

**„Strategiczna mapa hałasu dla dróg miasta Suwałki, po których przejeżdża
ponad 3 000 000 pojazdów rocznie”**

Zamawiający:

Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach
ul. Sejneńska 84,
16-400 Suwałki

Wykonawcy:

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

Wrocław, kwiecień 2022 r.

SPIS TREŚCI

1.	Informacje wprowadzające.	5
1.1.	Dane identyfikacyjne jednostki odpowiedzialnej za realizację mapy i podmiotu wykonującego mapę.	5
1.2.	Podstawy prawne opracowania.	6
1.3.	Wyjaśnienie ważniejszych terminów specjalistycznych.	7
1.4.	Rodzaje opracowanych map akustycznych.	10
2.	Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie.	11
2.1.	Charakterystyka obszaru miasta Suwałki.	11
2.2.	Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu.	13
2.3.	Charakterystyka obszarów podlegających ocenie.	23
2.4.	Uwarunkowania akustyczne wynikające z dokumentów planistycznych.	29
3.	Metody i dane wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych.	32
3.1.	Nazwy metod referencyjnych oraz charakterystyka metod innych niż referencyjne.	32
3.2.	Oprogramowanie wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych.	33
3.3.	Charakterystyka obiektów przestrzennych i zbiorów danych przestrzennych wykorzystanych do sporządzenia mapy.	34
4.	Zestawienie wyników pomiarów wykorzystanych w opracowaniu strategicznej mapy hałasu.	37
4.1.	Opis pomiarów hałasu.	37
4.2.	Opis metodyki walidacji / kalibracji modelu obliczeniowego. Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń.	44
5.	Zestawienie terenów zagrożonych hałasem.	45
6.	Wynikowe zestawienia tabelaryczne.	45
7.	Analizy kierunków zmian stanu akustycznego środowiska.	54
7.1.	Porównanie sposobu wykonania map.	54
7.2.	Porównanie wyników map.	56
8.	Informacje na temat uchwalonych programów ochrony środowiska przed hałasem.	70
9.	Propozycje działań w zakresie ochrony przed hałasem wynikające z aktualnych i przewidywanych w najbliższym czasie zamierzeń inwestycyjnych oraz wieloletnich prognoz finansowych.	78
9.1.	Wyniki analiz rozkładu hałasu na różnych wysokościach przedstawiające rezultaty działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat.	79
9.2.	Oszacowanie efektów działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat.	80
10.	Podsumowanie.	83

Załączniki:

1. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów hałasu oraz natężenia ruchu.
2. Część graficzna - Wydruki poszczególnych rodzajów map.
3. Wersja elektroniczna dokumentacji – płyta CD.

1. Informacje wprowadzające.

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

Niniejsza dokumentacja stanowi część opisową opracowania pn.:

Strategiczna mapa hałasu dla dróg miasta Suwałki, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie.

Niniejsza dokumentacja zrealizowana została na podstawie umowy nr 4/DZP/2022 z dnia 07.02.2022 r. Strategiczne mapy hałasu zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 r., poz. 1973) stanowią podstawowe źródło danych wykorzystywanych do:

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

Podmiot odpowiedzialny za realizację mapy akustycznej:

Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach
ul. Sejneńska 84, 16-400 Suwałki
tel. +48 (87) 567 57 32; fax. +48 (87) 565 99 26
email: sekretariat@zdiz.suwalki.pl
<http://zdiz.suwalki.pl/>

Podmiot odpowiedzialny za wykonanie mapy akustycznej:

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

1.2. Podstawy prawne opracowania.

Realizacja niniejszych strategicznych map hałasu zgodna jest z obowiązującymi przepisami prawa, wytycznymi i normami w zakresie sposobu wykonania, opracowania, zapisu, przetwarzania i udostępniania danych, w szczególności z następującymi aktami prawnymi i wytycznymi:

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 r., poz. 1973),
- [2] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. UE. L 189 z dnia 18.07.2002 r.),
- [3] Dyrektywa Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz. U. UE. L 168 z dnia 01.07.2015 r.),
- [4] Dyrektywa delegowana Komisji (UE) 2021/1226 z dnia 21 grudnia 2020 r. zmieniająca, w celu dostosowania do postępu naukowo – technicznego, załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych metod oceny hałasu (Dz. U. UE. L 269 z dnia 28.07.2021 r.),
- [5] Dyrektywa Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. zmieniająca załącznik III do dyrektywy 2002/49/WE w odniesieniu do ustalenia metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku (Dz. U. UE. L. 67 z dnia 05.03.2020 r.),
- [6] Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325),
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.),
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. 2003 r., nr 18, poz. 164),
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 r., poz. 112),
- [10] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2020 r., poz. 1018),
- [11] Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa, maj 2021 r.

1.3. Wyjaśnienie ważniejszych terminów specjalistycznych.

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

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

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

Emisja – są to wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi:

- a) substancje,
- b) energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne.

Główna droga – droga regionalna, wojewódzka, krajowa lub międzynarodowa wyznaczona przez państwo członkowskie, po której przejeżdża rocznie ponad 3 miliony pojazdów.

Hałas – wszelkiego rodzaju dźwięki o nadmiernej głośności odbierane jako niepożądane, dokuczliwe, uciążliwe oraz szkodliwe, powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. W rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska pod pojęciem hałasu rozumie się dźwięki w zakresie częstotliwości od 16 Hz do 16 000 Hz.

Izolinie – krzywe na mapie łączące punkty o jednakowych wartościach danej cechy, np. wskaźnika hałasu.

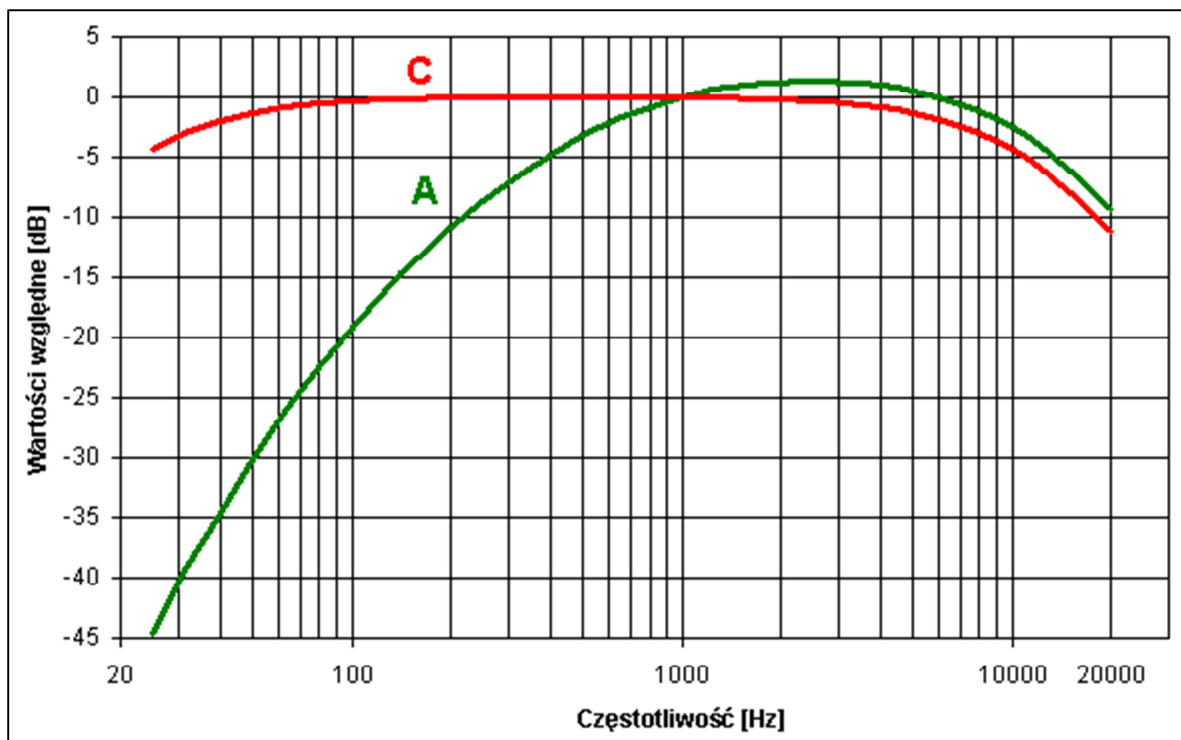
Metodyka referencyjna – określona na podstawie ustawy metoda pomiarów lub badań, która może obejmować w szczególności sposób poboru próbek, sposób interpretacji uzyskanych danych, a także metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji oraz energii w środowisku.

Obszar cichy poza aglomeracją – obszar, który nie jest narażony na oddziaływanie hałasu komunikacyjnego, przemysłowego lub pochodzącego z działalności rekreacyjno – wypoczynkowej.

Poziom dźwięku A – jest to wartość poziomu ciśnienia akustycznego, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A

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

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



Rys. 1. Kształt krzywych korekcyjnych A i C (źródło: Zasady oceny narażenia i metody badań CLOP).

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

Równoważny poziom dźwięku A – wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie

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

gdzie:

$p_A(t)$ – ważona krzywą korekcyjną A chwilowe ciśnienie akustyczne (dla chwili t),

p_0 – ciśnienie akustyczne odniesienia równe $20 \mu\text{Pa} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$.

Strategiczna mapa hałasu – mapa sporządzona do celów całościowej oceny narażenia na hałas z różnych źródeł na danym terenie albo do celów sporządzania ogólnych prognoz dla danego terenu.

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

Zgodnie z ustawą z dn. 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 r., poz. 1973 wprowadzony został podwójny system oceny hałasu wykorzystujący:

1. Długookresowe wskaźniki hałasu w odniesieniu do roku, służące do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania strategicznych map hałasu oraz programów ochrony środowiska przed hałasem:
 - L_{DWN} – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych), z uwzględnieniem: pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 18:00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18:00 do godz. 22:00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00); wskaźnik ten służy do określenia ogólnej dokuczliwości hałasu.

Wartość wskaźnika hałasu L_{DWN} ustala się zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. 2020 r., poz. 1018) według następującej zależności:

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

gdzie:

L_D - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia (rozumianych jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 18:00), w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych),

L_W - długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w dB, wyznaczony w ciągu wszystkich pór wieczoru (rozumianych jako przedział czasu od godz. 18:00 do godz. 22:00), w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych),

L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A określony poniżej.

- L_N – długookresowy średni poziom dźwięku A, wyrażony w decybelach (dB) wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00) w roku (rozumianym jako dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych); wskaźnik ten służy do określenia zaburzenia snu.

2. Wskaźniki hałasu służące do celów ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:
- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 22:00),
 - L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00).

1.4. Rodzaje opracowanych map akustycznych.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325), część graficzna niniejszej dokumentacji zawiera następujące rodzaje map:

Mapa imisyjna – jest to mapa charakteryzująca stan akustyczny środowiska, obrazująca poziom hałasu (kształtowanego w przypadku niniejszej dokumentacji przez źródła hałasu drogowego) w środowisku na wysokości 4 m nad poziomem terenu, z uwzględnieniem zróżnicowania terenu stanu i sposobu jego zagospodarowania oraz lokalnych średnich lokalnych warunków meteorologicznych wraz z przypisaną liczbą osób, szpitali, domów pomocy społecznej i obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, zagrożonych hałasem. Mapa ta przedstawia rozróżnione kolorem obszary, odpowiadające następującym wymaganiom przedziałom poziomu hałasu, wyrażanym odpowiednio wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N :

- dla wskaźnika L_{DWN} :
 - 55,0 – 55,9 dB,
 - 60,0 – 64,9 dB,
 - 65,0 – 69,9 dB,
 - 70,0 – 74,9 dB,
 - 75,0 – 79,9 dB,
 - większe lub równe 80 dB (≥ 80 dB),
- dla wskaźnika L_N :
 - 50,0 – 54,9 dB,
 - 55,0 – 59,9 dB,
 - 60,0 – 64,9 dB,
 - 65,0 – 69,9 dB,
 - 70,0 – 74,9 dB,
 - większe lub równe 75 dB (≥ 75 dB).

Mapa emisyjna – jest to mapa charakteryzująca uśrednione z poprzedniego roku kalendarzowego dobowe natężenie ruchu.

Mapa terenów objętych ochroną akustyczną – jest to mapa przedstawiająca granice terenów, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy [1], wraz z przyporządkowanymi im dopuszczalnymi poziomami hałasu wyrażonymi wskaźnikami L_{DWN} i L_N , wynikającymi z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych aktów prawa miejscowego wydanych na podstawie art. 118b i art. 135 ustawy [1] lub z faktycznego zagospodarowania terenu, o którym mowa w art. 115 ustawy [1].

Mapa terenów zagrożonych hałasem – jest to mapa charakteryzująca tereny, na których są przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu wyrażone wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w wymaganych następujących przedziałach przekroczeń:

- 1 – 5 dB,
- 5,1 – 10 dB,
- 10,1 – 15 dB,
- powyżej 15 dB.

Mapy prezentujące rezultaty działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat – są to mapy obrazujące tereny zagrożone hałasem w miejscach planowanych działań, ujmuje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w wymaganych następujących przedziałach przekroczeń:

- 1 – 5 dB,
- 5,1 – 10 dB,
- 10,1 – 15 dB,
- powyżej 15 dB.

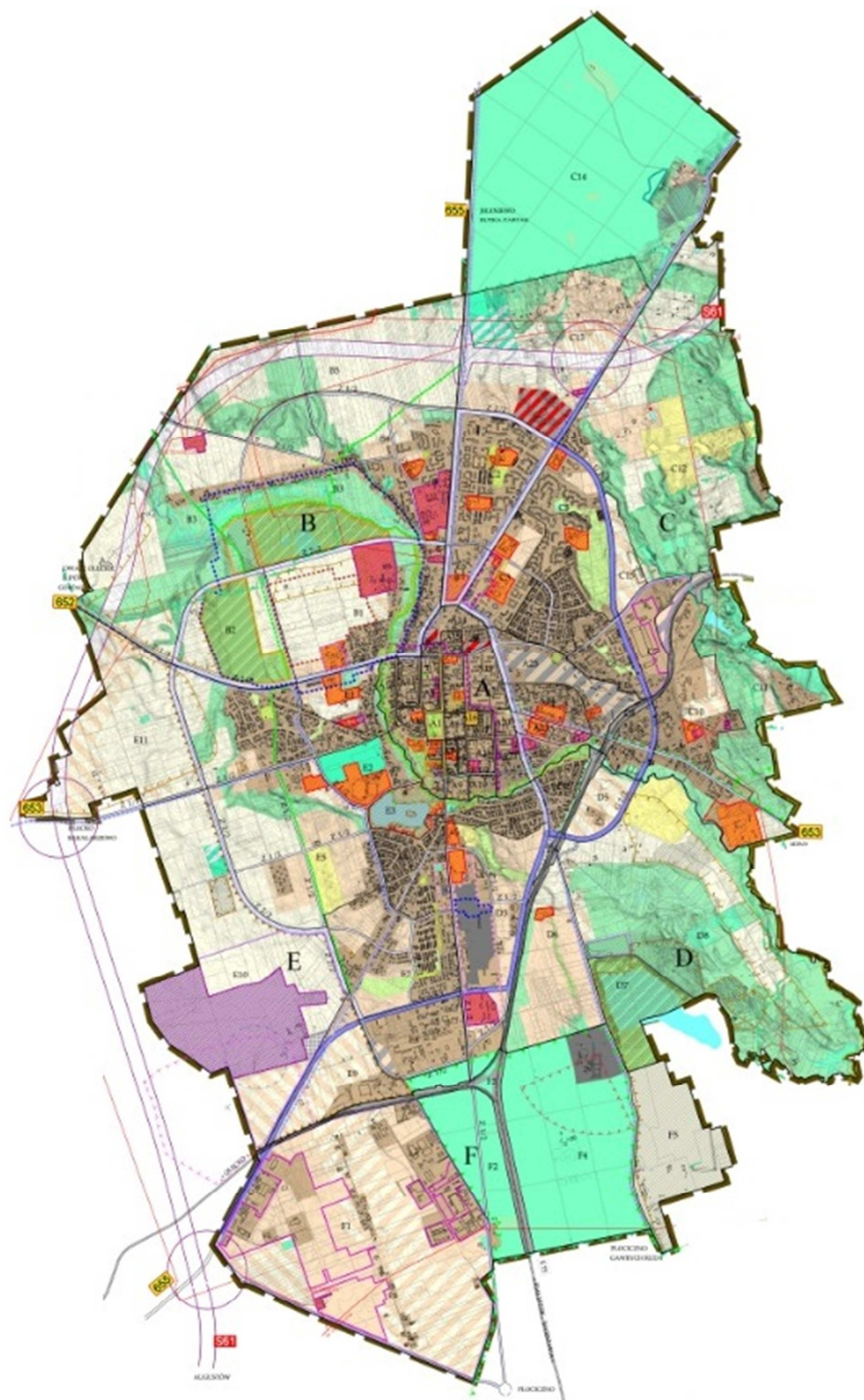
2. Charakterystyka obszaru podlegającego ocenie.

2.1. Charakterystyka obszaru miasta Suwałki.

Suwałki to blisko 70 – tysięczne miasto na prawach powiatu, zlokalizowane w północnej części województwa podlaskiego, położone nad rzeką Czarna Hańcza. Siedziba władz powiatu suwalskiego. Pod względem liczby ludności drugie (po Białymstoku) miasto w województwie podlaskim, a także 54 spośród najludniejszych miast w Polsce.

Miasto Suwałki leży w pobliżu granicy z Litwą, obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej i Białorusią. Przez miasto przebiegają szlaki transportowe – z Berlina przez Warszawę do Petersburga oraz z Warszawy do Helsinek (droga tranzytowa szybkiego ruchu Via Baltica i trasa kolejowa Rail Baltica łącząca kraje bałtyckie z Europą Zachodnią).

Miasto zajmuje powierzchnię 66 km² i jest zamieszkiwane przez 69 639 mieszkańców przy gęstości zaludnienia wynoszącej 1063 os./km² (GUS, 2020r.).



Rys. 2. Miasto Suwałki na tle kierunków zagospodarowania przestrzennego (Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Suwałki).

Tabela nr 1. Podstawowe dane statystyczne dla miasta Suwałki (GUS, 2020r.).

Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Gęstość zaludnienia [os./km ²]	Liczba mieszkań	Przeciętna powierzchnia użytkowa pojedynczego mieszkania [m ²]	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie
66	69 639	1063	27 127	64,3	2,57

W kolejnych tabelach zestawiono liczbę obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży na terenie miasta Suwałki.

Tabela nr 2. Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży na terenie Suwałk (GUS, 2020r.).

Typ obiektu	Liczba obiektów
Szkoły podstawowa	13
Szkoły ponadpodstawowe, ponadgimnazjalne i policealne	28
Żłobki	12
Kluby dziecięce	2
Przedszkola	35

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (dane na rok 2020) na terenie miasta Suwałki znajdowały się 3 szpitale oraz 1 placówka domu pomocy społecznej.

Obiekty wymagające szczególnej ochrony przed hałasem takie jak budynki oświaty oraz szpitale zaznaczono na poszczególnych rodzajach map akustycznych wchodzących w zakres niniejszego opracowania.

2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu.

Trasy komunikacyjne (drogi) w modelu obliczeniowym traktowane są jako liniowe źródła hałasu, którego generowany poziom zależny jest od wielu czynników takich jak:

- Parametry geometryczne źródła hałasu (drogi): rodzaj i stan techniczny nawierzchni jezdni, przekrój drogi (szerokość jezdni, liczba pasów ruchu, szerokość pasa rozdzielającego), położenie drogi względem poziomu terenu (na nasypie, w wykopie, w poziomie terenu), lokalizacja obiektów inżynierskich ograniczających emisję hałasu (ekrany akustyczne);
- Parametry ruchu: natężenie i struktura ruchu (liczba pojazdów w odniesieniu do poszczególnych kategorii pojazdów wymaganych metodyką CNOSSOS-EU: lekkie pojazdy silnikowe, średnie pojazdy silnikowe, pojazdy ciężarowe, dwukołowe pojazdy silnikowe – motorowery i motocykle), średnia prędkość ruchu;
- Parametry niezależne: ukształtowanie oraz pokrycie terenu pomiędzy źródłem hałasu a punktem odbioru, warunki meteorologiczne.

Zakresem niniejszego opracowania objęto 5 odcinków dróg o łącznej długości ok. 17 km, zlokalizowanych na terenie miasta Suwałki, charakteryzujących się natężeniem ruchu przekraczającym 3 000 000 pojazdów w ciągu roku. Każdorazowo analizą objęty został pas terenu o szerokości 2 x 400 m, położony po obu stronach odcinków dróg objętych zakresem dokumentacji.

W kolejnej tabeli zestawiono wykaz odcinków dróg objętych zakresem opracowania map akustycznych zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1] dla których prowadzono analizy w dalszej części niniejszego dokumentu.

Tabela nr 3. Zestawienie odcinków dróg na terenie miasta Suwałki, objętych zakresem opracowania.

