



Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

**AKUSTIX**

AkustiX sp. z o. o.  
ul. Wiosny Ludów 54, 62-081 Przeźmierowo

## **Strategiczna mapa hałasu miasta Bydgoszczy ze stanem na 2021 r.**

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Miasto Bydgoszcz

ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

PODMIOT REALIZUJĄCY ZADANIE

AkustiX Sp. z o.o.

ul. Wiosny Ludów 54, 62-081 Przeźmierowo

ZESPÓŁ AUTORSKI

*Kierownik zespołu:*

dr Piotr Kokowski

*Wykonawcy:*

mgr Natalia Dybionka

dr Michał Gatuszka

mgr Jacek Gruszka

dr Tomasz Kaczmarek

mgr Katarzyna Kowalska

mgr Paweł Libiszewski

mgr Paweł Maglewski

mgr inż. Kajetan Pachucy

dr Piotr Pękala

mgr Anna Schelenz

lic. Wojciech Słoniewski

## SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE WPROWADZAJĄCE .....	5
1.1	Podstawa opracowania oraz dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację zadania i podmiotu realizującego zadanie .....	5
1.2	Podstawa prawna .....	5
1.3	Wskaźniki oceny hałasu .....	6
2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE .....	7
3	IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU .....	12
3.1	Hałas drogowy .....	12
3.2	Hałas kolejowy .....	14
3.3	Hałas tramwajowy .....	15
3.4	Hałas przemysłowy .....	16
3.5	Hałas lotniczy .....	21
4	UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE ZE SPOSOBÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO .....	25
4.1	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku .....	25
4.2	Kwalifikacja akustyczna terenów .....	27
5	METODYKA I PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA W MODELU OBLICZENIOWYM .....	29
5.1	Metodyka obliczania hałasu i zastosowane oprogramowanie .....	29
5.2	Charakterystyka obiektów i zbiorów danych przestrzennych .....	30
5.3	Metodyka wyznaczenia liczby mieszkańców oraz liczby osób w budynkach .....	30
6	WYNIKI BADAŃ AKUSTYCZNYCH .....	31
7	KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO .....	36
7.1	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu drogowego .....	36
7.2	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu kolejowego .....	36
7.3	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu tramwajowego .....	38
7.4	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu przemysłowego .....	40
7.5	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu lotniczego .....	42
8	ANALIZA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM .....	43
9	LICZBA OSÓB, BUDYNKÓW I TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM, SKUTKI ZDROWOTNE .....	46
9.1	Hałas drogowy .....	48
9.2	Hałas kolejowy .....	49
9.3	Hałas tramwajowy .....	50
9.4	Hałas przemysłowy .....	51
9.5	Hałas lotniczy .....	52
10	ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA .....	55
10.1	Porównanie sposobu wykonania map .....	55
10.2	Porównanie wyników .....	57
10.2.1	Hałas drogowy .....	57
10.2.2	Hałas kolejowy .....	61
10.2.3	Hałas tramwajowy .....	64
10.2.4	Hałas przemysłowy .....	67
10.2.5	Hałas lotniczy .....	70
11	DZIAŁANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM .....	71
12	ANALIZA KOSZTÓW I EFEKTÓW WYNIKAJĄCYCH Z PODJĘCIA PLANOWANYCH DZIAŁAŃ PRZECIWHAŁASOWYCH .....	72
12.1	Hałas drogowy .....	72
12.2	Hałas kolejowy .....	76
12.3	Hałas tramwajowy .....	77
12.4	Hałas przemysłowy .....	80
12.5	Hałas lotniczy .....	80
13	INFORMACJE NA TEMAT UPRIEDNIO UCHWALONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM .....	80
13.1	Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy z 2013 roku .....	80
13.2	Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy z 2018 roku .....	81

#### WYKAZ SKRÓTÓW

CNOSSOS-EU - Common noise assessment methods in Europe

MA – mapa akustyczna

MPZP – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

OOU – obszar ograniczonego użytkowania

POH – program ochrony środowiska przed hałasem

POŚ – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska*

SMH – strategiczna mapa hałasu

## 1 INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

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

Podstawą sporządzenia strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy jest umowa nr WZR/4/2022 zawarta w dniu 22 lutego 2022 roku pomiędzy Miastem Bydgoszcz a firmą AkustiX sp. z o.o. Informacje adresowe i dane kontaktowe podmiotu odpowiedzialnego za realizację strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy oraz jej wykonawcy przedstawiono poniżej w Tab. 1.

Tab. 1 Dane identyfikacyjne podmiotów odpowiedzialnych za realizację strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Typ jednostki	Nazwa jednostki	Dane adresowe i kontaktowe
Podmiot odpowiedzialny za realizację strategicznej mapy hałasu	Miasto Bydgoszcz	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1 85-102 Bydgoszcz <a href="https://bip.um.bydgoszcz.pl">https://bip.um.bydgoszcz.pl</a> e-mail: <a href="mailto:wzr@um.bydgoszcz.pl">wzr@um.bydgoszcz.pl</a> tel: +48 52 5858070
Podmiot wykonujący strategiczną mapę hałasu	AkustiX sp. z o.o.	ul. Wiosny Ludów 54 62-081 Przeźmierowo <a href="http://www.akustix.pl">http://www.akustix.pl</a> e-mail: <a href="mailto:poczta@akustix.pl">poczta@akustix.pl</a> tel. (+48) 61 625-68-00 fax. (+48) 61 624-37-52

Niniejszy dokument stanowi aktualizację uprzednio wykonanego opracowania – „Mapa akustyczna Bydgoszczy ze stanem na 2016 r.” z 2017 roku i obejmuje stan akustyczny miasta na 2021 r.

### 1.2 Podstawa prawna

Obowiązek opracowania strategicznych map hałasu dla miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy wynika z Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku* (Dz. Urz. WE L 189 z 18.07.2002, str. 12, z późn.zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 7, str. 101). Wymóg ten w polskich przepisach określony został w art. 118 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U 2021 r. poz. 1973 ze zm., zwana dalej „POŚ”). Sposób realizacji strategicznej mapy hałasu wynika natomiast z Dyrektywy Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. *ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady* (Dz. Urz. UE L 168 z 01.07.2015, str. 1 i Dz. Urz. UE L 5 z 10.01.2018, str. 35) oraz z Dyrektywy Delegowanej Komisji (UE) 2021/1226 z dnia 21 grudnia 2020 r. *zmieniającej, w celu dostosowania do postępu naukowo-technicznego, załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych metod oceny hałasu* (Dz. Urz. UE L 269 z 28.07.2021 str. 65). Powyższe akty prawne stanowiły główną podstawę opracowania strategicznej mapy hałasu dla miasta Bydgoszczy.

Dokumentacja została wykonana zgodnie z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. *w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania* (Dz. U. 2021 r. poz. 1325). Ponadto, z punktu widzenia opracowywania niniejszego dokumentu, pozostałe istotne akty prawne stanowią:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (tekst jedn.: Dz. U. 2022 r. poz. 1029),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (tekst jedn.: Dz. U. 2014 r. poz. 112),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. *w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$*  (Dz. U. 2020 r. poz. 1018).

Poza wymaganiami dotyczącymi opracowania strategicznych map hałasu określonymi w przepisach, przy sporządzaniu niniejszego dokumentu skorzystano także z ustaleń zawartych w opracowaniu *Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu – Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska* (GIOŚ, Warszawa, maj 2021).

### 1.3 Wskaźniki oceny hałasu

Zgodnie z dokumentami przedstawionymi w rozdz. 1.2, podstawę oceny klimatu akustycznego w strategicznej mapie hałasu stanowią wartości wskaźników:

- $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2:1987 w ciągu wszystkich dób w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych), z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>),
- $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2:1987 w ciągu wszystkich pór nocy (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  (Dz. U. 2020 r. poz. 1018) wartość wskaźnika  $L_{DWN}$  ustala się według wzoru:

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

gdzie:

- $L_D$  – oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2:1987 w ciągu wszystkich pór dnia (rozumianych jako przedział czasu od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych),
- $L_W$  – oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2:1987 w ciągu wszystkich pór wieczoru (rozumianych jako przedział czasu od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych),
- $L_N$  – oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony zgodnie z ISO 1996-2:1987 w ciągu wszystkich pór nocy (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22 do godz. 6<sup>00</sup>) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych).

Zgodnie z art. 112a ustawy POŚ, wartości wskaźnika  $L_{DWN}$  służą do oceny oddziaływania akustycznego w kontekście ogólnej dokuczliwości hałasu, a wskaźnika  $L_N$  do oceny oddziaływania akustycznego w kontekście zaburzeń snu.

## 2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE

Opracowanie niniejszej strategicznej mapy hałasu obejmuje swoim zakresem obszar miasta Bydgoszczy, posiadającego administracyjny status miasta na prawach powiatu. Miasto położone jest w centralnej części województwa kujawsko-pomorskiego i jest jego największym ośrodkiem, stanowiąc jednocześnie, wspólnie z miastem Toruniem, stolicę całego regionu. Bydgoszcz położona jest nad rzeką Brdą, przy jej ujściu do rzeki Wisły, której brzeg wyznacza z kolei wschodnią granicę miasta. W mieście swój początek ma także trasa Kanału Bydgoskiego, stanowiącego wodne połączenie Brdy z rzeką Notecią.

Bydgoszcz stanowi istotny ośrodek gospodarczy, naukowy i kulturalny. W mieście funkcjonuje m. in. Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny, stanowiący podstrefę Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, stanowiący wiodącą w skali regionu przestrzeń inwestycyjną dla biznesu. Ponadto, w Bydgoszczy swoją siedzibę posiada kilkanaście uczelni wyższych, z których największą stanowi Uniwersytet Kazimierza Wielkiego. W obszarze kultury do najważniejszych obiektów należą gmach Opery Nova oraz Filharmonia Pomorska im. I. J. Paderewskiego.

W ostatnim czasie obserwowany jest dynamiczny rozwój Bydgoszczy, którego dalszy przebieg, w perspektywie do 2030 roku, wyznacza Strategia Rozwoju Bydgoszczy, przyjęta uchwałą nr XXIV/603/20 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 27 maja 2020 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Bydgoszcz 2030. Strategia rozwoju”. Co więcej, w ostatnich latach istotne zmiany obserwowane są także w zakresie jakości dostępnej infrastruktury transportowej, która jest sukcesywnie rozbudowywana i modernizowana, zaś licznie realizowane i planowane inwestycje w transport publiczny, szczególnie w infrastrukturę tramwajową, podnoszą zakres usług komunikacyjnych oferowanych mieszkańcom miasta Bydgoszczy. Dodatkowo, z uwagi na położenie u zbiegu ważnych cieków wodnych, Bydgoszcz posiada rozbudowaną infrastrukturę w zakresie przepraw drogowych, kolejowych, tramwajowych i pieszych.

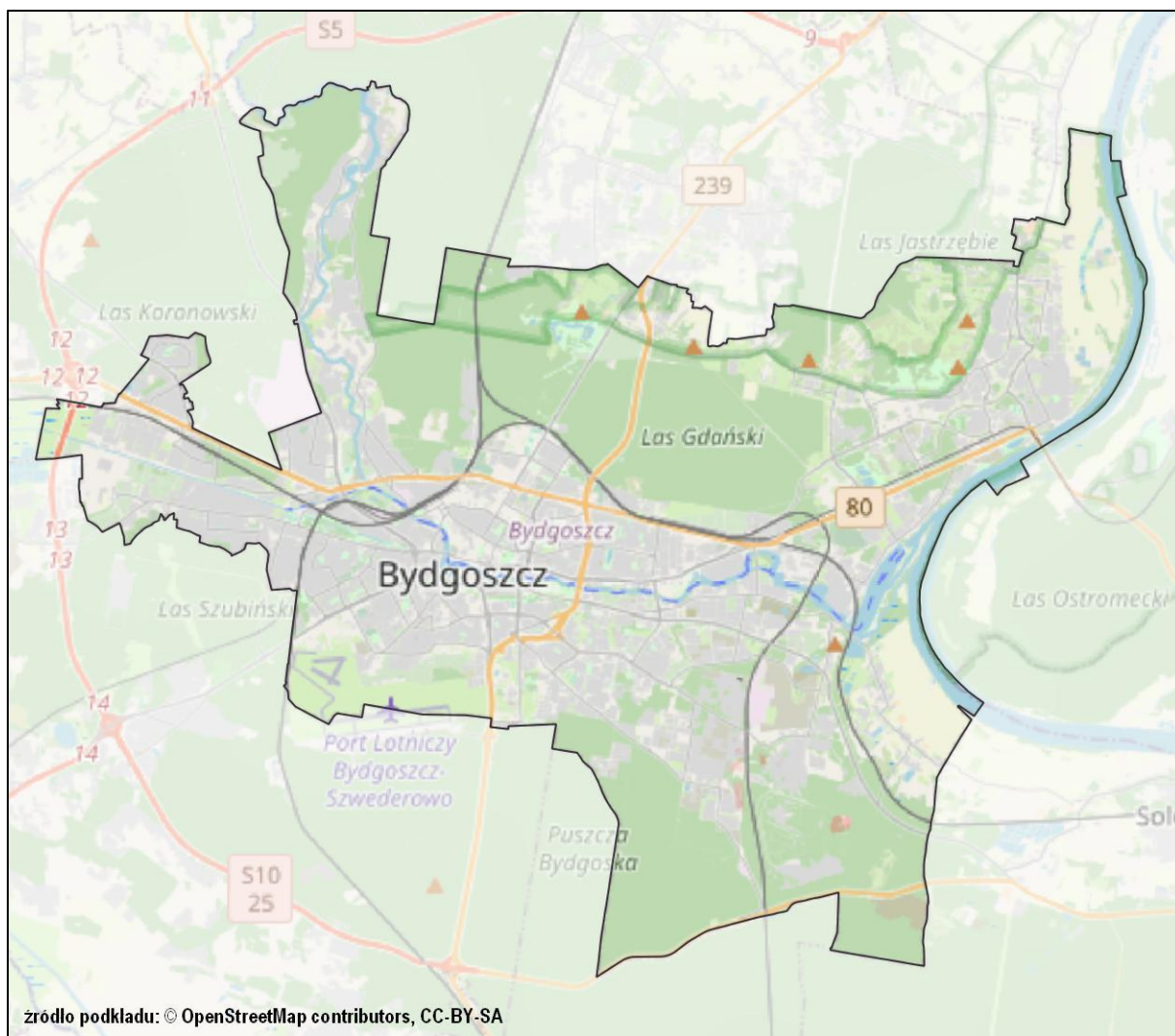
Poniżej, w Tab. 2 przedstawiono podstawowe informacje oraz dane statystyczne dotyczące analizowanego obszaru, w tym istotne z uwagi na niniejsze opracowanie liczbę obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży oraz liczbę szpitali i domów pomocy społecznej.

Tab. 2 Podstawowe informacje i dane statystyczne dotyczące miasta Bydgoszczy

Nazwa miasta	Bydgoszcz
Województwo	Kujawsko-pomorskie (stolica)
Rodzaj jednostki samorządu terytorialnego	Miasto na prawach powiatu
Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	176
Liczba mieszkańców [tys.]	344 (dane GUS z dnia 31.12.2020 r.)
Liczba lokali mieszkalnych [tys.]	119
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	201
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	21

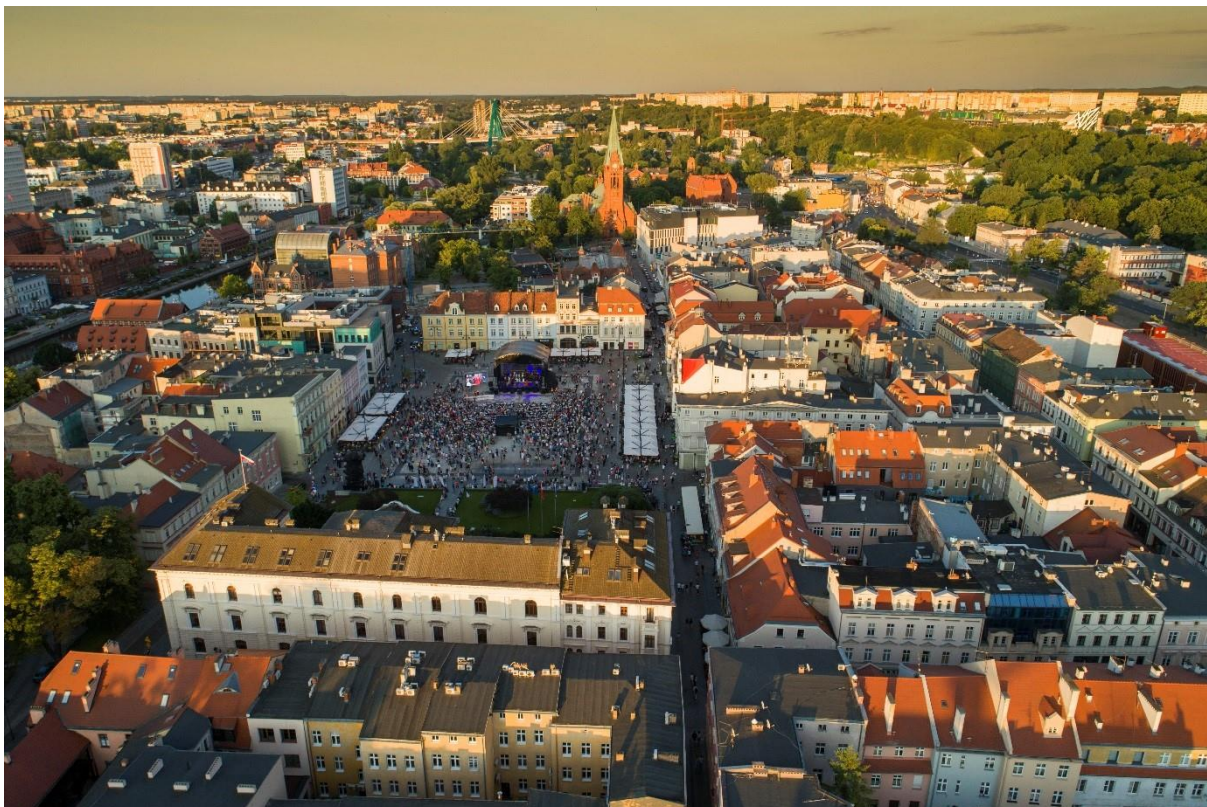
Bydgoszcz charakteryzuje się zróżnicowaną formą zagospodarowania terenów w poszczególnych swoich fragmentach. Historyczne centrum miasta, wyróżniające się najgęstszą zabudową z dominującą funkcją mieszkaniowo-usługową, położone jest w otoczeniu zakola rzeki Brdy, w odległości ok. 9 km od jej ujścia do Wisły. Na terenie miasta funkcjonuje duża liczba osiedli zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, z których największym jest Fordon, położony nad Wisłą w północno-wschodniej części Bydgoszczy, a także osiedla takie jak Błonie, Wyżyny, Kapuściska, Bartodzieje czy Osiedle Leśne. Z kolei tereny z wiodącą funkcją mieszkaniową jednorodziną znajdują się głównie w północno-zachodniej części miasta, m.in. w obrębie osiedli Miedzyń, Osowa Góra, Czyżkówko czy Oplawiec. Tereny o charakterze przemysłowym w przypadku Bydgoszczy zlokalizowano przede wszystkim na południu, w obrębie dzielnicy Łęgowo, zaś na północy funkcjonują formy terenu o charakterze rekreacyjnym, m. in. Las Gdański oraz wzgórze nad osiedlem Fordon, wchodzące w skład Zespołu Parków Krajobrazowych nad Dolną Wisłą.

Na Rys. 1 zaprezentowano zasięg granic administracyjnych miasta Bydgoszczy, stanowiących obszar objęty opracowaniem niniejszej strategicznej mapy hałasu. Z kolei na Rys. 2 – Rys. 7 zaprezentowano zdjęcia ilustrujące podstawowe i najczęściej występujące na obszarze miasta formy zagospodarowania terenów. Wszystkie zdjęcia pochodzą z oficjalnego profilu miasta Bydgoszczy, zaś ich zasób oraz zgoda na wykorzystywanie zostały udostępnione na stronie <https://www.bydgoszcz.pl/dla-mediow/zgoda-na-wykorzystywanie-zdjec/>.



Rys. 1 Granice administracyjne miasta Bydgoszczy

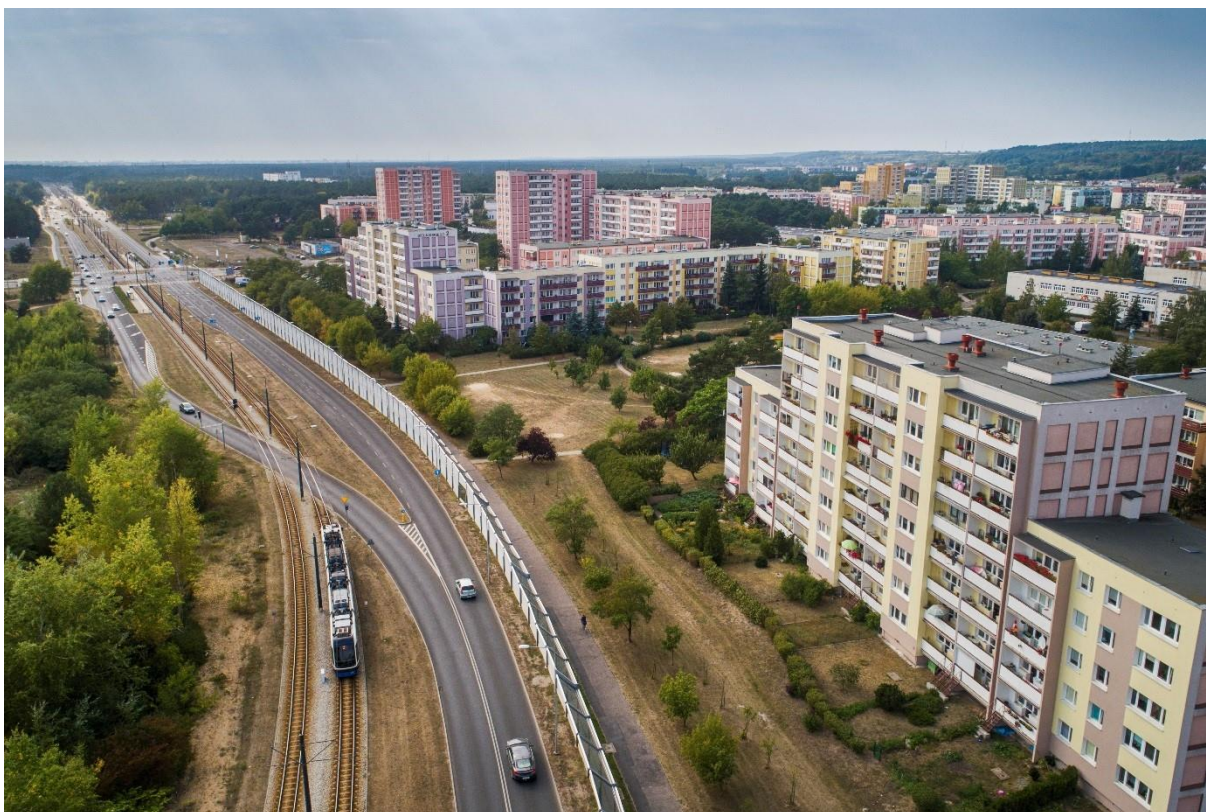




Rys. 2 Stary Rynek – centrum miasta Bydgoszczy (źródło: Urząd Miasta Bydgoszczy)



Rys. 3 Zbieg ul. Focha oraz ul. Gdańskiej w Bydgoszczy, z dominującą zabudową mieszkaniowo-usługową charakterystyczną dla centrum miasta (źródło: <https://www.bydgoszcz.pl/dla-mediow/zgoda-na-wykorzystywanie-zdjec/>)



Rys. 4 Widok na Fordon, stanowiący największe osiedle zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w Bydgoszczy (źródło: Urząd Miasta Bydgoszczy)



Rys. 5 Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe w obrębie dzielnicy Myślęcinek (źródło: Urząd Miasta Bydgoszczy)



Rys.6 Tereny o charakterze przemysłowym wchodzące w skład Bydgoskiego Parku Przemysłowo-Technologicznego (źródło: Urząd Miasta Bydgoszczy)



Rys.7 Przykład rozbudowy infrastruktury transportowej na terenie Bydgoszczy – Trasa Uniwersytecka (źródło: <https://www.bydgoszcz.pl/dla-mediow/zgoda-na-wykorzystywanie-zdjec/>)

### 3 IDENTYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ HAŁASU

Niniejsza strategiczna mapa hałasu obejmuje oddziaływanie hałasu pochodzącego od różnych źródeł jego powstawania. W opracowaniu uwzględniono następujące rodzaje hałasu, których występowanie kształtuje klimat akustyczny w obszarze miasta Bydgoszczy:

- hałas drogowy – w opracowaniu uwzględniono drogi publiczne w obrębie miasta o występującym na nich natężeniu ruchu co najmniej 2 500 pojazdów na dobę,
- hałas kolejowy – uwzględniono wszystkie odcinki linii kolejowych w granicach miasta Bydgoszczy,
- hałas tramwajowy – od wszystkich czynnie użytkowanych linii tramwajowych na terenie miasta,
- hałas przemysłowy – w opracowaniu uwzględniono zakłady przemysłowe oraz parkingi wielkopowierzchniowe umiejscowione na terenie miasta Bydgoszczy,
- hałas lotniczy – w opracowaniu uwzględniono oddziaływanie hałasu lotniczego pochodzącego od lotniska Bydgoszcz – Szwederowo.

Analizy poszczególnych źródeł hałasu zostały przeprowadzone w oparciu o metodykę CNOSSOS-EU, tj. obowiązującą od dnia 01.01.2019 r. metodę obliczania hałasu w środowisku we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej, na skutek przyjęcia Dyrektywy Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. *ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady* (Dz. Urz. UE L 168 z 01.07.2015, str. 1 i Dz. Urz. UE L 5 z 10.01.2018, str. 35). W poniższych podrozdziałach opisano poszczególne źródła hałasu na terenie miasta Bydgoszczy.

#### 3.1 Hałas drogowy

Miasto Bydgoszcz charakteryzuje się rozbudowaną siatką połączeń drogowych, zawierającą zarówno odcinki wchodzące w skład krajowego systemu dróg, jak i połączenia istotne na poziomie lokalnym. Najistotniejszymi na terenie Bydgoszczy są następujące ciągi drogowe:

- droga krajowa nr 80, pełniąca rolę trasy W-Z, w ciągu: ul. Grunwaldzka – ul. Rotmistrza W. Pileckiego – ul. Artyleryjska – ul. Kamienna – ul. Fordońska – Most Fordoński,
- droga wojewódzka nr 239, w ciągu: al. Jana Pawła II – Most Pomorski – al. Kardynała S. Wyszyńskiego – al. Armii Krajowej,
- droga wojewódzka nr 238, w ciągu: ul. Kujawska – ul. Poznańska / ul. Grudziądzka – ul. Kruszwicka – ul. Grunwaldzka,
- ciąg ulic: ul. Szubińska (droga wojewódzka nr 223) – ul. Poznańska / ul. Grudziądzka – ul. Toruńska – ul. Nowotoruńska,
- ciąg ulic: ul. Nakielska – ul. Focha – ul. Jagiellońska – ul. Fordońska – droga wojewódzka nr 256 w ciągu ul. Kasztelańskiej, ul. gen. W. Andersa, ul. Ostromeckiej i ul. Wyzwolenia,
- droga wojewódzka nr 232 w ciągu: ul. Sułkowskiego – Trasa Uniwersytecka,
- ciąg ulic: ul. Solskiego – ul. Wojska Polskiego,
- ul. Gdańska, prowadząca od ul. Jagiellońskiej do granic miasta Bydgoszczy.

Bydgoszcz posiada osiem ważnych mostów drogowych przez rzekę Brdę, a także jedną przeprawę przez rzekę Wisłę, tj. Most Fordoński im. Rudolfa Modrzejewskiego. Ponadto, zasadniczy wpływ na ruch samochodowy w mieście posiadają drogi stanowiące obwodnicę miasta, tj. droga ekspresowa S5 oraz droga krajowa nr 10, która docelowo także planowana jest w standardzie drogi ekspresowej. W tym kontekście szczególnie istotne było udostępnienie do ruchu pod koniec 2020 roku odcinków pierwszej z ww. dróg ekspresowych, od węzła Bydgoszcz Błonie do węzła Bydgoszcz Północ, które umożliwiło, poprzez zmianę przebiegu dróg krajowych nr 5 i 25, wyprowadzenie ruchu tranzytowego na osi północ – południe z obszaru miasta Bydgoszczy.

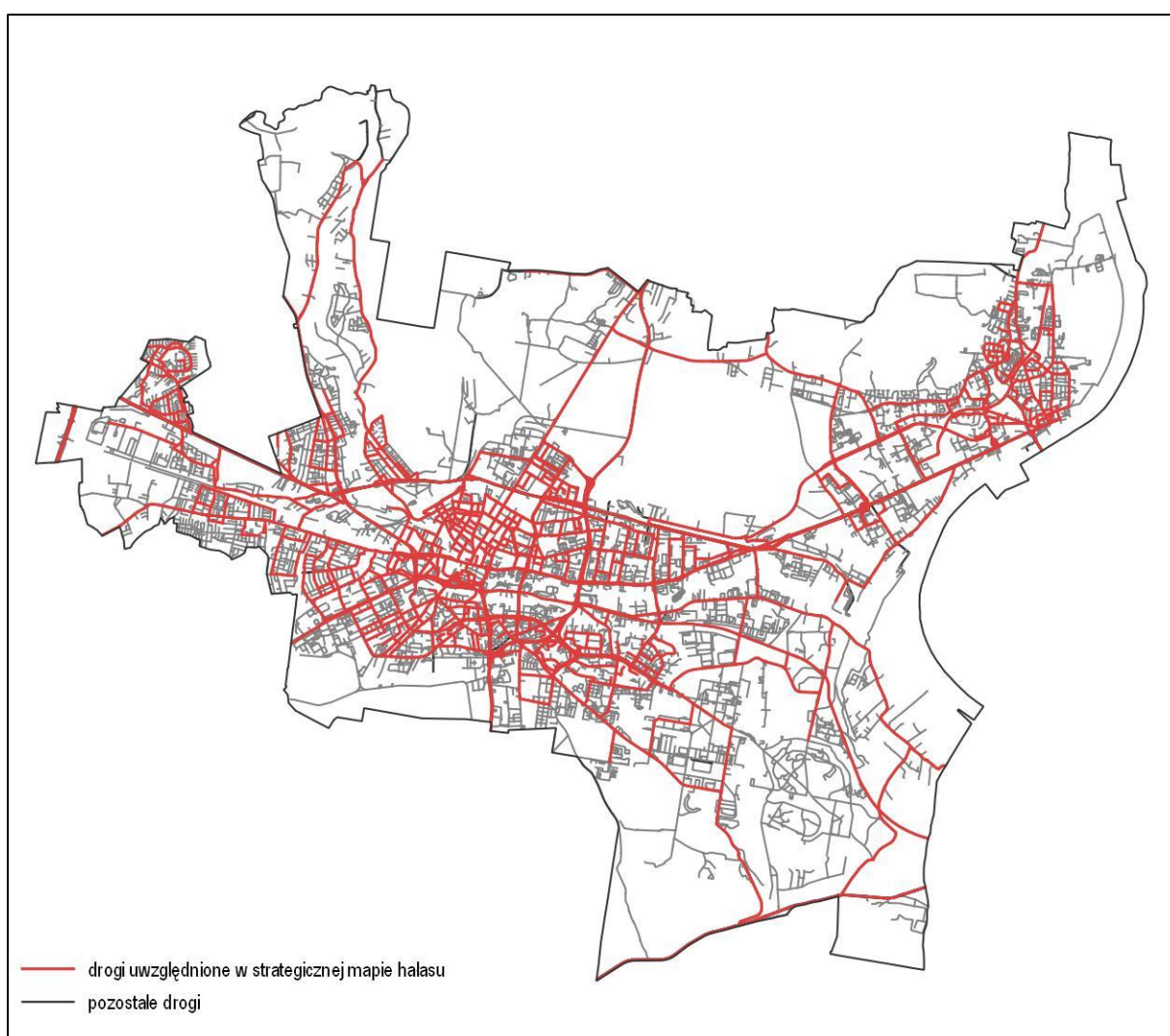
Natężenie ruchu pojazdów samochodowych w obrębie poszczególnych odcinków dróg, a także dane o strukturze i prędkościach ruchu samochodowego na terenie miasta Bydgoszczy określono na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego. Dane te pochodzą z następujących źródeł:

- baza danych przestrzennych VISUM, w której zgromadzono informacje ruchowe dla ulic miasta Bydgoszczy,
- system ITS, zaimplementowany w obrębie większych skrzyżowań na terenie Bydgoszczy,
- aplikacja SCATS Traffic Reporter,
- pomiary natężenia i struktury ruchu w obrębie wybranych skrzyżowań na terenie miasta,
- dla drogi ekspresowej S5 oraz dróg krajowych nr 10 i 80: przekazane przez Generalną Dyрекję Dróg Krajowych i Autostrad dane z Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/21 (GPR 2020/21).

Ostatecznie, w strategicznej mapie hałasu dla miasta Bydgoszczy uwzględniono łącznie 433,3 km jezdni, poprzez przyjęcie do modelowania odcinków, dla których stwierdzono występowanie w ich obrębie natężenia ruchu wynoszącego minimum 2 500 pojazdów na dobę. Podziału natężenia ruchu pojazdów dokonano w oparciu o wytyczne zawarte w metodyce CNOSSOS-EU, uwzględniając następujące kategorie pojazdów:

- lekkie pojazdy silnikowe,
- średnie pojazdy silnikowe,
- pojazdy ciężarowe,
- pojazdy dwukołowe, w tym:
  - motorowery,
  - motocykle.

Dane dotyczące natężenia ruchu drogowego, występującego na poszczególnych odcinkach dróg, przedstawiono na mapach emisyjnych hałasu drogowego (załącznik nr 2 części graficznej opracowania). Na Rys. 8 przedstawiono umiejscowienie dróg publicznych na terenie miasta Bydgoszczy, z wyszczególnieniem tych, które znalazły się w zakresie opracowania.



