory wieczoru (18:00 – 22:00) i pory nocy (22:00 – 6:00), wyrażony w decybelach,
   - L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy (22:00 – 6:00) w ciągu roku, wyrażony w decybelach.

2. Wskaźniki hałasu służące w celach ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska:
   - L_{AeqD} – równoważny poziom hałasu wyznaczony dla pory dnia (6:00 – 22:00), wyrażony w decybelach,
   - L_{AeqN} – równoważny poziom hałasu wyznaczony dla pory nocy (22:00 – 6:00), wyrażony w decybelach.

Wskaźnik M – jest to wskaźnik zagrożenia ludności hałasem łączący wartość przekroczenia poziomu hałasu na danym obszarze z liczbą narażonej ludności. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002 r., Nr 179, poz. 1498) wskaźnik M wyznacza się z zależności:

$$M = 0{,}1m(10^{0{,}1\Delta L} - 1)$$

gdzie:
m – liczba mieszkańców na terenie o przekroczonym poziomie dopuszczalnym
ΔL – wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu.

Względnie cicha elewacja – jest to elewacja budynku, przy której wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N na wysokości 4 m n.p.t. oraz w odległości 2 m przed elewacją jest ponad 20 dB niższa niż najwyższa wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N przy elewacji najbardziej eksponowanej na hałas.

1.4. Rodzaje opracowanych map akustycznych.

Zgodnie z rozporządzeniem 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. 2007 r., Nr 187, poz. 1340) część graficzna niniejszej dokumentacji zawiera następujące rodzaje map:

Mapa emisyjna – jest to mapa charakteryzująca hałas emitowany z poszczególnych źródeł hałasu na terenie miasta (odrębnie dla źródeł hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego). Na mapie zaprezentowano rozróżnione kolorem obszary, odpowiadające wymaganym przedziałom poziomu hałasu, wyrażanym odpowiednio wskaźnikami L_{DWN} oraz

L_N (jak dla mapy imisyjnej) dla sytuacji niezakłóconego rozprzestrzeniania się hałasu (w procesie obliczeń pomijany jest wpływ ukształtowania terenu oraz efekty odbić i ekranowania).

Mapa imisji oraz zagrożeń specjalnych – jest to mapa prezentująca stan akustyczny środowiska kształtowanego przez dany rodzaj źródła hałasu (drogowego, kolejowego lub przemysłowego). Mapa ta przedstawia rozróżnione kolorem obszary, odpowiadające wymaganym przedziałom poziomu hałasu, wyrażanym odpowiednio wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N. Mapa uwzględnia w pełnym stopniu zróżnicowanie ukształtowania terenu, jego zagospodarowanie oraz średnie warunki meteorologiczne, mające wpływ na rozprzestrzenianie się hałasu. Mapa prezentuje również obiekty szczególnej ochrony akustycznej (szpitale, obiekty związane z czasowym pobytem dzieci i młodzieży, itp.)

Mapa wrażliwości akustycznej obszarów – jest to mapa przedstawiająca rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu dla wskaźników L_{DWN} oraz L_N na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji, z odniesieniem do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego lub, w przypadku ich braku, do innych dokumentów planistycznych, w tym do opracowań ekofizjograficznych lub studiów zagospodarowania przestrzennego.

Mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku – jest to mapa przedstawiająca obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości poziomu dźwięku, wyrażonego wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w odpowiednich przedziałach przekroczeń. Mapa stanowi wynik różnic arytmetycznych pomiędzy mapą imisyjną hałasu oraz mapą wrażliwości hałasowej obszarów.

Mapa liczby osób eksponowanych na hałas – jest to mapa stanowiąca wynik nałożenia informacji z mapy imisyjnej hałasu oraz rozkładu liczby osób zamieszkujących obszary, w poszczególnych przedziałach poziomów hałasu. Na mapie przedstawiono rozkład liczby ludności eksponowanej na danych przedział poziomu hałasu. Liczbę osób narażoną na poziom hałasu należący do danego przedziału określono w oparciu o obliczenia w punktach zlokalizowanych na elewacjach wszystkich budynków mieszkalnych.

Mapa rozkładu wskaźnika M – jest to mapa prezentująca rozkład wartości wskaźnika M (dla wskaźników L_{DWN} oraz L_N), czyli wartości łączącej wartość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu na danym obszarze z liczbą ludności narażonej na to przekroczenie, wyznaczonym na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem. Wysokość wskaźnika M decyduje o kolejności realizacji działań w ramach uchwalanych Programów ochrony środowiska przed hałasem na obszarach podlegających ochronie przed hałasem. Prezentowana wartość wskaźnika M odniesiona jest do powierzchni poszczególnych stref przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu. Wartość wskaźnika M dla każdej ze stref wyznaczono, jako sumę wartości wskaźnika M uzyskaną dla poszczególnych budynków mieszkalnych wewnątrz danej strefy, dla których stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnej poziomu hałasu (zgodnie z zależnością przedstawioną w podrozdziale 1.3. opracowania). Przekroczenie dla każdego z budynków mieszkalnych

określano w oparciu o obliczenia w punktach zlokalizowanych na elewacjach poszczególnych budynków mieszkalnych.

Mapa prezentująca efekty zastosowania przedsięwzięć ochrony środowiska przed hałasem (mapa różnicująca) – jest to mapa prezentująca zmiany stanu klimatu akustycznego wynikające ze zrealizowanych działań w zakresie ochrony środowiska zarówno w odniesieniu do opracowanych i wdrożonych programów ochrony środowiska przed hałasem, jak też działań o charakterze lokalnym.

Mapa prognostyczna (załączona do części opisowej) – jest to mapa prezentująca prognozowane zmiany stanu klimatu akustycznego wynikające z aktualnych i przewidywanych w najbliższym czasie zamierzeń inwestycyjnych dla danego obszaru działań. Mając na uwadze, iż planowane działania ochrony środowiska przed hałasem będą miały charakter lokalny, zakres niniejszej mapy ograniczono do wycinków obszarów miasta, w których działania takie zostaną zrealizowane.

Mapa obszarów cichych – jest to mapa mająca na celu ochronę mieszkańców przed nadmiernym hałasem prezentująca strefy ciszy o nieprzekroczonych standardach akustycznych na terenie miasta.

2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie.

2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą.

Niniejsza „Mapa akustyczna miasta Tychy" obejmuje swym zakresem całość terenu zlokalizowanego w granicach administracyjnych miasta Tychy.

Miasto Tychy zlokalizowane jest południowej części kraju, w województwie śląskim, na pograniczu Wyżyny Śląskiej oraz Kotliny Oświęcimskiej (w przeważającej części w obrębie mezoregionów: Równina Pszczyńska i Pagóry Jaworznickie). Teren miasta rozciąga się na wysokości poniżej 300 m n.p.m., wznosząc się od 250 m n.p.m. w rejonie dzielnicy Stare Tychy do wysokości ok. 280 m n.p.m. na północnych i południowych krańcach. Pod względem administracyjnym Tychy są miastem na prawach powiatu, stanowiąc jeden z ośrodków centralnych konurbacji górnośląskiej i wchodzą w skład Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (GOP). Graniczą one kolejno:

- od północy – z Katowicami;
- od wschodu – z Lędzinami i Bieruniem;
- od południa – ze Świerczyńcem i Kobiórem;
- od zachodu – z Wyrami i Mikołowem.

Tychy posiadają powierzchnię 81,81 km^2 i zajmują pod tym względem 46 pozycję w Polsce oraz 15 w województwie śląskim. Zgodnie z danymi GUS w 2017 r. w mieście zamieszkiwało 128211 osób (przy gęstości zaludnienia wynoszącej 1567 os./km^2), co pod tym względem plasowało Tychy na 27 miejscu w kraju oraz 10 w województwie. Udział osób w wieku przedprodukcyjnym wynosi 17,3%, w wieku produkcyjnym 60,6 %, natomiast w wieku poprodukcyjnym 22,2%. Przyrost naturalny w mieście w 2017 r. był zerowy (liczba urodzeń pokrywała się z liczbą zgonów w ciągu roku).

W kolejnej tabeli zestawiono podstawowe dane statystyczne charakteryzujące teren zajmowany przez miasto Tychy.

Tabela 1 Podstawowe dane statystyczne miasta na prawach powiatu Tychy (Główny Urząd Statystyczny, 2016/2017 r).

Powierzchnia [km^2]	Liczba ludności	Gęstość zaludnienia [$os./km^2$]	Liczba mieszkań	Przeciętna powierzchnia użytkowa pojedynczego mieszkania [m^2]	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie
81,81	128211	1567	49729	64,4	2,58

Tychy położone są w strefie klimatu umiarkowanego ze średnią temperaturą powietrza wynoszącą 7,7°C (średnie miesięczne temperatury wahają się od -3,7°C w styczniu do 17,5°C w lipcu) oraz rocznymi opadami na poziomie 800 mm. Najsuchszym miesiącem jest luty, natomiast wartość szczytową opady osiągają w czerwcu. Dominują tutaj wiatry z kierunków zachodnich oraz południowo – zachodnich, wiejące w ciągu roku ze średnią prędkością w granicach 3m/s.

Krzyżują się tutaj ważne drogowe szlaki komunikacyjne: droga krajowa nr 1 (ul. Beskidzka) oraz droga krajowa nr 44 (ul. Mikołowska – ul. Oświęcimska – ul. Turyńska). Ponadto w granicach miasta zlokalizowany jest fragment trasy ekspresowej S1 (Wschodniej Obwodnicy GOP), łączącej się z drogą krajową nr 86 (ul. Beskidzka). Ponadto podstawową sieć kolejową tworzą 4 główne kolejowe szlaki komunikacyjne:

- linia kolejowa nr 139 relacji Katowice – Zwardoń;
- linia kolejowa nr 142 relacji Katowice Ligota – Tychy;
- linia kolejowa nr 169 relacji Tychy – Orzesze Jaśkowice;
- linia kolejowa nr 179 relacji Tychy – Mysłowice Kosztowy

Do zalet miasta należy również Tyska Podstrefa Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, skupiająca niemal 50 przedsiębiorstw i zatrudniająca ok. 11 tys. osób. Siedzibą władz miasta Tychy jest Urząd Miasta mieszczący się przy Alei Niepodległości. Na kolejnych fotografiach zaprezentowano wybrane, przykładowe ciągi komunikacyjne na terenie miasta.



Rys. 3 Widok drogi krajowej nr 1 w rejonie węzła z Al. Niepodległości.



Rys. 4 Widok drogi krajowej nr 44 w rejonie wschodniej granicy miasta Tychy i zakładów FCA Poland S.A.



Rys. 5 Widok trasy ekspresowej S1 w rejonie wiaduktu w ciągu ul. Długiej.



Rys. 6 Widok linii kolejowej nr 139 na wysokości ul. Nizinnej.

Ocenie w ramach niniejszej „Mapy akustycznej miasta Tychy" podlegać będą przede wszystkim tereny chronione pod względem akustycznym, dla których obowiązują dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 r., poz. 112). W przypadku miasta Tychy do terenów podlegających ochronie akustycznej zaliczać się będą:

- tereny zabudowy mieszkaniowej (jednorodzinnej, wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, mieszkaniowo – usługowej oraz zagrodowej);
- tereny rekreacyjno – wypoczynkowe;
- tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży;
- tereny domów opieki społecznej;
- tereny szpitali w miastach.

W strukturze przestrzennej Tychów wyróżnić można silnie zurbanizowaną część centralną (gdzie uwidacznia się przewaga zabudowy wielorodzinnej), którą otaczają urbanizujące się dzielnice podmiejskie (z przeważającą funkcją zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej), z wyodrębniającymi się strefami przemysłowymi oraz zamykający całość zewnętrzny pierścień terenów otwartych z wyraźną dominacją obszarów leśnych, wchodzących w skład dużych kompleksów leśnych rozpościerających się poza granicami miasta. Na kolejnych fotografiach zaprezentowano wybrane przykładowe rodzaje zabudowy chronionej pod względem hałasu na terenie miasta.

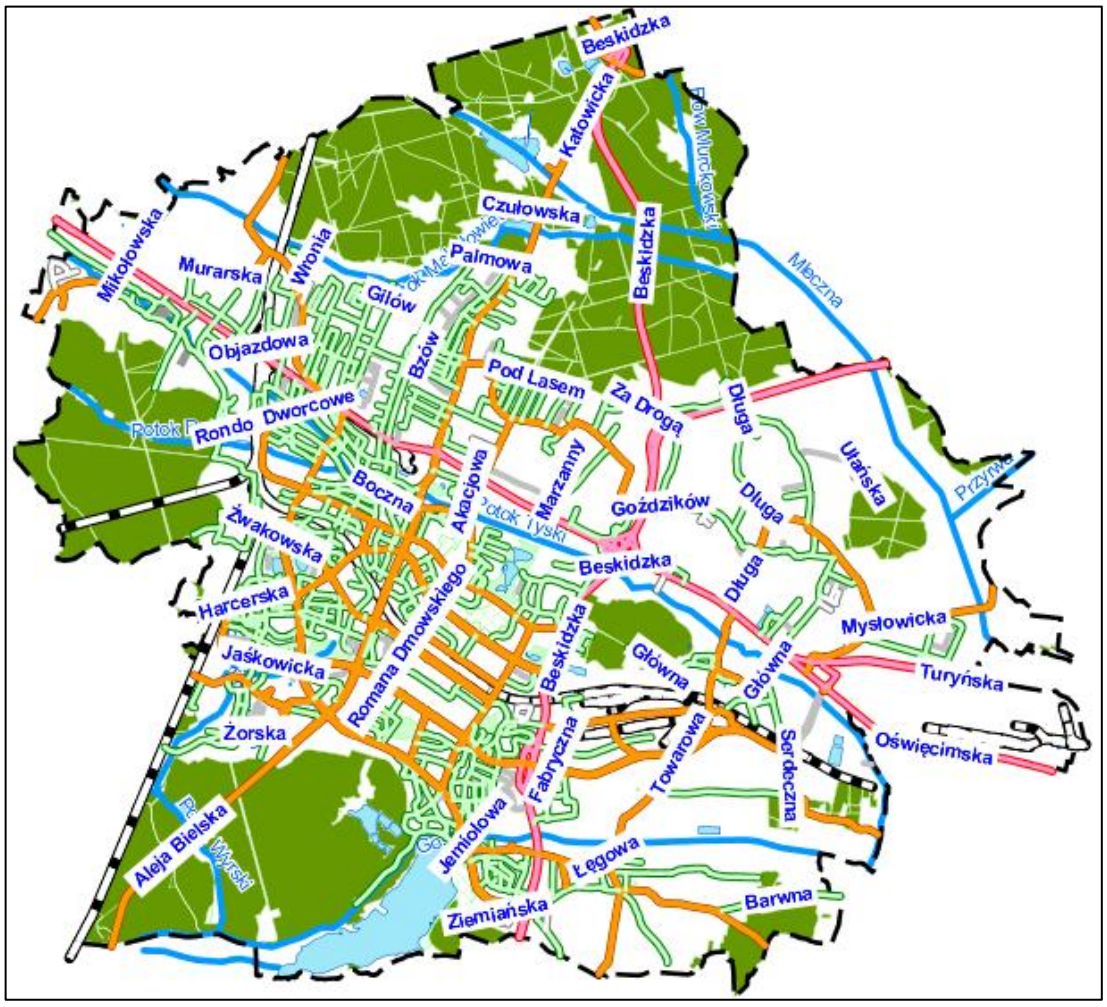


Rys. 7 Widok zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w rejonie skrzyżowania Al. Bielskiej z ul. Cichą i ul. Czystą.



Rys. 8 Widok zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej w rejonie skrzyżowania ul. Sikorskiego z ul. Zbożową.

Na poszczególnych rodzajach map akustycznych wchodzących w zakres niniejszego opracowania dokonano klasyfikacji obiektów budowlanych na terenie miasta na: zabudowę mieszkalną, budynki wymagające szczególnej ochrony przed hałasem takie jak: szpitale, domy opieki społecznej, szkoły, przedszkola oraz pozostałe obiekty niechronione pod kątem hałasu.



Rys. 9 Ogólny plan miasta Tychy (www.sit.umtychy.pl).

2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu.

2.2.1. Sieć drogowa.

Na terenie miasta Tychy przecinają się następujące drogowe szlaki komunikacyjne:

- drogi krajowe:

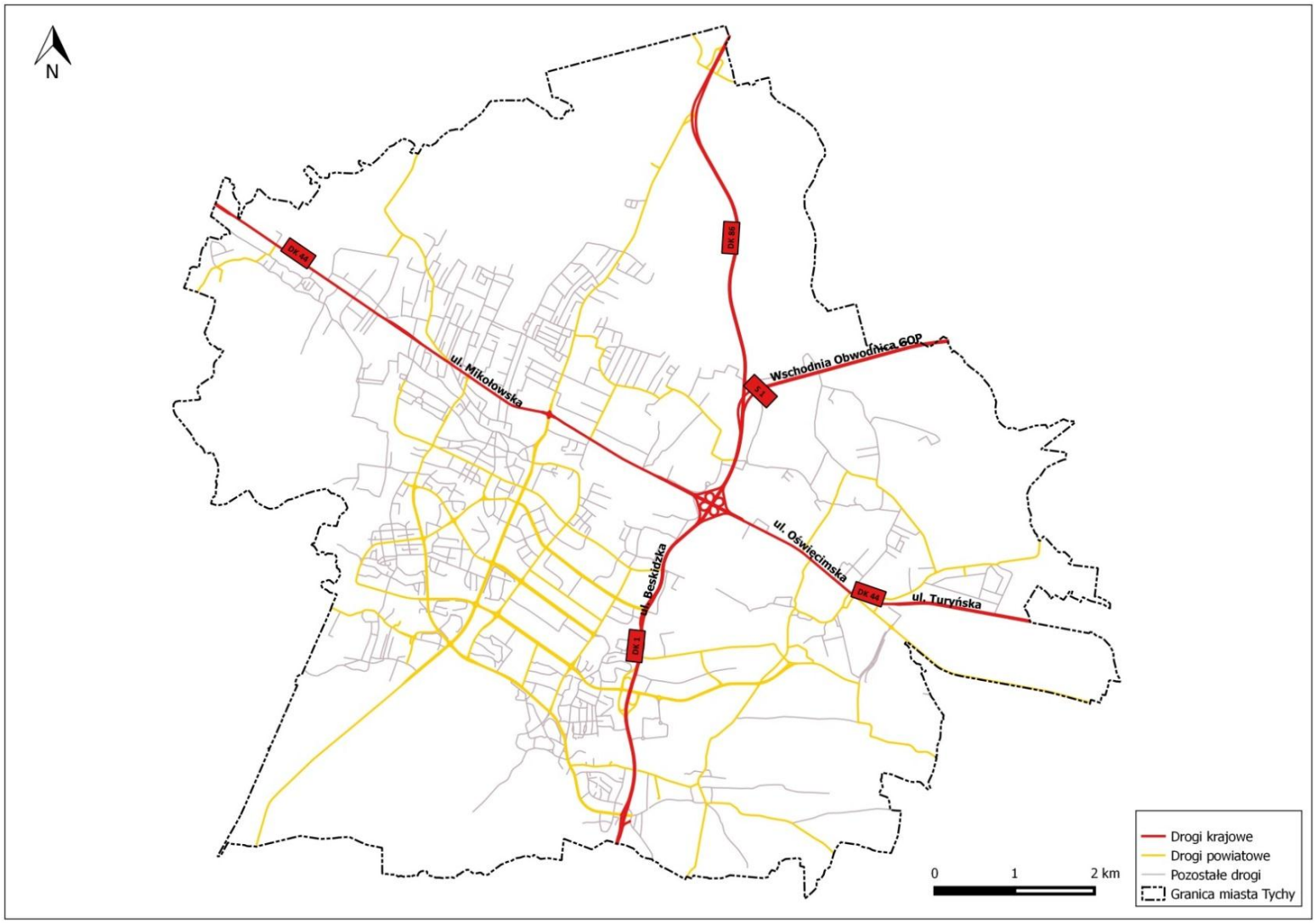
- droga ekspresowa S1 (końcowy fragment Wschodniej Obwodnicy GOP, pozostający w zarządzie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad);
- droga krajowa nr 1 (ul. Beskidzka);
- droga krajowa nr 44 (ul. Mikołowska, ul. Oświęcimska, ul. Turyńska);
- droga krajowa nr 86 (ul. Beskidzka);

- 48 ulic o statusie dróg powiatowych;
- 377 ulic o statusie dróg gminnych oraz wewnętrznych.

Zakresem niniejszej mapy akustycznej objęto wszystkie odcinki dróg krajowych, a także obciążone w największym stopniu ruchem drogi powiatowe (wytypowane na podstawie zaleceń Zamawiającego, skarg i uwag mieszkańców oraz analizy rozkładu ruchu, przyjętego na etapie pierwszej edycji mapy akustycznej):

- ul. Armii Krajowej,
- ul. Begonii,
- ul. Beskidzka,
- ul. Boya – Żeleńskiego,
- ul. Burschego,
- ul. Cienista,
- ul. Damrota,
- ul. Długa,
- ul. Dołowa,
- ul. Edukacji,
- ul. Główna,
- ul. Grota – Roweckiego,
- Al. Jana Pawła II,
- ul. Jaśkowicka,
- ul. Katowicka,
- ul. Mąkołowska,
- ul. Mikołowska,
- ul. Myśliwska,
- ul. Obywatelska,
- ul. Piłsudskiego,
- ul. Przemysłowa,
- ul. Sikorskiego,
- ul. Stoczniowców 70,
- ul. Targiela,
- ul. Turyńska,
- ul. Wałowa,
- ul. Wspólna,
- ul. Zwierzyniecka,
- ul. Asnyka,
- Al. Bielska,
- ul. Bieruńska,
- ul. Budowlanych,
- ul. Cielmicka,
- ul. Czarna,
- ul. Dąbrowskiego,
- ul. Dmowskiego,
- ul. Dzwonkowa,
- ul. Glinczańska,
- ul. Graniczna,
- ul. Harcerska,
- ul. Jaroszowicka,
- ul. Jedności,
- ul. Legionów Polskich,
- ul. Metalowa,
- ul. Mysłowicka,
- Al. Niepodległości,
- ul. Oświęcimska,
- ul. Podleska,
- ul. Serdeczna,
- ul. Starokościelna,
- ul. Starokościelna,
- ul. Towarowa,
- ul. Urbanowicka,
- ul. Wierzbowa,
- ul. Wyszyńskiego,
- ul. Żwakowska.

Na kolejnym rysunku przedstawiono lokalizację odcinków dróg objętych zakresem niniejszej „Mapy akustycznej miasta Tychy”.



Rys. 10 Lokalizacja odcinków dróg objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy.

Na potrzeby realizacji niniejszej dokumentacji przeprowadzono całodobowe pomiary hałasu drogowego z towarzyszącymi pomiarami natężenia ruchu w 50 punktach pomiarowych, których lokalizację ustalono z Zamawiającym. Pomiary natężenia ruchu prowadzono z podziałem na kierunki ruchu oraz kategorię pojazdów (pojazdy klasy lekkiej i ciężkiej). Należy również zaznaczyć, iż w okresie prac nad niniejszą mapą akustyczną na terenie miasta Tychy trwała budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej. W związku z realizacją powyższej inwestycji w omawianym rejonie wprowadzone były tymczasowe zmiany organizacji ruchu (wraz z zamknięciem niektórych odcinków dróg). Biorąc pod uwagę, iż omawiana sytuacja pełni jedynie funkcję przejściową, tymczasową, na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto układ drogowy jak dla stanu sprzed przebudowy omawianego węzła drogowego.

W kolejnej tabeli zestawiono wyniki pomiarów natężenia ruchu drogowego. Szczegółowy opis kierunków ruchu w odniesieniu do każdego z analizowanych odcinków dróg zamieszczono w sprawozdaniu z przeprowadzonych pomiarów (w załączeniu do opracowania).

Tabela 2 Wyniki pomiarów natężenia ruchu.

Lp.	Punkt pomiarowy	Nazwa ulicy	Kierunek A									Kierunek B								
			Pora dnia (6.00 ÷ 18.00)			Pora wieczoru (18.00 ÷ 22.00)			Pora nocy (22.00 ÷ 6.00)			Pora dnia (6.00 ÷ 18.00)			Pora wieczoru (18.00 ÷ 22.00)			Pora nocy (22.00 ÷ 6.00)		
			lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma
1	P1	ul. Beskidzka (DK1)	21632	2580	24212	3840	578	4418	2973	627	3600	20482	3082	23564	4697	563	5260	2292	792	3084
2	P2	ul. Beskidzka (DK1)	15375	2817	18192	3522	506	4028	1512	825	2337	14378	2356	16734	2659	601	3260	1506	676	2182
3	P3	Al. Bielska	4280	95	4375	1245	16	1261	323	12	335	4768	104	4872	1031	17	1048	350	6	356
4	P4	Al. Bielska	7458	291	7749	1798	59	1857	526	43	569	7337	322	7659	1737	56	1793	733	53	786
5	P5	Al. Bielska	6425	153	6578	1713	31	1744	523	17	540	6735	181	6916	1565	33	1598	601	22	623
6	P6	ul. Sikorskiego	4872	171	5043	1404	32	1436	522	32	554	4494	228	4722	999	36	1035	318	22	340
7	P7	ul. Sikorskiego	5850	305	6155	1594	77	1671	522	51	573	5758	322	6080	1418	80	1498	376	50	426
8	P8	ul. Stoczniowców 70	4867	60	4927	1373	11	1384	333	5	338	4981	111	5092	1195	22	1217	364	16	380
9	P9	ul. Stoczniowców 70	5070	37	5107	1158	5	1163	290	6	296	4749	39	4788	957	18	975	414	6	420
10	P10	ul. Harcerska	547	24	571	117	8	125	13	3	16	570	28	598	209	7	216	40	2	42
11	P11	ul. Harcerska	3711	258	3969	960	42	1002	270	44	314	4119	240	4359	762	63	825	292	42	334
12	P12	Al. Piłsudskiego	10127	488	10615	1887	78	1965	1679	131	1810	8941	578	9519	2378	101	2479	780	124	904
13	P13	Al. Piłsudskiego	6976	335	7311	1806	50	1856	601	58	659	6864	278	7142	1606	54	1660	786	59	845
14	P14	ul. Targiela	665	55	720	117	10	127	48	4	52	577	16	593	117	4	121	22	1	23
15	P15	ul. Armii Krajowej	4903	261	5164	1454	60	1514	377	44	421	5311	275	5586	1279	67	1346	393	45	438
16	P16	ul. Budowlanych	3333	375	3708	747	108	855	242	82	324	5097	444	5541	1083	96	1179	278	86	364
17	P17	ul. Edukacji	4404	209	4613	1071	35	1106	412	34	446	3685	195	3880	1046	43	1089	309	17	326
18	P18	Al. Niepodległości	3833	132	3965	676	26	702	203	20	223	3459	95	3554	655	18	673	208	10	218
19	P19	ul. Damrota	896	30	926	132	4	136	60	0	60	637	16	653	89	2	91	22	2	24
20	P20	ul. Katowicka	7292	297	7589	1554	51	1605	508	32	540	7150	274	7424	1502	46	1548	669	34	703
21	P21	ul. Katowicka	5842	231	6073	1034	40	1074	608	37	645	5831	246	6077	1146	47	1193	468	31	499
22	P22	ul. Katowicka	4592	256	4848	1034	46	1080	465	37	502	4703	217	4920	761	50	811	582	48	630
23	P23	ul. Katowicka	5329	222	5551	863	34	897	558	29	587	5186	238	5424	1057	47	1104	420	30	450
24	P24	ul. Mikołowska (DK44)	9479	1022	10501	1881	156	2037	904	200	1104	9561	1046	10607	1674	159	1833	1089	185	1274
25	P25	ul. Mikołowska (DK44)	9860	1256	11116	1956	153	2109	1188	248	1436	9298	976	10274	2060	224	2284	960	239	1199
26	P26	ul. Mikołowska (DK44)	8940	1019	9959	1612	161	1773	1114	165	1279	8193	972	9165	1640	172	1812	954	165	1119
27	P27	ul. Graniczna	1570	245	1815	306	26	332	405	16	421	1438	207	1645	194	10	204	144	10	154

cd Tabeli 2

Lp.	Punkt pomiarowy	Nazwa ulicy	Kierunek A									Kierunek B								
			Pora dnia (6.00 ÷ 18.00)			Pora wieczoru (18.00 ÷ 22.00)			Pora nocy (22.00 ÷ 6.00)			Pora dnia (6.00 ÷ 18.00)			Pora wieczoru (18.00 ÷ 22.00)			Pora nocy (22.00 ÷ 6.00)		
			lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma
28	P28	ul. Glinczańska	8394	23	8417	1554	16	1570	698	0	698	7569	40	7609	1635	8	1643	443	0	443
29	P29	ul. Burschego	4758	195	4953	915	45	960	266	32	298	4863	159	5022	1086	57	1143	336	30	366
30	P30	ul. Mąkołowska	939	41	980	158	10	168	54	2	56	777	41	818	221	10	231	58	6	64
31	P31	ul. Dołowa	749	24	773	143	3	146	24	1	25	600	11	611	171	4	175	29	1	30
32	P32	ul. Oświęcimska (DK44)	4625	1504	6129	1177	422	1599	860	374	1234	4697	1497	6194	1212	322	1534	984	374	1358
33	P33	ul. Turyńska (DK44)	4121	736	4857	975	182	1157	612	206	818	4932	808	5740	1106	189	1295	802	211	1013
34	P34	ul. Dzwonkowa	868	33	901	138	3	141	68	10	78	635	24	659	115	2	117	38	4	42
35	P35	ul. Długa	1157	57	1214	301	15	316	113	5	118	1451	54	1505	247	14	261	114	3	117
36	P36	ul. Jaroszowicka	1027	43	1070	206	12	218	120	4	124	1275	44	1319	150	9	159	80	5	85
37	P37	ul. Mysłowicka	1037	25	1062	149	6	155	84	5	89	835	35	870	148	9	157	120	4	124
38	P38	ul. Jedności	2002	72	2074	464	18	482	621	22	643	1719	68	1787	251	16	267	206	10	216
39	P39	ul. Bieruńska	2682	57	2739	413	21	434	299	1	300	2263	49	2312	605	13	618	275	1	276
40	P40	ul. Cielmicka	3681	453	4134	663	66	729	622	66	688	3342	288	3630	300	60	360	340	54	394
41	P41	ul. Główna	479	24	503	79	3	82	22	1	23	353	18	371	60	1	61	33	4	37
42	P42	ul. Czarna	731	21	752	155	1	156	90	2	92	754	24	778	214	13	227	92	2	94
43	P43	ul. Wyszyńskiego	5220	359	5579	1220	82	1302	512	68	580	5904	372	6276	1460	89	1549	426	66	492
44	P44	Łącznica DK1	4002	602	4604	736	111	847	454	88	542	314	16	330	70	0	70	28	2	30
		Al. Piłsudskiego	11987	514	12501	2916	111	3027	948	150	1098	12133	531	12664	2241	96	2337	1635	105	1740
45	P45	ul. Myśliwska	510	9	519	117	0	117	18	0	18	540	42	582	123	11	134	38	4	42
46	P46	ul. Wałowa	756	89	845	81	10	91	53	7	60	992	68	1060	84	8	92	64	2	66
47	P47	ul. Serdeczna	3925	468	4393	1201	90	1291	775	117	892	5270	616	5886	833	134	967	573	147	720
48	P48	ul. Towarowa	8450	1016	9466	1335	180	1515	669	306	975	9191	1091	10282	2187	249	2436	1869	233	2102
49	P49	ul. Oświęcimska (DK44)	8965	1358	10323	1742	217	1959	1164	268	1432	7049	1263	8312	1558	224	1782	1106	272	1378
50	P50	Al. Jana Pawła II	4201	128	4329	1104	19	1123	274	10	284	5423	96	5519	1173	18	1191	672	12	684

2.2.2. Sieć kolejowa.

Na terenie miasta Tychy krzyżują się następujące kolejowe szlaki komunikacyjne:

- linia kolejowa nr 139 relacji Katowice – Zwardoń;
- linia kolejowa nr 142 relacji Katowice Ligota – Tychy;
- linia kolejowa nr 169 relacji Tychy – Orzesze Jaśkowice;
- linia kolejowa nr 179 relacji Tychy – Mysłowice Kosztowy

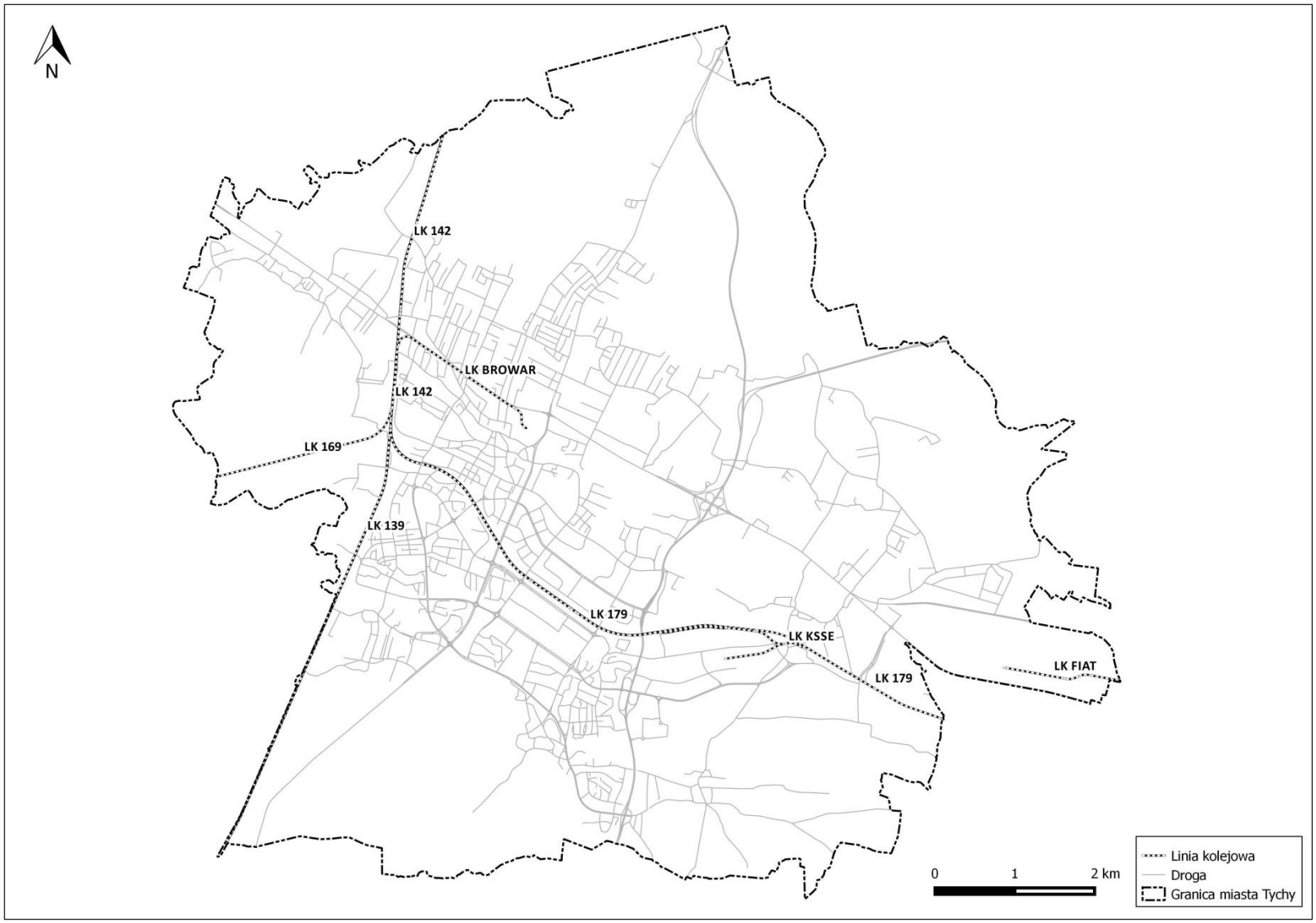
Tychy posiadają również połączenie z Sosnowcem przez Katowice dzięki systemowi Szybkiej Kolei Regionalnej, obsługiwanej składami typu FLIRT. Trasa Szybkiej Kolei Regionalnej na terenie miasta wykorzystuje linie kolejowe nr 179 oraz 139 (przystanki: Tychy Lodowisko, Tychy Grota – Roweckiego, Tychy Aleja Bielska, Tychy Zachodnie, Tychy).

Zakresem niniejszej mapy akustycznej objęto powyższe główne linie kolejowe, a także dodatkowo odcinki lokalnych linii kolejowych, zlokalizowanych na terenach zakładów przemysłowych:

- linia kolejowa na terenie zakładu Fiat Auto Poland;
- linia kolejowa na terenie Browaru Tyskiego;
- linia kolejowa na terenach Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Na potrzeby opracowania przeprowadzono pomiary hałasu kolejowego w 10 punktach pomiarowych zlokalizowanych w sąsiedztwie omawianych odcinków linii kolejowych z wykorzystaniem metody pojedynczych zdarzeń akustycznych. W przypadku głównych linii kolejowych dane dotyczące średniej liczby pojazdów szynowych w poszczególnych okresach odniesienia przekazane zostały przez Zamawiającego. Dla lokalnych linii kolejowych biegnących na terenach zakładów przemysłowych, wartości natężenia ruchu przyjęto w oparciu o pomiary własne. Wartości średnich prędkości pojazdów szynowych określono podczas prowadzenia pomiarów hałasu.

W kolejnej tabeli zestawiono dane dotyczące natężenia ruchu kolejowego, przyjęte na potrzeby obliczeń.



Rys. 11 Lokalizacja odcinków linii kolejowych objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy.

Tabela 3 Wartości natężenia ruchu kolejowego przyjęte na potrzeby obliczeń.

Lp.	Oznaczenie punktu	Współrzędne punktu pomiarowego	Natężenie ruchu pociągów								
			Pora dnia (6.00 ÷ 18.00)			Pora wieczoru (18.00 ÷ 22.00)			Pora nocy (22.00 ÷ 6.00)		
			Osobowe	Pospieszne	Towarowe	Osobowe	Pospieszne	Towarowe	Osobowe	Pospieszne	Towarowe
1	PPH-139-1	50° 07' 06,58" N, 18° 57' 33,59" E	42	14	16	37	8	12	3	7	12
2	PPH-142-1	50° 08' 00,90" N, 18° 57' 51,19" E	60	9	22	48	4	16	7	2	18
3	PPH-142-2	50° 09' 06,25" N, 18° 58' 02,85" E	59	7	6	49	7	2	11	6	9
4	PPH-169-1	50° 07' 44,84" N, 18° 57' 35,26" E	0	5	1	0	3	1	0	0	1
5	PPH-179-1	50° 07' 31,78" N, 18° 58' 17,76" E	11	0	3	5	0	1	0	0	1
6	PPH-179-2	50° 06' 26,25" N, 19° 00' 43,53" E	0	0	5	0	0	2	0	0	0
7	PPH-179-3	50° 05' 55,03" N, 19° 03' 21,51" E	0	0	5	0	0	2	0	0	0
8	PPH-FIAT-1	50° 06' 07,38" N, 19° 05' 27,07" E	0	0	8	0	0	1	0	0	0
9	PPH-BROWAR-1	50° 07' 59,57" N, 18° 59' 00,35" E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PPH-KSSE-1	50° 06' 21,55" N, 19° 01' 59,85" E	0	0	2	0	0	0	0	0	4

2.2.3. Obszary przemysłowe.

Stan klimatu akustycznego w sąsiedztwie obiektów przemysłowych zależy przede wszystkim od liczby, rozmieszczenia oraz mocy akustycznej źródeł hałasu na terenie danego zakładu, rodzaju i skuteczności stosowanych zabezpieczeń akustycznych, a także sposobu zagospodarowania terenu zagrożonego oddziaływaniem hałasu.
Tychy posiadają dobrze rozwiniętą infrastrukturę techniczną, przyciągając inwestorów z całego świata. Na terenie miasta działa Podstrefa Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, skupiająca kilkadziesiąt przedsiębiorstw i zatrudniająca niemal 11 tysięcy osób. W Tychach produkowane są głównie akcesoria samochodowe, silniki wysokoprężne, układy kierownicze, stolarka budowlana, a także artykuły spożywcze oraz chemiczne. Miasto słynie również z najstarszego, nieprzerwanie działającego browaru w Polsce – Tyskich Browarów Książęcych. Wśród największych inwestorów należy ponadto wymienić m.in.: FCA Poland S.A., Opel Manufacturing Poland sp. z o.o., ZPSO Rosa, Agora Poligrafia sp. z o.o. oraz Toyo Seal Poland sp. z o.o.

W kolejnej tabeli zestawiono listę obszarów przemysłowych oraz wielkopowierzchniowych parkingów na terenie miasta, uwzględnionych w opracowaniu niniejszej dokumentacji. Dane dotyczące emisji hałasu poszczególnych obiektów uzyskano w oparciu o wyniki pomiarów własnych uzyskane w punktach pomiarowych zlokalizowanych w otoczeniu poszczególnych zakładów przemysłowych

Listę zakładów objętych pomiarami uzgodniono w porozumieniu z Zamawiającym. Na potrzeby opracowania dla części zakładów posiadających Pozwolenia Zintegrowane (IPPC) wykorzystano również wyniki pomiarów okresowych, prowadzonych przez omawiane podmioty oraz parametry źródeł emisji hałasu określone w decyzjach.

Tabela 4 Zestawienie obszarów przemysłowych na terenie miasta Tychy, uwzględnionych w opracowaniu mapy akustycznej.