L.p.	Numer drogi	Nazwa odcinka	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	Kategoria drogi
1	662	ul. Wojska Polskiego, ul. Utrata - (od gr. miasta do ul. Leśnej)	23+849	26+872	3,023	G
2	662	ul. Utrata - (od ul. Leśnej do ul. 100-lecia Niepodległości)	26+872	28+500	1,628	G
3	662	ul. Utrata - (od ul. 100-lecia Niepodległości do ul. Wigierskiej)	28+500	29+146	0,646	G
4	662	ul. Utrata - (od ul. Wigierskiej do ul. Kolejowej)	29+146	30+491	1,345	G
5	662	ul. Gen. Z. Podhorskiego (od ul. Kolejowej do ul. Bulwarowej)	30+491	31+082	0,591	G
6	662	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)	31+082	32+958	1,876	G
7	662	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Armii Krajowej do rondo S61f)	32+958	33+765,50	0,8075	G
8	DK 8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od rondo S61f do gr. miasta)	768+089	770+947	2,858	G
9	652	ul. Gen. W. Sikorskiego (od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej)	38+280,60	38+622	0,3414	G
10	652	ul. Bulwarowa (od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja)	38+622	39+208,90	0,5869	G
11	-	ul. M. Reja (od Placu Św. Krzyża do ul. Bulwarowej)	0+000	0+227	0,227	G
12	-	ul. M. Reja (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)	0+227	2+194,50	1,9675	G
13	655	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	93+918,70	94+993,00	1,0743	G
14	*653	ul. Sejneńska (od ul. Utrata do ul. 100-lecia Niepodległości)	33+004	34+476	1,472	Z
15	*653	ul. Sejneńska (od ul. 100-lecia Niepodległości do gr. miasta)	34+476	36+013,80	1,5378	G

*odcinek ostatecznie nie mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Natężenie ruchu

Wartości natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach dróg objętych zakresem niniejszego opracowania przyjęto zgodnie z danymi przekazanymi przez Zamawiającego. Z punktu widzenia poziomu generowanego hałasu na potrzeby prowadzonych analiz przyjęto zgodnie z metodyką CNOSSOS-EU podział na następujące kategorie pojazdów:

- Kategoria 1 (K1): lekkie pojazdy silnikowe – samochody osobowe, samochody dostawcze ≤ 3,5 tony, samochody typu SUV, pojazdy wielofunkcyjne (MPV), włącznie z przyczepami i przyczepami turystycznymi,
- Kategoria 2 (K2): średnie pojazdy silnikowe – średnie pojazdy ciężarowe, samochody dostawcze >3,5 tony, autobusy, samochody kempingowe itd., dwuosiove i posiadające opony bliźniacze na tylnej osi,
- Kategoria 3 (K3): pojazdy ciężarowe – pojazdy ciężarowe, autokary turystyczne, autobusy, z trzema lub więcej niż trzema osiami,
- Kategoria 4a (K4a): dwukołowe pojazdy silnikowe – motorowery dwu-, trzy- i czterokołowe,
- Kategoria 4b (K4b): dwukołowe pojazdy silnikowe – motocykle z przyczepą boczną i bez, motocykle trzy- i czterokołowe.

Wartości natężeń średniego dobowego ruchu rocznego oraz średniego ruchu dla poszczególnych pór doby, przyjęte na potrzeby prowadzonych analiz zestawiono w kolejnych tabelach.

Tabela nr 4. Wartości natężeń średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR) na poszczególnych odcinkach dróg przyjęte do obliczeń.

L.p.	Nazwa odcinka	Numer drogi	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
							Lekkie poj. silnik.	Średnie poj. silnik.	Poj. ciężarowe	Motorowery	Motocykle
						poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
1	ul. Wojska Polskiego, ul. Utrata - (od gr. miasta do ul. Leśnej)	662	23+849	26+872	3,023	12396	11604	324	444	12	12
2	ul. Utrata - (od ul. Leśnej do ul. 100-lecia Niepodległości)		26+872	28+500	1,628	11640	10904	288	424	12	12
3	ul. Utrata - (od ul. 100-lecia Niepodległości do ul. Wigierskiej)		28+500	29+146	0,646	12564	11724	336	480	12	12
4	ul. Utrata - (od ul. Wigierskiej do ul. Kolejowej)		29+146	30+491	1,345	14392	13508	376	484	12	12
5	ul. Gen. Z. Podhorskiego (od ul. Kolejowej do ul. Bulwarowej)		30+491	31+082	0,591	19748	18644	308	772	12	12
6	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		31+082	32+958	1,876	23488	22260	368	832	16	12
7	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Armii Krajowej do ronda S61f)		32+958	33+765,50	0,8075	8344	7304	172	868	0	0
8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ronda S61f do gr. miasta)	DK 8	768+089	770+947	2,858	12944	7144	296	5492	0	12
9	ul. Gen. W. Sikorskiego (od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej)	652	38+280,60	38+622	0,3414	10104	9656	208	216	12	12
10	ul. Bulwarowa (od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja)		38+622	39+208,90	0,5869	12700	11932	244	524	0	0
11	ul. M. Reja (od Placu Św. Krzyża do ul. Bulwarowej)	-	0+000	0+227	0,227	11360	11000	188	172	0	0
12	ul. M. Reja (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		0+227	2+194,50	1,9675	17788	17120	312	332	12	12
13	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	655	93+918,70	94+993,00	1,0743	16144	15524	280	316	12	12
14	ul. Sejneńska (od ul. Utrata do ul. 100-lecia Niepodległości)	*653	33+004	34+476	1,472	5704	5428	148	104	12	12
15	ul. Sejneńska (od ul. 100-lecia Niepodległości do gr. miasta)		34+476	36+013,80	1,5378	6272	5972	160	116	12	12

*odcinek ostatecznie nie mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Tabela nr 5. Wartości natężeń średniego ruchu dziennego (SRD) na poszczególnych odcinkach dróg przyjęte do obliczeń.

L.p.	Nazwa odcinka	Numer drogi	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRD poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
							Lekkie poj. silnik.	Średnie poj. silnik.	Poj. ciężarowe	Motorowery	Motocykle
						poj./12h	poj./12h	poj./12h	poj./12h	poj./12h	poj./12h
1	ul. Wojska Polskiego, ul. Utrata - (od gr. miasta do ul. Leśnej)	662	23+849	26+872	3,023	10284	9660	252	348	12	12
2	ul. Utrata - (od ul. Leśnej do ul. 100-lecia Niepodległości)		26+872	28+500	1,628	9684	9096	228	336	12	12
3	ul. Utrata - (od ul. 100-lecia Niepodległości do ul. Wigierskiej)		28+500	29+146	0,646	10356	9684	264	384	12	12
4	ul. Utrata - (od ul. Wigierskiej do ul. Kolejowej)		29+146	30+491	1,345	11964	11256	300	384	12	12
5	ul. Gen. Z. Podhorskiego (od ul. Kolejowej do ul. Bulwarowej)		30+491	31+082	0,591	16308	15504	240	540	12	12
6	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		31+082	32+958	1,876	19428	18540	288	576	12	12
7	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Armii Krajowej do ronda S61f)		32+958	33+765,50	0,8075	6924	6084	144	696	0	0
8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ronda S61f do gr. miasta)	DK 8	768+089	770+947	2,858	9264	5184	156	3912	0	12
9	ul. Gen. W. Sikorskiego (od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej)	652	38+280,60	38+622	0,3414	7920	7632	132	132	12	12
10	ul. Bulwarowa (od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja)		38+622	39+208,90	0,5869	10572	9948	180	444	0	0
11	ul. M. Reja (od Placu Św. Krzyża do ul. Bulwarowej)	-	0+000	0+227	0,227	8916	8628	156	132	0	0
12	ul. M. Reja (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		0+227	2+194,50	1,9675	14256	13704	264	264	12	12
13	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	655	93+918,70	94+993,00	1,0743	12948	12432	240	252	12	12
14	ul. Sejneńska (od ul. Utrata do ul. 100-lecia Niepodległości)	*653	33+004	34+476	1,472	4968	4716	132	96	12	12
15	ul. Sejneńska (od ul. 100-lecia Niepodległości do gr. miasta)		34+476	36+013,80	1,5378	5472	5196	144	108	12	12

*odcinek ostatecznie nie mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Tabela nr 6. Wartości natężeń średniego ruchu wieczornego (SRW) na poszczególnych odcinkach dróg przyjęte do obliczeń.

L.p.	Nazwa odcinka	Numer drogi	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRW poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
							Lekkie poj. silnik.	Średnie poj. silnik.	Poj. ciężarowe	Motorowery	Motocykle
						poj./4h	poj./4h	poj./4h	poj./4h	poj./4h	poj./4h
1	ul. Wojska Polskiego, ul. Utrata - (od gr. miasta do ul. Leśnej)	662	23+849	26+872	3,023	1120	1040	24	56	0	0
2	ul. Utrata - (od ul. Leśnej do ul. 100-lecia Niepodległości)		26+872	28+500	1,628	1028	960	20	48	0	0
3	ul. Utrata - (od ul. 100-lecia Niepodległości do ul. Wigierskiej)		28+500	29+146	0,646	1216	1136	24	56	0	0
4	ul. Utrata - (od ul. Wigierskiej do ul. Kolejowej)		29+146	30+491	1,345	1292	1204	28	60	0	0
5	ul. Gen. Z. Podhorskiego (od ul. Kolejowej do ul. Bulwarowej)		30+491	31+082	0,591	2640	2476	36	128	0	0
6	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		31+082	32+958	1,876	3132	2944	40	144	4	0
7	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Armii Krajowej do ronda S61f)		32+958	33+765,50	0,8075	844	748	12	84	0	0
8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ronda S61f do gr. miasta)	DK 8	768+089	770+947	2,858	1928	1096	76	756	0	0
9	ul. Gen. W. Sikorskiego (od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej)	652	38+280,60	38+622	0,3414	1640	1504	68	68	0	0
10	ul. Bulwarowa (od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja)		38+622	39+208,90	0,5869	1344	1256	40	48	0	0
11	ul. M. Reja (od Placu Św. Krzyża do ul. Bulwarowej)	-	0+000	0+227	0,227	1932	1900	8	24	0	0
12	ul. M. Reja (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		0+227	2+194,50	1,9675	2508	2448	24	36	0	0
13	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	655	93+918,70	94+993,00	1,0743	2268	2212	24	32	0	0
14	ul. Sejneńska (od ul. Utrata do ul. 100-lecia Niepodległości)	*653	33+004	34+476	1,472	376	360	8	8	0	0
15	ul. Sejneńska (od ul. 100-lecia Niepodległości do gr. miasta)		34+476	36+013,80	1,5378	408	392	8	8	0	0

*odcinek ostatecznie nie mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Tabela nr 7. Wartości natężeń średniego ruchu nocnego (SRN) na poszczególnych odcinkach dróg przyjęte do obliczeń.

L.p.	Nazwa odcinka	Numer drogi	Kilometraż początku odcinka	Kilometraż końca odcinka	Długość odcinka [km]	SRN poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura pojazdów silnikowych				
							Lekkie poj. silnik.	Średnie poj. silnik.	Poj. ciężarowe	Motorowery	Motocykle
						poj./8h	poj./8h	poj./8h	poj./8h	poj./8h	poj./8h
1	ul. Wojska Polskiego, ul. Utrata - (od gr. miasta do ul. Leśnej)	662	23+849	26+872	3,023	992	904	48	40	0	0
2	ul. Utrata - (od ul. Leśnej do ul. 100-lecia Niepodległości)		26+872	28+500	1,628	928	848	40	40	0	0
3	ul. Utrata - (od ul. 100-lecia Niepodległości do ul. Wigierskiej)		28+500	29+146	0,646	992	904	48	40	0	0
4	ul. Utrata - (od ul. Wigierskiej do ul. Kolejowej)		29+146	30+491	1,345	1136	1048	48	40	0	0
5	ul. Gen. Z. Podhorskiego (od ul. Kolejowej do ul. Bulwarowej)		30+491	31+082	0,591	800	664	32	104	0	0
6	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		31+082	32+958	1,876	928	776	40	112	0	0
7	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ul. Armii Krajowej do ronda S61f)		32+958	33+765,50	0,8075	576	472	16	88	0	0
8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ronda S61f do gr. miasta)	DK 8	768+089	770+947	2,858	1752	864	64	824	0	0
9	ul. Gen. W. Sikorskiego (od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej)	652	38+280,60	38+622	0,3414	544	520	8	16	0	0
10	ul. Bulwarowa (od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja)		38+622	39+208,90	0,5869	784	728	24	32	0	0
11	ul. M. Reja (od Placu Św. Krzyża do ul. Bulwarowej)	-	0+000	0+227	0,227	512	472	24	16	0	0
12	ul. M. Reja (od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej)		0+227	2+194,50	1,9675	1024	968	24	32	0	0
13	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	655	93+918,70	94+993,00	1,0743	928	880	16	32	0	0
14	ul. Sejneńska (od ul. Utrata do ul. 100-lecia Niepodległości)	*653	33+004	34+476	1,472	360	352	8	0	0	0
15	ul. Sejneńska (od ul. 100-lecia Niepodległości do gr. miasta)		34+476	36+013,80	1,5378	392	384	8	0	0	0

*odcinek ostatecznie nie mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Prędkość ruchu

Na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjęto średnie prędkości ruchu pojazdów odpowiadające wartościom rzeczywistym, stwierdzonym w trakcie prowadzonych pomiarów terenowych w poszczególnych porach doby.

Średnie wartości prędkości ruchu, wykorzystane w ramach prowadzonych obliczeń z podziałem na poszczególne okresy doby: porę dzienną (godz. 6.00 – 18.00), wieczorną (godz. 18.00 – 22.00) oraz nocną (godz. 22.00 – 6.00) w odniesieniu do wymaganych kategorii pojazdów, na poszczególnych odcinkach analizowanych dróg zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela nr 8. Wartości prędkości ruchu na poszczególnych odcinkach analizowanych dróg przyjęte do obliczeń.

Nr drogi	Km	Odcinek	Średnie wartości prędkości pojazdów [km/h]														
			Pora dnia [6.00 – 18.00]					Pora wieczoru [18.00 – 22.00]					Pora nocy [22.00 – 6.00]				
			K1	K2	K3	K4a	K4b	K1	K2	K3	K4a	K4b	K1	K2	K3	K4a	K4b
662	23+849 - 30+491	Od południowej granicy administracyjnej miasta do ul. Kolejowej	52	49	46	51	53	52	49	46	-	-	53	49	47	-	-
	30+491 - 32+958	Od ul. Kolejowej do ul. Armii Krajowej	46	44	43	55	56	46	45	43	55	-	47	47	46	-	-
	32+958 - 33+765,50	Od ul. Armii Krajowej do ronda S61f	62	58	57	57	60	62	57	55	-	-	64	59	58	-	-
652	38+280,60 - 38+622	Od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. Bulwarowej	46	44	46	46	47	46	44	43	-	48	50	46	47	-	-
	38+622 - 39+208,90	Od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja	52	49	45	49	59	51	49	46	44	-	52	51	46	-	-
-	0+000 - 2+194,50	ul. M. Reja na odcinku od Placu Św. Krzyża do ul. Armii Krajowej	53	49	48	43	52	51	48	49	-	-	54	46	48	-	-
655	93+918,70 - 94+993,00	Od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego	53	49	48	43	52	51	48	49	-	-	54	46	48	-	-
DK 8	768+089 - 770+947	Od ronda S61f do północnej granicy miasta	65	61	59	59	62	64	60	58	-	-	67	60	59	-	-

Rodzaj i stan nawierzchni

Rodzaj oraz stan nawierzchni w modelu obliczeniowym przyjęto zgodnie ze stanem faktycznym stwierdzonym na podstawie wizji lokalnej w trakcie prowadzonych pomiarów terenowych poziomu hałasu.

Ukształtowanie terenu, obiekty ekranujące

Na potrzeby niniejszego opracowania wykorzystano bezpłatnie udostępnianą przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) warstwę Numerycznego Modelu Terenu (NMT) oraz Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) w sąsiedztwie każdego z analizowanych odcinków dróg. Dane NMT udostępniane są w postaci arkuszy zawierających siatkę punktów o przypisanych współrzędnych poziomych uzupełnionych o ich wysokość. Warstwa BDOT stanowi z kolei główną bazę danych zawierającą informacje o położeniu, liczbie kondygnacji czy też funkcjach użytkowych budynków. Budynki, które nie zostały uwzględnione w bazie danych BDOT zaktualizowane zostały w oparciu o dostępne ortofotomapy oraz zdjęcia lotnicze. Warstwę ekranów akustycznych opracowano w oparciu o inwentaryzację własną w terenie. Pozyskane dane umożliwiły: usytuowanie źródeł hałasu na odpowiedniej wysokości, poprawne odwzorowanie niwelety poszczególnych odcinków dróg względem terenów sąsiednich, poprawne odwzorowanie ukształtowania terenu w bezpośrednim otoczeniu źródeł hałasu oraz usytuowanie na określonej wysokości obiektów o charakterze odbijającym i ekranującym (w tym zabudowy oraz ekranów akustycznych).

Rodzaj poszycia terenu

Rodzaj poszycia terenu ma istotny wpływ na zasięg propagacji hałasu pomiędzy źródłem a punktem odbioru. W modelu obliczeniowym powierzchnia gruntu charakteryzowana jest jednoparametrowym współczynnikiem G , stanowiącym miarę jej porowatości. Współczynnik ten przyjmuje wartości w przedziale od 0 (grunt twardy) do 1 (grunt miękki). Na potrzeby niniejszej dokumentacji w oparciu o zasoby BDOT wyznaczono warstwę „pokrycia terenu”, przypisując następujące wartości współczynnika pochłaniania dźwięku przez grunt w zależności od rodzaju poszycia terenu (zgodnie z Wytycznymi GIOŚ [11]):

- $G = 1$ – tereny leśne i zadrzewione, ogrody działkowe, plantacje i sady, tereny trawiaste, tereny upraw na gruntach ornych;
- $G = 0,6$ – tereny zabudowy jednorodzinnej oraz wielorodzinnej;
- $G = 0,5$ – usypiska lub rumowiska skalne, tereny składowania odpadów komunalnych lub przemysłowych, pozostałe grunty nieużytkowane;
- $G = 0,3$ – tereny pod drogami kołowymi lub torowiskami, tereny piaszczyste lub żwirowe, place,
- $G = 0,2$ – tereny zabudowy przemysłowo – składowej oraz handlowo – usługowej, tereny pozostałej zabudowy, tereny kamieniste, wyrobiska, zwałowiska, tereny pod urządzeniami lub budowlami technicznymi, tereny przemysłowo – składowe;
- $G = 0$ – tereny wód płynących lub stojących.

2.3. Charakterystyka obszarów podlegających ocenie.

Miasto na prawach powiatu Suwałki

Suwałki to blisko 70 – tysięczne miasto na prawach powiatu, zlokalizowane w północnej części województwa podlaskiego, położone nad rzeką Czarna Hańcza. Siedziba władz powiatu suwalskiego. Pod względem liczby ludności drugie (po Białymstoku) miasto w województwie podlaskim, a także 54 spośród najludniejszych miast w Polsce.



Rys. 3. Lokalizacja odcinków dróg na terenie miasta Suwałki objętych zakresem analiz.

Tabela nr 9. Zestawienie analizowanych odcinków dróg w obszarze miasta na prawach powiatu Suwałki.

L.p.	Numer drogi	Nazwa odcinka	Kilometraż odcinka w granicach powiatu		Gmina
			Początek odcinka	Koniec odcinka	
1	DW 662	Od południowej granicy administracyjnej miasta do skrzyżowania typu rondo S61f z ul. Gen. K. Pułaskiego – koniec obwodnicy	23+849	33+765,50	M. na prawach powiatu Suwałki
2	DK 8	Od skrzyżowania typu rondo S61f – koniec obwodnicy do północnej granicy administracyjnej miasta	768+089	770+947	M. na prawach powiatu Suwałki
3	DW 652	Od mostu na ul. Gen. W. Sikorskiego do skrzyżowania z ul. M. Reja	38+280,60	39+208,90	M. na prawach powiatu Suwałki
4	Droga powiatowa bez nazwy	Ul. M. Reja od Placu Św. Krzyża do skrzyżowania z ul. Armii Krajowej	0+000	2+194,50	M. na prawach powiatu Suwałki
5	DW 655	Od skrzyżowania z ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego	93+918,70	94+993,00	M. na prawach powiatu Suwałki

Tabela nr 10. Podstawowe dane statystyczne gmin objętej opracowaniem w obszarze miasta na prawach powiatu Suwałki (Główny Urząd Statystyczny, 2020 r.).

Gmina	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Gęstość zaludnienia [os./km ²]	Liczba mieszkań	Przeciętna powierzchnia użytkowa pojedynczego mieszkania [m ²]	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie
M. na prawach powiatu Suwałki	66	69 639	1063	27 127	64,3	2,57

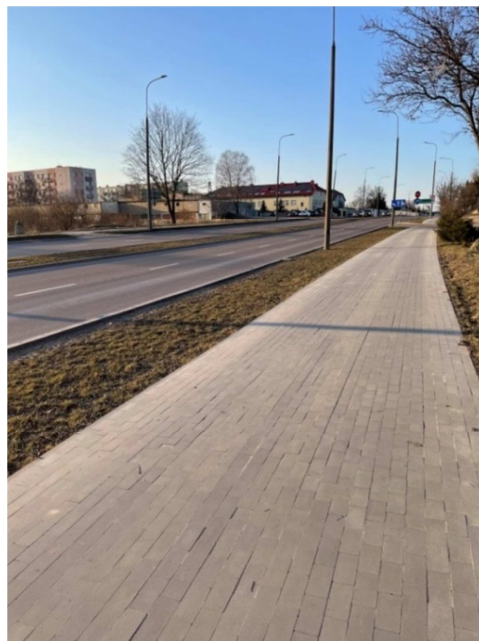
Zgodnie z danymi GUS (2020r.) na terenie powiatu funkcjonowało:

- szpitale: 3,
- domy pomocy społecznej: 1,
- obiekty związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży: 90.

Poniżej przedstawiono krótki opis odcinków wchodzących w zakres niniejszego opracowania.

Nazwa odcinka: droga wojewódzka nr 662

Przedmiotowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 662 objętej zakresem niniejszego opracowania przebiega na odcinku od km 23+849 do km 33+765,50. Początek odcinka przypada na południową granicę miasta Suwałki, natomiast jego koniec na skrzyżowaniu z rondem S61f w północnej części miasta. Analizowana droga biegnie wzdłuż ulic: Wojska Polskiego, Utrata, Gen. Z. Podhorskiego oraz Gen. K. Pułaskiego. W początkowym odcinku droga biegnie w sąsiedztwie lasu oraz zabudowy przemysłowo – usługowej. W dalszej części na niemal całej długości analizowanego odcinka, w jego sąsiedztwie dominuje zabudowa jednorodzinna, mieszkaniowo - usługowa oraz zabudowa wielorodzinna.



