

Mapa Akustyczna Miasta Płocka

Część Opisowa

Wykonawcy: **Konsorcjum w składzie:**

1. Lider Konsorcjum:

OPEGIEKA Sp. z o.o.
Al. Tysiąclecia 11, 82-300 Elbląg

Partnerzy Konsorcjum:

2. SGS Polska sp. z o.o.
ul. Jana Kazimierza 3
01-248 Warszawa

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

Zlecniodawca:

 **PŁOCK**
Miasto Płock
09-400 Płock,
Pl. Stary Rynek 1

Data realizacji: 17.02.2017 r. – 31.10.2017 r.

1	INFORMACJE WPROWADZAJĄCE.....	4
1.1	WSTĘP.....	4
1.2	PODSTAWOWE OZNACZENIA, POJĘCIA I DEFINICJE.....	6
1.3	PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA	9
1.3.1	Umowa	9
1.3.2	Dane identyfikacyjne organów odpowiedzialnych za realizację mapy akustycznej	9
1.3.3	Harmonogram	10
1.3.4	Zespół autorski	10
2	PODSTAWY PRAWNE REALIZACJI MAPY AKUSTYCZNEJ.....	11
2.1	PRZEPISY UNII EUROPEJSKIEJ	11
2.1.1	Dyrektywa 2002/49/WE.....	11
2.1.2	Zakres danych dla Komisji Europejskiej	12
2.2	POLSKIE PRZEPISY PRAWNE.....	13
2.2.1	Ustawa Prawo ochrony środowiska.....	13
2.2.2	Rozporządzenia Ministra Środowiska	14
2.3	WSKAŹNIKI OCENY POZIOMU HAŁASU	18
3	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA.....	20
3.1	OGÓLNY OPIS TERENU	20
3.2	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-AKUSTYCZNA ŹRÓDEŁ HAŁASU.....	22
3.2.1	Źródła hałasu drogowego.....	22
3.2.2	Komunikacja autobusowa	25
3.2.3	Transport kolejowy	26
3.2.4	Przemysł	28
4	UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	33
5	CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH.....	36
6	PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ.....	37
7	WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH.....	39
8	REALIZACJA IMISYJNYCH MAP HAŁASU DLA POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ.....	40
8.1	MAPA IMISYJNA HAŁASU DROGOWEGO	40
8.1.1	Model obliczeniowy.....	40
8.1.2	Główne parametry modelu obliczeniowego dla hałasu drogowego	41
8.1.3	Wielkości wpływające na propagację hałasu	43
8.1.4	Pozyskanie danych dotyczących natężenia i struktury ruchu drogowego.....	45
8.1.5	Obliczenia mapy imisyjnej hałasu drogowego.....	45
8.1.6	Kalibracja mapy imisyjnej hałasu drogowego.....	46

8.2	MAPA IMISYJNA HAŁASU SZYNOWEGO	52
8.2.1	<i>Metodyka i sposób realizacji</i>	52
8.2.2	<i>Opracowanie danych wejściowych</i>	56
8.2.3	<i>Wykonanie map imisyjnych hałasu szynowego</i>	58
8.2.4	<i>Kalibracja modelu obliczeniowego dla hałasu kolejowego.....</i>	59
8.3	MAPA IMISYJNA HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO	62
8.3.1	<i>Metodyka i sposób realizacji</i>	62
8.3.2	<i>Opracowanie danych geometrycznych</i>	65
8.3.3	<i>Obliczenie mapy imisyjnej hałasu przemysłowego.....</i>	65
8.3.4	<i>Niepewność modelu obliczeniowego</i>	66
9	MAPY TERENÓW ZAGOŻONYCH HAŁASEM	75
10	MAPY WSKAŹNIKA M	76
11	WYNIKI OBLICZEŃ STATYSTYCZNYCH.....	78
12	ANALIZA ROZKŁADU POZIOMU HAŁASU PRZY ELEWACJI BUDYNKU	88
13	INFORMACJE I ANALIZY UPRIEDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH. TREND ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA	92
14	INFORMACJE NA TEMAT UPRIEDNIO ZREALIZOWANYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM	109
14.1	PROGRAMY OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM Z ROKU 2013	109
14.2	OCENA SKUTECZNOŚCI DZIAŁAŃ ZREALIZOWANYCH W RAMACH POŚPH.....	112
15	PRZEWIDYWANE TENDENCJE ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA	115
16	WNIOSKI DOTYCZĄCE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM	117
17	INNE OPRACOWANE MAPY	119
17.1	PROPNOWANE KIERUNKI ZMIAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WYNIKAJĄCE Z POTRZEB OCHRONY PRZED HAŁASEM. MAPA OBSZARÓW CICHYCH	119
17.2	MAPA OBSZARÓW CICHYCH	120
17.3	MAPY EMISYJNE	121
17.4	MAPY POKAZUJĄCE LICZBĘ OSÓB EKSPONOWANYCH NA HAŁAS	121
17.5	MAPA PRZEDSTAWIAJĄCA PRZEWIDYWANE REZULTATY DZIAŁAŃ, ZGODNIE Z ART. 118 UST. 4 PKT. 9 POŚ	122
18	PODSUMOWANIE.....	126
19	OGÓLNE ZASADY OGRANICZENIA HAŁASU	129
19.1	SPOSOBY OGRANICZENIA HAŁASU DROGOWEGO	129
19.1.1	<i>Środki techniczne.....</i>	129
19.1.2	<i>Środki organizacyjno-administracyjne.....</i>	130

19.2	SPOSOBY OGRANICZENIA HAŁASU SZYNOWEGO	133
20	STRESZCZENIE	134
21	BIBLIOGRAFIA.....	135

1 INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

1.1 WSTĘP

Konieczność opracowania strategicznej mapy akustycznej oraz udostępnienia jej mieszkańcom wynika z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 poz. 519 z późn. zm.) [2], oraz z Dyrektywy Unii Europejskiej 2002/49/WE [15].

Wymienione akty prawne podają terminy realizacji, wymagania dotyczące zakresu informacji zawartych w strategicznych mapach akustycznych oraz definicję wskaźników hałasu, w oparciu, o które należy mapę wykonać. Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/49/WE podaje również zalecane metody obliczeniowe do wyznaczania zdefiniowanych w wymienionych aktach prawnych wskaźników hałasu.

Zgodnie z ww. Ustawą mapa akustyczna powinna składać się z części opisowej i części graficznej. Niniejsze opracowanie stanowi część opisową mapy akustycznej i wraz z opracowaną wielowarstwową częścią graficzną oraz prezentacją na portalu internetowym tworzą Mapę akustyczną miasta Płocka.

Najistotniejsze wyniki opracowanej mapy akustycznej przedstawione zostały w postaci następujących prezentacji graficznych:

- map imisyjnych tzn. map rozkładu poziomu hałasu powodowanego przez poszczególne główne źródła (ruch samochodowy, kolejowy, tramwajowy i przemysł),
- mapy wrażliwości hałasowej,
- map terenów zagrożonych hałasem (tzw. mapy konfliktów).

Wymienione mapy, stanowiące część graficzną mapy akustycznej oraz analiza stanu akustycznego środowiska w części opisowej opracowania, pełnią funkcję źródła informacji o stanie akustycznym środowiska zarówno dla społeczności Płocka, jak i dla władz miasta. Analiza stanu akustycznego środowiska zawiera m.in. informacje statystyczne dotyczące obciążenia hałasem mieszkańców miasta, które (zgodnie z wymogami Dyrektywy 2002/49/WE i Prawa ochrony środowiska) należy przekazać do odpowiednich instytucji w celu opracowania krajowego raportu z procesu mapowania akustycznego dla potrzeb Komisji Unii Europejskiej.

Dotychczas w Płocku zrealizowano następujące opracowania, których obowiązek wykonania i terminy realizacji wynikają z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 poz. 519 z późn. zm.) [2], oraz z Dyrektywy Unii Europejskiej 2002/49/WE [15]:

1. „Mapa akustyczna miasta Płocka” - wykonana w roku 2012 (zaktualizowana w roku 2013) przez konsorcjum firm: Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne „OPEGIEKA” Sp. z o.o., oraz ACESOFT Sp. z o.o.
2. „Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Płocka” – wykonany w roku 2013 przez konsorcjum firm: Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne „OPEGIEKA” Sp. z o.o. i ACESOFT Sp. z o.o.

Do realizacji mapy wykorzystane zostały dane i informacje przekazane przez Zamawiającego oraz pozyskane przez Wykonawcę w ramach realizacji projektu. Ponadto w opracowaniu korzystano również z porad, zawartych w materiałach pomocniczych opublikowanych przez UE. Są to w szczególności praktyczne wskazówki dotyczące stosowania zalecanych metod obliczeniowych, gromadzenia niezbędnych do obliczeń danych wejściowych oraz reguły postępowania w przypadku braku odnośnych danych. Szczególnie przydatne w realizacji projektu były informacje zawarte w publikacjach „*Commission Recommendation of 6th August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data*” (notified under document number C(2003) 2807), (*Official Journal of the European Union L 212/49*) [19], „*Position Paper, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*”, Version 2, 13 January 2006 [34] oraz w „*Wytycznych do sporządzania map akustycznych - wersja znowelizowana*” opracowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w roku 2016.

Na całość dokumentacji końcowej składają się ponadto raporty z pomiarów akustycznych oraz sprawozdanie z pomiarów natężenia ruchu drogowego przekazane Zamawiającemu odrębnie.

Niniejsze opracowanie Mapy akustycznej miasta Płocka posłuży m.in. do aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem z roku 2013.

1.2 PODSTAWOWE OZNACZENIA, POJĘCIA I DEFINICJE

Poniżej zestawiono podstawowe oznaczenia, pojęcia i definicje stosowane w tym opracowaniu:

Cicha elewacja – na podst. Załącznika VI Dyrektywy, jest to elewacja lokalu mieszkalnego, na której wartość L_{DWN} na poziomie cztery metry nad ziemią i dwa metry przed elewacją, ustalona dla hałasu z konkretnego źródła, jest niższa o ponad 20 dB niż na elewacji o najwyższej wartości L_{DWN} .

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

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

Hałas drogowy - jest to hałas emitowany do środowiska przez ruch samochodowy.

Hałas kolejowy - jest to hałas emitowany do środowiska przez pojazdy szynowe.

Hałas lotniczy - jest to hałas emitowany do środowiska podczas operacji lotniczej startu, lądowania bądź przelotu, związanej z danym lotniskiem (jako miejsce startu lub lądowania).

Hałas przemysłowy - hałas emitowany do środowiska przez zakłady przemysłowe, sklepy wielkopowierzchniowe i centra handlowe oraz zajezdnie tramwajowe i autobusowe. W obliczeniach hałasu przemysłowego uwzględnia się również hałas pochodzący od parkingów wchodzących w skład wymienionych obiektów.

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

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

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

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

(godz. 22⁰⁰ a godz. 6⁰⁰) - średni roczny dobowy wskaźnik hałasu. Na podst. art. 112 a, pkt 1, lit. a) POŚ oraz art. 3 Dyrektywy.

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

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

MPZP – Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

Obszar ciszy w obrębie aglomeracji – wg. art. 3 Dyrektywy, oznacza obszar, którego granice wyznacza właściwy organ, na przykład obszar, w którym narażenie na hałas z jakiegokolwiek źródła nie przewyższa określonej wartości L_{DWN} lub innego odpowiedniego wskaźnika hałasu wyznaczonego przez Państwo Członkowskie UE.

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

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

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

POŚ – ustawa Prawo Ochrony Środowiska.

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

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

Struktura ruchu – skład rodzajowy pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi, linii kolejowej lub tramwajowej w jednostce czasu.

SUiKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.

Sporządzanie mapy hałasu – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza przedstawianie na mapie rozkładu wskaźnika hałasu, dla danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia obowiązujących wartości granicznych dla zabudowy lub terenu, liczby dotkniętych osób na określonym obszarze lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze.

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

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

Wartość dopuszczalna – na podst. art. 3 Dyrektywy oznacza wartość L_{DWN} lub L_N , po przekroczeniu której właściwe władze są obowiązane rozważyć wprowadzenie środków naprawczych. Wartości dopuszczalne są różnicowane według różnych rodzajów hałasu (od ruchu kołowego, szynowego, lotniczego, z działalności przemysłowej, etc.) oraz różnego rodzaju terenu (np. tereny z zabudową mieszkaniową, terenu szkół i szpitali itd.).

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

1.3 PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA

1.3.1 Umowa

Niniejsze opracowanie wykonane zostało w ramach umowy, dotyczącej „Opracowania mapy akustycznej dla miasta Płocka i aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko” zawartej w dniu 19.05.2017 r. pomiędzy Gminą Miasto Płock z Konsorcjum Firm: OPEGIEKA Sp. z o.o. z siedzibą w Elblągu przy Al. Tysiąclecia 11 – Lider Konsorcjum oraz SGS Polska Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie i ACESOFT Sp. z o.o. z siedzibą w Sopocie – Partnerzy Konsorcjum.

1.3.2 Dane identyfikacyjne organów odpowiedzialnych za realizację mapy akustycznej

Organem odpowiedzialnym za realizację mapy akustycznej ze strony Zamawiającego jest:
PREZYDENT MIASTA PŁOCKA.

Dane identyfikacyjne i kontaktowe organów realizujących mapę akustyczną:

ZAMAWIAJĄCY:

Miasto Płock
09-400 Płock,
Pl. Stary Rynek 1

WYKONAWCY - Konsorcjum firm:

1. Lider Konsorcjum:

OPEGIEKA Sp. z o.o.
Al. Tysiąclecia 11
82-300 Elbląg
Tel.: +55 237 60 00
Fax: +55 237 60 01
E-mail: poczta@opegieka.pl

2. Partnerzy Konsorcjum:

SGS Polska Sp. z o.o.
ul. Jana Kazimierza 3
01-248 Warszawa
pl.envi@sgs.com
+ 48 32 449 25 00

ACESOFT Sp. z o.o.
ul. Kasprowicza 12
81-852 Sopot
Tel: +58 550 00 28
E-mail: czumo@aol.com

1.3.3 Harmonogram

Zgodnie z umową etap I prac, czyli Mapa Akustyczna Miasta Płocka zrealizowana została w okresie od 2 lutego do 30 czerwca 2017 r. Etap II prac obejmuje wykonanie aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Płocka i zostanie wykonany do 29.06.2018 r.

1.3.4 Zespół autorski

Mapa Akustyczna Miasta Płocka została opracowana przez niżej wymieniony zespół autorski:

OPEGIEKA Sp. z o.o.:

- mgr inż. Artur Wiosna (Kierownik)
- mgr inż. Kinga Wojciechowska-Bubniak
- mgr inż. Andrzej Waśniewski
- mgr inż. Mariusz Tabaka
- mgr inż. Radosław Żulczyk
- mgr inż. Barbara Staszewska

SGS Polska Sp. z o. o.:

- Dawid Byrdy
- Konrad Ratowski
- Krzysztof Guzik
- Adrian Mazurek

ACESOFT Sp z o.o.:

- dr inż. Jan Czuchaj (Kierownik)
- Marianna Modzelewska
- Mikołaj Czuchaj
- mgr inż. Tomasz Korchut

2 PODSTAWY PRAWNE REALIZACJI MAPY AKUSTYCZNEJ

2.1 PRZEPISY UNII EUROPEJSKIEJ

2.1.1 Dyrektywa 2002/49/WE

Podstawowym przepisem unijnym dotyczącym realizacji map akustycznych jest Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 w sprawie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. WE L 189 z dnia 18 lipca 2002 r.) [15]. Z wymienionej Dyrektywy dla krajów członkowskich wynika obowiązek trzech podstawowych rodzajów działań dotyczących ochrony środowiska przed hałasem:

- ustalenie i przyjęcie przez Państwa Członkowskie wspólnych wskaźników oceny hałasu i wspólnych europejskich metod ich wyznaczania (art. 5 Dyrektywy – wskaźniki oraz art. 6 – metody);
- sporządzenie strategicznych map akustycznych dla wyznaczonych wg jednolitego kryterium obszarów (art. 7 Dyrektywy);
- opracowanie w oparciu o sporządzone mapy i realizacja wieloletnich programów ochrony środowiska przed hałasem (art. 8 Dyrektywy);

Ponadto wymieniona Dyrektywa wprowadza także obowiązek dotyczący:

- przekazywania Komisji cyklicznych informacji na temat zrealizowanych map akustycznych (art. 10, ust. 2 Dyrektywy), w oparciu o wyszczególnione zakresy danych (Załącznik nr VI do Dyrektywy);
- informowania społeczeństwa o stanie klimatu akustycznego środowiska, przede wszystkim, na podstawie wyników ocen zawartych w mapach akustycznych (art. 9 Dyrektywy).

Dyrektywa 2002/49/WE podaje również w Art. 3 definicję „strategicznej mapy akustycznej”.

Zgodnie z Art. 3:

„strategiczna mapa akustyczna” oznacza mapę opracowaną dla ogólnej oceny narażenia na hałas pochodzący z różnych źródeł na danym obszarze lub dla hałasu, prognozowanego dla danego obszaru”.

2.1.2 Zakres danych dla Komisji Europejskiej

Zakres informacji, które powinny być zawarte w strategicznej mapie akustycznej i przekazane do Komisji Europejskiej podany jest, jak wspomniano wyżej, w Załączniku nr VI do Dyrektywy 2002/49/WE. Są to:

1. Zwięzły opis aglomeracji: położenie, wielkość, liczba mieszkańców.
2. Nazwa organu odpowiedzialnego za realizację mapy.
3. Wdrożone w przeszłości programy ochrony środowiska przed hałasem oraz obecnie stosowane środki zaradcze.
4. Zastosowane metody obliczeniowe i pomiarowe.
5. Szacunkowa liczba ludności (w setkach) zamieszkująca w lokalach mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} w każdym z następujących przedziałów wartości podanym w dB, 4 m nad poziomem terenu, przy najbardziej narażonej elewacji: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, oddzielnie dla hałasu pochodzącego od ruchu na drogach, ruchu kolejowego, od ruchu lotniczego oraz od źródeł przemysłowych. Liczby muszą być zaokrąglone do najbliższej setki.

Ponadto należy podać, **o ile taka informacja jest dostępna**, ile osób w wyżej podanych kategoriach, mieszka w lokalach, które posiadają:

- zwiększoną izolacyjność akustyczną, co oznacza zastosowanie specjalnej izolacyjności budynku w odniesieniu do jednego lub większej liczby rodzajów hałasu w środowisku, łącznie z hałasami od urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
- względnie cichą elewację, co oznacza elewację lokalu mieszkalnego, dla której wartość wskaźnika L_{DWN} cztery metry nad poziomem terenu oraz dwa metry przed elewacją, dla hałasów emitowanych przez określone źródło, jest ponad 20 dB niższa niż najwyższa wartość wskaźnika L_{DWN} przy elewacji najbardziej eksponowanej na hałas.

Wskazać należy również, jak główne drogi, główne linie kolejowe i porty lotnicze, określone w Załączniku 3 (Dyrektywy), wpływają na wielkość emitowanego hałasu.

6. Szacunkowa liczba ludności (w setkach) zamieszkująca w lokalach mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N w każdym z następujących przedziałów wartości podanym w dB, 4 m nad poziomem terenu, na najbardziej narażonej elewacji: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, oddzielnie dla hałasu pochodzącego od ruchu drogowego, ruchu kolejowego, od ruchu lotniczego oraz od źródeł przemysłowych.

Ponadto należy podać, ile osób w wyżej podanych kategoriach, mieszka w lokalach, które posiadają:

- zwiększoną izolacyjność akustyczną, o której mowa w ustępie 1.5,
- względnie ciche elewacje, określone w ustępie 1.5.

Wskazać należy również, jak główne drogi, główne linie kolejowe i porty lotnicze wpływają na wielkość emitowanego hałasu.

7. W przypadku prezentacji w formie graficznej, strategiczne mapy akustyczne muszą pokazywać co najmniej następujące izolinie: 60, 65, 70, i 75 dB.

2.2 POLSKIE PRZEPISY PRAWNE

2.2.1 Ustawa Prawo ochrony środowiska

Podstawowym aktem prawnym w zakresie ochrony środowiska jest Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 poz. 519 z późn. zm.) [2]. Wymieniona Ustawa stanowi, w części odnoszącej się do strategicznych map akustycznych, przeniesienie przepisów Dyrektywy 2002/49/WE, do prawa polskiego.

Informacje dotyczące formy i zakresu mapy akustycznej zawarte są w Art. 118. W szczególności:

Art. 118. 3. Mapa, o której mowa w ust. 1, powinna składać się z części opisowej i części graficznej.

4. Część opisowa powinna zawierać w szczególności:

- 1) charakterystykę obszaru podlegającego ocenie,
- 2) identyfikację i charakterystykę źródeł hałasu,
- 3) uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- 4) metody wykorzystane do dokonania oceny,
- 5) zestawienie wyników badań,
- 6) identyfikację terenów zagrożonych hałasem,
- 7) liczbę ludności zagrożonej hałasem,
- 8) analizę trendów zmian stanu akustycznego środowiska,
- 9) wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem.

5. Część graficzna powinna zawierać w szczególności:

- 1) mapę charakteryzującą hałas emitowany z poszczególnych źródeł,
- 2) mapę stanu akustycznego środowiska, z zaznaczeniem terenów, na których występuje przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu, z odniesieniem do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,

- 3) mapę terenów zagrożonych hałasem,
- 4) mapę przedstawiającą przewidywane rezultaty działań, o których mowa w ust. 4 pkt 9.

2.2.2 Rozporządzenia Ministra Środowiska

Dla realizacji strategicznych map akustycznych najbardziej istotne są wymienione poniżej rozporządzenia:

- a) **Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112)**

W Obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. [4] podane zostały m.in. dopuszczalne poziomy hałasu dla dwóch wskaźników oceny (L_{DWN} i L_N), służących do realizacji map akustycznych. Na następnej stronie zamieszczono tabele z podanymi w wymienionym Obwieszczeniu dopuszczalnymi poziomami hałasu.

Tabela 3 (z Obwieszczenia)

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

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

Objaśnienia:

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

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

Tabela 4 (z Obwieszczenia)

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , mającymi zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem.

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy, średni poziom dźwięku A w dB			
		Starty, lądowania i przeloty statków powietrznych		Linie elektroenergetyczne	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochrony „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów opieki c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży ¹⁾	55	45	45	40
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 ¹⁾	60	50	50	45

Objaśnienie:

¹⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys. można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002, nr 179, poz. 1498)

W rozporządzeniu podane zostały podstawowe zasady tworzenia **programów ochrony środowiska przed hałasem**. W szczególności podana została definicja tzw. wskaźnika M, który, zgodnie z rozporządzeniem, stanowić powinien podstawę do ustalania kolejności realizacji przedsięwzięć antyhałasowych w ramach **programów ochrony środowiska przed hałasem**. Definicja wskaźnika M jest następująca:

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

gdzie:

$\Delta L = L_{zm} - L_{dop}$ – wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego,

L_{zm} – aktualna wartość poziomu dźwięku (zmierzona lub obliczona), dB,

L_{dop} – wartość dopuszczalnego poziomu dźwięku, dB,

m - ilość mieszkańców.

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. z 2007 r., Nr 187, poz. 1340).

W Rozporządzeniu wyszczególniony został zakres danych, które powinny być zawarte na mapie akustycznej w zależności od celu, w jakim będą one wykorzystywane. Na podstawie wymienionego Rozporządzenia Zamawiający sformułował w specyfikacji przetargowej szczegółowe wymagania dotyczące zakresu realizacji mapy akustycznej miasta Elbląg. (SIWZ punkt 3.)

4. Inne Rozporządzenia Ministra Środowiska wykorzystywane w realizacji strategicznej mapy akustycznej:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. Nr 215 poz. 1414).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. nr 192, poz. 1392).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. nr 140, poz. 824).

2.3 WSKAŹNIKI OCENY POZIOMU HAŁASU

Zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE oraz Ustawą z dn. 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska należy przy opracowywaniu strategicznych map akustycznych stosować długo terminowe wskaźniki poziomu hałasu. Są to następujące wskaźniki:

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

Długookresowy wskaźnik hałasu L_{DWN} (dla pory dziennie – wieczornie – nocnej) wyznaczany jest w decybelach (dB) wg następującego wzoru:

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

gdzie:

- L_{DWN} - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany, zgodnie z normą PN-ISO 1996-2:1999, w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem:
- pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00),
 - pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00),
 - pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00

do godz. 6.00),

- L_D - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów dziennych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00,
- L_W - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów wieczornych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00,
- L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany, zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów nocnych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00.

Wskaźniki długookresowe zgodnie z definicją opracowywane są dla okresu rocznego.

3 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA¹

3.1 OGÓLNY OPIS TERENU

Położenie i charakter miasta

Płock jest miastem na prawach powiatu położonym w północno – zachodniej części województwa mazowieckiego. Płock usytuowany jest nad Wisłą, w odległości około 120 km od Warszawy i 110 km od Łodzi. Miasto ma charakter przemysłowo - handlowy i turystyczny, zaliczane jest do najpiękniejszych miast w Polsce. Prawobrzeżna część miasta znajduje się na skarpie wiślanej, około 47 m nad poziomem rzeki, nadając miastu niepowtarzalne krajobrazowo położenie. Również teren doliny Wisły posiada wybitne walory krajobrazowe i przyrodnicze, stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, a nawet europejskim. Naturalnie ukształtowana dolina Wisły na odcinku sięgającym Płocka objęta jest ochroną w ramach europejskiej sieci obszarów przyrodniczych NATURA 2000.

Płock jest jednym z najbardziej atrakcyjnych turystycznie miast w Polsce. Na terenie Płocka znajduje się 380 zabytków nieruchomych, z czego 162 posiada indywidualne wpisy do rejestru zabytków. Do najważniejszych atrakcji turystycznych należą: Bazylika Katedralna, Muzeum Mazowieckie, Muzeum Diecezjalne, LO im. Marszałka Stanisława Małachowskiego, Ratusz, Towarzystwo Naukowe Płockie, Biblioteka im. Zielińskich, Kąpielisko Miejskie „Sobótka”, Sanktuarium Bożego Miłosierdzia, Kościół Starokatolicki Mariawitów, Dom Rodzinny Władysława Broniewskiego, Ogród Zoologiczny. Do współczesnych atrakcji turystycznych możemy zaliczyć dwa mosty w Płocku: im. Legionów Józefa Piłsudskiego, z którego rozciąga się piękna panorama miasta i drugi, nowo wybudowany im. Solidarności – największy most podwieszany w Polsce.

Szczególnie dynamiczny rozwój miasta nastąpił w latach 60-tych i 70-tych w związku z budową rurociągu naftowego z obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz powstaniem Mazowieckich Zakładów Rafineryjnych i Petrochemicznych (obecnie PKN ORLEN S.A.). Budowie kombinatu towarzyszył cały szereg uzupełniających inwestycji przemysłowych oraz intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego. Powstały nowe osiedla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej: Łukasiewicza, Tysiąclecia, Skarpa A i B, Kolegialna, Dworcowa, Międzytorze. W latach 1975-1998 miasto Płock pełniło funkcję stolicy województwa płockiego, będąc siedzibą wielu instytucji administracji publicznej o znaczeniu regionalnym i ponadlokalnym.

¹ Tekst rozdziału 3. opracowany został na podstawie: „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Płocka”, w wersji zatwierdzonej Uchwałą Nr 565/XXXIII/2013 Rady Miasta Płocka z dnia 26 marca 2013 roku, opracowania „Strategia zrównoważonego transportu Aglomeracji Płockiej” wykonanej przez zespół autorski dr Paweł Kretowicz, Anna Łobodzińska, kwiecień 2015 oraz. Miejskiego Zeszytu Statystycznego Nr 21. Ponadto korzystano z informacji zamieszczonych na portalu internetowym Urzędu Miejskiego w Płocku.

Pod względem zagospodarowania przestrzennego, w Płocku występuje układ strefowy, przekształcający się w pasmowo – węzłowy. Układ przestrzenny miasta założony został na prawobrzeżnej, wysokiej skarpie rzeki Wisły. Na prawym dolnym tarasie dominują tereny zielone, z których większość jest nieurządzona. Na górnym tarasie dominuje zabudowa mieszkaniowo – usługowa, która rozciąga się około 2 km od skarpy Wisły. Strefa ta obejmuje zwarty układ miejski (śródmieście i otaczające je osiedla mieszkaniowe) oraz osiedla Podolszyce, Imielnica, Borowiczki, Winiary i Trzepowo. Za strefą mieszkaniowo – usługową znajduje się strefa przemysłowa i tereny rolne. Płock podzielony jest na 21 osiedli mieszkaniowych, obszar przemysłowy PKN ORLEN i obszar Wisły. Osiedla miejskie zgodnie ze Statutem Miasta Płocka są administracyjnymi jednostkami pomocniczymi miasta. Wykaz osiedli mieszkaniowych i przemysłowych podany jest w Tabeli poniżej

Tab. 3.1. Wykaz osiedli na terenie Płocka (stan na 31.12.2015 r.)¹

LP	Osiedla mieszkaniowe	Powierzchnia [km ²]	Ilości mieszkańców
1	Borowiczki	6,04	3 840
2	Ciechomice	5,55	1 248
3	Dobrzyńska	0,79	9 805
4	Dworcowa	0,53	5 680
5	Góry	8,72	1 643
6	Imielnica	3,11	2 756
7	Kochanowskiego	0,75	9 446
8	Kolegialna	1,19	10 182
9	Łukasiewicza	2,63	11 387
10	Międzytorze	1,23	5 394
11	Podolszyce Południe	2,14	10 133
12	Podolszyce Północ	3,38	11 790
13	Pradolina Wisły	7,33	485
14	Radziwie	9,08	3 596
15	Skarpa	1,17	8 928
16	Stare Miasto	0,79	3 832
17	Trzepowo	10,55	742
18	Tysiąclecia	0,24	5 570
19	Winiary	5,92	1 527
20	Wyszogrodzka	3,32	10 010
21	Zielony Jar	0,85	3 739
	Pozostałe obszary		
1	PKN Orlen	7,60	
2	Wisła	5,14	
	Ogółem	88,06	121 731

Powierzchnia miasta (km²):

Miasto obejmuje swoim obszarem powierzchnię 88,06 km²

¹ Miejski Zeszyt Statystyczny Nr 23 (zawiera dane za 2015r.)

Gęstość zaludnienia (rok 2017):

Gęstość zaludnienia w roku 2017 wynosiła ok. 1 360 mieszkańców na 1 km²

Liczba ludności (rok 2017):

Liczba ludności w roku 2017 wg bazy danych wykorzystanej w niniejszym opracowaniu wynosi 119 624. Od roku 2000 systematycznie spada liczba ludności w Płocku. W stosunku do danych z roku 2012 (wykorzystanych w realizacji mapy akustycznej w roku 2012) zmniejszyła się o ok. 6 tys. osób.

3.2 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-AKUSTYCZNA ŹRÓDEŁ HAŁASU

Zgodnie z częścią opisową i graficzną Mapy akustycznej miasta Płocka, przy jej opracowaniu uwzględniony został hałas powodowany przez następujące źródła:

- transport samochodowy,
- transport kolejowy,
- przemysł.

Szczegółowy wpływ poszczególnych źródeł jest przedstawiony na opracowanych i przekazanych Zamawiającemu mapach imisyjnych tzn. mapach rozkładu poziomego hałasu.

3.2.1 Źródła hałasu drogowego

Korzystna lokalizacja Płocka – w centralnej części Polski, w pobliżu największych ośrodków miejskich, sprawia, że miasto jest ważnym węzłem komunikacyjnym. Zbiegają się tu i krzyżują ważne szlaki drogowe o znaczeniu ponadregionalnym, zapewniające połączenia z dużymi aglomeracjami miejskimi i miastami wojewódzkimi. Intensywny ruch samochodowy wynikający z usytuowania na terenie miasta dróg krajowych i powiatowych odbywa się zarówno w kierunku wschód-zachód jak i północ-południe.

Na węzeł drogowy składają się dwie drogi krajowe, przechodzące przez centrum miasta:

- nr 60 Kutno - Płock – Drobin - Ciechanów – Różan - Ostrów Mazowiecka
- nr 62 Włocławek - Płock - Wyszogród – Zakroczym

oraz cztery drogi wojewódzkie:

- nr 559 w kierunku na Toruń i Lipno
- nr 562 w kierunku na Włocławek i Dobrzyń
- nr 567 do Płońska
- nr 575 na Dobrzyków i Gąbin.

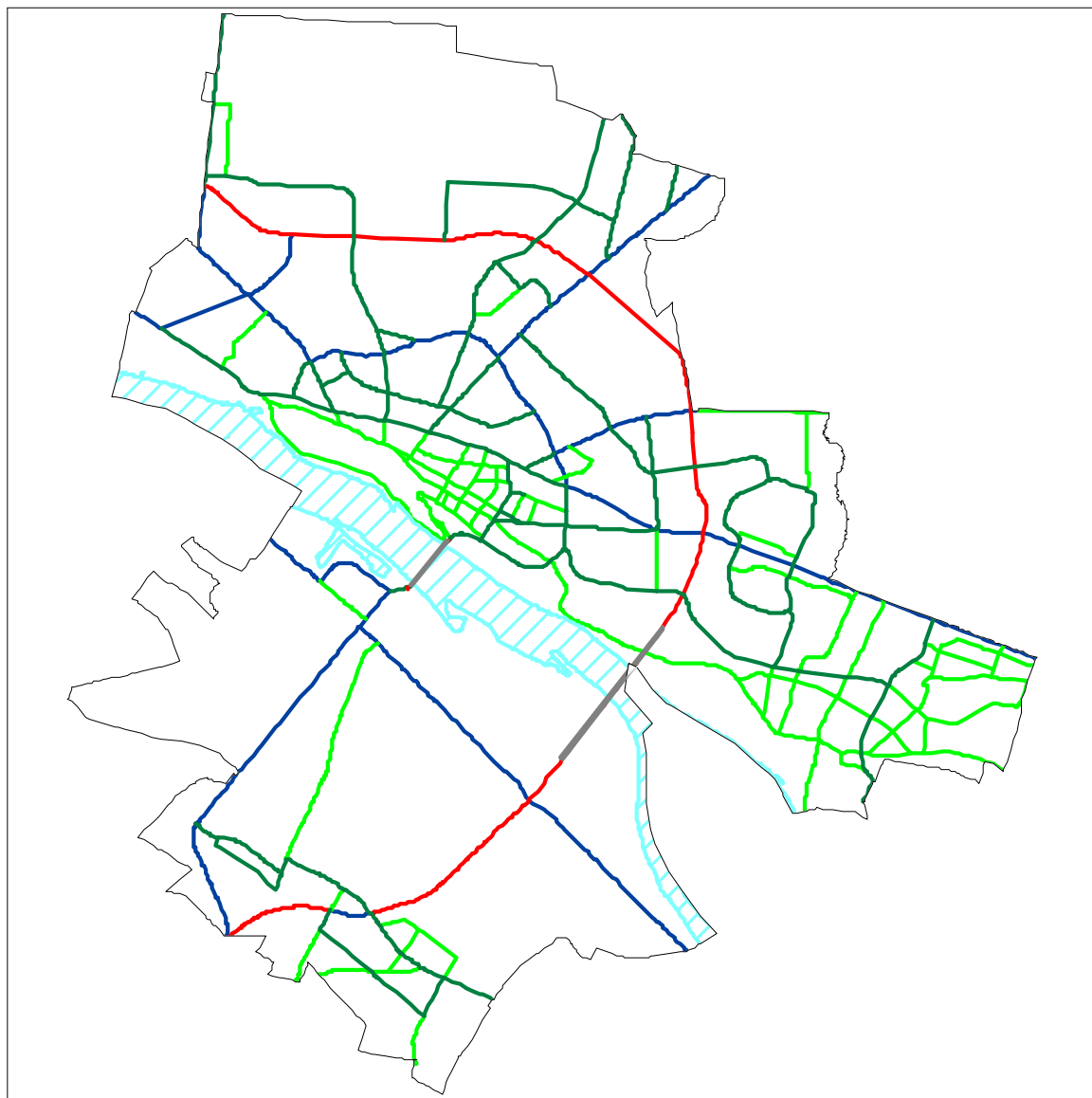
Wymienionymi drogami odbywa się główny ruch tranzytowy, w tym szczególnie uciążliwych pojazdów ciężkich. Dynamiczny rozwój miasta w latach 60-tych i 70-tych spowodował gwałtowny przyrost pojazdów - powyżej średniej krajowej. Również w latach późniejszych następował systematyczny wzrost ilości pojazdów, szczególnie najbardziej uciążliwych hałasowo pojazdów ciężkich. Najbardziej newralgiczne obszary stanowią zwłaszcza te ulice, które (wraz z nowowyprowadzoną Trasą Ks. Jerzego Popiełuszki) tworzą przebieg drogi krajowej (DK) 62 (ul. Wyszogrodzka, ul. Kolejowa, ul. Popłacińska) i DK 60 (ul. Bielska, Al. St. Jachowicza, Al. Marszałka Piłsudskiego, ul. Kutnowska) oraz połączenia pomiędzy DK 60 i DK 62 (w szczególności Al. Jana Kilińskiego). Ponadto ważną funkcję w komunikacji samochodowej w mieście pełnią ulice: Fryderyka Chopina, Otokowska, Łukasiewicza i Dobrzyńska. Wymienione ulice mają w skali miasta najwyższe natężenie ruchu samochodowego, a tym samym stanowią najistotniejsze źródła hałasu decydujące o klimacie akustycznym miasta.

Istotna poprawa komunikacji w mieście rozpoczęła się wraz oddaniem do ruchu Mostu Solidarności (drugiej przeprawy mostowej przez rzekę Wisłę) jako jednego z elementów Trasy ks. Jerzego Popiełuszki. Zlokalizowana została ona w ciągu dwóch dróg krajowych - nr 60 i nr 62. Trasa ks. Jerzego Popiełuszki, jako inwestycja o nazwie „Budowa II przeprawy mostowej przez rzekę Wisłę w Płocku wraz z dojazdami” w całości stanowi jednocześnie południową część zaprojektowanej obwodnicy północnej Płocka o długości ok. 20 km. Inwestycja ta jest najważniejszą i pierwszą częścią zamierzeń budowy dróg krajowych poprawiających najpilniejsze potrzeby komunikacyjne oraz kompleksowego rozwiązania drogowej komunikacji tranzytowej przez miasto i jednoczesnego wpisania układu drogowego Płocka w układ komunikacyjny regionu i kraju. W roku 2014 oddano do użytku drugą część miejskiego odcinka obwodnicy północno-zachodniej od ronda Wojska Polskiego do węzła Otokowska. Na rok 2018 planowane jest oddanie do użytku trzeciej części miejskiego odcinka obwodnicy północno-zachodniej od węzła Otokowska do węzła Bielska. W etapie trzecim powstanie rondo z skrzyżowaniem na węźle Bielska oraz wiadukt drogowy i kolejowy. Koniec pierwszej fazy obwodnicy stanowi węzeł Długa. Dalej trasa przebiegać będzie przez teren Parku Technologicznego wzdłuż ul. Długiej w kierunku ul. Zglenickiego. Trasa kończy się na ul. Szpitalnej w taki sposób, aby w przyszłości możliwe było jej przedłużenie w kierunku Wisły i połączenie trzecim mostem z ul. Popłacińską.