Rys. 8 Sieć drogowa miasta Bydgoszczy, z wyróżnieniem odcinków dróg, które uwzględniono w strategicznej mapie hałasu

Natężenie ruchu samochodowego w obrębie poszczególnych dróg wyrażono na podstawie parametru średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR). Do najbardziej obciążonych ruchem odcinków dróg miasta Bydgoszczy, tj. charakteryzujących się największymi uzyskanymi wartościami SDRR (powyżej 40000 pojazdów na dobę), należą ul. Jagiellońska, ul. Fordońska, ul. Grunwaldzka, ul. Focha, ul. Kruszwicka, Most Pomorski w ciągu al. kard. S. Wyszyńskiego oraz ul. Wojska Polskiego.

### 3.2 Hałas kolejowy

Bydgoszcz stanowi istotny w skali kraju węzeł kolejowy. W mieście następuje krzyżowanie ważnych szlaków kolejowych, po których odbywa się zarówno ruch pasażerski jak i towarowy, w tym intermodalny. Największą stacją bydgoskiego węzła kolejowego jest stacja Bydgoszcz Główna, w obrębie której odbywa się zasadnicza część ruchu pasażerskiego, zarówno krajowego jak i regionalnego. W skład węzła kolejowego w obrębie miasta Bydgoszczy wchodzi następujące linie kolejowe:

- linia kolejowa nr 18 Kutno – Piła Główna,
- linia kolejowa nr 131 Chorzów Batory – Tczew,
- linia kolejowa nr 201 Nowa Wieś Wielka – Gdynia Port,
- linia kolejowa nr 209 Kowalewo Pomorskie – Bydgoszcz Wschód,
- linia kolejowa nr 356 Poznań Wschód – Bydgoszcz Główna,
- linia kolejowa nr 745 Bydgoszcz Główna – Czyżkówko.

Łączna długość torów kolejowych uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu miasta Bydgoszczy wynosi ok. 118,2 km.

W obliczeniach uwzględniono wszystkie odcinki linii kolejowych w granicach miasta Bydgoszczy. W ramach opracowania niniejszej strategicznej mapy hałasu, na potrzeby modelowania hałasu kolejowego pozyskano niezbędne dane, takie jak:

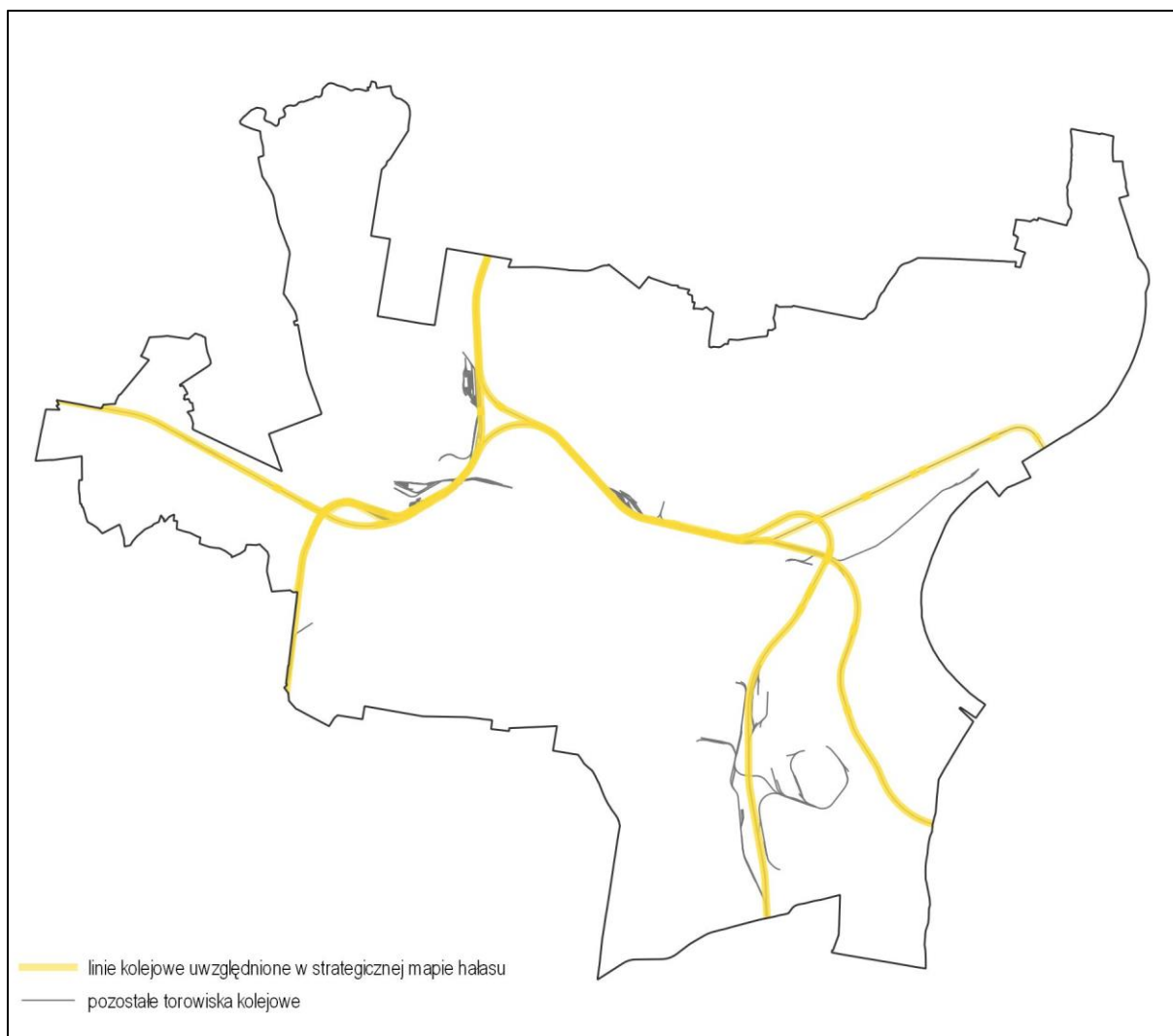
- dobowe natężenie ruchu pociągów na poszczególnych odcinkach linii kolejowych, w podziale na poszczególne typy taboru,
- maksymalną oraz średnią prędkość ruchu pociągów na poszczególnych odcinkach linii kolejowych,
- informacje o parametrach konstrukcyjnych i stanie technicznym linii kolejowych w granicach miasta Bydgoszczy.

Poniżej, w Tab. 3, zaprezentowano natężenie ruchu kolejowego na poszczególnych fragmentach linii kolejowych, które przyjęte zostało przy opracowaniu danych w zakresie hałasu kolejowego na terenie miasta Bydgoszczy.

Tab. 3 Natężenie ruchu pociągów na poszczególnych odcinkach linii kolejowych w Bydgoszczy, przyjęte do opracowania strategicznej mapy hałasu

Nr linii kolejowej	Odcinek	Natężenie ruchu [poc./dobę]
LK nr 18	Toruń Główny – Bydgoszcz Wschód	70
LK nr 18	Bydgoszcz Wschód – Bydgoszcz Główna	70
LK nr 18	Bydgoszcz Główna – Piła Główna	29
LK nr 131	Nowa Wieś Wielka – Bydgoszcz Główna	49
LK nr 131	Bydgoszcz Główna – Maksymilianowo	81
LK nr 201	Nowa Wieś Wielka – Maksymilianowo	50
LK nr 209	Bydgoszcz Wschód – Chełmża	8
LK nr 356	Bydgoszcz Główna – Kcynia	1
LK nr 745	Bydgoszcz Główna – Czyżkówko	1

Dane dotyczące natężenia ruchu kolejowego na poszczególnych szlakach przedstawiono także na mapach emisyjnych hałasu kolejowego (załącznik nr 9 części graficznej opracowania). Z kolei na Rys. 9 przedstawiono rozmieszczenie szlaków kolejowych na terenie miasta Bydgoszczy, które uwzględnione zostały w opracowaniu strategicznej mapy hałasu.



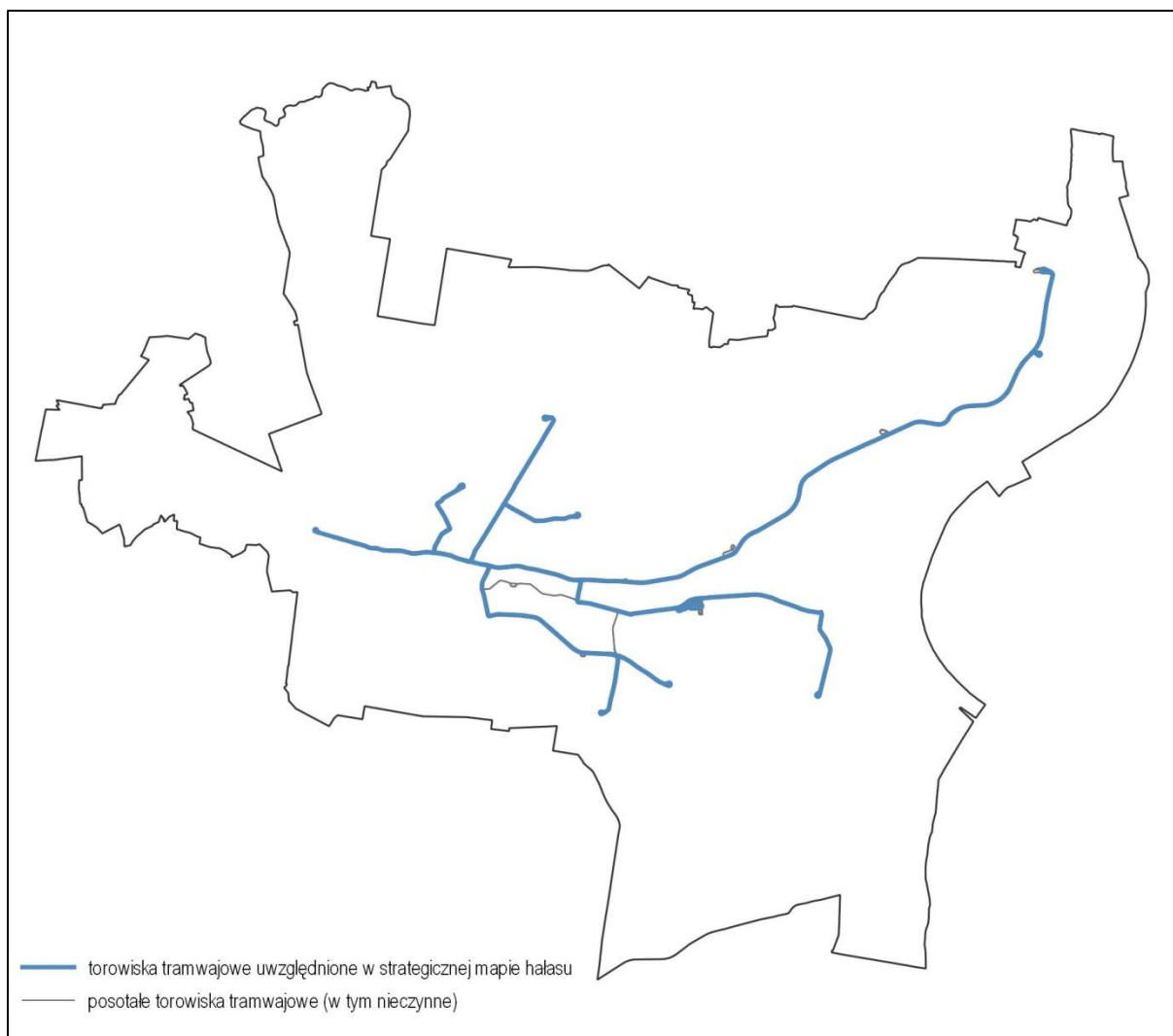
Rys. 9 Lokalizacja linii kolejowych na terenie miasta Bydgoszczy

### 3.3 Hałas tramwajowy

Pasażerski transport tramwajowy stanowi istotny element transportu publicznego realizowanego na terenie miasta Bydgoszczy. Sieć tramwajowa w Bydgoszczy, która jest sukcesywnie rozbudowywana, obejmuje swoim zakresem większość najgęściej zaludnionych obszarów miasta. W mapie akustycznej uwzględniono aktualnie użytkowaną sieć tramwajową, obejmującą 79,2 km torów tramwajowych, zaś ruch w ich obrębie realizowany jest w ramach 10 linii tramwajowych. Ponadto, transport tramwajowy w Bydgoszczy realizowany jest z wykorzystaniem następujących typów tramwajów:

- Konstal 805Na – 91 szt.,
- Konstal 805NM – 2 szt.,
- Pesa 122N – 2 szt.,
- Pesa 121NaB – 6szt.,
- Pesa 122NaB – 27 szt.

Dane dotyczące natężenia ruchu tramwajowego, występującego na poszczególnych odcinkach torowisk, przedstawiono na mapach emisyjnych hałasu tramwajowego (załącznik nr 15 części graficznej opracowania). Na Rys. 10 przedstawiono układ aktualnie użytkowanej sieci tramwajowej funkcjonującej na terenie miasta Bydgoszczy, uwzględnionej w niniejszym opracowaniu.



Rys. 10 Lokalizacja linii tramwajowych na terenie miasta Bydgoszczy

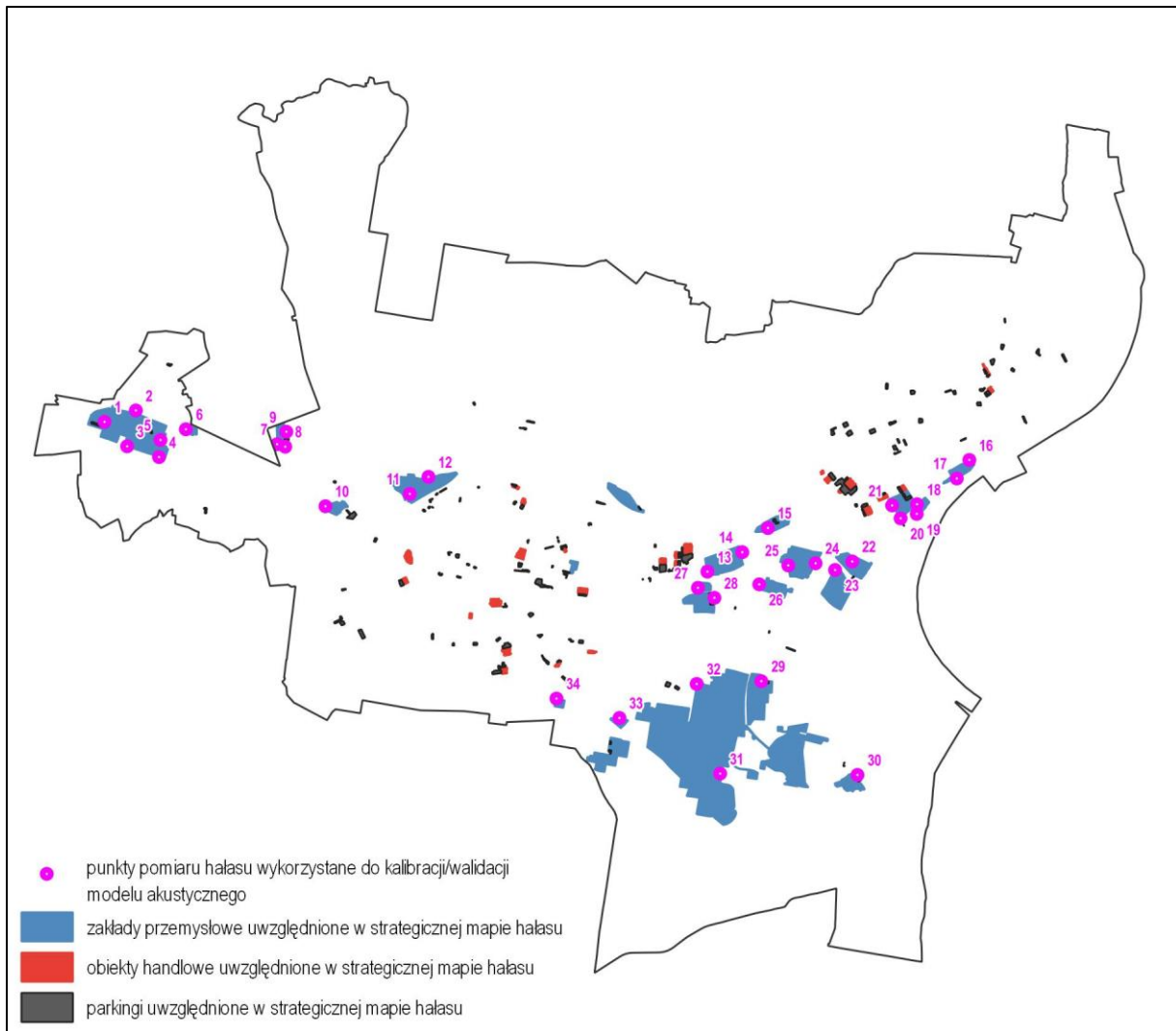
### 3.4 Hałas przemysłowy

W strategicznej mapie hałasu uwzględniono hałas przemysłowy generowany przez zakłady przemysłowe zlokalizowane na terenie miasta. Charakterystyczne w przypadku Bydgoszczy jest zgrupowanie poszczególnych zakładów w obrębie większych stref, w szczególności we wschodnich dzielnicach miasta. Strefy z zakładami przemysłowymi przedstawiono na Rys. 11. Co istotne, podobne podejście zastosowano przy tworzeniu poprzedniego dokumentu, tj. opracowania „Mapa akustyczna Bydgoszczy ze stanem na 2016 r.” z 2017 roku, zaś granice poszczególnych stref są zbieżne w przypadku obu opracowań. Model obliczeniowy hałasu przemysłowego, oprócz źródeł ściśle związanych z technologią, uwzględnia również parkingi.

Na Rys. 11 przedstawiono również umiejscowienie punktów pomiarowych hałasu przemysłowego, które użyte zostały do kalibracji modelu obliczeniowego. Opis procedury kalibracji przeprowadzonej dla hałasu pochodzącego od tego źródła opisano szerzej w rozdziale 7.4.

Poniżej, oddzielnie w Tab. 4 i Tab. 5 a także na Rys. 12 i Rys. 13, przedstawiono listę zakładów przemysłowych oraz listę obiektów handlowych, które zostały uwzględnione w strategicznej mapie hałasu miasta Bydgoszczy.



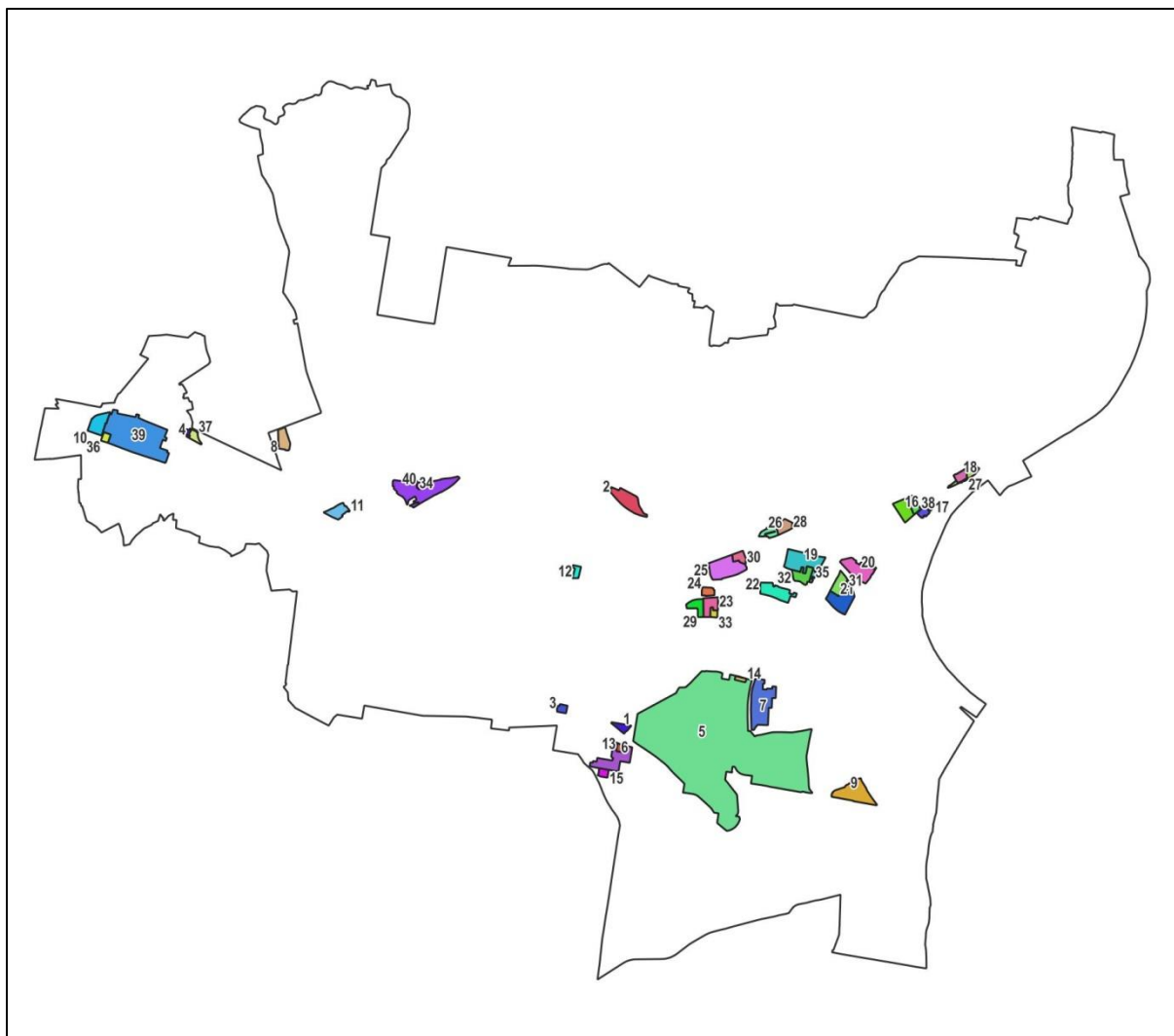


Rys. 11 Lokalizacja stref hałasu przemysłowego oraz parkingów uwzględnionych w opracowaniu strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy, a także lokalizacja punktów pomiarowych hałasu przemysłowego

Tab. 4 Lista zakładów przemysłowych na terenie miasta Bydgoszczy uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu

Lp.	Nazwa Zakładu
1	Polon-Alfa S.A
2	PKP Cargo S.A.
3	PACCOR (Bydgoszcz) Poland Sp. z o.o. / Miko Pac Sp. z o.o. – to ta sama firma mają ten sam krs
4	Glob Profil S.A.
5	strefa przemysłowa w obszarze ulic: Bydgoskich Przemysłowców, Paciorkiewicza, Wojska Polskiego i Petersona /: Zakłady Chemiczne Nitrochem S.A., Holkap Sp. z o.o., Politech Sp. z o.o. Bydgoszcz, Fastmetal hurtownia śrub i wkrętów S.C., RTS Engineering Sp. z o.o, LSV Technika, Dematec Polska Sp. z o.o. - Showroom Bydgoszcz, Planika Sp. z o.o., Doka Polska Sp. z o.o., Softmag Sp. Z o.o., Devqube Sp. z o.o., Electra Polska Sp. z o.o. - Producent i dostawca sprzętu do budowy linii kablowych, Hanplast Sp. z o.o., Hanplast Energy Sp. z o.o., Tech – Med. Sp. z o.o., Zakład Elektroniczny JEZPOL, Metalcynek Sp.zo.o, ProNatura Bydgoszcz Sp.zo.o, Zachem Energia Sp. z o.o., Metalko Sp. z o.o., Samstal Sp. z o.o.
	Bydgoskie Fabryki Mebli S.A. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "BET-BUD" Sp. z o.o., Bydgoskie Przedsiębiorstwo Robót Drogowych Sp. z o.o., Scneider Electric ELDA SA, DROZAPOL - PROFIL S.A., Drukarnia "FRANCZAK" Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa Zakładu
7	Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A. EC II
8	POL-OSTEG Sp. z o.o. , TMR Plastics Sp. z o.o. ,Metalkas Sp. z o.o. ,Wielobranżowe Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe Maktronik S.A
9	Supravis Group S.A.
10	"CAN-PACK" S.A. oddział Fabryka Puszek Napojowych Bydgoszcz
11	UNILEVER POLSKA S.A. Oddział Detergentów i Kosmetyków
12	PASAMON Sp. z o.o.
13	P.W. Cynkopol
14	Serwis Pojazdów Szynowych Sp. z o.o. Sp. komandytowa / Metalko Sp. z o.o.
15	Lafarge Cement S.A. Wytwórnia Bydgoszcz
16	Nokia solutions and networks Sp. z o.o.
17	FROSTA Sp. z o.o. / ABRAMCZYK Sp. z o. o.
18	Polskie Młyny S.A. Elewator Bydgoszcz Fordon / Balticum Frinab Sp. z o.o.
19	strefa przemysłowa w rejonie ulic: Przemysłowa, Portowa i Osiedle Rzemieśnicze: Voss Inox Polska Sp.zo.o, Halco Sp.zo.o, Centralbud Hurtownia Instalacyjna Grupa SBS Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Produkcji Mas Betonowych Bosta –Beton Sp. z o.o., Unimex Wood Technology Sp.zo.o, Sprint S.A, Arkadia Sp. z o.o., Plastpur Sp. z o.o., Budrex Sp. z o.o., Koltech Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo wielobranżowe kolejnictwa,
20	Bogmar Sp. z o.o. / Drobex / GumStal / Gazbud Sp. z o.o.
21	ATLAS Sp. z o.o.- zakład produkcyjny
22	Bydgoskie Zakłady Przemysłu Gumowego STOMIL S.A.
23	MMP NEUPACK POLSKA Sp. z o.o./ Przedsiębiorstwo Wielobranżowe UNI-TECH S.A
24	FORM-PLAST S.A.
25	TELEFONIKA KABLE S.A.
26	Betpol S.A. / Z.H.U. ALAN Sp. z o.o. Sp. komandytowa / ZT Propan Sp. z o.o.
27	CRISP MALT Sp. z o.o
28	"REMONDIS" Bydgoszcz Sp. z o.o.
29	Miejskie zakłady komunikacyjne Sp. z o.o
30	SKLEJKA - MULTI S.A.
31	Polbruk S.A. / Centralbud hurtownia instalacyjna grupa SBS Andrzej Mielcarek SP j. /Przedsiębiorstwo produkcji mas betonowych Bosta – Beton Sp. z o.o.
32	Teleplan Polska sp. z o.o. / JAS-FBG Sp. zo.o. / FedEx Express Polska
33	Zakład Elektromechaniczny ERLEM Sp. z o.o.
34	PESA Holding S.A. / PGE Energia Ciepła A.A. Oddział Elektrociepłownia Bydgoszcz / ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Bydgoszcz
35	PLASTPUR Sp. z o.o.
36	CGH Polska Sp. z o.o.
37	Drozapol Profil S.A.
38	ABRAMCZYK Sp. z o.o.
39	strefa przemysłowa w rejonie ulic: Srebrna, Kobaltowa, Podmiejska i linia kolejowa w rejonie stacji Bydgoszcz-Osowa Góra: Colian Sp. z o.o., CGH Polska Sp. z o.o., Canpack S.A. Oddział Fabryka Puszek Napojowych, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Stalex Ireneusz Kaczorowski, Polmass S.A.
40	Odewnia Żeliwa Bydgoszcz Sp. z o.o.

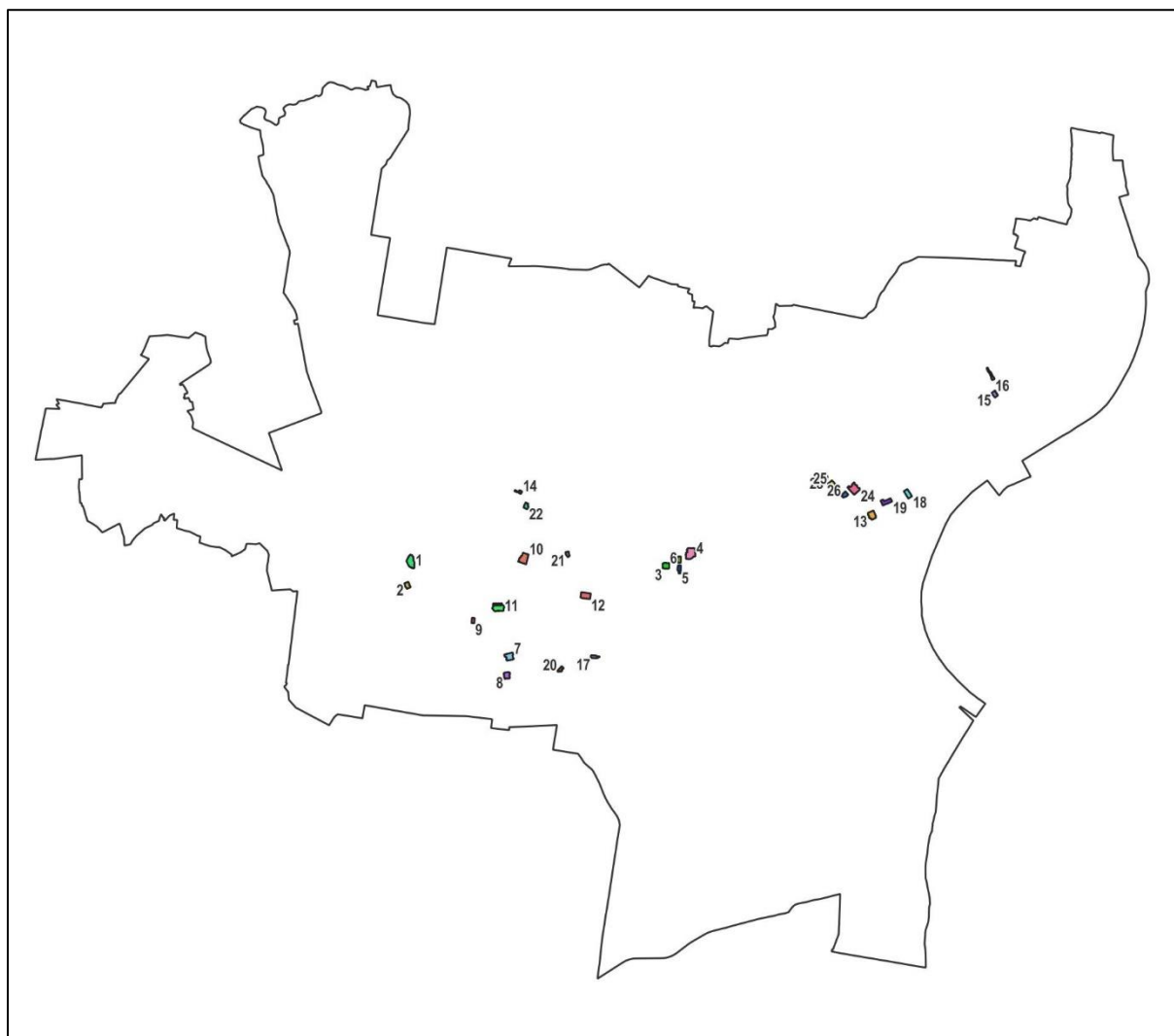


Rys. 12 Lokalizacja stref hałasu przemysłowego uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu miasta Bydgoszczy

Tab. 5 Lista obiektów handlowych na terenie miasta Bydgoszczy uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu

Lp.	Nazwa i adres obiektu
1	CH Rondo, ul. Kruszwicka 1
2	Castorama, ul. Szubińska 5
3	Castorama, ul. Karola Szajnochy 1
4	CH Galeria Pomorska, ul. Fordońska 141
5	OBI, ul. Fabryczna 1
6	Park Handlowy Batory, ul. Fabryczna 1
7	CH Glinki / Carrefour, al. Jana Pawła II 115
8	Makro Cash&Carry Polska S.A., al. Jana Pawła II 123
9	Kaufland Bydgoszcz, ul. Solskiego 5
10	Focus Mall Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 39-47
11	Zielone Arkady, ul. Wojska Polskiego 1
12	Leroy Merlin, ul. Toruńska 101
13	Ikea, ul. Skandynawska 1

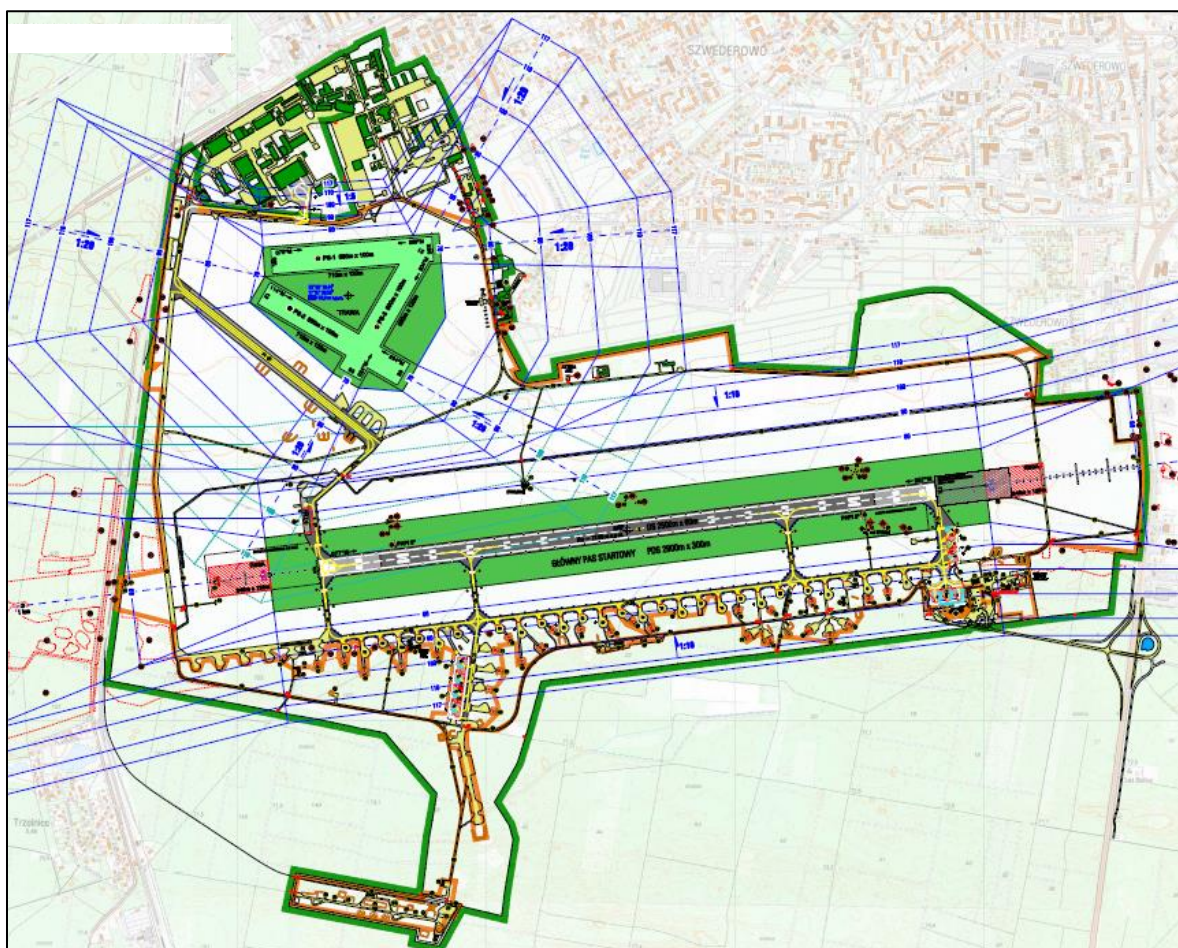
Lp.	Nazwa i adres obiektu
14	Centrum Faktoria (2 obiekty), ul. Gdańska 138-140
15	Carrefour, ul. Skarżyńskiego 2
16	Galeria Fordon + Kaufland + Biedronka + Media Expert, , ul. Skarżyńskiego 6-10
17	Kaufland + Biedronka (2 obiekty), ul. Wojska Polskiego 16-18
18	SMART Outlet Center, ul. Fordońska 268
19	Salon meblowy Black Red White (2 obiekty), ul. Fordońska 258
20	Centrum Handlowe, ul. Magnuszewska 1
21	Leclerc, ul. Marii Skłodowskiej Curie 26
22	CH Stokrotka, ul. Karola Chodkiewicza 17
23	Decathlon, ul. Rejewskiego 5a
24	Auchan Bydgoszcz Fordon, ul. Rejewskiego 3
25	Leroy Merlin, ul. Rejewskiego 5
26	Agata Meble, ul. Rejewskiego 4



Rys. 13 Lokalizacja obiektów handlowych uwzględnionych w strategicznej mapie hałasu miasta Bydgoszczy

### 3.5 Hałas lotniczy

W granicach administracyjnych miasta Bydgoszcz funkcjonuje Międzynarodowy Port Lotniczy im. Ignacego Paderewskiego Bydgoszcz (kod ICAO: EPBY, kod IATA: BZG). Lotnisko, zlokalizowane jest około 3,5 km od centrum Bydgoszczy, w południowo-zachodniej części miasta. Podmiotem zarządzającym lotniskiem jest Port Lotniczy Bydgoszcz S.A. z siedzibą przy ul. Paderewskiego 1; 86-005 Białe Błota. Lotnisko posiada jedną drogę startową betonową oraz trzy drogi startowe trawiaste, przy czym statki powietrzne o napędzie silnikowym użytkują jedynie drogę betonową. Spośród dróg trawiastych od 02.12.2021 dostępna jest tylko jedna z dróg o oznaczeniu RWY 08L/26R. W Tab. 6 przedstawiono podstawowe dane identyfikacyjne i parametry lotniska Bydgoszcz – Szwederowo. W tabeli pominięto drogi trawiaste ze względu na fakt, iż nie są one istotnym źródłem hałasu lotniczego. Schemat infrastruktury lotniska Bydgoszcz – Szwederowo przedstawiono na Rys. 14.