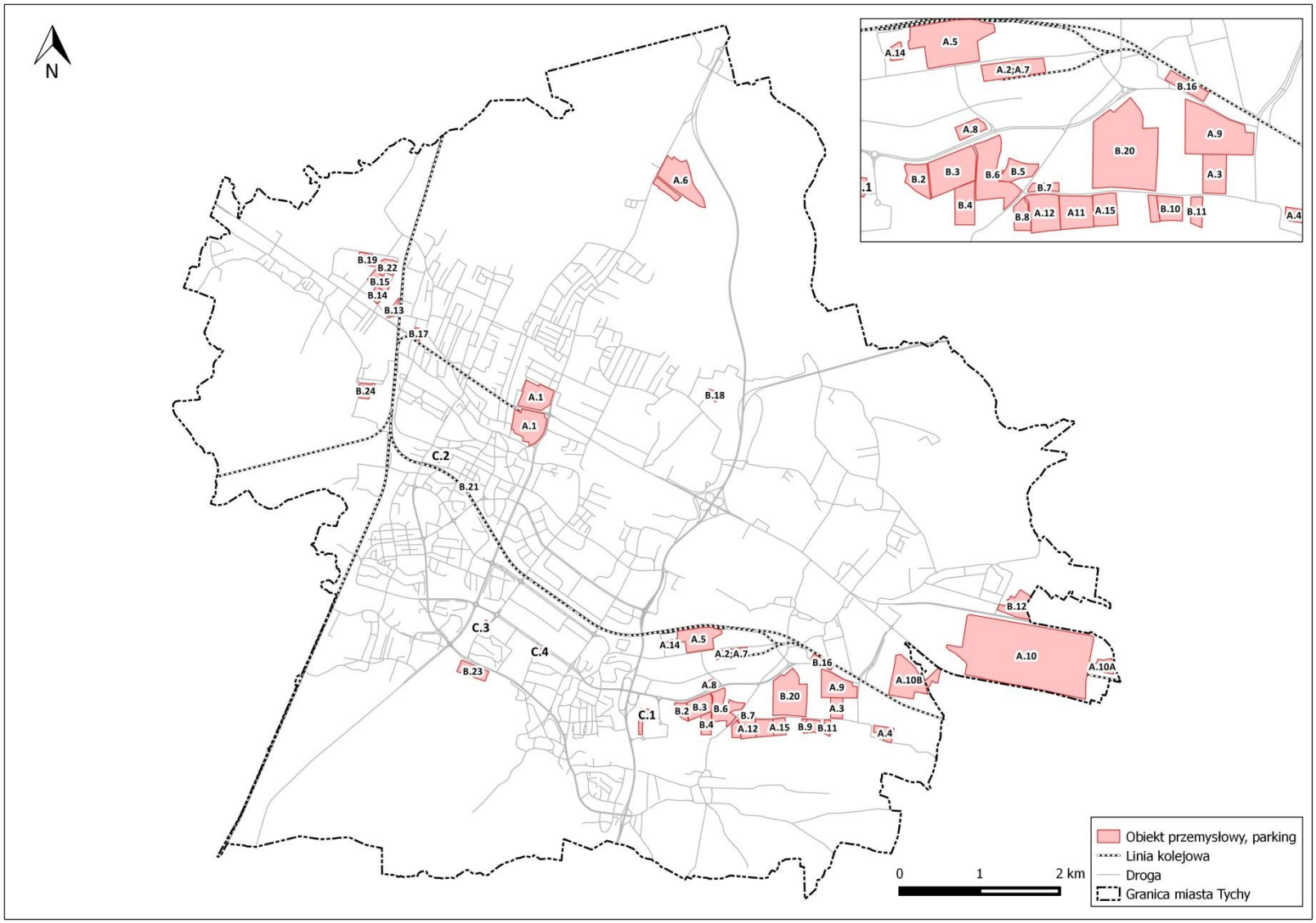
Oznaczenie obszaru	Nazwa obszaru lub zakładu
A.1	Kampania Piwowarska S.A. w Poznaniu, Tyskie Browary Książęce, ul. Mikołowska 5
A.2	Zakład Olejów Roślinnych KOMAGRA sp. z o.o., ul. Przemysłowa 62
A.3	Hilton Foods LTD. sp. z o.o., Strefowa 31
A.4	MASTER ODPADY i ENERGIA sp. z o.o., ul. Lokalna 11
A.5	Tauron Ciepło S.A., Tauron Ciepło sp. z o.o., ul. Przemysłowa 47
A.6	Tektura Opakowania Papier S.A., ul. Katowicka 182
A.7	BIOAGRA-OIL S.A., ul. Przemysłowa 64
A.8	Zakład Usługowy „ROSA" sp .z o.o., Towarowa 13
A.9	Lear Corporation Poland sp. z o.o., ul. Serdeczna 40
A.10	FCA POLAND S.A., ul. Turyńska 100
A.10A	FENICE, Ciepłownia w Tychach, ul. Turyńska 100
A.10B	FENICE, Jednostka Operatywna w Tychach (Oczyszczalnia), ul. Świerczyniecka 12
A.11	Alupol Packaging S.A., ul. Strefowa 4
A.12	EKOLAND sp. z o.o., ul. Strefowa 2
A.13	Oczyszczalnia Ścieków Czułów sp. z o.o., ul. Katowicka 182
A.14	MARPOL S.A., ul. Składowa 2
A.15	Huf Polska sp. z o.o., Strefowa 6

cd Tabeli 4

Oznaczenie obszaru	Nazwa obszaru lub zakładu
B.1	Sertop sp. z o.o., Przemysłowa 58
B.2	Agora Poligrafia sp. z o.o., Towarowa 4
B.3	Nexteer Automotive Poland sp. z o.o., ul. Towarowa 6
B.4	Toyo Seal Poland sp. z o.o., Cielmicka 60
B.5	Press Glass S.A., ul. Cielmicka 44
B.6	Magna Formpol sp. z o.o., ul. Cielmicka 44
B.7	ZPSO Rosa, ul. Cielmicka 16
B.8	BOS Automotive Products Polska sp. z o.o., Cielmicka 60
B.9	Rytm Trade sp. z o.o., Strefowa 14
B.10	Pulverit Polska sp. z o.o., Strefowa 16
B.11	Macro Molds Polska sp. z o.o., ul. Strefowa 20
B.12	Terminal Logistyczny PROMONT, ul. Turyńska 101
B.13	Trojek Group sp. z o.o., ul. Objazdowa 6a
B.14	EPO Trans, ul. Graniczna 5
B.15	Pro-Cars sp. z o.o., ul. Podleska 16
B.16	Elektrobudowa S.A., ul. Serdeczna 15
B.17	Mikea II, ul. Mikołowska 112
B.18	WPPU Major, ul. Krokusów 14
B.19	Proma Poland sp. z o.o., Murarska 17
B.20	Opel Manufacturing Poland sp. z o.o., ul. Towarowa 50
B.21	Geotest, ul. Begonii 12
B.22	PI Europainting sp. z o.o., Murarska 5
B.23	Park Wodny, ul. Sikorskiego 20
B.24	Kwangjin Poland sp. z o.o., ul. Browarowa 7
C.1	Hipermarket TESCO, ul. Towarowa 2
C.2	Sklep E.Leclerc, ul. Budowalnych 2
C.3	Auchan/Obi, al. Bielska 107, al. Bielska 109
C.4	Kaufland, ul. Tischnera 1

Oznaczenia:
„A" – zakłady posiadające pozwolenia zintegrowane;
„B" – zakłady wskazane przez Zamawiającego, jako propozycje do objęcia zakresem pomiarów hałasu przemysłowego;
„C" – parkingi wielkopowierzchniowe.

Na kolejnym rysunku zaprezentowano lokalizację poszczególnych obszarów przemysłowych na terenie miasta.



Rys. 12 Lokalizacja obszarów przemysłowych objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy.

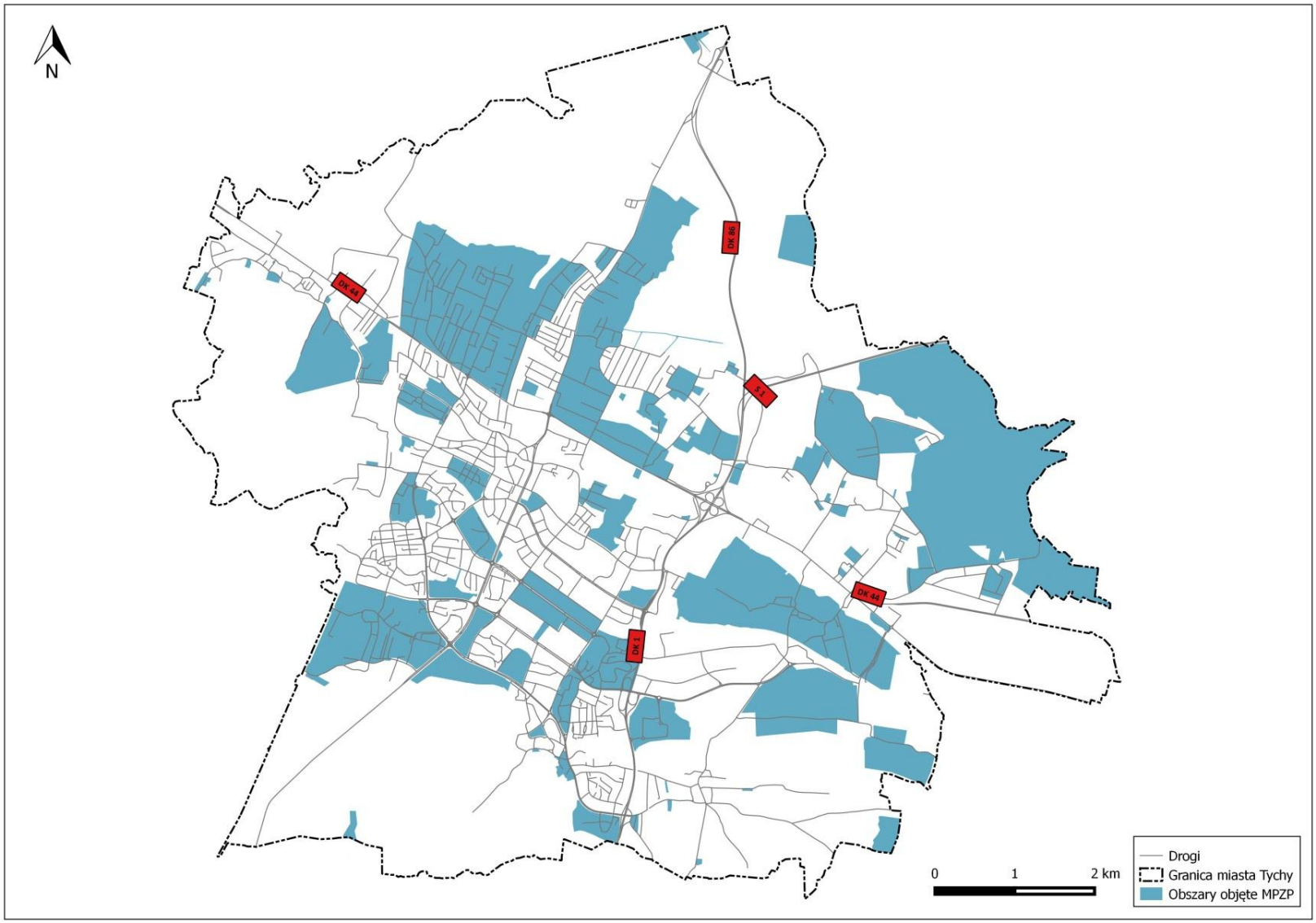
2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentów prawa miejscowego, a także pozostałych dokumentów planistycznych, w tym opracowań ekofizjograficznych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, ochroną akustyczną objęte są obiekty oraz tereny wrażliwe na hałas, dla których ustala się wartości dopuszczalne poziomu hałasu. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w środowisku określone są w zależności od rodzaju źródła hałasu oraz sposobu zagospodarowania i funkcji badanego terenu. Dopuszczalne poziomy dźwięku zdefiniowano w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 r., poz. 112). W kolejnej tabeli zestawiono dopuszczalne wartości poziomu hałasu dla wskaźników wykorzystywanych przy opracowywaniu map akustycznych (wskaźniki długookresowe L_{DWN} oraz L_N).

Tabela 5 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zgodnie z w/w rozporządzeniem.

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

W ramach niniejszej mapy akustycznej opracowano warstwę terenów o ustalonych poziomach dopuszczalnych z odniesieniem do zapisów obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego. Aktualnie na terenie miasta obowiązuje 86 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, obejmujących ok. 25,5% powierzchni całego miasta. Na kolejnym rysunku przedstawiono lokalizację obszarów na terenie miasta objętych MPZP.



Rys. 13 Lokalizacja obszarów na terenie miasta Tychy objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

Dla terenów, dla których brak jest obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, lokalizację terenów chronionych pod względem akustycznym określono w oparciu o faktyczne, rzeczywiste zagospodarowanie i wykorzystywanie danego terenu. Tereny chronione o ustalonych wartościach dopuszczalnych hałasu zaprezentowano na mapie wrażliwości akustycznej.

W kolejnej tabeli zestawiono wykaz dokumentów planistycznych obowiązujących na terenie miasta Tychy, w oparciu o które opracowano mapę wrażliwości akustycznej.

Tabela 6 Wykaz dokumentów planistycznych obowiązujących na terenie miasta Tychy.

Lp.	Akt powołujący	Opis
1	Uchwała nr 417/96 Rady Miejskiej w Tychach z dnia 19 grudnia 1996r. wraz ze zmianą Uchwałą nr 452/97 z dnia 14 kwietnia 1997r.	Obszar byłego Kombinatu Ogrodniczego
2	Uchwała nr 578/98 Rady Miejskiej w Tychach z dnia 23 kwietnia 1998r.	Zmiany MPZP miasta Tychy (27 terenów)
3	Uchwała nr 63/99 Rady Miasta Tychy z dnia 25 lutego 1999r.	Obszar Technoparku
4	Uchwała nr 0150/507/2000 Rady Miasta Tychy z dnia 12 października 2000r.	Obszar 22 terenów
5	Uchwała nr 0150/508/2000 Rady Miasta Tychy z dnia 12 października 2000r.	Obszar przy ul. Rybnej
6	Uchwała nr 0150/509/2000 Rady Miasta Tychy z dnia 12 października 2000r.	Teren zawarty pomiędzy ulicami: Czarną, Oświęcimską, Bratków, potokiem przepływającym przez Farskie Łąki
7	Uchwała nr 0150/525/2000 Rady Miasta Tychy z dnia 26 października 2000r.	Obszar przy ul. Gen. Andersa
8	Uchwała nr 0150/579/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 25 stycznia 2001r.	Obszar pomiędzy ulicami: Dąbrowskiego, Jana Pawła II, Grota-Roweckiego i Armii Krajowej
9	Uchwała nr 0150/711/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 27 września 2001r.	Obszar przy ul. Strzeleckiej – przeznaczony pod budowę kościoła
10	Uchwała nr 0150/712/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 27 września 2001r.	Obszar przy ul. Strzeleckiej – przeznaczony pod zabudowę mieszkaniowo - usługową
11	Uchwała nr 0150/713/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 27 września 2001r.	Obszar przy ul. Marzanny
12	Uchwała nr 0150/773/2001 Rady Miasta Tychy z dnia 20 grudnia 2001r.	Teren zawarty pomiędzy ulicą: Mikołowską, drogą polną o kierunku północ – południe, torami kolejowymi relacji Katowice – Bielsko – Biała a linią lasu Mąkołowiec
13	Uchwała nr 0150/793/2002 Rady Miasta Tychy z dnia 31 stycznia 2002r.	Obszar przy ul. Boya Żeleńskiego
14	Uchwała nr 0150/VI/80/2003 Rady Miasta Tychy z dnia 27 lutego 2003r.	Obszar położony przy ul. Nadrzecznej
15	Uchwała nr 0150/VI/81/2003 Rady Miasta Tychy z dnia 27 lutego 2003r.	Zmiana MPZP na terenie zawartym pomiędzy ulicami: Katowicką, Oświęcimską, Czarną i Zwierzyniecką
16	Uchwała nr 0150/X/186/2003 Rady Miasta Tychy z dnia 26 czerwca 2003r.	Obszary w dzielnicy Wartogłowiec
17	Uchwała nr 0150/XXXV/654/05 Rady Miasta Tychy z dnia 24 maja 2005r.	Rejon ulic: Beskidzkiej i Dzwonkowej
18	Uchwała nr 0150/XXXV/655/05 Rady Miasta Tychy z dnia 24 maja 2005r.	Obszar zawarty pomiędzy ulicami: Czarną, Oświęcimską, Bratków, potokiem przepływającym przez Farskie Łąki

cd Tabeli 6

Lp.	Akt powołujący	Opis
19	Uchwała nr 0150/XXXV/656/05 Rady Miasta Tychy z dnia 24 maja 2005r.	Rejon ul. Żorskiej
20	Uchwała nr 0150/XXXVI/686/05 Rady Miasta Tychy z dnia 30 czerwca 2005r.	Rejon ulic: Klonowej i Świerkowej
21	Uchwała nr 0150/XXXVI/687/2005 Rady Miasta Tychy z dnia 30 czerwca 2005r.	Zmiana MPZP na terenie zawartym pomiędzy ulicami: Katowicką, Oświęcimską, Czarną i Zwierzyniecką
22	Uchwała nr 0150/XXXVII/705/05 Rady Miasta Tychy z dnia 1 września 2005r.	Rejon ulic: Sikorskiego i Nad Jeziorem
23	Uchwała nr 0150/XXXVII/706/05 Rady Miasta Tychy z dnia 1 września 2005r.	Rejon ulic: Mysłowickiej i Jaroszowickiej
24	Uchwała nr 0150/XXXVII/707/05 Rady Miasta Tychy z dnia 1 września 2005r.	Obszar położony w rejonie ulic: Długiej, Jana i Goździków
25	Uchwała nr 0150/XXXVII/708/05 Rady Miasta Tychy z dnia 1 września 2005r.	Obszar w rejonie ulic: Grota – Roweckiego i Korczaka
26	Uchwała nr 0150/XXXVII/709/05 Rady Miasta Tychy z dnia 1 września 2005r.	Rejon ulic: Przepiórek i Łabędziej
27	Uchwała nr 0150/LI/957/06 Rady Miasta Tychy z dnia 28 września 2006r.	Obszar przy ul. Sikorskiego
28	Uchwała nr 0150/IV/102/07 Rady Miasta Tychy z dnia 22 lutego 2007r.	Rejon ulic: Miodowej, Pasterskiej, Samochodowej
29	Uchwała nr 0150/IV/103/07 Rady Miasta Tychy z dnia 22 lutego 2007r.	Obszar położony w rejonie ul. Piaskowej i Świerkowej
30	Uchwała nr 0150/XII/250/07 Rady Miasta Tychy z dnia 27 września 2007r.	Obszar rzeki Mlecznej
31	Uchwała nr 0150/XIII/267/07 Rady Miasta Tychy z dnia 25 października 2007r.	Obszar położony przy ulicach: Spokojnej, Dzwonkowej i Szkolnej
32	Uchwała nr 0150/XVII/373/08 Rady Miasta Tychy z dnia 28 lutego 2008r.	Rejon ul. Lokalnej
33	Uchwała nr 0150/XXI/448/08 Rady Miasta Tychy z dnia 26 czerwca 2008r.	Obszar położony w rejonie ulic: Nowej i Żorskiej
34	Uchwała nr 0150/XXXIV/778/09 Rady Miasta Tychy z dnia 24 września 2009r.	Rejon ulicy Nad Jeziorem
35	Uchwała nr 0150/XXXVI/804/09 Rady Miasta Tychy z dnia 29 października 2009r.	Obszar położony w rejonie ulic: Korczaka i Parku Północnego
36	Uchwała nr 0150/XXXVI/805/09 Rady Miasta Tychy z dnia 29 października 2009r.	Dzielnica Wygorzele – rów Wygorzelski
37	Uchwała nr 0150/XLII/979/10 Rady Miasta Tychy z dnia 29 kwietnia 2010r.	Obszar obejmujący Park Jaworek
38	Uchwała nr 0150/XLII/980/10 Rady Miasta Tychy z dnia 29 kwietnia 2010r.	Obszar obejmujący Park Łabędzi
39	Uchwała nr 0150/XLVIII/1093/10 Rady Miasta Tychy z dnia 28 października 2010r.	Rejon ujścia Potoku Wyrskiego do rz. Gostyni i Starej Gostyni
40	Uchwała nr 0150/XLVIII/1094/10 Rady Miasta Tychy z dnia 28 października 2010r.	Obszar przy ul. Wyszyńskiego
41	Uchwała nr IX/171/11 Rady Miasta Tychy z dnia 30 czerwca 2011r.	Obszar w rejonie ul. Barwnej
42	Uchwała nr IX/172/11 Rady Miasta Tychy z dnia 30 czerwca 2011r.	Obszar w rejonie ulic: Beskidzkiej i Dzwonkowej
43	Uchwała nr XIII/270/11 Rady Miasta Tychy z dnia 24 listopada 2011r.	Obszar położony przy ul. Sikorskiego

cd Tabeli 6

Lp.	Akt powołujący	Opis
44	Uchwała nr XVII/372/12 Rady Miasta Tychy z dnia 29 marca 2012r.	Rejon ulicy Harcerskiej
45	Uchwała nr XX/446/12 Rady Miasta Tychy z dnia 28 czerwca 2012r.	Obszar położony w rejonie ul. Kościelnej i Pogodnej w Tychach – część północno - zachodnia
46	Uchwała nr XXI/463/12 Rady Miasta Tychy z dnia 30 sierpnia 2012r.	Obszar obejmujący Park Św. Franciszka z Asyżu w Tychach
47	Uchwała nr XXI/464/12 Rady Miasta Tychy z dnia 30 sierpnia 2012r.	Obszar pomiędzy ulicami: Armii Krajowej, Piłsudskiego, Beskidzką i linią kolejową w Tychach
48	Uchwała nr XXI/465/12 Rady Miasta Tychy z dnia 30 sierpnia 2012r.	Obszar doliny rzeki Mlecznej w Tychach
49	Uchwała nr XXVI/576/13 Rady Miasta Tychy z dnia 31 stycznia 2013r.	Obszar w rejonie ulic: Jaroszowickiej i Długiej
50	Uchwała nr XXXI/634/13 Rady Miasta Tychy z dnia 23 maja 2013r.	Obszar obejmujący Park Górniczy w Tychach
51	Uchwała nr XXXI/635/13 Rady Miasta Tychy z dnia 23 maja 2013r.	Obszar obejmujący Park Niedźwiadków w Tychach
52	Uchwała nr XXXIV/700/13 Rady Miasta Tychy z dnia 26 września 2013r.	Obszar położony w rejonie ulic: Mikołowskiej, Katowickiej, Zawilców, Słoneczników i Fiołków w Tychach
53	Uchwała nr XXXVI/742/13 Rady Miasta Tychy z dnia 28 listopada 2013r.	Obszar położony w rejonie ulic: Beskidzkiej, Towarowej, Cielmickiej i doliny rzeki Gostyni w Tychach
54	Uchwała nr XXXVI/743/13 Rady Miasta Tychy z dnia 28 listopada 2013r.	Obszar położony w rejonie ulic: Jaśkowickiej, Stoczniowców ’70 i Bielskiej w Tychach – etap I
55	Uchwała nr XXXVI/744/13 Rady Miasta Tychy z dnia 28 listopada 2013r.	Obszar położony w rejonie ulic: Cielmickiej, Towarowej i Strefowej w Tychach
56	Uchwała nr XXXVI/745/13 Rady Miasta Tychy z dnia 28 listopada 2013r.	Obszar obejmujący Park Północny w Tychach
57	Uchwała nr XXXVII/760/13 Rady Miasta Tychy z dnia 17 grudnia 2013r.	Obszar położony w rejonie ulic: Mikołowskiej, Wschodniej i Piaskowej w Tychach – etap pierwszy
58	Uchwała nr XLI/840/14 Rady Miasta Tychy z dnia 24 kwietnia 2014r.	Obszar położony w rejonie ulic: Rymarskiej i Jaroszowickiej w Tychach
59	Uchwała nr XLIII/885/14 Rady Miasta Tychy z dnia 26 czerwca 2014r.	Obszar położony w rejonie ulic: Sikorskiego i Ziemiańskiej w Tychach
60	Uchwała nr XLV/919/14 Rady Miasta Tychy z dnia 25 września 2014r.	Obszar położony pomiędzy al. Marszałka Piłsudskiego i ulicami: Księdza Tischnera, Sikorskiego i Uczniowską w Tychach – etap I
61	Uchwała nr XLV/920/14 Rady Miasta Tychy z dnia 25 września 2014r.	Obszar położony w rejonie ulic: Jaroszowickiej, Wspólnej i Długiej w Tychach
62	Uchwała nr XLV/921/14 Rady Miasta Tychy z dnia 25 września 2014r.	Obszar położony pomiędzy ulicami: Barona, Budowlanych i Begonii oraz linią kolejową w Tychach
63	Uchwała nr XLV/922/14 Rady Miasta Tychy z dnia 25 września 2014r.	Obszar położony w rejonie ulic: Beskidzkiej, Sikorskiego i Ziemiańskiej w Tychach
64	Uchwała nr III/19/14 Rady Miasta Tychy z dnia 11 grudnia 2014r.	Obszar położony w rejonie Al. Jana Pawła II, Al. Bielskiej i linii kolejowej w Tychach
65	Uchwała nr III/20/14 Rady Miasta Tychy z dnia 11 grudnia 2014r.	Obszar położony w rejonie ulic: Armii Krajowej, Hutniczej i Wieniawskiego w Tychach
66	Uchwała nr IV/55/15 Rady Miasta Tychy z dnia 29 stycznia 2015r.	Obszar położony w rejonie ulic: Stoczniowców ’70, Jeżynowej, Borowej, Rydla i Parku Suble w Tychach
67	Uchwała nr IV/56/15 Rady Miasta Tychy z dnia 29 stycznia 2015r.	Obszar położony w rejonie alei: Marszałka Piłsudskiego i Bielskiej oraz ulic: Dmowskiego i Sikorskiego w Tychach

cd Tabeli 6

Lp.	Akt powołujący	Opis
68	Uchwała nr XII/174/15 Rady Miasta Tychy z dnia 25 czerwca 2015r.	Obszar położony w rejonie ulic: Jaśkowickiej, Stoczniowców ’70 i Bielskiej w Tychach – etap II
69	Uchwała nr XIV/216/15 Rady Miasta Tychy z dnia 24 września 2015r.	Obszar położony w rejonie ulic: Jaśkowickiej, Stoczniowców ’70 i Bielskiej w Tychach – etap III
70	Uchwała nr XIV/217/15 Rady Miasta Tychy z dnia 24 września 2015r.	MPZP dla Parku Suble w Tychach
71	Uchwała nr XVIII/313/16 Rady Miasta Tychy z dnia 28 stycznia 2016r.	Obszar położony w rejonie ulic: Katowickiej i Zwierzynieckiej w Tychach
72	Uchwała nr XIX/341/16 Rady Miasta Tychy z dnia 31 marca 2016r.	Obszar Osiedla Anna w Tychach
73	Uchwała nr XXII/401/16 Rady Miasta Tychy z dnia 23 czerwca 2016r.	Obszar położony w południowej części osiedla Wilkowyje w Tychach – etap I
74	Uchwała nr XXII/402/16 Rady Miasta Tychy z dnia 23 czerwca 2016r.	Obszar położony w rejonie ulic: Mikołowskiej, Chłodniczej, Browarowej, Potoku Wilkowyjskiego i linii kolejowej w Tychach
75	Uchwała nr XXXI/511/17 Rady Miasta Tychy z dnia 16 lutego 2017r.	Obszar położony w południowej części osiedla Wilkowyje w Tychach – etap II
76	Uchwała nr XXXI/513/17 Rady Miasta Tychy z dnia 16 lutego 2017r.	Obszar centrum Miasta Tychy – etap pierwszy
77	Uchwała nr XXXIII/525/17 Rady Miasta Tychy z dnia 30 marca 2017r.	MPZP dla osiedla Mąkołowiec w Tychach – etap I
78	Uchwała nr XXXVII/568/17 Rady Miasta Tychy z dnia 25 maja 2017r.	Obszar położony w rejonie: ul. Serdecznej, Potoku Tyskiego, Potoku Nowotyskiego i linii kolejowej w Tychach
79	Uchwała nr XXXVII/569/17 Rady Miasta Tychy z dnia 25 maja 2017r.	Obszar położony w rejonie ulic: Jaroszowickiej i Mysłowickiej oraz doliny rzeki Mlecznej w Tychach
80	Uchwała nr XXXVII/570/17 Rady Miasta Tychy z dnia 25 maja 2017r.	Obszar położony w rejonie ulic: Spacerowej i Grota – Roweckiego w Tychach
81	Uchwała nr XXXVIII/598/17 Rady Miasta Tychy z dnia 22 czerwca 2017r.	Obszar położony w rejonie ulicy Katowickiej, rzeki Mlecznej, kompleksu leśnego oraz ulicy Pod Lasem i Zwierzynieckiej w Tychach – etap I
82	Uchwała nr XXXVIII/599/17 Rady Miasta Tychy z dnia 22 czerwca 2017r.	MPZP dla osiedla Mąkołowiec w Tychach – etap II
83	Uchwała nr XXXVIII/600/17 Rady Miasta Tychy z dnia 22 czerwca 2017r.	Obszar położony w rejonie: ul. Serdecznej, Potoku Tyskiego i linii kolejowej w Tychach
84	Uchwała nr XLII/695/17 Rady Miasta Tychy z dnia 30 listopada 2017r.	Obszar położony przy ulicy Jaśkowickiej w Tychach
85	Uchwała nr XLIII/714/17 Rady Miasta Tychy z dnia 19 grudnia 2017r.	Obszar położony w rejonie ulic: Władysława Sikorskiego, Armii Krajowej, Alei Marszałka Piłsudskiego, Beskidzkiej oraz rzeki Gostyni w Tychach – etap I
86	Uchwała nr XLV/742/18 Rady Miasta Tychy z dnia 22 lutego 2018r.	Obszar położony w rejonie: Alei Bielskiej, ul. Żwakowskiej i Harcerskiej oraz linii kolejowej

2.4. Identyfikacja obszarów miejskich, wiejskich oraz informacje o sposobach użytkowania gruntów.

Teren objęty zakresem niniejszej mapy akustycznej obejmuje powierzchnię 81,81 km^2 i w całości traktowany jest jako teren miejski. Tychy charakteryzują się wysokim udziałem powierzchni terenów zielonych, zajmując pod tym względem czołowe miejsce w kraju. Na terenie miasta zlokalizowane są kompleksy leśne: Lasy Pszczyńskie, stanowiące pozostałość po dawnej Puszczy Pszczyńskiej oraz Lasy Katowicko – Murckowskie, będące fragmentem południowej części leśnego pasa ochronnego GOP-u. Ponadto zgodnie ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego" miasto charakteryzuje się również stosunkowo wysokim udziałem terenów zieleni miejskiej, w tym terenów rekreacyjnych. Tereny parków (wraz z Jeziorem Paprocańskim) stanowią ok. 2,5 % powierzchni miasta, zaś łącznie z terenami zieleńców i zieleni osiedlowej udział ten wynosi ok. 5 %. W kolejnej tabeli zestawiono dane dotyczące struktury użytkowania gruntów na terenie miasta Tychy (wg. danych Głównego Urzędu Statystycznego, 2014 r.).

Tabela 7 Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta Tychy (GUS, 2014 r.).

Użytki rolne					
Grunty orne	Sady	Łąki	Pastwiska	Grunty rolne zabudowane	Grunty pod stawami i rowami
2 845 ha	1 953 ha	24 ha	650 ha	114 ha	60 ha
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	Grunty pod wodami	Grunty zabudowane i zurbanizowane	Użytki ekologiczne	Nieużytki	Tereny różne
2 315 ha	166 ha	2 736 ha	20 ha	62 ha	37 ha

3. Charakterystyka systemów danych przestrzennych i narzędzi do ich stosowania.

Na potrzeby analiz oraz przetwarzania danych przestrzennych, wykorzystanych do opracowania niniejszej mapy akustycznej posłużono się Systemem Informacji Geograficznej (GIS ang. Geografic Information System). GIS jest systemem informatycznym, służącym do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz udostępniania danych przestrzennych, opisanych współrzędnymi geograficznymi w danym układzie odniesienia. Dane przestrzenne wykorzystywane mogą być w postaci rastrowej lub wektorowej. Poszczególne obiekty charakteryzują się dwoma rodzajami danych:

- danymi geograficznymi – zawierającymi informacje o rodzaju obiektu (punkt, linia, poligon), lokalizacji, wzajemnym usytuowaniu obiektów względem siebie;
- danymi opisowymi – atrybutami obiektów, mówiące o ich cechach ilościowych i jakościowych (np. powierzchnia, liczba lokali oraz mieszkańców budynku, wysokość, itp.).

Do analizy danych przestrzennych wykorzystano oprogramowanie Quantum Gis 2.12.3 Lyon, dostępne na Powszechnej Licencji Publicznej GNU. Podstawowym formatem wymiany danych w środowisku QGIS jest w przypadku danych wektorowych format SHAPEFILE (*shp), natomiast w przypadku danych rastrowych format GEOTIFF (*tif), wykorzystywanym układem odniesienia – układ współrzędnych płaskich prostokątnych 1992.

Podstawę systemu danych przestrzennych stanowi Numeryczny Model Terenu (NMT) opracowany na podstawie chmury punktów z lotniczego skaningu laserowego (LIDAR), przekazany przez Zamawiającego na potrzeby realizacji opracowania, wraz z obiektami kubaturowymi oraz powierzchniowymi, wpływającymi na zasięg propagacji hałasu (drogi, linie kolejowe, budynki, zbiorniki wodne, tereny zieleni, ekrany akustyczne). Ponadto system uzupełniono o dodatkowe dane opisowe obiektów:

- atrybuty budynków (wysokość, liczba mieszkańców oraz lokali mieszkalnych);
- atrybuty dróg (rodzaj nawierzchni, szerokość jezdni, parametry ruchu);
- atrybuty linii kolejowych (numer linii, rodzaj podkładów, parametry ruchu);
- atrybuty ekranów akustycznych (wysokość, długość, typ ekranu).

Omawiane elementy tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% powierzchni obszaru miasta Tychy objętego analizą.

4. Metody wykorzystane do opracowania map akustycznych.

4.1. Nazwy metod referencyjnych oraz charakterystyka metod innych niż referencyjne.

Niniejszą mapę akustyczną opracowano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. z 2007 r., Nr 187, poz. 1340).

W zakresie szczegółowej metodyki wykonywania map akustycznych wykorzystywano ponadto „Wytyczne opracowywania map akustycznych", Wersja Znowelizowana, GIOŚ, Warszawa 2016 r., zwierające zestaw narzędzi do rozwiązania poszczególnych problemów związanych z wykonywaniem map akustycznych oraz szacunkową niepewność poszczególnych metod.

W ramach opracowania niniejszej mapy akustycznej przeprowadzono szereg analiz pomiarowo – obliczeniowych. Spośród metod referencyjnych oraz założeń zalecanych w Dyrektywie 2002/49/WE oraz stosowanych w polskim systemie prawnym wykorzystano:

- w ramach analiz prowadzonych dla hałasu drogowego:

- francuską krajową metodę obliczeniową *NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)*, o której mowa w *Arrètè du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995*, *Article 6* oraz francuska norma *XPS 31-133*. Dla danych wejściowych dotyczących emisji dokumenty te korzystają z *Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prèvision des niveaux sonores,* CETUR 1980 – zgodnie z załącznikiem nr 2 do Dyrektywy. Metoda NMPB-Routes-96 jest zalecaną w Dyrektywie 2002/49/WE tymczasową

metodą obliczeniową poziomów hałasu drogowego, uwzględniającą czynniki meteorologiczne, mające wpływ na rozprzestrzenianie hałasu. Metoda ta realizowana jest według następującej procedury:

- podział liniowego źródła drogowego na źródła punktowe;
- określenie poziomu mocy akustycznej dla każdego z utworzonych źródeł punktowych;
- poszukiwanie tras propagacji dźwięku pomiędzy każdym ze źródeł punktowych a punktem odbioru (trasa bezpośrednia, trasa odbita i / lub ugięta);
- przeprowadzenie dla każdej z tras propagacji obliczeń dotyczących: tłumienia dla warunków korzystnych, tłumienia dla warunków jednorodnych, obliczenia poziomu długotrwałego;
- obliczenie poziomu długotrwałego (kumulacja poziomów długotrwałych, wyznaczonych dla każdej z tras propagacji);

- na potrzeby prowadzonych obliczeń wykorzystano podział natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach dróg na kategorię pojazdów lekkich oraz ciężkich. Do klasy pojazdów lekkich zaliczano pojazdy osobowe oraz dostawcze (o masie poniżej 3,5 t), natomiast do klasy pojazdów ciężkich – motocykle i motorowery, samochody ciężarowe bez przyczep (o masie powyżej 3,5 t), samochody ciężarowe z przyczepami, autobusy oraz pojazdy rolnicze i samobieżne;
- na potrzeby kalibracji oraz weryfikacji modelu obliczeniowego wykorzystano wyniki terenowych pomiarów równoważnego poziomu dźwięku oraz natężenia i prędkości ruchu dla poszczególnych odcinków dróg;
- średnie warunki meteorologiczne opisano w postaci parametru p, wyrażającego procentowy udział korzystnych warunków meteorologicznych dla propagacji dźwięku w poszczególnych porach doby. Wartości parametru p, wyznaczone zostały na podstawie zestawu danych meteorologicznych, odnoszących się do obszaru prowadzonych analiz, obejmujących okres ostatnich 10 lat. Wyniosły one odpowiednio:
  - dla pory dnia: 37 %;
  - dla pory wieczoru: 41 %;
  - dla pory nocy: 70 %.

- w ramach analiz prowadzonych dla hałasu kolejowego:

- holenderską krajową metodę obliczania poziomów dźwięku pochodzących od pojazdów szynowych, opublikowaną w „Reken-en Meetvoorschrift Mailverkeerslawaai '96 Ministerie Volkshuisvesting. Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 listopad 1996”. Metoda RMR 2002 (EU) wykorzystuje bazy danych pojazdów szynowych wraz z przypisanymi poziomami mocy akustycznych, zróżnicowanymi głównie pod kątem napędów silnikowych oraz układów hamulcowych poszczególnych składów. W zakresie wyznaczania poziomu emisji hałasu metoda uwzględnia również rodzaj torowiska (podkładów) oraz sposób łączenia szyn;
- na potrzeby prowadzonych obliczeń wszystkim zarejestrowanym pojazdom szynowym przypisano odpowiednie następujące kategorie, wyszczególnione w metodyce RMR 2002 (EU):
  - Kategoria 3: Pociągi pasażerskie z hamulcami typu tarczowego – wyłącznie pociągi pasażerskie z hamulcami typu tarczowego, napędzane hałasującymi jednostkami napędowymi;
  - Kategoria 4: Pociągi towarowe z hamulcami typu klockowego – wszystkie typy;

- Kategoria 8: Pociągi pasażerskie InterCity z hamulcami typu tarczowego oraz pociągi typu wolnobieżnego – wyłącznie elektryczne pociągi pasażerskie z hamulcami typu tarczowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami oraz elektryczne pociągi głównie z hamulcami typu tarczowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami (np. InterCities ICM-IV, IRM i SM90) oraz dodatkowo z hamulcami typu klockowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami (np. InterCities ICM-III i DDM-2/3).

- na potrzeby kalibracji oraz weryfikacji modelu obliczeniowego wykorzystano wyniki terenowych pomiarów równoważnego poziomu dźwięku, przyjmując natężenie ruchu, jego strukturę oraz średnie prędkości ruchu poszczególnych kategorii pociągów przekazane przez Zamawiającego;
- warunki korzystnej propagacji dźwięku wyrażono w postaci parametru C_0, którego wartości zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie ISO 9613-2 oraz okresami oceny wyszczególnionymi w Dyrektywie 2002/49/WE przyjęto w wysokości:
  - dla pory dnia: $C_0 = 1,5$
  - dla pory wieczoru: $C_0 = 0,5$
  - dla pory nocy: $C_0 = 0,0$.

- w ramach analiz prowadzonych dla hałasu przemysłowego:

- model obliczeniowy propagacji dźwięku zawarty w normie PN-ISO 9613-2:2002 "Akustyka - Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania";
- na potrzeby kalibracji oraz weryfikacji modelu obliczeniowego wykorzystano wyniki terenowych pomiarów równoważnego poziomu dźwięku w otoczeniu zakładów przemysłowych oraz wyniki pomiarów okresowych prowadzonych w ramach pozwoleń zintegrowanych IPPC. Parametry pozwalające na opis właściwości akustycznych źródeł typu parking pozyskano w trakcie badań terenowych.

Wszystkie obliczenia przeprowadzono dla punktów obserwacji zlokalizowanych na wysokości 4 m n.p.t., w oparciu o długookresowe wskaźniki poziomu dźwięku L_{DWN} oraz L_N. Sposób wyznaczania długookresowego wskaźnika L_{DWN} określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. z 2010 r., Nr 215, poz. 1414) zgodnie, z którym wartość wskaźnika ustala się według następującej zależności:

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

gdzie:

L_D - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianych jako przedział czasu od godziny 06:00 do godziny 18:00),

L_W - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku, (rozumianych jako przedział czasu od godziny 18:00 do godziny 22:00),

L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku, (rozumianych jako przedział czasu od godziny 22:00 do godziny 06:00).

4.2. Oprogramowanie wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych.

Obliczenia przeprowadzone w ramach niniejszej mapy akustycznej wykonano z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego SoundPlan ver. 7.3, realizującego wymagane prawem metodyki. Program SoundPlan powstał i rozwijany jest przez niemiecką firmę BRAUNSTEIN + BERNDT GMBH, a w Polsce obsługiwany jest z amerykańskiego oddziału SoundPLAN International LLC. SoundPlan posiada konstrukcję modułową, w skład której wchodzą m.in. moduły obliczeń propagacji hałasu drogowego, kolejowego i przemysłowego oraz importu i eksportu danych z / do systemów informacji przestrzennej.
W kolejnych tabelach zestawiono podstawowe informacje dotyczące użytego oprogramowania oraz konfigurację jego parametrów na potrzeby prowadzonych obliczeń.

Tabela 8 Podstawowe dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania komputerowego.

Nazwa oprogramowania	SoundPlan
Wersja	7.3
Producent	SoundPlan International LLC
Numer licencji	HL6653
Właściciel	Pracownia Hałasu Sp. z o.o.

Tabela 9 Konfiguracja parametrów obliczeń.

Zakładka	Nazwa parametru	Wartość parametru
Ustawienia	Reflection order	1
	Mac promień poszukiwań [m]	1000
	Max reflection distance Rec:	200
	Max reflection distance Src:	50
	Dozwolony błąd	0,1
	Obciążenie	dB(A)
Standardy	Drogi	NMPB-Routes-96
	Emisja	Guide de Bruit
	Kolej	RMR 2002 (EU)
	Emisja	RMR 2002
	Przemysł	ISO 9613-2:1996
	Parking	ISO 9613-2:1996
	Emisja	Parkplatzlärmstudie 2003
Warunki oceny	-	Lden (PL)
Mapa siatkowa	Obszar siatki	10
	Wysokość ponad terenem	4
	Interpolacja siatki Min/Max	10
	Interpolacja siatki różnica	0,15
	Interpolacja rozmiar pola	9x9
Statystyka	-	No sample run
Środowisko	Ciśnienie powietrza	1013,25 [mbar]
	Wzg. wilgotność	70 [%]
	Temperatura	8 [°C]
	Korzystny/jednorodny	p(d) 37[%], p(w) 41[%], p(n) 70[%]
	Cmet	C_0(d) 1,5 [dB], Co(w) 1,0 [dB], C_0(n) 0,0 [dB]

5. Wykorzystane bazy danych wejściowych.

Na potrzeby realizacji niniejszej mapy akustycznej posłużono się bazami danych przekazanymi przez Zamawiającego, uzupełnionymi w razie potrzeb materiałami opracowanymi we własnym zakresie. Bazy danych Zamawiającego pochodzą z Systemu Informacji o Terenie miasta Tychy (SIT Tychy), prowadzonego przez Internetowy Serwer Danych Przestrzennych i Katastralnych. Ponadto wykorzystano również przekazane przez Zamawiającego warstwy wektorowe, opracowane na etapie poprzedniej edycji mapy akustycznej, które zaktualizowano na rok opracowywania niniejszej dokumentacji.
W ramach prowadzonych analiz obliczeniowych posługiwano się następującymi bazami danych:

- ortofotomapa (format TIFF);
- numeryczny model terenu (format ASCII oraz format TIN);
- drogi (z nazwami ulic oraz kategoriami);
- linie kolejowe;
- budynki (wraz z liczbą kondygnacji oraz funkcją użytkową);
- punkty adresowe;
- liczba mieszkańców w budynkach;
- granice miasta;
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego;
- lokalizacja obiektów przemysłowych oraz obiektów handlowo – usługowych;
- rzeki oraz zbiorniki wodne;
- tereny zieleni (lasy, parki, ogródki działkowe);
- mosty i wiadukty.

Ponadto we własnym zakresie (na podstawie wizji lokalnej) zweryfikowano oraz zaktualizowano dane na temat lokalizacji oraz parametrów ekranów akustycznych zlokalizowanych na terenie miasta Tychy.

6. Zestawienie wyników pomiarów wykorzystanych dla potrzeb mapy akustycznej.

6.1. Rodzaj oraz wyniki pomiarów hałasu.

Na potrzeby realizacji niniejszego opracowania przeprowadzono całodobowe pomiary równoważnego poziomu hałasu drogowego w 50 punktach pomiarowych, których lokalizację uzgodniono z Zamawiającym. W ramach pomiarów poziomu hałasu przeprowadzono również pomiary towarzyszące:

- ciągłe pomiary natężenia oraz struktury ruchu,
- pomiary prędkości pojazdów,
- pomiary warunków meteorologicznych (siły i kierunku wiatru, temperatury otoczenia, wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego).