Realizacja miejskiej obwodnicy północnej wraz z planowaną trasą obwodową północno-zachodnią w istotny sposób usprawnią układ komunikacyjny miasta Płocka. Głównym efektem realizacji wymienionych inwestycji drogowych będzie wyprowadzenie tranzytowego ruchu samochodowego (przede wszystkim pojazdów ciężkich) poza obszar miasta o dużej

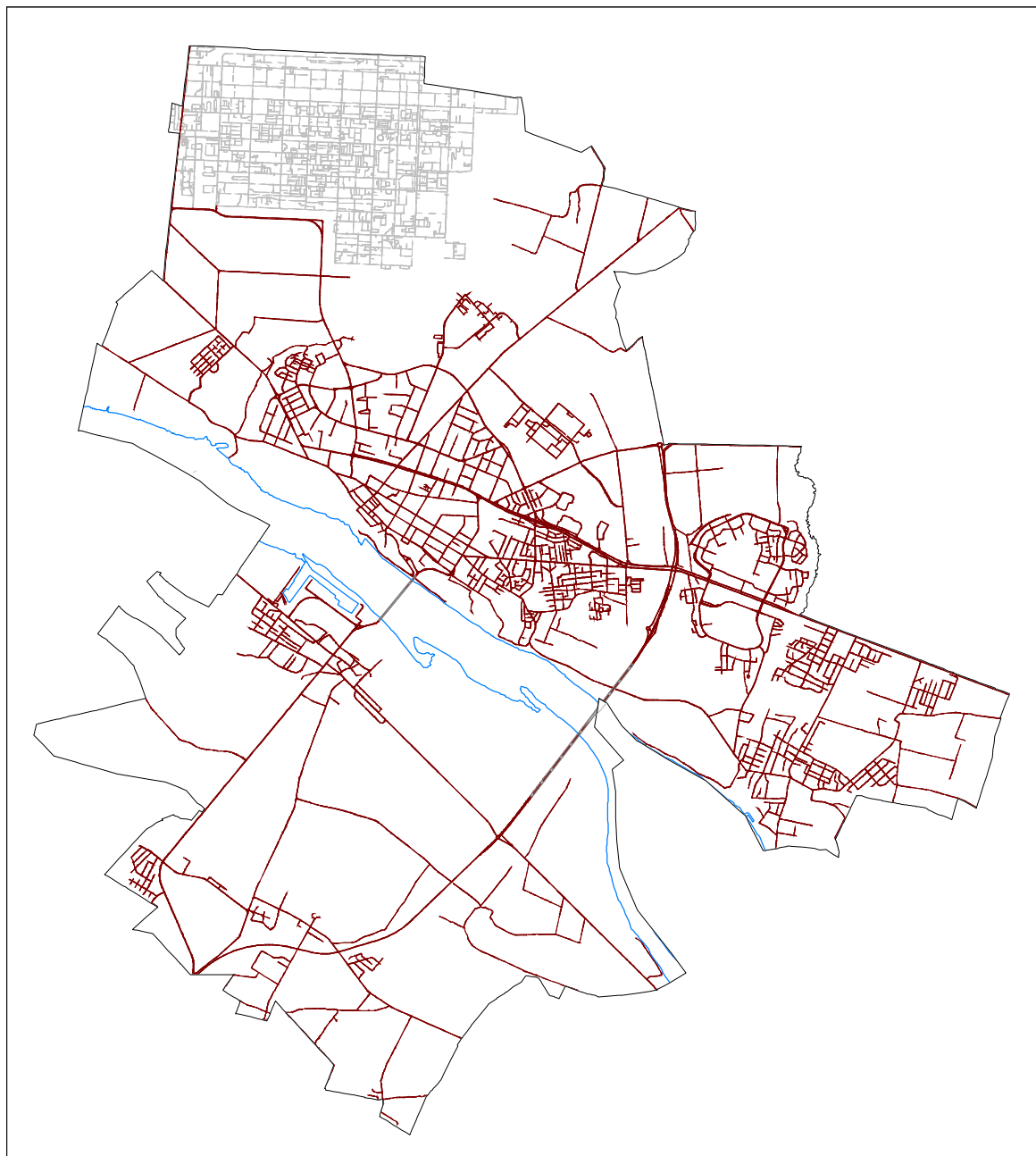
gęstości zabudowy mieszkaniowej, zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza i poziomu hałasu komunikacyjnego.

Docelowy układ drogowy Płocka przedstawiony jest na mapie poglądowej na Rys. 3.1



Rys. 3.1 Docelowy układ drogowy Płocka wg SUIKZP (2013). Kolorem czerwonym zaznaczone są drogi klasy GP, kolorem ciemnoniebieskim drogi klasy G, kolorem ciemnozielonym drogi klasy Z oraz kolorem jasnozielonym drogi klasy L.

W modelu do obliczeń hałasu drogowego uwzględnione zostały odcinki dróg o szacunkowym natężeniu ruchu większym niż 300 pojazdów na dobę. Odcinki dróg uwzględnione w opracowaniu mapy hałasu drogowego pokazane są na mapie poglądowej na Rys.3.2.



Rys. 3.2 Mapa poglądowa odcinków dróg uwzględnionych w opracowaniu mapy hałasu drogowego.

3.2.2 Komunikacja autobusowa

Komunikacja miejska w Płocku zarządzana jest przez spółkę gminną Komunikacja Miejska - Płock Sp. z o.o. oraz prywatnych przewoźników. Komunikacja Miejska obsługuje 14 linii miejskich, 13 podmiejskich, 5 linii szczytowych, 3 linie „zajazdowe”, 1 linię gminną, 3 linie nocne, 1 linię sezonową, 6 linii cmentarnych, 4 linie świątecznych, 1 linię pośpieszną oraz 1 linię zastępczą. Tabor składa się obecnie z 113 autobusów miejskich, z czego 88% to

pojazdy niskopodłogowe, przystosowane do przewozu osób niepełnosprawnych, a 27,4% to autobusy klimatyzowane. Od kilku miesięcy pasażerowie autobusów Komunikacji Miejskiej w Płocku mogą bezpłatnie korzystać z otwartej sieci internetowej. Hotspoty zostały uruchomione w 10 autobusach kursujących po najpopularniejszych liniach.

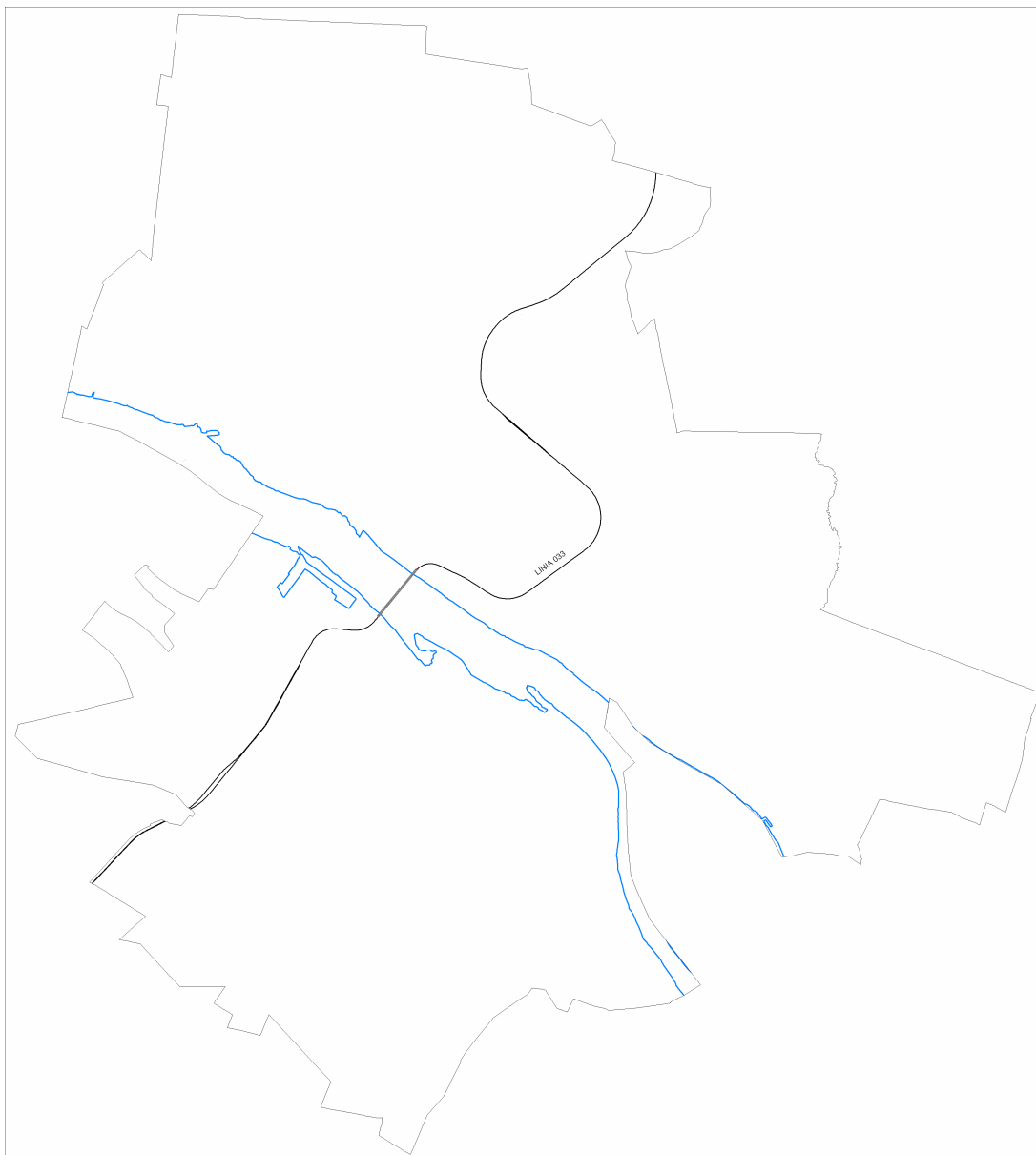
W Płocku funkcjonują także przewozy regionalne, łączące Płock m.in. z Warszawą, Bydgoszczą, Szczecinem. Główni przewoźnicy to Polski Express i Komfort Bus (PKS). Dworzec autobusowy dla autobusów zamiejskich zlokalizowany jest przy ul. Dworcowej 46. Autobusy komunikacji miejskiej zostały wliczone do ogólnej liczby pojazdów w ruchu i uwzględnione w ramach mapy hałasu drogowego.

3.2.3 Transport kolejowy¹

Transport kolejowy jest kolejnym źródłem hałasu, uwzględnionym w realizacji Mapy akustycznej miasta Płocka. Przez Płock przebiega linia kolejowa nr 33 z Kutna do Sierpca i dalej do Brodnicy². Linia ta jest jednotorowa, częściowo zelektryfikowana, niedostosowana jednak do większych prędkości. Płock obsługiwany jest przez trzy stacje: Płock Radziwie, Płock (dworzec przy ul. Dworcowej 46) i Płock Trzepowo. Stacja w Trzepowie obsługuje głównie transport towarowy PKN Orlen S.A. Linia kolejowa przebiega przez most drogowo-kolejowy na Wiśle (most Legionów J. Piłsudskiego). Poza dwoma wiaduktami kolejowymi nad ulicami Kolejową i Wiadukt, wiaduktem drogowym na ulicy dojazdowej do terenów ZOO i bezkolizyjnym rozwiązaniem na ulicy dojazdowej do J. Kawieckiego oraz ostatnio wybudowanym wiaduktem nad al. J. Piłsudskiego pozostałe skrzyżowania są jednopoziomowe. Na niektórych odcinkach linia kolejowa przebiega w pobliżu osiedli mieszkaniowych. Znaczenie linii kolejowej dla przewozów pasażerskich jest niewielkie. Rozkład jazdy obejmuje zaledwie 18 pociągów na dobę, przy czym dwa kursują na trasie Sierpc-Warszawa i odwrotnie, a pozostałe na trasie Sierpc – Kutno i odwrotnie. Znacznie większe znaczenie od przewozów pasażerskich mają przewozy towarowe. Wynika to z faktu obsługiwanego przez kolej transportu zakładu PKN Orlen S.A. oraz firm zlokalizowanych w jej sąsiedztwie.

¹ Informacje opracowane na podstawie „Studium transportowe i bezpieczeństwa transportu w mieście Płocku – etap 1 – kompleksowe badanie ruchu – Płock 2008. wykonanego przez Biuro Inżynierii Transportu, Pracownię Projektowe Cejrowski & Krych sp.j. Poznań 2008 oraz informacji pozyskanych od PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

² Linia kolejowa 56 łącząca stację Płock Radziwie ze stacją Radziwie Port o długości ok. 1,9 km, nie ma znaczenia jako źródło hałasu. Z tego powodu nie została ona uwzględniona w Mapie akustycznej Płocka.



Rys. 3.3 Przebieg linii kolejowej nr 33 uwzględnionej jako źródło hałasu kolejowego

Stan techniczny torowisk i taboru należy ocenić z punktu widzenia emisji hałasu jako średni lub zły. Wagony wykorzystywane do przewozów towarowych są w przeważającej większości konstrukcjami przestarzałymi. Ich przeciętny wiek wynosił przeszło 25 lat. Lokalizacja linii kolejowej uwzględnionej w mapie hałasu kolejowego przedstawiona jest na mapie poglądowej na Rys. 3.3. Wg danych dotyczących natężenia ruchu pociągów pozyskanych z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. przez Płock przejeżdżają pociągi pasażerskie osobowe i towarowe. Nie przejeżdżają pociągi pasażerskie pośpieszne. Średnia ilość pociągów na dobę na odcinku linii 33 w granicach miasta wynosi 16 pociągów towarowych i 18 pociągów osobowych. Średni pociąg towarowy składa się z ok. trzydziestu wagonów, a pociąg osobowy z czterech (z lokomotywą). Maksymalna prędkość jazdy dla

poszczególnych odcinków, wg informacji pozyskanych z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. wynosi:

- Płock Radziwie - dworzec Płock (ul. Dworcowa 46) : 80 km/godz.
- dworzec Płock - Płock Trzepowo: 50 km/godz.

Istniejące dokumenty dotyczące strategii rozwoju sieci kolejowej w Polsce nie uwzględniają linii nr 33 w planach modernizacji i przebudowy do roku 2030.

3.2.4 Przemysł

W roku 2015 w Płocku zarejestrowanych było 12 394 podmiotów gospodarczych, w tym 2 państwowe. Wśród podmiotów sektora prywatnego 8 867 stanowiły osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą przede wszystkim w handlu i naprawach pojazdów samochodowych, transporcie i gospodarce magazynowej, budownictwie oraz działalności naukowej. Podmioty sektora publicznego w liczbie 305 stanowiły w Płocku 2,5% ogółem zarejestrowanych i skupione były głównie w dwóch grupach obejmujących edukację oraz działalność związaną z obsługą rynku nieruchomości.

Z ogólnej liczby 12 394 zarejestrowanych podmiotów 11 624 (93,79%) stanowiły przedsiębiorstwa małe do 9 osób pracujących. Ilość przedsiębiorstw większych, od 10 do 49 pracujących, wynosiła 592, a przedsiębiorstw o ilości pracujących od 50 do 249 wynosił 152, co stanowiło 1,23% ogółem zarejestrowanych. Przedsiębiorstw dużych o ilości pracowników większej niż 255 było 26, w tym 5 przedsiębiorstw o ilości pracowników większej od 1000.

W roku 2015 zarejestrowanych zostało 1080 nowych podmiotów, w tym 1074 w sektorze prywatnym, 6 w publicznym, a wyrejestrowanych 1062, w tym 1053 w sektorze prywatnym i 9 w publicznym.

W „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Miasta Płocka do 2022 roku” podkreślono, iż Płock należy do najbardziej uprzemysłowionych miast w kraju. Do dominujących gałęzi sektora przemysłowego można zaliczyć:

- a) przemysł paliwowo – energetyczny i chemiczny:
 - PKN Orlen S.A.
 - Basel Orlen Polyolefins Sp. z o. o.
 - PERN Przyjaźń SA
 - OLPP Sp. z o. o.
 - Energa-Operator SA

- b) przemysł maszynowy
 - CNH Polska Sp. z o. o.
- c) przemysł odzieżowy
 - Levis Strauss Poland
- d) przemysł spożywczy
 - KZD Exdrob S.A
 - Dr. Oetker Dekor So. z o. o.
- e) Przemysł budowlano montażowy
 - Mostostal Płock S.A.
 - Centromost Stocznia Rzeczna w Płocku Sp. z o. o.

W Płocku swoje obiekty handlowe posiadają m.in. Auchan Polska Sp. z o. o., Kaufland, Lidl Polska, Biedronka, Carrefour Polska, Tesco Polska Sp. z o. o., markety budowlane OBI i NOMI oraz otwarto galerie handlowe: „Wisła”, „Mazovia” i „Mosty”.

W roku 2004 utworzony został Płocki Park Przemysłowo-Technologiczny. Jest to wspólne przedsięwzięcie PKN Orlen S.A. i władz samorządowych Płocka. Obszar inwestycyjny PPP-T obejmuje powierzchnię ponad 200 hektarów. Na terenie Płockiego Parku Przemysłowo-Technologicznego znajdują się liczne obiekty administracyjne i produkcyjne. W strefie swoje zakłady zlokalizowali m.in. następujący inwestorzy: Grupa B4, PaChemTech, NEO-TEC, IZO-BET, MASTERFLEX POLSKA, PUPH Politechnik, Elektrobudowa, PCC Exol, Flexpol.

Przy opracowaniu mapy hałasu przemysłowego uwzględnionych zostało (podobnie jak w poprzedniej edycji mapy akustycznej) łącznie 70 podmiotów gospodarczych. Lista uwzględnionych zakładów została podana poniżej:

LP	Nazwa zakładu
1	Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A., ul. Chemików 7, 09-411 Płock
2	Orlen Transport, ul. Chemików 7, 09- 411 Płock
3	Orlen Transport sp. z o.o., ul. Chemików 7, 09-411 Płock
4	Orlen Eko sp. z o. o., ul. Chemików 7, 09-411 Płock
5	Orlen Asfalt sp. z o. o., ul. Łukasiewicza 39, 09-400 Płock
6	Zakład Naftoremont ul. Zglenickiego 46, 09-411 Płock
7	Adler Polska sp. z o. o., ul. Długa 12, 09-400 Płock
8	Basell Otlen Polyolefins sp. z o. o., ul. Chemików 7, 09-400 Płock
9	Centromost” Stocznia Rzeczna w Płocku, ul. Popłacińska 42, 09-402 Płock
10	Silopol Płock Sp. z o. o., ul. Portowa 2a, 09-401 Płock
11	Mostostal Płock S.A., ul. Targowa 12, 09-400 Płock

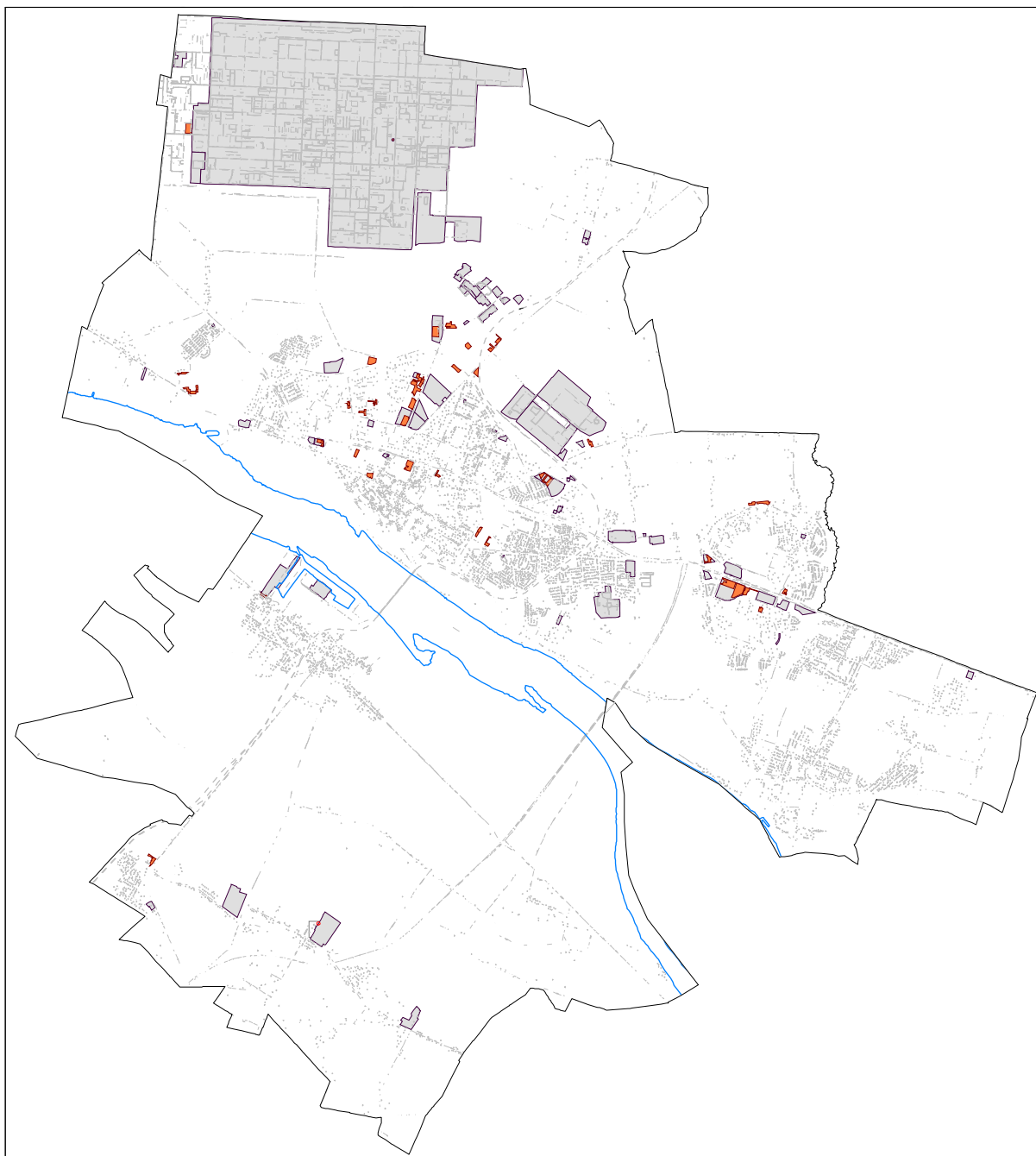
12	Levi Strauss Poland sp. z o. o., ul. Otolńska 8, 09-407 Płock
13	CNH Polska Sp. z o. o. ul. Otolinska 25, 09-407 Płock
14	Galwa-Kor sp. z o. o., ul. Otolńska 25, 09-407 Płock
15	Wektra Holding ul. Otolńska 21, 09-407 Płock
16	Dr Oetker Dekor Sp. z o. o. , ul. Ciechomicka 15, 09-401 Płock
17	Tartak, ul. Ciechomicka 91, 09-400 Płock
18	Basero, sp. j. Płock, ul. Graniczna 53, 09-407 Płock
19	Autoelektromechanika, ul. Graniczna 46, 09-400 Płock
20	KRON, Skup złomu, ul. Jaskółcza 5, 09-400 Płock
21	Saba sp. z o. o., ul Przemysłowa 34, 09-400 Płock
22	Przedsiębiorstwo Instalacyjno-Usługowe „Wereszczyński”, ul. Przemysłowa 30, 09-400 Płock
23	Bromke s.c. ul. Ośnicka 1, 09-400 Płock
24	Mechanik - blacharstwo - lakiernictwo, ul. Żwirki i Wigury 5, 09-400 Płock
25	KZD Exdrob S.A.- Zakład Produkcyjny w Płocku, ul. Bielska 57, 09- 400 Płock
26	Muniserwis-Zakład Usług Miejskich, ul. Przemysłowa 33, 09-402 Płock
27	PERN-Przyjaźń stacja pomp Płock-Góry 10, 09-400 Płock
28	Wodociągi Płockie Sp. z o. o., ul. Górna 56B, ,09-400 Płock
29	Zakład Energetyczny Płock, ul .Wyszogrodzka 106, 09-400 Płock
30	„Taurus” ul. Sierpecka 1, 09-492 Płock
31	„Remondis” sp. z o. o., ul. Przemysłowa 33, 09-400 Płock
32	„Sita” sp. z o. o., ul. Przemysłowa 32, 09-400 Płock
33	Komunikacja Miejska Płock, ul. Przemysłowa 17, 09-400 Płock
34	PKS Płock S.A. , ul. Bielska 53, 09-400 Płock
35	Adsaj-Trans s.c. ul. Szpitalna 17, 09-400 Płock
36	Eko-Maz sp. z o. o., ul. Gierzyńskiego 17, 09-407 Płock
37	AUCHAN Polska sp. z o. o., ul. Wyszogrodzka 140, 09-402 Płock
38	Galeria Wisła, ul. Wyszogrodzka 144, 09-410 Płock
39	Auto-Forum sp. z o. o., ul. Wyszogrodzka 154, 09-400 Płock
40	Ford Michalski Motor, ul. Wyszogrodzka 134, 09-400 Płock
41	ASO Toyota, ul. Kutnowska 20, 09-401 Płock
42	Galeria Mazovia-Centrum Handlowe Płock, ul. Armii Krajowej 127, 09-411 Płock
43	Galeria – Mosty- Centrum Handlowe Płock, ul. Tysiąclecia 2, 09-400 Płock

44	Lidl, ul. Zbożowa 4, 09-400 Płock
45	Lidl, ul. Kobylińskiego 31, 09-400 Płock
46	Biedronka, ul. Armii Krajowej 18, 09-400 Płock
47	Biedronka, ul. Gierzyńskiego 17, 09-400 Płock
48	Biedronka, ul. Otolińska 8, 09-400 Płock
49	Biedronka, ul. Tysiąclecia 11, 09-400 Płock
50	Tesco, ul. Chopina 56, 09-400 Płock
51	Tesco, ul. Bielska 45, 09-400 Płock
52	Carrefour, ul. Przemysłowa 1, 09-400 Płock
53	Netto, ul. Kobylińskiego 31, 09-400 Płock
54	Kaufland, ul. Gałczyńskiego 11, 09-400 Płock
55	Mediamarkt, ul. Wyszogrodzka 127, 09-400 Płock
56	Wodociągi Płockie Sp z o. o., Przepompownia ścieków przy ul. Jasnej ul. Jasna, Płock
57	Zajezdnia autobusowa (pętla autobusowa), ul. Jana Pawła II, Płock
58	Zakład stolarski, ul. Dziewiarska 3, 09-400 Płock
59	Zakład blacharsko lakierniczy, ul. Obr. Płocka 1920 nr 40, 08-450 Płock
60	Zakład blacharsko lakierniczy, ul. PCK 47, 09-400 Płock
61	ALPAN – Dystrybutor Art. Mleczarskich, ul. Kostrogaj 5, 09-400 Płock
61	BUD MAT producent dachówki i blach trapezowych, ul. Otolińska 25, 09-400 Płock
63	Centrostal Bydgoszcz, ul. Kostrogaj 18, 09-400 Płock
64	Gaja-Centrum Budownictwa ul. Kostrogaj 14, 09-400 Płock
65	Hurtownia Mięsa i Drobiu, ul. Kostrogaj 19, 09-400 Płock
66	P.U.H. TRANSPOL- Usługi transportowe, ul. Wiadukt 1, 09-400 Płock
67	KARTON- BIS - Zakłady Produkcji Opakowań, ul. Kostrogaj 13, 09-400 Płock
68	Lipowski – Firma Remontowo – Budowlana, ul. Targowa 7, 09-400 Płock
69	Milbera – skup złomu i metali kolorowych, ul. Sierpecka 1h, 09-400 Płock
70	WEKTRA BUD – Materiały Budowlane, ul. Otolińska 25a. 09-400 Płock

Do źródeł hałasu przemysłowego zaliczono również hałas emitowany przez parkingi (39), położone na ogół przy centrach handlowych i na terenie uwzględnionych zakładów przemysłowych oraz dużych osiedli mieszkaniowych. Orientacyjną lokalizację zakładów

przemysłowych i parkingów uwzględnionych w modelu akustycznym przedstawiono na mapie poglądowej na Rys. 3.3.

Pomimo dużej ilości podmiotów gospodarczych zasięg i uciążliwość hałasu przemysłowego są mniejsze w porównaniu z hałasem drogowym. Wynika to z lokalizacji dużych zakładów (a tym samym największych źródeł hałasu przemysłowego) na ogół z dala od osiedli mieszkaniowych. Hałas przemysłowy może być uciążliwy jedynie lokalnie, w przypadkach, gdzie zabudowa mieszkalna jest zlokalizowana blisko zakładu przemysłowego.



Rys. 3.3 Orientacyjna lokalizacja podmiotów gospodarczych ((kolor szary) i parkingów (kolor pomarańczowy) na terenie Płocka uwzględnionych w mapie hałasu przemysłowego

4 UWARUNKOWANIA AKUSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zostały uwzględnione na etapie opracowywania tzw. **mapy wrażliwości hałasowej**. Przez mapę wrażliwości hałasowej rozumie się mapę przedstawiającą rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji, z odniesieniem do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub, w przypadku jego braku, do innych dokumentów planistycznych, w tym do opracowań ekofizjograficznych lub studiów zagospodarowania przestrzennego (patrz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji [6]).

W Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 113, 114 oraz 115. W szczególności art. 113 zawiera wykaz terenów, dla których obowiązują dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku.

Są to tereny przeznaczone:

- a) pod zabudowę mieszkaniową,
- b) pod szpitale i domy opieki społecznej,
- c) pod budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- d) na cele uzdrowiskowe,
- e) na cele rekreacyjno-wypoczynkowe,
- f) na cele mieszkaniowo-usługowe,

Przy opracowaniu rozgraniczenia terenów wg klasyfikacji zawartej ww. Rozporządzeniu skorzystano ponadto z następujących zapisów w POŚ:

„Art. 114.

1. Przy sporządzaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, różnicując tereny o różnych funkcjach lub różnych zasadach zagospodarowania, wskazuje się, które z nich należą do poszczególnych rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1.

2. Jeżeli teren może być zaliczony do kilku rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1, uznaje się, że dopuszczalne poziomy hałasu powinny być ustalone jak dla przeważającego rodzaju terenu”,

oraz

„Art. 115.

W razie braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oceny czy teren należy do rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1, właściwy organ dokonuje na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystania tego i sąsiednich terenów”:

Zgodnie z **obecnym brzmieniem** art. 113 ust. 2 Ustawy z dnia 10 września 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2015 poz. 1593), ochronie podlegają jedynie **tereny faktycznie zagospodarowane**. Również w przypadku, gdy dla określonych terenów brak planów zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z art. 115 Ustawy POŚ, właściwe organy dokonują oceny, czy dany obszar należy do rodzajów terenów chronionych przed hałasem, o których mowa w art. 113 ust. 2 pkt 1, POŚ oraz w rozporządzeniu MŚ z dnia 1 października 2012 r., na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania tego i sąsiednich terenów”.

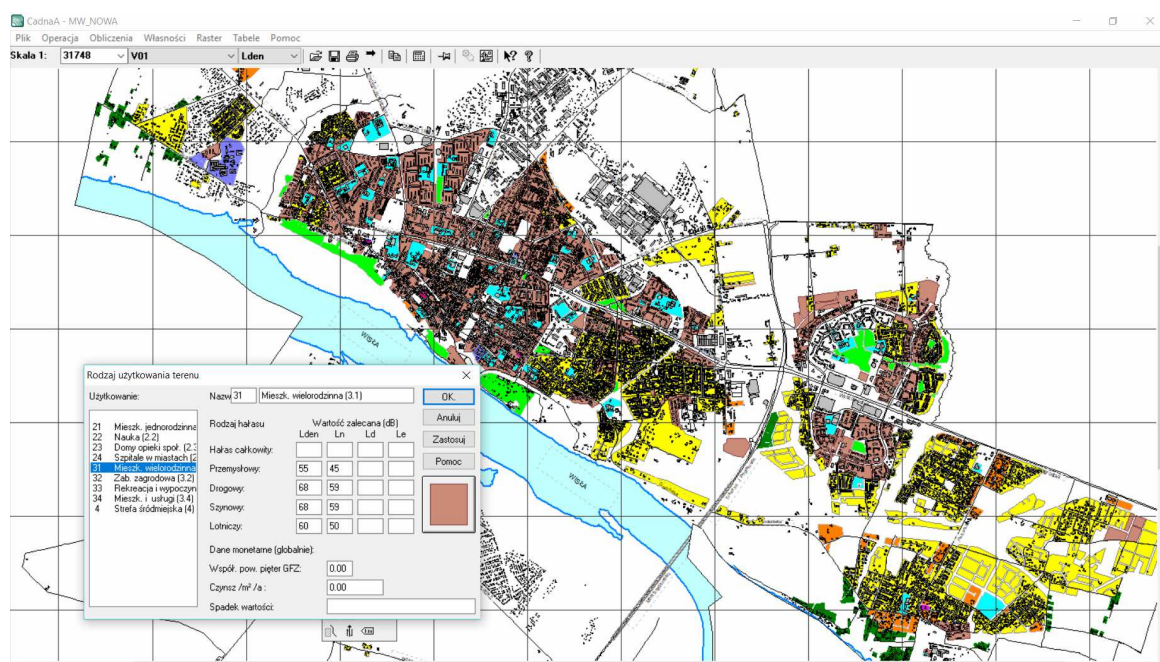
W związku z powyższym przed opracowaniem mapy wrażliwości przeprowadzono analizę terenów z ustaleniami z MPZP i SUIKZP pod kątem ich „faktycznego zagospodarowania”. Na podstawie informacji o budynkach mieszkalnych oraz ortofotomapy – tereny chronione akustycznie wg dokumentów planistycznych, a które nie są faktycznie zagospodarowane zgodnie z ich przeznaczeniem wyłączono z ochrony. Ponadto, tereny niechronione wg dokumentów planistycznych, a zagospodarowane faktycznie w sposób wymagający ochrony zostały dodane do mapy wrażliwości jako tereny chronione.

Materiałami wyjściowymi do sporządzenia mapy wrażliwości hałasowej obszarów były materiały planistyczne, w szczególności udostępnione przez Zamawiającego miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania przestrzennego.

Korzystając z cytowanych wyżej zapisów art. 114 i art. 115 POŚ dokonano pogrupowania terenów, zgodnie z wymaganą wyżej klasyfikacją. Zestawione w formie mapy graficznej zawierają zapis informacji o sposobach użytkowania gruntów miejskich i dopuszczalnych wartościach poziomu w zależności od rodzaju źródła hałasu. Mapa wrażliwości hałasowej terenów opracowana została w oprogramowaniu CadnaA w oparciu o opracowaną warstwę informacyjną w formacie *.shp. W oprogramowaniu CadnaA informacje geometryczne dotyczące obszarów, sklasyfikowanych zgodnie z art. 113, ust. 2 ustawy POŚ, powiązane są z tabelą atrybutów, która zawiera m.in. aktualnie obowiązujące wartości dopuszczalne dla

wskaźników hałasowych (L_{DWN} , L_N). W oparciu o opracowaną mapę wrażliwości terenów na hałas wykonanych zostało szereg map, obliczeń i analiz, do których niezbędna była znajomość dopuszczalnych poziomów hałasu na całym obszarze objętym opracowaniem. W szczególności, w oparciu o mapy wrażliwości hałasowej i mapy imisyjne (patrz rozdz. 8) opracowane zostały tzw. mapy zagrożeń hałasowych (patrz rozdz. 9) tzn. mapy pokazujące obszary, na których zidentyfikowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych. Mapa wrażliwości hałasowej obszarów została również wykorzystana do obliczeń tzw. wskaźnika M (patrz rozdz. 10).

Należy zaznaczyć, że zgodnie z aktualnym brzmieniem art. 114 ust. 4 ww. ustawy z dnia 10 września 2015 r., **w przypadku zabudowy mieszkaniowej, szpitali, domów pomocy społecznej lub budynków związanych ze stałym albo czasowym pobytem dzieci i młodzieży, zlokalizowanych na granicy pasa drogowego lub przyległego pasa gruntu** w rozumieniu ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1297), ochrona przed hałasem polega na stosowaniu rozwiązań technicznych zapewniających właściwe warunki akustyczne w budynkach, oraz zgodnie z art. 114 ust. 3, jeśli na terenach zamkniętych oraz na terenach przeznaczonych do działalności produkcyjnej, składowania i magazynowania znajduje się zabudowa mieszkaniowa, szpitale, domy pomocy społecznej lub budynki związane ze stałym albo czasowym pobytem dzieci i młodzieży, ochrona przed hałasem polega na stosowaniu rozwiązań technicznych zapewniających właściwe warunki akustyczne w budynkach. Wymienione wyżej zapisy art. 114 ust. 3 i 4 należy przed wszystkim uwzględnić w programie ochrony środowiska przed hałasem opracowywanym na podstawie mapy akustycznej.



Rys. 4.1 Fragment mapy wrażliwości hałasowej w oprogramowaniu CadnaA.

5 CHARAKTERYSTYKA PRZESTRZENNYCH SYSTEMÓW DANYCH

W celu realizacji mapy akustycznej, na całym obszarze opracowania, wykorzystane zostały rodzaje oprogramowania komputerowego zestawione w Tab. 5.1. Zastosowany format wymiany danych to shapefile (SHP). Do obliczeń wszystkich rodzajów map akustycznych wykorzystane zostało oprogramowanie firmy Datakustik GmbH z Gilching, Niemcy. Pomędzy oprogramowaniem CadnaA, a oprogramowaniem klasy GIS import i eksport danych następował za pośrednictwem formatu SHP. W oprogramowaniu CadnaA pliki zawierające model obliczeniowy mają format typu *.cna

Zastosowanie	Nazwa oprogramowania
Przygotowanie danych	MicroStation, Geomedia, FME, Dephos, ImageStation
Obróbka danych	CadnaA firmy Datakustik GmbH. Dornierstr. 4 82205 Gilching Niemcy. Licencja nr L41351 wydana dla ACESOFT Sp. z o. o., 81-852 Sopot, ul. Kasprowicza 12.
Prezentacja danych	ESRI ArcSDE, ESRI ArcIMS, ESRI ArcIMS Author, ESRI ArcCatalog, Oracle10g, IIS,

Tab. 5.1. Rodzaje oprogramowania komputerowego wykorzystane do realizacji mapy akustycznej.

Skala opracowania wynosiła 1:10 000. Dokładność pozyskania danych do ± 45 cm. Aktualność danych: rok 2017.

6 PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

Do realizacji Mapy Akustycznej Miasta Płock wykorzystane zostały wymienione niżej metody referencyjne zalecane Dyrektywą 2002/49/WE. Wykorzystanie wymienionych metod zapisane było również w specyfikacji przetargowej na realizację Mapy Akustycznej Miasta Płocka.

a) Hałas drogowy

Zgodnie ze specyfikacją przetargową oraz Dyrektywą 2002/49/WE do obliczeń mapy hałasu pochodzącego od ruchu drogowego wykorzystana została metoda francuska:

„NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określona w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133” [27] i [28].

b) Hałas szynowy

Zgodnie ze specyfikacją przetargową oraz Dyrektywą 2002/49/WE do obliczeń mapy hałasu pochodzącego od ruchu szynowego (hałas kolejowy i tramwajowy) wykorzystana została metoda holenderska:

„Reken - en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai „96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 listopada 1996”. W skrócie nazywana metodą SRM II [30].

c) Hałas przemysłowy

Zgodnie ze specyfikacją przetargową oraz Dyrektywą 2002/49/WE do obliczeń mapy hałasu przemysłowego wykorzystana została metoda obliczeniowa podana w normie:

ISO 9613-2¹: „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej: Część 2: Ogólne metody obliczeń”[18].

Dane dotyczące emisji hałasu (dane wejściowe) dla tej metody można uzyskać z pomiarów, wykonanych wg następujących metod referencyjnych:

ISO 8297: 1994 „Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej zakładów przemysłowych z wieloma źródłami hałasu w celu oszacowania wartości poziomu ciśnienia akustycznego w środowisku. Metoda techniczna”;

EN ISO 3744: 1995 „Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda techniczna stosowana w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk”;

¹ Nazwę normy **ISO 9613-2** zapisano dokładnie w postaci, w jakiej występuje w Dyrektywie 2002/49/WE. Wszystkie wymienione normy mają obecnie już status norm polskich (PN).

EN ISO 3746: 1995 „Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk”.

d) Parkingi

Zgodnie z zapisem w specyfikacji przetargowej do obliczeń hałasu powodowanego przez parkingi samochodowe wykorzystana została metoda niemiecka RLS-90 („Richtlinie für den Lärmschutz an Strassen”) [31]. W Dyrektywie 2002/49/WE nie zostały podane zalecenia dotyczące metod obliczeń hałasu pochodzącego od parkingów.

e) Informacje dotyczące oprogramowania wykorzystanego do obliczeń akustycznych

Wszystkie wymienione metody obliczeniowe są zaimplementowane w oprogramowaniu wykorzystywanym do obliczeń akustycznych Mapy Akustycznej Miasta Płocka.

Nazwa oprogramowania: CadnaA BMP XL.

Producent: DataKustik GmbH, Dornierstr. 4, 82205 Gilching, Niemcy

Numer licencji: L4131

Licencja wydana dla: ACESOFT sp. z o. o. 81-852 Sopot, ul. Kasprowicza 12

7 WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH

Do realizacji mapy akustycznej wykorzystane zostały następujące warstwy bazy danych:

- Numeryczny Model Terenu w postaci warstw w formacie SHP.
- Warstwa budynków w formacie SHP. Zakres danych zawiera rzuty budynków, wysokość budynku, funkcję budynku (mieszkalny, oświata, służba zdrowia, przemysł, pozostałe), ilość mieszkańców w budynku, ilość lokali mieszkaniowych.
- Osie dróg w formacie SHP z danymi o szerokości jezdni, rodzaju i stanie nawierzchni, oraz prędkości ruchu.
- Osie torów tramwajowych w formacie SHP z informacją o nazwie linii, rodzaju i stanie technicznym torów, o typie ilości kursujących pojazdów tramwajowych.
- Osie torów kolejowych w formacie SHP z informacją o nazwie linii kolejowej, rodzaju i stanie technicznym torów oraz o rodzaju i ilości kursujących pociągów.
- Obszary uwzględnionych zakładów przemysłowych w formacie SHP.
- Obszar zieleni w formacie SHP.
- Obszar opracowania w formacie SHP.
- Osie ekranów akustycznych w formacie SHP z informacją o wysokości.
- Punktowe oznaczenie skrzyżowań drogowych z lokalizacją sygnalizacji świetlnej.
- Obszary parkingów w formacie SHP,
- Obszary szorstkości terenu w formacie SHP, z oznaczonymi terenami utwardzonymi i nieutwardzonymi.