Rys. 14 Schemat infrastruktury lotniska Bydgoszcz - Szwederowo

Tab. 6 Podstawowe dane identyfikacyjne i parametry drogi startowej Lotniska Bydgoszcz – Szwederowo

RWY	Kierunek geograficzny	Współrzędne THR (WGS-84) Współrzędne końca drogi startowej	Wymiary RWY (m)	Współrzędne ARP (WGS-84)	Wzniesienie lotniska [m]
08	82,03° GEO	53° 05' 42,89" N 17° 57' 33,07" E	2500 x 60	53° 05' 48,00" N 17° 58' 40,00" E	71,9
26	262,06° GEO	53° 05' 54,09" N 17° 59' 46,15" E			

Na lotnisku Bydgoszcz – Szwederowo oprócz portu lotniczego funkcjonuje Aeroklub Bydgoski oraz Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 2 w Bydgoszczy. Taki sposób funkcjonowania lotniska sprawia, iż na lotnisku operują następujące typy statków powietrznych:

- turbopropellerowe samoloty komunikacyjne (np. Boeing 737-800, Airbus A320, Boeing 737-700, Embraer 170, Embraer 170, Embraer 190, Bombardier CRJ 900),
- turbośmigłowe samoloty komunikacyjne (np. Bombardier de Havilland Dash 8 Q400),
- samoloty dyspozycyjne (np. Cessna C550, Cessna C525, Gulfstream V),
- samoloty wielozadaniowe i transportowe – cywilne i wojskowe (np. Lockheed C-130 Hercules, PZL M28 - Bryza),
- śmigłowce – (np. PZL-W3 – Sokół, Eurocopter EC135),
- myśliwce (np. Mig-29, General Dynamics F-16 Fighting Falcon),
- samoloty turystyczne – rekreacyjne, szkoleniowe i sportowe (np. Tecnam P2006T Cessna 150, Cessna 172 Skyhawk, Cessna 182, Pilatus PC-12).

Uciążliwość hałasowa lotniska Bydgoszcz – Szwederowo została określona na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego. Analizowany okres ruchu na lotnisku obejmuje okres od 10.01.2019 do 31.12.2019 – czyli ostatni rok kalendarzowy poprzedzający pandemię COVID-19. W roku 2019 na lotnisku operowały w ciągu roku 154 typy statków powietrznych generując łącznie 11134 operacje lotnicze.

Poniżej, w tabelach Tab. 7 do Tab. 9 przedstawiono statystyki ruchu lotniczego z podziałem statków powietrznych na 7 klas wagowych. Statystyki te obejmują podział ruchu lotniczego na poszczególne typy (klasy) statków powietrznych, na pory doby oraz na kierunki drogi startowej. Kierunki operacji przedstawione w tabeli Tab. 9 należy rozumieć następująco:

- Start na RWY 08 – start z progu 08 (po zachodniej stronie drogi startowej) drogi startowej RWY 08/26 – to znaczy start z zachodu w kierunku wschodnim,
- Start na RWY 26 – start z progu 26 (po wschodniej stronie drogi startowej) drogi startowej RWY 08/26 – to znaczy start ze wschodu w kierunku zachodnim,
- lądowanie na RWY 08 – lądowanie na próg 08 (po zachodniej stronie drogi startowej) drogi startowej RWY 08/26 – to znaczy podejście od strony zachodniej i lądowanie w kierunku wschodnim – gdzie przyziemienie następuje za progiem 08,
- lądowanie na RWY 26 – lądowanie na próg 26 (po wschodniej stronie drogi startowej) drogi startowej RWY 08/26 – to znaczy podejście od strony wschodniej i lądowanie w kierunku zachodnim – gdzie przyziemienie następuje za progiem 26.

Tab. 7 Liczba operacji lotniczych z podziałem na klasy statków powietrznych

Klasa	start	lądowanie	razem
do 2000 kg	2757	2769	5526
2001 kg – 10000 kg	920	929	1849
10001 kg – 25000 kg	86	92	178
25001 kg – 40000 kg	576	577	1153
40001 kg – 60000 kg	33	35	68
60001 kg – 80000 kg	1175	1175	2350
powyżej 80000 kg	5	5	10
łącznie:	5552	5582	11134

Tab. 8 Udział procentowy poszczególnych klas statków powietrznych w poszczególnych porach doby

klasa	06:01-18:00	18:01-22:00	22:01-06:00	łącznie
do 2000 kg	41,0%	8,1%	0,5%	49,6%
2001 kg – 10000 kg	13,2%	2,7%	0,7%	16,6%
10001 kg – 25000 kg	1,3%	0,3%	0,0%	1,6%
25001 kg – 40000 kg	8,8%	0,0%	1,6%	10,4%
40001 kg – 60000 kg	0,5%	0,1%	0,0%	0,6%
60001 kg – 80000 kg	14,2%	5,0%	2,0%	21,1%
powyżej 80000 kg	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
łącznie	79,1%	16,1%	4,8%	100,0%

W dalszych analizach klasę powyżej 80000 kg, ze względu na jej małą liczebność, włączono do klasy niższej – uzyskując klasę powyżej 60000 kg.

Tab. 9 Liczba operacji lotniczych z podziałem kierunku drogi startowej w poszczególnych porach doby

STARTY				
RWY	06:01-18:00	18:01-22:00	22:01-06:00	Ogółem
08	854	127	25	1006
26	3650	649	247	4546
łącznie	4504	776	272	5552
LĄDOWANIA				
RWY	06:01-18:00	18:01-22:00	22:01-06:00	Ogółem
08	1026	235	43	1304
26	3275	783	219	4277
łącznie	4301	1018	262	5581

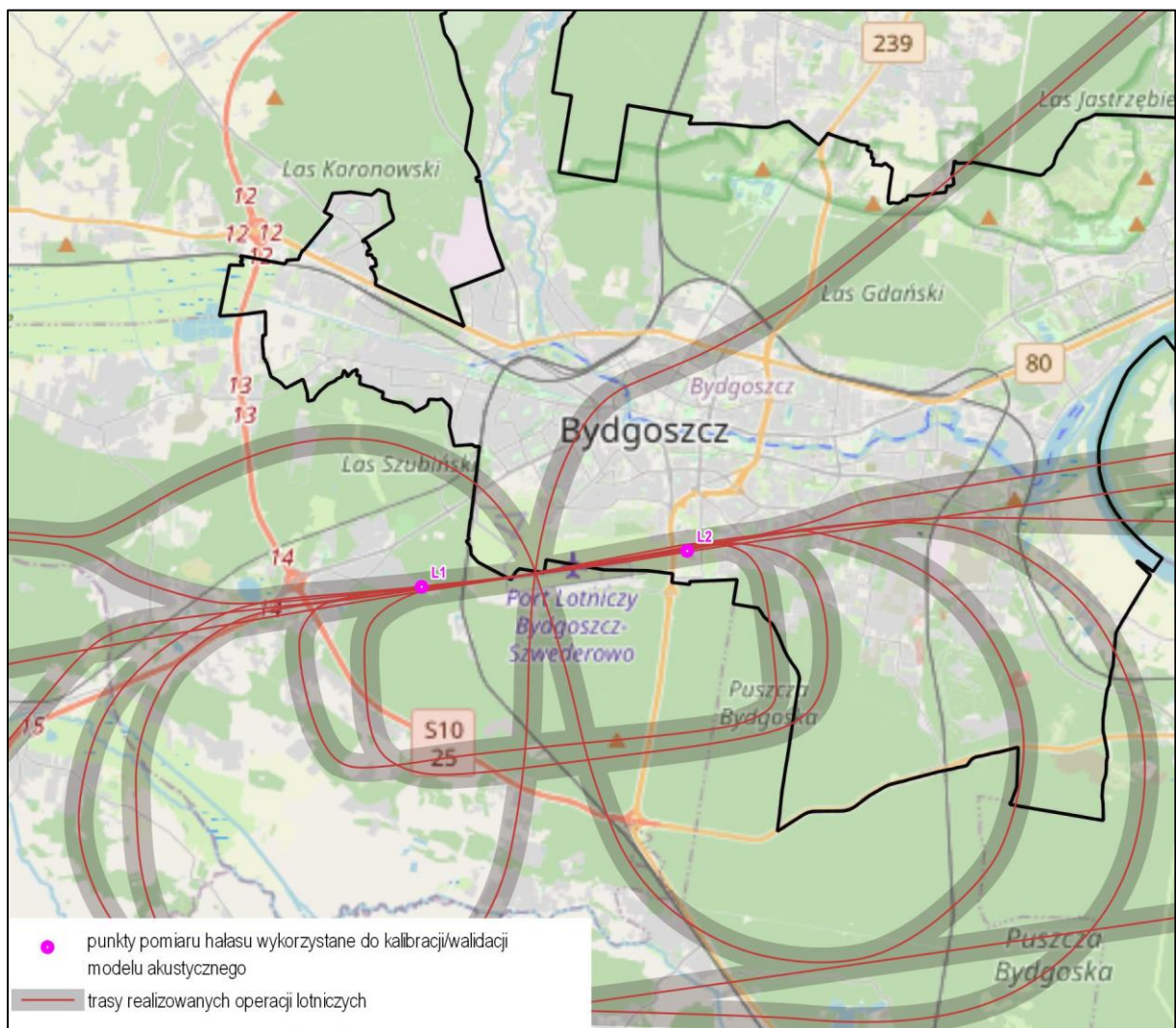
Na podstawie przedstawionych wyżej analiz do modelu akustycznego wytypowano łącznie 20 typów statków powietrznych. Statki te wytypowano jako najliczniej występujące w każdej z wyszczególnionych klas wagowych, zaś operacje z ich udziałem obejmowały łącznie 76 % całkowitego ruchu lotniczego. W przypadku pozostałych, nieuwzględnionych w modelu typów statków powietrznych, dodano liczbę operacji z ich udziałem do liczby operacji wśród wybranych do modelowania typów statków powietrznych, proporcjonalnie do udziału tych statków w całkowitym ruchu tak, aby całkowita liczba operacji w modelu akustycznym została zachowana.

Poniżej, w Tab. 10 przedstawiono statki powietrzne uwzględnione w modelu akustycznym lotniska Bydgoszcz – Szvederowo.

Tab. 10 Statki powietrzne wytypowane do modelu akustycznego lotniska

lp.	klasa wagowa [kg]	kod ICAO	opis
1	do 2000	C150	Cesna 150
2		PC12	Pilatus PC-12
3		P06T	Tecnam P2006T (FAS)
4		C172	Cessna 172 Skyhawk
5		SR20	Cirrus SR20
6		C182	Cessna 182
7	2001-10000	M28	PZL M-28 Bryza
8		M18B	Ayres S2R-T3r Turbo-Thrush
9		P180	Piaggio P180 Avanti
10	10001-25000	F-16	General Dynamics F-16 Fighting Falcon
11		H25B	Raytheon Hawker 800
12		CL60	Bombardier Challenger 600
13	25000-60000	CRJ9	Bombardier CRJ-900
14		DH8D	Bombardier de Havilland Dash 8 Q400
15		E175	Embraer ERJ175
16		E170	Embraer ERJ170
17	powyżej 60000	B738	Boeing 737-800 series
18		A320	Airbus A320-200 Series
19		B737	Boeing 737-700 Series
20		A319	Airbus A319-100 Series

Na podstawie danych z publikacji AIP Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (PAŻP) AIP AD2 z 4 listopada 2021 roku oraz na podstawie danych z odbiorników ADS-B określono reprezentatywne trasy startów, lądowań i kręgów statków powietrznych. Trasy te, a także lokalizację punktów pomiarowych hałasu lotniczego, przedstawiono na rysunku Rys. 15.



Rys. 15 Trasy operacji lotniczych dla lotniska Bydgoszcz – Szwederowo oraz lokalizacja punktów pomiarowych hałasu lotniczego



## 4 UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE ZE SPOSOBÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

### 4.1 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 jednolity: Dz. U. 2014 r. poz. 112). Na podstawie art. 113 ust. 2. ustawy POŚ, standardy jakości zostały zróżnicowane ze względu na rodzaj terenu, typ źródła hałasu oraz porę doby.

W Tab. 11 przedstawiono dopuszczalne wartości poziomu dźwięku A w środowisku dla hałasu drogowego, kolejowego, tramwajowego oraz przemysłowego, określone dla wskaźników **długookresowych**  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Zgodnie z art. 112a ust.1 lit. a) ustawy POŚ, wyznaczenie tych wskaźników jest podstawą opracowania strategicznej mapy hałasu.

Tab.11 Dopuszczalne wartości długookresowych wskaźników poziomu hałasu powodowanego przez drogi lub linie kolejowe oraz pozostałe obiekty i działalność będącą źródłem hałasu

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

\* Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

\*\* 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.

W ww. rozporządzeniu zdefiniowano także wartości dopuszczalne dla **wskaźników krótkookresowych**, tj.  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$ , odnoszących się do jednej doby. Metodę ich wyznaczania, w oparciu o pomiary hałasu w środowisku, przedstawiono w załączniku nr 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 r. Nr 140, poz. 824 ze zm.). Zgodnie z art. 112a. ust. 2 lit. b) ustawy POŚ omawiane wskaźniki stosuje się do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, tj. w przypadkach prowadzenia okresowego monitoringu hałasu pochodzącego od danego źródła, a także na potrzeby różnego rodzaju postępowania środowiskowych. Wartości dopuszczalne wskaźników  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  przedstawiono w Tab. 12.

Tab.12 Dopuszczalne wartości krótkookresowych wskaźników poziomu hałasu powodowanego przez drogi lub linie kolejowe oraz pozostałe obiekty i działalność będącą źródłem hałasu

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny średni poziom dźwięku A [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe*		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{AeqD}$	$L_{AeqN}$	$L_{AeqD}$	$L_{AeqN}$
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska	50	45	45	40

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny średni poziom dźwięku A [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe*		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L <sub>AeqD</sub>	L <sub>AeqN</sub>	L <sub>AeqD</sub>	L <sub>AeqN</sub>
	b) Tereny szpitali poza miastem				
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 ***	68	60	55	45

\* Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

\*\* W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.

\*\*\* 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.

Ponadto, w ww. rozporządzeniu przedstawiono dopuszczalne wartości poziomu dźwięku A, zarówno dla długookresowych i krótkookresowych wskaźników hałasu, dla hałasu lotniczego. Wartości te przedstawiono w Tab. 13 oraz Tab. 14.

Tab. 13 Dopuszczalne wartości długookresowych wskaźników poziomu hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A [dB]	
		L <sub>DWN</sub>	L <sub>N</sub>
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki społecznej, c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	55	45
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo-usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców*	60	50

\* 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. 14 Dopuszczalne wartości krótkookresowych wskaźników poziomu hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A [dB]	
		L <sub>AeqD</sub>	L <sub>AeqN</sub>
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki społecznej, c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	55	45
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo-usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców*	60	50

\* 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.

## 4.2 Kwalifikacja akustyczna terenów

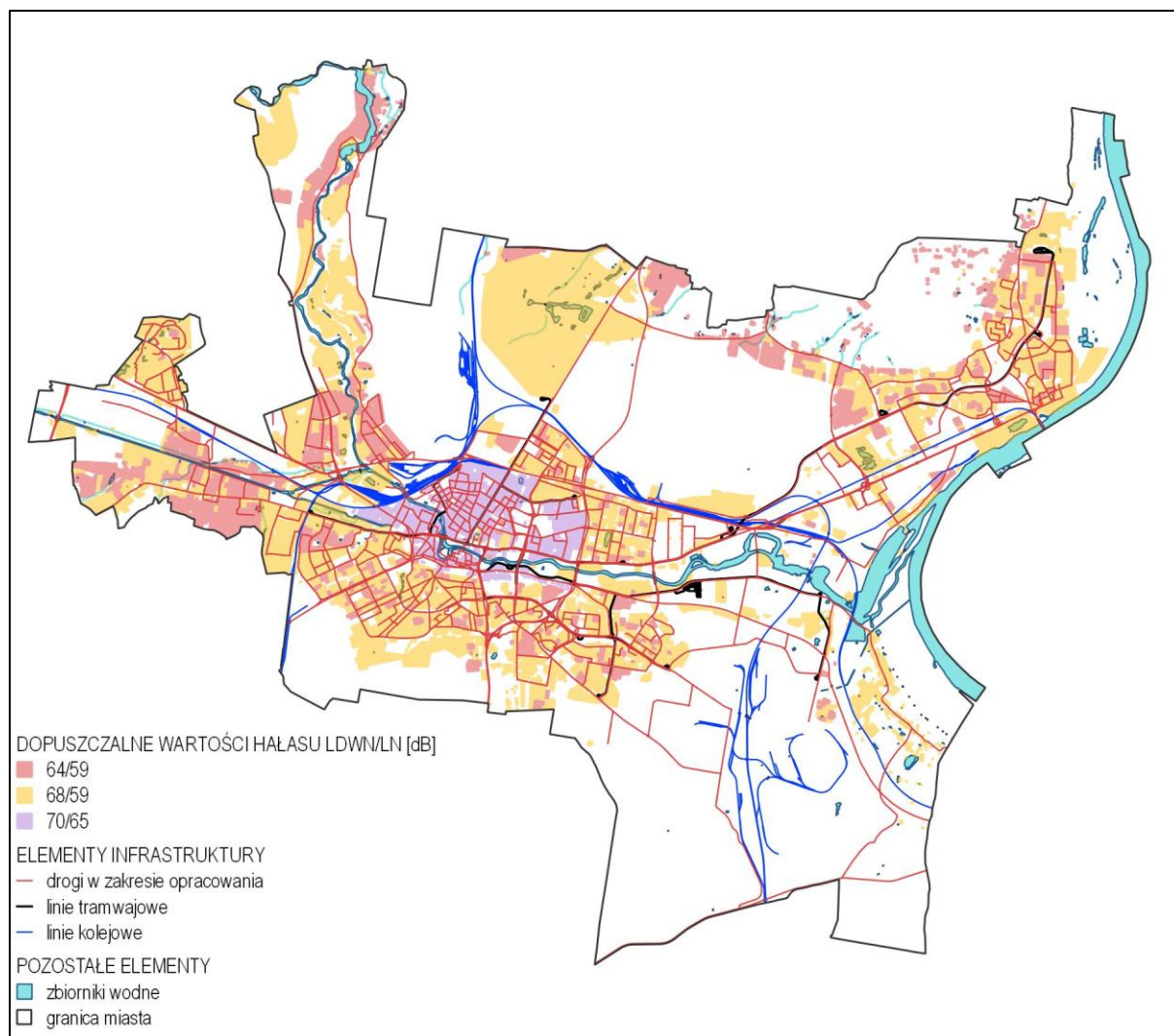
Standardy akustyczne w środowisku, zgodnie z zawartością Tab. 11 oraz Tab. 12, zostały ustalone w odniesieniu do różnych sposobów zagospodarowania terenu. Określenie funkcji terenów w otoczeniu źródła hałasu jest czynnością kluczową w kontekście przypisania im dopuszczalnych wartości wskaźników poziomu dźwięku. W tym celu właściwe jednostki administracyjne sporządzają miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP), dla których przepisy ustawy POŚ wskazują obowiązek uwzględnienia potrzeb ochrony środowiska, w tym problemu hałasu. Dokument ten, poza porządkowaniem przestrzeni publicznej, poprzez strefowanie funkcji powinien chronić przed nadmiernymi skutkami oddziaływania akustycznego wszelkich źródeł hałasu, a tym samym dążyć do minimalizowania konfliktów związanych z tą uciążliwością.

Zgodnie z art. 114 ust. 1 ustawy POŚ, przy sporządzaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego należy zróżnicować tereny według podziału, o którym mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1 ww. ustawy. Z powyższego wynika, że ustalenia obowiązujących MPZP należy traktować jako główną podstawę klasyfikacji. W przypadku braku MPZP na danym obszarze, określenia przeznaczenia terenu dokonują właściwe organy na podstawie faktycznego zagospodarowania, o czym informuje art. 115 ustawy POŚ.

Kwalifikację akustyczną terenów w obrębie granic administracyjnych miasta Bydgoszczy, w rozumieniu zapisów przedstawionych w Tab. 11, ustalono na podstawie informacji zawartych w MPZP lub w przypadku ich braku określając faktyczne zagospodarowanie terenu. W tym celu wykonawca niniejszej strategicznej mapy hałasu otrzymał z Wydziału Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska Urzędu Miasta Bydgoszczy informacje o sposobie zagospodarowania terenów. W ten sposób wykonano mapy terenów objętych ochroną akustyczną dla poszczególnych rodzajów źródeł hałasu.

Na terenie miasta Bydgoszczy obowiązują aktualnie 162 miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Pełna lista MPZP wraz z wykazem uchwał zatwierdzających, a także mapa przedstawiająca rozmieszczenie poszczególnych planów miejscowych, dostępne są na stronie internetowej Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Bydgoszczy pod adresem <https://www.mpu.bydgoszcz.pl/>.

Poniżej, na Rys. 16, przedstawiono położenie obszarów objętych ochroną akustyczną w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy. Wyszczególnione na poniższym rysunku dopuszczalne wartości wskaźników oceny hałasu L<sub>DWN</sub> i L<sub>N</sub> odnoszą się do hałasu drogowego, kolejowego i tramwajowego, zgodnie z informacjami podanymi w Tab. 11. Ponadto, szczegółowe mapy odzwierciedlające położenie terenów podlegających ochronie przed hałasem przedstawiono na mapach w części graficznej opracowania, osobno dla każdego analizowanego źródła hałasu.



Rys. 16 Mapa przedstawiająca położenie terenów objętych ochroną akustyczną na terenie miasta Bydgoszczy

Osobnym instrumentem polityki związanej z ochroną środowiska, w tym ochroną przed hałasem, jest tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania (OOU), w obrębie których, w przypadku braku możliwości dotrzymania standardów jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu, określa się ograniczenia w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących budynków oraz sposobów korzystania z terenów i ze środowiska. W przypadku miasta Bydgoszczy obszary ograniczonego użytkowania nie występują.

## 5 METODYKA I PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA W MODELU OBLICZENIOWYM

### 5.1 Metodyka obliczania hałasu i zastosowane oprogramowanie

Przy tworzeniu niniejszej strategicznej mapy hałasu obliczenia akustyczne wykonano z wykorzystaniem metody CNOSSOS-EU, która od dnia 01.01.2019 r. jest obligatoryjną metodyką obliczania hałasu w środowisku pochodzącego od poszczególnych źródeł jego powstawania, we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej. Metodyka ta została zdefiniowana w dyrektywie Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. *ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE* transponowanej do przepisów krajowych w art. 118 ust. 9 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. 2021 r. poz. 1973 ze zm.).

Strategiczna mapa hałasu zrealizowana została z wykorzystaniem oprogramowania SoundPLAN ver. 8.2, które ma zaimplementowaną ww. metodę obliczania hałasu drogowego, szynowego oraz przemysłowego. W Tab. 15 zamieszczono podstawowe informacje o wykorzystanym oprogramowaniu, a w Tab. 16 zaprezentowano konfigurację programu przyjętą do obliczeń akustycznych.

Tab. 15 Dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania

Nazwa oprogramowania	SoundPlan
Wersja	8.2
Producent	SoundPLAN GmbH
Właściciel	AkustiX sp. z o.o.
Numer licencji	7027, 8539 oraz 8560

Tab. 16 Konfiguracja programu obliczeniowego SoundPlan

Parametr	Wartość
Liczba przedziałów czasu oceny	3
Dzień	6 <sup>00</sup> ÷ 18 <sup>00</sup>
Wieczór	18 <sup>00</sup> ÷ 22 <sup>00</sup> (poprawka +5 dB)
Noc	22 <sup>00</sup> ÷ 6 <sup>00</sup> (poprawka +10 dB)
Metodyka	CNOSSOS-EU: 2021/2015
Wskaźniki oceny	L <sub>DWN</sub> , L <sub>N</sub>
Liczba odbić	1
Promień poszukiwań	800 m
Promień poszukiwań odbić	100 m
Uwzględnianie powierzchni jezdni przy obliczaniu oddziaływania fali akustycznej z powierzchnią ziemi	aktywne
Krok siatki obliczeniowej	10 x 10 m
Wysokość punktów obliczeniowych	4 m
Interpolacja siatki	włączona, rozmiar pola 9x9, min/max 10 dB, maks. różnica 0,1 dB
Średnioroczne warunki meteorologiczne	wilgotność: 75%, temperatura: 10 °C
Udział korzystnych warunków propagacji	dzień: 50%, wieczór: 55%, noc: 80%

Obliczenia zasięgu hałasu lotniczego zostały wykonane przy pomocy programu komputerowego Aviation Environmental Design Tool (AEDT), wersja 3e, (licencja nr 12664925, właściciel licencji: AkustiX Sp. z o.o.). Program posiada zaimplementowaną metodykę ECAC CEAC DOC 29 i jest zgodny z metodyką CNOSSOS-EU2021/2015. Program ten zawiera bazę danych zmierzonych poziomów emisji hałasu w funkcji: rodzaju operacji, odległości od obserwatora, prędkości i siły ciągu samolotu (tzw. Noise-Power-Distance). Na podstawie tych danych wyznacza się poziom ekspozycji hałasu, L<sub>AE</sub>, pojedynczej operacji lotniczej w każdym punkcie obserwacji, uwzględniając warunki propagacji (oddziaływanie z powierzchnią ziemi, pochłanianie przez powietrze) a następnie z zamodelowanych scenariuszy ruchowych wyznacza się pozostałe wymagane wskaźniki (L<sub>Aeq,D</sub>, L<sub>Aeq,N</sub>, L<sub>DWN</sub>, L<sub>N</sub>).

## 5.2 Charakterystyka obiektów i zbiorów danych przestrzennych

Za podstawę zapisu i analizy danych przestrzennych przyjęto do realizacji map standardy i narzędzia Systemu Informacji Geograficznej (GIS) służące wprowadzaniu, gromadzeniu, przetwarzaniu oraz wizualizacji danych przestrzennych, zreferowanych geograficznie. Do pracy na danych GIS wykorzystano oprogramowanie QGIS wersja 3.22. Podstawowym formatem wymiany danych w środowisku QGIS jest format *SHAPEFILE* (\*.shp). Oprogramowanie to pracuje w dowolnej skali, a dokładność uzależniona jest od jakości, dokładności i rodzaju danych wejściowych oraz od sposobu prowadzenia analizy. Wykorzystywanym w niniejszym zadaniu układem odniesienia jest układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000.

Platformę bazową systemu danych w przestrzeni tworzy numeryczny model terenu (NMT), uzupełniony o granice administracyjne, ekrany akustyczne i punkty pomiaru hałasu. System ten wzbogacono ponadto o dodatkowe dane opisowe, m.in.:

- atrybuty budynków (m.in.: adres, ilość kondygnacji, typ użytkowania, liczba mieszkań i mieszkańców),
- atrybuty odcinków dróg (m.in.: typ przekroju drogowego, stan i rodzaj nawierzchni)
- atrybuty ekranów akustycznych (m.in. typ i wysokość).

Model wysokościowy składa się z modelu powierzchni terenu (punkty wysokościowe i linie szkieletowe), a także obiektów powierzchniowych i kubaturowych mających znaczenie ze względu na propagację hałasu, tj. odpowiednio: dróg, linii kolejowych, powierzchni cieków i zbiorników wodnych, budynków, zieleni wysokiej, a także terenów sklasyfikowanych jako powierzchnie odbijające (wszelkie powierzchnie o nawierzchni utwardzonej) oraz powierzchni tłumiących (wszelkie powierzchnie o nieutwardzonej powierzchni). Powyższe elementy NMT tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% obszaru analiz.

W celu wykonania strategicznej mapy hałasu wykorzystano następujące bazy danych wejściowych:

- ortofotomapy, Numeryczny Model Terenu (NMT), Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMTP), mapy topograficzne w skali 1:10 000 oraz Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), Państwowy Rejestr Granic (PRG), Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych (PRNG) - baza danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Adres instytucji: ul. Wspólna 2, 00-926 Warszawa, <https://www.gov.pl/web/gugik>, <https://www.geoportal.gov.pl>,
- dane statystyczne, na dzień 31.12.2020 r., dotyczące liczby ludności oraz liczby mieszkań w Bydgoszczy – informacje z Wydziału Spraw Obywatelskich przy Urzędzie Miasta w Bydgoszczy.
- materiały planistyczne w postaci Miejsowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego, pozyskane w formie elektronicznej. Dane pochodzą z serwisu Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Bydgoszczy (adres strony: <https://www.mpu.bydgoszcz.pl/>).
- stanowisko Wydziału Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska Urzędu Miasta Bydgoszczy w sprawie ustalenia faktycznego zagospodarowania terenów na terenie miasta Bydgoszczy,
- dane dotyczące parametrów technicznych dróg oraz parametrów ruchu występującego na drogach w obszarze miasta Bydgoszczy, pochodzące od Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy. Adres instytucji: ul. Toruńska 174a, 85-844 Bydgoszcz,
- dane dotyczące parametrów torowisk tramwajowych, rodzaju taboru oraz parametrów ruchu występującego na poszczególnych odcinkach torowisk tramwajowych w obszarze miasta Bydgoszczy, pochodzące od Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy,
- dla drogi ekspresowej S5 oraz dróg krajowych nr 10 i 80: przekazane przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad dane z Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/21 (GPR 2020/21). Adres instytucji: ul. Wronia 53, 00-874 Warszawa, <https://www.gov.pl/web/gddkia>,
- osie linii kolejowych, dane dotyczące parametrów technicznych torowisk kolejowych znajdujących się w granicach miasta Bydgoszczy oraz występującym na nich średniorocznym natężeniem ruchu pociągów, a także informacje dotyczące planowanych inwestycji w infrastrukturę kolejową w obrębie Bydgoszczy, uzyskane od Zakładu Linii Kolejowych przy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Adres instytucji: ul. Zygmunta Augusta 1, 85-082 Bydgoszcz.

## 5.3 Metodyka wyznaczenia liczby mieszkań oraz liczby osób w budynkach

Liczbę lokali mieszkalnych oraz liczbę mieszkańców w poszczególnych budynkach w obszarze opracowania określono na podstawie danych ewidencyjnych udostępnionych przez Wydział Spraw Obywatelskich przy Urzędzie Miasta w Bydgoszczy. Wykorzystano przy tym dane na dzień 31 grudnia 2020 r., które stanowią najbardziej aktualne repozytorium uwzględniające osoby zameldowane na pobyt stały i czasowy w mieście.

## 6 WYNIKI BADAŃ AKUSTYCZNYCH

W celu kalibracji modelu obliczeniowego wykorzystano wyniki monitoringu przeprowadzonego dla poszczególnych źródeł hałasu. Poniżej, w Tab. 17, przedstawiono podstawowe informacje dotyczące pomiarów akustycznych wykonanych na potrzeby niniejszego opracowania.