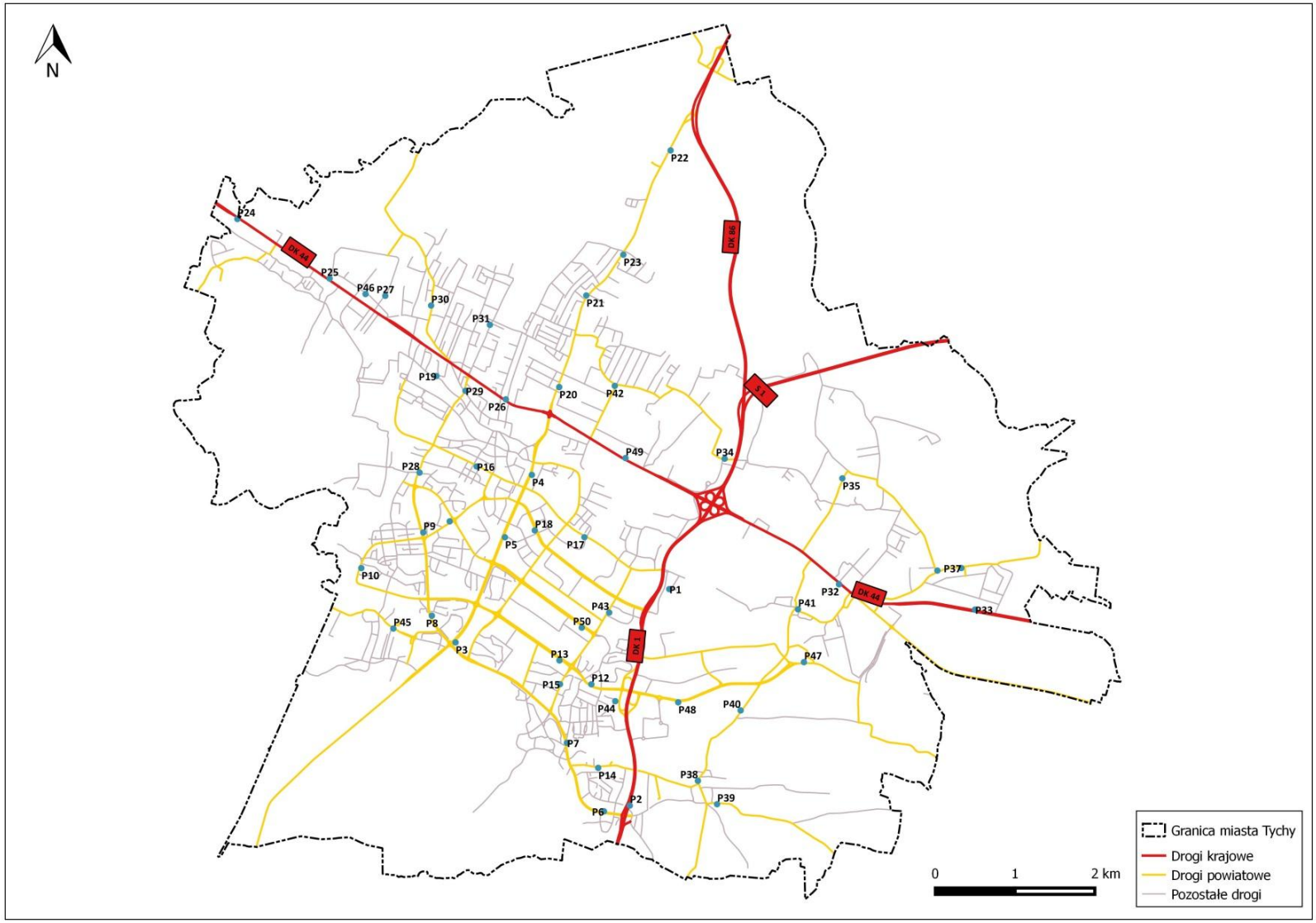
Pomiary dodatkowe prowadzono równolegle w czasie prowadzenia pomiarów poziomu hałasu.

W ramach niniejszego opracowania wykonano pomiary poziomu hałasu kolejowego w 10 punktach pomiarowych, położonych w sąsiedztwie czterech głównych linii kolejowych, przebiegających przez teren miasta: nr 139, nr 142, nr 169 oraz nr 179. Zakresem opracowania objęto również odcinki lokalnych linii kolejowych biegnących na terenach: zakładu Fiat Auto Poland, Browaru Tyskiego oraz terenach Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem metody pojedynczych zdarzeń akustycznych.
W ramach pomiarów poziomu hałasu przeprowadzono również pomiary towarzyszące:

- pomiary natężenia ruchu,
- pomiary prędkości pociągów,
- pomiary warunków meteorologicznych (siły i kierunku wiatru, temperatury otoczenia, wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego).

Ponadto na potrzeby realizacji opracowania przeprowadzono pomiary w 71 punktach, zlokalizowanych w otoczeniu zakładów przemysłowych, wskazanych przez Zamawiającego. W ramach analiz obliczeniowych dodatkowo wzięto pod uwagę przekazane przez Zamawiającego wyniki pomiarów okresowych (6 punktów pomiarowych), których obowiązek prowadzenia wynika z posiadanych przez zakłady pozwoleń zintegrowanych (IPPC) oraz parametry źródeł emisji hałasu określone w powyższych decyzjach. Ponadto w ramach oceny oddziaływania hałasu przemysłowego uwzględniono 4 parkingi wielkopowierzchniowe, dla których w trakcie przeprowadzonych pomiarów terenowych ustalono współczynnik zmienności natężenia ruchu przypadający na pojedyncze stanowisko parkingowe.

W poniższych tabelach oraz kolejnych rysunkach zestawiono uzyskane wyniki pomiarów hałasu oraz lokalizację poszczególnych punktów pomiarów hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego.



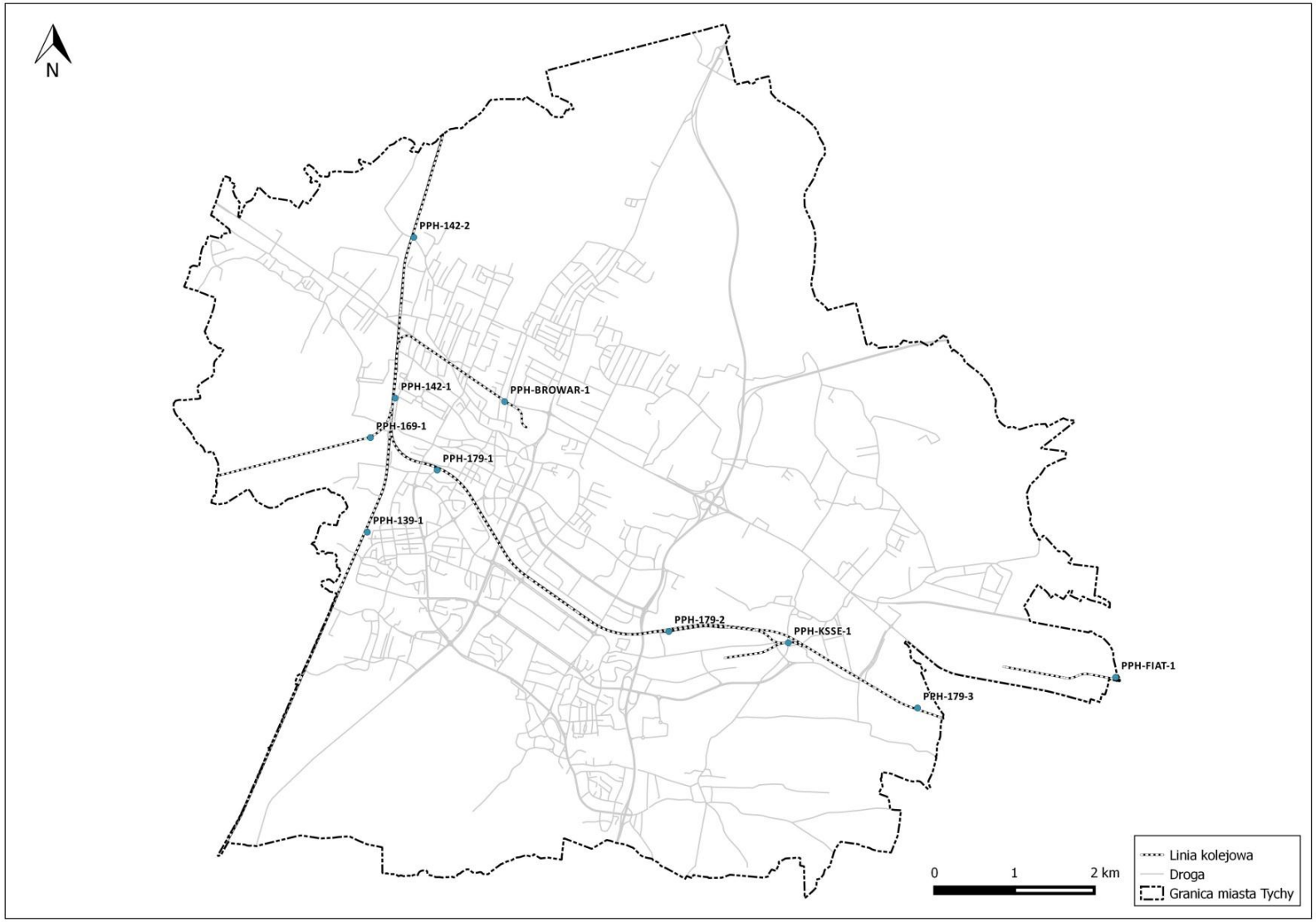
Rys. 14 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu drogowego wraz z pomiarami towarzyszącymi.

Tabela 10 Wyniki pomiarów hałasu drogowego.

Lp.	Punkt pomiarowy	Nazwa ulicy	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego		Data prowadzenia pomiarów	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
			Szerokość geograficzna	Długość geograficzna		Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
1	P1	ul. Beskidzka (DK1)	50° 06' 43,69" N	19° 00' 44,25" E	04 ÷ 05.06.2018r.	60,3	58,5
2	P2	ul. Beskidzka (DK1)	50° 05' 15,82" N	19° 00' 19,33" E	04 ÷ 05.06.2018r.	76,1	72,3
3	P3	Al. Bielska	50° 06' 22,05" N	18° 58' 29,21" E	21 ÷ 22.05.2018r.	62,3	54,5
4	P4	Al. Bielska	50° 07' 30,06" N	18° 59' 17,42" E	22 ÷ 23.05.2018r.	66,2	59,5
5	P5	Al. Bielska	50° 07' 04,75" N	18° 59' 00,38" E	24 ÷ 25.05.2018r.	62,9	56,1
6	P6	ul. Sikorskiego	50° 05' 13,46" N	19° 00' 02,97" E	08 ÷ 09.05.2018r.	64,9	59,0
7	P7	ul. Sikorskiego	50° 05' 41,26" N	18° 59' 39,59" E	04 ÷ 05.06.2018r.	65,6	59,3
8	P8	ul. Stoczniowców 70	50° 06' 32,86" N	18° 58' 14,24" E	10 ÷ 11.05.2018r.	63,7	55,9
9	P9	ul. Stoczniowców 70	50° 07' 06,68" N	18° 58' 08,79"E	08 ÷ 09.05.2018r.	64,1	58,2
10	P10	ul. Harcerska	50° 06' 52,19" N	18° 57' 29,63" E	10 ÷ 11.05.2018r.	52,2	47,9
11	P11	ul. Harcerska	50° 07' 11,20" N	18° 58' 25,49" E	04 ÷ 05.06.2018r.	60,4	53,4
12	P12	Al. Piłsudskiego	50° 06' 05,04" N	18° 59' 55,02" E	23 ÷ 24.05.2018r.	65,4	59,0
13	P13	Al. Piłsudskiego	50° 06' 14,74" N	18° 59' 34,86" E	10 ÷ 11.05.2018r.	62,3	56,4
14	P14	ul. Targiela	50° 05' 31,10" N	18° 59' 59,34" E	19 ÷ 20.04.2018r.	57,7	50,3
15	P15	ul. Armii Krajowej	50° 06' 05,11" N	18° 59' 35,21" E	19 ÷ 20.04.2018r.	64,4	57,0
16	P16	ul. Budowlanych	50° 07' 33,49" N	18° 58' 42,53" E	08 ÷ 09.05.2018r.	62,5	56,1
17	P17	ul. Edukacji	50° 07' 04,77" N	18° 59' 50,63" E	10 ÷ 11.05.2018r.	63,4	56,5
18	P18	Al. Niepodległości	50° 07' 07,53" N	18° 59' 19,28" E	22 ÷ 23.05.2018r.	62,3	54,4
19	P19	ul. Damrota	50° 08' 10,18" N	18° 58' 17,01" E	08 ÷ 09.05.2018r.	56,0	50,5
20	P20	ul. Katowicka	50° 08' 05,71" N	18° 59' 34,70" E	03 ÷ 04.04.2018r.	66,5	60,3
21	P21	ul. Katowicka	50° 08' 42,91" N	18° 59' 51,81" E	03 ÷ 04.04.2018r.	65,8	60,1
22	P22	ul. Katowicka	50° 09' 41,81" N	19° 00' 45,16" E	22 ÷ 23.05.2018r.	67,1	61,1
23	P23	ul. Katowicka	50° 08' 59,47" N	19° 00' 15,25" E	03 ÷ 04.04.2018r.	65,6	60,2
24	P24	ul. Mikołowska (DK44)	50° 09' 13,88" N	18° 56' 11,10" E	07 ÷ 08.05.2018r.	74,0	69,3
25	P25	ul. Mikołowska (DK44)	50° 08' 49,76" N	18° 57' 09,49" E	07 ÷ 08.05.2018r.	74,6	69,6
26	P26	ul. Mikołowska (DK44)	50° 08' 00,73" N	18° 59' 00,95" E	04 ÷ 05.04.2018r.	67,2	63,4
27	P27	ul. Graniczna	50° 08' 42,74" N	18° 57' 44,69" E	07 ÷ 08.05.2018r.	61,9	57,2
28	P28	ul. Glinczańska	50° 07' 30,97" N	18° 58' 06,42" E	08 ÷ 09.05.2018r.	59,9	54,5
29	P29	ul. Burschego	50° 08' 04,19" N	18° 58' 35,42" E	07 ÷ 08.05.2018r.	61,9	55,0
30	P30	ul. Mąkołowska	50° 08' 38,81" N	18° 58' 13,68" E	07 ÷ 08.05.2018r.	57,1	49,5
31	P31	ul. Dołowa	50° 08' 30,98" N	18° 58' 50,85" E	23 ÷ 24.05.2018r.	55,8	46,9
32	P32	ul. Oświęcimska (DK44)	50° 06' 45,63" N	19° 02' 31,54" E	21 ÷ 22.05.2018r.	69,4	67,8
33	P33	ul. Turyńska	50° 06' 35,29" N	19° 03' 57,46" E	04 ÷ 05.04.2018r.	70,2	65,7

cd Tabeli 10

Lp.	Punkt pomiarowy	Nazwa ulicy	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego		Data prowadzenia pomiarów	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
			Szerokość geograficzna	Długość geograficzna		Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
34	P34	ul. Dzwonkowa	50° 07' 36,64" N	19° 01' 19,29" E	03 ÷ 04.04.2018r.	56,6	53,2
35	P35	ul. Długa	50° 07' 28,63" N	19° 02' 33,69" E	04 ÷ 05.04.2018r.	58,9	51,8
36	P36	ul. Jaroszowicka	50° 06' 51,16" N	19° 03' 33,74" E	04 ÷ 05.04.2018r.	54,6	49,7
37	P37	ul. Mysłowicka	50° 06' 52,17" N	19° 03' 48,86" E	04 ÷ 05.04.2018r.	57,3	50,6
38	P38	ul. Jedności	50° 05' 25,84" N	19° 01' 02,32" E	22 ÷ 23.05.2018r.	61,1	56,4
39	P39	ul. Bieruńska	50° 05' 16,36" N	19° 01' 14,43" E	22 ÷ 23.05.2018r.	61,8	54,8
40	P40	ul. Cielmicka	50° 05' 54,42" N	19° 01' 29,35" E	21 ÷ 22.05.2018r.	64,4	59,6
41	P41	ul. Główna	50° 06' 35,46" N	19° 02' 05,61" E	21 ÷ 22.05.2018r.	56,7	50,5
42	P42	ul. Czarna	50° 08' 06,20" N	19° 00' 09,83" E	03 ÷ 04.04.2018r.	51,8	45,8
43	P43	ul. Wyszyńskiego	50° 06' 34,17" N	19° 00' 06,30" E	24 ÷ 25.05.2018r.	63,9	58,2
44	P44	Łącznica DK1	50° 05' 58,19" N	19° 00' 10,15" E	19 ÷ 20.04.2018r.	53,6	52,0
		Al. Piłsudskiego			19 ÷ 20.04.2018r.		
45	P45	ul. Myśliwska	50° 06' 27,66" N	18° 57' 49,89" E	08 ÷ 09.05.2018r.	55,4	49,0
46	P46	ul. Wałowa	50° 08' 43,46" N	18° 57' 32,21" E	07 ÷ 08.05.2018r.	60,6	54,6
47	P47	ul. Serdeczna	50° 06' 14,02" N	19° 02' 09,37" E	10 ÷ 11.05.2018r.	65,1	60,3
48	P48	ul. Towarowa	50° 05' 57,73" N	19° 00' 49,90" E	19 ÷ 20.04.2018r.	68,6	63,5
49	P49	ul. Oświęcimska (DK44)	50° 07' 36,88" N	19° 00' 16,59" E	21 ÷ 22.05.2018r.	70,2	67,7
50	P50	Al. Jana Pawła II	50° 06' 28,05" N	18° 59' 48,97" E	19 ÷ 20.04.2018r.	65,0	58,3

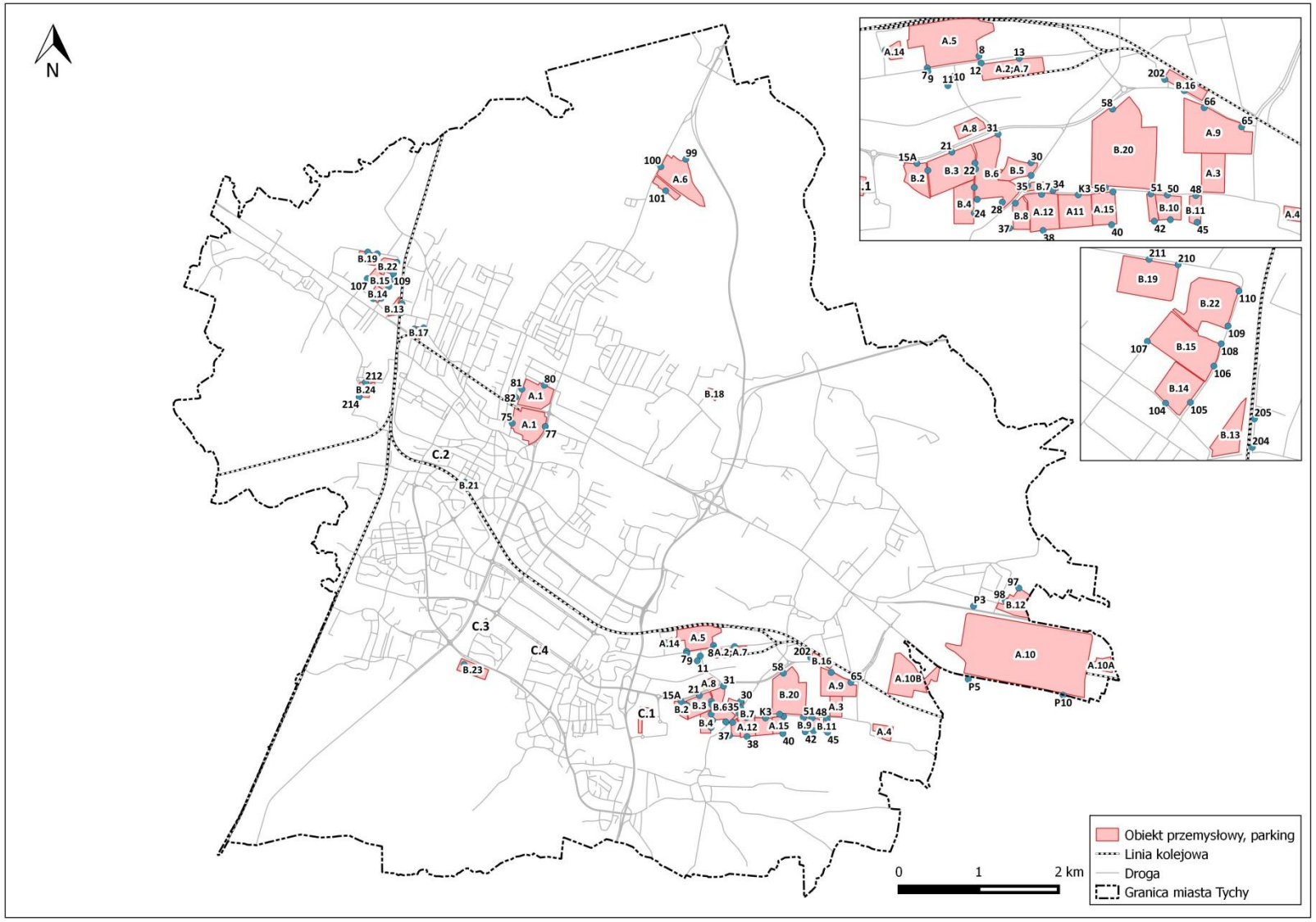


Rys. 15 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu kolejowego wraz z pomiarami towarzyszącymi.

Tabela 11 Wyniki pomiarów hałasu kolejowego.

Lp.	Punkt pomiarowy	Numer linii kolejowej	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego		Data prowadzenia pomiarów	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
			Szerokość geograficzna	Długość geograficzna		Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
1	PPH-139-1	Linia kolejowa nr 139	50° 07' 06,58" N	18° 57' 33.59" E	15-16.05.2018r.	61,5	58,9
2	PPH-142-1	Linia kolejowa nr 142	50° 08' 00,90" N	18° 57' 51.19" E	15-16.05.2018r.	62,3	58,8
3	PPH-142-2	Linia kolejowa nr 142	50° 09' 06,25" N	18° 58' 02.85" E	15-16.05.2018r.	62,7	60,8
4	PPH-169-1	Linia kolejowa nr 169	50° 07' 44,84" N	18° 57' 35.26" E	15-16.05.2018r.	52,2	47,0
5	PPH-179-1	Linia kolejowa nr 179	50° 07' 31,78" N	18° 58' 17.76" E	14-15.05.2018r.	49,2	41,4
6	PPH-179-2	Linia kolejowa nr 179	50° 06' 26,25" N	19° 00' 43.53" E	16-17.05.2018r.	53,8	---*
7	PPH-179-3	Linia kolejowa nr 179	50° 05' 55,03" N	19° 03' 21.51" E	16-17.05.2018r.	52,9	---*
8	PPH-FIAT-1	Linia kolejowa prowadząca do zakładów FCA Poland S.A.	50° 06' 07,38" N	19° 05' 27.07" E	16-17.05.2018r.	54,3	---*
9	PPH-BROWAR-1	Linia kolejowa prowadząca do browaru Kompania Piwowarska S.A.	50° 07' 59,57" N	18° 59' 00.35" E	14-15.05.2018r.	---*	---*
10	PPH-KSSE-1	Linia kolejowa prowadząca do specjalnej strefy ekonomicznej	50° 06' 21,55" N	19° 01' 59.85" E	16-17.05.2018r.	49,2	55,2

* Brak zarejestrowanych przejazdów w czasie odniesienia, brak oddziaływania akustycznego przedmiotowej linii kolejowej.



Rys. 16 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu przemysłowego.

Tabela 12 Wyniki pomiarów hałasu przemysłowego.

Lp.	Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Data prowadzenia pomiarów	Punkt pomiarowy	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
					Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
1	A.1	Kampania Piwowarska S.A. w Poznaniu, Tyskie Browary Książęce	14-15.06.2018r.	75	48,6	48,5
				77	59,4	56,1
				80	49,5	45,2
				81	52,1	45,5
				82	55,0	48,5
2	A.2; A.7	Zakład Olejów Roślinnych KOMAGRA sp. z o.o.; BIOAGRA-OIL S.A.	13-14.06.2018r.	12	54,6	55,7
				13	56,7	58,0
3	A.5	Tauron Ciepło S.A., Tauron Ciepło sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	7	56,4	53,1
				8	54,9	52,6
4	A.6	Tektura Opakowania Papier S.A.	14-15.06.2018r.	99	50,8	47,2
				100	55,7	53,9
5	A.9	Lear Corporation Poland sp. z o.o.	14-15.06.2018r.	65	57,6	54,0
				66	51,3	47,7
6	A.10	FCA POLAND S.A.	Na podstawie sprawozdań przekazanych przez Zamawiającego	P3	52,9	43,1
				P5	47,9	43,5
				P10	46,1	42,8
7	A.10B	FENICE, Jednostka Operatywna w Tychach (Oczyszczalnia)	Na podstawie sprawozdań przekazanych przez Zamawiającego	P-1	-**	-**
				P-2	-**	-**
				P-3	-**	-**
8	A.11	Alupol Packaging S.A.	13-14.06.2018r.	k3	56,1	55,9
9	A.12	EKOLAND sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	38	54,0	50,8
				55	59,4	58,1
10	A.13	Oczyszczalnia Ścieków Czułów sp. z o.o.	14-15.06.2018r.	101	47,5	45,9
11	A.14	MARPOL S.A.	13-14.06.2018r.	200	50,6	46,7
12	A.15	Huf Polska sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	40	50,4	-*
				53	58,5	-*
13	B.1	Sertop sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	9	57,2	55,5
				10	54,8	54,7
				11	56,7	55,1
14	B.2	Agora Poligrafia sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	15A	56,0	47,9
				15B	58,6	52,7

cd Tabeli 12

Lp.	Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Data prowadzenia pomiarów	Punkt pomiarowy	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
					Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
15	B.3	Nexteer Automotive Poland sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	21	51,4	47,5
				22	58,2	57,4
16	B.4	Toyo Seal Poland sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	23	60,8	57,8
				24	51,8	46,9
17	B.5	Press Glass S.A.	13-14.06.2018r.	29	53,4	46,4
				30	53,2	47,0
18	B.6	Magna Formpol sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	26	56,9	55,4
				28	52,9	52,6
				31	53,7	52,5
				33	60,9	59,2
19	B.7	ZPSO Rosa	13-14.06.2018r.	34	59,3	58,4
				35	55,7	55,0
20	B.8	BOS Automotive Products Polska sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	36	56,9	36
				37	44,9	37
21	B.9	Rytm Trade sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	51	52,8	-*
22	B.10	Pulverit Polska sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	43	61,7	59,9
				50	53,5	52,7
23	B.11	Macro Molds Polska sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	45	45,1	-*
				48	48,3	-*
24	B.12	Terminal Logistyczny PROMONT	14-15.06.2018r.	97	46,8	-*
				98	50,4	-*
25	B.13	Trojek Group sp. z o.o.	14-15.06.2018r.	204	54,6	-*
				205	51,7	-*
26	B.14	Epo Trans	13-14.06.2018r.	104	51,3	-*
				105	51,9	-*
27	B.15	Pro-Cars sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	106	45,6	46,1
				107	49,6	47,0
				108	46,8	45,1
28	B.16	Elektrobudowa S.A.	14-15.06.2018r.	202	44,8	-*
				203	55,1	-*
29	B.17	Mikea II	14-15.06.2018r.	208	49,6	-*
				209	49,4	-*
30	B.18	WPPU Major	14-15.06.2018r.	206	50,2	45,2

cd Tabeli 12

Lp.	Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Data prowadzenia pomiarów	Punkt pomiarowy	Zmierzony poziom dźwięku [dB]	
					Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
31	B.19	Proma Poland sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	210	73,5	72,5
				211	58,4	56,0
32	B.20	Opel Manufacturing Poland sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	56	52,1	-*
				58	51,9	-*
33	B.21	Geotest	14-15.06.2018r.	217	56,0	-*
				218	51,9	-*
34	B.22	PI Europainting sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	109	52,8	52,1
				110	52,0	51,6
35	B.23	Park Wodny	14-15.06.2018r.	219	50,2	-*
				220	52,0	-*
36	B.24	Kwangjin Poland sp. z o.o.	13-14.06.2018r.	212	43,7	-*
				213	61,2	-*
				214	47,3	-*

-* - zakład nie pracował;

-** - hałas pochodzący od zakładu niesłyszalny, na poziomie tła akustycznego.

6.2. Opis metodyki kalibracji modelu obliczeniowego. Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń.

Kalibrację modelu obliczeniowego przeprowadzono w odniesieniu do wyników pomiarów hałasu oraz natężenia ruchu pojazdów zarejestrowanych w czasie prowadzenia badań.
W procesie kalibracji dążono do minimalizacji błędu wynikającego z różnicy pomiędzy zmierzoną wartością poziomu dźwięku, a wartością uzyskaną na podstawie modelu obliczeniowego dla tych samych przedziałów czasowych. Podczas procesu kalibracji dokonano korekcji parametrów określonych z największą niepewnością, np. parametrów dotyczących rodzaju nawierzchni jezdni, współczynnika pochłaniania przez grunt G.

Kalibrację rozpoczęto po wprowadzeniu kompletnych danych do modelu komputerowego, tj.:

- kompletnej geometrii poszczególnych odcinków dróg oraz linii kolejowych,
- natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów zaobserwowanych w trakcie prowadzenia pomiarów hałasu,
- rodzaju nawierzchni - na podstawie oględzin,
- rodzaju torowiska oraz sposobu łączenia szyn – na podstawie oględzin,
- powierzchnie poszczególnych obszarów przemysłowych o przypisanych jednostkowych poziomach mocy akustycznej;
- geometrii obiektów ekranujących, tłumiących i odbijających,
- modelu wysokościowego terenu.

Zgodnie z nowelizacją *Wytycznych opracowywania map akustycznych* opracowanych i wydanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, jako kryterium stanowiące warunek konieczny kalibracji przyjęto zależność:

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

gdzie:

n - liczba pomiarów porównawczych,

$L_{zm,i}$ - zmierzona wartość wskaźnika hałasu, dB (A),

$L_{obl,i}$ - obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu, dB (A).

W kolejnych tabelach zestawiono wyniki pomiarów z wynikami uzyskanymi na drodze obliczeń dla poszczególnych rodzajów źródeł emisji hałasu.

Tabela 13 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu drogowego.

Punkty pomiarowy	Nazwa ulicy	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica [dB]	
		Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
P1	ul. Beskidzka (DK1)	60,3	58,5	61,7	57,9	-1,4	0,6
P2	ul. Beskidzka (DK1)	76,1	72,3	75,5	71,2	0,6	1,1
P3	Al. Bielska	62,3	54,5	63,7	55,2	-1,4	-0,7
P4	Al. Bielska	66,2	59,5	65,9	59,2	0,3	0,3
P5	Al. Bielska	62,9	56,1	62,7	55,4	0,2	0,7
P6	ul. Sikorskiego	64,9	59,0	66,5	59,3	-1,6	-0,3
P7	ul. Sikorskiego	65,6	59,3	66,8	59,5	-1,2	-0,2
P8	ul. Stoczniowców 70	63,7	55,9	64,9	57	-1,2	-1,1
P9	ul. Stoczniowców 70	64,1	58,2	66,1	58,2	-2,0	0,0
P10	ul. Harcerska	52,2	47,9	54,2	49,2	-2,0	-1,3
P11	ul. Harcerska	60,4	53,4	62,2	55,4	-1,8	-2,0
P12	Al. Piłsudskiego	65,4	59,0	65,2	59,6	0,2	-0,6
P13	Al. Piłsudskiego	62,3	56,4	62,2	56	0,1	0,4
P14	ul. Targiela	57,7	50,3	58,3	49,9	-0,6	0,4
P15	ul. Armii Krajowej	64,4	57,0	64,4	57	0,0	0,0
P16	ul. Budowlanych	62,5	56,1	62,4	56,1	0,1	0,0
P17	ul. Edukacji	63,4	56,5	63,4	56	0,0	0,5
P18	Al. Niepodległości	62,3	54,4	61,9	53,5	0,4	0,9
P19	ul. Damrota	56,0	50,5	56,4	49,5	-0,4	1,0
P20	ul. Katowicka	66,5	60,3	67,8	60,2	-1,3	0,1
P21	ul. Katowicka	65,8	60,1	67,4	60,6	-1,6	-0,5
P22	ul. Katowicka	67,1	61,1	68,7	62,7	-1,6	-1,6
P23	ul. Katowicka	65,6	60,2	66,9	59,8	-1,3	0,4
P24	ul. Mikołowska (DK44)	74,0	69,3	73,7	67,8	0,3	1,5
P25	ul. Mikołowska (DK44)	74,6	69,6	73,9	68,4	0,7	1,2
P26	ul. Mikołowska (DK44)	67,2	63,4	68,7	63,1	-1,5	0,3
P27	ul. Graniczna	61,9	57,2	63,3	56,7	-1,4	0,5
P28	ul. Glinczańska	59,9	54,5	60,9	53,8	-1,0	0,7
P29	ul. Burschego	61,9	55,0	62,1	54,8	-0,2	0,2
P30	ul. Mąkołowska	57,1	49,5	57,5	49,7	-0,4	-0,2
P31	ul. Dołowa	55,8	46,9	57,5	45,8	-1,7	1,1
P32	ul. Oświęcimska (DK44)	69,4	67,8	68,1	68,7	1,3	-0,9
P33	ul. Turyńska	70,2	65,7	70,8	66,7	-0,6	-1,0
P34	ul. Dzwonkowa	56,6	53,2	58,7	53,9	-2,1	-0,7
P35	ul. Długa	58,9	51,8	59,2	51,1	-0,3	0,7
P36	ul. Jaroszowicka	54,6	49,7	56,6	50,5	-2,0	-0,8
P37	ul. Mysłowicka	57,3	50,6	57,4	51,4	-0,1	-0,8
P38	ul. Jedności	61,1	56,4	61,7	57	-0,6	-0,6
P39	ul. Bieruńska	61,8	54,8	61,8	54,5	0,0	0,3
P40	ul. Cielmicka	64,4	59,6	65,2	59,8	-0,8	-0,2
P41	ul. Główna	56,7	50,5	56,5	50,3	0,2	0,2
P42	ul. Czarna	51,8	45,8	52,9	46,2	-1,1	-0,4
P43	ul. Wyszyńskiego	63,9	58,2	64,1	57,9	-0,2	0,3
P44	Łącznica DK1 Al. Piłsudskiego	53,6	52,0	55,8	52,4	-2,2	-0,4
P45	ul. Myśliwska	55,4	49,0	55,9	47,9	-0,5	1,1
P46	ul. Wałowa	60,6	54,6	60,6	52,5	0,0	2,1
P47	ul. Serdeczna	65,1	60,3	65,4	61,1	-0,3	-0,8
P48	ul. Towarowa	68,6	63,5	68,7	64,2	-0,1	-0,7
P49	ul. Oświęcimska (DK44)	70,2	67,7	71,7	67,0	-1,5	0,7
P50	Al. Jana Pawła II	65,0	58,3	64,8	58,7	0,2	-0,4

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się, iż warunek konieczny kalibracji modelu obliczeniowego hałasu drogowego spełniony został w przypadku wskaźnika L_{AeqD} na poziomie R = 1,1 dB, natomiast w przypadku wskaźnika L_{AeqN} na poziomie R = 0,8 dB.

Tabela 14 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego.

Punkty pomiarowy	Numer linii kolejowej	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica [dB]	
		Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia L_{AeqD}	Pora nocy L_{AeqN}
PPH-139-1	Linia kolejowa nr 139	61,5	58,9	60,5	59,2	1,0	-0,3
PPH-142-1	Linia kolejowa nr 142	62,3	58,8	60,8	60,1	1,5	-1,3
PPH-142-2	Linia kolejowa nr 142	62,7	60,8	60,2	61,5	2,5	-0,7
PPH-169-1	Linia kolejowa nr 169	52,2	47,0	52,2	47,9	0,0	-0,9
PPH-179-1	Linia kolejowa nr 179	49,2	41,4	49,2	43,5	0,0	-2,1
PPH-179-2	Linia kolejowa nr 179	53,8	---*	55,1	---*	-1,3	---*
PPH-179-3	Linia kolejowa nr 179	52,9	---*	54,8	---*	-1,9	---*
PPH-FIAT-1	Linia kolejowa prowadząca do zakładów FCA Poland S.A.	54,3	---*	52,4	---*	1,9	---*
PPH-BROWAR-1	Linia kolejowa prowadząca do browaru Kompania Piwowarska S.A.	---*	---*	---*	---*	---*	---*
PPH-KSSE-1	Linia kolejowa prowadząca do specjalnej strefy ekonomicznej	49,2	55,2	49,3	53,5	-0,1	1,7

* Brak zarejestrowanych przejazdów w czasie odniesienia, brak oddziaływania akustycznego przedmiotowej linii kolejowej.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się, iż warunek konieczny kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego spełniony został w przypadku wskaźnika L_{AeqD} na poziomie R = 1,5 dB, natomiast w przypadku wskaźnika L_{AeqN} na poziomie R = 1,4 dB.

Tabela 15 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu przemysłowego.

Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Punkt pomiarowy	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica [dB]	
			Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN
A.1	Kampania Piwowarska S.A. w Poznaniu, Tyskie Browary Książęce	75	48,6	48,5	49,8	47,6	-1,2	0,9
		77	59,4	56,1	60,1	58,1	-0,7	-2,0
		80	49,5	45,2	49,3	45,4	0,2	-0,2
		81	52,1	45,5	49,9	46,1	2,2	-0,6
		82	55,0	48,5	54,1	50,3	0,9	-1,8
A.2; A.7	Zakład Olejów Roślinnych KOMAGRA Sp. z o.o.; BIOAGRA-OIL S.A.	12	54,6	55,7	54,3	54,9	0,3	0,8
		13	56,7	58,0	56,7	57,7	0,0	0,3
A.5	Tauron Ciepło S.A., Tauron Ciepło sp. z o.o.	7	56,4	53,1	55,2	53,8	1,2	-0,7
		8	54,9	52,6	54,8	53,5	0,1	-0,9
A.6	Tektura Opakowania Papier S.A.	99	50,8	47,2	49,9	47,8	0,9	-0,6
		100	55,7	53,9	56,7	54,6	-1,0	-0,7
A.9	Lear Corporation Poland Sp. z o.o	65	57,6	54,0	59,2	56,2	-1,6	-2,2
		66	51,3	47,7	49,4	45,5	1,9	2,2

cd Tabeli 15

Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Punkt pomiarowy	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica [dB]	
			Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN
A.10	FCA POLAND S.A.	P3	52,9	43,1	51,0	45,0	1,9	-1,9
		P5	47,9	43,5	48,0	41,9	-0,1	1,6
		P10	46,1	42,8	47,9	42,0	-1,8	0,8
A.10B	FENICE, Jednostka Operatywna w Tychach (Oczyszczalnia)	P-1	-**	-**	-	-	-	-
		P-2	-**	-**	-	-	-	-
		P-3	-**	-**	-	-	-	-
A.11	Alupol Packaging S.A.	k3	56,1	55,9	56,5	56,0	-0,4	-0,1
A.12	EKOLAND sp z o.o.	38	54,0	50,8	53,6	52,5	0,4	-1,7
		55	59,4	58,1	61	60,3	-1,6	-2,2
A.13	Oczyszczalnia Ścieków Czułów sp. z o.o.	101	47,5	45,9	48,7	47,1	-1,2	-1,2
A.14	MARPOL S.A.	200	50,6	46,7	51,2	47,1	-0,6	-0,4
A.15	Huf Polska sp. z o.o.	40	50,4	-*	51,0	-	-0,6	-
		53	58,5	-*	59,9	-	-1,4	-
B.1	Sertop sp. z o.o.	9	57,2	55,5	58,1	57,1	-0,9	-1,6
		10	54,8	54,7	54,7	53,7	0,1	1,0
		11	56,7	55,1	56,7	55,7	0,0	-0,6
B.2	Agora Poligrafia sp. z o.o.	15A	56,0	47,9	56,7	47,8	-0,7	0,1
		15B	58,6	52,7	58,3	53,2	0,3	-0,5
B.3	Nexteer Automotive Poland sp. z o.o.	21	51,4	47,5	49,4	47,6	2,0	-0,1
		22	58,2	57,4	59,2	58,2	-1,0	-0,8
B.4	Toyo Seal Poland sp. z o.o.	23	60,8	57,8	58,7	58,2	2,1	-0,4
		24	51,8	46,9	49,6	49,0	2,2	-2,1
B.5	Press Glass	29	53,4	46,4	53,8	48,8	-0,4	-2,4
		30	53,2	47,0	53,7	47,3	-0,5	-0,3
B.6	Magna Formpol	26	56,9	55,4	55,3	54,5	1,6	0,9
		28	52,9	52,6	54,0	52,6	-1,1	0,0
		31	53,7	52,5	53,4	52,3	0,3	0,2
		33	60,9	59,2	59,8	58,8	1,1	0,4
B.7	ZPSO Rosa	34	59,3	58,4	59,8	59,5	-0,5	-1,1
		35	55,7	55,0	56,1	55,6	-0,4	-0,6
B.8	BOS Automotive Products Polska sp. z o.o.	36	56,9	-*	56,0	-	0,9	-
		37	44,9	-*	46,8	-	-1,9	-
B.9	Rytm Trade sp. z o.o.	51	52,8	-*	54,2	-	-1,4	-
B.10	Pulverit Polska sp. z o.o.	43	61,7	59,9	60,0	58,9	1,7	1,0
		50	53,5	52,7	55,9	54,5	-2,4	-1,8
B.11	Macro Molds	45	45,1	-*	47,8	-	-2,7	-
		48	48,3	-*	50,2	-	-1,9	-
B.12	Terminal Logistyczny PROMONT	97	46,8	-*	47,5	-	-0,7	-
		98	50,4	-*	51,4	-	-1,0	-
B.13	Trojek Group	204	54,6	-*	53,1	-	1,5	-
		205	51,7	-*	53,7	-	-2,0	-
B.14	Epo Trans	104	51,3	-*	51,8	-	-0,5	-
		105	51,9	-*	49,8	-	2,1	-
B.15	Pro-Cars	106	45,6	46,1	47,9	47,4	-2,3	-1,3
		107	49,6	47,0	47,8	47,6	1,8	-0,6
		108	46,8	45,1	47,3	46,8	-0,5	-1,7
B.16	Elektrobudowa	202	44,8	-*	46,5	-	-1,7	-
		203	55,1	-*	54,4	-	0,7	-
B.17	Mikea II	208	49,6	-*	49,5	-	0,1	-
		209	49,4	-*	48,5	-	0,9	-

cd Tabeli 15

Oznaczenie obszaru przemysłowego	Nazwa zakładu	Punkt pomiarowy	Wartość zmierzona [dB]		Wartość obliczona [dB]		Różnica [dB]	
			Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN	Pora dnia LAeqD	Pora nocy LAeqN
B.18	WPPU Major	206	50,2	45,2	49,1	45,4	1,1	-0,2
B.19	Proma Poland sp. z o.o.	210	73,5	72,5	73,4	73,3	0,1	-0,8
		211	58,4	56,0	58,2	56,3	0,2	-0,3
B.20	Opel Manufacturing Poland	56	52,1	-*	53,7	-	-1,6	-
		58	51,9	-*	51,9	-	0,0	-
B.21	Geotest	217	56,0	-*	54,7	-	1,3	-
		218	51,9	-*	51,9	-	0,0	-
B.22	PI Europainting sp. z o.o.	109	52,8	52,1	53,2	52,3	-0,4	-0,2
		110	52,0	51,6	53,3	52,5	-1,3	-0,9
B.23	Park Wodny	219	50,2	-*	50,9	-	-0,7	-
		220	52,0	-*	52,8	-	-0,8	-
B.24	Kwangjin Poland Sp. z o.o.	212	43,7	-*	43,3	-	0,4	-
		213	61,2	-*	59,5	-	1,7	-
		214	47,3	-*	46,5	-	0,8	-

-* - zakład w nie pracował;
-** - hałas pochodzący od zakładu niesłyszalny, na poziomie tła akustycznego.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się, iż warunek konieczny kalibracji modelu obliczeniowego hałasu przemysłowego spełniony został w przypadku wskaźnika L_{AeqD} na poziomie R = 1,3 dB, natomiast w przypadku wskaźnika L_{AeqN} na poziomie R = 1,2 dB.