8 REALIZACJA IMISYJNYCH MAP HAŁASU DLA POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ

Mapy imisyjne, tzn. mapy rozkładu poziomu hałasu powodowanego przez poszczególne źródła (ruch drogowy, kolejowy i przemysł) stanowią podstawowe źródło informacji o stanie akustycznym środowiska na danym obszarze. Zostały one opracowane metodą obliczeniową z uwzględnieniem parametrów źródła hałasu, cyfrowego modelu terenu i infrastruktury oraz innych wielkości wpływających na propagację hałasu. Informacje zawarte w imisyjnych mapach hałasu są punktem wyjścia do obliczeń map pochodnych, a w szczególności pokazujących tereny zagrożeń hałasowych.

8.1 MAPA IMISYJNA HAŁASU DROGOWEGO

8.1.1 Model obliczeniowy

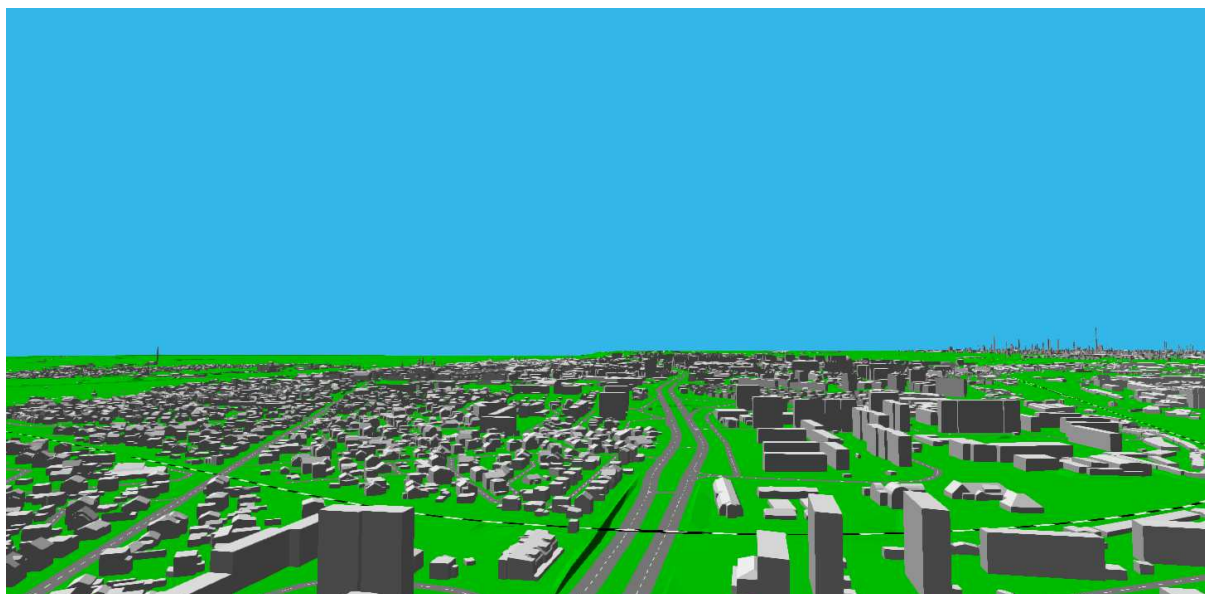
Model obliczeniowy do opracowania mapy hałasu drogowego (jak i dla pozostałych źródeł hałasu) utworzony został w oprogramowaniu CadnaA. Składa się z elementów wspólnych, wykorzystanych w tworzeniu modeli obliczeniowych również dla innych źródeł hałasu oraz z modelu sieci drogowo - ulicznej. Elementy wspólne modelu to:

- Numeryczny model terenu (NMT);
- Numeryczny model zabudowy (NMZ) ;
- Numeryczny model pozostałej infrastruktury takiej jak ekrany akustyczne i mosty
- Numeryczny model obszarów zieleni;
- Obszar opracowania w formie cyfrowej;
- Mapa wrażliwości terenów na hałas z przypisaną informacją o dopuszczalnych poziomach hałasu, zróżnicowanych od sposobu wykorzystania danego terenu.

Część wspólna modelu obliczeniowego w warstwie zabudowy zawiera ogółem 32809 budynków (w opracowaniu z roku 2012: 30876), w tym 8372 budynków, do których przypisani są mieszkańcy ((w roku 2012: 6522). Ponadto w warstwie infrastruktury uwzględnionych jest 13 odcinków ekranów. Elementy te były importowane jako pliki SHP wraz z atrybutami z bazy danych opisanej w rozdz. 7. Opracowanie modelu źródła hałasu drogowego wymagało podziału całej sieci drogowo – ulicznej na odcinki akustycznie jednorodne, a następnie przypisania poszczególnym odcinkom parametrów wpływających na emisję hałasu. Poprzez odcinek akustycznie jednorodny rozumie się fragment infrastruktury drogowej, dla której:

- emisja hałasu spowodowanego przez ruch drogowy nie zmienia się, lub zmienia się w sposób nieznaczny,
- profil poprzeczny drogi (rodzaj nawierzchni, liczba pasów, szerokość itp.) wzdłuż danego odcinka jest w przybliżeniu taki sam.

W modelu obliczeniowym cała uwzględniona sieć drogowo - uliczna zostaje podzielona na taką ilość odcinków, jaka wynika z analizy uwzględniającej dwa wymienione wyżej kryteria podziału. Na Rys.8.1 pokazany jest widok 3D opracowanego w oprogramowaniu CadnaA modelu obliczeniowego dla hałasu drogowego, zawierający NMT, NMZ i sieć drogową.



Rys. 8.1 Widok 3D modelu do obliczeń mapy hałasu w oprogramowaniu CadnaA (ilustracja przedstawia obszar w okolicy wiaduktu na al. J. Piłsudskiego)

8.1.2 Główne parametry modelu obliczeniowego dla hałasu drogowego

a) Szerokość jezdni

Szerokość jezdni jest jednym z podstawowych elementów w modelu geometrycznym sieci drogowo – ulicznej. W modelu obliczeniowym, zgodnie z metodą „NMPB-Routes – 96” , poszczególne, jednorodne odcinki jezdni modelowane są za pomocą dwóch źródeł liniowych umieszczanych w obrębie jezdni w odległości 1.70 m od jej krawędzi na wysokości 0,5 m.

b) Natężenie ruchu (Q)

Natężenie ruchu wprowadzane jest do obliczeń w postaci całkowitej ilości pojazdów na godzinę dla poszczególnych okresów odniesienia (dzień: 6:00-18:00, wieczór: 18:00-22:00 i noc: 22:00-6:00). Ponadto pojazdy muszą być podzielone na grupy:

- pojazdy lekkie (ciężar < 3,5 t netto)
- pojazdy ciężkie (ciężar $\geq 3,5$ t netto).

Ilość pojazdów ciężkich uwzględniana jest poprzez ich procentowy udział w całkowitej ilości pojazdów.

c) Prędkość ruchu (v)

W metodzie „NMPB-Routes – 96” istnieje możliwość uwzględnienia (w zależności od modelowanej sytuacji) innej prędkości dla pojazdów ciężkich i pojazdów lekkich. Prędkość ruchu jest definiowana jako prędkość średnia statystyczna (np. V50 oznacza prędkość średnią 50 km/h, którą przekracza 50% pojazdów). Prędkości niższe niż 20 km/h są traktowane jako prędkość 20 km/h.

d) Rodzaj nawierzchni

W modelu obliczeniowym wg „NMPB-Routes – 96” należy określić rodzaj nawierzchni drogi. Do wyboru podano w normie wymienione niżej rodzaje nawierzchni (z uwagi na brak oficjalnego tłumaczenia opisu omawianej normy na j. polski, nazwy rodzajów nawierzchni podajemy w wersji oryginalnej). Dla każdej nawierzchni przewidziana jest odpowiednia poprawka na emisję hałasu. Jej wielkość zależy również od prędkości ruchu samochodów. Tutaj podajemy przykładowe wartości poprawek dla prędkości 50 km/h:

- Enrobé bitumé, (asfalt gładki, poprawka 0 dB)
- Enrobé drainant („nawierzchnia cicha”, poprawka do ok. –3 dB przy prędkościach > 70 km/h)
- Chaussée cloutée (poprawka +2 dB)
- Béton lisse (gładka nawierzchnia betonowa, poprawka 0 dB)
- Béton strié (poprawka +3 dB)
- Pavés (en ville) (poprawka +3 dB)

W wykorzystanym do obliczeń akustycznych oprogramowaniu komputerowym wymienione poprawki dodawane są automatycznie po wyborze rodzaju nawierzchni.

e) Potok ruchu

W modelu obliczeniowym wg metody „NMPB-Routes – 96” istnieje możliwość uwzględnienia za pomocą poprawek czterech rodzajów potoków ruchu. Poprawki wynikające z rodzaju potoku ruchu są równie zależne od prędkości. Poniżej zostały one podane przykładowo dla prędkości 50 km/h:

- ruch równomierny (poprawka: 0,0 dB)
- ruch pulsujący (poprawka: +0,1 dB)
- ruch przyspieszany (poprawka: +0,5 dB)
- ruch opóźniany (poprawka: –4,2 dB)

W wykorzystanym do obliczeń akustycznych oprogramowaniu komputerowym wymienione poprawki dodawane są automatycznie po wyborze rodzaju potoku ruchu. Należy zaznaczyć, że wymienione poprawki na ruch przyspieszany i opóźniony dotyczą w zasadzie odcinków ulic w bezpośredniej bliskości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną i nie mają większego znaczenia w skali całego uwzględnionego obszaru miasta.

8.1.3 Wielkości wpływające na propagację hałasu

Trasa propagacji geometrycznie przedstawia tor przemieszczania się energii akustycznej od źródła do miejsca oddziaływania. Wraz ze zwiększaniem się odległości od źródła zmniejsza się poziom energii akustycznej, na skutek tłumienia wywołanego różnymi przyczynami. Najistotniejsze czynniki wpływające na wielkość tłumienia to:

a) Odchyłka geometryczna

Odchyłka geometryczna jest tłumieniem spowodowanym rozbieżnością geometryczną wynikającą z faktu, że wraz z odległością energia akustyczna emitowana np. z punkowego źródła hałasu, rozpraszana jest na coraz to większej przestrzeni. Tym samym zmniejsza się poziom ciśnienia akustycznego (poziom hałasu). Dla źródła punkowego, z którego energia jest emitowana kuliście, tłumienie to można obliczyć ze wzoru:

$$A_{div} = 10 \log(4\pi d^2) \approx 20 \log(d) + 11$$

d – jest bezpośrednią odległością między źródłem a punktem odbioru.

b) Absorpcja atmosferyczna

Absorpcja atmosferyczna polega na zmniejszaniu energii akustycznej na drodze propagacji, na skutek zamiany energii akustycznej na ciepło. Wpływ absorpcji atmosferycznej dla małych odległości od źródła hałasu (do ok. 100 m) jest stosunkowo niewielki. Zyskuje on na znaczeniu wraz z odległością punktu obserwacji od źródła. Należy podkreślić, że absorpcja atmosferyczna jest większa dla wyższych częstotliwości i mniejsza dla niższych, zależy również od wilgotności i temperatury powietrza. W wykorzystywanym oprogramowaniu komputerowym absorpcja atmosferyczna uwzględniana jest automatycznie wg algorytmów zawartych w metodzie „NMPB-Routes – 96”.

c) Tłumienność przez grunt

Tłumienie przez grunt jest głównie wynikiem interferencji fali akustycznej odbitej od powierzchni gruntu i fali rozprzestrzeniającej się bezpośrednio od źródła do punktu obserwacji. Wielkość tłumienności przez grunt zależy od właściwości absorbujących

powierzchni. W metodzie obliczeniowej istnieje możliwość uwzględnienia trzech rodzajów powierzchni w zależności od jej właściwości absorbujących wyrażonych parametrem „G” :

- grunt twardy odbijający ($G=0$);
- grunt porowaty pochłaniający ($G=1$);
- grunt mieszany ($0 < G < 1$).

W modelu obliczeniowym przyjęte zostały następujące wartości dla współczynnika G, charakteryzującego właściwości akustyczne gruntu pochłaniające dźwięk:

- dla powierzchni dróg i parkingów: $G=0$ (powierzchnie w 100% odbijające);
- dla wyodrębnionych obszarów zieleni wysokiej: $G=1$ (powierzchnie w 100% pochłaniające dźwięk);
- dla pozostałych powierzchni: $G=0,6$.

d) Dyfrakcja

Dyfrakcja polega na ugięciu fali akustycznej na krawędziach przeszkód (np. budynki, ukształtowanie terenu, ekrany akustyczne) na trasie propagacji od źródła do punktu obserwacji (obliczeń). Dyfrakcja obliczana jest z geometrycznej różnicy długości dróg propagacji z uwzględnieniem przeszkód i teoretycznej drogi propagacji, bez uwzględniania przeszkód. W wykorzystanym do obliczeń akustycznych oprogramowaniu komputerowym, wielkość dyfrakcji (tłumienie przez przeszkody na drodze propagacji) obliczana jest automatycznie na podstawie lokalizacji źródła, przeszkód (ukształtowanie terenu, zabudowa, ekrany) i punktu obliczeniowego.

e) Odbicia od powierzchni pionowych

W celu uwzględnienia wpływu odbić fal akustycznych stosowana jest metoda tzw. źródeł pozornych tzn. geometryczny promień dźwięku odbitego konstruowany jest do obliczeń w taki sposób, jakby pochodził od pozornego źródła, które jest lustrzanym odbiciem względem płaszczyzny odbijającej źródła faktycznego. Poziom hałasu odbitego od fasad budynku zależy od właściwości akustycznych powierzchni fasad, w szczególności od współczynnika absorpcji. W modelu obliczeniowym przyjęta została standardowa wielkość współczynnika absorpcji dla fasad wszystkich budynków w wielkości $\alpha = 0,21$. Taka wielkość współczynnika absorpcji oznacza, że poziom dźwięku odbity od fasady jest o 1 dB mniejszy od poziomu padającego na fasadę. Należy podkreślić, że w zależności od lokalizacji zabudowy i innych przeszkód w stosunku do źródła hałasu, może docierać do punktu obserwacji (punktu obliczeń), obok dźwięku bezpośredniego, również dźwięk po wielokrotnym odbiciu od wielu przeszkód po kolei. Dla oceny poziomu dźwięku w środowisku największe znaczenie ma dźwięk bezpośredni i pierwsze odbicie. Z uwagi na wymagania

specyfikacji przetargowej wszystkie obliczenia mapy akustycznej zostały wykonane z uwzględnieniem dwóch odbić.

8.1.4 Pozyskanie danych dotyczących natężenia i struktury ruchu drogowego

Parametry ruchu kompletowane były z wykorzystaniem zróżnicowanych źródeł danych. Informacje o natężeniu, prędkości i strukturze ruchu drogowego pozyskane zostały głównie z pomiarów całodobowych przeprowadzonych w ramach realizacji projektu w 60 punktach pomiarowych, równocześnie z pomiarami poziomu hałasu drogowego (wyniki pomiarów zostały przekazane Zamawiającemu w odrębnym opracowaniu).

Dla pozostałych, uzupełniających odcinków ulic (ok. 300) o drugorzędym znaczeniu pod względem natężeń ruchu i emisji hałasu, przyjęte zostały przybliżone dane na podstawie Poradnika „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping...” [32] oraz analizy otoczenia i funkcji drogi. Odcinki ulic o szacunkowym natężeniu ruchu mniejszym niż 300 pojazdów na dobę nie są istotne dla realizacji mapy hałasu drogowego i zostały pominięte. Całkowita ilość odcinków uwzględniona w modelu sieci drogowo-ulicznej wynosiła 4993, natomiast ilość odcinków uwzględniona w obliczeniach mapy hałasu drogowego miasta 1480.

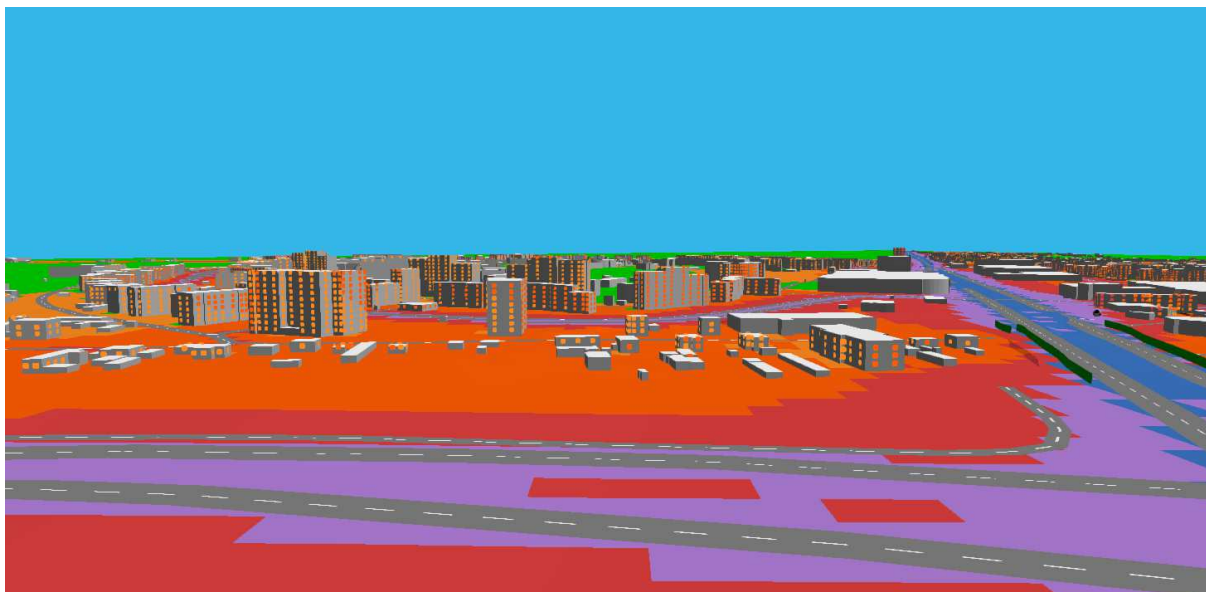
8.1.5 Obliczenia mapy imisyjnej hałasu drogowego

Mapa imisyjna hałasu drogowego obliczona została (podobnie jak mapy imisyjne dla pozostałych źródeł) z wykorzystaniem oprogramowania CadnaA oraz opisanego wyżej zestawu danych geometrycznych i parametrów ruchu oddzielnie dla wskaźników L_{DOWN} , i L_N . Obliczenia wykonane zostały zgodnie ze specyfikacją przetargową w siatce rastrowej o wielkości 10 m x 10 m na wysokości względnej $h=4$ m. W obliczeniach uwzględnione zostały odbicia jednokrotne oraz warunki meteorologiczne, na podstawie poradnika „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping...” [32]¹. Parametry absorpcji przez grunt omówione zostały w rozdziale 8.1.3.

Za pomocą oprogramowania CadnaA obliczone mapy imisyjne można przedstawić również w postaci 3D. Przykładowy fragment mapy imisyjnej jako widok 3D pokazany jest na Rys. 8.2.

¹ W przypadku uwzględnienia warunków atmosferycznych, przy braku metod ich wyznaczenia dla warunków polskich, przyjęto w realizacji niniejszego projektu dla wszystkich źródeł warunki standardowe w oparciu o poradnik tworzenia map akustycznych, opracowany przez Grupy Robocze przy Komisji Europejskiej [33]. Zgodnie z tym poradnikiem, należy dla warunków sprzyjających rozprzestrzenianiu się fal akustycznych przyjmować:

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



Rys. 8.2 Widok 3D fragmentu mapy imisyjnej hałasu drogowego

8.1.6 Kalibracja mapy imisyjnej hałasu drogowego

a) Uwagi ogólne

Na podstawie normy PN-ISO 9613-2 (jej krótka charakterystyka podana jest w rozdziale dotyczącym map hałasu przemysłowego), na której oparte są w istotnym stopniu algorytmy w metodzie francuskiej, można przyjąć, że dokładność referencyjnej metody oceny hałasu drogowego (w części dotyczącej propagacji) wynosi: ± 2 dB w odległości do 100 m od źródła, średniej wysokości źródła i odbiorcy nie przekraczającej 5 m oraz ± 3 dB w pozostałych przypadkach. Zależność dokładności obliczeń od odległości: źródło hałasu – punkt obliczeniowy, dotyczy generalnie wszystkich metod obliczeniowych wykorzystanych do opracowania map hałasu.

Oceniając dokładność metody należy także uwzględnić dokładność w wyznaczaniu parametrów źródła hałasu. Biorąc pod uwagę stosunkowo dużą zmienność źródła dźwięku, zależną od pory dnia, kategorii dnia (święteczny, powszedni), przypadkowości parametrów poszczególnych samochodów biorących udział w ruchu, niedokładność w określaniu rodzaju i stanu nawierzchni jezdni itp. można przyjąć, że dokładność wyznaczenia parametrów źródła leży w granicach 2–3 dB. Wielkość tego błędu rzutować musi na walidację modelu przy pomocy wyników pomiarów.

Ze względu na dużą ilość odcinków dróg uwzględnionych w modelu obliczeniowym (1480) dokładna weryfikacja pomiarowa każdego z nich nie była możliwa w ramach projektu. Pomimo wymienionych ograniczeń przybliżona, pomiarowa weryfikacja mapy hałasu drogowego jest możliwa i zalecana. Została ona w ramach projektu przeprowadzona dla

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

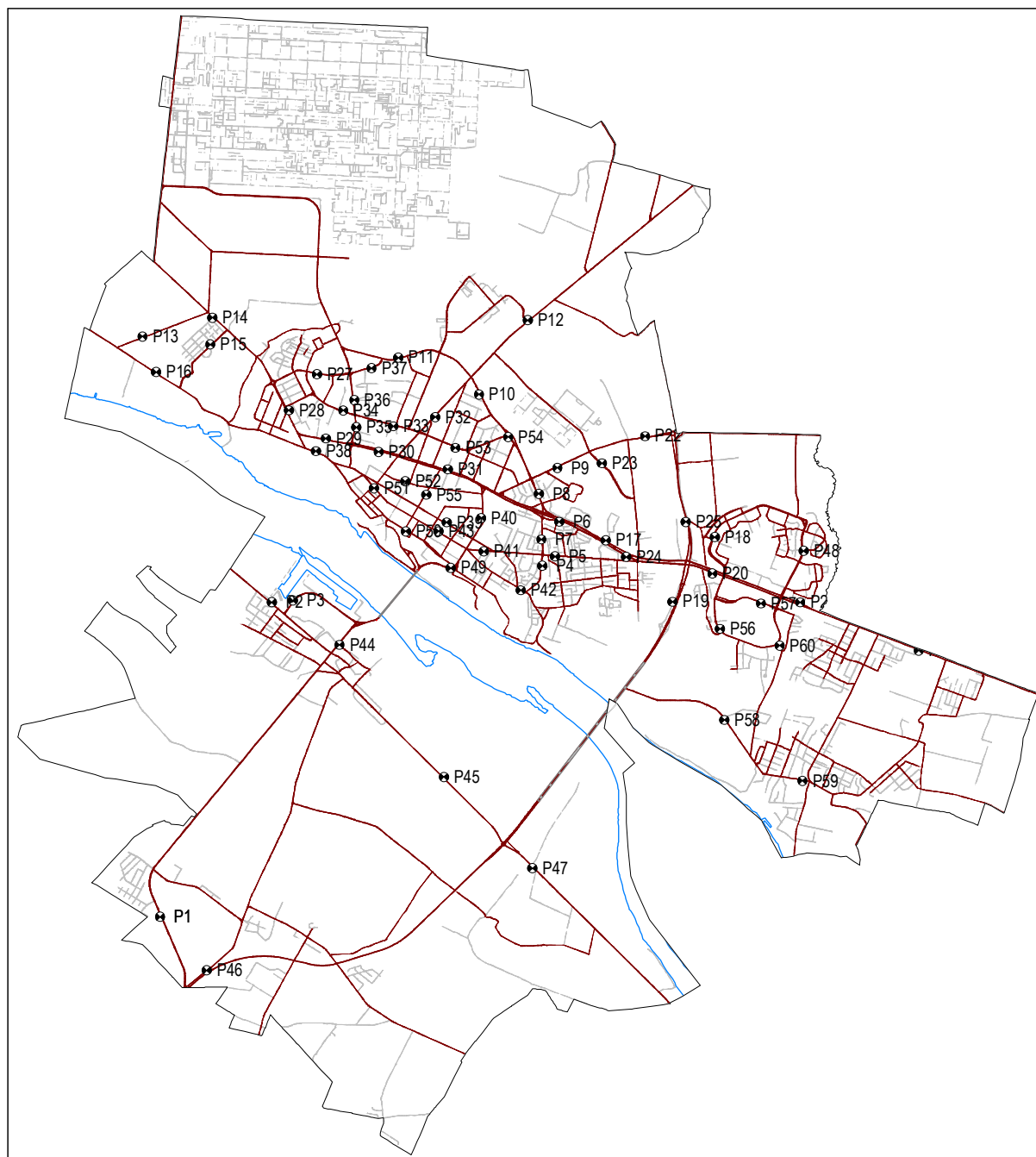
hałasu drogowego za pomocą jednoczesnych pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu w 60 wybranych punktach kalibracyjnych.

Oznaczenie punktu	Współrzędne punktu pomiarowego		
	wysokość	X	Y
	(m)	(m)	(m)
HD1	4.00	7408330	5819290
HD2	4.00	7409682	5823096
HD3	4.00	7409937	5823117
HD4	4.00	7412956	5823537
HD5	4.00	7413109	5823650
HD6	4.00	7413161	5824069
HD7	4.00	7412944	5823855
HD8	4.00	7412914	5824407
HD9	4.00	7413139	5824720
HD10	4.00	7412190	5825608
HD11	4.00	7411213	5826055
HD12	4.00	7412779	5826508
HD13	4.00	7408118	5826310
HD14	4.00	7408963	5826538
HD15	4.00	7408937	5826216
HD16	4.00	7408281	5825880
HD17	2.00	7413723	5823845
HD18	4.00	7415044	5823884
HD19	4.00	7414533	5823100
HD20	4.00	7415014	5823443
HD21	4.00	7417512	5822511
HD22	4.00	7414200	5825104
HD23	4.00	7413677	5824777
HD24	4.00	7413971	5823644
HD25	4.00	7414693	5824068
HD26	2.00	7416078	5823094
HD27	4.00	7410228	5825854
HD28	4.00	7409889	5825417
HD29	4.00	7410336	5825076
HD30	4.00	7410975	5824914
HD31	4.00	7411811	5824702
HD32	4.00	7411660	5825335
HD33	4.00	7411153	5825225
HD34	4.00	7410546	5825416
HD35	4.00	7410705	5825211
HD36	4.00	7410681	5825542
HD37	4.00	7410889	5825927
HD38	4.00	7410217	5824923
HD39	4.00	7411799	5824061
HD40	4.00	7412216	5824113
HD41	4.00	7412249	5823710
HD42	4.00	7412694	5823241
HD43	4.00	7411701	5823954

HD44	4.00	7410502	5822580
HD45	4.00	7411766	5820982
HD46	4.00	7408895	5818643
HD47	4.00	7412836	5819879
HD48	4.00	7416120	5823718
HD49	4.00	7411847	5823510
HD50	4.00	7411304	5823952
HD51	4.00	7410919	5824474
HD52	4.00	7411297	5824558
HD53	4.00	7411903	5824963
HD54	4.00	7412543	5825094
HD55	4.00	7411551	5824395
HD56	4.00	7415106	5822774
HD57	4.00	7415602	5823079
HD58	4.00	7415160	5821670
HD59	4.00	7416105	5820935
HD60	4.00	7415829	5822570

Tab.8.1 Współrzędne punktów kalibracyjnych dla hałasu drogowego.

Dokładne współrzędne punktów zestawione zostały poniżej w Tabeli 8.1, natomiast orientacyjna lokalizacja punktów kalibracyjnych przedstawiona jest na mapie poglądowej na Rys. 8.3. Wyniki pomiarowe z pomiarów kalibracyjnych wraz z dokładną lokalizacją punktów pomiarowych i dokumentacją zdjęciową przekazane zostały Zamawiającemu w oddzielnym opracowaniu.



Rys.8.3 Mapa poglądowa z lokalizacją punktów kalibracyjnych dla hałasu drogowego.

b) Procedura przyjęta do kalibracji mapy imisyjnej hałasu drogowego

Procedura przyjęta do kalibracji imisyjnej mapy hałasu drogowego składała się z następujących kroków:

1. Wybór 60 punktów do jednoczesnych pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu. Lokalizacja punktów pomiarowych w terenie oraz wprowadzenie dokładnie tych samych współrzędnych (X,Y,Z) punktów pomiarowych dla punktów obliczeniowych w modelu obliczeniowym.

2. Przeprowadzenie jednocześnie pomiarów poziomu hałasu oraz natężenia i struktury ruchu w wyznaczonych punktach pomiarowych i wyznaczenie wskaźników L_{DWN} i L_N .
3. Wprowadzenie parametrów ruchu wyznaczonych z pomiarów do modelu obliczeniowego, przeprowadzenie obliczeń hałasu drogowego w punktach o takich samych współrzędnych jak punkty pomiarowe i wyznaczenie z obliczeń wskaźników L_{DWN} i L_N .
4. Porównanie wartości pomiarowych i obliczeniowych i analiza przyczyn rozbieżności.
5. Analiza wpływu możliwych zmian parametrów drogi (np. rodzaju nawierzchni) i parametrów ruchu (np. prędkości, rodzaj ruchu pojazdów).
6. Wybór za pomocą wielokrotnych pomiarów testowych parametrów w taki sposób, aby różnice pomiędzy wynikami pomiarów i obliczeń były w przyjętym zakresie rozbieżności zakresie $\pm 1,5$ dB.

Ze względu na to, że wiele parametrów sieci drogowej opisywanych jest w sposób jakościowy, a nie ilościowy (np. stan nawierzchni, zakłócenia płynności ruchu), różniący się w pewnym stopniu od określeń metody obliczeniowej (patrz rozdz. 8.1.2), wyznaczanie poprawek dla wymienionych parametrów obarczone jest stosunkowo dużą niepewnością. Sytuację komplikuje również fakt, że wymienione parametry mogą zmieniać się dowolnie często zarówno w odniesieniu do miejsca jak i czasu występowania. Z tego względu przy wyborze poprawek dotyczących rodzaju nawierzchni należy zachować dużą ostrożność i wprowadzać je tylko w sytuacjach dużych różnic (>3 dB) pomiędzy wynikami pomiarowymi a obliczeniami. Wyniki pomiarów i obliczeń w 60 punktach kalibracyjnych zestawione zostały poniżej w Tabeli 8.2. W tabeli przedstawiona jest również różnica pomiędzy wartościami zmierzonymi i obliczonymi. Z zestawienia wynika, że uzyskano dobrą zgodność we wszystkich punktach kalibracyjnych (różnica mniejsza od $\pm 1,5$ dB).

Oznaczenie punktu	Obliczenia		Pomiary		Różnica (obliczenia – pomiary)	
	L_{DWN} {dB}	L_N {dB}	L_{DWN} {dB}	L_N {dB}	L_{DWN} {dB}	L_N {dB}
HD1	70,3	62,7	70,4	62,7	-0,1	0
HD2	70,2	62,5	69,6	61,8	0,6	0,7
HD3	69,3	61,7	68,8	60,7	0,5	1
HD4	63,8	53,7	64,3	52,9	-0,5	0,8
HD5	70,7	60,5	70,1	61,4	0,6	-0,9
HD6	69,7	60,7	69,6	60,3	0,1	0,4
HD7	65,8	56,4	64,7	55,5	1,1	0,9
HD8	68,5	60,3	68,6	60,6	-0,1	-0,3
HD9	68,7	60,5	69,3	60,5	-0,6	0
HD10	67,4	58,9	66,6	58,1	0,8	0,8
HD11	67,0	57,6	65,8	57,0	1,2	0,6
HD12	69,1	60,8	67,9	59,5	1,2	1,3
HD13	61,7	52,5	61,9	52,5	-0,2	0

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

HD14	65,8	55,9	64,9	54,5	0,9	1,4
HD15	66,6	57,4	66,1	56,5	0,5	0,9
HD16	65,9	56,5	65,3	55,6	0,6	0,9
HD17	70,1	61,1	69,0	59,6	1,1	1,5
HD18	66,9	57,6	65,6	56,4	1,3	1,2
HD19	66,3	57,8	65,0	56,7	1,3	1,1
HD20	72,6	64,8	72,4	64,3	0,2	0,5
HD21	78,4	70,7	79,4	71,0	-1	-0,3
HD22	68,4	58,9	67,5	57,7	0,9	1,2
HD23	66,1	57,9	65,7	57,7	0,4	0,2
HD24	71,8	62,8	70,7	62,3	1,1	0,5
HD25	70,1	62,1	69,2	61,3	0,9	0,8
HD26	72,7	64,0	72,5	62,7	0,2	1,3
HD27	70,4	61,8	70,7	62,3	-0,3	-0,5
HD28	64,5	55,7	63,7	55,3	0,8	0,4
HD29	70,6	62,8	71,1	63,3	-0,5	-0,5
HD30	73,3	64,4	72,6	63,7	0,7	0,7
HD31	73,2	65,0	74,1	65,6	-0,9	-0,6
HD32	67,7	59,0	67,3	59,0	0,4	0
HD33	68,8	59,9	67,8	58,7	1	1,2
HD34	66,0	56,5	65,0	56,8	1	-0,3
HD35	67,3	58,3	66,1	57,1	1,2	1,2
HD36	66,3	58,1	65,3	56,9	1	1,2
HD37	67,3	59,2	66,0	58,1	1,3	1,1
HD38	65,7	56,7	65,9	57,1	-0,2	-0,4
HD39	69,1	60,4	69,3	60,4	-0,2	0
HD40	63,2	52,5	62,4	51,4	0,8	1,1
HD41	67,6	58,0	66,7	57,5	0,9	0,5
HD42	65,8	55,0	65,1	54,2	0,7	0,8
HD43	65,2	55,7	64,0	54,5	1,2	1,2
HD44	67,8	59,7	66,6	59,0	1,2	0,7
HD45	67,5	58,8	66,7	58,3	0,8	0,5
HD46	69,2	61,9	69,0	61,9	0,2	0
HD47	69,4	60,8	69,7	61,0	-0,3	-0,2
HD48	73,8	64,1	75,0	65,6	-1,2	-1,5
HD49	66,2	57,3	65,0	57,0	1,2	0,3
HD50	66,0	56,0	65,1	55,1	0,9	0,9
HD51	69,8	60,6	70,8	61,5	-1	-0,9
HD52	63,4	53,1	62,2	51,6	1,2	1,5
HD53	70,7	61,6	71,8	63,0	-1,1	-1,4
HD54	71,2	64,0	70,5	62,5	0,7	1,5
HD55	65,5	54,7	65,5	53,8	0	0,9
HD56	67,9	59,6	67,3	58,7	0,6	0,9
HD57	66,4	55,8	65,4	56,8	1	-1
HD58	68,3	59,0	69,2	60,4	-0,9	-1,4
HD59	67,3	55,8	67,7	56,6	-0,4	-0,8
HD60	66,7	57,4	65,6	56,3	1,1	1,1

Tab.8.2 Wyniki pomiarów i obliczeń w 60 punktach kalibracyjnych mapy hałasu drogowego

8.2 MAPA IMISYJNA HAŁASU SZYNOWEGO

8.2.1 Metodyka i sposób realizacji

Metoda SRM II wykorzystana do opracowania map hałasu kolejowego opiera się na standardowej bazie danych dotyczących pojazdów szynowych i torów kolejowych, która stanowi integralną jej część. Wymieniona baza danych zawiera odpowiednią klasyfikację pojazdów szynowych, która opracowana została w oparciu o pomiary wykonane na pojazdach wykorzystywanych w Holandii. Standardowa baza danych jest stopniowo zwiększana o parametry pojazdów kursujących w innych krajach członkowskich, które wykorzystują metodę SRM II do obliczeń hałasu szynowego w swoim kraju. W obecnym kształcie nie zawiera ona jednak zweryfikowanych danych emisyjnych oraz innych parametrów pojazdów szynowych i torów kolejowych występujących w Polsce. Opracowanie takiej klasyfikacji wymaga wielu specjalistycznych pomiarów oraz ściśle zdefiniowanych warunków pomiarowych (np. specjalnego „cichego” odcinka toru testowego o odpowiedniej długości). W sytuacji braku ogólnie obowiązującej polskiej bazy danych dotyczącej, zarówno rodzajów pociągów jak i torów można, zgodnie z poradnikiem „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping...” [32], pojazdy szynowe zakwalifikować w przybliżony sposób do pozycji najbliższej na podstawie jednostki napędowej, systemu hamulców i prędkości maksymalnej. Wynik obliczeń należy następnie skalibrować za pomocą pomiarów.

Najważniejsze elementy metody SRM II:

a) Kategorie pojazdów szynowych uwzględnionych w metodzie SRM II

Aktualna wersja metody SRM II (zaimplementowana również w oprogramowaniu CadnaA wykorzystanym do obliczeń hałasu kolejowego) zawiera 10 kategorii pojazdów szynowych oznaczonych od C1 do C10.

C1: Pociągi osobowe z hamulcami klockowymi

- wyłącznie pociągi pasażerskie z żeliwnymi klockami włącznie z lokomotywą, jak również pociągi należące do serii Dutch 1964 oraz pociągi pasażerskie należące do Kolei Holenderskich (DB).

C2: Pociągi osobowe z hamulcami tarczowymi i hamulcami klockowymi

- elektryczne pociągi pasażerskie przede wszystkim z hamulcami tarczowymi oraz dodatkowymi hamulcami klockowymi, włącznie z lokomotywą, np. InterCity-Material IMC-III, ICR oraz DDM-1;
- pociągi pasażerskie należące do Francuskiego Towarzystwa Kolejowego (SNCF) oraz Trans Europe Express (TEE).

C3: Pociągi pasażerskie z hamulcami tarczowymi

Pociągi pasażerskie z hamulcami tarczowymi np. pociągi miejskie (SGM, sprinter).

C4: Pociągi towarowe z hamulcami klockowymi

Wszystkie typy pociągów towarowych z żeliwnymi hamulcami klockowymi.

C5: Pociągi osobowe z hamulcami klockowymi i silnikiem dieslowskim

Pociągi osobowe z hamulcami klockowymi i silnikiem elektryczno-dieslowskim.

C6: Pociągi z lokomotywą spalinową z hamulcami tarczowymi

Pociągi pasażerskie z hamulcami tarczowymi i napędem spalinowo – hydraulicznym.

C7: Pociągi metra i szybkie tramwaje z hamulcami tarczowymi

C8: InterCity z hamulcami tarczowymi i pociągi wolne

- wyłącznie pociągi pasażerskie o napędzie elektrycznym, z hamulcami tarczowymi wyłącznie z lokomotywą, np. pociągi InterCity ICM-IV, IRM oraz SM90;
- wyłącznie pociągi pasażerskie o napędzie elektrycznym z hamulcami tarczowymi, z dodatkowymi klockami żeliwnymi oraz ze spieków metali wyłącznie z lokomotywą, np. pociągi InterCity ICM-III oraz DDM-2/3.

C9: Pociągi o bardzo dużej prędkości z hamulcami tarczowymi i klockowymi

Pociągi elektryczne szczególnie z hamulcami tarczowymi oraz dodatkowymi klockami żeliwnymi zamontowanymi w lokomotywie, np. TGV-PBA lub HLSSouth.

C10: Kategoria zarezerwowana dla pociągów o bardzo dużej prędkości typu ICE-3 (M) (HST East)

b) Modelowanie źródeł hałasu

Poszczególnym klasom pojazdów szynowych przyporządkowane zostały w metodzie SRM II odpowiednie wartości emisji hałasu. Wartości emisji wyznaczone są w pasmach oktaowych dla źródeł usytuowanych hipotetycznie na pięciu wysokościach:

Źródło 1: na poziomie górnej powierzchni szyn (tzw. wartość emisji LEbs);

Źródło 2: 0,5 m powyżej górnej powierzchni szyn (tzw. wartość emisji LEas);

Źródło 3: 2,0 m powyżej górnej powierzchni szyn (tzw. wartość emisji LE2m);

Źródło 4: 4,0 m powyżej górnej powierzchni szyn (tzw. wartość emisji LE4m);

Źródło 5: 5,0 m powyżej górnej powierzchni szyn (tzw. wartość emisji LE5m).

Tylko pociągi o dużych prędkościach mają znaczące źródła hałasu na większych wysokościach (2,0 m, 4,0 m i 5,0 m). Dla pojazdów szynowych poruszających się z małymi prędkościami (< 100 km/h) źródła te mogą być pominięte.