Tab. 17 Zestawienie podstawowych informacji o źródle danych pomiarowych wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu

Rodzaj hałasu	Wykonawca pomiarów / numer akredytacji laboratorium	Rok wykonania pomiarów	Dysponent danych oraz miejsce przechowywania danych
drogowy	AkustiX sp. z o.o. / AB 1162	2022	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuitska 1, 85-102 Bydgoszcz
kolejowy			
tramwajowy			
przemysłowy			
lotniczy			

W sumie do kalibracji wykorzystano:

- 3 punkty hałasu drogowego,
- 7 punktów hałasu kolejowego,
- 22 punkty hałasu tramwajowego,
- 34 punkty hałasu przemysłowego,
- 2 punkty hałasu lotniczego.

Lokalizację punktów pomiarowych dla hałasu drogowego, kolejowego i tramwajowego zaprezentowano na mapach emisyjnych wykonanych dla poszczególnych źródeł hałasu. Dla pozostałych typów oddziaływania akustycznego, tj. hałasu przemysłowego i lotniczego, lokalizacja punktów kalibracyjnych przedstawiona została odpowiednio na Rys. 11 i Rys. 15. Wyniki pomiarów uzyskane w poszczególnych punktach pomiarowych zestawiono wraz z wartościami obliczeniowymi w tabelach w rozdziale 0.

Poniżej, w Tab. 18 – Tab. 22, przedstawiono podstawowe informacje dotyczące punktów pomiarowych, wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu. Szczegółowe informacje dotyczące metodyki pomiaru, lokalizacji punktów pomiarowych, badanych obiektów oraz wyników przeprowadzonych badań zamieszczone zostały w osobnych sprawozdaniach z pomiarów.

Tab. 18 Zestawienie punktów pomiarowych hałasu drogowego wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Wysokość n.p.t. [m]	Natężenie ruchu zarejestrowane w trakcie pomiaru [poj./dobę]
D01	SP-59-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Kamienna 46	4,0	28521
D02	SP-60-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Nakielska 92	4,0	19750
D03	SP-61-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	al. Jana Pawła II 149	4,0	28200

Tab. 19 Zestawienie punktów pomiarowych hałasu kolejowego wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Wysokość n.p.t. [m]	Natężenie ruchu zarejestrowane w trakcie pomiaru [poc./dobę]
K01	SP-62-1878-2206	2022-06-17 – 2022-06-18	ul. Przemysłowa 23	4,0	56
K02	SP-63-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Sucha 6	4,0	10
K03	SP-64-1878-2206	2022-06-17 – 2022-06-18	działka nr 240/16, obręb 0367	4,0	81
K04	SP-65-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	działka nr 3/2, obręb 0119	4,0	192
K05	SP-66-1878-2206	2022-06-17 – 2022-06-18	działka nr 218/3, obręb 0367	4,0	65
K06	SP-67-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Źródłana 2	4,0	40
K07	SP-68-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	działka nr 12032/1, obręb Białe Błota	4,0	70

Tab. 20 Zestawienie punktów pomiarowych hałasu tramwajowego wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Wysokość n.p.t. [m]	Natężenie ruchu zarejestrowane w trakcie pomiaru [tram./dobę]
T01	SP-46-1878-2206	2022-06-15	ul. Nakielska 133	4,0	484
T02	SP-47-1878-2206	2022-06-15	ul. Nakielska 2	4,0	484
T03	SP-48-1878-2206	2022-06-15	ul. A. Naruszewicza 3	4,0	790
T04	SP-49-1878-2206	2022-06-15	ul. Z. Augusta 22	4,0	790
T05	SP-50-1878-2206	2022-06-15	ul. Gdańska 88	4,0	1130
T06	SP-51-1878-2206	2022-06-17	ul. Gdańska 188	4,0	637
T07	SP-52-1878-2206	2022-06-15	ul. J. K. Chodkiewicza 19	4,0	492
T08	SP-53-1878-2206	2022-06-15	ul. J. K. Chodkiewicza 41	4,0	492
T09	SP-54-1878-2206	2022-06-17	ul. Jagiellońska 74	4,0	1194
T10	SP-55-1878-2206	2022-06-17	ul. K. Szajnochy 2	4,0	862
T11	SP-01-1878-2206	2022-06-08	działka nr 32/14, obręb 0219, ul. Czesława Lewińskiego	4,0	862
T12	SP-02-1878-2206	2022-06-08	działka nr 19/5, obręb 0339, ul. Gen. W. Andersa (przy ul. Palińskiego)	4,0	862
T13	SP-03-1878-2206	2022-06-08	działka nr 1/11, obręb 0436, ul. Gen. W. Andersa (przy pięci Niepodległości)	4,0	862
T14	SP-56-1878-2206	2022-06-17	działka nr 23/3, obręb 0499, ul. Kujawska (przy Rondzie Kujawskim)	4,0	734
T15	SP-57-1878-2206	2022-06-17	działka nr 126, obręb 0107, ul. Kujawska (przy Rondzie Bernardyńskim)	4,0	734
T16	SP-58-1878-2206	2022-06-17	działka nr 22, obręb 0199, ul. Toruńska (przy ul. Spokojnej)	4,0	687
T17	SP-04-1878-2206	2022-06-08	działka nr 4/29, obręb 0221, ul. Toruńska (przy ul. Rolnej)	4,0	247
T18	SP-05-1878-2206	2022-06-08	działka nr 6, obręb 0268, pętla Łęgowo	4,0	125
T19	SP-06-1878-2206	2022-06-08	działka nr 22, obręb 0475, ul. Wojska Polskiego (przy ul. Kombatantów)	4,0	241
T20	SP-07-1878-2206	2022-06-08	działka nr 38, obręb 0478, ul. Wojska Polskiego (przy Rondzie Solidarności)	4,0	734
T21	SP-08-1878-2206	2022-06-08	działka nr 1, obręb 0490, ul. Wojska Polskiego (przy Trasie Uniwersyteckiej)	4,0	734
T22	SP-09-1878-2206	2022-06-08	ul. Modrakowa 80	4,0	490



Tab. 21 Zestawienie punktów pomiarowych hałasu przemysłowego wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Identyfikacja źródła hałasu	Wysokość n.p.t. [m]
P01	SP-12-1878-2206	2022-05-30	działka nr 4/1, obręb 0328, w pobliżu ul. Kobaltowej 2	Strefa przemysłowa w rejonie ulic: Srebrna, Kobaltowa, Podmiejska i linią kolejowa w rejonie stacji Bydgoszcz-Osowa Góra	4,0
P02	SP-13-1878-2206	2022-05-30	ul. Ołowiana 12	Strefa przemysłowa w rejonie ulic: Srebrna, Kobaltowa, Podmiejska i linią kolejowa w rejonie stacji Bydgoszcz-Osowa Góra	4,0
P03	SP-14-1878-2206	2022-05-30	ul. Srebrna 22		4,0
P04	SP-15-1878-2206	2022-06-01	działka nr 2/6, obręb 0332, w pobliżu ul. Podmiejskiej 4		4,0
P05	SP-16-1878-2206	2022-06-01	działka nr 2/37, obręb 0332, w pobliżu ul. Stalowej 1		4,0
P06	SP-17-1878-2206	2022-06-01	działka nr 46/17, obręb 0319, w pobliżu ul. Papuziej 12		Strefa zakładów Glob Profil S.A./ Drozapol Profil S.A.
P07	SP-18-1878-2206	2022-06-02	działka nr 455/13, obręb 0336, w pobliżu ul. Wyrzyska 24	Strefa zakładów POL-OSTEG Sp. z o.o. / TMR Plastics Sp. z o.o. / Metalkas sp. z o.o. / Wielobranżowe Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe Maktronik S.A	4,0
P08	SP-19-1878-2206	2022-06-02	działka nr 455/20, obręb 0336, w pobliżu ul. Filtrowej 25		4,0
P09	SP-20-1878-2206	2022-06-07	działka nr 63/3, obręb 0027, w pobliżu ul. Gradowej 19A		4,0
P10	SP-21-1878-2206	2022-06-07	działka nr 44/2, obręb 0058, w pobliżu ul. Kraszewskiego 20	Zakład UNILEVER POLSKA S.A. Oddział Detergentów i Kosmetyków	4,0
P11	SP-22-1878-2206	2022-06-07	działka nr 9/3, obręb 0114, w pobliżu ul. Żeglarskiej 2	Strefa zakładów PESA Holding S.A. / PGE Energia Ciepła A.A. Oddział Elektrociepłownia Bydgoszcz / ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Bydgoszcz	4,0
P12	SP-23-1878-2206	2022-06-09	działka nr 2/26, obręb 0114, w pobliżu ul. Ludwikowo 3		4,0
P13	SP-24-1878-2206	2022-06-09	działka nr 36/2, obręb 0217, w pobliżu ul.	Zakład TELEFONIKA KABLE S.A.	4,0
P14	SP-25-1878-2206	2022-06-09	działka nr 5/23, obręb 0220,	SKLEJKA - MULTI S.A.	4,0

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Identyfikacja źródła hałasu	Wysokość n.p.t. [m]
P15	SP-26-1878-2206	2022-06-13	działka nr 6/17, obręb 0229, w pobliżu ul. Inwalidów 51 C	Strefa zakładów Betpol S.A. / Z.H.U. ALAN / ZT Propan Sp. z o.o./ „REMONDIS” Bydgoszcz Sp. z o.o.	4,0
P16	SP-27-1878-2206	2022-06-13	działka nr 256/6, obręb 0342, w pobliżu ul. Fordońskiej 404	Strefa zakładów Polskie Młyny S.A. Elewator Bydgoszcz Fordon / Balticum Finab Sp. z o.o./ CRISP MALT Sp. z o.o.	4,0
P17	SP-28-1878-2206	2022-06-13	działka nr 160/2, obręb 0341, w pobliżu ul. Wyszogrodzkiej 1		4,0
P18	SP-29-1878-2206	2022-06-14	działka nr 231, obręb 0341 w pobliżu ul. Infiackiej 10	Strefa zakładów FROSTA Sp. z o.o. / ABRAMCZYK Sp. z o.o.	4,0
P19	SP-30-1878-2206	2022-06-14	działka nr 56/2, obręb 0254, w pobliżu ul. Witebskiej 53A		4,0
P20	SP-31-1878-2206	2022-06-14	działka nr 5, obręb 0253, w pobliżu ul. Wschodniej 15	Strefa zakładu Nokia solutions and networks Sp. z o.o.	4,0
P21	SP-32-1878-2206	2022-06-15	działka nr 2/6, obręb 0253, w pobliżu ul. Pileckiej 6		4,0
P22	SP-33-1878-2206	2022-06-15	działka nr 16, obręb 0259, w pobliżu ul. Przemysłowej 23B	Strefa zakładów Bogmar Sp. z o.o. / Drobex / GumStal / Gazbud Sp.z o.o.	4,0
P23	SP-34-1878-2206	2022-06-15	ul. Przemysłowa 30	Strefa zakładów Polbruk S.A. / Centralbud hurtownia instalacyjna grupa SBS Andrzej Mielcarek SP j. /Przedsiębiorstwo produkcji mas betonowych Bosta – Beton Sp.z o.o.	4,0
P24	SP-35-1878-2206	2022-06-16	działka nr 4/45, obręb 0234, w pobliżu Osiedle Rzemieśnicze 6	strefa przemysłowa w rejonie ulic: Przemysłowa, Portowa i Osiedle Rzemieśnicze	4,0
P25	SP-36-1878-2206	2022-06-16	działka nr 2/54, obręb 0232, w pobliżu ul. Portowej 9	strefa przemysłowa w rejonie ulic: Przemysłowa, Portowa i Osiedle Rzemieśnicze oraz zakładów Teleplan Polska sp. z o.o. / JAS-FBG (Onninen) /FedEx Express Polska	4,0
P26	SP-37-1878-2206	2022-06-16	ul. Toruńska 155	Bydgoskie Zakłady Przemysłu Gumowego STOMIL S.A.	4,0
P27	SP-38-1878-2206	2022-05-31	działka nr 11/69, obręb 0215, w pobliżu ul. Toruńskiej 139A	Zakład FORM-PLAST S.A.	4,0

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Identyfikacja źródła hałasu	Wysokość n.p.t. [m]
P28	SP-39-1878-2206	2022-05-31	działka nr 13/26, obręb 0214, w pobliżu ul. Równej 5	Strefa zakładów MMP NEUPACK POLSKA Sp. z o.o. / Przedsiębiorstwo Wielobranżowe UNI-TECH S.A./ Zakład Elektromechaniczny ERLEM Sp. z o.o.	4,0
P29	SP-40-1878-2206	2022-05-31	ul. Energetyczna 1	Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A. EC II	4,0
P30	SP-41-1878-2206	2022-06-06	działka nr 13, obręb 0137, w pobliżu ul. Nowotoruńskiej 56	Strefa zakładów Supravis Group S.A. / Natural Chemical Products Sp. z o.o.	4,0
P31	SP-42-1878-2206	2022-06-06	działka nr 7/447, obręb 0132, w pobliżu ul. Ernesta Patersona 4D	strefa przemysłowa w obszarze ulic: Bydgoskich Przemysłowców, Paciorkiewicza, Wojska Polskiego i Petersona / Zakłady Chemiczne Nitrochem S.A.	4,0
P32	SP-43-1878-2206	2022-06-06	działka nr 7/562, obręb 0132, w pobliżu ul. Jakóba Hechlińskiego 5		4,0
P33	SP-44-1878-2206	2022-06-08	działka nr 3/2, obręb 0131, w pobliżu ul. Glinki 153	POLON-ALFA S.A.	4,0
P34	SP-45-1878-2206	2022-06-08	działka nr 6/21, obręb 0186, w pobliżu ul. Dąbrowa 23	Strefa zakładów PACCOR (Bydgoszcz) Poland Sp. z o.o. / Miko Pac Sp. z o.o.	4,0

Tab.22 Zestawienie punktów pomiarowych hałasu lotniczego wykorzystanych do opracowania strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy

Oznaczenie punktu pomiarowego	Numer sprawozdania z pomiarów	Data przeprowadzenia pomiarów	Lokalizacja punktu pomiarowego	Wysokość n.p.t. [m]	Natężenie ruchu zarejestrowane w trakcie pomiaru [l. operacji/dobę]
L01	SP-69-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Chlebowa 91a, Białe Błota	4,0	21
L02	SP-70-1878-2206	2022-06-14 – 2022-06-15	ul. Podleśna 8, Bydgoszcz	4,0	33

## 7 KALIBRACJA MODELU OBLICZENIOWEGO

W celu kalibracji modelu obliczeniowego, Wykonawca wykorzystał wyniki pomiarów akustycznych opisanych w rozdziale 6. Aby dopasować model obliczeniowy do warunków lokalnych wykonano procedurę kalibracji strategicznej mapy hałasu w punktach pomiarowych wykonanych w ramach okresowych pomiarów hałasu, osobno dla każdego rodzaju oddziaływania akustycznego rozpatrywanego w Strategicznej Mapie hałasu miasta Bydgoszczy.

### 7.1 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu drogowego

W celu skalibrowania modelu obliczeniowego hałasu drogowego, w programie SoundPlan wykonano obliczenia równoważnego poziomu dźwięku A dla czasu odniesienia identycznego z czasem wykonywania poszczególnych pomiarów oraz identycznej lokalizacji punktów pomiarowych, które omówiono w rozdziale 6. Do obliczeń wykorzystano natężenie ruchu oraz prędkości ruchu, z podziałem na kategorie pojazdów opisane w rozdziale 3.1, wyznaczone podczas pomiarów hałasu. Wyniki pomiarów oraz obliczeń w punktach pomiarowych porównano ze sobą, uzyskując wartość poprawki kalibracyjnej dla danego odcinka drogi. Biorąc pod uwagę dokładność modelu obliczeniowego założono, że dla poprawnie zbudowanego i skalibrowanego modelu bezwzględna różnica wartości zmierzonych i obliczonych w poszczególnych punktach nie powinna przekraczać 3 dB.

Wartości różnic pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń oraz wartości poprawek kalibracyjnych zestawiono w Tab. 23. Porównanie wyników przeprowadzono osobno dla wartości wskaźników  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$ .

Tab. 23 Porównanie wyników pomiarów hałasu drogowego z wartościami obliczonymi

numer punktu pomiarowego	wartości zmierzone		wartości obliczone		różnica wartości zmierzonych i obliczonych	
	$L_{AeqD}$ [dB]	$L_{AeqN}$ [dB]	$L_{AeqD,obi}$ [dB]	$L_{AeqN,obi}$ [dB]	$\Delta L_{cal,D}$ [dB]	$\Delta L_{cal,N}$ [dB]
D01	64,9	59,7	66,2	60,9	1,3	1,2
D02	68,0	64,3	69,4	63,1	1,4	-1,2
D03	68,8	64,6	69,0	63,7	0,2	-0,9

Błąd kalibracyjny w poszczególnych przekrojach pomiarowych zawiera się w zakresie od -1,2 do +1,4 dB. Średni błąd kalibracji, dla wszystkich przekrojów pomiarowych, wyniósł 0,2 dB, a tym samym spełniony został warunek równoważności metody pomiarowej i obliczeniowej określony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r., w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 r. Nr 140, poz. 824 ze zm.):

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zmi} - L_{obi})^2} \leq 3 \text{ [dB]}, \quad (1)$$

gdzie  $n$  jest liczbą pomiarów porównawczych,  $L_{zmi}$  jest  $i$ -tą zmierzoną wartością poziomu hałasu, a  $L_{obi}$  –  $i$ -tą obliczoną wartością poziomu hałasu.

### 7.2 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu kolejowego

Do kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego wykorzystano wyniki pomiarów w punktach pomiarowych, które omówiono w rozdziale 6. Wielkością rejestrowaną w trakcie pomiarów był ekspozycyjny poziom dźwięku,  $L_{AE}$ , dla pojedynczych zdarzeń akustycznych (przejazdy pojedynczych pociągów). Na podstawie zmierzonych wartości  $L_{AE}$  i liczby przejazdów, obliczono średnie wartości poziomu ekspozycji hałasu dla pociągów danego rodzaju, a następnie równoważne poziomy dźwięku A w porze dziennej i nocnej –  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  – dla każdego punktu kalibracyjnego.

Model obliczeniowy hałasu kolejowego uwzględni podział na 8 rodzajów pociągów (podział wykonano według wytycznych GIOŚ – „Katalog danych dotyczących infrastruktury transportowej oraz środków transportu w Polsce w odniesieniu do wymagań Dyrektywy 2015/996”). Każdy z tych rodzajów posiada zdefiniowane według metodologii CNOSSOS parametry wpływające na emisję hałasu do środowiska, dotyczące: funkcji przenoszenia przez koła (średnica kół), filtr styczny (siła nacisku na oś o zdefiniowanej średnicy koła), rodzaju hamulców (żeliwne, kompozytowe, tarczowe), rodzaju jednostki napędowej (elektryczny zespół trakcyjny, lokomotywa elektryczna, lokomotywa spalinowa), a także liczbę członów w pociągu oraz osi przypadających na jeden człon. W poniższej tabeli przedstawiono podział na ww. rodzaje pociągów, charakterystycznych dla taboru kolejowego eksploatowanego na terenie Bydgoszczy wraz z przypisanymi parametrami.

Tab. 24 Zestawienie rodzajów i parametrów pociągów uwzględnionych w kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego

rodzaj pociągu	nazwa skrókowa	funkcja przenoszenia przez koła – średnica kół	filtr styrczny	rodzaj hamulców	rodzaj jednostki napędowej	liczba członów	liczba osi/ 1 człon
Szybkie pojazdy szynowe *	PPZ	koła o średnicy 920 mm	100kN, 920 mm	tarczowe	elektryczny zespół trakcyjny	1	28
Samobieżne wagony pasażerskie starego typu	POS	koła o średnicy 920 mm	100kN, 920 mm	żeliwne	elektryczny zespół trakcyjny	1	12
Samobieżne wagony pasażerskie nowego typu	PON	koła o średnicy 840 mm	100kN, 920 mm	tarczowe	elektryczny zespół trakcyjny	1	10
Pociągi pasażerskie wagonowe	PPWE	koła o średnicy 920 mm (wagony) koła o średnicy 1200 mm (lokomotywa)	100kN, 920 mm	żeliwne	lokomotywa elektryczna	7 (6 wagonów + lokomotywa)	4
Pociągi towarowe – klocki żeliwne **	PTD_kl.żel.	koła o średnicy 920 mm (wagony) koła o średnicy 1200 mm (lokomotywa)	100kN, 920 mm	żeliwne	lokomotywa elektryczna	31 (30 wagonów + lokomotywa)	4
Pociągi towarowe – klocki kompozytowe **	PTD_kl.komp.	koła o średnicy 920 mm (wagony) koła o średnicy 1200 mm (lokomotywa)	100kN, 920 mm	kompozytowe	lokomotywa elektryczna	31 (30 wagonów + lokomotywa)	4
Jednostka napędowa elektryczna *	LE	koła o średnicy 1200 mm	100kN, 920 mm	żeliwne	lokomotywa elektryczna	1	4
Jednostka napędowa spalinowa *	LS	koła o średnicy 1200 mm	100kN, 920 mm	żeliwne	lokomotywa spalinowa	1	4

\* w związku ze zbyt małą liczbą przejazdów pociągów tego typu i ich znikomym wpływem na wypadkowy poziom hałasu od linii kolejowej, nie uwzględniono ich w procesie kalibracji

\*\* w związku z brakiem szczegółowych danych dotyczących pociągów towarowych, tj. liczby wagonów z klockami żeliwnymi i z klockami kompozytowymi w składach, przyjęto reprezentatywny pociąg towarowy składający się z wagonów każdego typu w podziale 50/50, tj. 15 wagonów z klockami żeliwnymi i 15 wagonów z klockami kompozytowymi

Zgodnie z metodyką CNOSSOS, poza parametrami taboru kolejowego uwzględniono parametry torowiska kolejowego wpływające na emisję hałasu do środowiska:

- rodzaj podkładów pod torowiskiem oraz typ przekładki szynowej (parametr 'Track base'),
- chropowatość główki szyny (parametr „Railhead roughness”),
- rodzaj złączenia szyn (parametr 'Rail joints'),
- torowisko zlokalizowane na moście (parametr 'Bridge constant'),
- torowisko przebiegające na łuku, wpływające na generowanie pisków (Parametr 'Curvature').

Na terenie miasta Bydgoszczy przyjęto 2 typy torowisk kolejowych:

- tory kolejowe na pojedynczych podkładach betonowych z przekładką podszywną o średniej twardości (Track base=2),
- tory kolejowe z zastosowaniem drewnianych podkładów (Track base=8),

Spośród proponowanych przez CNOSSOS kategorii łączenia szyn, w analizie akustycznej uwzględniono ich 2 rodzaje:

- całkowicie spawane szyny bez zwrotnic, rozjazdów i krzyżownic (Rail joints= 1),
- szyny z 1 łączeniem/zwrotnicą/krzyżownicą na 100 m toru (Rail joints= 3).

Wszystkie torowiska przyjęto jako nawierzchnie normalnie utrzymane (Railhead roughness=3), a w żadnym przypadku nie uwzględniano występowania pisków na łukach torowisk (Curvature=2).

Obliczenia kalibracyjne wykonano przy pomocy programu SoundPLAN 8.2, dla prędkości pojazdów wyznaczonych w trakcie pomiarów oraz natężenia ruchu dobraneo w taki sposób, aby obliczony w oprogramowaniu równoważny poziom dźwięku odpowiadał poziomowi ekspozycji hałasu  $L_{AE}$  dla danej kategorii pociągu. Na podstawie różnic pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń we wszystkich punktach pomiarowych określono poprawki kalibracyjne, osobno dla każdego typu pociągu. Poprawki te przypisano w modelu obliczeniowym dla całego jednorodnego odcinka linii kolejowej, reprezentowanego przez dane punkty pomiarowe. Poprawki kalibracyjne wyznaczono w danym punkcie pomiarowym dla każdej kategorii oddzielnie, jako wartość średnią z poprawki dla pory dziennej i nocnej. Uzyskana w ten sposób poprawka kalibracyjna odnosi się do średniodobowego przejazdu pojedynczego pociągu danej kategorii.

Zastosowanie poprawek kalibracyjnych dla poszczególnych kategorii pociągów pozwoliło spełnić warunek konieczny równoważności metody pomiarowej i obliczeniowej (wzór 1) we wszystkich punktach i jednocześnie zapewniło najmniejszą niepewność uzyskanych wyników obliczeń w otoczeniu wszystkich przekrojów pomiarowych. Wyniki kalibracji po wprowadzonych poprawkach przedstawiono w Tab. 25.

Tab. 25. Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu kolejowego

numer punktu pomiarowego	wartości zmierzone		wartości obliczone		różnica wartości zmierzonych i obliczonych	
	$L_{AeqD}$ [dB]	$L_{AeqN}$ [dB]	$L_{AeqD,obl}$ [dB]	$L_{AeqN,obl}$ [dB]	$\Delta L_{zm-obl,D}$ [dB]	$\Delta L_{zm-obl,N}$ [dB]
K01	62,1	58,0	61,5	58,1	-0,6	0,1
K02	39,4	32,9	39,4	33,0	0,0	0,1
K03	62,3	61,7	61,2	59,6	-1,1	-2,1
K04	62,6	58,5	62,3	60,0	-0,3	1,5
K05	67,7	66,7	67,4	66,4	-0,3	-0,3
K06	54,3	51,1	52,5	51,3	-1,8	0,2
K07	68,8	64,9	68,6	65,0	-0,2	0,1

Średni błąd kalibracji, dla wszystkich przekrojów pomiarowych wyniósł 0,2 dB, a tym samym spełniony został warunek równoważności metody pomiarowej i obliczeniowej określony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r., w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 r. Nr 140, poz. 824 ze zm.).

### 7.3 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu tramwajowego

Do kalibracji modelu obliczeniowego hałasu tramwajowego wykorzystano wyniki pomiarów w punktach pomiarowych, które omówiono w rozdziale 6. W celu skalibrowania modelu obliczeniowego hałasu tramwajowego, w programie SoundPlan wykonano obliczenia równoważnego poziomu dźwięku A dla czasu odniesienia identycznego z czasem wykonywania poszczególnych pomiarów oraz identycznej lokalizacji 22 punktów pomiarowych. Wielkością rejestrowaną w trakcie pomiarów był ekspozycyjny poziom dźwięku,  $L_{AE}$ , dla pojedynczych zdarzeń akustycznych (przejazdy pojedynczych tramwajów). Na podstawie zmierzonych wartości  $L_{AE}$  i liczby przejazdów, obliczono średnie wartości poziomu ekspozycji hałasu dla wszystkich tramwajów, a następnie równoważne poziomy dźwięku A dla pory dziennej i nocnej –  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$  – dla każdego punktu kalibracyjnego.

Model obliczeniowy hałasu tramwajowego uwzględnia definicję tramwaju zawartą w wytycznych GIOŚ – „Katalog danych dotyczących infrastruktury transportowej oraz środków transportu w Polsce w odniesieniu do wymagań Dyrektywy 2015/996”. Pojazd typu tramwaj posiada zdefiniowane według metodologii CNOSSOS parametry wpływające na emisję hałasu do środowiska i dotyczące: funkcji przenoszenia przez koła (średnica kół), filtr styczny (siła nacisku na oś o zdefiniowanej średnicy koła), rodzaju hamulców (żeliwne, kompozytowe, tarczowe), rodzaju jednostki napędowej (elektryczny zespół trakcyjny, lokomotywa elektryczna, lokomotywa spalinowa), a także liczbę członów w pojeździe oraz osi przypadających na jeden człon. Według metodologii CNOSSOS nie dokonuje się podziału na typy tramwajów, co zostało uwzględnione w modelowaniu akustycznym. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę parametrów pojazdu typu tramwaj, wpływających na emisję hałasu do środowiska.

Tab. 26 Parametry pojazdu typu tramwaj uwzględnione w kalibracji modelu obliczeniowego hałasu tramwajowego

Lp	rodzaj pociągu	nazwa skrótowa	funkcja przenoszenia przez koła – średnica kół	filtr styczny	rodzaj hamulców	rodzaj jednostki napędowej	liczba członów	liczba osi / 1 człon
1	Tramwaj	TRAM	koła o średnicy 680 mm	50kN, 680 mm	tarczowe	elektryczny zespół trakcyjny	1	8

Zgodnie z metodyką CNOSSOS, poza parametrami taboru tramwajowego uwzględniono parametry torowiska tramwajowego wpływające na emisję hałasu do środowiska :

- rodzaj podkładów pod torowiskiem oraz typ przekładki szynowej (parametr 'Track base'),
- chropowatość główki szyny (parametr „Railhead roughness”),
- rodzaj złączenia szyn (parametr 'Rail joints'),
- torowisko zlokalizowane na moście (parametr 'Bridge constant'),
- torowisko przebiegające na łuku, wpływające na generowanie pisków (Parametr 'Curvature').

Na terenie miasta Bydgoszczy przyjęto 2 typy torowisk tramwajowych:

- tory tramwajowe na pojedynczych podkładach betonowych z przekładką podszynową o średniej twardości (Track base=2),
- tory tramwajowe z zastosowaniem drewnianych podkładów (Track base=8).

Pośród proponowanych przez CNOSSOS kategorii łączenia szyn, w analizie akustycznej uwzględniono ich 2 rodzaje:

- całkowicie spawane szyny bez zwrotnic, rozjazdów i krzyżownic (Rail joints= 1),
- szyny z 1 łączeniem/zwrotnicą/krzyżownicą na 100 m toru (Rail joints= 3).

Wszystkie torowiska przyjęto jako nawierzchnie normalnie utrzymane (Railhead roughness=3), a także, o ile było to zasadne, uwzględniono występowanie pisków na łukach torowisk (Curvature=0).

Obliczenia kalibracyjne wykonano przy pomocy programu SoundPLAN 8.2, dla prędkości pojazdów wyznaczonych w trakcie pomiarów oraz natężenia ruchu dobrane w taki sposób, aby obliczony w oprogramowaniu równoważny poziom dźwięku odpowiadał poziomowi ekspozycji hałasu  $L_{AE}$  dla tramwaju. Na podstawie różnic pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń we wszystkich punktach pomiarowych określono poprawki kalibracyjne, osobno dla każdej lokalizacji. Poprawki te przypisano w modelu obliczeniowym dla całego jednorodnego odcinka torowiska tramwajowego, reprezentowanego przez dane punkty pomiarowe. Poprawki kalibracyjne wyznaczono w danym punkcie pomiarowym jako wartość średnią z poprawki dla pory dziennej i nocnej. Uzyskana w ten sposób poprawka kalibracyjna odnosi się do średniobowego przejazdu pojedynczego tramwaju.

Zastosowanie poprawek kalibracyjnych dla poszczególnych lokalizacji pozwoliło spełnić warunek konieczny równoważności metody pomiarowej i obliczeniowej (wzór 1) we wszystkich punktach i jednocześnie zapewniło najmniejszą niepewność uzyskanych wyników obliczeń w otoczeniu wszystkich przekrojów pomiarowych. Wyniki kalibracji po wprowadzonych poprawkach przedstawiono w Tab. 27.

Tab. 27. Wyniki kalibracji modelu obliczeniowego hałasu tramwajowego

numer punktu pomiarowego	wartości zmierzone		wartości obliczone		różnica wartości zmierzonych i obliczonych	
	$L_{AeqD}$ [dB]	$L_{AeqN}$ [dB]	$L_{AeqD,obl}$ [dB]	$L_{AeqN,obl}$ [dB]	$\Delta L_{zm-obl,D}$ [dB]	$\Delta L_{zm-obl,N}$ [dB]
T01	59,2	52,5	59,1	52,9	-0,1	0,4
T02	60,3	54,1	61,2	55,0	0,9	0,9
T03	65,8	60,7	65,4	60,3	-0,4	-0,4
T04	62,7	57,5	62,7	57,5	0,0	0,0
T05	63,8	57,0	64,4	58,1	0,6	1,1
T06	65,9	58,1	64,9	57,7	-1,0	-0,4
T07	62,4	56,6	62,4	57,1	0,0	0,5
T08	63,3	57,5	62,6	57,3	-0,7	-0,2
T09	67,3	61,5	66,4	60,9	-0,9	-0,6
T10	62,1	54,5	61,6	54,2	-0,5	-0,3
T11	72,9	65,2	72,0	64,6	-0,9	-0,6
T12	65,3	57,6	65,1	57,6	-0,2	0,0
T13	61,5	53,9	61,2	53,6	-0,3	-0,3
T14	65,7	59,6	64,4	58,5	-1,3	-1,1
T15	63,8	57,8	63,8	57,9	0,0	0,1
T16	61,5	55,6	60,6	54,9	-0,9	-0,7
T17	56,2	50,3	57,0	51,6	0,8	1,3
T18	63,1	57,5	62,3	57,0	-0,8	-0,5
T19	57,5	51,2	57,9	52,0	0,4	0,8
T20	61,2	55,2	61,0	54,6	-0,2	-0,6
T21	62,2	56,1	62,9	56,8	0,7	0,7
T22	62,2	56,2	62,9	56,3	0,7	0,1

Średni błąd kalibracji, dla wszystkich przekrojów pomiarowych, wyniósł 0,7 dB, a tym samym spełniony został warunek równoważności metody pomiarowej i obliczeniowej określony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r., w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 r. Nr 140, poz. 824 ze zm.).

#### 7.4 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu przemysłowego

Do kalibracji modelu obliczeniowego hałasu przemysłowego wykorzystano wyniki pomiarów przeprowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania (rozdział 6). Pomiarzy zostały przeprowadzone w otoczeniu stref hałasu przemysłowego, które, wraz z lokalizacją punktów pomiarowych, zostały przedstawione na Rys. 11 w rozdziale 3.4.

Do stworzenia modelu obliczeniowego hałasu przemysłowego wykorzystano elementy modelu z opracowania z 2017 roku, na skutek znacznego podobieństwa co do uwzględnionych stref zakładów przemysłowych (w obu opracowaniach uwzględnione zostały wszystkie, identyczne co do granic 22 strefy przemysłowe). Następnie, w przypadku zakładów dla których wykonane zostały pomiary, przeprowadzono ponowną procedurę kalibracji. Kalibracja przeprowadzona została oddzielnie dla poszczególnych stref i polegała na doborze poziomu mocy akustycznej zastępczych źródeł powierzchniowych, modelujących zespoły źródeł rzeczywistych, celem uzyskania najmniejszych różnic obliczonych poziomów hałasu ze zmierzonymi wartościami wskaźników  $L_{AeqD}$  oraz  $L_{AeqN}$ . W przypadku zakładów, dla których nie otrzymano nowych wyników pomiarów hałasu, założenia i parametry zamodelowanych źródeł z opracowania z 2017 roku zostały utrzymane.

