



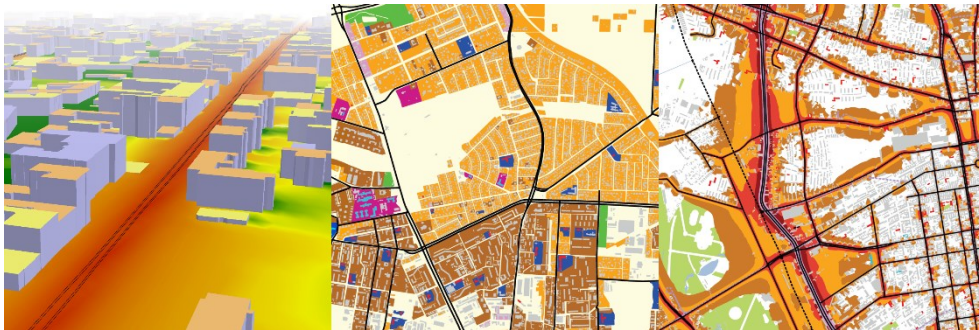
Urząd Miasta Łodzi

ul. Piotrkowska 104

90-926 Łódź



Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta **Łodzi** 2019



Wykonawcy:

AKUSTIX

lemitor
OCHRONA ŚRODOWISKA

Przeźmierowo, lipiec 2019 r.

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Urząd Miasta Łodzi
ul. Piotrkowska 104
90-926 Łódź

PODMIOT REALIZUJĄCY ZADANIE

AkustiX Sp. z o. o. (lider konsorcjum)
ul. Wiosny Ludów 54,
62-081 Przeźmierowo

LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o. (członek konsorcjum)
ul. Jana Długosza 40,
51-162 Wrocław

ZESPÓŁ AUTORSKI

dr Piotr Kokowski (kierownik zespołu)

mgr inż. Przemysław Lewicki

mgr Paweł Libiszewski

mgr inż. Dominika Sobocińska

mgr inż. Kajetan Pachucy

inż. Grzegorz Szyliński

wraz z zespołem.

SPIS TREŚCI

1	Informacje wprowadzające	5
1.1	Cel i zakres realizacji	5
1.2	Podstawy formalno-prawne	7
1.3	Definicje terminów technicznych i objaśnienia skrótów	8
2	Wymagania prawne w zakresie ochrony przed hałasem.....	15
2.1	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku	15
2.2	Ochrona wewnątrz pomieszczeń.....	18
2.3	Kwalifikacja akustyczna terenów	19
3	Metodyka realizacji Programu	23
3.1	Identyfikacja i kwalifikacja obszarów objętych Programem	24
3.2	Harmonogram realizacji działań przeciwhałasowych	25
4	Zakres przestrzenny opracowania	27
4.1	Charakterystyka obszaru analizowanego w Programie	27
4.2	Sieć transportowa	30
4.2.1	Transport drogowy.....	30
4.2.2	Transport szynowy.....	32
4.3	Obiekty przemysłowe.....	34
5	Narażenie na hałas	38
5.1	Skala narażenia na hałas	38
5.1.1	Hałas drogowy	39
5.1.2	Hałas kolejowy	40
5.1.3	Hałas tramwajowy.....	40
5.1.4	Hałas przemysłowy.....	41
5.2	Jakościowa ocena warunków akustycznych	41
5.2.1	Narażenie na hałas drogowy	42
5.2.2	Narażenie na hałas kolejowy	45
5.2.3	Narażenie na hałas tramwajowy	47
5.2.4	Narażenie na hałas przemysłowy	51
6	Analiza skarg mieszkańców na uciążliwości akustyczne	54
7	Dostępne metody redukcji hałasu	59
7.1	Techniczne metody redukcji hałasu	59
7.1.1	Redukcja hałasu u źródła	60
7.1.1.1	Zmniejszenie rzeczywistej prędkości ruchu.....	60
7.1.1.2	Zmniejszenie natężenia ruchu	66
7.1.1.3	Skrzyżowanie o ruchu okrężnym	67
7.1.1.4	Ciche nawierzchnie drogowe.....	68
7.1.1.5	Modernizacja torowiska i taboru	71
7.1.1.6	Prace utrzymaniowo-naprawcze torowisk i taboru	75
7.1.1.7	Inicjatywy UE dotyczące redukcji hałasu szynowego.....	76
7.1.2	Redukcja hałasu na drodze propagacji	77
7.1.2.1	Ekrany akustyczne.....	77
7.1.2.2	Zielone ściany.....	84
7.1.2.3	Szklane elewacje frontowe	86
7.1.3	Skuteczności akustyczne wybranych metod redukcji hałasu	88
7.2	Kształtowanie klimatu akustycznego w ujęciu strategicznym.....	89
7.2.1	Planowanie przestrzenne	92
7.2.2	Polityka transportowa	99
7.2.3	Edukacja ekologiczna	103
7.3	Ograniczenia w stosowaniu środków redukcji hałasu	108

7.3.1	Ekrany akustyczne.....	108
7.3.2	Ciche nawierzchnie.....	109
8	Ocena realizacji poprzednich edycji POŚpH.....	114
8.1	Program Ochrony Środowiska przed Hałasem 2010	114
8.2	Program Ochrony Środowiska przed Hałasem 2013	114
8.2.1	Hałas drogowy	115
8.2.2	Hałas kolejowy	127
8.2.3	Hałas tramwajowy.....	128
8.2.4	Hałas przemysłowy.....	135
9	Analiza trendów zmian stanu akustycznego środowiska	137
9.1	Hałas drogowy	137
9.2	Hałas kolejowy	140
9.3	Hałas tramwajowy.....	141
10	Analiza dokumentów potencjalnie lub faktycznie wpływających na realizację programu	143
10.1	Polityki, strategie, plany i programy	143
10.2	Program Ochrony Środowiska dla Miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025..	152
10.3	Przepisy prawa, w tym prawa miejscowego, wpływające na stan akustyczny środowiska ...	153
10.4	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Łodzi	154
10.5	Inne dokumenty znacząco wpływające na kształtowanie klimatu akustycznego miasta Łodzi	155
10.6	Dokumenty i materiały wykorzystane dla potrzeb postępowań administracyjnych prowadzonych w stosunku do podmiotów korzystających ze środowiska, których działalność ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska	157
10.7	Przepisy dotyczące emisji hałasu z instalacji i urządzeń, w tym pojazdów, których funkcjonowanie ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska	161
10.8	Podsumowanie analizy dokumentów	162
11	Środki finansowe.....	163
11.1	Koszty jednostkowe działań przeciwhałasowych	163
11.2	Źródła finansowania programu	164
12	Kierunki programowe dla poszczególnych źródeł hałasu oraz harmonogram rzeczowo- finansowy działań	165
12.1	Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem drogowym	165
12.2	Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem kolejowym	177
12.3	Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem tramwajowym	181
12.4	Działania programowe w zakresie ogólnym	185
13	Ograniczenia i obowiązki wynikające z realizacji Programu	187
13.1	Organy administracji	187
13.2	Monitorowanie realizacji Programu lub etapów Programu	187
13.3	Monitorowanie trendów zmian klimatu akustycznego miasta Łodzi	188
13.4	Obowiązki podmiotów korzystających ze środowiska	188
13.4.1	Obowiązki użytkującego instalację	188
13.4.2	Obowiązki zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową i lotniskiem	189
14	Bibliografia.....	192
15	Spis tabel.....	193
16	Spis rysunków.....	195
17	Spis załączników.....	198

1 Informacje wprowadzające

1.1 Cel i zakres realizacji

Niniejszy Program ochrony przed hałasem, zwany dalej Programem lub POŚpH, jest dokumentem wyznaczającym **kierunki działań o charakterze naprawczym**, których celem jest polepszenie klimatu akustycznego, a tym samym podniesienie komfortu życia mieszkańców Łodzi. W formalnym ujęciu, zgodnie z art. 119 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.), zadaniem Programu jest **obniżenie poziomu hałasu w środowisku do wartości dopuszczalnej** na terenach wymagających ochrony akustycznej, gdzie poziom hałasu przekracza obowiązujące normy. W tym celu, w ramach POŚpH dla miasta Łodzi, zidentyfikowano takie tereny, przeanalizowano dostępne metody redukcji dźwięku oraz wskazano działania zmniejszające hałas w środowisku.

Jak wynika z ww. ustawy oraz Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r., sporządzanie POŚpH jest dla miasta Łodzi obligatoryjne, z częstotliwością co 5 lat. Niniejszy dokument jest trzecią edycją Programu dla miasta Łodzi i odpowiada wymogom Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. *w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem*. Program po uchwaleniu przez Radę Miasta stanie się **aktem prawa miejscowego**.

POŚpH, jako dokument o charakterze strategicznym, powstał w oparciu o dane z Mapy akustycznej miasta Łodzi na lata 2017 - 2022 (https://bip.uml.lodz.pl/files/bip/public/Urzed_Miasta/programy_publicacje_raporty/WOSiR_mapa_120921.pdf), zrealizowanej w 2018 r. Podstawą analiz Programu były następujące warstwy:

- mapy imisyjne,
- mapy przekroczeń wartości dopuszczalnych,
- mapy rozkładu wskaźnika M, łączącego wielkości przekroczeń wartości dopuszczalnych i liczby osób narażonych.

Oprócz wyników Mapy akustycznej miasta Łodzi na lata 2017 - 2022, przy opracowaniu POŚpH uwzględniono m.in.:

- plany rozwojowe miasta,
- skargi mieszkańców na uciążliwość akustyczną,
- analizę efektywności dostępnych metod redukcji hałasu,
- możliwości finansowe miasta,

co pozwoliło dostosować Program do polityki ekologicznej, rozwojowej i finansowej miasta Łodzi.

Realizacja POŚpH składa się z 4 etapów:

- analizy aktualnego stanu środowiska akustycznego, wykonanej na podstawie Mapy akustycznej, która wskazuje obszary najbardziej narażone na oddziaływanie poszczególnych źródeł hałasu,
- oceny realizacji działań poprzednich edycji POŚpH (w przypadku miasta Łodzi są to Programy z roku 2010 i 2013), obejmującej analizę przyjętych założeń i strategii oraz stopnia realizacji zamierzonych zadań,
- wyznaczenia podstawowych kierunków działań zmierzających do obniżenia hałasu w środowisku,
- wskazania obszarów i zakresu działań przeciwhałasowych w odniesieniu do poszczególnych źródeł hałasu.

Prócz opisu realizacji powyższych zadań, w strukturze niniejszego Programu zawarto również:

- Wizualizację zapisów Programu w celu zilustrowania skuteczności zaproponowanych działań naprawczych, dla każdego z rodzajów hałasu, zwana dalej Wizualizacją (załącznik 1 do opracowania),
- Raport z konsultacji społecznych Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi, zwany dalej Raportem (załącznik nr 2 do opracowania),
- Sprawozdania do Komisji Europejskiej zgodnie z art. 10 ust. 2 dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Unii Europejskiej z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, zwanymi dalej Sprawozdaniem (załącznik nr 3 do opracowania).

1.2 Podstawy formalno-prawne

Formalną podstawą niniejszego Programu jest umowa nr DPS-OŚR-I.272.1.2019 zawarta w dniu 29.03.2018 w Łodzi, zawarta pomiędzy Miastem Łódź a Konsorcjum firm:

- a) AkustiX Sp. z o.o. (lider Konsorcjum),
- b) LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o. (członek Konsorcjum).

Dane adresowe i kontaktowe jednostek odpowiedzialnych za realizację i wykonanie Programu, przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Dane identyfikacyjne podmiotu odpowiedzialnego za realizację Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi 2019 oraz jego wykonawcy

Lp.	Typ jednostki	Nazwa jednostki	Dane adresowe i kontaktowe
1	Podmiot odpowiedzialny za realizację POŚpH	Urząd Miasta Łodzi	ul. Piotrkowska 104, 90-926 Łódź http://uml.lodz.pl/ e-mail: uml@uml.lodz.pl tel.: +48 42 638 40 00 fax.: +48 42 638 40 04
2	Wykonawca POŚpH (konsorcjum firm)	AkustiX Sp. z o. o. (lider Konsorcjum)	ul. Wiosny Ludów 54 62-081 Przeźmierowo http://www.akustix.pl e-mail: poczta@akustix.pl tel. +48 61 625 68 00 fax +48 61 624 37 52
3		LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o. (członek Konsorcjum)	ul. Jana Długosza 40 51-162 Wrocław http://www.lemitor.com.pl e-mail: biuro@lemitor.com.pl tel./fax: +48 71 325 25 90

Niniejszy POŚpH został opracowany zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Ustawa *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.) - dalej określana jako „**POŚ**”;
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku* - dalej określana jako „**Dyrektywa**”;

- 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 środowiska* (tekst jedn.: Dz. U. 2017 poz. 1405 ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. *w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji* (Dz. U. Nr 187, poz. 1340);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku *w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem* (Dz. U. Nr 179, poz. 1498);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (tekst jedn.: Dz. U. 2014 poz. 112);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. *w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN}* (Dz. U. Nr 215, poz. 1414);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. *w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem* (Dz. U. Nr 140 poz. 824 ze zm.);
- 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. poz. 1542);
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. *o infrastrukturze informacji przestrzennej* (tekst jedn.: Dz. U. 2018 poz. 1472);
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. *Prawo geodezyjne i kartograficzne* (tekst jedn.: Dz. U. 2017 poz. 2101 ze zm.) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi.

1.3 Definicje terminów technicznych i objaśnienia skrótów

W niniejszym Programie korzystano z pojęć, wielkości, skrótów i oznaczeń zaczerpniętych z POŚ, Dyrektywy lub innych dokumentów oraz literatury z zakresu akustyki. W tabeli 2 zebrano ich objaśnienia i definicje. W tabeli 3 przedstawiono natomiast rozwinięcia stosowanych w opracowaniu skrótów.

Tab. 2 Objaśnienia pojęć stosowanych w Programie

Lp.	Pojęcie	Objaśnienie
1	Decybel	Logarytmiczna miara stosunku wielkości fizycznej (zwykle ciśnienia akustycznego, natężenia lub mocy akustycznej) w odniesieniu do wartości odniesienia; decybel jest równy 0.1 bel.
2	Dźwięk oraz podstawowe wskaźniki jego oceny	Dźwięk jest wrażeniem wywołanym przez szybkie zmiany ciśnienia powietrza względem ciśnienia atmosferycznego. Różnica pomiędzy chwilowym ciśnieniem powietrza a ciśnieniem atmosferycznym nazywa się ciśnieniem akustycznym. Zakres zmian ciśnienia akustycznego, który wywołuje wrażenie dźwiękowe wynosi od $2 \cdot 10^{-5}$ Pa – próg słyszalności, aż do 100 Pa – próg bólu (liniowa skala zmian ciśnienia akustycznego). Posługiwanie się skalą o tak dużej rozpiętości (10^6) jest w praktyce bardzo kłopotliwe. Fakt ten był jednym z powodów wprowadzenia skali logarytmicznej. Drugim, ważniejszym powodem wprowadzenia skali logarytmicznej, było prawo Webera-Fechnera, zgodnie z którym wrażenie wywołane bodźcem (np. dźwiękiem) jest proporcjonalne do natężenia tego bodźca odniesionego do bodźca progowego. Prawo to pozwala zapisać poziom ciśnienia akustycznego w postaci: $L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ [dB]} \quad (1)$ gdzie p^2 jest średnim kwadratem ciśnienia akustycznego, natomiast p_0 jest ciśnieniem odniesienia, które wynosi $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa. Wielkość L_p wyrażana jest w decybelach. Z powyższej definicji wynika, że dwukrotny wzrost średniego kwadratu ciśnienia akustycznego powoduje wzrost poziomu ciśnienia akustycznego o 3 dB, wzrost dziesięciokrotny i stukrotny – odpowiednio o 10 i 20 dB. Z kolei poziom dźwięku A, L_{pA}, jest miarą logarytmiczną stosunku kwadratu ciśnienia akustycznego danego sygnału do kwadratu ciśnienia odniesienia (20 μPa), skorygowany krzywą korekcyjną A: $L_{pA} = 10 \log_{10} \left(\frac{p_A^2}{p_0^2} \right) \text{ [dB]} \quad (2)$ Wskaźnikiem oceny hałasu stosowanym dla długich przedziałów obserwacji jest równoważny poziom dźwięku A, wyrażony logarytmem z uśrednionego w długim przedziale czasu (np. 8 godzin nocy) kwadratu ciśnienia akustycznego: $L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 \cdot L_{pA}(t)} dt \right) = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ [dB]} \quad (3)$ Zgodnie z art. 112a ustawy POŚ do sporządzania m.in. map akustycznych wykorzystuje się długookresowe wskaźniki oceny hałasu: L_{DWN} – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰),

Lp.	Pojęcie	Objaśnienie
		L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 2200 do godz. 600). Wskaźnik L_{DWN} definiuje się za pomocą następującej zależności (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. Nr 215, poz. 1414): $L_{DWN} = 10 \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{0.1 \cdot L_D} + \frac{4}{24} \cdot 10^{0.1 \cdot (L_W + 5)} + \frac{8}{24} \cdot 10^{0.1 \cdot (L_N + 10)} \right) \text{ [dB]} \quad (4)$ gdzie: L_D – oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do 18⁰⁰), L_W – jest długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór wieczoru w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do 22⁰⁰), L_N – długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do 6⁰⁰).
3	Hałas w środowisku	niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej;
4	L_{AeqT}	równoważny poziom hałasu dźwięku A dla czasu T;
5	L_{AeqD}	równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰);
6	L_{AeqN}	równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 6 ⁰⁰);
7	L_{DWN} (LDEN)	długookresowy średni poziom dźwięku A (wskaźnik hałasu dla pory dziennej, wieczornej i nocnej) wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 18 ⁰⁰), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 6 ⁰⁰);
8	L_N (Lnight)	długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku, rozumianych jako przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 6 ⁰⁰ (wskaźnik hałasu dla pory nocnej);
9	Mapa hałasu	przedstawianie na mapie rozkładu wskaźnika hałasu, dla danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia obowiązujących wartości granicznych dla zabudowy lub terenu, liczby dotkniętych osób na określonym obszarze lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze;

Lp.	Pojęcie	Objaśnienie
10	Natężenie ruchu	liczba przejazdów przez dany przekrój pomiarowy w jednostce czasu;
11	Obszar cichy w obrębie aglomeracji	definicja na podstawie Dyrektywy: obszar, którego granice wyznacza właściwy organ, na przykład obszar, w którym narażenie na hałas z jakiegokolwiek źródła nie przewyższa określonej wartości L_{DWN} lub innego odpowiedniego wskaźnika hałasu wyznaczonego przez Państwo Członkowskie; definicja na podstawie POŚ, art. 3: obszar, na którym nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikiem hałasu L_{DWN} ;
12	Ocena	dowolna metoda stosowana do obliczania, przewidywania, szacowania albo pomiaru wartości wskaźnika hałasu lub związanych z nim szkodliwych skutków;
13	Plany działań	plany sporządzane dla potrzeb zarządzania emisją i skutkami hałasu oraz, w razie potrzeby, zarządzania działaniami zmniejszającymi poziom hałasu. W ustawie POŚ pod tym pojęciem funkcjonuje Program ochrony środowiska przed hałasem;
14	Planowanie akustyczne	działania wpływające na przyszły poziom hałasu poprzez wykorzystanie środków, takich jak planowanie zagospodarowania przestrzennego, planowanie transportu i sieci drogowej, inżynieria systemów transportowych, zmniejszenie hałasu przez stosowanie środków z zakresu izolacji dźwiękowej i przez kontrolę źródeł pod kątem hałasu oraz monitoring;
15	Przekroczenie wartości dopuszczalnej, ΔL	różnica pomiędzy poziomem dźwięku A i wartością dopuszczalną obowiązującą na terenie wymagającym ochrony akustycznej (dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w środowisku przedstawiono w rozdziale 2.1);
16	Równoważny poziom hałasu, L_{AeqT}	wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia, T, jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom hałasu wyraża się wzorem określonym powyżej (3);
17	Strategiczna mapa hałasu	mapa opracowana do celów całościowej oceny narażenia na hałas zabudowy lub obszaru z różnych źródeł na danym obszarze, albo do celów prezentacji ogólnych prognoz dla danego obszaru. Mapa ta, zgodnie z ustawą POŚ, stanowi punkt wyjścia do sporządzenia POŚpH;
18	Wskaźnik hałasu	wartość określająca poziom hałasu w środowisku;
19	Wartość dopuszczalna	Wartość wskaźnika hałasu, np. L_{DWN} lub L_N , po przekroczeniu której właściwe władze są zobowiązane rozważyć wprowadzenie środków łagodzących. Dopuszcza się różnicowanie wartości granicznych według różnych rodzajów hałasu (od ruchu kołowego, szynowego, lotniczego, z działalności przemysłowej, etc.), różnego rodzaju terenu i różnej wrażliwości mieszkańców na hałas. Dopuszcza się także ich różnicowanie w zależności od istniejącej sytuacji i dla nowych sytuacji np. w przypadku, gdy nastąpiła zmiana sytuacji w zakresie źródła hałasu lub wykorzystania terenu;

Lp.	Pojęcie	Objaśnienie
20	Wskaźnik M	wskaźnik miary zagrożenia hałasem w środowisku, pozwalający na ustalenie kolejności realizacji zadań w POŚpH. Sposób wyznaczania wartości wskaźnika M, określony został w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku <i>w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem</i> (Dz. U. Nr 179, poz. 1498), jest następujący: $M = 0,1 \cdot m(10^{0,1 \cdot \Delta L} - 1) \quad (5)$ gdzie ΔL oznacza wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu [dB], natomiast m oznacza liczbę mieszkańców na terenie o poziomie hałasu przekraczającym wartość dopuszczalną o ΔL decybeli. Wskaźnik M przyjmuje wartość „0” na obszarach, na których nie ma mieszkańców ($m = 0$) lub nie ma przekroczeń wartości dopuszczalnych ($\Delta L = 0$). Zagrożenie hałasem jest tym większe im większą wartość przyjmuje wskaźnik M. Wskaźnik M identyfikuje to obszary, na których występują duże przekroczenia wartości dopuszczalnych w połączeniu z dużą liczbą osób narażonych. Uwaga: w Mapie akustycznej Łodzi 2018 wskaźnik M wyznaczono dla każdego źródła hałasu oddzielnie <u>odrębnie dla każdego budynku</u>: wartość M obliczona na podstawie liczby mieszkańców danego budynku (dane na podstawie bazy ewidencji ludności) i wartości przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu, w którym znalazł się ten budynek.
21	Skuteczność rozwiązania antyhałasowego, S	wskaźnik techniczno-ekonomicznej skuteczności przeciwhałasowych działań; wielkość, rozumiana jako miara społecznych korzyści, wyraża się wzorem: $S = m \cdot \delta L \text{ [liczba osób} \cdot \text{dB]} \quad (6)$ gdzie: m – liczba osób w zasięgu hałasu (w obszarze ponadnormatywnego oddziaływania) zamieszkujących dany obszar lub budynek, δL – wielkość redukcji hałasu na tym obszarze lub budynku.
22	Efektywność techniczna rozwiązania antyhałasowego, E	wskaźnik techniczno-ekonomicznej skuteczności przeciwhałasowych działań; jeśli jako M_{przed} określimy wartość wskaźnika M przed realizacją Programu, a M_{po} jako wartość wskaźnika M po zastosowaniu odpowiedniego środka redukcji hałasu, to efektywność zastosowanego środka redukcji, E, można wyznaczyć z zależności: $E = [(M_{przed} - M_{po}) / M_{przed}] \cdot 100\% \quad (7)$ Wyznaczenie efektywności, E, pozwala określić, które rozwiązanie antyhałasowe jest najlepsze, przy czym nie jest brany pod uwagę koszt takiego rozwiązania. Porównując dwa rozwiązania, bardziej efektywnym będzie to, dla którego wartość E będzie większa. Jeśli w wyniku działań naprawczych nastąpi wyeliminowanie przekroczeń poziomów dopuszczalnych na danym obszarze, to efektywność zastosowanego rozwiązania wyniesie 100%.

Lp.	Pojęcie	Objaśnienie
23	Kosztochłonność rozwiązania przeciwhałasowego, KCH	wskaźnik techniczno-ekonomicznej skuteczności przeciwhałasowych działań; stosunek kosztu przedsięwzięcia, k, do jego skuteczności, S, $KCH = k/S \quad (8)$ gdzie: k – koszt inwestycji [PLN], S – skuteczność rozwiązania antyhałasowego Kosztochłonność wyrażona powyższym wzorem daje informację o tym, ile kosztować będzie redukcja hałasu o 1 dB w przeliczeniu na jednego mieszkańca.

Tab. 3 *Objaśnienia skrótów stosowanych w Programie*

Lp.	Skrót	Objaśnienie
1	BAM	Biuro Architekta Miasta; 90-430 Łódź, ul. Piotrkowska 113
2	MA 2008	Mapa akustyczna dla miasta Łodzi 2008 r.
3	MA 2012	Mapa akustyczna dla miasta Łodzi na lata 2012 - 2017
4	MA 2018	Mapa akustyczna dla miasta Łodzi na lata 2017 – 2022 (opracowana w 2018 r.)
5	MPK	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne – Łódź Sp. z o.o.; 90-132 Łódź, ul. Tramwajowa 6
6	MPU	Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi; 94-16 Łódź, ul. Wileńska 53/55
7	MPZP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
8	OOU	Obszar ograniczonego użytkowania
9	PLK	PKP Polskie Linie Kolejowe Sp. z o.o. Zakład Linii Kolejowych w Łodzi; 90-002 Łódź, ul. Tuwima 28
10	POŚ	Ustawa <i>Prawo Ochrony Środowiska</i>
11	POŚpH	Program ochrony środowiska przed hałasem – niniejszy dokument
12	POŚpH 2013	Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi na lata 2013 - 2018
13	POŚpH 2010	Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi 2010 r.
14	RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Łodzi; 90-113 Łódź, ul. Traugutta 25
15	SDR	Średni dobowy ruch w roku, czyli liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój w czasie jednej doby, średnio w ciągu jednego roku
16	SUIKZP	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego
17	WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi; 90-743 Łódź, ul. Lipowa 16
18	WOŚiR UMŁ	Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi; 92-326 Łódź, Al. Piłsudskiego 100
19	ZDiT	Zarząd Dróg i Transportu w Łodzi; 90-447 Łódź, ul. Piotrkowska 173
20	ZIM	Zarząd Inwestycji Miejskich; 90-447 Łódź, ul. Piotrkowska 175

2 Wymagania prawne w zakresie ochrony przed hałasem

2.1 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku

Standardem jakości klimatu akustycznego w środowisku są dopuszczalne wartości poziomów dźwięku. Wartości te określa załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (tekst jedn.: Dz. U. 2014 poz. 112). Standardy jakości zostały zróżnicowane ze względu na rodzaj terenu, typ źródła hałasu oraz porę doby.

W tabeli 4 przedstawiono dopuszczalne wartości poziomu dźwięku A w środowisku dla poszczególnych źródeł hałasu dla wskaźników **długookresowych** L_{DWN} i L_N , które zgodnie z ustawą POŚ stosowane są **w strategicznym zarządzaniu środowiskiem** i wykorzystywane w mapach akustycznych oraz programach ochrony środowiska przed hałasem.

Ww. rozporządzenie definiuje również dopuszczalne poziomy hałasu dla **wskaźników krótkookresowych** mających zastosowanie **do ustalania i kontroli warunków** korzystania ze środowiska (art. 112 a ust. 2 w POŚ), w odniesieniu do jednej doby, tj. dla pory dziennej L_{AeqD} oraz dla pory nocnej L_{AeqN} . Do tych wartości można odnieść m.in. wyniki z monitoringu hałasu, wykonywanego w celu bezpośredniej oceny warunków akustycznych przy pomocy metody pomiarowej. Wskaźniki te są używane również na potrzeby postępowań środowiskowych, np. w celu wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia, na potrzeby przeglądu ekologicznego lub analizy porealizacyjnej. Wartości dopuszczalnych poziomów L_{AeqD} i L_{AeqN} przedstawiono w tabeli 5.

Zgodnie z definicją (tabela 2), poziom długookresowy, np. dla pory nocnej L_N , jest obliczany (średnia logarytmiczna) z wartości dobowych L_{AeqN} ze wszystkich nocy w roku. Z porównania tabel 4 i 5 wynika, że dla hałasu drogowego i kolejowego zapewnienie wartości dopuszczalnych dla wskaźników dobowych implikuje brak przekroczeń dla wskaźników długookresowych.

Tab. 4 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi lub linie kolejowe oraz „pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu”

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

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

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

Tab. 5 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi, linie kolejowe i tramwajowe (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku – tekst jednolity (Dz. U. z 2014 r., poz.112))

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L _{AeqD}	L _{AeqN}	L _{AeqD}	L _{AeqN}
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	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	68	60	55	45

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

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

2.2 Ochrona wewnątrz pomieszczeń

Zgodnie z art. 114 ust. 3 i 4 ustawy POŚ, w przypadku zabudowy mieszkaniowej, szpitali, domów pomocy społecznej lub budynków związanych ze stałym albo czasowym pobytem dzieci i młodzieży, zlokalizowanych na terenach zamkniętych oraz na terenach przeznaczonych do działalności produkcyjnej, składowania i magazynowania (art. 114 ust. 3 ustawy POŚ) lub na granicy pasa drogowego lub przyległego pasa gruntu ⁽¹⁾ (art. 114 ust. 4 ustawy POŚ), ochrona przed hałasem polega na stosowaniu rozwiązań technicznych zapewniających właściwe warunki akustyczne w budynkach.

Na podstawie poz. 1 w Tabeli 1 normy PN-B-02151-02:1987 *Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach* ⁽²⁾, dla pomieszczeń mieszkalnych dopuszczalne poziomy hałasu wynoszą:

- $L_{Aeq\ D, wew} = 40\text{ dB A}$ dla pory dnia,
- $L_{Aeq\ N, wew} = 30\text{ dB A}$ dla pory nocy.

Poziom hałasu (równoważny poziom dźwięku A w porze dziennej lub nocnej) w pomieszczeniach wewnątrz budynku wyznacza się z zależności podanej w normie PN-B-02151-3:2015-10 *Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych*:

$$L_{Aeq, wew} = L_{Aeq, zew} - R'_{A2} + 10 \cdot \log_{10}(S/A) + 3 \quad (9)$$

gdzie:

$L_{Aeq, zew}$ – miarodajny poziom hałasu zewnętrznego dla pory dnia lub nocy, [dB],

¹ Przyległy pas gruntu – grunty wzdłuż linii kolejowych, usytuowane po obu ich stronach, przeznaczone do zapewnienia bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego. W rozumieniu ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r., poz. 2117 ze zm.), oznacza to, że „Budowle i budynki mogą być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 10 m od granicy obszaru kolejowego, z tym, że odległość ta od osi skrajnego toru nie może być mniejsza niż 20 m, z zastrzeżeniem ust. 4”.

² Przywołana norma została wycofana i zastąpiona przez PN-B-02151-2:2018-01 *Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach*. Niemniej, norma PN-B-02151-02:1987 jest wciąż obowiązująca z uwagi na powołanie w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. 2019 poz. 1065). Należy również podkreślić, że nowa norma (PN-B-02151-2:2018-01) definiuje wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach wyłącznie od źródeł hałasu jakim jest wyposażenie techniczne budynku znajdujące się w budynku i jego bezpośrednim otoczeniu.

- R'_{A2} – wypadkowa izolacyjność akustyczna właściwa fasady (z uwzględnieniem widmowego wskaźnika adaptacyjnego dla hałasu zewnętrznego, C_{tr} , oraz przenoszenia bocznego, K , tj. $R'_{A2} = R'_w + C_{tr}$, a $R'_w = R_w - K$) składającej się z części pełnej i okna, zdefiniowaną w PN-EN ISO 717-1:2013-08 *Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków powietrznych*, [dB],
- S – całkowite pole powierzchni fasady (część pełna + okno) od strony pomieszczenia, [m²],
- A – chłonność akustyczna pomieszczenia mieszkalnego, [m²].

Przy przykładowym założeniu, że średnia powierzchnia okna stanowi 1/6 całkowitej powierzchni elewacji danego pomieszczenia (np. sypialni), wypadkowa izolacyjność akustyczna fasady, wyznaczona dla typowych materiałów budowlanych wynosi $R'_{A2} \approx 33$ dB. Przyjmując średnią wartość składnika związanego z powierzchnią przegrody i chłonnością pomieszczenia $10 \cdot \log_{10}(S/A) = 0$ dB (dla standardowych pomieszczeń mieszkalnych jego wartość zawiera się w zakresie od -2 do +2 dB), z powyższej formuły otrzymujemy:

$$L_{Aeq,wew} = L_{Aeq,zew} - 30 \text{ [dB]}. \quad (10)$$

2.3 Kwalifikacja akustyczna terenów

Zgodnie z art. 113 ust. 2 pkt 1 ustawy POŚ do terenów wymagających ochrony przed hałasem zalicza się faktycznie zagospodarowane tereny:

- zabudowy mieszkaniowej,
- szpitali i domów opieki społecznej,
- budynków związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- budynków na cele uzdrowiskowe,
- rekreacyjno-wypoczynkowe,
- mieszkaniowo-usługowe.

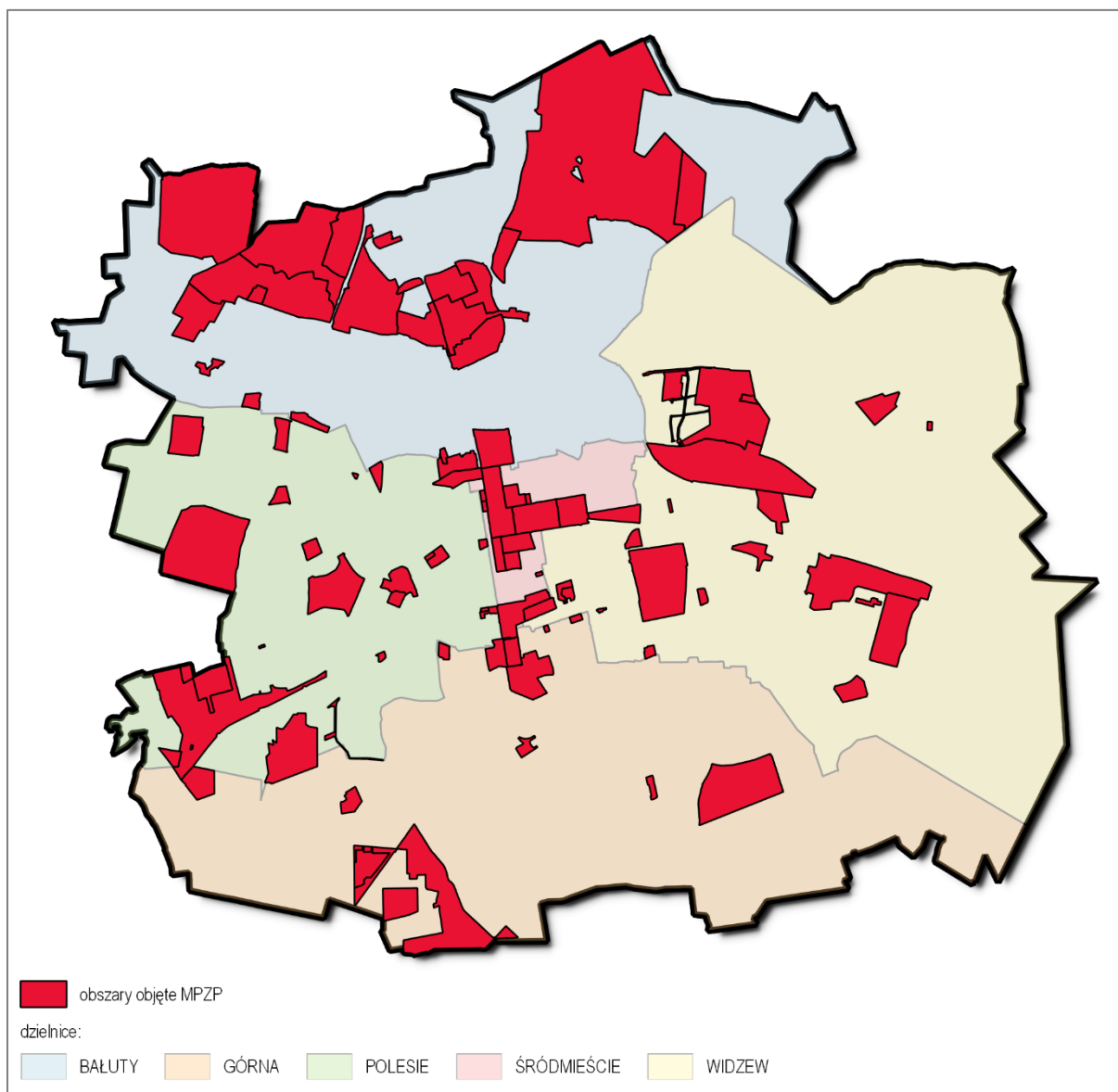
Standardy jakości klimatu akustycznego dla ww. terenów określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie

dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r., poz. 112). Zgodnie z art. 114 ust. 1 ww. ustawy, przy sporządzaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego uwzględnia się tereny, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1, a zatem zapisy miejscowych planów są wiążące w zakresie ustalenia terenów wymagających ochrony akustycznej. Dla terenu śródmieścia dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku przyjęto jak dla strefy śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców, zgodnie z tabelą 4, z wyjątkiem:

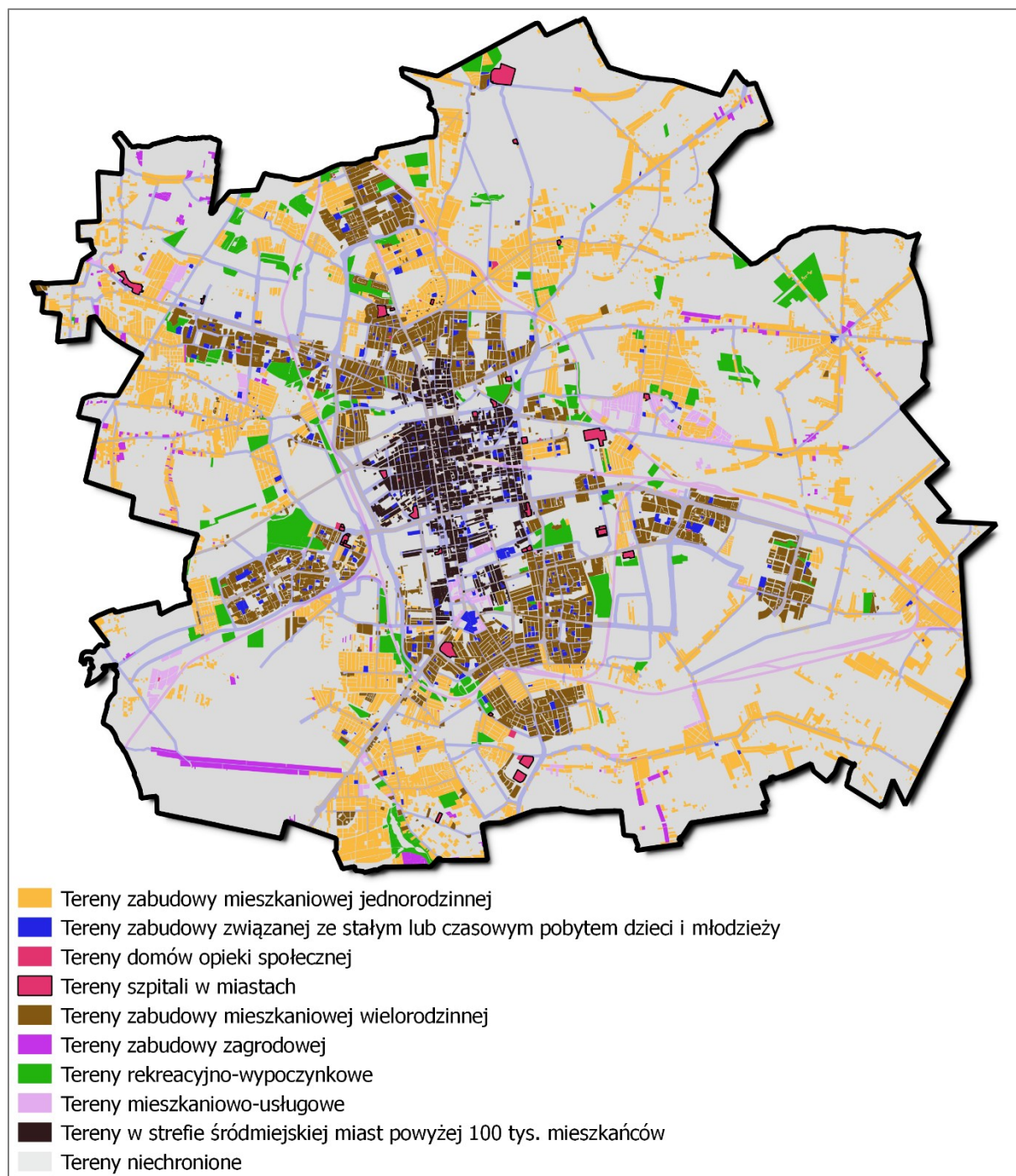
- tereny szpitali, którym przypisano kategorię 2b) zgodnie z tabelą 4,
- tereny szkół, którym przypisano kategorię 2d) zgodnie z tabelą 4,
- tereny objęte MPZP dla których ustalono inną funkcję.

Klasyfikację terenów wg miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego na terenie miasta Łodzi przedstawia rysunek 1, zaś mapę wrażliwości Mapy akustycznej miasta Łodzi na lata 2017 - 2022 pokazano na rysunku 2.

Zgodnie z art. 115 ustawy POŚ, w razie braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oceny, czy teren należy do rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1, właściwe organy dokonują na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania tego i sąsiednich terenów. W związku z tym, na terenach nieobjętych MPZP kwalifikacji akustycznej dokonano na podstawie faktycznego zagospodarowania terenów. Poszczególne rodzaje terenów faktycznie zagospodarowanych ustalono na podstawie ewidencji gruntów i funkcji budynków, uwzględniając SUIKZP dla miasta Łodzi, a kwalifikacja ta została uzgodniona z Wydziałem Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi w trakcie realizacji MA 2018. Uwzględniając zapisy art. 113 ust. 2, pkt. 1 oraz art. 114 ust. 1 POŚ, w mapie wrażliwości hałasowej obszarów uwzględniono na terenach objętych MPZP jako tereny chronione również te dotychczas niezagospodarowane zgodnie z ich przeznaczeniem wg MPZP.



Rys. 1 Miejsce plany zagospodarowania przestrzennego na terenie miasta Łodzi



Rys. 2 Mapa wrażliwości miasta Łodzi na podstawie MA 2018

3 Metodyka realizacji Programu

Metodyka zastosowana do stworzenia Programu jest wieloetapowym procesem, na który składają się następujące zadania:

- analiza wyników Mapy akustycznej miasta Łodzi na lata 2017 - 2022

W wyniku tej analizy zostają wskazane obszary narażone na oddziaływanie poszczególnych źródeł hałasu, w oparciu o wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu oraz wskaźnik M, łączący wielkość przekroczenia wartości dopuszczalnych z liczbą mieszkańców zameldowanych w danych budynkach.

- ocena realizacji poprzednich POŚpH

Ocena przedstawia zakres zadań zrealizowanych oraz skuteczność przyjętych rozwiązań. Dla zadań pozostałych wskazano przyczyny braku ich realizacji oraz włączono je do obecnego Programu, jeżeli w wyniku analiz potwierdzono taką konieczność.

- analiza skarg mieszkańców na hałas

Jeżeli skarga na hałas odnosi się do lokalizacji, dla której w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu, miejsce objęto Programem, ze wskazaniem koncepcji działań przeciwhałasowych.

- przedstawienie dostępnych metod technicznych i narzędzi planistycznych oraz wskazanie podstawowych kierunków działań zmierzających do obniżenia hałasu w środowisku
- wskazanie działań przeciwhałasowych na obszarach narażonych na hałas od poszczególnych źródeł, ze wskazaniem ich skuteczności akustycznej i kosztów
- określenie terminu realizacji i źródeł finansowania działań przeciwhałasowych.

Tereny włączone do analizy Programu, dla których opracowano rozwiązania przeciwhałasowe zostały wybrane na podstawie następujących kryteriów:

- wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku,
- wartość wskaźnika M,
- zasadność skargi na hałas,
- plany inwestycyjne i remontowe,
- możliwości redukcji hałasu w świetle dostępnych metod i narzędzi oraz ograniczeń w ich stosowaniu w danej lokalizacji.

3.1 Identyfikacja i kwalifikacja obszarów objętych Programem

Identyfikacja obszarów zagrożonych hałasem oraz ich kwalifikacja do Programu przebiegała w następujących etapach:

- 1) Wybór obszarów, na których spełniony jest jeden lub więcej z warunków:
 - przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku są większe niż 5 dB,
 - przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku są mniejsze niż 5 dB, ale są przestrzennie rozległe i obejmują większą grupę budynków,
 - wskaźnik M ma wysoką wartość w porównaniu do innych obszarów (sumaryczna wartość dla wybranego obszaru narażonego na ponadnormatywny poziom hałasu),
 - występują zasadne skargi na hałas,
 - występuje korelacja pomiędzy miejscem wystąpienia przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku na danym obszarze z planami inwestycyjnymi i finansowymi.
- 2) analiza możliwości redukcji hałasu na obszarach wskazanych w punkcie a), dobierając metody zmniejszenia zagrożenia hałasem adekwatne do wielkości przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu oraz oceniając możliwości i ograniczenia tych metod. Dobór i cel zastosowania określonych metod są zależne od: rodzaju źródła hałasu, lokalizacji odbiorcy względem źródła hałasu, wielkości przekroczenia wartości dopuszczalnej, możliwości technicznych, względów bezpieczeństwa, kosztów i korzyści rozwiązania przeciwhałasowego,

Jak wspomniano w rozdziale 1.1, POŚpH jest opracowaniem o charakterze strategicznym. Z tego względu proponowane działania przeciwhałasowe mają służyć poprawie warunków akustycznych **możliwie największej liczbie mieszkańców**. Z tego powodu Program nie uwzględnia miejsc, gdzie np. zagrożone są pojedyncze budynki, natomiast koncentrowano się na strategii działań przeciwhałasowych dla większych grup budynków. Ponadto należy mieć też na uwadze, iż w niniejszym POŚpH wskaźnik M nie pełnił funkcji kluczowej przy doborze obszarów kwalifikowanych do Programu. Ze względu na to, że:

- przepisy nie precyzują, dla jakiego obszaru jednostkowego należy obliczać wskaźnik M,

- przepisy nie precyzują, w którym punkcie badanego obszaru należy wyznaczyć wielkość przekroczenia,
- wartość wskaźnika M nie koreluje w satysfakcjonującym stopniu z subiektywnym odczuciem hałasu,

jego zastosowanie w POŚpH jest ograniczone do funkcji pomocniczej, np. w sytuacji gdy na takich samych obszarach występuje różna liczba osób lub różna wartość przekroczenia wartości dopuszczalnej.

Obszary pominięte w Programie, na których ponadnormatywne poziomy hałasu występują (lub mogą występować, do czego przesłanką są zgłaszane skargi na hałas), podlegają procedurom administracyjnym właściwym dla tzw. ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska (m.in. art. 149 i art. 178 ustawy POŚ). Procedury te wykorzystują takie narzędzia kształtowania środowiska akustycznego jak: pomiary kontrolne, decyzja o dopuszczalnym poziomie hałasu, raport oddziaływania na środowisko, przegląd ekologiczny, analiza porealizacyjna (rozdz. 10).

3.2 Harmonogram realizacji działań przeciwhałasowych

Działaniami POŚpH powinny być objęte wszystkie obszary narażone na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu dla wskaźnika L_{DWN} i/lub L_N . Jednakże, ze względu na rozległość ww. obszarów, liczbę źródeł hałasu, plany inwestycyjne, dostępność oraz koszty skutecznych metod redukcji hałasu, nie ma możliwości ani technicznych ani finansowych, aby wszystkie zadania były zrealizowane w ciągu najbliższych kilku lat. Dlatego zaproponowano harmonogram grupujący działania na 3 etapy realizacji, tj. perspektywę krótko-, średnio- i długookresową. Podział został opracowany ze względu na:

- narażenie na hałas (wartości przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu),
- liczbę osób narażonych na hałas (wskaźnik M),
- skargi na hałas oddziałujący na dany obszar,
- możliwości finansowe, powiązane z planami inwestycyjnymi, pozwalające wdrożyć daną metodę redukcji hałasu.

Podział działań Programu według ww. kryterium przedstawiono w Tab. 6.

Tab. 6 Podział przedsięwzięć przeciwhałasowych opisanych w Programie

Okres realizacji	Działanie	Horyzont czasowy
krótkoterminowy	Likwidacja przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla obszarów: – na których są przekroczenia sięgają 10 dB i więcej – o największej liczbie osób narażonych na hałas (wskaźnik M) – gdzie zapewnione jest finansowanie lub są niskie koszty działań przeciwhałasowych – dla których pojawiły się skargi na hałas – gdzie nie podjęto działań wskazanych w poprzedniej edycji POŚpH	do 2024 r.
średnioterminowy	Likwidacja przekroczeń poziomów dopuszczalnych w obszarach, które nie spełniają części ww. kryteriów	od 2024 r. do 2029 r.
długoterminowy	Likwidacja przekroczeń poziomów dopuszczalnych w obszarach dla których obecnie nie ma możliwości finansowania działań	po 2029 r.

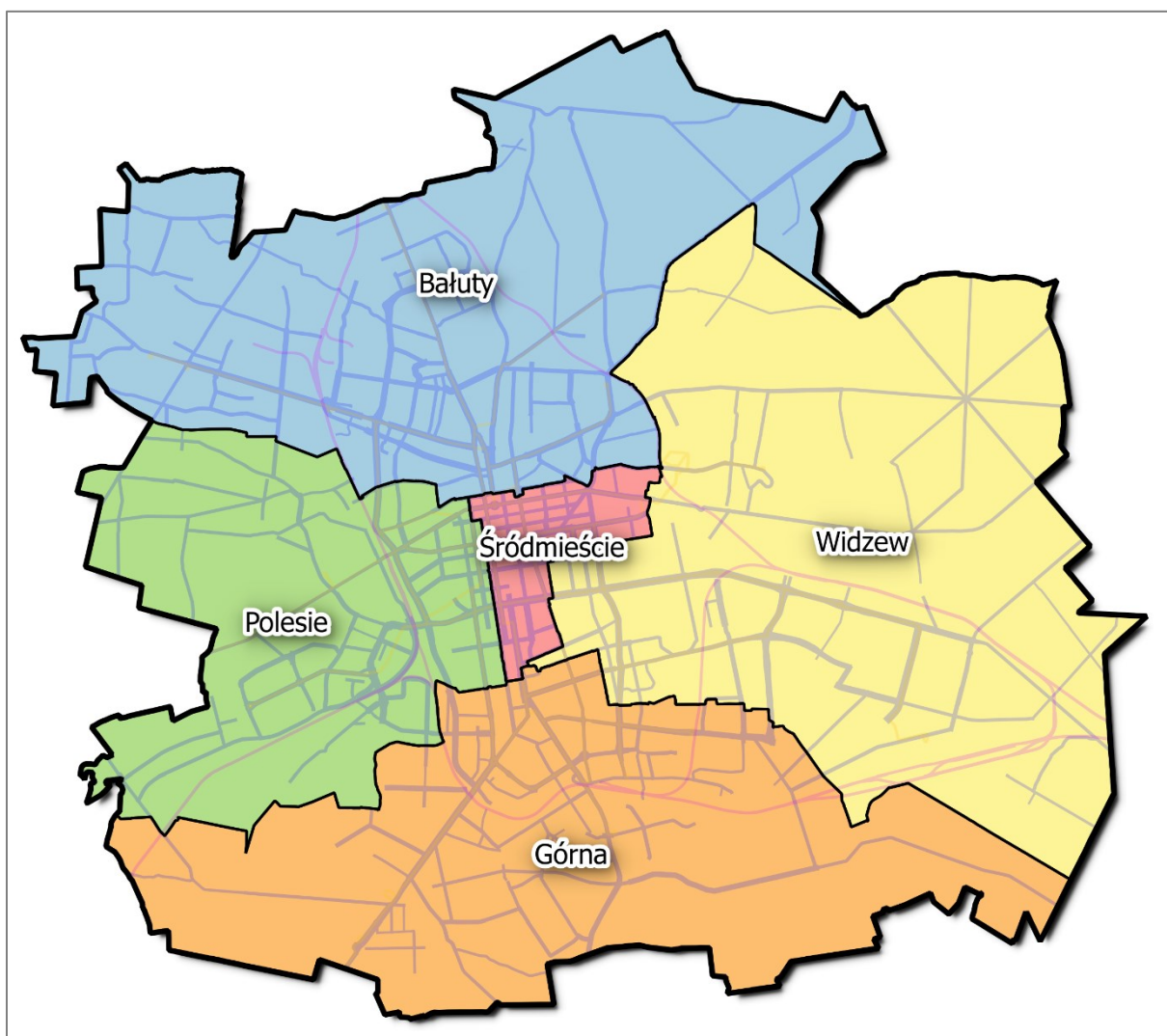
Ostateczną kolejność realizacji działań ustalono z Zamawiającym oraz Zarządzającymi, odpowiedzialnymi za emisję hałasu danego źródła.

4 Zakres przestrzenny opracowania

4.1 Charakterystyka obszaru analizowanego w Programie

Zasięg terytorialny Programu obejmuje cały obszar określony w MA 2018, który zawarty jest w granicach administracyjnych miasta Łodzi.

Miasto Łódź o powierzchni 293,25 km², w którym mieszka 700,9 tys. osób, jest miastem na prawach powiatu. Podzielone jest na 5 dzielnic: Bałuty, Widzew, Górna, Polesie, Śródmieście (rysunek 3), które składają się łącznie z 35 osiedlowych jednostek pomocniczych.



Rys. 3 Podział administracyjny miasta Łodzi (na tle ulic, linii tramwajowych i linii kolejowych uwzględnionych w MA 2018)

Łódź charakteryzuje się zróżnicowanym zagospodarowaniem przestrzennym (tabela 7), z czego około 26,4% stanowią tereny zabudowane. Tereny podlegające ochronie przed hałasem w sumie zajmują 80,8 km², co stanowi 27,5% obszaru miasta (tabela 8). Udział poszczególnych kategorii terenów podlegających ochronie przed hałasem przedstawiono na rysunku 4.