Na podstawie doświadczeń w wykorzystaniu metody SRMII i obliczeń testowych wykonanych w ramach realizacji Mapy Hałasu Kolejowego Miasta Płocka do modelowania hałasu kolejowego wykorzystane zostały najbliższe warunkom polskim klasy pociągów z bazy danych metody obliczeniowej SRM II:

Transport kolejowy

- **klasa C1** (pociągi osobowe z hamulcami klockowymi) do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi osobowych;
- **klasa C4** (pociągi towarowe z hamulcami klockowymi) do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi towarowe;

c) Kategorie tras kolejowych

Poziom hałasu szynowego zależy nie tylko od kategorii pojazdów, ale również od rodzaju i stanu technicznego torów. Są one również w metodzie SRM II sklasyfikowane i opatrzone odpowiednim kodem „bb”:

bb = 1

Tory na podkładach betonowych na podsypce z kruszywa/żwiru.

bb = 2

Tory na podkładach drewnianych na podsypce z kruszywa/żwiru.

bb = 3

Tory na podsypce z kruszywa/żwiru z szynami niespawalnymi, tory ze zwrotnicami.

bb = 4

Tory zblokowane.

bb = 5

Tory zblokowane na podsypce z kruszywa/żwiru.

bb = 6

Tory z kontrolowanym ustawieniem szyn.

bb = 7

Tory z kontrolowanym ustawieniem szyn na podsypce z kruszywa/żwiru.

bb = 8

Tory z elastyczną podlewą (*railway tracks with poured in railway lines*).

Konstrukcje torów występujące w sieci kolejowej i tramwajowej na obszarze miasta Płocka są najbardziej zbliżone do typów oznaczonych $bb=1$, $bb+2$ i $bb=3$.

d) Klasyfikacja torów pod względem typu połączeń szyn

Dla określenia wielkości emisji należy również sklasyfikować odcinek toru pod względem ilości połączeń szyn. W normie parametr charakteryzujący ww. wielkość oznaczony jest jako „m”. Przewidziane są cztery sytuacje:

m=1

Szyny bez złącz (połączenia spawane), bez rozjazdów i przejazdów.

m=2

Szyny łączone, albo pojedynczy rozjazd lub przejazd.

m=3

Szyny łączone z dwoma rozjazdami lub przejazdami na 100 m torów .

m=4

Szyny z więcej niż z dwoma rozjazdami lub przejazdami na 100 m torów.

W modelu obliczeniowym uwzględnione zostały zgodnie z pozyskanymi informacjami typy połączeń $m=1$ i $m=2$.

e) Dane wejściowe do obliczeń

W celu obliczenia wartości poziomu emisji potrzebne są następujące dane:

Q_c - średnia liczba wagonów nie hamujących, należących do rozpatrywanej kategorii pociągów [h^{-1}],

$Q_{r,c}$ - średnia liczba wagonów hamujących, należących do rozpatrywanej kategorii pociągów [h^{-1}],

v_c - średnia prędkość jazdy [km/h],

bb - rodzaj torów,

m - typ połączeń szyn.

Pozostałe parametry przyporządkowane poszczególnym kategoriom są uwzględniane w obliczeniach, poprzez wybór odpowiedniej kategorii pojazdów szynowych (od C1 do C10).

f) Model obliczeniowy propagacji dźwięku

Równoważny poziom dźwięku $A L_{Aeq}$ w dB dla hałasu szynowego oblicza się z zależności:

$$L_{Aeq} = E_s + C_{odbicie} - D_{odległość} - D_{powietrze} - D_{gleba} - D_{meteo}$$

gdzie:

- $C_{odbicie}$ - wartość korekcji dla możliwych odbić pochodzących od budynków lub innych powierzchni pionowych,
- $D_{odległość}$ - wielkość tłumienia spowodowana rozbieżnością geometryczną,
- $D_{powietrze}$ - wielkość tłumienia spowodowana absorpcją atmosferyczną,
- D_{gleba} - wielkość tłumienia wynikająca z wpływu powierzchni ziemi,
- D_{meteo} - wartość korekcji meteorologicznej,
- E_s - złożona wartość poziomu emisji obliczana z:

$$E_s = 10 \lg \frac{1}{127} \sum_{i=1}^n \Phi_i 10^{E_i/10}$$

gdzie:

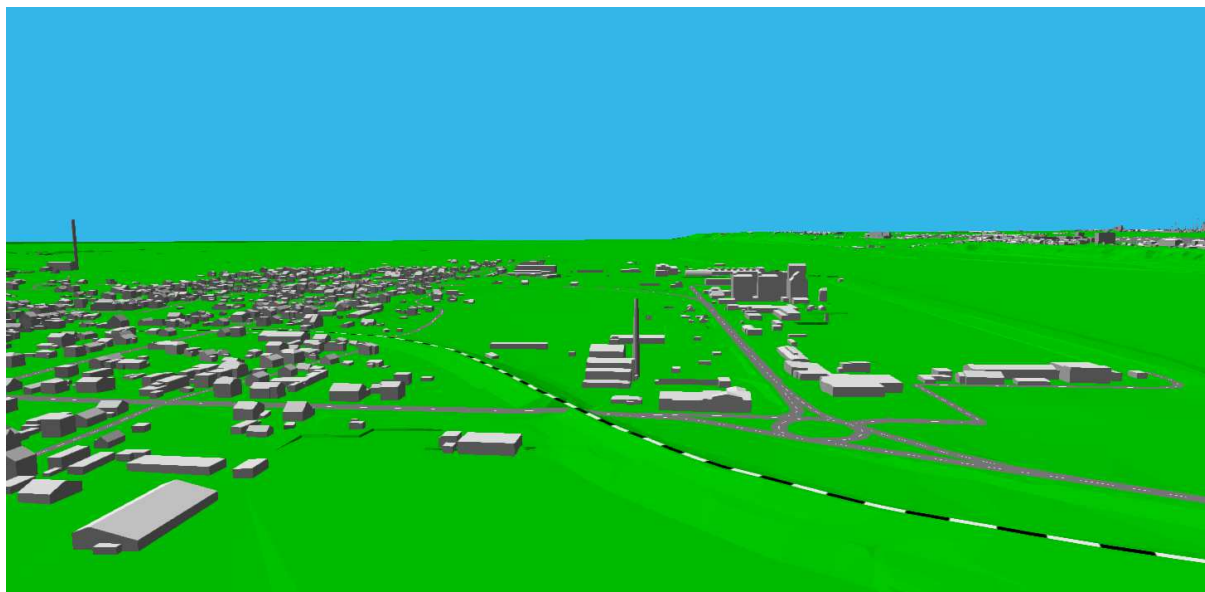
- E_i - wartość poziomu emisji dla odcinka i - tego,
- Φ_i - kąt, pod którym odcinek jest widziany z punktu odbioru,
- n - liczba odcinków na badanym obszarze.

Obliczenia równoważnego poziomu dźwięku wykonywane są w oktawach w przedziale częstotliwości 80 – 4 000 Hz, a następnie sumowane dla uzyskania poziomu dźwięku w całym zakresie.

8.2.2 Opracowanie danych wejściowych

a) Dane geometryczne

NMT, NMZ oraz elementy wyszczególnione w rozdz. 8.1.1 to części modelu obliczeniowego wspólne dla wszystkich rodzajów map. Do obliczeń hałasu kolejowego wspólna część modelu została uzupełniona o dane geometryczne osi torów kolejowych oraz parametry ruchu. Dla torowisk oś prowadzona była środkiem każdego toru. Utworzony w powyższy sposób model cyfrowy sieci kolejowej sprawdzony został pod kątem poprawności topologicznej oraz zoptymalizowany pod względem liczby odcinków składowych (międzywęzłowych). Odcinki linii kolejowych uwzględnione w modelu obliczeniowym, przedstawione zostały na mapie poglądowej na Rys. 3.3. Przykład modelu 3D sieci kolejowej w oprogramowaniu CadnaA pokazany jest na Rys. 8.4.



Rys. 8.4 Widok 3D fragmentu modelu linii kolejowej w oprogramowaniu CadnaA. Obszar w okolicy wiaduktu nad ul. Kolejową

b) Dane o infrastrukturze

Dane dotyczące infrastruktury kolejowej zawierające informacje o rodzaju konstrukcji i stanie technicznym torów, jak również informacje dotyczące taboru kolejowego pozyskane zostały z PKP PLK S.A. Zakład Linii Kolejowych w Warszawie i zweryfikowane przez Wykonawcę podczas realizacji pomiarów akustycznych w 4 lokalizacjach (punktach pomiarowych).

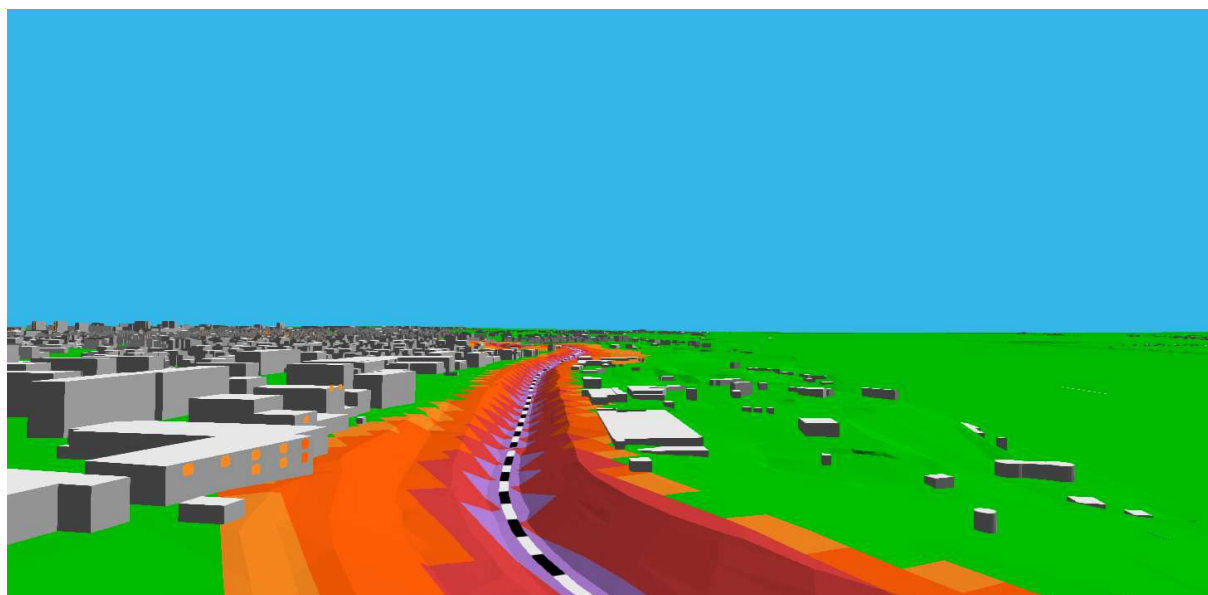
c) Dane o natężeniu i strukturze ruchu szynowego

Dane o natężeniu oraz strukturze ruchu opracowane zostały przez Wykonawcę na podstawie informacji otrzymanych z PKP PLK S.A. Zakład Linii Kolejowych w Warszawie i zweryfikowane przez Wykonawcę podczas realizacji pomiarów akustycznych.

8.2.3 Wykonanie map imisyjnych hałasu szynowego

Jak wspomniano wyżej obliczenia map imisyjnych hałasu kolejowego wykonane zostały w oparciu o metodę SRM II z wykorzystaniem oprogramowania CadnaA oraz opisanego wyżej zestawu danych geometrycznych i parametrów ruchu oddzielnie dla wskaźników L_{DWN} i L_N . Obliczenia wykonane zostały w siatce rastrowej o wielkości 10 m x 10 m na wysokości względnej $h=4$ m. W obliczeniach uwzględnione zostały odbicia jednokrotne oraz warunki meteorologiczne na podstawie Poradnika „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping...” [32]¹. Parametry dla absorpcji przez grunt omówione zostały w rozdziale 8.1.3.

Opracowane mapy imisyjne można również przedstawić (np. w oprogramowaniu w CadnaA) jako prezentację 3D. Przykłady takiej prezentacji dla hałasu kolejowego pokazany jest na Rys 8.5.



Rys. 8.5 Widok 3D fragmentu mapy imisyjnej hałasu kolejowego dla wskaźnika L_{DWN} .

¹ W przypadku uwzględnienia warunków atmosferycznych, przy braku metod ich wyznaczenia dla warunków polskich, przyjęto w realizacji niniejszego projektu warunki standardowe w oparciu o poradnik tworzenia map akustycznych, opracowany przez Grupy Robocze przy Komisji Europejskiej [33]. Zgodnie z tym poradnikiem, należy dla warunków sprzyjających rozprzestrzenianiu się fal akustycznych przyjmować:

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

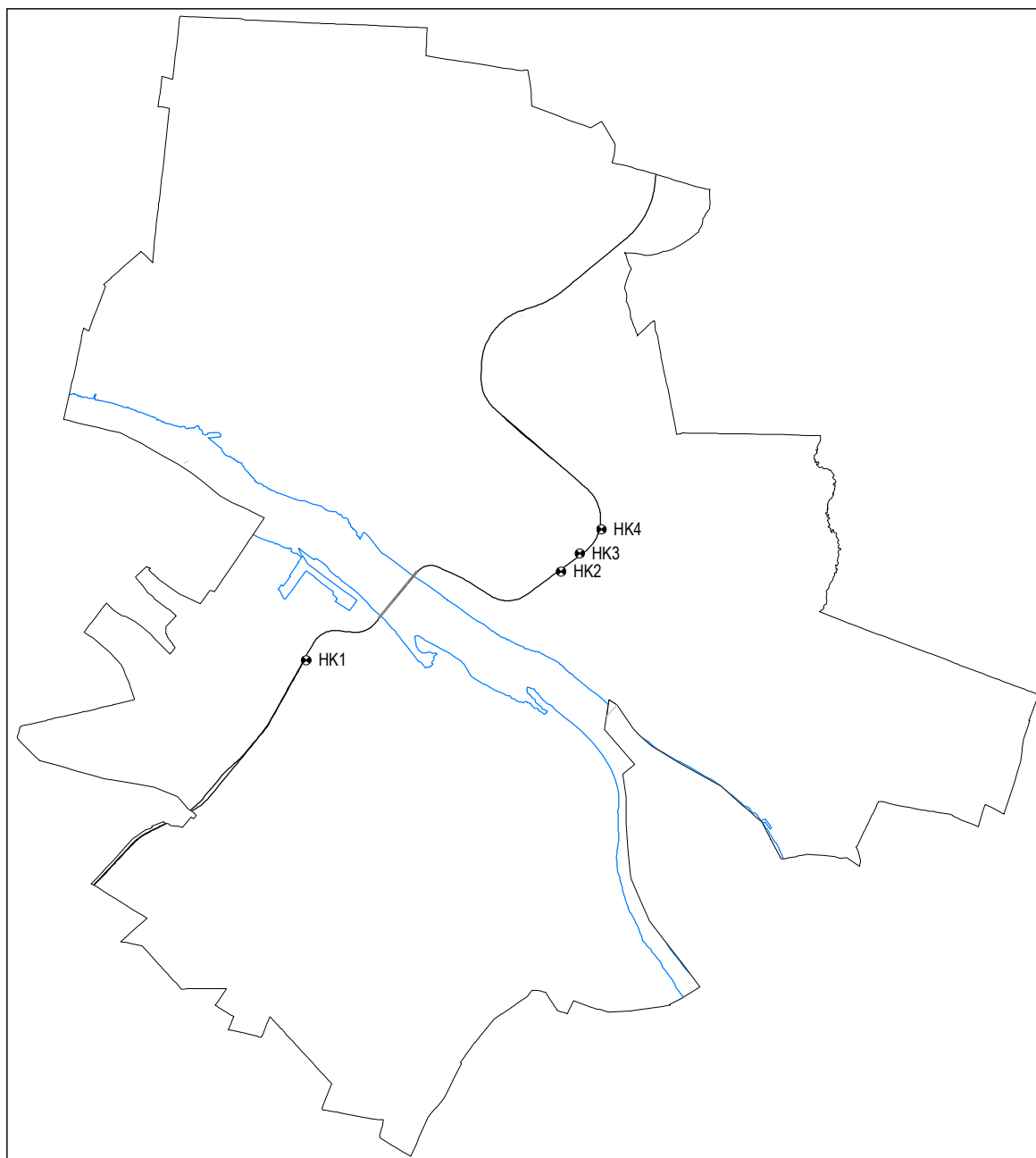
8.2.4 Kalibracja modelu obliczeniowego dla hałasu kolejowego

W celu weryfikacji map hałasu kolejowego wykonane zostały pomiary w 4 punktach. Orientacyjna lokalizacja punktów pomiarowych pokazana jest na mapie poglądowej na Rys. 8.6. Współrzędne punktów pomiarowych zestawione zostały w Tabeli 8.3 .

Wartością mierzoną był ekspozycyjny poziom dźwięku w czasie trwania pojedynczych zdarzeń akustycznych (poszczególnych przejazdów pociągów), z których wyznaczone zostały średnie wartości poziomu ekspozycyjnego dla występujących rodzajów pociągów (pasażerskich i towarowych). Następnie z wartości średnich, po uwzględnieniu ilości i rodzaju pociągów, obliczone zostały wskaźniki hałasu L_{DWN} i L_N dla poszczególnych punktów pomiarowych.

Oznaczenie punktu	Współrzędne punktu pomiarowego		
	wysokość	X	Y
	(m)	(m)	(m)
HK 01	4.00	7413415	5823687
HK 02	4.00	7413666	5823989
HK 03	4.00	7413183	5823487
HK 04	4.00	7413415	5823687

Tab.8.3 Współrzędne punktów uwzględnionych w kalibracji mapy hałasu kolejowego



Rys.8.6 Lokalizacja punktów pomiarowych uwzględnionych w kalibracji mapy hałasu kolejowego.

a) Procedura kalibracji mapy hałasu kolejowego

W modelu obliczeniowym hałasu kolejowego uwzględnione zostały dwie klasy pociągów oznaczonych w metodzie SRM II symbolem **C1** (pociągi osobowe z hamulcami klockowymi do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi osobowe) oraz **C4** (pociągi towarowe z hamulcami klockowymi do modelowania hałasu emitowanego przez pociągi towarowe). W przypadku pociągów towarowych wybrana klasa **C1** z metody SRM II wystarczająco dokładnie odpowiada pociągom towarowym wykorzystywanym do przewozów np. przez PKP CARGO S.A. W przypadku pociągów osobowych sytuacja jest nieco inna. Chociaż większość pociągów osobowych w Polsce wyposażona jest w hamulce tarczowe (co formalnie odpowiada w metodzie SRM II klasie C3 tzn. pociągom pasażerskim z hamulcami tarczowymi), to jednak przestarzały rodzaj konstrukcji i ich stan techniczny powodują znacznie wyższy poziom emisji w porównaniu z nowoczesnymi wagonami osobowymi wyposażonymi w hamulce tarczowe, a tym samym są one bliższe pod względem emisji hałasu wagonom z hamulcami klockowymi. Dla zmniejszenia zbyt dużej emisji hałasu powodowanej wyborem klasy C4 do modelowania hałasu powodowanego ruchem pociągów osobowych prędkość jazdy w modelu obliczeniowym została zmniejszona w taki sposób, aby uzyskać jak najlepszą zgodność z wynikami pomiarów. Kalibracja wymagała przeprowadzenia wielokrotnych obliczeń przy różnych wartościach parametrów ruchu kolejowego, aby uzyskać zadowalającą zgodność wyników pomiarowych i obliczeniowych. Zgodność wyników uzyskanych drogą pomiarową i obliczeniową można uznać za dobrą, jeśli nie różnią się one o więcej niż $\pm 1,5$ dB..

b) Wyniki kalibracji mapy hałasu kolejowego

Do kalibracji mapy hałasu kolejowego wykorzystane zostały wyniki pomiarów w 4 punktach pomiarowych, których orientacyjna lokalizacja pokazana jest na mapie poglądowej na Rys. 8.6., a dokładne współrzędne podane zostały w Tabeli 8.3.

Wstępne obliczenia hałasu kolejowego przeprowadzone zostały przy wykorzystaniu danych dotyczących natężenia ruchu i maksymalnej prędkości pozyskanych z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Wyniki obliczeń hałasu kolejowego przeprowadzonych w oparciu o te dane były do ok. 3 dB wyższe od odpowiednich wartości pomiarowych. Obserwacja przejazdów pociągów prowadziła do wniosku, że przyjęte w pierwszych obliczeniach prędkości przejazdu pociągów, zarówno osobowych jak i towarowych, są znacznie wyższe od obserwowanej faktycznej prędkości jazdy na obszarze miasta.

Oznaczenie punktu	Poziom obliczony		Poziom wyznaczony z pomiarów		Różnica	
	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
P 01 HK	66,5	59,6	66,0	59,6	0,5	0
P 02 HK	65,3	58,4	64,5	58,2	0,8	0,2
P 03 HK	66,6	59,8	66,3	59,9	0,3	-0,1
P 04 HK	67,2	60,3	66,5	61,7	0,7	-1,4

Tab. 8.4. Porównanie wartości wskaźnika L_{DWN} i L_N obliczonego metodą SRM II z wartościami wyznaczonymi z pomiarów dla hałasu kolejowego.

Zróznicowanie w modelu obliczeniowym prędkości jazdy pociągów osobowych od 40 do 60 km/godz oraz towarowych od 30 do 40 km/godz.(są to prędkości obserwowane w czasie pomiarów) na różnych odcinkach w granicach miasta, prowadziło do zgodności wyników obliczeniowych i pomiarowych. Wyniki pomiarowe oraz obliczeniowe w punktach kontrolnych po skalibrowaniu, podane zostały w Tabeli 8.4. Jak wynika z zestawienia wyników w Tabeli 8.4, różnice pomiędzy wartościami obliczonymi a wyznaczonymi za pomocą pomiarów dla 4 punktów kalibracyjnych, po kalibracji, są mniejsze od zakładanych $\pm 1,5$ dB. Można więc wynik kalibracji ocenić jako zadowalający. Na tej podstawie można również przyjąć, że dokładność imisyjnej mapy hałasu kolejowego wynosi $\pm 1,5$ dB.

8.3 MAPA IMISYJNA HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO

8.3.1 Metodyka i sposób realizacji

Dyrektywa 2002/49/WE zaleca do obliczeń hałasu przemysłowego metodę opartą o normę ISO 9613-2: „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej: Część 2: Ogólne metody obliczeń”.

Metodyka opracowania modelu obliczeniowego do opracowania mapy hałasu przemysłowego miasta Płocka oparta została na zaleceniach zawartych w publikacjach „Commission Recommendation of 6th August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data” (notified under document number C(2003) 2807), (Official Journal of the European Union L 212/49) [17] oraz “Position Paper, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”,

Version 2, 13 January 2006 [32]. Wymienione publikacje UE wykorzystane zostały przede wszystkim do oszacowania mocy akustycznych na 1 m^2 powierzchniowych źródeł hałasu dla uwzględnionych zakładów przemysłowych. W szczególności wymienione zalecenia podają wartości mocy akustycznej w zależności od rodzaju zakładu. Wg podanych zaleceń, dla zakładów przemysłu ciężkiego zalecaną wartością mocy akustycznej jest **65-70 dB/m²**, a dla przemysłu lekkiego **60-65 dB/m²**. Dla stref handlowych możliwe jest przyjęcie wartości niższych (**50-55 dB dB/m²**). O ile jest to możliwe, podane orientacyjne poziomy mocy akustycznej należy zweryfikować pomiarami na terenie zakładu, na granicy zakładu względnie na granicy najbliższej zabudowy mieszkaniowej.

W przypadku zakładów, w których głównym źródłem hałasu są parkingi (centra handlowe, supermarkety), modelowanie źródeł hałasu polega na pozyskaniu danych dotyczących rodzaju i wielkości parkingu. Do obliczeń hałasu powodowanego przez parkingi samochodowe wykorzystana została metoda niemiecka RLS-90 („Richtlinie für den Lärmschutz an Strassen”) [31]. W modelu obliczeniowym wymienionego typu zakładów (centra handlowe, supermarkety), oprócz parkingów, uwzględnione zostały w sposób przybliżony również urządzenia wentylacyjno - klimatyzacyjne, montowane z reguły na dachu obiektów budowlanych.

Dla hurtowni, firm przewozowych oraz zakładów spedycyjnych, w których głównym źródłem hałasu na terenie zakładu są przejazdy samochodów ciężarowych i przeładunek towarów, poziom emisji hałasu przyjęty został w oparciu o niemieckie wytyczne zawarte w opracowaniu „*Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslager und Speditionen*”, Hessische Landesanstalt für Umwelt („Raport techniczny dotyczący badań hałasu powodowanego ruchem samochodów ciężarowych oraz przeładunkiem na terenie firm przewozowych, hurtowni i firm spedycyjnych” data i miejsce wydania: Wiesbaden 16.05.1995, Urząd Ochrony Środowiska w Hesji) [34]. Ze względu na dostępność danych dotyczących emisji hałasu samochodów ciężarowych, poziom hałasu emitowany przez ww. źródła wyznaczony został (podobnie jak hałas powodowany przez parkingi) wyłącznie metodą obliczeniową.

Realizacja mapy hałasu przemysłowego w ramach Mapy Akustycznej Miasta Płocka składała się z następujących etapów:

- Wytypowanie zakładów przemysłowych do uwzględnienia w mapie hałasu przemysłowego;
- Pozyskanie informacji o charakterze zakładów i ich akustycznym oddziaływaniu na środowisko;

- Przeprowadzenie pomiarów w 69 wytypowanych punktach na terenie i w otoczeniu zakładów o największym oddziaływaniu na środowisko (wyniki pomiarów zostały przekazane Zamawiającemu w odrębnym opracowaniu);
- Opracowania modelu obliczeniowego;
- Weryfikacja modelu obliczeniowego względem wartości poziomów hałasu pozyskanych z pomiarów;
- Obliczenia i opracowanie mapy hałasu przemysłowego.

a) Ogólna charakterystyka normy PN-ISO 9613-2

Norma PN-ISO 9613-2 podaje metodę obliczania propagacji dźwięku w przestrzeni otwartej. Zawiera ona algorytmy służące do obliczenia tłumienia dźwięku w pasmach oktaowych (o środkowych częstotliwościach pasm od 63Hz do 8kHz), pochodzącego od źródeł punktowych. Źródła liniowe lub powierzchniowe są jedynie geometrycznym elementem modelowania i w procesie obliczeń są zamieniane na zastępcze źródła punktowe, aby propagacja hałasu mogła być liczona wg normy PN-ISO 9613-2. Zamiana źródeł liniowych i powierzchniowych na zastępcze źródła punktowe jest wykonywana automatycznie przez program komputerowy CadnaA i wykorzystana w modelowaniu i obliczeniach mapy hałasu przemysłowego.

W algorytmach obliczeniowych omawianej normy PN-ISO 9613-2 uwzględniono wpływy na propagację hałasu następujących parametrów:

- rozbieżności geometrycznej;
- warunków meteorologicznych;
- pochłaniania przez atmosferę;
- wpływu gruntu;
- odbicia od powierzchni.

Metoda podana w PN-ISO 9613-2 ma zastosowanie w praktyce przede wszystkim do przemysłowych źródeł hałasu. Jej zastosowanie wymaga znajomości poziomu emisji źródła dźwięku np. w postaci całkowitej mocy akustycznej, mocy akustycznej na metr bieżący w przypadku źródeł liniowych lub mocy akustycznej na m^2 w przypadku źródeł powierzchniowych.

b) Pozyskanie danych dotyczących emisji źródeł przemysłowych

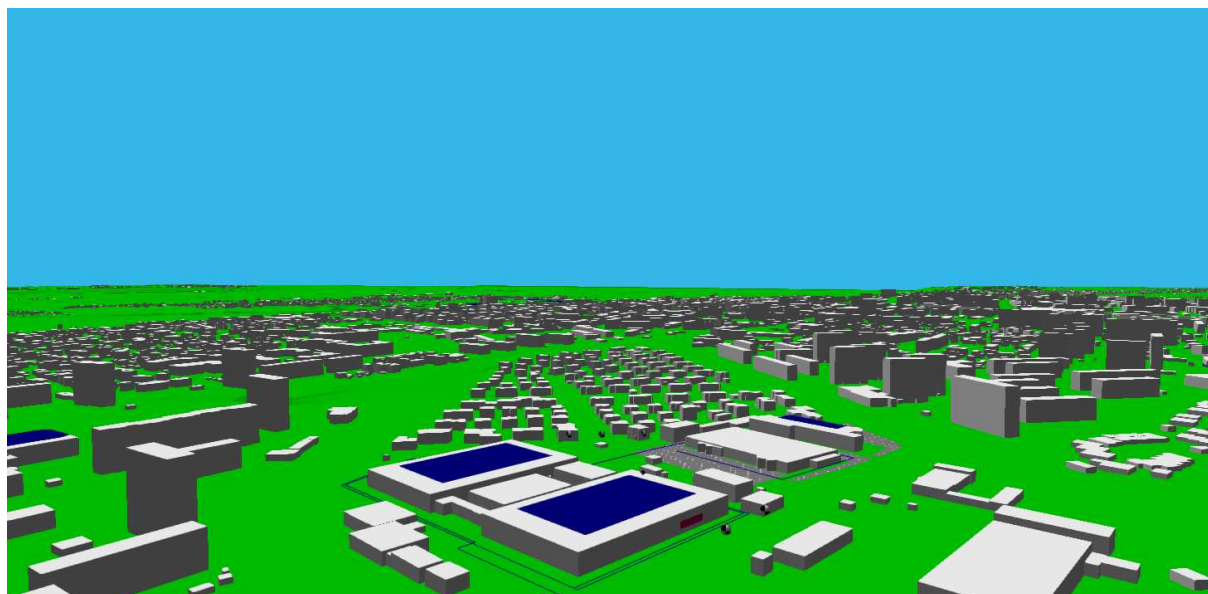
Niezbędne do obliczeń dane dotyczące emisji źródeł przemysłowych zostały przyjęte na podstawie zaleceń przedstawionych w poradniku UE „*Position Paper, Good Practice Guide*

for Strategic Noise mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, Version 2, 13 January 2006 [32].

Wartości emisji akustycznej zostały dopasowane do wartości poziomów hałasu, pozyskanych z pomiarów akustycznych w 69 punktach pomiarowych.

8.3.2 Opracowanie danych geometrycznych

NMT, NMZ oraz elementy wyszczególnione w rozdz. 8.1.1 zostały wykorzystane również w modelu do obliczeń hałasu przemysłowego. Zostały one uzupełnione o przemysłowe źródła hałasu w postaci źródeł powierzchniowych, liniowych i punktowych oraz parkingi. Dane geometryczne zabudowy przemysłowej opracowane zostały w ramach numerycznego modelu zabudowy. Przykładowy sposób modelowania zakładu przemysłowego pokazany jest na Rys. 8.7.

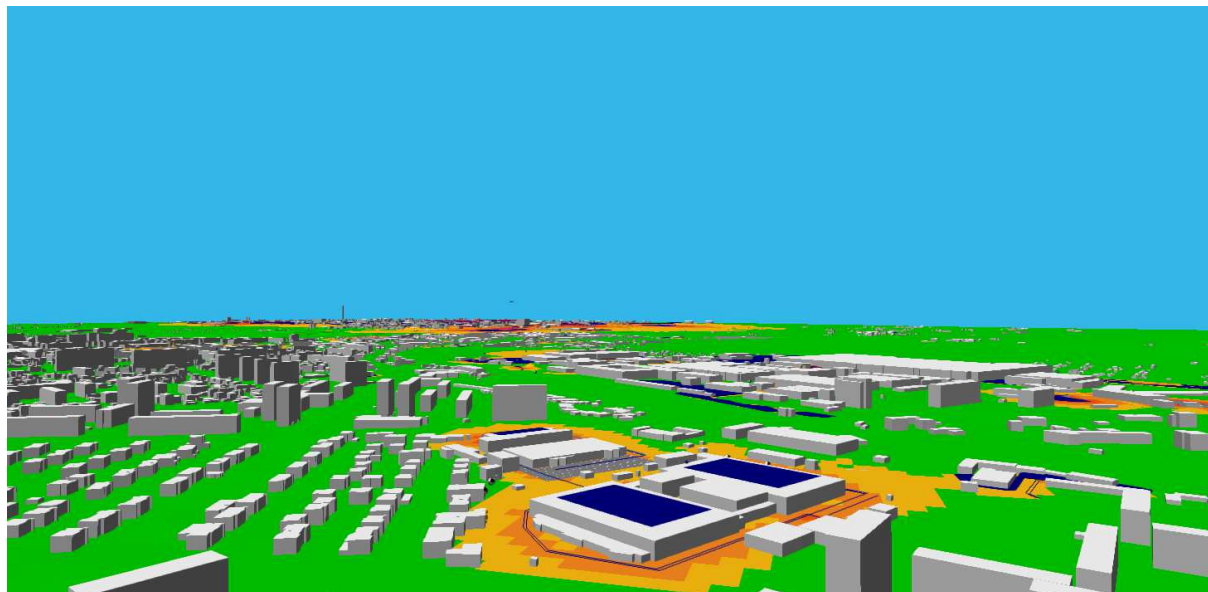


Rys. 8.7 Przykład modelowania akustycznego zakładu przemysłowego za pomocą źródeł powierzchniowych i parkingów w oprogramowaniu CadnaA (Levi Strauss Poland Sp. z o. o.; Kolor niebieski źródła powierzchniowe i liniowe, kolor szary – parkingi).

8.3.3 Obliczenie mapy imisyjnej hałasu przemysłowego

Mapy imisyjne hałasu przemysłowego obliczone zostały dla wskaźników L_{DWN} i L_N z wykorzystaniem opisanego wyżej modelu obliczeniowego i oprogramowania komputerowego CadnaA. Obliczenia wykonane zostały w siatce rastrowej o wielkości 10 m x 10 m na wysokości względnej $h=4$ m. Do obliczeń przyjęte zostały warunki meteorologiczne na podstawie Poradnika „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping...” [32]. Parametry dla absorpcji przez grunt omówione zostały w rozdziale 8.1.3.

Mapy imisyjne dla hałasu przemysłowego można również przedstawić w oprogramowaniu CadnaA jako widok 3D. Przykład takiej prezentacji pokazany jest na Rys 8.8.



Rys. 8.8. Przykład prezentacji 3D mapy imisyjnej dla hałasu przemysłowego. Na pierwszym planie zakład Levi Strauss Poland Sp. z o. o.

8.3.4 Niepewność modelu obliczeniowego

Dokładność wykorzystanej metody obliczeniowej podana została w Tabeli 5 normy PN-ISO 9613-2. Jest ona zacytowana niżej (patrz Tabela 8.5).

Wysokość, $h^{*)}$	Odległość, $d^{*)}$	
	$0 < d < 100 \text{ m}$	$100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$
$0 < h < 5 \text{ m}$	$\pm 3 \text{ dB}$	$\pm 3 \text{ dB}$
$5 \text{ m} < h < 30 \text{ m}$	$\pm 1 \text{ dB}$	$\pm 3 \text{ dB}$
$^{*)} h$ jest średnią wysokością źródła i punktu odbioru d jest odległością między źródłem i punktem odbioru		
UWAGA – Oszacowania te wykonano dla sytuacji, kiedy wpływ odbić lub tłumienia związanego z ekranowaniem jest pomijalny		

Tabela 8.5. Szacunkowa dokładność wyznaczenia wartości poziomu dźwięku za pomocą algorytmów zawartych w normie PN-ISO 9613-2, w przypadku hałasu szerokopasmowego (tabela 5 z normy).

W normie podkreślono, że w wyniku zmian warunków meteorologicznych wzdłuż drogi propagacji, tłumienie fali akustycznej w przestrzeni otwartej pomiędzy źródłem a punktem odbioru ulega wahaniom, nieraz istotnym. Wahania te zależą w dużej mierze od odległości

między źródłem hałasu a punktem obliczeniowym oraz od wysokości, na której znajdują się źródła hałasu oraz punkty obliczeniowe. Oszacowania podane w Tabeli 8.5 nie uwzględniają niepewności w wyznaczeniu mocy akustycznej źródła.

Zawarte w tabeli informacje dotyczące dokładności obliczeń w oparciu o normę PN-ISO 9613-2 należy mieć na uwadze przy ocenie dokładności mapy hałasu przemysłowego.

Procedura weryfikacji mapy akustycznej hałasu przemysłowego

Do weryfikacji mapy hałasu przemysłowego wykorzystane zostały wyniki pomiarowe tylko dla tych zakładów, dla których istniejący poziom tła akustycznego kształtowany przez sąsiednie zakłady, ruch drogowy lub inne źródła, umożliwiał przeprowadzenie pomiarów. Zostały one wykonane w ramach realizacji niniejszego projektu w 69 punktach dla następujących zakładów:

PKN Orlen S.A.	ul. Chemików 7, 09-411 Płock
Mostostal Płock S.A.	ul. Targowa 12, 09-400 Płock
BUDMAT Bogdan Więcek	ul. Otolińska 25, 09-407 Płock
CNH Polska Sp. z o.o.	ul. Otolińska 25, 09-407 Płock
Levi Strauss Poland Sp. z o.o.	ul. Otolińska 8, 09-407 Płock
Centromost Sp. z o.o. Stocznia Rzeczna	ul. Popłacińskiego 42, 09-400 Płock
Wodociągi Płockie Sp. z o.o.	ul. Jasna, 09-400 Płock
Wodociągi Płockie Sp. z o.o.	ul. Górna, 09-402 Płock
Dr. Oetker Dekor Sp. z o.o.	ul. Ciechomicka 15, 09-401 Płock
Galeria "Mazovia"	ul. Wyszogrodzka 127, 09-409 Płock
Galeria "Wisła"	ul. Wyszogrodzka 144, 09-410 Płock
Stacja Paliw Orlen z myjnią automatyczną	ul. Wyszogrodzka 150, 09-411 Płock
Zajezdnia autobusowa	Al. Jana Pawła II, Płock

Tabela 8.6. Zakłady, dla których wykonane zostały pomiary hałasu przemysłowego w ramach realizacji mapy akustycznej

Punkty pomiarowe zostały zlokalizowane, o ile było to możliwe, na terenie lub na granicy zakładu oraz w bliskim sąsiedztwie zabudowy wrażliwej akustycznie (patrz oddzielne opracowanie z pomiarów hałasu przemysłowego). Pomiary te przeprowadzone były w porze dziennej i nocnej, zgodnie z metodyką podaną w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. poz. 1542).

Źródła hałasu przemysłowego są w znacznie większym stopniu zróżnicowane w porównaniu do źródeł hałasu drogowego i kolejowego. Dotyczy to zmieniającego się, zarówno miejsca, z którego emitowany jest hałas, jak i czasu emisji (zmieniające się trasy samochodów ciężarowych lub wózków widłowych, zmienne miejsca przeładunku i pracy maszyn przeładunkowych, często przypadkowe, podyktowane aktualną potrzebą okresy pracy maszyn i urządzeń). W wielu przypadkach prawidłową i dokładną ocenę hałasu emitowanego z danego zakładu utrudnia ruch drogowy lub wpływ innych źródeł, należących do zakładów sąsiednich. Ponadto cechą charakterystyczną hałasu przemysłowego jest skomplikowana kierunkowość emisji hałasu zależna od rozkładu źródeł na terenie zakładu, ich rodzaju oraz ekranującego wpływu infrastruktury zakładu, a w szczególności zabudowy. Z tego powodu wyniki pomiarów hałasu przemysłowego w pojedynczych punktach do oceny emisji całego zakładu obarczone są stosunkowo dużą, niedającą się oszacować niepewnością i należy je traktować jako wartości orientacyjne. Na ich podstawie można (przy założeniu, że nie ma innych źródeł hałasu, a tylko zakład badany) wyznaczyć wartość poziomu emitowanego w kierunku punktu pomiarowego np. na granicy najbliższej zabudowy mieszkaniowej. W obecności innych źródeł hałasu, takich jak zakłady sąsiednie czy ruch drogowy, faktyczny poziom hałasu pochodzący od badanego zakładu może być mniejszy lub nawet znacznie mniejszy od wartości zmierzonej. Jest to zależne od wartości poziomu źródeł „innych” (tzn. od tzw. tła akustycznego). Dlatego nie jest możliwa „kalibracja” mapy hałasy przemysłowego, polegająca na dopasowywaniu poziomu emisji danego zakładu do wartości zmierzonych na granicy sąsiadującej zabudowy mieszkaniowej, ponieważ może to prowadzić do znacznego zawyżenia poziomu emisji hałasu z zakładu.

W tej sytuacji poziom hałasu przemysłowego wyznaczone w oparciu o model obliczeniowy zawierający sprawdzone metody obliczeniowe hałasu powodowanego ruchem samochodów ciężarowych i przeładunkiem na terenie zakładu oraz parkingami są, jako wartości średnie, bardziej reprezentatywne. Hałas obliczony w oparciu o wartości średnie dotyczące parkingów, czy miejsc przeładunku, nie wymaga kalibracji. Wyniki pomiaru na granicy zabudowy mieszkaniowej sąsiadującej z zakładem mogą jedynie posłużyć do weryfikacji poprawności przyjętych poziomów emisji w modelu obliczeniowym pod warunkiem, że poprzez subiektywną ocenę osoby wykonującej pomiar możemy jednoznacznie potwierdzić, że mierzony hałas stanowi emisję akustyczną danego zakładu. W sytuacji, gdy taka ocena nie jest możliwa, mierzony poziom hałasu pochodzi od innych źródeł, jest to tzw. poziom tła. Zmierzonego poziomu tła akustycznego nie możemy wykorzystać do weryfikacji obliczeń hałasu emitowanego przez dany zakład. Możemy jedynie stwierdzić, że poziom hałasu z danego zakładu jest niższy lub nawet znacznie niższy od wartości zmierzonego tła akustycznego i nie jest możliwy do wyznaczenia za pomocą przeprowadzonych pomiarów.