Uzyskane dla poszczególnych modeli obliczeniowych wartości współczynnika R, odnoszące się do różnic pomiędzy wartościami zmierzonymi oraz obliczonymi potwierdzają spełnienie warunku koniecznego kalibracji modeli obliczeniowych, określonego w *Wytycznych opracowywania map akustycznych.* Należy zatem stwierdzić, iż opracowane modele dla poszczególnych rodzajów źródeł hałasu zostały poprawnie zweryfikowane, przy uzyskaniu wymaganego poziomu określającego równoważności metod pomiarowych oraz obliczeniowych. Wpływ na rozbieżności uzyskane pomiędzy wynikami pomiarów oraz wynikami obliczeń ma szereg czynników, spośród których należy wymienić m. in.:

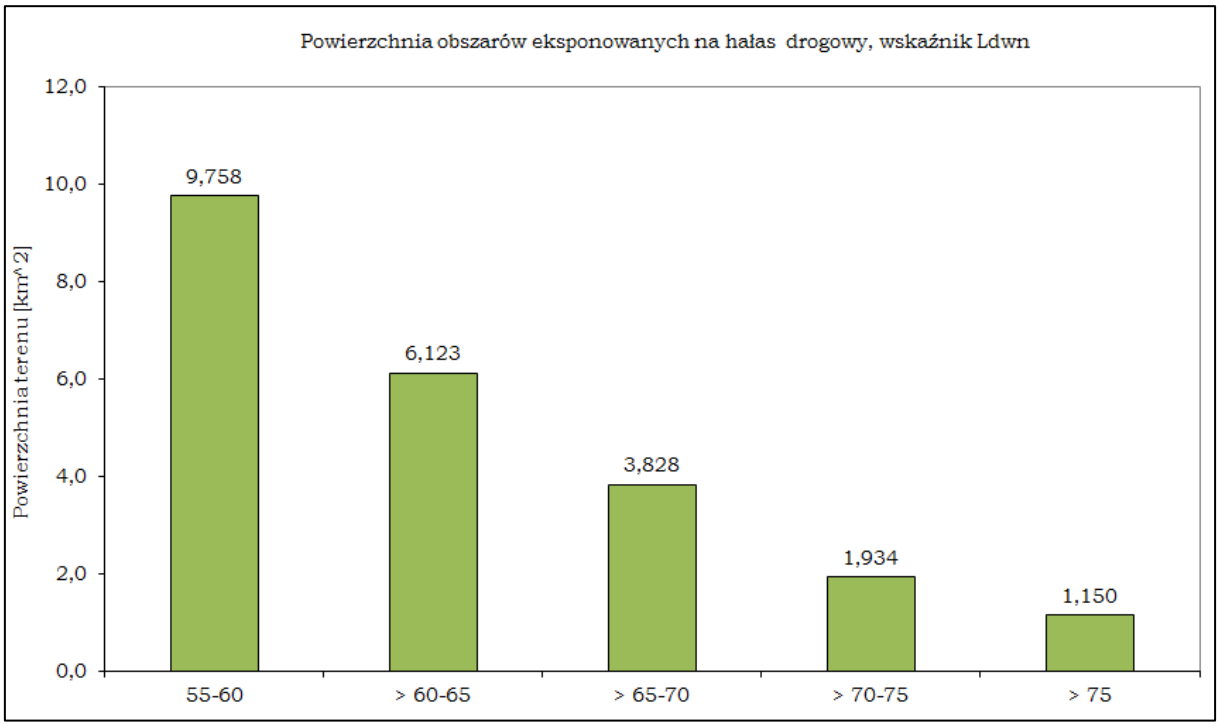
- sytuację akustyczną panującą w danym dniu pomiarowym (dodatkowe, trudne do wyeliminowania źródła hałasu związane czynnościami bytowymi mieszkańców posesji na których prowadzone były pomiary);
- niepewność jaką obarczone są wyniki przeprowadzonych pomiarów (niepewność wynikająca z klasy użytych przyrządów pomiarowych oraz niepewność zastosowanych metod pomiarowych);
- niepewność modelu obliczeniowego (obliczenia prowadzone są na podstawie zaimplementowanych algorytmów uwzględniających szereg założonych czynników takich jak np.: poziomy mocy akustycznych dla poszczególnych klas pojazdów samochodowych oraz szynowych bazujące na danych sprzed kilkunastu a nawet kilkudziesięciu lat, stałe poprawki dotyczące rodzaju nawierzchni drogowej lub rodzaju torowiska kolejowego, poprawki związane z pochłanianiem dźwięku przez grunt, tłumieniem wprowadzonym przez zieleń czy też wpływem warunków atmosferycznych na propagację dźwięku).

7. Wynikowe zestawienia tabelaryczne, wykresy i inny materiał ilustracyjny.

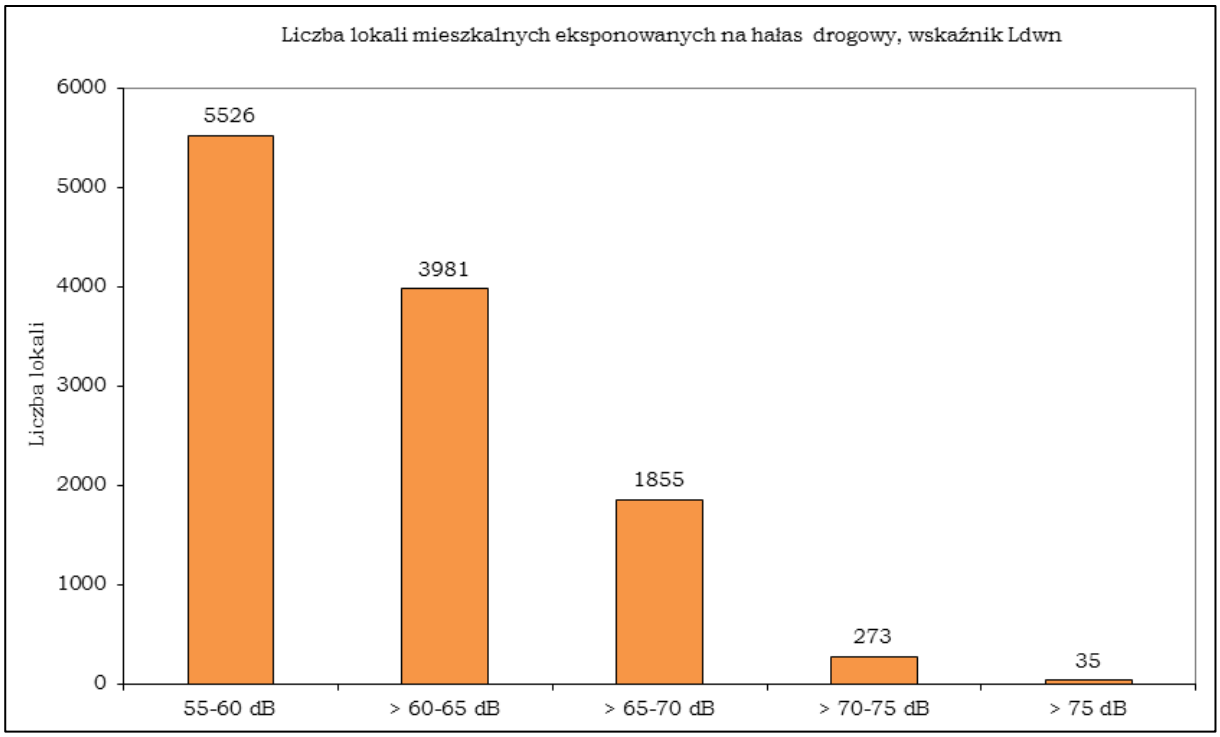
W kolejnych tabelach zebrano dane obliczeniowe (wyniki obliczeń własnych) dotyczące wielkości powierzchni, liczby ludności oraz lokali mieszkalnych narażonych na poszczególne przedziały hałasu, pochodzącego od analizowanych źródeł hałasu na terenie miasta Tychy. Uzyskane wartości zilustrowano również na wykresach. Należy zaznaczyć, iż liczbę ludności oraz lokali mieszkalnych określono w oparciu o obliczenia poziomu dźwięku w punktach receptorowych zlokalizowanych przy elewacjach budynków mieszkalnych na wysokości 4m n.p.t.

Tabela 16 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

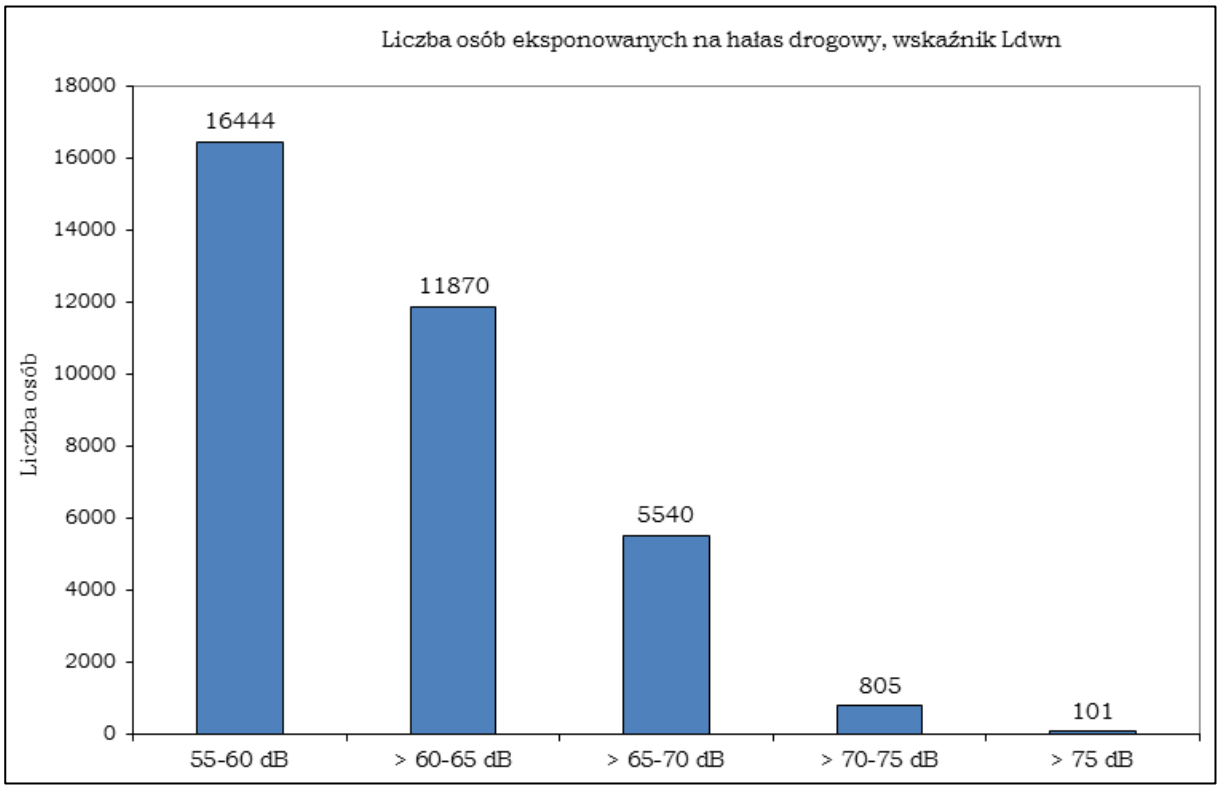
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	9,758	5526	16444
2	> 60-65	6,123	3981	11870
3	> 65-70	3,828	1855	5540
4	> 70-75	1,934	273	805
5	> 75	1,150	35	101



Rys. 17 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



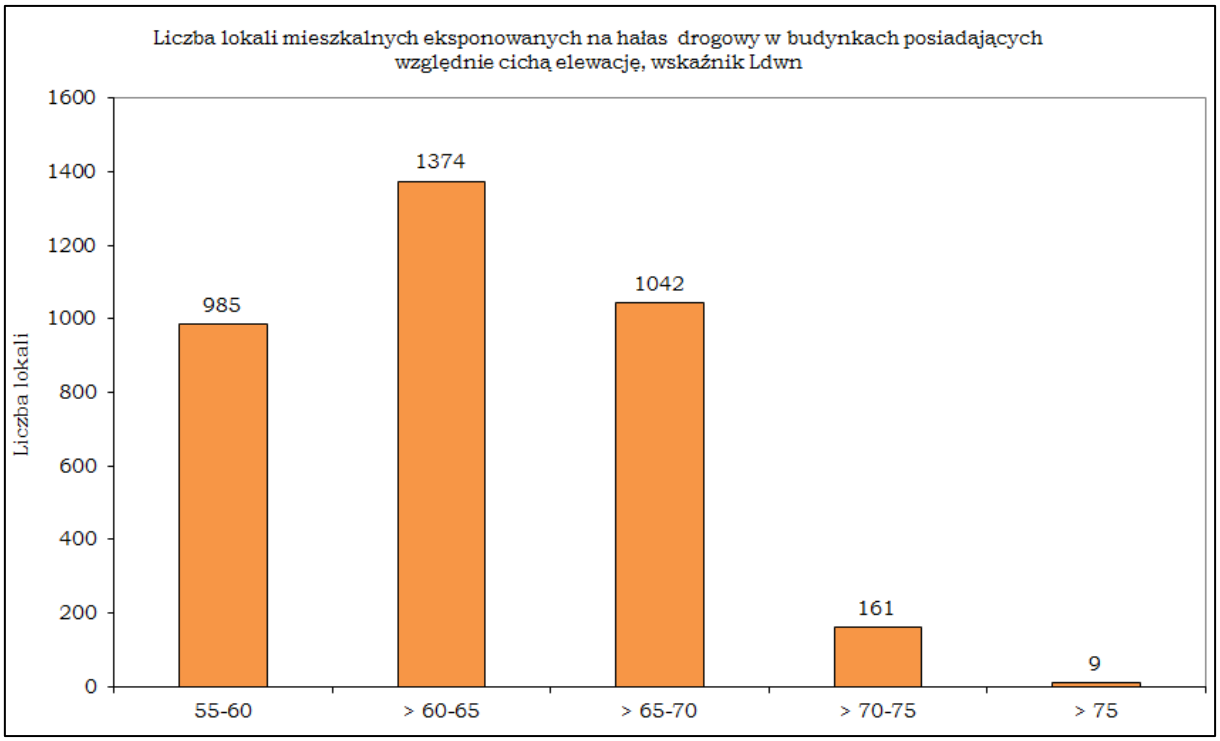
Rys. 18 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



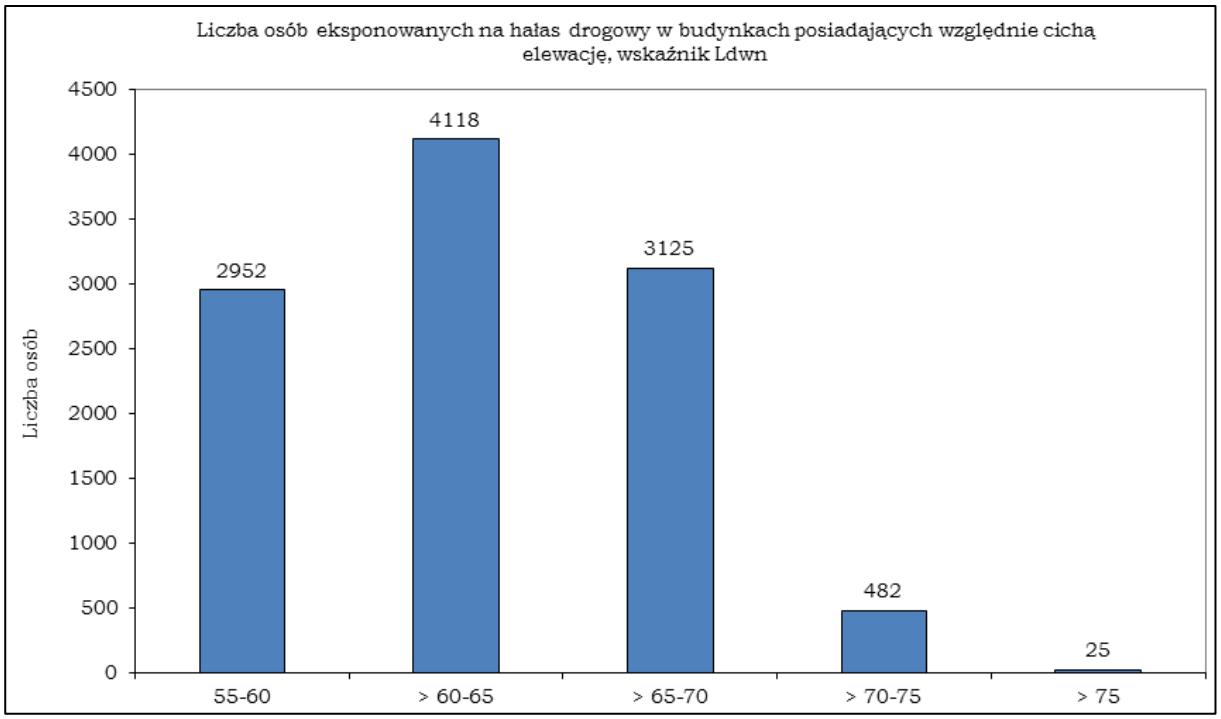
Rys. 19 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 17 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	985	2952
2	> 60-65	1374	4118
3	> 65-70	1042	3125
4	> 70-75	161	482
5	> 75	9	25



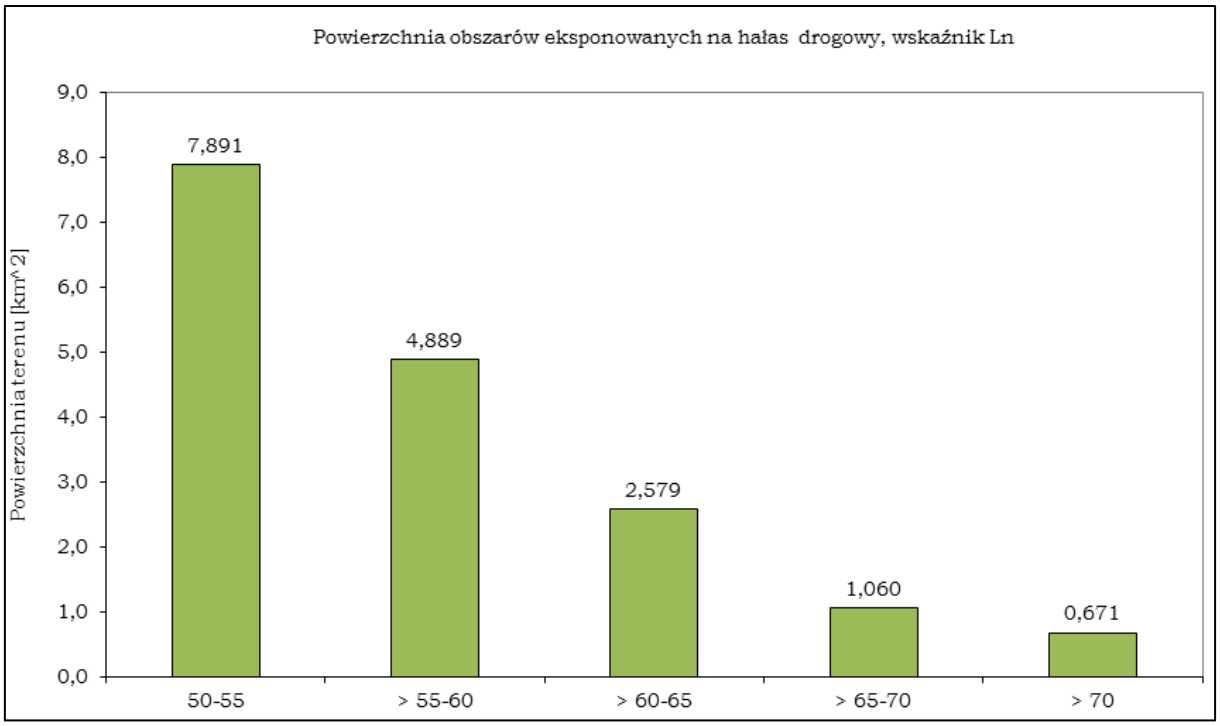
Rys. 20 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



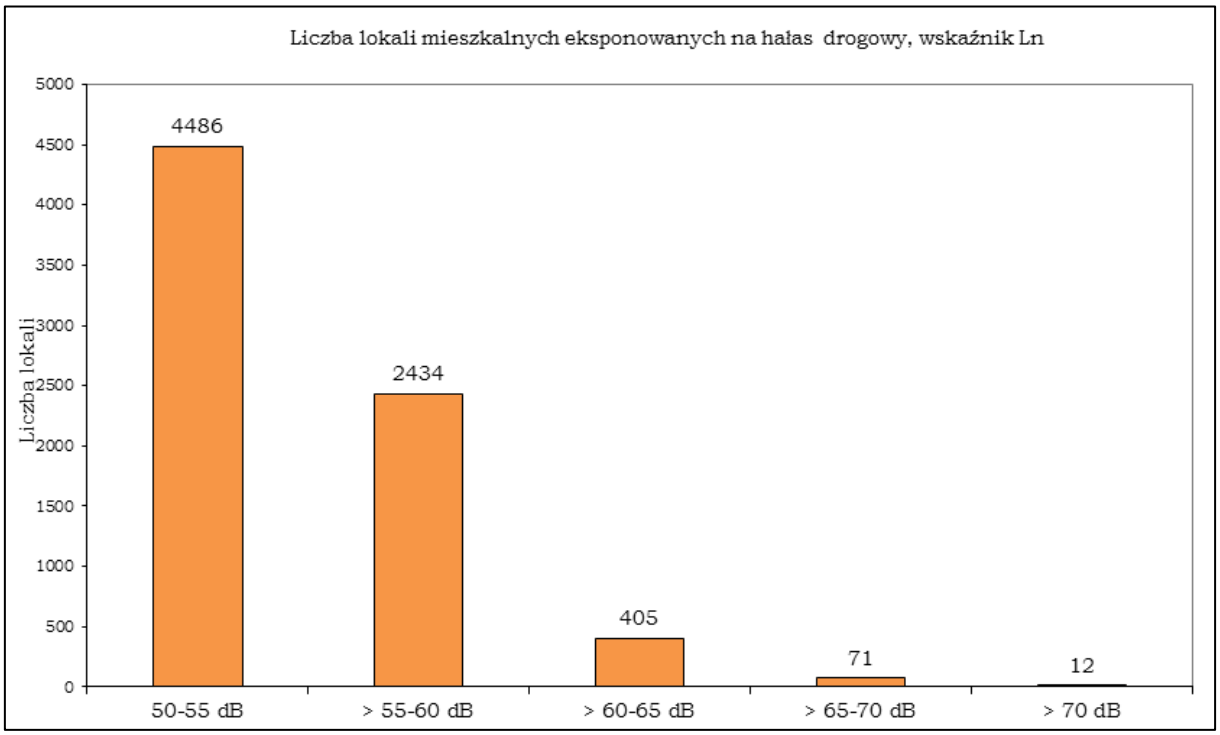
Rys. 21 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 18 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

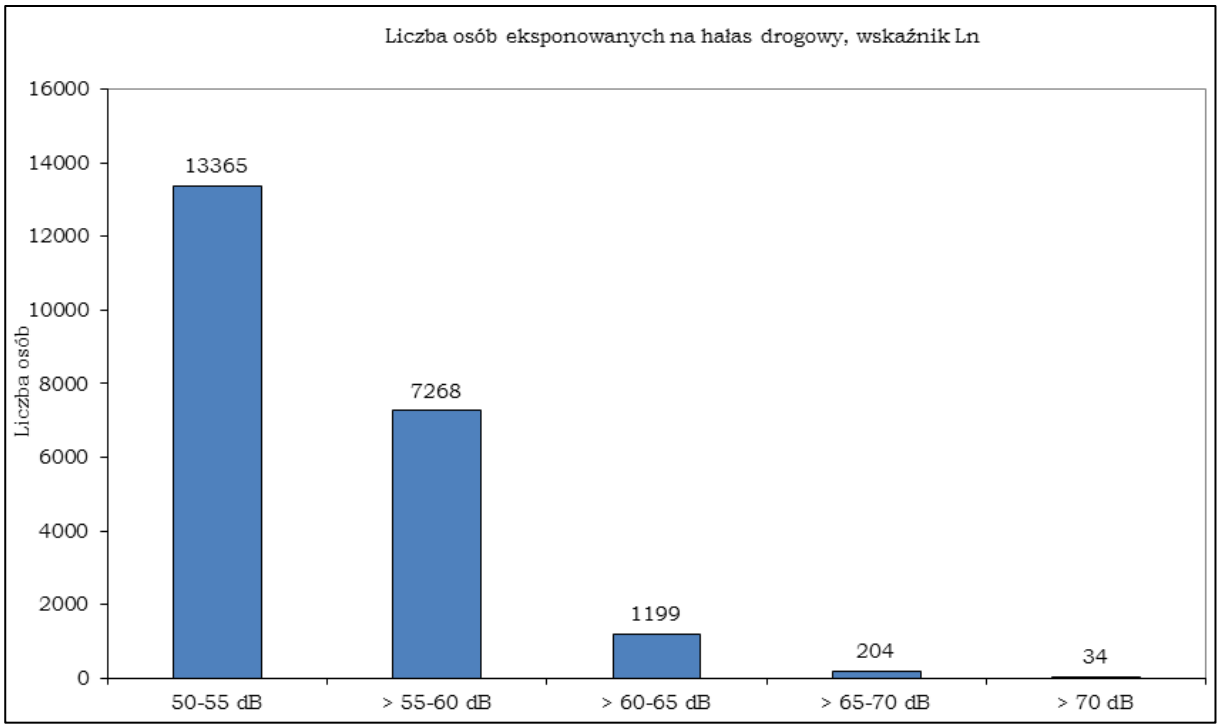
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	7,891	4486	13365
2	> 55-60	4,889	2434	7268
3	> 60-65	2,579	405	1199
4	> 65-70	1,060	71	204
5	> 70	0,671	12	34



Rys. 22 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N.



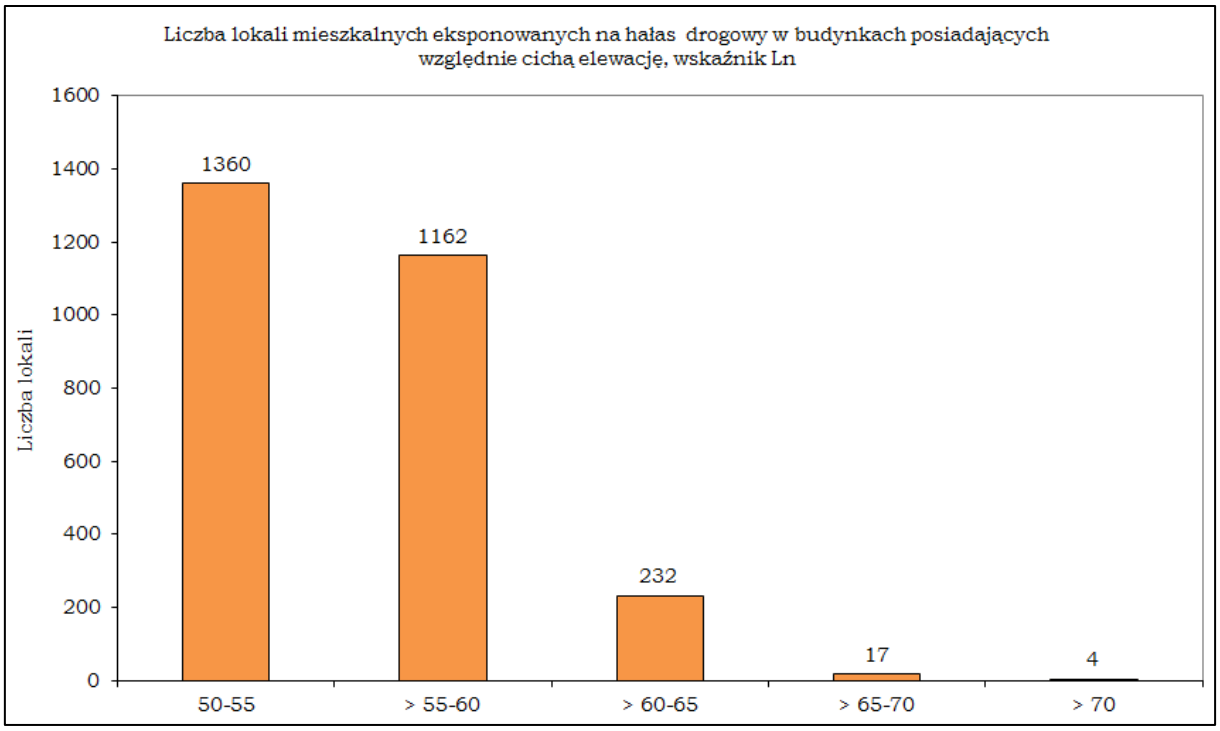
Rys. 23 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N.



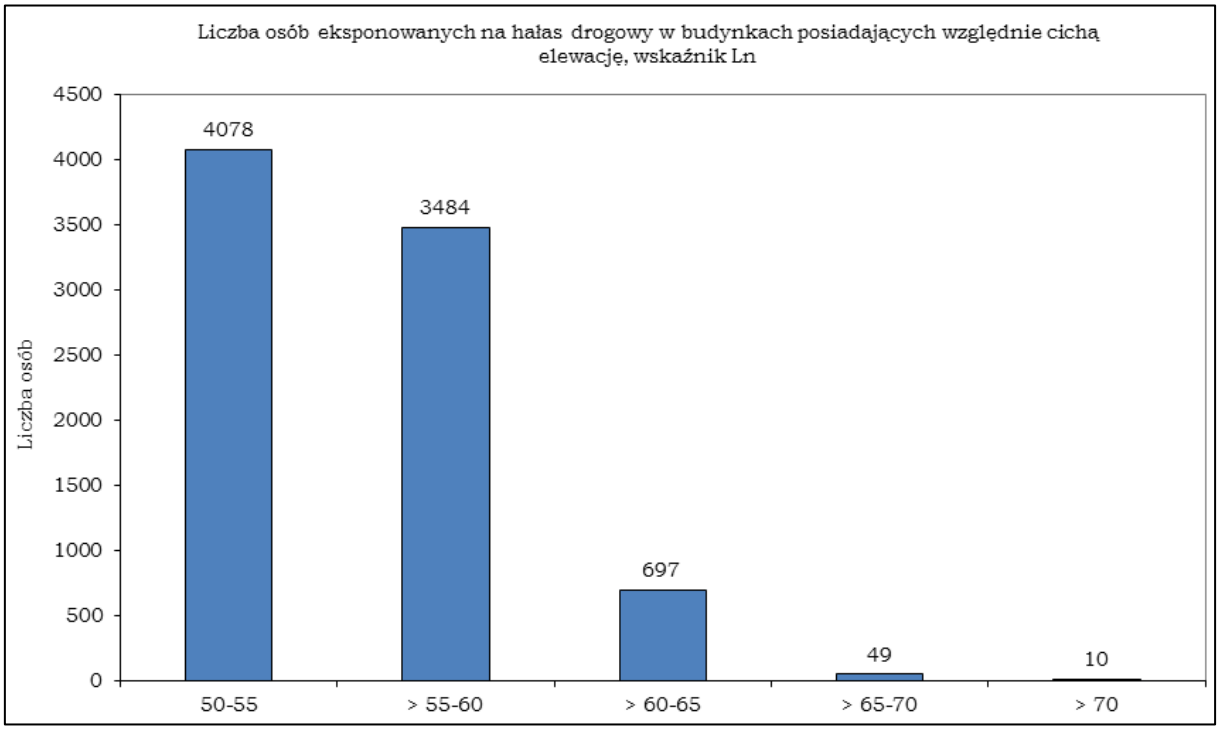
Rys. 24 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 19 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	1360	4078
2	> 55-60	1162	3484
3	> 60-65	232	697
4	> 65-70	17	49
5	> 70	4	10



Rys. 25 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N.



Rys. 26 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 20 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu drogowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

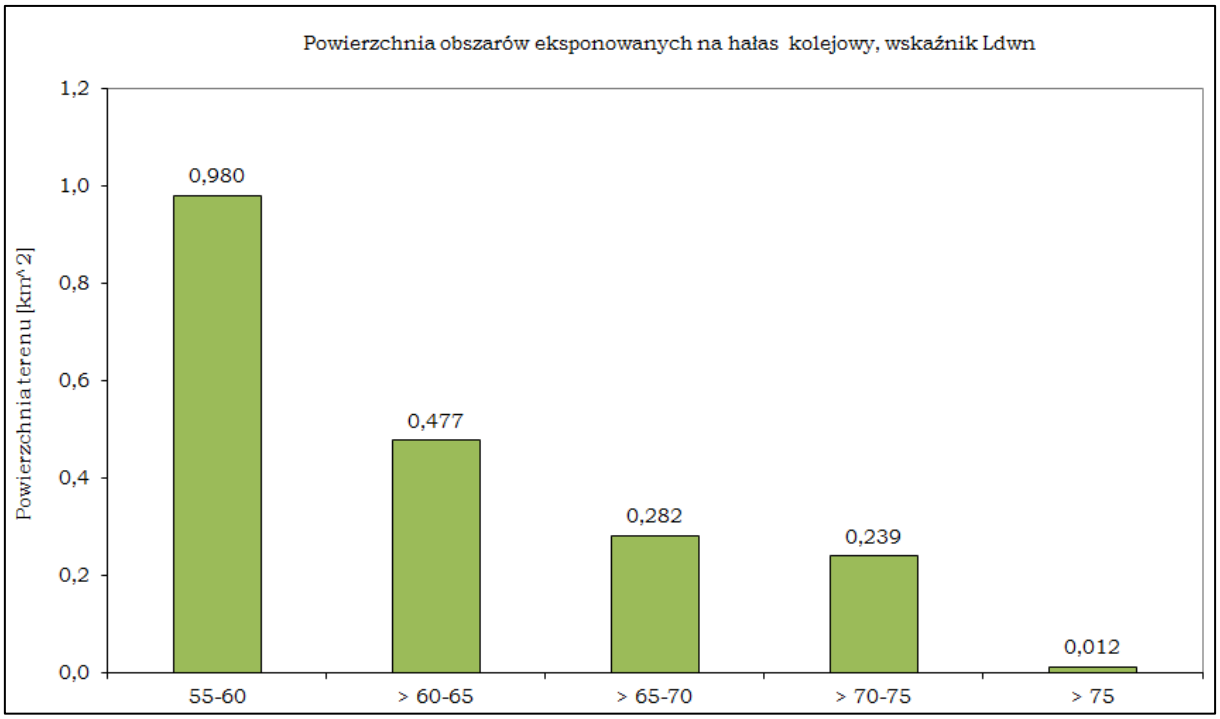
Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_{DWN}) – hałas drogowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,736	0,221	0,057	0,003	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,765	0,125	0,041	0,003	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2,272	0,364	0,118	0,008	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	11	2	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	0	1	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 21 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu drogowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych).

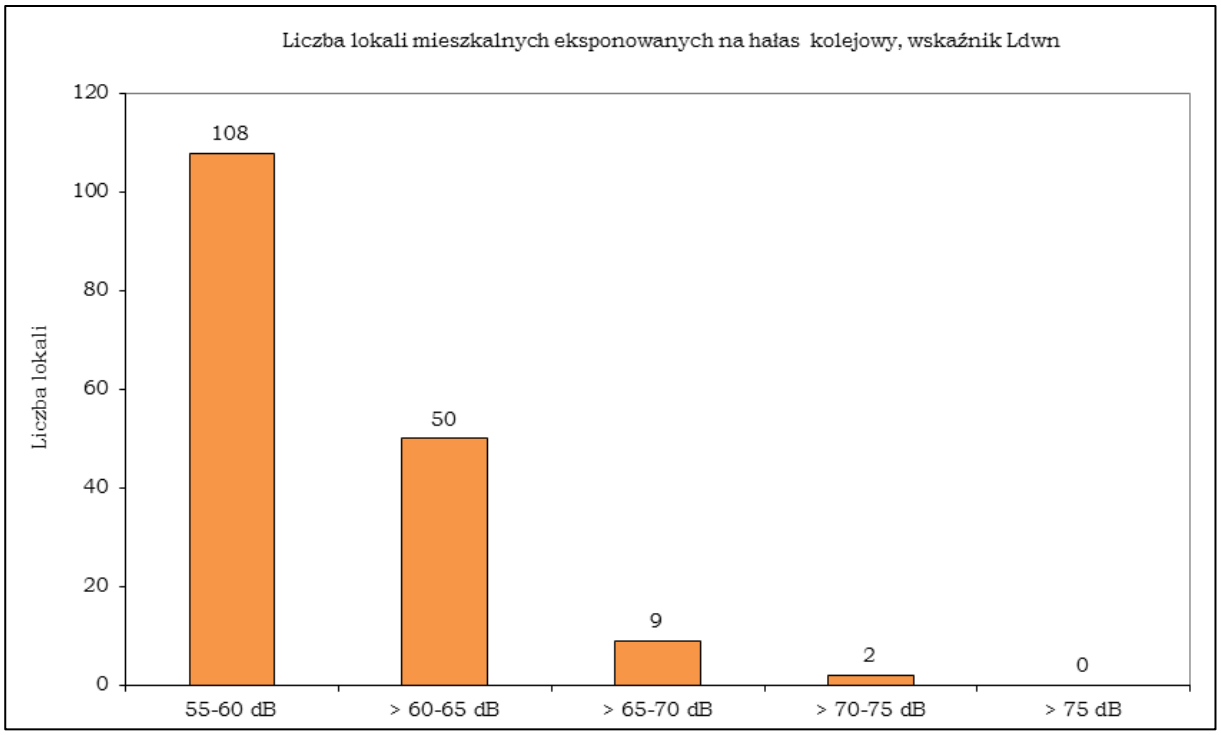
Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_N) – hałas drogowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,535	0,182	0,035	0,000	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,613	0,111	0,018	0,000	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,821	0,319	0,051	0,000	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	2	1	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	1	0	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 22 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

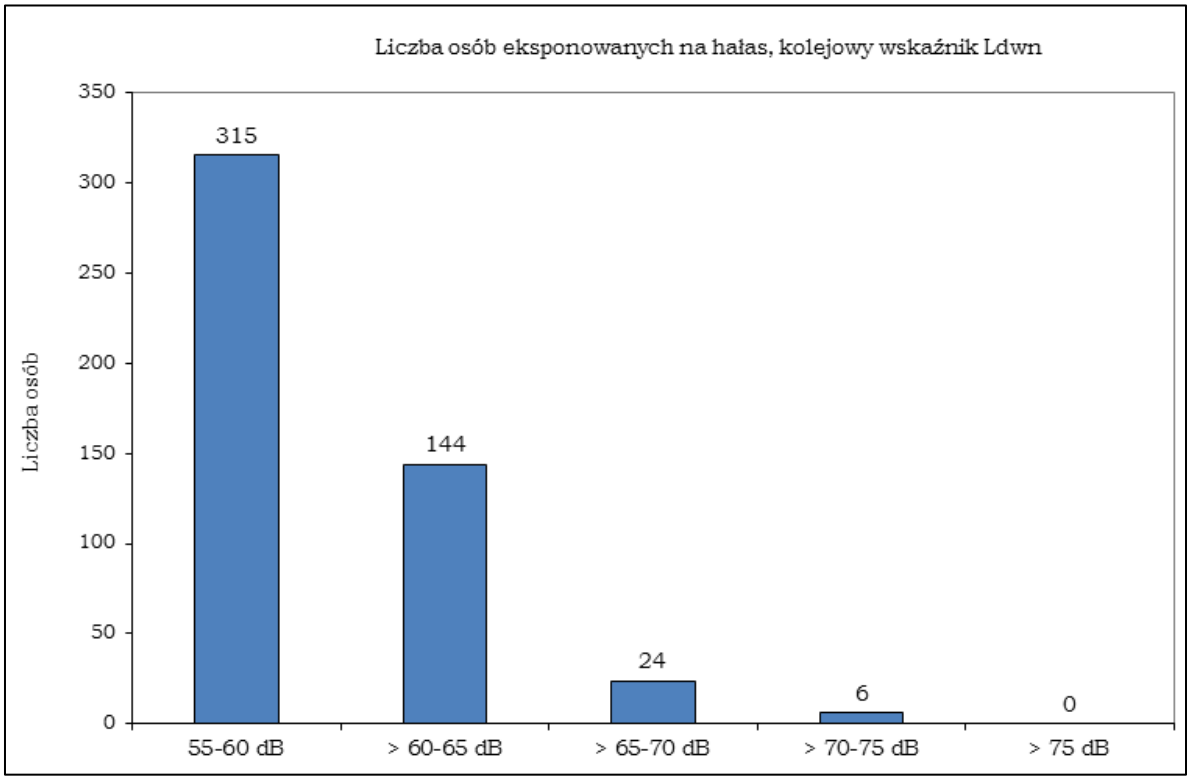
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	0,980	108	315
2	> 60-65	0,477	50	144
3	> 65-70	0,282	9	24
4	> 70-75	0,239	2	6
5	> 75	0,012	0	0



Rys. 27 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



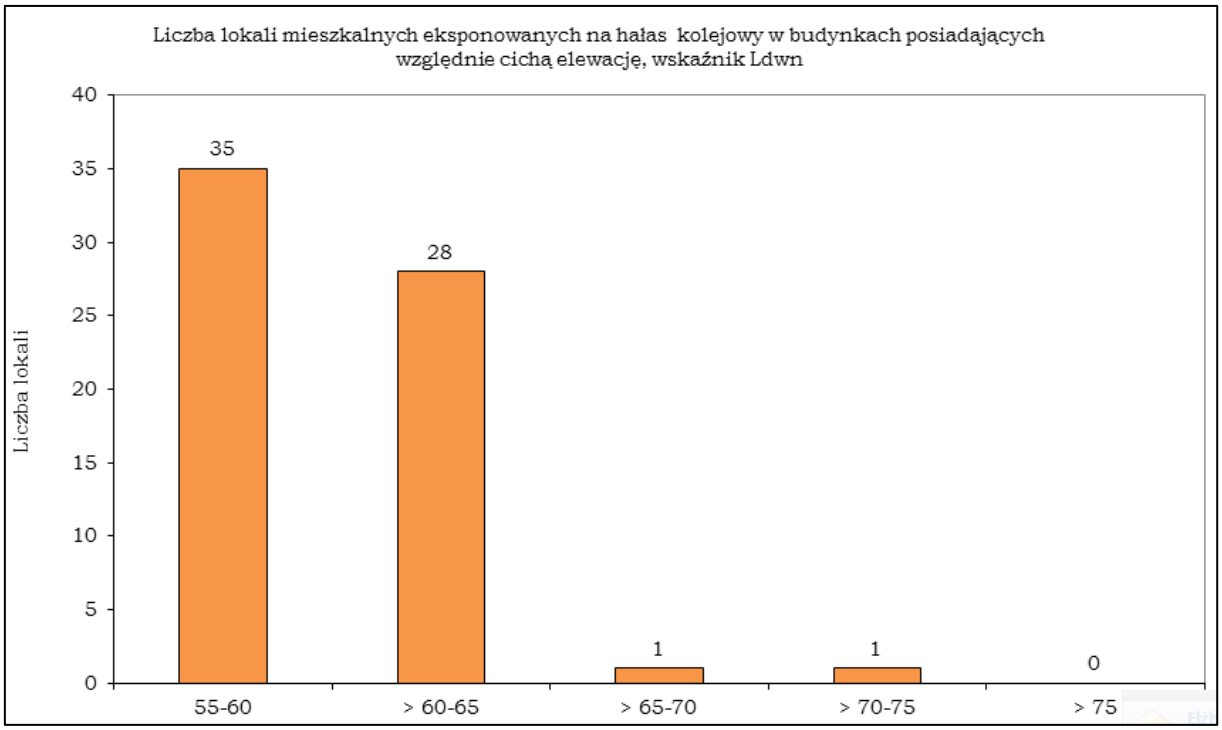
Rys. 28 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