Wyniki kalibracji po wprowadzonych poprawkach przedstawiono w Tab. 28.



Tab. 28 Porównanie wyników pomiarów hałasu przemysłowego z wartościami obliczonymi

numer punktu pomiarowego	wartości zmierzone		wartości obliczone		różnica wartości zmierzonych i obliczonych	
	L <sub>AeqD</sub> [dB]	L <sub>AeqN</sub> [dB]	L <sub>AeqD,obl</sub> [dB]	L <sub>AeqN,obl</sub> [dB]	ΔL <sub>zm-obl,D</sub> [dB]	ΔL <sub>zm-obl,N</sub> [dB]
P01	61,7	56,4	59,1	57,6	2,6	-1,2
P02	61,0	50,2	60,8	35,9	0,2	14,3
P03	58,3	--*	57,8	33,7	0,5	--
P04	42,4	--*	41,4	32,5	1,0	--
P05	48,9	--*	48,9	25,7	0,0	--
P06	48,4	48,1	49,5	48,3	-1,1	-0,2
P07	54,7	52,0	52,8	52,8	1,9	-0,8
P08	56,7	53,9	54,4	53,7	2,3	0,2
P09	49,1	48,8	49,2	49,1	-0,1	-0,3
P10	51,7	51,4	51,7	51,7	0,0	-0,3
P11	52,4	42,1	52,6	40,8	-0,2	1,3
P12	60,9	50,6	61,9	48,4	-1,0	2,2
P13	69,6	69,4	69,5	69,5	0,1	-0,1
P14	70,7	49,7	70,2	48,0	0,5	1,7
P15	52,2	--*	51,1	37,4	1,1	--
P16	60,0	47,6	59,1	46,5	0,9	1,1
P17	55,3	55,1	56,1	55,2	-0,8	-0,1
P18	64,3	64,1	64,6	64,5	-0,3	-0,4
P19	49,0	48,5	48,7	48,7	0,3	-0,2
P20	42,6	--*	44,5	43,6	-1,9	--
P21	49,3	44,4	47,9	45,0	1,4	-0,6
P22	48,6	48,2	48,8	48,0	-0,2	0,2
P23	59,7	49,8	59,2	49,3	0,5	0,5
P24	51,4	--*	48,8	39,1	2,6	--
P25	60,0	59,7	60,3	60,0	-0,3	-0,3
P26	54,5	54,2	54,6	53,6	-0,1	0,6
P27	68,5	68,2	68,2	68,2	0,3	0,0
P28	49,9	49,7	51,9	50,2	-2,0	-0,5
P29	53,5	53,2	54,3	53,7	-0,8	-0,5
P30	52,0	51,8	53,1	51,8	-1,1	0,0
P31	44,8	44,6	44,8	45,1	0,0	-0,5
P32	49,2	48,8	48,7	49,6	0,5	-0,8
P33	46,7	46,3	46,5	46,5	0,2	-0,2
P34	50,7	50,3	50,5	50,5	0,2	-0,2

\* nie wyznaczono ze względu na brak rozróżnienia pomiędzy hałasem badanego zakładu a tłem akustycznym w danej lokalizacji

## 7.5 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu lotniczego

Do kalibracji modelu obliczeniowego hałasu lotniczego wykorzystano wyniki pomiarów w punktach pomiarowych, które omówiono w rozdziale 6.

Kalibracja wykonana została dwuetapowo. Pierwszy etap kalibracji wykonany został przy użyciu wyników pomiarów hałasu pojedynczych operacji lotniczych, gdzie porównywano średnie wartości ekspozycyjnych poziomów dźwięku z wynikami modelowania. Modelowano różne typy operacji (start, lądowanie, *przelot po kręgu*) dla statków operujących na lotnisku. Ten etap kalibracji polegał na takim doborze profili lotów i parametrów operacji lotniczych w programie obliczeniowym AEDT3e, aby uzyskać najmniejszą średnią wartość bezwzględną różnic poziomów  $L_{AE}$  zmierzonych i obliczonych w poszczególnych punktach.

Następnie, w drugim etapie, dokonano kalibracji wynikami okresowego monitoringu hałasu, bazując na wskaźniku  $L_{Aeq,D}$ . Kalibracja na tym etapie przeprowadzona została tylko dla pory dziennej w związku z tym, iż mała liczba operacji w porze nocnej nie umożliwiała przeprowadzenia wiarygodnego procesu kalibracji dla tej pory doby. Lokalizację punktów pomiarowych zaprezentowano na Rys. 15.

W programie obliczeniowym AEDT3e stworzono scenariusz ruchowy odpowiadający dobie w której prowadzony był okresowy monitoring hałasu. Następnie wyniki obliczeń dla tego scenariusza porównano z wynikami okresowego monitoringu hałasu prowadzonego w dwóch punktach pomiarowych wokół lotniska. Wartości różnic pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń oraz wartości poprawek kalibracyjnych zestawiono w Tab. 29. Różnica pomiędzy wartością zmierzoną i obliczoną w żadnym punkcie pomiarowym nie przekroczyła 1,7 dB, a średnia wartość poprawki kalibracyjnej wyniosła 0,6 dB, w związku z czym model można uznać za prawidłowo skalibrowany.

Tab. 29 Porównanie wyników pomiarów hałasu lotniczego z wartościami obliczonymi

numer punktu pomiarowego	wartości obliczone	wartości zmierzone	różnica wartości zmierzonych i obliczonych
	$L_{Aeq,D}$ [dB]	$L_{Aeq,D}$ [dB]	$\Delta L_{Aeq,D}$ [dB]
L01	51,4	49,7	-1,7
L02	54,2	54,9	0,5

## 8 ANALIZA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM

W wyniku wykonanych obliczeń wyznaczono w Bydgoszczy tereny zagrożone hałasem. Na podstawie uzyskanych danych w Tab. 30 – Tab. 33 zestawiono obszary, dla poszczególnych rodzajów oddziaływania akustycznego, w których stwierdzono występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Wyjątek stanowi hałas lotniczy, dla którego nie stwierdzono występowania przekroczeń hałasu na obszarach chronionych. W odniesieniu do hałasu tramwajowego, narażenie na przekroczenia dopuszczalnych wartości występuje na minimalnym poziomie.

Przeprowadzona analiza wykazała znaczne przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenie miasta Bydgoszczy, w szczególności w przypadku hałasu drogowego zarówno wskaźników oceny  $L_{DWN}$  i  $L_N$ .

Tab. 30 Tereny zagrożone hałasem drogowym – identyfikacja terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu drogowego wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$

Nazwa ulicy	Opis odcinka / obszaru		Przedział przekroczeń	
	początek	koniec	$L_{DWN}$ [dB]	$L_N$ [dB]
ul. Armii Krajowej	na wys. ul. Dukielskiej		< 5 dB	< 5 dB
ul. Armii Krajowej	na wys. ROD „Transportowiec”		< 5 dB	< 5 dB
ul. Armii Krajowej	ul. Armii Krajowej 8		10 – 15 dB	5 – 10 dB
ul. Pod Skarpą	granica miasta Bydgoszczy	ul. Korfantego	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Zamczysko	ul. Armii Krajowej	ul. Pod Skarpą	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kolbego	ul. Waleniowa	ul. Grunwaldzka	< 5 dB	< 5 dB
ul. Grunwaldzka	ul. Grunwaldzka 279	ul. Grunwaldzka 259	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kruszyńska	ul. Puszczykowa	ul. Tukanowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Nad Torem	granica miasta Bydgoszczy	ul. Grunwaldzka	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Żeglarska	ul. Saperów	ul. Zakątek	< 5 dB	< 5 dB
ul. Żeglarska	ul. Zakątek	ul. Ludwikowo	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Ludwikowo	ul. Żeglarska	ul. Zawiszy Czarnego	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Żeglarska	ul. Szyperska	ul. Kapielowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Powstańców Warszawy	ul. Zaświat	ul. Gdańska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Modrzewiowa	ul. Gdańska	ul. Jodłowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Korfantego	ul. Pod Skarpą	ul. Twardzickiego	< 5 dB	< 5 dB
ul. Twardzickiego	ul. Korfantego	ul. Skarżyńskiego	< 5 dB	< 5 dB
ul. Skarżyńskiego	ul. Andersena	ul. Akademicka	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Fordońska	ul. Fordońska 412	ul. Flotyli Wiślanej	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Bydgoska	ul. Flotyli Wiślanej	ul. Wyzwolenia	< 5 dB	< 5 dB
ul. Wyzwolenia	ul. Bydgoska	ul. Wolna	< 5 dB	< 5 dB
ul. Wyzwolenia	na wys. SP nr 4 im. Henryka Sucharskiego		5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Nakielska	ul. Lisia	ul. Grunwaldzka	< 5 dB	< 5 dB
ul. Grunwaldzka	ul. Filtrowa	ul. Nad Torem	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Grunwaldzka	al. Rotmistrza W. Pileckiego	ul. Nakielska	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Wysoka	ul. Stawowa	ul. Koszarowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Połtyna	ul. Wysoka	ul. Szubińska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kruszwicka	ul. Nakielska	ul. Szubińska	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Szubińska	ul. Szubińska 26	ul. Kruszwicka	5 – 10 dB	5 – 10 dB
Plac Poznański	Żłobek nr 1 „Słoneczko”		10 – 15 dB	5 – 10 dB
ul. Stroma	ul. Szubińska	ul. Orła	< 5 dB	< 5 dB
ul. Focha	na wys. ul. Jadwigi		0 – 5 dB	< 5 dB
ul. Poznańska / ul. Grudziądzka	ul. Chwytowo	ul. Trybunalska	5 – 10 dB	< 5 dB

Nazwa ulicy	Opis odcinka / obszaru		Przedział przekroczeń	
	początek	koniec	L <sub>DWN</sub> [dB]	L <sub>N</sub> [dB]
ul. Focha	ul. Warmińskiego	ul. Gdańska	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Krasińskiego	ul. Gdańska	ul. 3 Maja	< 5 dB	< 5 dB
ul. 3 Maja	ul. Kołłątaja	ul. ks. Piotra Skargi	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Markwata	ul. 3 Maja	ul. Ossolińskich	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Ogińskiego	ul. Berwińskiego	ul. Jagiellońska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Mickiewicza	ul. Kościuszki	ul. Paderewskiego	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kamienna	ul. Sułkowskiego	ul. Armii Krajowej	< 5 dB	< 5 dB
ul. Sułkowskiego	ul. Kamienna	ul. Chodkiewicza	< 5 dB	< 5 dB
ul. Jagiellońska	ul. Bernardyńska	ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego	< 5 dB	< 5 dB
ul. Wały Jagiellońskie	ul. Długa	ul. Bernardyńska	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Toruńska	ul. Bernardyńska	al. Jana Pawła II	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego	ul. Głowackiego	ul. Powstańców Wielkopolskich	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Gajowa	skrzyżowanie z ul. Głowackiego		< 5 dB	< 5 dB
ul. Skłodowskiej-Curie	ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego	ul. Bałtycka	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Łęczycka	ul. Kamienna	ul. Boczna	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kamienna	ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego	ul. Szajnochy	< 5 dB	< 5 dB
ul. Fordońska	ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego	ul. Łęczycka	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Fordońska	ul. Oksywska	ul. Wyścigowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Fordońska	ul. Jasienicka	ul. Sucha	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Pod Wiaduktem	ul. Fordońska 237 – 239		5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Przemysłowa	ul. Dźwigowa	ul. Portowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Witebska / ul. Wyszogrodzka	ul. Łowicka	ul. Wyszogrodzka 10	< 5 dB	< 5 dB
ul. Żwirki i Wigury	ul. Szubińska	ul. Jaskółcza	5 – 10 dB	< 5 dB
ul. Inowrocławska	ul. Skorupki	ul. Bielicka	< 5 dB	< 5 dB
ul. Solskiego	ul. Skorupki	ul. Leszczyńskiego	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Solskiego	ul. Bielicka	ul. Kujawska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Ugory	ul. Nowa	ul. Solskiego	< 5 dB	< 5 dB
ul. Brzozowa	ul. Konopnickiej	ul. Kujawska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kujawska	ul. Sieroca	al. Jana Pawła II	< 5 dB	5 – 10 dB
ul. Wojska Polskiego	ul. Kujawska	al. Jana Pawła II	5 – 10 dB	5 – 10 dB
Trasa Uniwersytecka	ul. Toruńska	al. Jana Pawła II	< 5 dB	< 5 dB
ul. Glinki	al. Jana Pawła II	ul. Magnuszewska	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Wojska Polskiego	al. Jana Pawła II	ul. Magnuszewska	< 5 dB	< 5 dB
ul. Glinki	ul. Rozłogi	ul. Dąbrowa	< 5 dB	< 5 dB
ul. Toruńska	al. Jana Pawła II	ul. Kazimierza Wielkiego	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Glinki	na wys. ul. Szpitalnej		< 5 dB	< 5 dB
ul. Kaczyńskiego	ul. Wojska Polskiego	ul. Nowotoruńska	< 5 dB	5 – 10 dB
ul. Toruńska	skrzyżowanie z ul. Kazimierza Wielkiego		< 5 dB	< 5 dB
ul. Kielecka	ul. Smoleńska	ul. Nowotoruńska	< 5 dB	< 5 dB

Tab. 31 Tereny zagrożone hałasem kolejowym – identyfikacja terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu kolejowego wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ 

Numer linii kolejowej	Opis obszaru	Przedział przekroczeń	
		$L_{DWN}$ [dB]	$L_N$ [dB]
LK nr 18, LK nr 201	ul. Modrzewiowa od ul. Gdańskiej do ul. Sułkowskiego	--*	< 5 dB
LK nr 131, LK nr 356	rejon ul. Madalińskiego, ul. Osada i ul. Przerwy-Tetmajera	< 5 dB	< 5 dB
LK nr 18, LK nr 201	ul. Sygnałowa 1 – 2, ul. Inwalidów 4	--*	< 5 dB
LK nr 18, LK nr 201	ul. Inwalidów 12 – 20	5 – 10 dB	5 – 10 dB
LK nr 18, LK nr 201	Zespół ROD wzdłuż ul. Inwalidów	--*	< 5 dB
LK nr 18, LK nr 201	rejon ul. Działdowskiej	--*	< 5 dB
LK nr 201	ul. Fordońska 194f – 196, ul. Kapliczna 9 – 11e	< 5 dB	5 – 10 dB
LK nr 201	os. Rzemieśnicze 42, os. Rzemieśnicze 28	< 5 dB	--*
LK nr 18	ul. Przemysłowa 23 - 25	5 – 10 dB	< 5 dB

\*brak przekroczeń wartości dopuszczalnej

Tab. 32 Tereny zagrożone hałasem tramwajowym – identyfikacja terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu tramwajowego wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ 

Nazwa ulicy	Opis odcinka	Przedział przekroczeń	
		$L_{DWN}$ [dB]	$L_N$ [dB]
ul. Jagiellońska	skrzyżowanie z ul. Gdańską	< 5 dB	< 5 dB
ul. Jagiellońska	na wys. ul. Jagiellońskiej 46	< 5 dB	--*
ul. Jagiellońska	na wys. ul. Jagiellońskiej 64	< 5 dB	--*

\*brak przekroczeń wartości dopuszczalnej

Tab. 33 Tereny zagrożone hałasem przemysłowym – identyfikacja terenów, na których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu przemysłowego wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ 

Opis obszaru	Przedział przekroczeń	
	$L_{DWN}$ [dB]	$L_N$ [dB]
ul. Deszczowa 24	< 5 dB	< 5 dB
ul. Pawła z Łęczycy 1 – 9	< 5 dB	< 5 dB
ul. Kraszewskiego 10a - 18	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Jagiellońska 111 – 115a, ul. Pestalozziego 6 – 8d, ul. kard. S. Wyszyńskiego 5	5 – 10 dB	5 – 10 dB
ul. Paderewskiego 32	< 5 dB	< 5 dB
ul. Fordońska 150A	< 5 dB	5 – 10 dB
ul. Fordońska 139 – Fordońska 193	--*	< 5 dB
os. Rzemieśnicze 42	5 – 10 dB	10 – 15 dB
os. Rzemieśnicze 28	< 5 dB	< 5 dB
ul. Portowa 9	--*	< 5 dB
ul. Przemysłowa 21	--*	< 5 dB
ul. Przemysłowa 23 - 25	--*	< 5 dB
rejon ul. Wyszogrodzkiej od ul. Kapitańskiej do ul. Opalowej	5 – 10 dB	10 – 15 dB
ul. Wyszogrodzka 1 - 9	< 5 dB	5 – 10 dB

\*brak przekroczeń wartości dopuszczalnej

## 9 LICZBA OSÓB, BUDYNKÓW I TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM, SKUTKI ZDROWOTNE

W niniejszym rozdziale przedstawiono zestawienia statystyczne zawierające:

- wartości poziomów dźwięku wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ ,
- wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku wyrażonych wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ .

Zestawienia te wykonano dla:

- powierzchni obszarów narażonych na hałas,
- liczby narażonych na hałas lokali mieszkalnych,
- liczby narażonych na hałas osób,

a także dla obiektów o podwyższonych wymaganiach akustycznych, tj.:

- obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- szpitali i domów pomocy społecznej.

Zestawienia te tworzą dwa ilościowe (statystyczne) zobrazowania oddziaływania akustycznego pochodzącego od różnych źródeł. Jedno dotyczy ekspozycji na hałas, a więc odnosi się bezpośrednio do poziomu hałasu wyrażonego wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Drugie natomiast dotyczy narażenia na ponadnormatywny hałas, a więc taki, który przekracza dopuszczalne wartości. W obu tych zestawieniach, zgodnie z ww. wymogami prawnymi, powierzchnię obszarów przedstawia się w  $km^2$ , a liczbę lokali mieszkalnych i zamieszkujących je osób w zaokrągleniu do setek, co wynika ze strategicznego charakteru opracowania. Stąd też wartość 0 w poniższych tabelach, w ogólności oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.

Ponadto, w odrębnej tabeli wskazano ocenę szkodliwych skutków hałasu w środowisku zgodnie z Dyrektywą Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r., która wprowadziła zmiany w załączniku III do Dyrektywy 2002/49/WE w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku. Zgodnie z ww. dyrektywą, ocena ta oparta jest o liczbę osób (N) narażonych na:

- znaczną uciążliwość hałasu w środowisku (HA, od ang. *high annoyance*),
- znaczne zaburzenia snu spowodowane hałasem w środowisku (HSD, od ang. *high sleep disturbance*),
- chorobę niedokrwienną serca (IHD, od ang. *ischaemic heart disease*).

Przy czym wskaźnik związany z IHD ocenia się wyłącznie w odniesieniu do hałasu drogowego, a wskaźniki związane z HA oraz HSD zarówno dla hałasu drogowego, szynowego (kolejowego oraz tramwajowego) jak i lotniczego. Ww. Dyrektywa nie definiuje wskaźników szkodliwych skutków hałasu przemysłowego.

W niniejszym opracowaniu oszacowano liczbę osób narażonych na chorobę niedokrwienną serca ( $N_{IHD}$ ) odpowiadającą kodom BA40 do BA6Z klasyfikacji międzynarodowej ICD - 11 ustanowionej przez Światową Organizację Zdrowia, w oparciu o współczynnik zachorowalności na IHD charakterystyczny dla danego powiatu (M. Bydgoszcz) zawarty w opracowaniu *Wytyczne GIOŚ – ocena wskaźników zdrowotnych hałasu w środowisku* (GIOŚ, Poznań, lipiec 2022) oraz o liczbę mieszkańców eksponowanych na hałas w środowisku wyrażony wskaźnikiem  $L_{DWN}$  o wartościach w przedziałach: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80 oraz >80 dB. Zakres wartości jest zgodny z rozporządzeniem Ministra Środowiska i Klimatu z dnia 26 lipca 2021 r. w sprawie programu ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2021 poz. 1409).

Liczbę osób narażonych na znaczną uciążliwość hałasu drogowego ( $N_{HA}$ ) określono w oparciu o liczbę mieszkańców eksponowanych na hałas w środowisku wyrażony wskaźnikiem  $L_{DWN}$  o wartościach w przedziałach: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80 oraz >80 dB.

Liczbę osób narażonych na znaczne zaburzenia snu spowodowane hałasem drogowym ( $N_{HSD}$ ) określono natomiast w oparciu o liczbę mieszkańców eksponowanych na hałas w środowisku wyrażony wskaźnikiem  $L_N$  o wartościach w przedziałach: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 oraz >75 dB.

Wyżej wymienione miary osób narażonych na chorobę niedokrwienną serca ( $N_{IHD}$ ), znaczną uciążliwość hałasu ( $N_{HA}$ ) i na znaczne zaburzenia snu spowodowane hałasem ( $N_{HSD}$ ) nie stanowią bezpośredniej sumy wszystkich osób eksponowanych na hałas. Nie można zatem wartości wprost odnosić do statystyk opisujących ekspozycję na hałas. Wartości  $N_{HA}$  i  $N_{HSD}$  uwzględniają psychofizyczne relacje pomiędzy ekspozycją na hałas (jego dawką) oraz wynikającą z niej reakcją ludzi (skutkiem) w ujęciu długookresowym i statystycznym. Analogicznie, wartości  $N_{IHD}$  uwzględniają relatywne ryzyko związane z oddziaływaniem hałasu i potencjalnym wzrostem zachorowań na IHD. Relacje *dawka-skutek* wykorzystane do oszacowania wartości wskaźników  $N_{HA}$ ,  $N_{HSD}$  i  $N_{IHD}$  w obecnej rundzie mapowania akustycznego są ściśle zdeterminowane w przytoczonych aktach prawnych i oparte o wyniki aktualnych badań publikowanych przez Międzynarodową Organizację Zdrowia (WHO). Szczegółowy sposób szacowania ww. wielkości opisany jest w sposób wyczerpujący w opracowaniu *Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu – Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska* (GIOŚ, Warszawa, maj 2021).

$N_{HA}$ ,  $N_{HSD}$  i  $N_{IHD}$  są wskaźnikami jednoliczbowymi, które w przyszłości mają posłużyć do łatwego monitorowania trendów zmian klimatu akustycznego na danym obszarze, skuteczności zrealizowanych działań minimalizujących, a także ustalaniu hierarchii tych dopiero planowanych. W dotychczasowym mapowaniu akustycznym w tym celu wykorzystywany był wskaźnik  $M$  łączący w sobie zarówno wielkość przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu jak i liczbę osób narażonych na to przekroczenie. Bezwymiarowy charakter tego wskaźnika był jednak trudny do zrozumienia i interpretacji. Obecnie stosowane wskaźniki  $N_{HA}$ ,  $N_{HSD}$  i  $N_{IHD}$  mają wymiar liczby osób narażonych na znaczną uciążliwość hałasu drogowego, na znaczne zaburzenia snu spowodowane hałasem drogowym czy chorobę niedokrwienną serca, a przez to są czytelne i jednoznaczne. Dla przyszłych celów monitorowania zmian klimatu akustycznego, wartości te wyrażane są precyzyjnie z dokładnością do osoby, a nie w zaokrągleniu do setek jak ma to miejsce w przypadku pozostałych statystyk.

Wszystkie zestawienia przedstawiono w formie tabelarycznej dla poszczególnych rozpatrywanych rodzajów źródeł hałasu dla całego obszaru objętego opracowaniem. Dodatkowo, w celu zobrazowania skali oddziaływania poszczególnych źródeł hałasu w odniesieniu do całego obszaru miasta Bydgoszcz, na końcu niniejszego rozdziału na Rys. 17, Rys. 18 oraz Rys. 19 zestawiono ze sobą wartości parametrów statystycznych, tj. powierzchni obszarów, liczby lokali mieszkalnych oraz liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas, otrzymanych dla poszczególnych rodzajów źródeł hałasu oraz w podziale ze względu na rodzaj wskaźnika oceny hałasu, tj.  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , wraz z procentowym udziałem tych wielkości w skali całego miasta.

## 9.1 Hałas drogowy

Tab. 34 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_{DWN}$  dla hałasu drogowego

wskaźnik $L_{DWN}$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	1,039	0,347	0,033	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	27	9	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	68	25	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	27	9	2	1
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	2	2	2	0

wskaźnik $L_N$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego, wskaźnik $L_N$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	1,045	0,345	0,028	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	31	9	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	79	24	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	14	3	1	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	3	2	0	3

Tab. 36 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_{DWN}$  dla hałasu drogowego

wskaźnik $L_{DWN}$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]					
	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	75,0 – 79,9	≥ 80,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	26,661	18,953	10,282	5,709	3,040	0,740
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	248	155	77	24	6	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	623	390	193	63	16	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	49	53	35	13	5	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	1	5	4	4	0	0

Tab. 37 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_N$  dla hałasu drogowego

wskaźnik $L_N$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_N$ [dB]					
	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	24,160	14,212	7,504	4,117	1,605	0,088
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	205	107	44	12	1	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	516	270	112	31	3	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	49	49	19	35	1	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	4	3	4	2	0	0

Tab. 38 Liczba osób dotknięta szkodliwymi skutkami hałasu drogowego

wskaźnik	liczba osób dotkniętych szkodliwym skutkiem hałasu
$N_{HA}$ – znaczna uciążliwość hałasu	22369
$N_{HSD}$ – znaczne zaburzenia snu	6293
$N_{HD}$ – choroba niedokrwienna serca	18



## 9.2 Hałas kolejowy

Tab. 39 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_{DWN}$  dla hałasu kolejowego

wskaźnik $L_{DWN}$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,018	0,001	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 40 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_N$  dla hałasu kolejowego

wskaźnik $L_N$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego, wskaźnik $L_N$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,036	0,005	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 41 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_{DWN}$  dla hałasu kolejowego

wskaźnik $L_{DWN}$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]					
	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	75,0 – 79,9	≥ 80,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	10,652	5,231	2,219	1,162	0,363	0,002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	15	4	1	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	36	9	1	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	7	2	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	2	0	0	0	0	0

Tab. 42 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_N$  dla hałasu kolejowego

wskaźnik $L_N$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_N$ [dB]					
	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	8,766	4,103	1,569	0,872	0,104	0,002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	10	2	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	25	6	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	4	2	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0

Tab. 43 Liczba osób dotknięta szkodliwymi skutkami hałasu kolejowego

wskaźnik	liczba osób dotkniętych szkodliwym skutkiem hałasu
$N_{HA}$ – znaczna uciążliwość hałasu	756
$N_{HSD}$ – znaczne zaburzenia snu	287

### 9.3 Hałas tramwajowy

Tab. 44 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_{DWN}$  dla hałasu tramwajowego

wskaźnik $L_{DWN}$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu tramwajowego, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,008	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	1	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 45 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_N$  dla hałasu tramwajowego

wskaźnik $L_N$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu tramwajowego, wskaźnik $L_N$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,002	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 46 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_{DWN}$  dla hałasu tramwajowego

wskaźnik $L_{DWN}$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]					
	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	75,0 – 79,9	≥ 80,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	2,942	1,580	0,817	0,137	0,010	0,002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	13	5	3	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	34	14	8	1	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	14	1	3	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	3	0	0	0	0	0

Tab. 47 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_N$  dla hałasu tramwajowego

wskaźnik $L_N$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_N$ [dB]					
	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	1,884	1,023	0,198	0,039	0,002	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	5	4	1	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	14	11	2	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	1	3	0	3	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	1	0	0	0	0	0

Tab. 48 Liczba osób dotknięta szkodliwymi skutkami hałasu tramwajowego

wskaźnik	liczba osób dotkniętych szkodliwym skutkiem hałasu
$N_{HA}$ – znaczna uciążliwość hałasu	1035
$N_{HSD}$ – znaczne zaburzenia snu	309

## 9.4 Hałas przemysłowy

Tab. 49 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_{DWN}$  dla hałasu przemysłowego

wskaźnik $L_{DWN}$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,082	0,049	0,002	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	1	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	2	1	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 50 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_N$  dla hałasu przemysłowego

wskaźnik $L_N$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego, wskaźnik $L_N$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,155	0,075	0,017	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	1	1	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	3	2	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	1	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 51 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_{DWN}$  dla hałasu przemysłowego

wskaźnik $L_{DWN}$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]					
	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	75,0 – 79,9	≥ 80,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	3,080	1,351	0,303	0,062	0,008	0,003
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	1	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	1	1	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	1	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0

Tab. 52 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_N$  dla hałasu przemysłowego

wskaźnik $L_N$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_N$ [dB]					
	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	1,917	0,745	0,160	0,027	0,004	0,002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	1	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	1	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0

Tab. 53 Liczba osób dotknięta szkodliwymi skutkami hałasu tramwajowego

wskaźnik	liczba osób dotkniętych szkodliwym skutkiem hałasu
$N_{HA}$ – znaczna uciążliwość hałasu	0
$N_{HSD}$ – znaczne zaburzenia snu	0

## 9.5 Hałas lotniczy

Tab. 54 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_{DWN}$  dla hałasu lotniczego

wskaźnik $L_{DWN}$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu lotniczego, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 55 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźnika  $L_N$  dla hałasu lotniczego

wskaźnik $L_N$ przekroczenie wartości dopuszczalnych	Przedział przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu lotniczego, wskaźnik $L_N$ [dB]			
	1 – 5	5,1 – 10	10,1 – 15	> 15
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0

Tab. 56 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_{DWN}$  dla hałasu lotniczego

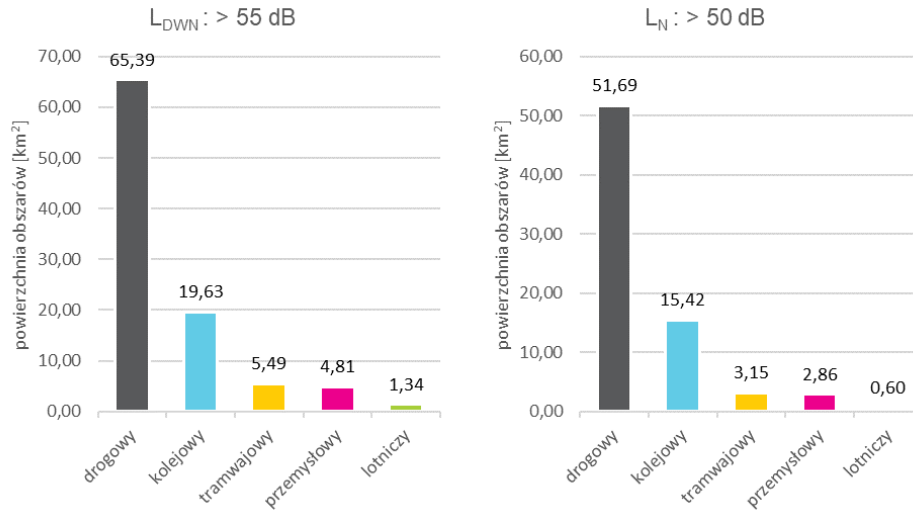
wskaźnik $L_{DWN}$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_{DWN}$ [dB]					
	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	75,0 – 79,9	≥ 80,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,793	0,280	0,138	0,070	0,045	0,013
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0

Tab. 57 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźnik  $L_N$  dla hałasu lotniczego

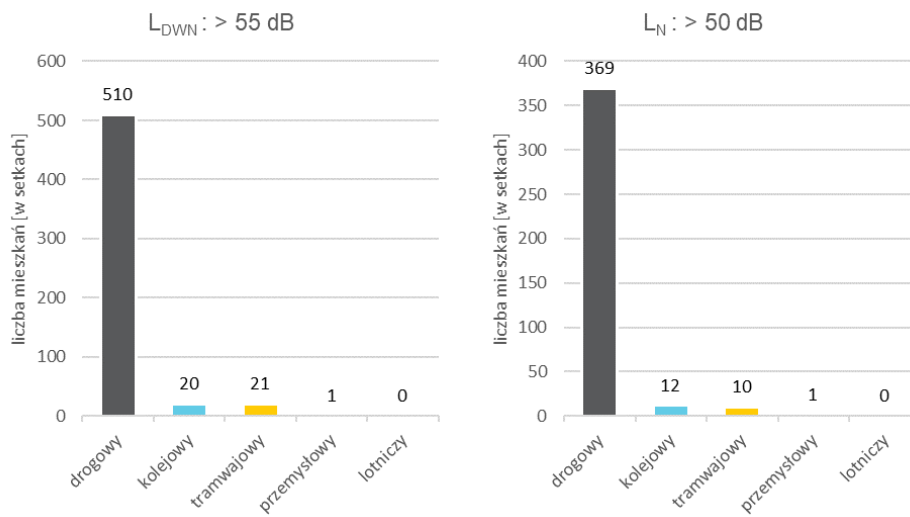
wskaźnik $L_N$ poziomy dźwięku w środowisku	Przedział poziomu dźwięku, wskaźnik $L_N$ [dB]					
	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
Powierzchnia obszarów eksponowanych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	0,333	0,130	0,080	0,038	0,013	0,008
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0	0	0
Liczba eksponowanych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]	0	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0

Tab. 58 Liczba osób dotknięta szkodliwymi skutkami hałasu lotniczego

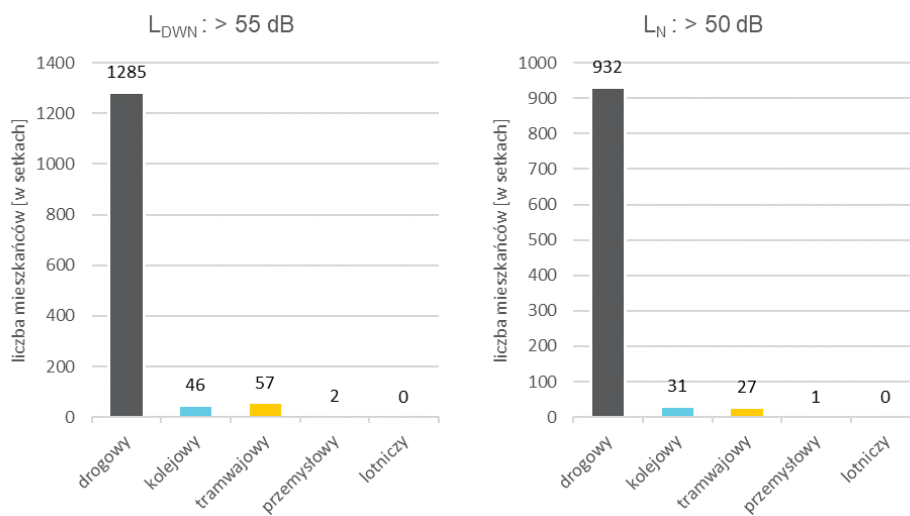
wskaźnik	liczba osób dotkniętych szkodliwym skutkiem hałasu
$N_{HA}$ – znaczna uciążliwość hałasu	8
$N_{HSD}$ – znaczne zaburzenia snu	0