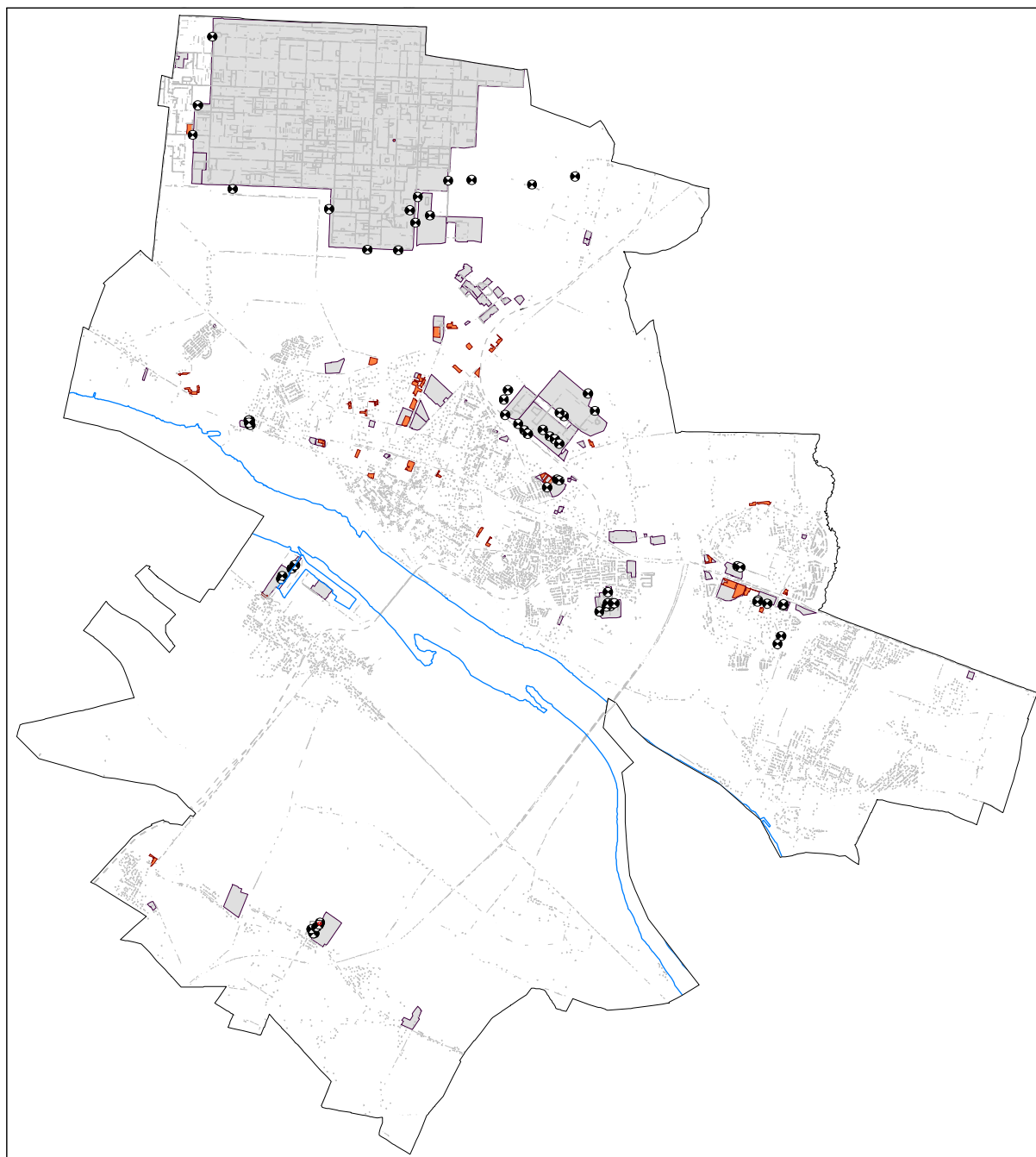
Weryfikacja przyjętych wartości emisji do obliczeń hałasu przemysłowego polegała na przyjęciu do wstępnych obliczeń wartości poziomu emisji (np. mocy akustycznej na 1m^2) wyznaczonych dla oddzielnych głównych źródeł na terenie zakładu z pomiarów na terenie zakładu, a następnie wykonaniu obliczeń w tych samych punktach, w których wykonane zostały pomiary oraz porównaniu obu wartości. Dla zakładów, dla których pomiary nie były wykonywane, przyjęto dla całego obszaru danego zakładu średni poziom emisji hałasu zalecany w publikacji UE: *“Position Paper, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, Version 2, 13 January 2006* [32].

Do weryfikacji pomiarowej emisji hałasu uwzględnione zostały pomiary wykonane w 69 punktach, uzgodnionych z Zamawiającym. Orientacyjna lokalizacja punktów pomiarowych hałasu przemysłowego pokazana jest na Rys. 8.9, a ich współrzędne lokalizacji w Tabeli 8.7.

Przyjęty w modelu obliczeniowym poziom **emisji** źródeł przemysłowych korygowany był tylko wtedy, gdy poziom **imisyj** (tzn. wartości poziomu w punktach obliczeniowych) przewyższał poziom mierzony o więcej niż 1,5 dB. Ponadto wykonujący pomiar musiał, na podstawie subiektywnej oceny, jednoznacznie potwierdzić, że źródłem mierzonego hałasu był dany zakład. **Jeśli natomiast poziom obliczony był mniejszy lub znacznie mniejszy od mierzonego, a poprzez subiektywną ocenę nie można było stwierdzić, że hałas pochodzi od danego zakładu, poprawka nie była uwzględniana, ponieważ obliczenia nie obejmowały wpływu tła akustycznego w trakcie pomiarów np. ruchu drogowego, czy zakładów sąsiednich, o nieznanym poziomie i czasie emisji.**

Opierając się na informacjach dotyczących dokładności obliczeń wg normy PN-ISO 9613-2 podanych w Tabeli 8.5 oraz na opisanym wyżej sposobie weryfikacji, można dokładność mapy hałasu przemysłowego oszacować na ± 3 dB.

Porównanie wartości obliczeniowych i zmierzonych w poszczególnych punktach weryfikacyjnych zestawiono w Tabeli 8.8. Należy zwrócić uwagę, że ujemne wartości różnic pomiędzy obliczonym i zmierzonym poziomem hałasu oznaczają mniejszą wartość poziomu obliczeniowego od poziomu zmierzonego. Oznaczenia punktów w tabeli w kolumnie drugiej są takie same jak w protokołach pomiarowych, opracowanych i przekazanych jako opracowania oddzielne.



Rys. 8.9. Mapka poglądowa. Orientacyjna lokalizacja punktów pomiarowych hałasu przemysłowego.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Lp	Oznaczenie punktu w protokole pomiarowym ²	Współrzędne punktu pomiarowego		
		Wysokość	X	Y
		(m)	(m)	(m)
1	P01	4,00	7411434	5827681
2	P02	4,00	7411366	5827830
3	P03	4,00	7411462	5827994
4	P04	4,00	7411227	5827347
5	P05	4,00	7410853	5827353
6	P06	4,00	7410388	5827846
7	P07	4,00	7409220	5828088
8	P08	4,00	7408737	5828744
9	P09	4,00	7408800	5829100
10	P10	4,00	7408975	5829931
11	P11	4,00	7410746	5830327
12	P12	4,00	7411545	5830521
13	P13	4,00	7412414	5830202
14	P14	4,00	7413365	5828241
15	P15	4,00	7412845	5828141
16	P16	4,00	7411830	5828190
17	P17	4,00	7412116	5828198
18	P18	4,00	7411610	5827768
19	P19	4,00	7409808	5823371
20	P20	4,00	7409936	5823494
21	P21	4,00	7409822	5823407
22	P22	4,00	7409970	5823534
23	P23	1,50	7409974	5823539
24	P24	4,00	7413606	5825404
25	P25	4,00	7413523	5825613
26	P26	4,00	7413232	5825339
27	P27	4,00	7413179	5825381
28	P28	4,00	7412553	5825655
29	P29	4,00	7412505	5825539
30	P30	4,00	7412520	5825357
31	P31	7,00	7412676	5825246
32	P32	4,00	7412751	5825170
33	P33	4,00	7412793	5825125
34	P34	4,00	7412976	5825176
35	P35	2,50	7413060	5825097

² Protokoły pomiarowe zostały wykonane i dostarczone jako oddzielne opracowania.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

36	P36	4,00	7413119	5825061
37	P37	4,00	7413174	5825007
38	P38	4,00	7413148	5824576
39	P39	4,00	7413174	5824562
40	P40	4,00	7413028	5824478
41	P41	4,00	7413660	5822976
42	P42	4,00	7413795	5823045
43	P43	4,00	7413746	5823035
44	P44	2,00 ¹	7413784	5823069
45	P45	2,00 ¹	7413794	5823071
46	P46	4,00	7413765	5823078
47	P47	4,00	7413823	5823079
48	P48	3,00	7413841	5823076
49	P49	4,00	7413763	5823211
50	P55	4,00	7410210	5819083
51	P56	4,00	7410198	5819084
52	P57	4,00	7410177	5819134
52	P58	4,00	7410238	5819160
54	P59	4,00	7410266	5819189
55	P55	4,00	7410279	5819213
56	P61	4,00	7415332	5823526
57	P62	4,00	7415365	5823512
58	P63	4,00	7415579	5823110
59	P64	4,00	7415573	5823095
60	P65	2,00	7415692	5823072
61	P66	2,00	7415860	5822680
62	P67	2,00	7415816	5822583
63	P69	2,00	7409425	5825241
64	P70	2,00	7409436	5825232
65	P71	2,00	7409430	5825286
66	P72	2,00	7409415	5825287
67	P73	4,00	7409418	5825262
68	P75	2,50	7415884	5823050
69	P76	2,50	7415889	5823062

Tab. 8. 7. Współrzędne lokalizacji punktów pomiarowych hałasu przemysłowego

¹ Mikrofon ustawiony na dachu budynku

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

L.p	Oznaczenie punktu w protokole pomiarowym ²	Poziom obliczony		Poziom wyznaczony z pomiarów		Różnica	
		L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
1	P01	58,70	52,50	57,80	51,20	0,90	1,30
2	P02	55,40	49,20	55,60	48,90	-0,20	0,30
3	P03	60,20	53,90	60,40	54,00	-0,20	-0,10
4	P04	54,20	48,10	54,70	48,10	-0,50	0,00
5	P05	49,40	43,20	48,50	41,90	0,90	1,30
6	P06	52,50	46,40	52,60	46,10	-0,10	0,30
7	P07	62,80	56,60	62,60	56,10	0,20	0,50
8	P08	56,10	49,30	55,00	48,50	1,10	0,80
9	P09	54,60	48,20	53,80	47,20	0,80	1,00
10	P10	54,80	48,50	54,30	47,80	0,50	0,70
11	P11	52,10	45,80	52,00	45,40	0,10	0,40
12	P12	54,10	48,00	54,60	47,70	-0,50	0,30
13	P13	54,20	48,10	53,60	47,10	0,60	1,00
14	P14	45,90	39,30	45,10	38,30	0,80	1,00
15	P15	52,40	45,50	52,30	45,80	0,10	-0,30
16	P16	59,40	53,20	59,50	53,00	-0,10	0,20
17	P17	56,80	50,60	56,20	49,60	0,60	1,00
18	P18	59,10	53,00	58,20	51,60	0,90	1,40
19	P19	80,00	-	79,90	-	0,10	-
20	P20	68,10	-	67,50	-	0,60	-
21	P21	67,70	-	66,90	-	0,80	-
22	P22	73,90	-	72,80	-	1,10	-
23	P23	74,10	-	74,90	-	-0,80	-
24	P24	50,40	-	49,80	-	0,60	-
25	P25	46,90	40,10	45,40	38,60	1,50	1,50
26	P26	56,70	-	55,70	-	1,00	-
27	P27	61,70	-	61,50	-	0,20	-
28	P28	53,30	46,90	53,50	47,00	-0,20	-0,10
29	P29	48,90	42,20	48,60	42,30	0,30	-0,10
30	P30	50,10	-	49,60	0,00	0,50	-
31	P31	49,80	-	48,90	0,00	0,90	-
32	P32	49,20	-	47,40	0,00	1,80	-
33	P33	48,60	-	48,30	0,00	0,30	-
34	P34	62,10	-	62,50	0,00	-0,40	-
35	P35	61,90	-	61,50	0,00	0,40	-
36	P36	55,70	-	54,20	0,00	1,50	-

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

37	P37	65,90	-	66,10	0,00	-0,20	-
38	P38	59,20	-	57,70	0,00	1,50	-
39	P39	64,10	-	64,00	0,00	0,10	-
40	P40	49,30	39,90	48,20	40,50	1,10	-0,60
41	P41	67,10	60,70	66,20	59,80	0,90	0,90
42	P42	57,00	50,40	56,40	50,00	0,60	0,40
43	P43	49,10	41,70	48,10	41,70	1,00	0,00
44	P44	61,30	54,90	61,60	55,20	-0,30	-0,30
45	P45	64,20	57,80	65,20	58,80	-1,00	-1,00
46	P46	51,80	44,90	52,00	45,60	-0,20	-0,70
47	P47	62,80	56,40	63,20	56,80	-0,40	-0,40
48	P48	73,40	67,00	74,00	67,60	-0,60	-0,60
49	P49	53,30	46,80	53,50	47,10	-0,20	-0,30
50	P55	52,20	44,80	51,50	44,50	0,70	0,30
51	P56	50,10	42,90	50,20	43,70	-0,10	-0,80
52	P57	47,80	40,90	48,80	41,60	-1,00	-0,70
52	P58	48,00	39,90	48,40	40,00	-0,40	-0,10
54	P59	45,80	-	46,50	-	-0,70	-
55	P55	43,50	-	42,40	-	1,10	-
56	P61	58,80	52,40	58,60	52,20	0,20	0,20
57	P62	59,30	52,90	60,20	53,80	-0,90	-0,90
58	P63	52,30	45,50	51,40	45,00	0,90	0,50
59	P64	48,80	40,50	48,30	41,90	0,50	-1,40
60	P65	52,80	46,30	52,80	46,40	0,00	-0,10
61	P66	59,00	51,50	59,20	50,60	-0,20	0,90
62	P67	55,80	49,10	56,80	48,20	-1,00	0,90
63	P69	70,60	64,20	70,40	64,00	0,20	0,20
64	P70	58,00	51,60	57,30	50,90	0,70	0,70
65	P71	48,80	42,40	47,90	41,50	0,90	0,90
66	P72	54,80	48,40	53,90	47,50	0,90	0,90
67	P73	66,60	60,20	66,60	60,20	0,00	0,00
68	P75	53,60	46,60	53,50	47,30	0,10	-0,70
69	P76	54,20	47,10	52,90	46,70	1,30	0,40

Tab. 8. 8. Porównanie wielkości pomiarowych i obliczeniowych w sześćdziesięciu dziewięciu punktach kontrolnych dla hałasu przemysłowego. Brak w danym punkcie dla pory nocnej wartości pomiarowej i obliczeniowej oznacza, że zakład w porze nocnej nie pracuje lub pomiar nie był możliwy z uwagi na zakłócenia z innych źródeł.

9 MAPY TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM

Bardzo istotną grupę map dla oceny klimatu akustycznego w środowisku stanowią mapy terenów zagrożonych hałasem. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji, przez mapę terenów zagrożonych hałasem (Dz. U. 2007 r., Nr 187, poz. 1340) należy rozumieć mapę przedstawiającą obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika, dla którego tę mapę opracowano. Mapa terenów zagrożonych hałasem przedstawia przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w następujących przedziałach:

- a) 0 – 5 dB,
- b) 5 – 10 dB,
- c) 10 -15 dB,
- d) 15 – 20 dB,
- e) powyżej 20 dB.

Technicznie, mapy terenów zagrożonych hałasem powstają poprzez nałożenie na mapę wrażliwości hałasowej mapy imisyjnej z obliczonym (w postaci rastrowej) rozkładem istniejącego poziomu hałasu wyrażonego wskaźnikiem L_{DWN} lub L_N , oraz obliczenie różnicy pomiędzy poziomem istniejącym a dopuszczalnym. Po wyskalowaniu wyniku w pięcio-decybelowej skali barw otrzymuje się graficzny obraz przekroczeń dla danego wskaźnika.

W ramach projektu wykonane zostały następujące mapy zagrożeń hałasowych:

1. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN} ;
2. Mapa terenów zagrożonych hałasem drogowym dla wskaźnika L_N ;
3. Mapa terenów zagrożonych hałasem kolejowym dla wskaźnika L_{DWN} ;
4. Mapa terenów zagrożonych hałasem kolejowym dla wskaźnika L_N ;
5. Mapa terenów zagrożonych hałasem przemysłowym dla wskaźnika L_{DWN} ;
6. Mapa terenów zagrożonych hałasem przemysłowym dla wskaźnika L_N .

Wymienione mapy terenów zagrożonych hałasem opracowane zostały i przekazane Zamawiającemu w skali 1:10 000.

10 MAPY WSKAŹNIKA M

Mapy rozkładu przestrzennego wskaźnika M, obok map imisyjnych, mapy wrażliwości terenów na hałas oraz map terenów zagrożonych hałasem, stanowią źródło najistotniejszych informacji do ocen stopnia uciążliwości hałasowej na obszarze miasta. Wskaźnik M zdefiniowany jest w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (patrz rozdz. 2.2.2). W wymienionym rozporządzeniu powiedziane jest (§ 7.1. punkt 2), że kolejność realizacji zadań programu (POŚpH) na terenach mieszkaniowych następuje z uwzględnieniem wskaźnika charakteryzującego wielkość przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu i liczbę mieszkańców na terenie, ustalonego w sposób następujący:

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

gdzie:

M – wartość wskaźnika,

ΔL – wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w dB,

m – liczba mieszkańców na terenie o przekroczonym poziomie dopuszczalnym.

§ 7.1. punkt 3 Rozporządzenie stanowi, że kolejność realizacji zadań POŚpH na terenach mieszkaniowych ustala się, zaczynając od terenów o najwyższej wartości wskaźnika M do terenów o wartości wskaźnika M najniższej.

Wskaźnik M przyjmuje wartość „0” na obszarach, na których nie ma mieszkańców ($m = 0$) lub nie ma przekroczeń wartości dopuszczalnych ($\Delta L = 0$). Na pozostałych obszarach przyjmuje skończone wartości liczbowe. Zagrożenia hałasowe są największe, gdy wskaźnik M przyjmuje wartości największe tzn. na obszarach, na których występują duże przekroczenia wartości dopuszczalnych w połączeniu z dużą ilością mieszkańców.

Wymienione Rozporządzenie podaje co prawda wzór matematyczny dla wskaźnika M, nie precyzuje jednak sposobu jego obliczania np. jaką wielkość przekroczeń należy uwzględnić przy wyznaczaniu wskaźnika M. Możliwe jest więc uwzględnienie średniej arytmetycznej, średniej logarytmicznej lub wartości maksymalnej. Za każdym razem będą to inne wartości wskaźnika M. Przy tak nieprecyzyjnej definicji wskaźnika M oraz braku dodatkowych przepisów wykonawczych czy zaleceń, istnieje wielka dowolność w jego interpretacji i sposobie obliczeń.

W praktyce obliczenia rozkładu przestrzennego wskaźnika M najlepiej oprzeć na wartościach obliczonych dla poszczególnych budynków (z uwzględnieniem ilości mieszkańców w poszczególnych budynkach i wielkości przekroczeń na fasadach). W prezentacji graficznej rozkładu przestrzennego wskaźnika M obliczanego dla poszczególnych budynków, rzuty budynków kolorowane są wg przyjętej skali barwnej, w zależności od obliczonego dla danego budynku wskaźnika M.

Jako dane wejściowe wykorzystane zostały maksymalne poziomy L_{DWN} i L_N , obliczone na fasadach domów mieszkalnych najbardziej eksponowanych na hałas oraz informacje o ilości mieszkańców w budynkach. Wynik obliczeń (wg wzoru powyżej) został następnie wyskalowany w kolorach wg przyjętej skali barwnej. Należy zaznaczyć, że maksymalna wartość przekroczeń poziomów dopuszczalnych może znajdować się na wysokości innej niż raster obliczeniowy (tzn. innej niż 4 m). Taka sytuacja jest nawet typowa dla budynków stosunkowo wysokich, chronionych od strony źródła hałasu (np. drogi) ekranem akustycznym. W takim przypadku, dla budynków w odległości ok. 10 m od drogi, maksymalny poziom hałasu nie znajduje się na wysokości 4 - 6 m (jak w sytuacji bez ekranu), lecz znacznie wyżej, w części fasady niechronionej przez ekran (patrz również rozdział 12). Z tego powodu wyznaczenie maksymalnych wartości przekroczeń wymaga dodatkowych obliczeń na fasadach na różnych wysokościach. W niniejszym opracowaniu mapy akustycznej maksymalne wartości przekroczeń poziomów dopuszczalnych do obliczeń wskaźnika M wyznaczone zostały z obliczeń wykonanych na fasadach, na wysokości każdego piętra, w punktach odległych od siebie o 10 m².

Mapy wskaźnika M opracowane zostały przekazane Zamawiającemu w skali 1:10 000.

1. Mapa wskaźnika M dla hałasu drogowego i wskaźnika L_{DWN}
2. Mapa wskaźnika M dla hałasu drogowego i wskaźnika L_N
3. Mapa wskaźnika M dla hałasu kolejowego i wskaźnika L_{DWN}
4. Mapa wskaźnika M dla hałasu kolejowego i wskaźnika L_N
1. Mapa wskaźnika M dla hałasu przemysłowego i wskaźnika L_{DWN}
2. Mapa wskaźnika M dla hałasu przemysłowego i wskaźnika L_N

11 WYNIKI OBLICZEŃ STATYSTYCZNYCH

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały tabelarycznie i w postaci diagramów wyniki obliczeń statystycznych dotyczących uciążliwości hałasu na obszarze opracowania pochodzącego z różnych źródeł. Jako dane wejściowe wykorzystane zostały informacje o ilości lokali mieszkalnych i ilości osób w nich zamieszkałych, znajdujące się w warstwie informacyjnej "budynki" oraz obliczone na fasadach budynków wzgl. w odległości 2 m od fasady (dla statystyki dotyczącej ilości mieszkańców i lokali z tzw. "cichą elewacją") poziomy L_{DWN} i L_N dla poszczególnych źródeł hałasu. Opracowane dane statystyczne podane zostały poniżej.

Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas od poszczególnych źródeł, oceniany wskaźnikiem L_{DWN}				
Poziom w dB		Hałas drogowy	Hałas kolejowy	Hałas przemysłowy
		L_{DWN}	L_{DWN}	L_{DWN}
< 55		29500	117400	119600
55	60	35200	2000	0
60	65	35500	200	0
65	70	15300	0	0
70	75	4100	0	0
> 75		0	0	0

Tab. 11.1. Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} od poszczególnych źródeł hałasu.

Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas od poszczególnych źródeł, oceniany wskaźnikiem L_N				
Poziom w dB		Hałas drogowy	Hałas kolejowy	Hałas przemysłowy
		L_N	L_N	L_N
< 50		57100	118000	119600
50	55	35300	1400	0
55	60	20800	200	0
60	65	6400	0	0
65	70	0	0	0
> 70		0	0	0

Tab. 11.2. Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas oceniany wskaźnikiem L_N od poszczególnych źródeł.

Szacunkowa ilość lokali mieszkalnych narażona na hałas od poszczególnych źródeł, oceniany wskaźnikiem L_{DWN}						
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy
		L_{DWN}		L_{DWN}		L_{DWN}
< 55		9999		42619		43264
55	60	12580		564		0
60	65	13660		70		0
65	70	5656		11		0
70	75	1369		1		0
> 75		0		0		0

Tab. 11.3. Szacunkowa ilość lokali mieszkalnych narażona na hałas od poszczególnych źródeł oceniany wskaźnikiem L_{DWN} .

Szacunkowa ilość lokali mieszkalnych narażona na hałas od poszczególnych źródeł, oceniany wskaźnikiem L_N .						
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy
		L_N		L_N		L_N
< 50		19825		42855		43264
50	55	13436		363		0
55	60	7704		46		0
60	65	2291		0		0
65	70	8		0		0
> 70		0		0		0

Tab. 11.4. Szacunkowa ilość lokali mieszkalnych narażona na hałas od poszczególnych źródeł oceniany wskaźnikiem L_N .

Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu, mieszkająca w budynkach mających tzw. cichą elewację, dla poszczególnych źródeł hałasu.							
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy	
		L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
< 50		0	1200	10600	12700	6200	7200
50	55	0	4800	1300	1000	2300	100
55	60	1500	10000	1200	0	300	0
60	65	6000	6000	400	0	0	0
65	70	11100	400	0	0	0	0
70	75	4900	0	0	0	0	0
> 75		0	0	0	0	0	0
Łącznie		23500	22400	13500	13700	8900	7300

Tab. 11.5. Liczba ludności z dokładnością do stu mieszkająca w budynkach mających tzw. „cichą elewację” dla wskaźników oceny L_{DWN} i L_N .

Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych mających tzw. cichą elewację							
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy	
		L _{DWN}	L _N	L _{DWN}	L _N	L _{DWN}	L _N
< 50		2	453	4010	4746	2264	2580
50	55	8	1674	488	269	908	28
55	60	492	3164	439	4	132	0
60	65	2229	1877	64	5	0	0
65	70	3622	150	6	0	0	0
70	75	1505	0	0	0	0	0
> 75		1	0	0	0	0	0
Łącznie		7859	7418	5007	5024	3304	2608

Tab. 11.6. Szacunkowa liczba lokali mieszkalnych w budynkach mających tzw. „cichą elewację” dla wskaźników oceny L_{DWN} i L_N.

Powierzchnie obszarów w km ² ekspozowane na hałas z poszczególnych źródeł, dla wskaźnika oceny L _{DWN}							
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy	
		L _{DWN}		L _{DWN}		L _{DWN}	
< 55		62,93		85,84		80,99	
55	60	1,27		3,39		3,47	
60	65	0,71		2,05		2,07	
65	70	0,39		1,02		1,06	
70	75	0,19		0,39		0,40	
> 75		0,50		0,02		0,22	

Tab. 11.7. Wielkość powierzchni w km² ekspozowanych na hałas pochodzący od poszczególnych źródeł hałasu dla wskaźnika oceny L_{DWN}.

Powierzchnie obszarów w km ² ekspozowane na hałas z poszczególnych źródeł, dla wskaźnika oceny L _N							
Poziom w dB		Hałas drogowy		Hałas kolejowy		Hałas przemysłowy	
		L _N		L _N		L _N	
< 50		72,65		86,00		82,41	
50	55	8,34		2,83		2,89	
55	60	4,14		1,63		1,63	
60	65	2,04		0,76		0,77	
65	70	0,77		0,27		0,27	
> 70		0,11		0,00		0,16	

Tab. 11.8. Powierzchnie obszarów w km² ekspozowane na hałas z poszczególnych źródeł dla wskaźnika oceny L_N.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego				
	Wskaźnik hałasu L_{DWN} w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,632	0,128	0,002	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	2,930	0,292	0,001	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	7,870	0,847	0,002	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	52	3	1	0	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	24	1	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tab. 11.9. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} .

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego				
	Wskaźnik hałasu L_N w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,378	0,056	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	2,653	0,029	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	7,490	0,088	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	35	1	0	3	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	17	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tab. 11.10. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N .

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu kolejowego				
	Wskaźnik hałasu L_{DWN} w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,032	0,001	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tab. 11.11. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} . Brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych.

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu kolejowego				
	Wskaźnik hałasu L_N w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tab. 11.12. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N . Brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych

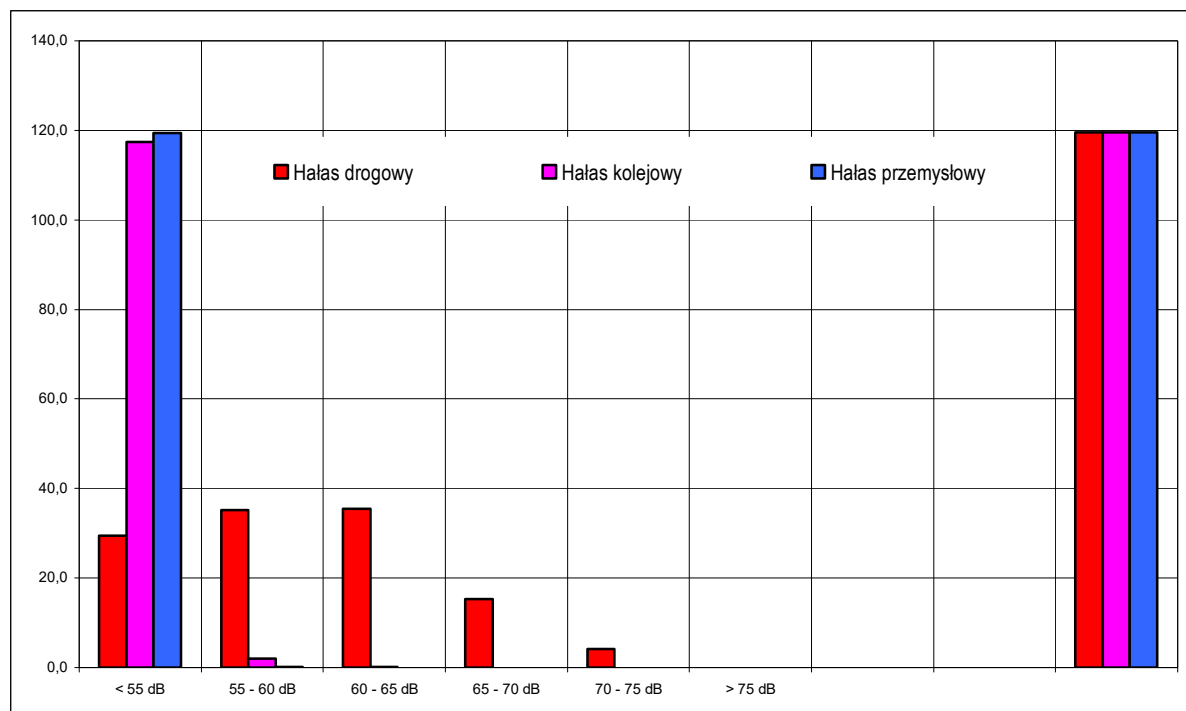
MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego				
	Wskaźnik hałasu L_{DWN} w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,035	0,009	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,195	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	26	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	17	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

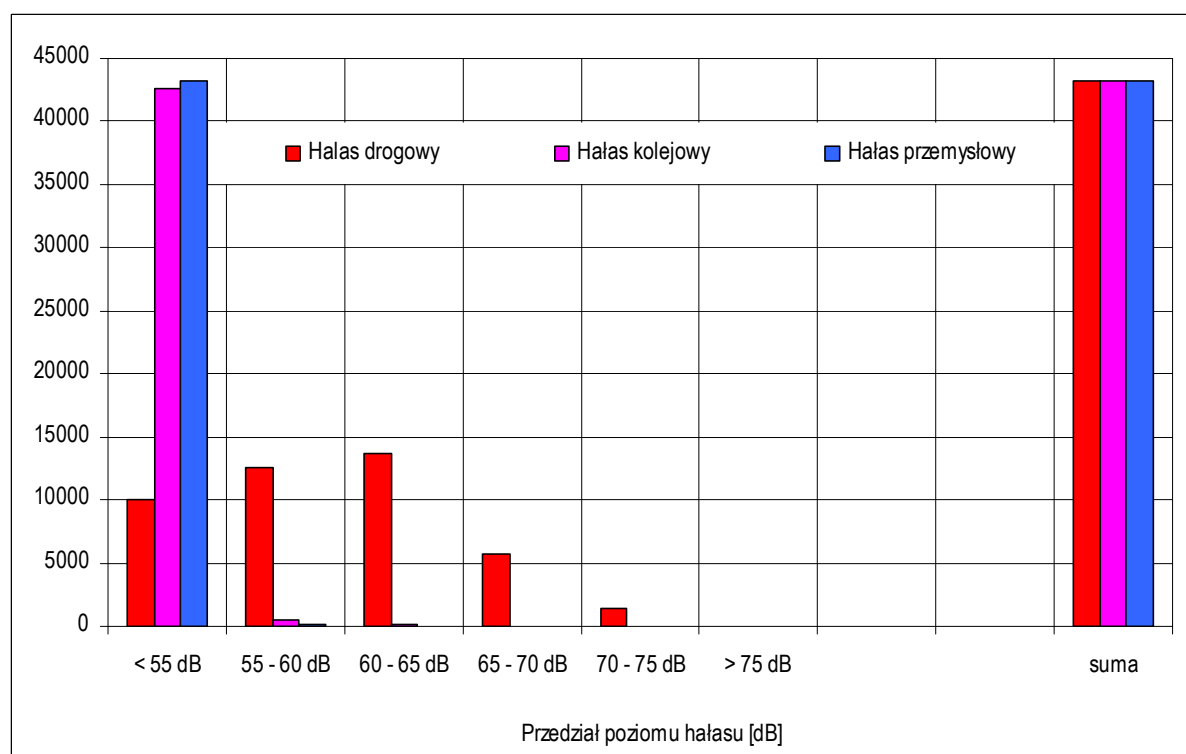
Tab. 11.13. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN} .

Miasto Płock Informacje o stanie warunków akustycznych środowiska	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego				
	Wskaźnik hałasu L_N w dB				
	>0 - 5	>5 – 10	>10 - 15	>15 - 20	> 20
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	Niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,049	0,012	0,001	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,139	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,458	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	27	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia , opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	18	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

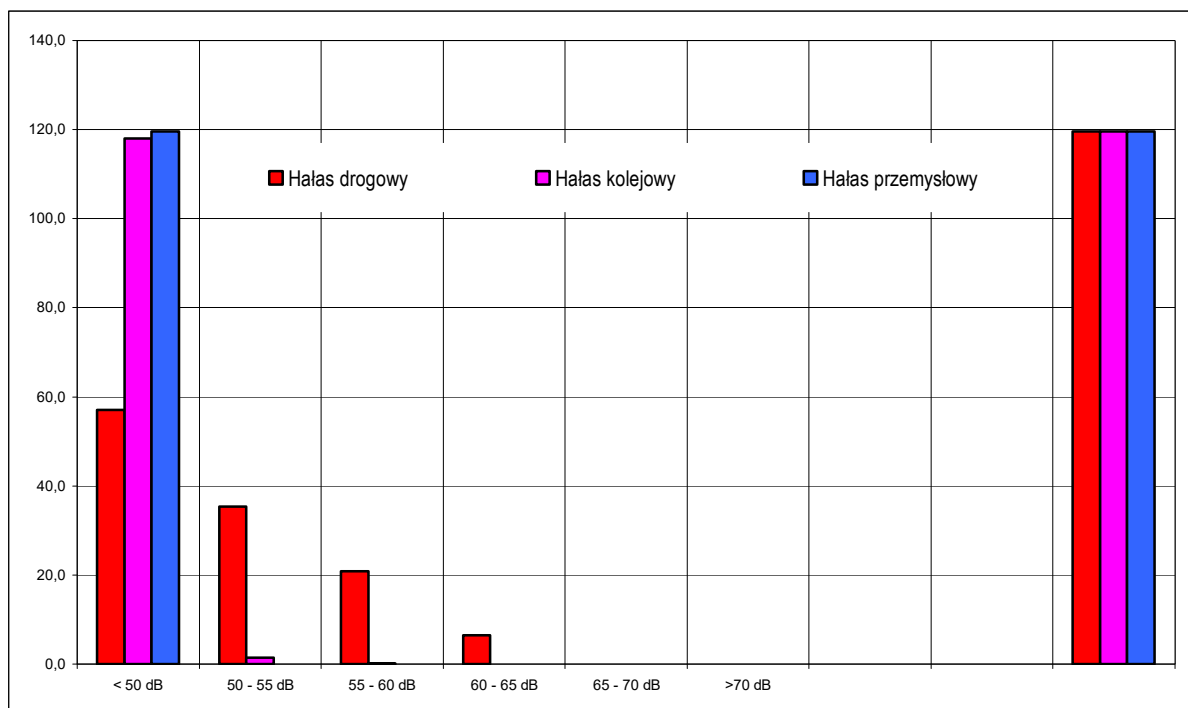
Tab. 11.14. Zestawienie informacji o stanie akustycznym środowiska narażonego na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N .



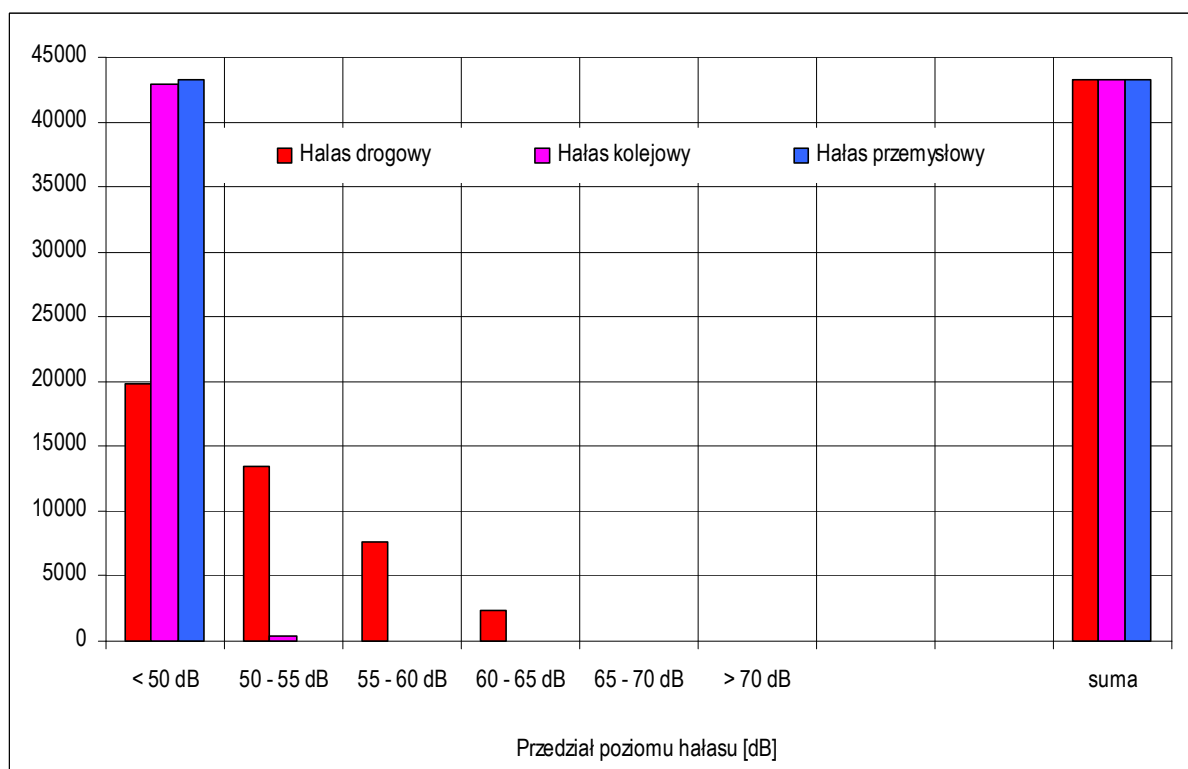
Rys. 11.1 Liczba ludności w tys. ekspozycja na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_{DWN} .