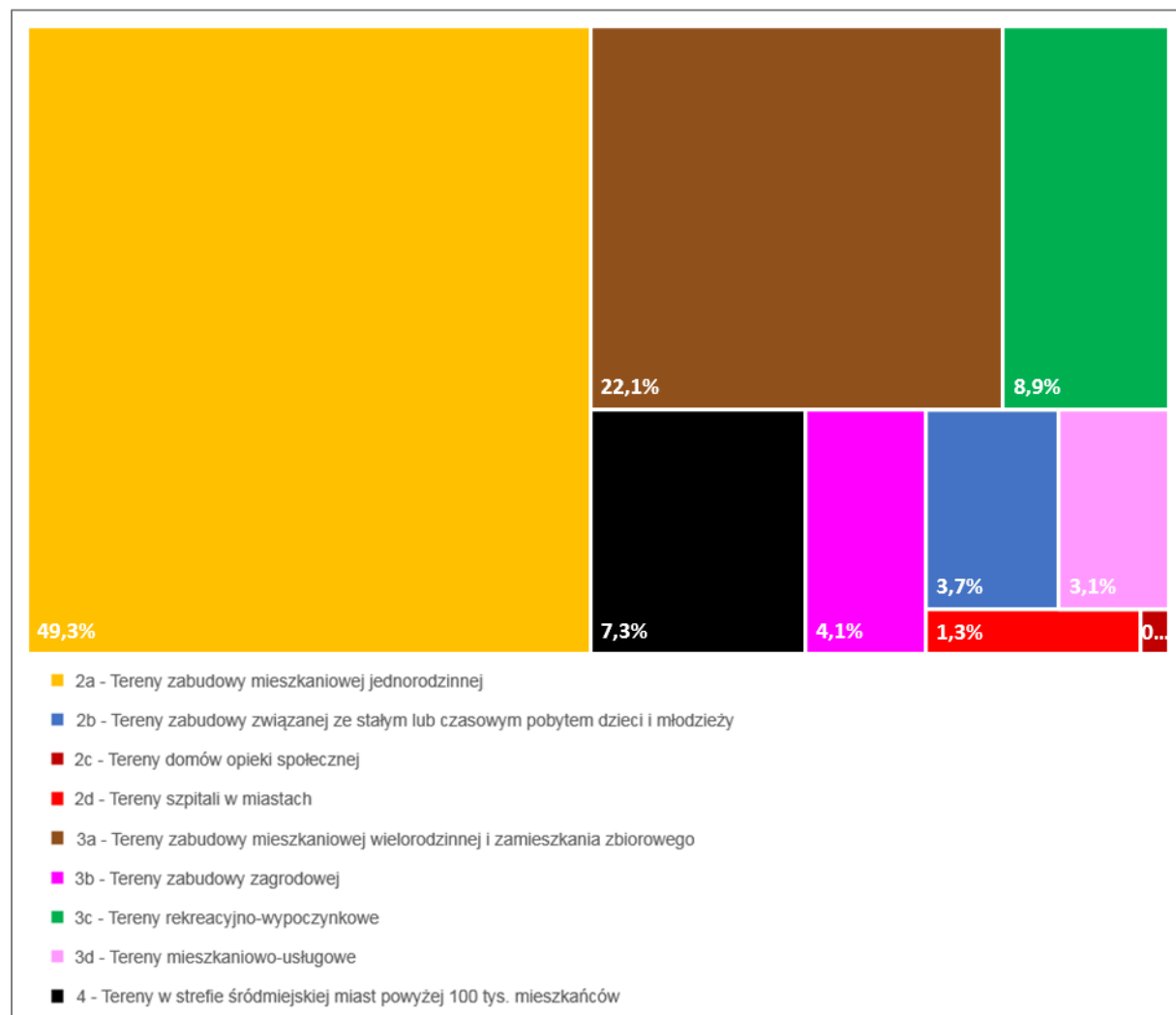
Tab. 7 Sposób użytkowania gruntów w Łodzi

Rodzaj użytku gruntowego	Powierzchnia [km ²]	Udział [%]
Tereny uprawne na gruntach ornych	78,2	26,7
Tereny mieszkaniowe	54,7	18,7
Lasy	32,9	11,2
Inne tereny zabudowane	22,6	7,7
Tereny wokół dróg	18,6	6,4
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	14,4	4,9
Roślinność trawiasta	13,1	4,5
Tereny przemysłowe	13,1	4,5
Tereny pod drogą kołową	13,0	4,4
Tereny niezabudowane	7,9	2,7
Zadrzewienie	7,1	2,4
Tereny kolejowe	5,3	1,8
Tereny pod drogą lotniskową	2,0	0,7
Park	2,0	0,7
Pozostała zabudowa	1,9	0,7
Woda płynąca	1,2	0,4
Tereny pod torami kolejowymi	1,2	0,4
Teren piaszczysty lub żwirowy	1,1	0,4
Sady	1,0	0,3
Inne tereny komunikacyjne	0,8	0,3
Woda stojąca	0,6	0,2
Krzewy	0,2	0,1
Drogi inne	0,2	0,1

Tab. 8 Udział poszczególnych kategorii terenów podlegających ochronie przed hałasem występujących w obszarze Łodzi na podstawie Mapy wrażliwości MA 2018

Kategoria	Funkcja terenu	powierzchnia [km ²]	udział w odniesieniu do całkowitej powierzchni miasta [%]	udział w odniesieniu do powierzchni wszystkich terenów chronionych [%]
2a	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	39,8	13,6	49,3
2b	Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	3,0	1,0	3,7

Kategoria	Funkcja terenu	powierzchnia [km ²]	udział w odniesieniu do całkowitej powierzchni miasta [%]	udział w odniesieniu do powierzchni wszystkich terenów chronionych [%]
2c	Tereny domów opieki społecznej	0,1	0,1	0,2
2d	Tereny szpitali w miastach	1,1	0,4	1,3
3a	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego	17,8	6,1	22,1
3b	Tereny zabudowy zagrodowej	3,3	1,1	4,1
3c	Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	7,2	2,4	8,9
3d	Tereny mieszkaniowo-usługowe	2,5	0,8	3,1
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	5,9	2,0	7,3



Rys. 4 Tereny podlegające ochronie przed hałasem w Łodzi w podziale na funkcję w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

4.2 Sieć transportowa

4.2.1 Transport drogowy

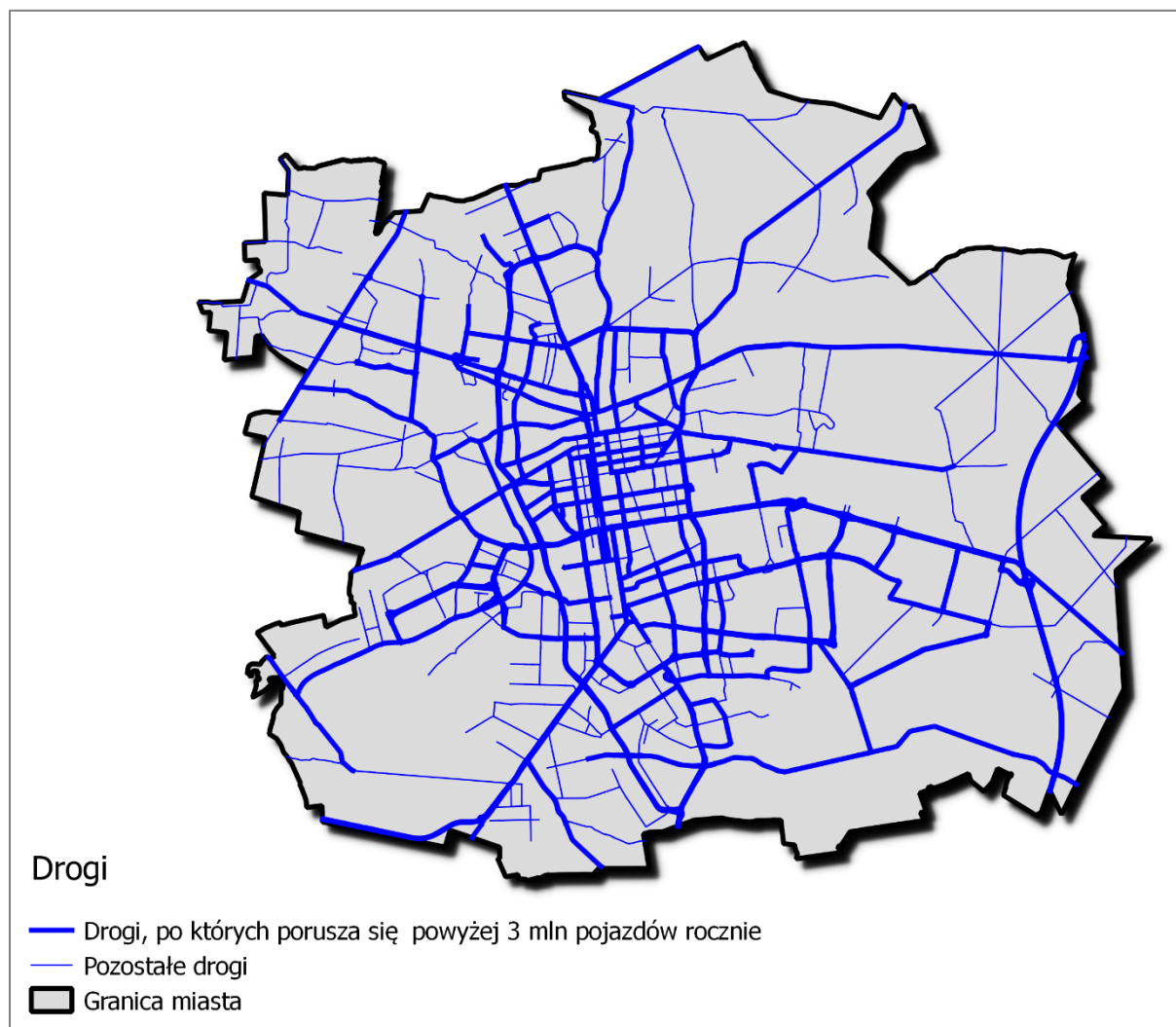
Sieć drogową miasta Łodzi stanowią drogi publiczne o łącznej długości 1 030 km (rysunek 5). Przez Łódź przebiega lub kończy swój bieg pięć dróg o znaczeniu krajowym:

- DK nr 14: Pabianice – Łódź – Stryków – Łowicz,
- DK nr 71: Łódź (wzdłuż granicy) – Zgierz – Aleksandrów Łódzki – Konstantynów Łódzki – Pabianice – Rzgów,
- DK nr 72: Konin – Turek – Uniejów – Aleksandrów Łódzki – Łódź – Brzeziny – Rawa Mazowiecka,
- DK nr 91: Gdańsk – Toruń – Łódź – Piotrków Trybunalski – Radomsko – Częstochowa,
- Autostrada A1: Trójmiasto – Grudziądz – Toruń - Łódź – Gliwice – Gorzyczki.

Autostrada A1 jest jednocześnie drogą o randze europejskiej E75. Przez Łódź przebiegają również 2 drogi wojewódzkie:

- DW nr 710: Łódź – Szadek – Błaszki,
- DW nr 713: Łódź – Tomaszów Mazowiecki – Opoczno,

W opracowaniu POŚpH uwzględniono wpływ hałasu od dróg analizowanych w MA 2018, czyli od wszystkich dróg na terenie Łodzi, których natężenie ruchu pojazdów w ciągu doby przekracza 3 000 przejazdów. Drogi, które charakteryzują się mniejszym SDR niż 3 000 przejazdów na dobę, nie stanowią zagrożenia dla klimatu akustycznego - zasięgi hałasu drogowego od takich źródeł dźwięku nie wykraczają poza obszar pasa drogowego, co jest równoznaczne z brakiem przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku na terenach wrażliwych akustycznie.

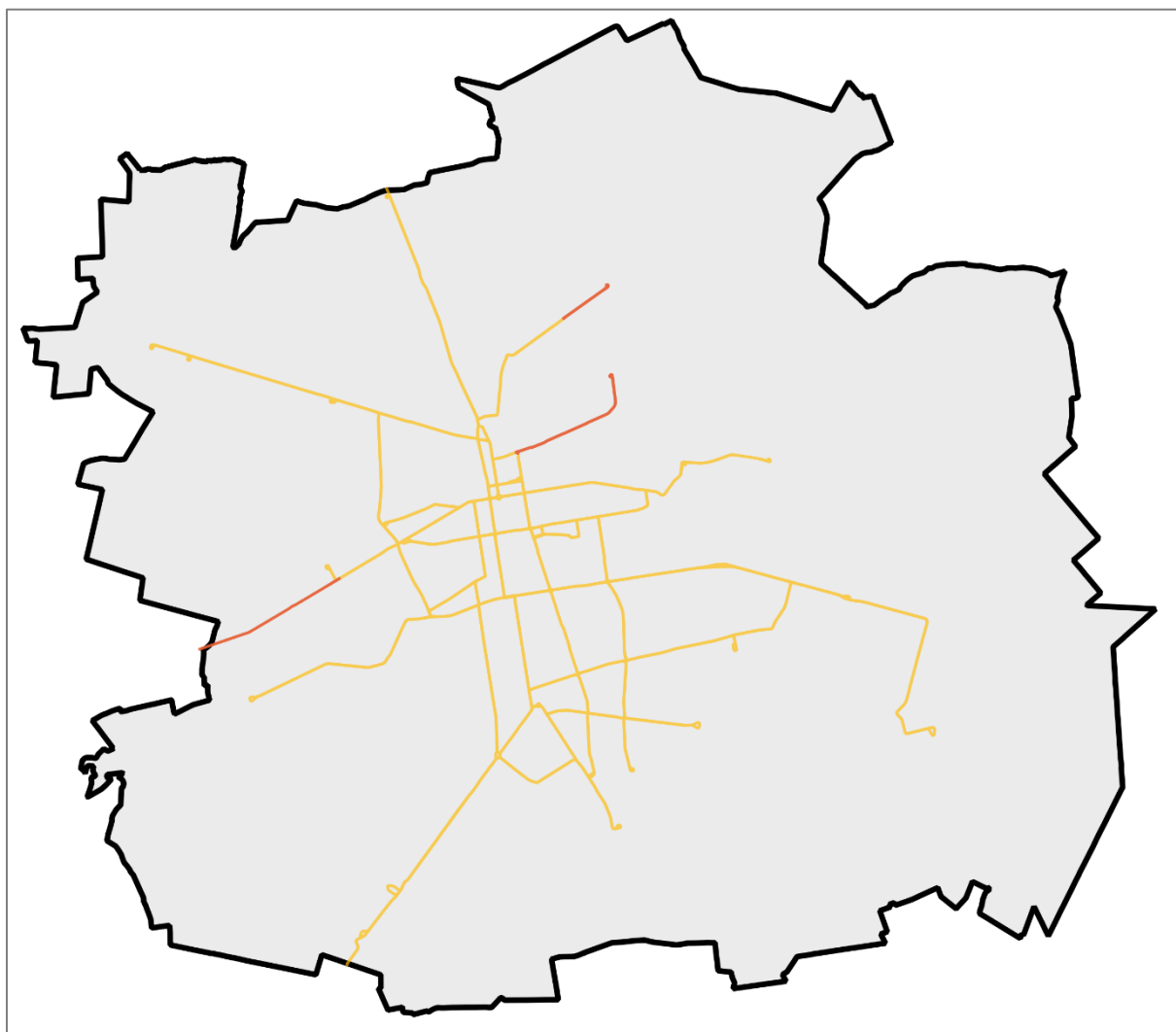


Rys. 5 Lokalizacja dróg w granicach miasta Łodzi z wyróżnieniem dróg o największym natężeniu ruchu w skali roku, przekraczającym 3 mln pojazdów

4.2.2 Transport szynowy

Sieć komunikacji tramwajowej w Łodzi obejmuje ok. 223,8 km torów tramwajowych (rysunek 6). W mapie akustycznej, na której opiera się niniejszy Program, uwzględniono linie tramwajowe nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 41, 43, N9. Aktualnie, linia nr 43 nie funkcjonuje jako połączenie tramwajowe tylko autobusowe, a część z uwzględnionych w MA 2018 torowisk jest wyłączona z eksploatacji:

- ul. Konstantynowska – od ul. Krakowskiej do granic miasta (od lutego 2019 r.),
- ul. Warszawska – od wiaduktu kolejowego do pętli Marysin (od czerwca 2019 r.),
- ul. Wojska Polskiego – od ul. Franciszkańskiej do pętli Doły (planowane od sierpnia 2019 r.).

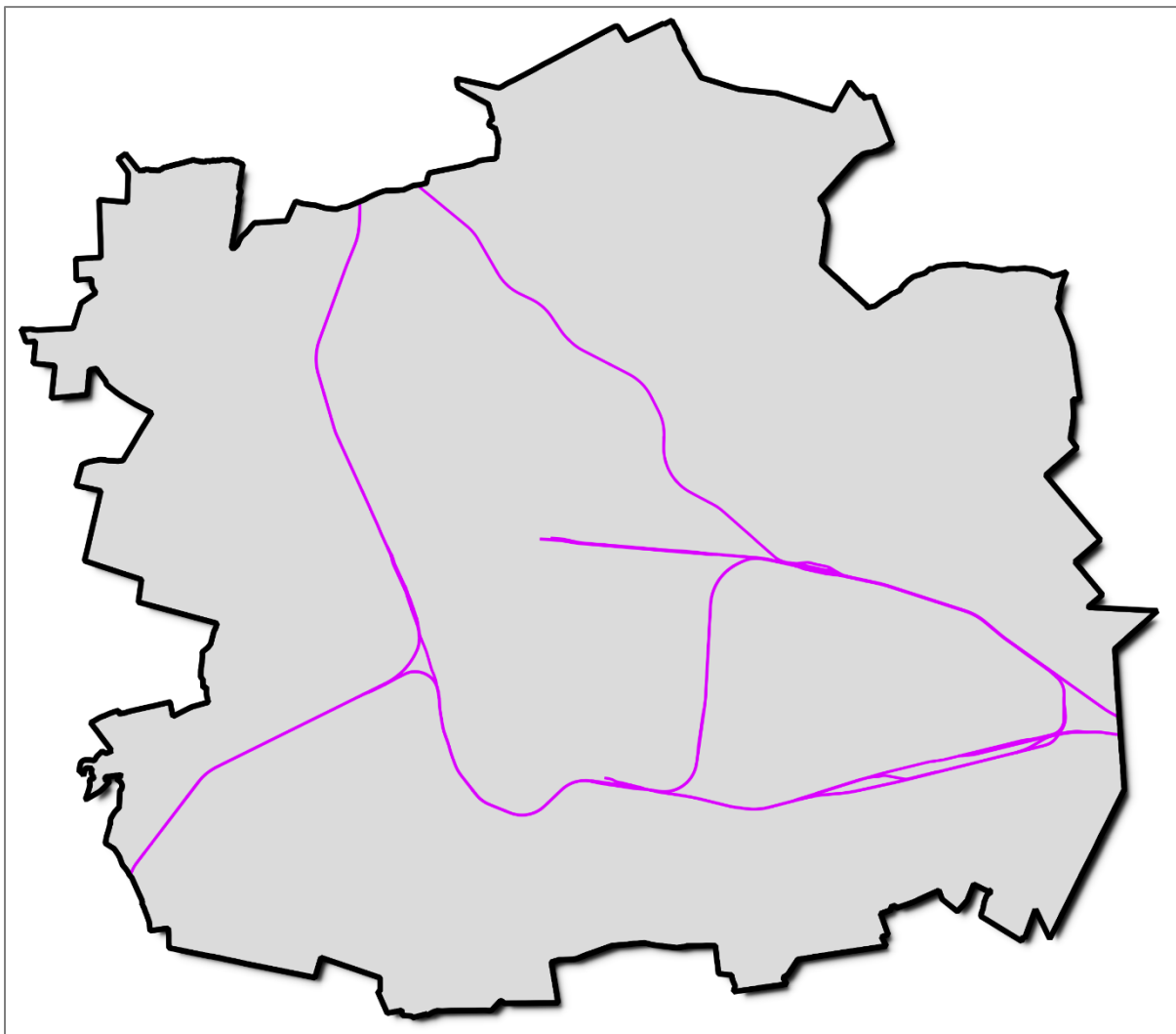


Rys. 6 Linie tramwajowe w granicach miasta Łodzi - stan zgodny z MA 2018 (ciemniejszym kolorem wyróżniono odcinki wyłączone lub planowane do wyłączenia z eksploatacji w 2019 r.)

Na obszarze miasta ruch kolejowy odbywa się na jedenastu liniach kolejowych:

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

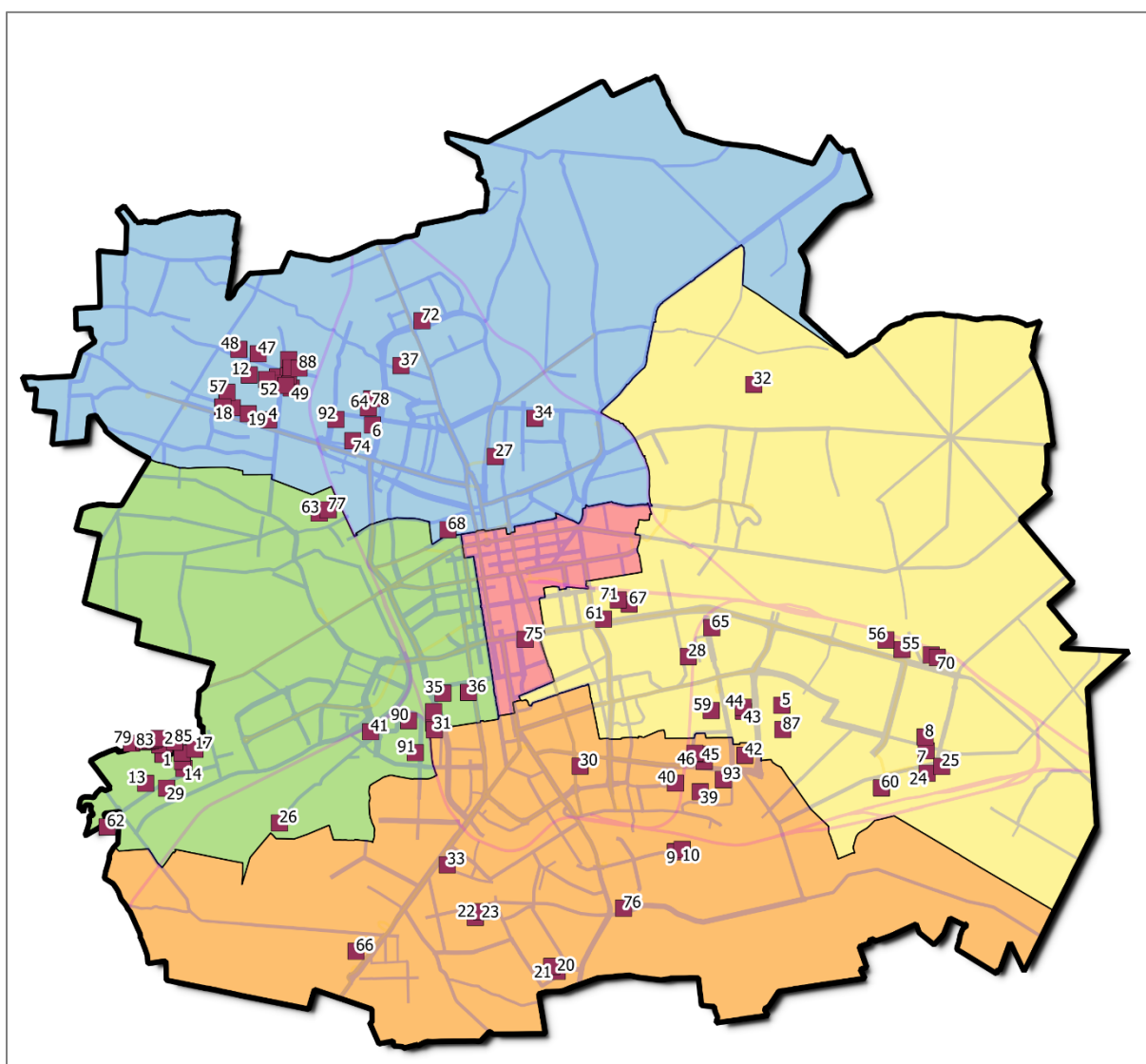
Łącznie na terenie Łodzi znajduje się ok. 161,3 km linii kolejowych (rysunek 7).



Rys. 7 Linie kolejowe w granicach Łodzi

4.3 Obiekty przemysłowe

Program obejmuje hałas przemysłowy z zakładów, których emisję przeanalizowano w MA 2018. Kwalifikację poszczególnych instalacji przeprowadzono w oparciu o mapę akustyczną z 2012 r. i rozszerzono w porozumieniu z Wydziałem Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi (WOŚiR UMŁ) o obiekty dla których wydano nowe pozwolenia zintegrowane, decyzje środowiskowe, czy wobec których odnotowano skargi mieszkańców. Listę zakładów przemysłowych i obiektów handlowych objętych mapą akustyczną Łodzi 2018 zamieszczono w tabeli 9, a ich lokalizację przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 8 Zakłady przemysłowe uwzględniane w Mapy akustycznej Łodzi 2018

Tab. 9 Zakłady przemysłowe ujęte na Mapie akustycznej Łodzi 2018

L.p.	Instalacja / zakład	Adres instalacji
1	Amcor Flexibles Reflex Sp. z o.o	Łódź, ul. Nowy Józefów 21
2	Azura Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Nowy Józefów 64
3	August Faller Sp z o.o.	Łódź, ul. Nowy Józefów 64e
4	Amcor Tobacco Packing Polska	Łódź, ul. Aleksandrowska 55
5	Veolia Energia Łódź S.A. EC4	Łódź, ul. Andrzejewskiej 5
6	Veolia Energia Łódź S.A. EC3	Łódź, ul. Pojezińska 70
7	Hutchinson	Łódź, ul. Zakładowa 99
8	Panattoni Park Łódź East	Łódź, ul. Zakładowa 97/99
9	Hutchinson Poland Sp. z o.o.	Łódź, ul. Kurczaki 130
10	ASCO Numatics Sp. z o.o.	Łódź, ul. Kurczaki 132
11	Shaumaplast-Organica Sp. zo.o.	Łódź, ul. Dąbrowskiego 189
12	Organica-Car S.A.	Łódź, ul. Teofilowska 54/56
13	Barry Callebaut Manufacturing Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Nowy Józefów 36
14	Gillette Poland S.A.	Łódź, ul. Gillette 64
15	Sonoco Poland Packing Serwis Sp. z o.o.	Łódź, ul. Gillette 70
16	DHL Exel Supply Chain Sp. z o. o.	Łódź, ul. Gillette 70
17	DOZ.pl sp. z o.o.	Łódź, ul. Gillette 11
18	ABB Sp. z o.o.	Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
19	Galvo Sp. z o.o.	Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
20	Hydroextrusion Sp. z o. o.	Łódź, ul. Graniczna 60
21	Sapa Building Systems Sp.z o. o.	Łódź, ul. Graniczna 64
22	Wytwórnia Betonu Towarowego CEMEX Polska	Łódź, ul. Demokratyczna 89/93
23	ECOL-UNICON Sp. z o.o.	Łódź, ul. Demokratyczna 89/93
24	Panattoni Park Łódź East	Łódź, Aleja Ofiar Terroryzmu 11 Września 17
25	Igepa Polska	Łódź, Aleja Ofiar Terroryzmu 11 Września 19
26	Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o.	Łódź, ul. Zamiejska 1
27	Vandemontele Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Tokarzewskiego 7/12
28	Terg S.A. Media Expert	Łódź, ul. Niciarniana 54/56
29	General Beton Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Nowy Józefów 43/47
30	Kaufland	Łódź, ul. Kilińskiego 296
31	Kaufland	Łódź, ul. Wróblewskiego 68
32	Łódzki Rynek Hurtowy ZJAZDOWA S.A.	Łódź, ul. Budy 4
33	Selgros Cash & Carry	Łódź, ul. 3 maja 4
34	Leclerc	Łódź, ul. Inflancka 45
35	CH Pasaż Łódzki	Łódź, Aleja Jana Pawła II 30
36	CH Sukcesja	Łódź, Aleja Politechniki 1
37	Fabryka Pierścieni Tłokowych PRIMA SA	Łódź, ul. Liściasta 17

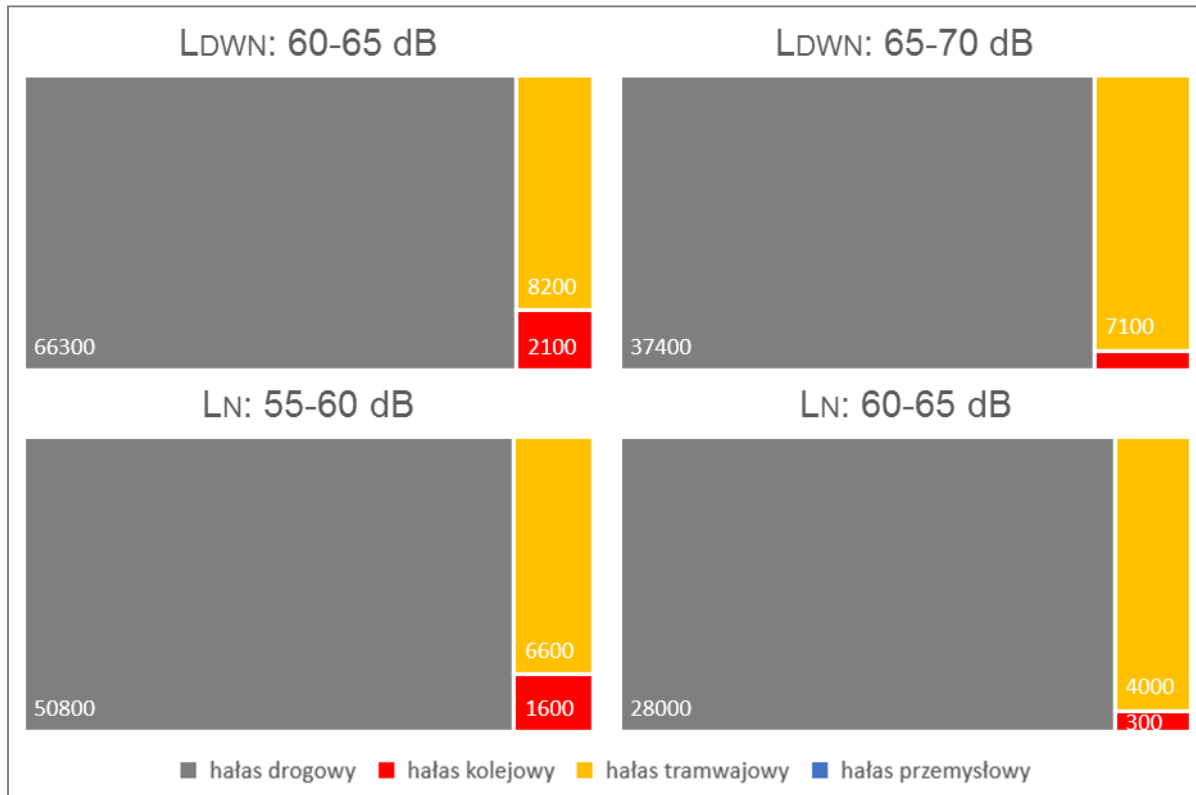
L.p.	Instalacja / zakład	Adres instalacji
38	Linde Gaz Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Traktorowa 145
39	BHS Sprzęt Gospodarstwa Domowego Sp. z o.o., Oddział w Łodzi	Łódź, ul. Wedmanowej 10
40	Medicalit Polska S. z o.o.	Łódź, ul. Dąbrowskiego 115
41	Mosty Łódź S.A.	Łódź, ul. Bratysławska 52
42	Whirlpool EMEA S.A. dawniej Indesit Company Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Dąbrowskiego 216
43	Huthinson	Łódź, ul. Andrzejewskiej 7
44	Libert S.A.	Łódź, ul. Andrzejewskiej 7
45	Rohlig SUUS	Łódź, ul. Dostawcza 3a
46	Immergas Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Dostawcza 3a
47	Sistema Poland Sp. z o.o.	Łódź, ul. Świętej Teresy 105
48	Rossman SDP Centrala	Łódź, ul. Świętej Teresy 105
49	Konex Sp. z o.o.	Łódź, ul. Chłopska 5/9
50	SuperDrob Zakłady Drobiarsko-Mięsne S.A. Oddział w Łodzi	Łódź, ul. Traktorowa 180
51	ENKEV Polska S.A	Łódź, ul. Traktorowa 139
52	Chłodnia Łódź	Łódź, ul. Traktorowa
53	Rezal	Łódź, ul. Świętej Teresy 103d
54	Abimex Sp. z o.o.	Łódź, ul. Traktorowa 117
55	Segro Business Park Łódź	Łódź, ul. Rokicińska 168
56	FedEx Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Rokicińska 156A
57	Carrefour	Łódź, ul. Szparagowa 7
58	OBI	Łódź, ul. Szparagowa 3-5
59	BHS Sprzęt Gospodarstwa Domowego Sp. z o.o., Oddział w Łodzi	Łódź, ul. Papiernicza 1
60	Dell Products Poland Sp. z o.o.	Łódź, ul. Informatyczna 1
61	Drukarnia Prasowa SA	Łódź, Aleja Piłsudskiego 82
62	GOŚ w Łodzi	Łódź, ul. Sanitariuszek 70/72
63	JOGO Spółdzielnia Mleczarska	Łódź, ul. Omłotowa 12
64	Tesco Extra	Łódź, ul. Pojezierska 93
65	Tesco	Łódź, ul. Widzewska 22
66	CH Port Łódź	Łódź, ul. Pabianicka 245
67	CH Tulipan	Łódź, Aleja Piłsudskiego 92
68	CH Manufaktura	Łódź, ul. Drewnowska 58
69	OBI	Łódź, ul. Rokicińska 192
70	Selgros Cash & Carry	Łódź, ul. Rokicińska 190
71	Castorana	Łódź, ul. Wydawnicza 13
72	Castorama	Łódź, Aleja Sikorskiego 2/6
73	Castorama	Łódź, ul. Wróblewskiego 31
74	Remondis Sp. z o.o.	Łódź, ul. Zbąszyńska 6a
75	Galeria Łódzka	Łódź, Aleja Piłsudskiego 15/23

L.p.	Instalacja / zakład	Adres instalacji
76	CH Guliwer	Łódź, ul. Kolumny 6/36
77	Hornet Sp. z o.o. Drukarnia offsetowa	Łódź, ul. Omłotowa 25
78	CH JULA	Łódź, ul. Świętej Teresy 100
79	Clariant	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 50
80	Coko-Werk Polska Sp. z o.o.	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 52
81	Vertex	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 54
82	Yuncheng Poland Sp. z o.o.	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 56
83	SENSILAB Polska Sp. z o.o.	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 58
84	KNPBM	Konstantynów Łódzki, ul. Langiewicza 60
85	wytwórnia betonu	Konstantynów Łódzki, ul. Janika 15A
86	CH Praktiker	Łódź, ul. Wieniawskiego 1/3
87	Spedimex	Łódź, ul. Manewrowa 6
88	DPD	Łódź, ul. Świętej Teresy 103
89	Coats Polska Sp. z o.o.	Łódź, ul. Kaczeńcowa 16
90	Zajezdnia MPK	Łódź, ul. Nowe Sady 15
91	Bilplast	Łódź, ul. Nowe Sady 117
92	Gabriella	Łódź, ul. Brukowa 13
93	magazyny	Łódź, ul. Dąbrowskiego 225/243

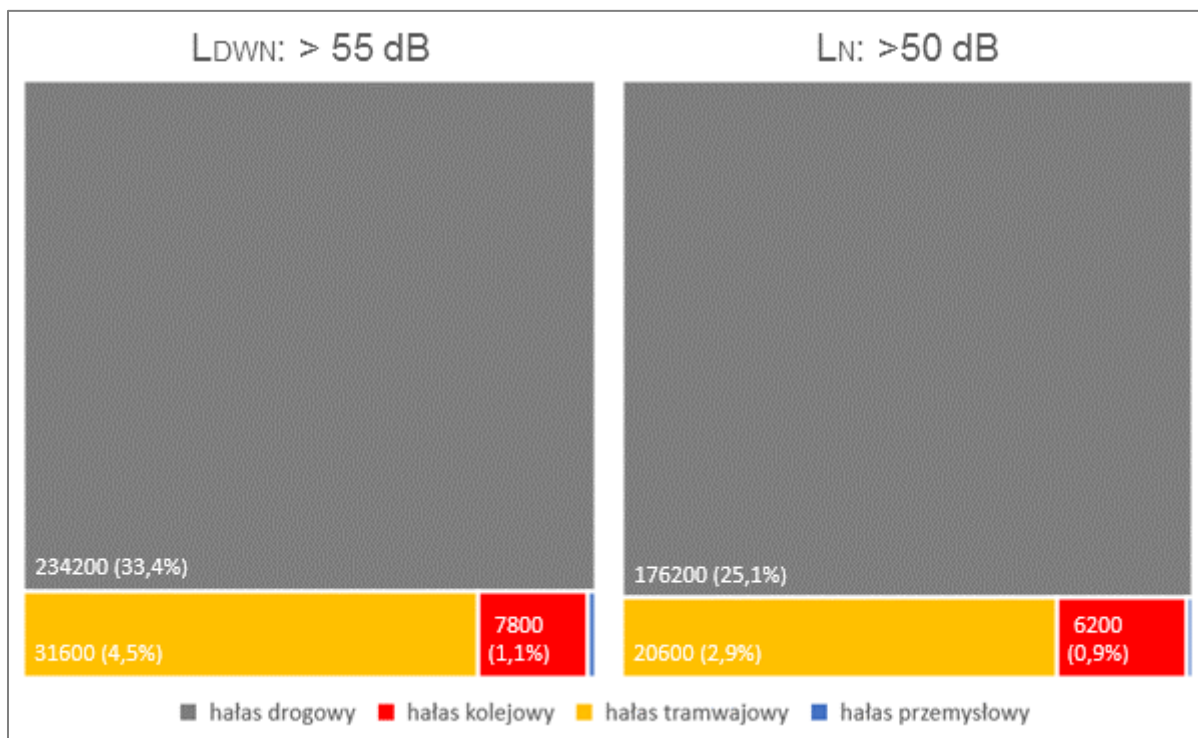
5 Narażenie na hałas

5.1 Skala narażenia na hałas

Opracowanie MA 2018 pozwoliło określić liczbę ludności, lokali mieszkalnych oraz powierzchni obszarów ekspozowanych na hałas na terenie Łodzi, zgodnie z wymaganiami tj. w przedziałach poziomów co 5 dB, oddzielnie dla wskaźnika L_{DWN} i L_N oraz poszczególnych rodzajów hałasu. Na rysunku 9 zilustrowano fragment statystyk wynikających z MA 2018 przedstawiających liczbę osób ekspozowanych na hałas pochodzący z różnych źródeł, dla poziomu L_{DWN} o wartościach w przedziale 60-65 dB oraz 65-70 dB oraz dla poziomu L_N o wartościach w przedziałach 55-60 i 60-65 dB. Z ww. danych wynika, że w skali całego miasta zdecydowanie dominuje hałas drogowy. Liczba osób ekspozowanych na hałas drogowy przekraczający wartość wskaźnika L_{DWN} równą 55 dB to około 33,4% mieszkańców miasta, podczas gdy dla hałasu tramwajowego to 4,5%, kolejowego - 1,1%, a przemysłowego poniżej 0,01% (rysunek 10). Szczegółowe dane dotyczące każdego ze źródeł hałasu, zestawiono w tabelach 10 ÷ 17.



Rys. 9 Liczba mieszkańców Łodzi ekspozowanych na różnego rodzaju hałas w środowisku w przedziałach 60-65 i 65-70 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz 55-60 i 60-65 dB dla wskaźnika L_N



Rys. 10 Liczba (procent) mieszkańców Łodzi eksponowanych na różnego rodzaju hałas w środowisku o wartościach przekraczających 55 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz 50 dB dla wskaźnika L_N

5.1.1 Hałas drogowy

Tab. 10 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu drogowego

Hałas drogowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_{DWN}				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	51,200	34,583	22,596	13,407	6,966
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	38,0	25,9	15,8	12,3	3,7
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	99,3	66,3	37,4	24,3	6,9

Tab. 11 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu drogowego

Hałas drogowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_N				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	43,361	28,291	17,460	9,344	2,369
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	32,4	21,1	13,4	7,6	0,5
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	82,1	50,8	28,0	14,3	1,0

5.1.2 Hałas kolejowy

Tab. 12 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu kolejowego

Hałas kolejowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_{DWN}				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	8,042	4,827	2,675	1,251	0,457
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	1,9	0,8	0,2	-	-
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	5,2	2,1	0,5	-	-

Tab. 13 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu kolejowego

Hałas kolejowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_N				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	7,277	4,271	2,148	0,961	0,341
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	1,6	0,6	0,1	-	-
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	4,3	1,6	0,3	-	-

5.1.3 Hałas tramwajowy

Tab. 14 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu tramwajowego

Hałas tramwajowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_{DWN}				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	4,016	2,727	1,300	0,297	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	7,2	4,5	4,0	0,6	-
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	15,0	8,2	7,1	1,3	-

Tab. 15 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu tramwajowego

Hałas tramwajowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_N				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km ²]	3,356	1,728	0,519	0,016	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	5,3	3,7	2,2	-	-
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	10,0	6,6	4,0	-	-

5.1.4 Hałas przemysłowy

Tab. 16 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu przemysłowego

Hałas przemysłowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_{DWN}				
	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	70 - 75 dB	> 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	2,490	1,760	0,723	0,167	0,064
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	>0,1	-	-	-	-
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,1	-	-	-	-

Tab. 17 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu przemysłowego

Hałas przemysłowy	Przedział poziomów dźwięku, wskaźnik L_N				
	50-55 dB	55-60 dB	60 - 65 dB	65 - 70 dB	> 70 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych w danym zakresie [km ²]	1,639	0,974	0,291	0,103	0,038
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	-	-	-	-	-
Liczba ekspozycyjnych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	-	-	-	-	-

5.2 Jakościowa ocena warunków akustycznych

Oceny zagrożenia warunków akustycznych (przekroczenia wartości dopuszczalnych) w stanie aktualnym dokonano na podstawie Mapy akustycznej 2018. Miarą tego zagrożenia są przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku (tabela 4), które w Mapie akustycznej 2018 zaprezentowano na mapach:

- Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_{DWN} ,
- Mapa terenów zagrożonych hałasem dla wskaźnika L_N ,

wyznaczonych dla poszczególnych typów źródeł hałasu w mieście. Na podstawie ww. map wskazano poniżej najbardziej narażone obszary, tj. takie dla których występują największe wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu.

Przywołana w następnych podrozdziałach jakościowa ocena warunków akustycznych (stan warunków: „nieдобry”, „zły” lub „bardzo zły”) została zdefiniowana w załączniku nr 3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. *w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji* (Dz. U. Nr 187, poz. 1340 oraz z 2018, poz. 504). Stan warunków akustycznych, w zależności od przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku, opisuje się następująco:

- „niedobry” oznacza przekroczenia do 10 dB,
- „zły” oznacza przekroczenia w przedziale 10 ÷ 20 dB,
- „bardzo zły” oznacza przekroczenia powyżej 20 dB.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono wyniki analiz narażenia na hałas z poszczególnych źródeł, zbiorczo dla całego obszaru miasta. Rezultaty pokazano w tabelach 18 ÷ 28 z podziałem na poszczególne źródła hałasu i wskaźniki oceny hałasu (L_N i L_{DWN}).

5.2.1 Narażenie na hałas drogowy

Tab. 18 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu drogowego

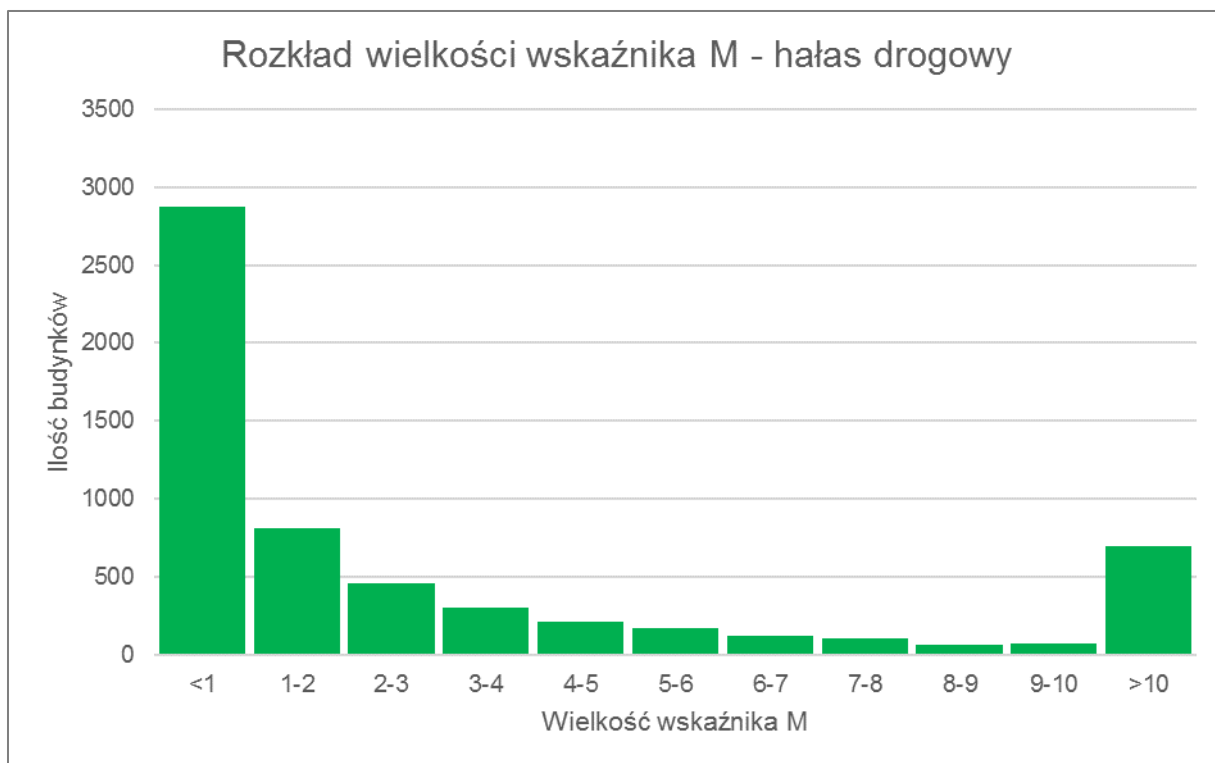
Hałas drogowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_{DWN}				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	5,185	1,252	0,049	>0,001	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	14,831	5,032	0,260	0,012	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	32,120	10,473	0,549	0,017	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	84	63	12	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	39	20	4	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

Tab. 19 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu drogowego

Hałas drogowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_N				
	0 - 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	4,040	0,601	0,011	>0,001	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	13,236	2,771	0,255	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	29,339	6,277	0,439	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	75	92	3	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	32	8	1	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

W obrębie Łodzi, na podstawie wyników MA 2018, zidentyfikowano 5937 budynków chronionych, dla których występują przekroczenia wartości dopuszczalnych

dla hałasu drogowego, w związku z czym wartość wskaźnika M (określonego dla L_{DWN} lub L_N) przyjmuje wartość większą od zera. Histogram wartości wskaźnika M dla hałasu drogowego przedstawiono na rysunku 11. Dane budynków o największej wartości wskaźnika M (powyżej 50) dla hałasu drogowego zestawiono w tabeli 20. Pełną bazę danych budynków przedstawiono w postaci cyfrowej w załączniku do niniejszego opracowania.



Rys. 11 Histogram wskaźnika M dla hałasu drogowego

Tab. 20 Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu drogowego

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
1	Kopcińskiego 42/48	59	15,6	208,3	Ldwn	2a	mieszkalny
2	Olimpijska 7	563	6,4	189,5	Ln	3a	mieszkalny
3	Pabianicka 27/29	329	8,1	179,5	Ln	3a	mieszkalny
4	Olimpijska 4	218	8,1	119,0	Ln	3a	mieszkalny
5	Limanowskiego 134	77	12,1	117,2	Ln	3a	mieszkalny
6	Aleja Piłsudskiego 67	371	6,1	114,0	Ldwn	4	mieszkalny
7	Limanowskiego 28	163	8,9	110,2	Ldwn	4	mieszkalny
8	Olimpijska 5	213	7,7	104,1	Ln	3a	mieszkalny
9	Julianowska 1	793	3,4	94,2	Ln	3a	mieszkalny
10	Odyńca 66	330	5,8	92,5	Ln	3a	mieszkalny
11	Limanowskiego 70	56	12,4	91,7	Ln	3a	mieszkalny
12	Ogrodowa 28	372	5,3	88,9	Ldwn	4	mieszkalny
13	Jaracza 38	171	7,9	88,3	Ldwn	4	mieszkalny
14	Limanowskiego 24	136	8,6	84,9	Ldwn	4	mieszkalny

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
15	Jaracza 17	179	7,5	82,8	L _{dwn}	4	mieszkalny
16	Limanowskiego 26	132	8,6	82,4	L _{dwn}	4	mieszkalny
17	Limanowskiego 135	57	11,8	80,6	L _n	3a	mieszkalny
18	Kasprzaka 55	115	9,0	79,9	L _n	3a	mieszkalny
19	Sieradzka 1	70	10,9	79,1	L _n	3d	mieszkalny
20	Ogrodowa 26	325	5,3	77,6	L _{dwn}	4	mieszkalny
21	Narutowicza 99/101	124	5,8	77,4	L _{dwn}	3a	mieszkalny
22	Limanowskiego 115	46	12,4	75,3	L _n	3a	mieszkalny
23	Niciarniana 22	370	4,8	74,7	L _n	3a	mieszkalny
24	Limanowskiego 127	51	11,9	73,9	L _n	3a	mieszkalny
25	Kopcińskiego 26/28	32	11,4	73,6	L _{dwn}	3a	mieszkalny
26	Limanowskiego 107	43	12,5	72,2	L _n	3a	mieszkalny
27	Kopcińskiego 32	33	11,0	70,6	L _{dwn}	3a	mieszkalny
28	Limanowskiego 34/36	41	12,6	70,5	L _n	3a	mieszkalny
29	Limanowskiego 109	42	12,4	68,8	L _n	3a	mieszkalny
30	Sieradzka 3	60	10,9	67,8	L _n	3d	mieszkalny
31	Narutowicza 114	90	9,3	67,6	L _{dwn}	2c	dom opieki społecznej
32	Jaracza 15	149	7,4	67,0	L _{dwn}	4	mieszkalny
33	Tatrzańska 65	390	4,3	66,0	L _n	3a	mieszkalny
34	Jaracza 19	139	7,5	64,3	L _{dwn}	4	mieszkalny
35	Traktorowa 63	242	5,6	63,7	L _n	3a	mieszkalny
36	Pryncypalna 3	26	14,0	62,7	L _{dwn}	2a	mieszkalny
37	Limanowskiego 80	39	12,3	62,3	L _n	3a	mieszkalny
38	Limanowskiego 66	38	12,4	62,2	L _n	3a	mieszkalny
39	Limanowskiego 52/54	46	11,6	61,9	L _n	3a	mieszkalny
40	Pabianicka 64/72	257	5,2	59,4	L _n	3a	mieszkalny
41	Przybyszewskiego 23	77	9,3	57,8	L _n	3d	mieszkalny
42	Króla 39	101	8,2	56,6	L _n	3a	mieszkalny
43	Kasprzaka 28/34	87	8,6	54,3	L _n	3a	mieszkalny
44	Legionów 42	99	8,1	54,0	L _{dwn}	4	mieszkalny
45	Jaracza 21	127	7,2	54,0	L _{dwn}	4	mieszkalny
46	Jaracza 23	116	7,5	53,6	L _{dwn}	4	mieszkalny
47	Jaracza 25	111	7,6	52,8	L _{dwn}	4	mieszkalny
48	Aleja Piłsudskiego 89	84	8,6	52,5	L _n	3a	mieszkalny
49	Wróblewskiego 17/17A	186	5,8	52,1	L _n	3a	mieszkalny
50	Olimpijska 13	141	6,7	51,9	L _n	3a	mieszkalny
51	Limanowskiego 132	34	12,1	51,7	L _n	3a	mieszkalny
52	Pojezierska 29	158	6,3	51,6	L _n	3a	mieszkalny
53	Jaracza 33/35	113	7,4	50,8	L _{dwn}	4	mieszkalny
54	Paderewskiego 26	426	3,4	50,6	L _n	3a	mieszkalny
55	Tuwima 30	83	8,5	50,5	L _{dwn}	4	mieszkalny

Objaśnienia:

- m - liczba mieszkańców w budynku,
- ΔL - maksymalna wartość przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku,
- M - wartość wskaźnika M,
- wskaźnik - wskaźnik oceny hałasu (L_{DWN} lub L_N), dla którego odnotowano większą wartość wskaźnika M,
- typ obiektu - klasyfikacja akustyczna budynku zgodnie z tabelą 4.

5.2.2 Narażenie na hałas kolejowy

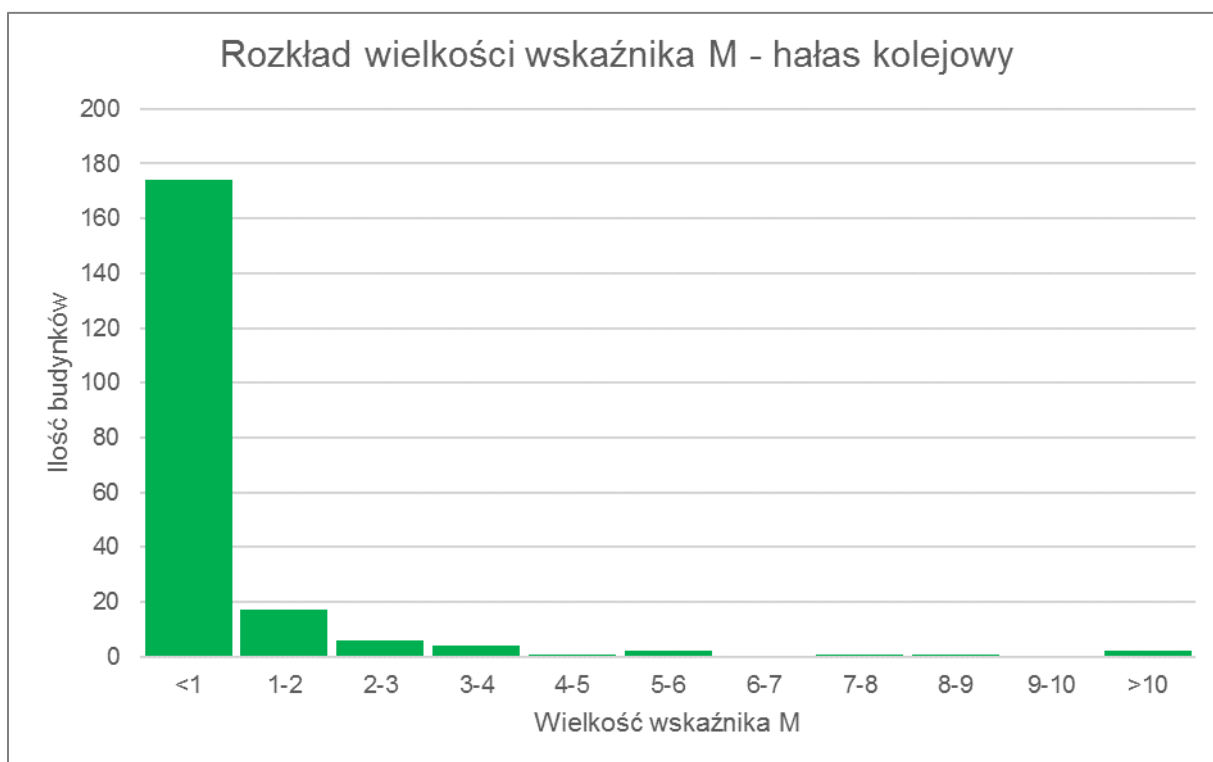
 Tab. 21 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu kolejowego

Hałas kolejowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_{DWN}				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,274	0,048	0,005	-	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,095	0,022	0,001	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,261	0,072	0,001	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	2	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	-	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

 Tab. 22 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu kolejowego

Hałas kolejowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_N				
	0 - 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,370	0,060	0,002	-	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,161	0,012	0,001	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,435	0,041	0,005	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	-	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	-	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

Na podstawie wyników MA 2018, zidentyfikowano na obszarze Łodzi 206 budynków chronionych, dla których występują przekroczenia wartości dopuszczalnych dla hałasu kolejowego, w związku z czym wartość wskaźnika M (określonego dla L_{DWN} lub L_N) przyjmuje wartość większą od zera. Histogram wartości wskaźnika M dla hałasu kolejowego przedstawiono na rysunku 12. Dane budynków o największej wartości wskaźnika M (powyżej 1) dla hałasu kolejowego zestawiono w tabeli 23. Pełną bazę danych budynków przedstawiono w postaci cyfrowej w załączniku do niniejszego opracowania.



Rys. 12 Histogram wskaźnika M dla hałasu kolejowego

Tab. 23 Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu kolejowego

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
1	Wróblewskiego 59D	107	3,1	11,2	Ln	3a	mieszkalny
2	Króla 76	9	10,0	8,1	Ldwn	2a	mieszkalny
3	Króla 47	91	2,6	7,5	Ln	3a	mieszkalny
4	Błońska 25	9	8,5	5,5	Ln	3a	mieszkalny
5	Trębacka 8	17	6,0	5,1	Ldwn	2a	mieszkalny
6	Narciarska 5	87	1,7	4,2	Ln	3a	mieszkalny
7	Króla 51	127	1,1	3,7	Ln	3a	mieszkalny
8	Obywatelska 176A	18	4,4	3,2	Ldwn	2a	mieszkalny
9	Dembińskiego 2	11	5,8	3,1	Ldwn	2a	mieszkalny
10	Spartańska 84	5	8,5	3,0	Ldwn	2a	mieszkalny
11	Sztormowa 10A	4	9,0	2,8	Ldwn	2a	mieszkalny
12	Olimpijska 15	40	2,2	2,6	Ln	3a	mieszkalny
13	Obywatelska 207	3	9,9	2,6	Ldwn	2a	mieszkalny
14	Olimpijska 13	141	0,7	2,5	Ln	3a	mieszkalny
15	Wróblewskiego 59C	89	1,0	2,3	Ln	3a	mieszkalny
16	Płocka 1	3	8,9	2,0	Ldwn	2a	mieszkalny
17	Króla 59	3	8,8	2,0	Ldwn	2a	mieszkalny
18	Narciarska 8	89	0,8	1,8	Ln	3a	mieszkalny
19	Wioślarska 8	77	0,9	1,8	Ln	3a	mieszkalny
20	Trębacka 11	5	6,4	1,7	Ldwn	2a	mieszkalny
21	Króla 74	2	9,7	1,7	Ldwn	2a	mieszkalny
22	Budziszyńska 13	5	6,3	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
23	Ikara 4	7	5,2	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny
24	Okręgowa 3	12	3,7	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny
25	Trębacka 6	3	8,0	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny
26	Trębacka 13	7	5,1	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny
27	Zamiejska 95	7	5,1	1,6	Ldwn	2a	mieszkalny
28	Króla 82	4	6,8	1,5	Ldwn	2a	mieszkalny
29	Króla 80	3	7,7	1,5	Ldwn	2a	mieszkalny
30	Zamiejska 101	5	5,3	1,2	Ldwn	2a	mieszkalny
31	Trębacka 79	4	5,9	1,2	Ldwn	2a	mieszkalny
32	Błońska 23	2	7,9	1,0	Ln	3a	mieszkalny
33	Błońska 21	4	5,4	1,0	Ln	3a	mieszkalny
34	Rycerska 13/15	1	10,2	1,0	Ldwn	2a	mieszkalny

Objaśnienia:

- m - liczba mieszkańców w budynku,
 ΔL - maksymalna wartość przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku,
M - wartość wskaźnika M,
wskaźnik - wskaźnik oceny hałasu (L_{DWN} lub L_N), dla którego odnotowano większą wartość wskaźnika M,
typ obiektu - klasyfikacja akustyczna budynku zgodnie z tabelą 4.

5.2.3 Narażenie na hałas tramwajowy

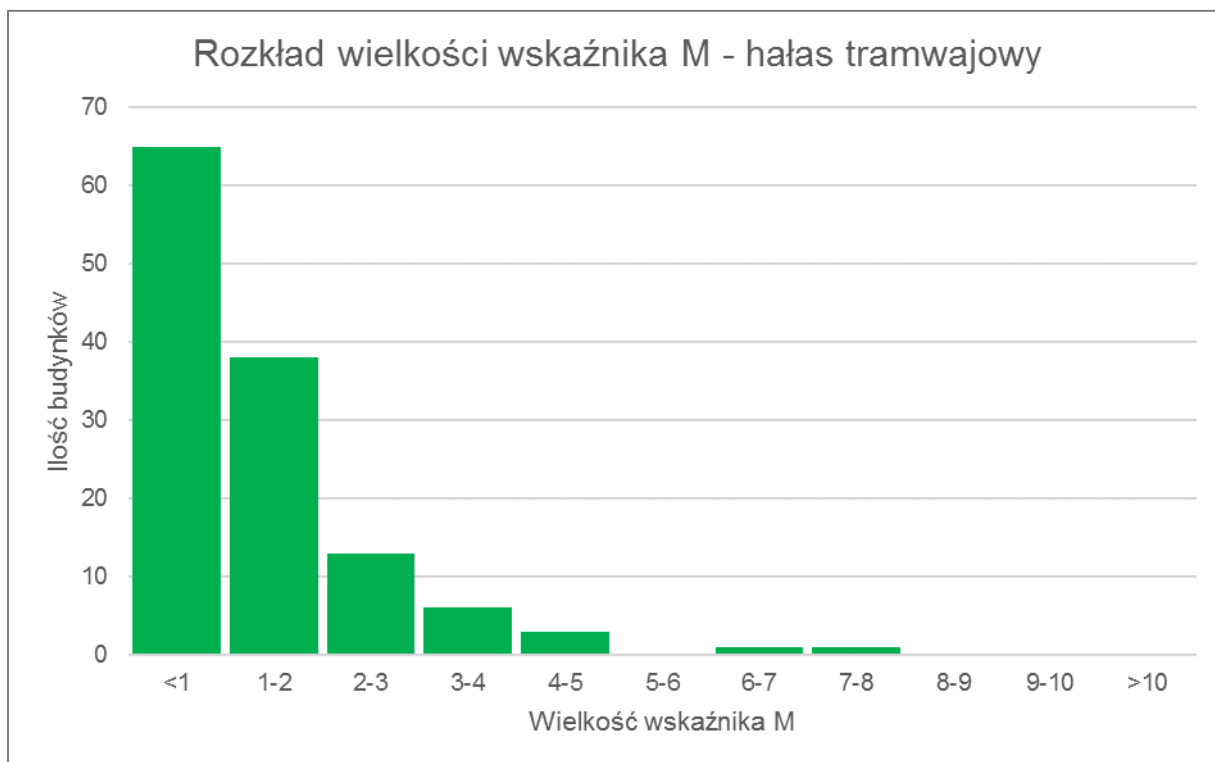
Tab. 24 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu tramwajowego

Hałas tramwajowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_{DWN}				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,032	0,001	-	-	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,663	-	-	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	1,513	-	-	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	11	7	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	0-	-	-	-	-

Tab. 25 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu tramwajowego

Hałas tramwajowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_N				
	0 - 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,013	-	-	-	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,241	-	-	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,537	-	-	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	10	-	-	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	-	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

Na podstawie wyników MA 2018, zidentyfikowano na obszarze Łodzi 127 budynków chronionych, dla których występują przekroczenia wartości dopuszczalnych dla hałasu tramwajowego, w związku z czym wartość wskaźnika M (określonego dla L_{DWN} lub L_N) przyjmuje wartość większą od zera. Histogram wartości wskaźnika M dla hałasu tramwajowego przedstawiono na rysunku 13. Dane budynków o największej wartości wskaźnika M (powyżej 1) dla hałasu tramwajowego zestawiono w tabeli 26. Pełną bazę danych budynków przedstawiono w postaci cyfrowej w załączniku do niniejszego opracowania.