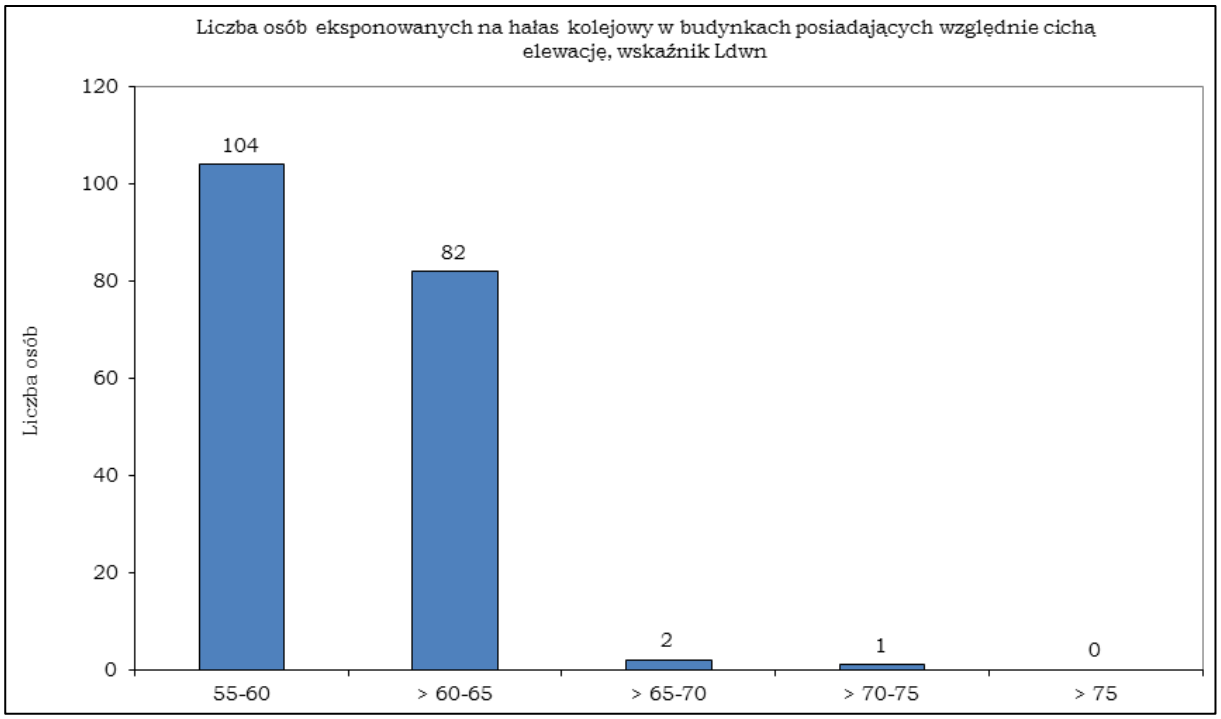
Rys. 29 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 23 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	35	104
2	> 60-65	28	82
3	> 65-70	1	2
4	> 70-75	1	1
5	> 75	0	0



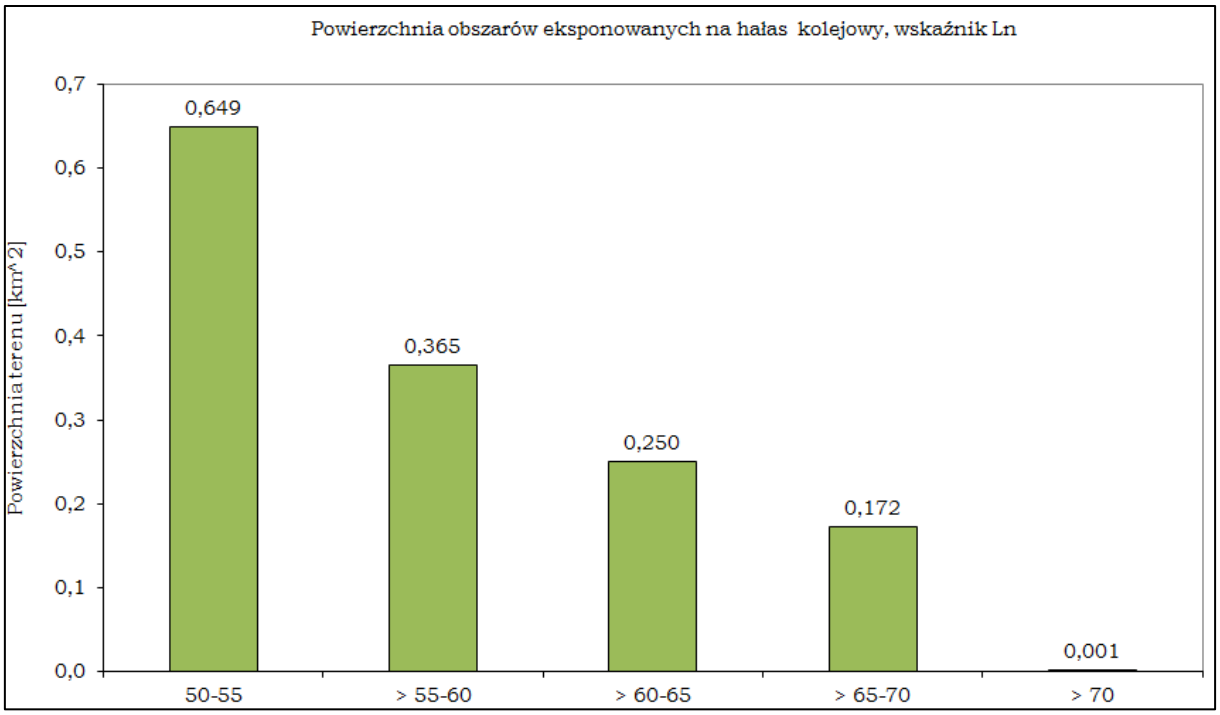
Rys. 30 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



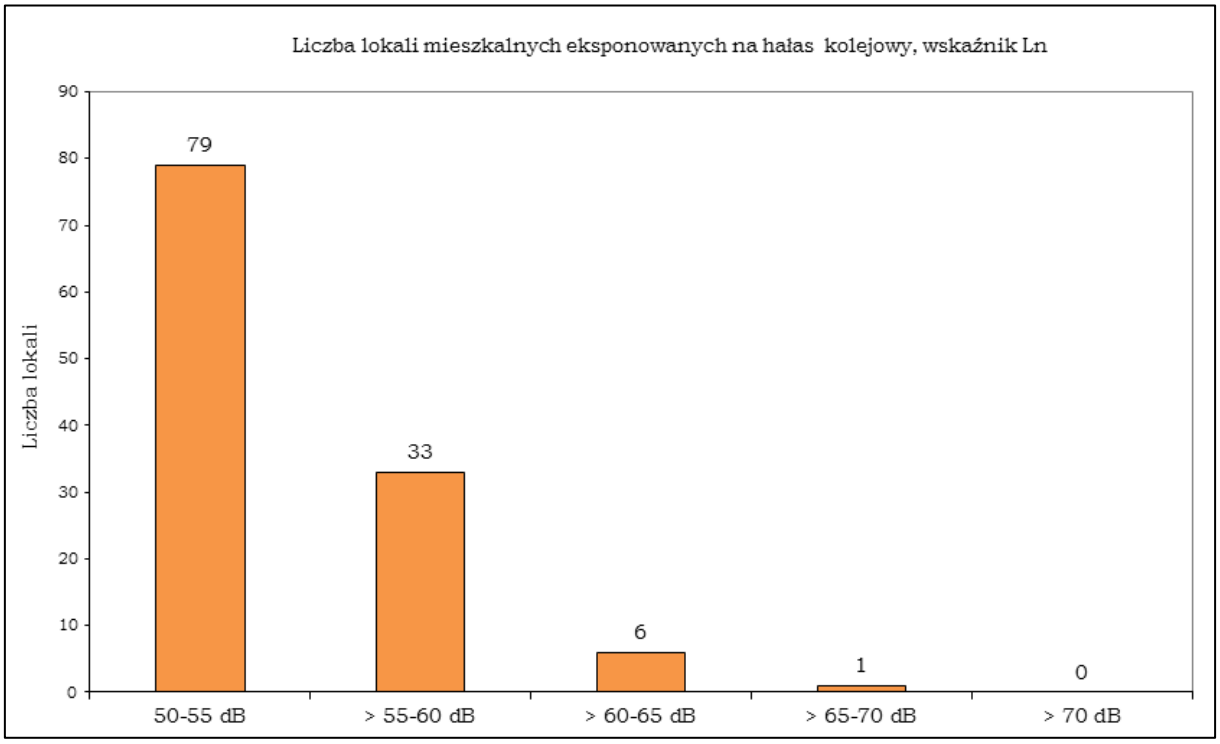
Rys. 31 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 24 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

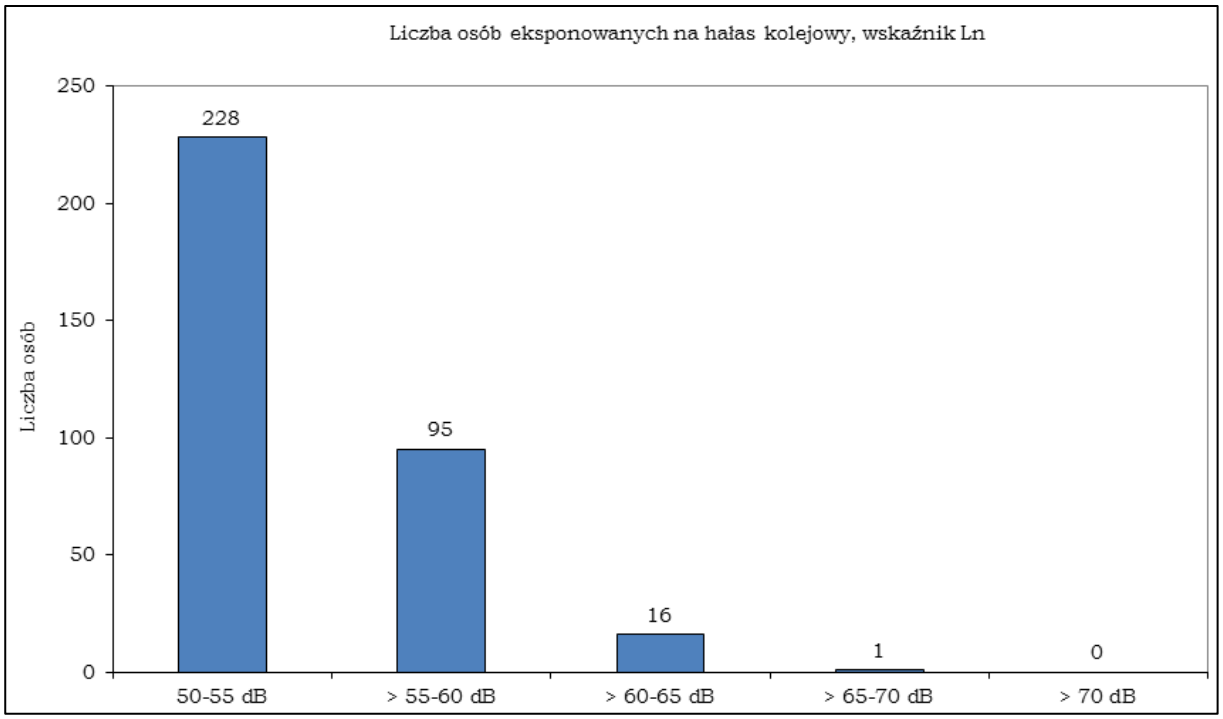
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	0,649	79	228
2	> 55-60	0,365	33	95
3	> 60-65	0,250	6	16
4	> 65-70	0,172	1	1
5	> 70	0,001	0	0



Rys. 32 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N.



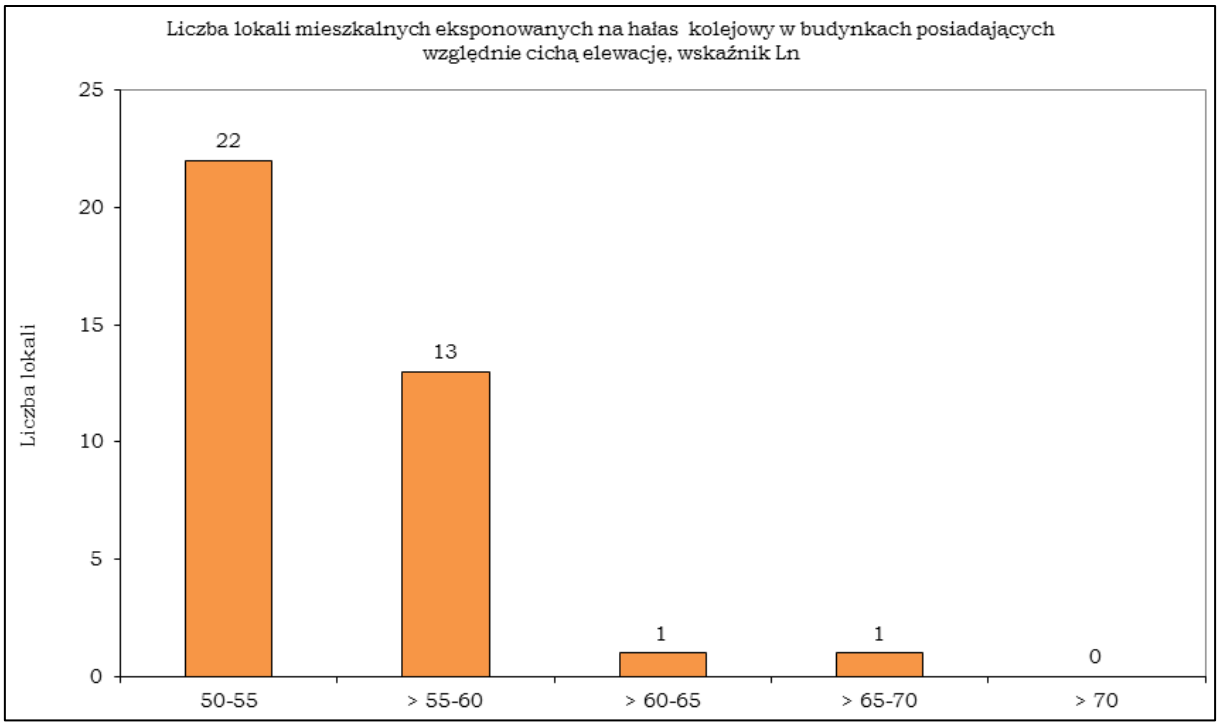
Rys. 33 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N.



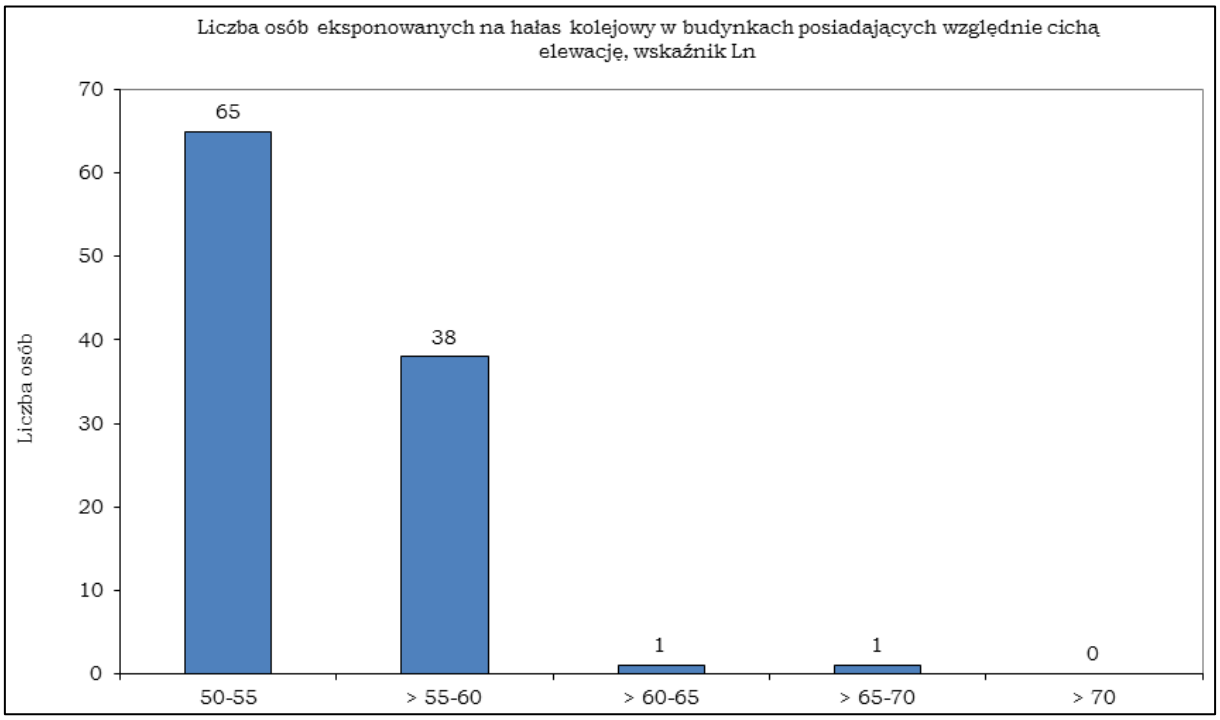
Rys. 34 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 25 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	22	65
2	> 55-60	13	38
3	> 60-65	1	1
4	> 65-70	1	1
5	> 70	0	0



Rys. 35 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N.



Rys. 36 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 26 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu kolejowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

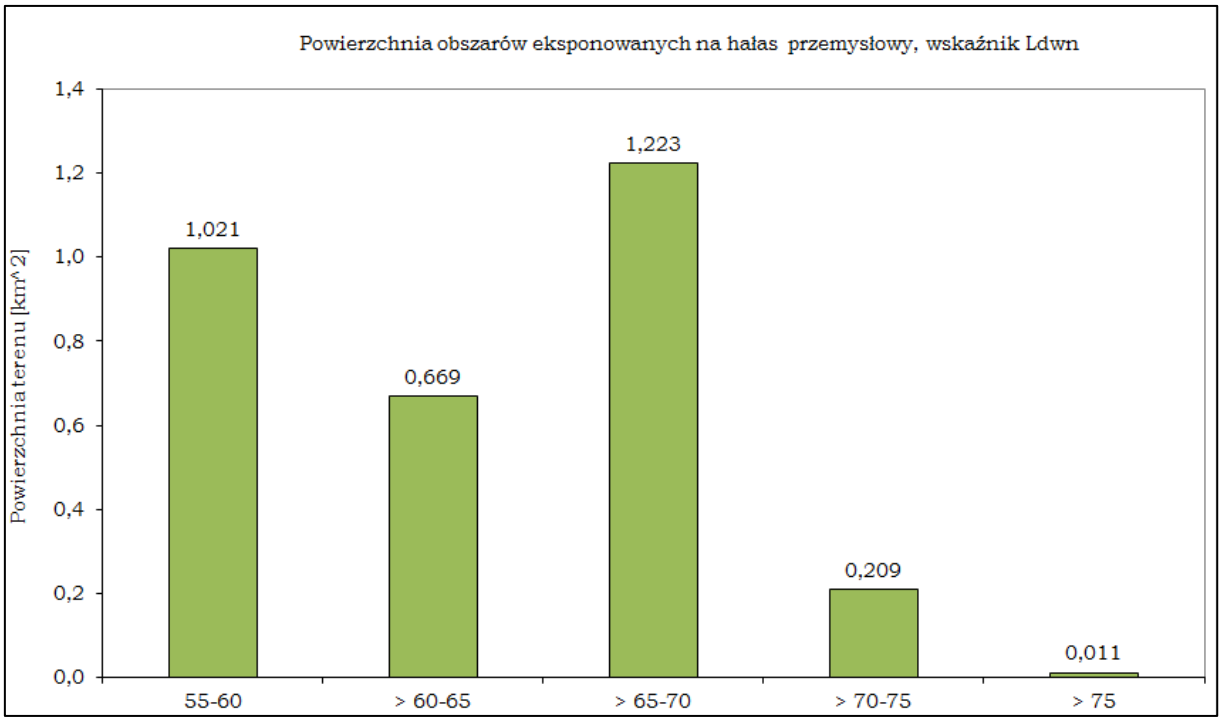
Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_{DWN}) – hałas kolejowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,037	0,002	0,000	0,000	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,023	0,003	0,000	0,000	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 27 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu kolejowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych).

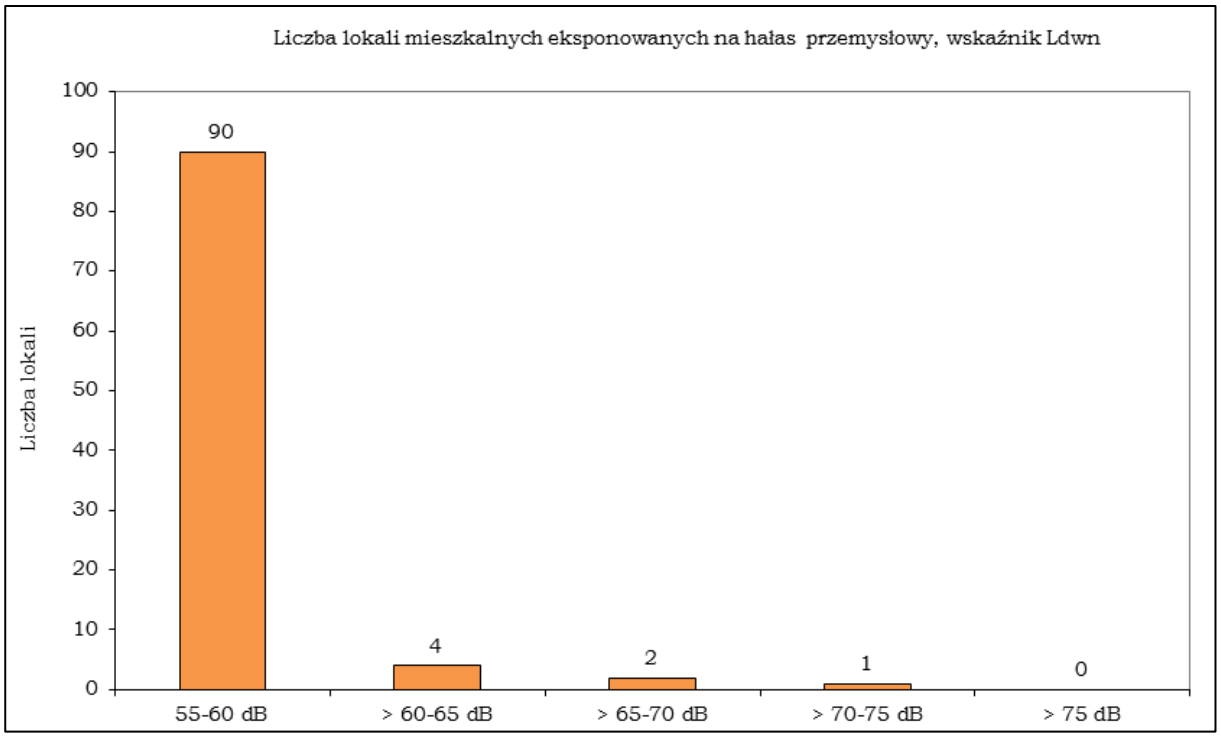
Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_N) – hałas kolejowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,033	0,001	0,000	0,000	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,021	0,002	0,000	0,000	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 28 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

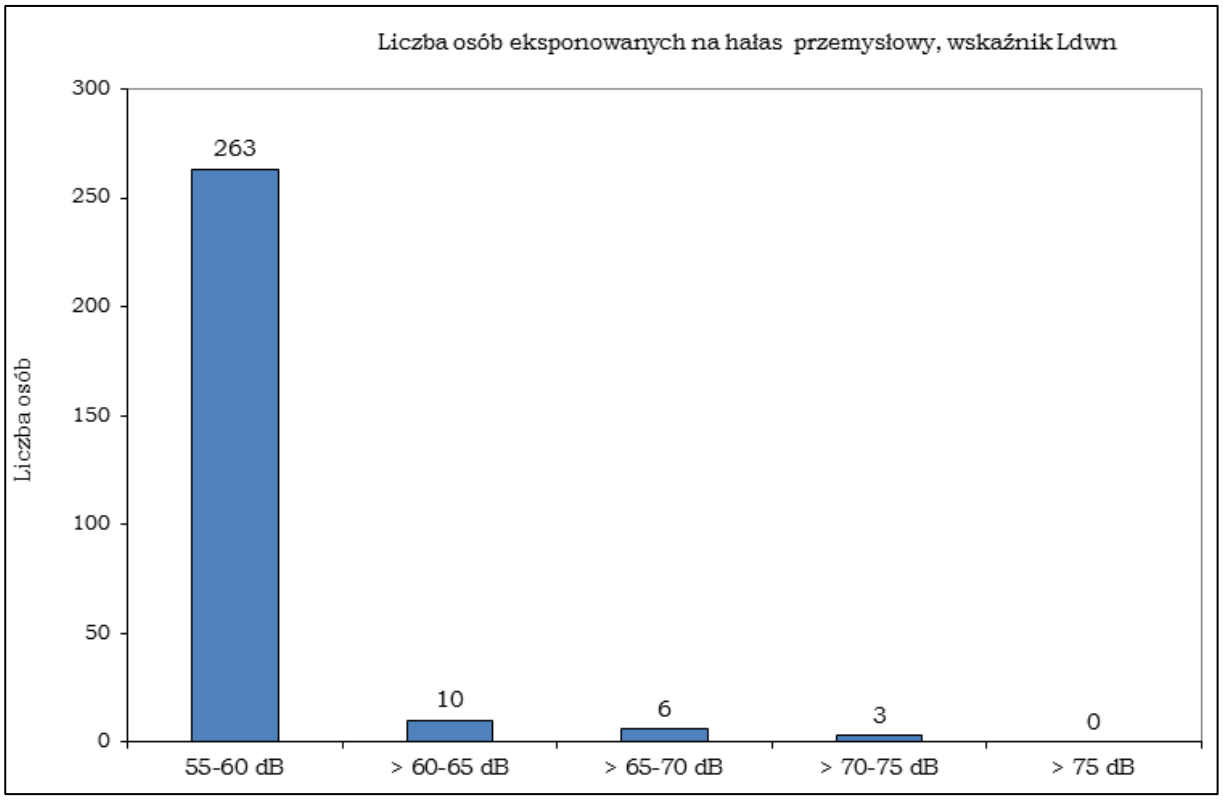
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	1,021	90	263
2	> 60-65	0,669	4	10
3	> 65-70	1,223	2	6
4	> 70-75	0,209	1	3
5	> 75	0,011	0	0



Rys. 37 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



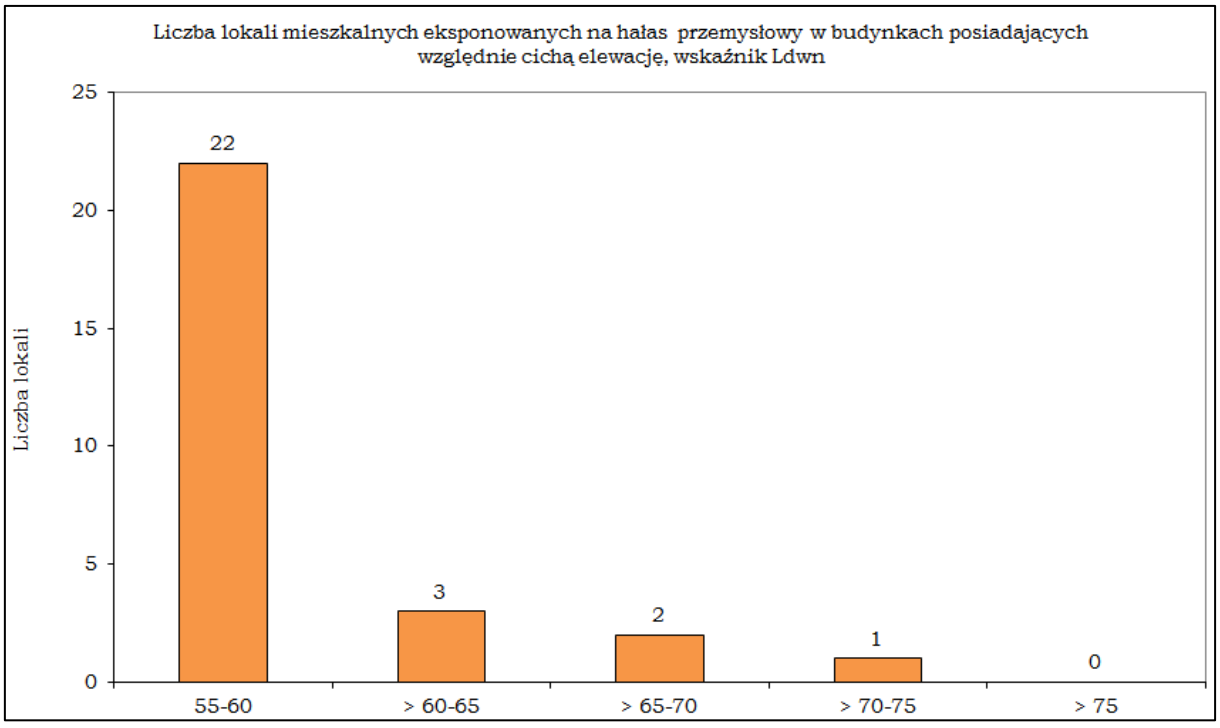
Rys. 38 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



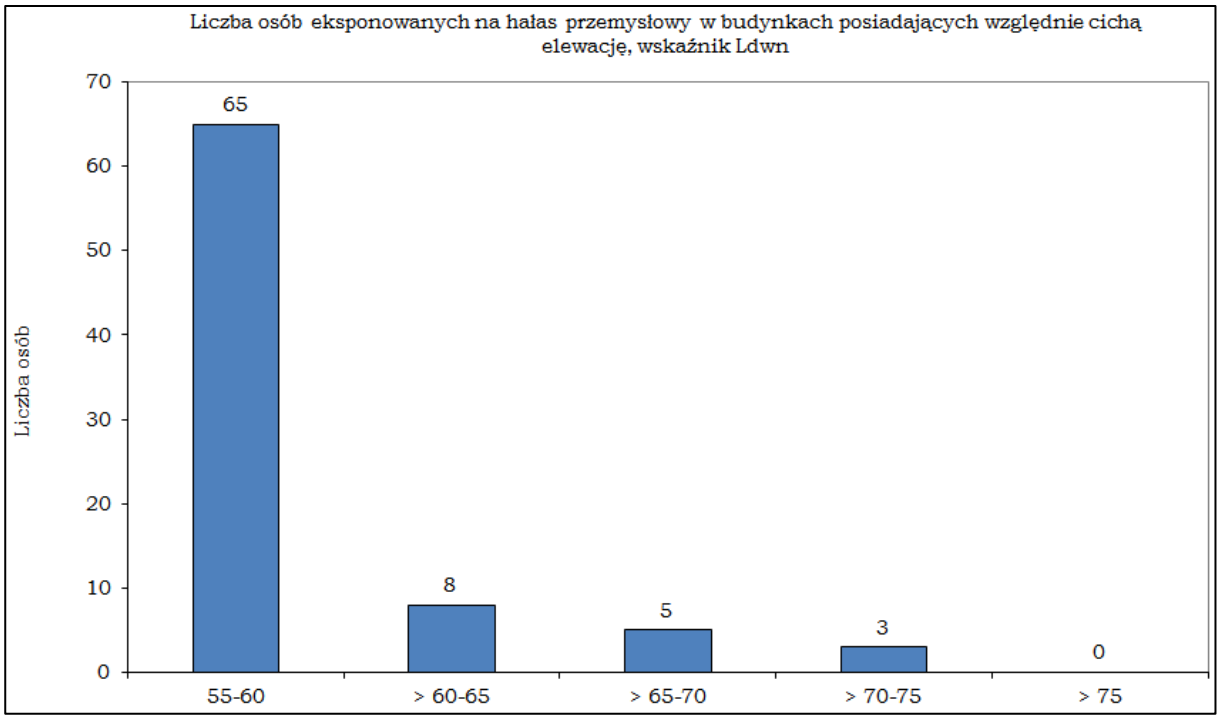
Rys. 39 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 29 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	55-60	22	65
2	> 60-65	3	8
3	> 65-70	2	5
4	> 70-75	1	3
5	> 75	0	0



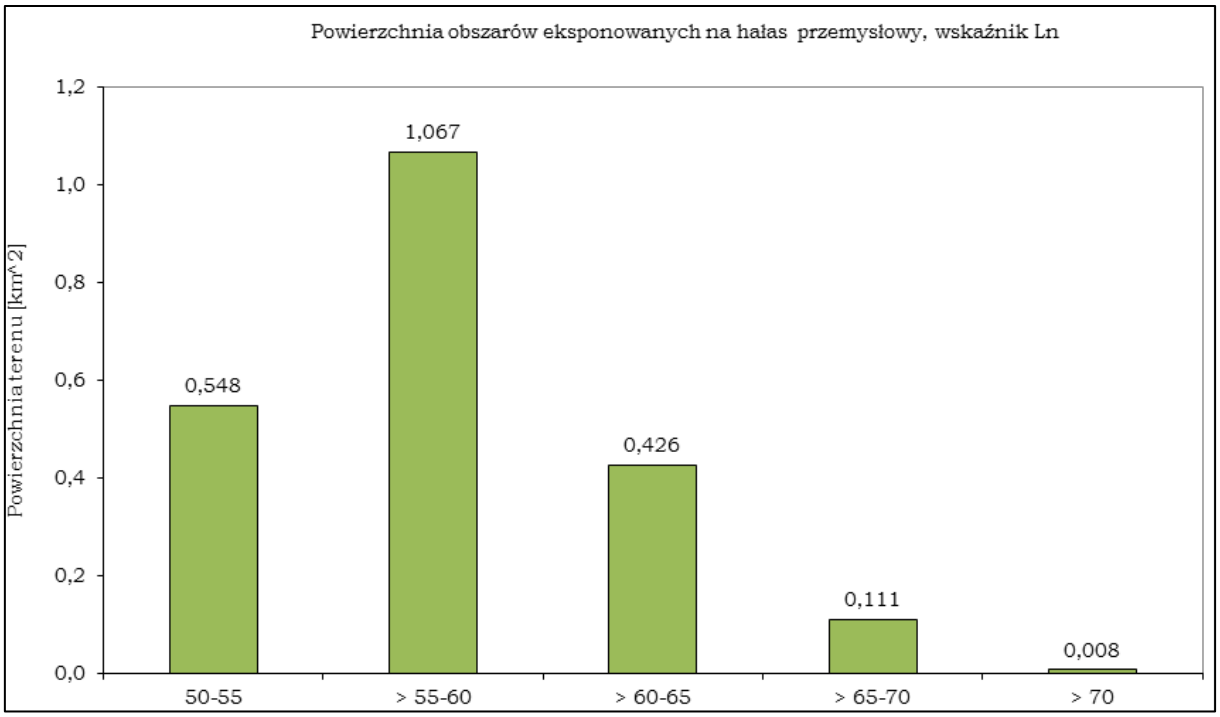
Rys. 40 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}.



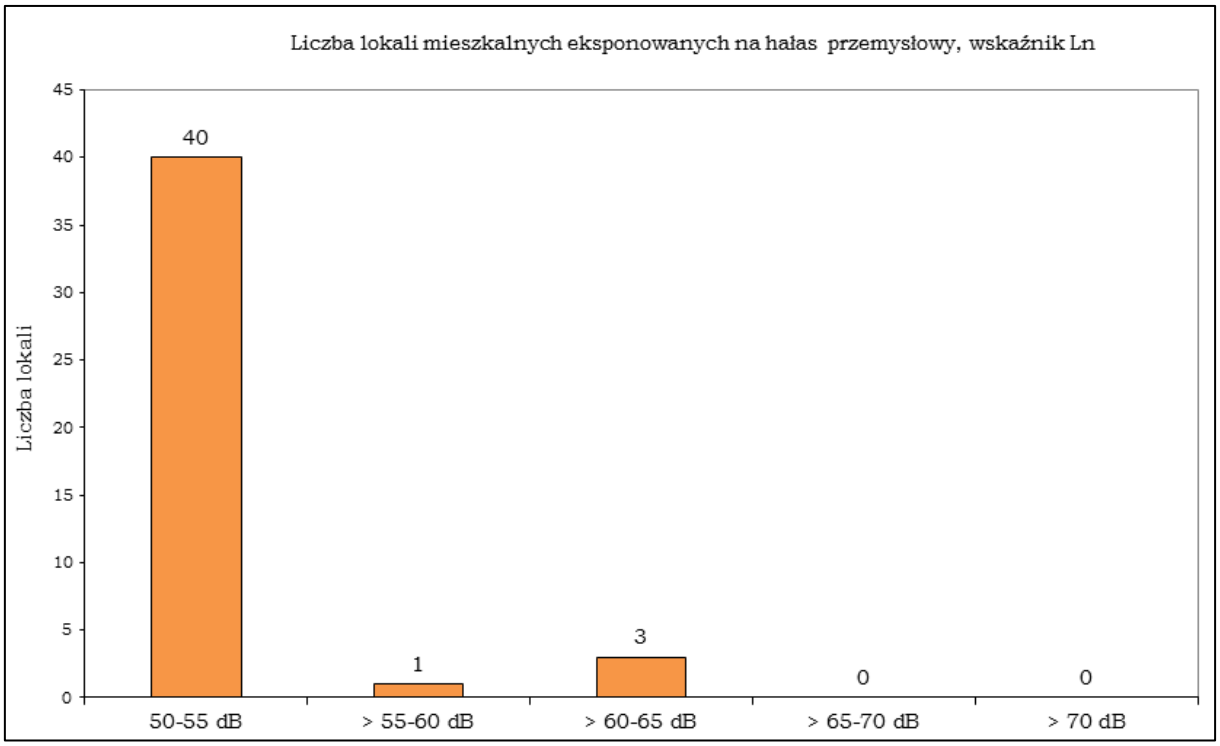
Rys. 41 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}.

Tabela 30 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

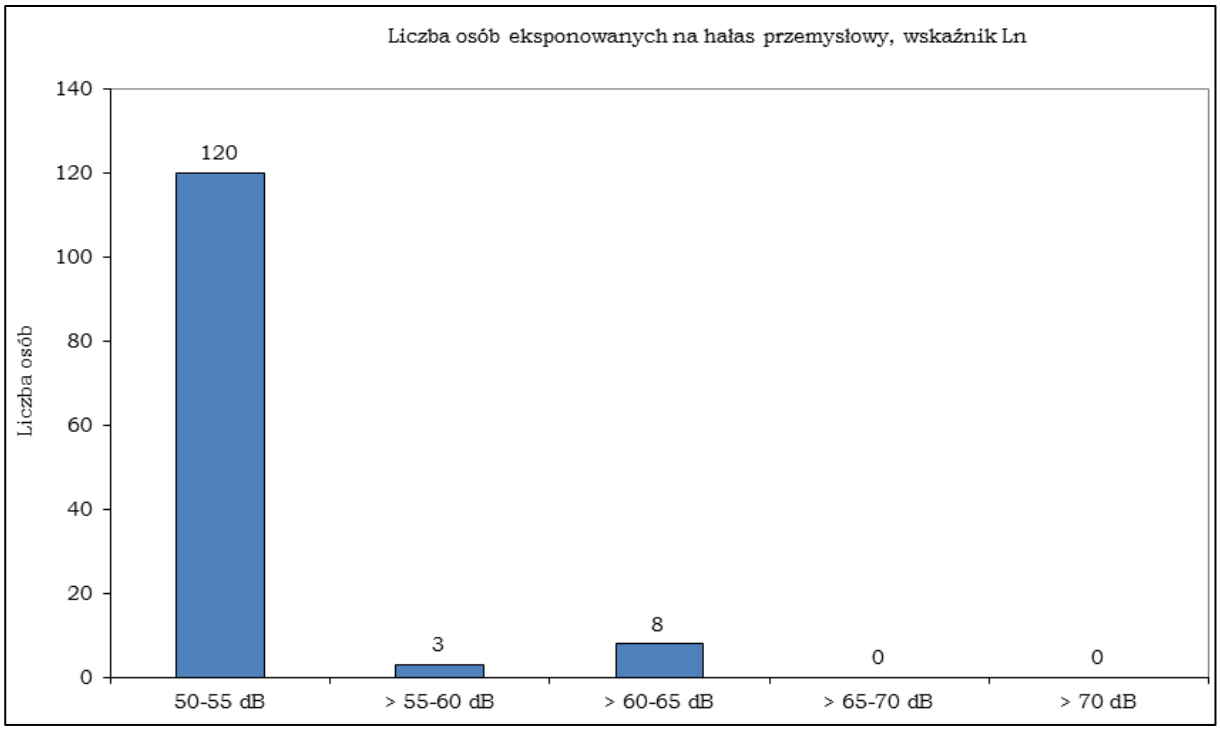
Lp.	Przedziały wartości	Powierzchnia miasta	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[km^2]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	0,548	40	120
2	> 55-60	1,067	1	3
3	> 60-65	0,426	3	8
4	> 65-70	0,111	0	0
5	> 70	0,008	0	0



Rys. 42 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N.



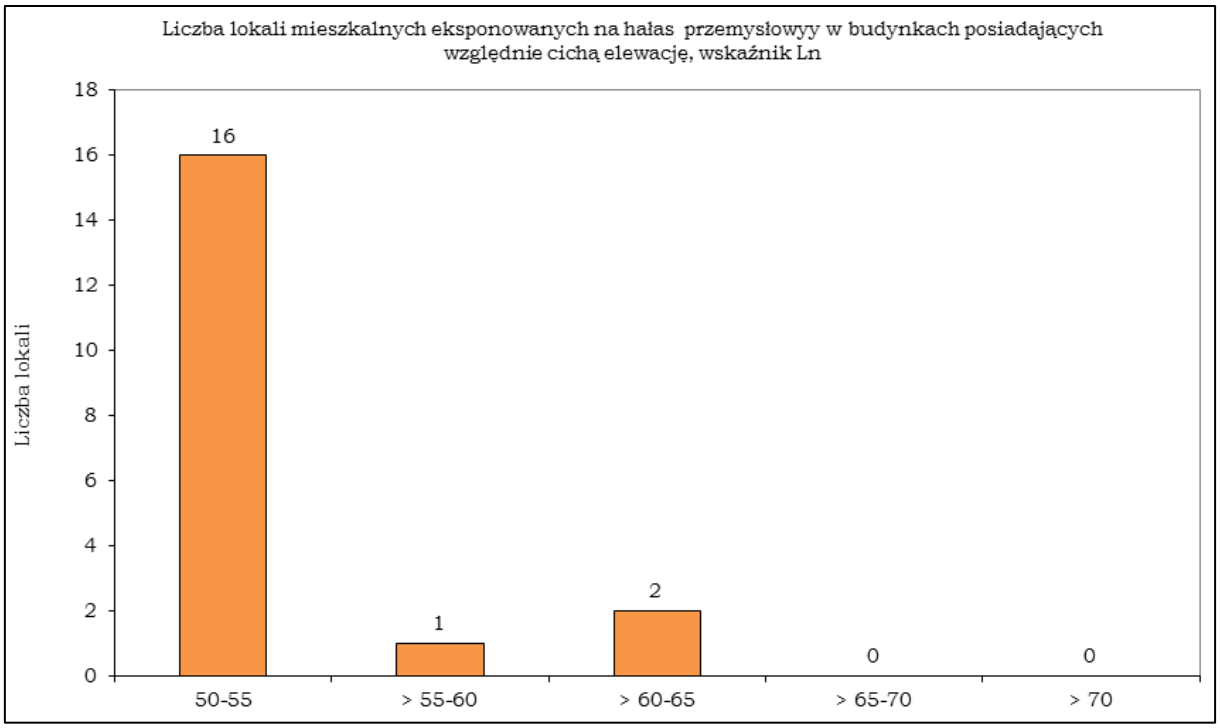
Rys. 43 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N.