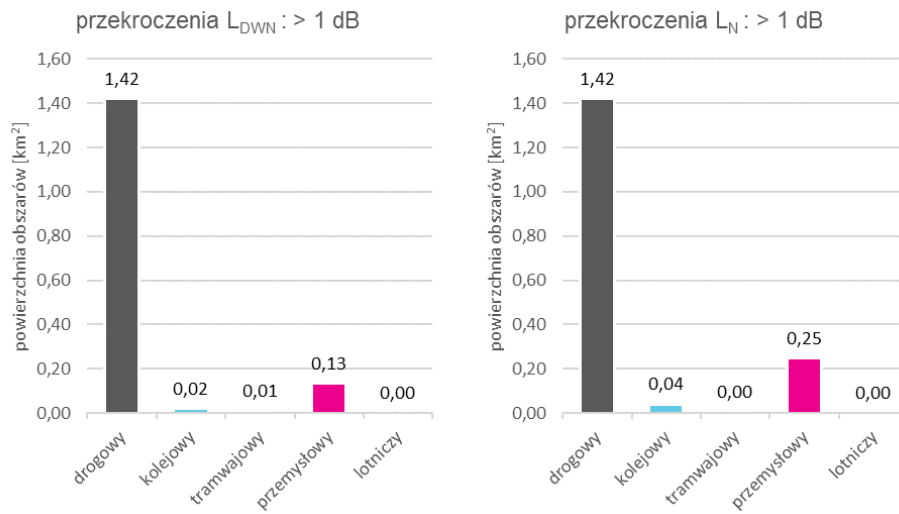
Rys. 17 Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas [km<sup>2</sup>] wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu



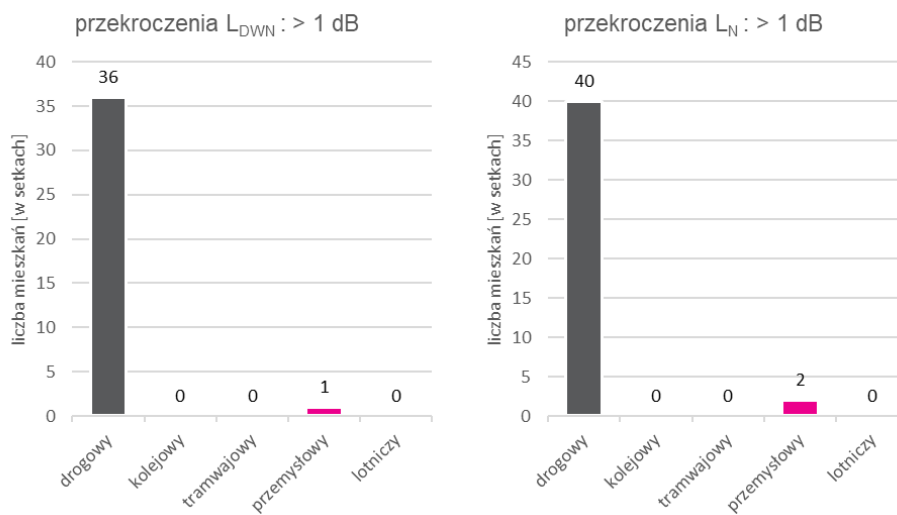
Rys. 18 Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas [w setkach], wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu



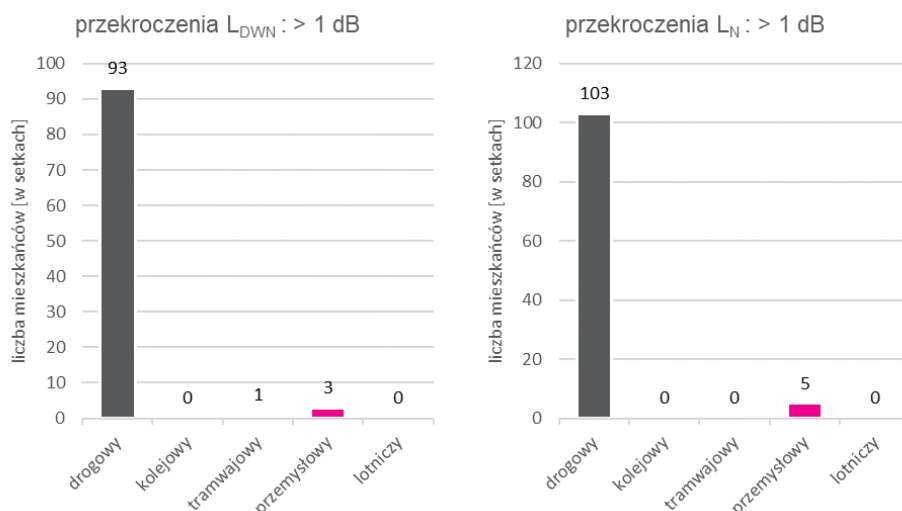
Rys. 19 Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas [w setkach], wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu



Rys. 20 Powierzchnia obszarów narażonych na hałas przekraczający dopuszczalne normy [km<sup>2</sup>] wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu



Rys. 21 Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas przekraczający dopuszczalne normy [w setkach], wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu



Rys. 22 Liczba mieszkańców narażonych na hałas przekraczający dopuszczalne normy [w setkach], wyrażona wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  dla wszystkich analizowanych źródeł hałasu

## 10 ANALIZA KIERUNKÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

Niniejsza strategiczna mapa hałasu jest czwartym z kolei dokumentem obejmującym swoim zakresem oddziaływanie hałasu pochodzącego z różnych źródeł na terenie miasta Bydgoszczy. Upřednio wykonanym w tym zakresie dokumentem była „Mapa akustyczna Bydgoszczy ze stanem na 2016 r.” z 2017 roku. W poniższych podrozdziałach dokonano porównania obu dokumentów zarówno pod względem sposobu ich wykonania jak i uzyskanych wyników.

### 10.1 Porównanie sposobu wykonania map

Pomiędzy opracowaniem niniejszej strategicznej mapy hałasu a sporządzeniem poprzedniej edycji tego opracowania nastąpiła zmiana w zakresie metodyki obliczeniowej stosowanej do oceny hałasu w środowisku. Obowiązującymi dotychczas, w warunkach polskich, metodykami obliczeniowymi były:

- dla hałasu drogowego: francuska metoda krajowa „NBPB-Routes-96” (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB),
- dla hałasu szynowego (kolejowego i tramwajowego): holenderska metoda krajowa SRM II
- dla hałasu przemysłowego: metoda oparta o wymagania normy PN-EN ISO 9612-2,
- dla hałasu lotniczego: metoda oparta na dokumencie ECAC.CEAC Doc. 29.

Po zmianie przepisów na poziomie Unii Europejskiej, tj. przyjęcia Dyrektywy Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. *ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady* (Dz. Urz. UE L 168 z 01.07.2015, str. 1 i Dz. Urz. UE L 5 z 10.01.2018, str. 35), od dnia 01.01.2019 r. obowiązującą metodyką obliczania hałasu w środowisku, we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej, dla wszystkich źródeł jego powstawania stała się metodyka CNOSSOS-EU, stanowiąca kompilację kilku wcześniej stosowanych modeli obliczeniowych. Różnice występujące pomiędzy metodyką CNOSSOS-EU a wcześniej stosowanymi metodami obliczeniowymi dla poszczególnych typów oddziaływania akustycznego, obejmujące m.in. zmiany w sposobie wyznaczania poziomu emisji hałasu czy podziału pojazdów na kategorie, a także różnice w zakresie odwzorowania mechanizmu propagacji hałasu w środowisku, mogą powodować różnice w wynikach uzyskanych za pomocą obu metodyk, nawet dla identycznych danych wejściowych (przykładowo: w przypadku hałasu drogowego, dla takiego samego natężenia, struktury i prędkości ruchu pojazdów). Brak jest aktualnie jednoznacznych danych literaturowych wskazujących, czy zastosowanie metodyki CNOSSOS-EU pozwala na uzyskanie wyników obciążonych mniejszą niepewnością i bliższych rzeczywistości oddziaływaniami.

W poprzednich edycjach map akustycznych nie było także określonej i usystematyzowanej metodyki wyznaczania statystyk dotyczących liczby ludzi, lokali mieszkalnych i terenów zagrożonych hałasem, znajdujących się w zakresie oddziaływania hałasu o różnych wartościach wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Wspomniana Dyrektywa wraz z Dyrektywą Delegowanej Komisji (UE) 2021/1226 z dnia 21 grudnia 2020 r. *zmieniającej, w celu dostosowania do postępu naukowo-technicznego, załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych metod oceny hałasu* (Dz. Urz. UE L 269 z 28.07.2021 str. 65) oraz opracowaniem *Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu – Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska* (GIOŚ, Warszawa, maj 2021) wprowadza ściśle określoną metodykę szacowania ww. wartości. Metodyka ta jest istotnie odmienna od zastosowanej w 2017 roku

przy sporządzaniu „Mapy akustycznej Bydgoszczy ze stanem na 2016 r.” co wskazuje, że porównanie wyników obu dokumentów jest niemiernodajne. Różnice pomiędzy liczbą ludzi, lokali mieszkalnych czy powierzchni terenów narażonych na hałas określoną w 2017 r. oraz w niniejszym dokumencie wynikają zarówno ze zmian jakie wystąpiły w środowisku akustycznym objętym analizą, ale także ze sposobu obliczania emisji hałasu i odmiennej metodyki szacowania narażenia.

Opracowania różnią się między sobą także co do zakresu oddziaływania poszczególnych źródeł hałasu:

- w przypadku hałasu drogowego: w niniejszym opracowaniu uwzględniono zmiany w układzie drogowym, jakie dokonały się pomiędzy wydaniem obu opracowań, jednocześnie zaś zmniejszono nieznacznie liczbę uwzględnionych w opracowaniu dróg lokalnych o znikomym oddziaływaniu hałasu drogowego,
- w przypadku hałasu tramwajowego: uwzględniono nowe torowisko tramwajowe od Ronda Kujawskiego do Ronda Bernardyńskiego, jednocześnie nie uwzględniając aktualnie nieczynnych odcinków: od Ronda Bernardyńskiego do Ronda Toruńskiego oraz od ul. Toruńskiej do ul. Wojska Polskiego.



## 10.2 Porównanie wyników

W poniższych podrozdziałach porównano wyniki analiz statystycznych wykonanych w ramach niniejszego opracowania (SMH 2022) oraz mapy akustycznej z 2017 r. (MA 2017), w podziale na poszczególne typy źródeł hałasu. Porównanie wykonano w oparciu o wartości wskaźników statystycznych, wyznaczanych osobno dla wskaźników oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , których wartości zestawiane były w obu przytoczonych opracowaniach.

### 10.2.1 Hałas drogowy

Tab. 59 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu drogowego

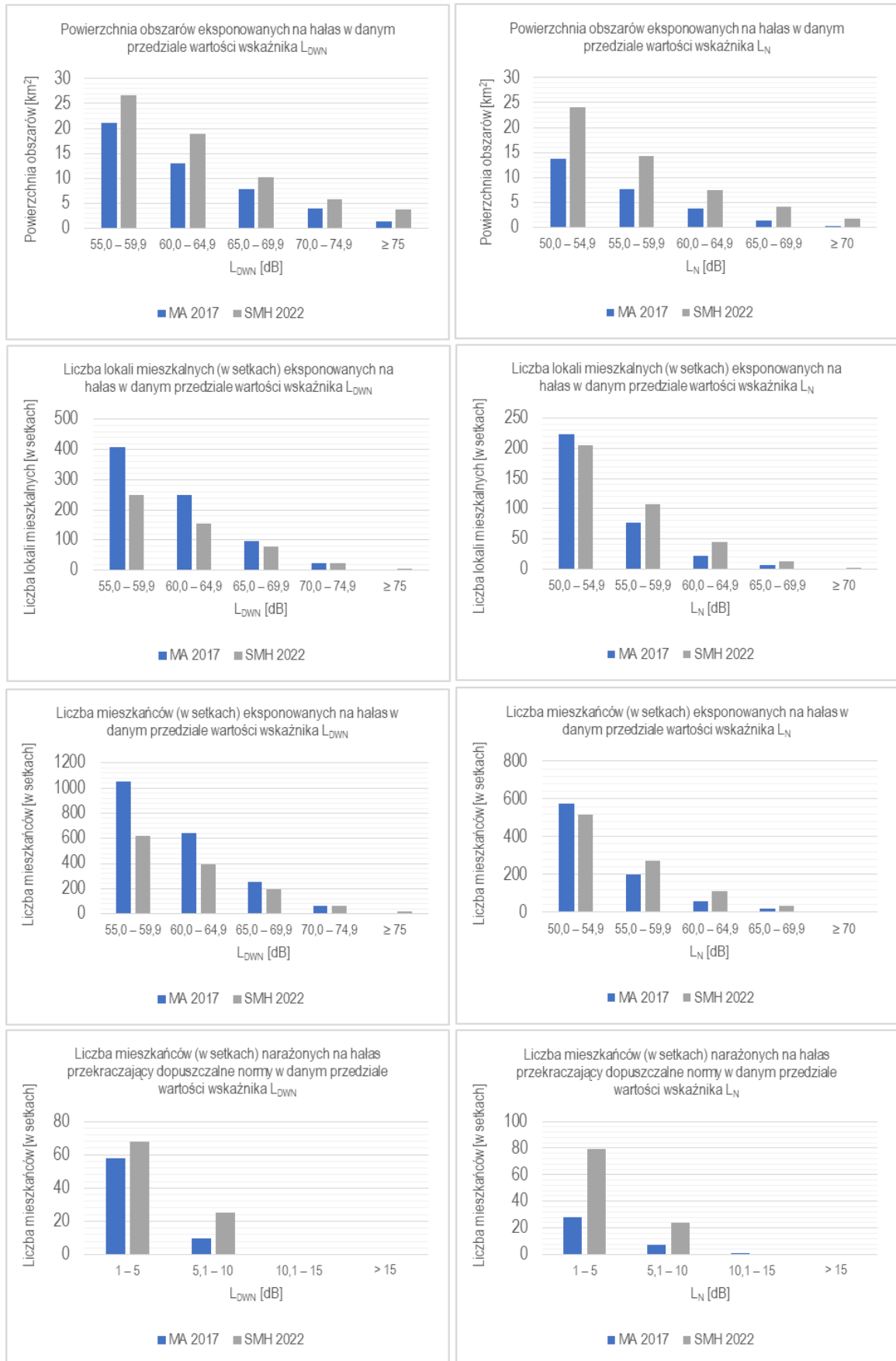
wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	1 – 5	0,64	1,039	0,399
		5,1 – 10	0,1	0,347	0,247
		10,1 – 15	0	0,033	0,033
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0,33	1,045	0,715
		5,1 – 10	0	0,345	0,345
		10,1 – 15	0,1	0,028	-0,072
		> 15	0	0,001	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	21	27	6
		5,1 – 10	4	9	5
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	10	31	21
		5,1 – 10	3	9	6
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	58	68	10
		5,1 – 10	10	25	15
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	28	79	51
		5,1 – 10	7	24	17
		10,1 – 15	1	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobylem dzieci i młodzieży w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	19	27	8
		5,1 – 10	4	9	5
		10,1 – 15	0	2	2
		> 15	0	1	1
	$L_N$	1 – 5	4	14	10
		5,1 – 10	1	3	2
		10,1 – 15	0	1	1
		> 15	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	3	2	-1
		5,1 – 10	2	2	0
		10,1 – 15	0	2	2
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	3	3	0
		5,1 – 10	0	2	2
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	3	3

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.

Tab. 60 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźniki  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu drogowego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	21,2	26,661	5,461
		60,0 – 64,9	13	18,953	5,953
		65,0 – 69,9	7,8	10,282	2,482
		70,0 – 74,9	4	5,709	1,709
		≥ 75	1,4	3,78	2,38
	$L_N$	50,0 – 54,9	13,7	24,16	10,46
		55,0 – 59,9	7,6	14,212	6,612
		60,0 – 64,9	3,8	7,504	3,704
		65,0 – 69,9	1,3	4,117	2,817
		≥ 70	0,3	1,693	1,393
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	407	248	-159
		60,0 – 64,9	250	155	-95
		65,0 – 69,9	96	77	-19
		70,0 – 74,9	24	24	0
		≥ 75	1	6	5
	$L_N$	50,0 – 54,9	224	205	-19
		55,0 – 59,9	77	107	30
		60,0 – 64,9	21	44	23
		65,0 – 69,9	7	12	5
		≥ 70	0	1	1
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	1050	623	-427
		60,0 – 64,9	643	390	-253
		65,0 – 69,9	252	193	-59
		70,0 – 74,9	64	63	0
		≥ 75	4	16	12
	$L_N$	50,0 – 54,9	577	516	-61
		55,0 – 59,9	200	270	70
		60,0 – 64,9	55	112	57
		65,0 – 69,9	19	31	12
		≥ 70	0	3	3

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.



Rys. 23 Porównanie danych statystycznych otrzymanych w MA 2017 oraz SMH 2022 dla hałasu drogowego

Hałas drogowy, zarówno w kontekście wyników MA 2017 jak i niniejszego opracowania, stanowi najbardziej uciążliwe ze wszystkich źródeł hałasu na terenie Bydgoszczy. Analiza mieszkańców narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu drogowego na obszarze miasta Bydgoszczy, a także analiza obszarów eksponowanych na hałas z poszczególnych przedziałów poziomu dźwięku wskazuje na wzrost wartości tych parametrów w stosunku do danych z 2017 r. Z drugiej strony, w przypadku analiz wykonanych dla liczby eksponowanych na hałas lokali mieszkalnych oraz liczby eksponowanych na hałas mieszkańców wykazano w większości przypadków spadek poszczególnych wartości w porównaniu z opracowaniem z 2017 roku. Nieścisłość ta występować może z uwagi na różnicę metodyki użytej do przeprowadzenia obliczeń zasięgów hałasu w przypadku obu opracowań, toteż należy ostrożnie podchodzić do formułowania jednoznacznych wniosków z przeprowadzonych analiz. Z uwagi na zastosowanie w kolejnej edycji strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy, przypadającej na 2027 rok, aktualnie obowiązującej metodyki CNOSSOS-EU, przeprowadzenie w pełni wiarygodnej analizy trendów zmian klimatu akustycznego będzie możliwe dopiero w ramach następnego opracowania. Wniosek ten ma zastosowanie także do pozostałych analizowanych typów źródeł hałasu, dla których analizy zmian stanu akustycznego środowiska pokazano w rozdziałach 10.2.2 - 10.2.5.

## 10.2.2 Hałas kolejowy

Tab. 61 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu kolejowego

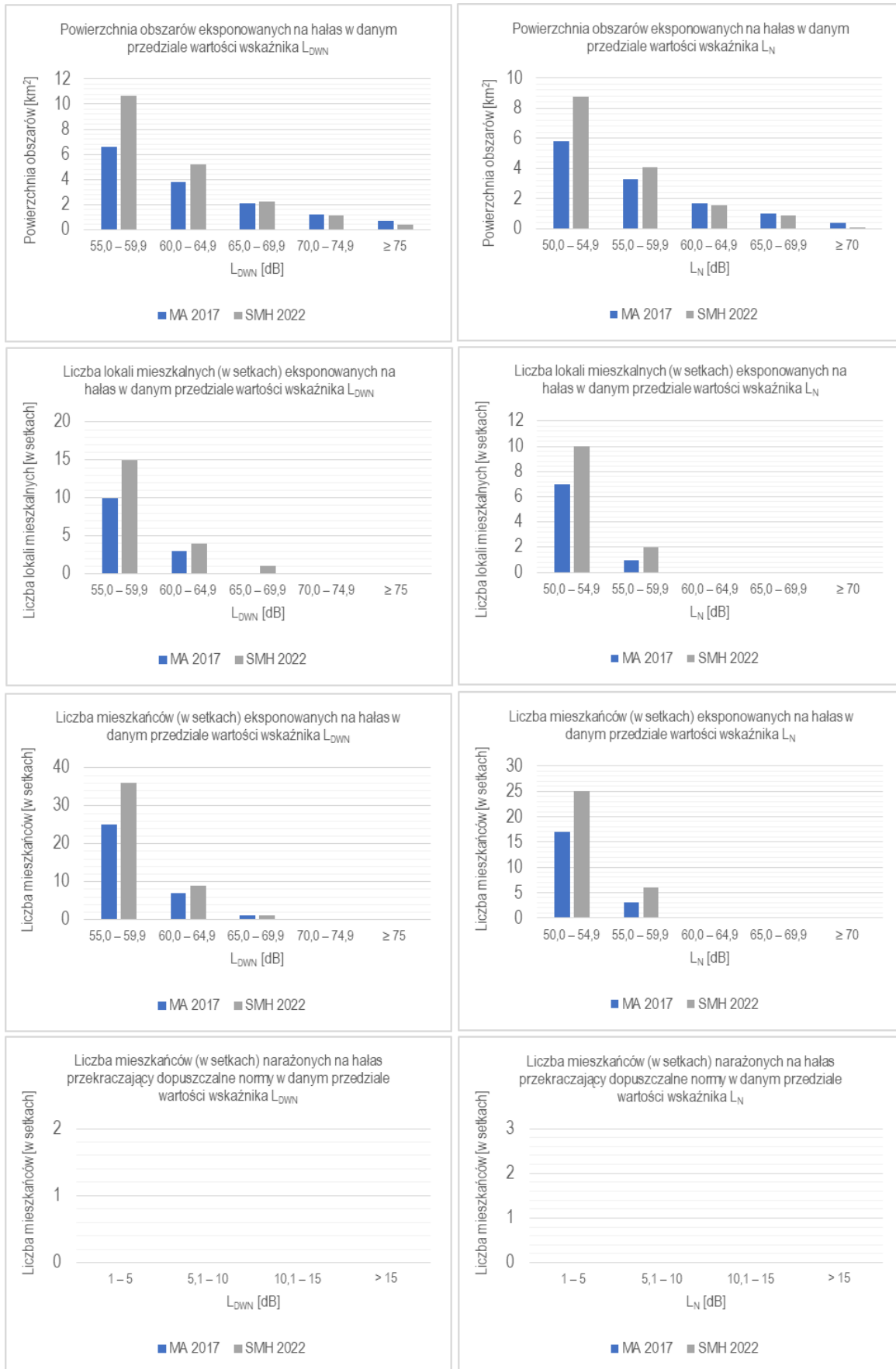
wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	1 – 5	0,1	0,018	-0,082
		5,1 – 10	0	0,001	0,001
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0,1	0,036	-0,064
		5,1 – 10	0	0,005	0,005
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.

Tab. 62 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźniki  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu kolejowego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	6,6	10,652	4,052
		60,0 – 64,9	3,8	5,231	1,431
		65,0 – 69,9	2,1	2,219	0,119
		70,0 – 74,9	1,2	1,162	-0,038
		≥ 75	0,7	0,365	-0,335
	$L_N$	50,0 – 54,9	5,8	8,766	2,966
		55,0 – 59,9	3,3	4,103	0,803
		60,0 – 64,9	1,7	1,569	-0,131
		65,0 – 69,9	1	0,872	-0,128
		≥ 70	0,4	0,106	-0,294
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	10	15	5
		60,0 – 64,9	3	4	1
		65,0 – 69,9	0	1	1
		70,0 – 74,9	0	0	0
		≥ 75	0	0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	7	10	3
		55,0 – 59,9	1	2	1
		60,0 – 64,9	0	0	0
		65,0 – 69,9	0	0	0
		≥ 70	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	25	36	11
		60,0 – 64,9	7	9	2
		65,0 – 69,9	1	1	0
		70,0 – 74,9	0	0	0
		≥ 75	0	0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	17	25	8
		55,0 – 59,9	3	6	3
		60,0 – 64,9	0	0	0
		65,0 – 69,9	0	0	0
		≥ 70	0	0	0

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.



Rys. 24 Porównanie danych statystycznych otrzymanych w MA 2017 oraz SMH 2022 dla hałasu kolejowego

W przypadku oddziaływania hałasu kolejowego, wykonane porównanie wartości statystycznych uzyskanych w ramach SMH 2022 oraz MA 2017 wykazało wzrost oddziaływania akustycznego pochodzącego od tego źródła. Tym niemniej, biorąc pod uwagę wartości poszczególnych wskaźników otrzymanych w 2017 roku oraz obecnie i zestawiając je z analogicznymi wartościami dla hałasu drogowego, narażenie na hałas kolejowy nie jest znaczące w skali całego miasta Bydgoszczy i posiada przede wszystkim charakter lokalny. Wykaz terenów, w których oddziaływanie akustyczne pochodzące od tego źródła stanowi istotny problem, przedstawiono w rozdziale 8 w Tab. 31.

### 10.2.3 Hałas tramwajowy

Tab. 63 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu tramwajowego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0,008	0,008
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0,002	0,002
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	0	1	1
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0

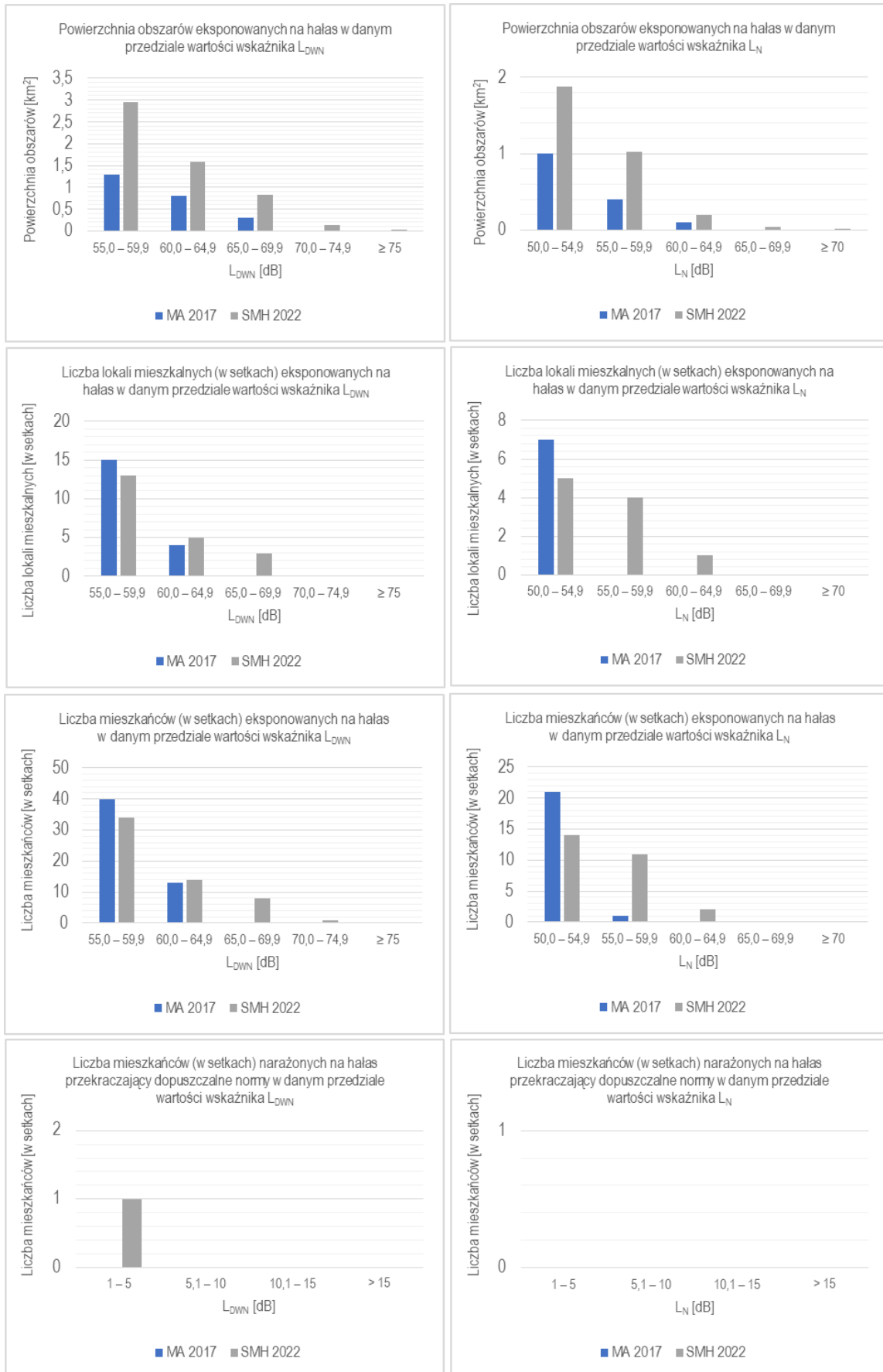
\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.



Tab. 64 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźniki  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu tramwajowego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	1,3	2,942	1,642
		60,0 – 64,9	0,8	1,58	0,78
		65,0 – 69,9	0,3	0,817	0,517
		70,0 – 74,9	0	0,137	0,137
		≥ 75	0	0,012	0,012
	$L_N$	50,0 – 54,9	1	1,884	0,884
		55,0 – 59,9	0,4	1,023	0,623
		60,0 – 64,9	0,1	0,198	0,098
		65,0 – 69,9	0	0,039	0,039
		≥ 70	0	0,003	0,003
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	15	13	0
		60,0 – 64,9	4	5	1
		65,0 – 69,9	0	3	3
		70,0 – 74,9	0	0	0
		≥ 75	0	0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	7	5	0
		55,0 – 59,9	0	4	4
		60,0 – 64,9	0	1	1
		65,0 – 69,9	0	0	0
		≥ 70	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	40	34	0
		60,0 – 64,9	13	14	1
		65,0 – 69,9	0	8	8
		70,0 – 74,9	0	1	1
		≥ 75	0	0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	21	14	0
		55,0 – 59,9	1	11	10
		60,0 – 64,9	0	2	2
		65,0 – 69,9	0	0	0
		≥ 70	0	0	0

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.



Rys. 25 Porównanie danych statystycznych otrzymanych w MA 2017 oraz SMH 2022 dla hałasu tramwajowego

Podobnie jak w przypadku hałasu drogowego, również w przypadku hałasu tramwajowego, porównując z danymi uzyskanymi w 2017 r., odnotowano zwiększenie narażenia na hałas przekraczający dopuszczalne normy oraz zwiększenie liczby terenów eksponowanych na hałas z poszczególnych przedziałów wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Jednocześnie, obserwowane jest zmniejszenie ekspozycji na hałas w przypadku liczby mieszkań oraz liczby mieszkańców. Możliwym wyjaśnieniem tych nieścisłości jest zastosowanie w obu opracowaniach odmiennej metodyki wyznaczania liczby mieszkań w budynkach i liczby mieszkańców w nich zamieszkujących, co opisane zostało w rozdziale 10.1. Tym niemniej, liczba wykazanych przekroczeń dopuszczalnych wartości hałasu w przypadku oddziaływania hałasu tramwajowego jest minimalna, zaś ogólna ekspozycja na hałas pochodzący od tego źródła jest mniejsza niż w przypadku hałasu kolejowego.

### 10.2.4 Hałas przemysłowy

Tab. 65 Przekroczenie wartości dopuszczalnych według wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu przemysłowego

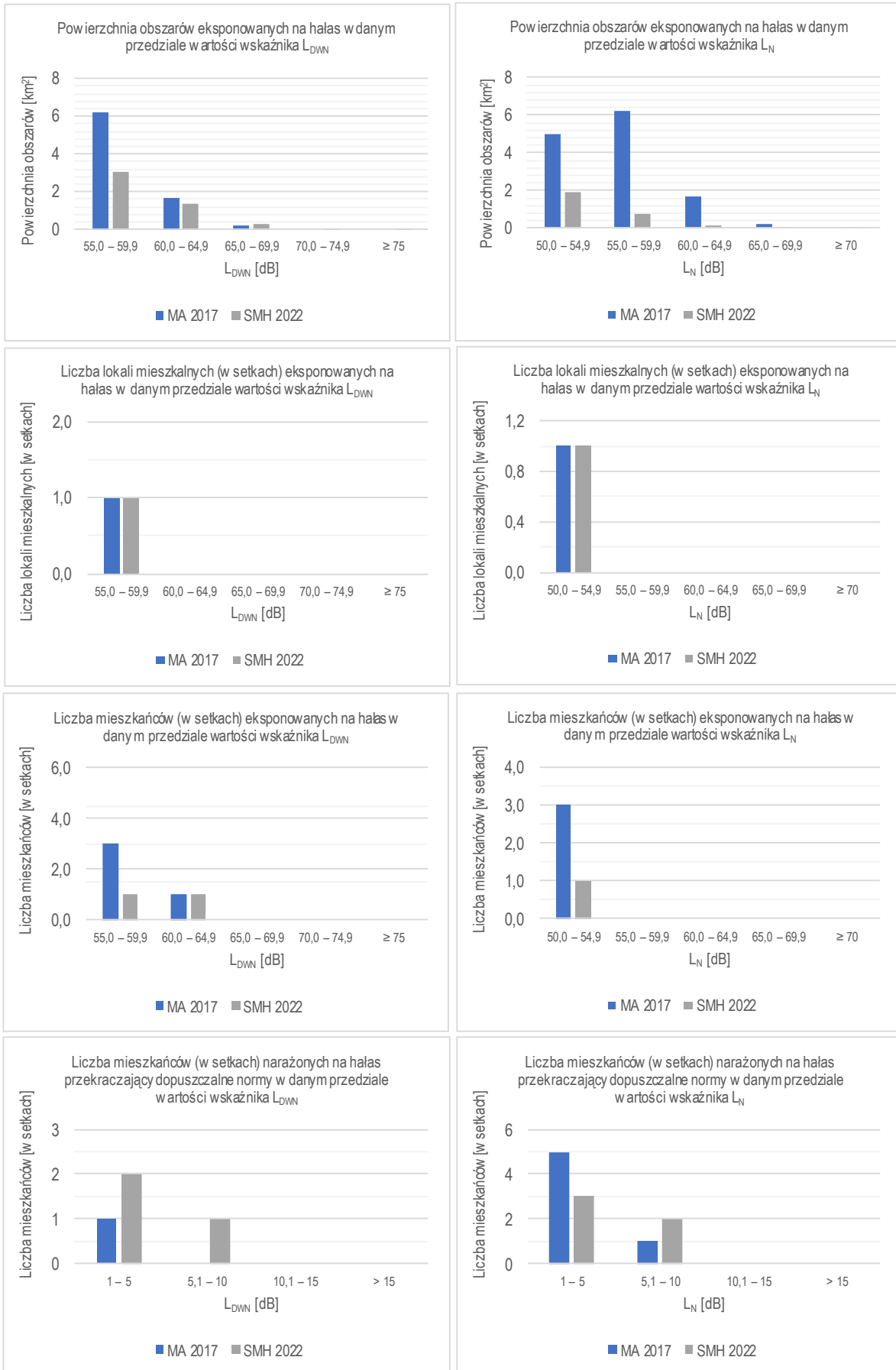
wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0,082	0,082
		5,1 – 10	0	0,049	0,049
		10,1 – 15	0	0,002	0,002
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0,1	0,155	0,055
		5,1 – 10	0	0,075	0,075
		10,1 – 15	0	0,017	0,017
		> 15	0	0,001	0,001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	1	1	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	2	1	-1
		5,1 – 10	0	1	1
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	1 – 5	1	2	1
		5,1 – 10	0	1	1
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	5	3	-2
		5,1 – 10	1	2	1
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	1	1	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej w danym zakresie	$L_{DWN}$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0
	$L_N$	1 – 5	0	0	0
		5,1 – 10	0	0	0
		10,1 – 15	0	0	0
		> 15	0	0	0

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.