Rys. 13 Histogram wskaźnika M dla hałasu tramwajowego

Tab. 26 Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu tramwajowego

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
1	Przybyszewskiego 23	77	3,0	7,66	Ln	3d	mieszkalny
2	Wojska Polskiego 41	77	2,8	6,97	Ln	3a	mieszkalny
3	Legionów 11/13	88	1,9	4,83	Ldwn	4	mieszkalny
4	Legionów 30	103	1,5	4,25	Ldwn	4	mieszkalny
5	Zielna 3	56	2,4	4,13	Ln	3a	mieszkalny
6	Przybyszewskiego 13	57	2,1	3,54	Ln	3d	mieszkalny
7	Pomorska 25	238	0,6	3,53	Ldwn	4	mieszkalny
8	Legionów 20	120	1,1	3,46	Ldwn	4	mieszkalny
9	Legionów 19	57	1,9	3,13	Ldwn	4	mieszkalny
10	Zielona 17	70	1,6	3,12	Ldwn	4	mieszkalny
11	Przybyszewskiego 9	47	2,2	3,1	Ln	3d	mieszkalny
12	Przybyszewskiego 5	42	2,2	2,77	Ln	3d	mieszkalny
13	Przybyszewskiego 25	28	2,8	2,54	Ln	3d	mieszkalny
14	Limanowskiego 115	46	1,9	2,52	Ln	3a	mieszkalny
15	Limanowskiego 134	77	1,2	2,45	Ln	3a	mieszkalny
16	Wojska Polskiego 48	34	2,3	2,37	Ln	3a	mieszkalny
17	Sosnowa 32	82	1,1	2,36	Ldwn	4	mieszkalny
18	Pomorska 5	82	1,1	2,36	Ldwn	4	mieszkalny
19	Legionów 17	53	1,6	2,36	Ldwn	4	mieszkalny
20	Legionów 29	52	1,6	2,32	Ldwn	4	mieszkalny
21	Limanowskiego 109	42	1,9	2,31	Ln	3a	mieszkalny
22	Przybyszewskiego 7	35	2,1	2,18	Ln	3d	mieszkalny

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
23	Wojska Polskiego 47	26	2,6	2,13	Ln	3a	mieszkalny
24	Pomorska 3	119	0,7	2,08	Ldwn	4	mieszkalny
25	Rzgowska 15	48	1,5	1,98	Ln	3d	mieszkalny
26	Senatorska 34	44	1,6	1,96	Ln	3a	mieszkalny
27	Limanowskiego 34/36	41	1,7	1,96	Ln	3a	mieszkalny
28	Limanowskiego 107	43	1,6	1,92	Ln	3a	mieszkalny
29	Krucza 1	26	2,4	1,92	Ln	3d	mieszkalny
30	Przybyszewskiego 3	29	2,2	1,91	Ln	3d	mieszkalny
31	Rzgowska 13	29	2,2	1,91	Ln	3d	mieszkalny
32	Zielona 16	53	1,3	1,85	Ldwn	4	mieszkalny
33	Limanowskiego 70	56	1,2	1,78	Ln	3a	mieszkalny
34	Piotrkowska 291	17	3,1	1,77	Ln	3d	mieszkalny
35	Pomorska 6	100	0,7	1,75	Ldwn	4	mieszkalny
36	Piotrkowska 271	54	1,2	1,72	Ldwn	4	mieszkalny
37	Limanowskiego 38	27	2,1	1,68	Ln	3a	mieszkalny
38	Zachodnia 67	35	1,7	1,68	Ldwn	4	mieszkalny
39	Kilińskiego 216	44	1,4	1,67	Ln	3a	mieszkalny
40	Zielona 14	40	1,5	1,65	Ldwn	4	mieszkalny
41	Franciszkańska 9	54	1,1	1,56	Ldwn	4	mieszkalny
42	Legionów 31	40	1,4	1,52	Ldwn	4	mieszkalny
43	Legionów 33	47	1,2	1,5	Ldwn	4	mieszkalny
44	Legionów 22	74	0,8	1,5	Ldwn	4	mieszkalny
45	Przybyszewskiego 19	24	2,1	1,49	Ln	3d	mieszkalny
46	Limanowskiego 46	21	2,3	1,47	Ln	3a	mieszkalny
47	Piotrkowska 267	99	0,6	1,47	Ldwn	4	mieszkalny
48	Franciszkańska 15	51	1,1	1,47	Ldwn	4	mieszkalny
49	Limanowskiego 52/54	46	1,2	1,46	Ln	3a	mieszkalny
50	Kilińskiego 214	38	1,4	1,45	Ln	3a	mieszkalny
51	Legionów 24	38	1,4	1,45	Ldwn	4	mieszkalny
52	Pomorska 23	70	0,8	1,42	Ldwn	4	mieszkalny
53	Zielna 1	19	2,4	1,4	Ln	3a	mieszkalny
54	Legionów 28	34	1,5	1,4	Ldwn	4	mieszkalny
55	Legionów 26	33	1,5	1,36	Ldwn	4	mieszkalny
56	Limanowskiego 66	38	1,3	1,33	Ln	3a	mieszkalny
57	Bojowników Getta Warszawskiego 18	66	0,8	1,33	Ldwn	4	mieszkalny
58	Limanowskiego 80	39	1,2	1,24	Ln	3a	mieszkalny
59	Limanowskiego 119	27	1,6	1,2	Ln	3a	mieszkalny
60	Pomorska 4	93	0,5	1,13	Ldwn	4	mieszkalny
61	Przybyszewskiego 1	16	2,3	1,12	Ln	3d	mieszkalny
62	Piotrkowska 269	107	0,4	1,03	Ldwn	4	mieszkalny

Objaśnienia:

- m - liczba mieszkańców w budynku,
- ΔL - maksymalna wartość przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku,
- M - wartość wskaźnika M,
- wskaźnik - wskaźnik oceny hałasu (L_{DWN} lub L_N), dla którego odnotowano większą wartość wskaźnika M,
- typ obiektu - klasyfikacja akustyczna budynku zgodnie z tabelą 4.

5.2.4 Narażenie na hałas przemysłowy

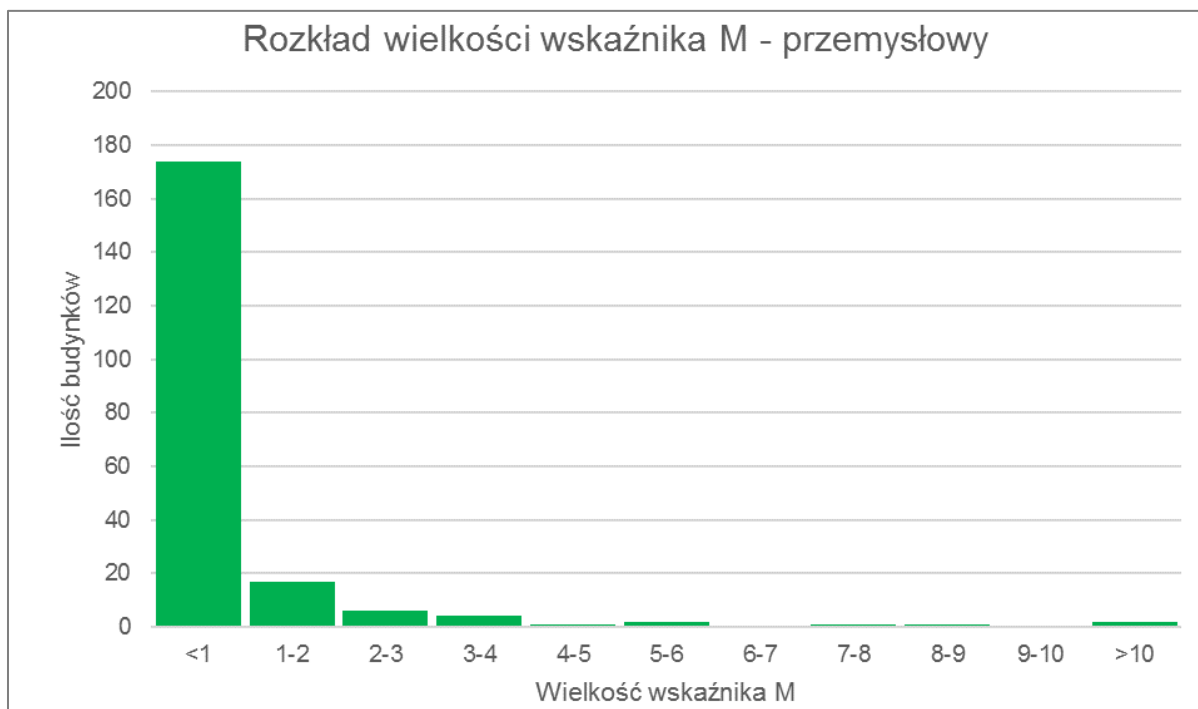
 Tab. 27 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu przemysłowego

Hałas przemysłowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_{DWN}				
	< 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,173	0,030	0,007	0,002	-
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,122	0,032	0,002	-	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,311	0,070	0,007	-	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	2	-	1	-	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	1	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

 Tab. 28 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu przemysłowego

Hałas przemysłowy	Przedział przekroczeń dopuszczalnego poziomu, wskaźnik L_N				
	0 - 5 dB	5 - 10 dB	10 - 15 dB	15 - 20 dB	> 20 dB
	stan warunków akustycznych				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km ²]	0,274	0,084	0,016	0,004	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w tysiącach]	0,249	0,068	0,010	0,001	-
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w tysiącach]	0,593	0,161	0,024	0,003	-
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	-	2	1	1	-
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	2	-	-	-	-
Inne obiekty budowlane z punktu widzenia ochrony przed hałasem	-	-	-	-	-

Na podstawie wyników MA 2018, zidentyfikowano na obszarze Łodzi 206 budynków chronionych, dla których występują przekroczenia wartości dopuszczalnych dla hałasu przemysłowego, w związku z czym wartość wskaźnika M (określonego dla L_{DWN} lub L_N) przyjmuje wartość większą od zera. Histogram wartości wskaźnika M dla hałasu przemysłowego przedstawiono na rysunku 14. Dane budynków o największej wartości wskaźnika M (powyżej 1) dla hałasu przemysłowego zestawiono w tabeli 29. Pełną bazę danych budynków przedstawiono w postaci cyfrowej w załączniku do niniejszego opracowania.



Rys. 14 Histogram wskaźnika M dla hałasu przemysłowego

Tab. 29 Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu przemysłowego

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
1	Wróblewskiego 59D	107	3,1	11,15	Ln	3a	mieszkalny
2	Króla 76	9	10	8,1	Ldwn	2a	mieszkalny
3	Króla 47	91	2,6	7,46	Ln	3a	mieszkalny
4	Błońska 25	9	8,5	5,47	Ln	3a	mieszkalny
5	Trębacka 8	17	6	5,07	Ldwn	2a	mieszkalny
6	Narciarska 5	87	1,7	4,17	Ln	3a	mieszkalny
7	Króla 51	127	1,1	3,66	Ln	3a	mieszkalny
8	Obywatelska 176A	18	4,4	3,16	Ldwn	2a	mieszkalny
9	Dembińskiego 2	11	5,8	3,08	Ldwn	2a	mieszkalny
10	Spartańska 84	5	8,5	3,04	Ldwn	2a	mieszkalny
11	Sztormowa 10A	4	9	2,78	Ldwn	2a	mieszkalny
12	Olimpijska 15	40	2,2	2,64	Ln	3a	mieszkalny
13	Obywatelska 207	3	9,9	2,63	Ldwn	2a	mieszkalny
14	Olimpijska 13	141	0,7	2,47	Ln	3a	mieszkalny
15	Wróblewskiego 59C	89	1	2,3	Ln	3a	mieszkalny
16	Płocka 1	3	8,9	2,03	Ldwn	2a	mieszkalny
17	Króla 59	3	8,8	1,98	Ldwn	2a	mieszkalny
18	Narciarska 8	89	0,8	1,8	Ln	3a	mieszkalny
19	Wioślarska 8	77	0,9	1,77	Ln	3a	mieszkalny
20	Trębacka 11	5	6,4	1,68	Ldwn	2a	mieszkalny
21	Króla 74	2	9,7	1,67	Ldwn	2a	mieszkalny
22	Budziszyńska 13	5	6,3	1,63	Ldwn	2a	mieszkalny
23	Ikara 4	7	5,2	1,62	Ldwn	2a	mieszkalny

ID	adres	m	ΔL	M	wskaźnik	typ obiektu	funkcja budynku
24	Okręgowa 3	12	3,7	1,61	Ldwn	2a	mieszkalny
25	Trębacka 6	3	8	1,59	Ldwn	2a	mieszkalny
26	Trębacka 13	7	5,1	1,57	Ldwn	2a	mieszkalny
27	Zamiejska 95	7	5,1	1,57	Ldwn	2a	mieszkalny
28	Króla 82	4	6,8	1,51	Ldwn	2a	mieszkalny
29	Króla 80	3	7,7	1,47	Ldwn	2a	mieszkalny
30	Zamiejska 101	5	5,3	1,19	Ldwn	2a	mieszkalny
31	Trębacka 79	4	5,9	1,16	Ldwn	2a	mieszkalny
32	Błońska 23	2	7,9	1,03	Ln	3a	mieszkalny

Objaśnienia:

- m - liczba mieszkańców w budynku,
 ΔL - maksymalna wartość przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku,
 M - wartość wskaźnika M,
 wskaźnik - wskaźnik oceny hałasu (L_{DWN} lub L_N), dla którego odnotowano większą wartość wskaźnika M,
 typ obiektu - klasyfikacja akustyczna budynku zgodnie z tabelą 4.

6 Analiza skarg mieszkańców na uciążliwości akustyczne

Skargi mieszkańców na uciążliwość hałasu na terenie miasta Łodzi zostały przeanalizowane pod kątem ich zasadności w odniesieniu do wyników Mapy akustycznej 2017, a także pomiarów hałasu w środowisku, które wykonane zostały na etapie realizacji Mapy (skargi sprzed 2018 r.). Zasadność skarg oceniono poprzez analizę zgodności lokalizacji wystąpienia zgłaszanej uciążliwości akustycznej (aspekt subiektywny) z wynikami pomiarów oraz mapą przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (aspekt obiektywny). Dla miejsc będących przedmiotem skargi i korelujących z przekroczeniem (skarga zasadna w świetle wyników MA 2018), zaproponowano działania przeciwhałasowe uzgodnione z jednostkami odpowiedzialnymi za emisję określonego rodzaju hałasu. W lokalizacjach, dla których zgłoszono uciążliwość akustyczną, a oddziaływanie akustyczne wynikające z MA 2018 oscyluje na granicy wartości dopuszczalnych, zaleca się okresowy monitoring poziomu hałasu, w ramach procedur o których mowa w rozdz. 13.4. Na podstawie wyników pomiarów będą prowadzone działania w ramach bieżącej oceny i kontroli stanu środowiska (rozdz. 2.1).

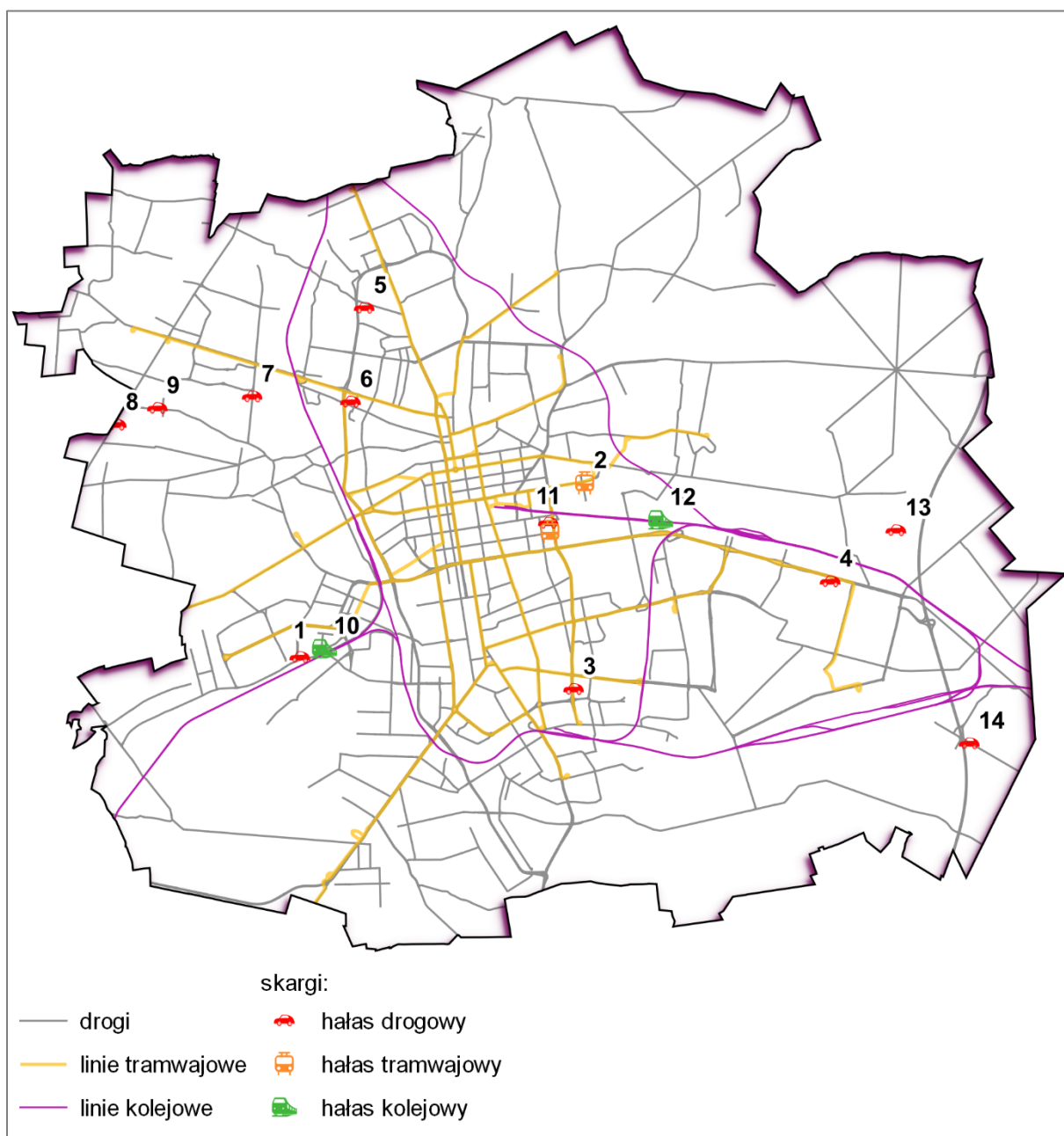
Lokalizację miejsc wystąpienia skarg pokazano na rysunku 15. Szczegółowe omówienie ww. wniosków przedstawiono w tabeli 30.

Tab. 30 Wnioski mieszkańców w sprawie uciążliwości akustycznej na terenie miasta Łodzi złożone w latach 2013 - 2018

Lp.	Data wpływu	Nadawca	Rodzaj hałasu	Lokalizacja	Przedmiot wniosku	Zasadność wniosku i uwagi	Działania proponowane w Programie
1	2017-08-28	Mieszkaniec ul. Przelajowa 23 m. 25	drogowy	skrzyżowanie ul. Maratońskiej i ul. Retkińskiej	wniosek o przeprowadzenie badań hałasu	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HD41 (Wykonanie nawierzchni SMA8 oraz ograniczenie prędkości do 40km/h na odcinku ul. Maratońskiej od ul. Retkińskiej do ul. Obywatelskiej)
2	2017-07-17	Mieszkańcy ul. Narutowicza 127 i ul. Zelwerowicza 48	tramwajowy	Pętla tramwajowa Radiostacja	wniosek o zainteresowanie się sprawą uciążliwego funkcjonowania linii tramwajowych	w MA 2018 nie wykazano przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu	brak
3	2016-06-23	Wspólnota Mieszkaniowa Al. Śmigłego Rydza 84	drogowy	Odcinek Al. Śmigłego Rydza pomiędzy ul. Broniewskiego a ul. Dąbrowskiego	wniosek o wprowadzenie rozwiązań w celu ograniczenia uciążliwego hałasu i natężenia ruchu	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	Zalecany ponowny monitoring hałasu po realizacji inwestycji związanej z przebudową układu drogowo- torowego skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i Al. Śmigłego-Rydza
4	2016-08-12	Mieszkaniec ul. Rokicińskiej	drogowy	Odcinek ul. Rokicińska pomiędzy ul. Augustów a ul. Hetmańską	ograniczenie uciążliwego hałasu	w MA 2018 i w ramach pomiarów kalibracyjnych wykazano występowanie hałasu w porze nocnej na granicy wartości dopuszczalnej, brak przekroczeń w porze dziennej	Zalecany monitoring hałasu drogowego
5	2018-06-06	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Liściasta CDEF	drogowy	al. Włókniarzy pomiędzy ul. Świętej Teresy a ul. Liściastą	wniosek o przeprowadzenie pomiarów hałasu pod kątem zasadności budowy ekranów akustycznych	w MA 2018 wykazano występowanie hałasu w porze nocnej na granicy wartości dopuszczalnej, brak przekroczeń w porze dziennej	Zalecany monitoring hałasu drogowego
6	2013-06-01	Mieszkanka bloku przy ul. Lutomińskiej 129	drogowy	al. Włókniarzy pomiędzy ul. Lutomińską a rondem Korfantego	wniosek o instalację ekranów dźwiękochłonnych	w MA 2018 nie wykazano przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu	brak

Lp.	Data wpływu	Nadawca	Rodzaj hałasu	Lokalizacja	Przedmiot wniosku	Zasadność wniosku i uwagi	Działania proponowane w Programie
7	2018-02-14	Mieszkanka osiedla przy ul. Traktorowej	drogowy	ul. Traktorowa pomiędzy ul. Rojną a ul. Rąbieńską	remont nawierzchni ul. Traktorowej, wskazany do realizacji w POŚPH 2010	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HD56 (wymiana nawierzchni na cichą lub ograniczenie prędkości do 40km/h przez całą dobę na odcinku ul. Traktorowej od ul. Aleksandrowskiej do ul. Rąbieńskiej)
8	2019-03-04	Mieszkaniec osiedla przy ul. Szczecińskiej	drogowy	ul. Szczecińska pomiędzy ul. Rojną a ul. Podchorążych	podjęcie działań związanych z kontrolą hałasu i jego ograniczeniem, np. poprzez budowę ekranów akustycznych	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HD38 (Rozbudowa ul. Szczecińskiej od ul. Aleksandrowskiej na południe do granicy miasta w rejonie ul. Pancerniaków wraz z budową łącznika do węzła „Teofilów” na S-14”, w wariantie II, dla którego Inwestorem jest Prezydent Miasta Łodzi.)
9	2019-04-05	Mieszkańcy ul. Sojowej od nr 2 do 22	drogowy	ul. Rąbieńska na wysokości ul. Sojowej	podjęcie działań w celu ograniczenia hałasu, np. ustawienia ekranów akustycznych	w MA 2018 wykazano występowanie hałasu w porze dziennej na granicy dopuszczalnej wartości i brak przekroczeń w porze nocnej	HD74 (wymiana nawierzchni drogi lub ograniczenie prędkości do 40km/h przez całą dobę)
10	2018-03-02	Mieszkaniec bloku przy ul. Przełajowej 22A	kolejowy	torowisko kolejowe wzdłuż ul. Maratońskiej na wysokości ul. Przełajowej	podjęcie działań w związku z uciążliwością hałasu kolejowego, np. budowy ekranu akustycznego	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w porze nocnej	HK1 (przegląd ekologiczny/modernizacja przejazdów kolejowych)
11	2019-03-21	Mieszkaniec bloku przy ul. Nowej 16/18	drogowy i tramwajowy	ul. Kopcińskiego pomiędzy ul. Tuwima i ul. Nawrot	podjęcie działań związanych z uciążliwością hałasu drogowego i tramwajowego	w MA 2018 nie wykazano przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu dla żadnego ze wskazanych źródeł	brak
12	2018-08-03	Mieszkanka osiedla przy ul. Wagonowej	kolejowy	torowisko kolejowe wzdłuż ul. Wagonowej	pytanie o możliwość zainstalowania ekranu akustycznego	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HK4 (bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze na linii 17 i 458)

Lp.	Data wpływu	Nadawca	Rodzaj hałasu	Lokalizacja	Przedmiot wniosku	Zasadność wniosku i uwagi	Działania proponowane w Programie
13	2018-11-19	Mieszkańcy ul. Soteckiej nr 34 – 47 oraz ul. Gerberowej	drogowy	autostrada A1 na wysokości ul. Soteckiej i ul. Gerberowej	przedłużenie istniejących ekranów akustycznych w celu ochrony przed hałasem pochodzącym od autostrady	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HD4 (budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych – wykonanie postanowień analizy porealizacyjnej dla przedmiotowego odcinka, opisanej w rozdziale 10.5)
14	2018-04-12	Mieszkańcy okolic ul. Feliksińskiej	drogowy	autostrada A1 na wysokości ul. Feliksińskiej	podjęcie działań związanych z uciążliwością hałasu pochodzącego od autostrady	skarga zasadna; w MA 2018 wykazano przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu	HD4 (budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych – wykonanie postanowień analizy porealizacyjnej dla przedmiotowego odcinka, opisanej w rozdziale 10.5)



Rys. 15 Lokalizacje miejsc będących przedmiotem skarg na uciążliwość hałasu

7 Dostępne metody redukcji hałasu

7.1 Techniczne metody redukcji hałasu

Poziom emisji hałasu komunikacyjnego zależy m.in. od:

- prędkości ruchu pojazdów drogowych/szynowych,
- rodzaju i stanu technicznego nawierzchni jezdni lub torowiska,
- temperatury nawierzchni drogi,
- rodzaju (kategorii) pojazdów/wagonów,
- liczby przejazdów,
- stanu technicznego pojazdów/wagonów,
- rodzaju napędu pojazdów drogowych/szynowych,
- rodzaju wykonywanych operacji (m.in. start, hamowanie).

Mając na uwadze powyższe, należy dobierać odpowiednie metody redukcji hałasu, stosując następujące kryteria:

- rodzaj źródła hałasu,
- wielkość przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu,
- możliwości terenowe (odległości pomiędzy źródłem a odbiorcą oraz ich położenie w terenie np. źródło hałasu na nasypie, miejsce na wprowadzenie ekranu akustycznego),
- wysokość zabudowy wymagającej ochrony akustycznej,
- możliwości techniczne (stosowalność metody w danej lokalizacji) i wymogi związane z bezpieczeństwem,
- opinie lokalnej społeczności (niektóre rozwiązania mogą być oprotestowane np. brak zgody na ekrany akustyczne ze względu na zmniejszenie powierzchni reklamowej lub ze względów wizualnych).

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono techniczne metody redukcji hałasu, spotykane zarówno na terenie miasta Łodzi oraz w innych miastach europejskich. Ww. metody można podzielić na dwie grupy: zmniejszenie emisji hałasu, czyli **redukcja hałasu u źródła** oraz zmniejszenie imisji hałasu, czyli **redukcja hałasu na drodze propagacji** (rysunek 16).

Metody redukcji hałasu

zmniejszenie emisji hałasu, czyli redukcja hałasu u źródła:

redukcja prędkości ruchu
zmniejszenie natężenia ruchu,
zamiana skrzyżowań na ronda,
stosowanie tzw. cichych opon,
stosowanie tzw. cichych nawierzchni drogowych,
płynny styl jazdy pojazdów drogowych,
toczenie kół pojazdów szynowych,
wymiana taboru kolejowego i tramwajowego,
modernizacja torowiska,
szlifowanie szyn,
stosowanie smarownic torowych,
stosowanie osłon szynowych,
stosowanie tłumików drgań w torowiskach

zmniejszenie emisji hałasu, czyli redukcja hałasu na drodze propagacji:

budowa przegród przeciwhałasowych: ekranów akustycznych, wałów ziemnych, tuneli, półtuneli,
budowa zielonych ścian (*green walls*)
montaż dodatkowych elewacji szklanych
aranżacja struktury urbanistycznej

Rys. 16 Podział metod technicznych redukcji hałasu opisanych w POŚpH 2018

7.1.1 Redukcja hałasu u źródła

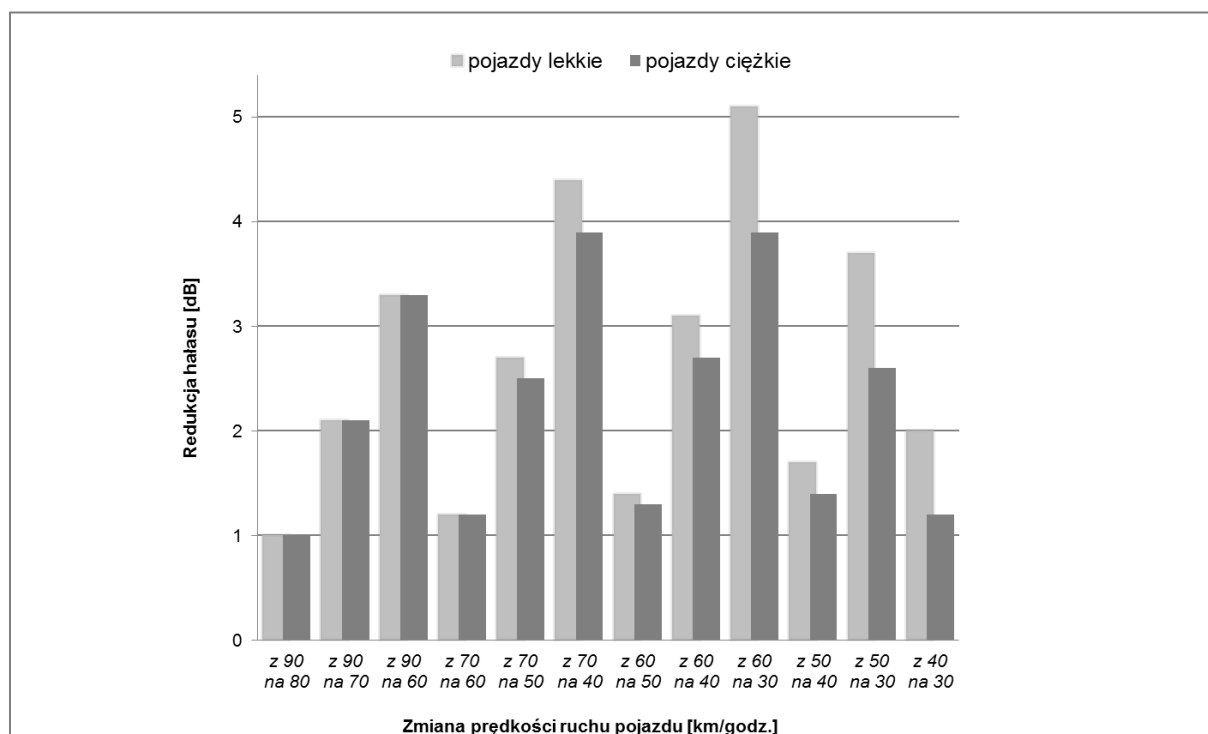
7.1.1.1 Zmniejszenie rzeczywistej prędkości ruchu

Hałas drogowy wzrasta wraz z prędkością ruchu, w zależności od rodzaju pojazdu (lekki czy ciężki), nawierzchni i wielu innych czynników. Z empirycznych zależności (np. metody francuskiej NMPB-Routes-08, tj. aktualizację rekomendowanej do stosowania w UE metody NMPB-96) można określić zmianę poziomu hałasu generowanego przez pojazdy lekkie i ciężkie na skutek zmiany prędkości ruchu.

Wartość redukcji hałasu zależy od zakresu zmiany prędkości oraz od prędkości wyjściowej, co przedstawiono w tabeli 31 oraz na rysunku 17. Zaprezentowane wyniki obliczeń odnoszą się do pojazdów poruszających się ruchem jednostajnym, po nawierzchni asfaltobetonowej.

Tab. 31 Redukcja hałasu pojazdów lekkich i ciężkich w zależności od zmiany prędkości ruchu

Zmiana prędkości ruchu [km/godz.]		Redukcja hałasu [dB]	
prędkość początkowa	prędkość końcowa	pojazdy lekkie	pojazdy ciężkie
90	80	1,0	1,0
90	70	2,1	2,1
90	60	3,3	3,3
70	60	1,2	1,2
70	50	2,7	2,5
70	40	4,4	3,9
60	50	1,4	1,3
60	40	3,1	2,7
60	30	5,1	3,9
50	40	1,7	1,4
50	30	3,7	2,6
40	30	2,0	1,2

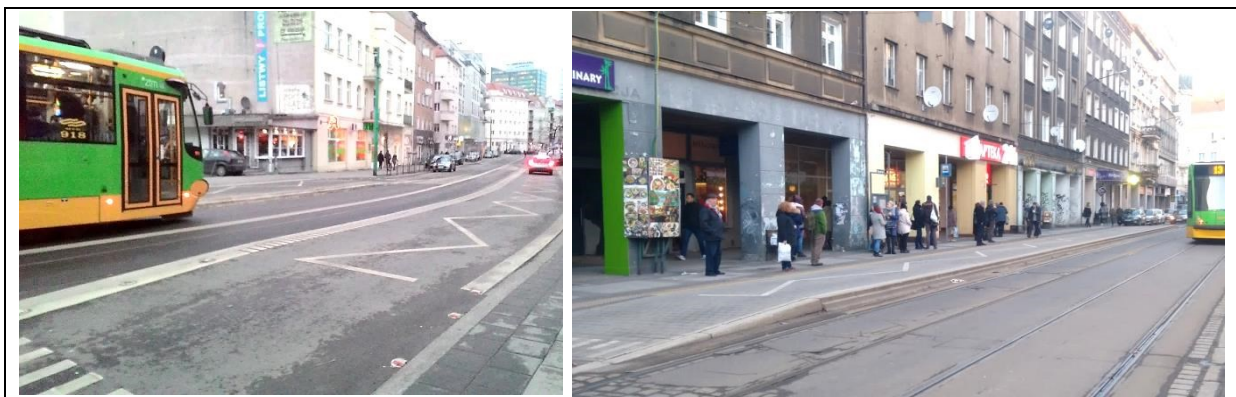


Rys. 17 Redukcja hałasu pojazdów lekkich i ciężkich zależna od zmiany prędkości ruchu (opracowanie własne)

Z powyższego porównania redukcji hałasu od ruchu pojazdów lekkich i ciężkich, widać, że najczęściej (przy takiej samej zmianie prędkości ruchu) większy spadek poziomu hałasu otrzymuje się dla pojazdów lekkich. Jak wynika z przedstawionych wyników, redukcja prędkości zmniejsza poziom hałasu generowany przez pojedynczy pojazd. Oznacza to, że zmniejszenie prędkości ruchu jest jednocześnie **efektywną metodą redukcji hałasu drogowego**. Należy mieć na uwadze, że zmniejszenie poziomu hałasu nastąpi jedynie przy **faktycznej redukcji prędkości**, dlatego **kluczowe jest skuteczne egzekwowanie ograniczeń prędkości pojazdów**. Narzędziami wymuszającymi zmniejszenie prędkości ruchu są: urządzenia elektronicznego pomiaru prędkości, fotoradary, sterowanie sygnalizacją świetlną, progi spowalniające, ronda, wyniesione skrzyżowania, szlaki drogowe, przewężenia jezdni, buspasy lub czasowe przeznaczenie jednego pasa ruchu na parking, itp.

Skutecznymi metodami redukcji prędkości jazdy pojazdów jest umiejętne sterowanie sygnalizacją świetlną (nagradzające kierowców poruszających się z dozwoloną prędkością tzw. zieloną falą) oraz karanie mandatami za jazdę z nadmierną prędkością. Niemniej duże znaczenie w strategicznym podejściu Programu odgrywa edukacja i uświadamianie użytkowników dróg o ich wpływie na poziom hałasu drogowego, czyli współodpowiedzialności za stan klimatu akustycznego. Szczegóły tego zagadnienia opisano w rozdziale 7.2.

Innym narzędziem spowalniającym ruch samochodów jest stworzenie wydzielonych pasów komunikacji miejskiej dedykowanych dla innych użytkowników drogi, poruszających się autobusami, tramwajami i rowerami. Przystanki wiedeńskie, czyli wyniesione odcinki jezdni, które na czas zatrzymania się tramwaju stają się miejscem przeznaczonym na przejście pasażerów, wymuszają spowolnienie ruchu na kierowcach (rysunek 18). Powstanie buspasów oraz pasów tramwajo-autobusowych (rysunek 19), a także wprowadzenie ścieżek rowerowych na obszar jezdni (rysunek 20), przekłada się na zawężenie przestrzeni przeznaczonej dla samochodów, wymuszając w ten sposób ruch uspokojony.



Rys. 18 Przystanki wiedeńskie przy wydzielonych w jezdni torach tramwajowych (materiały własne)

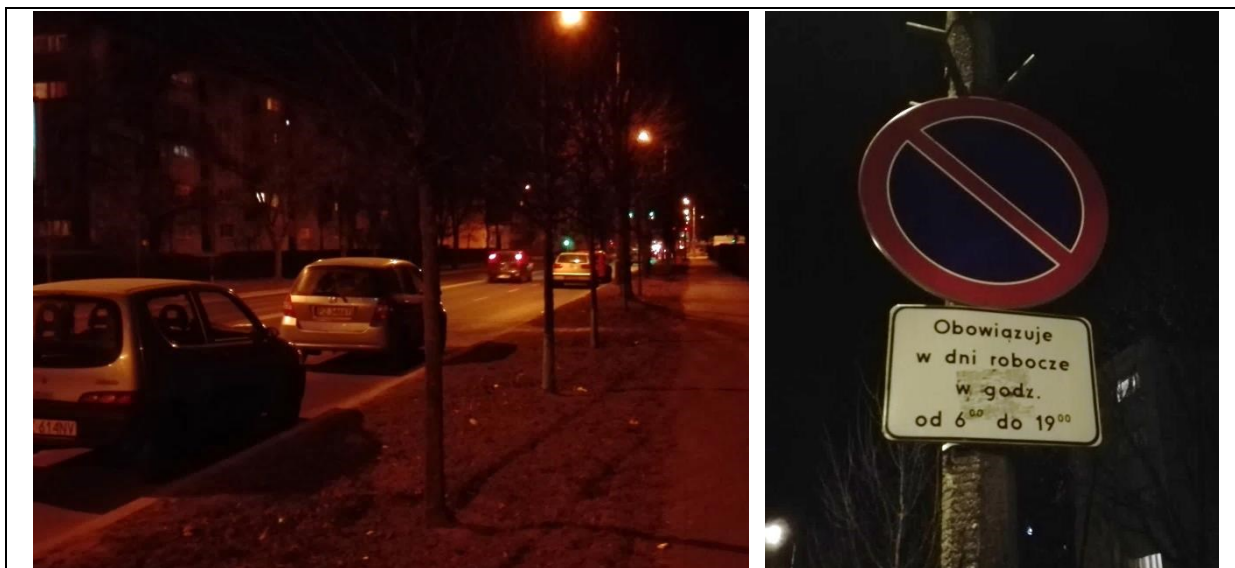


Rys. 19 Drogi rowerowe, buspasy, wydzielone torowisko w jezdni, redukcja pasów ruchu dla pojazdów osobowych do jednego na kierunek (materiały własne)



Rys. 20 Włączenie drogi rowerowej w wydzielony pas przeznaczony wyłącznie dla ruchu rowerowego - oznaczenie dróg rowerowych kolorem czerwonym (materiały własne)

Innym rozwiązaniem przekładającym się na zmniejszenie prędkości ruchu na terenie miasta jest zmiana organizacji ruchu poprzez tymczasowe zwężenie drogi z dwóch pasów do jednego, wtedy np. w porze wieczorno-nocnej skrajny pas przyjmuje funkcję parkingu (rysunek 21).



Rys. 21 W godzinach wieczornych i nocnych prawy pas zostaje wyłączony z ruchu i przeznaczony do parkowania pojazdów (materiały własne)

W przypadku progów uspokajających ruch - np. poduszek berlińskich, wyniesionych przejść dla pieszych, wyniesionych skrzyżowań lub tradycyjnych progów spowalniających - istotny jest ich kształt, wymiary oraz odległość pomiędzy kolejnymi progami, które w sposób bardzo ogólny zdefiniowane zostały w załączniku nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181 ze zmianami). Nieprawidłowy dobór tych parametrów może w efekcie przynieść wzrost emisji hałasu, spowodowany hałasem impulsowym wywołanym przejazdem przez próg o nieprawidłowym profilu lub agresywnym przyspieszaniem na odcinku pomiędzy progami zlokalizowanymi w niewłaściwych odstępach. Progi spowalniające powinny być ulokowane w takich odległościach od siebie, aby użytkownik drogi zachowywał stałą, zmniejszoną prędkość, a nie przyspieszał na odcinkach między przeszkodami. Dla ulic, po których często poruszają się pojazdy komunikacji miejskiej (np. поближе szkół), zaleca się stosowanie progów wyspowych, tzw. poduszek berlińskich, wymuszających na kierowcach pojazdów osobowych zmniejszenie prędkości, umożliwiając jednocześnie autobusom niezakłócony przejazd. Przykładowe rozwiązania spowalniające ruch przedstawiono na rysunkach 22 i 23.



Rys. 22 Wyniesione przejście dla pieszych oraz wyniesione skrzyżowanie (materiały własne)

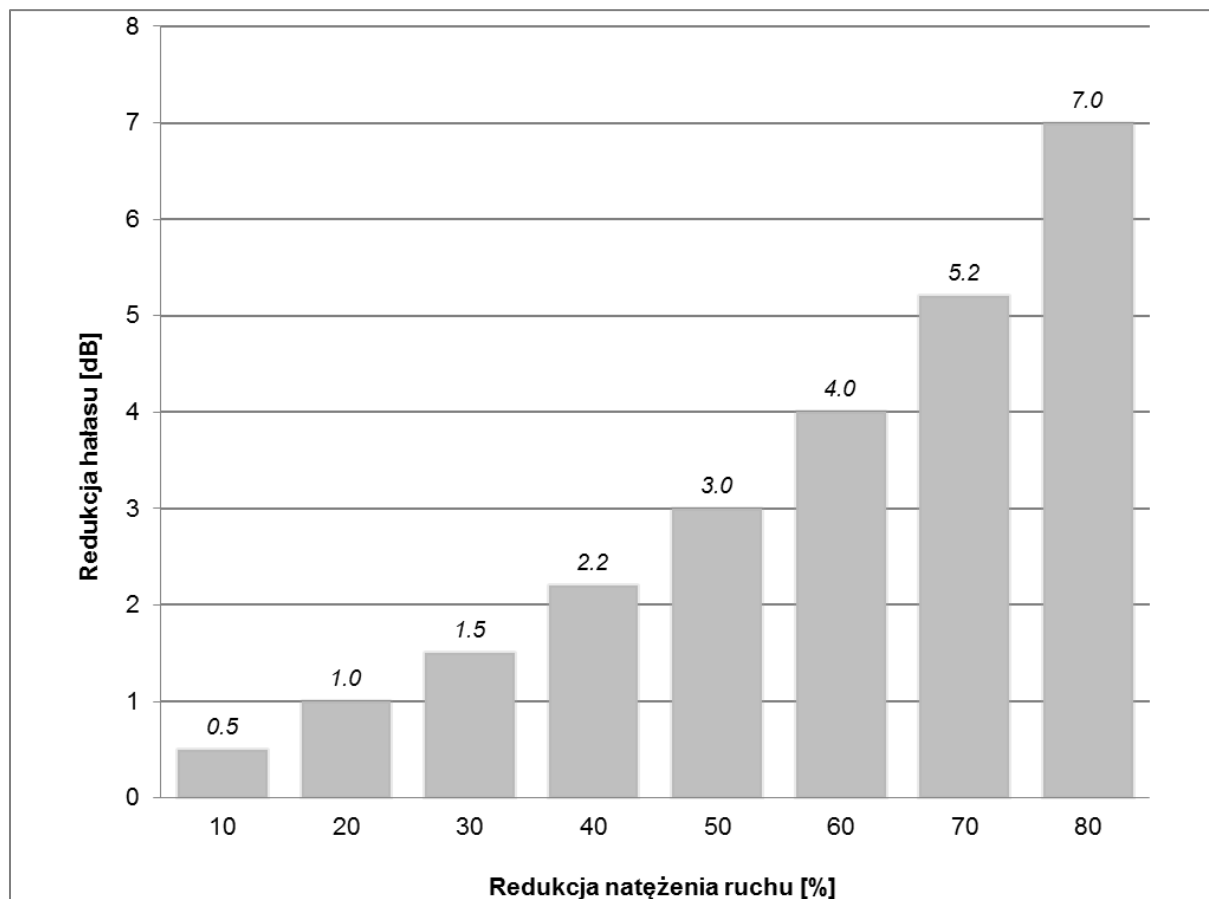


Rys. 23 Poduszki berlińskie - specjalny próg spowalniający ruch pojazdów osobowych. Poduszki berlińskie są wąskimi wyniesieniami, umożliwiającymi niezakłócony przejazd pojazdom ciężkim np. autobusom komunikacji miejskiej - rozstaw kół jest szerszy niż wymiar poduszki (materiały własne)

Należy też zauważyć, że **według zaleceń Unii Europejskiej ograniczenie prędkości powinno być ujednolicone w ciągu doby i wynosić 50 km/h na obszarze zabudowanym**. Obecnie na terenie Polski w porze nocnej obowiązuje prędkość 60 km/h. Po zmniejszeniu limitu prędkości o 10 km/h i skutecznym egzekwowaniu tego limitu w porze nocnej, istniejące przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu drogowego na terenie całego miasta mogą zmniejszyć się prawie o 1,5 dB (rysunek 17). Taka redukcja hałasu, w skali miasta przekłada się, przy obecnie obowiązujących dopuszczalnych poziomach hałasu (rozdz. 2.1), na **zmniejszenie o ok. 40 % liczby mieszkańców narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie** (rozdział 7.2)

7.1.1.2 Zmniejszenie natężenia ruchu

Poziom hałas drogowy zależy od natężenia ruchu pojazdów. Na rysunku 24 przedstawiono redukcję hałasów powodowaną zmniejszeniem natężenia ruchu.



Rys. 24 Zmniejszenie poziomu hałasu drogowego w zależności od zmiany natężenia ruchu pojazdów (opracowanie własne)

Z porównania rysunku 24 z rysunkiem 17 wynika, że około trzydecybelowy efekt ograniczenia prędkości o 20 km/godz. jest równoważny zmniejszeniu natężenia ruchu (bez ograniczenia prędkości) o około 50 %.

Poziom hałas drogowy można również kształtować poprzez zmianę struktury natężenia ruchu, tj. przez zmianę procentowego udziału pojazdów ciężkich w całkowitym potoku ruchu. Należy jednak podkreślić, że redukcja hałasu na skutek zmiany procentu udziału pojazdów ciężkich, zależy również od prędkości ruchu. **Dlatego skutecznym działaniem jest wyprowadzanie ruchu pojazdów ciężkich poza miasto.** W każdym przypadku obwodnice miast znacznie zmniejszają liczbę pojazdów ciężkich w mieście, co wpływa korzystnie na klimat akustyczny. W związku z tym bardzo duże znaczenie w tym względzie ma sprawna budowa zachodniej

obwodnicy miasta Łodzi w ciągu drogi ekspresowej S14, która odciążałaby miasto z ruchu zwłaszcza pojazdów ciężkich, skracając ich dojazd do miejsc docelowych na terenie miasta (rozdział 10.1).

Kolejnym krokiem redukującym natężenie ruchu pojazdów, tym razem lekkich (osobowych), jest uprzywilejowanie środków transportu publicznego. Strategicznym zmianom w poruszaniu się po mieście służą takie inicjatywy jak wprowadzenie parkingów typu park-and-ride, ulic typu woonerf, promowanie carpoolingu oraz rozwijanie komunikacji rowerowej. Inicjatywy te zostały szczegółowo opisano w rozdziale 7.2.

7.1.1.3 Skrzyżowanie o ruchu okrężnym

Hałas drogowy generowany w ruchu przyspieszonym (np. odjazd ze skrzyżowania) jest większy niż w ruchu opóźnionym (dojazd do skrzyżowania). Poniżej w tabeli 32 przedstawiono wpływ ruchu przyspieszonego i opóźnionego na wielkość generowanego hałasu drogowego w porównaniu z hałasem generowanym przez poruszające się samochody lekkie i ciężkie ruchem jednostajnym z prędkością 50 km/godz. Jak widać, w wyniku ostrego przyspieszania poziom hałasu może wzrosnąć do 4,5 dB w stosunku do hałasu generowanego w ruchu jednostajnym.

Tab. 32 Wpływ ruchu opóźnionego i przyspieszonego na hałas drogowy (źródło: *Traffic management and noise*, Hans Bendtsen, Lars Ellebjerg Larsen, Inter-Noise 2006, Honolulu, USA)

Przyspieszenie lub opóźnienie [m/s^2]	Typ pojazdu	Wzrost hałasu [dB]	Opis ruchu
1,0	lekki	+ 1,7	średnie przyspieszenie
2,0	lekki	+ 4,5	ostre przyspieszenie
0,5	ciężki	+2,1	średnie przyspieszenie
1,0	ciężki	+4,5	ostre przyspieszenie
-1,0	lekki	-0,8	słabe hamowanie
-2,0	lekki	-1,2	ostre hamowanie
-1,5	ciężki (dwie osie)	-4,5	średnie hamowanie

Z uwagi na wzrost hałasu w wyniku przyspieszania i hamowania w rejonie skrzyżowań, budowa rond zamiast skrzyżowań jest korzystna. Działanie to stosuje się w celu uspokojenia i zwiększenia płynności ruchu, co przy okazji skutkuje też zmniejszeniem emisji hałasu drogowego (rysunek 25). Wielkość redukcji hałasu zależy od kilku czynników: promienia ronda, prędkości ruchu na dojeździe i odjeździe

oraz od lokalizacji obserwatora w stosunku do ronda. Spodziewany spadek emisji hałasu w wyniku budowy ronda wynosi do ok. 4 dB.



Rys. 25 Rondo zastępujące skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną (materiały własne)

7.1.1.4 Ciche nawierzchnie drogowe

Jednym z podstawowych mechanizmów generacji hałasu drogowego jest oddziaływanie kół samochodu z nawierzchnią jezdni (tzw. hałas toczenia). Jest on dominujący powyżej pewnej prędkości granicznej, której wartość zależy przede wszystkim od rodzaju pojazdu (lekki, ciężki). Na wielkość hałasu toczenia wpływa, obok prędkości ruchu, rodzaj nawierzchni jezdni oraz rodzaj opony.

Bardzo skuteczną metodą redukcji hałasu toczenia są nawierzchnie o obniżonej emisji, tzw. ciche nawierzchnie drogowe. Właściwości absorpcyjne zawdzięczają tzw. porom – niewielkim kanałom wypełnionych powietrzem, które występują w górnej warstwie powierzchni jezdni (warstwie ścieralnej o grubości około 3–4 cm). Im więcej jest tych kanałów oraz im większa jest ich objętość – tym tłumienie hałasu jest większe. Największą zawartością wolnej przestrzeni charakteryzują się tzw. nawierzchnie porowate, do ok. 20-25 %. Skuteczność takich nawierzchni, w porównaniu z innymi nawierzchniami, jest bardzo duża.

W Europie i na świecie stosowanych jest wiele typów i rodzajów cichych nawierzchni. Wyróżnia się nawierzchnie jedno- i dwuwarstwowe (rysunki 26 i 27), o różnej wielkości uziarnienia.



Rys. 26 Struktura nawierzchni dwuwarstwowej (źródło: *Evaluation of U.S. and European Concrete Pavement Noise Reduction Methods*, National Concrete Pavement Technology Center, 2006)



Rys. 27 Struktura nawierzchni jednowarstwowej (źródło: *DVS-DRI Super Quiet Traffic International search for pavement providing 10 dB noise reduction*, Danish Road Institute Report nr 178, 2009)

Nawierzchnie porowate nie są jedynym sposobem zmniejszenia emisji hałasu. Nawierzchniami o obniżonej hałaśliwości (do 3 dB, w zależności od prędkości pojazdów) są nawierzchnie wykonane z mastyksu grysowego i betony asfaltowe o odpowiednim stopniu uziarnienia (poniżej 10 mm), np. SMA 5, SMA 8, AC 5, AC 8, a także nawierzchnie z bardzo cienką warstwą bitumiczną, o uziarnieniu kruszywa poniżej 10 mm (np. BBTM 8). Większą redukcją hałasu (powyżej 3 dB, w zależności od prędkości i rodzaju pojazdów) uzyskuje się jednak dla nawierzchni porowatych i poroelastycznych (np. z domieszką gumy).

Skuteczność akustyczna cichych nawierzchni drogowych zależy przede wszystkim od jej budowy, prędkości ruchu oraz kategorii pojazdów

samochodowych (dla pojazdów lekkich skuteczność akustyczna jest większa niż dla pojazdów ciężkich). Im większa prędkość ruchu, tym tłumienie hałasu jest większe. **Wynika stąd, że stosowanie cichych nawierzchni drogowych jest szczególnie uzasadnione na drogach szybkiego ruchu.**

W zależności od rodzaju nawierzchni, prędkości ruchu oraz rodzaju pojazdów samochodowych, skuteczność akustyczna cichych nawierzchni może wynosić nawet kilka decybeli. Dodatkową zaletą cichych nawierzchni jest większe bezpieczeństwo ruchu. Ze względu na zwiększoną zawartość wolnej przestrzeni, woda nie zbiera się na powierzchni jezdni, ale zostaje bardzo szybko odprowadzona w głąb – w stronę niższych warstw.

Z powyższym wiąże się jednak poważne ograniczenie w stosowaniu cichych nawierzchni. Łatwo mogą być stosowane przy budowie nowej jezdni. W przypadku modernizacji istniejącej drogi, dla której nie przewiduje się przebudowy krawężników, nie ma technicznych możliwości zastosowania nawierzchni cichej ze względu na trudności z odpływem wody gromadzącej się w przestrzeniach porów. Stanowi to również przeszkodę w czyszczeniu takich nawierzchni.

Na wybór określonego rodzaju nawierzchni wpływ będą miały nie tylko właściwości tłumiące, ale również warunki klimatyczne – przede wszystkim w kontekście utrzymania tych nawierzchni w okresie zimowym.

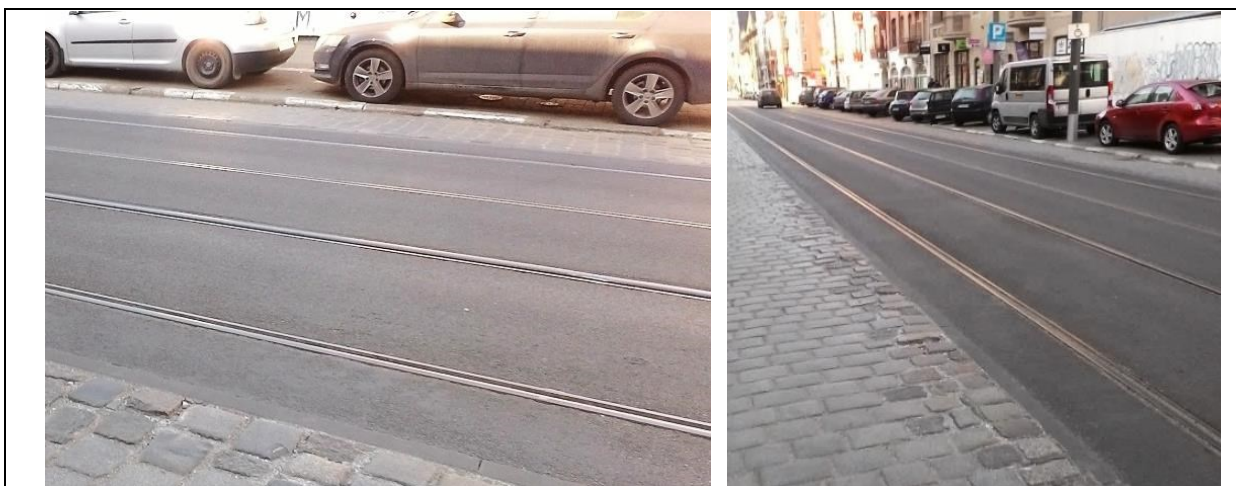
W związku z większą emisją hałasu nawierzchni wykonanych z:

- klasycznego betonu cementowego,
- betonowej kostki brukowej przy optymalnych układach połączeń,
- betonowej kostki brukowej bez optymalizacji połączeń,
- kostki kamiennej,
- betonu cementowego poprzecznie rowkowanego,

nie zaleca się stosowania powyższych nawierzchni na drogach lokalnych i osiedlowych, usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej (rysunki 28 i 29).



Rys. 28 Przykład drogi o nawierzchni z kostki brukowej. Emisja hałasu pojazdu poruszającego się po tego rodzaju nawierzchni jest większa o ok. 3 dB względem ruchu na asfaltobetonie przy zachowaniu tej samej prędkości (dane na podstawie NMPB-Routes-08, zdjęcie – materiały własne)



Rys. 29 Przykład zmodernizowanej drogi – częściowa wymiana nawierzchni w jezdni z kostki na asfalt wzdłuż torowiska tramwajowego umożliwia cichszy przejazd samochodem (materiały własne)

7.1.1.5 Modernizacja torowiska i taboru

Na wielkość hałasu szynowego wpływają:

- rodzaj szyny: kolejowa lub tramwajowa,
- rodzaj podparcia szyn: punktowe – podkłady betonowe lub drewniane, ciągłe – z płyty betonowej,
- rodzaj podbudowy: podsypka – np. tłuczeń, bezpodsypkowa – płyta betonowa, lub torowisko zielone,

- sposób łączeń pomiędzy szynami: stykowy (dotyczy tylko torowisk kolejowych) lub bezstykowy,
- rodzaj mocowania szyny do podkładu: sprężyste lub sztywne.

Redukcja hałasu szynowego w wyniku przeprowadzenia modernizacji torowiska zależy od prędkości ruchu - zwykle nie jest większa niż 5 dB, przy czym dla dużych prędkości ruchu skuteczność może wynosić nawet do 10 dB (*Transportation noise reference book*, ed. P.M.Nelson, Butterworths, London, 1987).