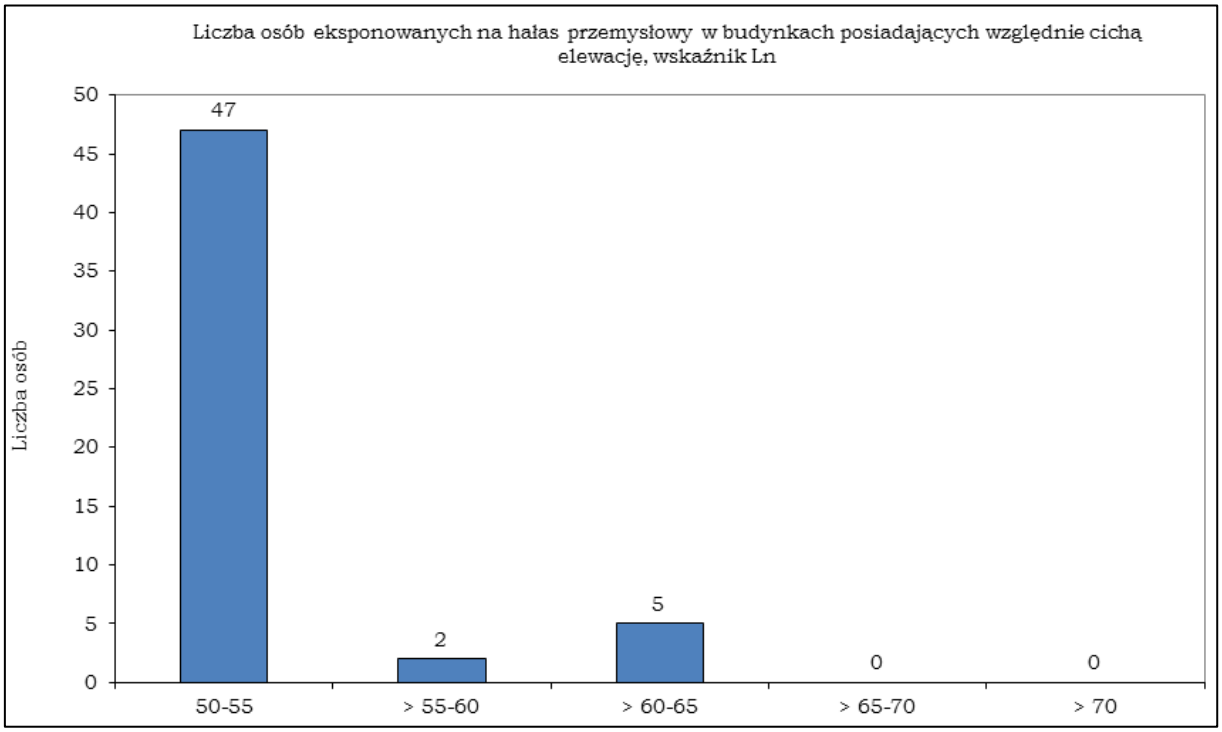
Rys. 44 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 31 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Przedziały wartości	Liczba lokali mieszkalnych	Liczba mieszkańców
	[dB]	[szt.]	[szt.]
1	50-55	16	47
2	> 55-60	1	2
3	> 60-65	2	5
4	> 65-70	0	0
5	> 70	0	0



Rys. 45 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N.



Rys. 46 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N.

Tabela 32 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu przemysłowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_{DWN}) – hałas przemysłowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,302	0,050	0,007	0,001	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,297	0,044	0,003	0,001	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,870	0,124	0,009	0,003	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	3	0	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 33 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu przemysłowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych).

Lp.	Obszar miasta Tychy	Wskaźnik hałasu (L_N) – hałas przemysłowy				
		do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
		Stan warunków akustycznych środowiska				
		niedobry		zły		bardzo zły
1	2	3		4		5
1	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,551	0,126	0,019	0,003	0,000
2	Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,524	0,131	0,015	0,003	0,000
3	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,502	0,385	0,045	0,008	0,000
4	Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	6	0	0	0	0
5	Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	0	0	0	0
6	Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

8. Analiza trenów zmian stanu akustycznego środowiska.

Przeprowadzenie analizy trendów zmian stanu akustycznego środowiska możliwe jest o ile dostępne są materiały pozwalające na wykonanie takiej analizy, tzn. informacje o stanie warunków akustycznych środowiska w przeszłości. Ocenę zmian stanu klimatu akustycznego przeprowadzono w oparciu o statystyki ludności narażonej na poszczególne rodzaje hałasu w odniesieniu do wyników pierwszej edycji mapy akustycznej dla miasta Tychy. W kolejnych tabelach zestawiono wartości uzyskane w ramach aktualnego opracowania oraz dokumentacji z 2011 r.

Tabela 34 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	55-60	23 221	16 444
2	> 60-65	17 146	11 870
3	> 65-70	7 814	5 540
4	> 70-75	1 770	805
5	> 75	174	101

Tabela 35 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	50-55	20 789	13 365
2	> 55-60	9 280	7 268
3	> 60-65	2 739	1 199
4	> 65-70	371	204
5	> 70	57	34

Tabela 36 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	55-60	66	315
2	> 60-65	3	144
3	> 65-70	2	24
4	> 70-75	0	6
5	> 75	0	0

Tabela 37 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	50-55	17	228
2	> 55-60	5	95
3	> 60-65	0	16
4	> 65-70	0	1
5	> 70	0	0

Tabela 38 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	55-60	78	263
2	> 60-65	1	10
3	> 65-70	2	6
4	> 70-75	0	3
5	> 75	0	0

Tabela 39 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N.

Lp.	Przedziały wartości	Liczba mieszkańców narażonych na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N [szt.]	
	[dB]	Dane z Mapy akustycznej – 2011 r.	Dane z Mapy akustycznej – 2018 r.
1	50-55	33	120
2	> 55-60	1	3
3	> 60-65	1	8
4	> 65-70	0	0
5	> 70	0	0

W opracowaniu pn. „Synteza wyników GPR 2015 na zamiejskiej sieci dróg krajowych”, Autor: Krzysztof Opoczyński, Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o., Warszawa, marzec 2016 r. stwierdzono, iż w województwie śląskim w okresie 2010 -2015 na pozamiejskiej sieci dróg krajowych nastąpił wzrost natężenia ruchu średnio o 21%. Znalazło to również odzwierciedlenie w wynikach pomiarów natężenia ruchu prowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania na miejskiej sieci dróg. Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów stwierdzono wzrost natężenia ruchu na miejskiej sieci dróg o ok. 15% w odniesieniu do wartości zarejestrowanych na etapie poprzedniej edycji mapy akustycznej. Należy jednakże zaznaczyć, iż wzrost ten dotyczy głównie pojazdów klasy lekkiej. W przypadku pojazdów ciężkich na większości odcinków dróg miejskich zaobserwowano z reguły spadki natężenia ruchu w porównaniu do wartości z poprzedniej mapy akustycznej.

Można zatem założyć, iż wpływ zmian natężenia ruchu na miejskiej sieci dróg w ostatnich latach na poziom hałasu jest pomijalny.
Na podstawie zestawionych wyników należy zauważyć, iż w obecnej edycji mapy akustycznej zaobserwowano wyraźne zmniejszenie liczby ludności eksponowanej na hałas drogowy, zarówno w przypadku wskaźnika L_{DWN} > 55dB, jak również dla wskaźnika L_N > 50dB. Sytuację tę należy tłumaczyć szeregiem inwestycji w postaci ekranów akustycznych, jakie zostały zrealizowane na terenie miasta. Uwagę należy tutaj zwrócić głównie na przebudowę dróg krajowych na 1 oraz nr 86, które w największym stopniu kształtowały klimat akustyczny miasta, ze względu na znaczne natężenie ruchu oraz stosunkowo wysokie średnie prędkości ruchu.
Obliczenia oddziaływania hałasu kolejowego przeprowadzone na potrzeby niniejszej mapy wykazały wyższe wartości liczby narażonych osób w odniesieniu do edycji pierwszej mapy akustycznej dla miasta Tychy (zarówno dla wskaźnika L_{DWN} oraz L_N). Uzyskane rozbieżności wynikają przede wszystkim z różnic w natężeniach ruchu dla poszczególnych klas oraz okresów oceny, przyjętych na potrzeby obliczeń. Uwagę należy zwrócić również na odmienne podejście przy wyznaczaniu średniej wartości ekspozycyjnego poziomu dźwięku dla danej klasy pociągów. Na potrzeby niniejszego opracowania określano jedną wartość średnią SEL na podstawie wszystkich zarejestrowanych zdarzeń akustycznych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem oraz praktyką powszechnie stosowaną przez Biuro Ochrony Środowiska PKP), podczas gdy w poprzedniej mapie na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjmowano odrębną wartość średnią SEL dla pory dnia oraz pory nocy.
W przypadku hałasu przemysłowego obliczenia przeprowadzone na potrzeby niniejszej mapy również wykazały nieco wyższe wartości liczby narażonych osób w odniesieniu do edycji pierwszej mapy akustycznej dla miasta Tychy (zarówno dla wskaźnika L_{DWN} oraz L_N). Uzyskane różnice można tłumaczyć zmianami w trybie pracy zakładów, jak również zmianami w konfiguracji źródeł emisji hałasu (rozszerzenie liczby źródeł hałasu oraz zmiany poziomu starszych źródeł emisji hałasu wynikające z ich zużycia) oraz uwzględnieniem części zakładów nieobjętych zakresem mapowania w pierwszej edycji mapy akustycznej.

9. Informacje i analizy uprzednio wykonanych map akustycznych.

9.1. Mapy akustyczne miasta Tychy.

Pierwsza edycja map akustycznych dla miasta Tychy opracowana została w 2011 r. W związku ze zmianą Rozporządzenia dotyczącego dopuszczalnych pomiarów hałasu w środowisku w 2013 r. dokonano aktualizacji zapisów powyższego opracowania. Wykonawcą map była firma EKKOM Sp. z o.o. z Krakowa. Zakresem dokumentacji objęto obszar położony w administracyjnych miasta Tychy z uwzględnieniem wszystkich istotnych źródeł emisji hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego.
Na potrzeby wykonania analiz przestrzennych, prezentacji wyników oraz przygotowania materiałów wykorzystano oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI. Jako format wymiany plików pomiędzy oprogramowaniem do obliczeń akustycznych i analiz przestrzennych stosowano format SHP.

Na potrzeby opracowania modeli obliczeniowych posłużono się bazami danych przekazanymi przez Zamawiającego, wyeksportowanymi ze Zintegrowanego Systemu Informacji Przestrzennej, uzupełnionymi o materiały własne Wykonawcy, wśród których wymieniono:

- ortofotomapę w formacie TIFF;
- numeryczny model terenu (NMT) w formacie TIN;
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego;
- drogi wraz z nazwami ulic i ich kategoriami;
- lokalizację, szkół, przedszkoli oraz żłobków;
- lokalizację szpitali;
- punkty adresowe wraz z liczbą mieszkańców;
- cieki, jeziora, linie kolejowe, mosty, wiadukty, lasy, zadrzewienia, drzewa, budynki, ekrany akustyczne.

W ramach powyższego opracowania obliczenia akustyczne wykonano odpowiednio:

- dla propagacji hałasu drogowego przy wykorzystaniu francuskiej krajowej metody obliczania hałasu samochodowego „NMPB-Routes-96" (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), o której mowa w Arrètè du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6;
- dla propagacji hałasu kolejowego przy wykorzystaniu niderlandzkiej metody ogłoszonej w „Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20.11.1996", zwanej również metodą holenderską lub RMR – SMR I;
- dla propagacji hałasu przemysłowego przy wykorzystaniu metody opisanej w normie ISO 9613-2: „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Część 2: Ogólna metoda obliczania".

Wykorzystano oprogramowanie SoundPlan ver. 7.1. z zaimplementowanymi ww. metodami obliczania hałasu oraz modułami umożliwiającymi modelowanie poszczególnych rodzajów źródeł hałasu, a także import i eksport danych do systemów informacji przestrzennej.

Analizy obliczeniowe przeprowadzone na etapie opracowania omawianych map akustycznych pozwoliły na wyznaczenie m. in. powierzchni obszarów, a także liczby ludności oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas, wyrażany wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w poszczególnych przedziałach poziomów hałasu, odrębnie dla każdego rodzaju źródeł emisji hałasu. Ponadto w ramach opracowania zestawiono informacje dotyczące obiektów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem każdego z rozpatrywanych rodzajów hałasu. Zestawienie wyników analiz uzyskanych w ramach pierwszej edycji mapy akustycznej dla miasta Tychy zamieszczono w tabelach nr 40 ÷ 51.

Tabela 40 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
55-60	8540	23 221	15,927
60-65	6306	17 146	9,171
65-70	2874	7 814	5,105
70-75	651	1 770	2,987
powyżej 75	64	174	1,757

Tabela 41 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
50-55	7646	20 789	12,549
55-60	3413	9 280	6,968
60-65	1007	2 739	3,723
65-70	136	371	1,824
powyżej 70	30	57	0,927

Tabela 42 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
55-60	24	66	0,728
60-65	1	3	0,469
65-70	1	2	0,319
70-75	0	0	0,042
powyżej 75	0	0	0,000

Tabela 43 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
50-55	6	17	0,636
55-60	2	5	0,345
60-65	0	0	0,223
65-70	0	0	0,000
powyżej 70	0	0	0,000

Tabela 44 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
55-60	28	78	1,291
60-65	1	1	1,165
65-70	1	2	2,007
70-75	0	0	0,071
powyżej 75	0	0	0,000

Tabela 45 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km2]
50-55	12	33	0,744
55-60	1	1	1,830
60-65	1	1	0,756
65-70	0	0	0,006
powyżej 70	0	0	0,000

Tabela 46 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN}				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km2]	1,116	0,655	0,102	0,023	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	1,348	0,497	0,058	0,007	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	3,655	1,348	0,156	0,018	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	6	2	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	4	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

Tabela 47 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	**Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_N**				
	do 5 dB	**> 5-10 dB**	**> 10-15 dB**	**> 15-20 dB**	**>20 dB**
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		**zły**		**bardzo zły**
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km2]	0,889	0,454	0,065	0,007	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,998	0,202	0,035	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2,704	0,548	0,095	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	-	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	1	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

Tabela 48 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	**Przekroczenia wskaźnika hałasu kolejowego L_{DWN}**				
	do 5 dB	**> 5-10 dB**	**> 10-15 dB**	**> 15-20 dB**	**>20 dB**
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		**zły**		**bardzo zły**
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km2]	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych 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 istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

Tabela 49 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	Przekroczenia wskaźnika hałasu kolejowego L_N				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km2]	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	-	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

Tabela 50 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_{DWN}				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,234	0,067	0,007	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,148	0,022	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,402	0,062	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych 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 istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

Tabela 51 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_N				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km^2]	0,456	0,131	0,020	0,002	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,392	0,070	0,006	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	1,062	0,194	0,016	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	-	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	-	-	-	-	-

9.2. Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami (Dz. U. 2007 r., Nr 1, poz. 8), obowiązkiem opracowania map akustycznych objęte są linie kolejowe, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie. Mapa taka opracowana została przez firmę EKKOM Sp. z o.o. w 2011 r., a następnie zaktualizowana w 2013 r. związku ze zmianą Rozporządzenia dotyczącego dopuszczalnych pomiarów hałasu w środowisku. W przypadku powiatu grodzkiego Tychy zakresem niniejszego opracowania objęto odcinek linii kolejowej nr 139 relacji Katowice – Zwardoń. W kolejnej tabeli zestawiono szczegółowe parametry odcinka uwzględnionego w zakresie omawianego opracowania.

Tabela 52 Dane odcinka linii kolejowej w powiecie grodzkim Tychy, po którym przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie, przyjęte na potrzeby opracowania z 2011 r. (wraz z jego aktualizacją w 2013 r.).

Nr linii	Nazwa linii	Kod odc.	Nazwa odcinka	Kod IZ	Kilometraż		Długość odcinka	Liczba pociągów rocznie		
					Początek odcinka	Koniec odcinka		Pasażerskie	Towarowe	Ogółem
139	Katowice – Zwardoń	D	Mąkołowiec – Tychy	8	14.044	16.970	2.926	44 851	5 636	50 487
139	Katowice – Zwardoń	E	Tychy – Pszczyna	8	16.970	35.918	18.948	26 437	7 194	33 631

W procesie prowadzonych obliczeń akustycznych wykorzystano oprogramowanie SoundPLAN 7.1 firmy SoundPLAN International LLC, zawierające wszystkie niezbędne moduły obliczeniowe potrzebne do wykonania analiz w ramach projektu Map Akustycznych.
W celu wykonania analiz przestrzennych i prezentacji wyników oraz przygotowania materiałów posłużono się oprogramowaniem ArcGIS firmy ESRI. Formatem wymiany plików pomiędzy programami do obliczeń akustycznych i analiz przestrzennych stanowił format SHP.

W poniższych tabelach nr 53 ÷ 56 zestawiono wyniki analiz obliczeniowych przeprowadzonych na etapie Mapy akustycznej dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.

Tabela 53 Liczba lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali	Liczba osób
55-60	245	594
60-65	69	169
65-70	3	5
70-75	0	0
powyżej 75	0	0

Tabela 54 Liczba lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali	Liczba osób
50-55	168	408
55-60	49	120
60-65	3	5
65-70	0	0
powyżej 70	0	0

Tabela 55 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	**Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN}**				
	do 5 dB	**> 5-10 dB**	**> 10-15 dB**	**> 15-20 dB**	**pow. 20 dB**
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		**zły**		**bardzo zły**
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km²]	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych 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 istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabela 56 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).

Obszar miasta Tychy	**Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_N**				
	do 5 dB	**> 5-10 dB**	**> 10-15 dB**	**> 15-20 dB**	**pow. 20 dB**
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry		**zły**		**bardzo zły**
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km²]	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych 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 istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

10. Informacje na temat uprzednio opracowanych i wdrożonych programów ochrony środowiska przed hałasem.

Program ochrony środowiska przed hałasem tworzy się dla obszarów, na których mapa akustyczna wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} lub L_N. Dla obszarów położonych w granicach administracyjnych miasta Tychy, w 2013 r. opracowano program ochrony środowiska przed hałasem, stanowiący załącznik do Uchwały nr XXXII/663/2013 Rady Miasta Tychy z dnia czerwca 2013 r. w sprawie „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy na lata 2013 - 2017". Autorem opracowania jest firma EKKOM Sp. z o. o. z siedzibą w Krakowie. Niniejszy Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy stanowił pierwszą edycję opracowania tego typu i zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018, poz. 799), będzie on aktualizowany co pięć lat.

W ramach opracowywania Programu przeanalizowano wyniki analiz akustycznych przeprowadzonych w ramach Map akustycznych z 2011 r. (zaktualizowanych w 2013 r.), na podstawie których przedstawiono rozwiązania techniczne oraz wskazano kierunki innych działań, mających na celu zmniejszenie uciążliwości i ograniczenie poziomu hałasu na terenie miasta Tychy. Proponowane działania naprawcze odniesiono przede wszystkim do obszarów, dla których wskaźnik M (wyznaczony na podstawie mapy akustycznej Tychów) przyjmował największe wartości i podzielono je na trzy grupy:

I. Działania krótkoterminowe, stanowiące podstawowy zakres Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Tychów na lata 2013 - 2017;
II. Działania długoterminowe, których realizacja przewidywana jest w horyzoncie czasowym dłuższym niż czas analizowanego Programu ochrony środowiska przed hałasem;
III. Działania związane z edukacją ekologiczną społeczeństwa, które powinny być prowadzone w sposób ciągły, zarówno w zakresie działań długoterminowych jak i krótkoterminowych.

W ramach opracowania dokonano klasyfikacji obszarów, na których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomów hałasu w środowisku względem rozkładu wskaźnika M na terenie miasta. Obszarom o wartości wskaźnika $M > 10$ przypisano wysoki priorytet narażenia na oddziaływanie hałasu, a tym samym działania naprawcze powinny zostać podjęte w ramach nakreślonej strategii krótkoterminowej (do 2017 r.). W przypadku obszarów o wartości wskaźnika $M \leq 10$, charakteryzujących się niższym priorytetem, zaproponowano by działania naprawcze były etapowane i realizowane w czasie późniejszym (po 2017 r. – na etapie realizacji kolejnego Programu ochrony środowiska przed hałasem). W kolejnej tabeli zestawiono proponowane działania naprawcze dla terenów o wysokim priorytecie działań, na lata 2013 – 2017.

Tabela 57 Działania krótkoterminowe – propozycja działań naprawczych dla terenów o wysokim priorytecie narażenia na hałas, dla których wskaźnik M przyjmuje wartości większe niż 10, na lata 2013 – 2017.

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Działania naprawcze	Szacowany efekt redukcji hałasu	Podmiot odpowiedzialny za realizację działań	Szacunkowy koszt realizacji działań	Termin realizacji działań
1	ul. Mikołowska na odcinku od wiaduktu nad linią kolejową do ul. Wschodniej	Wymiana nawierzchni	ok. 3 dB	MZUiM Tychy	1 400 000 zł	2017 r.
2	ul. Katowicka na odcinku od ul. Sadowej do ul. Oświęcimskiej	Wymiana nawierzchni	ok. 2 dB	MZUiM Tychy	200 000 zł	2017 r.
3	ul. Oświęcimska na odcinku od ul. Długiej do ul. Beskidzkiej	Budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej w Tychach	ok. 3 dB	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy	170 000 000 zł	2017 r.
4	ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej	Wymiana nawierzchni, egzekwowanie ograniczeń prędkości	ok. 4 dB	MZUiM Tychy, Straż Miejska, Policja	305 000 zł	2017 r.
5	ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej	Wymiana nawierzchni	ok. 3 dB	MZUiM Tychy	140 000 zł	2017 r.
6	Obszar pomiędzy ulicami: Nowokościelną, Piwowarów, Mikołowską, a terenem Tyskich Browarów Książęcych	Zamontowanie systemu automatycznego smarowania dla obsługującego taboru kolejowego. Wymiana torów na bocznicy kolejowej na terenie Tyskich Browarów Książęcych. Zamontowanie osłony dźwiękochłonnej pompy skrubera biologicznego. Wymiana wentylatora układu biofiltracji z wysokoobrotowego na niskoobrotowy o niskim poziomie hałasu.	ok. 5 dB	Tyskie Browary Książęce	-*	2017 r.

cd Tabeli 57

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Działania naprawcze	Szacowany efekt redukcji hałasu	Podmiot odpowiedzialny za realizację działań	Szacunkowy koszt realizacji działań	Termin realizacji działań
7	Obszar zabudowy wielorodzinnej przy ul. Katowickiej naprzeciwko zakładu papierniczego Tektura Opakowania Papier S.A. ul. Katowicka 182	Ograniczenie prac i ruchu pojazdów na zewnątrz zakładu papierniczego w godzinach wieczornych i nocnych (od godz. 18:00 do godz. 6:00)	ok. 2 dB	Tektura Opakowania Papier S.A.	-*	2017 r.
8	Obszar pomiędzy ul. Cielmicką a terenem zakładu TOYO SEAL Poland Sp. z o.o.	Budowa ekranu akustycznego o wysokości 6 m i długości 140 m, pomiędzy terenem zakładu TOYO SEAL Poland Sp. z o.o., a terenem zabudowy mieszkaniowej	ok. 5 dB	TOYO SEAL Poland sp. z o.o.	-*	2017 r.
9	Obszar przy ul. Cielmickiej naprzeciwko zakładu ZPSO ROSA oraz obszar zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej na północ od zakładu	Wzmocnienie przegrody zewnętrznej poprzez likwidację okna w bocznej ścianie od strony północnej zakładu, wypełnienie miejsca po oknie płytami trójwarstwowymi z rdzeniem wykonanym z pianki poliuretanowej. Automatyzacja linii technologicznej procesu walcowania rur. Zastosowanie urządzeń do cięcia i spawania laserem. Likwidacja procesu wypalania elementów przy pomocy plazmy i zastąpienie przez cięcie laserem.	ok. 5 dB	ZPSO ROSA	-*	2017 r.

cd Tabeli 57

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Działania naprawcze	Szacowany efekt redukcji hałasu	Podmiot odpowiedzialny za realizację działań	Szacunkowy koszt realizacji działań	Termin realizacji działań
10	Obszar pomiędzy ulicami: Turyńską, Samochodową, Dworską, Miodową, Łączną	Remont nawierzchni części dróg i placów wewnątrz zakładu. Instalacja progów zwalniających na drodze zbiorczej zlokalizowanej na zewnątrz zakładu od strony północnej (między ul. Turyńską, a ogrodzeniem zakładu). Modernizacja układów termowentylacji w halach produkcyjnych.	ok. 5 dB	FCA POLAND	-*	2017 r.
Sumaryczne koszty realizacji działań naprawczych proponowanych do wykonania w ramach Programu i nie ujętych w żadnych planach inwestycyjnych Urzędu Miasta Tychy:					2 045 000 zł	
Sumaryczne koszty realizacji działań naprawczych proponowanych do wykonania w ramach Programu, które są ujęte w planach inwestycyjnych Urzędu Miasta Tychy:					170 000 000 zł	
SUMARYCZNE KOSZTY REALIZACJI DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH:					172 045 000 zł	

* - Koszty działań naprawczych będą indywidualnie szacowane przez zarządców źródeł hałasu przemysłowego.

Zwrócono również uwagę, iż w ramach strategii krótkoterminowej należało dążyć do objęcia miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego całego obszaru zawartego w granicach administracyjnych miasta Tychy, dzięki czemu możliwym stanie się wyegzekwowanie od Inwestorów właściwej lokalizacji inwestycji, zapewniającej odpowiedni komfort akustycznych dla użytkowników obiektów.

W ramach strategii długoterminowej założono realizację następujących działań, które odbywać miałyby się w dłuższej perspektywie czasowej (w trakcie realizacji omawianego oraz kolejnych programów ochrony środowiska przed hałasem):

- Konsekwentna realizacja projektów Wieloletniej Prognozy Finansowej (w szczególności inwestycji zestawionych w kolejnej tabeli);
- Realizacja inwestycji obszarowych mających na celu uspokojenie ruchu poprzez ograniczenie ruchu tranzytowego, upłynnienie ruchu z kontrolą prędkości;
- Polityka parkingowa („park and ride" i inne rodzaje);
- Planowanie przestrzenne uwzględniające zagrożenia hałasem – strefowanie funkcji zabudowy;
- Skuteczne i konsekwentne egzekwowanie ograniczeń: ruchu (strefy ruchu uspokojonego), prędkości (szczególnie w porze nocy), tonażu.

Tabela 58 Działania długoterminowe – propozycja działań naprawczych dla terenów o niskim priorytecie narażenia na hałas, dla których wskaźnik M przyjmuje wartości od 0 do 10 (wybrane inwestycje z Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta).

L.p.	Rodzaj działań do podjęcia w celu poprawy stanu klimatu akustycznego	Termin realizacji	Łączne koszty finansowe	Podmiot odpowiedzialny za realizację inwestycji
1	Przebudowa DK nr 1 i 86 Gdańsk – Cieszyn w granicach miasta Tychy – odcinek DK-1 km 0+000 do 5+656 i DK-86 km 27+448 do 28+648	2007 - 2014	149 862 393 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
2	Budowa drogi łączącej ul. Grota Roweckiego z ul. Oświęcimską wraz z budową mostów w Tychach – etap I i etap II	2014 - 2016	16 926 912 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
3	Budowa połączenia drogowego ul. Serdecznej i ul. Oświęcimskiej	2008 - 2013	11 800 055 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
4	Budowa ul. Serdecznej i parkingu dla samochodów ciężarowych	2008 -2013	7 668 903 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
5	Budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej w Tychach	2008 - 2013	170 000 000 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
6	Budowa ul. Żorskiej	2014 - 2016	6 100 106 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
7	Budowa tunelu pod DK-1 w dzielnicy Wartogłowiec	2013 - 2014	13 515 660 zł	MZUiM Tychy

cd Tabeli 58

L.p.	Rodzaj działań do podjęcia w celu poprawy stanu klimatu akustycznego	Termin realizacji	Łączne koszty finansowe	Podmiot odpowiedzialny za realizację inwestycji
8	Rozbudowa ul. Obywatelskiej od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej	2011 -2013	8 000 000 zł	MZUiM Tychy
9	Rozbudowa ul. Paproci	2010 - 2013	5 000 000 zł	MZUiM Tychy
10	Budowa połączenia ul. Asnyka i ul. Mikołowskiej	2014 -2015	5 525 202 zł	MZUiM Tychy
11	Budowa połączenia ul. Rymarskiej i ul. Jaroszowickiej	2011 - 2013	4 500 000 zł	MZUiM Tychy
12	Budowa połączenia ul. Strzeleckiej i ul. Bieruńskiej	2011 - 2013	12 000 000 zł	MZUiM Tychy
13	Przebudowa ul. Jałowcowej	2008 -2013	793 293 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
14	Przebudowa ul. Samochodowej	2008 - 2013	1 668 967 zł	Urząd Miasta Tychy, MZUiM Tychy
Łączne koszty realizacji inwestycji			413 361 491 zł	

W strategii długoterminowej zawarto również ocenę omawianego Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy oraz realizację działań wynikających ze zmiany stanu klimatu akustycznego w mieście w trakcie jego obowiązywania.

W kolejnej tabeli zestawiono działania edukacyjne ujęte w omawianym Programie ochrony środowiska przed hałasem.

Tabela 59 Zestawienie działań edukacyjnych wraz z terminem i podmiotem odpowiedzialnym za realizację.

L.p.	Rodzaj działań do podjęcia w celu poprawy stanu klimatu akustycznego	Termin realizacji	Podmiot odpowiedzialny za realizację działania
1	Promocja komunikacji zbiorowej	2013 - 2017	Miejski Zarząd Komunikacji, Wydział Informacji, Promocji i Współpracy z Zagranicą
2	Promocja komunikacji rowerowej i rozwój ścieżek rowerowych	2013 - 2017	Wydział Przygotowania i Realizacji Inwestycji, Wydział Informacji, Promocji i Współpracy z Zagranicą
3	Promocja pojazdów „cichych”	2013 – 2017	Miejski Zarząd Komunikacji, Wydział Informacji, Promocji i Współpracy z Zagranicą
4	Udział mediów w konsultacjach społecznych i edukacji społeczeństwa	2013 – 2017	Rzecznik Prasowy
5	Ukierunkowanie właściwego planowania przestrzennego uwzględniającego zagrożenia hałasem – strefowanie funkcji zabudowy	2013 - 2017	Wydział Rozwoju Miasta i Funduszy Europejskich, Wydział Informacji, Promocji i Współpracy z Zagranicą

11. Efekty wynikające z podejmowanych uprzednio działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem oraz analiza wpływu na klimat akustyczny aktualnych i przewidywanych w najbliższym czasie zamierzeń inwestycyjnych.

Działania w zakresie ochrony środowiska przed nadmierną emisją hałasu można zakwalifikować do dwóch grup:

- działań o charakterze inwestycyjnym takich jak: budowa obwodnic wyprowadzających ruch tranzytowy poza obszary ścisłej zabudowy mieszkaniowej, stosowanie środków technicznych biernej ochrony przed hałasem w postaci ekranów akustycznych, modernizacje oraz remonty nawierzchni jezdni;
- działań o charakterze nie inwestycyjnym takich jak: opracowywanie map akustycznych oraz wdrażanie w ich następstwie programów ochrony środowiska przed hałasem, kontrola oraz monitoring hałasu na terenach nieobjętych obowiązkiem sporządzania map akustycznych, prowadzenie właściwej polityki planowania przestrzennego, uwzględniającej ochronę terenów „nieskażonych nadmiernym hałasem", tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania oraz stref przemysłowych, wydawanie decyzji administracyjnych ograniczających poziom emisji hałasu, prowadzenie właściwej edukacji ekologicznej społeczeństwa, mającej na celu propagowanie proekologicznych postaw (np. poprzez promowanie transportu rowerowego, jako alternatywnego środka transportu).

Informacje dotyczące inwestycji zrealizowanych od czasu zakończenia prac nad poprzednią edycją map akustycznych oraz plany inwestycyjne na najbliższe lata uzyskano w oparciu o dane przekazane przez Zamawiającego w postaci:

- Sprawozdania z realizacji działań zaproponowanych w Programie ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy na lata 2013 - 2017;
- Wykazu zamierzeń inwestycyjnych, wynikających z Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Tychy na lata 2018 – 2028, przyjętej Uchwałą nr XLIII/707/17 Rady Miasta Tychy z dnia 19 grudnia 2017 r.

Inwestycje zrealizowane od poprzedniej edycji mapy akustycznej oraz inwestycje planowane do realizacji w ciągu najbliższych lat (wybrane inwestycje z Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta) zestawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 60 Zestawienie inwestycji na terenie miasta Tychy, zrealizowanych od czasu zakończenia prac nad ostatnią edycją map akustycznych.

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Zrealizowane działania naprawcze	Termin realizacji działania	Uwagi
1	Obszar pomiędzy ulicami: Nowokościelną, Piwowarów, Mikołowską, a terenem Tyskich Browarów Książęcych	Zamontowanie systemu automatycznego smarowania dla obsługującego taboru kolejowego. Wymiana torów na bocznicy kolejowej na Terenie Tyskich Browarów Książęcych. Zamontowanie osłony dźwiękochłonnej pompy skrubera biologicznego. Wymiana wentylatora układu biofiltracji z wysokoobrotowego na niskoobrotowy o niskim poziomie hałasu.	2017 r.	Działania ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
2	Obszar zabudowy wielorodzinnej przy ul. Katowickiej naprzeciwko zakładu papierniczego Tektura Opakowania Papier S.A. ul. Katowicka 182	Ograniczenie prac i ruchu pojazdów na zewnątrz zakładu papierniczego w godzinach wieczornych i nocnych (od godz. 18:00 do godz. 6:00) – wyłączono z produkcji budynek zakładu zlokalizowany bezpośrednio przy ul. Katowickiej.	2017 r.	Działania ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
3	Obszar przy ul. Cielmickiej naprzeciwko zakładu ZPSO ROSA oraz obszar zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej na północ od zakładu	Wzmocnienie przegrody zewnętrznej poprzez likwidację okna w bocznej ścianie od strony północnej zakładu, wypełnienie miejsca po oknie płytami trójwarstwowymi z rdzeniem wykonanym z pianki poliuretanowej. Automatyzacja linii technologicznej walcowania rur. Zastosowanie urządzeń do cięcia i spawania laserem. Likwidacja procesu wypalania elementów przy pomocy plazmy i zastąpienie przez cięcie laserem.	2017 r.	Działania ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.

cd Tabeli 60

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Zrealizowane działania naprawcze	Termin realizacji działania	Uwagi
4	Obszar pomiędzy ulicami: Turyńską, Samochodową, Dworską, Miodową, Łączną	Remont nawierzchni części dróg i placów wewnątrz zakładu. Instalacja progów zwalniających na drodze zbiorczej zlokalizowanej na zewnątrz zakładu od strony północnej (między ul. Turyńską, a ogrodzeniem zakładu). Modernizacja układów termowentylacji hali montażowej oraz spawalni.	2017 r.	Działania ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy. Modernizacja układów termowentylacji hali lakierni – działanie w trakcie realizacji planowane do zakończenia w 2018 r.
5	-	Przebudowa DK nr 1 i 86 Gdańsk – Cieszyn w granicach miasta Tychy – odcinek DK-1 km 0+000 do 5+656 i DK-86 km 27+448 do 28+648	2007 r. – 2014 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
6	-	Budowa połączenia drogowego ul. Serdecznej i ul. Oświęcimskiej	2008 r. – 2013 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
7	-	Budowa ul. Serdecznej i parkingu dla samochodów ciężarowych	2008 r. – 2013 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
8	-	Budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej w Tychach – działanie częściowo zrealizowane oraz będące w trakcie realizacji	2008 r. – 2013 r. 2017 r.	Działanie ujęte w ramach strategii krótkoterminowej oraz długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
9	-	Budowa ul. Żorskiej	2014 r. – 2016 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
10	-	Budowa tunelu pod DK-1 w dzielnicy Wartogłowiec	2013 r. – 2014 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.

cd Tabeli 60

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Zrealizowane działania naprawcze	Termin realizacji działania	Uwagi
11	-	Rozbudowa ul. Paproci	2010 r. – 2013 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
12	-	Budowa połączenia ul. Asnyka i ul. Mikołowskiej	2014 r. – 2015 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
13	-	Przebudowa ul. Jałowcowej	2008 r. – 2013 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
14	-	Przebudowa ul. Samochodowej	2008 r. – 2013 r.	Działanie ujęte w ramach strategii długoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.

Tabela 61 Zestawienie inwestycji na terenie miasta Tychy, planowanych do realizacji w ciągu najbliższych lat.

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Planowane działania naprawcze	Planowany termin zakończenia realizacji działania	Uwagi
1	ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej	Wymiana nawierzchni, egzekwowanie ograniczeń prędkości	2018 r.	Działanie ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.
2	ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej	Wymiana nawierzchni	2018 r.	Działanie ujęte w ramach strategii krótkoterminowej POŚpH dla miasta Tychy.

cd Tabeli 61

L.p.	Nazwa ulicy, linii kolejowej lub obszaru	Planowane działania naprawcze	Planowany termin zakończenia realizacji działania	Uwagi
3	-	Budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej w Tychach – poprawa komunikacji uczestników ruchu drogowego, pieszego i rowerowego	2019 r.	Działanie ujęte w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Tychy. Dokończenie aktualnie częściowo zrealizowanej inwestycji.
4	-	Rozbudowa ul. Oświęcimskiej na odcinku od ul. Serdecznej w Tychach do ul. Homera w Bieruniu	2018 r.	Działanie ujęte w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Tychy.
5	-	Rozbudowa ul. Obywatelskiej od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej	2018 r.	Działanie ujęte w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Tychy.
6	-	Przebudowa ul. Przemysłowej	2019 r.	Działanie ujęte w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Tychy.
7	-	Rozbudowa ul. Dzwonkowej od ul. Cmentarnej do ul. Ostróżki	2019 r.	Działanie ujęte w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Tychy.

11.1. Ocena skuteczności zrealizowanych działań ograniczających emisję hałasu do środowiska.

Skuteczność działań wynikających ze zrealizowanych inwestycji określono poprzez wyznaczenie liczby mieszkańców narażonych na poziom hałasu powyżej 55dB wyrażony wskaźnikiem L_{DWN} oraz poziom hałasu powyżej 50dB w przypadku wskaźnika L_N odpowiednio dla sytuacji przed oraz po realizacji inwestycji. Ocenę skuteczności działań odniesiono do wpływu budowy ekranów akustycznych na terenie miasta. Wpływ inwestycji polegających na budowie nowych połączeń drogowych, uwzględniony został w zakresie niniejszego opracowania (w części graficznej oraz statystykach odnoszących się do stanu istniejącego).

Tabela 62 Wpływ inwestycji polegających na budowie ekranów akustycznych w granicach administracyjnych miasta Tychy na zmianę liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego.

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				
	55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70-75 dB	> 75 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	17530	13037	6371	1034	139
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	5888	4378	2135	352	49
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan po realizacji inwestycji				
	55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70-75 dB	> 75 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	16444	11870	5540	805	101
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	5526	3981	1855	273	35
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				
	50-55 dB	> 55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	14472	8603	1677	298	41
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	4854	2889	568	104	14
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Stan po realizacji inwestycji				
	50-55 dB	> 55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	13365	7268	1199	204	34
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	4486	2434	405	71	12

Tabela 63 Ocena skuteczności realizacji ekranów akustycznych w granicach administracyjnych miasta Tychy.

	Stan przed realizacją inwestycji		Stan po realizacji inwestycji		Różnica	
	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB
Liczba lokali mieszkalnych w zasięgu hałasu	12802	8429	11670	7408	1132	1021
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu	38111	25091	34760	22070	3351	3021

Rozkład zasięgów hałasu dla sytuacji bez uwzględnienia wpływu ekranów akustycznych zilustrowano na mapie prezentującej efekty zastosowania przedsięwzięć ochrony środowiska przed hałasem (mapa różnicująca), natomiast rozkład zasięgów hałasu dla stanu po realizacji ekranów przedstawiono na mapach imisyjnych prezentujących aktualny stan klimatu akustycznego na terenie miasta, załączonych do niniejszej dokumentacji.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż zrealizowane inwestycje polegające na budowie ekranów akustycznych na terenie miasta wpłynęły na poprawę stanu klimatu akustycznego na sąsiednich terenach. Dzięki zrealizowanym działaniom ponad 3300 osób znalazło się poza zasięgiem oddziaływania hałasu pochodzenia drogowego o poziomie $L_{DWN} \geq 55$ dB. W przypadku wskaźnika $L_N \geq 50$ dB liczba ta wyniosła ponad 3000 mieszkańców.

11.2. Ocena skuteczności planowanych działań ograniczających emisję hałasu do środowiska.

Prognozowaną skuteczność planowanych inwestycji określono poprzez wyznaczenie liczby mieszkańców narażonych na poziom hałasu powyżej 55dB wyrażony wskaźnikiem L_{DWN} oraz poziom hałasu powyżej 50dB w przypadku wskaźnika L_N odpowiednio dla sytuacji przed (stan obecny wynikający z niniejszej Mapy akustycznej) oraz po realizacji inwestycji (stan prognozowany). Ocenie poddano skuteczność wynikającą z planowanej przebudowy / rozbudowy (modernizacji nawierzchni jezdni oraz budowy ewentualnych ekranów akustycznych) poszczególnych odcinków drogowych zestawionych w tabeli nr 61.

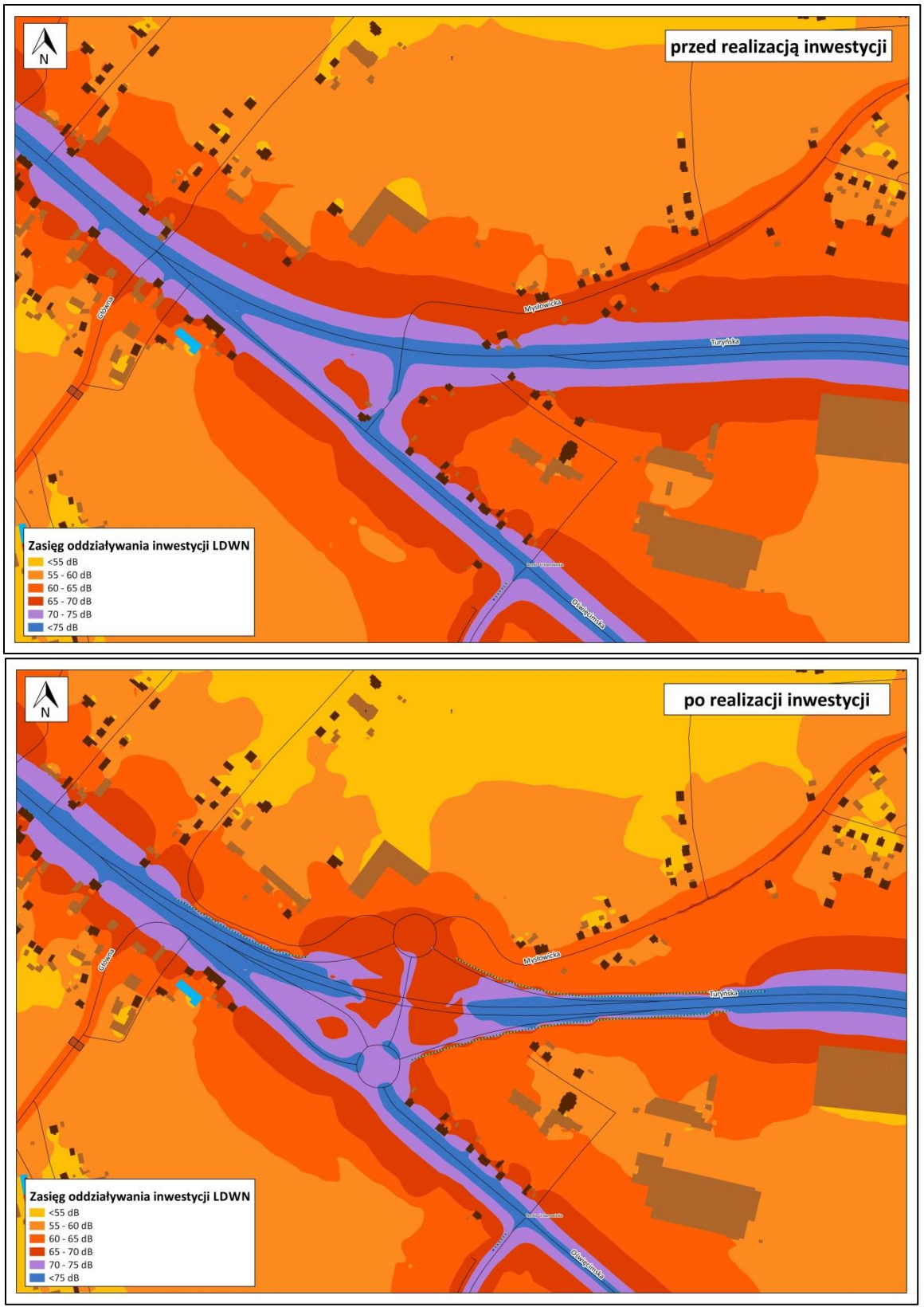
Tabela 64 Prognozowany wpływ planowanych inwestycji na zmianę liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzenia drogowego.