Tab. 66 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźniki  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu przemysłowego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	6,2	3,08	-3,12
		60,0 – 64,9	1,7	1,351	-0,349
		65,0 – 69,9	0,2	0,303	0,103
		70,0 – 74,9	0	0,062	0,062
		≥ 75	0	0,011	0,011
	$L_N$	50,0 – 54,9	5	1,917	-3,083
		55,0 – 59,9	6,2	0,745	-5,455
		60,0 – 64,9	1,7	0,16	-1,54
		65,0 – 69,9	0,2	0,027	-0,173
		≥ 70	0	0,006	0,006
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	1,0	1,0	0
		60,0 – 64,9	0,0	0,0	0
		65,0 – 69,9	0,0	0,0	0
		70,0 – 74,9	0,0	0,0	0
		≥ 75	0,0	0,0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	1,0	1,0	0
		55,0 – 59,9	0,0	0,0	0
		60,0 – 64,9	0,0	0,0	0
		65,0 – 69,9	0,0	0,0	0
		≥ 70	0,0	0,0	0
Liczba narażonych mieszkańców w danym zakresie [w setkach]*	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	3,0	1,0	-2
		60,0 – 64,9	1,0	1,0	0
		65,0 – 69,9	0,0	0,0	0
		70,0 – 74,9	0,0	0,0	0
		≥ 75	0,0	0,0	0
	$L_N$	50,0 – 54,9	3,0	1,0	-2
		55,0 – 59,9	0,0	0,0	0
		60,0 – 64,9	0,0	0,0	0
		65,0 – 69,9	0,0	0,0	0
		≥ 70	0,0	0,0	0

\* Zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 9, liczbę osób i lokali mieszkalnych wyraża się w zaokrągleniu do pełnych setek. Stąd wartość 0 w tabeli, w ogólności, oznacza liczbę osób lub lokali mieszkalnych mniejszą od 50 co nie zawsze jest równoznaczne z ich całkowitym brakiem.



Rys. 26 Porównanie danych statystycznych otrzymanych w MA 2017 oraz SMH 2022 dla hałasu przemysłowego

Analizowane parametry statystyczne w przypadku hałasu przemysłowego nie wykazują jednoznacznej tendencji. W przypadku powierzchni oraz liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas z poszczególnych przedziałów wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , obserwowany jest ogólny spadek oddziaływania od tego typu źródła na terenie miasta Bydgoszczy, a także utrzymanie na podobnym poziomie liczby ekspozowanych na hałas mieszkańców. Z drugiej strony, w kontekście analizy ludności narażonej na hałas, widoczny jest wzrost tych parametrów na przestrzeni opracowań MA 2017 oraz SMH 2022, za wyjątkiem przedziału przekroczeń 1 – 5 dB dla wskaźnika  $L_N$ .

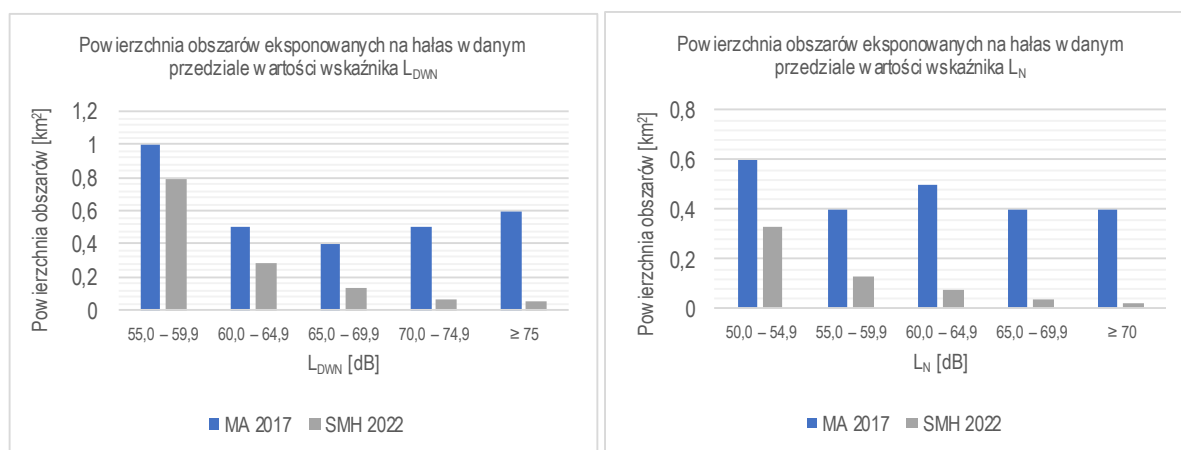
Oddziaływanie hałasu przemysłowego na terenie miasta Bydgoszczy posiada przede wszystkim charakter lokalny. W rozdziale 8 w Tab. 33 wymienione zostały obszary, dla których stwierdzono ponadnormatywne narażenie na hałas związany z działalnością przemysłową.

## 10.2.5 Hałas lotniczy

W przypadku hałasu lotniczego, ze względu na bardzo małą skalę oddziaływania hałasu pochodzącego od tego źródła, porównanie wyników uzyskanych w MA 2017 oraz SMH 2022 wykonano wyłącznie w oparciu o wartości powierzchni ekspozowanych na hałas z poszczególnych przedziałów wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$ . Porównanie przedstawiono poniżej w Tab. 67 oraz na Rys. 27.

Tab. 67 Poziomy dźwięku w środowisku określone przez wskaźniki  $L_{DWN}$  i  $L_N$  – porównanie wyników z MA 2017 i SMH 2022 dla hałasu lotniczego

wskaźnik statystyczny	wskaźnik oceny hałasu	przedział [dB]	MA 2017	SMH 2022	różnica
Powierzchnia obszarów narażonych w danym zakresie [km <sup>2</sup> ]	$L_{DWN}$	55,0 – 59,9	1	0,793	-0,207
		60,0 – 64,9	0,5	0,28	-0,22
		65,0 – 69,9	0,4	0,138	-0,262
		70,0 – 74,9	0,5	0,07	-0,43
		≥ 75	0,6	0,058	-0,542
	$L_N$	50,0 – 54,9	0,6	0,333	-0,267
		55,0 – 59,9	0,4	0,13	-0,27
		60,0 – 64,9	0,5	0,08	-0,42
		65,0 – 69,9	0,4	0,038	-0,362
		≥ 70	0,4	0,021	-0,379



Rys. 27 Porównanie danych statystycznych otrzymanych w MA 2017 oraz SMH 2022 dla hałasu lotniczego

Jak wynika z wartości zaprezentowanych w Tab. 67 oraz na Rys. 27, oddziaływanie hałasu lotniczego w mieście Bydgoszczy, zarówno w 2017 roku jak i obecnie, jest niewielkie i nie stanowi zagrożenia w zakresie negatywnego oddziaływania na środowisko.

## 11 DZIAŁANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM

W niniejszym rozdziale przedstawiono planowane zamierzenia inwestycyjne, których realizacja będzie mieć wpływ na kształt stanu akustycznego środowiska w obrębie miasta Bydgoszczy. Podziału tych zamierzeń dokonano na:

- działania planowane do realizacji w ciągu 5 lat, licząc od roku następującego po roku od sporządzenia mapy,
- działania planowane do realizacji w ciągu 6 - 10 lat, licząc od roku następującego po roku od sporządzenia mapy.

Zakres zamierzeń inwestycyjnych planowanych do realizacji przedstawiono w Tab. 68. Do określenia zakresu działań planowanych do realizacji posłużono się w głównej mierze informacjami przekazanymi przez Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy (pismo znak: NF-0526/02/2022). Ponadto, skorzystano z informacji od PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. o planowanych działaniach w zakresie infrastruktury kolejowej (pismo znak IZ13DK.4515.2.2021.AG.2), a także informacji zawartych w Wieloletniej prognozie finansowej miasta Bydgoszczy, przyjętej uchwałą nr LV/1140/22 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 maja 2022 r. *zmieniającą uchwałę w sprawie wieloletniej prognozy finansowej Miasta Bydgoszczy (6)*.

Tab. 68 Zestawienie zamierzeń inwestycyjnych w granicach miasta Bydgoszczy, których realizacja będzie mieć wpływ na stan akustyczny środowiska

L.p.	Typ planowanych działań	Rodzaj hałasu
<b>Zamierzenia inwestycyjne planowane do realizacji w ciągu 5 lat od roku następującego po roku od sporządzenia mapy</b>		
1	Rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy	drogowy
2	Budowa trasy tramwajowej wzdłuż ul. Solskiego na odcinku od Ronda Kujawskiego do ul. Bielickiej wraz z budową pętli tramwajowej oraz przebudową układu drogowego	drogowy/tramwajowy
3	Budowa trasy tramwajowej wzdłuż al. Wyszyńskiego oraz trasy tramwajowej łączącej ul. Gdańską z pętlą przy ul. Rycerskiej wraz z przebudową pętli Las Gdański	drogowy/tramwajowy
4	Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy	drogowy/tramwajowy
5	Rozbudowa ul. Smukalskiej	drogowy
6	Rozbudowa ul. Nakielskiej na odcinku Lisia-Bronikowskiego	drogowy
7	Prace w ciągu C-E 65 Zduńska Wola - Inowrocław – Tczew, LCS Bydgoszcz	kolejowy
8	Rozbudowa ul. Kolbego od ul. Kormoranów do granic miasta	drogowy
9	Budowa parkingów systemu Park&Ride w Bydgoszczy	drogowy
10	Przebudowa ul. Pod Skarpą	drogowy
11	Zakup nowoczesnego niskopodłogowego taboru tramwajowego dla sieci komunikacji miejskiej w Bydgoszczy	tramwajowy
12	Ograniczenie ruchu pojazdów ciężarowych w Bydgoszczy	drogowy
13	Budowa nowych ścieżek rowerowych na terenie miasta Bydgoszczy	drogowy
<b>Zamierzenia inwestycyjne planowane do realizacji w ciągu 6 – 10 lat od roku następującego po roku od sporządzenia mapy</b>		
14	Rozbudowa ul. Toruńskiej od ronda Toruńskiego do granic miasta	drogowy/tramwajowy
15	Dalsza rozbudowa Trasy W-Z	drogowy

## 12 ANALIZA KOSZTÓW I EFEKTÓW WYNIKAJĄCYCH Z PODJĘCIA PLANOWANYCH DZIAŁAŃ PRZECIWHĄLASOWYCH

Wykonane w ramach niniejszej strategicznej mapy hałasu analizy oddziaływania hałasu pochodzącego od różnych źródeł jego powstawania, pozwoliły stwierdzić występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku, zarówno dla wskaźnika  $L_{DWN}$ , jak i  $L_N$ . Z tego powodu jako zasadne wskazuje się podjęcie działań mających na celu zmniejszenie oddziaływania hałasu do poziomu wartości dopuszczalnych.

Planowane do realizacji działania w obszarze infrastruktury drogowej, kolejowej i tramwajowej, których realizacja będzie mieć wpływ na stan akustyczny środowiska, wymienione w rozdziale 11 w Tab. 68, przedstawiono z uwzględnieniem podziału na działania planowane do realizacji w perspektywie 5 lat licząc od roku następującego po roku od sporządzenia mapy oraz w perspektywie 6 – 10 lat. Dla działań obejmujących najbliższą perspektywę czasową, przeprowadzono ocenę efektów oraz kosztów wynikających z ich realizacji.

### 12.1 Hałas drogowy

Działania planowane do realizacji w obrębie dróg na terenie miasta Bydgoszczy, przedstawione w Tab. 68, obejmują swoim zakresem następujące metody redukcji hałasu drogowego:

- przebudowa istniejących ciągów drogowych i/lub przebudowa skrzyżowań – upłynnienie ruchu drogowego, poprawienie jakości stanu nawierzchni drogowej oraz budowa ekranów akustycznych,
- budowa Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych typu Park&Ride – zmniejszenie liczby pojazdów na rzecz komunikacji miejskiej,
- działania inwestycyjne miasta Bydgoszczy w obszarze infrastruktury tramwajowej oraz prace prowadzone w obrębie linii kolejowych na terenie miasta Bydgoszczy, a także budowa nowych dróg dla rowerów – tworzenie alternatyw dla podróży samochodem, a tym samym zmniejszenie liczby pojazdów na ulicach miasta Bydgoszczy. Ponadto, szczególnie w przypadku inwestycji w obrębie torowisk tramwajowych, prace budowlane często obejmują swoim zakresem także poprawę stanu jakości sąsiadujących dróg.
- kampanie społeczne promujące wykorzystanie alternatywnych środków transportu, w tym wskazujące na zmniejszenie oddziaływania akustycznego od dróg w wyniku rezygnacji z jazdy samochodem na rzecz roweru, komunikacji zbiorowej lub kolei. Działania promocyjne są komplementarne wobec działań inwestycyjnych i niezbędne do efektywnej redukcji hałasu drogowego w wyniku wykorzystania ww. inwestycji infrastrukturalnych. ograniczenie ruchu pojazdów ciężarowych – obecnie jest opracowywany projekt stałej organizacji ruchu w celu ograniczenia przejazdu tranzytem pojazdów ciężarowych o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 18t przez Miasto Bydgoszcz z wyłączeniem drogi krajowej nr 80 na odcinku od Al. Wyszyńskiego do Fordonu w kierunku Strzyżawy, a tym samym ograniczenie negatywnego oddziaływania hałasu drogowego.

Należy podkreślić, iż nadrzędnym celem realizacji ww. typów działań, w szczególności budowy nowych połączeń drogowych oraz przebudowy istniejących tras, jest poprawa drożności układu drogowego miasta Bydgoszczy, zaś ochrona przed hałasem jest w tym wypadku realizowana niejako „przy okazji”. Poniżej zaprezentowano zestawienie poszczególnych działań z Tab. 68 w podziale na ww. metody redukcji hałasu drogowego. Dodatkowo, korzystając z informacji zawartych w Wieloletniej prognozie finansowej miasta Bydgoszczy (uchwała nr LV/1140/22 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 maja 2022 r. *zmieniająca uchwałę w sprawie wieloletniej prognozy finansowej Miasta Bydgoszczy (6)*), zestawiono nakłady finansowe przewidziane na realizację tych zadań.

#### 1) Przebudowa istniejących ciągów drogowych:

- Rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy. Inwestycja zakłada rozbudowę drogi krajowej nr 80 w Bydgoszczy na odcinku od Ronda Generała Stanisława Maczka do skrzyżowania ul. Kamiennej z ul. Fordońską, wraz z wybudowaniem bezpośredniej relacji ul. Kamiennej z ul. Czesława Lewińskiego. Po przebudowie przekrój jezdni na całej długości stanowiąc będą dwie jezdnie z dwoma pasami ruchu. Trasa zostanie poprowadzona w murach oporowych pod ulicami Gdańską oraz Sułkowskiego, a także estakadą nad al. Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Dodatkowo, inwestycja zakłada wybudowanie we wskazanych lokalizacjach urządzeń ochrony środowiska przed hałasem w postaci ekranów akustycznych, zastosowanie na całej długości drogi głównej tzw. „cichej” nawierzchni drogowej o skuteczności redukcji hałasu na poziomie minimum 2 dB, a także zastosowanie rozwiązań redukujących powstawanie hałasu na dylatacjach



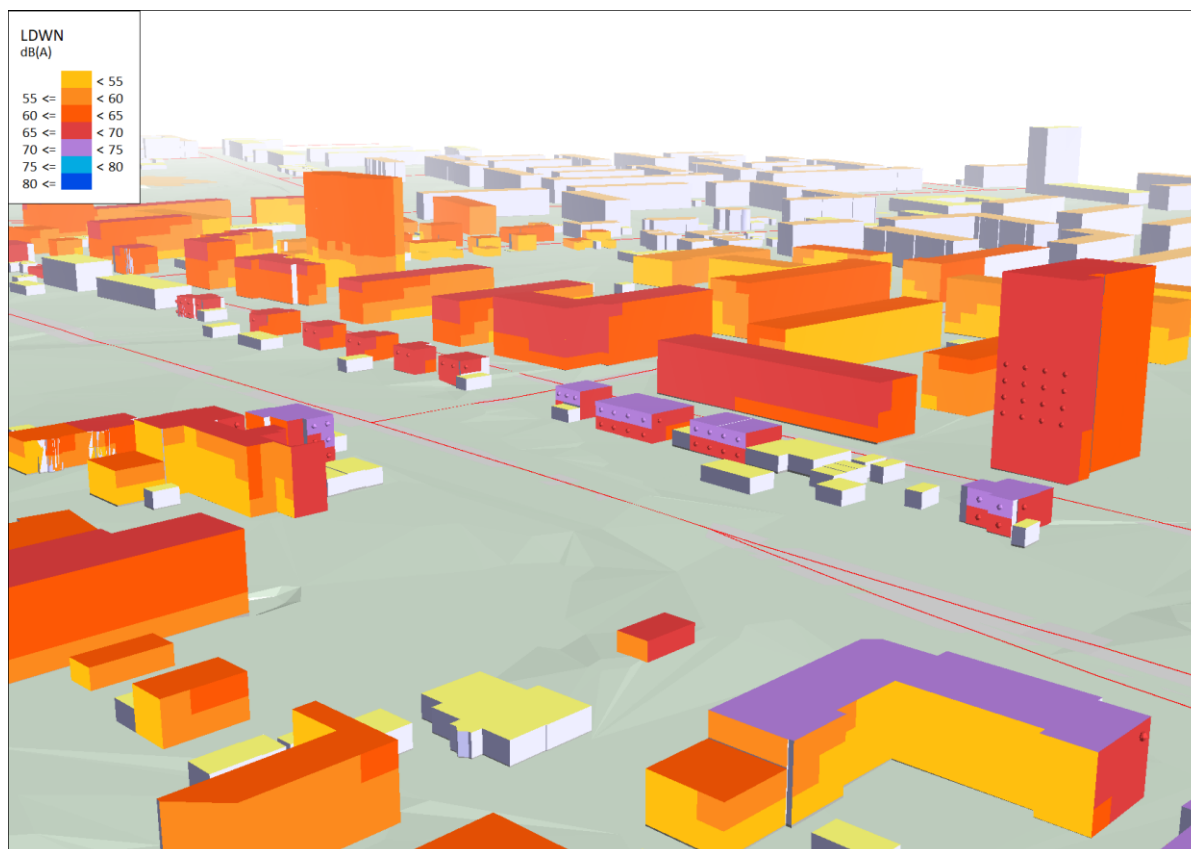
obiektów inżynierskich. Na czas sporządzania niniejszego opracowania zabezpieczone zostały środki na wykonanie dokumentacji projektowej, które wynoszą 4 000 000 zł.

- Rozbudowa ul. Smukalskiej. Inwestycja zakłada przebudowę drogi poprzez m.in. wymianę oraz poszerzenie nawierzchni jezdni a także budowę ciągu pieszo-rowerowego oraz chodnika po obu stronach ulicy. Przewidywany koszt realizacji działania to 2 585 757 zł. Inwestycja jest aktualnie w trakcie realizacji.
  - Rozbudowa ul. Nakielskiej na odcinku Lisia-Bronikowskiego. Inwestycja ta jest elementem większego przedsięwzięcia, które zakłada rozbudowę ul. Nakielskiej od ronda Grunwaldzkiego. Na wskazanym odcinku inwestycja zakłada m.in. poszerzenie jezdni z dwóch do czterech pasów ruchu (przy czym dwa pasy wewnętrzne mają pełnić rolę buspasów), budowę ronda spiralnego w obrębie skrzyżowania ul. Nakielskiej z ul. Bronikowskiego a także, celem uspokojenia ruchu w obrębie przystanków autobusowych, wybudowanie tzw. przystanków wiedeńskich. Na czas sporządzania niniejszego opracowania zabezpieczone zostały środki na wykonanie dokumentacji projektowej, które wynoszą 1 436 655 zł.
  - Rozbudowa ul. Kolbego na odcinku od ul. Kormoranów do granic miasta. Aktualnie zrealizowana została część inwestycji od ul. Grunwaldzkiej do ul. Kormoranów. Inwestycja zakłada wymianę nawierzchni jezdni oraz jej poszerzenie, a co za tym idzie wybudowanie dodatkowego pasa ruchu w postaci buspasa. Przewidywany koszt realizacji działania to 12 230 000 zł.
  - Przebudowa ul. Pod Skarpą. Inwestycja zakłada wymianę nawierzchni jezdni oraz wybudowanie infrastruktury towarzyszącej w postaci chodnika. Na czas sporządzania niniejszego opracowania brak jest informacji o przewidywanych kosztach niniejszej inwestycji.
- 2) Budowa Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych typu Park&Ride. Inwestycja zakłada budowę pięciu obiektów tego rodzaju, przez co zwiększy się dostępność komunikacji miejskiej poprzez umożliwienie większej liczbie osób rezygnację z indywidualnych przejazdów, a tym samym spowoduje ograniczenie ruchu pojazdów w ścisłym centrum Bydgoszczy. Przewidywany koszt realizacji działania to 67 906 741 zł.
  - 3) Działania inwestycyjne miasta Bydgoszczy w obszarze infrastruktury tramwajowej oraz prace prowadzone w obrębie linii kolejowych na terenie miasta Bydgoszczy – lista działań w ramach tej grupy została przedstawiona w rozdziałach 12.2 oraz 12.3.
  - 4) Budowa dróg dla rowerów na terenie miasta Bydgoszczy. W ramach tej grupy zadań planuje się budowę ścieżek rowerowych m.in. w ciągu ul. Grunwaldzkiej, Jeździeckiej i Smukalskiej (w ramach inwestycji opisanej w pkt. 1 powyżej). Przewidywany koszt realizacji trzech ww. inwestycji to 20 581 074 zł.
  - 5) Ograniczenie ruchu pojazdów ciężarowych. Działanie będzie polegać na wprowadzeniu nowej organizacji ruchu w Bydgoszczy, której efektem będzie wyprowadzenie ruchu tranzytowego samochodów ciężarowych z terenu miasta Bydgoszczy. Wyjątek stanowić ma przebiegający przez Bydgoszcz odcinek drogi krajowej nr 80, na którym możliwość ruchu tranzytu ciężarowego ma zostać zachowana. Projekt znajduje się aktualnie w fazie procedowania i uzyskiwania stosownych uzgodnień.

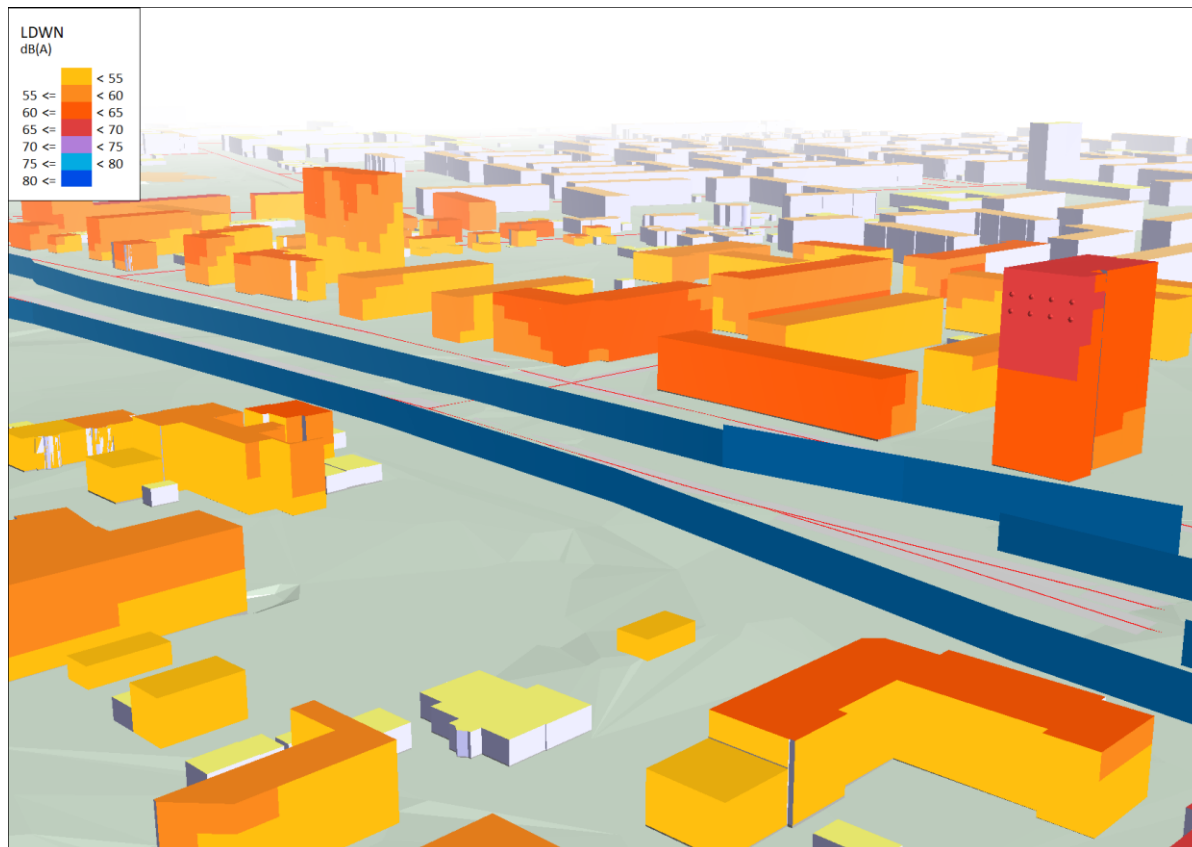
Realizacja ww. zamierzeń inwestycyjnych, w skali całego miasta oraz w wieloletniej perspektywie czasowej, przyniesie korzystny efekt w postaci spadku poziomu hałasu w otoczeniu aktualnie użytkowanych ciągów drogowych w mieście Bydgoszczy.

W części graficznej Strategicznej Mapy Hałasu miasta Bydgoszczy, jako załącznik do niniejszego opracowania, przedstawiono mapy prezentujące rezultaty działań z zakresu przebudowy istniejącej infrastruktury drogowej, polegające na rozbudowie Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy. Powyższa inwestycja, ze względu na planowane zastosowanie w jej ramach ekranów akustycznych, których lokalizacje i parametry są znane, a także na skutek zastosowania „cichej” nawierzchni drogowej, stanowi jedyne działanie z zaprezentowanego wyżej katalogu, którego efekty, w postaci poprawy klimatu akustycznego w konkretnie określonej lokalizacji, są możliwe do pokazania w formie graficznej. W załączniku zaprezentowano mapy imisyjne oraz mapy przekroczeń dopuszczalnych wartości długookresowych wskaźników hałasu,  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , przed i po realizacji przedmiotowego działania przeciwhałasowego, w obrębie dwóch obszarów objętych planowaną inwestycją, tj. na odcinku ul. Kamiennej od ul. Sułkowskiego do al. Wyszyńskiego oraz na odcinku tej samej ulicy od al. Wyszyńskiego do ul. Bałtyckiej.

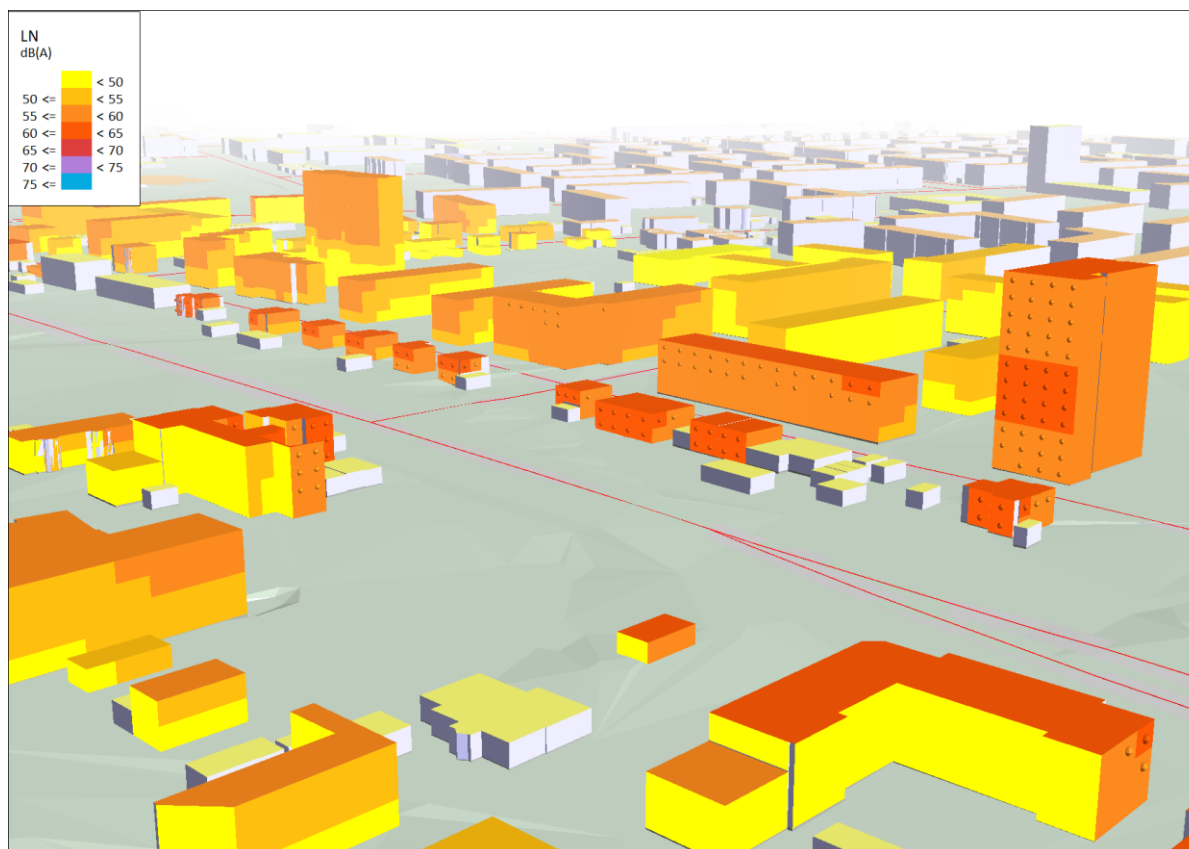
Poniżej, na Rys. 28 – Rys. 31, przedstawiono mapy 3D prezentujące rezultaty działań z zakresu przebudowy istniejącej infrastruktury drogowej, polegające na rozbudowie Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy, na których porównano zasięgi hałasu wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  przed i po zastosowaniu tego działania.