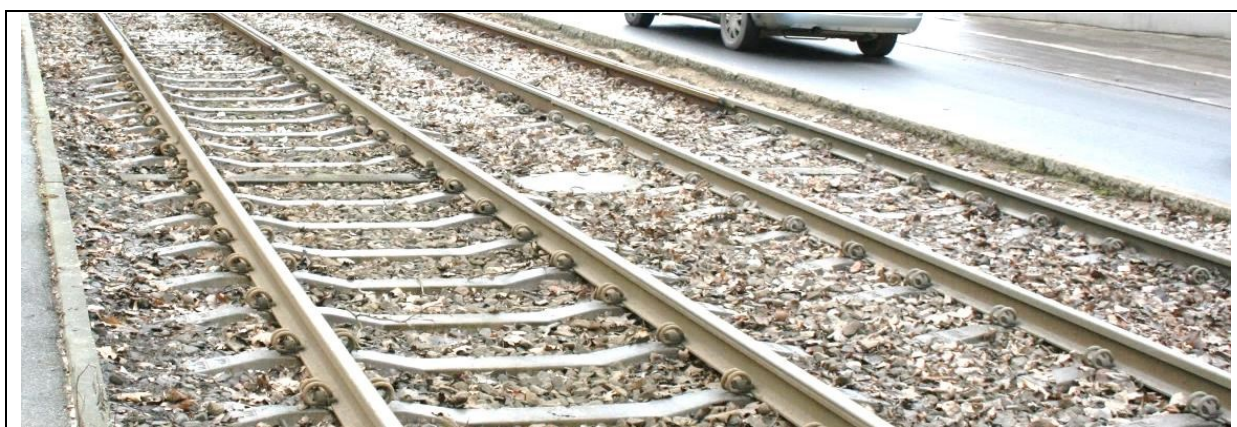
Głównym źródłem hałasu szynowego jest oddziaływanie kół z szynami, które generuje tzw. hałas toczenia. Hałas ten dominuje przy prędkościach ruchu mniejszych niż ok. 160 km/godz. (*Transportation noise reference book*, ed. P. M. Nelson, Butterworths, London, 1987). Poziom hałas toczenia zależy od prędkości ruchu (im wyższa prędkość tym hałas większy) oraz od nierówności powierzchni tocznych kół i szyn. Nierówności te są przyczyną drgania kół i szyn, dodatkowo potęgowane w zależności od zużycia falistego szyn. Podczas ostrego hamowania koła pociągu/tramwaju zostają zablokowane. Prowadzi to do powstania zniekształceń powierzchni kół i szyn. W pociągach stosuje się najczęściej dwa rodzaje hamulców: tarczowe i klockowe, przy czym nowe pojazdy są wyposażane w hamulce tarczowe. Pod względem akustycznym **hamulce tarczowe są cichsze o ok. 10 dB w porównaniu z hamulcami klockowymi.**

W przypadku pociągów towarowych, modyfikacja układu hamulcowego z klocków żeliwnych na kompozytowe oceniana jest jako najlepszy sposób ograniczenia hałasu u źródła i jak podaje literatura (*Commission Staff Working Document Rail freight noise reduction*, Brussels, 22.12.2015, SWD(2015) 300 final) redukcja ta może osiągać nawet 10 dB dla pojedynczych przejazdów.

W celu obniżenia hałasu należy stosować tory bezstykowe, ze sprężystym mocowaniem szyn do podkładów (rysunki 30 i 31). Stosowanie szyn stykowych jest przyczyną hałasu uderzeniowego, który powstaje gdy końcówki szyn nie są położone na tej samej wysokości. Hałas uderzeniowy mogą generować również płaskie fragmenty na powierzchni tocznej koła np. węzły rozjazdowe. Emisja ww. hałasu rośnie wraz z prędkością ruchu. Obecnie, w celu jego zmniejszenia, stosuje się przede wszystkim tory bezstykowe, poprzez zgrzewanie lub spawanie końców szyn.

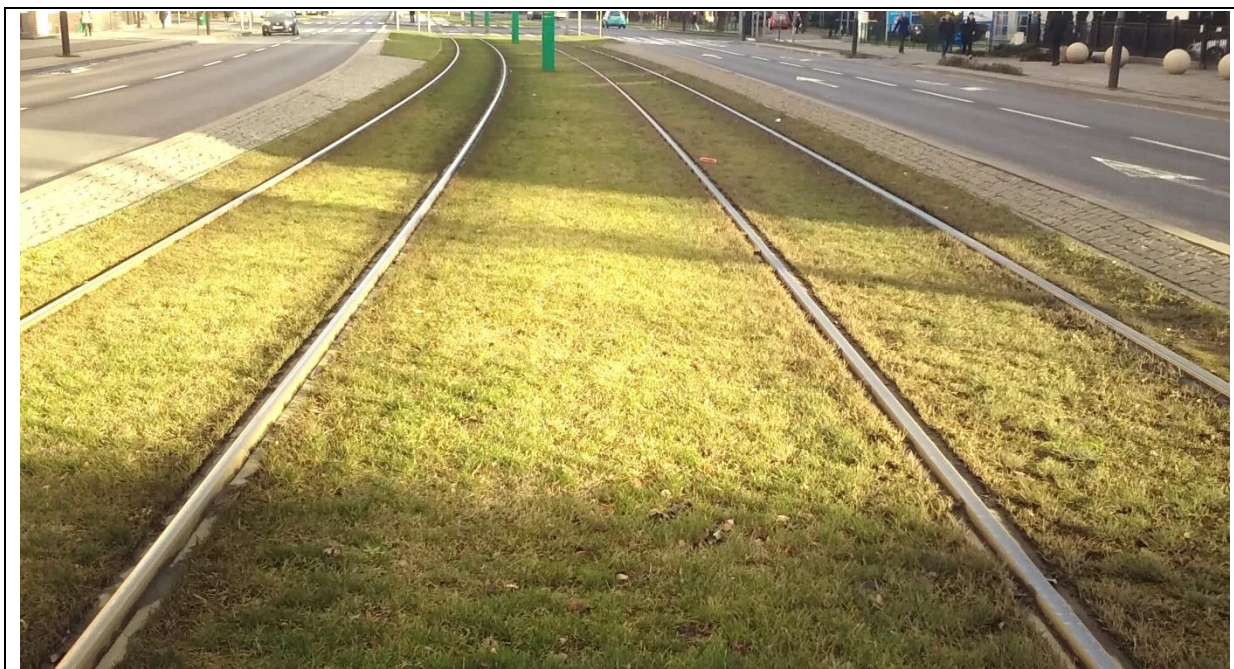


Rys. 30 Torowisko tramwajowe o sztywnym mocowaniu szyn bezстыkowych, podkładach drewnianych i podsypce (materiały własne)



Rys. 31 Przykład wydzielonego torowiska o podkładach strunobetonowych, mocowaniu sprężystym i szynach bezстыkowych na podsypce (materiały własne)

Inną metodą zmniejszenia emisji hałasu szynowego, jest redukcja amplitudy drgań torowiska z wykorzystaniem **elastomerowych mat podtorowych**, które mogą być stosowane zarówno w podsypkowej, jak i bezpodsypkowej konstrukcji torowiska (rysunek 32). Rozwiązanie te pozwalają zmniejszyć emisję hałasu o kilka decybeli.



Rys. 32 Zielone torowisko – strunobetonowe torowisko bezстыkowe z matami wibroizolacyjnymi w obrębie platform i przejazdów oraz wkładkami w komorach łukowych (materiały własne)

Redukcję hałasu szynowego można również osiągnąć poprzez zastosowanie gumowych osłon przyszynowych. Mogą one występować w postaci **absorberów** (tłumików drgań), **przekładek torowych** (montowane między stopką szyny a podkładem) lub **wkładek do komór łukowych** (profili na powierzchnie boczne szyn). Zysk takich rozwiązań wynosi do 2-3 dB, w zależności od czasu eksploatacji torowiska (rysunki 33 i 34).



Rys. 33 Absorbery wibroizolacyjne (źródło: DB Netze: Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg, Schlussbericht, 15.06 2012)



Rys. 34 Torowisko w jezdni z systemem tłumiącym ORTEC (materiały własne)

Do pozostałych rodzajów hałasu szynowego zalicza się tzw. *squeal noise* – hałas „piszczący” (charakterystyczny pisk, który powstaje podczas ruchu pojazdów szynowych na krzywoliniowym odcinku toru). W celu uniknięcia ww. hałasu, krzywizna torów powinna być jak najmniejsza. Poza tym do redukcji tego typu hałasu jest stosowanie **smarownic** do smarowania szyn i kół wagonów.

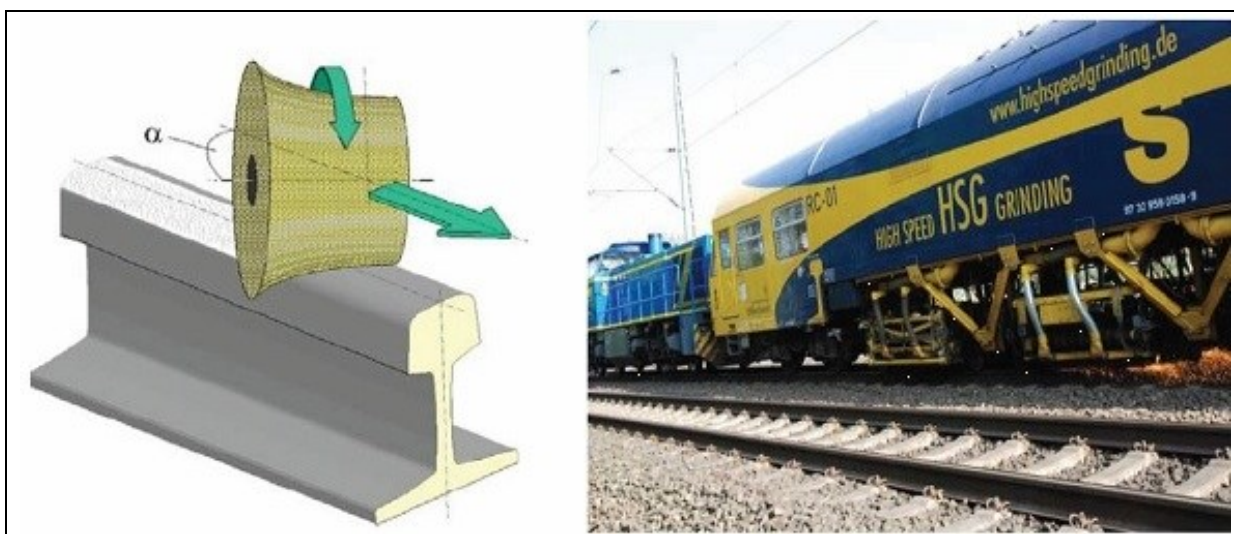
7.1.1.6 Prace utrzymaniowo-naprawcze torowisk i taboru

Jak wynika z przeprowadzonej powyżej analizy, głównym źródłem hałasu szynowego są nierówności powierzchni tocznych kół i szyn. Nierówności te będące efektem eksploatacji torowiska, powodują drgania kół, szyn i podkładów, powodując wzrost emisji hałasu, zwłaszcza przy dużych prędkościach ruchu pojazdu szynowego. Jak już opisano we wcześniejszych rozdziałach, poziom hałasu szynowego bardzo silnie zależy od wielu czynników. Niemniej przy takiej samej prędkości ruchu, na identycznym torowisku, dla kilku wagonów tego samego typu różnice zmierzonych poziomów hałasu mogą sięgać kilkunastu decybeli. Przyczyną ww. różnic jest **stan techniczny torowiska i taboru**. Zagadnienie to jest niezwykle złożone i nie może być, w przypadku linii kolejowych w granicach miasta, rozwiązane w skali regionu. Niemniej należy dołożyć wszelkich starań, aby na liniach kolejowych oraz tramwajowych poruszały się pojazdy szynowe w **dobrym stanie technicznym**, co wiąże się z regularnymi przeglądami i pracami konserwacyjnymi, a także wymianą starego taboru na modele nowoczesne, o niskiej emisji hałasu.

Jeśli chodzi o utrzymanie torowiska we właściwym stanie technicznym, niezbędne jest przeprowadzanie bieżących prac konserwacyjnych np. wymiana

uszkodzonych złączy, dokręcanie i wymiana śrub oraz wkrętów, podbijanie i wymiana podkładów, uzupełnianie podsypki, a także cykliczne szlifowanie szyn.

Szlifowanie szyn stosuje się w celu zmniejszenia nierówności górnej powierzchni szyn i wykonuje się je za pomocą specjalistycznego sprzętu (rysunek 35). Dzięki stosowaniu ww. metody naprawczej, spadek poziomu hałasu może osiągnąć, w zależności od prędkości ruchu, od ok. 3-4 dB dla hałasu tramwajowego i do ok. 8 dB dla hałasu kolejowego.



Rys. 35 Szlifowanie szyn metodą HSG - High Speed Grinding (źródło: DB Netze: Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg, Schlussbericht, 15.06 2012)

7.1.1.7 Inicjatywy UE dotyczące redukcji hałasu szynowego

Kluczowy dla redukcji hałasu kolejowego jest problem transportu towarowego, który może zostać rozwiązany tylko w skali UE. Z uwagi na prognozowany wzrost ilości i roli towarowych przewozów kolejowych panuje przekonanie, że społeczna akceptacja dla dalszego rozwoju transportu kolejowego zależy w dużej mierze od tego, czy uda się osiągnąć istotne zmniejszenie uciążliwości hałasu kolejowego. Z tego powodu w ostatnim czasie podjęto szereg inicjatyw w sąsiednich krajach oraz na forum UE, dotyczących jego redukcji ⁽³⁾.

³ Źródła: Raporty CER: "Commission proposal COM(2011)665 establishing the Connecting Europe Facility Funding for rail freight noise must be addressed now", "Swiss federal law on railway noise CER – UIP – ERFA comments on the consultation, 29 August 2012", "Rail Freight Noise Abatement. A report on the state of the art", Version July, 2006; Dr. Jens Klocksin: "Zur Einführung eines lärmabhängigen Trassenpreissystems" 2. VDEI-Symposium Lärmschutz, Berlin 26.06.2012.

Celem tych inicjatyw, które z pewnością obejmą również Polskę, jest stworzenie ekologicznego europejskiego systemu transportu opartego na kolei. Do najciekawszych inicjatyw należą:

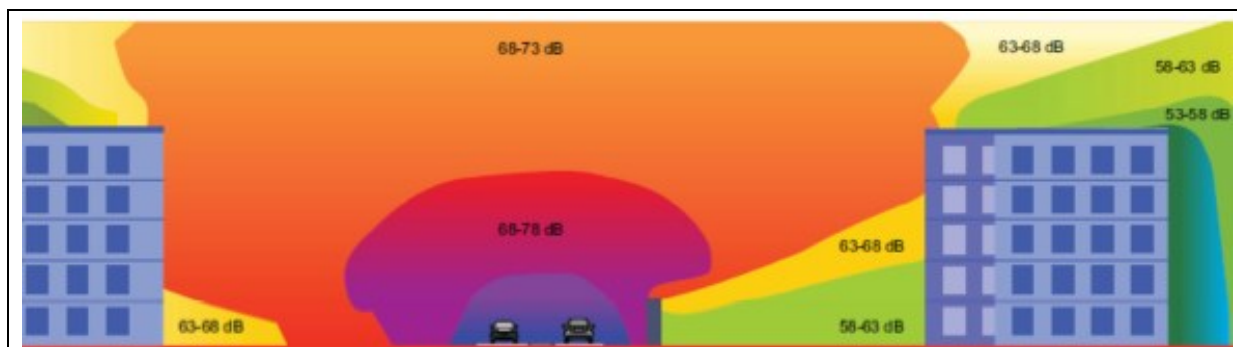
- spowodowanie produkcji nowych wagonów towarowych wyposażonych tylko w hamulce "ciche" klockowe z okładzinami z odpowiedniego tworzywa (okładziny kompozytowe),
- wymiana w istniejących wagonach do przewozów towarowych hamulców klockowych z okładzinami z żeliwa na hamulce klockowe z okładzinami z kompozytów,
- wprowadzenie systemu opłat za kolejowe przewozy towarowe, których wysokość uzależniona byłaby od rodzaju taboru. W tym systemie preferowany byłby tabor cichy, tzn. wyposażony w hamulce tarczowe albo klockowe z okładzinami z materiałów kompozytowych,
- część opłat za przewozy towarowe byłaby przekazywana na specjalny fundusz finansujący wymianę hamulców klockowych z okładzinami żeliwnymi w wagonach istniejących na hamulce z okładzinami z kompozytów.

Ponadto preferowane są środki redukcji hałasu obejmujące całą sieć kolejową np. szlifowanie szyn z dużą prędkością (nawet 80 km/godz.). Wymieniona metoda szlifowania szyn pozwala na jej stosowanie bez konieczności zamykania torów na okres pracy. Można ją więc stosować bez zmiany rozkładu jazdy pociągów czy zamykania linii kolejowych, co jest konieczne przy innych metodach szlifowania szyn.

7.1.2 Redukcja hałasu na drodze propagacji

7.1.2.1 Ekrany akustyczne

Ekran akustyczny jest obiektem budowlanym stanowiącą przeszkodę w propagacji dźwięku na tereny wymagające ochrony przed hałasem (rysunek 36). Skuteczność akustyczna ekranów akustycznych zależy od wysokości i długości ekranu, jego odległości od źródła hałasu oraz od lokalizacji punktu obserwacji.

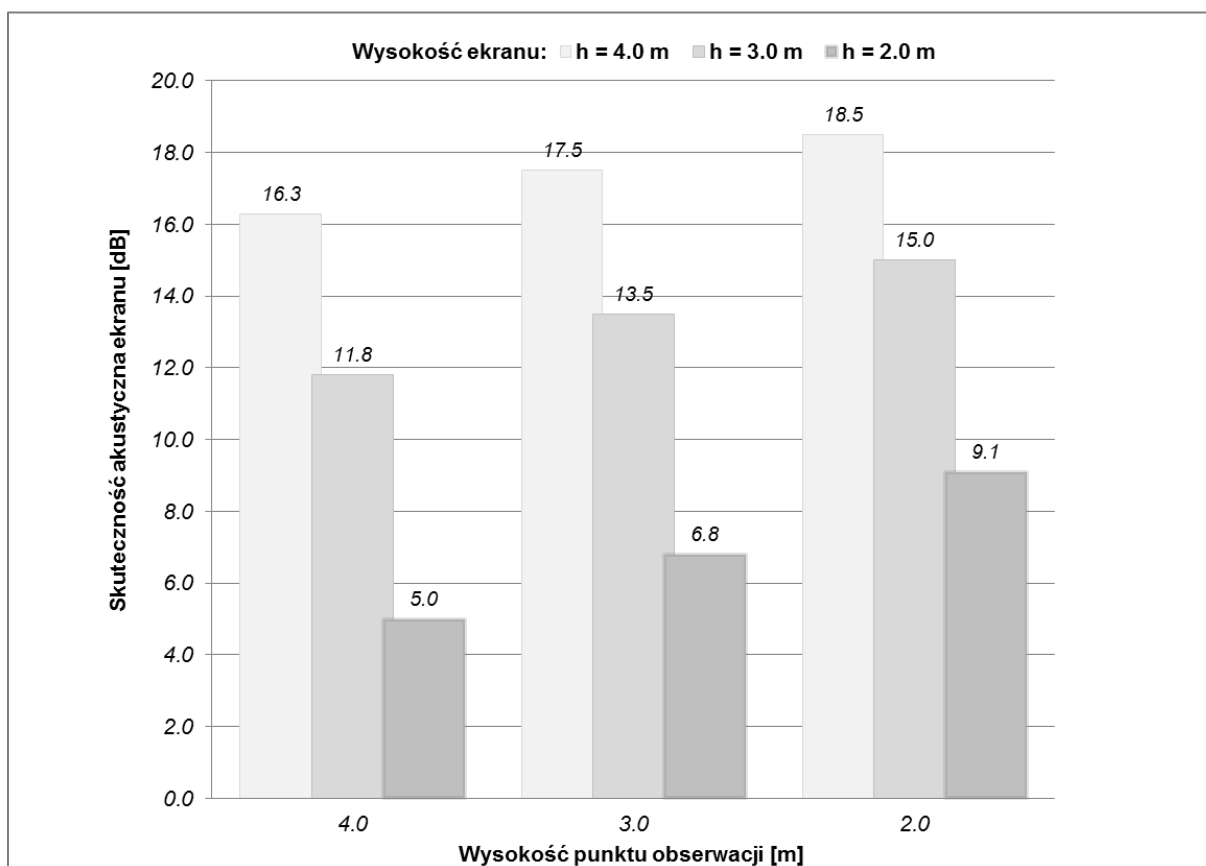


Rys. 36 Przykład propagacji hałasu drogowego (10 000 przejazdów/dzień ze średnią prędkością 50 km/h) w sąsiedztwie zabudowy o wys. 20 - zasięg hałasu przy obecności ekranu o wys. 3 m - po prawej, bez ekranu - po lewej (źródło: CEDR Call 2012: Noise; ON-AIR Optimised Noise Assessment and Management Guidance for National Roads; Investigation of noise planning procedures and tools, 2015)

Dla lepszego zobrazowania zależności między ww. parametrami, w tabeli 33 oraz na rysunku 37 przedstawiono, jak zmienia się skuteczność akustyczna ekranu o różnych wysokościach (przy założeniu, że ekran jest nieskończenie długi) wraz ze zmianą lokalizacją punktu obserwacji.

Tab. 33 Skuteczność akustyczna ekranu (odległość ekranu od źródła dźwięku: 4 m, odległość punktu obserwacji od ekranu: 10 m, obliczenia własne na podstawie normy PN-ISO 9613-2)

wysokość ekranu akustycznego [m]	wysokość punktu obserwacji [m]	skuteczność akustyczna ekranu [dB]
2,0	4,0	5,0
	3,0	6,8
	2,0	9,1
3,0	4,0	11,8
	3,0	13,5
	2,0	15,0
4,0	4,0	16,3
	3,0	17,5
	2,0	18,5



Rys. 37 Skuteczność akustyczna ekranu przy odległości źródła dźwięku od ekranu równej 4,0 m oraz punktu obserwacji od ekranu - 10,0 m (materiały własne; kolorystyka słupków zgodna z Tab. 33)

Istnieje wiele rodzajów ekranów akustycznych różniących się strukturą, gabarytami, geometrią, a co za tym idzie - właściwościami akustycznymi. W zależności od właściwości akustycznych wyróżnia się ekrany odbijające (rysunki 38 ÷ 40) i pochłaniające (rysunki 41 i 42).

Ekrany akustyczne odbijające mogą być zbudowane ze szkła, paneli z tworzywa sztucznego, drewnianych desek, stalowych kaset pełnych lub betonu. Ekrany o konstrukcji betonowej są barierami o dużej wytrzymałości i wysokiej izolacyjności akustycznej. Fale akustyczne docierające do ekranu odbijającego ulegają niemal całkowitemu odbiciu. Z tego względu, przy projektowaniu barier przeciwhałasowych należy mieć na uwadze, aby obecność ekranu nie powodowała wzmocnienia hałasu w innych miejscach wymagających ochrony (np. zabudowa mieszkaniowa znajdująca się po drugiej stronie ulicy).



Rys. 38 Ekran przeciwhałasowy odbijający zbudowany z szkła akrylowego i keramzytobetonu u podstawy (materiały własne)



Rys. 39 Przezierny ekran przeciwhałasowy odbijający (na zakładkę) w pobliżu zabudowy mieszkaniowej (materiały własne)

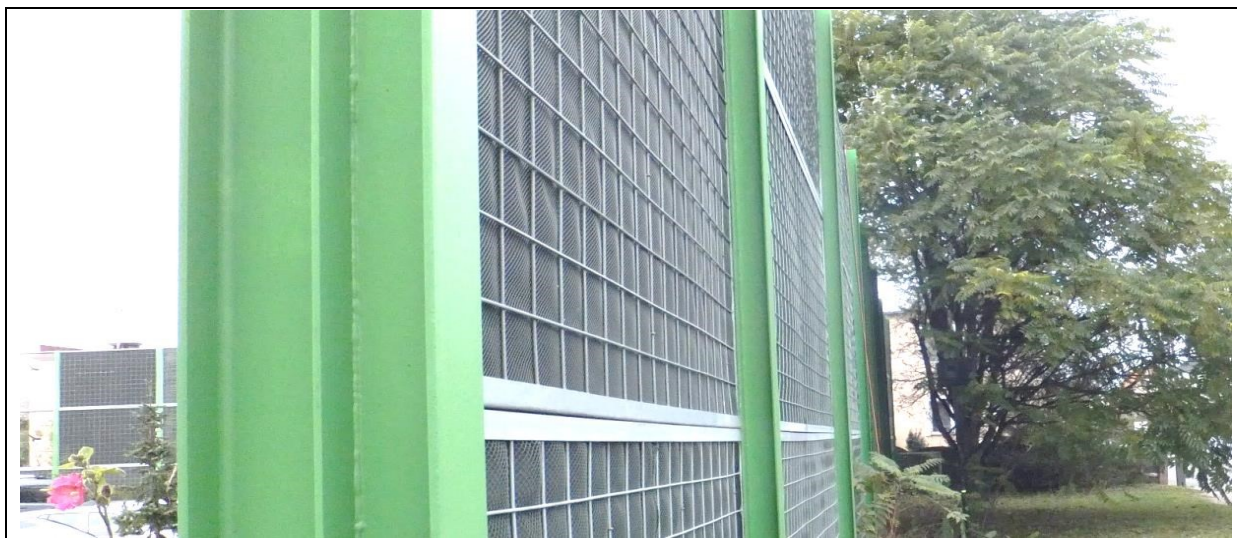


Rys. 40 Przezierny ekran przeciwhałasowy odbijający o lekkiej konstrukcji na wiadukcie (materiały własne)

Ekran akustyczny pochłaniający powodują zmniejszenie energii akustycznej odbitej od powierzchni przeszkody dzięki materiałom pochłaniającym będącym

w strukturze ekranu. Ekrany pochłaniające mogą być zbudowane z trocinobetonu lub kaset stalowych perforowanych wypełnionych materiałem o wysokim współczynniku pochłaniania dźwięku, np. wełną mineralną.

Istnieją także rozwiązania łączące powyższe właściwości akustyczne – ekrany odbijająco-pochłaniające – o wysokim współczynniku odbicia dźwięku po jednej stronie przegrody oraz wysokim współczynniku pochłaniania energii akustycznej po drugiej.



Rys. 41 Ekran przeciwhałasowy pochłaniający zbudowany z siatki z prętów stalowych oraz siatki z polietylenu, wewnątrz z wełny mineralnej i płyty drzewo-cementowej (materiały własne)



Rys. 42 Ekrany przeciwhałasowe pochłaniające zbudowane z kasetonów (materiały własne)

W przypadku hałasu szynowego, sprawdza się rozwiązanie polegające na umieszczeniu niskich ekranów akustycznych – o wysokości do 1,5 m nad główką

szyny – bardzo blisko torowiska. Duża skuteczność tak niskich ekranów wynika z małej odległości od źródła (styk powierzchni koła z szyną) położonego nisko, u podstawy ekranu (rysunki 43 i 44).



Rys. 43 Niski ekran przeciwhałasowy (wysokość 0,75 m) (źródło: DB Netze: Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg, Schlussbericht, 2012)



Rys. 44 Niski ekran przeciwhałasowy, nieodchylany (źródło: DB Netze: Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg, Schlussbericht, 2012)

Kolejnym rodzajem bariery przeciwhałasowej, nie spopularyzowanej dotąd na terenie Łodzi, są ściany skonstruowane z gabionów. Gabiony umożliwiają obsadzenie konstrukcji roślinnością (rysunek 45). Tym sposobem, prócz wysokiej skuteczności akustycznej muru, porastająca zieleń, obok podniesienia walorów estetycznych, powoduje wzrost chłonności akustycznej ekranu od strony źródła hałasu.



Rys. 45 Ekran akustyczny zbudowany z gabionów porośnięte roślinnością (źródło: Soundblock, Betafence: <https://www.betafence.pl/pl/soundblock-0>)

Innym rodzajem bariery przeciwhałasowej są wały ziemne (rysunki 46 i 47), które również cechuje wysoki współczynnik pochłaniania, w zależności od zastosowanych gatunków obsadzeń. Wały ziemne są najczęściej spotykane wzdłuż autostrad.



Rys. 46 Wały ziemne wzdłuż linii tramwajowej; torowisko zlokalizowane jest poniżej poziomu terenu na którym znajduje się zabudowa mieszkaniowa (materiały własne)

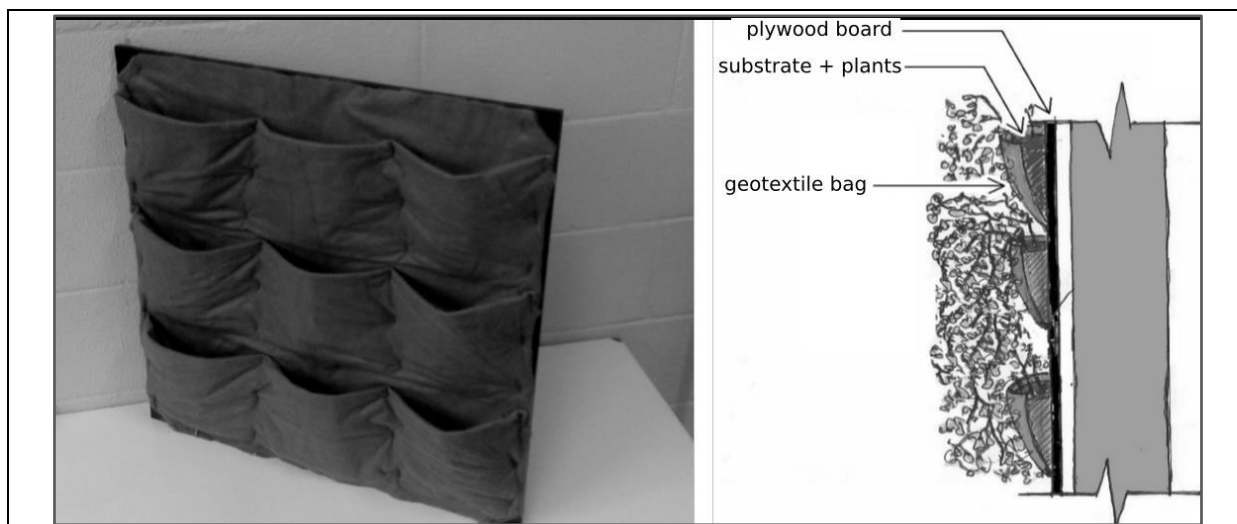


Rys. 47 Przykład wału ziemnego przy drodze (materiały własne)

7.1.2.2 Zielone ściany

Rozwiązania typu zielone ściany (green walls), jako sposób pochłaniania hałasu, nie są dotąd rozpowszechnioną metodą redukcji hałasu w Polsce.

Zielona ściana (rysunki 48 i 49) może powstać na obiektach już istniejących, przytwierdzając na powierzchni ściany dodatkowy ustrój w postaci sklejki z pokrytej kieszeniami z geowłókniny wypełnionymi podłożem i obsadzoną roślinnością.

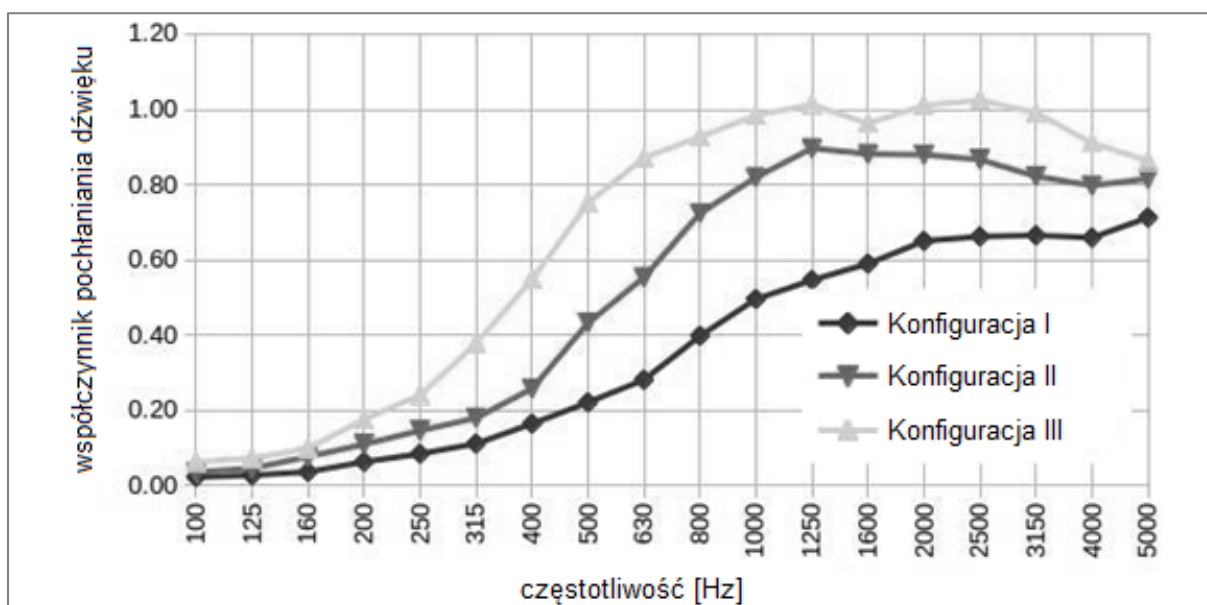


Rys. 48 Zielona ściana: sklejka + geowłóknina z kieszeniami wypełnionymi podłożem porośniętym roślinnością (źródło: *Acoustic properties of green walls: Absorption and insulation*; Rodolfo Thomazelli, Fernando Caetano, Stelamaris Bertoli, 2016)

Zielona ściana jest właściwym narzędziem do redukcji hałasu np. w kanionie ulicznym, wśród bloków mieszkalnych, na dziedzińcach lub innych przestrzeniach typu patio, gdzie znaczącym problemem stanowią fale odbite, wzmacniające poziom hałasu emitowany bezpośrednio ze źródła. Efekt ten zanika dzięki wysokiemu współczynnikowi pochłaniania energii akustycznej tego typu ustrojów.



Rys. 49 Zielone ściany (green walls) o wysokim współczynniku pochłaniania jako rozwiązanie redukujące hałas w kanionach ulicznych; od lewej – Konfiguracja I – ściana z zamontowanymi słupami stalowymi, Konfiguracja II – ściana z 20 panelami ze sklejki na stalowych słupach + kieszenie z geowłókniny + podłoże; Konfiguracja III – jak w II + roślinność (źródło: jw.)



Rys. 50 Współczynnik pochłaniania w funkcji częstotliwości dla 3 konfiguracji pokazanych na rysunku 49 (źródło: jw)

Jak wynika z powyższego wykresu, obecność zielonej ściany z nasadzeniami (konfiguracja III) pozwoli zredukować poziom hałasu wywołany odbiciami o ok. 70 %.

Inną zaletą tej metody jest niski koszt tego rozwiązania przeciwhałasowego, np. w porównaniu do budowy ekranu akustycznego lub zakupu i montażu nowych okien o wyższej izolacyjności akustycznej. Ponadto, do dodatkowych zalet tej metody należą: wzrost powierzchni zielonych terenów miejskich oraz podniesienie walorów estetycznych zurbanizowanych przestrzeni.

7.1.2.3 Szklane elewacje frontowe

Przy źródłach hałasu w bliskim sąsiedztwie obszarów chronionych, ww. metody redukcji emisji hałasu mogą okazać się niewystarczające. Co więcej, w praktyce zastosowanie ww. rozwiązań może okazać się niemożliwe ze względów bezpieczeństwa lub z przyczyn technicznych (np. brak miejsca na powstanie ekranu akustycznego pomiędzy zabudową a źródłem hałasu). Rozwiązaniem tego problemu może okazać się montaż dodatkowej, szklanej elewacji na ścianach zewnętrznych budynków wymagających ochrony akustycznej. Elewacja jest mocowana w niewielkim odstępie od ściany zewnętrznej i może być stałym lub przesuwanym elementem budynku, osłaniającym wybrane okna, balkony, loggie lub większe powierzchnie ścian zewnętrznych.

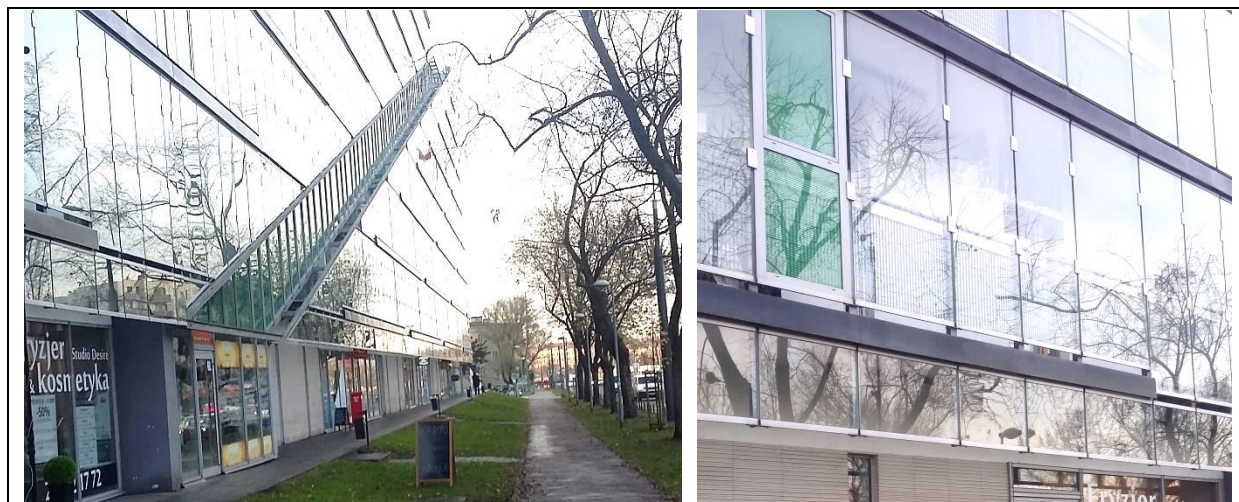


Rys. 51 Dodatkowa, ruchoma elewacja szklana zamontowana przed oknem pomieszczenia mieszkalnego, pozostawiając możliwość otwarcia okna (źródło: CEDR Call 2012: Noise; ON-AIR Optimised Noise Assessment and Management Guidance for National Roads; Investigation of noise planning procedures and tools, 2015)



Rys. 52 Elewacje szklane przy fasadach pomieszczeń sypialnianych budynku ulokowanego tuż przy drodze głównej; brak miejsca na budowę ekranu akustycznego (źródło: jw.).

Dodatkowe szklane elewacje nie są jak dotąd spopularyzowanym rozwiązaniem w Polsce, choć na pewno znalazłyby zastosowanie przy budynkach mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola) znajdujących się w małej odległości od drogi lub torowiska. Przewagą tego rozwiązania nad wymianą okien o wysokiej izolacyjności akustycznej jest, po pierwsze – zwykle niższy koszt kupna i montażu szklanej elewacji, po drugie – mniejsza ingerencja w pomieszczenie wewnętrzne oraz po trzecie – zostaje zapewniona ochrona przed hałasem nawet przy otwartym oknie w pomieszczeniu.



Rys. 53 Dodatkowe elewacje szklane osłaniające balkony na całej frontowej powierzchni budynku mieszkaniowo-usługowego przy ul. Banderii w Warszawie (materiały własne).

7.1.3 Skuteczności akustyczne wybranych metod redukcji hałasu

W Tab. 34 zestawiono skuteczności akustyczne wybranych metod redukcji hałasu w środowisku, opisanych w poprzednich rozdziałach.

Tab. 34 Maksymalna skuteczność akustyczna wybranych metod redukcji hałasu w środowisku

Lp.	Metoda redukcji hałasu	Rodzaj hałasu	Skuteczność [dB]	Uwagi
1	zmniejszenie rzeczywistej prędkości ruchu	drogowy	ok. 1,5 - 4 dB	skuteczność zależna od rodzaju pojazdów i wielkości ograniczenia prędkości
		szynowy	przy redukcji o 10 km/h do ok. 3-6 dB	skuteczność zależna od rodzaju taboru
2	zmniejszenie natężenia ruchu	drogowy, szynowy	ok. 3 dB przy spadku natężenia o połowę	skuteczność zależna od procentowego spadku natężenia ruchu
3	ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	drogowy	do ok. 3-4 dB	skuteczność zależna od procentowego udziału pojazdów ciężkich w całkowitym natężeniu ruchu
4	upłynnienie ruchu	drogowy	do ok. 4 dB	skuteczność zależna od prędkości ruchu, udziału pojazdów ciężkich oraz procentowego udziału pojazdów poruszających się ruchem niejednostajnym
5	budowa ronda	drogowy	do ok. 4 dB	skuteczność zależna od lokalizacji obserwatora oraz od prędkości na drogach dojazdowych
6	ciche nawierzchnie	drogowy	do ok. 5-8 dB	skuteczność zależna od rodzaju nawierzchni drogi, prędkości ruchu oraz rodzaju pojazdów samochodowych
7	modernizacja torowiska	szynowy	do 10 dB	skuteczność zależna od prędkości ruchu; dla dużych prędkości skuteczność może wynieść nawet do 10 dB
8	szlifowanie szyn	szynowy	do ok. 8 dB	skuteczność zależna od prędkości ruchu
9	toczenie kół	szynowy	do ok. 5 dB	
10	ekran przeciwhałasowy	hałas od wszystkich naziemnych źródeł hałasu	do kilkunastu decybeli	skuteczność zależna od wymiarów ekranu przeciwhałasowego oraz lokalizacji obserwatora względem źródła hałasu

Lp.	Metoda redukcji hałasu	Rodzaj hałasu	Skuteczność [dB]	Uwagi
11	wał ziemny	hałas od wszystkich naziemnych źródeł hałasu	do kilkunastu decybeli	skuteczność zależna od lokalizacji i wymiarów wału ziemnego oraz wysokości obserwatora względem źródła hałasu
12	zielona ściana	hałas od wszystkich naziemnych źródeł hałasu	do ok. 7 dB	skuteczność zależy od wielkości powierzchni zielonej ściany i jej odległości od źródła hałasu
13	szklana elewacja	hałas od wszystkich źródeł hałasu	do kilkunastu decybeli	skuteczność zależna od grubości szklenia dodatkowej elewacji oraz jej montażu

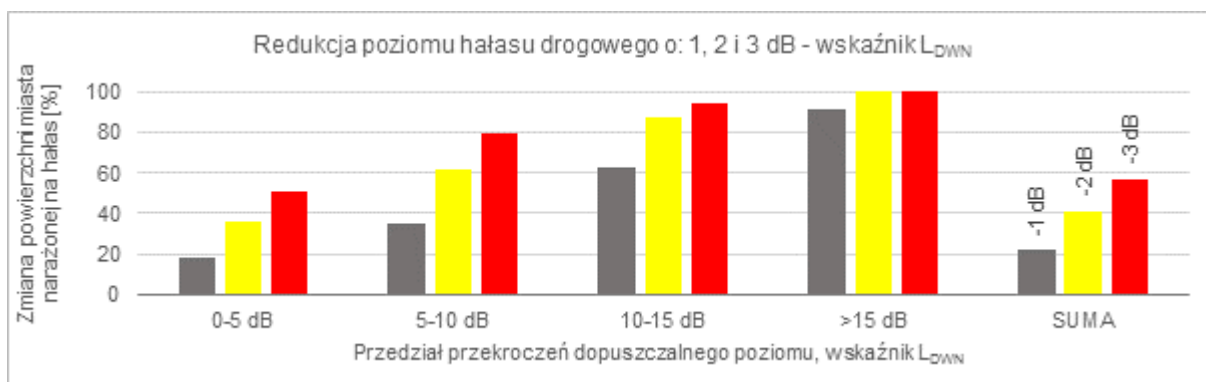
7.2 Kształtowanie klimatu akustycznego w ujęciu strategicznym

Klimat akustyczny może być kształtowany poprzez podejmowanie działań mających na celu redukcję hałasu z konkretnego źródła i w określonym miejscu oraz przez podejmowanie działań, których głównym celem nie jest redukcja hałasu, ale które mogą również korzystnie wpływać na klimat akustyczny. Działania te mają charakter globalny - ich zasięg przestrzenny jest duży, a czas trwania bardzo długi. Wśród takich przedsięwzięć, wyróżnia się:

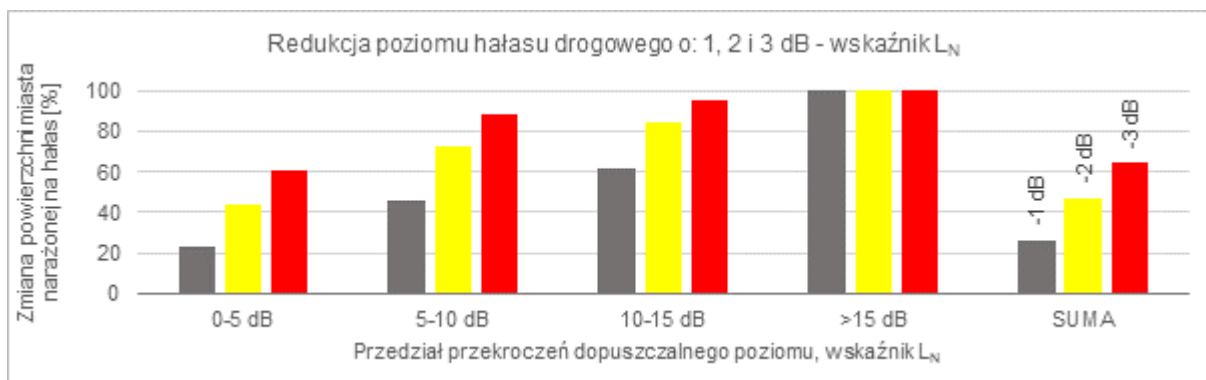
- **planowanie i gospodarkę przestrzenną** z uwzględnieniem problemów akustycznych,
- **politykę transportową**, np. budowa obwodnic, wspieranie i popularyzacja cichej komunikacji miejskiej, zmniejszanie natężenia ruchu, ograniczanie rzeczywistej prędkości pojazdów, zakaz ruchu pojazdów ciężkich na wybranych drogach lub w określonych strefach, poprawa płynności ruchu z wykorzystaniem tzw. zielonej fali, wprowadzenie w sterowaniu ruchem priorytetów dla komunikacji autobusowej i tramwajowej, wprowadzenie stref płatnego parkowania,
- **edukację ekologiczną**, mającą na celu rozwijanie poczucia odpowiedzialności i uświadamianie mieszkańców miasta o ich realnym wpływie na klimat akustyczny oraz zaangażowanie społeczeństwa w działania przeciwhałasowe.

Z MA 2018 wynika, że głównym źródłem dokuczliwości w mieście jest hałas drogowy. Dlatego redukcja hałasu powinna być jednym z priorytetów polityki transportowej miasta. Biorąc pod uwagę przedstawioną wcześniej dostępność metod redukcji hałasu

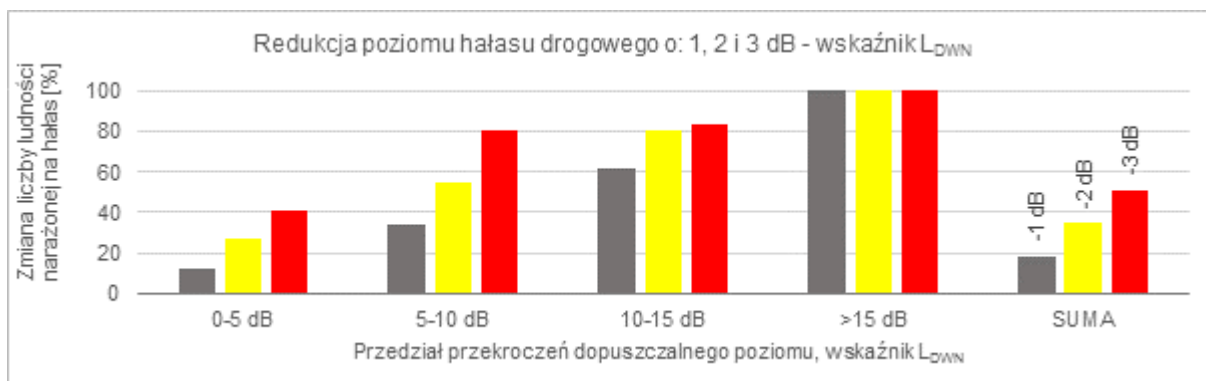
drogowego i ich skuteczność, należy wyznaczyć cel globalnej redukcji hałasu samochodowego w mieście perspektywie najbliższych 5-10 lat. W ten cel wpisują się kierunki działań szczegółowych, wskazane w rozdziale 12. Aby zobrazować korzyści takiej polityki, na podstawie danych z rozdziału 5.1.1, na rysunkach 54 ÷ 57 pokazano wpływ redukcji hałasu drogowego odpowiednio o: 1, 2 i 3 dB na zmniejszenie powierzchni obszaru i liczby osób narażonych na ponadnormatywny hałas drogowy. Z rysunków tych wynika, że obniżenie hałasu w całym mieście o zaledwie 1 dB zmniejszy narażenie na hałas, mierzone ww. parametrami, o ok. 25% względem stanu aktualnego! Natomiast globalna redukcja hałasu drogowego o 3 dB obniży liczbę ludności narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie o ponad 50% dla wskaźnika L_{DWN} i aż 62% dla wskaźnika L_N .



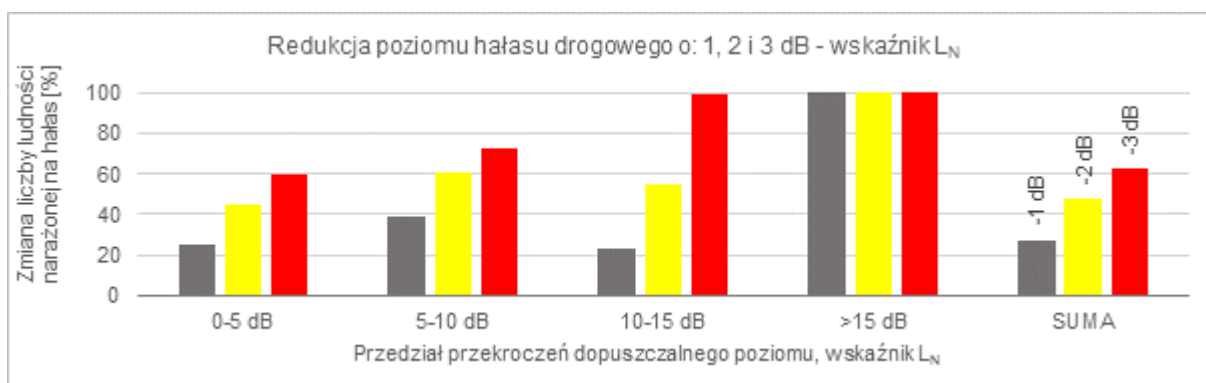
Rys. 54 Zmniejszenie powierzchni miasta (względem stanu aktualnego) narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_{DWN}



Rys. 55 Zmniejszenie powierzchni miasta (względem stanu aktualnego) narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_N



Rys. 56 Zmiana liczby osób (względem stanu aktualnego) narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_{DWN}



Rys. 57 Zmiana liczby osób (względem stanu aktualnego) narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_N

W celu osiągnięcia ww. efektów nie są wymagane duże nakłady finansowe. Ograniczenie prędkości może być osiągnięte przez **ujednolicenie prędkości dopuszczalnej w porze dziennej i nocnej, do wartości 50 km/godz.** W tym celu zalecane jest wnioskowanie do właściwych organów administracji państwowej o:

- wprowadzenie (przywrócenie) możliwości egzekucji przekroczeń dopuszczalnej prędkości (fotoradar stacjonarny/odcinkowy),
- zmniejszenie dopuszczalnej prędkości w porze nocnej,
- wprowadzenie znaku drogowego „ograniczenie prędkości ze względu na hałas” (rysunek 58).



Rys. 58 Ograniczenie prędkości ze względu na hałas na jednej z ulic w Frankfurcie (źródło: <http://www.fr.de/rhein-main/verkehr/verkehr-laermschutz-durch-tempo-30-a-743685>)

7.2.1 Planowanie przestrzenne

Przepisy POŚ wskazują na obowiązek uwzględnienia potrzeb ochrony środowiska, w tym problemu hałasu, w trakcie sporządzania koncepcji polityki zagospodarowania przestrzennego kraju, planów zagospodarowania przestrzennego województw, SUIKZP gmin oraz MPZP. Bezdyskusyjny jest zatem fakt **wzajemnej zależności pomiędzy ochroną przed hałasem i planowaniem przestrzennym**.

MPZP jest dokumentem, który poprzez swoje zapisy powinien chronić przed nadmiernymi skutkami hałasu, który poprzez strefowanie funkcji powinien dążyć do minimalizowania konfliktów związanych z tą uciążliwością. Powinien też poprzez swoje zapisy eliminować źródła hałasu z miejsc do tego nieprzewidzianych.

W POŚ zamieszczone zostały dyspozycje dla sporządzających SUIKZP oraz MPZP. Zgodnie z tymi dyspozycjami samorząd lokalny zapewnia warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalną gospodarkę zasobami środowiska, uwzględniając również potrzeby w zakresie ochrony przed hałasem.

W studium odpowiednio wyznaczone funkcje powodują, iż na etapie sporządzania MPZP można wykluczyć poważniejsze konflikty pomiędzy kierunkowym przeznaczeniem różnych terenów. W MPZP zaś, określa się w zależności od potrzeb: sposób usytuowania obiektów budowlanych w stosunku do dróg i innych terenów publicznie dostępnych oraz do granic przyległych nieruchomości. Daje to możliwość z poziomu planowania przestrzennego racjonalnego programowania przestrzeni.

Poprzez zasady – określone w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – kształtowania zabudowy oraz wskaźniki zagospodarowania terenu, maksymalną i minimalną intensywność zabudowy, minimalny udział procentowy powierzchni biologicznie czynnej, maksymalną wysokość zabudowy oraz linie zabudowy i gabaryty obiektów, tworzy się możliwość planowania zabudowy i zagospodarowania terenu w taki sposób, aby ograniczyć ponadnormatywne oddziaływania hałasu. Ww. ustawa przewiduje też szczególne warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym zakazy zabudowy. W MPZP określa się równocześnie zasady modernizacji, rozbudowy i budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej oraz sposób i termin tymczasowego zagospodarowania, urządzania i użytkowania terenów.

Rozporządzenie wykonawcze do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym dotyczące MPZP ustala m.in. wymogi dotyczące stosowania standardów przy zapisywaniu ustaleń projektu tekstu MPZP. W szczególności ustalenia dotyczące zasad ochrony i kształtowania ładu przestrzennego powinny zawierać określenie cech elementów zagospodarowania przestrzennego, które wymagają ochrony, określenie cech elementów zagospodarowania przestrzennego, które wymagają ukształtowania lub rewaloryzacji oraz określenie nakazów, zakazów, dopuszczeń i ograniczeń w zagospodarowaniu terenów. Równocześnie ustalenia dotyczące zasad modernizacji, rozbudowy i budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej powinny zawierać określenie układu komunikacyjnego i sieci infrastruktury technicznej wraz z ich parametrami oraz klasyfikacją ulic i innych szlaków komunikacyjnych, określenie warunków powiązań układu komunikacyjnego i sieci infrastruktury technicznej z układem zewnętrznym.

Sporządzając MPZP wymagane jest różnicowanie terenów o różnych funkcjach lub różnych zasadach zagospodarowania, przy uwzględnieniu wymagań określonych dla terenów (jak przedstawiono w tabeli 4):

- pod zabudowę mieszkaniową,
- pod szpitale i domy opieki społecznej,
- pod budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- na cele uzdrowiskowe,
- na cele rekreacyjno-wypoczynkowe,
- na cele mieszkaniowo-usługowe,
- w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

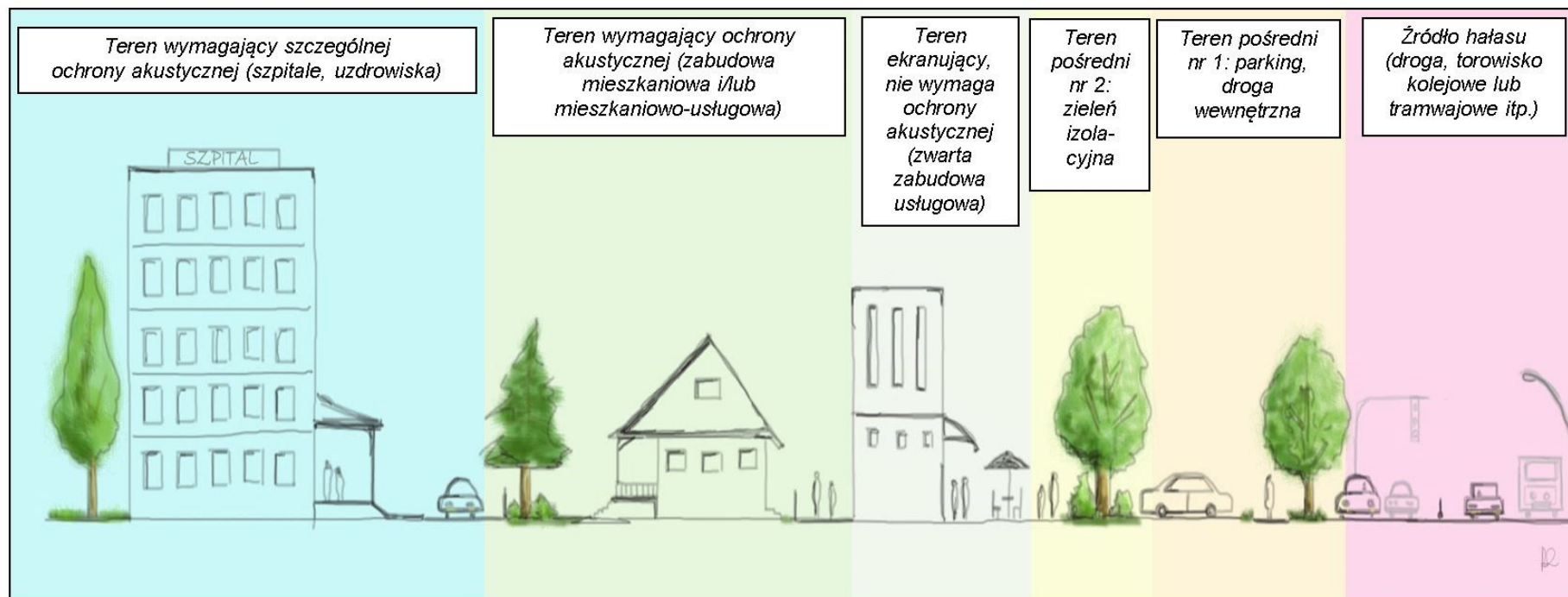
Przystępując do sporządzenia projektu MPZP należy przeprowadzić inwentaryzację urbanistyczną polegającą na udokumentowaniu stanu zagospodarowania i przekształceń w obszarze opracowania, w tym również analizę

wydanych pozwoleń na budowę. Częścią tej dokumentacji są opracowania opisujące stan i zagrożenia dla środowiska.

Narzędziem przydatnym dla celów planowania przestrzennego są **mapy terenów zagrożonych hałasem** dla wskaźników L_{DWN} i L_N , czyli mapy które dostarczają informacji o tym, na których obszarach występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Informacje takie muszą być brane pod uwagę przy przebudowie istniejących tras komunikacyjnych, dzięki czemu organizacja ruchu, parametry ulic oraz ewentualna zmiana ich lokalizacji mogłyby zostać tak dobrane, aby zmniejszyć ich niekorzystne oddziaływanie na klimat akustyczny. Mapy przedstawiające konflikty akustyczne występujące wzdłuż ulic są źródłem cennych informacji w przypadku rozważania możliwości doboru właściwych zabezpieczeń: ekranów akustycznych, strefowania zabudowy, zmiany przeznaczenia terenów na niewymagające ochrony akustycznej, wprowadzenia strefy śródmiejskiej miast, itp.

Wykorzystując informacje o wartości poziomu hałasu należy w planowaniu przestrzennym określać możliwość lokalizowania konkretnego rodzaju zabudowy, spełniając tym samym wymóg ochrony środowiska oraz ochrony zdrowia. Minimalne informacje o charakterze akustycznym, jakie powinny zawierać się w dokumentacjach środowiskowych, takich jak prognoza oddziaływania na środowisko, czy opracowanie ekofizjograficzne, sporządzanych na potrzeby materiałów planistycznych (tj. MPZP i SUIKZP) to wykaz poziomów dopuszczalnych dla odpowiednich wskaźników hałasu oraz zasięg ponadnormatywnego hałasu. Zaś w samych materiałach planistycznych, w części dotyczącej ustaleń akustycznych, kwalifikacja terenów (terminologia) powinna być zgodna z rozporządzeniem właściwego ministra w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

W podejmowanych działaniach należy przestrzegać kilku podstawowych zasad, mających wpływ na klimat akustyczny. W sąsiedztwie źródła hałasu, np. drogi, w pierwszej linii zabudowy należy dążyć do lokalizacji zabudowy usługowej (z wyłączeniem zdrowia i oświaty), która pełni funkcję buforową (ekranującą hałas z drogi). Należy oddzielać tereny zabudowy mieszkaniowej od drogi terenami zieleni. Nie wpływają one znacząco na obniżenie poziomu hałasu, ale obniżają subiektywne odczucie dokuczliwości hałasu (rysunek 59).