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				
	55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70-75 dB	> 75 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	6027	3736	1623	332	100
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	2032	1257	547	115	34
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan po realizacji inwestycji				
	55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70-75 dB	> 75 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	5931	3691	1595	304	97
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	1999	1242	536	105	33
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				
	50-55 dB	> 55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	5062	2168	529	179	34
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	1702	730	182	62	12
Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Stan po realizacji inwestycji				
	50-55 dB	> 55-60 dB	> 60-65 dB	> 65-70 dB	> 70 dB
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	4970	2160	476	165	33
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	1672	727	163	58	11

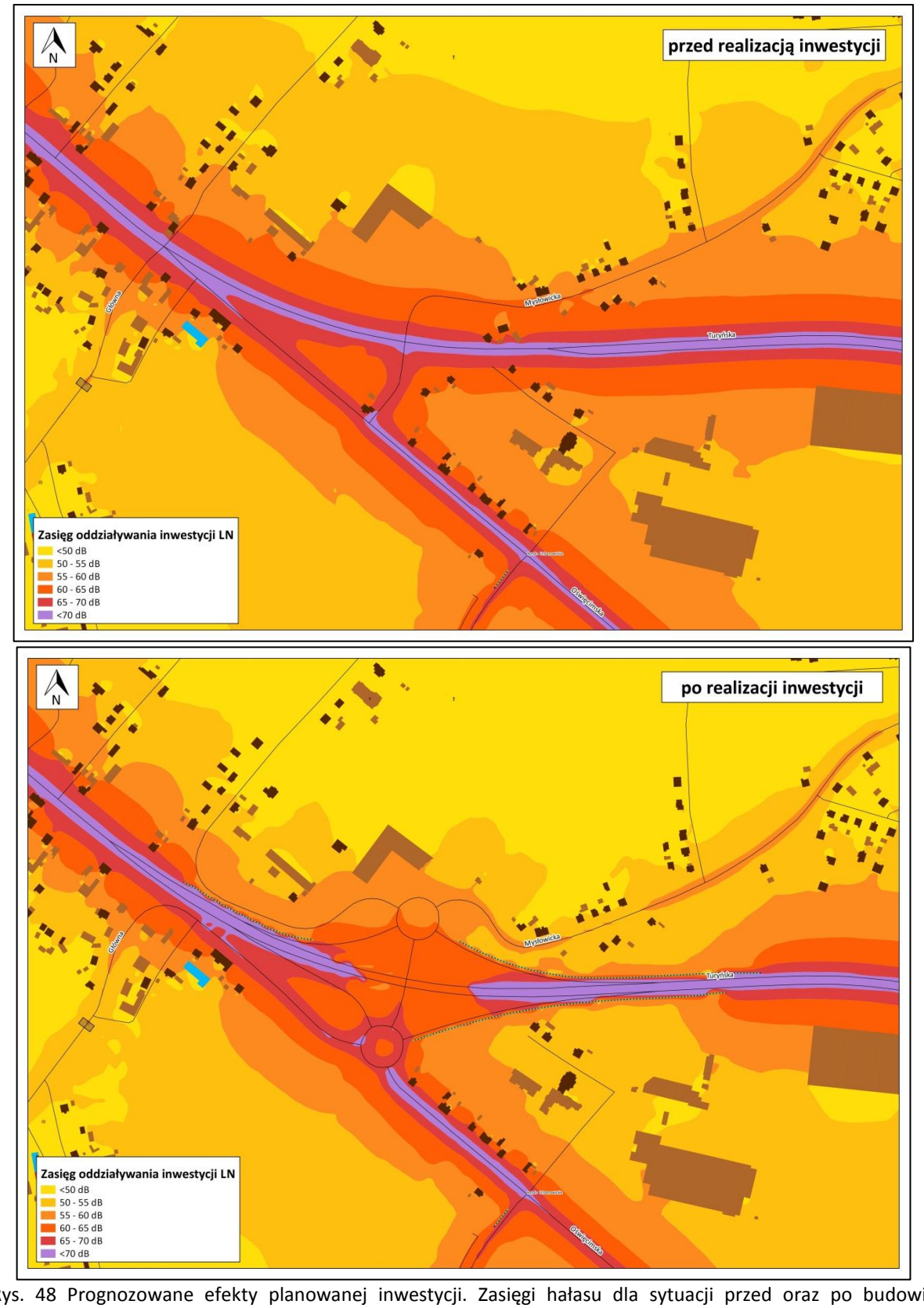
Tabela 65 Ocena skuteczności planowanych inwestycji.

	Stan przed realizacją inwestycji		Stan po realizacji inwestycji		Różnica	
	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB	$L_{DWN} \geq 55$ dB	$L_N \geq 50$ dB
Liczba lokali mieszkalnych w zasięgu hałasu	3985	2688	3915	2631	70	57
Liczba mieszkańców w zasięgu hałasu	11818	7972	11618	7804	200	168

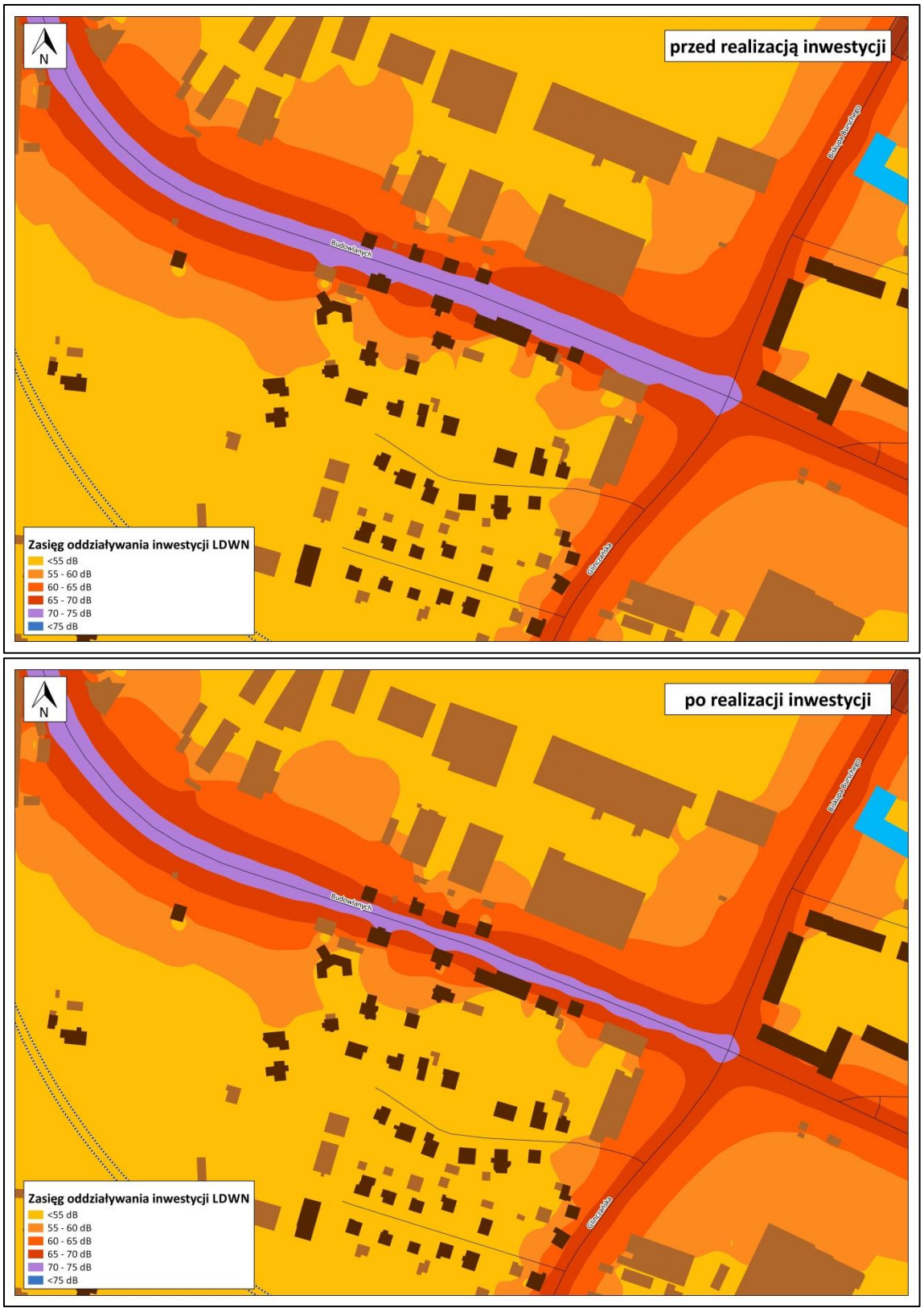
Na kolejnych rysunkach zaprezentowano wpływ planowanych realizacji przebudowy / rozbudowy dróg na stan klimatu akustycznego w bezpośrednim ich otoczeniu.



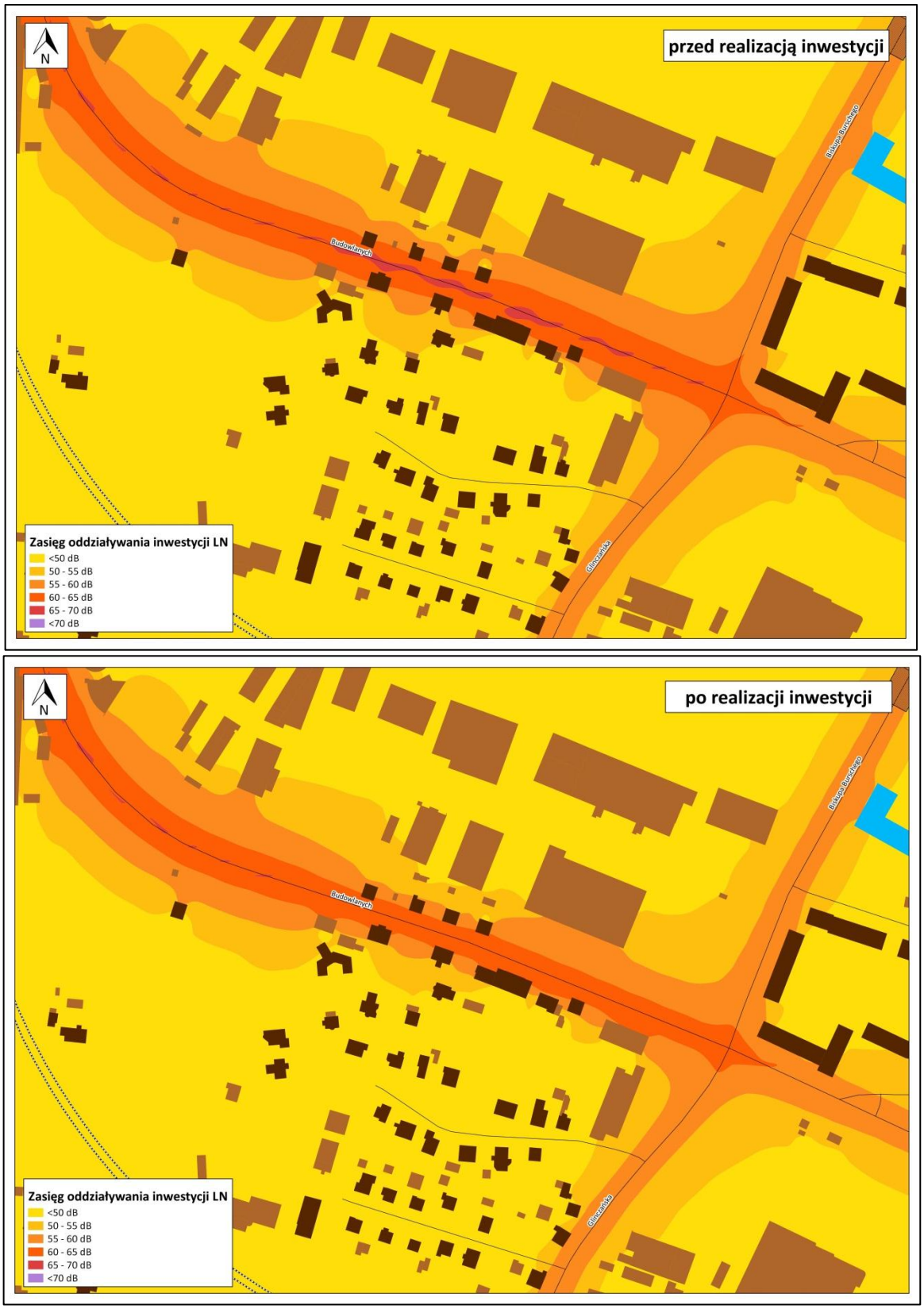
Rys. 47 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po budowie bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej – wskaźnik L_{DWN}.



Rys. 48 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po budowie bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej – wskaźnik L_N.



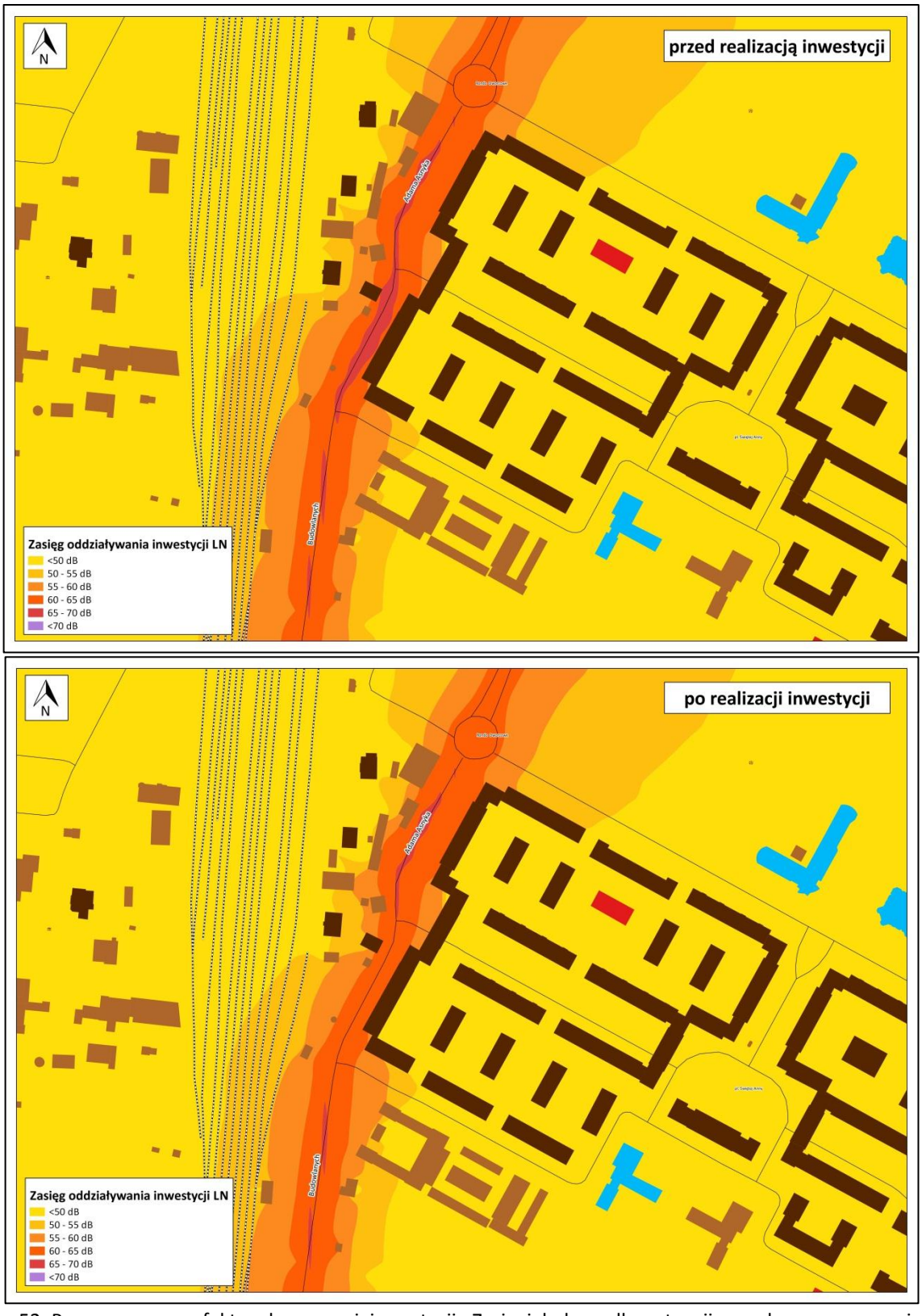
Rys. 49 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej – wskaźnik L_{DWN}.



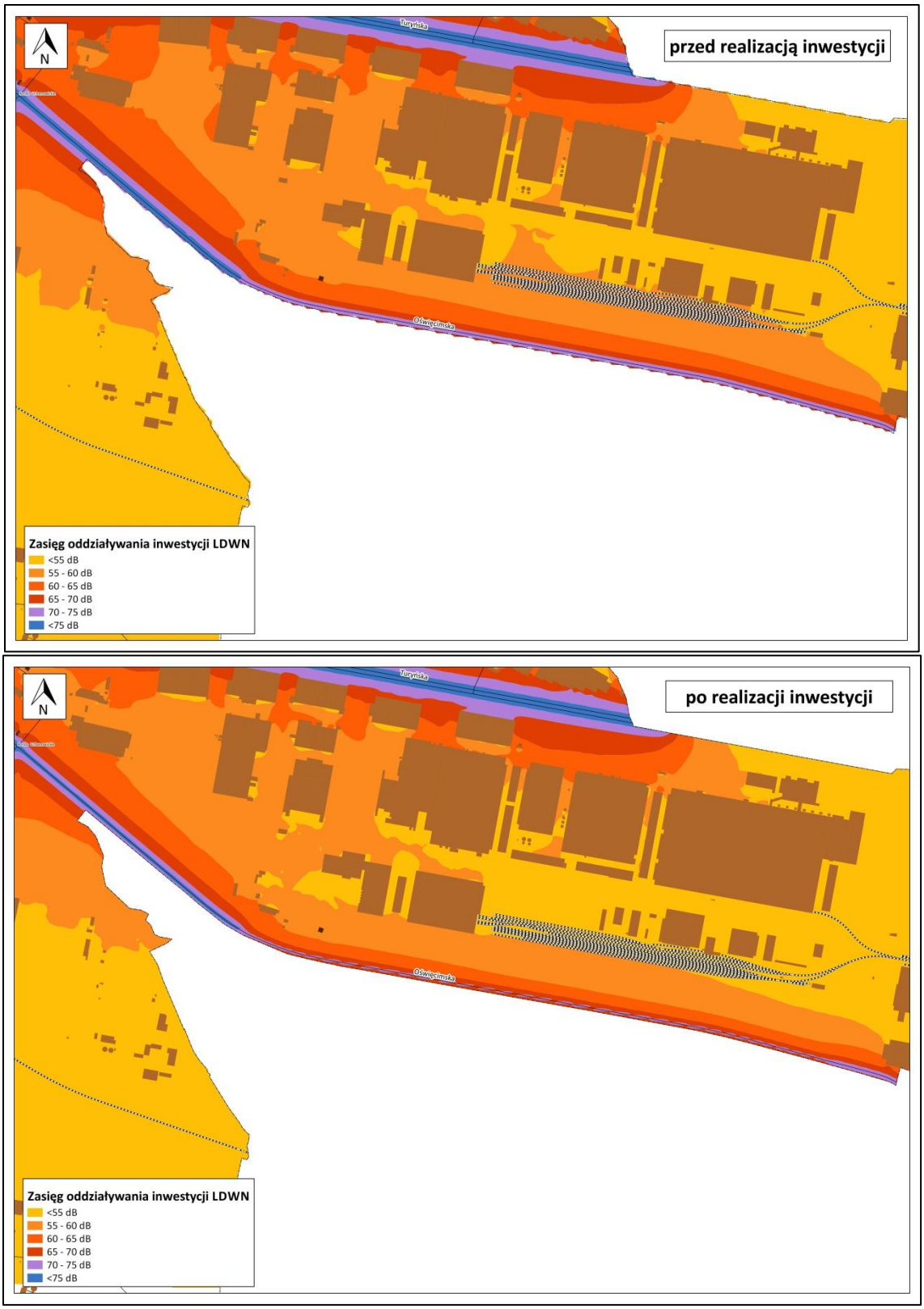
Rys. 50 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej – wskaźnik L_N.



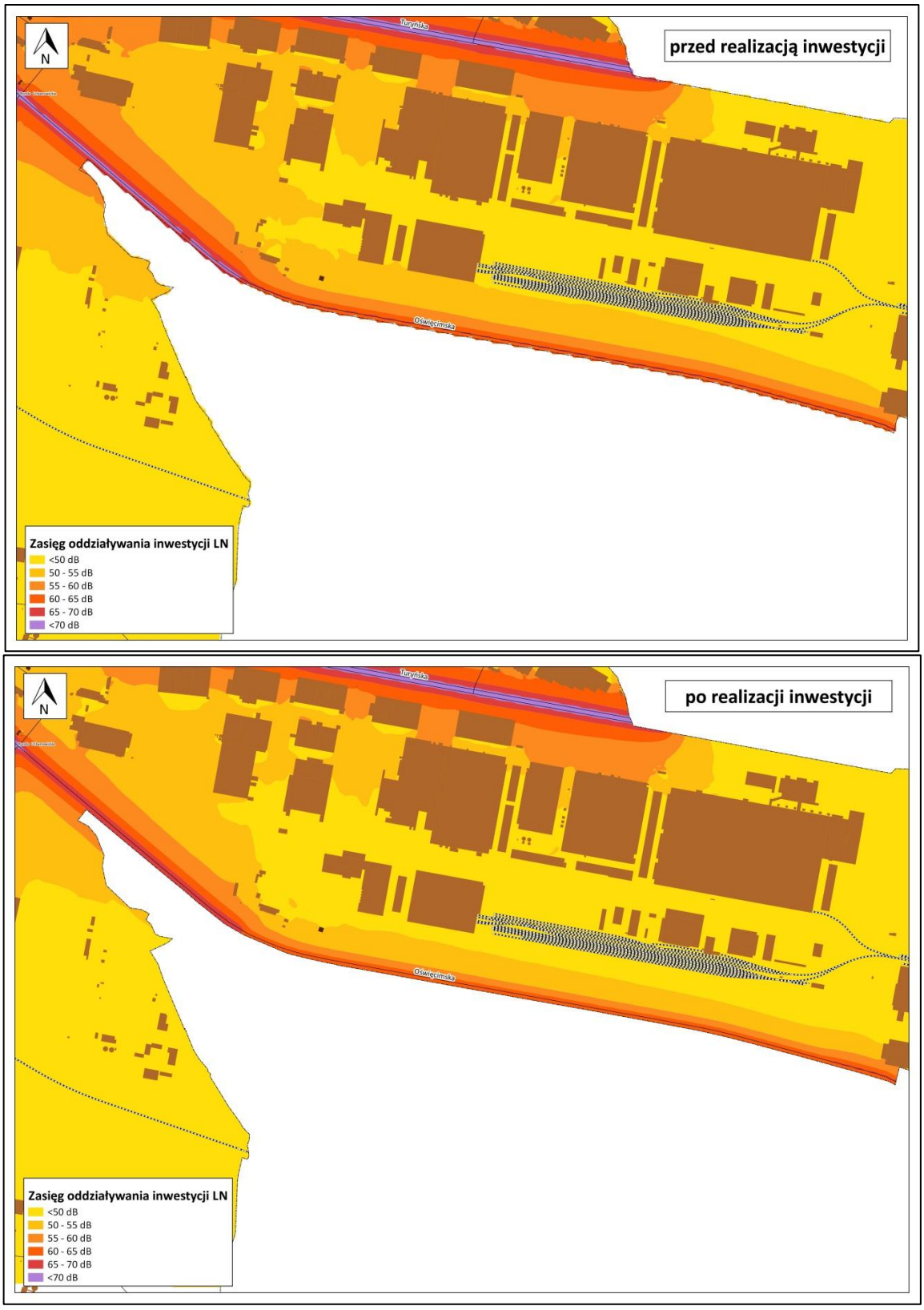
Rys. 51 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej – wskaźnik L_{DWN}.



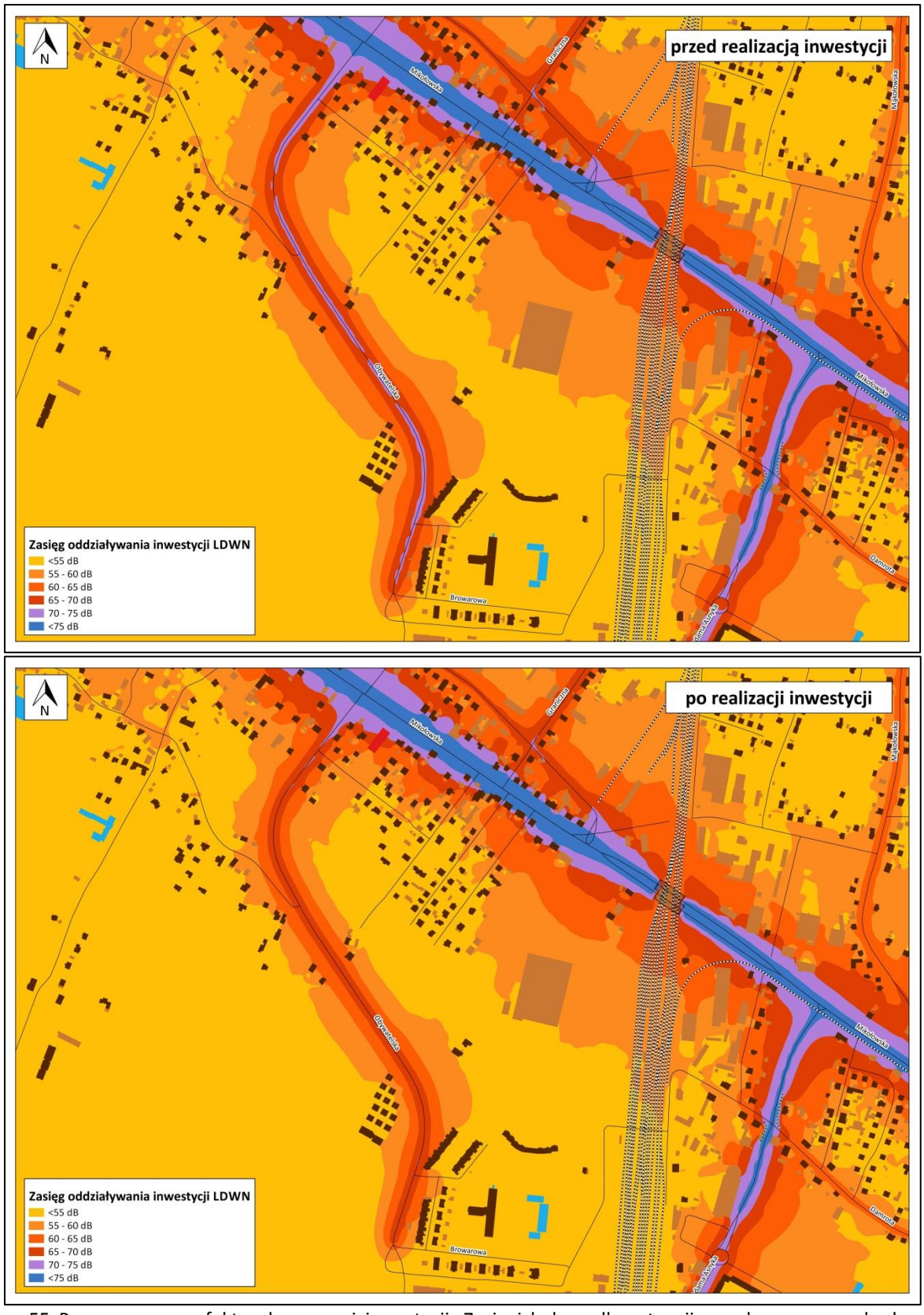
Rys. 52 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej – wskaźnik L_N.



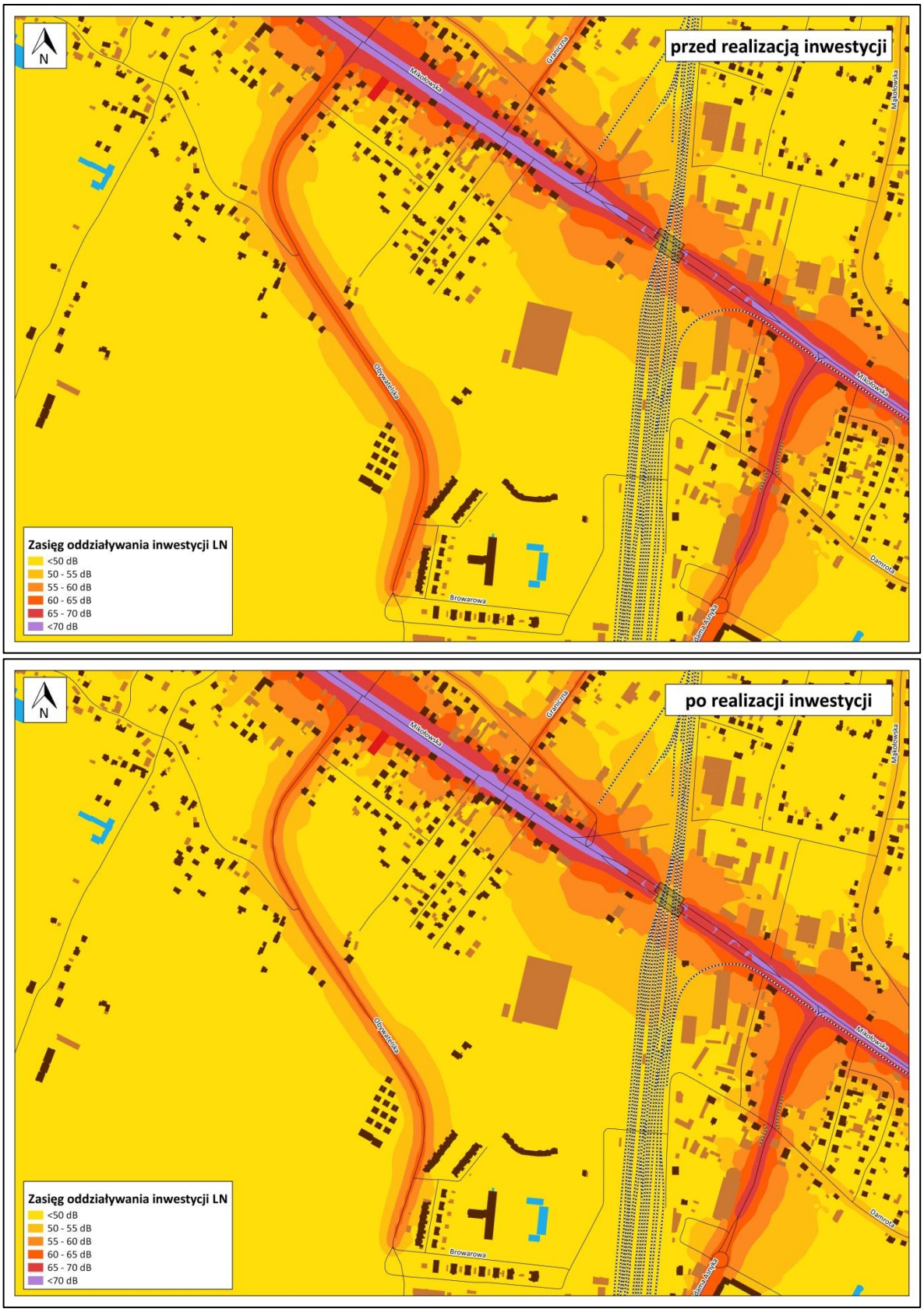
Rys. 53 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Oświęcimskiej na odcinku od ul. Serdecznej do ul. Homera – wskaźnik L_{DWN}.



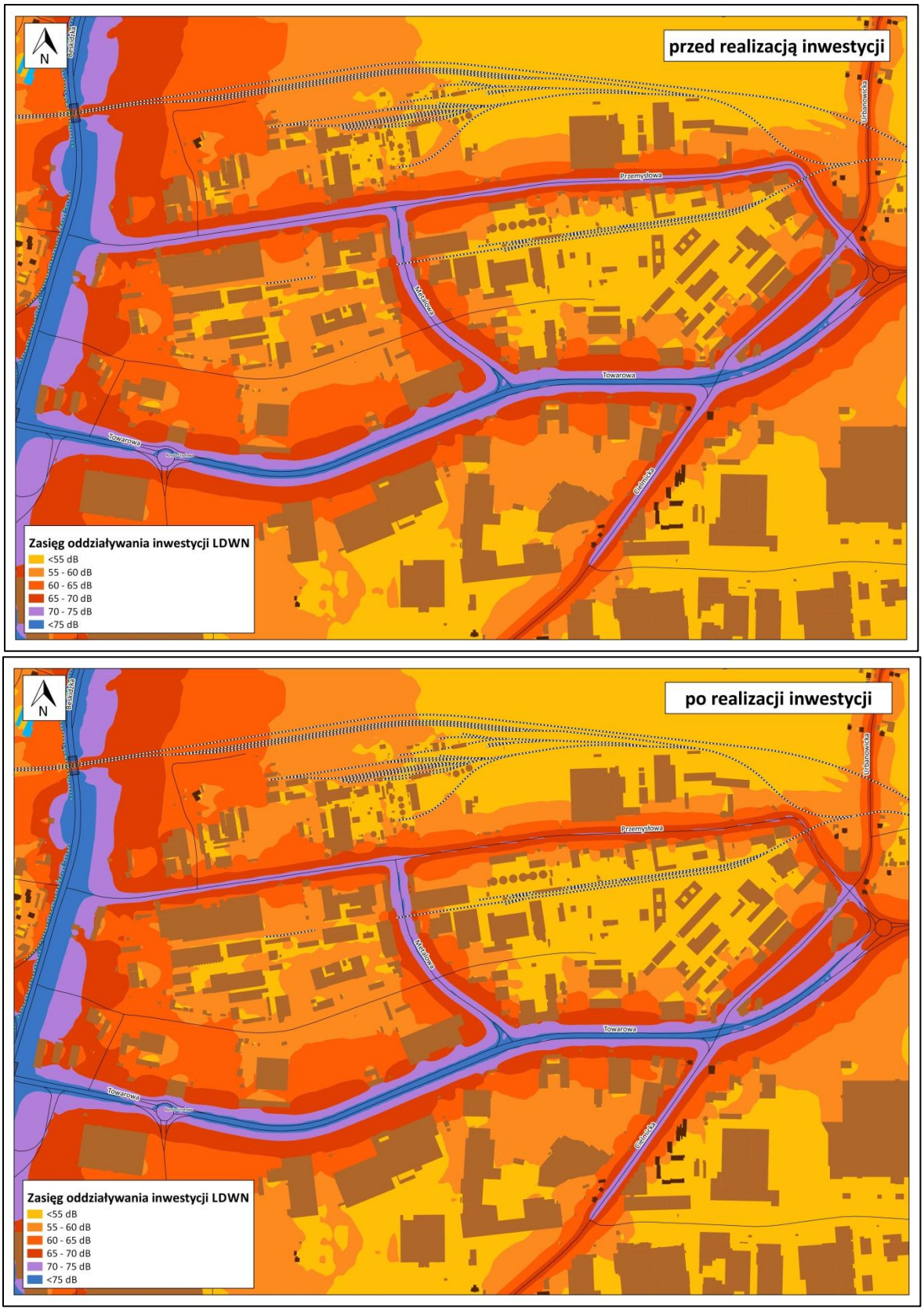
Rys. 54 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Oświęcimskiej na odcinku od ul. Serdecznej do ul. Homera – wskaźnik L_N.



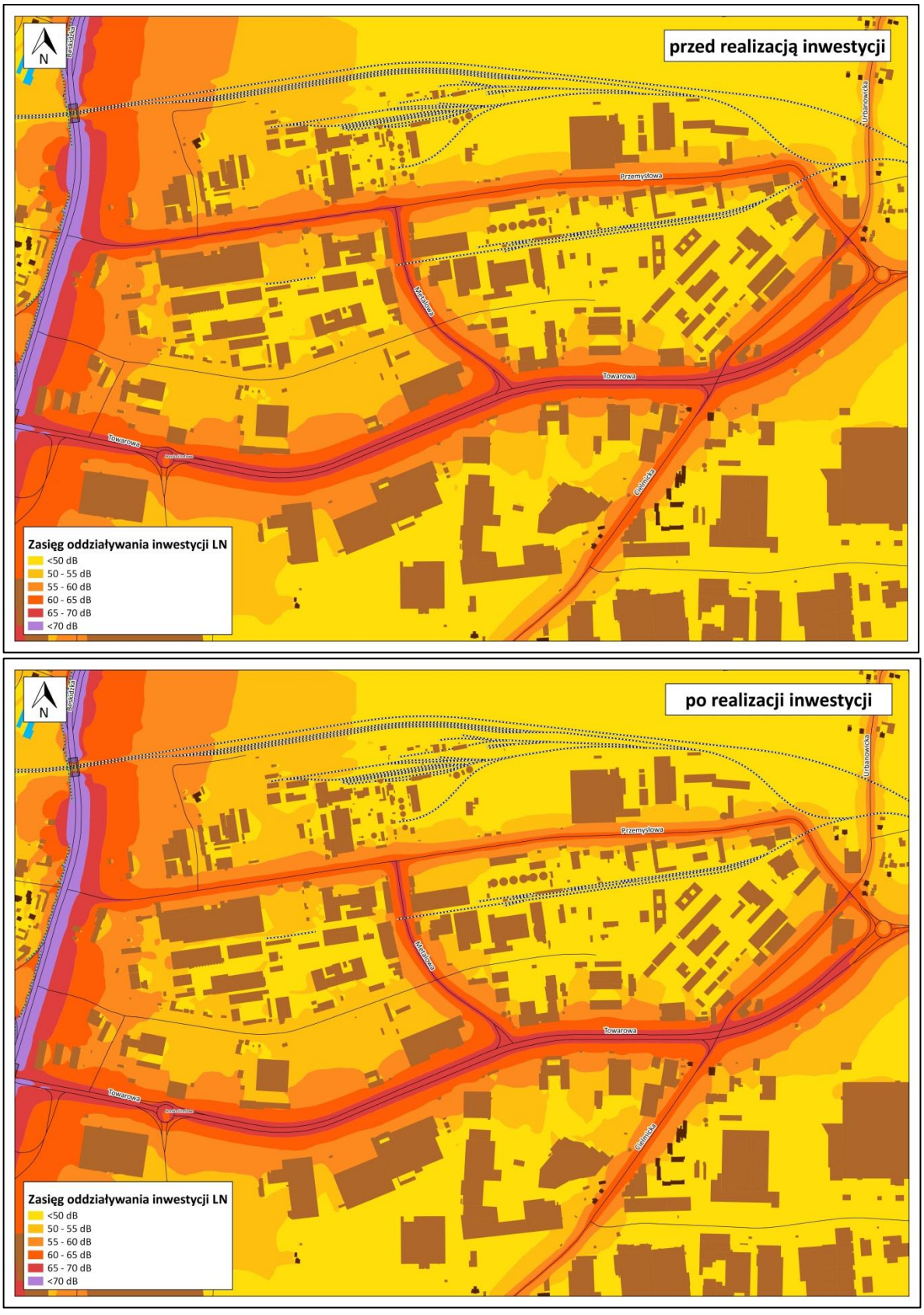
Rys. 55 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Obywatelskiej na odcinku od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej – wskaźnik L_{DWN}.



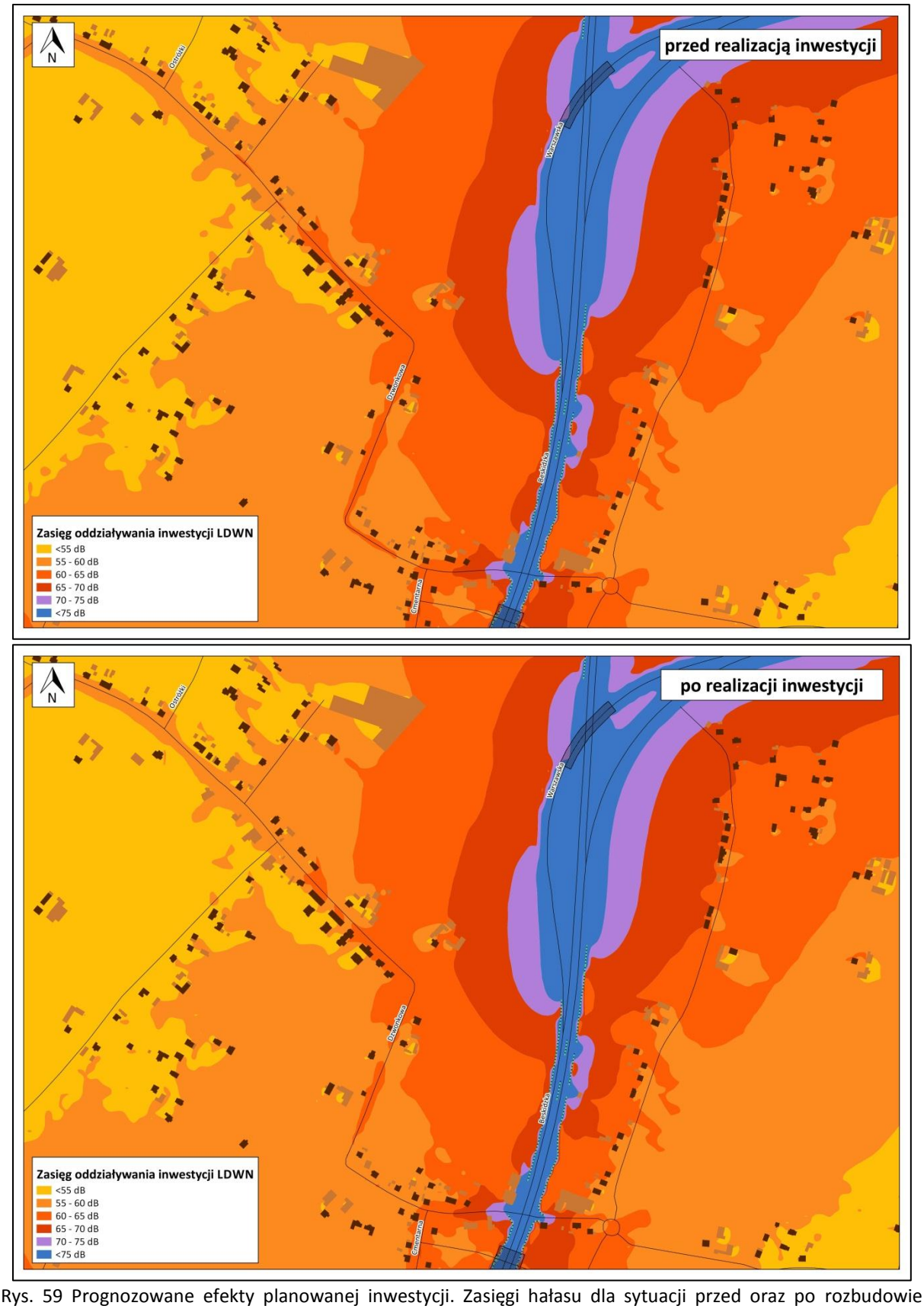
Rys. 56 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Obywatelskiej na odcinku od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej – wskaźnik L_N.