Rys. 4. Widok ul. Utrata w okolicy ul. Pogodnej.

Nazwa odcinka: Droga krajowa nr 8

Przedmiotowy odcinek drogi krajowej nr 8 objętej zakresem niniejszego opracowania przebiega na odcinku od km 768+089 do km 770+947 (stary kilometrą DK8). Początek odcinka przypada na skrzyżowaniu z rondem S61f, natomiast jego koniec na północną granicę miasta Suwałki. Analizowana droga biegnie wzdłuż ulic: Gen. K. Pułaskiego. W początkowym odcinku droga biegnie w sąsiedztwie luźnej zabudowy zagrodowej i jednorodzinnej. W dalszej części na niemal całej długości analizowanego odcinka, w jego sąsiedztwie dominuje las z pojedynczą zabudową zagrodową.



Rys. 5. Widok DK 8 w okolicy ul. Szwajcaria.

Nazwa odcinka: Droga wojewódzka nr 652

Przedmiotowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 652 objętej zakresem niniejszego opracowania przebiega na odcinku od km 38+280,60 do km 39+208,90. Początek odcinka przypada na most na ul. Sikorskiego, natomiast jego koniec na skrzyżowanie ul. Bulwarowej z ul. M. Reja. Analizowana droga biegnie wzdłuż ulic: Gen. W. Sikorskiego oraz Bulwarowej. Na niemal całym analizowanym fragmencie dominuje zabudowa jednorodzinna, wielorodzinna oraz usługowa (Biedronka, Carrefour itp.).



Rys. 6. Widok skrzyżowania ul. Gen. W. Sikorskiego z ul. W. Gałaja.

Nazwa odcinka: ul. M. Reja (droga powiatowa bez numeru)

Przedmiotowy odcinek drogi powiatowej objętej zakresem niniejszego opracowania przebiega na odcinku od km 0+000 do km 2+194,50. Początek odcinka przypada na skrzyżowaniu ul. Reja z Placem Św. Krzyża, natomiast jego koniec na skrzyżowanie ul. M. Reja z ul. Armii Krajowej. Analizowana droga biegnie wzdłuż ulic: M. Reja. W początkowym odcinku droga biegnie w sąsiedztwie usługowej. W dalszej części analizowanego odcinka, w jego sąsiedztwie dominuje zabudowa wielorodzinna oraz pojedyncze obiekty zabudowy usługowej i jednorodzinnej.



Rys. 7. Widok ul. M. Reja w okolicy ul. Ks. S. Szczęsnowicza.

Nazwa odcinka: Droga wojewódzka nr 655

Przedmiotowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 655 objętej zakresem niniejszego opracowania przebiega na odcinku od km 93+918,70 do km 94+993,00. Początek odcinka przypada na skrzyżowaniu z ul. Armii Krajowej, natomiast jego koniec na okolice cmentarza komunalnego. Analizowana droga biegnie wzdłuż ulic: M. Reja. W początkowym odcinku droga biegnie w sąsiedztwie nieużytków. W dalszej części analizowanego odcinka, w jego sąsiedztwie występuje cmentarz komunalny oraz luźna zabudowa mieszkaniowo – usługowa.



Rys. 8. Widok DW 655 w okolicach skrzyżowania z ul. Armii Krajowej.

Powiat Suwalski

Powiat suwalski utworzony został na mocy reformy ustrojowej, która weszła w życie w 1999r. Położony jest w północnej części województwa podlaskiego. Siedziba władz powiatu znajduje się w mieście Suwałki. W skład powiatu wchodzi:

- gminy wiejskie: Bakałarzewo, Filipów, Jeleniewo, Przerośl, Raczki, Rutka-Tartak, Suwałki, Szypliszki, Wizajny.



Rys. 9. Lokalizacja analizowanych odcinków dróg w granicach administracyjnych powiatu suwalskiego.

Tabela nr 11. Zestawienie analizowanych odcinków dróg w obszarze powiatu suwalskiego.

L.p.	Numer drogi	Nazwa odcinka	Kilometraż odcinka w granicach powiatu		Gmina
			Początek odcinka	Koniec odcinka	
1	DW 655	ul. M. Reja (od ul. Armii Krajowej do Cmentarza Komunalnego)	_*	_*	Suwałki – gmina wiejska
2	DK 8	ul. Gen. K. Pułaskiego (od ronda S61f do gr. miasta)	_*	_*	Szypliszki

* - odcinek zlokalizowany poza granicami powiatu, jednakże uwzględniony w tabeli ze względu na oddziaływanie akustyczne na tereny położone w obszarze analizowanego powiatu.

Tabela nr 12. Podstawowe dane statystyczne gmin objętych opracowaniem w obszarze powiatu suwalskiego (Główny Urząd Statystyczny, 2020 r.).

Gmina	Powierzchnia [km ²]	Liczba ludności	Gęstość zaludnienia [os./km ²]	Liczba mieszkań	Przeciętna powierzchnia użytkowa pojedynczego mieszkania [m ²]	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie
Suwałki – gmina wiejska	265	7 826	30	2 817	114,9	2,78
Szypliszki	156	3 884	25	1 263	94,5	3,08

Zgodnie z danymi GUS (2020r.) na terenie powiatu funkcjonowało:

- szpitale: 0,
- domy pomocy społecznej: 0,
- obiekty związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży: 22.

2.4. Uwarunkowania akustyczne wynikające z dokumentów planistycznych.

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

Tabela nr 13. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku zgodnie z w/w rozporządzeniem.

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB	
		Drogi lub linie kolejowe	
		L_{DWN} – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N – przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	2	3	4
1	a. Strefa ochronna „A” uzdrowiska b. Tereny szpitali poza miastem	50	45
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
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy zagrodowej c. Tereny rekreacyjno- wypoczynkowe d. Tereny mieszkaniowo- usługowe	68	59
4	a. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	70	65

W ramach niniejszej strategicznej mapy hałasu opracowano warstwę terenów podlegających ochronie pod względem akustycznym, z odniesieniem do zapisów obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. W przypadku obszarów, dla których brak jest planu zagospodarowania przestrzennego, wartości poziomów dopuszczalnych określono zgodnie z art. 115 ustawy Prawo ochrony środowiska [1] na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania danego terenu, potwierdzonego przez właściwy organ. Tereny chronione o ustalonych wartościach dopuszczalnych hałasu zaprezentowano na mapie terenów objętych ochroną akustyczną.

W kolejnej tabeli zestawiono dokumenty w oparciu, o które opracowano mapę wrażliwości akustycznej dla obszarów w sąsiedztwie odcinków analizowanych dróg, objętych zakresem niniejszej dokumentacji.

Tabela nr 14. Wykaz dokumentów planistycznych obowiązujących w sąsiedztwie odcinków dróg objętych zakresem niniejszego opracowania.

Gmina	Rodzaj dokumentu	Akt powołujący
Suwałki - miasto	MPZP	Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLVI/370/98 z dn. 27.05.1998r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr VIII/37/99 z dn. 24.02.1999r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXVIII/337/2016 z dn. 28.12.2016r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXI/420/2021 z dn. 28.04.2021r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XVIII/201/04 z dn. 28.01.2004r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXII/290/2020 z dn. 27.05.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLV/490/06 z dn. 22.02.2006r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr IV/24/2015 z dn. 28.01.2015r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLV/492/06 z dn. 22.02.2006r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVI/466/2021 z dn. 29.09.2021r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLIX/550/06 z dn. 28.06.2006r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXVII/269/08 z dn. 29.10.2008r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXIX/277/08 z dn. 26.11.2008r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XIV/129/2011 z dn. 26.11.2011r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLI/376/09 z dn. 25.11.2009r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVI/452/2017 z dn. 25.09.2017r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XL/510/2017 z dn. 28.12.2017r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXII/189/08 z dn. 26.03.2008r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XIX/158/07 z dn. 28.12.2007r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XIX/219/2016 z dn. 27.04.2016r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XIV/130/2011 z dn. 26.11.2011r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXIV/252/2012 z dn. 29.08.2012r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLIX/456/2010 z dn. 23.06.2010r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XI/88/2011 z dn. 21.06.2011r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr VI/35/2011 z dn. 23.02.2011r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XL/440/2013 z dn. 25.09.2013r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLVII/518/2014 z dn. 26.03.2014r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLVIII/533/2014 z dn. 29.04.2014r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLIX/541/2014 z dn. 28.05.2014r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVII/401/2013 z dn. 28.05.2013r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXIV/302/2016 z dn. 26.10.2016r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XVIII/240/2020 z dn. 26.02.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXIII/287/2016 z dn. 28.09.2016r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVI/450/2017 z dn. 25.09.2015r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXV/429/2017 z dn. 26.07.2017r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLVIII/610/2018 z dn. 25.07.2018r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XLII/537/2018 z dn. 28.02.2018r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr VI/70/2019 z dn. 27.03.2019r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXVI/340/2020 z dn. 13.11.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr VII/86/2019 z dn. 24.04.2019r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXII/292/2020 z dn. 27.05.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XII/160/2019 z dn. 25.09.2019r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XX/258/2020 z dn. 18.03.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXVI/338/2020 z dn. 13.11.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXV/326/2020 z dn. 30.09.2020r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVI/468/2021 z dn. 29.09.2021r.
		Uchwała Rady Miejskiej w Suwałkach nr XXXVI/467/2021 z dn. 29.09.2021r.
	115 POŚ	Pismo nr AGP-RU.6724.47.2022 z dnia 21.03.2022r.
Suwałki - gmina	MPZP	Uchwała Rady Gminy Suwałki XXIX/247/13 z dn. 25.03.2013r.
Szypliszki	115 POŚ	Pismo nr PPZ.6723.19.2022 z dnia 21.03.2022r.

3. Metody i dane wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych.

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

Niniejszą strategiczną mapę hałasu opracowano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325).

Wśród metod referencyjnych wykorzystywanych przy opracowywaniu map akustycznych, zalecanych w Dyrektywie 2002/49/WE oraz stosowanych w polskim systemie prawnym należy wymienić:

- referencyjną metodykę wykonywania pomiarów poziomu hałasu drogowego wprowadzanego do środowiska, określoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.),
- europejską referencyjną metodę oceny hałasu w środowisku Common NOise aSSesment methOdS (CNOSSOS-EU) zgodnie z załącznikiem II do Dyrektywy, zawierającym zestaw wspólnych metod obliczeniowych, które powinny być obecnie stosowane w procesie realizacji map hałasu.

Metodyka CNOSSOS-EU jest obecnie zalecaną w Dyrektywie 2002/49/WE referencyjną metodą oceny hałasu na poziomie europejskim, która w polskim systemie prawnym została zaimplementowana w art. 118 ust. 9 ustawy Prawo ochrony środowiska [1] – „Strategiczne mapy hałasu sporządza się z wykorzystaniem materiałów i zbiorów danych pochodzących z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz z zastosowaniem metod oceny hałasu określonych w załączniku do dyrektywy Komisji (UE) 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r. ustanawiającej wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady”.

Schemat obliczania poziomu dźwięku w metodyce CNOSSOS-EU jest podobny do wcześniej stosowanych metod i uwzględnia zależność dwóch składników:

- poziomu emisji, charakteryzującego dane źródło hałasu, wyrażonego równoważnym (w okresie jednego roku) poziomem mocy akustycznej;
- wpływu tłumienia na propagację hałasu na drodze pomiędzy źródłem a punktem obserwacji.

Emisja wszystkich źródeł wyrażona jest w postaci równoważnego poziomu mocy akustycznej, określanego w oktawowym paśmie częstotliwości (od 63 Hz do 8 kHz). Ponieważ rzeczywiste źródła hałasu najczęściej zlokalizowane są nad powierzchnią odbijającą, z tego względu w metodyce CNOSSOS-EU odbicie od tej powierzchni uwzględnione jest w charakterystyce źródła (w przypadku źródeł hałasu drogowego jest to nawierzchnia bezpośrednio pod źródłem). W przypadku modelowania źródeł ruchomych stosowana jest metoda podziału odcinka toru ruchu na segmenty, posiadające na tyle małą długość względem odległości do punktu obserwacji, że można je zastąpić nieruchomym źródłem dźwięku położonym w środku każdego z utworzonych segmentów. Poziom mocy akustycznej danego źródła zastępczego odpowiada poziomowi mocy akustycznej danego segmentu.

Propagacja hałasu w środowisku stanowi wypadkową szeregu zjawisk elementarnych, których efektem jest zmniejszenie (tłumienie) poziomu ciśnienia akustycznego wraz z odległością od źródła. Model propagacji w metodyce CNOSOOS-EU uwzględnia:

- spadek poziomu ciśnienia wraz z odległością;
- tłumienie spowodowane pochłanianiem przez powietrze;
- pozostałe zjawiska zachodzące w przypowierzchniowej warstwie atmosfery takie jak: oddziaływanie z powierzchnią ziemi, dyfrakcję (ugięcie fali dźwiękowej na przeszkodach), odbicia od powierzchni pionowych, refrakcję (ugięcie fali dźwiękowej na skutek zmian temperatury, prędkości wiatru wraz z wysokością nad powierzchnią ziemi), turbulencje (rozpraszanie fali na lokalnych niejednorodnościach temperatury, prędkości wiatru).

W zakresie szczegółowej metodyki wykonywania strategicznych map hałasu wykorzystywano ponadto Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska pn.: „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, Warszawa, maj 2021 r., zawierające zestaw rekomendacji przy rozwiązywaniu poszczególnych problemów związanych z wykonywaniem strategicznych map hałasu, w celu zapewnienia jednolitego standardu ich wykonywania.

3.2. Oprogramowanie wykorzystane do wykonania obliczeń akustycznych.

Obliczenia przeprowadzone w ramach niniejszej mapy akustycznej wykonano z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego SoundPlan ver. 8.2, realizującego wymagane prawem metodyki. Program SoundPlan powstał i rozwijany jest przez niemiecką firmę BRAUNSTEIN + BERNDT GMBH, a w Polsce obsługiwany jest z amerykańskiego oddziału SoundPLAN International LLC. SoundPlan posiada konstrukcję modułową, w skład której wchodzi m.in. moduły obliczeń propagacji hałasu drogowego oraz importu i eksportu danych z / do systemów informacji przestrzennej.

W kolejnych tabelach zestawiono podstawowe informacje dotyczące użytego oprogramowania oraz konfigurację jego parametrów na potrzeby prowadzonych obliczeń.

Tabela nr 15. Podstawowe dane dotyczące wykorzystanego oprogramowania komputerowego.

Nazwa oprogramowania	SoundPlan
Wersja	8.2
Producent	SoundPlan International LLC
Numer licencji	licencja pojedyncza – BABG.6653.007
Właściciel	Pracownia Hałasu sp. z o.o., ul. Królewiecka 63/2, 54-117 Wrocław

Tabela nr 16. Konfiguracja parametrów obliczeń.

Zakładka	Nazwa parametru	Wartość parametru
Ustawienia	Ilość odbić	1
	Max promień szukania [m]	800
	Max odl. odbicia Recep. [m]	100
	Max odl. odbicia Źródła	50
	Dozwolona tolerancja	0,1
	Waga-dB	dB(A)
Standardy	Hałas drogowy	CNOSSOS-EU:2015
	Emisja	CNOSSOS-EU Road:2015
Warunki oceny	-	Lden (PL)
Mapa siatkowa	Odstęp siatki [m]	10
	Wysokość ponad terenem [m]	4
	Interpolacja siatki Min / Max [dB]	10
	Interpolacja siatki różnica [dB]	0,1
	Interpolacja rozmiar pola [m]	10 x 10
Środowisko	Ciśnienie powietrza	1013,3 [mbar]
	Wzg. wilgotność	75 [%]
	Temperatura	10 [°C]
	Korzystne/jednorodne	pFav(d) – 50%, pFav(e) – 55%, pFav(n) – 80%

Na potrzeby opracowanych strategicznych map hałasu uwzględniono rekomendowane w Wytycznych GIOŚ [11] ujednolicone podejście pod kątem przyjęcia jednakowych średnich wartości parametrów meteorologicznych dla całego kraju odpowiednio w wysokości:

- Temperatura powietrza – $T = 10\text{ °C}$;
- Względna wilgotność powietrza – $h = 75\text{ %}$;
- Średnioroczny procent warunków sprzyjających propagacji w odniesieniu do pory doby: dzień – $pFav(d) = 50\%$, wieczór – $pFav(e) = 55\%$, noc – $pFav(n) = 80\%$.

3.3. Charakterystyka obiektów przestrzennych i zbiorów danych przestrzennych wykorzystanych do sporządzenia mapy.

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

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

Do analizy danych przestrzennych wykorzystano bezpłatne oprogramowanie Quantum Gis 3.16.10 Hannover, dostępne na Powszechnej Licencji Publicznej GNU. Podstawowym formatem wymiany danych w środowisku QGIS jest w przypadku danych wektorowych format SHAPEFILE (*.shp), natomiast w przypadku danych rastrowych format GEOTIFF (*.tif), wykorzystywanym układem odniesienia – układ współrzędnych płaskich prostokątnych 1992.

Podstawę systemu danych przestrzennych stanowi Numeryczny Model Terenu (NMT) opracowany na podstawie chmury punktów z lotniczego skaningu laserowego, pochodzących z zasobów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) w Warszawie wraz z obiektami kubaturowymi oraz powierzchniowymi, wpływającymi na zasięg propagacji hałasu (drogi, budynki, zbiorniki wodne, ekrany akustyczne). Ponadto system uzupełniono o dodatkowe dane opisowe obiektów:

- atrybuty budynków (wysokość, funkcja, liczba mieszkańców oraz lokali mieszkalnych);
- atrybuty dróg (nazewnictwo, kilometraż, stan i rodzaj nawierzchni, szerokość, parametry ruchu);
- atrybuty ekranów akustycznych (wysokość, typ ekranu).

Omawiane elementy tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% powierzchni obszaru objętego analizą. Wysokości punktów NMT zawierają się w regularnej siatce o oczku 1 m. Średni błąd wysokości zawiera się w przedziale do 0,2 m. Aktualność NMT określono na dzień 01.03.2022 r. Jako skalę bazową opracowania przyjęto 1:10000.

W kolejnej tabeli zestawiono bazy danych przestrzennych pochodzące z zasobów ośrodków dokumentacyjnych, jednostek administracyjnych oraz dane uzyskane w ramach pomiarów własnych wykorzystane na potrzeby realizacji niniejszej strategicznej mapy hałasu.

Tabela nr 17. Wykorzystane bazy danych wejściowych.

Nazwa bazy	Numeryczny Model Terenu (NMT)
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	ASCII (XYZ) GRID
Zakres danych	2 x 400 m od osi dróg
Dokładność	Poszczególne pliki odpowiadają zasięgom arkuszy w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „1992” w skali 1:5 000 (1/4 arkusza 1:10 000)
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	shapefile (*.shp)
Zakres danych	2 x 400 m od osi dróg
Dokładność	1:10 000
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela

Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Ortofotomapa
Lokalizacja	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
Format plików	(*tif)
Zakres danych	2 x 400 m od osi dróg
Dokładność	Moduł archiwizacji - 1:5 000, Wielkość piksela – 0,25
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.gugik.gov.pl ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Materiały planistyczne (Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, kwalifikacje terenów)
Lokalizacja	Urzędy miast oraz urzędy gmin
Właściciel lub dysponent	Urzędy miast oraz urzędy gmin
Format plików	*pdf, *doc, *jpg
Zakres danych	MPZP oraz kwalifikacje odnoszące się do konkretnych rejonów w sąsiedztwie poszczególnych odcinków dróg w zakresie objętym analizą
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	Adresy stron internetowych oraz adresy kontaktowe poszczególnych urzędów
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna ogólnodostępna na stronach internetowych Właścicieli
Nazwa bazy	Dane statystyczne
Lokalizacja	Główny Urząd Statystyczny
Właściciel lub dysponent	Główny Urząd Statystyczny
Format plików	*xls
Zakres danych	Dane statystyczne dotyczące powierzchni miasta, liczby ludności, powierzchni użytkowych lokali mieszkalnych, liczby ludności w przypadającej na pojedynczy lokal mieszkalny
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	www.stat.gov.pl Al. Niepodległości 208, 00-925 Warszawa
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela
Nazwa bazy	Informacje o zamierzeniach inwestycyjnych
Lokalizacja	Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach
Właściciel lub dysponent	Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach
Format plików	*pdf, *doc
Zakres danych	Informacje o zamierzeniach inwestycyjnych przewidzianych do realizacji w ciągu 5 lat od roku następującego po roku sporządzenia mapy

	oraz długoterminowych planowanych do realizacji w ciągu 5 – 10 lat
Warunki dostępu do bazy	Na zasadach ustalonych przez Właściciela
Adres internetowy	https://zdiz.suwalki.pl/ ul. Sejneńska 84, 16-400 Suwałki
Ograniczenia i koszty	Baza bezpłatna, ogólnodostępna na stronie internetowej Właściciela

4. Zestawienie wyników pomiarów wykorzystanych w opracowaniu strategicznej mapy hałasu.

4.1. Opis pomiarów hałasu.

Na potrzeby weryfikacji oraz kalibracji modelu obliczeniowego wykorzystano wyniki przeprowadzonych całodobowych pomiarów równoważnego poziomu dźwięku w punktach pomiarowych zlokalizowanych w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg wraz z pomiarami towarzyszącymi parametrów ruchu (natężenia oraz prędkości ruchu).