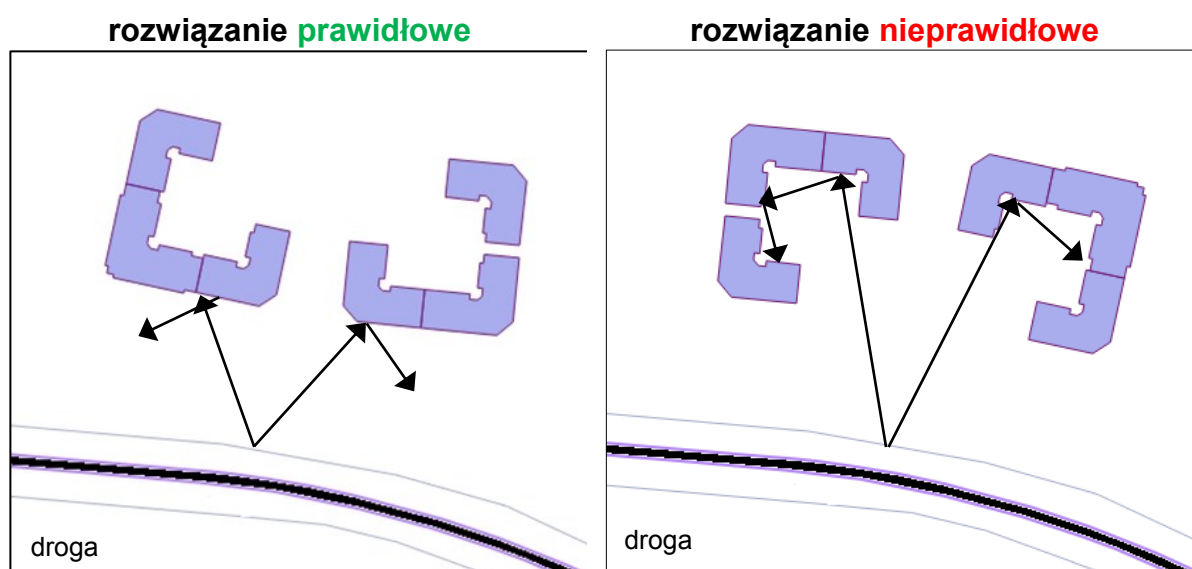


Rys. 59 Zasady strefowania zabudowy względem źródła hałasu (materiały własne)

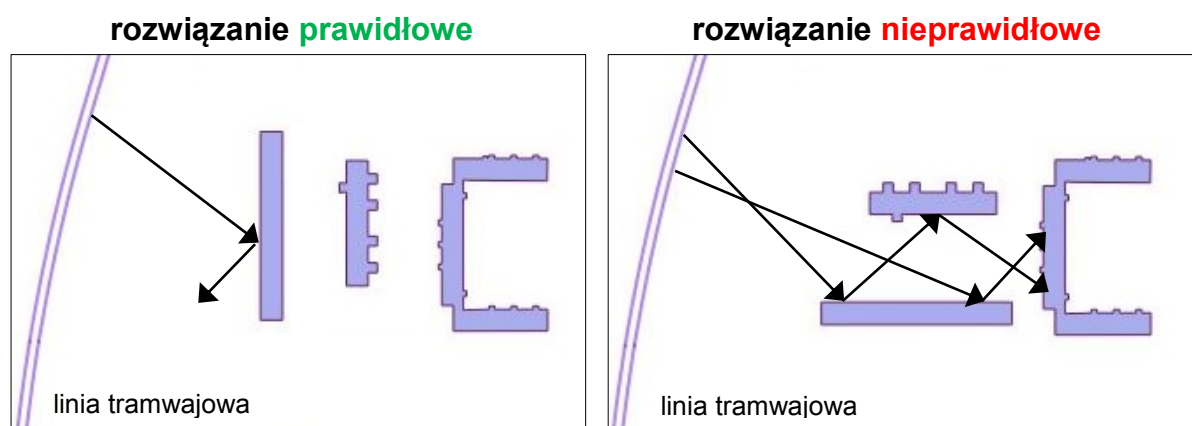
Nowe, duże skupiska mieszkaniowe zmieniają strukturę ruchu drogowego. Na etapie planowania osiedli należy tak projektować budynki oraz układ drogowy (w tym również sieć dróg dojazdowych do osiedli), aby nie pogarszały one nadmiernie stanu istniejącego. Jednakże w uzasadnionych uwarunkowaniach, na poziomie SUIKZP należy rozpatrywać zmiany strukturalne, włącznie z przyjęciem obniżonych standardów jakości środowiska akustycznego w ramach strefy śródmiejskiej.

Przy planowaniu nowych osiedli mieszkaniowych należy pamiętać o:

- odpowiednim kształcie budynków oraz ich wzajemnej lokalizacji, minimalizującej wystąpienie odbić wielokrotnych (rysunki 60 i 61)



Rys. 60 Prawidłowe i nieprawidłowe orientacje budynków zlokalizowanych w pobliżu drogi, ze względu na wymagania akustyczne (opracowanie własne)



Rys. 61 Prawidłowe i nieprawidłowe orientacje budynków zlokalizowanych w pobliżu linii tramwajowej, ze względu na wymagania akustyczne (opracowanie własne)

- odpowiedniej izolacyjności ścian i okien budynków w pobliżu źródła hałasu. Dotyczy to **przede wszystkim inwestorów, którzy chcą lokalizować budynki w bliskich odległościach od punktowych źródeł hałasu oraz w strefach uciążliwości akustycznej** powodowanej bliskością drogi, linii tramwajowej lub kolejowej oraz tras przelotów statków powietrznych, stąd ważne jest **kreowanie odpowiednich nakazów na poziomie MPZP**;
- odpowiednim rozmieszczeniu pomieszczeń w lokalach mieszkalnych. Pomieszczenia wymagające większego komfortu akustycznego, np. sypialnie, gabinety, powinny być lokalizowane po przeciwległej stronie budynku w stosunku do drogi, linii tramwajowej lub kolejowej. Od strony źródła hałasu należy planować łazienki, kuchnie – czyli pomieszczenia wymagające mniejszego komfortu akustycznego.

W planowaniu przestrzennym do dyspozycji są następujące elementy ochrony akustycznej:

- *Obudowa ulic*
Zwarta, w tym zabudowa pierzejowa, zlokalizowana w bliskiej odległości drogi powoduje zwiększenie poziomu hałasu w stosunku do poziomu w terenie otwartym. Należy zatem przy nowoprojektowanych drogach w terenie jeszcze niezabudowanym, gdzie przewiduje się duże obciążenie ruchu lokalizować zabudowę w możliwie największej odległości.
- *Wnętrza urbanistyczne*
Stosować należy odpowiednie kształty, gabaryty i proporcje niektórych wnętr urbanistycznych, takich jak: ulice, place i tunele.
- *Ekrany urbanistyczne*
Ustawienie między arterią a zabudową mieszkalną budynku, który nie wymaga ochrony akustycznej, zmniejsza poziom hałasów komunikacyjnych dla budynków tej ochrony wymagających, znajdujących się w drugiej linii zabudowy. Jako przykład można wymienić tworzenie ciągłych pierzei z zabudowy np. usługowej, w celu ochrony zabudowy wrażliwej.

- *Eliminowania niekorzystnych czynników potęgujących hałas*
np. dużych powierzchni odbijających fale dźwiękowe takich jak beton czy kostka brukowa (rozwiązaniem korzystnym jest stosowanie zielonej ściany, opisanej w rozdziale 7.1.1).
- *Zieleń izolacyjna*
Bardzo często stosowane rozwiązanie przy projektowaniu urbanistycznym. Przy wyznaczaniu tego typu terenu należy pamiętać o: doborze odpowiednich, zimozielonych gatunków roślin gwarantujących ochronę o każdej porze roku, odpowiedniej jej szerokości i że ekranujące działanie zieleni jest skuteczne jedynie wówczas, jeżeli jest ona wysoka, gęsta od dołu do góry. Zieleń może również zwiększyć efektywność działania ekranującego np. wału ziemnego, który byłby nią obsadzony.
- *Właściwa lokalizacja*
Obiekty uciążliwe pod kątem hałasu lokalizować należy w odpowiedniej części akustycznej miasta, z uwzględnieniem przeważającego kierunku wiatru.
- *Sytuowanie budynków*
Przy projektowaniu nowych osiedli mieszkaniowych należy dążyć do zamknięcia terenu osiedla budynkami usługowymi, które by ekranowały budynki mieszkalne przed hałasem. Jeśli nie jest to możliwe, budynki należy sytuować szczytem do kierunku ruchu. Skutecznym sposobem eliminowania powstawania dudnienia między budynkami jest ustawienie ich równolegle względem siebie oraz stosowania zieleni wewnątrzosiedlowej.
- *Strefowanie*
W ujęciu modelowym właściwego strefowania urbanistycznego wokół tras komunikacyjnych przyjąć można podział na strefy od najbardziej zagrożonej hałasem do strefy, gdzie wymagania dotyczące ochrony akustycznej są najwyższe ze strefami pośrednimi. W strefie I (najbardziej zagrożonej hałasem) plany zagospodarowania przestrzennego, prócz strefowania zabudowy, winny uwzględniać odpowiednie przekroje dróg umożliwiające realizację rozwiązań zmierzających do ograniczenia szkodliwego ich oddziaływania: zwartej zieleni izolacyjnej, nasypów ziemnych oraz zagłębiania tras komunikacyjnych w stosunku do otaczającego terenu. W strefach pośrednich lokalizować można elementy

komunikacji dojazdowej, tereny wraz z budynkami o niższych wymaganiach, jeżeli chodzi o ochronę przed hałasem (np. teren mieszkaniowo-usługowy) oraz dużym udziałem zieleni towarzyszącej. Strefy zamieszkania, strefy wypoczynku i rekreacji wraz z terenami cennymi przyrodniczo lokalizować należy w strefach gwarantujących najwyższe standardy akustyczne.

7.2.2 Polityka transportowa

Zmniejszanie hałasu drogowo-szynowego w środowisku może być realizowane m.in. poprzez zapewnienie większego udziału alternatywnych, przyjaznych dla środowiska środków transportu osób i towarów, zmiany w organizacji ruchu oraz ograniczenia i zakazy wjazdu na określone obszary. Przy planowaniu nowych i modernizacji istniejących dróg należy eliminować obecne i potencjalne zagrożenia dla środowiska akustycznego.

Istotną rolę przy odciążeniu dróg w obrębie miasta, szczególnie jeśli chodzi o tranzyt, spełniają obwodnice drogowe. Z kolei zmniejszenie emisji hałasu pociągów towarowych (czyli najgłośniejszych wśród wszystkich rodzajów pociągów) wynika z rozporządzenia Komisji (UE) nr 1304/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Tabor kolejowy - hałas”, zmieniającego decyzję 2008/232/WE i uchylającego decyzję 2011/229/UE oraz dążenia Komisji Europejskiej do wprowadzenia obowiązku zapewnienia obniżenia poziomów emisji hałasu pociągów towarowych poprzez wymianę stalowych klocków hamulcowych na kompozytowe do roku 2020 – 2022. W związku z tym spodziewana jest poprawa stanu technicznego taboru kolejowego i wprowadzanie do użytku nowszych modeli.

Do pozostałych inicjatyw wpływających na polepszenie klimatu akustycznego należą:

- carpooling – system wzajemnego, regularnego podwożenia się pojazdem osobowym; prywatny samochód staje się środkiem transportu dla wielu osób jednocześnie, zamiast tylko dla jednej (kierowcy),
- ograniczenie lub zupełne wyłączenie z śródmieścia lub innych części miasta z ruchu pojazdów osobowych na rzecz promowania transportu zbiorowego, ruchu rowerowego i pieszego (koncepty urbanisty Jana Gehla opisano w rozdziale 7.2.3),

- wprowadzanie parkingów park-and-ride, mających na celu zmniejszenie natężenia ruchu pojazdów osobowych w obrębie miasta, umożliwiając dotarcie do celu komunikacją miejską. Parkingi te są przede wszystkim adresowane do osób pracujących w obrębie śródmieścia dojeżdżających z dalszych rejonów miasta lub spoza jego granic. Wprowadzając tego typu rozwiązania w różnych punktach miasta, natężenie ruchu może zostać w dłuższej perspektywie znacząco zredukowane, co istotnie przełoży się m.in. na zmniejszenie emisji hałasu do środowiska. Dyskusja nad zasadnością i potencjalnymi lokalizacjami parkingów park-and-ride w obrębie Łodzi przedstawiona została wyczerpująco w publikacji *Lokalizacja parkingów Park and Ride w przestrzeni Łodzi* ⁽⁴⁾, a także w *Raporcie z konsultacji społecznych „Modelu Zrównoważonego Transportu Zbiorowego w Łodzi 2020+”* ⁽⁵⁾;
- upowszechnianie i promowanie transportu rowerowego jako alternatywnego środka transportu. Do jego prawidłowego rozwoju konieczna jest budowa tras rowerowych i rozwój systemu wypożyczalni rowerów. W przypadku miasta Łodzi działania te są od kilku lat realizowane, stąd obecnym celem jest sukcesywne zwiększanie zasięgu, dostępności i jakości Łódzkiego Roweru Publicznego oraz dróg rowerowych, a także edukacja użytkowników dróg - kierowców, rowerzystów i pieszych - na temat właściwego poruszania się w przestrzeni miejskiej z poszanowaniem bezpieczeństwa innych;
- uatrakcyjnienie komunikacji zbiorowej, poprzez **uprzywilejowanie komunikacji zbiorowej** oraz ich **lepszé dostosowanie do potrzeb pasażerów** – czyli oferowanie pojazdów cichszych, bardziej komfortowych, czystszych, o większej częstotliwości kursów i o krótszym czasie przejazdu. Aby to osiągnąć, proponuje się:
 - wprowadzenie na najbardziej zatłoczonych ciągach o znaczeniu podstawowym dla komunikacji autobusowej wydzielonych pasów oraz wprowadzanie dla nich na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną priorytetów w ruchu (o znaczeniu wydzielania pasów tramwajowo-autobusowych i buspasów napisano

⁴ *Lokalizacja parkingów Park and Ride w przestrzeni Łodzi*, dr Szymon Wiśniewski, Problemy Rozwoju Miast - Kwartalnik Naukowy Instytutu Rozwoju Miast, Rok XII, Zeszyt IV/2015, s. 37-45

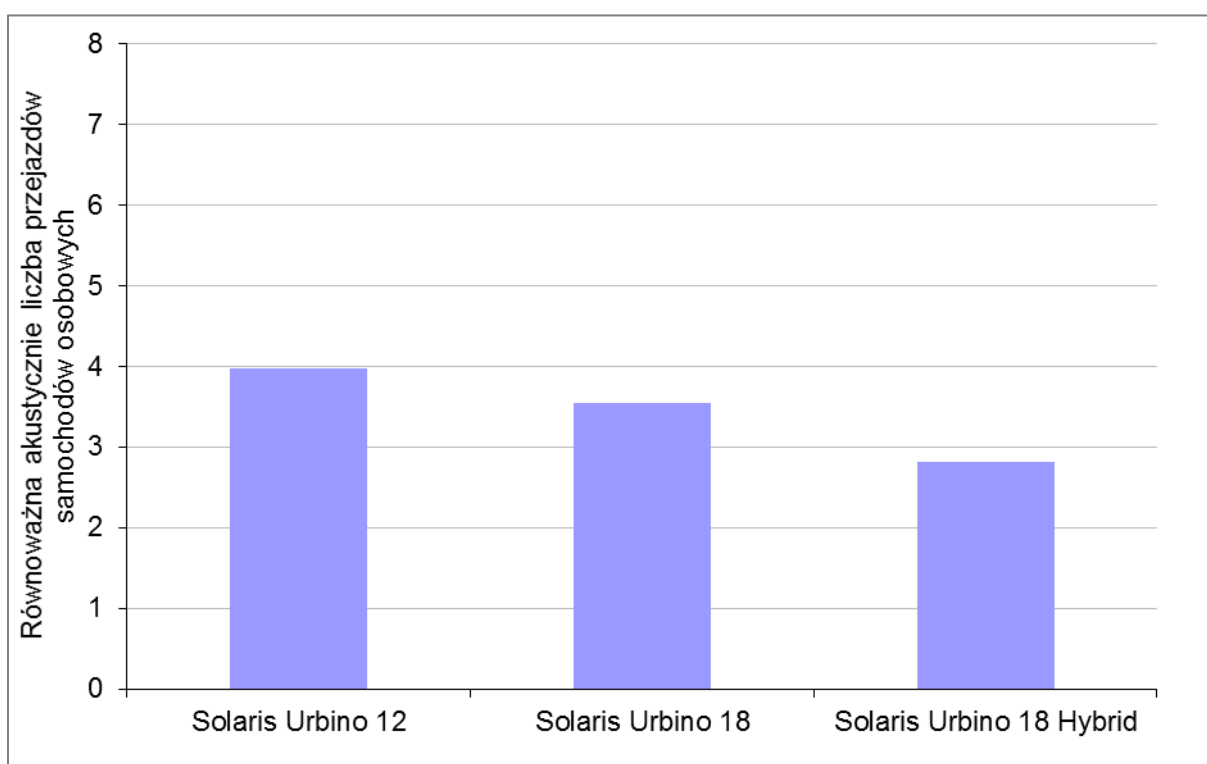
⁵ *Raport z konsultacji społecznych „Modelu Zrównoważonego Transportu Zbiorowego w Łodzi 2020+”*, Łódź, kwiecień 2016 r. (http://zdit.uml.lodz.pl/pl/strona/Konsultacje_spoeczne/229 - dostęp w dniu 5 czerwca 2019 r.)

w rozdziale 7.1.1.1 przy okazji omawiania metod redukcji rzeczywistej prędkości pojazdów osobowych),

- wprowadzenie dla linii tramwajowych o znaczeniu podstawowym priorytetów w ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, a tym samym zwiększenia atrakcyjności komunikacji tramwajowej poprzez skrócenie czasu podróży,
- racjonalizację układu linii i rozkładów jazdy w dostosowaniu do aktualnych i potencjalnych potrzeb, uwzględniającą między innymi lepsze wykorzystanie konkurencyjności z indywidualnym transportem pojazdami osobowymi,
- wprowadzanie nowych i rozwijanie istniejących systemów informowania pasażerów, w tym o nadjeżdżających pojazdach, aktualnych warunkach ruchu, możliwości przesiadek, czasie przejazdu oraz łatwo dostępnego systemu sprzedawania biletów,
- wspieranie wymiany taboru autobusowego i tramwajowego na pojazdy ekologiczne (np. autobusy elektryczne),
- zwiększenie atrakcyjności komunikacji kolejowej m.in. poprzez poszerzenie zasięgu działania wspólnej taryfy biletowej oraz rozwój parkingów przesiadkowych (czyli wcześniej opisany *park-and-ride* – parking dla samochodów, a także *bike-and-ride* – parking dla rowerów) zlokalizowanych w bliskim sąsiedztwie peryferyjnych stacji transportu kolejowego, skuteczność tych działań będzie tym bardziej istotna po uruchomieniu tunelu średnicowego łączącego dworzec Łódź-Fabryczna z dworcami Łódź-Kaliska i Łódź-Żabieniec, co w znacznym stopniu umożliwi szybki dojazd Łódzką Koleją Aglomeracyjną do różnych części miasta,
- integrację przestrzenną i funkcjonalną miejskiego podsystemu transportu zbiorowego z innymi podsystemami, w tym parkingi przesiadkowe oraz umożliwienie wykorzystania środków transportu zbiorowego do przewozu rowerów.

W celu wskazania wymiernych efektów polityki transportowej miasta, dla przykładu, pokazano potencjalne korzyści akustyczne z wynikające z rozpowszechniania transportu publicznego. Na rysunku 62 pokazano ile samochodów powoduje taki sam poziom hałasu w środowisku co przejazd jednego autobusu komunikacji miejskiej. Obliczenia wykonano przy założeniu, że przejazd jednego samochodu osobowego z prędkością 50 km/godz. generuje w odległości 7,5 m od osi drogi hałas (poziom

ekspozycji hałasu, L_{AE}) o poziomie 75 dB. Z prostych rachunków wynika, że jeśli hałas jednego autobusu jest wyższy o 6 dB to równoważna liczba przejazdów wynosi 4 szt. dla przykładu przyjmijmy, że w przypadku popularnego obecnie autobusu komunikacji miejskiej w Łodzi – Solaris Urbino 18 – średnio przejeżdża w nim 40 pasażerów. Jeżeli średnio jednym samochodem osobowym podróżują 2 osoby, to otrzymujemy, że jeden autobus zastępuje 20 samochodów osobowych. Tymczasem pod względem emisji hałasu, **autobus ten jest równoważny mniej niż 4 samochodom, co daje zysk akustyczny w postaci braku emisji hałasu od 16 przejazdów samochodów osobowych.**



Rys. 62 Liczba przejazdów samochodów osobowych o równoważnym poziomie hałasu przejazdu jednego autobusu komunikacji miejskiej (opracowanie własne)

W taki sam sposób jak powyżej, można łatwo wykazać, że w przypadku tramwajów i pociągów, pomimo że poziom hałasu podczas pojedynczego przejazdu jest dużo wyższy niż hałas wywołany przejazdem jednego samochodu, to biorąc pod uwagę liczbę podróżnych zysk akustyczny, mierzony średnim poziomem hałasu w porze dziennej, czy nocnej, jest jeszcze większy niż przy porównaniu autobusów komunikacji miejskiej i samochodów osobowych. Dlatego **rozwój Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej (rozdział 0) jest również z punktu widzenia poziomu hałasu w środowisku korzystnym kierunkiem zmian w polityce transportowej.**

7.2.3 Edukacja ekologiczna

Oprócz zaleconych do realizacji w Programie (i innych planach i strategiach sektorowych) działań o charakterze inwestycyjnym, zarządczym, prawnym i organizacyjnym, których efektem ma stać się poprawa stanu środowiska akustycznego, za ważny element wzmacniający walkę z hałasem uznać należy prowadzenie edukacji ekologicznej.

Doświadczenia światowe, zwłaszcza europejskie, szczególnie sprawdzone w takich krajach jak Dania, Szwecja czy Holandia, sposoby i środki zmiany zachowań kierowców i kształtowania proekologicznych postaw ogółu ludności, wskazują na potrzebę podjęcia podobnych działań także w polskich warunkach. Z uwagi na powyższe, za konieczne uznać należy prowadzenie przez jednostki odpowiedzialne za zarządzanie i realizację ustaleń niniejszego Programu, **akcji edukacyjnych w zakresie ochrony przed hałasem**.

Jako punkt wyjścia dla przedmiotowych działań uznać należy podjęcie odpowiedniej akcji informacyjnej społeczeństwa na temat dokonanej diagnozy stanu środowiska akustycznego (szeroka informacja o wykonanej mapie akustycznej, prosty i swobodny dostęp do niej) i przyjętej polityki walki z hałasem w mieście. Społeczne zrozumienie takich pojęć jak hałas, decybel czy mapa akustyczna, stanowi warunek skuteczności całej polityki informacyjno-edukacyjnej i daje podstawę kształtowania proekologicznych postaw i zachowań społecznych oraz **włączania społeczeństwa w proces poprawy klimatu akustycznego**.

Skutecznym sposobem uczenia kierowców proekologicznego sposobu poruszania się po drogach, jest prawidłowe **sterowanie sygnalizacją świetlną**. Na podstawie rejestrowanej prędkości przejeżdżającego pojazdu można ocenić, czy kierowca porusza się zgodnie z obowiązującą dopuszczalną prędkością. Osoba jadąca z prawidłową prędkością, przejedzie przez skrzyżowanie płynnie – system rejestrujący prędkość (lub czas przejazdu) pojazdu „wynagrodzi” kierowcę zielonym światłem. Z kolei jeżeli pojazd przekroczy dozwoloną prędkość, sygnalizacja świetlna najbliższego skrzyżowania lub przejścia dla pieszych powinna „ukarać” kierowcę, zmuszając go do zatrzymania czerwonym światłem. Sam proces zatrzymywania i ruszania przełoży się na zwiększenie poziomu hałasu w porównaniu z jednostajnym przejazdem z dużą prędkością. Jednakże celem tak działającej sygnalizacji świetlnej,

jest długofalowe edukowanie, przekonując użytkowników drogi do **spowolnienia ruchu i zachowania płynności jazdy (eco-driving)**, co przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa ruchu, jak i redukcję poziomu hałasu w skali miasta.

Sterowanie sygnalizacją świetlną na terenie Łodzi jako narzędzie redukcji hałasu może zostać zaimplementowane w ramach zadań pełnionych przez Obszarowy System Sterowania Ruchem (OSSR), który wdrożony został już na głównych ciągach komunikacyjnych miasta, poprawiając płynność ruchu poprzez zastosowanie takich rozwiązań jak tzw. „zielona fala” czy sygnalizacja acykliczna, dostosowująca się do warunków panujących na drogach.. Urządzeniami monitorującymi sytuację drogową w czasie rzeczywistym w systemie OSSR, są kamery i detektory rejestrujące m. in. prędkości, jak i przejazdy na czerwonym świetle. Ww. urządzenia odnotowujące dane o prędkościach przejazdu, mogą stać się narzędziem do **egzekwowania zachowywania dozwolonych prędkości** pojazdów oraz do płynnej jazdy, a co za tym idzie – do **redukcji poziomu hałasu** na dużym obszarze miasta Łodzi. Należy zauważyć, że rozwiązanie to jest **spójne z działaniami zwiększającymi bezpieczeństwo** w mieście (uniemożliwienie kierowcom brawurowej jazdy) oraz **ideą eco-drivingu**.

Zbierane na bieżąco dane o przekroczeniach dopuszczalnych prędkości mogą być podstawą do wystawiania mandatów. Jednakże podstawowym celem strategicznym Programu nie jest karanie kierowców, ale **edukowanie i uświadomienie użytkowników drogi (w większości mieszkańców miasta) o wpływie ich zachowania na drodze na poziom hałasu w środowisku**. Informacje o zależności pomiędzy rzeczywistą prędkością danego pojazdu na poziom hałasu mogą być wyświetlane na elektronicznych tablicach, którymi dysponują zarządzający drogami. **Świadomość kierowców o wpływie ich jazdy na emisję hałasu** ma duże znaczenie np. w porze nocnej: w efekcie edukacji społeczeństwa, płynna, zrównoważona (bez nadmiernych przyspieszeń i hamowań) jazda stanie się normą społeczną, mającą w poszanowaniu **prawo współmieszkańców do ciszy**, umożliwiającej wypoczynek i nieprzerwany sen w porze nocnej.

Obszar o uspokojonym ruchu, gdzie nie ma wyraźnego rozdziału pomiędzy pasami komunikacji drogowej, rowerowej i chodnikami pieszych, określa się mianem **woonerfu**. W takich miejscach pieszy ma pierwszeństwo względem innych środków

komunikacji, co wymaga od kierujących pojazdami zdecydowanego zmniejszenia prędkości oraz zachowanie szczególnej ostrożności.

Spriorytetyzowanie pieszego w przestrzeni miejskiej oraz zejście ruchu pojazdów na dalszy plan, stworzy obszary przyjazne i bezpieczne pieszym. Propagatorem tego typu rozwiązań jest m.in. **duński urbanista, Jan Gehl**, którego wpływy są widoczne w przemianach silnie zurbanizowanych obszarów np. w Kopenhadze, Nowym Jorku czy Melbourne.

Należy zauważyć, że w obrębie obszarów typu woonerf, gdzie panuje zakaz tranzytu pojazdów ciężkich, natężenie ruchu samochodów osobowych jest bardzo małe, zaś prędkości aut nie przekraczają 30 km/godz., wystąpienie przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu komunikacyjnego – zarówno obecnie, jak i w przyszłości – jest mało prawdopodobne. Efekt ten widoczny jest już na terenie Łodzi na odcinkach ulic przekształconych w ostatnim czasie w strefy woonerf (np. odcinki ulic 6-go Sierpnia, Traugutta, Zacisze – patrz tabela 36 rozdział 8.2.1).

W uzgodnieniu z urbanistami miejskimi i przy wykazaniu zgodności kierunków rozwoju miasta na danym obszarze z ww. ideą, takim miejscu można nadać specjalną kategorię tzw. **obszaru cichego**. Pojęcie cichego obszaru (*quiet zone*) pojawia się w Dyrektywie w kontekście strategii działań ochrony przed hałasem. Natomiast należy podkreślić, że definicja cichego obszaru nie jest określona prawnie i jego sposób klasyfikowania może opierać się na lokalnych ustaleniach. Wydzielenie takich obszarów, może opierać się na założeniu, że musi być to teren chroniony o funkcji np. rekreacyjno-wypoczynkowej, mieszkalnej lub mieszkalno-usługowej, w którym nie występują przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku i w sąsiedztwie których nie ma oraz nie planuje się budowy obiektów będących źródłami hałasu, np. zakładu przemysłowego. Wyodrębnienie cichych obszarów może być strategicznym działaniem nadającym właściwy kierunek przemianom w mieście w dalszej perspektywie, umożliwiając mieszkańcom funkcjonowanie w środowisku o właściwych warunkach akustycznych nawet w samym centrum miasta. Biorąc pod uwagę postępujący, globalny problem hałasu komunikacyjnego w miastach, zaistnienie cichych obszarów w zurbanizowanym środowisku jest **oznaka prawidłowego gospodarowania przestrzenią miejską oraz skutecznego**

wypracowania proekologicznych postaw, dzięki czemu warunki w mieście dostosowywane są do mieszkańców, a nie środków lokomocji.

W obszarach cichych, rozumianych jak to zdefiniowano powyżej, na terenach parków, miejscach o znaczeniu historycznym, czy kulturalnym, ale także na terenach zabudowy mieszkaniowej, pojawia się wtedy możliwość tworzenia klimatu akustycznego złożonego z dźwięków akceptowanych, pożądanych, wprowadzających poczucie komfortu, a nawet bezpieczeństwa. Przyjazny klimat akustyczny tworzą dźwięki natury, związane z poczuciem wspólnoty lub aktywności wspólnoty, dające poczucia wytchnienia, relaksu, dobrobytu, stymulujące do działania. Projektowanie takiej przestrzeni dźwiękowej określa się mianem **soundscape** – **krajobraz dźwiękowy** (A. L. Brown, C. J. Grimwood, *Loci for urban soundscape planning, design and management*, Proceedings of the 22nd International Congress on Acoustics, Buenos Aires 2016). Tworzenie obszarów *soundscape* nie zastępuje POŚpH, którego celem jest ograniczenie hałasu, tj. usunięcie dźwięków niepożądanych. Z kolei kształtowanie krajobrazu dźwiękowego polega m.in. na tworzeniu miejsc o dźwiękach charakterystycznych, jakie kojarzone są np. z londyńskim Big Benem, krakowskim *Hejnałem Mariackim* lub łódzką *Prząśniczką* (miejsce i dźwięk jako „ikona”) i rozpoczyna się od zdefiniowania pożądanych cech charakterystycznych i specyfiki miejsca. W proces ten powinni być zaangażowani specjaliści wielu dziedzin, w tym urbaniści, architekci, historycy oraz społeczność lokalna.

Podsumowując, w polityce edukacyjnej należy zatem:

- prowadzić akcję informacyjną na temat zjawiska hałasu, jego przyczyn, sposobów kontroli, oceny i ograniczania (promocja wiedzy o Mapie akustycznej 2018 oraz POŚpH);
- na bieżąco informować o podejmowanych działaniach na rzecz ochrony przed negatywnymi oddziaływaniami hałasu, w tym o postępach w realizacji niniejszego Programu;
- edukować społeczeństwo o sposobach, w jakich każdy z obywateli może samodzielnie wpływać na klimat akustyczny środowiska, którego jest najważniejszym elementem; dotyczy to np. przestrzegania:
 - o **dopuszczalnej prędkości jazdy** (uświadomienie wpływu prędkości jazdy na wielkość emisji hałasu i związany z tym stan warunków akustycznych, zwłaszcza w porze nocnej);

- **łagodnego stylu jazdy**, bez agresywnego hamowania i przyspieszania, co jest istotne zwłaszcza w przypadku motocykli;
- promować **proekologiczne postawy i zachowania społeczne**, w tym zwłaszcza rezygnację z indywidualnych podróży samochodowych na rzecz komunikacji zbiorowej, rowerowej czy pieszej;
- propagować i promować proekologiczne trendy komunikacyjne, w tym:
 - **carpooling** - intencjonalne i permanentne udostępnianie wolnego miejsca we własnym samochodzie lub wykorzystanie wolnych miejsc w samochodach innych użytkowników w ramach cyklicznych podróży, np. dojazdów do pracy i miejsc nauki; carpooling można uznać, za kolejną metodę zmniejszenia natężenia ruchu drogowego;
 - **przestrzeganie ograniczeń prędkości**;
 - **eco-driving** - styl i technika kierowania pojazdami, poprawiająca ekonomikę ich użytkowania, bezpieczeństwo podróżowania oraz ograniczająca negatywny wpływ na środowisko.

Oparta o ww. inicjatywy akcja informacyjno-edukacyjno-uświadamiająca, powinna być prowadzona licznymi metodami i kanałami, w tym poprzez:

- strony internetowe miasta, jego wydziałów i zarządców infrastruktury;
- dystrybucję ulotek i broszur informacyjnych;
- prowadzenie akcji i spotkań edukacyjnych w przedszkolach, szkołach, szkołach nauki jazdy, firmach i instytucjach oraz w czasie imprez masowych o tematyce edukacyjnej, przyrodniczej, komunikacyjnej;
- organizację i współudział w konferencjach prasowych, imprezach wystawienniczych i targowych oraz innych wydarzeniach związanych z ochroną środowiska;
- współpracę z instytucjami i stowarzyszeniami społecznymi, obejmującymi zakresem swego działania tematykę ochrony środowiska i kształtowania odpowiedzialnych postaw społecznych.

Przedstawione wyżej sposoby i środki edukacji w zakresie ochrony przed hałasem, często niedoceniane, stanowią **poważny czynnik polityki ekologicznej o długofalowym oddziaływaniu**. Należy przy tym wskazać na inne

korzyści społeczne, które mogą zostać osiągnięte dzięki ww. działaniom i powinny być uświadamiane odbiorcom akcji edukacyjnych:

- poprawa stanu zdrowia poprzez: ograniczenie emisji i propagacji hałasu, zwiększenie mobilności osobistej (ruchu fizycznego) związane z jazdą rowerem lub spacerem,
- korzyści finansowe - w wymiernej postaci dla każdego indywidualnie (np. dzięki udostępnianiu miejsc w swoich samochodach).

7.3 Ograniczenia w stosowaniu środków redukcji hałasu

Skuteczność określonej metody redukcji hałasu w dużej mierze zależy od tego czy jest ona właściwie zastosowana. Wybór metody redukcji zależy m.in. od przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomów hałasu, rodzaju źródła hałasu, odległości od źródła hałasu, wysokości zabudowy wymagającej ochrony akustycznej. Tylko właściwie zastosowana metoda redukcji hałasu zapewni oczekiwaną skuteczność akustyczną.

Poniżej przeprowadzono analizę – przedstawiono zasady, które należy stosować przy ekranach akustycznych i cichej nawierzchni asfaltowej, aby ich skuteczność akustyczna była duża.

7.3.1 Ekran akustyczny

Stosowanie ekranów akustycznych zależy od:

- wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu,
- odległości od źródła hałasu,
- warunków terenowych,
- wysokości zabudowy wymagającej ochrony akustycznej,
- rodzaju źródła hałasu,
- ekonomicznego uzasadnienia.

Ekran akustyczny stosuje się wtedy, gdy zastosowanie innych metod redukcji hałasu okazuje się niewystarczające. Niemniej należy pamiętać, że skuteczność akustyczna tej metody jest również ograniczona i w praktyce nie przekracza kilkunastu decybeli. Aby zapewnić wysoką efektywność należy lokalizować ekrany blisko źródła

hałasu, przy czym ograniczenia w lokalizacji mogą wynikać z istniejącej infrastruktury, uzbrojenia terenu czy lokalizacji zabudowy uniemożliwiającej budowę ekranu.

Budowa ekranów przeciwhałasowych nie rzadko wzbudza wiele kontrowersji wśród mieszkańców. Sporządzając projekt ekranów należy uwzględnić ich odbiór psychoakustyczny, minimalizując skutki „wizualnej degradacji” przestrzeni, tak by nie były one postrzegane, jako elementy obce i nie pasujące, obniżające walory otoczenia. Negatywna percepcja wizualna ekranów znacznie pogarsza ich skuteczność psychoakustyczną. Nawet wtedy, kiedy ekrany zapewniają wymagany przepisami dopuszczalny poziom dźwięku, mieszkańcy mogą odczuwać dyskomfort akustyczny – jeżeli wysokość, kształt, charakter, faktura czy kolor ekranów nie harmonizują z otoczeniem. Z kolei, przy pozytywnym nastawieniu, zwiększa się psychoakustyczną skuteczność ekranów (ekran jest postrzegany, jako bardziej skuteczny niż to wynika z obiektywnych wskaźników).

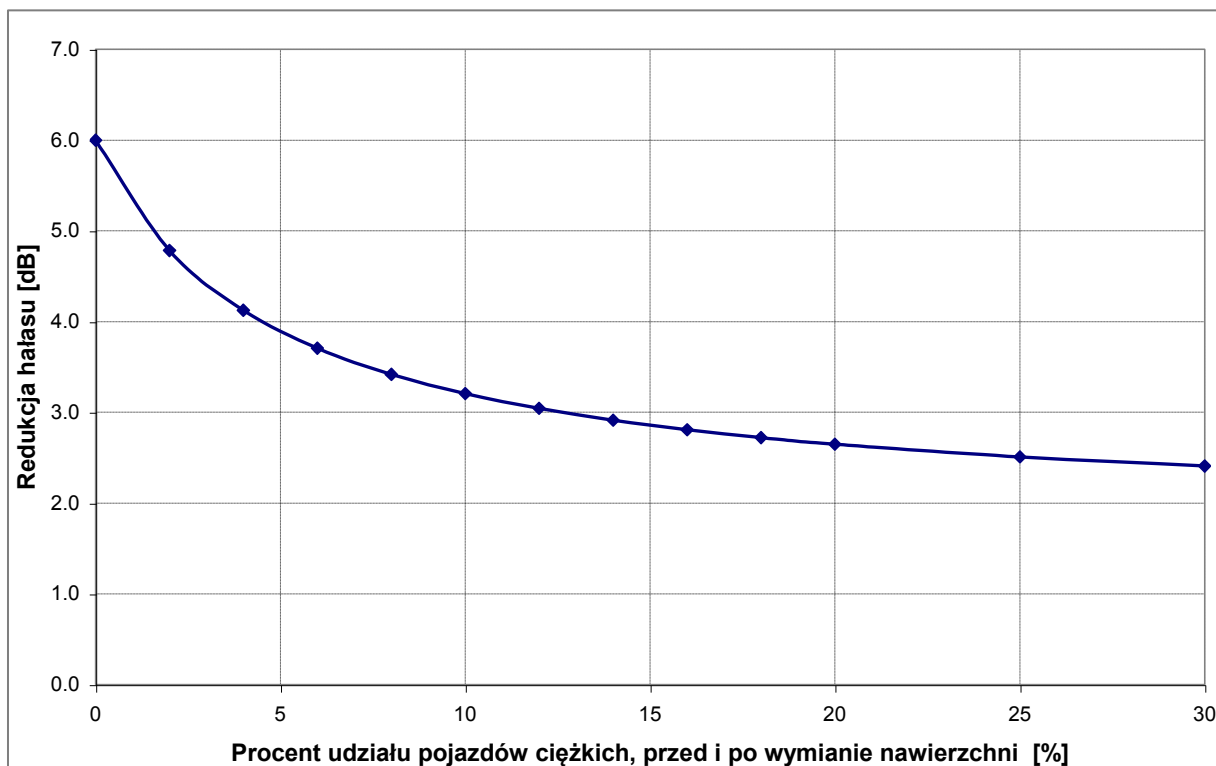
7.3.2 Ciche nawierzchnie

Ciche nawierzchnie stosuje się zwykle w połączeniu z innymi metodami, gdy występuje większe przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu. Skuteczność akustyczna cichych nawierzchni zależy nie tylko od jej budowy, ale również od rodzaju pojazdów samochodowych oraz od prędkości ruchu. Skuteczność akustyczną rzędu kilku decybeli otrzymuje się tylko dla pojazdów lekkich (osobowych, dostawczych), natomiast dla pojazdów ciężkich jest ona zdecydowanie mniejsza. Jeśli zatem procent udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu jest duży, wypadkowa redukcja hałasu (od pojazdów lekkich i ciężkich łącznie) będzie zdecydowanie mniejsza niż skuteczność akustyczna dla pojazdów lekkich.

Dodatkowym czynnikiem, który wpływa na wypadkową redukcję hałasu po wymianie nawierzchni jezdni na cichą, są wzajemne relacje, przed i po wymianie nawierzchni, prędkości ruchu oraz procentu udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu.

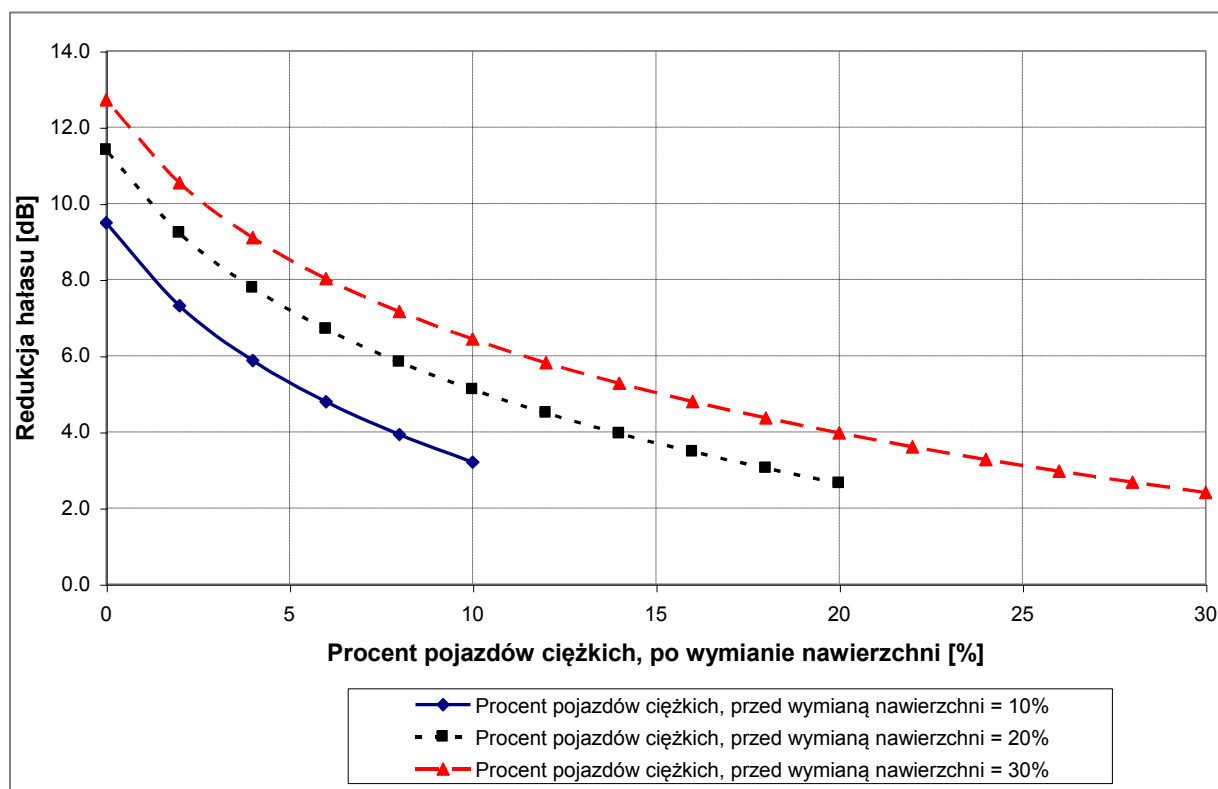
Poniżej na rysunku 63 przedstawiono zmianę poziomu hałasu przy założeniu takiej samej prędkości ruchu (dla obu kategorii pojazdów) przed i po wymianie nawierzchni oraz – dodatkowo - przy takim samym procencie udziału pojazdów ciężkich. Dla prędkości ruchu równej 50 km/godz., przyjęto, że skuteczność akustyczna dla pojazdów lekkich wynosi 6 dB, natomiast dla pojazdów ciężkich 2 dB.

Jak widać, gdy procent udziału pojazdów ciężkich wynosi 0%, zgodnie z oczekiwaniami, redukcja hałasu równa jest skuteczności nawierzchni dla pojazdów lekkich. Im większy udział pojazdów ciężkich w potoku ruchu, tym redukcja hałasu drogowego mniejsza.



Rys. 63 Redukcja hałasu drogowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą (opracowanie własne)

Z kolei na rysunku 64 przedstawiono zmianę poziomu hałasu drogowego po wymianie nawierzchni drogi na cichą, przy czym założono, że w obu przedziałach inny jest udział procentowy pojazdów ciężkich. Przed wymianą nawierzchni jezdni, udział tych pojazdów wynosił 10, 20 i 30%, natomiast po wymianie zmieniał się od wartości sprzed wymiany (odpowiednio 10, 20 i 30%) do 0%. Otrzymane wyniki pozwoliły określić zmianę poziomu hałasu na skutek wymiany nawierzchni drogi na nową – cichą oraz zmniejszeniem liczby pojazdów ciężkich. Jeśli przed wymianą nawierzchni drogi, procent udziału pojazdów ciężkich wynosił 10%, a po wymianie 0%, to efektywna zmiana poziomu hałasu drogowego wynosi 9,5 dB. Im większy procent udziału pojazdów ciężkich przed wymianą i jednocześnie mniejszy po wymianie, to wówczas spadek poziomu hałasu jest większy.



Rys. 64 Redukcja hałasu drogowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą (opracowanie własne)

Największą wadą cichych nawierzchni drogowych jest spadek ich efektywności (skuteczności akustycznej) z czasem. Jest to spowodowane przez ścieranie lub zanieczyszczenia, które wypełniają pory na powierzchni jezdni. Zmniejszenie ich objętości powoduje zmniejszenie właściwości absorpcyjnych. W warunkach miejskich, ciche nawierzchnie tracą swoje właściwości tłumiące już po upływie 2÷3 lat od położenia. Aby utrzymać skuteczność akustyczną w długim okresie czasu zalecane jest czyszczenie cichych nawierzchni w celu usunięcia zanieczyszczeń z wnęk. Zaleca się czyszczenie cykliczne, 2 razy w ciągu roku, przy czym częstość tej operacji zależy od prędkości ruchu na drodze oraz natężenia ruchu (zalecenia stosowane w Holandii). Im wyższa prędkość ruchu i większe natężenie ruchu tym rzadziej trzeba czyścić ciche nawierzchnie. Pierwsze czyszczenie powinno odbyć się najdalej pół roku po położeniu nawierzchni. Jeśli doprowadzi się do całkowitego wypełnienia wnęk na powierzchni jezdni, nie będzie możliwe skuteczne wyczyszczenie takiej nawierzchni.

Obecnie stosuje się różne metody czyszczenia. Najczęściej wykorzystuje się strumień wody pod bardzo dużym ciśnieniem (ok. 100 bar), a następnie, przy wykorzystaniu specjalnej rury ssącej, wyciąga się wodę razem z zanieczyszczeniami. Po odfiltrowaniu, wodę można wykorzystać do dalszych

operacji czyszczenia. Ciche nawierzchnie czyści się również przy wykorzystaniu powietrza pod bardzo dużym ciśnieniem (rysunek 65).



Rys. 65 Po lewej - samochód do czyszczenia cichych nawierzchni; po prawej - czyszczenie nawierzchni przy wykorzystaniu sprężonego powietrza (źródło: Noise reducing pavements in Japan - study tour report, Danish Road Institute, 2005, DRI-DWW noise abatement program)

Wybór określonej metody czyszczenia jest uzależniony od jej skuteczności, określonej jako ilość zgromadzonych zanieczyszczeń oraz kosztów. Jeśli określona metoda czyszczenia pozwala zgromadzić stosunkowo niewielką ilość zanieczyszczeń należy ją stosować częściej, jeśli natomiast metoda cechuje się większą efektywnością stosuje się ją rzadziej.

Z danych literaturowych ⁽⁶⁾ wynika, że najbardziej skuteczną metodą, stosowaną m.in. w Holandii, jest metoda wykorzystująca wodę. Niestety jest ona również najdroższa (z tego powodu wykorzystuje się takie urządzenia, które pozwalają na odzyskiwanie wody do dalszych operacji). Najtańszym sposobem jest czyszczenie przy wykorzystaniu powietrza, przy czym jest to metoda mniej efektywna, przezco należy ją stosować bardzo często w ciągu roku.

Wadą cichych nawierzchni są wyższe koszty związane z utrzymaniem ich w porze zimowej. Jak wynika z przytoczonych danych literaturowych, nawierzchnie takie wymagają podjęcia szybszych działań w okresie zimowym, ponieważ temperatura nawierzchni cichej spada szybciej niż nawierzchni tradycyjnych. Doprowadzenie do zamarznięcia wody znajdującej się w porach nawierzchni

⁶ Quiet pavement systems in Europe. Chapter two: maintenance, <http://international.fhwa.dot.gov>
Clogging of porous pavements – International experiences, Danish Road Institute, Technical note 55, 2007

doprowadza do zniszczenia struktury górnej warstwy jezdni. Aby temu zapobiec, stosuje się sól lub solanki, natomiast nie zaleca się stosowania piasku. Na nawierzchniach tradycyjnych sól miesza się z wodą na powierzchni jezdni, natomiast w przypadku nawierzchni ze zwiększoną zawartością wolnej przestrzeni, proces ten dokonuje się wewnątrz por. Z tego powodu „zapotrzebowanie” na sól tych nawierzchni jest większe, nawet o 25-100%, niż dla tradycyjnych nawierzchni bitumicznych. W Holandii szacuje się, że w okresie zimowym, na cichych nawierzchniach, w stosunku do nawierzchni tradycyjnych, zużywa się o 50% więcej soli.

8 Ocena realizacji poprzednich edycji POŚpH

8.1 Program Ochrony Środowiska przed Hałasem 2010

Program Ochrony Środowiska przed Hałasem dla Miasta Łodzi z 2010 roku został zatwierdzony przez Radę Miejską w Łodzi Uchwałą nr XCI/1610/10 z dnia 7 lipca 2010 r. i opublikowany w Dzienniku Urzędowym Województwa Łódzkiego z dnia 01.09.2010 r. Nr 252, poz. 2055. Program zawiera m.in.:

- proponowane kierunki i zakres działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- harmonogram realizacji poszczególnych działań,
- koszty zaproponowanych działań.

Stopień realizacji działań z zakresu redukcji hałasu od poszczególnych źródeł jego powstawania, wyszczególnionych w ówczesnej edycji Programu, został w wyczerpujący sposób przedstawiony w jego kolejnym wydaniu z 2013 roku, opisanym w rozdziale 8.2. Ponadto, w przypadku działań, których realizacja w okresie pomiędzy kolejnymi wydaniem Programu nie nastąpiła, bazując na wynikach przedstawionych w Mapie akustycznej z 2012 roku, przeprowadzona została ponowna weryfikacja zasadności tych działań oraz, na tej podstawie, przeniesienie ich w zakres działań proponowanych w ramach POŚpH 2013.

8.2 Program Ochrony Środowiska przed Hałasem 2013

W niniejszym rozdziale przedstawiono podstawowe kierunki działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określone w drugiej edycji Programu w 2013 roku. Program Ochrony Środowiska przed Hałasem dla Miasta Łodzi z 2013 roku został zatwierdzony przez Radę Miejską w Łodzi Uchwałą Nr LXXVII/1608/13 z dnia 11 grudnia 2013 roku i opublikowany w Dzienniku Urzędowym Województwa Łódzkiego z dnia 30.01.2014 r., poz. 370.

Program opracowano na podstawie analizy wyników przedstawionych w Mapie akustycznej z 2012 roku oraz możliwości zastosowania metod redukcji hałasu w miejscach narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu. Ze względu na strategiczny charakter opracowania, w ramach Programu z 2013 roku nie proponowano działań naprawczych w obszarach, w których stwierdzono niewielkie

wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu i / lub małą liczbę osób narażonych na ponadnormatywny hałas (w praktyce, przyjęto kryterium bazujące na wartości wskaźnika $M \leq 5$). W POŚpH 2013 przedstawiono:

- proponowane kierunki i zakres działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- harmonogram realizacji poszczególnych działań, z uwzględnieniem perspektywy krótko-, średnio oraz długookresowej,
- koszty zaproponowanych działań

dla hałasu drogowego i tramwajowego. W treści Programu z 2013 roku odniesiono się także do zagadnień związanych z hałasem kolejowym (inwestycje w infrastrukturę kolejową w Łodzi i regionie łódzkim, planowane przez zarządzającą szlakami kolejowymi spółkę PKP PLK S.A.) oraz przemysłowym (obowiązujące procedury administracyjne związane z kontrolą i weryfikacją negatywnego oddziaływania akustycznego tego typu źródeł), jednak bez wskazywania jednoznacznych działań. Poniżej przedstawiono podstawowe kierunki działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, określonych w POŚpH 2013.

8.2.1 Hałas drogowy

W ramach działań technicznych redukcji hałasu drogowego wskazano działania polegające na:

- wymianie warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu,
- zastosowaniu fotoradarów w celu ograniczenia prędkości pojazdów,
- budowie ekranów akustycznych.

Analiza stopnia realizacji poszczególnych zadań została wykonana w oparciu o sprawozdania roczne z realizacji Programu. Zestawienie proponowanych działań w kontekście redukcji hałasu drogowego, wraz z określeniem stopnia ich realizacji, a także oceną skuteczności ustalonej na podstawie wyników map akustycznych z 2013 i 2018 r. przedstawiono w tabeli 35. Ponadto w tabeli 36 wymieniono pozostałe inwestycje mające wpływ na redukcję hałasu drogowego zrealizowane od czasu POŚpH 2013 na terenie Łodzi. Skuteczność wybranych działań w zakresie hałasu drogowego w formie graficznej przedstawiona została w części opisowej MA 2018.