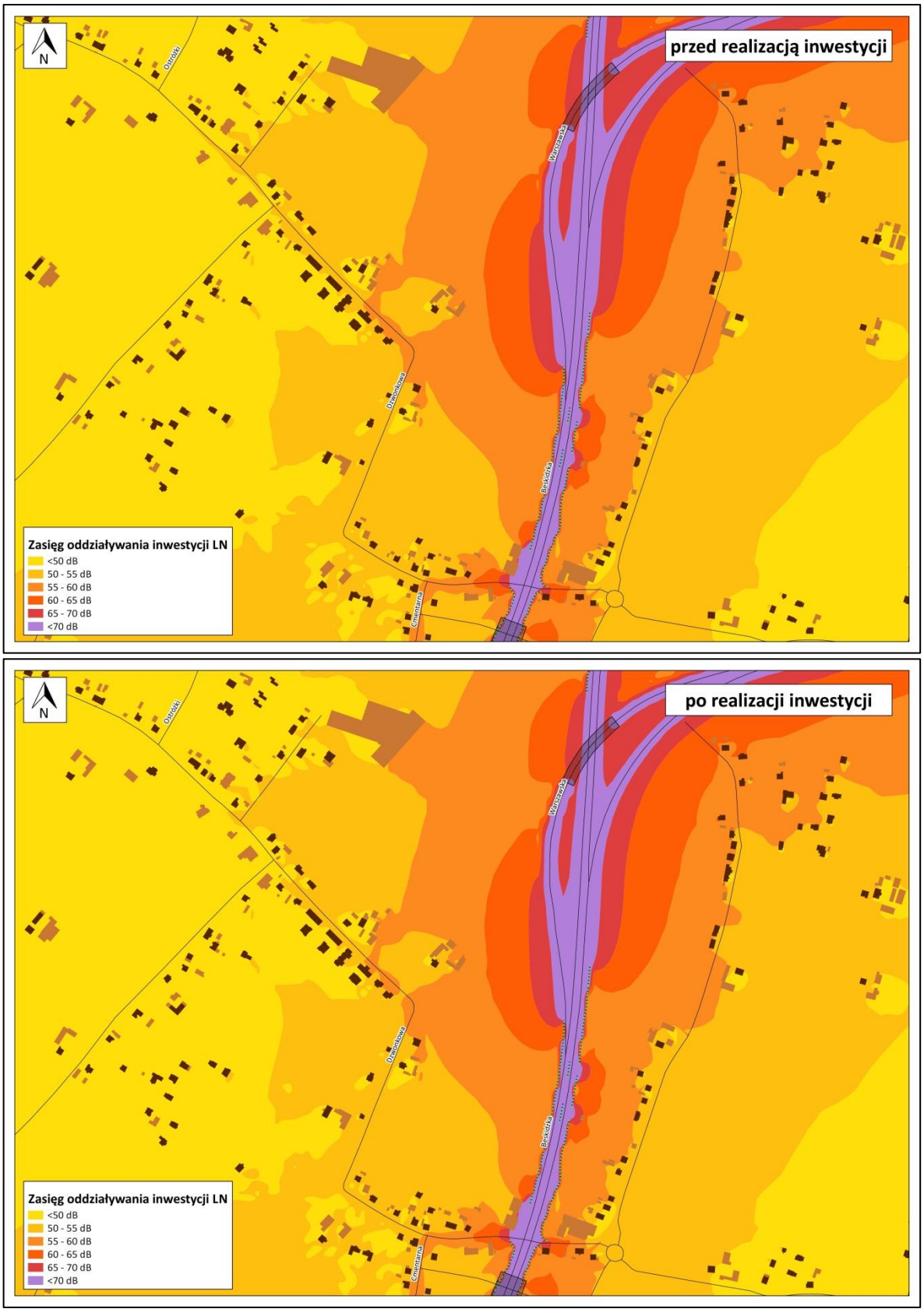
Rys. 57 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po przebudowie ul. Przemysłowej – wskaźnik L_{DWN}.



Rys. 58 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po przebudowie ul. Przemysłowej – wskaźnik L_N.



Rys. 59 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Dzwonkowej na odcinku od ul. Cmentarnej do ul. Ostróżki – wskaźnik L_{DWN}.



Rys. 60 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Dzwonkowej na odcinku od ul. Cmentarnej do ul. Ostróżki – wskaźnik L_N.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż planowane inwestycje w zakresie remontów dróg przyczynią się do poprawy stanu klimatu akustycznego na sąsiednich terenach. Przewiduje się, iż dzięki planowanym w powyższym zakresie inwestycjom ok. 200 osób znajdzie się poza zasięgiem oddziaływania hałasu poziomie $L_{DWN} \geq 55$ dB. W przypadku wskaźnika $L_N \geq 50$ dB liczba ta wyniesie ok. 170 mieszkańców.

11.3.Analiza kosztów i korzyści.

W kolejnej tabeli zestawiono szacunkowe koszty działań wpływających na redukcję emisji hałasu drogowego do środowiska, zrealizowanych od poprzedniej edycji mapy akustycznej na terenie miasta Tychy.

Tabela 66 Koszty działań wpływających na redukcję emisji hałasu drogowego do środowiska.

Działanie	Łączne koszty finansowe	Uwagi
Budowa bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej w Tychach	170 000 000 zł	Inwestycja w trakcie realizacji
Przebudowa DK nr 1 i 86 Gdańsk – Cieszyn w granicach miasta Tychy – odcinek DK-1 km 0+000 do 5+656 i DK-86 km 27+448 do 28+648	149 862 393 zł	Inwestycja zrealizowana
Budowa połączenia drogowego ul. Serdecznej i ul. Oświęcimskiej	11 800 055 zł	Inwestycja zrealizowana
Budowa ul. Serdecznej i parkingu dla samochodów ciężarowych	7 668 903 zł	Inwestycja zrealizowana
Budowa ul. Żorskiej	6 100 106 zł	Inwestycja zrealizowana
Budowa tunelu pod DK-1 w dzielnicy Wartogłowiec	13 515 660 zł	Inwestycja zrealizowana
Rozbudowa ul. Paproci	5 000 000 zł	Inwestycja zrealizowana
Budowa połączenia ul. Asnyka i ul. Mikołowskiej	5 525 202 zł	Inwestycja zrealizowana
Przebudowa ul. Jałowcowej	793 293 zł	Inwestycja zrealizowana
Przebudowa ul. Samochodowej	1 668 967 zł	Inwestycja zrealizowana

Miarą kosztochłonności danej inwestycji przeciwhałasowej jest iloraz jej kosztu do uzyskanego zysku, stanowiącego miarę redukcji społecznej dokuczliwości hałasowej. Zysk akustyczny jest z kolei funkcją liczby ludności objętej danym działaniem oraz wielkości redukcji poziomu hałasu. Wartość kosztochłonności określa koszt redukcji hałasu o 1 dB w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Kombinacja, dla której wskaźnik kosztochłonności jest minimalny realizuje maksymalne skutki społeczne przy minimalnych kosztach.

Liczbę osób objętych zrealizowanymi działaniami prowadzącymi do redukcji poziomu hałasu w środowisku zestawiono w rozdziale 11.1.

Orientacyjna wartość redukcji poziomu hałasu, wynikająca z realizacji danego typu inwestycji kształtuje się na następującym poziomie:

- Budowa nowych połączeń drogowych, obwodnic, tras alternatywnych - Realizacja obwodnic oraz tras alternatywnych wiąże się ze zmianami organizacji oraz struktury ruchu na istniejących, miejskich odcinkach dróg. Przeniesienie części ruchu (w tym często znacznej części ruchu tranzytowego, ciężkiego wpływającego w decydującym stopniu na stan klimatu akustycznego) na obwodnice wiąże się ze znacznym zmniejszeniem natężenia oraz uspokojeniem ruchu w centrach obszarów miejskich, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie poziomu hałasu. Zmniejszenie natężenia ruchu o 50 % powoduje spadek poziomu generowanego hałasu o 3 dB;
- Wymiana nawierzchni jezdni, przebudowa drogi – Poziom generowanego hałasu zależny jest od rodzaju oraz stanu technicznego nawierzchni. Nawierzchnie betonowe charakteryzują się wyższymi poziomami generowanego hałasu w porównaniu z nawierzchniami asfaltowymi. Modernizacja nawierzchni jezdni polegająca na likwidacji nierówności, kolein oraz spękań wpływa na zmniejszenie poziomu emisji hałasu. Spodziewana redukcja emisji hałasu w zależności od stanu technicznego nawierzchni kształtuje się na poziomie 1 ÷ 3 dB. W przypadku stosowania nawierzchni o zredukowanej hałaśliwości (nawierzchnie porowate, drobnoziarniste, z dodatkiem gumy) na odcinkach charakteryzujących się dużym natężeniem oraz prędkościami ruchu można uzyskać efekt nawet w granicach 3 ÷ 5 dB;
- Realizacja ekranów akustycznych – Ekrany akustyczne stanowią efektywną metodę reedukacji hałasu przy spełnieniu szeregu warunków technicznych. Ich budowa ogranicza się do miejsc, gdzie nie spowodują pogorszenia warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. W zależności od długości i wysokości ekranu, a także lokalizacji punktu obserwacji ich skuteczność z reguły zawiera się w przedziale od kilku do kilkunastu dB;
- Wprowadzenie ograniczenia prędkości, montaż fotoradaru, montaż progów zwalniających – Zmniejszenie prędkości ruchu prowadzi do zmniejszenia emisji hałasu. Wzrost generowanego hałasu związany ze wzrostem prędkości ruchu zależny jest od kategorii pojazdu oraz rodzaju nawierzchni drogowej. Spodziewana redukcja emisji hałasu w zależności od wielkości redukcji prędkości kształtuje się na poziomie 1 ÷ 3 dB.

12. Identyfikacja obszarów cichych w aglomeracji.

Mapa akustyczna stanowi narzędzie wspomagające proces planowania przestrzennego, wskazując obszary niezagrożone ponadnormatywnym oddziaływaniem akustycznym. W ramach niniejszej dokumentacji zaprezentowano mapę obszarów cichych, mającą na celu ochronę mieszkańców przed nadmiernym hałasem, ilustrującą strefy ciszy o nieprzekroczonych standardach akustycznych na terenie miasta. W celu jej opracowania wykorzystano zasięgi poziomów normatywnych od poszczególnych rodzajów źródeł emisji hałasu.

Jednocześnie należy zaznaczyć, iż obszary mogące zostać ustanowione jako ciche, nie powinny ograniczać możliwości inwestycyjnych ich zagospodarowywania. Na omawianych terenach zaleca się głównie lokalizację zabudowy mieszkaniowej, stref rekreacyjno –

wypoczynkowych, obiektów oświaty oraz służby zdrowia itp. W sąsiedztwie ustanowionych obszarów nie wskazane jest lokalizowanie nowych dróg krajowych lub wojewódzkich, tras kolejowych oraz obszarów przemysłowych, mając na uwadze dotrzymanie standardów akustycznych w przyszłości.

13. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacjach budynków, przeprowadzonych na różnych wysokościach.

Zgodnie z wymaganiami 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. 2007 r., Nr 187, poz. 1340) przeprowadzono analizy rozkładu poziomu dźwięku w punktach obliczeniowych, zlokalizowanych przy elewacji wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego. Analizy przeprowadzono dla różnych odległości od liniowego źródła hałasu drogowego. Ponadto przeprowadzono dodatkowe analizy w zależności od położenia źródła hałasu względem terenu (droga przebiegająca w poziomie terenu, na nasypie oraz w wykopie). Dodatkowo zaprezentowano wyniki rozkładu poziomu hałasu przy elewacji budynku wielokondygnacyjnego po zastosowaniu ekranu akustycznego.

13.1. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacji budynku w zależności od odległości od źródła hałasu.

Obliczenia przeprowadzono dla przykładowego budynku XI – kondygnacyjnego w zakresie odległości do 200 m od źródła hałasu. Punkty obliczeniowe umiejscowiono na wysokościach odpowiadających wysokościom okien poszczególnych kondygnacji budynku, począwszy od wysokości 2,4 m nad poziomem terenu + 2,8 m na każde kolejne piętro, każdorazowo w odległości 2 m od elewacji budynku. Na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjęto następujące parametry:

- Źródło hałasu stanowi droga dwujezdniowa (po dwa pasy ruchu w każdym kierunku) przebiegająca kolejno: w poziomie terenu, na nasypie o wysokości 5 m, w wykopie o głębokości 5 m;
- Natężenie ruchu pojazdów lekkich w porze dnia wynosi 800 pojazdów/h, natomiast w porze nocnej – 150 pojazdów/h;
- Natężenie ruchu pojazdów ciężkich w porze dnia wynosi 40 pojazdów/h, natomiast w porze nocnej – 10 pojazdów/h;
- Prędkość poruszających się pojazdów przyjęto, jako charakterystyczną dla obszarów miejskich w wysokości 60 km/h;
- Drogę propagacji dźwięku pomiędzy źródłem hałasu a odbiornikiem stanowi teren o miękkiej powierzchni, charakteryzujący się wysokim współczynnikiem tłumienia dźwięku przez grunt.

W kolejnej tabeli zestawiono wyniki obliczeń rozkładu hałasu na różnych wysokościach w funkcji odległości od źródła hałasu.

Tabela 67 Wyniki obliczeń rozkładu hałasu przy elewacji budynku dla różnych wysokości w funkcji odległości od źródła hałasu drogowego.

Odbiornik	Wysokość punktu [m]	Odległość od źródła hałasu [m]	Teren płaski		Droga na nasypie – 5 m		Droga w wykopie – 5 m	
			Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]	Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]	Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]
O1	2,4	25	59,3	52,5	57,4	50,6	62,0	55,3
O2	5,2		62,2	55,5	61,2	54,4	63,0	56,2
O3	8,0		62,7	55,9	62,9	56,1	63,0	56,2
O4	10,8		62,8	56,0	63,1	56,3	63,0	56,2
O5	13,6		62,8	56,0	63,0	56,2	62,8	56,1
O6	16,4		62,7	56,0	62,9	56,2	62,7	55,9
O7	19,2		62,6	55,9	62,8	56,0	62,5	55,7
O8	22,0		62,5	55,7	62,7	55,9	62,3	55,6
O9	24,8		62,3	55,5	62,5	55,7	62,1	55,4
O10	27,6		62,1	55,4	62,3	55,6	61,9	55,2
O11	30,4		62,0	55,2	62,2	55,4	61,7	55,0
O1	2,4	50	53,6	46,8	55,6	48,8	53,0	46,2
O2	5,2		57,8	51,0	58,5	51,7	57,0	50,2
O3	8,0		58,8	52,0	59,8	53,0	59,8	53,0
O4	10,8		59,2	52,5	60,1	53,3	60,0	53,3
O5	13,6		59,6	52,8	60,2	53,4	60,1	53,3
O6	16,4		59,8	53,0	60,2	53,5	60,1	53,3
O7	19,2		59,9	53,1	60,2	53,5	60,1	53,3
O8	22,0		59,9	53,1	60,2	53,4	60,0	53,2
O9	24,8		59,8	53,1	60,2	53,4	60,0	53,2
O10	27,6		59,8	53,0	60,1	53,3	59,9	53,1
O11	30,4		59,7	52,9	60,1	53,3	59,8	53,0
O1	2,4	100	51,0	44,2	51,9	45,2	49,6	42,9
O2	5,2		53,3	46,5	53,7	46,9	51,1	44,3
O3	8,0		54,5	47,8	55,1	48,3	52,4	45,6
O4	10,8		55,4	48,6	55,9	49,1	54,4	47,6
O5	13,6		55,8	49,1	56,4	49,6	55,6	48,8
O6	16,4		56,1	49,3	56,6	49,8	56,1	49,3
O7	19,2		56,3	49,5	56,7	49,9	56,3	49,6
O8	22,0		56,4	49,7	56,7	49,9	56,4	49,6
O9	24,8		56,6	49,8	56,8	50,0	56,5	49,7
O10	27,6		56,7	49,9	56,8	50,0	56,5	49,7
O11	30,4		56,7	49,9	56,8	50,0	56,5	49,7

Przeprowadzone obliczenia poziomu dźwięku na różnych wysokościach dla sytuacji przebiegu źródła hałasu po terenie wykazały, iż w przypadku budynków zlokalizowanych w niewielkich odległościach od źródła, różnice pomiędzy maksymalnym oraz minimalnym poziomem dźwięku dla poszczególnych kondygnacji zawierają się w przedziale do 3 dB.

Przedział ten ulega stopniowemu zwiększeniu wraz ze wzrostem odległości punktów obserwacji od źródła hałasu. Uwidacznia się tutaj silny wpływ pokrycia terenu na drodze propagacji dźwięku, wpływający w największym stopniu na odbiorniki położone na najniższych wysokościach nad terenem.
Dla sytuacji przebiegu źródła hałasu na nasypie przeprowadzone obliczenia wykazały wyższe wartości poziomu hałasu na poszczególnych kondygnacjach w porównaniu z sytuacją dla źródła przebiegającego w płaszczyźnie terenu (widoczne zwiększenie zasięgu hałasu). Ze względu na lokalizację źródła emisji hałasu na pewnej wysokości nad terenem, uwidacznia się tutaj również mniejszy wpływ tłumienia gruntu na propagację dźwięku.
W przypadku przebiegu źródła hałasu w wykopie uzyskany zasięg hałasu jest najmniejszy spośród rozpatrywanych sytuacji. Widoczny jest tutaj efekt ekranowania wprowadzany przez wykop, przede wszystkim dla większych odległości od źródła.

13.2. Wyniki analiz rozkładu hałasu przy elewacji budynku zlokalizowanego za ekranem akustycznym.

Obliczenia przeprowadzono dla przykładowego budynku XI – kondygnacyjnego dla sytuacji, gdy na drodze rozprzestrzeniania dźwięku zastosowana zostanie bariera przeciwhałasowa w postaci ekranu akustycznego. Punkty obliczeniowe umiejscowiono na wysokościach odpowiadających wysokościom okien poszczególnych kondygnacji budynku, począwszy od wysokości 2,4 m nad poziomem terenu + 2,8 m na każde kolejne piętro, każdorazowo w odległości 2 m od elewacji budynku. Budynek zlokalizowano w odległości 40 m kolejno od źródła hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego. Na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjęto następujące parametry:

- Źródło hałasu stanowi droga dwujezdniowa (po dwa pasy ruchu w każdym kierunku) przebiegająca w poziomie terenu;
- Natężenie ruchu pojazdów lekkich w porze dnia wynosi 800 pojazdów/h, natomiast w porze nocnej – 150 pojazdów/h;
- Natężenie ruchu pojazdów ciężkich w porze dnia wynosi 40 pojazdów/h, natomiast w porze nocnej – 10 pojazdów/h;
- Prędkość poruszających się pojazdów przyjęto, jako charakterystyczną dla obszarów miejskich w wysokości 60 km/h;
- Drogę propagacji dźwięku pomiędzy źródłem hałasu a odbiornikiem stanowi teren o miękkiej powierzchni, charakteryzujący się wysokim współczynnikiem tłumienia dźwięku przez grunt;
- Zastosowano ekran akustyczny pochłaniający o wysokości 5 m i długości 200 m, zlokalizowany wzdłuż krawędzi jezdni.

Tabela 68 Wyniki obliczeń rozkładu hałasu drogowego przy elewacji budynku dla różnych wysokości po zastosowaniu ekranu akustycznego.

Odbiornik	Wysokość punktu [m]	Odległość od źródła hałasu [m]	Poziom dźwięku bez ekranowania		Poziom dźwięku po zastosowaniu ekranu		Skuteczność ekranowania	
			Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]	Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]	Pora dnia [dB]	Pora nocy [dB]
O1	2,4	40	55,7	49,0	45,5	38,8	10,2	10,2
O2	5,2		59,5	52,7	47,9	41,1	11,6	11,6
O3	8,0		60,3	53,5	50,3	43,5	10,0	10,0
O4	10,8		60,6	53,9	51,8	45,1	8,8	8,8
O5	13,6		60,8	54,0	53,3	46,5	7,5	7,5
O6	16,4		60,8	54,1	54,7	47,9	6,1	6,2
O7	19,2		60,8	54,1	56,7	49,9	4,1	4,2
O8	22,0		60,8	54,0	57,9	51,1	2,9	2,9
O9	24,8		60,8	54,0	58,1	51,3	2,7	2,7
O10	27,6		60,7	53,9	58,2	51,4	2,5	2,5
O11	30,4		60,6	53,8	58,2	51,4	2,4	2,4

W przypadku obliczeń prowadzonych z zastosowaniem ekranu akustycznego wykazano, iż skuteczność ekranowania maleje wraz ze wzrostem wysokości punktu obserwacji. Najniższe wartości poziomu hałasu rejestrowane są na najniższych kondygnacjach, zlokalizowanych w obszarze największego cienia akustycznego tworzonego przez ekran akustyczny.

14. Podsumowanie i wnioski.

Niniejsza dokumentacja stanowi opis oraz omówienie wyników prac nad „Mapą akustyczną miasta Tychy” i wykonana została w ramach umowy zawartej z Gminą Miasta Tychy, reprezentowaną przez Urząd Miasta Tychy z siedzibą przy Al. Niepodległości 49, 43-100 Tychy.

Łącznie analizami objęto całość obszaru, zlokalizowanego w granicach administracyjnych miasta Tychy, przy czym każdorazowo odrębnie rozpatrywano oddziaływania poszczególnych rodzajów źródeł emisji hałasu (hałasu drogowego, hałasu kolejowego oraz hałasu przemysłowego).

W ramach niniejszego opracowania w pierwszej kolejności pozyskano dane akustyczne w trakcie przeprowadzonych:

- pomiarów hałasu drogowego w 50 punktach pomiarowych z wykorzystaniem metody ciągłej;
- pomiarów hałasu kolejowego w 10 punktach pomiarowych z wykorzystaniem metody pojedynczych zdarzeń akustycznych;
- pomiarów hałasu przemysłowego w otoczeniu obiektów przemysłowych, uzgodnionych w porozumieniu z Zamawiającym, z wykorzystaniem metody próbkowania. Ponadto w ramach oceny oddziaływania hałasu przemysłowego uwzględniono również 4 parkingi wielkopowierzchniowe, dla których w trakcie

prowadzonych pomiarów terenowych ustalono współczynnik zmienności natężenia ruchu przypadający na pojedyncze stanowisko parkingowe.

W kolejnym etapie prac przystąpiono do opracowania przestrzennych modeli obliczeniowych dla poszczególnych rodzajów źródeł emisji hałasu, uzupełnionych o pozyskane dane akustyczne. W ramach realizacji poszczególnych modeli obliczeniowych stworzono kolejno:

- trójwymiarowy, numeryczny model terenu miasta NMT;
- przestrzenny model zabudowy miasta wraz z przypisaną liczbą ludności i lokali mieszkalnych oraz lokalizacją obiektów specjalnych pod względem ochrony akustycznej (tj. szpitali, domów opieki społecznej, szkół, przedszkoli itp.)
- przestrzenny model sieci drogowej wraz z przypisanymi średniogodzinowymi natężeniami ruchu i średnimi prędkościami ruchu w poszczególnych okresach doby, liczbami pasów ruchu, rodzajami nawierzchni;
- przestrzenny model sieci kolejowej wraz z przypisanymi natężeniami i średnimi prędkościami ruchu dla poszczególnych rodzajów pociągów, rodzajem torowisk, sposobami łączenia szyn;
- model obiektów przemysłowych wraz z przypisanymi poziomami jednostkowymi mocy akustycznej powierzchniowych źródeł emisji hałasu;
- przestrzenny model sieci ekranów akustycznych wraz z przypisanymi wysokościami oraz rodzajami paneli (odbijające, pochłaniające);
- przestrzenny model zieleni;
- model szorstkości terenu uwzględniający wpływ pochłaniania dźwięku przez grunt;
- warstwę terenów chronionych pod względem akustycznym w granicach miasta wraz z przypisanymi poziomami dopuszczalnymi hałasu względem sposobu zagospodarowania danego terenu. Funkcje poszczególnych terenów określono w oparciu o zapisy obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku ich braku na podstawie faktycznego zagospodarowania terenów.

Każdy z opracowanych modeli obliczeniowych został skalibrowany w punktach obserwacji o lokalizacji zgodnej z lokalizacją terenowych punktów pomiarowych poziomów hałasu. W oparciu o skalibrowane modele obliczeniowe przeprowadzono końcowe obliczenia propagacji hałasu w środowisku, na podstawie których sporządzono tabelaryczne oraz graficzne zestawienia wielkości narażenia na poszczególne przedziały wartości poziomu hałasu, odnoszące się kolejno do:

- powierzchni obszarów eksponowanych na hałas;
- liczby lokali mieszkalnych oraz mieszkańców eksponowanych na hałas;
- liczby lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą mieszkańców zamieszkujących te lokale;
- powierzchni obszarów, liczby mieszkańców i lokali mieszkalnych oraz liczby obiektów specjalnych pod względem ochrony akustycznej, narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu.

W części graficznej opracowania dla każdego z rozpatrywanych rodzajów hałasu zilustrowano m. in.: wielkości poziomu hałasu emitowanego do środowiska (mapy imisyjne), wielkości ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego na terenach podlegających ochronie akustycznej (mapy terenów zagrożonych hałasem) oraz wielkości rozkładu przestrzennego wskaźnika M, łączącego liczbę ludności narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu z wielkością przekroczenia poziomów dopuszczalnych (mapy rozkładu

przestrzennego wartości wskaźnika M). Poszczególne rodzaje map wykreślono w oparciu o wyniki obliczeń uzyskane w siatce obliczeniowej na wysokości 4m n.p.t., w odniesieniu do długookresowych wskaźników poziomu hałasu L_{DWN} oraz L_N.

Niniejsza dokumentacja odpowiada zakresowi oraz wymogom zawartym w rozporządzeniu 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. 2007 r., Nr 187, poz. 1340).

Przeprowadzone analizy pomiarowo – obliczeniowe wykazały, iż dominującym źródłem hałasu na terenie miasta Tychy jest hałas drogowy, przy czym niezależnie od rodzaju źródła emisji hałasu najwięcej osób, lokali mieszkalnych oraz powierzchni terenów narażonych jest na najniższe przedziały poziomów hałasu w zakresie 55-60 dB w przypadku wskaźnika L_{DWN} oraz w zakresie 50-55 dB w przypadku wskaźnika L_N, co wynika ze spadku poziomu dźwięku wraz z odległością od źródła.

Zaznacza się, iż liczby ludności oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na poszczególne przedziały hałasu uzyskano w oparciu o obliczenia poziomu dźwięku w punktach receptorowych, zlokalizowanych każdorazowo przy elewacjach każdego z budynków mieszkalnych na wysokości 4 m n.p.t.

Najwięcej osób, lokali mieszkalnych oraz powierzchni terenów narażonych jest również na najniższe przedziały przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu drogowego (w zakresie do 5 dB). Jednocześnie nie stwierdzono mieszkańców oraz lokali mieszkalnych na terenach, dla których warunki akustyczne określane są mianem „bardzo złych" (przekroczenia wartości normatywnych powyżej 20 dB). Na terenach, na których warunki akustyczne określane są mianem „niedobrych" (przekroczenia wartości normatywnych w zakresie do 10 dB) stwierdzono odpowiednio: 2636 osób zamieszkujących w 890 lokalach w przypadku wskaźnika hałasu L_{DWN} oraz 2140 osób zamieszkujących w 724 lokalach w przypadku wskaźnika hałasu L_N. W przypadku terenów, dla których warunki akustyczne określane są mianem „złych" (przekroczenia wartości normatywnych w zakresie od 10 dB do 20 dB) wykazano odpowiednio: 126 osób zamieszkujących w 44 lokalach dla wskaźnika hałasu L_{DWN} oraz 51 osób zamieszkujących w 18 lokalach dla wskaźnika hałasu L_N.

W przypadku hałasu kolejowego wykazano, iż ma on znaczenie drugorzędne na terenie miasta. Zasięg przekroczeń wartości dopuszczalnych poziomu hałasu zawiera się w pasie do 40 m od linii kolejowych i dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców (ok. 20 ÷ 25 osób), przy czym z reguły stwierdzone przekroczenia są niewielkie (w zakresie do 5 dB).

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż hałas przemysłowy pod względem uciążliwości stanowi istotny rodzaj emisji hałasu na terenie miasta i dotyczy on ok. 1000 mieszkańców w przypadku wskaźnika L_{DWN} oraz ok. 1900 osób w przypadku wskaźnika L_N (ze względu na restrykcyjne normy w porze nocnej, przede wszystkim odnoszące się do zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej).

Zgodnie z art. 117 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018, poz. 799) obowiązkiem sporządzania w okresach pięcioletnich mapy akustycznej na potrzeby oceny stanu akustycznego środowiska objęte są aglomeracje o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy. Wyniki niniejszej mapy akustycznej zostaną następnie wykorzystane przy opracowaniu aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem w ramach, którego zaproponowane zostaną działania naprawcze dla terenów, na których mapa akustyczna wykazała naruszenia wartości normatywnych hałasu. Po uzyskaniu uzgodnień od właściwych organów, przeprowadzeniu konsultacji społecznych, Program zostanie przedłożony Radzie Miasta Tychy w celu jego uchwalenia. Program dla terenów, na

których mapa akustyczna wykazała, iż poziom hałasu przekracza wartości dopuszczalne powinien zostać określony w terminie 1 roku od dnia przedstawienia mapy akustycznej przez podmiot zobowiązany do jej sporządzenia. Programy aktualizuje się co najmniej raz na pięć lat, a także w przypadku wystąpienia okoliczności uzasadniających zmianę planu lub harmonogramu realizacji.

Do podstawowych kierunków działań mających na celu ograniczenie emisji hałasu do wartości dopuszczalnych należą m. in.: budowa ekranów akustycznych, modernizacje nawierzchni jezdni, stosowanie tzw. „cichych nawierzchni", budowa obwodnic, umożliwiających wyprowadzenie głównie dla ruchu tranzytowego poza tereny ścisłej zabudowy mieszkalnej, regulacja płynności ruchu, promowanie transportu zbiorowego oraz rowerowego, jako alternatywnego środka komunikacji, wprowadzanie obszarów ograniczonego użytkowania.

Należy zaznaczyć, iż stosowanie ekranów akustycznych na terenach miejskich często jest utrudnione ze względu na konieczność spełnienia wymagań technicznych (zapewnienie odpowiedniej dostępności terenu, zachowanie warunków widoczności, zachowanie dostępu światła słonecznego do chronionych pomieszczeń itp.). Ekrany akustyczne ponadto w istotny sposób zaburzają ład przestrzenny, co niejednokrotnie prowadzi do konfliktów społecznych. Pełna skuteczność ekranowania uzyskiwana jest przy zachowaniu ich ciągłości, bez przerw na zjazdy do posesji lub kolizje z uzbrojeniem podziemnym, co na terenach miejskich często jest praktycznie niemożliwe. Z tego względu lokalizacja ekranów akustycznych w miastach często ogranicza się do ciągów dróg krajowych.

Na terenach zwartej zabudowy wśród podstawowych środków redukcji hałasu z reguły wymienia się: modernizacje nawierzchni, kontrole prędkości ruchu, regulacje płynności ruchu (stosowanie tzw. „zielonej fali") oraz działania organizacyjne, mające na celu wyprowadzenie ruchu poza centra miast (budowa obwodnic oraz alternatywnych połączeń drogowych).

Niniejsze opracowanie stanowić będzie również narzędzie wspomagające proces planowania przestrzennego poprzez dostarczenie informacji o poziomie hałasu, występującego na danym obszarze. W ramach nowo uchwalanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego winny zostać wprowadzone zapisy uwzględniające stan klimatu akustycznego w rozpatrywanym rejonie i tym samym dostosowywać do niego proponowany charakter zagospodarowania terenu. W ramach niniejszego opracowania wskazano lokalizację obszarów cichych w granicach miasta Tychy, na których dotrzymane są standardy akustyczne. Celem ustanowienia takich terenów jest ochrona miejsc „nieskażonych" ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu pochodzącego od poszczególnych rodzajów źródeł.

15. Literatura.

[1] Guidance Note for Strategic Noise Mapping – version 2, August 2011,
[2] „Wytyczne opracowywania map akustycznych", Wersja Znowelizowana, GIOŚ, Warszawa 2016 r.,
[3] Mapy akustyczne miasta Tychy, EKKOM Sp. z o.o., Kraków, 2011r. wraz z aktualizacją z 2013r.,
[4] Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30000 pociągów rocznie, opracowana dla potrzeb ochrony środowiska przed hałasem – powiat grodzki Tychy, EKKOM Sp. z o.o., Kraków, 2011r. wraz z aktualizacją z 2013 r.,
[5] Uchwała nr XXXII/663/2013 Rady Miasta Tychy z dnia czerwca 2013 r. w sprawie „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy na lata 2013 - 2017"
[6] Sprawozdanie z prac nad realizacją „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tychy na lata 2013 - 2017",
[7] Wieloletnia Prognoza Finansowa miasta Tychy na lata 2018 – 2028, przyjęta Uchwałą nr XLIII/707/17 Rady Miasta Tychy z dnia 19 grudnia 2017 r.,
[8] Wykaz ilości osób przebywających w tyskich placówkach oświatowych, Miejskie Centrum Oświaty, styczeń 2018 r.,
[9] Tyski Portal Oświatowy (www.oswiata.tychy.pl).
[10] Podstawowe dane statystyczne na terenie miasta Tychy, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2016 - 2017 r.,
[11] „Synteza wyników GPR 2015 na zamiejskiej sieci dróg krajowych", Autor: Krzysztof Opoczyński, Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o., Warszawa, marzec 2016 r.
[12] „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tychy", przyjęte Uchwałą Nr XXI/371/16 Rady Miasta Tychy z dnia 19 maja 2016 r.

Spis tabel:

Tabela 1 Podstawowe dane statystyczne miasta na prawach powiatu Tychy (Główny Urząd Statystyczny, 2016/2017 r). 16
Tabela 2 Wyniki pomiarów natężenia ruchu. 23
Tabela 3 Wartości natężenia ruchu kolejowego przyjęte na potrzeby obliczeń. 27
Tabela 4 Zestawienie obszarów przemysłowych na terenie miasta Tychy, uwzględnionych w opracowaniu mapy akustycznej. 28
Tabela 5 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zgodnie z w/w rozporządzeniem. 31
Tabela 6 Wykaz dokumentów planistycznych obowiązujących na terenie miasta Tychy. 34
Tabela 7 Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta Tychy (GUS, 2014 r.). 38
Tabela 8 Podstawowe dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania komputerowego. 42
Tabela 9 Konfiguracja parametrów obliczeń. 42
Tabela 10 Wyniki pomiarów hałasu drogowego. 46
Tabela 11 Wyniki pomiarów hałasu kolejowego. 49
Tabela 12 Wyniki pomiarów hałasu przemysłowego. 51
Tabela 13 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu drogowego. 55
Tabela 14 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego. 56
Tabela 15 Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu przemysłowego. 56
Tabela 16 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 59
Tabela 17 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 61

Tabela 18 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 62

Tabela 19 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 64

Tabela 20 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu drogowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 66

Tabela 21 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu drogowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych). 66

Tabela 22 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 67

Tabela 23 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 69

Tabela 24 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 70

Tabela 25 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 72

Tabela 26 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu kolejowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 74

Tabela 27 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, pochodzącego od ruchu kolejowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych). 74

Tabela 28 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 75

Tabela 29 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 77

Tabela 30 Powierzchnia miasta, liczba lokali mieszkalnych oraz liczba osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 78

Tabela 31 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację wraz z liczbą osób zamieszkujących te lokale, eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N (wyniki obliczeń własnych). 80

Tabela 32 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu przemysłowego, wskaźnik L_{DWN} (wyniki obliczeń własnych). 82

Tabela 33 Podsumowanie danych i informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu przemysłowego, wskaźnik L_N (wyniki obliczeń własnych). 82

Tabela 34 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}. 83

Tabela 35 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N. 83

Tabela 36 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}. 83

Tabela 37 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N. 84

Tabela 38 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}. 84

Tabela 39 Zestawienie liczby ludności narażonej na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N. 84

Tabela 40 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.). 87

Tabela 41 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.). 87

Tabela 42 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.). 87

Tabela 43 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.). 87

Tabela 44 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....88

Tabela 45 Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tychy, narażone na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....88

Tabela 46 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....88

Tabela 47 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....89

Tabela 48 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....89

Tabela 49 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....90

Tabela 50 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....90

Tabela 51 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapy akustyczne miasta Tychy z 2011 r. wraz z aktualizacją z 2013 r.).....91

Tabela 52 Dane odcinka linii kolejowej w powiecie grodzkim Tychy, po którym przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie, przyjęte na potrzeby opracowania z 2011 r. (wraz z jego aktualizacją w 2013 r.).....91

Tabela 53 Liczba lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r wraz z aktualizacją z 2013 r.).....92

Tabela 54 Liczba lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r wraz z aktualizacją z 2013 r.).....92

Tabela 55 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_{DWN} (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r wraz z aktualizacją z 2013 r.).....93

Tabela 56 Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, ocenianym wskaźnikiem L_N (Źródło danych: Mapa akustyczna dla odcinków linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie – powiat grodzki Tychy z 2011 r wraz z aktualizacją z 2013 r.).....93

Tabela 57 Działania krótkoterminowe – propozycja działań naprawczych dla terenów o wysokim priorytecie narażenia na hałas, dla których wskaźnik M przyjmuje wartości większe niż 10, na lata 2013 – 2017. 95

Tabela 58 Działania długoterminowe – propozycja działań naprawczych dla terenów o niskim priorytecie narażenia na hałas, dla których wskaźnik M przyjmuje wartości od 0 do 10 (wybrane inwestycje z Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta). 98

Tabela 59 Zestawienie działań edukacyjnych wraz z terminem i podmiotem odpowiedzialnym za realizację.....99

Tabela 60 Zestawienie inwestycji na terenie miasta Tychy, zrealizowanych od czasu zakończenia prac nad ostatnią edycją map akustycznych. 101

Tabela 61 Zestawienie inwestycji na terenie miasta Tychy, planowanych do realizacji w ciągu najbliższych lat.....103

Tabela 62 Wpływ inwestycji polegających na budowie ekranów akustycznych w granicach administracyjnych miasta Tychy na zmianę liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego. 105

Tabela 63 Ocena skuteczności realizacji ekranów akustycznych w granicach administracyjnych miasta Tychy.....106

Tabela 64 Prognozowany wpływ planowanych inwestycji na zmianę liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzenia drogowego. 107

Tabela 65 Ocena skuteczności planowanych inwestycji. 107

Tabela 66 Koszty działań wpływających na redukcję emisji hałasu drogowego do środowiska. 122

Tabela 67 Wyniki obliczeń rozkładu hałasu przy elewacji budynku dla różnych wysokości w funkcji odległości od źródła hałasu drogowego. 125

Tabela 68 Wyniki obliczeń rozkładu hałasu drogowego przy elewacji budynku dla różnych wysokości po zastosowaniu ekranu akustycznego. 127

Spis rysunków:

Rys. 1 Ciśnienia akustyczne i odpowiadające im poziomy ciśnienia akustycznego różnych dźwięków (źródło: Zasady oceny narażenia i metody badań CIOP)..... 11
Rys. 2 Kształt krzywych korekcyjnych A i C (źródło: Zasady oceny narażenia i metody badań CIOP). 12
Rys. 3 Widok drogi krajowej nr 1 w rejonie węzła z Al. Niepodległości. 16
Rys. 4 Widok drogi krajowej nr 44 w rejonie wschodniej granicy miasta Tychy i zakładów FCA Poland S.A. 17
Rys. 5 Widok trasy ekspresowej S1 w rejonie wiaduktu w ciągu ul. Długiej. 17
Rys. 6 Widok linii kolejowej nr 139 na wysokości ul. Nizinnej. 17
Rys. 7 Widok zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w rejonie skrzyżowania Al. Bielskiej z ul. Cichą i ul. Czystą. 18
Rys. 8 Widok zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej w rejonie skrzyżowania ul. Sikorskiego z ul. Zbożową. 18
Rys. 9 Ogólny plan miasta Tychy (www.sit.umtychy.pl). 19
Rys. 10 Lokalizacja odcinków dróg objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy. 21
Rys. 11 Lokalizacja odcinków linii kolejowych objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy. 26
Rys. 12 Lokalizacja obszarów przemysłowych objętych zakresem analiz na terenie miasta Tychy. 30
Rys. 13 Lokalizacja obszarów na terenie miasta Tychy objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego. . 33
Rys. 14 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu drogowego wraz z pomiarami towarzyszącymi. 45
Rys. 15 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu kolejowego wraz z pomiarami towarzyszącymi. 48
Rys. 16 Lokalizacja punktów pomiarów hałasu przemysłowego. 50
Rys. 17 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 59
Rys. 18 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 60
Rys. 19 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 60
Rys. 20 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 61
Rys. 21 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 62
Rys. 22 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N. 63
Rys. 23 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N. . 63
Rys. 24 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N. 64
Rys. 25 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N. 65
Rys. 26 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu drogowego, określany wskaźnikiem L_N. 65
Rys. 27 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 67
Rys. 28 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 68
Rys. 29 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 68
Rys. 30 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 69
Rys. 31 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 70
Rys. 32 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N. 71
Rys. 33 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N. . 71
Rys. 34 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N. 72
Rys. 35 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N. 73
Rys. 36 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, określany wskaźnikiem L_N. 73
Rys. 37 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 75
Rys. 38 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 76

Rys. 39 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 76
Rys. 40 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 77
Rys. 41 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_{DWN}. 78
Rys. 42 Powierzchnia miasta eksponowana na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N. 79
Rys. 43 Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N. 79
Rys. 44 Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N. 80
Rys. 45 Liczba lokali mieszkalnych posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N. 81
Rys. 46 Liczba mieszkańców w lokalach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas przemysłowy, określany wskaźnikiem L_N. 81
Rys. 47 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po budowie bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej – wskaźnik L_{DWN}. 108
Rys. 48 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po budowie bezkolizyjnego węzła drogowego w rejonie ul. Turyńskiej i ul. Oświęcimskiej wraz z przebudową ul. Oświęcimskiej – wskaźnik L_N. ..109
Rys. 49 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej – wskaźnik L_{DWN}. 110
Rys. 50 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Budowlanych na odcinku od drogi dojazdowej do gazowni do ul. Glinczańskiej – wskaźnik L_N. 111
Rys. 51 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej – wskaźnik L_{DWN}. 112
Rys. 52 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po wymianie nawierzchni na ul. Asnyka na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Arkadowej – wskaźnik L_N. 113
Rys. 53 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Oświęcimskiej na odcinku od ul. Serdecznej do ul. Homera – wskaźnik L_{DWN}. 114
Rys. 54 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Oświęcimskiej na odcinku od ul. Serdecznej do ul. Homera – wskaźnik L_N. 115
Rys. 55 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Obywatelskiej na odcinku od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej – wskaźnik L_{DWN}. 116
Rys. 56 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Obywatelskiej na odcinku od ul. Mikołowskiej do ul. Browarowej – wskaźnik L_N. 117
Rys. 57 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po przebudowie ul. Przemysłowej – wskaźnik L_{DWN}. 118
Rys. 58 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po przebudowie ul. Przemysłowej – wskaźnik L_N. 119
Rys. 59 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Dzwonkowej na odcinku od ul. Cmentarnej do ul. Ostróżki – wskaźnik L_{DWN}. 120
Rys. 60 Prognozowane efekty planowanej inwestycji. Zasięgi hałasu dla sytuacji przed oraz po rozbudowie ul. Dzwonkowej na odcinku od ul. Cmentarnej do ul. Ostróżki – wskaźnik L_N. 121