Metodę pomiarów hałasu komunikacyjnego określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 r., Nr 140, poz. 824, ze zm.). Zgodnie z załącznikiem nr 3 do powyższego rozporządzenia do referencyjnych metod okresowych pomiarów hałasu w środowisku dla dróg należą:

- metoda bezpośrednia ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie polegająca na bezpośredniej wielogodzinnej lub wielodniowej obserwacji hałasu w punkcie pomiarowym,
- metoda próbkowania polegająca na pomiarach w okresach reprezentatywnych,
- metoda elementarnych zdarzeń akustycznych,
- metodyka obliczeniowa.

Pomiary równoważnego poziomu dźwięku L_{Aeq} przeprowadzone zostały przez akredytowane laboratorium (Akredytacja Nr AB 1385) firmy Pracownia Hałasu Sp. z o.o. z Wrocławia (ul. Królewiecka 63/2, 54-117 Wrocław) w dniach: 15-16.03.2022 r. Dysponentem oraz miejscem przechowywania wyników pomiarów jest Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach.

Pomiary przeprowadzono w oparciu o metodę bezpośrednią pomiarów w ograniczonym czasie: 24h, na ich podstawie określono równoważny poziom hałasu dla pory dnia oraz nocy (a także dodatkowo w podziale na porę dnia, porę wieczoru oraz porę nocy).

Metodę bezpośrednią ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie wykorzystuje się w celu monitorowania zmienności emisji źródła hałasu, w tym przypadku tras komunikacyjnych. Wartość równoważnego poziomu dźwięku dla badanego hałasu określa się w oparciu o wyniki ciągłej obserwacji zmian poziomu dźwięku, przy czym z pełnego okresu pomiaru ciągłego eliminuje się pomiary uzyskane w odcinkach czasu, w których występowały zakłócenia i/lub warunki meteorologiczne nie spełniały wymagań, tj. wystąpiły opady atmosferyczne lub prędkość wiatru przekroczyła 5 m/s.

Pomiary w większości przypadków przeprowadzano w punktach referencyjnych, zlokalizowanych w odległości 10 m od skrajnego pasa ruchu, w miarę możliwości na terenach

podlegających ochronie akustycznej, na wysokości 4 m n.p.t. W pojedynczych przypadkach, gdy warunki terenowe uniemożliwiały umiejscowienie punktu pomiarowego w odległości 10m wówczas jego lokalizacja rozpatrywana był indywidualnie.

W ramach pomiarów poziomu hałasu przeprowadzono również pomiary towarzyszące:

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

Pomiary dodatkowe prowadzono równolegle w czasie prowadzenia pomiarów poziomu hałasu.

Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną lokalizacji punktów pomiarowych oraz zestawienie wyników pomiarów uzyskanych w punktach zlokalizowanych w sąsiedztwie odcinków dróg objętych obowiązkiem opracowania strategicznych map hałasu. Wszystkie szczegółowe informacje dotyczące przeprowadzonych pomiarów równoważnego poziomu dźwięku zamieszczono w Sprawozdaniu z pomiarów hałasu drogowego nr S-2022-004, załączonym do niniejszej dokumentacji.



Rys. 10. Lokalizacja punktu P1.



Rys. 11. Lokalizacja punktu P2.



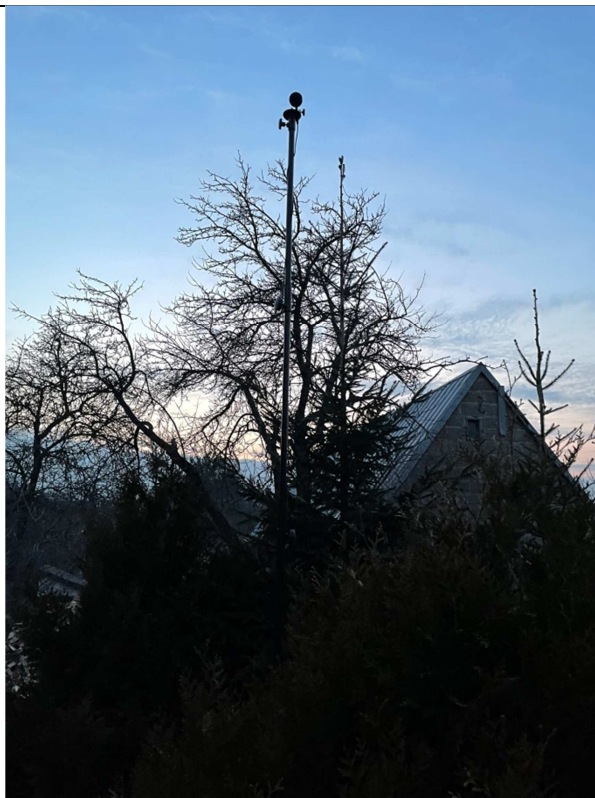
Rys. 12. Lokalizacja punktu P3.



Rys. 13. Lokalizacja punktu P4.



Rys. 14. Lokalizacja punktu P5.



Rys. 15. Lokalizacja punktu P6.



Rys. 16. Lokalizacja punktu P7.



Rys. 17. Lokalizacja punktu P8.

Tabela nr 18. Zestawienie wyników pomiarów.

Nr punktu	Adres	Nazwa odcinka	Lokalizacja punktu (Współrzędne geograficzne)		Wartość zmierzona [dB]		
			Długość	Szerokość	Pora dnia L_{AeqD}	Pora wieczoru L_{AeqW}	Pora nocy L_{AeqN}
P1	ul. Utrata 35, Suwałki	Ul. Utrata na odcinku od ul. Sejneńskiej do ul. 100-lecia Niepodległości	22°56'29.46"E	54° 5'49.41"N	61,8	58,7	54,8
P2	ul. Sejneńska 43, Suwałki	Ul. Sejneńska na odcinku od ul. Utrata do ul. L. Waryńskiego	22°56'57.66"E	54° 6'0.27"N	62,7	57,9	54,0
P3	ul. Gen. J. Dwernickiego 31, Suwałki	Ul. Gen. Z. Podhorskiego na odcinku od ul. Bulwarowej do ul. Kolejowej	22°56'7.66"E	54° 6'30.40"N	65,0	62,3	57,1
P4	ul. W. Gałaja 106, Suwałki	Ul. Gen. W. Sikorskiego na odcinku od ul. Bulwarowej do mostu nad Czarną Hańczą	22°55'17.28"E	54° 6'23.79"N	67,7	66,0	58,9
P5	ul. Szpitalna 3, Suwałki	Ul. Bulwarowa na odcinku od ul. Gen. W. Sikorskiego do ul. M. Reja	22°55'33.67"E	54° 6'36.43"N	61,1	58,1	52,7
P6	ul. M. Reja 49, Suwałki	Ul. M. Reja na odcinku od ul. Bulwarowej do ul. Armii Krajowej	22°55'41.24"E	54° 6'47.78"N	67,1	64,3	58,6
P7	ul. M. Reja 49, Suwałki	Ul. Gen. K. Pułaskiego na odcinku od ul. Bulwarowej do drogi S61	22°56'52.85"E	54° 7'43.40"N	67,6	63,6	60,2
P8	ul. Szwajcaria 27, Suwałki	ul. Gen. K. Pułaskiego na odcinku od drogi S61 do granic administracyjnych miasta	22°57'28.87"E	54° 8'19.47"N	68,7	67,5	64,8

4.2. Opis metodyki walidacji / kalibracji modelu obliczeniowego. Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń.

Kalibrację modelu obliczeniowego przeprowadzono w odniesieniu do wyników pomiarów poziomu hałasu oraz parametrów ruchu pojazdów zarejestrowanych w czasie prowadzenia badań. Kalibracja ma na celu zapewnienie miarodajności wyników obliczeń, rozumianej jako zgodność ze stanem faktycznym poprzez możliwie dokładne odzwierciedlenie rzeczywistego stanu klimatu akustycznego za pomocą opracowanego modelu. Procedura kalibracji jest składowym elementem procesu walidacji tj. metodologii wyznaczenia dokładności metody obliczeniowej wyrażanej poprzez błąd (różnicę) pomiędzy obliczonym a zmierzonym poziomem dźwięku w danym punkcie. W procesie walidacji dążono zatem do minimalizacji błędu wynikającego z różnicy pomiędzy zmierzoną wartością poziomu dźwięku, a wartością uzyskaną na podstawie modelu obliczeniowego.

Zgodnie z Wytycznymi „Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu”, opracowanymi i wydаныmi przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska przyjęto, że warunkiem walidacji modelu w danym punkcie pomiarowym jest uzyskanie zgodności pomiędzy wynikiem obliczeń a wynikiem pomiaru na poziomie nie większym niż ± 2 dB.

$$|\delta| = |L_{obl} - L_{zm}| \leq 2 \text{ dB}$$

W celu osiągnięcia możliwie najniższej wartości $\delta_{\min}$ dokonano weryfikacji:

- dokładnego położenia poszczególnych punktów pomiarowych względem źródeł hałasu, zarówno pod względem ich odległości jak i wysokości;
- warunków meteorologicznych zarejestrowanych w trakcie prowadzonych pomiarów poziomów hałasu;
- średniej prędkości pojazdów zarejestrowanej w poszczególnych porach doby;
- rodzaju oraz stanu technicznego nawierzchni jezdni.

Porównanie wyników pomiarów z wynikami uzyskanymi na drodze obliczeń oraz wartości wyznaczonych poprawek kalibracyjnych do modelu obliczeniowego ($K = -\delta_{\min}$) zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela nr 19. Zestawienie wyników walidacji modelu obliczeniowego.

Nr punktu	Wartość zmierzona [dB]			Wartość obliczona [dB]			Różnica $L_{obl} - L_{zm}$ δ [dB]		
	Pora dnia L_{AeqD}	Pora wieczoru L_{AeqW}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia L_{AeqD}	Pora wieczoru L_{AeqW}	Pora nocy L_{AeqN}	Pora dnia	Pora wieczoru	Pora nocy
P1	61,8	58,7	54,8	63,7	59,1	55,5	-1,9	-0,4	-0,7
*P2	62,7	57,9	54,0	-	-	-	-	-	-
P3	65,0	62,3	57,1	66,8	64	57,9	-1,8	-1,7	-0,8
P4	67,7	66,0	58,9	67,1	65,8	58,3	0,6	0,2	0,6
P5	61,0	58,0	52,7	62,9	58,6	53,4	-1,9	-0,6	-0,7
P6	67,1	64,3	58,6	66,8	63,6	57,6	0,3	0,7	1,0
P7	67,6	63,6	60,2	68	63,5	59,9	-0,4	0,1	0,3
P8	68,7	67,5	64,8	69,2	67	64,2	-0,5	0,5	0,6

*punkt przy odcinku, który ostatecznie nie został mapowany ze względu na nie spełnienie wymagań do uwzględnienia w strategicznej mapie hałasu (zbyt małe natężenie ruchu) zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1].

Dla każdego z punktów obserwacji różnice pomiędzy wartościami zmierzonymi oraz obliczeniowymi zarówno w przypadku pory dnia jak i pory nocy nie przekraczają 2,0 dB, należy zatem uznać, iż opracowany model obliczeniowy został poprawnie zwalidowany.

Biorąc pod uwagę warunek konieczny równoważności metod pomiarowej i obliczeniowej, zawarty w punkcie H Załącznika 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2011 nr 140 poz. 824, ze zm.), wyrażający się wzorem:

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

gdzie:

n - liczba pomiarów porównawczych,

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

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

stwierdza się, iż został on spełniony na poziomie **1,4dB** w porze dnia, **0,8dB** w porze wieczoru oraz **0,8dB** w porze nocy.

5. Zestawienie terenów zagrożonych hałasem.

Zgodnie z danymi tabelarycznymi przedstawionymi w rozdziale 6 opracowania na terenie miasta na prawach powiatu Suwałki oraz na terenie powiatu suwalskiego brak jest terenów zagrożonych hałasem, które obejmują chronioną zabudowę mieszkaniową oraz mieszkańców (uwzględniając zaokrąglenie liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie z dokładnością do stu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

6. Wynikowe zestawienia tabelaryczne.

W kolejnych tabelach zebrano dane obliczeniowe dotyczące wielkości powierzchni, liczby ludności, lokali mieszkalnych oraz budynków specjalnej ochrony narażonych na poszczególne przedziały hałasu, pochodzącego od analizowanych odcinków dróg na terenie miasta Suwałki.

Powierzchnię obszarów narażonych na hałas pochodzący od każdego z analizowanych odcinków dróg, w wymaganych przedziałach, określono w oparciu o mapę imisyjną, prezentowaną w postaci izolinii hałasu i zasięgów oddziaływania, czyli obszarów wokół źródła hałasu na terenie, których wartość wskaźnika hałasu L_{DWN} i L_N mieści się w wymaganym przedziale.

Powierzchnię obszarów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu w wymaganych przedziałach, wyznaczono na podstawie wykreślonych map terenów zagrożonych hałasem, stanowiących zobrazowanie różnic pomiędzy wartością poziomu hałasu w danym punkcie siatki obliczeniowej, wynikającą z mapy imisyjnej oraz poziomem dopuszczalnym hałasu w danym punkcie, wynikającym z mapy terenów objętych ochroną akustyczną.

Liczbę obiektów specjalnej ochrony (budynki oświaty / szpitale) wyznaczono w oparciu o obliczenia w siatce receptorów zlokalizowanych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t. w odległości 0,1 m od elewacji, przy czym w procesie obliczeń każdorazowo pomijano wpływ dźwięku odbitego do elewacji budynku, do której przypisany został dany receptor. Na potrzeby poniższych zestawień rozpatrywano najwyższy poziom hałasu spośród receptorów do niego przypisanych. Należy zaznaczyć, iż w każdym z przypadków liczbę obiektów powiązano nie z liczbą fizycznych budynków a z liczbą obiektów traktowanych, jako jednostki administracyjne. Zespół szkolny lub kompleks szpitalny, składający się z kilku powiązanych ze sobą budynków traktowano, jako jeden obiekt administracyjny. W analogiczny sposób określono liczbę budynków specjalnej ochrony, dla których występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu. W tym przypadku w miejsce maksymalnego poziomu hałasu przypisanego do danego obiektu brano jedynie pod uwagę różnicę pomiędzy jego wartością a poziomem dopuszczalnym.

Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych wyznaczono w oparciu o obliczenia w siatce receptorów zlokalizowanych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t. w odległości 0,1 m od elewacji, przy czym w procesie obliczeń każdorazowo pomijano wpływ dźwięku odbitego do elewacji budynku, do której przypisany został dany receptor. Na potrzeby poniższych zestawień przyjęto równomierny rozkład mieszkańców oraz lokali mieszkalnych wewnątrz budynków i równomierne ich przypisanie do poszczególnych receptorów. W przypadku budynków posiadających jeden lokal mieszkalny całkowitą liczbę jego mieszkańców przypisywano do receptora z najwyższym poziomem hałasu. Liczbę osób oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu wyznaczono w sposób analogiczny jak w przypadku narażenia tych osób z tym, że zamiast poziomu hałasu powiązanego z daną liczbą osób / lokali brano pod uwagę różnicę między jego wartością, a dopuszczalnym poziomem hałasu.

Zgodnie z załącznikiem VI Dyrektywy 2002/49/WE dokonano również określenia liczby ludności oraz lokali mieszkalnych zlokalizowanych w budynkach posiadających tzw. cichą elewację. Są to budynki mieszkalne na elewacji, których występuje duże zróżnicowanie wartości poziomów hałasu, wynoszące ponad 20 dB. Oceny czy budynek posiada cichą elewację dokonano w oparciu o obliczenia w siatce receptorów zlokalizowanych na elewacjach budynków na wysokości 4 m n.p.t. W przypadku budynków wielolokalowych dla każdego z receptorów zlokalizowanych na elewacjach budynków dokonano każdorazowo określenia różnicy poziomów hałasu względem receptora o najwyższym poziomie hałasu. W przypadku budynków jednolokalowych przyjmowano różnicę pomiędzy receptorami o najwyższym oraz najniższym poziomie hałasu.

W związku ze zmianami w załączniku nr III do Dyrektywy 2002/49/WE „w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku” wprowadzonymi

Dyrektywą Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. określono zbiór szkodliwych skutków hałasu w postaci:

- Znaczej uciążliwości (HA);
- Znacznych zaburzeń snu (HSD);
- Choroby niedokrwiennej serca (IHD).

Należy zaznaczyć, iż na obecnym etapie dostępność wiarygodnych źródeł danych umożliwia bezpośrednią implementację w strategicznych mapach hałasu znacznej uciążliwości (HA) oraz znacznych zaburzeń snu (HSD), określonych jedynie dla hałasu komunikacyjnego. Aktualnie statystyki dotyczące szkodliwego skutku hałasu w odniesieniu do choroby niedokrwiennej serca (IHD) nie są obligatoryjne z uwagi na brak potwierdzonych i sprawdzonych danych, dotyczących współczynników zachorowalności I_{IHD} dla poszczególnych regionów kraju. Ich implementacja w kolejnych rundach mapowań wymagać będzie opracowanej właściwej bazy danych statystycznych, odnoszących się do wskaźnika zachorowalności I_{IHD} .

Miarą szkodliwych skutków hałasu jest liczba osób dotkniętych danym skutkiem, określana w oparciu o wartości długookresowych wskaźników hałasu (L_{DWN} w przypadku znacznej uciążliwości HA i L_N w przypadku znacznych zaburzeń snu HSD) oraz tzw. współczynniki „dawka – skutek”, tworzące zależność pomiędzy poziomem hałasu w środowisku (L_{DWN} lub L_N), a absolutnym ryzykiem (AR) wystąpienia szkodliwego skutku hałasu (HA lub HSD).

Absolutne wartości ryzyka wystąpienia danego szkodliwego skutku hałasu wyznaczono na podstawie następujących ogólnych zależności:

$$AR_{HA,drog} = (78,9270 - 3,1162 * L_{DWN} + 0,0342 * L_{DWN}^2)/100$$
$$AR_{HSD,drog} = (19,4312 - 0,9336 * L_N + 0,0126 * L_N^2)/100$$

Absolutne ryzyko wystąpienia danego szkodliwego skutku obliczano dla każdego z wymaganych zakresów poziomów hałasu, przyjmując każdorazowo zgodnie z Wytycznymi GIOŚ [11] wartość środkową danego zakresu, np. dla zakresu 50,0 – 54,9 dB przyjęto do obliczeń wartość 52,5 dB, dla zakresu 65,0 – 69,9 dB przyjęto do obliczeń wartość 67,5 dB, dla zakresu 75,0 – 79,9 dB przyjęto wartość 77,5dB, natomiast dla przedziału $\geq 80,0$ dB przyjęto wartość 82,5 dB.

W celach statystycznych liczby osób dotkniętych danym szkodliwym skutkiem hałasu określono w odniesieniu do każdego z analizowanych odcinków dróg, poprzez wyznaczenie absolutnego ryzyka wystąpienia danego szkodliwego skutku hałasu dla określonych przedziałów wartości poziomu hałasu i powiązanie go z sumą osób ekspozowanych na ten przedział zgodnie z zależnościami:

$$N_{HA,drog} = \sum_j n_j * AR_{j,HA,drog}$$
$$N_{HSD,drog} = \sum_j n_j * AR_{j,HSD,drog}$$

gdzie:

$N_{HA, drog}$ – liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznej uciążliwości (HA);

$N_{HSD, drog}$ – liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem znacznych zaburzeń snu (HSD);

j – zakres poziomu hałasu (L_{DWN} : 55,0 – 59,9; 60,0 – 64,9; 65,0 – 69,9, 70,0 – 74,9, 75,0 – 79,9 dB i ≥ 80 dB; L_N : 50,0 – 54,9, 55,0 – 59,9, 60,0 – 64,9, 65,0 – 69,9, 70,0 – 74,9 dB i $\geq 75,0$ dB);

n_j – liczba osób ekspozowanych na j zakres poziomu hałasu;

$AR_{j,HA,drog}$ – absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku znacznej uciążliwości (HA) dla j zakresu poziomu hałasu;

$AR_{j,HSD,drog}$ – absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku znacznych zaburzeń snu (HSD) dla j zakresu poziomu hałasu.

Miasto na prawach powiatu Suwałki

Tabela nr 20. Poziomy dźwięk w środowisku określone wskaźnikiem L_{DWN} .

Poziomy dźwięk w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Miasto na prawach powiatu Suwałki					
	55-60 dB	$\geq 60-65$ dB	$\geq 65-70$ dB	$\geq 70-75$ dB	$\geq 75-80$ dB	≥ 80 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas w danym zakresie [km^2]	1,466	0,938	0,610	0,291	0,075	0,001
Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w danym zakresie	1700	900	100	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie	700	400	0	0	0	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozowanych na hałas w danym zakresie	600	600	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozowanych na hałas w danym zakresie	200	200	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	2	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	1	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	222	165	23	3	0	0
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	413					

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 21. Poziomy dźwięku w środowisku określone wskaźnikiem L_N .

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Miasto na prawach powiatu Suwałki					
	50-55 dB	≥ 55-60 dB	≥ 60-65 dB	≥ 65-70 dB	≥ 70-75 dB	≥ 75 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie [km^2]	1,081	0,682	0,366	0,069	0,038	0
Liczba mieszkańców ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	1000	100	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	400	0	0	0	0	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	600	0	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	200	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	2	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	50	9	2	0	0	0
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu postaci znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	61					

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 22. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg, wskaźnik L_{DWN} .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Miasto na prawach powiatu Suwałki			
	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie [km^2]	0,011	0,002	0	0
Liczba mieszkańców ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym hałasem w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 23. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg, wskaźnik L_N .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Miasto na prawach powiatu Suwałki			
	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie [km^2]	0,005	0,001	0	0
Liczba mieszkańców ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozycyjnych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym hałasem w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Powiat Suwalski

Tabela nr 24. Poziomy dźwięku w środowisku określone wskaźnikiem L_{DWN} .