Tab. 35 Zestawienie działań przeciwhałasowych POŚpH 2013 dla hałasu drogowego

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
cele krótkookresowe (do 2018 r.)							
HD 1	Piłsudskiego	Wodna - Kopcińskiego	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	nieznaczny wzrost oddziaływania (większy ruch pojazdów)
HD 2	Zgierska	Limanowskiego - 35 metrów za Podrzeczną	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 3	Kopcińskiego	Narutowicza - Małachowskiego	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	nieznaczny wzrost oddziaływania (większy ruch pojazdów)
HD 4	Wólczańska	Aleja Mickiewicza - Radwańska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 5	Żeromskiego	Próchnika - Zielona	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 6	Broniewskiego	Kilińskiego - Aleja Śmigłego-Rydza	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 7	Limanowskiego	Brukowa - Aleja Włókniarzy	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz. przy zastosowaniu fotoradaru	nie zrealizowano	-	-	-
HD 8	Włókniarzy	Drewnowska - Srebrzyńska	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 9	Przybyszewskiego	Aleja Śmigłego-Rydza - Milionowa	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 10	Łagiewnicka	Aleja Sikorskiego - Julianowska	dokończenie wymiany warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu na całym przedmiotowym odcinku ulicy (modernizacja rozpoczęta w roku 2012)	b.d.	-	-	-
HD 11	Jaracza	Kilińskiego - Sterlinga	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 12	Radwańska	Wólczańska - Piotrkowska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 13	Zgierska	Świtezianki - Aleja Włókniarzy	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	inwestycja została wykonana na odcinku Świtezianki – Łozowa	2016	107 010	ok. 2-3 dB
HD 14	Rąbieńska	Traktorowa –Krakowska	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	zrealizowano	2013	-	ok. 1-2 dB
HD 15	Zgierska	Zachodnia - Limanowskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HD 16	Kopcińskiego	Jaracza - Narutowicza	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	zrealizowano	2013	-	nieznaczny wzrost oddziaływania (większy ruch pojazdów)
HD 17	Żeromskiego	Kopernika - Aleja Mickiewicza	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 18	Limanowskiego	Brzóska - Zachodnia	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz. przy zastosowaniu fotoradaru	nie zrealizowano	-	-	-
HD 19	Wólczańska	Radwańska - Pabianicka	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	zrealizowano	2013	b.d.	ok. 5-6 dB (wynikająca także z redukcji ruchu pojazdów)
HD 20	Plac Kościelny / Wojska Polskiego	Zgierska - Franciszkańska	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 21	Jaracza	Wschodnia - Kilińskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	w trakcie realizacji	2018 – ...	-	-
HD 22	Sienkiewicza	Tuwima - Aleja Piłsudskiego	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 23	Łagiewnicka	Julianowska - Zawiszy Czarnego	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu (dokończenie inwestycji) – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 24	Lutomierska	Klonowa - Zachodnia	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 25	Traktorowa	Aleksandrowska - Rojna	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	zrealizowano	2014	b.d.	brak istotnych zmian (wzrost ruchu pojazdów)
HD 26	Sienkiewicza	Narutowicza - Tuwima	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.			-
HD 27	Dąbrowskiego	Tatrzańska - Gojawiczyńskiej	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz. przy wykorzystaniu fotoradaru	ograniczenie prędkości obowiązuje w rejonie przejść dla pieszych	2013	-	ok. 3 dB
HD 28	Piotrkowska	Kostki - Milionowa	ograniczenie prędkości ruchu do 30 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w rejonie przystanków	b.d.	-	ok. 1 dB
HD 29	Dąbrowskiego	Aleja Śmigłego-Rydza - Tatrzańska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HD 30	Srebrzyńska / Ogrodowa	Kasprzaka - Gdańska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu (na odcinku od ul. Kasprzaka do ul. Cmentarnej – dokończyć rozpoczętą inwestycję	b.d.	-	-	-
HD 31	Kopcińskiego	Pomorska - Jaracza	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 32	Bandurskiego	Maratońska - wiadukt nad torami tramwajowymi przy Karolewskiej	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 33	Maratońska	Bandurskiego - Wileńska	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 34	Narutowicza	Kopcińskiego - Tramwajowa	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 35	Narutowicza	Plac Dąbrowskiego - Kilińskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 36	Narutowicza	Kilińskiego - Piotrkowska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 37	Narutowicza	Tramwajowa - Plac Dąbrowskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 38	Zielona	Piotrkowska - Kościuszki	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	ograniczono ruch pojazdów – wjazdy docelowe i komunikacja zbiorowa	2016	-	ok. 1-5 dB
HD 39	Zielona	Wólczańska - Gdańska	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.				
HD 40	Zielona	Gdańska - Żeromskiego	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.				
HD 41	Zielona	Żeromskiego - Żeligowskiego	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.				
HD 42	Inflancka	Łągiewnicka – Strykowska	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	wymieniono nawierzchnię na cichą, ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	2013 - 2014	b.d.	ok. 2-3 dB
HD 43	Ustronna	Paradna - Rzgowska	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	nie wymieniono nawierzchni na cichą, ograniczenie prędkości obowiązuje całą dobę	2014	-	ok. 5 dB (wynikająca także ze zmniejszenia ruchu pojazdów po realizacji Trasy Górna)

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HD 44	Strykowska	Inflancka – 200 metrów za Rogowską	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	ok. 3-5 dB
HD 45	Strykowska	Okólna – 550 metrów za Łódzianką	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	
HD 46	Strykowska	Okólna - granica miasta	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	2013	-	
HD 47	Śmigłego–Rydza	Grota-Roweckiego - Broniewskiego	- wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu - upłynnienie ruchu - budowa ekranu przeciwhałasowego na wysokości domu opieki społecznej	b.d.	-	-	-
cele średniookresowe (2019 – 2023 r.)							
HD 48	Paderewskiego	Rondo Lotników Lwowskich - Karpacka	- wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu - ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 49	Wojska Polskiego	Franciszkańska - Głowackiego	- wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu - ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	ok. 2-3 dB (wynikająca także ze zmniejszenia ruchu pojazdów)
HD 50	Rzgowska	Paderewskiego - Strażacka	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	do 5 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 51	Franciszkańska	Inflancka - Wojska Polskiego	upłynnienie ruchu przy wykorzystaniu fizycznych spowalniaczy ruchu drogowego	b.d.	-	-	-
HD 52	Paradna	Trybunalska - Rzgowska	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	do 5 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 53	Piłsudskiego	Kopcińskiego - Niciarniana	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	nieznaczny wzrost oddziaływania (większy ruch pojazdów)
HD 54	Rzgowska	Strażacka - Paradna	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	do 5 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 55	Paderewskiego	Rzgowska - Tuszyńska	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	do 4 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HD 56	Paderewskiego	Tuszyńska - Karpacka	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	ok 3 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 57	Zgierska	Świtezianki - granica miasta	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – budowa ekranów przeciwhałasowych po wschodniej i zachodniej stronie ulicy	b.d.	-	-	-
HD 58	Pabianicka	wiadukt kolejowy przy Leszczowej - Aleja 3 Maja	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej, trasy S8 oraz autostrady A1	b.d.	-	-	ok 2 dB w związku z uspokojeniem ruchu pojazdów
HD 59	Piłsudskiego / Rokicińska	Niciarniana - Puszkina	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 60	Pabianicka	Rondo Lotników Lwowskich - Aleja Jana Pawła II	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej, trasy S8 oraz autostrady A1	b.d.	-	-	do 5 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 61	Julianowska	Łągiewnicka - Zgierska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 62	Pabianicka	3 Maja - Odrzańska	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej oraz S8	b.d.	-	-	ok 2 dB w związku z uspokojeniem ruchu pojazdów
HD 63	Wojska Polskiego / Brzezińska	Strykowska - Śnieżna	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 64	Trybunalska	Kosynierów Gdyńskich - Demokratyczna	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	ok. 5-6 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 65	Aleksandrowska	Szczecińska - granica miasta	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 66	Kolumny	Rzgowska - Tomaszowska	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy trasy S8 oraz autostrady A1	b.d.	-	-	ok 2 dB w związku z uspokojeniem ruchu pojazdów
HD 67	Rzgowska	Paradna - granica miasta	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	do 5 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 68	Kopcińskiego	Tuwima - Aleja Piłsudskiego	ograniczenie prędkości ruchu przy wykorzystaniu odcinkowego radaru prędkości	nie zrealizowano	-	-	-
HD 69	Zgierska	Julianowska - 30 metrów za Adwokacką	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HD 70	Przybyszewskiego	Piotrkowska - Kilińskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 71	Próchnika	Gdańska - Zachodnia	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 30 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 72	Pomorska	Kopcińskiego - Tamka	ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 73	Rokicińska	Gajcego – granica miasta	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 74	Pryncypalna	Tuszyńska - Kosynierów Gdyńskich	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej	b.d.	-	-	brak istotnych zmian
HD 75	Tuszyńska	Korzeniowskiego - Pryncypalna	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 76	Zgierska	Kniażewicza - Pojezierska	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 77	Przybyszewskiego	Aleja Śmigłego-Rydza - Przędzalniana	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 78	Politechniki	Obywatelska - Rondo Lotników Lwowskich	ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	ok. 1-2 dB (wynikająca także ze zmniejszenia ruchu pojazdów)
HD 79	Broniewskiego	Rondo Insurekcji Kościuszkowskiej - Rzgowska	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy Trasy Górnej oraz trasy S8	b.d.	-	-	ok. 5-6 dB w związku z mniejszym ruchem pojazdów
HD 80	Rojna	Szczecińska – Traktorowa	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz. – uspokojenie ruchu poprzez budowę 3 rond	zrealizowano, ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23, w rejonie wyniesionych skrzyżowań ograniczenie prędkości wynosi 40 km/h	2013 - 2015	29 350 456	ok. 2-3 dB na odc. Szczecińska – Rydzowa; wzrost oddziaływania o ok. 3 dB na odcinku Rydzowa – Traktorowa wynikający ze wzrostu ruchu pojazdów

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
cele długookresowe (po 2023 r.)							
HD 81	Śmigłego-Rydza	Przybyszewskiego - Grota-Roweckiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 82	Tuwima	Wodna - Kopcińskiego	– Rozbudowa pasa drogowego, w tym wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałas – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 83	Jana Pawła II	Łaska - Obywatelska	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałas – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	b.d.	-	ok. 1-2 dB (przy jednoczesnym wzroście ruchu pojazdów)
HD 84	Przędzalniana	Tuwima - Aleja Piłsudskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 85	Wielkopolska	Aleksandrowska - Pułaskiego	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałas – ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/godz.	b.d.	-	-	-
HD 86	Tatrzańska	Grota-Roweckiego - Dąbrowskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 87	Szczecińska	45 metrów przed Hodowlaną - 330 metrów za Skibową	wymagana weryfikacja wpływu oddziaływania ulicy po zakończeniu budowy trasy S14	b.d.	-	-	-
HD 88	Tatrzańska	Dąbrowskiego - Broniewskiego	wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałasu	b.d.	-	-	-
HD 89	Kilińskiego	Narutowicza – Tuwima	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałas – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	zrealizowano, ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	2016	8 000 000	ok. 5-6 dB (wynikająca także ze zmniejszenia ruchu pojazdów)
HD 90	Kilińskiego	Tuwima – Aleja Piłsudskiego	– wymiana warstwy ścieralnej drogi na nawierzchnię o obniżonej emisji hałas – ograniczenie prędkości ruchu do 50 km/godz.	zrealizowano, ograniczenie prędkości obowiązuje w godz. 5–23	2016	10 000 000	ok. 5 dB (wynikająca także ze zmniejszenia ruchu pojazdów)

Tab. 36 Pozostałe inwestycje przeciwhałasowe, zrealizowane do roku 2018 – hałas drogowy

Lp.	Opis inwestycji	Rok realizacji
1	budowa ekranów akustycznych wzdłuż al. Włókniarzy	2012
2	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Wólczańskiej od al. Mickiewicza do ul. Czerwonej	2012
3	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Okólnej od ul. Strykowskiej do ul. Moskule	2012
4	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Niciarnianej od al. Piłsudskiego do ul. Przybyszewskiego	2012
5	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Felińskiego	2012
6	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Gojawiczyńskiej	2012
7	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Wschodniej od ul. Narutowicza do ul. Północnej	2012
8	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Rojnej od ul. Szczecińskiej do ul. Masłochów	2012
9	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Aleksandrowskiej od ul. Wareckiej do ul. Szczecińskiej	2012
10	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Kusocińskiego od ul. Juszczakiewicza / ul. Armii Krajowej do ul. Popiełuszki	2013
11	wykonanie cichej nawierzchni drogowej oraz budowa ekranów akustycznych w ciągu al. Bartoszewskiego	2014
12	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na trasie W-Z	2015
13	wykonanie cichej nawierzchni drogowej na ul. Zgierskiej na odcinku od ul. Świtezianki do ul. Wiklinowej (jezdni wschodnia)	2016
14	wprowadzenie zakazu wjazdu pojazdów ciężarowych na drogach wlotowych do Łodzi, za wyjątkiem wjazdów docelowych do obiektów na terenie miasta	2016
15	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Północnej przy ul. Wierzbowej (w kierunku wschodnim i zachodnim)	b.d.
16	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Jaracza przy ul. POW	b.d.
17	spowolnienie ruchu poprzez wprowadzenie strefy „Tempo 30 km/h” na osiedlu Karolew	b.d.
18	spowolnienie ruchu poprzez wprowadzenie strefy „Tempo 30 km/h” na osiedlu Smulsko	b.d.
19	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Retkińskiej przy ul. Hubala	b.d.
20	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Maratońskiej przy ul. Gimnastycznej i ul. Kolarskiej	b.d.
21	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Ks. J. Popiełuszki przy al. Wyszyńskiego	b.d.
22	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na al. Wyszyńskiego przy ul. Ks. J. Popiełuszki i dalej na wschód	b.d.
23	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Gimnastycznej	b.d.

Lp.	Opis inwestycji	Rok realizacji
24	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Smulskiej	b.d.
25	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Kolarskiej	b.d.
26	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Żużlowej	b.d.
27	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Wróblewskiego na odcinku od ul. Waltera-Janke do ul. Wileńskiej	b.d.
28	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Karolewskiej	b.d.
29	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Łąkowej	b.d.
30	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Kasprzaka	b.d.
31	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Ossowskiego	b.d.
32	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Wapiennej przy ul. Lorentza	b.d.
33	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Napoleońskiej	b.d.
34	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Żwirki pomiędzy ul. Wólczańską a ul. Gdańską	b.d.
35	spowolnienie ruchu do 20 km/h poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Kusocińskiego przy ul. Rajdowej	b.d.
36	obniżenie realnej prędkości pojazdów poprzez utworzenie „stref” skrzyżowań równorzędnych na kwartale ulic: Minerska - Krańcowa - Biegunowa – Krakowska	b.d.
37	obniżenie realnej prędkości pojazdów poprzez utworzenie „stref” skrzyżowań równorzędnych na kwartale ulic: Traktorowa - Rabatkowa - Lemieszowa - Rąbieńska	b.d.
38	obniżenie realnej prędkości pojazdów poprzez utworzenie „stref” skrzyżowań równorzędnych na połączeniu ul. Ossowskiego z ul. Wapienną	b.d.
39	zastosowanie naprzemiennego parkowania wymuszającego obniżenie prędkości pojazdu na ul. Długosza na odcinku od ul. Ossowskiego do ul. Wapiennej	b.d.
40	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Chryzantem	b.d.
41	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Klasztornej	b.d.
42	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Nastrojowej	b.d.
43	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Inowrocławskiej	b.d.
44	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Okopowej	b.d.
45	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Szklanej	b.d.
46	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Świtezianki	b.d.
47	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. 11 Listopada	b.d.

Lp.	Opis inwestycji	Rok realizacji
48	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Ks. Brzóska	b.d.
49	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Grabieniec	b.d.
50	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Miarki	b.d.
51	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Stalowej	b.d.
52	spowolnienie ruchu poprzez zastosowanie progów zwalniających na ul. Rojnej	b.d.
53	spowolnienie ruchu poprzez wprowadzenie strefy „Tempo 30 km/h” na kwartale ulic: Św. Franciszka - Czahary - Prądyńskiego - Zamojska	b.d.
54	spowolnienie ruchu poprzez wprowadzenie strefy „Tempo 30 km/h” na ulicach: Tuszyńskiej - Sanockiej - Paderewskiego	b.d.
55	spowolnienie ruchu poprzez wprowadzenie strefy „Tempo 30 km/h” na ulicach: Obywatelskiej - Jana Pawła II - Rondzie Lotników Lwowskich	b.d.
56	instalacja urządzeń spowalniających ruch na ul. Janosika pomiędzy ul. Powstańców Śląskich a ul. Spartakusa	b.d.
57	poprawa istniejących urządzeń spowalniających ruch na ul. Haska	b.d.
58	poprawa istniejących urządzeń spowalniających ruch na ul. Ćwiklińskiej	b.d.
59	instalacja urządzeń spowalniających ruch na skrzyżowaniu ul. Przędzalnianej z ul. Fabryczną	b.d.
60	instalacja urządzeń spowalniających ruch na ul. Dębowskiego	b.d.
61	utworzenie wyniesionego skrzyżowania dla pieszych na ul. Ks. Wujka	b.d.
62	przebudowa i rozbudowa ul. Wierzbowej od ul. Narutowicza do ul. Tuwima - nawierzchnia SMA	b.d.
63	przebudowa i rozbudowa ul. Węglowej oraz ul. Tramwajowej wraz z rozbudową linii tramwajowej od ul. Nowotargowej do włączenia w ul. Narutowicza - nawierzchnia SMA	b.d.
64	Rozbudowa i przebudowa ul. Lindleya (ul. Narutowicza - ul. Węglowa) - nawierzchnia SMA	b.d.
65	Rozbudowa ul. Składowej i ul. Knichalskiego - szlaki, strefa spowolnionego ruchu	b.d.
66	przebudowa układu drogowo-torowego skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i al. Śmigłego - Rydza - warstwa SMA	b.d.
67	Budowa węzła multimodalnego przy Dworcu Łódź Fabryczna	b.d.
68	al. Rodziny Poznańskich - nawierzchnia SMA	b.d.
69	al. Rodziny Scheiblerów - nawierzchnia SMA	b.d.
70	al. Rodziny Grohmanów - nawierzchnia SMA	b.d.
71	przebudowa ul. POW (ul. Narutowicza - al. Rodziny Poznańskich) - nawierzchnia SMA	b.d.

Lp.	Opis inwestycji	Rok realizacji
72	rozbudowa i modernizacja trasy tramwaju w relacji wschód - zachód (Retkinia - Olechów) wraz z systemem zasilania oraz systemem obszarowego sterowania ruchem - nawierzchnia SMA	b.d.
73	budowa kolektora sanitarnego VA i wodociągu w ul. Gimnastycznej oraz przebudowa/rozbudowa skrzyżowania ul. Konstantynowskiej z ul. Juszczałowicza wraz z budową chodnika wzdłuż ul. Juszczałowicza w Łodzi - zadanie 3 - budowa ronda, strefa spowolnionego ruchu, nawierzchnia SMA	b.d.
74	przebudowa Ronda Sybiraków w Łodzi wraz z przebudową sieci ciepłowniczej- przebudowa ronda, strefa spowolnionego ruchu, nawierzchnia SMA, przebudowa torowiska	b.d.
75	zaprojektowanie i wybudowanie stadionu miejskiego przy al. Piłsudskiego 138 w Łodzi wraz z przebudową układu drogowego - ul. Józefa, ul. Sępia, ul. Tunelowa, ul. Widzewska - nawierzchnia SMA	b.d.
76	przebudowa ul. Niciarnianej na odcinku od al. Piłsudskiego do ul. Czechosłowackiej - nawierzchnia SMA	b.d.
77	przebudowa ul. Narutowicza na odcinku od ul. Piotrkowskiej do ul. Sienkiewicza oraz wymiana oświetlenia i sieci trakcyjnej na ul. Zielonej na odcinku od ul. Piotrkowskiej do ul. Zachodniej w Łodzi - nawierzchnia SSR	b.d.
78	przebudowa ul. 6-go Sierpnia na strefę typu woonerf na odcinku od ul. Kościuszki do ul. Piotrkowskiej - nawierzchnia SSR, strefa spowolnionego ruchu	b.d.
79	przebudowa ul. Zacisze na strefę typu woonerf na odcinku od ul. Pomorskiej do ul. Rewolucji 1905 r. - warstwa SSR, strefa spowolnionego ruchu	b.d.
80	przebudowa ul. Traugutta na strefę typu woonerf na odcinku od ul. Piotrkowskiej do ul. Sienkiewicza - warstwa SSR, strefa spowolnionego ruchu	b.d.
81	przebudowa układu drogowego Starego Polesia, przebudowa ulic: 28 Pułku Strzelców Kaniowskich, Pogonowskiego, Lipowej - warstwy SSR	b.d.
82	pozyskanie w formie najmu długoterminowego 20 autobusów jednoczlónowych i 20 autobusów dwuczłónowych	2015
83	wprowadzono do eksploatacji 24 szt. Nowych niskopodłógowych autobusów typu mini (Isuzu)	I kwartał 2019 r.

8.2.2 Hałas kolejowy

W POŚpH 2013 nie wskazano konkretnych działań w zakresie redukcji hałasu kolejowego. Niemniej, zwrócono uwagę na szereg inwestycji kolejowych na terenie Łodzi oraz w regionie łódzkim, będących wówczas na etapie planowania, których realizacja mogłaby potencjalnie wpływać klimat akustyczny w mieście związany z tym typem źródła hałasu. W tabeli 37 przedstawiono wykaz inwestycji kolejowych wskazanych w POŚpH 2013, wraz z określeniem aktualnego stopnia ich realizacji.

Tab. 37 Zestawienie inwestycji kolejowych planowanych do realizacji na terenie Łodzi oraz w regionie łódzkim na etapie opracowania POŚpH 2013 wraz z określeniem aktualnego stopnia ich realizacji

Lp.	Nazwa inwestycji	Stopień realizacji inwestycji	Okres realizacji inwestycji
1	budowa linii kolejowej w tunelu średnicowym pod Łodzią	w trakcie realizacji	planowane rozpoczęcie prac w 2019 r.
2	budowa wiaduktu wschodniego na stacji Łódź Kaliska	planowane do realizacji	2020 – 2023
3	rewitalizacja linii kolejowej nr 14 na odcinku Łódź Kaliska - Sieradz/Ostrów Wielkopolski	w trakcie realizacji	planowane zakończenie w 2023 r.
4	rewitalizacja linii nr 15: odcinek Łódź Kaliska – Zgierz	zrealizowano	b.d.
5	rewitalizacja linii nr 16 na odcinku Zgierz – Ozorków – Kutno	planowane do realizacji	2020 – 2023
6	budowa i przebudowa przystanków kolejowych na trasach Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej – etap II	zrealizowano	b.d.
7	budowa linii kolejowej Zgierz – Kutno	planowane do realizacji	b.d.
8	rewitalizacja linii nr 22 i 25 Łódź – Tomaszów Mazowiecki – Opoczno (odcinek Gałkówka – Idzikowice/Opoczno)	b.d.	-
9	budowa linii kolejowej do portu lotniczego im. Władysława Reymonta wraz ze stacją końcową	zrezygowano	-
10	budowa linii kolejowej Wieluń – linia nr 131 (kier. Zduńska Wola)	w trakcie planowania	b.d.
11	modernizacja linii kolejowej Warszawa – Łódź – odcinek Łódź Widzew	zrealizowano	2012 – 2014
12	budowa dworca Łódź Fabryczna	zrealizowano	2011 – 2016
13	powstanie studium wykonalności dla przystosowania Łódzkiego Węzła Kolejowego do obsługi kolei dużych prędkości	zrezygowano	-

8.2.3 Hałas tramwajowy

W ramach działań technicznych redukcji hałasu tramwajowego wskazano działania polegające na:

- szlifowaniu szyn,
- modernizacji torowiska.

Analiza stopnia realizacji poszczególnych zadań została wykonana w oparciu o sprawozdania roczne z realizacji Programu. Zestawienie proponowanych działań w kontekście redukcji hałasu tramwajowego, wraz z określeniem stopnia ich realizacji, a także oceną skuteczności ustalonej na podstawie wyników map akustycznych z 2013 i 2018 r. przedstawiono w tabeli 6136. Ponadto w tabeli 39 wymieniono pozostałe inwestycje mające wpływ na redukcję hałasu tramwajowego zrealizowane od czasu POŚpH 2013 na terenie Łodzi. Skuteczność wybranych działań zrealizowanych w zakresie hałasu tramwajowego w formie graficznej przedstawiona została w części opisowej MA 2018.

Spośród działań wskazanych w POŚpH 2013, a dotychczas niezrealizowanych, zidentyfikowano szesnaście (HT 7, 11, 13, 28, 29, 30, 33, 40, 41, 44, 47, 51, 58, 59, 73 i 87), które w kontekście wyników MA 2018 pozostają zasadne i konieczne dla przywrócenia właściwego kształtu klimatu akustycznego. Działania te zostały bezpośrednio przeniesione lub włączone w obszary szerszych działań wskazywanych w niniejszym Programie, co opisano w rozdziale 12.3.

Wśród przyczyn braku realizacji wszystkich działań wskazanych w perspektywie krótkookresowej (tj. do 2018 r.) w POŚpH 2013 wymienić należy przede wszystkim brak środków finansowych i możliwości pozyskania dodatkowego finansowania dla ich realizacji. Warto przy tym zauważyć, że w okresie realizacji POŚpH 2013 przeprowadzono liczne modernizacje taboru tramwajowego, a także zakupiono nowe pojazdy (tabela 39), co również w znacznym stopniu przekłada się na ograniczenie hałasu tramwajowego na terenie miasta.

Tab. 38 Zestawienie działań przeciwhałasowych POŚpH 2013 dla hałasu tramwajowego

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
cele krótkookresowe (do 2018 r.)							
HT 1	Pomorska	Wschodnia – Kilińskiego	szlifowanie szyn	zrealizowano	2018	b.d.	brak możliwości oceny (działanie zrealizowane po MA 2018)
HT 2	Pomorska	Plac Wolności – Wschodnia	szlifowanie szyn				
HT 3	Żwirki	Aleja Kościuszki – Piotrkowska	zmiana organizacji ruchu (przeniesienie ruchu na ul. Piotrkowską)	zrealizowano	2013 – 2015	-	brak oddziaływania akustycznego w związku z brakiem ruchu
HT 4	Pomorska	Sterlinga – Kamińskiego	szlifowanie szyn	zrealizowano	2018	b.d.	brak możliwości oceny (działanie zrealizowane po MA 2018)
HT 5	Pomorska	Kilińskiego – Sterlinga	szlifowanie szyn				
HT 6	Gdańska	Legionów – Próchnika	szlifowanie szyn	nie zrealizowano	-	-	-
HT 7	Legionów	Gdańska – Zachodnia	modernizacja torowiska	nie zrealizowano	-	-	-
HT 8	Kopernika	Aleja Włókniarzy – Gdańska	modernizacja torowiska	zrealizowano (częściowo wspólnie z zadaniami HT 46, 67 i 69)	2013 – 2014, 2017	5 130 712 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 1-2 dB
HT 9	Kopcińskiego	Narutowicza – Małachowskiego	szlifowanie szyn	nie zrealizowano	-	-	-
HT 10	Kilińskiego	Tuwima – Aleja Piłsudskiego	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana wspólnie z zadaniem HT 18	2015 – 2016	10 740 481 (wraz z zadaniem HT 18)	ok. 2-3 dB
HT 11	Piotrkowska	Tymienieckiego – Milionowa	szlifowanie szyn	nie zrealizowano	-	-	-
HT 12	Legionów	Gdańska – Żeromskiego	modernizacja torowiska	nie zrealizowano	-	-	-
HT 13	Piotrkowska	Żwirki – Radwańska	szlifowanie szyn	nie zrealizowano	-	-	-
HT 14	Pomorska	Rondo Solidarności – Tamka	szlifowanie szyn	zrealizowano	2018	b.d.	brak możliwości oceny (działanie zrealizowane po MA 2018)
HT 15	Kościuszki	Aleja Mickiewicza – Żwirki	szlifowanie szyn	nie zrealizowano	-	-	-
HT 16	Piłsudskiego	Wodna – Kopcińskiego	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana w ramach trasy W-Z odc. 4-5	2014 – 2015	239 000 000 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 2-3 dB

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HT 17	Pomorska	Kamińskiego – Aleja Palki	szlifowanie szyn	zrealizowano	2018	b.d.	brak możliwości oceny (działanie zrealizowane po MA 2018)
HT 18	Kilińskiego	Narutowicza – Tuwima	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana wspólnie z zadaniem HT 10	2015 – 2016	10 740 481 (wraz z zadaniem HT 10)	ok. 5-6 dB
HT 19	Legionów	Plac Wolności – Zachodnia	modernizacja torowiska	nie zrealizowano	-	-	-
HT 20	Dąbrowskiego	Kilińskiego – Aleja Śmigłego-Rydza	modernizacja torowiska	inwestycja w trakcie realizacji	-	-	-
HT 21	Piłsudskiego	Kopcińskiego – Niciarniana	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana w ramach trasy W-Z odc. 4-7	2014 – 2015	239 000 000 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 5-6 dB
HT 22	Dąbrowskiego	Rzgowska – 160 m przed Łomżyńską	modernizacja torowiska	inwestycja w trakcie realizacji	-	-	-
HT 23	Karolewska	Objazdowa – Wileńska	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana w ramach trasy W-Z odc. 2	2014 – 2015	107 000 000 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 2-3 dB
HT 24	Piłsudskiego	Niciarniana – Sobolowa	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana w ramach trasy W-Z odc. 4-7	2014 – 2015	239 000 000 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 5-6 dB
HT 25	Bratysławska	odcinek 50 m na wysokości Wioślarskiej	modernizacja torowiska	inwestycja została zrealizowana w ramach trasy W-Z odc. 2	2014 – 2015	107 000 000 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 5-6 dB
cele średniookresowe (2019 – 2023 r.)							
HT 26	Zgierska	Limanowskiego – Podrzeczna	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 27	Gdańska	Próchnika – Zielona	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 28	Kilińskiego	Jaracza – Narutowicza	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 29	Franciszkańska	Wojska Polskiego – Północna	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 30	Przybyszewskiego	Piotrkowska – Kilińskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 31	Kilińskiego	Aleja Piłsudskiego – Tymienieckiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HT 32	Narutowicza	Kopcińskiego – Tramwajowa	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 33	Limanowskiego	Urzędnicza – Zachodnia	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 34	Kilińskiego	Pomorska – Rewolucji 1905 r.	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 35	Zielona	Piotrkowska – Zachodnia	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 36	Nowomiejska	Ogrodowa – Plac Wolności	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 37	Narutowicza	Krzywickiego – Kopcińskiego	szlifowanie szyn	remont torowiska tramwajowego	2018	7 636 870	ok. 3-4 dB
HT 38	Kościuszki	6 Sierpnia – Struga	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 39	Narutowicza	Plac Dąbrowskiego – POW	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 40	Kilińskiego	Milionowa – Przybyszewskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 41	Limanowskiego	pętla przy Woronicza – Aleja Włóknarzy	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 42	Pabianicka	Bednarska – Sanocka	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 43	Kilińskiego	Rewolucji 1905 r. - Jaracza	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 44	Limanowskiego	Klonowa – Sierakowskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 45	Zachodnia	Legionów – Próchnika	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 46	Gdańska	6 Sierpnia – Struga	szlifowanie szyn	remont torowiska tramwajowego na ul. Gdańskiej i ul. Kopernika na odcinku od ul. Zielonej do ul. Żeromskiego (inwestycja obejmująca także obszar zadań HT 8, 67 i 69)	2017	5 130 712 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 2-3 dB
HT 47	Piotrkowska	Radwańska – Tymienieckiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 48	Zachodnia	Ogrodowa – Legionów	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 49	Kościuszki	Struga – Zamenhofa	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 50	Kościuszki	Zamenhofa – Mickiewicza	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 51	Rzgowska	Wójtowska – Broniewskiego	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 52	Piotrkowska	Przybyszewskiego – Sieradzka	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HT 53	Narutowicza	Kilińskiego – Wschodnia	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 54	Zachodnia	Próchnika – Zielona	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 55	Pabianicka	wiadukt kolejowy przy Leszczowej – Aleja 3 Maja	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 56	Rzgowska	Paderewskiego – Koncertowa	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 57	Kilińskiego	Przybyszewskiego – Dąbrowskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 58	Rzgowska	Dąbrowskiego – 50 m w kierunku Placu Niepodległości	modernizacja torowiska	rozpoczęto realizację	2018 – ...	-	-
HT 59	Wojska Polskiego	Franciszkańska – Marynarska	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 60	Pomorska	Tamka – Konstytucyjna	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 61	Kościuszki	Zielona – 6 Sierpnia	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 62	Narutowicza	Tramwajowa – Plac Dąbrowskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 63	Zgierska	Jesionowa – Aleja Włókniarzy	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 64	Kilińskiego	Tymienieckiego – Milionowa	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 65	Trójkąt ulic Zielona, Legionów, Kasprzaka	Trójkąt ulic Zielona, Legionów, Kasprzaka	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 66	Zgierska	Bema – Sasanek	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 67	Gdańska	Struga – Kopernika	szlifowanie szyn	remont torowiska tramwajowego na ul. Gdańskiej i ul. Kopernika na odcinku od ul. Zielonej do ul. Żeromskiego (inwestycja obejmująca także obszar zadań HT 8, 46 i 69)	2017	5 130 712 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 2-3 dB
HT 68	Zgierska	97 metrów za Flisacką – Limanowskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 69	Gdańska	Zielona – 6 Sierpnia	szlifowanie szyn	remont torowiska tramwajowego na ul. Gdańskiej i ul. Kopernika na odcinku od ul. Zielonej do ul. Żeromskiego (inwestycja obejmująca także obszar zadań HT 8, 46 i 67)	2017	5 130 712 (całkowity koszt inwestycji)	ok. 2-3 dB

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Stopień realizacji zadania	Okres realizacji zadania	Koszt realizacji zadania [zł]	Ocena skuteczności
HT 70	Kilińskiego	Północna – Pomorska	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 71	Telefoniczna	Jesienna – Janosika	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 72	Zgierska	Podleśna – Poziomkowa	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 73	Piotrkowska	Milionowa – 85 m za Czerwoną	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 74	Kopcińskiego	Tuwima – Aleja Piłsudskiego	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 75	Pabianicka	Rondo Lotników Lwowskich – Aleja Jana Pawła II	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 76	Pabianicka	Dubois – Rudzka	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 77	Aleksandrowska	okolice skrzyżowania z Uprawną	szlifowanie szyn	wykonano remont torowiska w ul. Aleksandrowskiej na odcinku od ul. Szczecińskiej do pętli „Chochola” wraz ze szlifowaniem szyn	2018	b.d.	brak możliwości oceny (działanie zrealizowane po MA 2018)
HT 78	Aleksandrowska	Szczecińska – Rydzowa	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 79	Zgierska	Wiklinowa – Trawiasta	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 80	Telefoniczna	okolice wjazdu do zajezdni tramwajowej i pętli przy Telefonicznej	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 81	Aleksandrowska	200 m za Rydzową – 320 m przed Kaczeńców	modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 82	Rzgowska	odcinek 100 m przed skrzyżowaniem ze Strażacką	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 83	Żeromskiego	120 m za Zamenhofs – Aleja Mickiewicza	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 84	Żeromskiego	160 m za Aleją Mickiewicza – Żwirki	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 85	Wojska Polskiego	Pacanowskiej – Hermana	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
HT 86	Pabianicka	Plac Niepodległości – Bednarska	szlifowanie szyn	b.d.	-	-	-
cele długookresowe (po 2023 r.)							
HT 87	Zielona	Wółczańska – Gdańska	Modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-
HT 88	Zielona	28 Pułku Strzelców Kaniowskich – Żeromskiego	Modernizacja torowiska	b.d.	-	-	-

Tab. 39 Pozostałe inwestycje przeciwhałasowe, zrealizowane do roku 2018 – hałas tramwajowy

Lp.	Opis inwestycji	Rok realizacji
1	przebudowa i rozbudowa ul. Węglowej oraz ul. Tramwajowej wraz z rozbudową linii tramwajowej od ul. Nowotargowej do włączenia w ul. Narutowicza – budowa torowiska	b.d.
2	przebudowa układu drogowo-torowego skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i Al. Śmigłego-Rydza – budowa torowiska	b.d.
3	Al. Rodziny Poznańskich – budowa torowiska	b.d.
4	przebudowa ul. POW (ul. Narutowicza - Al. Rodziny Poznańskich) – budowa torowiska	b.d.
5	rozbudowa i modernizacja trasy tramwaju w relacji wschód - zachód (Retkinia - Olechów) wraz z systemem zasilania oraz systemem obszarowego sterowania ruchem – przebudowa torowiska (inwestycja obejmująca także obszary działań HT 16, 21, 23, 24 i 25)	2013 – 2015
6	szlifowanie szyn torowiska w ciągu AL. Włókniarzy na odcinku od ul. Legionów do ul. Limanowskiego	2018
7	zakup 14 używanych tramwajów Duwag N8C (poddane modernizacji w latach 2015-2019)	2014
8	wprowadzenie do eksploatacji 22 nowych tramwajów PESA	2016
9	zakup używanego, niskopodłogowego tramwaju Siemens NF6D; modernizacja 6 wagonów (3 składy) Konstal 805N do wersji 805N 3D Woltan; modernizacja 5 wagonów M8C do typu M8CN; modernizacja 2 wagonów Bombardier Cityrunner	2017
10	zakup 22 nowych niskopodłogowych tramwajów typu PESA 122 Nal-10; zakup i modernizacja 10 używanych niskopodłogowych tramwajów Siemens NF6D; modernizacja 1 wagonu M8C na wagon M8CN; modernizacja 1 wagonu Bombardier Cityrunner; modernizacja 12 wagonów 805Na	2018

8.2.4 Hałas przemysłowy

W POŚpH 2013 nie wskazano konkretnych działań w zakresie redukcji hałasu przemysłowego. W treści dokumentu zwrócono uwagę na trudności związane ze specyfiką hałasu przemysłowego, którego parametry są ściśle związane z procesem technologicznym oraz cyklami pracy zakładu, stąd późniejszy dobór metody ochrony akustycznej wymaga osobnej ścieżki postępowania. Wskazano natomiast na obowiązujące i możliwe do wdrożenia procedury administracyjne, związane z oceną, kontrolą i weryfikacją negatywnego oddziaływania akustycznego tego typu źródeł,

Zgodnie z art. 115a ust. 1 ustawy POŚ, w przypadku stwierdzenia przez organ ochrony środowiska, na podstawie pomiarów własnych, pomiarów dokonanych przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska (aktualnie Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ) lub pomiarów podmiotu obowiązane do ich prowadzenia, że poza zakładem, w wyniku jego działalności, przekroczone są dopuszczalne poziomy hałasu, organ ten wydaje decyzję o dopuszczalnym poziomie hałasu. Za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu uważa się przekroczenie wskaźnika hałasu L_{AeqD} lub L_{AeqN} . Poza przyczyną podaną powyżej, jest to drugi powód, dla którego wnioski z mapy akustycznej i POŚpH, wyrażone wskaźnikami długookresowymi, L_{DWN} i L_N , nie mogą być podstawą do wskazania konkretnych działań ograniczających emisję hałasu z zakładów przemysłowych.

W tabeli 40 przedstawione zostały decyzje o dopuszczalnym poziomie hałasu, wydane na obszarze Łodzi od ostatniej edycji programu ochrony środowiska przed hałasem, obejmujące podmioty generujące hałas przemysłowy na terenie miasta.

Tab. 40 Decyzje o dopuszczalnym poziomie hałasu wydane na terenie miasta Łodzi od POŚpH 2013

Lp.	Numer decyzji	Podmiot objęty postanowieniem decyzji
1	Decyzja Nr 1/H/13 z dnia 29 maja 2013 r.	Ekomyjnia, ul. Zelwerowicza 24/3, 90-147 Łódź
2	Decyzja Nr 2/H/13 z dnia 29 maja 2013 r.	P.P.U.H. „AR-POL”, al. Politechniki 9B, 93-590 Łódź
3	Decyzja Nr 1/H/14 z dnia 9 maja 2014 r.	Carrefour Market Express, ul. Codzienna 1, 93-323 Łódź
4	Decyzja Nr 2/H/14 z dnia 22 grudnia 2014 r.	ABG-DRUK, ul. Elbląska 24, 93-459 Łódź
5	Decyzja Nr 3/H/13 z dnia 22 grudnia 2014 r.	AGROSAK S.A. ul. Kilińskiego 228, 93-124 Łódź
6	Decyzja Nr 1/H/15 z dnia 25 lutego 2015 r.	Centrum Biznesu, al. Piłsudskiego 3, 90-368 Łódź
7	Decyzja Nr 2/H/15 z dnia 12 czerwca 2015 r.	Vandemoortele Polska Sp. z o.o., ul. Tokarzewskiego 7/12, 91-842 Łódź
8	Decyzja Nr 4/H/15 z dnia 2 lipca 2015 r.	Instytut BioInfoBank Sp. z o.o., ul. Starorudzka 10/12, 93-418 Łódź
9	Decyzja Nr 1/H/16 z dnia 4 lipca 2016 r.	KROMSTAŁ RECYKLING s.c., skup złomu zlokalizowany przy ul. Kruczej 8, 93-185 Łódź
10	Decyzja Nr 2/H/16 z dnia 4 lipca 2016 r.	P.P.H.U MATIMEX Sp. z o.o., sklep spożywczy „DUO”, ul. Czarnkowska 2a, 91-013 Łódź
11	Decyzja Nr 1/H/17 z dnia 28 czerwca 2017 r.	Hutchinson Poland Sp. z o.o., zakład przemysłowy przy ul. Kurczaki 130, 93-331 Łódź
12	Decyzja Nr 1/H/18 z dnia 15 listopada 2018 r.	zakład „MONIA”, ul. Plonowa 17/17a, 91-156 Łódź
13	Decyzja Nr 2/H/18 z dnia 3 grudnia 2018 r.	sklep spożywczy „Żabka”, ul. Tuwima 59 lok. U-2, 90-025 Łódź
14	Decyzja Nr 3/H/18 z dnia 30 stycznia 2019 r.	sklep spożywczy „Żabka”, ul. Jaracza 25, 90-261 Łódź

9 Analiza trendów zmian stanu akustycznego środowiska

Działania przeciwhałasowe realizowane w mieście w ramach różnych projektów i inwestycji, również te analizowane w poprzednich POŚpH, wpływają na zmianę poziomu hałasu w środowisku. W perspektywie długoterminowej pozwala to na śledzenie trendu zmian klimatu akustycznego, pod warunkiem, że w kolejnych edycjach Programu oraz Map akustycznych stosowane są porównywalne miary i metody pomiarów oraz obliczeń poziomu hałasu (rozdział 13.3). Poniżej przedstawiono wnioski z porównania wyników analiz dla poszczególnych źródeł hałasu dokonanych w poprzedniej (z 2012 roku) oraz aktualnej (z 2018 roku) mapy akustycznej.

9.1 Hałas drogowy

W ramach analizy trendów zmian hałasu drogowego porównano wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonanych na potrzeby opracowania Map akustycznych z roku 2012 oraz 2018. Porównanie przeprowadzono w 10 punktach pomiarowych (P4, P5, P7, P8, P9, P11, P12, P17, P18, P19). Dla pozostałych punktów pomiarowych różnice lokalizacyjne punktów w obydwu seriach pomiarowych uniemożliwiały bezpośrednie porównanie wyników pomiarów. Szczegółowe dane lokalizacyjne punktów pomiarowych przedstawione są w sprawozdaniach z badań załączonych do map akustycznych. W tabeli 41 zestawiono odcinki dróg na których wykonywane były pomiary.

Tab. 41 Punkty monitoringu hałasu drogowego w roku 2012 i w roku 2018 wykorzystane do analiz trendów zmian hałasu drogowego

Nr punktu pomiarowego	Odcinek drogi
P4	al. Włókniarzy od ul. Drewnowskiej do ul. Legionów
P5	ul. Aleksandrowska od ul. Szparagowej do ul. Szczecińskiej
P7	ul. Pomorska od ul. Lawinowej do ul. Frezjowej
P8	ul. Przybyszewskiego od ronda Sybiraków do ul. Lodowej
P9	ul. Dąbrowskiego od ul. Puszkina do al. Śmigłego - Rydza
P11	ul. Kolumny od ul. Bieszczadzkiej do ul. Rzgowskiej
P12	ul. Pabianicka od obwodnicy Pabianic do ul. Rudzkiej
P17	al. Śmigłego-Rydza od ul. Dąbrowskiego do ul. Przybyszewskiego
P18	ul. Retkińska od al. Ks. Kardynała Stefana Wyszyńskiego do ul. Kusocińskiego
P19	ul. Wojska Polskiego od ul. Źródłowej do ul. Pankiewicza

Tab. 42 Porównanie wyników monitoringu hałasu drogowego w roku 2012 i w roku 2018

Numer punktu pomiarowego	L _{Aeq,D} [dB]			L _{Aeq,N} [dB]		
	rok 2012	rok 2018	zmiana	rok 2012	rok 2018	zmiana
P4	72,2	71,7	-0,5	70,4	67,7	-2,7
P5	67,1	66,8	-0,3	61,5	61,8	0,3
P7	65,4	63,9	-1,5	57,1	55,4	-1,7
P8	67,8	71,4	3,6	60,9	64,3	3,4
P9	69,0	68,3	-0,7	63,7	61,9	-1,8
P11	67,3	69,7	2,4	61,4	63,5	2,1
P12	65,6	69,6	4,0	62,4	64,6	2,2
P17	69,4	70,5	1,1	65,6	65,0	-0,6
P18	62,1	63,7	1,6	56,4	58,4	2,0
P19	60,6	61,1	0,5	56,5	56,2	-0,3

Wyniki pomiarów zrealizowanych w 2012 i 2018 roku zestawiono w tabeli 42. W tabelach 43 i 44 zamieszczono natomiast porównanie danych ruchowych z lat 2012 i 2018 odpowiednio dla pory dnia i nocy.

Tab. 43 Porównanie natężenia i prędkości ruchu samochodów w punktach pomiarowych w 2012 i 2018 roku – pora dzienna

Numer punktu pomiarowego	2012				2018			
	natężenie ruchu		prędkość ruchu		natężenie ruchu		prędkość ruchu	
	PL	PC	PL	PC	PL	PC	PL	PC
P4	39582	4307	50	42	49666	3800	54	49
P5	24924	1752	76	60	25883	1244	65	55
P7	10388	529	53	47	11466	469	54	50
P8	15653	940	68	50	14495	945	55	49
P9	18662	1392	56	50	20976	2175	59	54
P11	12126	1026	71	67	15376	1334	60	57
P12	22415	1829	63	55	29504	1401	72	57
P17	27799	2376	75	61	25365	1032	70	65
P18	13724	514	59	45	15330	446	38	30
P19	15520	823	66	60	15086	368	46	39

Tab. 44 Porównanie natężenia i prędkości ruchu samochodów w punktach pomiarowych w 2012 i 2018 roku – pora nocna

Numer punktu pomiarowego	2012				2018			
	natężenie ruchu		prędkość ruchu		natężenie ruchu		prędkość ruchu	
	PL	PC	PL	PC	PL	PC	PL	PC
P4	3983	1827	59	47	4314	482	56	49
P5	1720	270	82	62	2161	128	79	62

Numer punktu pomiarowego	2012				2018			
	natężenie ruchu		prędkość ruchu		natężenie ruchu		prędkość ruchu	
	PL	PC	PL	PC	PL	PC	PL	PC
P7	564	35	55	46	659	25	56	54
P8	1062	164	77	58	1148	236	67	56
P9	1083	279	60	54	1643	336	64	57
P11	733	140	72	69	1015	154	68	63
P12	1783	579	65	58	1965	384	83	67
P17	2700	863	83	70	2235	178	75	66
P18	815	63	63	42	938	60	49	29
P19	1319	141	67	60	1224	96	51	36

W tabeli 45, wskazano zmianę wartości równoważnego poziomu dźwięku, $\Delta L_{Aeq,D/N}$, procentową zmianę natężenia ruchu pojazdów lekkich (L) i ciężkich (C), $\Delta N_{L/C,D/N}$, oraz zmianę prędkości ruchu pojazdów lekkich (L) i ciężkich (C), $\Delta V_{L/C,D/N}$.

Tab. 45 Porównanie struktury ruchu na analizowanych odcinkach dróg w roku 2012 i w roku 2018

Punkt pomiarowy	pora dzienna					pora nocna				
	$\Delta L_{Aeq,D}$ [dB]	$\Delta N_{L,D}$ [%]	$\Delta N_{C,D}$ [%]	$\Delta V_{L,D}$ [km/h]	$\Delta V_{C,D}$ [km/h]	$\Delta L_{Aeq,D}$ [dB]	$\Delta N_{L,D}$ [%]	$\Delta N_{C,D}$ [%]	$\Delta V_{L,D}$ [km/h]	$\Delta V_{C,D}$ [km/h]
P4	-0,5	25	-12	5	8	-2,7	8	-74	-3	2
P5	-0,3	4	-29	-11	-5	0,3	26	-53	-3	1
P7	-1,5	10	-11	1	3	-1,7	17	-29	1	8
P8	3,6	-7	1	-13	-1	3,4	8	44	-10	-2
P9	-0,7	12	56	3	5	-1,8	52	20	4	3
P11	2,4	27	30	-11	-10	2,1	38	10	-4	-6
P12	4,0	32	-23	9	2	2,2	10	-34	18	9
P17	1,1	-9	-57	-5	4	-0,6	-17	-79	-8	-4
P18	1,6	12	-13	-20	-15	2,0	15	-5	-15	-13
P19	0,5	-3	-55	-20	-21	-0,3	-7	-32	-16	-24

Wskazane zmiany natężenia i prędkości ruchu nie zawsze jednoznacznie wyjaśniają zmiany poziomu hałasu. Do potencjalnych przyczyn należą również zmiany stanu technicznego samochodów, nawierzchni i struktury drogowej, optymalizacja sterowania sygnalizacją świetlną i budowa zabezpieczeń akustycznych.

Powyższe zestawienie nie wskazuje jednoznacznie na tendencję spadkową lub wzrostową poziomu hałasu i jest jedynie punktowym obrazem zmian stanu akustycznego w mieście.

9.2 Hałas kolejowy

W ramach analizy trendów zmian hałasu tramwajowego porównano wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonanych na potrzeby opracowania map akustycznych z roku 2012 oraz 2018. Porównanie przeprowadzono w 3 punktach pomiarowych (K01, K02, K03). Szczegółowe dane lokalizacyjne punktów pomiarowych przedstawione są w sprawozdaniach z badań załączonych do map. W tabeli 46 zestawiono odcinki torowisk na których wykonywane były pomiary.

Tab. 46 Lokalizacje punktów monitoringu hałasu kolejowego w roku 2012 i 2018 wykorzystanych do analiz trendów zmian hałasu kolejowego

Numer punktu pomiarowego	Odcinek linii kolejowej
K01	Linia kolejowa nr 25, odcinek B - „Łódź Chojny - Łódź Olechów”
K02	Linia kolejowa nr 540, odcinek „Łódź Chojny - Łódź Widzew” Linia kolejowa nr 939, odcinek „Łódź Dąbrowa - Łódź Dąbrowa Przemysłowa (EC4)”
K03	Linia kolejowa nr 15, odcinek C „Zgierz - Łódź Kaliska”

Tab. 47 Porównanie wyników monitoringu okresowego hałasu kolejowego w roku 2012 i w roku 2018

Numer punktu pomiarowego	L _{Aeq,D} [dB]			L _{Aeq,N} [dB]		
	rok 2012	rok 2018	zmiana	rok 2012	rok 2018	zmiana
K01	63,1	62,5	-0,6	61,6	63,1	1,5
K02	59,3	53,0	-6,3	54,9	50,8	-4,1
K03	60,4	57,6	-2,8	54,9	58,2	3,3

W tabeli 47 zamieszczono wyniki pomiarów, a w tabeli 48 przedstawiono porównanie danych ruchowych z lat 2012 i 2018 odpowiednio dla pory dnia i nocy.

Tab. 48 Porównanie natężeń ruchu w porze dziennej oraz średniej prędkości na analizowanych odcinkach linii kolejowych w roku 2012 i w roku 2018

Punkt pom.	Pora dzienna				Pora nocna				Średnia prędkość V [km/h]	
	Liczba pociągów osobowych		Liczba pociągów towarowych		Liczba pociągów osobowych		Liczba pociągów towarowych			
	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018
K01	75	113	25	23	15	36	12	11	30-50	45
K02	69	98	0	2	12	29	0	0	30-50	46
K03	39	66	3	5	5	10	2	5	30-50	67

We wszystkich punktach pomiarowych w porze dziennej odnotowano spadek poziomu hałasu w 2018 roku w stosunku do roku 2012. Natężenie ruchu zwiększyło się w 2018 roku, w związku z czym prawdopodobnymi przyczynami zmian poziomu hałasu są zmiana taboru kolejowego (przede wszystkim wymiana pociągów osobowych na cichsze), szlifowanie szyn, remonty torowisk. Wzrost poziomu hałasu w punkcie K03 wiąże się prawdopodobnie ze zwiększoną prędkością pociągów oraz z ponad dwukrotnym wzrostem natężenia ruchu pociągów towarowych, których przejazdy charakteryzują się największą emisją hałasu (a więc największym udziałem w wypadkowym poziomie hałasu) i które w ciągu ostatnich lat nie były poddawane znaczącym modernizacjom.

9.3 Hałas tramwajowy

W ramach analizy trendów zmian hałasu tramwajowego porównano wyniki pomiarów hałasu drogowego wykonanych na potrzeby opracowania map akustycznych z roku 2012 oraz 2018. Porównanie przeprowadzono w 5 punktach pomiarowych (T01, T03, T04, T05, T06). Szczegółowe dane lokalizacyjne punktów pomiarowych przedstawione są w sprawozdaniach z badań załączonych do niniejszego opracowania. W tabeli 49 zestawiono odcinki torowisk na których wykonywane były pomiary.

Tab. 49 Lokalizacje punktów monitoringu hałasu tramwajowego w roku 2012 i 2018 wykorzystanych do analiz trendów zmian hałasu tramwajowego

Numer punktu pomiarowego	Torowisko
T01	Dwutorowa linia tramwajowa wzdłuż ulicy Piłsudskiego (ul. Jana Kilińskiego - Aleja Marszałka Edwarda Śmigłego-Rydza)
T03	Dwutorowa linia tramwajowa wzdłuż ulicy Rokicińskiej (Rondo Inwalidów - ul. Wałowa)
T04	Dwutorowa linia tramwajowa wzdłuż ulicy Dąbrowskiego (Aleja Marszałka Edwarda Śmigłego-Rydza - ul. Tatrzańska)
T05	Dwutorowa linia tramwajowa wzdłuż ul. Aleksandrowskiej (ul. Traktowa - ul. Bielkowa)
T06	Dwutorowa linia tramwajowa wzdłuż ul. Wojska Polskiego (ul. Głowackiego – ul. Sporna)

Tab. 50 Porównanie wyników monitoringu okresowego hałasu tramwajowego w roku 2012 i w roku 2018

Numer punktu pomiar.	L _{Aeq,D} [dB]			L _{Aeq,N} [dB]		
	rok 2012	rok 2018	zmiana	rok 2012	rok 2018	zmiana
T01	61,2	57,2	-4,0	55,6	50,6	-5,0
T03	63,4	55,6	-7,8	56,9	49,6	-7,3
T04	61,0	56,0	-5,0	55,3	50,1	-5,2
T05	61,1	62,0	0,9	55,4	57,0	1,6
T06	60,2	54,9	-5,3	54,4	48,8	-5,6

W tabeli 51 zamieszczono porównanie danych ruchowych z lat 2012 i 2018 odpowiednio dla pory dnia nocy.

Tab. 51 Porównanie natężeń ruchu w porze dziennej oraz średniej prędkości na analizowanych odcinkach linii tramwajowych w roku 2012 i w roku 2018

Punkt pom.	Liczba tramwajów pora dzienna		Liczba tramwajów pora nocna		Średnia prędkość V [km/h]	
	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018	rok 2012	rok 2018
T01	542	563	74	61	20-40	25
T03	545	573	60	71	30-50	56
T04	415	442	56	56	30-40	30
T05	529	521	71	81	30-40	35
T06	263	290	37	36	20-40	20

Jak widać z powyższych tabel, z 4 spośród 5 punktów pomiarowych występuje znaczny spadek poziomu hałasu. Nie koreluje to ze zmianą natężenia ruchu (nieznaczny wzrost). Prawdopodobnie wiąże się to z remontami torowisk, wymianą taboru na cichszy, szlifowaniem szyn lub wprowadzeniem innych zabezpieczeń akustycznych.

10 Analiza dokumentów potencjalnie lub faktycznie wpływających na realizację programu

Niniejsza aktualizacja Programu ochrony przed hałasem dla miasta Łodzi opracowana została z wykorzystaniem szeregu materiałów, dokumentów i publikacji, określających założenia i uwarunkowania polityki kształtowania klimatu akustycznego. Poniżej przedstawiono syntetyczną analizę głównych tez przedmiotowych opracowań, wpływających na kształt i zakres aktualizacji Programu, przechodząc od poziomu krajowego do regionalnego i lokalnego.

10.1 Polityki, strategie, plany i programy

Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (zwana dalej SOR lub Strategią), przyjęta uchwałą Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. ⁽⁷⁾, jest podstawowym opracowaniem o charakterze strategicznym w skali całego kraju. Dokument ten stanowi aktualizację uchwalonej w 2012 roku *Strategii Rozwoju Kraju 2020* ⁽⁸⁾. W SOR określono najważniejsze cele na rzecz zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Polski, przedstawione w perspektywie średnio- i długookresowej, a także zidentyfikowano główne wyzwania oraz zagrożenia, stojące na przeszkodzie do wypełnienia założeń Strategii. Dokument ten powstał w powiązaniu z innymi, uchwalanymi dotychczas opracowaniami strategicznymi o znaczeniu międzynarodowym i krajowym.

Przywoływane w SOR treści odnoszą się do wszystkich kluczowych obszarów z zakresu funkcjonowania państwa, którym wytyczane są podstawowe kierunki działań. Do najważniejszych celów wyznaczonych do osiągnięcia w ramach Strategii należą:

- konsekwentne zwiększanie zamożności społeczeństwa poprzez wzrost dochodów obywateli, przy jednoczesnym zachowaniu stabilnego rozwoju państwa,

⁷ Uchwała Nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P. 2017 poz. 260)

⁸ Uchwała Nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Kraju 2020 (M.P. 2012 poz. 882)

- zbudowanie silnej i innowacyjnej gospodarki Polski, celem zachowania długotrwałego wzrostu gospodarczego oraz zwiększenia jej konkurencyjności,
- zrównoważony rozwój z uwzględnieniem uwarunkowań społecznych i terytorialnych,
- unowocześnienie struktur państwowych i instytucji publicznych, usprawnienie procesów legislacyjnych i administracyjnych.

Jak zostało wskazane w SOR, osiągnięcie ww. nadrzędnych celów możliwe będzie przy jednoczesnym podjęciu niezbędnych działań na różnych płaszczyznach. Jednym z wymienionych w tym kontekście działań jest odpowiednie gospodarowanie zasobami środowiska naturalnego oraz dbałość o jego ochronę. W szczegółowym ujęciu tego zagadnienia, w Strategii wskazuje się zanieczyszczenie hałasem jako jeden z elementów determinujących jakość życia społeczeństwa, podkreślając znaczenie podejmowania działań w celu jego ograniczania. Zwrócono także uwagę na niekorzystny trend, związany ze wzrostem na przestrzeni lat oddziaływania akustycznego ze źródeł takich jak transport drogowy czy lotniczy. W dokumencie przedstawiony został zakres działań na rzecz ochrony środowiska przed hałasem z obszaru rozwiązań organizacyjnych i legislacyjnych, takich jak prace nad określeniem racjonalnych standardów jakości środowiska w dziedzinie akustyki, uproszczenie procedur postępowań administracyjnych z zakresu emisji hałasu przez instalacje, czy też rozwój kadry eksperckiej wyspecjalizowanej w ochronie środowiska przed hałasem.

Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020

Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego wyznacza perspektywę rozwoju regionu do 2020 r., a także obejmuje działania współfinansowane ze środków krajowych i funduszy strukturalnych UE.

W rozdziale 2.3 Strategii, wymieniono szereg zagrożeń na obszarze województwa łódzkiego, mogących wpływać na komfort i jakość życia. Wśród nich znalazło się zagrożenie hałasem komunikacyjnym (przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w 2011 r. odnotowano we wszystkich punktach pomiarowych większych miast w regionie). Hałas pochodzenia przemysłowego uznano, jako problem zdecydowanie mniej istotny, ze względu na bardzo restrykcyjne uwarunkowania prawne związane z jego emisją.

Dokument zawiera m.in. propozycje zamierzeń strategicznych, w tym opracowane scenariusze długofalowego rozwoju regionu, a także cele strategiczne, cele pośrednie i kierunki działań.

Podstawowy wpływ na założenia i ustalenia niniejszej aktualizacji Programu ma cel operacyjny 7. Wysoka jakość i dostępność infrastruktury transportowej i technicznej, który zakłada rozwój systemów transportowych o działaniach skierowanych na: poprawę jakości i dostępności infrastruktury transportowej, integrację poszczególnych podsystemów, rozwój usług logistycznych oraz inteligentnych systemów zarządzania ruchem. Zakłada, także rozwój proekologicznych rozwiązań w transporcie pasażerskim i towarowym.

Strategia Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+ i Polityki Sektorowe

Strategia Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+ została przyjęta uchwałą Nr XLIII/824/12 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 25 czerwca 2012 roku. Dokument ten definiuje długookresowe wyzwania rozwojowe stojące przed miastem, a także służy starannemu programowaniu inwestycji miejskich, dzięki czemu ich przygotowanie i realizacja podporządkowane będą zasadzie maksymalizacji korzyści wspólnoty.

Strategia Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+ jest pierwszym elementem wdrażania zarządzania strategicznego. Wraz z opracowanymi na jej potrzeby politykami sektorowym, a także programami operacyjnymi, zawiera wskaźniki oraz działania umożliwiające realizację wytyczonych celów. Programy operacyjne i polityki zawierają harmonogramy wdrażania i plan finansowy skorelowany z budżetem Miasta.

Polityki sektorowe integrują strategię z zarządzaniem operacyjnym oraz wyznaczają standardy realizacji usług publicznych w Łodzi. Obejmą w szczególności kwestie związane z edukacją, kulturą, zdrowiem, sportem, gospodarką mieszkaniową, gospodarką komunalną, włączeniem społecznym, przestrzenią oraz transportem.

Wszystkie cele Strategii Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+ będą realizowane poprzez polityki sektorowe, w tym m.in.:

- Stworzenie funkcjonalnej metropolii łódzkiej w pełni wykorzystującej położenie w centrum Europy i kraju (FILAR: GOSPODARKA I INFRASTRUKTURA) –

stworzenie konkurencyjnej, funkcjonalnie spójnej aglomeracji łódzkiej. Wykorzystanie szans związanych z infrastrukturą komunikacyjną łączącą aglomerację z europejskimi szlakami transportowymi, systemem sprawnego wewnętrznego transportu publicznego, dostosowanymi do potrzeb różnych przedsiębiorców terenami inwestycyjnymi. Uzyskanie korzyści z koncentracji potencjału intelektualnego i kulturowego aglomeracji. Wspomaganie branż, które mają najlepsze perspektywy rynkowe.