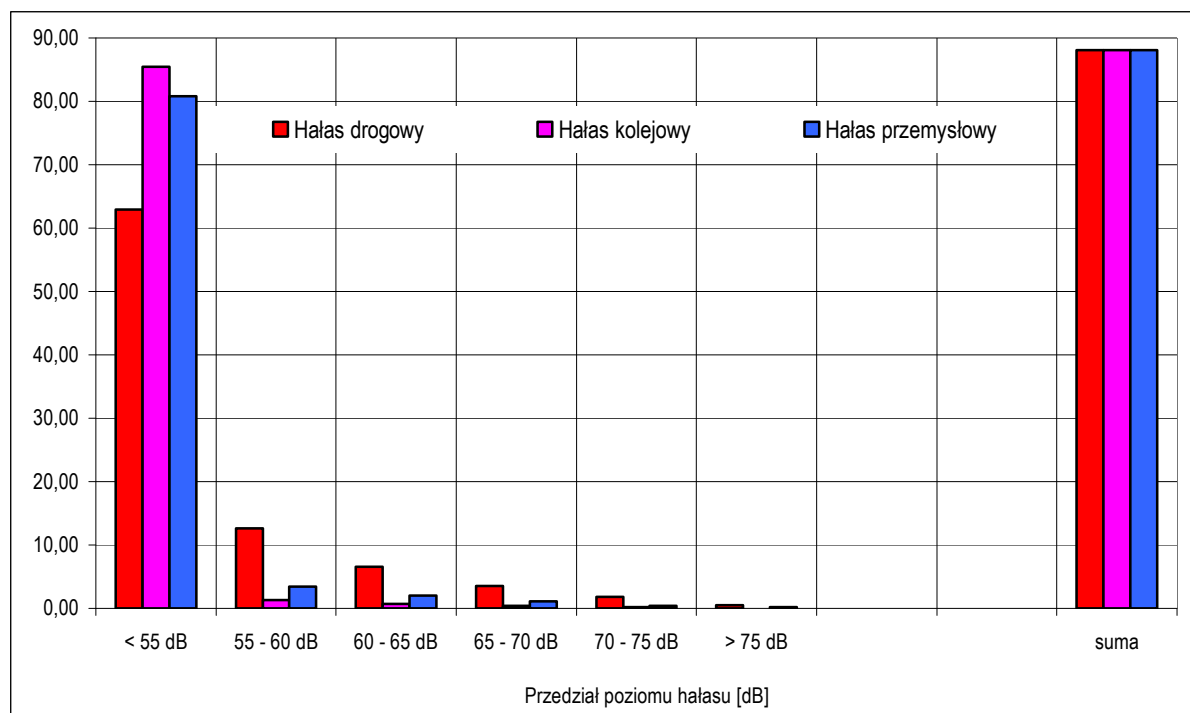
Rys. 11.2 Ilość lokali mieszkaniowych ekspozycja na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_{DWN} .



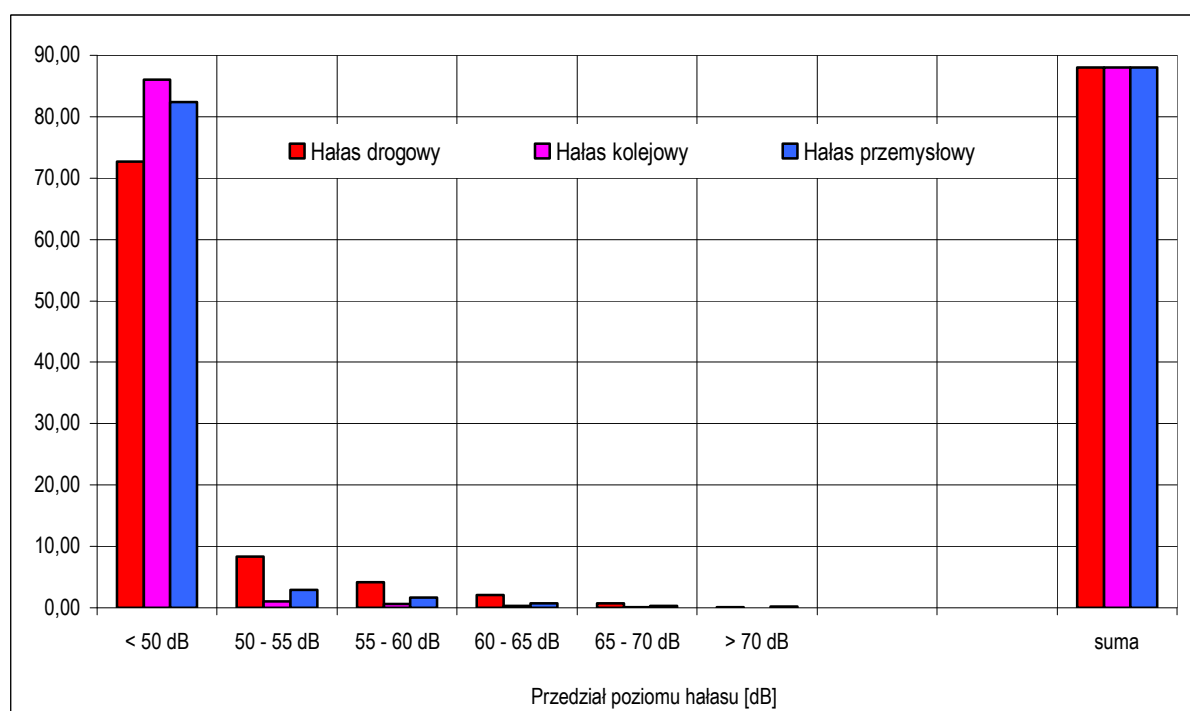
Rys. 11.3 Liczba ludności w tys. ekspozowanej na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_N



Rys. 11.4 Ilość lokali mieszkaniowych ekspozowanych na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_N .



Rys. 11.5. Wielkość powierzchni w km² eksponowanych na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_{DWN}



Rys. 11.6. Wielkość powierzchni w km² eksponowanych na hałas drogowy, kolejowy i przemysłowy w poszczególnych przedziałach wskaźnika oceny L_N

Wyniki obliczeń statystycznych dla hałasu drogowego obejmujące tylko odcinki dróg, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie zestawione są w tabelach poniżej.

Przedziały poziomu hałasu [dB]	Liczba osób (w zaokrągleniu do stu) w przedziałach poziomu hałasu	Liczba lokali w przedziałach poziomu hałasu	Liczba osób (w zaokrągleniu do stu) w lokalach mających cichą elewację	Liczba lokali mieszkalnych mających cichą elewację
55-60	22100	8432	2300	915
60-65	21900	8598	4000	1443
65-70	11600	4368	9500	3560
70-75	2800	875	3400	1139
> 75	0	0	0	1

Tab. 11.15 Szacunkowa liczba mieszkańców (w zaokrągleniu do pełnej setki) oraz lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} pochodzący od dróg, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie.

Przedziały poziomu hałasu [dB]	Liczba osób (w zaokrągleniu do stu) w przedziałach poziomu hałasu	Liczba lokali w przedziałach poziomu hałasu	Liczba osób (w zaokrągleniu do stu) w lokalach mających cichą elewację	Liczba lokali mieszkalnych mających cichą elewację
50-55	23100	13198	5400	1890
55-60	14400	6031	7100	2729
60-65	4800	1275	4500	1500
65-70	0	6	300	108
>70	0	0	0	0

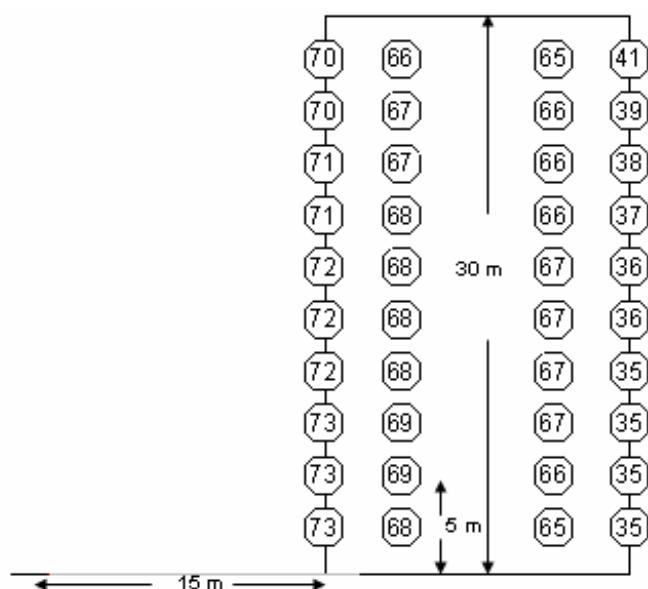
Tab. 11.16 Szacunkowa liczba mieszkańców (w zaokrągleniu do pełnej setki) oraz lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N pochodzący od dróg, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie.

Przedział poziomu hałasu [dB]	Wielkość powierzchni ekspozycyjnej na hałas drogowy [km ²]	
	L_{DWN}	L_N
50-55	12,95	5,38
55-60	7,82	2,70
60-65	4,00	1,50
65-70	2,24	0,70
70-75	1,37	0,11

Tab. 11.17 Powierzchnie obszarów (w kilometrach kwadratowych) ekspozycyjnych na hałas wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N pochodzący od dróg, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie.

12 ANALIZA ROZKŁADU POZIOMU HAŁASU PRZY ELEWACJI BUDYNKU

Rozkład poziomy hałasu przy elewacji budynku jest zależny od odległości oraz ukształtowania przestrzeni pomiędzy źródłem hałasu (drogi, tory kolejowe) a fasadą budynku. Jeśli obszar pomiędzy źródłem hałasu a fasadą budynku jest stosunkowo płaski tzn. wysokość źródła odpowiada w przybliżeniu wysokości posadowienia budynku oraz pomiędzy źródłem a fasadą budynku nie ma przeszkód, rozkład poziomy hałasu na fasadzie budynku dla typowych "miejskich" odległości źródło hałasu - fasada w przybliżeniu 10-40 m, wygląda tak, jak przedstawiony na Rys. 12.1. W przykładzie tym obliczenia przeprowadzone zostały dla budynku o rzucie w kształcie prostokąta i wysokości 30 m w odległości 15 m od osi drogi. W kolumnach ośmiobocznych pól wpisane zostały poziomy hałasu obliczone na każdej z czterech fasad na wysokości każdego piętra. W kolumnie z lewej strony wpisane są wartości obliczone na fasadzie najbliższej drogi, w skrajnej kolumnie z prawej strony, wartości obliczone na fasadzie po przeciwnej stronie budynku. W kolumnach środkowych wpisane są wartości obliczone na fasadach bocznych, prostopadłych do drogi. Jak wynika z obliczeń poziom hałasu w funkcji wysokości na fasadzie najbliższej osi drogi oraz na fasadach prostopadłych do drogi jest największy do wysokości ok. 8-10 m, a następnie mAl. wraz ze zmianą wysokości. Na wysokości 30 m jest mniejszy od wartości największej o ok. 3 dB.



Rys. 12.1 Przykładowy rozkład poziomy hałasu na fasadach budynku w funkcji wysokości.

Na fasadzie po przeciwnej stronie budynku, na skutek efektu ekranowania, poziom hałasu jest od 23 do 38 dB niższy od poziomu na fasadzie najbliższej drogi. Cechą charakterystyczną jest znacznie wyższy poziom hałasu w górnej części fasady w porównaniu z poziomem hałasu w części dolnej. Jest to spowodowane mniejszym efektem ekranowania górnej części fasady. Wielkość ekranowania jest tym większa, im większa jest różnica dróg propagacji w obecności przeszkód (w tym wypadku budynku) a hipotetyczną drogą propagacji bez obecności przeszkód. Dla fasady po przeciwnej stronie budynku ta różnica jest oczywiście największa (w przytoczonym przykładzie aż 38 dB) dla jej części tuż przy gruncie.

W praktyce na skutek odbić od budynków sąsiednich oraz hałasu pochodzącego od innych źródeł, te różnice są mniejsze. Na Rys. 12.2 pokazany jest przykład wzięty z opracowanej mapy hałasu drogowego. Pokazuje on obliczony rozkład poziomu hałasu drogowego w płaszczyźnie pionowej na fasadzie budynku przy ul. I. Łukasiewicza 129. Jest to budynek o wysokości ok. 27 m, położony przy skrzyżowaniu Alei F. Kobylińskiego i ul. I. Łukasiewicza, ok. 20 m od Alei F. Kobylińskiego i 27 m od ul. I. Łukasiewicza.

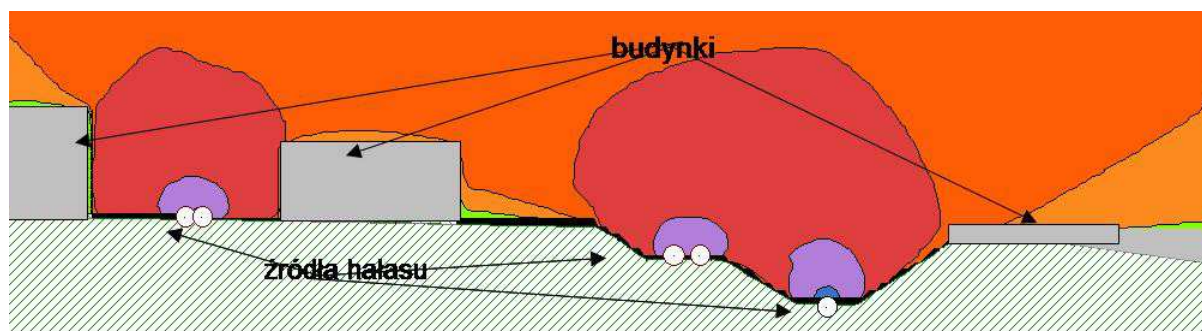
Na załączonych poniżej ilustracjach rozkład poziomu hałasu, przedstawiony jest w 5-decybelowej skali barwnej. Jak widać na Rys 12.2 rozkład poziomu na fasadzie budynku od strony Alei F. Kobylińskiego zmienia się mniej niż zakres jednego koloru (tzn. 5 dB) i wynosi szacunkowo ok. 3 dB.



Rys. 12.2 Obliczony rozkład poziomu hałasu drogowego w płaszczyźnie pionowej na fasadzie budynku od Alei F. Kobylińskiego przy ul. I. Łukasiewicza 129.

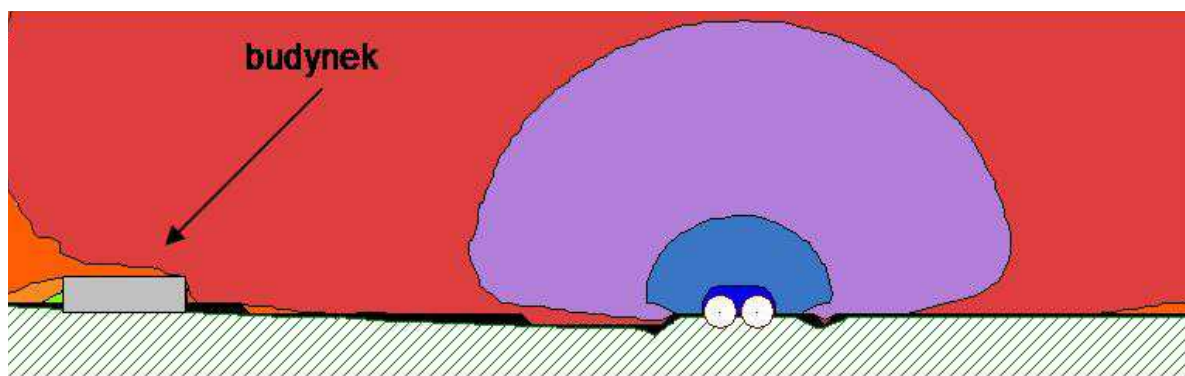
Inną sytuację ilustruje przykład wzięty również z opracowanej mapy hałasu drogowego przedstawiający rozkład poziomu hałasu obliczony w przekroju przez ul. Mostową, na wysokości budynku przy ul. Warszawskiej 4 (Rysunek 12.3). Poniżej powierzchni jezdni znajduje się wykop o głębokości ok. 6 m, w którym przebiega linia kolejowa, a ok. 5 m powyżej jezdni położone są budynki. W przedstawionym przykładzie poziom hałasu na

fasadzie najbliższego budynku zmienia się wraz z wysokością w znacznie większy stopniu (kilkanaście dB) w porównaniu z przykładem poprzednim (przekrój przy ul. Łukasiewicza 129).

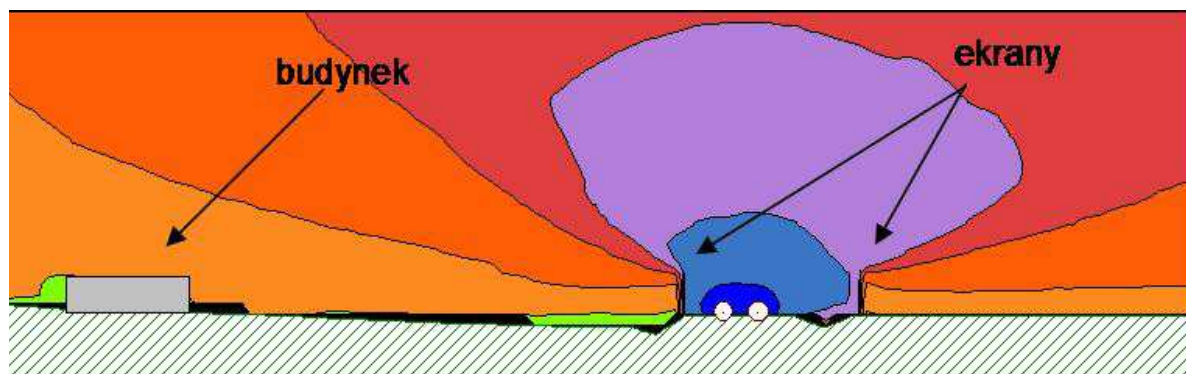


Rys. 12.3 Rozkład poziomy hałasu obliczony w przekroju przez ul. Mostową i linię kolejową, na wysokości budynku przy ul. Warszawskiej 4.

Znajomość zmiany poziomu hałasu wraz z wysokością jest szczególnie istotna przy projektowaniu zabezpieczeń antyhałasowych w szczególności ekranów. Problem ten ilustrują Rysunki 12.4 i 12.5.



Rys. 12.4 Przekrój przez Trasę Jerzego Popiełuszki, na wysokości budynku przy ul. Włocławy 6. Rozkład poziomu hałasu drogowego obliczony w płaszczyźnie pionowej bez uwzględniania ekranów akustycznych.



Rys. 12.5 Przekrój przez Trasę Jerzego Popiełuszki, na wysokości budynku przy ul. Włocławy 6. Rozkład poziomu hałasu drogowego obliczony w płaszczyźnie pionowej z uwzględnieniem ekranów akustycznych.

Rysunki 12.4 i 12.5 przedstawiają rozkład poziomego hałasu obliczony w przekroju przez Trasę J. Popiełuszki, na wysokości budynku przy ul. Włóściany 6. W tym miejscu po obu stronach Trasy J. Popiełuszki znajdują się ekrany akustyczne o wysokości 4,5 m. Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się w odległości ok. 50 m. Rysunek 12.4 przedstawia obliczony rozkład poziomego hałasu bez uwzględnienia ekranów, Rys. 12.5 z uwzględnieniem ekranów. Wyniki obliczeń pokazują, że poziom hałasu o dużym zróżnicowaniu zależnym od wysokości występuje tylko w obszarze w pobliżu ekranu i różnice te zmniejszają się wraz ze wzrostem odległości od ekranu. Na fasadzie budynku chronionego (o wysokości ok. 3,5 m), w odległości ok. 50 m od ekranu i ok. 53 m od drogi, poziom hałasu na całej fasadzie praktycznie nie zależy już od wysokości i jest ok. 10 dB mniejszy w porównaniu z sytuacją bez ekranu.

Jak pokazują przedstawione przykłady zróżnicowanie poziomu na fasadach budynków zależy w dużym stopniu od odległości od źródła, zróżnicowania terenu pomiędzy źródłem i fasadą budynku oraz obecności ewentualnych dodatkowych obiektów np. w postaci ekranów akustycznych. Tylko w stosunkowo prostych sytuacjach, takich jak przedstawione na Rys. 12.1 i 12.2, różnice poziomu hałasu w zależności od wysokości na fasadach bezpośrednio narażonych na hałas (fasada naprzeciwko źródła,) są stosunkowo niewielkie. Różnica pomiędzy wartością maksymalną a minimalną nie przekracza z reguły 3 dB. Na fasadach po przeciwnej stronie budynków różnice w poziomie hałasu w zależności od wysokości mogą przekraczać nawet 20 dB. Dla bardziej zróżnicowanego ukształtowania gruntu i obecności obiektów dodatkowych (tak jak w przykładzie pokazanym na Rys 12.3, 12.4 i 12.5) rozkład poziomu hałasu na fasadach budynków naprzeciwko źródeł hałasu może mieć charakter bardziej złożony, zależny od konkretnej sytuacji. Różnice w poziomie hałasu w funkcji wysokości również mogą przekraczać nawet 15 dB. Fakt ten jest bardzo istotny w projektowaniu i ocenie ekranów akustycznych.

13 INFORMACJE I ANALIZY UPRZEDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH. TREND ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

Jak wspomniano we wstępie do części opisowej dotychczas wykonano jedną mapę akustyczną dla miasta Płocka w roku 2012 (zaktualizowana w styczniu 2013) przez konsorcjum firm: Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne OPEGIEKA Sp. z o.o., ACESOFT Sp. z o.o.

W ramach wykonanych map akustycznych uwzględniono następujące źródła hałasu:

- drogowy,
- kolejowy,
- przemysłowy .

Opracowaniem objęto również cały obszar miasta. Do realizacji map akustycznych wykorzystane zostały te same metody obliczeniowe i oprogramowanie komputerowe CadnaA.

W kolejnych tabelach i na wykresach przedstawiono porównanie mapy akustycznej z roku 2013 z mapą aktualną dla hałasu drogowego, kolejowego i przemysłowego. Porównaniem objęto wielkości statystyczne wyznaczone w ramach realizacji map akustycznych w obu okresach realizacji. Pozwala to na wyznaczenie trendu zmian stanu akustycznego środowiska.

W przypadku obu map akustycznych nie zmienił się, co prawda obszar objęty realizacją (cały obszar miasta), natomiast zmniejszeniu uległa, o ok. 6 tys. ilość osób w porównaniu z opracowaniem z roku 2012 (do której wykorzystano dane na rok 2011). Z uwagi na wymienioną zmianę ilości mieszkańców porównanie stanu akustycznego środowiska na podstawie map hałasu szynowego i przemysłowego obarczone jest dużą niepewnością. Zarówno w mapie akustycznej z roku 2012 jak i obecnej stwierdzone tylko niewielkie zagrożenie hałasem kolejowym i przemysłowym i wyznaczono tylko niewielkie obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych. Ze względu na niewielką liczbę osób dotkniętych hałasem kolejowym i przemysłowym, zmiany w statystyce ilości osób dotkniętych tym rodzajem hałasu mogą być porównywalne ze zmianami wynikającymi ze zmieniającej się liczby mieszkańców. W przypadku hałasu drogowego wymienione różnice w ilości mieszkańców uwzględnionych w obu opracowaniach mają tylko niewielki wpływ na dokładność obliczeń statystycznych, ponieważ ilość mieszkańców i wielkość obszaru zagrożonego hałasem drogowym jest w porównaniu z hałasem kolejowym i przemysłowym znacznie większa. Zmiany wynikające ze zmieniającej się liczby mieszkańców mają w tym

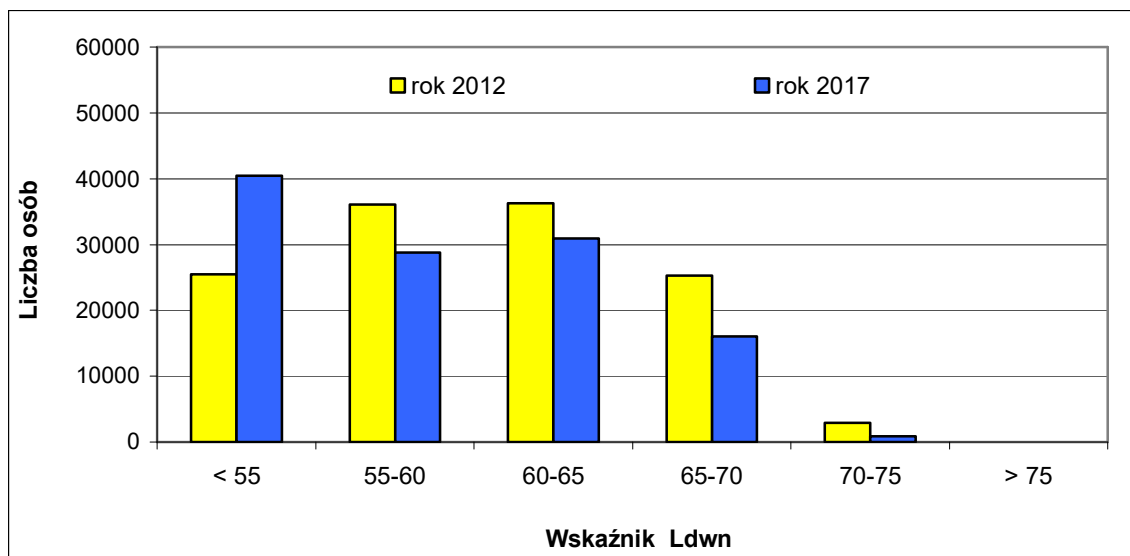
wypadku tylko niewielki wpływ na wyniki obliczeń statystycznych dotyczący całego obszaru miasta.

Porównanie wyników obliczeń statystycznych opracowanych w ramach mapy akustycznej w roku 2012 i 2017 przedstawione zostało w kolejnych tabelach i diagramach.

Hałas drogowy

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	25500	40500	-15000
55-60	36100	28800	7300
60-65	36300	30900	5400
65-70	25300	16000	9300
70-75	2900	900	2000
> 75	0	0	0

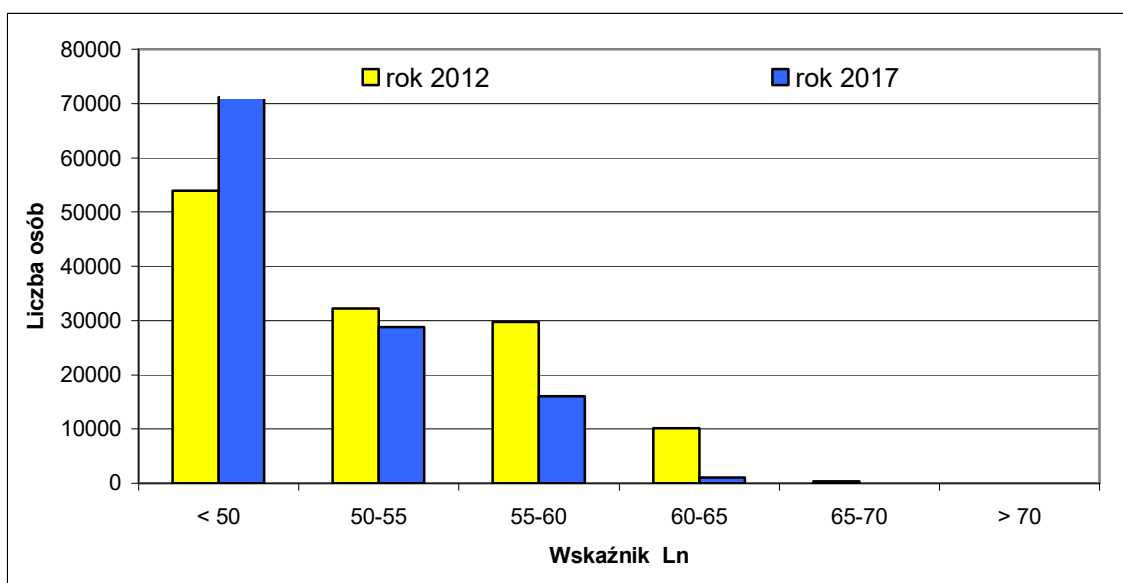
Tabela 13.1 Porównanie liczby osób narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.1 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	55400	71200	-15800
50-55	38100	28800	9300
55-60	24800	16000	8800
60-65	7600	1100	6500
65-70	200	0	200
> 70	0	0	0

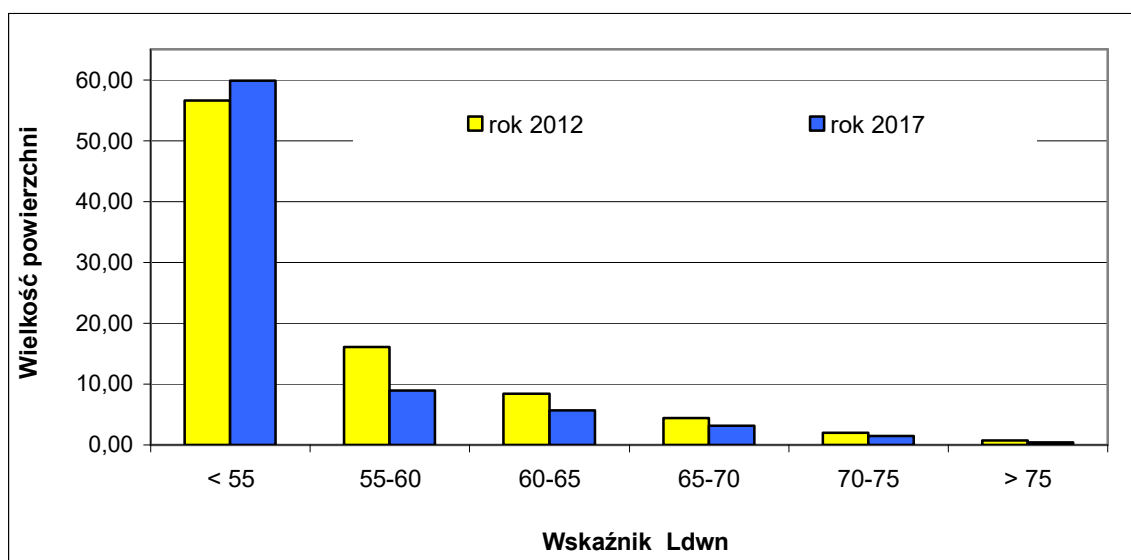
Tabela 13.2 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych **na hałas drogowy** w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.2 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych **na hałas drogowy** w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	56,59	59,80	-3,21
55-60	16,09	8,93	7,16
60-65	8,46	5,66	2,80
65-70	4,46	3,20	1,26
70-75	2,01	1,49	0,52
> 75	0,72	0,43	0,29

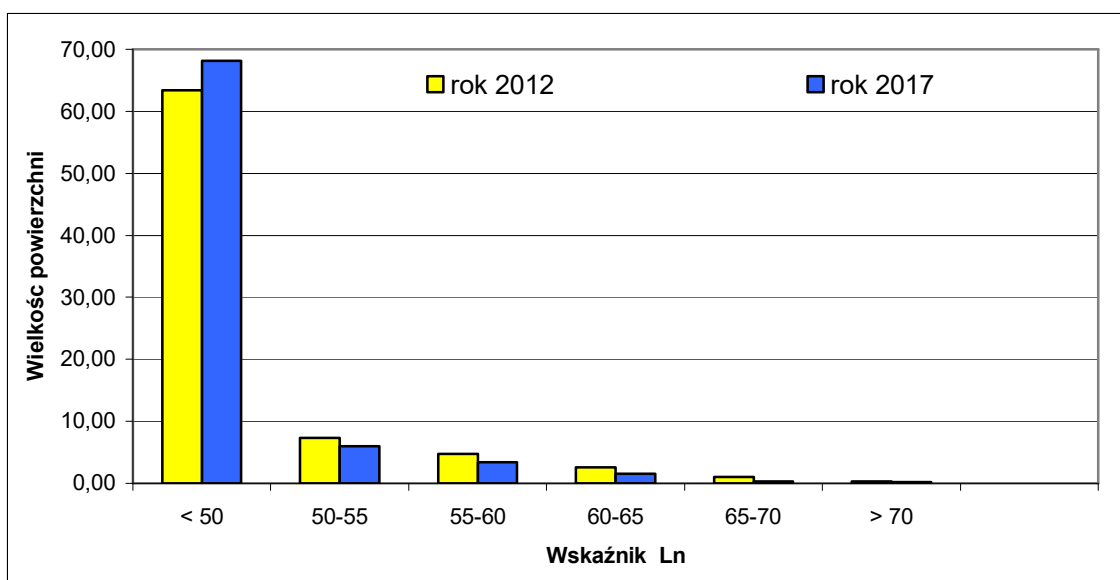
Tabela 13.3 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.3 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas drogowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	68,22	68,15	0,07
50-60	11,08	6,02	5,06
55-60	5,33	3,36	1,97
60-65	2,31	1,50	0,81
65-70	0,93	0,31	0,62
> 70	0,20	0,18	0,02

Tabela 13.4 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

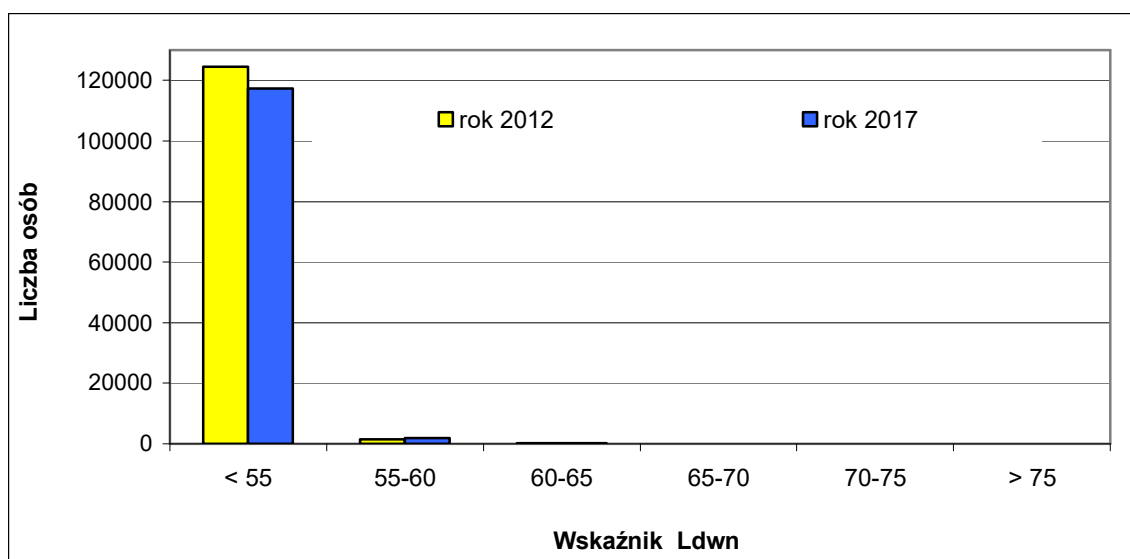


Rys. 13.4 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas drogowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

Hałas kolejowy

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	124400	117400	7000
55-60	1500	2000	-500
60-65	200	200	0
65-70	0	0	0
70-75	0	0	0
> 75	0	0	0

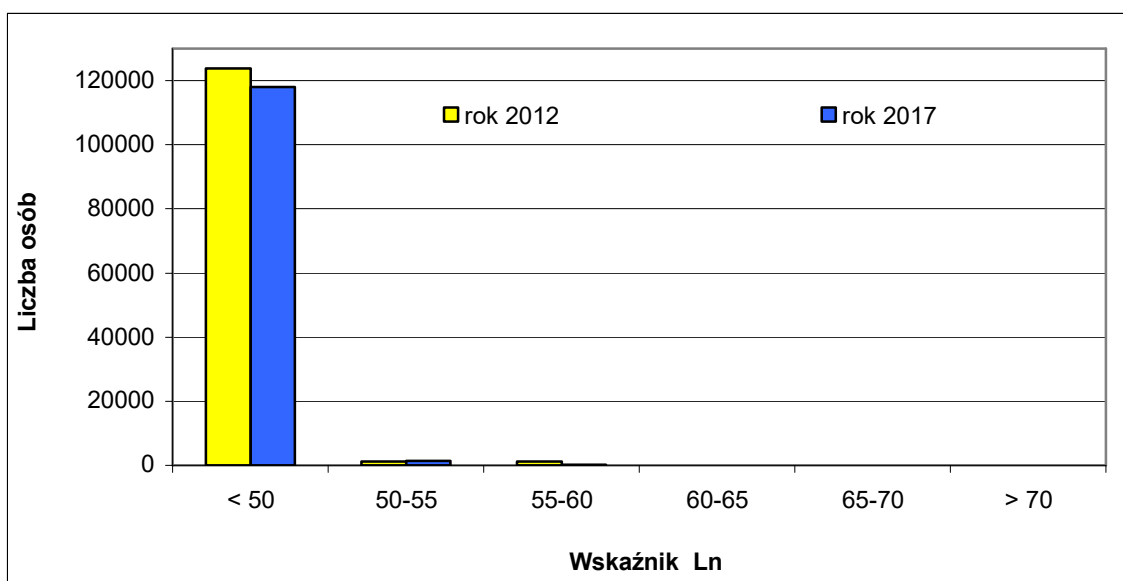
Tabela 13.5 Porównanie liczby osób narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.5 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	123800	118000	5800
50-55	1100	1400	-300
55-60	1200	200	1000
60-65	0	0	0
65-70	0	0	0
> 70	0	0	0

Tabela 13.6 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.6 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	86,15	85,48	0,67
55-60	0,94	1,27	-0,33
60-65	0,54	0,71	-0,17
65-70	0,29	0,39	-0,1
70-75	0,14	0,19	-0,05
> 75	0,00	0,02	-0,02

Tabela 13.7 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.