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Powiat Suwalski					
	55-60 dB	≥ 60-65 dB	≥ 65-70 dB	≥ 70-75 dB	≥ 75-80 dB	≥ 80 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas w danym zakresie [km ²]	0,087	0,058	0,032	0,016	0	0
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	0	0	0	0	0	0
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w postaci znacznej uciążliwości N_{HA}	0					

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 25. Poziomy dźwięku w środowisku określone wskaźnikiem L_N .

Poziomy dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Powiat Suwalski					
	50-55 dB	≥ 55-60 dB	≥ 60-65 dB	≥ 65-70 dB	≥ 70-75 dB	≥ 75 dB
Powierzchnia obszarów eksponowanych na hałas w danym zakresie [km^2]	0,071	0,043	0,023	0,006	0	0
Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba mieszkańców w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych w budynkach posiadających względnie cichą elewację eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	0
Liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w postaci znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	0	0	0	0	0	0
Całkowita liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu w postaci znacznych zaburzeń snu N_{HSD}	0					

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 26. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg, wskaźnik L_{DWN} .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Powiat Suwalski			
	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas w danym zakresie [km^2]	0	0	0	0
Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym hałasem w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

Tabela nr 27. Dane na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg, wskaźnik L_N .

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku Wskaźnik L_N	Powiat Suwalski			
	1-5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów ekspozowanych na hałas w danym zakresie [km^2]	0	0	0	0
Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Uwaga: Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych zagrożonych ponadnormatywnym hałasem w danym zakresie podano z dokładnością do stu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania [Dz. U. 2021 r., poz. 1325]).

7. Analizy kierunków zmian stanu akustycznego środowiska.

Niniejsze dokumentacja jest trzecim opracowaniem tego typu realizowanym dla rozpatrywanych odcinków dróg na terenie miasta Suwałki. Poprzednia edycja „Map akustycznych dla dróg miasta Suwałki, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie” wykonana została przez firmę: NATURPROJEKT Tomasz Pakuła z Warszawy na zlecenie Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach (ul. Sejneńska 84, 16-400 Suwałki) w 2016 r.

7.1. Porównanie sposobu wykonania map.

W ramach poprzedniej edycji map akustycznych „Map akustycznych dla dróg miasta Suwałki, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie” analizą objęto 2 odcinki dróg na terenie miasta Suwałki, w tym 1 odcinek drogi krajowej DK nr 8 (E67) oraz 1 odcinek drogi wojewódzkiej DW nr 655.

Analizami objęto wówczas każdorazowo pas terenu o szerokości 2 x 400 m, położony po obu stronach przedmiotowych odcinków dróg, przy uwzględnieniu aktualnego stanu zagospodarowania obszaru sąsiedztwa.

W ramach prac nad mapą akustyczną, oprócz aktów prawnych, wykorzystano również następujące dane:

- Wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2015,
- Protokoły Pomiarów Hałasu wykonanych w 2011 i 2012 r.,
- Informacje na temat typu nawierzchni (asfaltowa, betonowa, kostkowa), stanu nawierzchni, tj. dane dotyczące następujących parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni: stan spękań i powierzchni, równość podłużna i poprzeczna oraz właściwości przeciwpółślizgowe,
- Ortofotomapy i Numeryczny Model Terenu,
- Model danych, który posłużył do opracowania map akustycznych w formacie GIS.

Ponadto, na potrzeby zadania wykonano dla wszystkich odcinków dróg inwentaryzację w terenie następujących elementów:

- prędkości pojazdów,
- dopuszczalne prędkości ruchu na kolejnych odcinkach,
- mosty i wiadukty,
- rzeczywistego rodzaju zabudowy i zagospodarowania terenu w otoczeniu dróg.

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

Do wykonania analiz, opartych na danych przestrzennych, wykorzystano oprogramowanie komercyjne ArcGIS firmy ESRI, w szczególności stanowiskowe oprogramowanie operacyjne: ArcView i ArcInfo (oprogramowanie analityczne GIS, o zróżnicowanym poziomie zaawansowania funkcjonalności).

Jako podstawowy format wymiany danych w środowisku ArcGIS przyjęto format SHAPEFILE (*.shp) a wykorzystywanym układem odniesienia format układu współrzędnych płaskich prostokątnych PUWG 1992.

Platformę bazową systemu danych o przestrzeni tworzył numeryczny model terenu (NMT), uzupełniony o punkty pomiaru hałasu. System ten wzbogacono ponadto o dodatkowe dane opisowe, m.in.:

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

Model wysokościowy składał się z modelu powierzchni terenu (punkty wysokościowe i linie szkieletowe), a także obiektów powierzchniowych i kubaturowych mających znaczenie ze względu na propagację hałasu, tj. odpowiednio: dróg, powierzchni cieków i zbiorników wodnych, budynków, zieleni wysokiej a także terenów sklasyfikowanych jako powierzchnie odbijające (wszelkie powierzchnie o nawierzchni utwardzonej) oraz powierzchni tłumiących (wszelkie powierzchnie o nieutwardzonej powierzchni). Powyższe elementy NMT tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% obszaru analiz. Dokładność pozioma modelu (X, Y) jest nie mniejsza niż 1,0 m, dokładność pionowa (Z) jest nie mniejsza niż 1,5 m. Za skalę bazową opracowania przyjęto 1:5 000.

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

Do wykonania opracowania wykorzystano:

- Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) oraz NMT z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Dane statystyczne dotyczące liczby ludności w gminie oraz jej powierzchni z Urzędu Miejskiego w Suwałkach, Wydział Spraw Obywatelskich,
- Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego z Wydziału Architektury i Gospodarki Przestrzennej.

Na potrzeby mapy akustycznej przyjęto rzeczywiste prędkości ruchu pojazdów, równe prędkościom zmierzonym w trakcie pomiarów hałasu.

Obliczenia prowadzono z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego SoundPlan ver. 7.4 niemieckiej firmy BRAUNSTEIN + BERNDT GMBH. Ze względu na brak wówczas w polskim systemie prawnym ujednoliconej metody oceny oddziaływania hałasu w ramach sporządzanych map akustycznych, przyjęto zalecaną dotychczas w Dyrektywie 2002/49/WE francuską krajową metodę obliczeniową *NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)*, określoną w *Arrêtè du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6* oraz francuskiej normie *XPS 31-133*.

Na potrzeby opracowania mapy akustycznej wykorzystano oprogramowanie SoundPlan ver. 7.4 (SoundPLAN International LLC), które posiada zaimplementowaną ww. metodę

obliczania hałasu drogowego. W poniższej tabeli zamieszczono podstawowe informacje o konfiguracji programu.

Tabela nr 28. Konfiguracja programu obliczeniowego SoundPlan

Nazwa oprogramowania	SoundPlan
Liczba przedziałów czasu oceny	3
Dzień	6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰
Wieczór	18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ (kara 5 dB)
Noc	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰ (kara 10 dB)
Standard	NMPB – Routes – 96
Emisja	Guide de Bruit
Warunki oceny	LAeqD, LAeqW, LAeqN oraz LDWN
Liczba odbić	1
Promień poszukiwań	1000 m
Krok siatki obliczeniowej	10 m
Wysokość punktów obliczeniowych	4 m n.p.t.
Interpolacja siatki	9 x 9

W celu określenia oddziaływania analizowanych poszczególnych odcinków dróg posłużono się długookresowymi wskaźnikami oceny hałasu: L_{DWN} oraz L_N odniesionymi kolejno do:

- powierzchni terenów narażonych na wymagane prawem przedziały hałasu oraz powierzchni terenów zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu;
- liczby lokali narażonych na wymagane prawem przedziały hałasu oraz liczby lokali zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu;
- liczby mieszkańców narażonych na wymagane prawem przedziały hałasu oraz liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

7.2. Porównanie wyników map.

W kolejnych zestawieniach zaprezentowano wyniki podstawowych analiz uzyskane w ramach niniejszej dokumentacji oraz wyniki opracowania z 2016 r. Porównywane dane mogą wykazać się rozbieżnościami, ponieważ sumaryczna długość odcinków dróg analizowanych w mapie akustycznej z 2016r. jest inna niż analizowana w ramach niniejszej mapy akustycznej.

Liczbę mieszkańców oraz lokali mieszkalnych każdorazowo zaokrąglono do 100 zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia (dotyczy niniejszej dokumentacji, dane z poprzedniej mapy zostały przedstawione w oryginale). Szpitale, domy opieki społecznej oraz obiekty związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży porównano w zakresie przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu. Brak możliwości porównania tych danych w zakresie eksponowania na hałas ze względu na brak takich danych w poprzedniej edycji mapy.

Tabela nr 29. Zestawienie szacunkowej powierzchni terenów ekspozowanej na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_{DWN}) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

L.p.	Powiat	Wskaźnik L_{DWN}									
		Powierzchnia terenów w zakresie (km^2) 2016 r.					Powierzchnia terenów w zakresie (km^2) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	$\geq 75,0$	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	$\geq 75,0$
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	2,8	1,7	1	0,7	0,4	1,466	0,938	0,610	0,291	0,076

Tabela nr 30. Zestawienie szacunkowej liczby ludności ekspozowanej na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_{DWN}) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

L.p.	Powiat	Wskaźnik L_{DWN}									
		Liczba mieszkańców w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2016 r.					Liczba mieszkańców w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	$\geq 75,0$	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	$\geq 75,0$
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	7363	4009	2016	718	63	1700	900	100	0	0

Tabela nr 31. Zestawienie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych ekspozowanych na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_{DWN}) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

L.p.	Powiat	Wskaźnik L_{DWN}									
		Liczba lokali mieszkalnych w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2016 r.					Liczba lokali mieszkalnych w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	70,0 – 74,9	≥ 75,0
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	2399	1307	658	226	16	700	400	0	0	0

Tabela nr 32. Zestawienie szacunkowej powierzchni terenów ekspozowanej na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_N) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

L.p.	Powiat	Wskaźnik L_N									
		Powierzchnia terenów w zakresie (km^2) 2016 r.					Powierzchnia terenów w zakresie (km^2) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	2,5	1,5	1	0,6	0,3	1,081	0,682	0,366	0,069	0,038

Tabela nr 33. Zestawienie szacunkowej liczby ludności ekspozowanej na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_N) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

L.p.	Powiat	Wskaźnik L_N									
		Liczba mieszkańców w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2016 r.					Liczba mieszkańców w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	5791	3232	1665	261	20	1000	100	0	0	0

Tabela nr 34. Zestawienie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych ekspozowanych na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik L_N) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

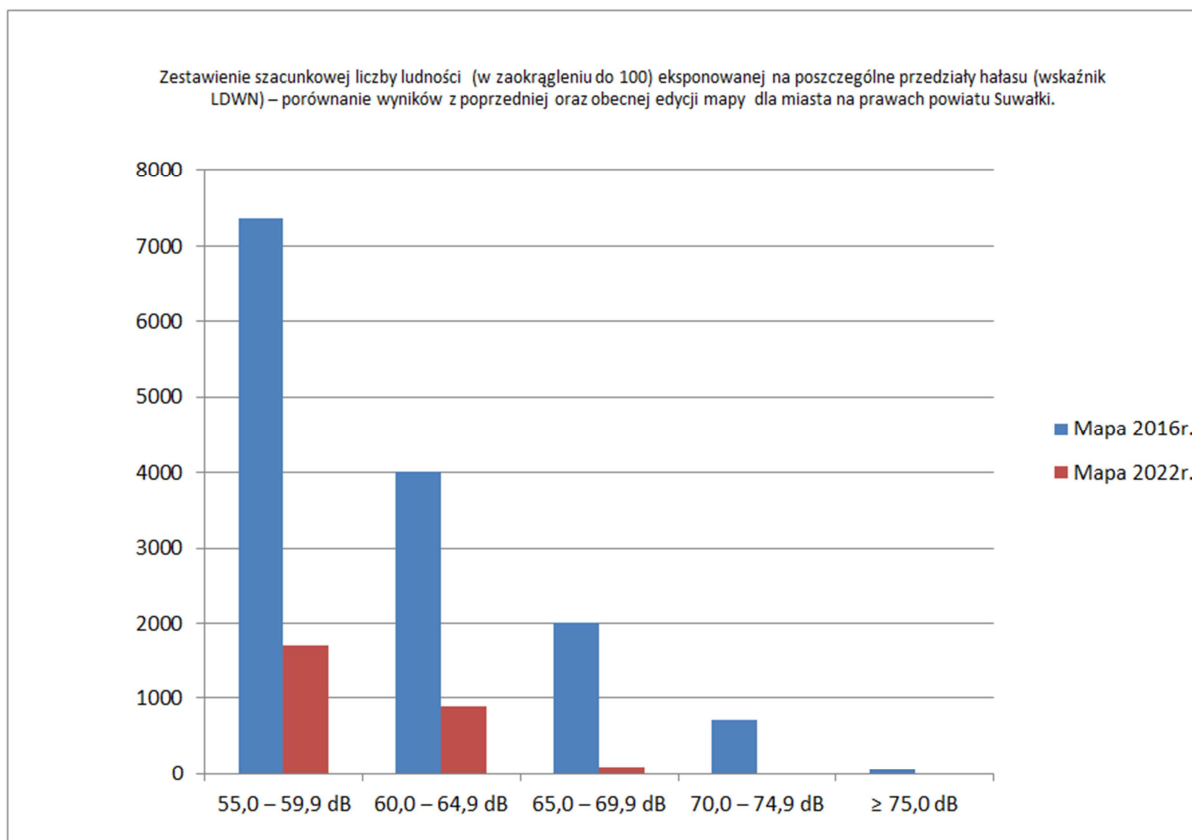
L.p.	Powiat	Wskaźnik L_N									
		Liczba lokali mieszkalnych w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2016 r.					Liczba lokali mieszkalnych w zakresie (w zaokrągleniu do 100) 2022 r.				
		Przedział hałasu [dB]					Przedział hałasu [dB]				
		50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0	50,0 – 54,9	55,0 – 59,9	60,0 – 64,9	65,0 – 69,9	≥ 70,0
1	Miasto na prawach powiatu Suwałki	1882	1057	539	75	5	400	0	0	0	0

Tabela nr 35. Zestawienie informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik L_{DWN}) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

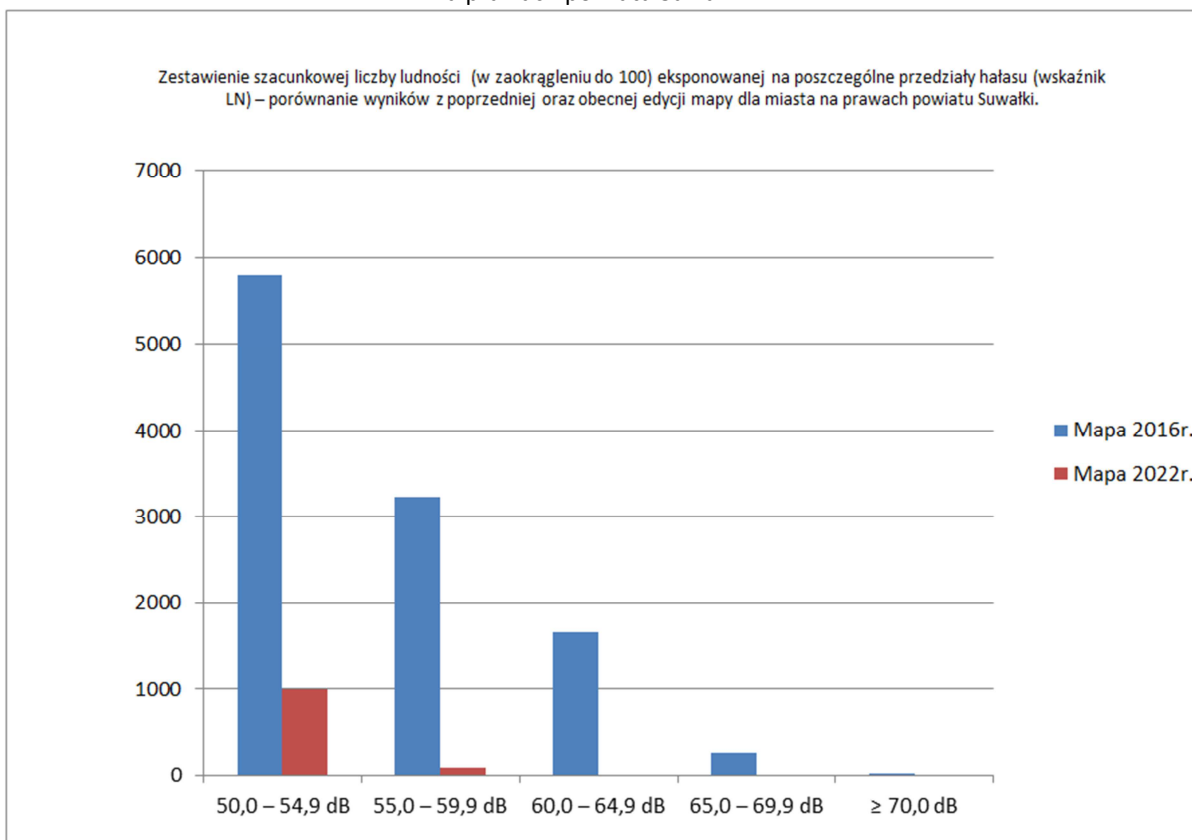
Miasta na prawach powiatu Suwałki										
2016 r.						2022 r.				
Kryterium	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB	Kryterium	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,1	0	0	0	0	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,011	0,002	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	1332	216	86	0	0	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	428	58	22	0	0	Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0	0	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0

Tabela nr 36. Zestawienie informacji na temat przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik L_N) – porównanie wyników opracowań z 2016 r. oraz 2022 r.

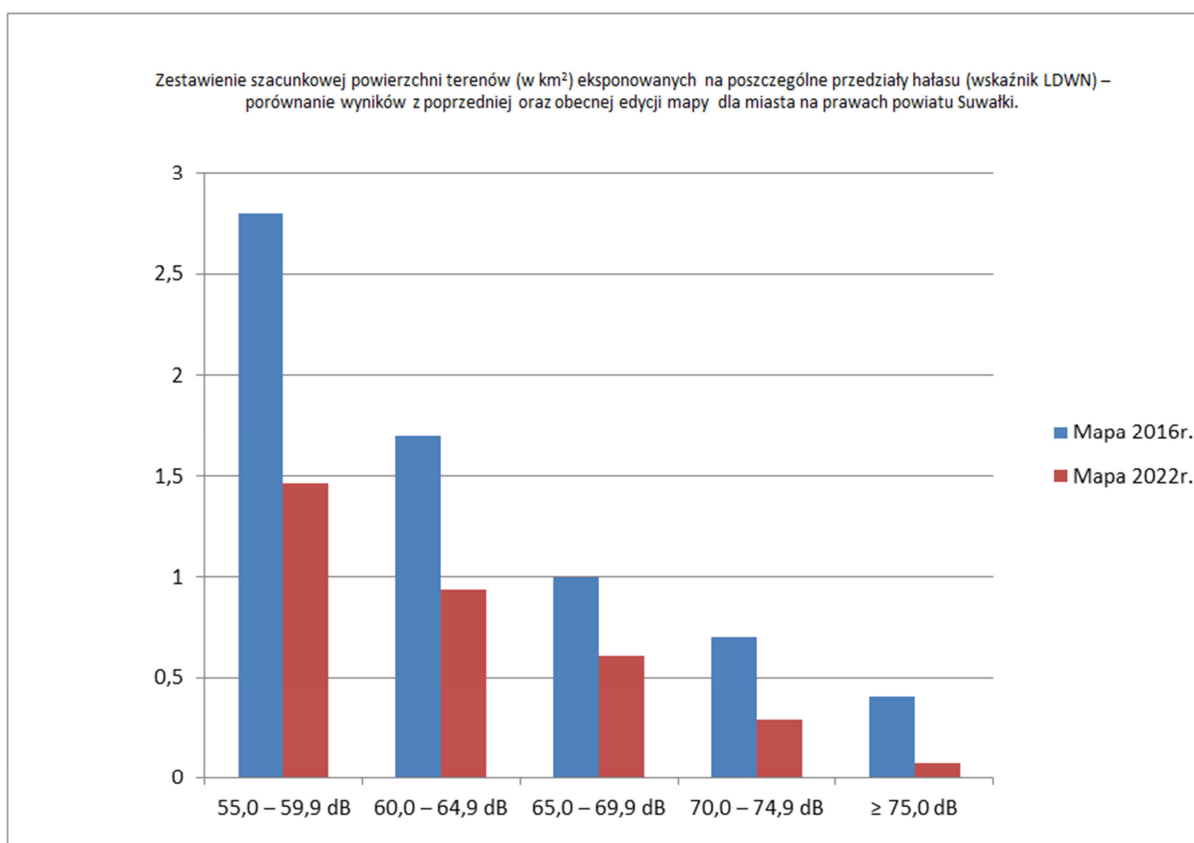
Miasta na prawach powiatu Suwałki										
2016 r.						2022 r.				
Kryterium	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	>20 dB	Kryterium	1 - 5 dB	5,1 - 10 dB	10,1 -15 dB	> 15 dB
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,1	0,1	0	0	0	Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0,005	0,001	0	0
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	1829	522	43	0	0	Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	594	162	11	0	0	Liczba lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w danym zakresie	0	0	0	0
Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	1	0	0	0	0	Liczba obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	0	0	0	0
Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0	0	Liczba szpitali i domów pomocy społecznej	0	0	0	0