Cel będzie realizowany poprzez:

- włączenie się w budowę zdolnej do konkurencji w Europie policentrycznej sieci miast metropolitalnych (stolic województw) połączonej nowoczesną infrastrukturą drogową i kolejową, z dostępem do planowanych i rozwijających się polskich portów lotniczych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju łódzkiego lotniska i komunikacji ze stolicą kraju;
 - budowę wspólnego dla miast i gmin metropolii łódzkiej systemu transportowo-komunikacyjnego;
 - zapewnienie wysokiej dostępności do pierścienia autostrad i dróg szybkiego ruchu powstającego wokół Łodzi, który umożliwi konkurencyjną działalność inwestycyjną;
 - stymulowanie rozwoju nowoczesnych połączeń kolejowych otwierających Łódź na przepływ kapitału, know-how i wysoko wykwalifikowanych zasobów ludzkich pomiędzy aglomeracjami;
 - wspieranie nowoczesnego multimodalnego systemu transportowego wraz z niezbędną infrastrukturą lotniczą i elementami portu cargo.
- Stworzenie miasta zrównoważonej komunikacji (FILAR: PRZESTRZEŃ I ŚRODOWISKO) – wzrost jakości życia i atrakcyjności gospodarczej Miasta dzięki rozwojowi przyjaznego i zrównoważonego systemu komunikacji publicznej, zintegrowanego w skali Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Cel będzie realizowany poprzez:
- usprawnienie i rozwój zrównoważonego i efektywnego systemu komunikacji zbiorowej w aglomeracji łódzkiej wspierającego funkcje metropolitalne Łodzi, komplementarnego do wojewódzkich systemów transportu zbiorowego;
 - uprzywilejowanie transportu zbiorowego;

- uspokojenie ruchu pojazdów w centrum Miasta poprzez rozwiązania systemowe, w tym budowę parkingów i stworzenie progresywnego systemu płatnego parkowania, wspomagane przez inteligentne zarządzanie ruchem i dalszą sukcesywną rozbudowę sieci dróg rowerowych;
- modernizację dróg dla ruchu kołowego, wyprowadzającą tranzyt z centrum Łodzi i udrażniającą połączenia kluczowych obszarów Miasta i aglomeracji z europejskimi szlakami komunikacyjnymi.

Wieloletnia Prognoza Finansowa miasta Łodzi na lata 2019 – 2040

Wieloletnia Prognoza Finansowa miasta Łodzi na lata 2019 – 2040 (zwana dalej WPF) przyjęta została uchwałą Nr III/68/18 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 grudnia 2018 r. WPF wytycza długookresowe ramy finansowe działalności miasta ustalając m.in. możliwości finansowania nowych zadań, dając podstawę do zaciągania długoterminowych zobowiązań.

Ponieważ wnikliwa analiza zamierzeń inwestycyjnych stanowi podstawę właściwego prognozowania działań w programie ochrony środowiska przed hałasem, w jego niniejszej aktualizacji wykorzystano wykaz przedsięwzięć na lata 2019 – 2022 i lata następne, stanowiący załącznik Nr 2 do przedmiotowej uchwały.

Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)

Pierwsze wydanie dokumentu „*Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)*” (zwany dalej PBDK) przyjęte zostało uchwałą nr 156/2015 Rady Ministrów z dnia 8 września 2015 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „*Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)*”. Powyższy dokument stanowi kontynuację strategii rozwoju infrastruktury drogowej na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, której element stanowią wydane wcześniej „*Program budowy dróg krajowych na lata 2008 – 2012*” (Uchwała nr 163/2007 Rady Ministrów z dnia 25 września 2007 r.) oraz „*Program budowy dróg krajowych na lata 2011 – 2015*” (Uchwała nr 10/2011 Rady Ministrów z dnia 25 stycznia 2011 r.). W dokumencie tym określony został wieloletni plan rozbudowy krajowej sieci połączeń drogowych, wraz z określeniem harmonogramu realizacji kolejnych zamierzeń inwestycyjnych, a także planowanych kosztów ich realizacji oraz źródeł finansowania.

Na przestrzeni roku 2017 PBDK kilkakrotnie ulegał zmianom. Na mocy uchwały nr 80/2017 Rady Ministrów z dnia 25 maja 2017 r. *zmieniającej uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)*, przesunięto jeden z odcinków autostrady A1 na terenie województwa śląskiego do realizacji w formie tradycyjnej, w miejsce jej budowy poprzez powołanie drogowej spółki specjalnego przeznaczenia (dssp). Następnie, poprzez uchwałę nr 91/2017 Rady Ministrów z dnia 20 czerwca 2017 r. *zmieniającą uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)* zwiększony został limit finansowy PBDK ze 107 mld zł do kwoty 135 mld zł, co miało umożliwić rozszerzenie zamierzeń inwestycyjnych w infrastrukturę drogową w obecnej perspektywie. Ostatecznie, w związku z opracowaniem *Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, na mocy uchwały nr 105/2017 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2017 r. *zmieniającej uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program budowy dróg krajowych na lata 2014 – 2023 (z perspektywą do 2025 r.)*, przyjęta została aktualizacja PBDK z 2015 roku, w wyniku której wskazano do realizacji kolejne odcinki dróg ekspresowych i obwodnic.

Wśród głównych celów wskazanych do osiągnięcia w ramach realizacji PBDK wyszczególnione zostały:

- Kontynuacja budowy spójnej siatki szybkich połączeń drogowych, tj. autostrad i dróg ekspresowych, na terenie całego kraju. Docelowy kształt zasadniczej infrastruktury drogowej, który posłużył jako podstawa ustaleń zawartych w PBDK, przedstawiony został w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 r. *w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych* (Dz. U. 2004 nr 128 poz. 1334 ze zm.).
- Budowa obwodnic miast w ciągu istniejących odcinków dróg krajowych celem wyprowadzenia ruchu tranzytowego z centrum poszczególnych miejscowości. Do realizacji w ramach PBDK wybrano te obwodnice, których powstanie przyniesie największe korzyści z punktu widzenia całej sieci dróg krajowych, przy jednoczesnym przygotowaniu przedsięwzięć do realizacji w ramach kolejnego wydania tego dokumentu.
- Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym poprzez zredukowanie liczby wypadków, a tym samym liczby ofiar śmiertelnych i osób ciężko rannych. W tym

celu jako załącznik do PBDK przedstawiony został *Program likwidacji miejsc niebezpiecznych*, gdzie zestawiono lokalizacje wymagające interwencji w kontekście wzrostu bezpieczeństwa w ruchu drogowym, wraz z określeniem priorytetu podejmowania konkretnych działań.

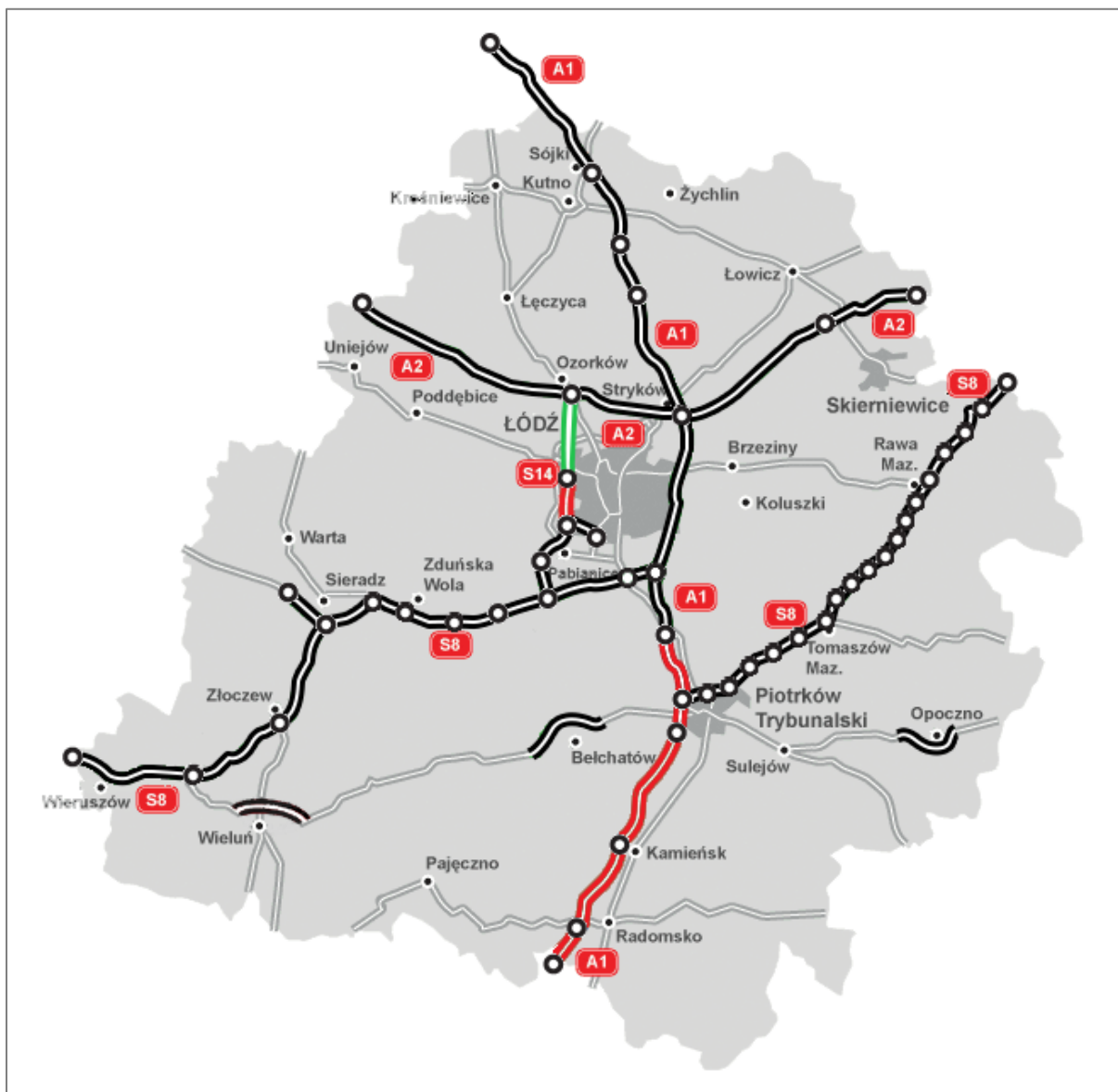
- Utrzymanie właściwego stanu technicznego istniejącej sieci dróg krajowych poprzez prowadzenie remontów, modernizacji lub przebudów poszczególnych odcinków. Pośrednim, wynikającym z powyższego zadaniem jest dostosowanie obecnej infrastruktury drogowej do nośności 11,5 t/oś, celem wypełnienia międzynarodowych standardów w tym zakresie.

Spośród wymienionych w PBDK zamierzeń inwestycyjnych, w tym także wydań tego dokumentu z lat poprzednich, część posiada kluczowe znaczenie z punktu widzenia natężenia ruchu drogowego i związanego z nim oddziaływania akustycznego na terenie Łodzi. Ukończenie wszystkich planowanych tras pozwoli w ostatecznym kształcie utworzyć ring dróg najwyższej kategorii w otoczeniu miasta, umożliwiając całkowite wyprowadzenie ruchu tranzytowego, ale także istotne skrócenie podróży docelowych w obrębie samego miasta jak i aglomeracji łódzkiej (dojazdy do pracy, wjazdy gospodarcze, dojazdy do stref przemysłowych, itp.). Do tych zamierzeń należą:

- autostrada A2 na odcinku węzeł Emilia – węzeł Łódź Północ; realizacja w latach 2004 – 2006,
- droga ekspresowa S8 na odcinku węzeł Róża – węzeł Tuszyn; inwestycja zrealizowana w ramach poprzedniej edycji PBDK w latach 2011 – 2011),
- autostrada A1 na odcinku węzeł Łódź Północ – węzeł Tuszyn; inwestycja zrealizowana w ramach poprzedniej edycji PBDK w latach 2014 – 2016,
- droga ekspresowa S14 na odcinku węzeł Emilia – węzeł Róża; aktualnie oddano do użytkowania fragment drogi na odcinku Róża – Łódź Lublinek. Dla pozostałej części tej trasy, wskazanej do realizacji w ramach bieżącej perspektywy PBDK, dnia 23 marca 2011 r. wydana została decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach (znak: WOŚ-II.4200.8.2011.MG). Na czas sporządzania niniejszego POH trwają prace projektowe dla pierwszego z dwóch zadań, na które podzielono pozostałą do wybudowania część trasy, tj. dla odcinka Łódź Lublinek

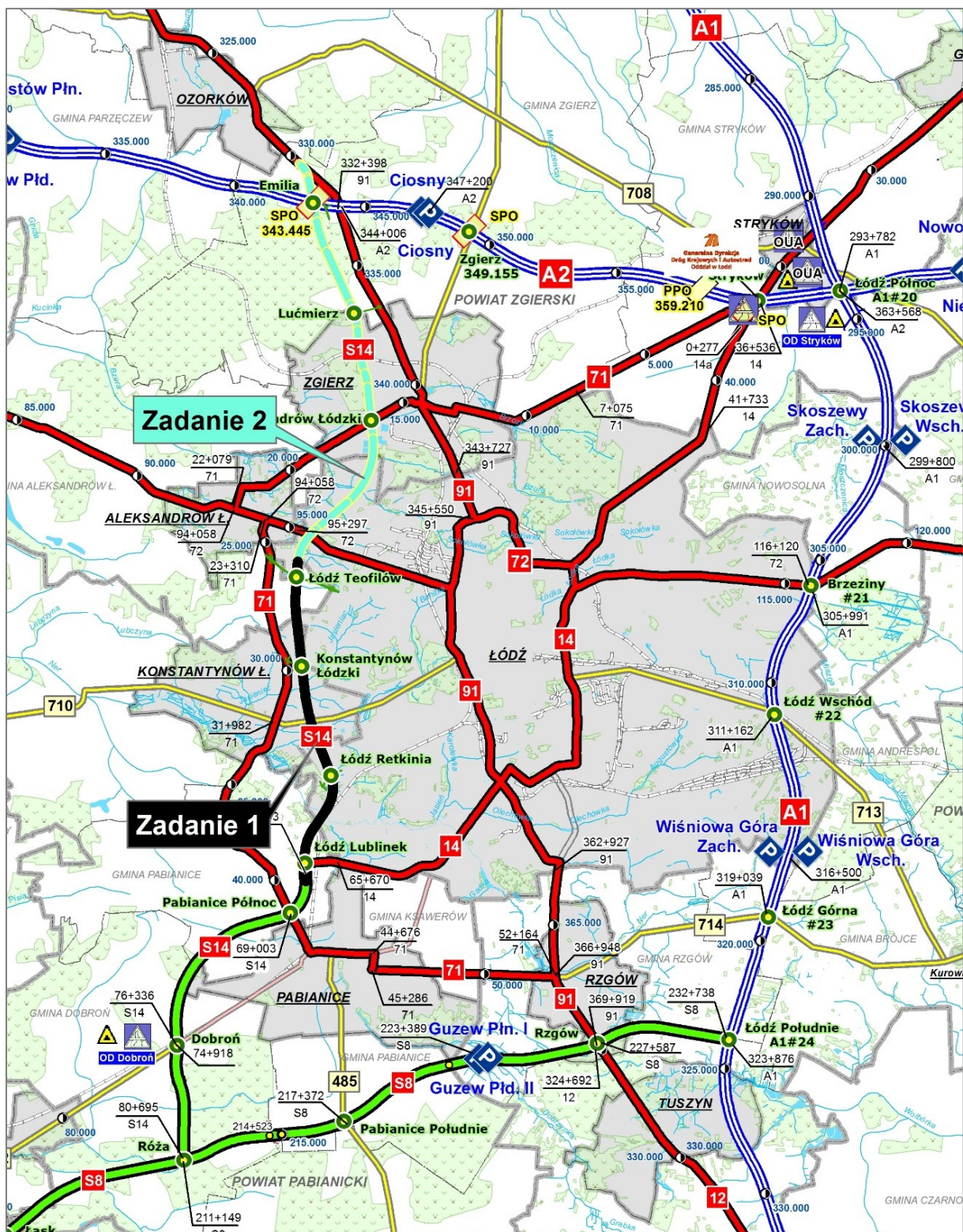
– Łódź Teofilów. Drugie z zadań, na odcinku Łódź Teofilów – węzeł Emilia, znajduje się aktualnie na etapie procedury przetargowej ⁽⁹⁾.

Na rysunkach 66 i 67 przedstawiono docelowy kształt układu drogowego w otoczeniu Łodzi na tle całego województwa łódzkiego oraz aglomeracji łódzkiej.



Rys. 66 Docelowy kształt układu drogowego w otoczeniu Łodzi na tle całego województwa łódzkiego (źródło: <https://www.gddkia.gov.pl>)

⁹ źródło informacji: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/30894/S14-obwodnica-Lodzi-i-Zgierza-odcinek-I-Lodz-Lublinek-Lodz-Teofilow> oraz <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/8033/s14-obwodnica-lodzi-i-zgierza> (dostęp w dniu 5 czerwca 2019 r.)



Rys. 67 Docelowy kształt układu drogowego w otoczeniu Łodzi na tle aglomeracji łódzkiej (źródło: <https://www.gddkia.gov.pl>)

10.2 Program Ochrony Środowiska dla Miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025

„Program ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025” przyjęty został uchwałą Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 31 października 2018 r. ⁽¹⁰⁾ Dokument ten stanowi aktualizację poprzedniego, analogicznego opracowania, tj. „Programu ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2011-2014 z perspektywą na lata 2015-2018”, przyjętego uchwałą Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 marca 2011 r. ⁽¹¹⁾ W treści przedmiotowego Programu ochrony środowiska powołano się na ustalenia zawarte w obowiązującej wówczas Mapie akustycznej miasta Łodzi z 2013 roku, w tym stopień zagrożenia hałasem od poszczególnych źródeł jego powstawania. Przedstawiono również tzw. analizę SWOT (ang. *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) w kontekście zagrożenia hałasem, w ramach której zidentyfikowano mocne i słabe strony miasta Łodzi w zakresie stanu akustycznego środowiska, a także sformułowano szanse i zagrożenia w tym obszarze.

Tab. 52 Wnioski z analizy SWOT w kontekście zagrożenia hałasem, przedstawione w „Programie ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025”

Mocne strony	Słabe strony
- Sukcesywna poprawa stanu technicznego dróg. - Przebudowa dróg powodująca uspokojenie ruchu. - Rozwój transportu zbiorowego. - Sukcesywny spadek hałasu tramwajowego i kolejowego. - Sukcesywna poprawa systemu komunikacyjnego i eliminacja z miasta ruchu tranzytowego.	- Brak wystarczających środków na bieżące remonty wszystkich dróg. - Postępujący wzrost natężenia ruchu drogowego. - Niewystarczająca skuteczność środków ograniczających emisję hałasu drogowego, w kontekście systematycznego wzrostu natężenia ruchu na drogach.
Szanse	Zagrożenia
- Planowana do realizacji budowa drogi ekspresowej S14. - Realizacja działań w planowanym Programie ochrony przed hałasem.	- Opóźnienia w realizacji budowy drogi ekspresowej S14. - Przyrost liczby pojazdów. - Narażenie społeczeństwa na choroby cywilizacyjne związane z nadmierną emisją hałasu. - Rozrost miasta, a przez to zbliżanie się zabudowy mieszkaniowej do obiektów emitujących znaczny hałas dla środowiska.

¹⁰ Uchwała Nr LXXVIII/2101/18 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 31 października 2018 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025”.

¹¹ Uchwała Nr XI/139/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 marca 2011 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2011-2014 z perspektywą na lata 2015-2018”.

W dokumencie przedstawiony został strategiczny cel w kontekście ochrony przed hałasem, określony jako „redukcja hałasu do poziomów dopuszczalnych”. Jego osiągnięcie miałyby wiązać się z podjęciem kierunku interwencji pn. „zarządzanie jakością klimatu akustycznego”, w skład którego wchodzi następujące zadania:

- prowadzenie postępowań administracyjnych na podstawie informacji WIOŚ,
- wykonanie map akustycznych miasta i programów ochrony środowiska przed hałasem dla miasta,
- poprawa stanu technicznego dróg,
- rozwój transportu zbiorowego
- eliminacja z miasta ruchu tranzytowego,
- budowa drogi ekspresowej S14.

10.3 Przepisy prawa, w tym prawa miejscowego, wpływające na stan akustyczny środowiska

Na terenie Miasta Łodzi uchwalonych jest obecnie około stu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (wg stanu wskazanego w MA 2018). Wykaz miejscowych planów na terenie miasta Łodzi przedstawiono w formie tabelarycznej w części opisowej Mapy akustycznej z 2018 roku.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego mają duży wpływ na kształtowanie klimatu akustycznego miasta, ponieważ określają:

- przeznaczenie terenów oraz linie rozgraniczające terenów o różnym przeznaczeniu, jak również zasady zagospodarowania,
- zasady ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego,
- zasady kształtowania zabudowy (maksymalna wysokość zabudowy, minimalna liczba miejsc do parkowania i sposób realizacji, linia zabudowy),
- szczegółowe warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym zakaz zabudowy.

Zgodnie z ustawą POŚ, przy sporządzaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego różnicuje się tereny o odmiennych funkcjach lub zasadach zagospodarowania. Następnie wskazuje się, które z nich należą do poszczególnych rodzajów terenów, dla których (w drodze rozporządzenia) określono dopuszczalne poziomy hałasu.

Podczas określania funkcji terenu w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy dokładnie przeanalizować możliwość wystąpienia konfliktów związanych z różnymi standardami akustycznymi dla terenów o różnym przeznaczeniu.

10.4 Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Łodzi

„Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi”, przyjęte uchwałą Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 28 marca 2018 r. ⁽¹²⁾, jest głównym dokumentem określającym politykę zagospodarowania przestrzennego miasta, sporządzanym dla jego całego obszaru i zawierającym wytyczne do planowania miejscowego. Jego podstawową rolą jest dogłębna, wieloaspektowa analiza aktualnej kondycji miasta, uwzględniająca różnego rodzaju uwarunkowania, a także wskazanie kierunków rozwoju oraz stymulowanie procesu rozbudowy w celu zachowania spójności przestrzennej Łodzi. Studium nie jest aktem prawa miejscowego, toteż nie stanowi podstawy do podejmowania decyzji administracyjnych związanych z realizacją inwestycji w mieście, niemniej uwarunkowania w nim zawarte, z uwagi na strategiczny charakter tego dokumentu, mają silny wpływ klimat akustyczny panujący w mieście.

W treści „Studium uwarunkowań...” , w części poświęconej ocenie jakości środowiska i jego zagrożeń na terenie Łodzi, zwrócono uwagę na występujące na terenie miasta zagrożenie hałasem komunikacyjnym przekraczającym dopuszczalne normy. W tym kontekście przywołano informacje o powierzchni miasta objętej przekroczeniami hałasu, a także znajdującej się na nich liczbie lokali mieszkalnych oraz zameldowanych mieszkańców, zawarte w obowiązującej wówczas Mapie akustycznej miasta Łodzi z 2013 roku. Ponadto, jako priorytetowe uznano działanie polegające na zmniejszaniu uciążliwości hałasu komunikacyjnego na terenie miasta, przywołując w tym kontekście kluczowy dokument, obowiązujący na czas sporządzania Studium, tj. „Program Ochrony Środowiska przed Hałasem dla Miasta Łodzi” z 2013 roku, opisany w rozdziale 8.2.

¹² Uchwała Nr LXIX/1753/18 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 28 marca 2018 r. w sprawie uchwalenia „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi”.

10.5 Inne dokumenty znacząco wpływające na kształtowanie klimatu akustycznego miasta Łodzi

Analiza porealizacyjna autostrady A1 Stryków – Tuszyn na odcinku od km 295+850 do km 335+937,65 (bez odcinka od km 322+150 do km 324+950)

Analiza porealizacyjna dla autostrady A1 na odcinku Stryków – Tuszyn ⁽¹³⁾ opracowana została na zlecenie zarządzającego drogą w wyniku decyzji Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Łodzi z dnia 30 stycznia 2009 r. *o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia [...]* (sygnatura pisma: RDOŚ.10-WOOS/6613/130/08/09/gp).

W ramach analizy przeprowadzono całodobowe pomiary hałasu w sześćdziesięciu ośmiu punktach pomiarowych wraz z towarzyszącymi im pomiarami natężenia i prędkości ruchu pojazdów, a także wyznaczono zasięg oddziaływania akustycznego przedmiotowego odcinka drogi metodami obliczeniowymi.

Na podstawie przeprowadzonych analiz, uwzględniających średnioroczne parametry ruchu pojazdów oraz warunków atmosferycznych, stwierdzono występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników oceny hałasu, pomimo realizacji zaplanowanych środków ochrony akustycznej wzdłuż przedmiotowego odcinka autostrady. W ramach możliwych do zastosowania uzupełniających działań naprawczych, w granicach administracyjnych miasta Łodzi zaproponowano realizację:

- przedłużenia istniejącego ekranu akustycznego od km 309+700 do km 310+300 (wariant preferowany) w rejonie ul. Sołeckiej,
- budowy nowego ekranu akustycznego od km 316+875 do km 317+055 (wariant preferowany) w rejonie ul. Gościniec.

Przywołana analiza porealizacyjna jest aktualnie uzgadniana przez Marszałka Województwa Łódzkiego.

¹³ Analiza porealizacyjna autostrady A1 Stryków – Tuszyn na odcinku od km 295+850 do km 335+937,65 (bez odcinka od km 322+150 do km 324+950), Pracownia Hałasu sp. z o.o., Wrocław, sierpień 2018 r.

Przegląd ekologiczny ulicy Zgierskiej w Łodzi na odcinku od granicy miasta do skrzyżowania ulicy Zgierskiej z ulicą Świtezianki

Przegląd ekologiczny dla ulicy Zgierskiej w Łodzi ⁽¹⁴⁾ zrealizowany został na zlecenie zarządzającego drogą w wyniku decyzji Marszałka Województwa Łódzkiego z dnia 22 maja 2013 r. (sygnatura pisma: RŚVI.7032.3.2013.KK). Przegląd stanowi aktualizację wcześniej wykonanego opracowania, wykonanego w czerwcu 2011 r. na podstawie decyzji Marszałka Województwa Łódzkiego z dnia 4 października 2010 r. (sygnatura pisma: RO.VI-KK/7620/1/10), w związku z wejściem w życie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. *zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2012 r., poz. 1109).

W ramach przeglądu przeprowadzono całodobowe pomiary hałasu drogowego w pięciu punktach pomiarowych wraz z towarzyszącymi im pomiarami natężenia i prędkości ruchu pojazdów, a także wykonano pomiary hałasu tramwajowego w jednym punkcie. W zakresie opracowania znalazła się także analiza skuteczności istniejących już wówczas zabezpieczeń w postaci ekranów akustycznych. Ponadto, wyznaczono zasięg oddziaływania akustycznego przedmiotowego odcinka drogi z torowiskiem tramwajowym metodami obliczeniowymi.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono naruszenie klimatu akustycznego dla licznych terenów podlegających ochronie przed hałasem o charakterze zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej, zlokalizowanych po obu stronach badanego źródła hałasu. Stwierdzone na bazie pomiarów wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, określonych wskaźnikami jednodobowymi L_{AeqD} i L_{AeqN} , mieściły się w zakresie 4,7 – 8,5 dla pory dziennej oraz 2,1 – 13,7 dB w porze nocnej. Ponadto, przeprowadzone pomiary skuteczności akustycznej istniejących ekranów, w części przypadków wykazały ich niewystarczające parametry z punktu widzenia ochrony akustycznej zabudowań, dla których były dedykowane. W związku z powyższym, zaproponowany został szereg działań, mających na celu przywrócenie poziomów hałasu do wartości dopuszczalnych. Do realizacji wskazano następujące działania naprawcze:

¹⁴ Przegląd ekologiczny ulicy Zgierskiej w Łodzi na odcinku od granicy miasta do skrzyżowania ulicy Zgierskiej z ulicą Świtezianki, Lemitor Ochrona Środowiska Sp. z o.o., Wrocław, październik 2013 r.

- zastosowanie nawierzchni jezdni o obniżonej emisji hałasu na całym analizowanym odcinku ul. Zgierskiej,
- budowa nowych ekranów akustycznych, łącznie z modyfikacją istniejących zabezpieczeń o niewystarczających parametrach,
- ograniczenie prędkości ruchu poprzez zastosowanie np. fotoradarów,
- dla budynku przy ul. Zgierskiej 267, dla którego stwierdzono brak możliwości realizacji ekranu akustycznego, zmiana funkcji z mieszkalnej na usługową.

Dla przedstawionych powyżej działań naprawczych zaproponowany został harmonogram ich realizacji. Ponadto, jako działania uzupełniające wskazane zostały inwestycje infrastrukturalne, mające na celu wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza ciąg ul. Zgierskiej, wśród których wymieniono przebudowę alternatywnych ciągów ulic w obrębie miasta, tj. ul. Inflanckiej, Zagajnikowej, Spornej oraz Warszawskiej, a także budowę wschodniej i zachodniej obwodnicy Łodzi, tj. autostrady A1 oraz drogi ekspresowej S14.

10.6 Dokumenty i materiały wykorzystane dla potrzeb postępowań administracyjnych prowadzonych w stosunku do podmiotów korzystających ze środowiska, których działalność ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska

Obowiązujące przepisy prawa kreują narzędzia pozwalające właściwym organom na podjęcie działań zapobiegających negatywnemu wpływowi na stan akustyczny środowiska. Organy te w przypadku stwierdzenia negatywnych oddziaływań, mogą reagować zarówno na wczesnym etapie projektowania przedsięwzięć, jak i na etapie eksploatacji.

Instrumentem prawnym pozwalającym na ograniczenie emisji hałasu do poziomów dopuszczalnych przed rozpoczęciem eksploatacji przedsięwzięcia jest decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach. Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest wymagane m.in. dla przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie oddziaływać na środowisko. Lista decyzji, których uzyskanie musi być poprzedzone wydaniem decyzji środowiskowej jest przedstawiona w art. 72 ust. 1 i 1a ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania*

na środowiska (tekst jedn.: Dz. U. z 2017 poz. 1405 ze zm.). Organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia zlokalizowanego w obszarze miasta Łodzi jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Łodzi (w przypadku przedsięwzięć wymienionych w art. 75 ust. 1. pkt 1), Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi (w przypadku zmiany lasu, stanowiącego własność Skarbu Państwa, na użytek rolny) oraz Prezydent miasta Łodzi – w przypadku pozostałych przedsięwzięć. W decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach właściwy organ określa wymagania dotyczące ochrony środowiska, w tym ograniczenia emisji hałasu do poziomów dopuszczalnych, konieczne do uwzględnienia w dokumentacji wymaganej do wydania decyzji, o których mowa w art. 72 ust. 1, w szczególności w projekcie budowlanym.

W przypadku podmiotów korzystających ze środowiska, których działalność ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska, instrumentami prawnymi wykorzystywanymi w postępowaniach w stosunku do tych podmiotów, są:

- analiza porealizacyjna,
- przegląd ekologiczny,
- obszar ograniczonego użytkowania,
- decyzja o dopuszczalnym poziomie hałasu,
- pozwolenie zintegrowane,
- decyzje podejmowane na mocy art. 362 ustawy POŚ.

Analiza porealizacyjna jest opracowaniem, którego obowiązek wykonania może zostać określony w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, wydawanej po przeprowadzeniu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Analizę porealizacyjną przeprowadza się jednorazowo, w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach określa się jej zakres i termin przedstawienia. Celem wykonania analizy porealizacyjnej jest porównanie ustaleń zawartych w raporcie o oddziaływaniu na środowisko oraz decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z rzeczywistym oddziaływaniem przedsięwzięcia na środowisko i działaniami podjętymi dla jego ograniczenia. Z analizy porealizacyjnej może wynikać potrzeba budowy nowych lub dodatkowych urządzeń ograniczających emisję hałasu lub konieczność ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania. Analizę przedkłada się w organie wydającym decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Innym instrumentem prawnym, który może być stosowany w przypadku stwierdzenia negatywnego wpływu na stan akustyczny środowiska jest przegląd ekologiczny (art. 237 – 242 POŚ). Prezydent miasta Łodzi może w drodze decyzji zobowiązać podmiot korzystający ze środowiska do sporządzenia i przedłożenia przeglądu ekologicznego. Na negatywne oddziaływanie mogą wskazywać wyniki np. pomiarów hałasu. Przegląd ekologiczny zawiera między innymi opis działań mających na celu zapobieganie i ograniczanie oddziaływania na środowisko. W myśl art. 135 ustawy POŚ, jeżeli z przeglądu ekologicznego, z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko lub analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu, to dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej tworzy się obszar ograniczonego użytkowania.

Właściwy organ ochrony środowiska tworząc obszar ograniczonego użytkowania określa jego granice, ograniczenia w zakresie przeznaczenia terenu, wymagania techniczne dotyczące budynków oraz sposób korzystania z terenów, wynikające z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko lub analizy porealizacyjnej, albo przeglądu ekologicznego. Z chwilą utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wydawana jest zgoda na przekraczanie dopuszczalnych poziomów hałasu także na terenach, do których prowadzący przedsięwzięcie nie posiada tytułu prawnego, a które znalazły się w granicach obszaru.

W zależności od rodzaju i charakteru czynnika, którego oddziaływanie wykracza poza teren instalacji, na terenie obszaru ograniczonego użytkowania można spodziewać się ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących budynków oraz sposobów korzystania z terenów i korzystania ze środowiska (ograniczenia te mogą dotyczyć np. lokalizowania określonych typów budynków, np. szkół lub szpitali lub zmiany przeznaczenia istniejących już budynków na szkoły, przedszkola itp.). Wszystkie ograniczenia oraz wymagania powinny wynikać z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko lub analizy porealizacyjnej. W przypadku nieruchomości położonych na terenie obszaru

ograniczonego użytkowania należy spodziewać się obciążenia w postaci szkodliwego oddziaływania oraz ograniczenia praw związanych z wykonywaniem prawa własności.

Jeżeli obowiązek utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wynika z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko (prowadzonego w odniesieniu do nowoprojektowanego przedsięwzięcia), to przed utworzeniem tego obszaru nie rozpoczyna się użytkowania obiektu budowlanego. Natomiast w przypadku przedsięwzięcia polegającego na budowie drogi krajowej obszar ograniczonego użytkowania wyznacza się na podstawie analizy porealizacyjnej. Wówczas w zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej nakłada się obowiązek sporządzenia analizy porealizacyjnej po upływie 1 roku od dnia oddania obiektu do użytkowania i jej przedstawienia w terminie 18 miesięcy od dnia oddania do użytkowania (art. 135 ust. 5 ustawy POŚ).

Jeżeli już w trakcie przygotowywania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko można przypuszczać, że zachodzić będzie konieczność utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania, należy przedstawić jego zasięg i podać dokładną lokalizację. Zgodnie z art. 135 ust. 3b ustawy POŚ, w przypadku przedsięwzięć polegających na budowie drogi krajowej nie jest to wymagane, niemniej jednak założenia te powinny zostać zaprezentowane w formie graficznej na mapie ewidencyjnej z zaznaczeniem budynków, które znajdują się w przewidywanym obszarze. W raporcie powinny się również znaleźć wyraźne stwierdzenia dotyczące zakresu analizy porealizacyjnej ze wskazaniem parametrów, jakie należy kontrolować oraz charakterystycznych miejsc i terminów, w których powinny być dokonywane pomiary lub pobory próbek.

Zgodnie z art. 115a ust. 1 ustawy POŚ, w przypadku stwierdzenia przez organ ochrony środowiska, na podstawie pomiarów własnych, pomiarów dokonanych przez właściwą delegaturę Centralnego Laboratorium Badawczego GIOŚ lub pomiarów podmiotu obowiązane do ich prowadzenia, że poza zakładem, w wyniku jego działalności, przekroczone są dopuszczalne poziomy hałasu, organ ten wydaje decyzję o dopuszczalnym poziomie hałasu. Za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu uważa się przekroczenie wskaźnika hałasu L_{AeqD} lub L_{AeqN} .

Innym dokumentem, który może zawierać informacje dotyczące emisji hałasu są pozwolenia zintegrowane, które zostały wprowadzone Dyrektywą Unii Europejskiej

nr 96/61/WE - w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczenia zanieczyszczeń (wersja skodyfikowana: 2008/1/WE). Pozwoleń zintegrowanych wymagają instalacje mogące powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości. Zgodnie z art. 211 ust. 6 pkt 6 ustawy POŚ, pozwolenie zintegrowane powinno określać wielkość emisji hałasu wyznaczoną dopuszczalnymi poziomami hałasu poza zakładem, wyrażonymi wskaźnikami hałasu L_{AeqD} i L_{AeqN} , w odniesieniu do rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1 ustawy POŚ, oraz rozkład czasu pracy źródeł hałasu dla doby wraz z przewidywanymi wariantami pracy.

Przepisy ustawy POŚ na mocy art. 362 oraz art. 375 nadają Prezydentowi miasta Łodzi kompetencje do podejmowania postępowań z urzędu, w związku z informacjami o przekroczeniu dopuszczalnego poziomu hałasu. Zgodnie z art. 362 ustawy POŚ, organ ochrony środowiska może nałożyć w drodze decyzji na podmiot korzystający ze środowiska obowiązek ograniczenia emisji hałasu oraz określić czynności zmierzające do tego ograniczenia i termin wykonania obowiązku.

10.7 Przepisy dotyczące emisji hałasu z instalacji i urządzeń, w tym pojazdów, których funkcjonowanie ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska

Dla instalacji, urządzeń oraz pojazdów, które mogą negatywnie wpłynąć na klimat akustyczny mają zastosowanie następujące przepisy prawne:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska.

Rozporządzenie zostało wydane na podstawie art. 9 ustawy o systemie oceny zgodności. Rozporządzenie określa rodzaje urządzeń podlegających ograniczeniu emisji hałasu, wartości dopuszczalne gwarantowanego poziomu mocy akustycznej urządzeń, co oznacza, że wielkość mocy akustycznej określona w dokumentacji technicznej nie została przekroczona, rodzaje urządzeń podlegających tylko oznaczeniu gwarantowanego poziomu mocy akustycznej, metody pomiaru hałasu emitowanego przez urządzenia.

Szczegółowe przepisy prawne dotyczące pojazdów drogowych:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia.*

Rozporządzenie zostało wydane na podstawie art. 66 ust. 5 ustawy *Prawo o ruchu drogowym*. Rozporządzenie to określa dopuszczalne poziomy hałasu na zewnątrz pojazdu podczas postoju mierzone w odległości 0,5 m.

10.8 Podsumowanie analizy dokumentów

Przytoczone wyżej strategie, plany, programy i studia dowodzą w swych ustaleniach, iż ponadnormatywne oddziaływanie hałasu stawiane jest wśród najważniejszych obecnie problemów ekologicznych, mających ważne znaczenie dla funkcjonowania środowiska oraz zdrowia i jakości życia ludzi. Problem ten nabiera szczególnych rozmiarów w dużych aglomeracjach miejskich. Wymaga on podjęcia kompleksowych działań prewencyjnych i naprawczych, skierowanych zwłaszcza na ograniczenie wpływu hałasu komunikacyjnego – zarówno działań „miękkich” (takich jak edukacja ekologiczna skierowana na zmianę negatywnych zachowań uczestników ruchu) jak i szeregu działań inwestycyjnych zmierzających do poprawy stanu infrastruktury transportowej.

11 Środki finansowe

11.1 Koszty jednostkowe działań przeciwhałasowych

W tabeli 53 na potrzeby POŚpH przyjęto szacunkowe koszty związane z realizacją działań obniżających poziom hałasu w środowisku.

Tab. 53 Szacunkowa kosztowność działań przeciwhałasowych przyjętych na potrzeby POŚpH dla miasta Łodzi

Źródło hałasu	Działanie		Koszt [zł]
Hałas drogowy	Ekran akustyczny*		500/m ²
	Wymiana nawierzchni drogowej na „cichą”		210/m ² **
	Ograniczenie prędkości ruchu	Fotoradar stacjonarny	200 000 / szt.
		Fotoradar odcinkowy	200 000 / szt.
		Sterowanie sygnalizacją świetlną (koordynacja) - uspokojenie ruchu, w tym działania techniczne – wg rozdz. 7.1.1	200 000 zł/km ***
Hałas szynowy (tramwajowy i kolejowy)	Szlifowanie szyn		90 000/km****
	Modernizacja torowiska (dwa tory)		10 000 000/km
	Eliminacja połączeń łukowych szyn		500 000/rok
wszystkie	realizacja Przeglądu ekologicznego		10 000/km

* cena ekranu akustycznego zależy przede wszystkim od wysokości (koszt fundamentowania) i rodzaju użytego materiału (wymagania akustyczne i architektoniczne)

** podana kwota dotyczy wymiany wszystkich warstw nawierzchni, w tym wykonanie górnej warstwy w technologii o własnościach tłumiących dźwięk

*** koordynacja sterowania sygnalizacją świetlną realizowana jest w ramach bieżących zadań i innych inwestycji, dlatego wydzielenie kosztów jednostkowych nie jest możliwe; przyjęta kwota obejmuje średni koszt ograniczenia prędkości ruchu przy pomocy dowolnego rozwiązania, wg rozdz. 7.1.1

**** szlifowanie szyn metodą HSG, trzy razy w ciągu roku; przedział kosztów zawiera się pomiędzy 60 zł a 120 zł za metr toru pojedynczego

Należy pamiętać, że w większości przypadków podane kwoty nie stanowią wyłącznie kosztu działań przeciwhałasowych (np. koszt ograniczenia prędkości ruchu przy pomocy sterowania sygnalizacją świetlną). Nie da się jednak wydzielić nakładów na ograniczenie emisji hałasu z całkowitego kosztu inwestycji (np. przy zakupie tramwaju lub fotoradaru), realizowanej z innych względów, gdy ochrona przed hałasem jest tylko jednym z wielu jej elementów.

11.2 Źródła finansowania programu

Realizacja Programu zostanie przeprowadzona głównie przy użyciu środków z budżetu miasta Łodzi. W obowiązku podmiotów zarządzających szlakami komunikacyjnymi, tj. drogami, komunikacją tramwajową i kolejową (Zarząd Dróg i Transportu, Zarząd Inwestycji Miejskich oraz PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.) leży zagwarantowanie środków finansowych umożliwiających realizację działań ochronnych zawartych w niniejszym POŚpH.

W odniesieniu do działań strategicznych, polegających na wymianie taboru kolejowego, źródła finansowania powinni zapewnić wszyscy przewoźnicy kolejni.

Jako potencjalne źródła finansowania przedsięwzięć można wymienić środki następujących funduszy ekologicznych:

- Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi,
- Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014 – 2020 (działania mające na celu poprawę stanu środowiska miejskiego, w tym rekultywacja terenów poprzemysłowych i redukcja zanieczyszczenia powietrza),
- Program Infrastruktura i Środowisko.

Ponadto możliwe jest uzyskanie kredytów bankowych na preferencyjnych warunkach (Bank Ochrony Środowiska i inne banki komercyjne) oraz korzystanie ze środków Funduszy Europejskich.

12 Kierunki programowe dla poszczególnych źródeł hałasu oraz harmonogram rzeczowo-finansowy działań

W wyniku przeprowadzonych analiz oraz ustaleń z ZDiT, ZIM, MPK, PLK, MPU, BAM oraz WOŚiR UMŁ, ostatecznie wyznaczono obszary działań i planowane środki ograniczenia oddziaływania akustycznego, które przedstawiono poniżej dla poszczególnych źródeł hałasu.

12.1 Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem drogowym

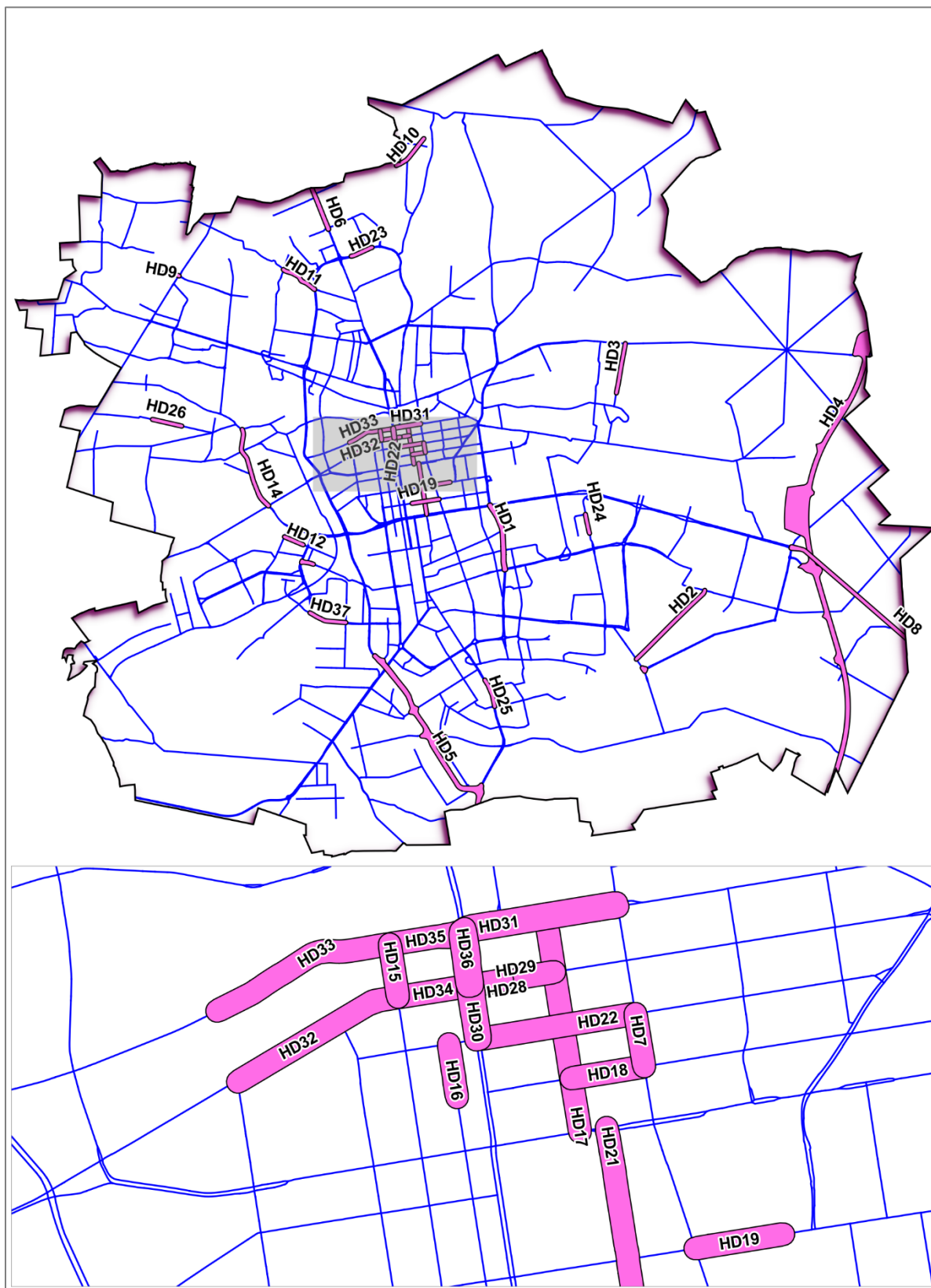
W ramach Programu, wszystkie obszary zagrożone hałasem analizowano pod kątem możliwości zastosowania dostępnych metod redukcji hałasu (rozdział 7). Ostatecznie, w niniejszym rozdziale wskazano działania krótkookresowe, wynikające z konsultacji z zarządzającym drogami, które są możliwe do realizacji w najbliższej perspektywie czasowej, tj. w latach 2019 – 2024, a więc do czasu realizacji aktualizacji niniejszego Programu w oparciu o wyniki kolejnej mapy akustycznej miasta. Ponadto, przedstawiono działania średnio- i długookresowe wyznaczone w miejscach występowania przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu drogowego (klasyfikacja na podstawie wskaźnika M), które na chwilę obecną nie mają zapewnionego finansowania. Ich realizacja przypada na okres po roku 2024, a więc po realizacji kolejnej mapy akustycznej i aktualizacji niniejszego Programu. Działania te powinny zostać uwzględnione w planach inwestycyjnych miasta wraz z zapewnieniem ich finansowania.

Zestawienie obszarów działań przeciwhałasowych dla hałasu drogowego na terenie miasta Łodzi, przedstawiono – z podziałem na 3 horyzonty czasowe – w tabelach 54, 56 i 57, a ich lokalizację kolejno na rysunkach 68÷70.

Jednostką odpowiedzialną za wykonywanie wszystkich powyższych zadań jest zarządca dróg lub inna jednostka wskazana do realizacji danego projektu lub inwestycji w imieniu Miasta (np. ZIM, ZDiT lub inne). W przypadku braku możliwości realizacji działania należy zastosować inne działania, o równej lub większej skuteczności akustycznej.

Do oceny stanu środowiska przed realizacją i po realizacji działań przeciwhałasowych obliczono wartość wskaźnika M dla danego obszaru, osobno dla wskaźnika L_{DWN} i L_N . Wyniki analizy efektywności ekologicznej i ekonomicznej rozwiązań przeciwhałasowych zawarto w tabeli 55. Wizualizacje skuteczności

reprezentatywnych wskazanych w Programie działań przedstawiono w załączniku 1 do niniejszego dokumentu.



Rys. 68 Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie krótkookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym

Tab. 54 Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas drogowy

ID obszaru	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HD1	Al. Śmigłego - Rydza (Al. Piłsudskiego - Przybyszewskiego)	Przebudowa wiaduktów drogowych i tramwajowych w Al. Śmigłego-Rydza wraz z przebudową układu drogowo-torowego Al. Śmigłego-Rydza ¹	ZIM	68 mln	UE – POIS
HD2	Olechowska (Zakładowa - Tomaszowska)	Przebudowa ul. Olechowskiej na odcinku od ul. Zakładowej do ul. Tomaszowskiej ²	ZIM	-	środki własne
HD3	Giewont (Brzezińska - Czecha)	Rozbudowa ul. Giewont ³	ZIM	-	środki własne
HD4	Autostrada A1	Budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych ⁴	GDDKiA	-	środki własne
HD5	Trasa Górna	Budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych	ZDiT	-	środki własne
HD6	Zgierska	Budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych ⁵	ZDiT	-	środki własne
HD7	Kilińskiego (Rewolucji 1905 - Jaracza)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM, ZDiT	-	środki własne
HD8	Rokicińska	Budowa zabezpieczeń przeciwhałasowych	ZDiT	-	środki własne
HD9	Konopna (Szczecińska - Konopna 19)	Remont nawierzchni ul. Konopnej przy użyciu betonowych płyt ażurowych	ZDiT	315 217	środki własne
HD10	Mrówcza (cały odcinek)	Wykonanie nakładki asfaltowej na ul. Mrówczej	ZDiT	35 000	środki własne
HD11	Liściasta (cały odcinek)	Remont ul. Liściastej	ZDiT	2 500 000	środki własne
HD12	Wileńska (cały odcinek)	Remont ul. Wileńskiej	ZDiT	1 020 000	środki własne
HD13	Wróblewskiego (Bandurskiego - Bratysławska)	Przebudowa ul. Wróblewskiego	ZIM	3 500 000	środki własne
HD14	Krakowska (cały odcinek)	Przebudowa ul. Krakowskiej - dokumentacja projektowa	ZIM	25 mln	środki własne
HD15	Gdańska (Ogrodowa - Legionów)	Kostka granitowa cięto łupana	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD16	Wólczańska (Próchnika - Więckowskiego)	Woonerf, strefa zamieszkania	ZIM	-	środki własne
HD17	Wschodnia (Narutowicza - Północna)	Strefa 30km/h, wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD18	Jaracza (Kilińskiego - Wschodnia)	Strefa 30km/h	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD19	Tuwima (Targowa - Kilińskiego)	Strefa 30km/h	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD20	Nawrot (Piotrkowska - Kilińskiego)	Strefa 30km/h	ZIM	-	współfinansowanie EFRR

ID obszaru	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HD21	Sienkiewicza (Al. Piłsudskiego - Narutowicza)	Strefa 30km/h	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD22	Próchnika (Zachodnia - Kilińskiego)	Strefa 30km/h, wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD23	Sikorskiego (Nastrojowa - Helińskiego)	Remont nawierzchni: frezowanie i położenie nowej warstwy ścieralnej z SMA z uwzględnieniem lokalnej naprawy warstwy wiążącej, podbudowy, wymianą uszkodzonych krawężników, wymianą pętli indukcyjnych, regulacją armatury, wykonaniem nowego oznakowania poziomego, remont przejścia dla pieszych przy ul. Nastrojowej	ZDiT	1 300 000	środki własne
HD24	Widzewska (Milionowa - Wiejska)	Frezowanie warstwy ścieralnej i wiążącej, położenie nowej warstwy wiążącej i ścieralnej, regulacja armatury i oznakowania poziomego	ZDiT	1 130 000	środki własne
HD25	Rzgowska (Kurczaki - Warneńczyka)	Jezdnia wsch. frezowanie warstwy ścieralnej i wiążącej, położenie nowej warstwy wiążącej i ścieralnej, regulacja armatury, odtworzenie pętli indukcyjnych i oznakowania poziomego	ZDiT	1 200 000	środki własne
HD26	Podchorążych (Łucznicza - Jasieniec)	Wykonanie nawierzchni AC11S	ZIM	-	środki własne
HD27	Tomaszowska (rondo al. Ofiar Terroryzmu 11 Września - Jędrzejowska)	Wykonanie nawierzchni SMA11	ZIM	-	środki własne
HD28	Legionów (Plac Wolność - Zachodnia)	Wymiana nawierzchni (kostka granitowa – szlifowana) ⁶	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD29	Pomorska (Plac Wolność - Wschodnia)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD30	Zachodnia (Próchnika - Legionów)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD31	Ogrodowa/Północna (Zachodnia - Franciszkańska)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD32	Legionów (Gdańska - Żeligowskiego)	Wymiana nawierzchni (kostka granitowa – szlifowana) ⁶	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD33	Ogrodowa (Gdańska - Cmentarna)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR

ID obszaru	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HD34	Legionów (Gdańska - Zachodnia)	Wymiana nawierzchni (kostka granitowa – szlifowana) ⁶	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD35	Ogrodowa (Gdańska - Zachodnia)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD36	Zachodnia (Legionów - Ogrodowa)	Wykonanie nawierzchni SMA8	ZIM	-	współfinansowanie EFRR
HD37	Obywatelska (cały odcinek)	Modernizacja ulicy Obywatelskiej	ZIM	-	środki własne

Objaśnienia:

POIS – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko,

EFRR – Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego,

¹ zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 18/U/2015 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 9 marca 2015 r.,

² zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 42/U/2015 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 8 czerwca 2015 r.,

³ zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 4/U/2017 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 10 stycznia 2017 r.,

⁴ wdrożenie rozwiązań wynikających z analizy porealizacyjnej: *Analiza porealizacyjna autostrady A1 Stryków – Tuszyń na odcinku od km 295+850 do km 335+937,65 (bez odcinka od km 322+150 do km 324+950)*, Pracowania Hałasu sp. z o.o., Wrocław, sierpień 2018 r. (patrz rozdział 10.5),

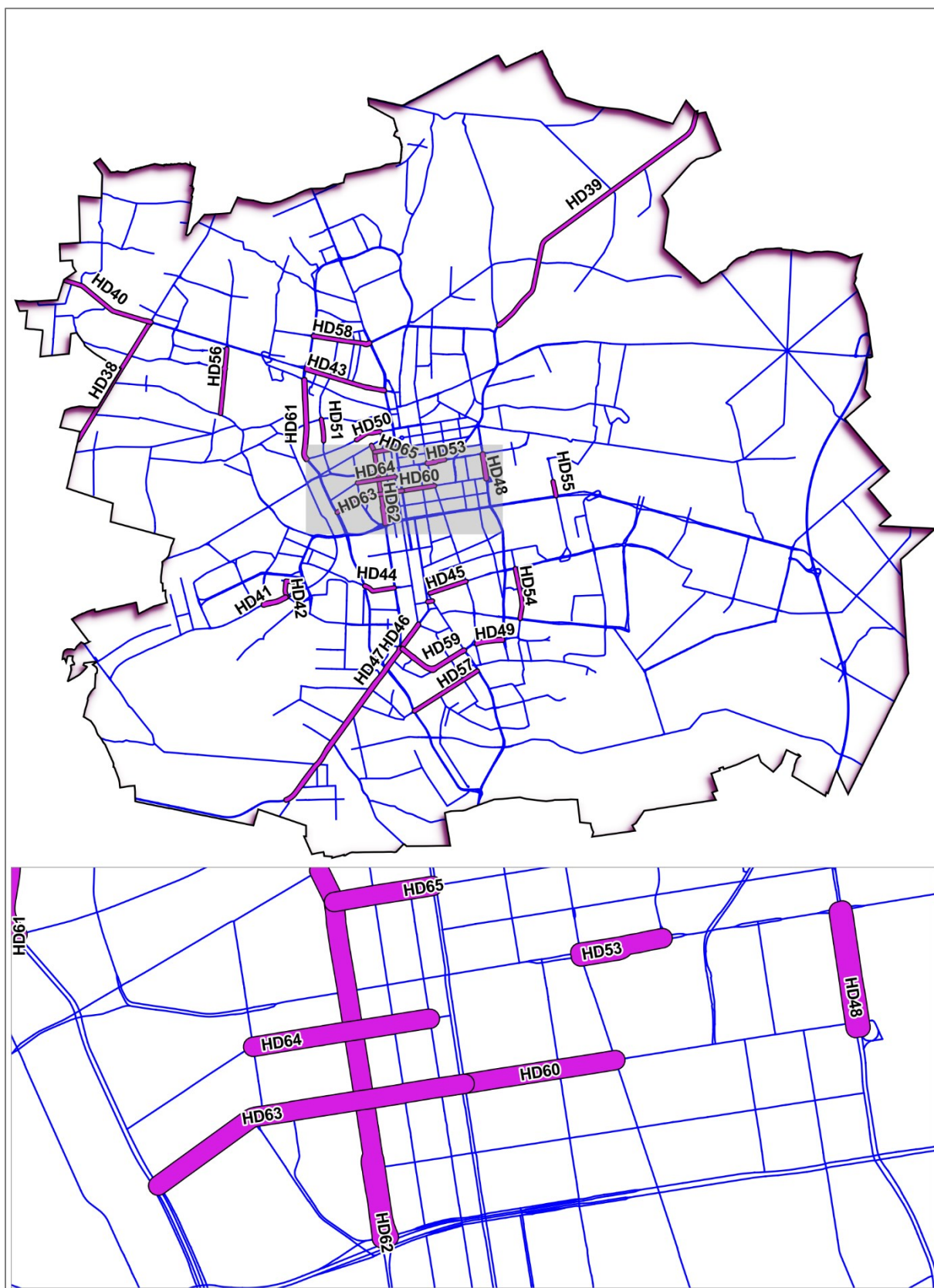
⁵ wdrożenie rozwiązań wynikających z przeglądu ekologicznego: *Przegląd ekologiczny ulicy Zgierskiej w Łodzi na odcinku od granicy miasta do skrzyżowania ulicy Zgierskiej z ulicą Świtezianki*, Lemitor Ochrona Środowiska Sp. z o.o., Wrocław, październik 2013 r. (patrz rozdział 10.5),

⁶ zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 13/U/2013 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 26 lutego 2013 r.