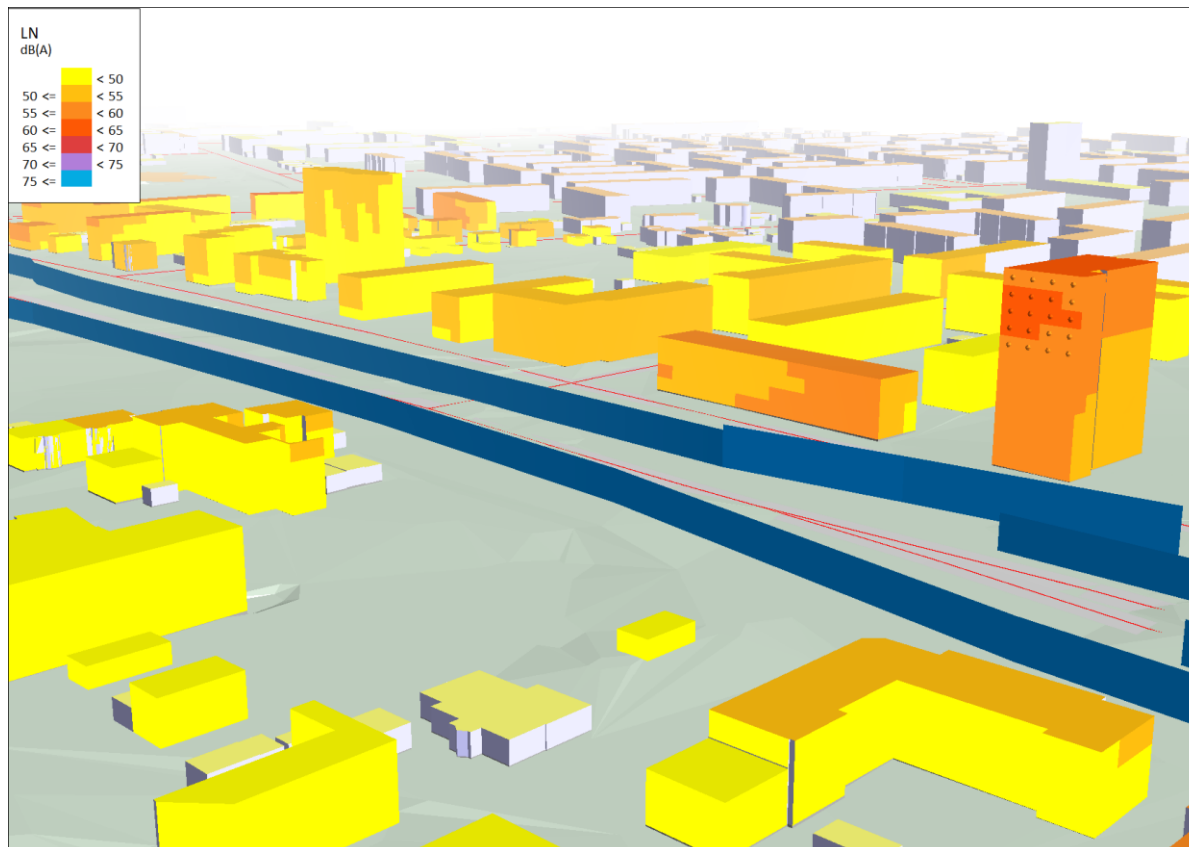
Rys. 28 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_{DWN}$  przed realizacją działania



Rys. 29 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_{DWN}$  po realizacji działania



Rys. 30 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_N$  przed realizacją działania



Rys. 31 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – rozbudowa Trasy Wschód – Zachód na odcinku od Węzła Zachodniego do Węzła Wschodniego w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_N$  po realizacji działania

Dodatkowo, dla działań inwestycyjnych z zakresu poprawy dostępności transportu tramwajowego i kolejowego, a także powiązanych z nimi działaniami w zakresie budowy parkingów typu Park&Ride, zwrócono uwagę na efekt wynikający ze zmiany wyboru środka transportu z samochodu na komunikację zbiorową. Należy podkreślić, iż na skutek realizacji inwestycji transportowych z zakresu hałasu szynowego, pomimo powstawania dodatkowych źródeł dźwięku np. w postaci nowych odcinków linii tramwajowych, a tym samym możliwością zaistnienia nowych, lokalnych konfliktów związanych z hałasem pochodzącym od tych źródeł, globalny efekt w postaci obniżenia poziomu hałasu, związany z ograniczeniem indywidualnych podróży samochodowych, jest korzystny w skali całego miasta. Aby to zobrazować, obliczono zysk, w dB, jaki wynika z ubytku ruchu samochodowego wynikającego z przesiadki do środka transportu publicznego, na przykładzie tramwaju. Skorzystano w tym przypadku ze wzoru:

$$10 \log_{10} \left( \frac{N_{eq,aku}}{N_{eq,transp}} \right)$$

gdzie:

- $N_{eq,aku}$  – stosunek średnich wartości ekspozycyjnych poziomów dźwięku (dla obserwatora w tej samej odległości od obu źródeł, przyjętej na ok. 10 metrów), dla pojedynczego przejazdu tramwaju i samochodu:

$$N_{eq,aku} = 10^{(0,1(L_{AE,t} - L_{AE,s}))}$$

gdzie:

- $L_{AE,t}$  – średni ekspozycyjny poziom dźwięku tramwaju, przyjęto wartość  $L_{AE,t} = 86$  dB,
- $L_{AE,s}$  – średni ekspozycyjny poziom dźwięku samochodu, przyjęto wartość  $L_{AE,s} = 76$  dB,
- $N_{eq,transp}$  – stosunek średniej liczby pasażerów przypadającej na jeden tramwaj oraz na jeden samochód:

$$N_{transp} = \frac{L_{tp}}{L_s}$$

gdzie:

- $L_t$  – średnia liczba pasażerów przypadająca na jeden tramwaj, przyjęto wartość  $L_t = 30$ ,
- $L_s$  – średnia liczba pasażerów przypadająca na jeden samochód, przyjęto wartość  $L_s = 1,5$ .

Dla przedstawionych powyżej parametrów uzyskano spadek poziomu dźwięku o ok. 3 dB w przypadku wyboru tramwaju jako środka transportu w miejsce indywidualnych podróży samochodem. Zatem, pomimo znacznie większej średniej wartości poziomu ekspozycyjnego  $L_{AE}$  dla tramwaju względem analogicznej wartości dla pojedynczego przejazdu samochodu, zachodzi wymierna korzyść wynikająca z zastąpienia kilkunastu lub kilkudziesięciu przejazdów samochodów jednym przejazdem tramwaju. Co więcej, w przypadku transportu kolejowego jako środka komunikacji mogącego jednostkowo przewieźć znacznie większą liczbę pasażerów, efekt ten może być jeszcze bardziej wydatny. Tym niemniej, należy rozpatrywać powyższe przede wszystkim jako korzyść w skali całego miasta, stanowiącą argument w kontekście planowania rozwoju infrastruktury transportowej w Bydgoszczy. Należy także pamiętać, np. w przypadku realizacji nowych tras tramwajowych, o możliwości powstawania nowych konfliktów związanych z hałasem pochodzącym od tego środka transportu, stąd istotne jest prowadzenie inwestycji w tym obszarze z zachowaniem odpowiednich standardów i przy użyciu technologii odpowiadającej wymogom ochrony środowiska przed hałasem.

## 12.2 Hałas kolejowy

Jedynym planowanym działaniem w obrębie hałasu kolejowego na terenie miasta Bydgoszczy jest zadanie pn. „Prace w ciągu C-E 65 Zduńska Wola - Inowrocław – Tczew, LCS Bydgoszcz”. Inwestycja obejmuje swoim zakresem modernizację linii kolejowych nr 131 oraz 201, przebiegających w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy. Przedsięwzięcie to znajduje się aktualnie na etapie prac projektowych, stąd na obecnym etapie brak jest możliwości przeprowadzenia dokładnej oceny wpływu tej inwestycji na tereny położone w otoczeniu ww. linii kolejowych. Tym niemniej, ze względu na swój charakter, inwestycja ta podlegać będzie warunkom decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, co zapewni jej realizację z zachowaniem standardów akustycznych na terenach zlokalizowanych w otoczeniu linii kolejowych nr 131 i 201 oraz umożliwi dobór właściwych rozwiązań w tym zakresie.

### 12.3 Hałas tramwajowy

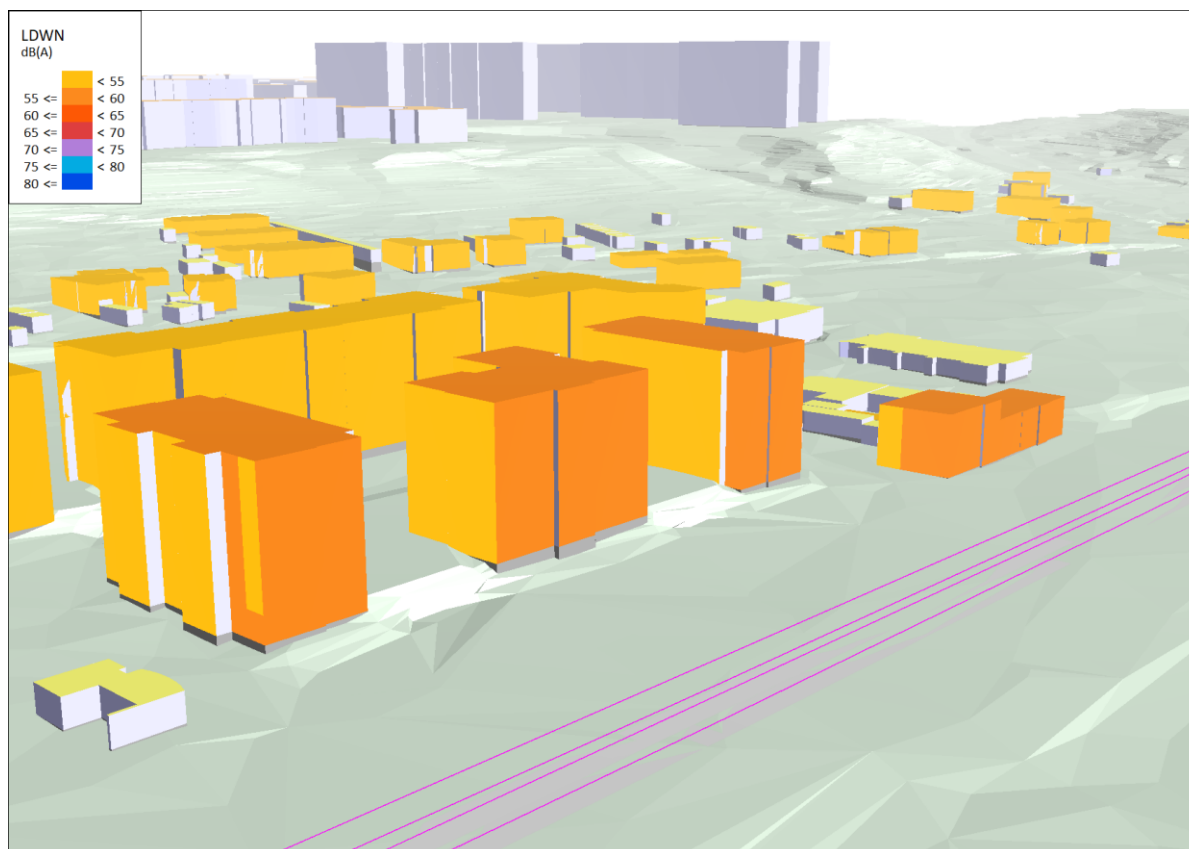
Działania planowane do realizacji w obrębie linii tramwajowych na terenie miasta Bydgoszczy, przedstawione w Tab. 68, obejmują swoim zakresem następujące działania:

- Budowa trasy tramwajowej wzdłuż ul. Solskiego na odcinku od Ronda Kujawskiego do ul. Bielickiej wraz z budową pętli tramwajowej oraz przebudową układu drogowego. Inwestycja ta powiązana jest z niedawno zakończoną przebudową ulicy i torowiska w ciągu ul. Kujawskiej, a także rond Kujawskiego i Bernardyńskiego. W ramach inwestycji planowane jest poprowadzenie nowej linii tramwajowej w ciągu ul. Solskiego, od ronda Kujawskiego do ul. Bielickiej, gdzie planuje się budowę nowej pętli tramwajowej. Inwestycja, poza budową infrastruktury tramwajowej, zakłada też rozbudowę układu drogowego oraz infrastruktury towarzyszącej, m. in. chodników i ścieżek dla rowerów. W dalszej perspektywie planowany jest także kolejny etap tego przedsięwzięcia, tj. budowa trasy od pętli przy ul. Bielickiej, poprzez ciąg ul. Piękna – ul. Szubińska – ul. Kruszwicka, aż do Ronda Grunwaldzkiego. Na czas sporządzania niniejszego opracowania brak jest informacji o przewidywanych kosztach niniejszej inwestycji.
- Budowa trasy tramwajowej wzdłuż al. Wyszyńskiego oraz trasy tramwajowej łączącej ul. Gdańską z pętlą przy ul. Rycerskiej wraz z przebudową pętli Las Gdański. Inwestycja, która jest obecnie w fazie planowania, rozpatrywana jest do realizacji w dwóch wariantach: pierwszym wzdłuż ul. Artyleryjskiej oraz drugim w ciągu ul. Chocimskiej. Na czas sporządzania niniejszego opracowania brak jest informacji o przewidywanych kosztach niniejszej inwestycji.
- Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy. Inwestycja znajduje się w fazie realizacji i jest największym aktualnie realizowanym w Bydgoszczy przedsięwzięciem z zakresu infrastruktury transportowej. Zasadniczą część inwestycji stanowi wybudowanie dwóch mostów przez rzekę Brdę w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego: jednego stanowiącego drugą jezdnię ww. ulicy, drugiego zaś przeznaczonego pod nowe połączenie tramwajowe ul. Fordońskiej z ul. Toruńską. Ponadto, inwestycja obejmuje swoim zasięgiem modernizację sąsiadujących układów drogowo-tramwajowych, tj. ulicy Fordońskiej i Toruńskiej, a także modernizację trasy tramwajowej wzdłuż ul. Perłowej, tj. od ul. Toruńskiej do ul. Wojska Polskiego. W ramach zadania przewiduje się także gruntowną renowację infrastruktury rowerowej w postaci chodników i ścieżek rowerowych. Przewidywany koszt realizacji działania to 166 000 000 zł.
- Zakup nowoczesnego niskopodłogowego taboru tramwajowego dla sieci komunikacji miejskiej w Bydgoszczy. Działanie spowoduje zmniejszenie uciążliwości hałasu tramwajowego na skutek zastąpienia starszych modeli tramwajów nowymi egzemplarzami, charakteryzującymi się generowaniem mniejszych jednostkowych wartości poziomu dźwięku. Przewidywany koszt realizacji działania to 102 493 723 zł.

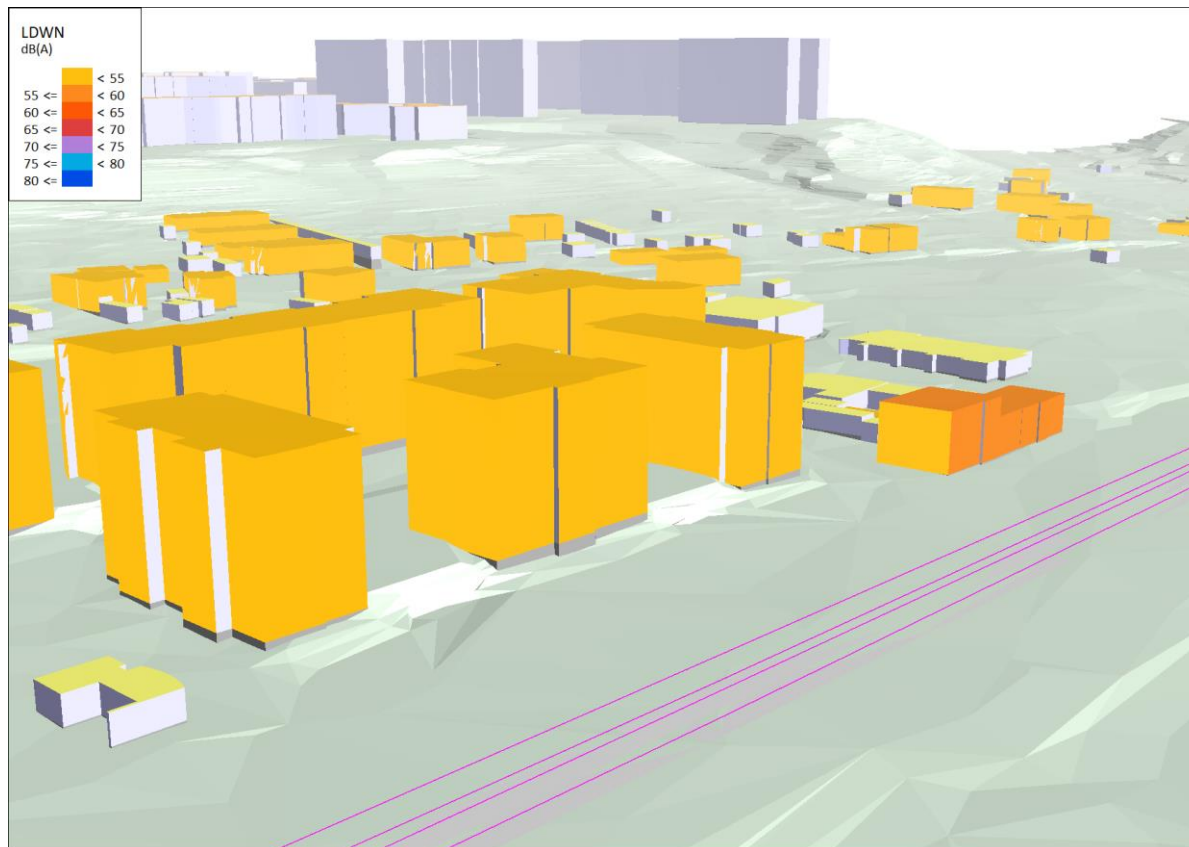
Jak opisano w rozdziale 12.1, inwestycje w obszarze infrastruktury tramwajowej przyczyniają się do ogólnej poprawy klimatu akustycznego w mieście na skutek zmniejszenia liczby indywidualnych podróży samochodowych. Tym niemniej, równie istotnym działaniem jest sprawowanie kontroli nad stanem aktualnie istniejących torowisk (w tym bieżące działania w postaci np. szlifowania szyn tramwajowych) oraz prowadzenie remontów i modernizacji w miejscach tego wymagających. Ponadto, w przypadku realizacji nowych tras tramwajowych, z uwagi na możliwość powstawania nowych terenów narażonych na ten rodzaj oddziaływania akustycznego, należy prowadzić inwestycje w tym obszarze z uwzględnieniem wymagań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem.

W części graficznej strategicznej mapy hałasu miasta Bydgoszczy, jako załącznik do niniejszego opracowania, przedstawiono mapy prezentujące rezultaty działań w postaci modernizacji torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy, od skrzyżowania z ul. Perłową do skrzyżowania z ul. Kazimierza Wielkiego. W załączniku zaprezentowano mapy imisyjne oraz mapy przekroczeń dopuszczalnych wartości długookresowych wskaźników hałasu,  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , przed i po realizacji przedmiotowego działania przeciwhałasowego, w obrębie ww. obszaru.

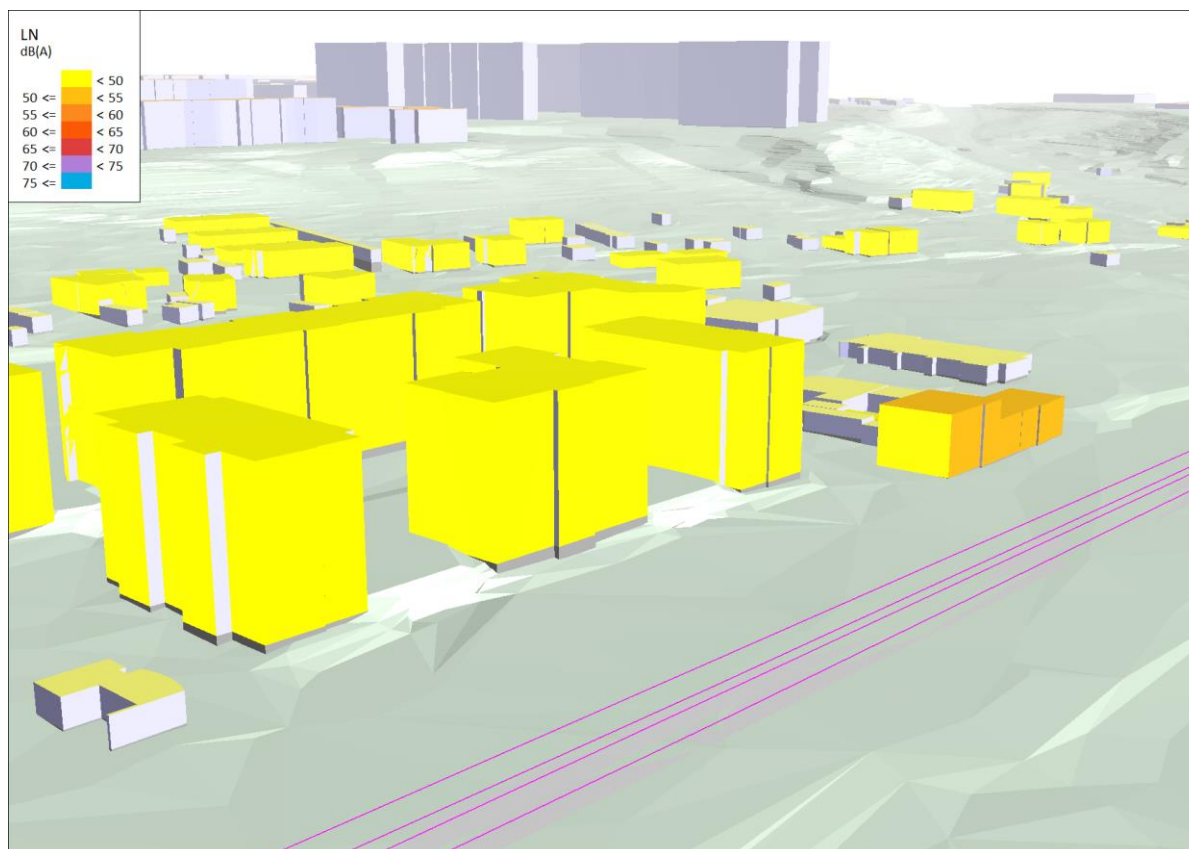
Poniżej, na Rys. 32 – Rys. 35, przedstawiono mapy 3D prezentujące rezultaty działań z zakresu przebudowy istniejącej infrastruktury tramwajowej, polegające na modernizacji torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy, na których porównano zasięgi hałasu wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$  przed i po zastosowaniu tego działania.



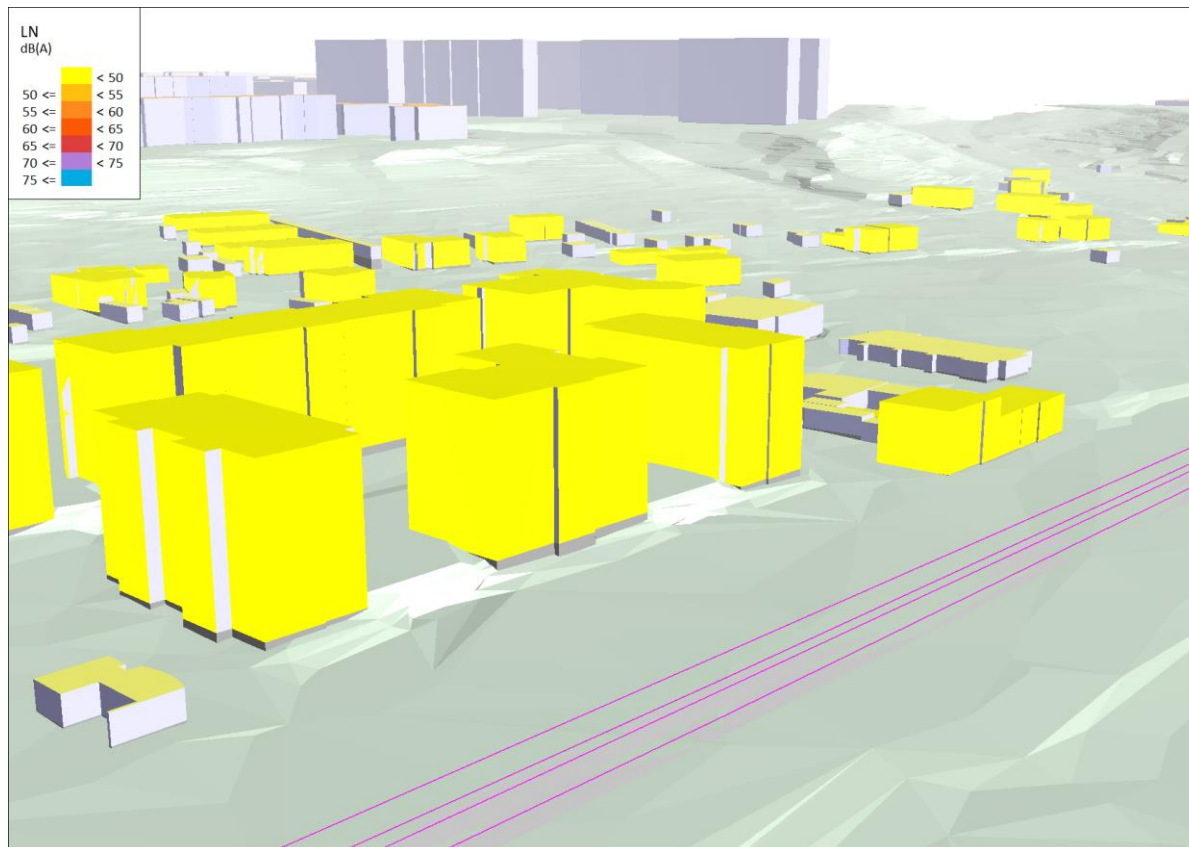
Rys. 32 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – modernizacja torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_{DWN}$  przed realizacją działania



Rys. 33 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – modernizacja torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_{DWN}$  po realizacji działania



Rys. 34 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – modernizacja torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_N$  przed realizacją działania



Rys. 35 Efekty wynikające z podjęcia działań przeciwhałasowych – modernizacja torowiska tramwajowego w ciągu ul. Toruńskiej w Bydgoszczy – wskaźnik  $L_N$  po realizacji działania

## 12.4 Hałas przemysłowy

Jak wynika z zestawień tabelarycznych przedstawionych w rozdziałach 8 oraz 9.4, hałas przemysłowy nie stanowi dominującego źródła hałasu w odniesieniu do całego obszaru miasta Bydgoszczy, zaś jego oddziaływanie posiada przede wszystkim charakter lokalny. W odniesieniu do długookresowych wskaźników oceny hałasu  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , dla których sporządza się strategiczne mapy hałasu, przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku w odniesieniu do tych wskaźników występują w otoczeniu części największych zakładów znajdujących się na terenie miasta. Należy zaznaczyć, iż w kontekście oceny zgodności z wymaganiami oddziaływania hałasu pochodzącego od zakładów przemysłowych, zastosowanie mają przede wszystkim krótkookresowe wskaźniki oceny hałasu  $L_{AeqD}$  i  $L_{AeqN}$ , o czym mowa jest w art. 115a ust. 1 ustawy POŚ.

W Tab. 68 nie przedstawiono planowanych działań służących redukcji hałasu przemysłowego. W przypadku tego rodzaju oddziaływania, złożoność procesu generacji hałasu w obiektach przemysłowych, a co za tym idzie dobór odpowiednich metod redukcji hałasu wymaga szczegółowej znajomości procesu i cyklu technologicznego. Z tego powodu, oraz z uwagi na strategiczny charakter Strategicznej Mapy Hałasu miasta Bydgoszczy, nie przeprowadzono szczegółowej analizy oddziaływania akustycznego od poszczególnych zakładów przemysłowych i obiektów handlowych, wskazując na obecność w polskim prawodawstwie osobnych, bardziej adekwatnych procedur administracyjnych związanych z oceną, kontrolą i weryfikacją emisji hałasu przemysłowego do środowiska.

## 12.5 Hałas lotniczy

Jak wynika z zestawień tabelarycznych przedstawionych w rozdziale 9.5, hałas lotniczy nie stanowi zagrożenia w kontekście występowania przekroczeń dopuszczalnych wartości wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  na obszarze miasta Bydgoszczy. Z tego powodu nie przedstawiono w niniejszej Strategicznej Mapie Hałasu działań z zakresu ograniczania oddziaływania akustycznego pochodzącego od tego źródła.

## 13 INFORMACJE NA TEMAT UPRZEDNIO UCHWALONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Dla analizowanego obszaru opracowano dotychczas trzy wydania programu ochrony środowiska przed hałasem (POH). Pierwsza edycja POH opracowana została w roku 2010, druga w roku 2013, trzecia zaś w roku 2018. Poniżej przedstawiono główne informacje i postanowienia zawarte dwóch ostatnio uchwalonych POH dla miasta Bydgoszczy.

### 13.1 Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy z 2013 roku

„Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy” z 2013 roku (zwany dalej POH), opracowany w oparciu o ustalenia mapy akustycznej miasta Bydgoszczy z 2012 roku, przyjęty został uchwałą Nr XLVI/974/13 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 września 2013 r. *zmieniającą uchwałę w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy”*. Organem opracowującym niniejszy dokument był Prezydent Miasta Bydgoszczy. W ramach POH dla miasta Bydgoszczy z 2013 roku przeprowadzono analizy oddziaływania akustycznego dla:

- hałasu drogowego,
- hałasu kolejowego,
- hałasu tramwajowego,
- hałasu przemysłowego,
- hałasu lotniczego.

W POH dla miasta Bydgoszczy z 2013 roku, w kontekście proponowanych działań mających na celu redukcję hałasu w środowisku, wskazano działania w obszarze hałasu drogowego oraz tramwajowego. Lista poszczególnych zadań, przewidzianych do realizacji w ramach POH 2013, została przedstawiona w Tab. 69 i Tab. 70. Dodatkowo, przedstawiona została również sugerowana kolejność podejmowania poszczególnych działań, którą określono na podstawie wartości wyznaczonych w tym celu wskaźników, tj. wskaźnika M, łączącego wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu z liczbą osób narażonych na przekroczenie w danej lokalizacji, a także wskaźników oceniających efektywność ekologiczną, ekonomiczną i społeczną zastosowania proponowanych działań przeciwhałasowych. Z kolei status realizacji poszczególnych działań określony został na podstawie ustaleń dokumentu „Raport z realizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy za 2017 i 2018 rok”, przyjętego uchwałą nr IX/132/19 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 27 marca 2019 r., przy czym status realizacji poszczególnych zadań odnosi się do okresu sporządzenia ww. dokumentu.



Tab. 69 Proponowane działania przeciwhałasowe wynikające z POH 2013 w zakresie hałasu drogowego

Kolejność realizacji	Obszar działania	Nazwa działania	Status realizacji działania
1	ul. Fordońska – od budynku Fordońska 412 do budynku Fordońska 418	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	Nie zrealizowano
2	ul. Kamienna – od Al. Kardynała Wyszyńskiego do ul. Gajowej	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
3	ul. Nad Torem – od ul. Gluchej do ul. Koronowskiej	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	Nie zrealizowano
4	ul. Planu 6-cio letniego – od Al. Wojska Polskiego do ul. Baczyńskiego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	Nie zrealizowano
5	ul. Brzozowa	Ograniczenie ruchu pojazdów powyżej 3,5 t z wyłączeniem komunikacji publicznej	Zrealizowano
6	Al. Jana Pawła II - na wysokości Wyższego Seminarium Duchownego Misjonarzy Ducha Świętego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	Nie zrealizowano
7	ul. Kamienna – od ul. Sułkowskiego do al. Kardynała Wyszyńskiego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
8	ul. Marii Konopnickiej od ul. Brzozowej do ul. S. Goszczyńskiego	Ograniczenie ruchu pojazdów powyżej 3,5 t	Zrealizowano
9	Aleja Jana Pawła II – na wysokości ul. Morawskiej	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji

Tab. 70 Proponowane działania przeciwhałasowe wynikające z POH 2013 w zakresie hałasu tramwajowego

Kolejność realizacji	Nazwa działania	Parametry techniczne	Status realizacji działania
1	Montaż smarownic: „Węzeł Perłowa”	4 smarownice	W trakcie realizacji
2	Regulacja toru w planie i profilu	2500 mb/rok	W trakcie realizacji
3	Szlifowanie szyn	Torowiska zabudowane: 1250 mb toru poj./rok Torowiska wydzielone: 2250 mb toru poj./rok	Nie zrealizowano
4	Zakup środka smarnego do smarownic	Środek smarny do 11 smarownic	W trakcie realizacji
5	Zakup tokarki podtorowej	1 szt.	W trakcie realizacji
6	Zakup nowego taboru tramwajowego	24 szt. w latach 2015 – 2018	Zrealizowano

### 13.2 Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy z 2018 roku

„Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Bydgoszczy” z 2018 roku, opracowany w oparciu o ustalenia mapy akustycznej miasta Bydgoszczy z 2017 roku, przyjęty został uchwałą nr LXI/1355/18 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 20 czerwca 2018 r. Organem opracowującym niniejszy dokument był Prezydent Miasta Bydgoszczy. W ramach POH miasta Bydgoszczy z 2018 roku przeprowadzono analizy oddziaływania akustycznego dla:

- hałasu drogowego,
- hałasu kolejowego,
- hałasu tramwajowego,
- hałasu przemysłowego,
- hałasu lotniczego.

W POH dla miasta Bydgoszczy z 2018 roku, w kontekście proponowanych działań mających na celu redukcję hałasu w środowisku, wskazano działania w obszarze hałasu drogowego. Lista poszczególnych zadań, przewidzianych do realizacji w ramach POH 2018, została przedstawiona w Tab. 71. Dodatkowo, na podobnej zasadzie jak w przypadku POH miasta Bydgoszczy z 2013 roku, przedstawiona została proponowana kolejność podejmowania poszczególnych działań. Z kolei status realizacji poszczególnych działań określony został na podstawie ustaleń dokumentu „Raport z realizacji Programu Ochrony Środowiska przed Hałasem dla miasta Bydgoszczy za 2019 i 2020 rok”, przyjętego uchwałą nr XXXVIII/820/21 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 31 marca 2021 r., przy czym status realizacji poszczególnych zadań odnosi się do okresu sporządzenia ww. dokumentu.

Tab. 71 Proponowane działania przeciwhałasowe wynikające z POH 2018 w zakresie hałasu drogowego

Kolejność realizacji	Obszar działania	Nazwa działania	Status realizacji działania
1	ul. Fordońska – od budynku Fordońska 412 do budynku Fordońska 418	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	Nie zrealizowano
2	ul. Kamienna – od Al. Kardynała Wyszyńskiego do ul. Gajowej	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
3	ul. Nad Torem – od ul. Gluchej do ul. Koronowskiej	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
4	Al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego (dawniej ul. Planu 6-cio letniego) – od Al. Wojska Polskiego do ul. K. K. Baczyńskiego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
5	Al. Jana Pawła II - na wysokości Wyższego Seminarium Duchownego Misjonarzy Ducha Świętego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji
6	ul. Kamienna – od ul. Sułkowskiego do al. Kardynała Wyszyńskiego	Budowa pochłaniająco-rozpraszających ekranów akustycznych	W trakcie realizacji

Pełne testy ww. raportów, w tym informacje o podejmowanych innych działania, dostępne są na stronie:

- [https://prawomiejsowe.pl/UrządMiastaBydgoszczy/document/545621/Uchwa%C5%82a-IX\\_132\\_19](https://prawomiejsowe.pl/UrządMiastaBydgoszczy/document/545621/Uchwa%C5%82a-IX_132_19)
- [https://prawomiejsowe.pl/UrządMiastaBydgoszczy/document/720866/Uchwa%C5%82a-XXXVIII\\_820\\_21](https://prawomiejsowe.pl/UrządMiastaBydgoszczy/document/720866/Uchwa%C5%82a-XXXVIII_820_21)

Następne sprawozdanie z realizacji POH zostanie sporządzone w 2023 r. i będzie obejmowało lata 2021-2022.