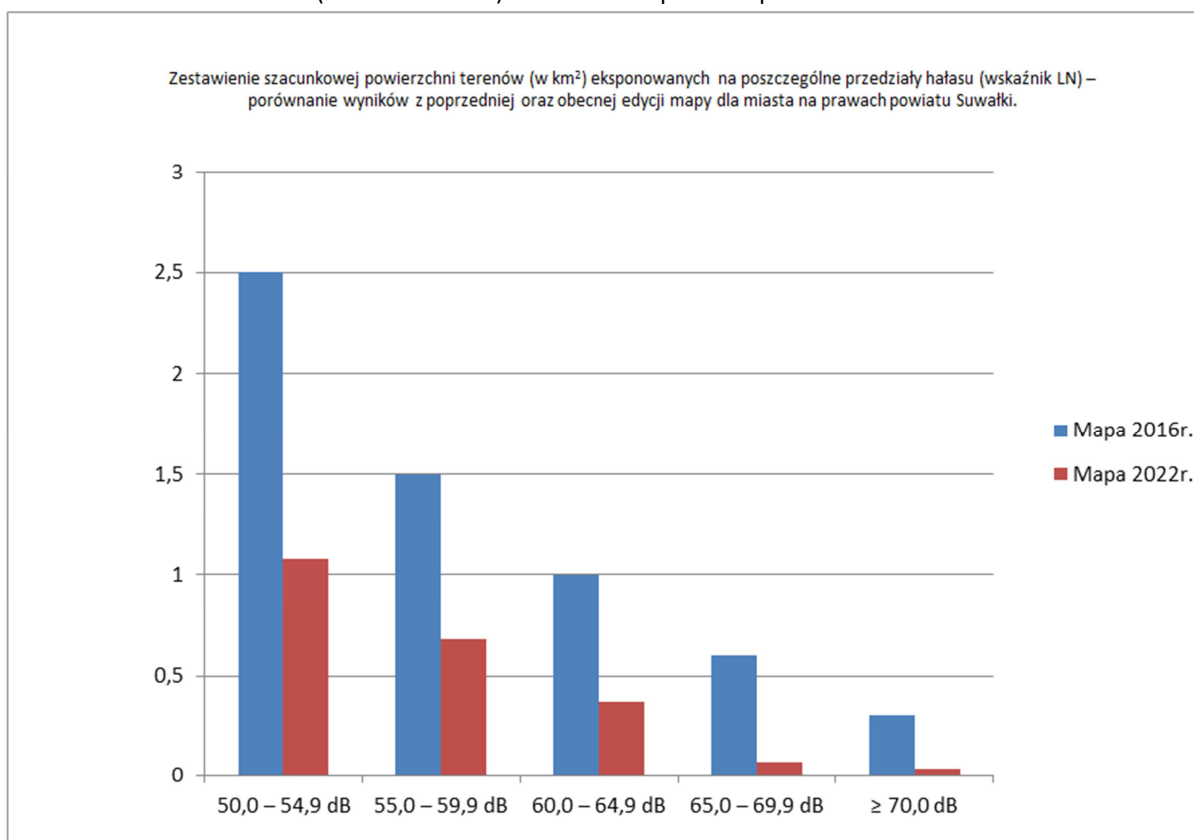
Rys. 18. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców eksponowanych na hałas (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



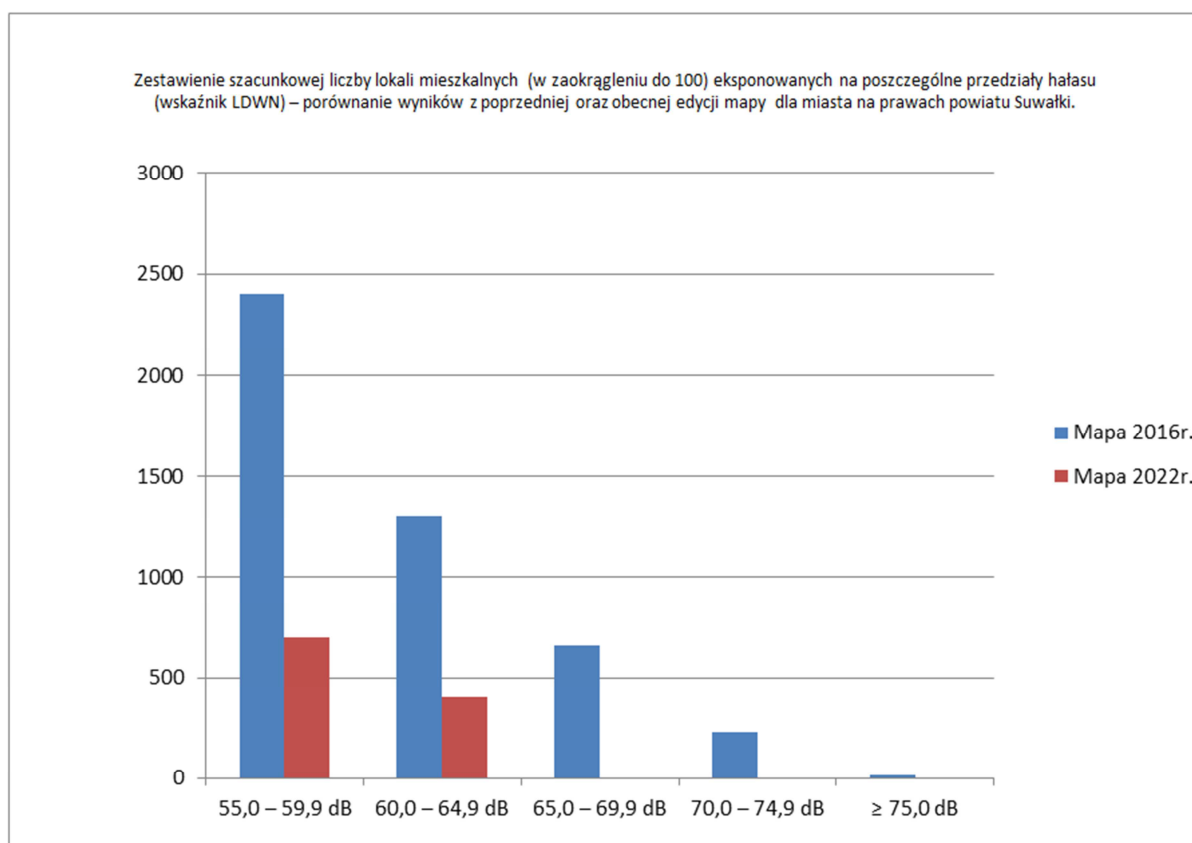
Rys. 19. Porównanie szacunkowej liczby mieszkańców eksponowanych na hałas (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



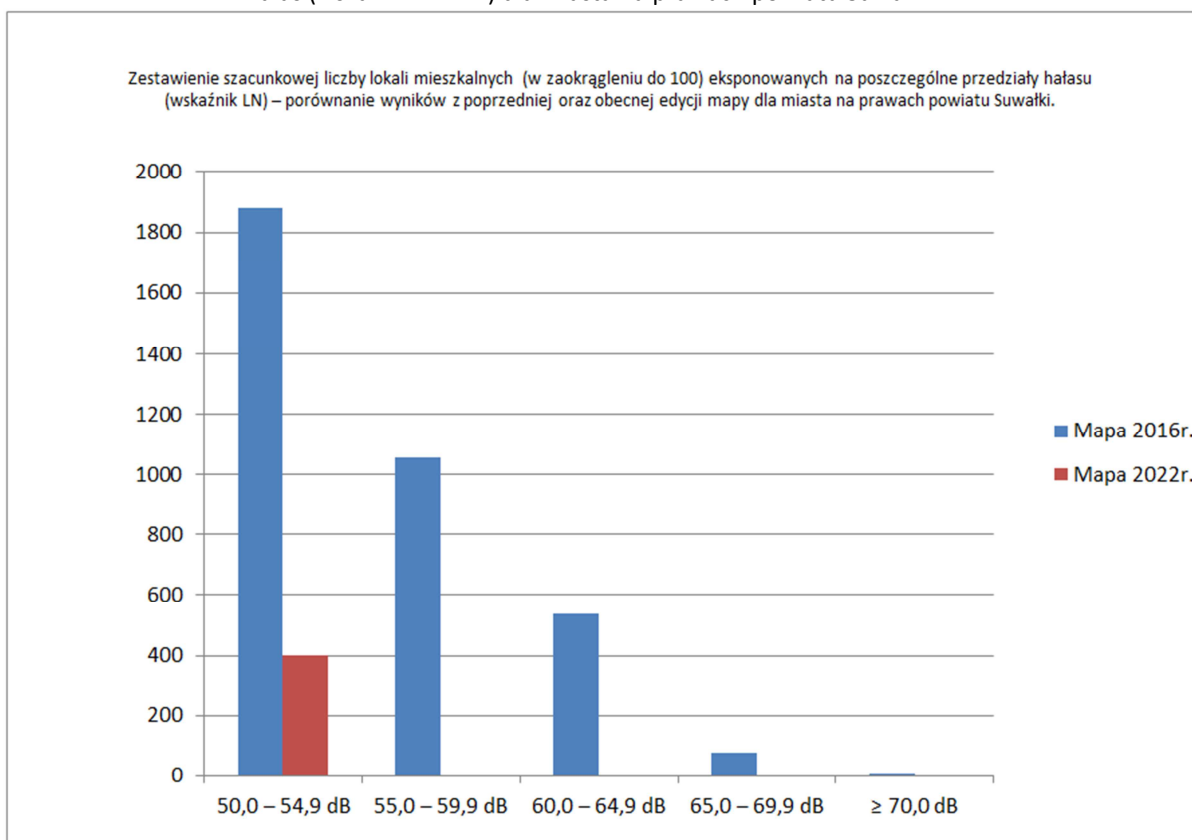
Rys. 20. Porównanie szacunkowej powierzchni terenów (w km²) ekspozowanych na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



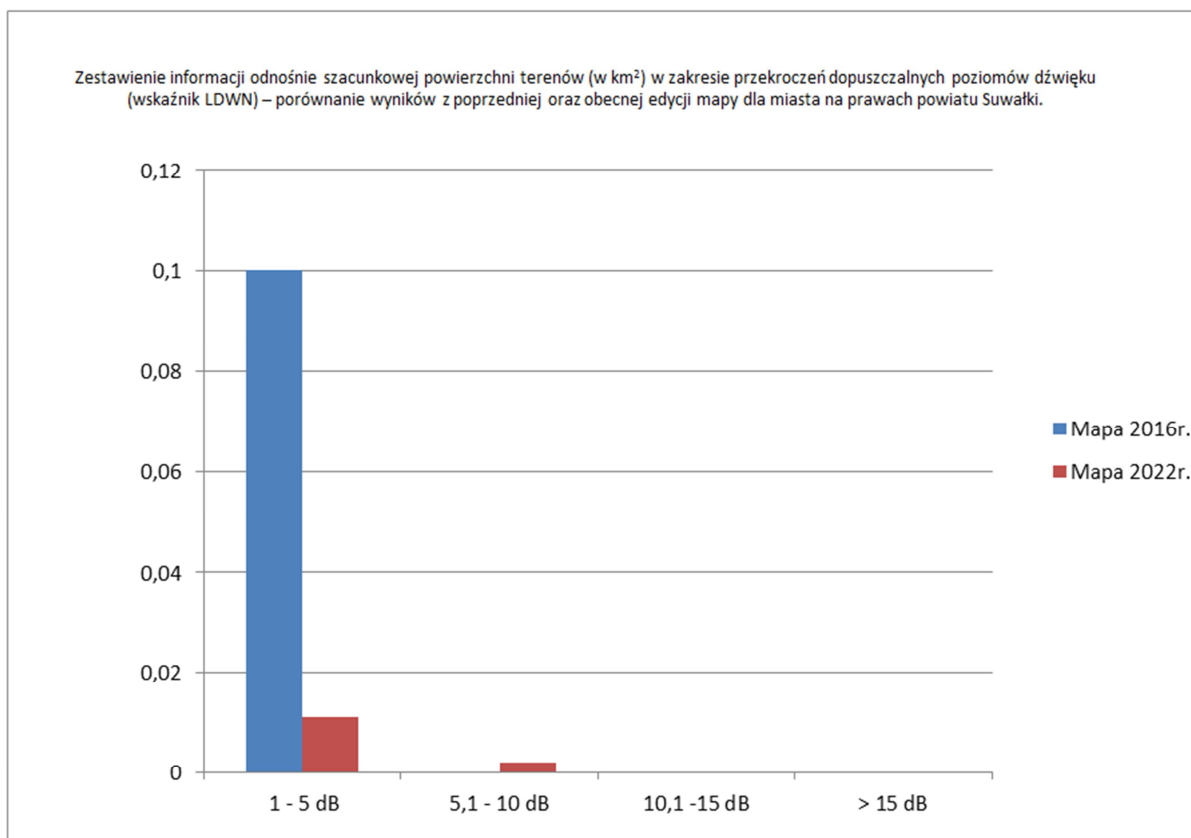
Rys. 21. Porównanie szacunkowej powierzchni terenów (w km²) ekspozowanych na poszczególne przedziały hałasu (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



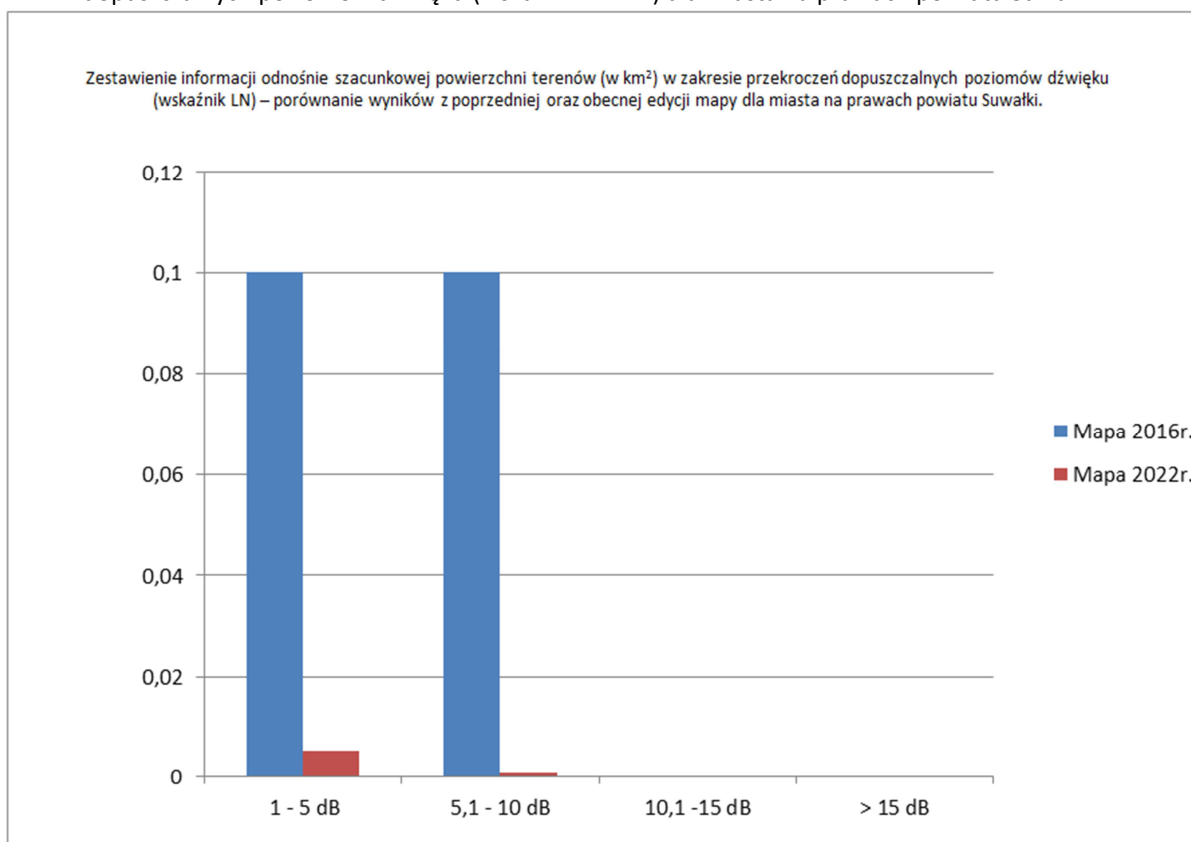
Rys. 22. Porównanie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych (w zaokrągleniu do 100) ekspozowanych na hałas (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



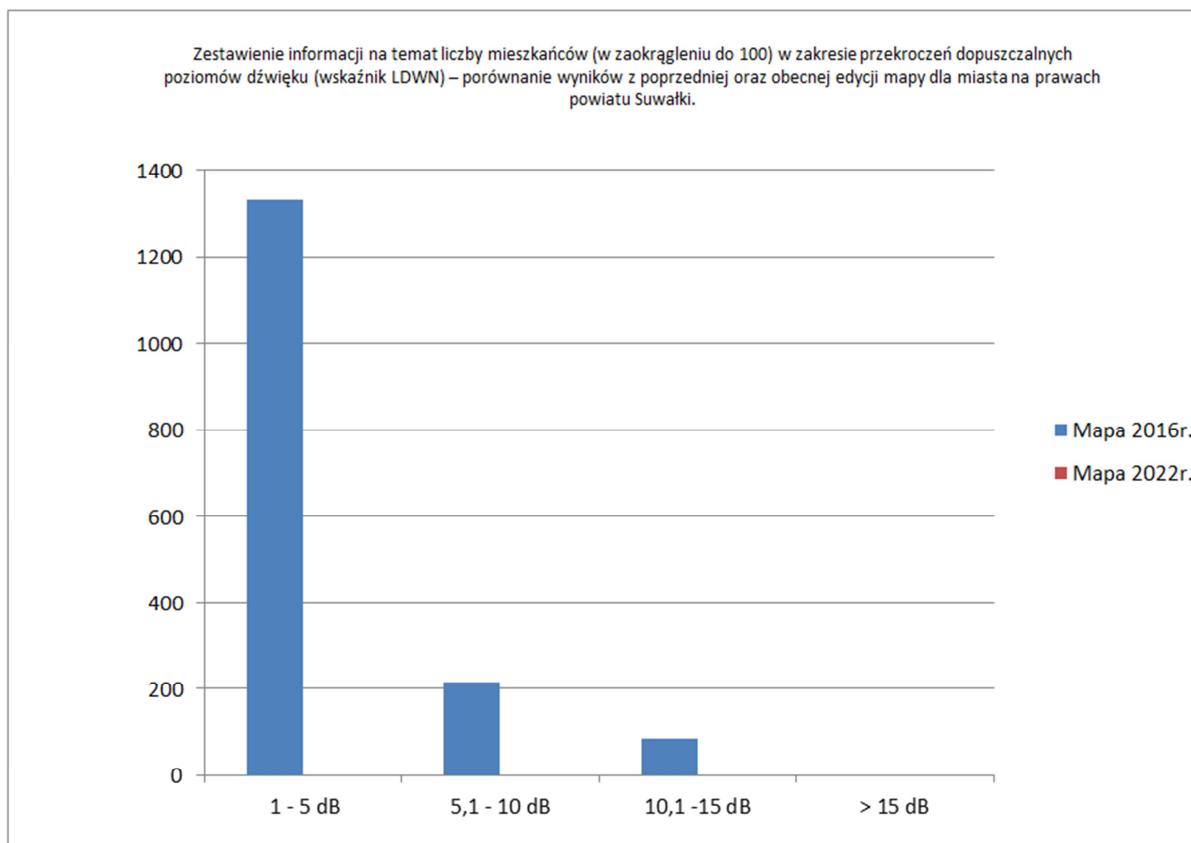
Rys. 23. Porównanie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych (w zaokrągleniu do 100) ekspozowanych na hałas (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



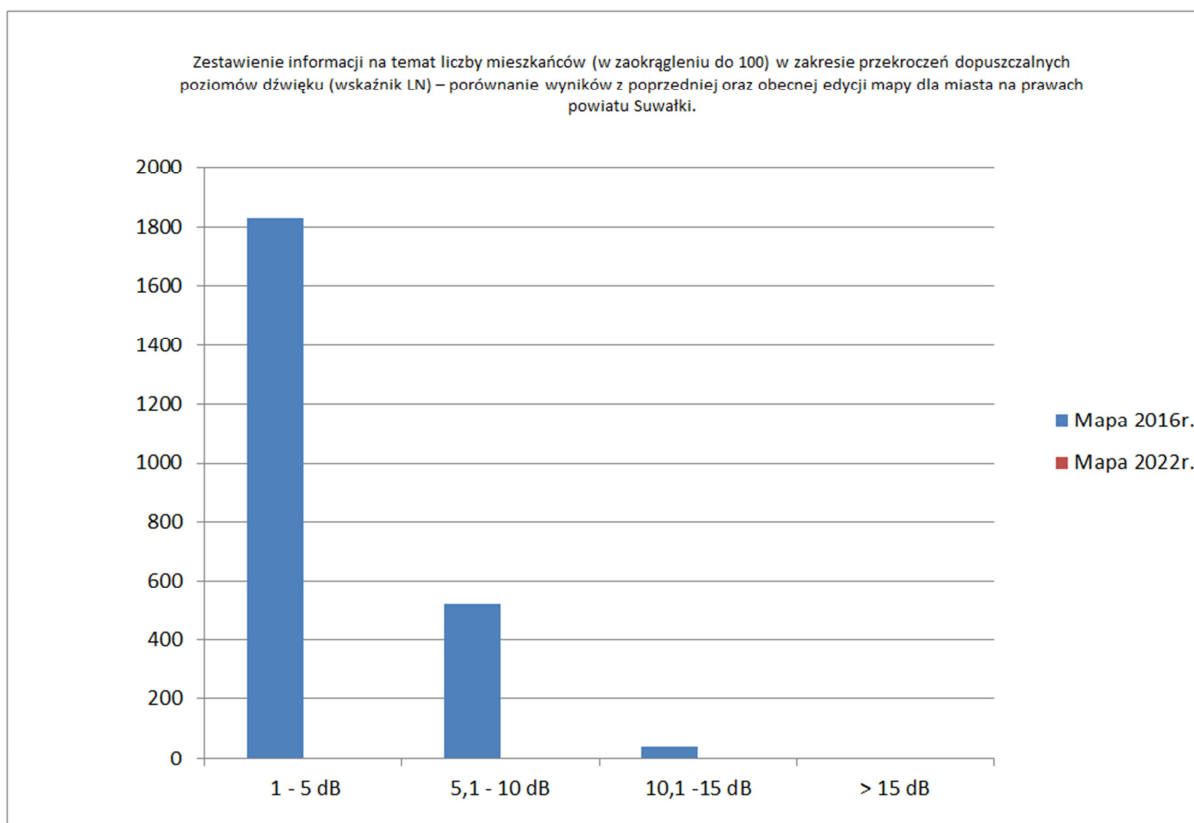
Rys. 24. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej powierzchni terenów (w km²) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