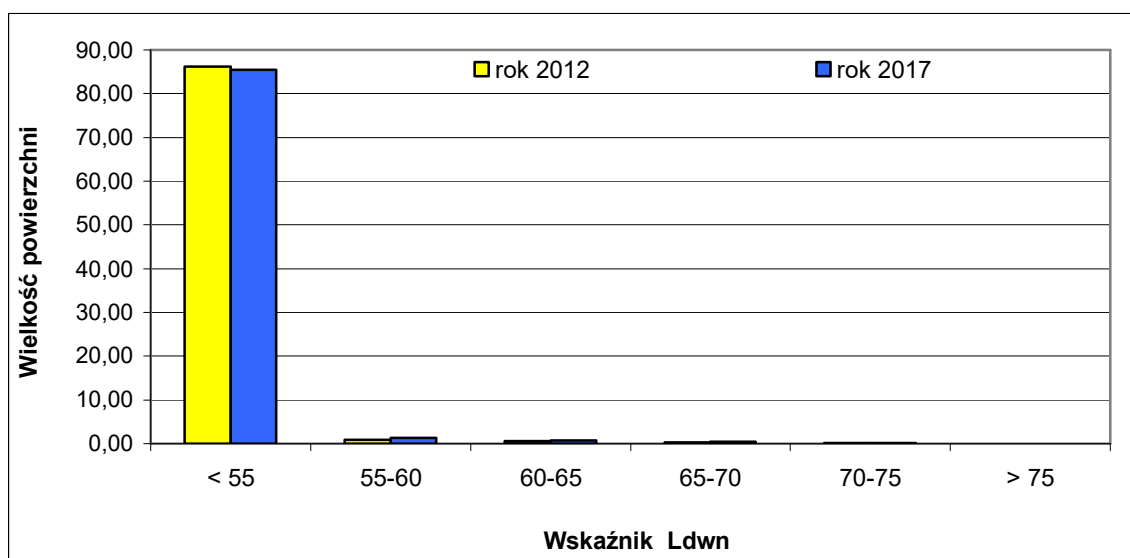
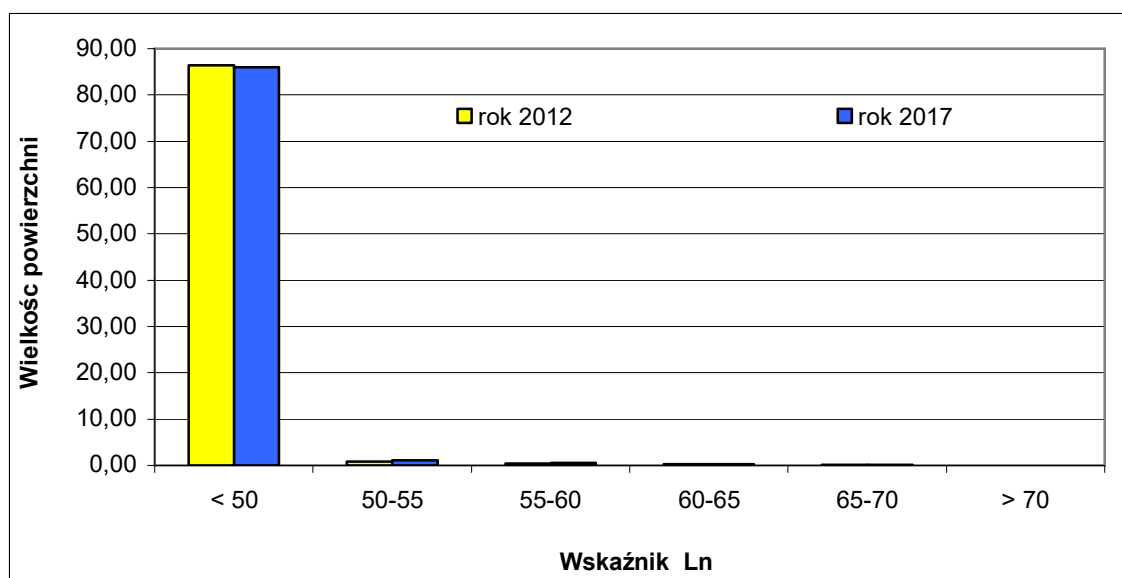


Tabela 13.7 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas kolejowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	86,43	86,00	0,43
50-60	0,83	1,07	-0,24
55-60	0,47	0,60	-0,13
60-65	0,25	0,30	-0,05
65-70	0,08	0,10	-0,02
> 70	0	0	0

Rys. 13.8 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

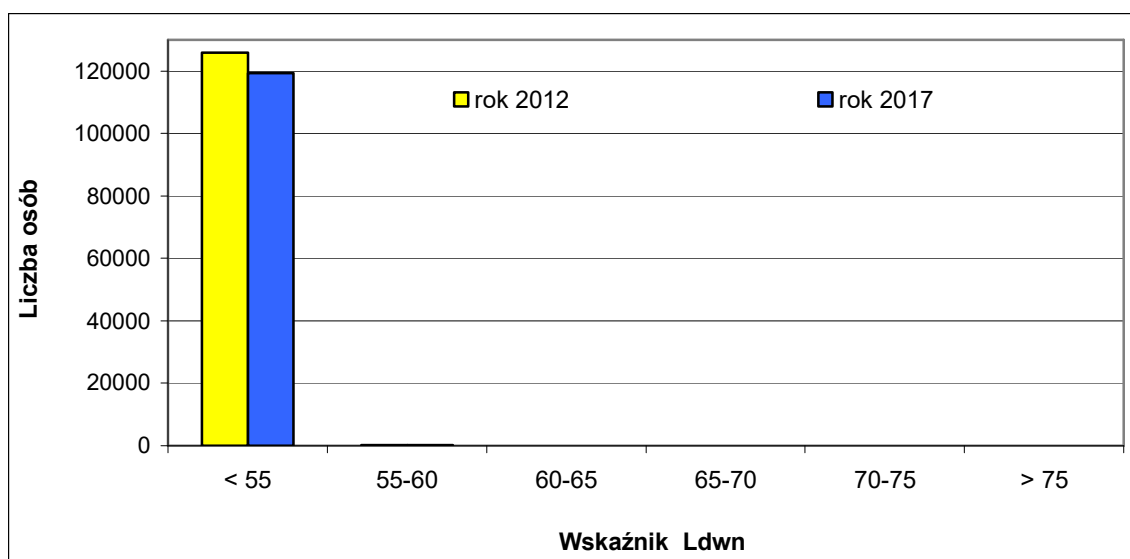


Rys. 13.8 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas kolejowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

Hałas przemysłowy

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	125900	119600	6300
55-60	200	0	200
60-65	0	0	0
65-70	0	0	0
70-75	0	0	0
> 75	0	0	0

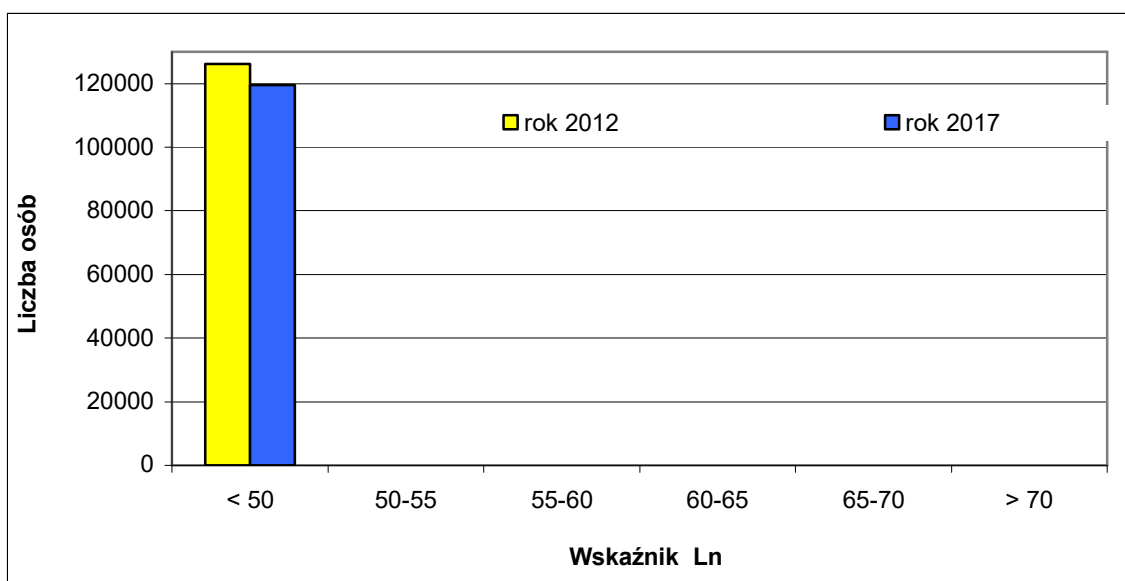
Tabela 13.9 Porównanie liczby osób narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.9 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa liczba osób z dokładnością do stu narażona na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	126100	119600	6500
50-55	0	0	0
55-60	0	0	0
60-65	0	0	0
65-70	0	0	0
> 70	0	0	0

Tabela 13.10 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych **na hałas przemysłowy** w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.10 Porównanie liczby osób (z dokładnością do stu) narażonych **na hałas przemysłowy** w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Przedziały poziomu hałasu L_{DWN}	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_{DWN}		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 55	76,66	80,99	-4,34
55-60	3,54	3,39	0,15
60-65	1,66	2,05	-0,39
65-70	1,26	1,02	0,24
70-75	4,68	0,39	4,29
> 75	0,27	0,22	0,05

Tabela 13.11 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017.

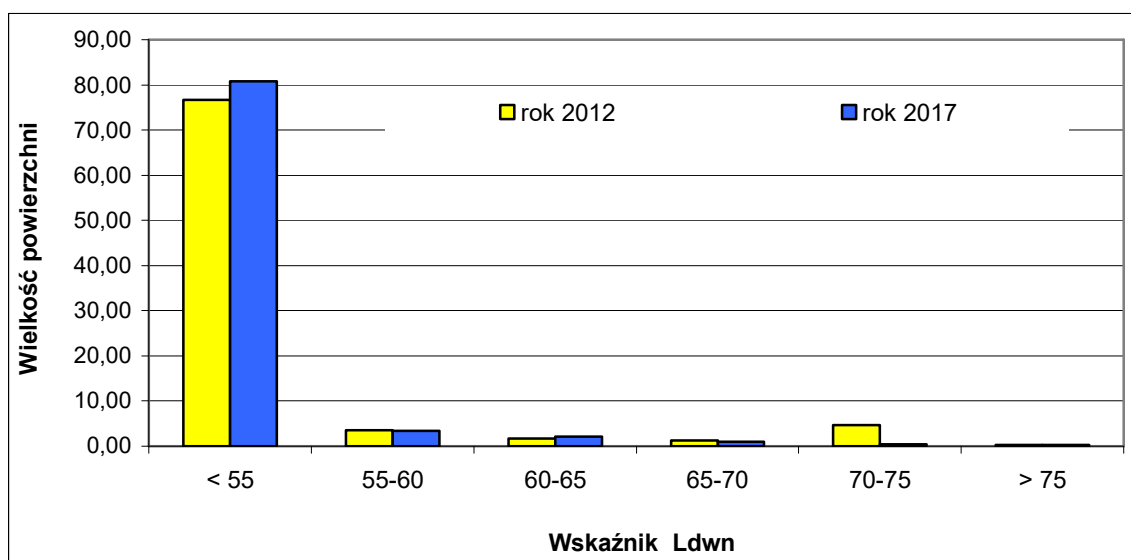
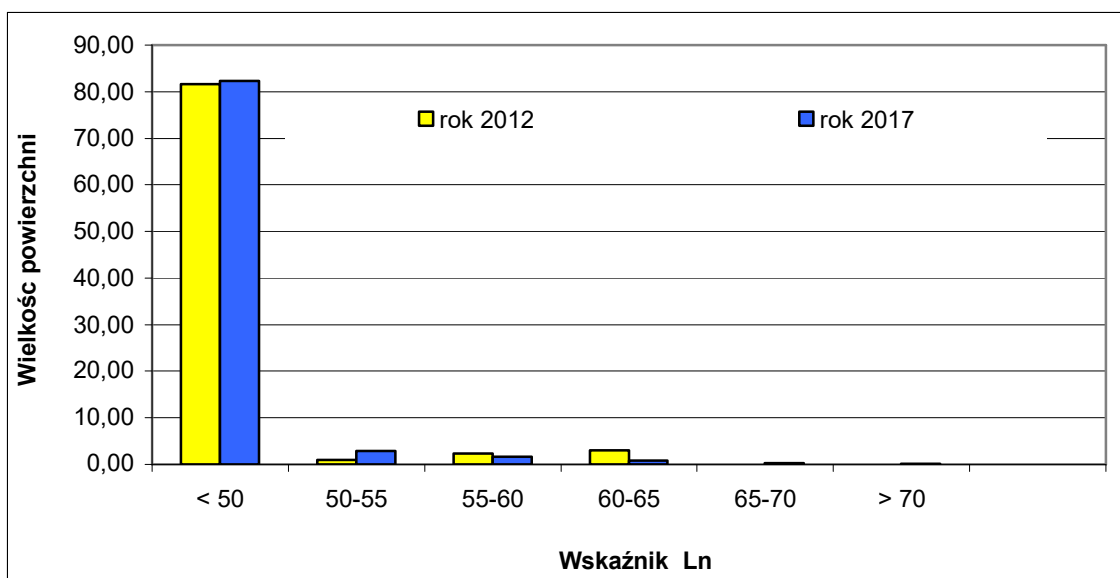


Tabela 13.11 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_{DWN} w latach 2012 i 2017

Przedziały poziomu hałasu L_N	Szacunkowa powierzchnia miasta [km^2] narażona na hałas przemysłowy oceniany wskaźnikiem L_N		
	rok 2012	rok 2017	Różnica 2012-2017
< 50	81,65	82,34	-0,76
50-60	0,98	2,89	-1,85
55-60	2,39	1,63	0,76
60-65	3,03	0,77	2,27
65-70	0,01	0,27	-0,26
> 70	0,00	0,16	-0,16

Rys. 13.12 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.



Rys. 13.12 Porównanie wielkości powierzchni miasta [km^2] narażonych na hałas przemysłowy w 5-decybelowych przedziałach poziomu L_N w latach 2012 i 2017.

Dla wykazania zmiany w stanie akustycznym środowiska można również porównać mapy akustyczne wykonane w roku 2012 i 2017 pod względem wielkości powierzchni, ilości mieszkańców, lokali mieszkalnych, budynków służby zdrowia, budynków szkolnych i innych obiektów chronionych przed hałasem w poszczególnych zakresach przekroczeń poziomu dopuszczalnego. Porównanie wymienionych danych statystycznych dla hałasu drogowego kolejowego i przemysłowego przedstawione zostało w tabelach na kolejnych stronach.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego									
	Wskaźnik hałasu L _{DWN} w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km²]	0,976	0,632	0,229	0,128	0,028	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	5,135	2,930	0,151	0,292	0,012	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	10,851	7,870	0,453	0,847	0,036	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	28	52	7	3	1	1	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	10	24	2	1	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.13 Porównanie zagrożeń hałasem drogowym dla wskaźnika L_{DWN} na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu drogowego									
	Wskaźnik hałasu L _N w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,579	0,378	0,143	0,056	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	4,758	2,653	0,380	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	9,265	7,490	1,017	0,088	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	10	35	4	1	0	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.14 Porównanie zagrożeń hałasem drogowym dla wskaźnika L_N na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu kolejowego									
	Wskaźnik hałasu L _{DWN} w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km²]	0,025	0,032	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,002	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,008	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.15 Porównanie zagrożeń hałasem kolejowym dla wskaźnika L_{DWN} na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu kolejowego									
	Wskaźnik hałasu L _N w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,017	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.16 Porównanie zagrożeń hałasem kolejowym dla wskaźnika L_N na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

MAPA AKUSTYCZNA MIASTA PŁOCKA – CZĘŚĆ OPISOWA

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego									
	Wskaźnik hałasu L _{DWN} w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km²]	0,071	0,035	0,016	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,091	0,067	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,331	0,195	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.17 Porównanie zagrożeń hałasem przemysłowym dla wskaźnika L_{DWN} na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

Wyszczególnienie	Wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla hałasu przemysłowego									
	Wskaźnik hałasu L _N w dB									
	>0 - 5		>5 – 10		>10 - 15		>15 - 20		> 20	
	niedobry				zły				bardzo zły	
Rok realizacji mapy akustycznej	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,123	0,049	0,024	0,012	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0,125	0,139	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0,472	0,458	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13.18 Porównanie zagrożeń hałasem przemysłowym dla wskaźnika L_N na podstawie map akustycznych z roku 2012 i 2017.

Na podstawie porównania statystyki przedstawiającej stan akustyczny środowiska, obliczonej na podstawie map akustycznych wykonanych w roku 2012 i 2017 można stwierdzić:

1. Pozytywny trend zmian można dostrzec przede wszystkim dla hałasu drogowego. W porównaniu z rokiem 2012 uciążliwość hałasu drogowego uległa zmniejszeniu.
2. Porównanie wyników obliczeń statystycznych dla hałasu drogowego wskazuje na zmniejszenie zarówno ilości osób jak i wielkości obszaru miasta w poszczególnych zakresach uciążliwości hałasowej (patrz tabele 13.1 - 13.4) oraz Rys. 13.1 - 13.4).
3. W porównaniu z mapą akustyczną z roku 2012 zmniejszyła się znacznie powierzchnia miasta, na której występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów dla **hałasu drogowego** (patrz zestawienie w Tabeli 13.13 i 13.14) w zakresie przekroczeń ocenianych jako „nie dobre” i „zły”. Ponadto brak jest przekroczeń w zakresie ocenianym jako „bardzo zły”.
4. W skali całego miasta zmniejszeniu uległa również uciążliwość hałasu przemysłowego. Jest to szczególnie widoczne w ilości osób i wielkości obszarów w poszczególnych zakresach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (patrz tabele 13.17 i 13.18). Jednak w niektórych zakresach poziomów hałasu wzrosła wielkość powierzchni narażonej na hałas (patrz tabele 13.11 i 13.12).
5. Z porównania statystyki dla hałasu kolejowego (patrz tabele 13.5 – 13.8, Rys. 13.5 – 13.8 oraz Tabele 13.15 i 13.16) wynika, że hałas szynowy w niewielkim stopniu wzrósł. Różnica w statystyce z obu okresów realizacji map akustycznych jest jednak bardzo mała. Mając na uwadze porównywalne wielkości zagrożeń hałasem kolejowym wyznaczonym w mapach akustycznych w roku 2012 i 2017, można przyjąć, że wynika ona głównie z różnej ilości mieszkańców uwzględnionych w obu opracowaniach, a w mniejszym stopniu z faktycznego wzrostu hałasu kolejowego. Stwierdzona różnica w statystyce mieści się w granicach dokładności obliczeń.

14 INFORMACJE NA TEMAT UPRZEDNIO ZREALIZOWANYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

14.1 PROGRAMY OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM Z ROKU 2013

Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Płocka (POŚpH) opracowany został w roku 2013 przez konsorcjum w składzie:

1. Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne „OPEGIEKA” Sp. z o.o.
82-300 Elbląg, Al. Tysiąclecia 11;
2. ACESOFT Sp. z o.o.
ul. Kasprowicza 12, 81-852 Sopot.

Program został przyjęty w dniu 27 sierpnia 2013 r., Uchwałą Nr 638/XXXVII/2013 Rady Miasta Płocka.

Materiał wejściowy do opracowania POŚpH stanowi Mapa Akustyczna miasta Płocka, opracowana w czerwcu 2012 r. oraz aktualizacja ww. Mapy Akustycznej opracowana w styczniu 2013 roku, w związku z wejściem w życie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego dotychczasowe obowiązujące dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku.

POŚpH z roku 2013 składa się z czterech podstawowych elementów:

- analizy aktualnego stanu środowiska akustycznego, wykonanej na podstawie Mapy Akustycznej 2012 oraz jej aktualizacji, która wskazuje obszary najbardziej narażone na oddziaływanie poszczególnych źródeł hałasu;
- wyznaczenia podstawowych zasad i kierunków działań zmierzających do obniżenia hałasu w środowisku;
- wskazania obszarów i zakresu działań ograniczających hałas;
- graficznej wizualizacji rezultatów proponowanych działań.

Z przeprowadzonej w POŚpH analizy stanu akustycznego wynika, że źródłem hałasu, którego uciążliwość jest odczuwalna przez największą grupę mieszkańców miasta jest hałas drogowy. Hałas przemysłowy ma jedynie niewielkie znaczenie lokalne. Hałas kolejowy można natomiast w POŚpH całkowicie pominąć.

Na podstawie Mapy Akustycznej wyodrębnione zostały obszary narażone na ponadnormatywny poziom hałasu drogowego oraz wyznaczony został dla tych obszarów tzw. wskaźnik M wiążący wielkości przekroczeń poziomu dopuszczalnego z ilością mieszkańców narażonych na hałas. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać

program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002, Nr 179, poz. 1498), kolejność działań antyhałasowych na terenach mieszkaniowych następuje z uwzględnieniem wymienionego wskaźnika charakteryzującego wielkość przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu i liczby mieszkańców na terenie. Na podstawie wyznaczonych wartości wskaźnika M wyodrębnionych zostało 26 obszarów najbardziej narażonych na hałas drogowy. Zostały one zestawione w Tabeli 14.2.

Dla wyodrębnionych obszarów wyznaczone zostały cele strategiczne i cele operacyjne. Jako cel strategiczny zapisano w POŚpH obniżenie poziomu hałasu w środowisku do wartości dopuszczalnych, wyrażonych przy pomocy długookresowych wskaźników oceny hałasu, tj. L_{DWN} i L_N .

W praktyce nie jest możliwe, aby cel strategiczny można było zrealizować w perspektywie kilku lat. Dlatego niezbędne jest ustalenie celów operacyjnych, których kryterium stanowi przede wszystkim wielkość wskaźnika M i możliwości finansowania. W Tabeli 14.1. zestawiono proponowany w POŚpH podział terminów i celów realizacji działań „antyhałasowych”.

Cel operacyjny	Działanie	Horyzont czasowy
Krótkookresowy	Likwidacja możliwie dużej liczby przypadków przekroczeń poziomów dopuszczalnych na obszarach o największym wskaźniku M. Celem jest redukcja wskaźnika M o ok. 15%	do 2018 r.
Średniookresowy	Jw. oraz likwidacja możliwie dużej liczby przypadków przekroczeń poziomów dopuszczalnych większych niż 3 dB. Celem jest redukcja wskaźnika M o dalsze ok. 15%	2018 r. – 2023 r.
Długookresowy	Możliwie największe ograniczenie pozostałych przypadków przekroczeń poziomów dopuszczalnych. Celem jest redukcja wskaźnika M o dalsze ok. 30%	po 2023 r.

Tab. 14.1. Cele operacyjne Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Płocka z roku 2013.

Środki naprawcze zmierzające do ograniczenia uciążliwości hałasowej, aby mogły być skuteczne, muszą mieć charakter kompleksowy i należy je realizować za pomocą zintegrowanych działań przede wszystkim w dziedzinie planowania przestrzennego, polityki transportowej, rozwiązań prawnych oraz w zakresie technicznych i organizacyjnych środków ochrony środowiska. W POŚpH wskazano, że szereg działań proponowanych w innych dokumentów strategicznych (SUiKZP, Program ochrony środowiska dla miasta Płocka,

Strategia zrównoważonego rozwoju miasta Płocka do roku 2022) wpłynie w istotny sposób na klimat akustyczny miasta, przede wszystkim realizacja obwodnic miasta i dalsza modernizacja dróg krajowych i wojewódzkich.

W takim ujęciu działania zmierzające do poprawy klimatu akustycznego składają się z inwestycji drogowych i innych działań wpływających na ograniczenie hałasu, niezależnych od POŚpH oraz działań programowych, zalecanych w POŚpH.

Proponowane działania programowe w zakresie ochrony przed hałasem drogowym do roku 2018 (cele krótkookresowe), zapisane w POŚpH przedstawione zostały w Tab. 14.2

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Lokalizacja	Proponowane środki ochrony akustycznej	Jednostka wdrażająca	Prognozowane zmniejszenie poziomu [dB]
HD 1	ul. Wyszogrodzka II	od al.J. Kilińskiego do ul. Spółdzielczej	Wykonanie nowej nawierzchni	WIR, MZD,	2
HD 2A	ul. Wyszogrodzka III	od ul. Harcerskiej do końca ul. Wiosennej	Wariant 1 Ekran akustyczny ³ (l=500m, h+3,5m)	WIR	6
HD 2B	ul. Wyszogrodzka III	od ul. Harcerskiej do końca ul. Wiosennej	Wariant 2 Wał ziemny ³ obsadzony zielenią (l=500m, h+3,5m)	WIR	6

Tabela 14.2. Propozycje w POŚpH celów krótkookresowych (do 2018 r.) redukcji hałasu drogowego dla obszarów z zabudową mieszkaniową

W rezultacie działań proponowanych w POŚpH i od niego niezależnych prognozowane było zmniejszenie uciążliwości hałasowej w skali miasta. Wielkość zmniejszenia uciążliwości hałasowej, wyrażona zmianą wielkości wskaźnika M, przedstawiona została w Tabeli 14.3.

	M (stan obecny)	M (prognoza 2018)	Zmniejszenie uciążliwości w stosunku do stanu obecnego [%]
Całkowita wartość liczbowa wskaźnika M dla wyodrębnianych obszarów działań ochrony przed hałasem drogowym	1054,15	ok. 882	ok. 16%

Tab. 14.3 Prognozowane zmniejszenie uciążliwości hałasu drogowego w skali miasta do roku 2018 (wg POŚpH z roku 2013).

14.2 OCENA SKUTECZNOŚCI DZIAŁAŃ ZREALIZOWANYCH W RAMACH POŚPH

Ocenę skuteczności działań antyhałasowych zapisanych w POŚpH z roku 2013, zrealizowanych do czasu opracowania Mapy akustycznej 2017, można przeprowadzić porównując wartość wskaźnika M dla obszarów, które w POŚpH z roku 2013 wyodrębnione zostały jako obszary o największym obciążeniu hałasem drogowym. Wartości wskaźnika M dla tych obszarów wyznaczone na podstawie mapy hałasu z roku 2012 i mapy aktualnej pokazuje nam wielkość zmian na wyodrębnionych obszarach (patrz poniżej Tab. 14.4).

Lp	Nazwa obszaru	Wartość wskaźnika M	
		wg Mapy akustycznej 2012	wg Mapy akustycznej 2017
1	ul. Bielska I (na odcinku od ul. Chopina do Alej Stanisława Jachowicza)	232,07	18,88
2	Al. Stanisława Jachowicza (w pobliżu skrzyżowania z ul. Bielską i od wymienionego skrzyżowania do 11 Listopada)	137,91	338,4
3	Al. Jana Kilińskiego (niemal na całym odcinku od Alei Stanisława Jachowicza do ul. Warszawskiej)	91,08	10,13
4	Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego I (na odcinku od ul. Granicznej do przejazdu kolejowego)	81,22	1,58
5	Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego II (na odcinku od przejazdu kolejowego do ul. Chopina)	73,43	8,57
6	ul. Kolejowa (na odcinku od przejazdu kolejowego od ul. Ukośnej)	69,07	15,6
7	ul. H. Sienkiewicza (od ul. Bielskiej do alei Jana Kilińskiego)	66,67	86,49
8	ul. Wyszogrodzka I (na odcinku od ul. Spółdzielczej do ul. Granicznej)	45,95	19,24
9	Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego III (na odcinku od ul. Chopina do ul. Otolińskie)	37,59	3,54
10	ul. Kolegialna (od ul. Bielskiej do alei Jana Kilińskiego)	28,65	2,65
11	ul. Bielska II (na odcinku od Alej Stanisława Jachowicza do ul. H. Sienkiewicza)	28,43	4,2
12	ul. Dobrzykowska/Kościelna (na odcinku od ul. Kolejowej do ul. Sannickiej)	24,73	17,92
13	ul. Prezydenta I. Mościckiego (na odcinku od ul. Dobrzyńskiej do ul. Miodowej)	23,38	0
14	ul. Chopina (na odcinku od ul. Wacława Lachmana do ul. Otolińskiej)	23,06	8,23
15	Skrzyżowanie Kobylińskiego/Lukasiewicza.	19,25	27,47

16	ul. Popłacińska (na odcinku od ul. Strażackiej do ul. Stanisława Soldka)	13,75	12,94
17	ul. Wyszogrodzka II (na odcinku od alei Jana Kilińskiego do ul. Spółdzielczej)	11,08	22,35
18	ul. Dobrzyńska (na odcinku od ul. K. I. Gałczyńskiego do ul. Prezydenta I. Mościckiego)	8,16	3,15
19	ul. Wyszogrodzka III (na odcinku od ul. Harcerskiej do końca ul. Wiosennej).	7,65	37,37
20	ul. Wyszogrodzka IV (na odcinku od ul. Batalionu „Zośka” 250 m w kierunku wschodnim)	6,63	26,46
21	ul. Medyczna (na odcinku od ul. Dobrzyńskiej do ul. Szpitalnej)	6,50	0,69
22	ul. Wyszogrodzka V (na odcinku pomiędzy ul. Morelową i Lokalną oraz ok. 50 m za ul. Lokalną)	4,53	9,12
23	ul. Otolińska (na odcinku od Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego do ul. Stefana Banacha)	4,31	2
24	ul. Spółdzielcza (na odcinku od Powstańców Styczniowych do ul. Wyszogrodzkiej)	3,89	1,63
25	Al. Armii Krajowej (na odcinku od ronda rotmistrza Witolda Pileckiego do ok. 100 m za skrzyżowaniem z ul. Batalionu "Parasol")	3,83	63,24
26	ul. Słoneczna (na odcinku od alei Jana Kilińskiego do ul. Południową)	1,33	7,63
	Razem	1054,15	749,48

Tabela 14.4 Porównanie wartości wskaźnika M obliczonych na podstawie Mapy akustycznej opracowanej w roku 2012 oraz w roku 2017 dla 26 obszarów, dla których, wg POŚpH z roku 2013 wskazane były działania antyhałasowe.

Jak wynika z zestawienia w Tabeli 14.4, wartość wskaźnika M dla wszystkich uwzględnionych obszarów razem, obliczona na podstawie aktualnej Mapy Akustycznej, wynosi 749,48 W porównaniu z wartością obliczoną na podstawie Mapy Akustycznej z roku 2012 (1054,15) jest mniejsza o 304,67 tzn. o ok. 29 %.

Zmniejszenie wskaźnika M jest prawie dwukrotnie większe od prognozy na rok 2018 podanej w POŚpH z roku 2013 (ok. 16 %, patrz tabela 14.3), tzn. obecny stan akustyczny środowiska jest znacznie lepszy w porównaniu z prognozą zapisaną w POŚpH z roku 2013. Przyczyną stosunkowo dużych rozbieżności pomiędzy prognozą a obecnym stanem jest wyraźne nieoszacowanie w prognozie w Mapie Akustycznej z roku 2012 wpływu prac drogowych polegających na budowie obwodnicy i modernizacji dróg wykonanych w ostatnich 5-ciu latach oraz znacznie lepszy obecnie stan techniczny pojazdów w ruchu.

Poprawa stanu akustycznego nie dotyczy wszystkich wyodrębnionych obszarów. W Tabeli 14.4 pokazany jest również wzrost wskaźnika M dla obszarów nr 2, 7, 15, 19, 20, 22, 25, 26. Jest on spowodowany przede wszystkim wzrostem natężenia ruchu i wzrostem prędkości jazdy. Uwzględniając jednak wszystkie 26 obszarów razem można dostrzec wyraźną poprawę klimatu akustycznego w mieście.

Realizacja działań krótkookresowych zapisanych w POŚpH obejmuje okres od 2013 do 2018, klimat akustyczny prawdopodobnie jeszcze w czasie obowiązywania obecnego POŚpH ulegnie dalszej poprawie, po planowanym w roku 2018 oddaniu do użytku kolejnego odcinka obwodnicy miasta od węzła Otolińska do skrzyżowania z ul. Bielską.

15 PRZEWIDYWANE TENDENCJE ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

Oczekiwany wzrost ilości samochodów, przede wszystkim osobowych, w najbliższych latach prawdopodobnie tylko w nieznacznym stopniu spowoduje wzrost poziomu hałasu. Należy przy tym pamiętać, że dwukrotne zwiększenie natężenia ruchu to wzrost poziomu hałasu o 3 dB. Nowe technologie zabezpieczeń antyhałasowych z pewnością zrekompensują ewentualny wzrost poziomu hałasu powodowanego wzrostem ilości samochodów osobowych. Również poprawa nawierzchni drogowych, rozwój i poprawa jakości komunikacji zbiorowej, zwiększanie sieci ścieżek rowerowych oraz przemyślana budowa parkingów P+R oraz P+G (*Park and Ride, Park and Go*) będą przeciwdziałać wzrostowi ilości samochodów osobowych na obszarze miasta, a tym samym przeciwdziałać wzrostowi poziomu hałasu. W rezultacie, w przypadku niepodejmowania istotnych środków antyhałasowych, jego poziom do roku 2016 w otoczeniu dróg o największym natężeniu ruchu utrzyma się w przybliżeniu na obecnym poziomie lub nieznacznie (ok. 1 dB) wzrośnie. Natomiast znaczny wzrost poziomu hałasu, będzie miał z pewnością miejsce w otoczeniu nowopowstałych zakładów przemysłowych i handlowych (np. w otoczeniu supermarketów) lokalizowanych często na obszarach dotychczas nieskażonych hałasem.

Zagrożenia hałasem przemysłowym mają charakter lokalny i obejmują swym zasięgiem jedynie niewielkie obszary zabudowy mieszkaniowej sąsiadujące bezpośrednio z obiektem będącym źródłem emisji hałasu (co zresztą w pełni potwierdzają wykonane mapy akustyczne). Pomimo stosunkowo niewielkiej uciążliwości hałasu przemysłowego możliwy jest również w najbliższych latach lokalny wzrost uciążliwości powodowanej przez hałas przemysłowy związany przede wszystkim z budową nowych obiektów o charakterze usługowym i handlowym (supermarkety, stacje benzynowe, warsztaty itd.), które często lokalizowane są w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej. Głównym źródłem hałasu w tym przypadku są z reguły urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne oraz transport (uciążliwe dostawy, zwłaszcza w godzinach ciszy nocnej!).

W związku z ciągłym unowocześnianiem technologii przemysłowych oraz modernizacją i wymianą starych urządzeń fabrycznych można, w ciągu najbliższych 5 lat, spodziewać się dalszego spadku hałasu powodowanego przez zakłady przemysłowe. Natomiast wzrostowi poziomu hałasu przemysłowego na obszarach chronionych, powodowanego przez nowe inwestycje przemysłowe i usługowe, można skutecznie przeciwdziałać stosując istniejące instrumenty administracyjne.

W najbliższych latach można spodziewać się utrzymania na obecnym poziomie emisji hałasu kolejowego. Przewidywania takie oparte są na informacji o braku planów dotyczących inwestycji kolejowych na odcinkach linii kolejowych w granicach miasta na najbliższe lata, które w istotny sposób pozwoliłyby na zwiększenie ruchu pociągów towarowych i osobowych.

16 WNIOSKI DOTYCZĄCE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY PRZED HAŁASEM

Art. 118 ust. 4 pkt. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska mówi, że część opisowa mapy akustycznej powinna zawierać m. in. wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem. Jak wynika z opracowanej Mapy Akustycznej Miasta Płocka największe zagrożenie ponadnormatywnym poziomem hałasu powodowane jest hałasem drogowym. Hałas kolejowy i przemysłowy nie powoduje praktycznie przekroczeń poziomów dopuszczalnych. W przypadku hałasu drogowego pomimo wyraźnej poprawy w stosunku do roku 2012, sytuacja jest znacznie trudniejsza. Przekroczenia poziomów dopuszczalnych występują na obszarach zabudowy mieszkalnej w otoczeniu wielu głównych i zbiorczych ulic miasta.

Do obszarów o największej uciążliwości hałasu drogowego należą:

1. Al. Stanisława Jachowicza (od ul. Bielskiej do Alei Jana Kilińskiego)
2. Ul. H. Sienkiewicza (od ul. Bielskiej do Alei Jana Kilińskiego)
3. Al. Armii Krajowej (na odcinku od ul. Wyszogrodzkiej do ronda rotmistrza Witolda Pileckiego)
4. Al. F. Kobylińskiego (od ul. Łukasiewicza do ul. Bielskiej) i skrzyżowanie ulic Kobylińskiego/Łukasiewicza.
5. Ul. Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego (od ronda J. i T. Grabskich do ul. Juliusza Słowackiego)
6. Ul. Wyszogrodzka (na odcinku od ul. Harcerskiej do końca ul. Wiosennej).
7. Ul. Wyszogrodzka (od ok. 150 m od skrzyżowania z Al. Armii Krajowej w kierunku zachodnim do ok. 100 m w kierunku wschodnim za ul. Jana "Rudego" Bytnara)
8. Ul. Wyszogrodzka (na odcinku od alei Jana Kilińskiego do przejazdu kolejowego)
9. ul. Wyszogrodzka (na odcinku od przejazdu kolejowego do ul. Granicznej)
10. ul. Kolejowa (na odcinku od wiaduktu kolejowego do ok. 120 m za skrzyżowaniem z ul. Cichą)

Wymienione obszary należy w pierwszej kolejności uwzględnić przy aktualizacji programu ochrony środowiska przed hałasem.

Ponadnormatywny poziom hałasu drogowego stanowi bardzo trudny problem do rozwiązania, wymagający z jednej strony stosowania często kosztownych i kompleksowych działań, z drugiej godzenia często sprzecznych interesów mieszkańców. Odczuwalne ograniczenie poziomu hałasu (redukcja poziomu hałasu o więcej niż 3 dB) wymaga zastosowania wielu radykalnych środków, w tym istotnej ingerencji w system drogowo - uliczny miasta w postaci budowy ulic obwodowych, dla wyprowadzenia ruchu

samochodowego, szczególnie ciężkiego z obszarów z zabudową mieszkaniową na obszary o mniejszej wrażliwości hałasowej.

Na podstawie ogólnych zasad ograniczenia hałasu drogowego (omówionych szerzej w rozdziale 19) można założyć, że docelowo będą realizowane następujące sposoby zmniejszenia uciążliwości hałasu drogowego:

- ograniczenie ilości samochodów poprzez budowanie ulic obwodowych;
- ograniczenie prędkości ruchu;
- zmiana struktury rodzajowej pojazdów drogowych (np. istotne ograniczenia dla ruchu pojazdów ciężarowych);
- zakaz (okresowy lub całkowity) ruchu pojazdów samochodowych;
- opłaty za wjazd do stref o ograniczonym ruchu pojazdów;
- wspieranie komunikacji zbiorowej;
- wspieranie komunikacji rowerowej i pieszej;
- lokalizacja parkingów typu P+R, P+G na obrzeżach miasta przy zagwarantowaniu możliwie wygodnego dojazdu do centrum środkami komunikacji zbiorowej.

Wymienione środki powinny docelowo spowodować ograniczenie ruchu pojazdów osobowych, o co najmniej 20% i ciężarowych o 80% oraz zmniejszenie poziomu hałasu o ok. 3 dB na obszarach z zabudową mieszkaniową.

17 INNE OPRACOWANE MAPY

Mapy imisyjne, mapa wrażliwości terenów na hałas i mapy terenów zagrożonych oraz tabelarycznie opracowana statystyka ilości osób ekspozowanych na hałas z różnych źródeł (patrz rozdz. 10) zawierają najistotniejsze informacje potrzebne do oceny stanu akustycznego środowiska na obszarze miasta. Przepisy dotyczące opracowania mapy hałasu wymagają ponadto opracowania map dodatkowych takich jak:

1. Map zawierających proponowane kierunki zmian zagospodarowania przestrzennego wynikające z potrzeb ochrony przed hałasem: w szczególności na mapach tych należy oznaczyć proponowane „**obszary ciche**” w aglomeracji.
2. Map emisyjnych.
3. Map rozmieszczenia osób ekspozowanych na hałas z poszczególnych źródeł.
4. Map przedstawiających przewidywane rezultaty działań, o których mowa w art. 118 ust.4 pkt. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska (wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem - patrz rozdz. 12), w tym mapy prognostyczne.

17.1 PROPONOWANE KIERUNKI ZMIAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WYNIKAJĄCE Z POTRZEB OCHRONY PRZED HAŁASEM. MAPA OBSZARÓW CICHYCH

Na podstawie mapy akustycznej można wskazać kierunki zmian w zagospodarowaniu przestrzennym obszarów miasta, wynikające z potrzeb ochrony przed hałasem. Głównymi obszarami, gdzie należy przeanalizować zmianę zagospodarowania przestrzennego, są bezpośrednie rejony dróg i linii kolejowych. Obszary te zostały zidentyfikowane na opracowanych mapach akustycznych. Analiza zmian w zagospodarowaniu jest również konieczna w przypadku planowanych lokalizacji obszarów przemysłowych oraz stref usług i handlu, z uwagi na możliwość generowania znaczącej emisji hałasu np. poprzez wzrost ruchu samochodowego, w szczególności samochodów ciężarowych. Zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym, uwzględniające takie oddziaływania, często o charakterze lokalnym stanowią z reguły najbardziej efektywną drogę rozwiązywania lub zapobiegania konfliktom wynikającym z przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu.

Stan aktualnego zagrożenia środowiska hałasem przedstawia obecna mapa akustyczna. Potencjalne zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym, wynikające z oddziaływań i zagrożeń akustycznych dla środowiska, są trudne do przeprowadzenia w już istniejących planach ze względu na brak odpowiednich regulacji prawnych, służących ich wprowadzaniu.

Jako „mapa drogowa” przy opracowywaniu nowych MPZP danego obszaru, powinna być zasada, aby każdorazowo brać pod uwagę uwarunkowania wynikające z warunków akustycznych w środowisku i możliwości ich kształtowania.

17.2 MAPA OBSZARÓW CICHYCH

Jedną z możliwości akustycznego kształtowania środowiska stanowi prawna możliwość ustanawiania na obszarze miast tzw. „obszarów cichych”. Zgodnie z Art. 3 Prawa ochrony środowiska, punkt 10a, przez „obszar cichy” w aglomeracji należy rozumieć obszar, na którym nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikiem L_{DWN} . Na podstawie powyższej definicji można by przyjąć, że dotyczy ona obszarów, dla których dopuszczalne poziomy hałasu zostały ustanowione tzn. obszarów wyszczególnionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku [5], ponieważ tylko dla obszarów, dla których obowiązują wartości dopuszczalne można stwierdzić przekroczenia lub ewentualny brak przekroczeń. Łatwo zauważyć, że z tak rozumianej definicji „obszarów cichych” nie wynikają żadne dodatkowe obowiązki dla ich ochrony, ponieważ dotyczyłaby ona terenów podlegających ochronie wynikającej z rodzaju użytkowania. Nie wnosiłoby, zatem żadnych dodatkowych informacji w zakresie potrzeb ochrony przed hałasem.

Z punktu widzenia ochrony przed hałasem definicję „obszarów cichych” można odnieść jedynie do obszarów nieuwzględnionych ww. Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku [6] jako obszary chronione, a które z uwagi na swoje walory krajobrazowe, przyrodnicze lub rekreacyjne powinny podlegać ochronie przed hałasem. Ponadto oprócz wymienionych walorów nieakustycznych, aktualny poziom hałasu na obszarach wyznaczonych jako „obszary ciche”, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , nie może przekraczać najniższych wartości dopuszczalnych dla terenów miejskich, podanych ww. Rozporządzeniu. Są to wartości 64 dB dla hałasu drogowego i szynowego oraz 50 dB dla hałasu przemysłowego (pomijając dopuszczalne poziomy dla strefy uzdrowiskowej A i szpitali poza miastem).

Należy zaznaczyć, że dopiero po uwzględnieniu aspektów nieakustycznych, takich jak wysokie walory krajobrazowe, przyrodnicze i rekreacyjne oraz braku w obowiązujących dokumentach miejskich zapisów dotyczących ochrony przed hałasem danego obszaru, władze miasta mogą niektórym z obszarów nadać statut „obszarów cichych”.

Dotychczas na obszarze miasta Płocka nie wyznaczono „obszarów cichych”. Nie można, więc opracować mapy takich obszarów. Można jedynie przedstawić w postaci mapy obszary, obecnie niechronione akustycznie, które spełniają ww. wymagania akustyczne dotyczące „obszarów cichych” tzn. wskazać obszary, na których poziom hałasu drogowego

i kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , nie przekracza najniższych wartości dopuszczalnych dla terenów miejskich, tzn. 64 dB dla hałasu drogowego i szynowego oraz 50 dB dla hałasu przemysłowego.

Mapa taka została opracowana dla obszaru miasta w formacie PDF jako „Informacje graficzne do mapy „obszarów cichych””. Na mapie tej oprócz obszarów spełniających warunków akustyczny „obszarów cichych”, przedstawione są również obszary z mapy wrażliwości terenów na hałas, które jak wspomniano wyżej, mają już ustalone dopuszczalne poziomy hałas i nie mogą być brane pod uwagę jako „obszary ciche”.

Propozycje „obszarów cichych” należy ewentualnie dokładnie określić na podstawie mapy akustycznej na etapie aktualizacji programu ochrony środowiska przed hałasem.