Tab. 55 Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych w perspektywie krótkookresowej – hałas drogowy

ID obszaru	Redukcja hałasu [dB]	Liczba narażonych mieszkańców	Wskaźnik M (L _{DWN})		Wskaźnik M (L _N)		skuteczność, S [liczba osób x dB]	efektywność, E [%]	kosztocłoność, KCH [zł/(liczba osób x 1 dB)]
			przed	po	przed	po			
HD1	2,9	3776	242	211	207	168	10950	13	-
HD2	3,0	412	66	31	26	14	1236	53	-
HD3	3,5	605	1	1	0	0	2118	0	-
HD4	8,0	839	73	35	31	12	6712	52	-
HD5	8,6	2669	10	8	4	3	22953	19	-
HD6	10,7	1799	74	58	52	45	19249	22	-
HD7	5,5	2890	534	344	151	87	15895	36	-
HD8	4,5	1234	232	80	100	24	5553	66	-
HD9	0,1	84	5	5	2	2	8	0	37526
HD10	2,8	286	0	0	0	0	801	100	44

ID obszaru	Redukcja hałasu [dB]	Liczba narażonych mieszkańców	Wskaźnik M (L _{DWN})		Wskaźnik M (L _N)		skuteczność, S [liczba osób x dB]	efektywność, E [%]	kosztochłonność, KCH [zł/(liczba osób x 1 dB)]
			przed	po	przed	po			
HD11	3,5	779	6	2	0	0	2727	61	917
HD12	3,0	1894	10	10	5	5	5682	1	180
HD13	6,3	1835	22	2	14	0	11561	90	303
HD14	5,6	735	63	30	28	14	4116	53	6074
HD15	6,5	2433	457	83	139	0	15815	82	-
HD16	3,7	2367	258	219	44	31	8758	15	-
HD17	5,6	6288	965	420	250	85	35213	57	-
HD18	5,6	4397	1081	613	344	170	24623	43	-
HD19	3,3	1593	253	191	84	53	5257	24	-
HD20	4,4	3545	477	180	110	21	15598	62	-
HD21	4,4	4280	722	354	161	60	18832	51	-
HD22	10,6	5345	546	272	94	21	56657	50	-
HD23	1,6	1502	3	1	1	0	2403	64	541
HD24	2,8	1055	43	29	14	9	2954	32	383
HD25	1,5	1944	85	78	41	37	2916	8	412
HD26	3,0	311	0	0	0	0	933	100	-
HD27	1,4	20	14	13	7	7	28	6	-
HD28	4,0	1989	250	52	81	2	7956	79	-
HD29	3,4	2356	84	14	18	1	8010	83	-
HD30	10,6	2335	488	206	129	22	24751	58	-
HD31	3,2	2316	103	38	20	7	7411	63	-
HD32	6,5	4802	1000	130	355	0	31213	87	-
HD33	5,1	1518	189	29	42	0	7742	85	-
HD34	6,5	3032	601	116	193	2	19708	81	-
HD35	3,5	901	124	28	29	0	3154	77	-
HD36	4,0	1291	229	54	75	2	5164	77	-
HD37	2,9	988	39	14	33	10	2865	64	-



Rys. 69 Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie średniookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym

Tab. 56 Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie średniookresowej – hałas drogowy

ID obszaru	Nazwa obszaru	Wariant	Działania programowe	Szacunkowy efekt
HD38	Szczecińska (Aleksandrowska - granica miasta)	--	Rozbudowa ul. Szczecińskiej od ul. Aleksandrowskiej na południe do granicy miasta w rejonie ul. Pancerniaków wraz z budową łącznika do węzła „Teofilów” na S-14”, w wariantcie II, dla którego Inwestorem jest Prezydent Miasta Łodzi ¹	ok. 3 dB
HD39	Strykowska (Wycieczkowa - granica miasta)	--	Rozbudowa ulicy Strykowskiej ²	do 4,5 dB
HD40	Aleksandrowska (Szczecińska - granica miasta)	--	Rozbudowa ulicy Aleksandrowskiej (drogi krajowej nr 72) w Łodzi, na odcinku od ul. Szczecińskiej do granic miasta, dla którego Inwestorem jest Prezydent Miasta Łodzi ³	ok. 3 dB
HD41	Maratońska (Retkińska - Obywatelska)	W1	Wykonanie nawierzchni SMA8 + ograniczenie prędkości do 40 km/h	ok. 3 dB
HD42	Olimpijska (Maratońska - Wł. Króla)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD43	Limanowskiego (Zachodnia - Al. Włókniarzy)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD44	Wróblewskiego (Al. Politechniki - Al. Jana Pawła II)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD45	Przybyszewskiego (Kilińskiego - Rzgowska)	W1	Strefa 30 km/h	ok. 3÷4 dB
		W2	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
HD46	Pabianicka (Bednarska - Rondo Lotników Lwowskich)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD47	Pabianicka (Rondo Lotników Lwowskich - Rondo H. Pietrzaka)	W1	Zmniejszenie natężenia ruchu - budowa drogi S14	ok. 3÷4 dB
HD48	Kopcińskiego (Narutowicza - Tuwima)	W1	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
		W2	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
HD49	Broniewskiego (Niższa - Kilińskiego)	W1	Budowa ekranu akustycznego	do 5 dB
HD50	Ogrodowa (Gdańska - Karskiego)	W1	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD51	Kasprzaka (Drewnowska - Długosza)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Zakaz ruchu samochodów ciężarowych	ok. 1÷2 dB
HD52	Sieradzka (Rzgowska - Piotrkowska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
HD53	Narutowicza (Kilińskiego - Targowa)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB

ID obszaru	Nazwa obszaru	Wariant	Działania programowe	Szacunkowy efekt
HD54	Tatrzańska (Przybyszewskiego - Dąbrowskiego)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD55	Niciarniana (Al. Piłsudskiego - Smolarka)	W1	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD56	Traktorowa (Aleksandrowska - Rąbieńska)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD57	Pryncypalna (Rzgowska - Al. Bartoszewskiego)	W1	Wymiana nawierzchni z kostki na asfalt	ok. 5÷6 dB
HD58	Pojezierska (Al. Włókniarzy - Zgierska)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
HD59	Paderewskiego (Rzgowska - Pabianicka)	W1	Zmniejszenie natężenia ruchu - budowa drogi S14	ok. 3÷4 dB
HD60	Tuwima (Kilińskiego - Al. Kościuszki)	W1	Strefa 30 km/h	ok. 3÷4 dB
HD61	Al. Włókniarzy (Srebrzyńska - Lutomierska)	W1	Zmniejszenie natężenia ruchu - budowa drogi S14	ok. 3÷4 dB
HD62	Żeromskiego (Legionów - Al. Mickiewicza)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD63	Struga (Al. Włókniarzy - Al. Kościuszki)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD64	6 sierpnia (Żeligowskiego - Wólczańska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD65	Próchnika (Żeromskiego - Zachodnia)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB

Objaśnienia:

¹ zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 14/U/2017 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 13 marca 2017 r.,

² zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 26/U/2018 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 16 maja 2018 r.,

³ zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach 24/U/2013 wydaną przez Prezydenta Miasta Łodzi w dniu 7 czerwca 2013 r.



Rys. 70 Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie długookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym

Tab. 57 Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie długookresowej – hałas drogowy

ID obszaru	Nazwa obszaru	Wariant	Działania programowe	Szacunkowy efekt
HD66	Chocianowicka (Nad Dobrzyńką - Pabianicka)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD67	Rudzka (Pabianicka - granica miasta)	W1	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD68	Demokratyczna (Heleny - Graniczna)	W1	Strefa 30 km/h	ok. 3÷4 dB
HD69	Kolumny (Rzgowska - granica miasta)	W1	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
		W2	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
HD70	Tomaszowska (Kolumny - Aleja Ofiar Terroryzmu 11 Września)	W1	Wymiana nawierzchni na cichą	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD71	Zakładowa (Książąt Polskich - Dyspozytorska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD72	Złotno (Rąbieńska - Stare Złotno)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD73	Rojna (Traktorowa - granica miasta)	W1	Zmniejszenie natężenia ruchu - budowa drogi S14	ok. 3÷4 dB
HD74	Rąbieńska (Krakowska - granica miasta)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD75	Jagodnica (Biegunowa - Stare Złotno)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD76	Pomorska (Al. Palki - Konstytucyjna)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD77	Solec (Wieczność - Borowa)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD78	Wielkopolska (Woronicza - Al. Włókniarzy)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD79	Kalinowa (Św. Teresy - Pojezierska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD80	Kniaziewiczza (Kalinowa - Zgierska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD81	Julianowska (Zgierska - Łagiewnicka)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
HD82	Lutomierska (Al. Włókniarzy - Zachodnia)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB

ID obszaru	Nazwa obszaru	Wariant	Działania programowe	Szacunkowy efekt
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD83	Komorniki (Rzgowska - Sternfelda)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD84	Warszawska/Kryształowa/Łupkowa (Łagiewnicka - Strykowska)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB
HD85	Zagajnikowa/Sporna (Inflancka - Wojska Polskiego)	W1	Wymiana nawierzchni	ok. 3÷4 dB
		W2	Ograniczenie prędkości do 40 km/h przez całą dobę	ok. 2÷3 dB

12.2 Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem kolejowym

Jak wynika z rezultatów MA 2018, transport kolejowy powoduje zagrożenie ponadnormatywnym hałasem na terenie miasta, które w jakościowej ocenie warunków akustycznych zalicza się do kategorii „niedobre” i „złe”. Nie występują za to obszary klasyfikowane jako „bardzo złe”.

Zaproponowane działania przeciwhałasowe obejmują 7 obszarów na terenie miasta Łodzi. Cztery z nich, zaproponowane dla obszarów gdzie obserwuje się niewielkie przekroczenia wartości normatywnych, dotyczą bieżących prac utrzymaniowo-naprawczych zmierzających do przywrócenia i utrzymania torowiska w dobrym stanie technicznym poprzez:

- szlifowanie szyn (cykliczne co 4-5 lat, począwszy od 2019 r.)
- bieżące prace konserwacyjne oraz utrzymaniowe nawierzchni, tj. wymiana uszkodzonych złączy, dokręcanie i wymiana śrub oraz wkrętów, podbijanie i wymiana podkładów, uzupełnianie podsypki i inne naprawy bieżące.

Dla pozostałych trzech obszarów, gdzie odnotowano duże przekroczenia wartości dopuszczalnych, wskazano konieczność realizacji przeglądów ekologicznych, na podstawie których sformułować będzie można skuteczne środki redukcji hałasu pozwalające przywrócić właściwy kształt klimatu akustycznego, także w ujęciu wartości dopuszczalnych hałasu odniesionych do jednej doby.

Dodatkową uciążliwość związaną z eksploatacją linii kolejowych na obszarze Łodzi, są przejazdy kolejowe, których zły stan techniczny powoduje miejscowy wzrost hałasu drogowego (podczas przejazdu pojazdów przez przejazd). Problem ten był zgłaszany przez mieszkańców w skargach i dotyczy zwłaszcza przejazdów drogowych na linii nr 14 na jej odcinku wzdłuż ulicy Maratońskiej. Ponadto obecność przejazdów kolejowych wymusza zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w *sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji* (tekst jednolity: Dz.U. 2015 poz. 360 z późniejszymi zmianami) stosowanie przez maszynistów ostrzegawczych sygnałów dźwiękowych „Rp1 Bacność” zapewniających należyte bezpieczeństwo ruchu wszystkich użytkowników przejazdów. Należy zauważyć, że aktualnie procedowany jest projekt

zmiany rozporządzenia Ministra Infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie⁽¹⁵⁾. W zależności od kształtu zmian wprowadzonych w ww. rozporządzeniu, być może wystąpią okoliczności, w których możliwe stanie się zaprzestanie nadawania sygnałów „Rp1 Baczność” np. po dostosowaniu/modernizacji i zmianie kategorii przejazdów kolejowych. Stąd też proponuje się aby działania wynikające z przeglądu ekologicznego dla obszarów HK1 i HK3 uwzględniały modernizację przejazdów kolejowych realizowaną przez PLK wraz z zarządzającym drogą – ZDiT.

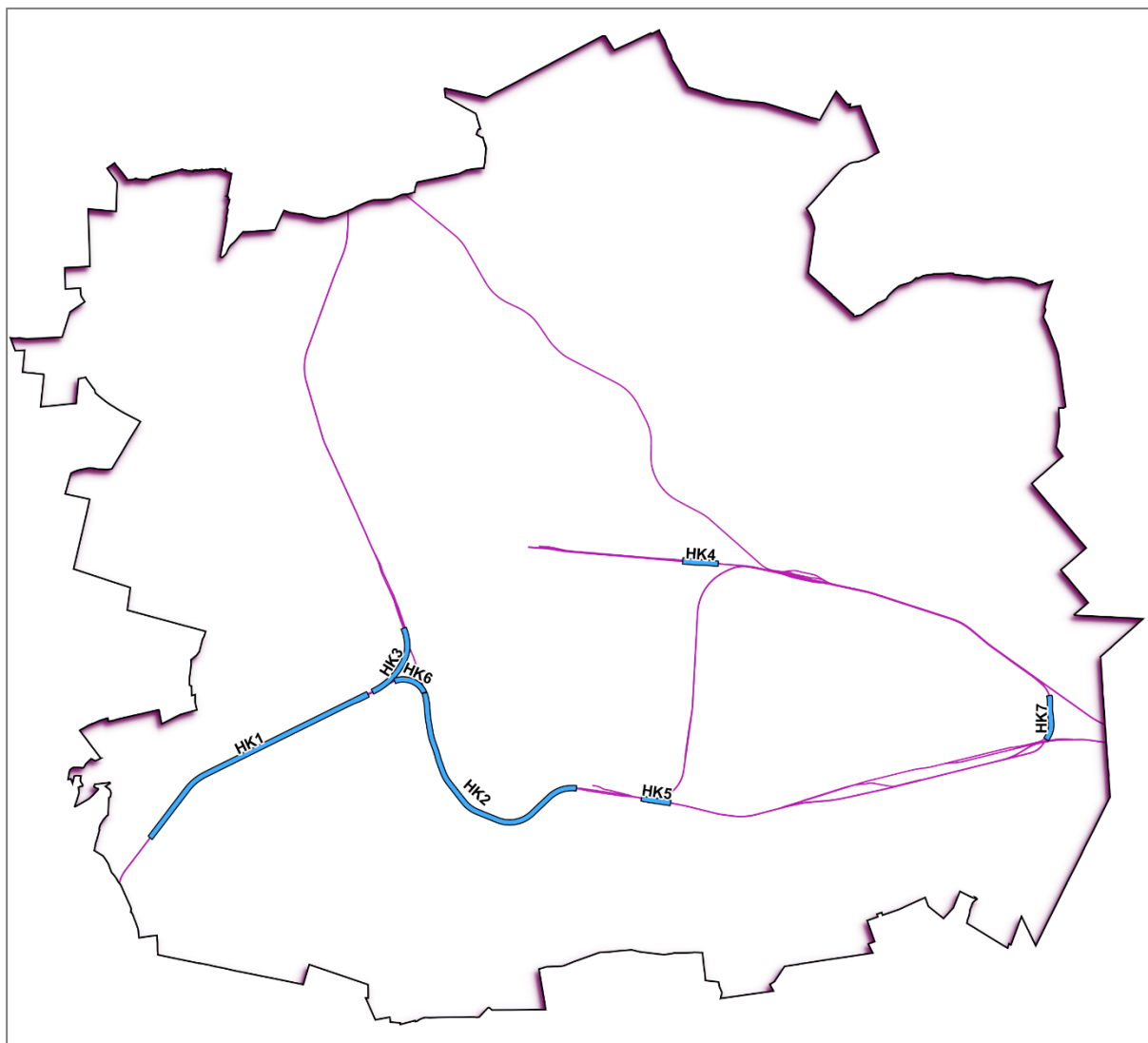
W związku z charakterem proponowanych działań, wskazuje się ich realizację w perspektywie krótkookresowej, tj. w latach 2019 – 2024, a więc do czasu realizacji aktualizacji niniejszego Programu w oparciu o wyniki kolejnej mapy akustycznej miasta. Zestawienie działań w zakresie hałasu kolejowego zaprezentowano w tabeli 58, a ich lokalizację na rysunku 71.

Jednostką odpowiedzialną za wykonywanie wszystkich poniższych zadań jest zarządca linii kolejowych (PKP PLK S.A.). W przypadku braku możliwości zrealizowania ww., zarządca ma obowiązek zastosować inne działania, o równej lub większej skuteczności akustycznej.

Orientacyjne koszty realizacji poszczególnych działań wskazanych w tabeli 58 określono na podstawie kosztów jednostkowych działań opisanych w rozdziale 11.1 i długości torowiska w danym obszarze.

Do oceny stanu środowiska przed realizacją i po realizacji działań przeciwhałasowych obliczono wartość wskaźnika M dla danego obszaru, osobno dla wskaźnika L_{DWN} i L_N . Wyniki analizy efektywności ekologicznej i ekonomicznej rozwiązań przeciwhałasowych zawarto w tabeli 59. Wizualizacje skuteczności reprezentatywnych wskazanych w Programie działań przedstawiono w załączniku 1 do niniejszego dokumentu.

¹⁵ Za odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury Andrzeja Bittela z dnia 13 lutego 2018 r. na interpelację nr 18592 (<http://www.sejm.gov.pl/sejm8.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=123EEDCC>; dostęp w dniu 06.06.2019 r.).



Rys. 71 Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w ramach ochrony przed hałasem kolejowym

Tab. 58 Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas kolejowy

ID obszaru	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HK1	linia nr 14 (ul. Waltera-Janke - ul. Sanitariuszek; km. 1+940 - 7+160)	przegląd ekologiczny/ modernizacja przejazdów kolejowych	PKP PLK S.A./ZDiT*	52 000 / -*	środki własne
HK2	linia nr 25 (ul. Wróblewskiego - ul. Rzgowska; km. 1+620 - 6+520)	przegląd ekologiczny	PKP PLK S.A.	48 000	środki własne
HK3	linia nr 14 (Al. Bandurskiego - ul. Waltera-Janke; km. 0+000 - 1+940)	przegląd ekologiczny/ modernizacja przejazdów kolejowych	PKP PLK S.A./ZDiT*	15 000 / -*	środki własne
HK4	linia nr 17 i 458 (ul. Tunelowa - ul. Grodzka; km. 2+930 - 3+700 wg. linii 17)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze	PKP PLK S.A.	63 000	środki własne
HK5	linia nr 25 i 540 (ul. Zapolskiej - ul. Jędrzejowskiej; km. 7+670 - 8+350 wg. linii 25)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze	PKP PLK S.A.	162 000	środki własne
HK6	linia nr 539 (wzdłuż ul. Nowe Sady; km. 0+350 - 0+820)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze	PKP PLK S.A.	126 000	środki własne
HK7	linia nr 541 i 831 (ul. Gajcego - ul. Przylesie; km. 5+500 - 6+400 wg. linii 541)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze	PKP PLK S.A.	216 000	środki własne

* współudział ZDiT przy modernizacji przejazdów kolejowych w obszarach działań HK1 i HK3; brak możliwości oszacowania kosztów modernizacji przejazdów – koszt uzależniony od aktualnego stanu technicznego przejazdu, ewentualnego podniesienia kategorii przejazdu.

Tab. 59 Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych – hałas kolejowy

ID obszaru	Redukcja hałasu [dB]	Liczba narażonych mieszkańców	Wskaźnik M (L _{DWN})		Wskaźnik M (L _N)		skuteczność, S [liczba osób x dB]	efektywność, E [%]	kosztocłoność, KCH [zł/(liczba osób x 1 dB)]
			przed	po	przed	po			
HK1 *	-	633	55,5	-	69,4	-	-	-	-
HK2 *	-	272	33,6	-	23,2	-	-	-	-
HK3 *	-	642	6,1	-	25,9	-	-	-	-
HK4	3	50	1,7	0,0	0,0	0,0	150	100	420
HK5	3	21	0,9	0,0	0,3	0,0	63	100	2571
HK6	3	19	0,7	0,0	0,1	0,0	57	100	2211
HK7	3	11	0,6	0,0	0,3	0,0	33	100	6546

* brak możliwości oszacowania skuteczności działań wynikających z proponowanych przeglądów ekologicznych uniemożliwia przeprowadzenie analizy efektywności ekologicznej i ekonomicznej dla działań HK1, 2 i 3.

12.3 Działania programowe w zakresie ochrony środowiska przed hałasem tramwajowym

Ze względu na niewielkie przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu tramwajowego, proponowane działania przeciwhałasowe ograniczają się do:

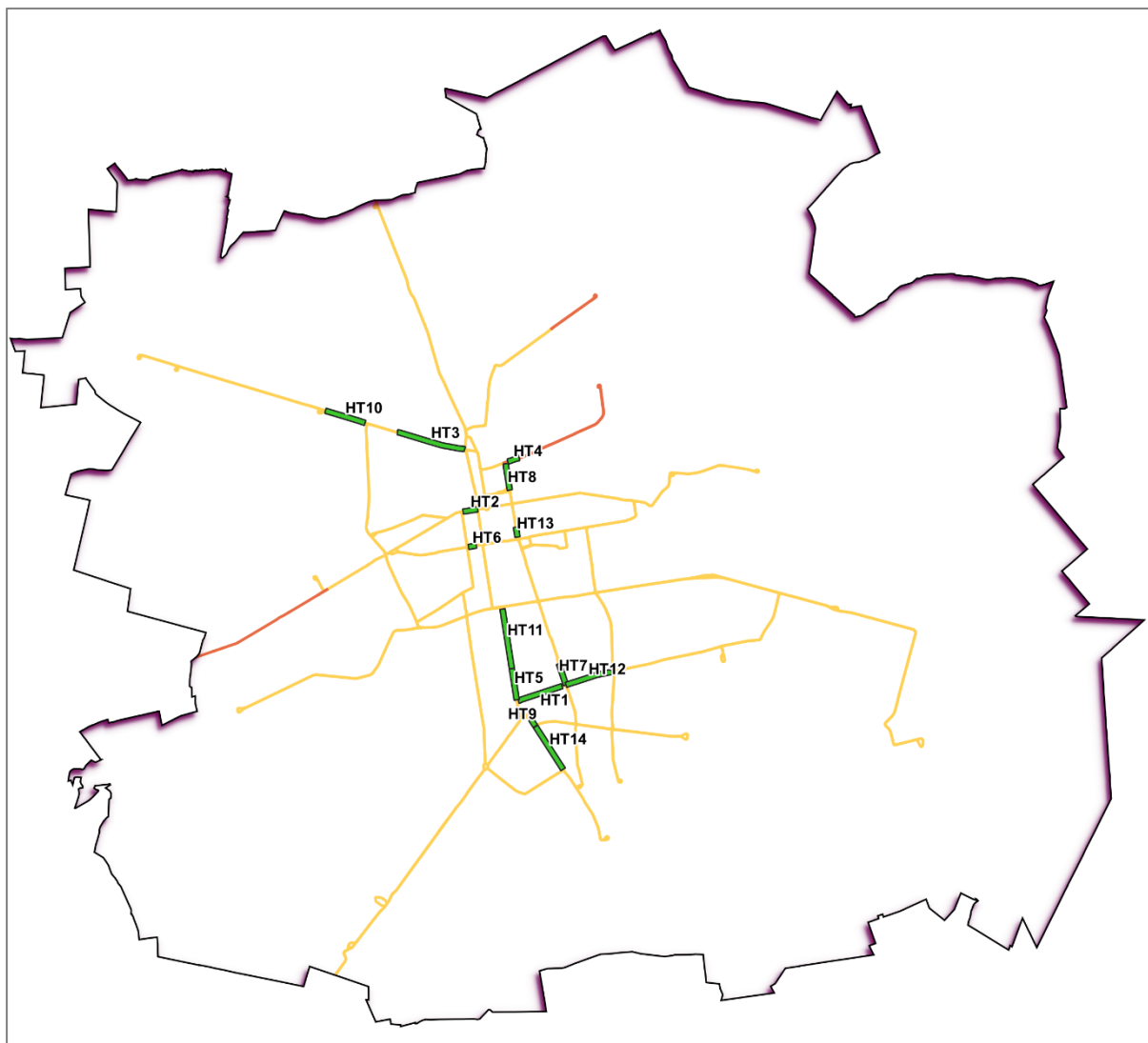
- bieżących prac utrzymaniowo-naprawczych wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn,
- modernizacji torowiska z zastosowaniem rozwiązań minimalizujących emisję hałasu do środowiska (m.in.: bezстыkowe łączenie szyn, sprężyste mocowanie, zielone torowisko – patrz rozdział 7.1.1.5).

W związku z charakterem proponowanych działań, wskazuje się ich realizację w perspektywie krótkookresowej, tj. w latach 2019 – 2024, a więc do czasu realizacji aktualizacji niniejszego Programu w oparciu o wyniki kolejnej mapy akustycznej miasta. Lokalizację obszarów, dla których wskazuje się działania przeciwhałasowe przedstawiono na rysunku 72 natomiast ich opis zaprezentowano w tabeli 60.

Jednostką odpowiedzialną za wykonywanie wszystkich poniższych zadań jest zarządca komunikacji tramwajowej (ZDiT oraz MPK). W przypadku braku możliwości zrealizowania ww., zarządca ma obowiązek zastosować inne działania, o równej lub większej skuteczności akustycznej.

Orientacyjne koszty realizacji poszczególnych działań wskazanych w tabeli 60 określono na podstawie kosztów jednostkowych działań opisanych w rozdziale 11.1 i długości torowiska w danym obszarze.

Do oceny stanu środowiska przed realizacją i po realizacji działań przeciwhałasowych obliczono wartość wskaźnika M dla danego obszaru, osobno dla wskaźnika L_{DWN} i L_N . Wyniki analizy efektywności ekologicznej i ekonomicznej rozwiązań przeciwhałasowych zawarto w tabeli 61. Wizualizacje skuteczności reprezentatywnych wskazanych w Programie działań przedstawiono w załączniku 1 do niniejszego dokumentu.



Rys. 72 Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w ramach ochrony przed hałasem tramwajowym (ciemniejszym kolorem wyróżniono odcinki torowisk wyłączane lub planowane do wyłączenia z eksploatacji w 2019 r.)

Tab. 60 Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas tramwajowy

ID obszaru *	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HT1 (HT30)	Przybyszewskiego (Piotrkowska - Kilińskiego)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	198 000	środki własne
HT2 (HT7)	Legionów (Gdańska - Zachodnia)	modernizacja torowiska	ZIM/ZDiT/MPK	4 500 000	współfinansowanie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego ¹
HT3 (HT33 i 44)	Limanowskiego (Klonowa - Zachodnia)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	252 000	środki własne
HT4 (HT59)	Wojska Polskiego (Franciszkańska - Marynarska)	modernizacja torowiska	ZIM	3 250 000	współfinansowanie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego ²
HT5 (HT11 i 73)	Piotrkowska (Tymienieckiego - Przybyszewskiego)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	115 200	środki własne
HT6 (HT87)	Zielona (Gdańska - Wólczańska)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	72 000	środki własne
HT7 (HT40)	Kilińskiego (Milionowa - Przybyszewskiego)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	82 800	środki własne
HT8 (HT29)	Franciszkańska (Wojska Polskiego - Północna)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	126 000	środki własne
HT9 (HT58)	Rzgowska (Plac Niepodległości - Dąbrowskiego)	modernizacja torowiska	ZIM	2 700 000	dofinansowanie unijne: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 ³
HT10 (HT41)	Limanowskiego (Woronicza - Al. Włókniarzy)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	144 000	środki własne
HT11 (HT13 i 47)	Piotrkowska (Piłsudskiego - Tymienieckiego)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	216 000	środki własne
HT12 (brak)	Przybyszewskiego (Kilińskiego - Śmigłego-Rydza)	modernizacja torowiska	ZIM	11 000 000	dofinansowanie unijne: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 ³
HT13 (HT28)	Kilińskiego (Jaracza - Narutowicza)	bieżące prace utrzymaniowo-naprawcze wraz z cyklicznym szlifowaniem szyn	ZDiT/MPK	114 300	środki własne

ID obszaru *	Nazwa obszaru	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	koszt realizacji [pln]	Źródło finansowania
HT14 (HT51)	Rzgowska (Dąbrowskiego - Broniewskiego)	modernizacja torowiska	ZIM	10 500 000	dofinansowanie unijne: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 ³

Objaśnienia:

* w nawiasie podano oznaczenie obszaru działań w POŚpH 2013;

¹ Modernizacja torowiska planowana w ramach Projektów Rewitalizacji Obszarowej Centrum Łodzi; Projekty współfinansowane z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach *Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020*;

² Modernizacja torowiska planowana w ramach projektu *Budowa i przebudowa linii tramwajowej w ulicy Wojska Polskiego na odc. od ul. Franciszkańskiej do ul. Strykowskiej oraz połączenie tramwajowe z przystankiem ŁKA Łódź Marysin*; dofinansowanie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego;

³ Modernizacja torowisk planowana w ramach projektu *Kompleksowy program integracji sieci niskoemisyjnego transportu publicznego w metropolii łódzkiej wraz z zakupem taboru do obsługi trasy W-Z oraz innych linii komunikacyjnych i modernizacją zajezdni tramwajowej w Łodzi*; dofinansowanie unijne - Inwestycje w Infrastrukturę: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

Tab. 61 Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych – hałas tramwajowy

ID obszaru (ozn. w POŚpH 2013)	Redukcja hałasu [dB]	Liczba narażonych mieszkańców	Wskaźnik M (L _{DWN})		Wskaźnik M (L _N)		skuteczność, S [liczba osób x dB]	efektywność, E [%]	kosztocłoność, KCH [zł/(liczba osób x 1 dB)]
			przed	po	przed	po			
HT1 (HT30)	ok. 3 dB	555	21,4	29,0	0,0	0,0	1665	100	119
HT2 (HT7)	3÷5 dB	791	31,5	0,0	0,0	0,0	3955	100	1138
HT3 (HT33 i 44)	ok. 3 dB	689	10,3	26,2	0,0	0,0	2067	100	122
HT4 (HT59)	3÷5 dB	212	11,4	17,0	0,0	0,0	1060	100	3066
HT5 (HT11 i 73)	ok. 3 dB	442	6,8	2,2	0,0	0,0	1326	100	87
HT6 (HT87)	ok. 3 dB	175	7,1	0,0	0,0	0,0	525	100	137
HT7 (HT40)	ok. 3 dB	144	3,2	5,7	0,0	0,0	432	100	192
HT8 (HT29)	ok. 3 dB	214	5,2	0,0	0,0	0,0	642	100	196
HT9 (HT58)	3÷5 dB	77	1,9	3,9	0,0	0,0	308	100	8766
HT10 (HT41)	ok. 3 dB	52	1,8	2,9	0,0	0,0	156	100	923
HT11 (HT13 i 47)	ok. 3 dB	390	2,5	0,0	0,0	0,0	1170	100	185
HT12 (brak)	3÷5 dB	81	0,9	2,3	0,0	0,0	405	100	27161
HT13 (HT28)	ok. 3 dB	137	0,7	0,0	0,0	0,0	411	100	278
HT14 (HT51)	3÷5 dB	29	0,3	0,5	0,0	0,0	145	100	72414

12.4 Działania programowe w zakresie ogólnym

W odniesieniu do rozdziału 7.2, w niniejszym Programie formułuje się działania ogólne, których realizacja przyczyni się do poprawy klimatu akustycznego miasta zarówno poprzez zmniejszanie emisji hałasu, jak i zapobieganie powstawaniu konfliktów społecznych wynikających z rozwoju miasta na obszarach zlokalizowanych w bezpośrednim otoczeniu źródeł hałasu i już narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne. Działania te powinny być realizowane przez odpowiednie wydziały i jednostki Urzędu Miasta we wzajemnej współpracy przez cały czas obowiązywania niniejszego Programu.

Szczegółowe zestawienie działań ogólnych zaprezentowano w tabeli 62.

Tab. 62 Proponowane działania ogólne

ID działania	Działania programowe	Podmiot odpowiedzialny	Źródło finansowania
O1	Właściwe planowanie przestrzenne, uwzględniające ochronę przed hałasem Uwzględnianie obszarów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu zidentyfikowanych w Mapie Akustycznej przy tworzeniu nowych, zmianie istniejących MPZP, a także przy wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy dla terenów nieobjętych MPZP; realizacja jakichkolwiek obiektów wymagających ochrony akustycznej w granicach ponadnormatywnego oddziaływania hałasu powinna być uwarunkowana koniecznością zastosowania rozwiązań technicznych zapewniających właściwe warunki akustyczne wewnątrz budynków, oraz weryfikacją ich spełnienia przy wydawaniu pozwoleń na budowę.	UM w Łodzi	w ramach zadań własnych
O2	Prowadzenie działań z zakresu edukacji ekologicznej społeczeństwa , prowadzących do zwiększenia świadomości mieszkańców Łodzi w zakresie ich wpływu na klimat akustyczny panujący w mieście. Lista zagadnień w tym obszarze przedstawiona została w rozdziale 7.2.3.	UM w Łodzi	w ramach zadań własnych
O3	Prowadzenie świadomej polityki transportowej na terenie miasta zmierzającej do rozwoju i uatrakcyjniania transportu zbiorowego, w tym także kolejowego. Lista zagadnień w tym obszarze przedstawiona została w rozdziale 7.2.2.	UM w Łodzi	w ramach zadań własnych
O4	Monitoring skuteczności wdrażanych działań przeciwhałasowych poprzez realizację pomiarów akustycznych przed i po wdrożeniu wraz z opracowaniem systemu ewidencjonowania wszystkich wyników badań akustycznych prowadzonych na terenie miasta, które staną się podstawą opracowania kolejnych map akustycznych	UM w Łodzi	w ramach zadań własnych

13 Ograniczenia i obowiązki wynikające z realizacji Programu

13.1 Organy administracji

Organy administracji właściwe w sprawach, wydawania aktów prawa miejscowego to:

- Rada Miejska w Łodzi,
- Sejmik Województwa Łódzkiego,
- Wojewoda Łódzki,

zaś w sprawach monitorowania realizacji programu lub etapów Programu to:

- Urząd Miasta Łodzi przez Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa,
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi.

Proponowany sposób monitorowania realizacji programu został przedstawiony w rozdziale „*Obowiązki podmiotów korzystających ze środowiska*”. Podmiotami korzystającymi ze środowiska miasta Łodzi są zarządzający drogą lub ulicą, linią kolejową, linią tramwajową i zakładem przemysłowym lub obiektem będącym źródłem hałasu instalacji, urządzeń i zakładów przemysłowych.

13.2 Monitorowanie realizacji Programu lub etapów Programu

Za koordynację i monitorowanie realizacji poszczególnych zadań określonych w niniejszym Programie odpowiadać będzie Prezydent Miasta Łodzi. Przewiduje się następujące rodzaje działań monitorujących:

- monitorowanie zapisów DŚ zapewniających skuteczną ochronę środowiska przed hałasem inwestycji wymienionych w Programie,
- gromadzenie wyników badań porealizacyjnych weryfikujących skuteczności działań ograniczających hałas w odniesieniu do inwestycji, o których jest mowa w niniejszym Programie,
- gromadzenie wyników okresowego monitoringu hałasu komunikacyjnego,
- monitorowanie trendów zmian klimatu akustycznego w mieście,
- monitorowanie realizacji działań POŚpH poprzez dostarczanie corocznych sprawozdań przez poszczególnych zarządców źródeł hałasu do WOŚiR UMŁ,
- dokonanie oceny końcowej z realizacji całego Programu – zawartej w następnym POŚpH dla miasta Łodzi.

Realizacja zadań związanych z monitorowaniem realizacji Programu i jego skutków w odniesieniu do zmian stanu akustycznego środowiska w mieście wymaga odpowiedniego zaplecza organizacyjnego i technicznego. Szerszy opis dotyczący monitorowania trendów zmian klimatu akustycznego w mieście został opisany w kolejnym rozdziale.

13.3 Monitorowanie trendów zmian klimatu akustycznego miasta Łodzi

Mapa akustyczna, wykonywana co 5 lat, jest narzędziem strategicznym do monitorowania klimatu akustycznego i stanowi część składową Państwowego Monitoringu Środowiska. Obowiązek prowadzenia okresowych pomiarów emisji hałasu do środowiska, na podstawie art. 175 ust. 1 ustawy POŚ, spoczywa na zarządzającym drogą, linią kolejową, linią tramwajową. Zgodnie z art. 147a POŚ, pomiary poziomu hałasu w środowisku powinny być prowadzone wyłącznie przez uprawnione laboratoria i zgodnie z metodyką określoną we właściwych rozporządzeniach Ministra Środowiska.

W przypadku miasta Łodzi, zarządzający drogami, liniami kolejowymi i tramwajowymi finansują pomiary hałasu w środowisku ze środków własnych. Zarządzający zobowiązani są do przekazywania do WOŚiR UMŁ wykonanych przez nich pomiarów hałasu w środowisku. Analiza trendów zmian klimatu akustycznego jest narzędziem niezbędnym do oceny skuteczności prowadzonej przez miasto polityki przeciwhałasowej. Żeby ta analiza była możliwa przy kolejnych okresowych pomiarach hałasu w środowisku należy zachować spójność pomiarową w zakresie lokalizacji punktów pomiarowych (pomiary w tym samym punkcie) i metodyki pomiarów (ta sama metoda, ten sam okres pobierania próbek, itd.).

13.4 Obowiązki podmiotów korzystających ze środowiska

13.4.1 Obowiązki użytkującego instalację

W zakresie ochrony środowiska przed hałasem, POŚ nakłada na użytkującego instalację następujące przepisy i obowiązki:

- obowiązek dotrzymywania standardów emisji hałasu (art. 141),
- obowiązek zapewnienia prawidłowej eksploatacji urządzenia, tzn. niepowodującej przekroczenia standardów jakości środowiska (art. 144),

- obowiązek prowadzenia okresowych pomiarów wartości emisji hałasu (art. 147 ust. 1), lub ciągłych pomiarów wielkości emisji w razie wprowadzenia do środowiska znacznych ilości hałasu (art. 147 ust. 2), przy czym pomiary powinny zostać przeprowadzane przez odpowiednie laboratoria (art. 147a),
- obowiązek ewidencji oraz przechowywania wyników pomiarów przez 5 lat (art. 147 ust. 6),
- obowiązek przedstawiania właściwemu organowi ochrony środowiska oraz WIOŚ wyników wykonanych pomiarów (art. 149 ust.1),
- obowiązek zgłoszenia do eksploatacji instalacji niewymagającej pozwolenia, mogącej negatywnie oddziaływać na środowisko (art. 152),
- zakaz używania instalacji lub urządzeń nagłaśniających na publicznie dostępnych terenach miast, terenach zabudowanych oraz rekreacyjno-wypoczynkowych (art. 156 ust. 1), za wyjątkiem okazjonalnych uroczystości, imprez związanych z kultem religijnym, imprez sportowych, a także podawania do publicznej wiadomości informacji i komunikatów służących bezpieczeństwu publicznemu (art. 156 ust. 2).

13.4.2 Obowiązki zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową i lotniskiem

Zgodnie z art. 139 ustawy POŚ zarządzający drogą, linią kolejową i tramwajową, lotniskiem oraz portem zobowiązany jest do przestrzegania wymogów ochrony środowiska. Do ich obowiązków należy:

- stosowanie zabezpieczeń akustycznych i właściwej organizacji ruchu w celu ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem hałasem (art. 173),
- obowiązek dotrzymania standardów jakości środowiska (art. 174),
- obowiązek prowadzenia okresowych lub ciągłych pomiarów wartości poziomu hałasu w środowisku (art. 175) – patrz rozdz. 13.3
- obowiązek przedstawiania właściwemu organowi ochrony środowiska oraz wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska wyników wykonanych pomiarów (art. 177 ust. 1).

Plan okresowych lub ciągłych pomiarów poziomu hałasu w środowisku powinien uwzględniać zasadne skargi na hałas. Lokalizacja punktów pomiarowych powinna być konsultowana z WOŚiR UMŁ.

Zarządzający drogą, linią kolejową i linią tramwajową ma obowiązek sporządzania na potrzeby organu odpowiedzialnego za tworzenie POŚpH rocznych raportów z realizacji Programu. Raport powinien być przekazany w wersji elektronicznej do WOŚiR UMŁ, w terminie do 31 marca każdego roku.

W przypadku realizowania działania objętego POŚpH, dopuszcza się odstępstwo od działań przeciwhałasowych wskazanych w POŚpH, pod warunkiem, że zastosowane rozwiązanie będzie równoważne, tzn. jego skuteczność nie będzie mniejsza od skuteczności działania wskazanego w niniejszym Programie.

Raport roczny sporządzany przez zarządzającego źródłem hałasu powinien zawierać:

- zestawienie zrealizowanych zadań w danym okresie,
- koszt tych działań lub całkowity koszt inwestycji, jeśli nie da się wydzielić nakładów poniesionych na ograniczenie hałasu,
- ocenę skuteczności działań, jeśli ocena taka będzie możliwa,
- analizę niezrealizowanych zadań lub odstępstwa od realizacji, wraz z podaniem przyczyn.

Sposób monitorowania realizacji Programu został przedstawiony poniżej w tabeli 63.

Poza ww. informacjami, raportowanymi wg wzoru z tabeli 63, zarządzający źródłem hałasu w sprawozdaniu rocznym powinien zawrzeć informację o:

- zgłoszonych skargach na hałas i podjętych w związku z tym działaniach,
- przeprowadzonych analizach porealizacyjnych i przeglądach ekologicznych, ze wskazaniem nazwy zadania, wniosków w zakresie oddziaływania akustycznego zawartych w tych analizach oraz miejscu przechowywania dokumentacji,
- przeprowadzonych pomiarach poziomu hałasu w środowisku, ze wskazaniem lokalizacji oraz miejscu przechowywania dokumentacji.

Tab. 63 Wzór sprawozdania z realizacji POŚpH

Oznaczenie literowe wg Programu	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Zakładane działania naprawcze	Podmiot odpowiedzialny	Zakładane koszty [mln zł]	Czy działania zostały zrealizowane (tak/nie)	Działania zrealizowane			Działania niezrealizowane				Uwagi
							Termin zakończenia	Koszt zrealizowanych działań	Ocena skuteczności	Czy zadanie zostało rozpoczęte? /jeśli tak, podać zrealizowany zakres; jeśli nie, podać przyczynę/	Koszt zrealizowanych działań (jeśli dane są dostępne)	Koszt zrealizowanych działań w stosunku do całości kosztów [%]	Planowany termin realizacji zadania	
działania krótkookresowe														
działania średniookresowe														
działania długookresowe														

14 Bibliografia

- Mapa akustyczna miasta Łodzi na lata 2017 - 2022, Konsorcjum firm AkustiX Sp. z o.o., LEMITOR Ochrona Środowiska Sp. z o.o., Przeźmierowo 2018,
- Mapa akustyczna miasta Łodzi 2012, Konsorcjum firm DHV POLSKA Sp. z o. o., AkustiX Sp. z o.o., ACESOFT Sp. z o.o., 2012 r.,
- Mapa akustyczna miasta Łodzi 2008, Konsorcjum firm OPEGIEKA, Eko-noise, Politechnika Śląska w Gliwicach, Katedra Podstaw Systemów Technicznych, Neokart Gis, 2008 r.,
- Uchwała Nr LXXVII/1608/13 z dnia 11 grudnia 2013 roku *w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi”,*
- Uchwała Nr XCI/1610/10 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 7 lipca 2010 r. *w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi”,*
- *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi*, Uchwała LXIX/1753/18 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 28 marca 2018 roku,
- Uchwała Nr LXXVIII/2101/18 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 31 października 2018 r. *w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025”,*
- Uchwała Nr XI/139/11 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 30 marca 2011 r. *w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2011-2014 z perspektywą na lata 2015-2018”,*
- *Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure*, version 2, European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 2006,
- R. Makarewicz, *Hałas w Środowisku*, OWN Poznań, 1996,
- *Katalog cen jednostkowych robót i obiektów drogowych*, BISTYP – Consulting Warszawa, II kw. 2017.
- *Wytyczne opracowywania map akustycznych*, GIOŚ Warszawa, 2016.

15 Spis tabel

Tab. 1	Dane identyfikacyjne podmiotu odpowiedzialnego za realizację Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi 2019 oraz jego wykonawcy	7
Tab. 2	Objaśnienia pojęć stosowanych w Programie	9
Tab. 3	Objaśnienia skrótów stosowanych w Programie	14
Tab. 4	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi lub linie kolejowe oraz „pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu”	16
Tab. 5	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez drogi, linie kolejowe i tramwajowe (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku	17
Tab. 6	Podział przedsięwzięć przeciwhałasowych opisanych w Programie	26
Tab. 7	Sposób użytkowania gruntów w Łodzi	28
Tab. 8	Udział poszczególnych kategorii terenów podlegających ochronie przed hałasem występujących w obszarze Łodzi na podstawie Mapy wrażliwości MA 2018.....	28
Tab. 9	Zakłady przemysłowe ujęte na Mapie akustycznej Łodzi 2018	35
Tab. 10	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu drogowego... ..	39
Tab. 11	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu drogowego	39
Tab. 12	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu kolejowego	40
Tab. 13	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu kolejowego	40
Tab. 14	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu tramwajowego	40
Tab. 15	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu tramwajowego	40
Tab. 16	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_{DWN} – dane dla hałasu przemysłowego	41
Tab. 17	Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik L_N – dane dla hałasu przemysłowego... ..	41
Tab. 18	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu drogowego.....	42
Tab. 19	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu drogowego	42
Tab. 20	Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu drogowego	43
Tab. 21	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu kolejowego	45
Tab. 22	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu kolejowego	45
Tab. 23	Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu kolejowego	46
Tab. 24	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu tramwajowego... ..	47
Tab. 25	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu tramwajowego	48
Tab. 26	Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu tramwajowego	49
Tab. 27	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_{DWN} – dane dla hałasu przemysłowego . ..	51
Tab. 28	Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika L_N – dane dla hałasu przemysłowego.....	51
Tab. 29	Dane budynków o największej wartości wskaźnika M dla hałasu przemysłowego	52
Tab. 30	Wnioski mieszkańców w sprawie uciążliwości akustycznej na terenie miasta Łodzi złożone w latach 2013 - 2018	55
Tab. 31	Redukcja hałasu pojazdów lekkich i ciężkich w zależności od zmiany prędkości ruchu	61
Tab. 32	Wpływ ruchu opóźnionego i przyspieszonego na hałas drogowy	67
Tab. 33	Skuteczność akustyczna ekranu.....	78
Tab. 34	Maksymalna skuteczność akustyczna wybranych metod redukcji hałasu w środowisku.....	88
Tab. 35	Zestawienie działań przeciwhałasowych POŚpH 2013 dla hałasu drogowego.....	116
Tab. 36	Pozostałe inwestycje przeciwhałasowe, zrealizowane do roku 2018 – hałas drogowy	123
Tab. 37	Zestawienie inwestycji kolejowych planowanych do realizacji na terenie Łodzi oraz w regionie łódzkim na etapie opracowania POŚpH 2013 wraz z określeniem aktualnego stopnia ich realizacji.....	127
Tab. 38	Zestawienie działań przeciwhałasowych POŚpH 2013 dla hałasu tramwajowego	129
Tab. 39	Pozostałe inwestycje przeciwhałasowe, zrealizowane do roku 2018 – hałas tramwajowy . ..	134
Tab. 40	Decyzje o dopuszczalnym poziomie hałasu wydane na terenie miasta Łodzi od POŚpH 2013	136

Tab. 41	Punkty monitoringu hałasu drogowego w roku 2012 i w roku 2018 wykorzystane do analiz trendów zmian hałasu drogowego	137
Tab. 42	Porównanie wyników monitoringu hałasu drogowego w roku 2012 i w roku 2018	138
Tab. 43	Porównanie natężenia i prędkości ruchu samochodów w punktach pomiarowych w 2012 i 2018 roku – pora dzienna	138
Tab. 44	Porównanie natężenia i prędkości ruchu samochodów w punktach pomiarowych w 2012 i 2018 roku – pora nocna	138
Tab. 45	Porównanie struktury ruchu na analizowanych odcinkach dróg w roku 2012 i w roku 2018	139
Tab. 46	Lokalizacje punktów monitoringu hałasu kolejowego w roku 2012 i 2018 wykorzystanych do analiz trendów zmian hałasu kolejowego	140
Tab. 47	Porównanie wyników monitoringu okresowego hałasu kolejowego w roku 2012 i w roku 2018	140
Tab. 48	Porównanie natężeń ruchu w porze dziennej oraz średniej prędkości na analizowanych odcinkach linii kolejowych w roku 2012 i w roku 2018	140
Tab. 49	Lokalizacje punktów monitoringu hałasu tramwajowego w roku 2012 i 2018 wykorzystanych do analiz trendów zmian hałasu tramwajowego	141
Tab. 50	Porównanie wyników monitoringu okresowego hałasu tramwajowego w roku 2012 i w roku 2018	142
Tab. 51	Porównanie natężeń ruchu w porze dziennej oraz średniej prędkości na analizowanych odcinkach linii tramwajowych w roku 2012 i w roku 2018	142
Tab. 52	Wnioski z analizy SWOT w kontekście zagrożenia hałasem, przedstawione w "Programie ochrony środowiska dla miasta Łodzi na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025"	152
Tab. 53	Szacunkowa kosztochłonność działań przeciwhałasowych przyjętych na potrzeby POŚpH dla miasta Łodzi	163
Tab. 54	Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas drogowy	167
Tab. 55	Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych w perspektywie krótkookresowej – hałas drogowy	169
Tab. 56	Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie średniookresowej – hałas drogowy	172
Tab. 57	Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie długookresowej – hałas drogowy	175
Tab. 58	Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas kolejowy	180
Tab. 59	Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych – hałas kolejowy	180
Tab. 60	Proponowane działania przeciwhałasowe Programu w perspektywie krótkookresowej – hałas tramwajowy	183
Tab. 61	Analiza efektywności ekologicznej i ekonomicznej proponowanych rozwiązań przeciwhałasowych – hałas tramwajowy	184
Tab. 62	Proponowane działania ogólne	186
Tab. 63	Wzór sprawozdania z realizacji POŚpH	191

16 Spis rysunków

Rys. 1	Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego na terenie miasta Łodzi	21
Rys. 2	Mapa wrażliwości miasta Łodzi na podstawie MA 2018	22
Rys. 3	Podział administracyjny miasta Łodzi	27
Rys. 4	Tereny podlegające ochronie przed hałasem w Łodzi w podziale na funkcję w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku	29
Rys. 5	Lokalizacja dróg w granicach miasta Łodzi z wyróżnieniem dróg o największym natężeniu ruchu w skali roku, przekraczającym 3 mln pojazdów	31
Rys. 6	Linie tramwajowe w granicach miasta Łodzi	32
Rys. 7	Linie kolejowe w granicach Łodzi	33
Rys. 8	Zakłady przemysłowe uwzględniane w Mapy akustycznej Łodzi 2018	34
Rys. 9	Liczba mieszkańców Łodzi eksponowanych na różnego rodzaju hałas w środowisku w przedziałach 60-65 i 65-70 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz 55-60 i 60-65 dB dla wskaźnika L_N	38
Rys. 10	Liczba (procent) mieszkańców Łodzi eksponowanych na różnego rodzaju hałas w środowisku o wartościach przekraczających 55 dB dla wskaźnika L_{DWN} oraz 50 dB dla wskaźnika L_N	39
Rys. 11	Histogram wskaźnika M dla hałasu drogowego	43
Rys. 12	Histogram wskaźnika M dla hałasu kolejowego	46
Rys. 13	Histogram wskaźnika M dla hałasu tramwajowego	49
Rys. 14	Histogram wskaźnika M dla hałasu przemysłowego	52
Rys. 15	Lokalizacje miejsc będących przedmiotem skarg na uciążliwość hałasu	58
Rys. 16	Podział metod technicznych redukcji hałasu opisanych w POŚpH 2018	60
Rys. 17	Redukcja hałasu pojazdów lekkich i ciężkich zależna od zmiany prędkości ruchu	61
Rys. 18	Przystanki wiedeńskie przy wydzielonych w jezdni torach tramwajowych	63
Rys. 19	Drogi rowerowe, buspasy, wydzielone torowisko w jezdni, redukcja pasów ruchu dla pojazdów osobowych do jednego na kierunek	63
Rys. 20	Włączenie drogi rowerowej w wydzielony pas przeznaczony wyłącznie dla ruchu rowerowego - oznaczenie dróg rowerowych kolorem czerwonym	63
Rys. 21	W godzinach wieczornych i nocnych prawy pas zostaje wyłączony z ruchu i przeznaczony do parkowania pojazdów	64
Rys. 22	Wyniesione przejście dla pieszych oraz wyniesione skrzyżowanie	65
Rys. 23	Poduszki berlińskie - specjalny próg spowalniający ruch pojazdów osobowych. Poduszki berlińskie są wąskimi wyniesieniami, umożliwiającymi niezakłócony przejazd pojazdom ciężkim np. autobusom komunikacji miejskiej - rozstaw kół jest szerszy niż wymiar poduszki	65
Rys. 24	Zmniejszenie poziomu hałasu drogowego w zależności od zmiany natężenia ruchu pojazdów	66
Rys. 25	Rondo zastępujące skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną	68
Rys. 26	Struktura nawierzchni dwuwarstwowej	69
Rys. 27	Struktura nawierzchni jednowarstwowej	69
Rys. 28	Przykład drogi o nawierzchni z kostki brukowej. Emisja hałasu pojazdu poruszającego się po tego rodzaju nawierzchni jest większa o ok. 3 dB względem ruchu na asfaltobetonie przy zachowaniu tej samej prędkości	71
Rys. 29	Przykład zmodernizowanej drogi – częściowa wymiana nawierzchni w jezdni z kostki na asfalt wzdłuż torowiska tramwajowego umożliwia cichszy przejazd samochodem	71
Rys. 30	Torowisko tramwajowe o sztywnym mocowaniu szyn bezстыkowych, podkładach drewnianych i podsypce	73
Rys. 31	Przykład wydzielonego torowiska o podkładach strunobetonowych, mocowaniu sprężystym i szynach bezстыkowych na podsypce	73
Rys. 32	Zielone torowisko – strunobetonowe torowisko bezстыkowe z matami wibroizolacyjnymi w obrębie platform i przejazdów oraz wkładkami w komorach łukowych	74

Rys. 33	Absorbery wibroizolacyjne	74
Rys. 34	Torowisko w jezdni z systemem tłumiącym ORTEC	75
Rys. 35	Szlifowanie szyn metodą HSG - High Speed Grinding	76
Rys. 36	Przykład propagacji hałasu drogowego (10 000 przejazdów/dzień ze średnią prędkością 50 km/h) w sąsiedztwie zabudowy o wys. 20 - zasięg hałasu przy obecności ekranu o wys. 3 m - po prawej, bez ekranu - po lewej	78
Rys. 37	Skuteczność akustyczna ekranu przy odległości źródła dźwięku od ekranu równej 4,0 m oraz punktu obserwacji od ekranu - 10,0 m	79
Rys. 38	Ekran przeciwhałasowy odbijający zbudowany z szkła akrylowego i keramzytobetonu u podstawy	80
Rys. 39	Przezierny ekran przeciwhałasowy odbijający (na zakładkę) w pobliżu zabudowy mieszkaniowej	80
Rys. 40	Przezierny ekran przeciwhałasowy odbijający o lekkiej konstrukcji na wiadukcie	80
Rys. 41	Ekran przeciwhałasowy pochłaniający zbudowany z siatki z prętów stalowych oraz siatki z polietylenu, wewnątrz z wełny mineralnej i płyty drzewo-cementowej	81
Rys. 42	Ekran przeciwhałasowy pochłaniający zbudowany z kasetonów	81
Rys. 43	Niski ekran przeciwhałasowy (wysokość 0,75 m)	82
Rys. 44	Niski ekran przeciwhałasowy, nieodchylany	82
Rys. 45	Ekran akustyczny zbudowany z gabionów porośnięty roślinnością	83
Rys. 46	Wały ziemne wzdłuż linii tramwajowej; torowisko zlokalizowane jest poniżej poziomu terenu na którym znajduje się zabudowa mieszkaniowa	83
Rys. 47	Przykład wału ziemnego przy drodze	84
Rys. 48	Zielona ściana: sklejka + geowłóknina z kieszeniami wypełnionymi podłożem porośniętym roślinnością	84
Rys. 49	Zielone ściany (green walls) o wysokim współczynniku pochłaniania jako rozwiązanie redukujące hałas w kanionach ulicznych; od lewej – Konfiguracja I – ściana z zamontowanymi słupami stalowymi, Konfiguracja II – ściana z 20 panelami ze sklejki na stalowych słupach + kieszenie z geowłókniny + podłoże; Konfiguracja III – jak w II + roślinność	85
Rys. 50	Współczynnik pochłaniania w funkcji częstotliwości dla 3 konfiguracji pokazanych na rysunku 49	85
Rys. 51	Dodatkowa, ruchoma elewacja szklana zamontowana przed oknem pomieszczenia mieszkalnego, pozostawiając możliwość otwarcia okna	86
Rys. 52	Elewacje szklane przy fasadach pomieszczeń sypialniowych budynku ulokowanego tuż przy drodze głównej; brak miejsca na budowę ekranu akustycznego	87
Rys. 53	Dodatkowe elewacje szklane osłaniające balkony na całej frontowej powierzchni budynku mieszkaniowo-usługowego przy ul. Banderii w Warszawie	87
Rys. 54	Zmniejszenie powierzchni miasta narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_{DWN}	90
Rys. 55	Zmniejszenie powierzchni miasta narażonej na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_N	90
Rys. 56	Zmiana liczby osób narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_{DWN}	91
Rys. 57	Zmiana liczby osób narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu, po redukcji hałasu drogowego – wskaźnik L_N	91
Rys. 58	Ograniczenie prędkości ze względu na hałas na jednej z ulic w Frankfurtzie	92
Rys. 59	Zasady strefowania zabudowy względem źródła hałasu	95
Rys. 60	Prawidłowe i nieprawidłowe orientacje budynków zlokalizowanych w pobliżu drogi, ze względu na wymagania akustyczne	96
Rys. 61	Prawidłowe i nieprawidłowe orientacje budynków zlokalizowanych w pobliżu linii tramwajowej, ze względu na wymagania akustyczne	96
Rys. 62	Liczba przejazdów samochodów osobowych o równoważnym poziomie hałasu przejazdu jednego autobusu komunikacji miejskiej	102
Rys. 63	Redukcja hałasu drogowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą	110

Rys. 64	Redukcja hałasu drogowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą	111
Rys. 65	Po lewej - samochód do czyszczenia cichych nawierzchni; po prawej - czyszczenie nawierzchni przy wykorzystaniu sprężonego powietrza	112
Rys. 66	Docelowy kształt układu drogowego w otoczeniu Łodzi na tle całego województwa łódzkiego ...	150
Rys. 67	Docelowy kształt układu drogowego w otoczeniu Łodzi na tle aglomeracji łódzkiej	151
Rys. 68	Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie krótkookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym	166
Rys. 69	Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie średniookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym	171
Rys. 70	Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w perspektywie długookresowej w ramach ochrony przed hałasem drogowym	174
Rys. 71	Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w ramach ochrony przed hałasem kolejowym	179
Rys. 72	Obszary podlegające działaniom przeciwhałasowym w ramach ochrony przed hałasem tramwajowym	182

17 Spis załączników

- Załącznik nr 1 Wizualizacje zapisów Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi
- Załącznik nr 2 Baza danych Programu w formacie xls
- Załącznik nr 2 Raport z konsultacji społecznych Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Łodzi *(zostanie opracowany na dalszym etapie realizacji)*
- Załącznik nr 3 Sprawozdania do Komisji Europejskiej *(zostanie opracowany na dalszym etapie realizacji)*