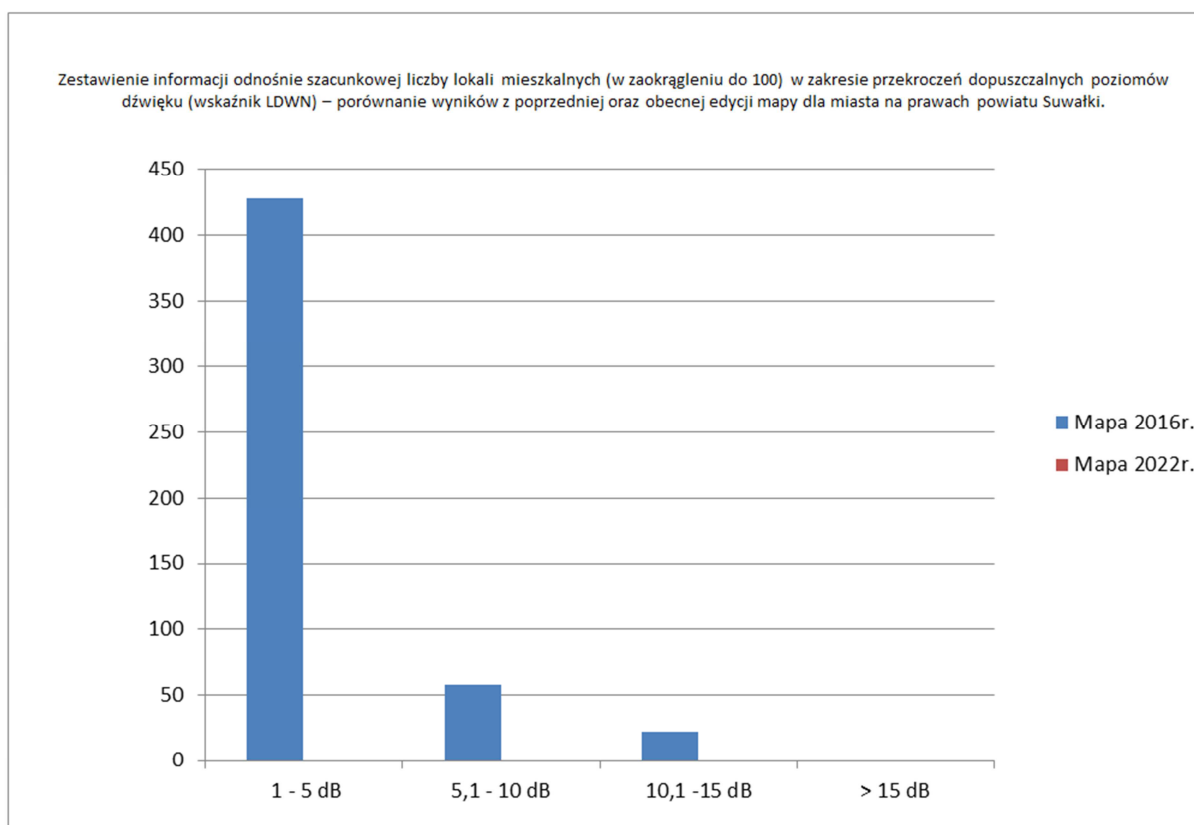
Rys. 25. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej powierzchni terenów (w km²) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



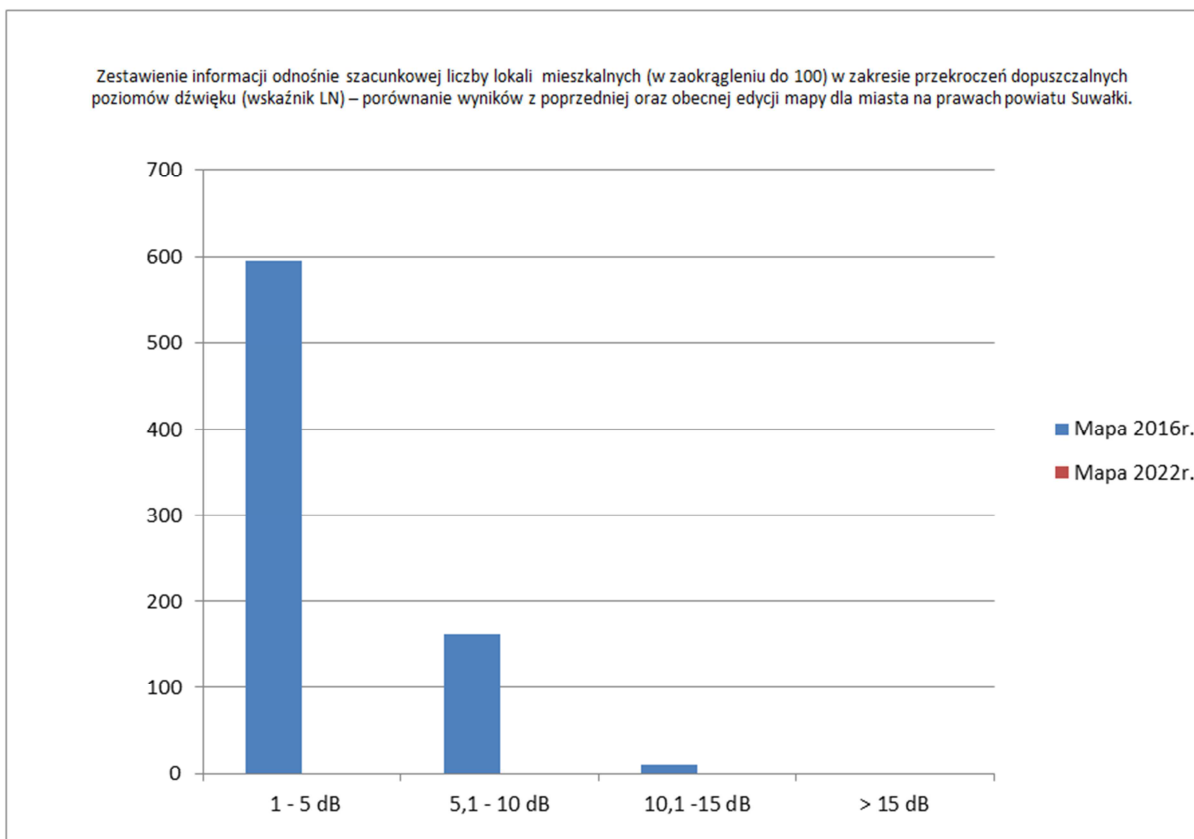
Rys. 26. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej liczby mieszkańców (w zaokrągleniu do 100) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



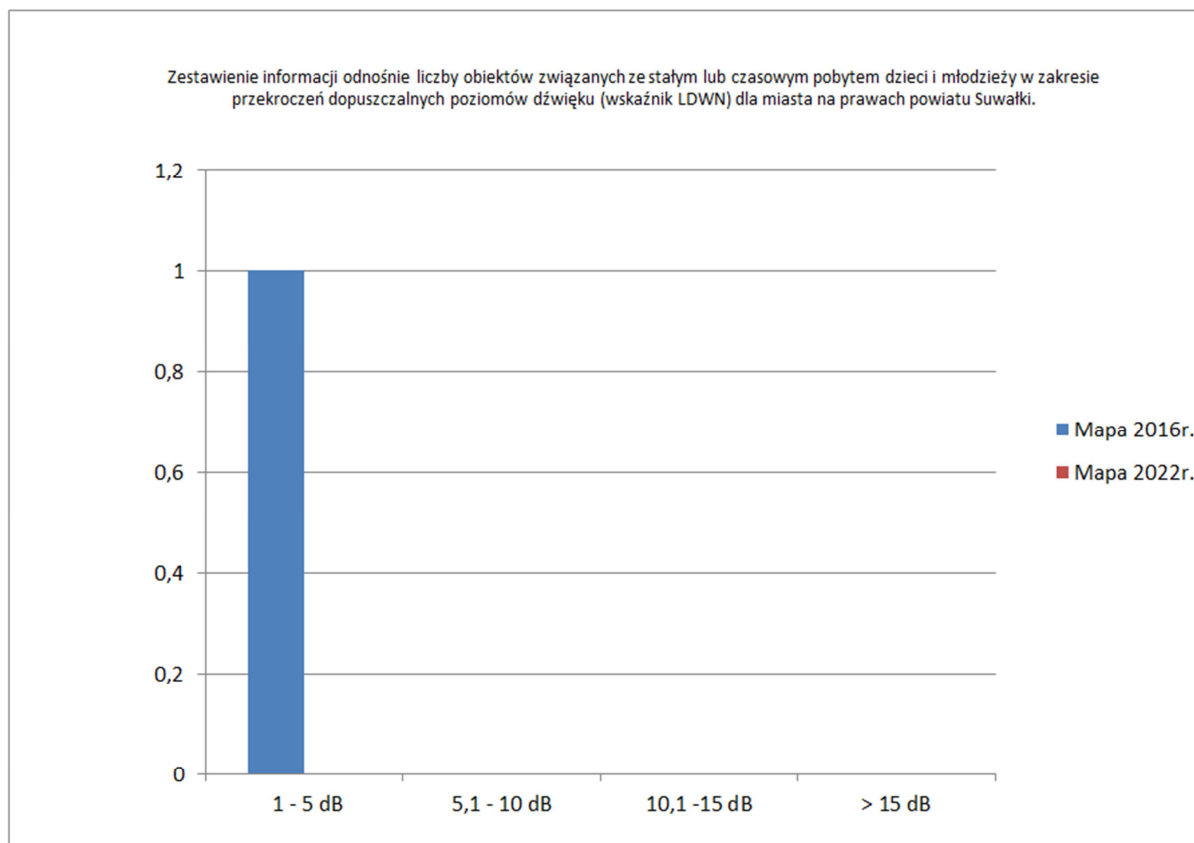
Rys. 27. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej liczby mieszkańców (w zaokrągleniu do 100) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



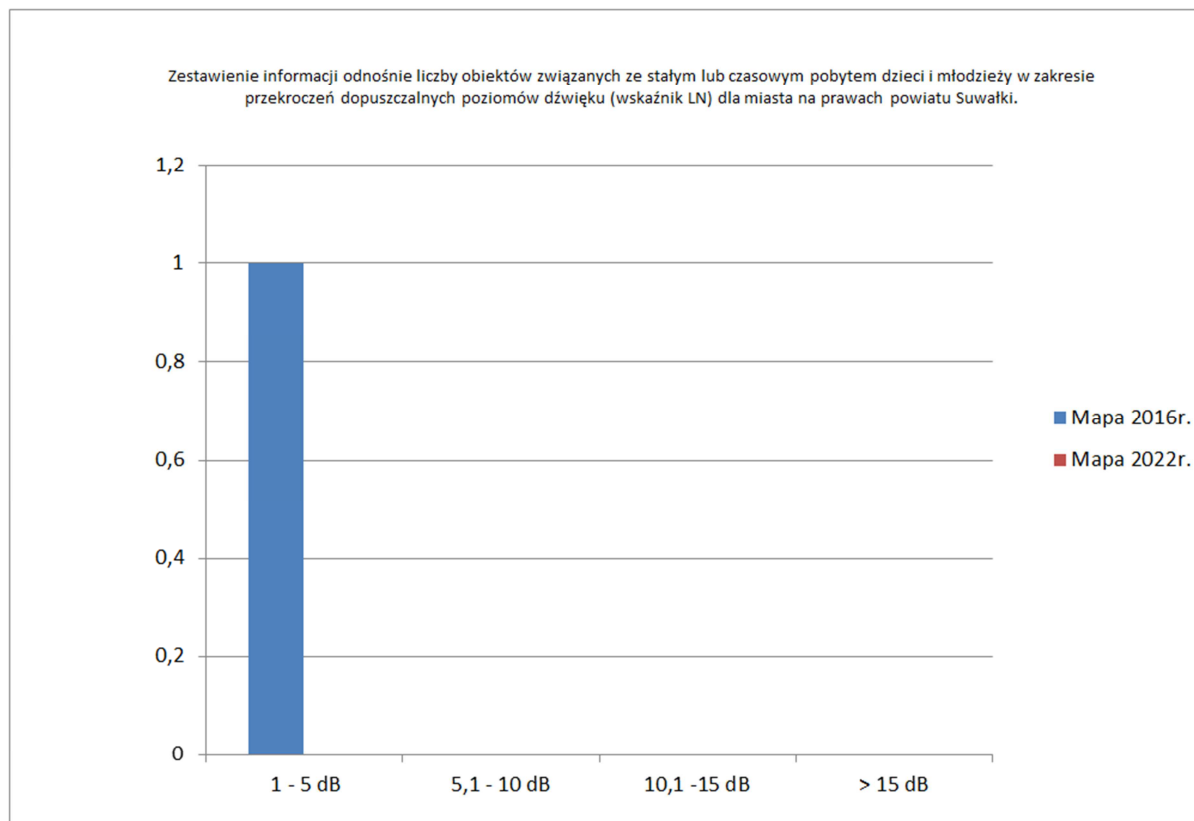
Rys. 28. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych (w zaokrągleniu do 100) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



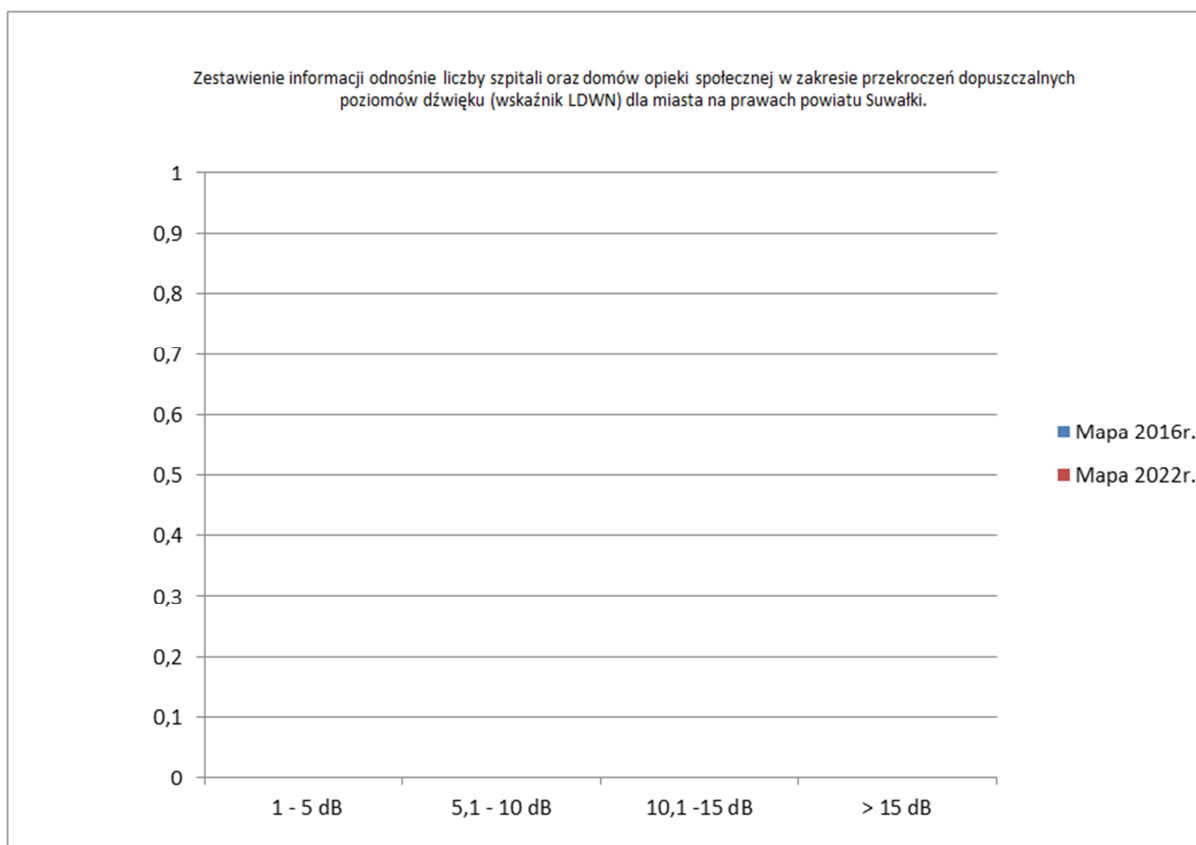
Rys. 29. Porównanie informacji odnośnie szacunkowej liczby lokali mieszkalnych (w zaokrągleniu do 100) w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



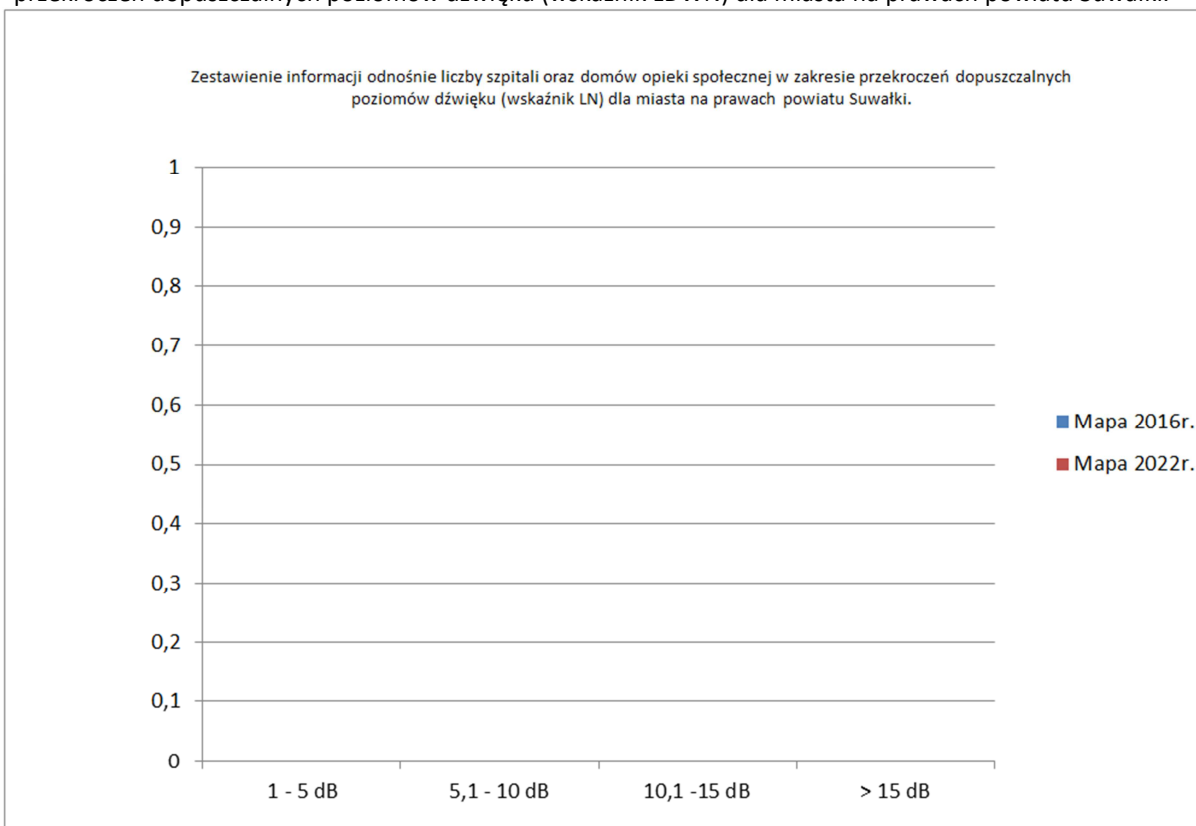
Rys. 30. Porównanie informacji odnośnie liczby obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



Rys. 31. Porównanie informacji odnośnie liczby obiektów związanych ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



Rys. 32. Porównanie informacji odnośnie liczby szpitali oraz domów opieki społecznej w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LDWN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.



Rys. 33. Porównanie informacji odnośnie liczby szpitali oraz domów opieki społecznej w zakresie przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (wskaźnik LN) dla miasta na prawach powiatu Suwałki.

Analizując powyższe zestawienia należy stwierdzić, iż w ramach niniejszej edycji strategicznej mapy hałasu uzyskano znacznie mniejsze zasięgi hałasu od analizowanych odcinków dróg na terenie miasta Suwałki, a co za tym idzie również niższe liczby mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas w porównaniu z opracowaniem z 2016 r. Wśród powodów zaobserwowanych różnic należy wymienić:

- różnice w sposobie obliczeń propagacji hałasu pomiędzy wykorzystywaną uprzednio metodyką NMPB-Routes-96 oraz stosowaną obecnie metodyką CNOSSOS-EU;
- różnice w zarejestrowanych wartościach natężeń ruchu;
- przyjęte obecnie niższe procentowe wartości średniorocznych warunków meteo sprzyjających propagacji w odniesieniu do poszczególnych pór doby;
- odmienna metodyka wyznaczania liczby ludności oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na hałas, głównie w odniesieniu do budynków mieszkalnych wielolokalowych. W poprzedniej edycji map hałasu całkowita liczba mieszkańców danego budynku wielolokalowego odnoszona była do maksymalnego poziomu hałasu stwierdzonego na elewacji budynku. Obecnie liczba mieszkańców każdorazowo rozłożona została względem liczby receptorów na poszczególnych elewacjach danego budynku i rozpatrywana pod kątem poziomu hałasu w danym receptorze.

Jednoznaczne określenie trendów zmian stanu klimatu akustycznego w sąsiedztwie analizowanych odcinków dróg na terenie miasta Suwałki, możliwe będzie na etapie kolejnej edycji strategicznych map hałasu, które bazować będą już na ujednoliconych metodach oceny, wprowadzonych stosowaną obecnie metodyką CNOSSOS-EU.