17.3 MAPY EMISYJNE

Zgodnie z definicją podaną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz.U. z 2007 r., Nr 187, poz. 1340) [12], są to mapy charakteryzujące hałas emitowany z poszczególnych źródeł. Jest to definicja bardzo nieprecyzyjna. Nie trzeba podkreślać, że mapy imisyjne znacznie dokładniej charakteryzują hałas emitowany z poszczególnych źródeł. Wymienione Rozporządzenie nie podaje ani sposobu wykonania map emisyjnych ani sposobu ich prezentacji. W praktyce [43], jeden ze sposobów opracowywania map emisyjnych polega na obliczeniu i prezentacji rozkładu poziomu hałasu emitowanego przez poszczególne źródła bez uwzględnienia przeszkód w jego propagacji. W taki sposób sporządzone zostały mapy emisyjne w ramach realizacji Mapy akustycznej miasta Płocka. W przeszłości, z braku możliwości technicznych do obliczeń map imisyjnych, mapy emisyjne wykorzystywane były do bardzo przybliżonej oceny poziomu hałasu emitowanego z poszczególnych źródeł.

17.4 MAPY POKAZUJĄCE LICZBĘ OSÓB EKSPONOWANYCH NA HAŁAS

Mapę pokazującą liczbę osób narażonych (eksponowanych) na hałas tworzy się poprzez nałożenie informacji z mapy imisyjnej oraz rozkładu liczby osób mieszkających na obszarach w przedziałach poziomów:

50-55

55-60

60-65

65-70

powyżej 70 dB.

Na mapie pokazującej liczbę osób narażonych na hałas rozkład osób na obszarze miasta przedstawiony został w postaci rozkładu budynków mieszkalnych z przypisaną do nich liczbą mieszkańców. Rzuty budynków zostały przedstawione w kolorach w zależności od ilości mieszkańców w budynkach. Na tak opracowaną mapę gęstości zaludnienia nałożone zostały informacje z mapy imisyjnej w postaci powierzchni w kolorowej skali barwnej.

Z mapy osób eksponowanych na hałas można odczytać w przybliżeniu, gdzie w danym zakresie poziomu hałasu, jest najwięcej mieszkańców. Nie ma w niej odniesienia do wielkości przekroczeń, a jedynie do poziomu hałasu z mapy imisyjnej. Z tego powodu stanowi ona jedynie pomocnicze źródło informacji przy ocenie stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł, np. w przypadku braku mapy rozkładu wskaźnika M.

17.5 MAPA PRZEDSTAWIAJĄCA PRZEWIDYWANE REZULTATY DZIAŁAŃ, ZGODNIE Z ART. 118 UST. 4 PKT. 9 POŚ

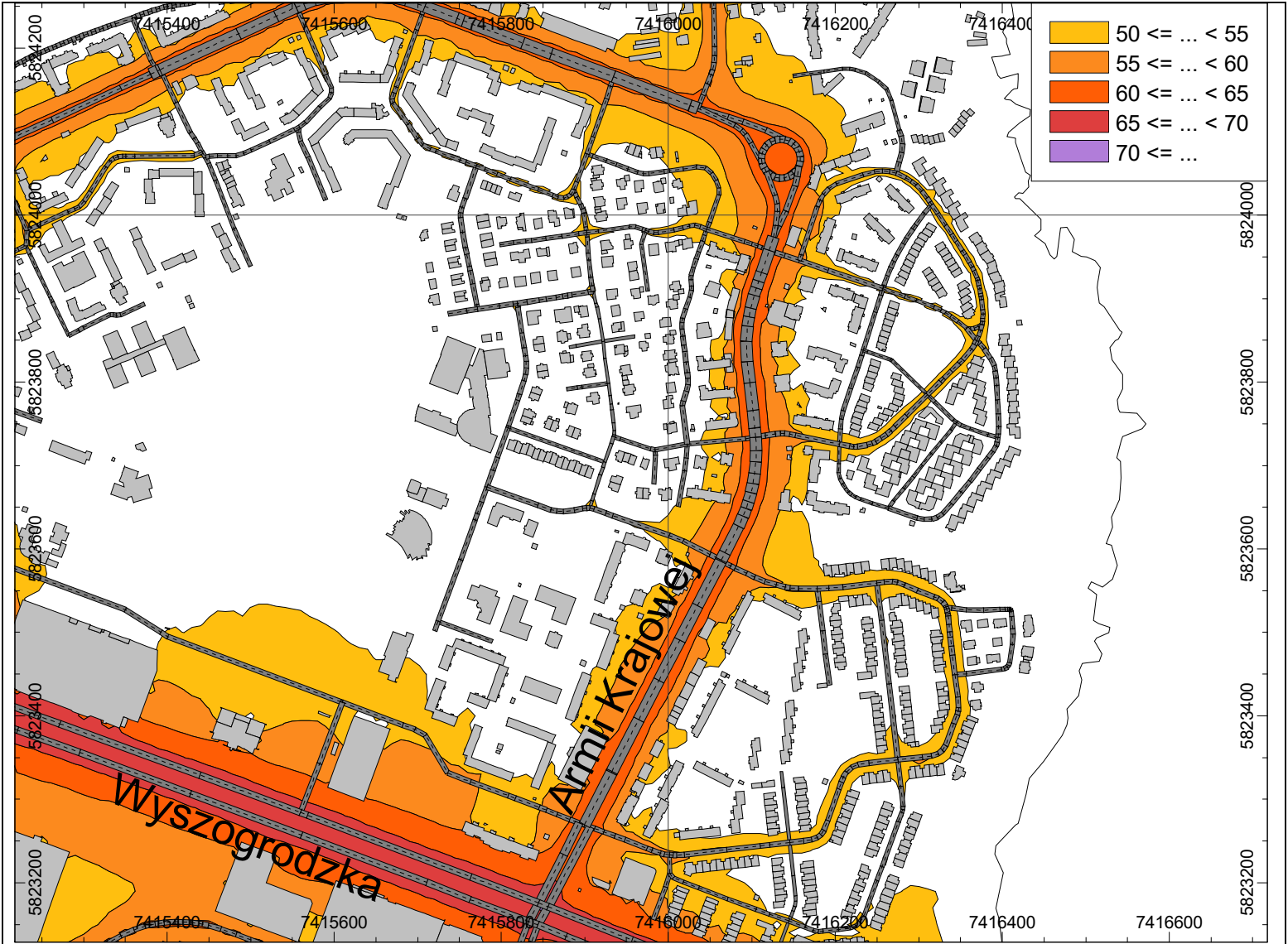
Art. 118 ust. 4 pkt. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska mówi, że część opisowa mapy akustycznej powinna zawierać m. in. wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem oraz mapy przedstawiające rezultaty tych działań w tym mapy prognostyczne. Wnioski dotyczące działań w zakresie ochrony przed hałasem dla wszystkich obszarów przekroczeń zostaną sformułowane na etapie aktualizacji POŚpH. W niniejszym opracowaniu uwzględnione zostały dwa wybrane działania:

1. Oddanie do użytku obwodnicy miejskiej na całym odcinku od ronda Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Bielską.
2. Działania polegające na ograniczeniu prędkości ruchu w porze nocnej na Al. Armii Krajowej

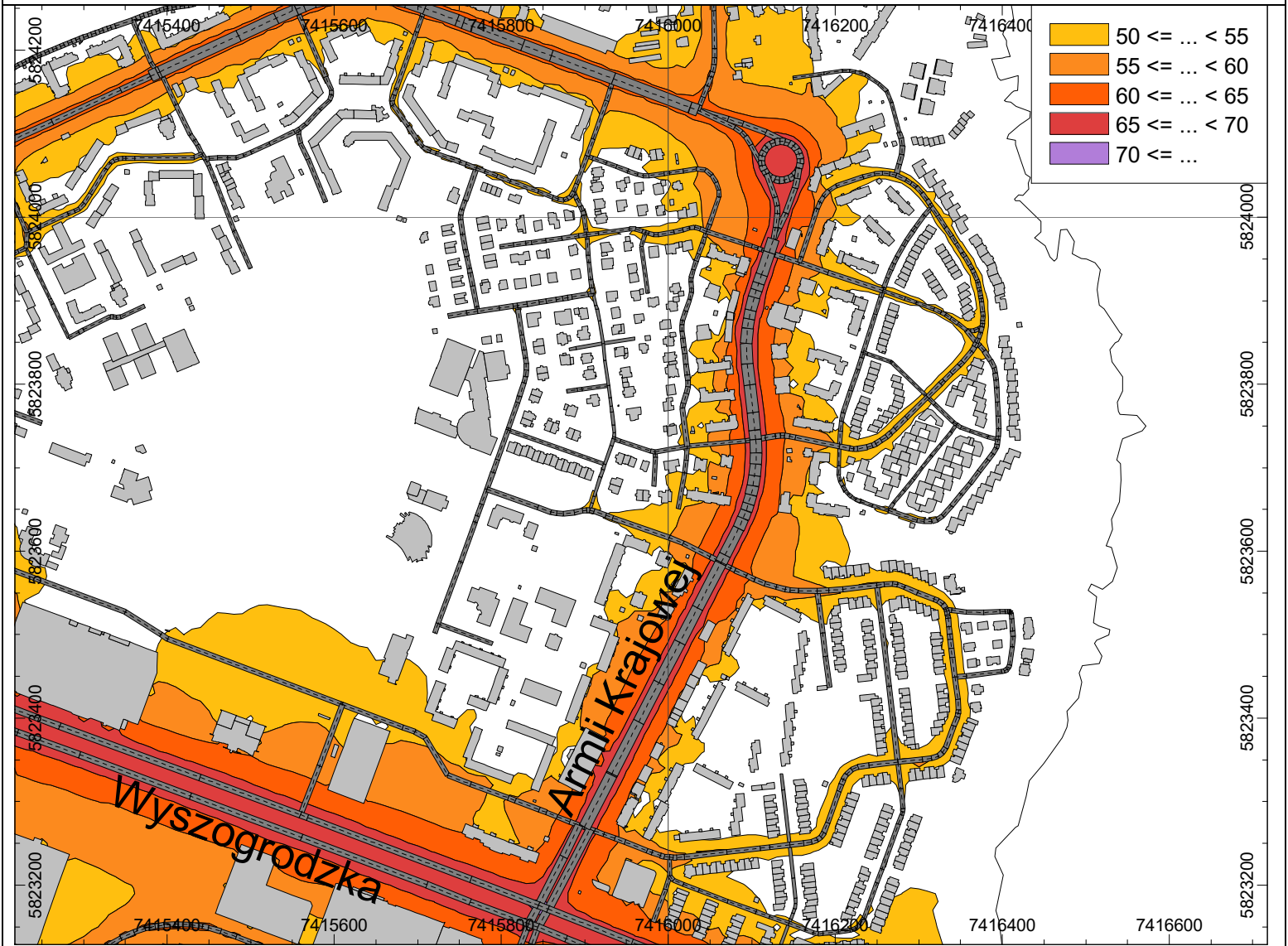
Do obliczeń prognostycznych założono, że po oddaniu do użytku obwodnicy miejskiej na odcinku od ronda Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Bielską procentowy udział samochodów ciężarowych na odcinkach ulic sąsiednich zmniejszy się do maks. 2%, natomiast całkowita ilość pojazdów w ruchu pozostanie w przybliżeniu taka sama z wyjątkiem obwodnicy, na której założono wzrost natężenia ruchu o 5% w stosunku do stanu obecnego na odcinku oddanym do użytku (odcinek Rondo Woj. Polskiego – Węzeł Otolińska). Dla ilustracji zmian wykonana została mapa prognostyczna dla obszaru w otoczeniu odcinka obwodnicy od ronda Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Bielską dla stanu po oddaniu inwestycji do użytku (Rys. 17.1) i porównana ze stanem obecnym (Rys 17.2). Porównanie pokazuje, o ile zwiększy się zasięg hałasu drogowego od obwodnicy w stosunku do stanu obecnego.

Do działań ograniczających poziom hałasu należy obniżanie dopuszczalnych prędkości jazdy (patrz rozdz. 19). Na obszarach zabudowanych obowiązuje obecnie prędkość 50 km/godz. w godz. 5:00 – 23:00 i 60 km/godz. w godz. 23:00 – 5:00. Skuteczną metodą w takiej sytuacji jest ograniczenie prędkości dopuszczalnej **w porze nocnej** do 30 km/godz. Na wielu odcinkach dróg głównych ograniczenie prędkości jazdy **w porze dziennej** do 30 km/godz. nie jest możliwe ze względu na niebezpieczeństwo powstania poważnych zakłóceń w ruchu. Na odcinkach takich możliwe jest natomiast, **bez obawy wywołania zakłóceń w ruchu**, obniżenie dopuszczalnej prędkości w **porze nocnej**. Metoda polegająca na obniżeniu dopuszczalnej prędkości jazdy na drogach głównych tylko w porze nocnej jest szeroko stosowana w innych krajach Unii Europejskiej ze względu na korzyści wynikające nie tylko z obniżenia hałasu, ale również z poprawy bezpieczeństwa ruchu. Hipotetyczne działania polegające na ograniczeniu prędkości tylko w porze nocnej do 30 km/godz. zastosowano dla Al. Armii Krajowej na odcinku od ul. Wyszogrodzkiej do ronda Rotmistrza Pileckiego. Dla ilustracji zmian wykonana została mapa prognostyczna dla wskaźnika hałasu L_N dla obszaru w otoczeniu Al. Armii Krajowej przy ograniczeniu prędkości na Al. Armii Krajowej w porze nocnej do 30 km/godz. (Rys. 17.3). Prędkość w porze dziennej pozostała bez zmian. Dla porównania załączony został fragment z aktualnej mapy hałasu dla tego samego obszaru (Rys. 17.4). Należy zaznaczyć, że ograniczenie w porze nocnej prędkości jazdy z 60 km/godz. do 30 km/godz. prowadzi nie tylko do zmniejszenia wartości wskaźnika hałasu dla pory nocnej, L_N o ok. 3-4 dB, lecz również wskaźnika L_{DWN} o ok. 1,5 dB, ponieważ do jego obliczeń uwzględniany zostanie zmniejszony o 3-4 dB poziom hałasu dla pory nocnej (patrz rozdz. 2.3).

124



Rys. 17.3 Hałas drogowy dla wskaźnika L_N. Stan po ograniczeniu prędkości na Al. Armii Krajowej w porze mocnej do 30 km/godz. oddaniu.



Rys. 17.4 Hałas drogowy dla wskaźnika L_N. Stan obecny.

18 PODSUMOWANIE

Mapa Akustyczna Miasta Płocka została wykonana zgodnie z wymogami zawartymi w ustawie Prawo Ochrony Środowiska oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 roku w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz.U. 2007 nr 187 poz. 1340). W ramach realizacji wykonanych zostało cały szereg opisanych i załączonych do niniejszego opracowania map, z których najważniejsze to:

- mapa wrażliwości terenów na hałas;
- mapy imisyjne;
- mapy terenów zagrożonych hałasem;
- mapy wskaźnika M.

Mapa wrażliwości terenów na hałas uwzględnia uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w postaci mapy terenów o różnym zagospodarowaniu i funkcji, którym przyporządkowane zostały odpowiednie dopuszczalne poziomy hałasu.

Mapy imisyjne zawierają informacje o wielkości i rozkładzie przestrzennym poziomu hałasu powodowanego przez poszczególne źródła (ruch drogowy, kolejowy i przemysł). Stanowią one podstawowe źródło informacji o stanie akustycznym środowiska na danym obszarze.

Mapy imisyjne i mapa wrażliwości hałasowej stanowią punkty wyjścia do obliczeń map pochodnych, a w szczególności pokazujących obszary zagrożeń hałasowych oraz rozkład wskaźnika M, przy czym przez mapę terenów zagrożonych hałasem należy rozumieć mapę przedstawiającą obszary przekroczeń dopuszczalnej wartości wskaźnika, dla którego tę mapę opracowano. Wskaźnik M jest z kolei wielkością (jak opisano w rozdz. 10), przy wyznaczaniu którego uwzględnia się, zarówno wielkość przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu, jak i liczbę mieszkańców narażonych na ponadnormatywny poziom hałasu. Przyjmuje on wartość „0” na obszarach, na których nie ma mieszkańców ($m=0$) lub nie ma przekroczeń wartości dopuszczalnych ($\Delta L=0$). Na pozostałych obszarach przyjmuje on skończone wartości liczbowe. Zagrożenie hałasowe jest tym większe, im większy jest wskaźnika M.

Na podstawie porównania statystyki przedstawiającej stan akustyczny środowiska obliczonej na podstawie map akustycznych wykonanych w roku 2012 i 2017 można stwierdzić:

1. Pozytywny trend zmian dla hałasu drogowego. W porównaniu z rokiem 2012 uciążliwość hałasu drogowego uległa zmniejszeniu.

2. Porównanie wyników obliczeń statystycznych dla hałasu drogowego, wskazuje na zmniejszenie zarówno ilości osób jak i wielkości obszaru miasta w poszczególnych zakresach uciążliwości hałasowej (patrz tabele 13.1 - 13.4) oraz Rys. 13.1 - 13.4).
3. W porównaniu z mapą akustyczną z roku 2012 zmniejszyła się znacznie powierzchnia miasta, na której występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów dla **hałasu drogowego (patrz zestawienie w Tabeli 13.13 i 13.14)** w zakresie przekroczeń ocenianych jako „nie dobre” i „zły”. Ponadto brak jest przekroczeń w zakresie ocenianym jako „bardzo zły”.
4. W skali całego miasta zmniejszeniu uległa również uciążliwość hałasu przemysłowego. Jest to szczególnie widoczne w ilości osób i wielkości obszarów w poszczególnych zakresach przekroczeń poziomów dopuszczalnych (patrz tabele 13.17 i 13.18). Jednak w niektórych zakresach poziomów hałasu wrosła wielkość powierzchni narażonej na hałas 13.11 i 13.12). Wzrost dotyczy powierzchni ogółem, a więc również niechronionej przed hałasem np. znajdującej się na terenie zakładów przemysłowych lub parkingów.
5. Z porównania statystyki dla hałasu kolejowego (patrz tabele 13.5 – 13.8, Rys. 13.5 – 13.8 oraz Tabele 13.15 i 13.16) wynika, że hałas szynowy w niewielkim stopniu wzrósł. Różnica w statystyce z obu okresów realizacji map akustycznych jest jednak bardzo mała. Mając na uwadze porównywalne wielkości zagrożeń hałasem kolejowym wyznaczonym w mapach akustycznych w roku 2012 i 2017, można przyjąć, że wynika ona głównie z różnej ilości mieszkańców uwzględnionych w obu opracowaniach, a w mniejszym stopniu z faktycznego wzrostu hałasu kolejowego. Stwierdzona różnica w statystyce mieści się w granicach dokładności obliczeń.

Jak wynika z zestawienia w Tabeli 14.4, wartość wskaźnika M dla wszystkich uwzględnionych obszarów razem, obliczona na podstawie aktualnej Mapy Akustycznej, wynosi 749,48 W porównaniu z wartością obliczoną na podstawie Mapy Akustycznej z roku 2012 (1054,15) jest mniejsza o 304,67 tzn. o ok. 29 %.

Zmniejszenie wskaźnika M jest prawie dwukrotnie większe od prognozy na rok 2018 podanej w POŚpH z roku 2013 (ok. 16 %, patrz tabela 14.3). Obecny stan akustyczny środowiska jest znacznie lepszy w porównaniu z prognozą zapisaną w POŚpH z roku 2013.

Pomimo widocznej poprawy sytuacji od czasu opracowania Mapy akustycznej w roku 2012, w dalszym ciągu występują obszary z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów hałasu. Z analiz opracowanych map akustycznych oraz zestawień statystycznych dotyczących ilości

osób i obszarów eksponowanych na hałas wynika, że przyczyną największego zagrożenia hałasem na terenie miasta Płocka jest **hałas drogowy**.

W szczególności niżej wymienione odcinki ulic stanowią w dalszym ciągu obszary o dużym zagrożeniu hałasem drogowym, które należy uwzględnić przy aktualizacji POŚpH:

11. Al. Stanisława Jachowicza (od ul. Bielskiej do Alei Jana Kilińskiego)
12. Ul. H. Sienkiewicza (od ul. Bielskiej do Alei Jana Kilińskiego)
13. Al. Armii Krajowej (na odcinku od ul. Wyszogrodzkiej do ronda rotmistrza Witolda Pileckiego)
14. Al. F. Kobylńskiego (od ul. Łukasiewicza do ul. Bielskiej) i skrzyżowanie ulic Kobylńskiego/Łukasiewicza.
15. Ul. Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego (od ronda J. i T. Grabskich do ul. Juliusza Słowackiego)
16. Ul. Wyszogrodzka (na odcinku od ul. Harcerskiej do końca ul. Wiosennej).
17. Ul. Wyszogrodzka (od ok. 150 m od skrzyżowania z Al. Armii Krajowej w kierunku zachodnim do ok. 100 m w kierunku wschodnim za ul. Jana "Rudego" Bytnara)
18. Ul. Wyszogrodzka (na odcinku od alei Jana Kilińskiego do przejazdu kolejowego)
19. ul. Wyszogrodzka (na odcinku od przejazdu kolejowego do ul. Granicznej)
20. ul. Kolejowa (na odcinku od wiaduktu kolejowego do ok. 120 m za skrzyżowaniem z ul. Cichą)

Stosunkowo niewielkie obszary przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla hałasu przemysłowego dla wskaźnika L_{DWN} i L_N znajdują się w pobliżu takich zakładów jak Centromost Stocznia Rzeczna i Silopol Płock Sp. z o. o., a dla wskaźnika L_N w pobliżu pętli (zajezdni) autobusowej przy Alei Jana Pawła II oraz w pobliżu zakładów Dr Oetker Dekor Sp. z o. o..

Dla hałasu kolejowego stwierdzono tylko bardzo małe przekroczenia wskaźnika L_{DWN} przy ul. Strażackiej i ul. Paśniki. Nie stwierdzono przekroczeń dla wskaźnika L_N (pora nocna)

Opracowana Mapa akustyczna miasta Płocka posłuży m.in. do aktualizacji „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Płocka z roku 2013.

19 OGÓLNE ZASADY OGRANICZENIA HAŁASU

Jak wspomniano w rozdziale poprzednim szczegółowe informacje dotyczące sposobu ograniczenia ponadnormatywnego poziomu hałasu na terenie miasta opracowane zostaną, (na podstawie wykonanej Mapy Akustycznej) w przyszłym programie ochrony środowiska przed hałasem, który stanowić będzie kolejny ustawowy krok prowadzący do poprawy klimatu akustycznego miasta. W niniejszym opracowaniu podane zostaną jedynie ogólne zasady ograniczenia hałasu powodowanego przez źródła najistotniejsze tzn. transport drogowy i szynowy. Przedstawione poniżej zestawienie ogólnych środków ograniczenia hałasu pokazuje ich różnorodność. Jest oczywiste, że największy efekt można osiągnąć stosując w danej sytuacji ich optymalną kombinację. Należy podkreślić, że sukces wszystkich przedsięwzięć dotyczących redukcji hałasu zależy w dużej mierze od ich akceptacji przez mieszkańców. Z tego względu wszystkim pracom przy opracowywaniu strategii, koncepcji i konkretnych środków ograniczenia hałasu towarzyszyć powinna szeroka akcja informacyjna i dyskusja społeczna.

19.1 SPOSOBY OGRANICZENIA HAŁASU DROGOWEGO

Spośród sposobów ograniczenia hałasu drogowego wyodrębnić można środki techniczne oraz środki o charakterze administracyjno – organizacyjnym.

19.1.1 Środki techniczne

Najczęściej stosowane środki techniczne pozwalające na zmniejszenie poziomu emisji źródła to:

- zwiększenie płynności ruchu za pomocą elementów architektoniczno budowlanych w obszarze ulic (dotyczy to z reguły ulic osiedlowych o stosunkowo niskim natężeniu ruchu);
- stosowanie „cichych” nawierzchni dróg (dla prędkości ruchu > 70 km/godz.);
- środki techniczne stosowane w pojazdach drogowych (ciche opony, obudowy tłumiące hałas silników).

Do najczęściej stosowanych środków technicznych redukcji hałasu na drodze propagacji należą:

- odpowiednio ukształtowane elementy zabudowy;
- ekrany akustyczne.

19.1.2 Środki organizacyjno-administracyjne

Bardzo istotną rolę w redukcji hałasu drogowego spełniają środki administracyjno-organizacyjne. Należą do nich, między innymi:

- ograniczenie prędkości ruchu;
- zmiana struktury rodzajowej pojazdów drogowych (np. ograniczenia dla ruchu pojazdów ciężarowych);
- zakaz (okresowy lub całkowity) ruchu pojazdów samochodowych;
- opłaty za wjazd do stref o ograniczonym ruchu pojazdów.

Środki administracyjno-organizacyjne mogą mieć charakter lokalny tzn. dotyczyć pojedynczych obiektów, fragmentów ulic itd. lub globalny tzn. obejmować swoim zasięgiem znacznie większy obszar (osiedle, dzielnicę), lub nawet cały obszar miasta. Najistotniejsze środki administracyjno-organizacyjne o charakterze globalnym, ze względu na ich wagę w strategii zwalczania hałasu, zostały omówione nieco szerzej poniżej.

A. Możliwość zastąpienia ruchu zmotoryzowanego ruchem nie zmotoryzowanym

Zmniejszenie ruchu pojazdów w strefie śródmiejskiej powinno być długoterminowym celem nie tylko z powodu nadmiernego hałasu. Jak pokazują wyniki badań, 60% indywidualnych podróży samochodem w strefie śródmiejskiej dużych miast nie przekracza 3 km, a 30 % podróży jest nawet krótsze od 1,5 km. Takie odległości można bez większych problemów pokonać rowerem lub pieszo. Uwzględniając, w przypadku jazdy samochodem, drogę do i od samochodu oraz szukanie miejsca do parkowania, czas na przebycie tych odległości samochodem i rowerem lub pieszo jest porównywalny. Ruch pieszy i rowerowy jest w takiej sytuacji rozwiązaniem idealnym. W związku z powyższym, potencjalna możliwość eliminacji z ruchu samochodowego krótkich podróży jest więc duża.

Kroki prowadzące do tego celu muszą zostać podjęte na wielu płaszczyznach. Oprócz akcji informacyjnych i reklamowych oraz apeli do mieszkańców o rezygnację z jazdy samochodem – przynajmniej na krótkich odcinkach – konieczne jest stworzenie odpowiednio atrakcyjnej infrastruktury. Poprzez odpowiednią rozbudowę dróg dla rowerów oraz bezpieczne przejścia dla pieszych można stworzyć klimat, w którym ww. środki ruchu postrzegane będą przez mieszkańców jako autentyczna alternatywa dla ruchu samochodowego. Do tego samego celu prowadzą również różnorodne środki powierzchniowej redukcji prędkości z jednoczesną poprawą komunikacji miejskiej oraz eliminacją ruchu ciężkich samochodów ciężarowych („City-Logistik”).

B. Wsparcie komunikacji zbiorowej

Na ogół nie zdarza się, aby wspierano komunikację zbiorową (z wyjątkiem kilku miast uzdrowiskowych) tylko ze względu na obniżenie hałasu. Bardziej ważkim argumentem z punktu widzenia ochrony środowiska jest w tym wypadku zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, a redukcja hałasu jest produktem ubocznym. Każdy, kto rezygnuje z jazdy samochodem osobowym podróżując środkami komunikacji miejskiej, przyczynia się do zmniejszenia zarówno hałasu, jak i zanieczyszczeń powietrza. Komunikacja zbiorowa powoduje znacznie mniej hałasu i zanieczyszczeń na osobę niż indywidualna komunikacja samochodowa. Komunikację zbiorową należy wspierać zgodnie z zasadą „*push and pull*”:

Elementy „*pull*”:

- skrócenie traktów kursowania pojazdów komunikacji zbiorowej;
- duża ilość połączeń bezpośrednich;
- optymalizacja połączeń z przesiadkami;
- ułatwienia dla komunikacji zbiorowej (np. odrębne pasy jezdni dla autobusów);
- właściwa informacja i reklama;
- oferta pokrywająca cały obszar miasta;
- środki ekonomiczne (odpowiednio atrakcyjna taryfa opłat za przejazdy).

Elementy „*push*”:

- środki restrykcyjne dotyczące indywidualnego ruchu samochodowego.

C. Wsparcie komunikacji rowerowej i pieszej

Udział komunikacji rowerowej w miastach niemieckich wynosi średnio od 6% do 12%, a w kilku miastach nawet 20%-30%. W mieście holenderskim Groningen udział komunikacji rowerowej wynosi aż 40%. Niestety nie zawsze wzrost komunikacji rowerowej prowadzi automatycznie do zmniejszenia indywidualnego ruchu samochodowego. Z przeprowadzonych sondaży w miastach o stosunkowo dużym udziale komunikacji rowerowej wynika, że znaczna ilość korzystających z rowerów to byli użytkownicy komunikacji zbiorowej. Przy ocenie środków wspierających komunikację rowerową należy zatem uwzględniać faktyczną redukcję indywidualnego ruchu samochodowego, a nie wyłącznie wzrost komunikacji rowerowej. Budowę i projektowanie ścieżek rowerowych należy prowadzić na podstawie gruntownej analizy punktów startu i celów, tworząc sieć o różnym standardzie rozbudowy w zależności od natężenia ruchu analogicznie jak w przypadku komunikacji samochodowej. W strefie śródmiejskiej, w przypadku braku rezerw powierzchni, należy dążyć do wyodrębnienia w obszarze jezdni pasa dla komunikacji

rowerowej. Natomiast na obszarach z wystarczającą rezerwą powierzchni, ścieżki rowerowe należy budować poza obszarem jezdni.

Wspieranie komunikacji rowerowej i pieszej możliwe jest poprzez:

- stopniową realizację właściwie zaprojektowanej sieci dróg rowerowych i pieszych;
- właściwe oznakowanie;
- otwarcie dróg jednokierunkowych dla ruchu rowerowego w przeciwnym kierunku, uzupełnione odpowiednim znakowaniem lub przebudową jezdni;
- zamykanie ulic dla ruchu samochodowego;
- tworzenie stref z ograniczonym ruchem samochodowym;
- ograniczenie prędkości dla ruchu samochodowego;
- pozwolenie dla ruchu rowerowego w obszarze dla ruchu pieszego (o ile jest to możliwe bez uszczerbku dla ruchu pieszego);
- elementy architektoniczno - budowlane ułatwiające przekraczanie drogi;
- stojaki dla rowerów;
- sygnalizację świetlną uwzględniającą ruch rowerowy;
- akcje informacyjno – reklamowe.

Należy podkreślić znaczenie wszelkiego rodzaju prac informacyjno – reklamowych zmierzających do stworzenia klimatu sprzyjającego rozwojowi komunikacji rowerowej i pieszej. Ich celem jest przełamanie niewłaściwych przyzwyczajeń i uprzedzeń i są one tak samo ważne, jak budowa odpowiedniej infrastruktury.

D. Trasy zbiorcze dla transportu towarowego

Eliminacja ruchu samochodów ciężarowych z ulic znajdujących się w obszarach szczególnie chronionych przed hałasem oraz kumulacja ruchu pojazdów ciężarowych na wybranych, mniej wrażliwych trasach zbiorczych, jest klasycznym instrumentem stosowanym w planowaniu przestrzennym. Środki te są również stosowane w odniesieniu do istniejącej infrastruktury (jak ograniczenie ruchu dla samochodów ciężarowych w strefie śródmiejskiej). Nie mogą one jednak prowadzić do istotnego pogorszenia sytuacji na innym obszarze chronionym. W związku z powyższym, rozwiązań takich nie można planować dla stosunkowo małego wyodrębnionego z całości obszaru miasta. Właściwie zrealizowana hierarchiczna koncepcja ruchu dla całego miasta uwzględniająca obszary z ograniczeniem prędkości do 30 km/h (lub nawet do 5 km/h) oraz sieć dróg zbiorczych i głównych z transportem ciężarowym, pozwala w wielu wypadkach zmienić niekorzystną sytuację i w ostatecznym bilansie uzyskać w ramach całego obszaru miasta znacznie mniejsze obciążenie hałasem drogowym. Warunkiem podjęcia kroków zmierzających do zmiany

struktury systemu komunikacyjnego, jako środka redukcji hałasu jest szczegółowa analiza struktury systemu komunikacji samochodowej całego obszaru.

E. Parkingi

Obiecującym środkiem prowadzącym do redukcji i sterowania ilości pojazdów w obszarach chronionych jest wykorzystanie gospodarcze miejsc zarówno miejskich jak i prywatnych do parkowania. Zalecane są następujące sposoby:

- wyznaczone obszary parkowania tylko dla mieszkańców;
- miejsca do parkowania płatne w zależności od czasu parkowania;
- rezerwacja miejsc do parkowania pojazdów osób upośledzonych;
- rezerwacja miejsc do parkowania dla samochodów dostawczych;
- stojaki dla rowerów;
- zakaz parkowania w miejscach, które ze względu na swój charakter nie są do tego wskazane np. sąsiedztwo obiektów zabytkowych;
- sterowanie ilością pojazdów poprzez odpowiedni zapis w planie zabudowy;
- lokalizacja i agregacja miejsc do parkowania wraz z dojazdami na obszarach mniej wrażliwych na hałas;
- lokalizacja parkingów typu P+R, P+G na obrzeżach miasta przy zagwarantowaniu możliwie wygodnego dojazdu do centrum środkami komunikacji zbiorowej.

19.2 SPOSOBY OGRANICZENIA HAŁASU SZYNOWEGO

Do zmniejszenia hałasu kolejowego na drodze propagacji, stosowane są przeważnie takie same środki (np. ekrany), jak w przypadku hałasu drogowego. Ponadto istnieją inne możliwości redukcji emisji hałasu u źródła, z których najważniejsze to:

- szlifowanie szyn i kół pojazdów szynowych;
- stosowanie hamulców tarczowych wzgl. hamulców z wykładzinami z tworzyw sztucznych w pojazdach szynowych;
- stosowanie nowoczesnych konstrukcji torów ze sprężystym posadowieniem szyn;
- redukcja prędkości ruchu.

20 STRESZCZENIE

W ramach realizacji projektu na sporządzenie Mapy akustycznej miasta Płocka z dnia 30 grudnia 2016 roku, opracowano strategiczną mapę hałasu spełniającą wymagania zawarte w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017, poz. 519 z późn. zm.) oraz w Dyrektywie Unii Europejskiej 2002/49/WE.

Zakres prac obejmował opracowanie Numerycznego Modelu Terenu oraz Numeryczny Model Zabudowy. Opracowane zostały dane dotyczące geometrii osi dróg, torów kolejowych oraz zakładów przemysłowych. Pozyskane zostały i wykorzystane w obliczeniach dane dotyczące parametrów głównych źródeł hałasu tzn. sieci drogowo-ulicznej i kolejowej oraz zakładów przemysłowych. Na podstawie obliczeń, z wykorzystaniem wymienionych danych, opracowana została mapa akustyczna obejmująca wszystkie istotne źródła hałasu.

W szczególności, wykonane zostały imisyjne mapy akustyczne dla hałasu:

1. drogowego,
2. kolejowego,
3. przemysłowego.

Mapy powyższe opracowano przy wykorzystaniu długookresowych wskaźników poziomów hałasu L_{DWN} i L_N .

Opracowano także dla ww. źródeł mapy przekroczeń poziomu dopuszczalnego (mapy terenów zagrożonych hałasem). Podstawą do opracowania map przekroczeń poziomu dopuszczalnego były mapy imisyjne oraz mapa wrażliwości hałasowej obszaru miasta, opracowana na podstawie materiałów planistycznych przekazanych przez Zamawiającego. Opracowano również mapy rozkładu wskaźnika M dla wyżej wymienionych źródeł hałasu.

Część opisowa mapy akustycznej w postaci niniejszego opracowania zawiera m.in. statystykę wymaganą przez Dyrektywę Unii Europejskiej 2002/49/WE do przekazania Komisji Europejskiej. W części opisowej przeprowadzone jest również porównanie i ocena stanu akustycznego środowiska opisanego Mapą akustyczną z roku 2012 i z roku 2017 oraz dokonano oceny skuteczności Programu ochrony środowiska przed hałasem (POŚpH) z roku 2013.

Opracowany zestaw map, zestawienia tabelaryczne wyników obliczeń jak również informacje zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią materiał wyjściowy do aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem z roku 2013.

21 BIBLIOGRAFIA

- [1] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia „Opracowanie mapy akustycznej dla miasta Płocka wraz z kompleksowym systemem do jej zarządzania i udostępniania na stronach internetowych Urzędu Miasta Płocka oraz do aktualizacji Programu Ochrony Środowiska przed hałasem., załącznik do umowy nr 01/ROŚ/2017

Podstawowe akty prawne (ustawy i rozporządzenia)

- [2] Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 poz. 519 z późn. zm.)
- [3] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227 z późn. zm.)
- [4] Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112)
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002, nr 179, poz. 1498)
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji. (Dz. U. 2004, nr 283, poz. 2842)
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 lutego 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia, przekazywanych właściwym organom ochrony środowiska oraz terminu i sposobów ich prezentacji. (Dz. U. 2003. nr 59, poz. 529)
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 stycznia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2003, nr 35, poz. 308)
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2007, nr 192, poz. 1392)
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może spowodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane

sporządzenie map akustycznych oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami. (Dz. U. 2007, nr 1, poz. 8)

- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2007r., Nr 106, poz. 729)
- [12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. z 2007 r., Nr 187, poz. 1340)
- [13] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 sierpnia 2000r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. 2000, nr 70, poz. 821)
- [14] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. nr 140, poz. 824)

Dokumenty unii europejskiej

- [15] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 w sprawie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. WE L 189 z dnia 18 lipca 2002 r)
- [16] Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dz. U. WE L 108 z 25.4.2007)
- [17] Commission Recommendation of 6th August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data (notified under document number C(2003) 2807). (Official Journal of the European Union L 212/49)

Dokumenty normalizacyjne

- [18] PN-ISO 9613-2:2002. „Akustyka – Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania”
- [19] PN-ISO 8297: 2003 „Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej zakładów przemysłowych z wieloma źródłami hałasu w celu oszacowania wartości poziomu ciśnienia akustycznego w środowisku. Metoda techniczna”
- [20] PN-EN ISO 3744: 1999 „Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda techniczna stosowana w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk”
- [21] PN-EN ISO 3746: 1999 „Akustyka - Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna z

zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk”

- [22] PN-ISO 1996-1:1999. „Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury”.
- [23] PN-ISO 1996-2:1999. „Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu”.
- [24] PN-ISO 1996-1:1999. „Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu”.
- [25] ISO 1996-1:2003. “Acoustics. Description, measurement and assessment of environmental noise. Basic quantities and assessment procedure”.
- [26] PN-EN ISO 3095:2005 (U). Kolejnictwo. Akustyka. Pomiar hałasu emitowanego przez pojazdy szynowe

Podstawowe dokumenty metodyczne

- [27] The French national computation method “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPCSTB)”, referred to in Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6
- [28] French standard XP S 31-133:2001, Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l’atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques, AFNOR, 2001
- [29] Guide du Bruit des Transports Terrestres – Prévision des niveaux sonores, Ministère de l’Environnement et du Cadre de Vie/Minsitère des Transports/CETUR, Novembre 1980
- [30] SRM II - The Netherlands national computation method published in ‘Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai ’96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Publikatiereeks Verstoring, Nr. 14/1997, VROM, November 1996
- [31] RLS 90 - Guidelines for Noise Control at Roads (RLS-90) Published by the German Federal Ministry of Transport, Dept. For Road Consruction, Ed. 1990, Traffic Gazette 44 (1990)
- [32] Position Paper, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13 January 2006
- [33] Parkplatzlärmstudie - „Untersuchungen von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches LfU, 4. Aufl., Augsburg 2003
- [34] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslager und Speditionen, Hessische

Landesanstalt für Umwelt. Wiesbaden 16.05.1995, Urząd Ochrony Środowiska w Hesji)

Wybrane opracowania i publikacje

- [35] Makarewicz R., Hałas w Środowisku, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań, 1996
- [36] Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping. Final Report. Project no Z070/01, Woelfel Messsysteme-Software GmbH&Co (main contractor), 25th March 2003
- [37] Bruit des infrastructure routiere – methode de calcul incluant les effets meteorologiques. CERTU, CSTB, LCPC, SETRA, 1997 (praca zbiorowa)
- [38] Zouboff V., Brunet Y., Sechet E., Bertrand J.: Validation d'une methode qualitative d'estimation de l'influence dala meteorologie sur le bruit. Journal de Physique IV, Colloque C5, supplement au Journal Physique, Vol. 4, 1994
- [39] Handbuch Lärminderungspläne. Forschungsbericht UBA 93-109 06 001/01
- [40] Igarshi J., Comparison of community response to transportation noise: Japaneseresults and annoyance scale, Journal of Acoustical Society of Japan 13, 301-309
- [41] Kryter K.D., Community annoyance from aircraft and ground vehicles noise, Journal of Aoustical Society of America 72, 1222-1242, (1982)
- [42] Determination of L_{den} and L_{night} using measurements. IMAGINE deliverable, doc. No IMA32TER-040510-SP10, 2007
- [43] Wytyczne opracowania map akustycznych, GIOŚ. Warszawa 2016.