8. Informacje na temat uchwalonych programów ochrony środowiska przed hałasem.

Program ochrony środowiska przed hałasem tworzy się dla obszarów, na których strategiczna mapa hałasu wykazała przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} lub L_N . Dla terenów w otoczeniu analizowanych odcinków dróg na terenie miasta Suwałki dwie ostatnie edycje programów ochrony środowiska przed hałasem stanowiły następujące opracowania:

- „Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych w województwie podlaskim poza aglomeracjami, wzdłuż dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie, których eksploatacja powoduje ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne, określone wskaźnikami L_{DWN} i L_N ”. Uchwała nr V/35/15 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 23 lutego 2015 r.
- „Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych w województwie podlaskim poza aglomeracjami, wzdłuż dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie, których eksploatacja powoduje ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne, określone wskaźnikami L_{DWN} i L_N ”. Uchwała nr XIV/148/19 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 28 października 2019 r.

„Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych w województwie podlaskim poza aglomeracjami, wzdłuż dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie, których eksploatacja powoduje ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne, określone wskaźnikami LDWN i LN”. Uchwała nr V/35/15 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 23 lutego 2015 r.

Omawiana dokumentacja, której autorem była firma InterNoise Marek Jucewicz, z siedzibą w Gdańsku, stanowiła pierwszą edycję opracowania tego typu na terenie województwa podlaskiego. Program ten przyjęty został uchwałą nr V/35/15 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 23 lutego 2015r. Merytoryczną podstawą omawianego Programu są mapy akustyczne obszarów położonych w otoczeniu dróg, po których przejeżdża 3 000 000 pojazdów rocznie, wykonane przez GDDKiA, PZDW oraz prezydentów Łomży i Suwałk.

W ramach opracowywania dokumentacji przeanalizowano wyniki obliczeń akustycznych przeprowadzonych na etapie map akustycznych z 2021r. oraz zaproponowano działania, których realizacja powinna przyczynić się do poprawy stanu klimatu akustycznego w sąsiedztwie odcinków dróg o najwyższym, negatywnym oddziaływaniu akustycznym na środowisko. Proponowane działania naprawcze podzielono na trzy grupy:

- I. Działania krótkookresowe (w ramach strategii krótkookresowej), stanowiące podstawowy zakres Programu ochrony środowiska przed hałasem dla województwa podlaskiego do roku 2015 – 2020,
- II. Działania długookresowe (w ramach polityki długookresowej), których realizacja przewidywana jest w horyzoncie czasowym dłuższym niż czas analizowanego Programu ochrony środowiska przed hałasem,
- III. Działania związane z edukacją ekologiczną społeczeństwa, które powinny być prowadzone w sposób ciągły, zarówno w zakresie działań długookresowych jak i krótkookresowych.

Poniżej w tabeli wykaz odcinków dróg objęty zakresem analizy w Programie ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Suwałki.

Tabela 37. Odcinki dróg objęte niniejszym opracowaniem uwzględnione w ramach POŚpH.

Nr drogi	Opis odcinka
DW 655	Ul. M. Reja
DK 8	Ul. Wojska Polskiego – Utrata – Gen. Z. Podhorskiego – rondo NSZZ Solidarność – Gen. W. Pułaskiego (odcinek DK 8)

W kolejnej tabeli zestawiono działania naprawcze proponowane w omawianym Programie ochrony środowiska przed hałasem do roku 2020 w ramach nakreślonej strategii krótkookresowej, stanowiące faktyczny zakres Programu.

Tabela 38. Zestawienie działań naprawczych proponowanych w Programie ochrony środowiska przed hałasem.

L.p.	Zadanie	Jednostka odpowiedzialna	Termin realizacji	Koszt realizacji	Źródła finansowania
1	Zadanie dwuetapowe (wariant A): Wymiana nawierzchni na nawierzchnię o zredukowanej hałaśliwości na ul. Gen. Z. Podhorskiego	Zarządzający odcinkami dróg	2015-2020	1,26 mln zł	Zarządzający odcinkami dróg
2	Zadanie dwuetapowe (wariant A): Etap IA: Wymiana nawierzchni na nawierzchnię o zredukowanej hałaśliwości na ul. Utrata od ul. Gen. Z. Podhorskiego do drogi na Płociczno (ul. Staniszewskiego)	Zarządzający odcinkami dróg	2015-2020	4,2 mln zł	Zarządzający odcinkami dróg

Program ochrony środowiska przed hałasem dla terenów położonych w województwie podlaskim poza aglomeracjami, wzdłuż dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie, których eksploatacja powoduje ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne, określone wskaźnikami LDWN i LN” Uchwała nr XIV/148/19 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 28 października 2019 r.

Omawiana dokumentacja, której autorem była firma ECOPLAN z siedzibą w Opolu, stanowiła drugą edycję opracowania tego typu na terenie województwa podlaskiego i jednocześnie ocenę oraz weryfikację założeń poprzedniego dokumentu z 2015r. Merytoryczną podstawę omawianego Programu stanowią zaktualizowane mapy akustyczne z lat 2016-2018, przedłożone Marszałkowi Województwa Podlaskiego.

W ramach opracowywania dokumentacji przeanalizowano wyniki obliczeń akustycznych przeprowadzonych na etapie map akustycznych z lat 2016-2018r. oraz zaproponowano działania, których realizacja powinna przyczynić się do poprawy stanu klimatu akustycznego w sąsiedztwie odcinków dróg o najwyższym, negatywnym oddziaływaniu akustycznym na środowisko.

Tabela 39. Odcinki dróg objęte niniejszym opracowaniem uwzględnione w ramach POŚpH.

Nr drogi	Opis odcinka
DK 8	Ul. Wojska Polskiego – ul. Pułaskiego (obecnie na odcinku od ul. Wojska Polskiego (gr. adm. miasta) do ronda S61f - DW 662, od ronda S61f do końca ul. Gen. K. Pułaskiego (gr. adm. miasta) - DK8)
DW 655	Ul. M. Reja na odcinku od Placu Św. Krzyża do cmentarza komunalnego

W kolejnej tabeli zestawiono działania naprawcze proponowane w omawianym Programie ochrony środowiska przed hałasem dla w.w odcinków dróg, stanowiące faktyczny zakres Programu.

Tabela 40. Zestawienie działań naprawczych proponowanych w Programie ochrony środowiska przed hałasem.

Droga	Odcinek	Działania naprawcze	Szacunkowe Koszty	Termin realizacji
DK8 - ul. Utrata	od skrzyżowanie z ul. Leśną do skrzyżowania z ul. R. Walerego	Budowa obwodnicy Suwałk – drogi ekspresowej S61	391 231,4302 Tys. zł.	2019
	od skrzyżowania z ul. A. Piłsudskiej do skrzyżowania z ul. Kolejową			
DK 8 - ul. Gen. Z. Podhorskiego	Od skrzyżowania z ul. Kolejową do skrzyżowania z ul. Gen. K. Pułaskiego			
DK 8 - ul. Gen. K. Pułaskiego	Teren po wschodniej stronie skrzyżowania z ul. K. Brzostowskiego (teren budynku nr 24e)			
	Od skrzyżowania z ul. W. Witosa do ul. A. W. Kowalskiego			
	Od placu Ofiar Obławy Augustowskiej do budynku przy ul. Gen. K. Pułaskiego 80			
	Rejon budynków nr 26, 27 i 28 (skrzyżowanie z ul. Szwajcaria)	Budowa drogi ekspresowej S-61 Suwałki - Budzisko	1 168 278,1358 Tys. zł.	2022
	Rejon budynków nr 36 i 37			
	Rejon budynków przy skrzyżowaniu z ul. Studzieniczne			
DW 655 M. Reja	Na odcinku od budynku nr 45 do skrzyżowania z ul. Tysiąclecia Litwy (regulacje urządzeń typu włazy kanalizacyjne kratki ściekowe i skrzynki zaworów wodociągowych)	W ramach budowy obwodnicy miasta Suwałki, obejmującej drogę ekspresową S61 przebudowany został odcinek ul. M Reja, m. innymi wykonanie wiaduktu oraz nowej nawierzchni	b.d.	2020
	Na odcinku 300m od skrzyżowania z ul. Armii Krajowej w kierunku północnym.		b.d.	2019

Oszacowanie efektów zrealizowanych działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem

Poza wymienionymi w tabelach powyżej działaniami naprawczymi proponowanymi w obu Programach ochrony środowiska przed hałasem, zrealizowano także jedną inwestycję tam niewymienioną, a której część uznano za istotną z punktu widzenia klimatu akustycznego. Informacje odnośnie dodatkowej inwestycji przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 41. Dodatkowe inwestycje, nie uwzględnione w ramach POŚpH.

Droga	Działania naprawcze	Zadanie	Termin realizacji	Szacunkowy koszt
DW 662	Wymiana nawierzchni w ramach zadania	Budowa odcinka nr 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata w ramach zadania pod nazwą: budowa nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 655, od ul. Utrata do ul. Gen. K. Pułaskiego” - 2020 r.	2020	46 884 757,05 zł

Efekty zrealizowanych działań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem określono poprzez wyznaczenie liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu wyrażonego wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w poszczególnych przedziałach przekroczeń odpowiednio dla sytuacji przed oraz po realizacji danej inwestycji. Wyniki analiz zaprezentowano poniżej w formie tabelarycznej.

Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 655 na odcinku 300m od skrzyżowania z ul. Armii Krajowej w kierunku północnym w zakresie wymiany nawierzchni (inwestycja w ramach budowa obwodnicy Suwałk – drogi ekspresowej S61).

Tabela nr 42. Efekty inwestycji na zmianę liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	0				0			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	0				0			

Analizowana inwestycja nie wpłynęła na liczbę ludności zagrożonych hałasem na analizowanym odcinku (odcinek przebiega przez tereny niezabudowane).

Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 662 na odcinku od ul. Gen. K. Pułaskiego do ul. S. Staniszewskiego w zakresie wymiany nawierzchni oraz budowa obwodnicy Suwałk – drogi ekspresowej S61 (wyprowadzenie ruchu z miasta).

Tabela nr 43. Efekty inwestycji na zmianę liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	144	87	3	0	7	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	234				7			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	251	39	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	290				0			

Analizowana inwestycja pozwoliła radykalnie obniżyć liczbę mieszkańców narażonych na ponadnormatywny hałas na analizowanym odcinku. W przypadku pory nocy udało się zmniejszyć do 0 liczbę mieszkańców narażonych na ponadnormatywny hałas.

9. Propozycje działań w zakresie ochrony przed hałasem wynikające z aktualnych i przewidywanych w najbliższym czasie zamierzeń inwestycyjnych oraz wieloletnich prognoz finansowych.

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

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

Informacje dotyczące planów inwestycyjnych na najbliższe lata, mających wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków dróg uzyskano w oparciu o dane przekazane przez Zamawiającego (Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach). W poniższej tabeli zestawiono inwestycje planowane do realizacji w perspektywie najbliższych 5 lat oraz w późniejszym okresie 6 - 10 lat dla odcinków dróg objętych niniejszą strategiczną mapą hałasu.

Tabela 44. Zestawienie zamierzeń inwestycyjnych na najbliższe lata, mających wpływ na emisję hałasu od analizowanych odcinków dróg.

Zamierzenia inwestycyjne w perspektywie do 5 lat			
L.p.	Inwestycja	Planowany termin realizacji	Szacowany koszt inwestycji
1	Budowa drogi ekspresowej S61 od obwodnicy Suwałk, do granicy państwa w Budzisku z obwodnicą Szypliszek. Przeniesienie ruchu z drogi krajowej nr 8 na drogę ekspresową S61.	2022	1 168 278,1358 Tys. zł.
2	Zakończenie budowy DW 655 w Suwałkach w ramach tzw. „Trasy Wschodniej” (odcinek od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej)	2022 - 2024	40 469 940 zł
Zamierzenia inwestycyjne w perspektywie 6 - 10 lat*			
-	-	-	-

*brak inwestycji na analizowanych odcinkach planowanych do realizacji w perspektywie 6-10lat.

9.1. Wyniki analiz rozkładu hałasu na różnych wysokościach przedstawiające rezultaty działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat.

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 r., poz. 1325), w celu przedstawienia rezultatów działań planowanych do realizacji w ciągu najbliższych 5 lat, przeprowadzono analizy rozkładu poziomu hałasu na elewacjach budynków mieszkalnych, zlokalizowanych w rejonach przedmiotowych inwestycji, na różnych ich wysokościach. Należy zaznaczyć, iż w procesie obliczeń każdorazowo pomijano wpływ dźwięku odbitego do fasady budynku. W kolejnej tabeli zestawiono wyniki obliczeń dla przykładowych budynków zlokalizowanych w rejonach planowanych do realizacji inwestycji. W tabeli zestawiono wyniki obliczeń zarówno dla sytuacji przed realizacją zadania (stan obecny), jak również po jego realizacji (stan prognozowany) oraz szacunkową skuteczność w zakresie emisji hałasu.

Tabela nr 45. Wyniki obliczeń rozkładu hałasu przy elewacjach budynków mieszkalnych dla różnych wysokości.

Inwestycja	Adres punktu obliczeniowego	Kondygnacja	Poziom hałasu – stan obecny [dBA]		Poziom hałasu – stan prognozowany [dBA]		Skuteczność [dBA]	
			L _{DWN}	L _N	L _{DWN}	L _N	L _{DWN}	L _N
Budowa drogi ekspresowej S61 od obwodnicy Suwałk, do granicy państwa w Budzisku z obwodnicą Szypliszek. Przeniesienie ruchu z drogi krajowej nr 8 na drogę ekspresową S61.	Suwałki, ul. Szwajcaria 26	1	70,7	63,1	62,2	54,5	8,5	8,6
		2	72,2	64,5	63,7	55,9	8,5	8,6
	Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 37	1	69,2	61,5	60,7	52,9	8,5	8,6
		2	70,2	62,5	61,8	54	8,4	8,5
	Suwałki, ul. Studzieniczne 1	1	66,7	59,1	58	50,3	8,7	8,8
Zakończenie budowy DW 655 w Suwałkach w ramach tzw. „Trasy Wschodniej” Suwałk (odcinek od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej)	Suwałki, ul. Utrata 77	1	64,8	56	63,9	55	0,9	1
		2	64,7	55,8	63,7	54,9	1	0,9
	Suwałki, ul. Utrata 6	1	62,7	53,8	61,7	52,8	1	1
		2	63,1	54,1	62,1	53,2	1	0,9
		3	63,1	54,1	62,1	53,1	1	1
		4	62,9	53,9	62	53	0,9	0,9
		5	62,8	53,8	61,8	52,8	1	1
	Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 24G	1	60,8	50,9	59,9	50	0,9	0,9
		2	62	52	61,1	51,1	0,9	0,9

Przeprowadzone obliczenia poziomu dźwięku na różnych wysokościach wykazały, iż realizacja planowanych inwestycji wpłynie na poprawę stanu klimatu akustycznego w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Dotyczy to zwłaszcza budowy drogi ekspresowej S61 od obwodnicy Suwałk do granicy państwa w Budzisku. Inwestycja ta pozwoli znacznie ograniczyć poziom hałasu pochodzącego od drogi krajowej nr 8.

9.2. Oszacowanie efektów działań planowanych do realizacji w ciągu 5 lat.

Efekty działań planowanych do realizacji w ciągu najbliższych 5 lat określono poprzez wyznaczenie liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu wyrażonego wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N w poszczególnych przedziałach przekroczeń odpowiednio dla sytuacji przed oraz po realizacji danej inwestycji. Wyniki analiz zaprezentowano na załączonych do opracowania mapach prezentujących rezultaty działań planowanych do realizacji oraz w formie tabelarycznej.

Budowa drogi ekspresowej S61 od obwodnicy Suwałk, do granicy państwa w Budzisku z obwodnicą Szypliszek. Przeniesienie ruchu z drogi krajowej nr 8 na drogę ekspresową S61.

Tabela nr 46. Efekty planowanej inwestycji na zmianę liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	11	5	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	16				0			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	16	3	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	19				0			

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że realizacja przedmiotowej inwestycji pozwoli zmniejszyć do 0 liczbę osób zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu, pochodzącego od analizowanego odcinka.

Zakończenie budowy DW 655 w Suwałkach w ramach tzw. „Trasy Wschodniej” (odcinek od ul. Wylotowej do ul. Sejneńskiej).

Tabela nr 47. Efekty planowanej inwestycji na zmianę liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_{DWN}	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	8	0	0	0	8	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	8				8			
Przedział przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Wskaźnik L_N	Stan przed realizacją inwestycji				Stan po realizacji inwestycji			
	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB	1-5 dB	5,1-10 dB	10,1-15 dB	> 15 dB
Liczba mieszkańców zagrożonych w danym zakresie	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma liczby mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu	0				0			

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że realizacja przedmiotowej inwestycji nie wpłynie na zmniejszenie liczby osób zagrożonych ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu, pochodzącego od analizowanego odcinka.

10. Podsumowanie

W ramach opracowania zrealizowano Strategiczną mapę hałasu dla dróg miasta Suwałki, po których przejeżdża ponad 3 000 000 pojazdów rocznie, zarządzanych przez Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach.

Łącznie analizami objęto 5 odcinków dróg o całkowitej długości ok. 17 km, charakteryzujących się natężeniem ruchu przekraczającym 3 000 000 pojazdów w ciągu roku. Każdorazowo analizą objęty został pas terenu o szerokości 2 x 400 m, położony po obu stronach odcinków dróg objętych zakresem dokumentacji.

Wartości natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach dróg objętych zakresem niniejszego opracowania przyjęto zgodnie z danymi przekazanymi przez Zamawiającego. Pozostałe parametry, mające wpływ na poziom emitowanego hałasu takie jak prędkość pojazdów, rodzaj i stan nawierzchni, rodzaj ruchu oraz profil jezdni określono w oparciu o informacje zawarte w sprawozdaniach z pomiarów własnych oraz na podstawie dostępnych baz danych, przekazanych przez Zamawiającego. Klasyfikację terenów chronionych pod względem akustycznym w sąsiedztwie analizowanych dróg przeprowadzono w oparciu o zapisy obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku miejscowych planów w oparciu o dane dotyczące faktycznego zagospodarowania terenów, sporządzone przez poszczególne Urzędy w oparciu o art. 115 POŚ.

Dla analizowanych obszarów sporządzono tabelaryczne oraz graficzne zestawienia wielkości narażenia na poszczególne przedziały wartości poziomu hałasu.

W części graficznej opracowania dla rozpatrywanych odcinków dróg zilustrowano m. in.: wielkości poziomu hałasu emitowanego do środowiska (mapy imisyjne), wielkości ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego na terenach podlegających ochronie akustycznej (mapy przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku). Wszystkie obliczenia przeprowadzono w odniesieniu do długookresowych wskaźników poziomu hałasu L_{DWN} oraz L_N . Poszczególne rodzaje map wykreślono w oparciu o przestrzenny model obliczeniowy, skalibrowany względem rzeczywistych pomiarów poziomu hałasu w środowisku, zrealizowanych w sąsiedztwie reprezentatywnych odcinków analizowanych dróg.

Niniejsza dokumentacja odpowiada zakresowi oraz wymogom zawartym w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz.U. 2021 poz. 1325).

Na terenie miasta na prawach powiatu Suwałki następuje ciągła realizacja inwestycji mających na celu poprawę stanu klimatu akustycznego, prowadzona m.in. w ramach Programów ochrony środowiska przed hałasem.

Rozbudowa sieci drogowej prowadzi do zwiększenia płynności ruchu i komfortu jazdy dla podróżujących, a także odciążenia istniejących ciągów komunikacyjnych, co ma z kolei przełożenie na poprawę warunków akustycznych w ich sąsiedztwie. W ramach niniejszego opracowania wykazano efekty omawianych działań, zarówno w odniesieniu do inwestycji zrealizowanych, jak również planowanych na najbliższe lata oraz będących obecnie w trakcie realizacji.

Zgodnie z Ustawą Prawo ochrony środowiska [1] Zarządzający drogą, linią kolejową lub lotniskiem zaliczonymi od obiektów, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, sporządza co 5 lat mapę akustyczną terenu, na którym eksploatacja obiektu może powodować przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Mapę taką sporządza się, wykorzystując najnowsze wyniki pomiarów hałasu oraz inne dane.

Zarządzający drogą, linią kolejową lub lotniskiem przedkłada, niezwłocznie po wykonaniu:

- właściwemu marszałkowi województwa i staroście,
- właściwemu wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska.

Wyniki niniejszej mapy akustycznej zostaną następnie wykorzystane przy opracowaniu aktualizacji Programu ochrony środowiska przed hałasem w ramach, którego zaproponowane zostaną działania naprawcze dla terenów, na których mapa akustyczna wykazała naruszenia wartości normatywnych hałasu. Po uzyskaniu uzgodnień od właściwych organów, przeprowadzeniu konsultacji społecznych, Program zostanie przedłożony Sejmikowi Województwa Podlaskiego w celu jego uchwalenia. Program dla terenów, na których mapa akustyczna wykazała, iż poziom hałasu przekracza wartości dopuszczalne powinien zostać określony w terminie 1 roku od dnia przedstawienia mapy akustycznej przez podmiot zobowiązany do jej sporządzenia. Programy aktualizuje się co najmniej raz na pięć lat, a także w przypadku wystąpienia okoliczności uzasadniających zmianę planu lub harmonogramu realizacji.

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

Niniejsze opracowanie stanowić będzie również narzędzie wspomagające proces planowania przestrzennego poprzez dostarczenie informacji o poziomie hałasu, występującego na danym obszarze. W ramach nowo uchwalanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego winny zostać wprowadzone zapisy uwzględniające stan klimatu akustycznego w rozpatrywanym rejonie i tym samym dostosowywać do niego proponowany charakter zagospodarowania terenu.