

SPIS TREŚCI:

1.	DANE IDENTYFIKACYJNE JEDNOSTKI ODPOWIEDZIALNEJ ZA REALIZACJĘ MAPY I PODMIOTU WYKONUJĄCEGO MAPĘ	3
2.	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE	3
2.1.	Ogólny opis terenu objętego mapą	3
2.2.	Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	4
2.3.	Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, innych dokumentów planistycznych i prawa miejscowego	5
2.4.	Identyfikacja obszarów miejskich, wiejskich oraz informacja o sposobie użytkowania gruntów	5
3.	CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA	5
4.	PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ	5
5.	WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH	6
6.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKORZYSTANYCH DLA POTRZEB OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ	6
7.	ZESTAWIENIA TABELARYCZNE WYNIKÓW ANALIZ	7
8.	INFORMACJE I ANALIZY UPREDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH	8
9.	INFORMACJE NA TEMAT UPREDNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM	8
10.	EFEKTY WYNIKAJĄCE Z PODEJMOWANYCH UPREDNIO DZIAŁAŃ Z ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA W ODNIESIENIU DO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM	8
11.	ANALIZY WYKONANE POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI WPŁYWU NA KLIMAT AKUSTYCZNY AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH	8
12.	ANALIZY KOSZTÓW I KORZYŚCI	9
13.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	9
14.	LITERATURA	9
14.1.	Ustawy	9
14.2.	Rozporządzenia	9
14.3.	Inne	10
14.4.	Strony internetowe	10
15.	CZĘŚĆ GRAFICZNA – MAPY AKUSTYCZNE	10

Skróty

L_{Aeq}	Równoważny poziom hałasu
L_{DWN} = L_{den}	Wskaźnik hałasu dla pory dziennej, wieczornej i nocnej
L_N = L_{night}	Wskaźnik hałasu dla pory nocnej
MPZP	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
POŚ	Ustawa Prawo ochrony środowiska
SUiKZP	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego
GIS	Geographic Information System

Słownik terminów specjalistycznych

Decybel (Bel)	Logarytmiczna jednostka miary równa 1/10 bela, tu opisująca natężenie dźwięku. Określa on stosunek wartości parametru do przyjętej wartości bazowej wg wzoru $X_{dB} = 10 \log \left(\frac{X}{X_0} \right)$ np.: $X_0 = 1 \rightarrow X_{dB} = 0$ $X = 10 \rightarrow X_{dB} = 10$ $X = 100 \rightarrow X_{dB} = 20$ $X = 1000 \rightarrow X_{dB} = 30$ $X = 10000 \rightarrow X_{dB} = 40$ $X = 0.1 \rightarrow X_{dB} = -10$ $X = 0.01 \rightarrow X_{dB} = -20$ $X = 0.001 \rightarrow X_{dB} = -30$ $X = 0.0001 \rightarrow X_{dB} = -40$ Decybel używa się do opisu parametrów, które liniowo przyjmują wartości o szerokim spektrum np. dla zakresu słyszalności człowieka (dźwięki o częstotliwości od około 20 Hz do około 20 000 Hz lub o ciśnieniu akustycznym od 0.00002 Pa do 20 Pa)
GIS	(GIS, ang. Geographic Information System) system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie decyzji. W przypadku, gdy System Informacji Geograficznej gromadzi dane opracowane w formie mapy wielkoskalowej (tj. w skalach 1:5000 i większych), może być nazywany Systemem Informacji o Terenie (LIS, ang. Land Information System)
Natężenie ruchu	liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój linii w jednostce czasu
Poziom dźwięku	poziom ciśnienia akustycznego po korekcie według jednej z krzywych izofonicznych (A, B lub C), uwzględniającej właściwości ludzkiego słuchu
Wahania ruchu w czasie	zmiany wielkości ruchu dobowego lub godzinowego i jego struktury rodzajowej w określonym przedziale czasu dla drogi lub odcinka drogi. Odróżnia się sezonowe, tygodniowe i dobowe wahania ruchu

Definicje według ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [4]:

L_{Aeq D}	równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6 ⁰⁰ do godz. 22 ⁰⁰)
L_{Aeq N}	równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 6 ⁰⁰)
L_{DWN}	długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 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)
L_N	długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (przedział czasu od godz. 22 ⁰⁰ do godz. 6 ⁰⁰)
Równoważny poziom hałasu	wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom hałasu wyraża się wzorem zgodnie z Polską Normą

Definicje według Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku [1] (art. 3):

Aglomeracja	część terytorium, którego granice wyznacza Państwo Członkowskie, o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. i gęstości zaludnienia powodującej, że Państwo Członkowskie uznaje je za obszar zurbanizowany
Główna droga	regionalna, krajowa albo międzynarodowa droga oznaczona przez Państwo Członkowskie, którą przejeżdża rocznie ponad trzy miliony pojazdów
Główna linia kolejowa	linia kolejowa oznaczona przez Państwo Członkowskie, po której przejeżdża rocznie ponad 30 tys. składów pociągów
Hałas w środowisku	niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy, oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. <i>W przypadku ustawy Prawo ochrony środowiska wprowadzana jest w art. 3 definicja ogólna hałasu, czyli dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16.000 Hz</i>
Obszar cisy w obrębie aglomeracji	obszar, którego granice wyznacza właściwy organ, na przykład obszar, w którym narażenie na hałas z jakiegokolwiek źródła nie przewyższa określonej wartości L _{den} lub innego odpowiedniego wskaźnika hałasu, wyznaczonego przez Państwo Członkowskie
Ocena	dowolna metoda stosowana do obliczania, przewidywania, szacowania albo pomiaru wartości wskaźnika hałasu lub związanych z nim szkodliwych skutków
Planowanie akustyczne	kontrolowanie hałasu w przyszłości przez wykorzystanie takich środków jak planowanie zagospodarowania przestrzennego, planowanie transportu i sieci drogowej, inżynieria systemów transportowych, zmniejszenie hałasu przez stosowanie środków z zakresu izolacji dźwiękowej i przez kontrolę źródeł pod kątem hałasu oraz monitoring
Plany działań	plany sporządzane dla potrzeb zarządzania emisją i skutkami hałasu, w tym, w razie potrzeby, dla potrzeb zmniejszania poziomu hałasu. <i>W ustawie Prawo ochrony środowiska pod tym pojęciem funkcjonuje „Program ochrony środowiska przed hałasem”</i>
Sporządzanie mapy hałasu	przedstawianie na mapie izofon lub wskaźnika hałasu dla danych dotyczących aktualnej lub przewidywanej sytuacji w zakresie hałasu, ze wskazaniem przypadków naruszenia obowiązujących wartości granicznych, liczby dotkniętych osób na określonym obszarze, lub liczby lokali mieszkalnych poddanych działaniu hałasu o pewnej wartości wskaźnika na analizowanym obszarze
Strategiczna mapa hałasu	mapa opracowana do celów całościowej oceny narażenia na hałas z różnych źródeł na danym obszarze, albo do celów sporządzania ogólnych prognoz dla danego obszaru
Szkodliwe skutki	niekorzystne oddziaływanie na zdrowie ludzkie
Wartość graniczna	wartość L _{den} lub L _{night} i tam, gdzie właściwe, L _{day} i L _{evening} , ustaloną przez Państwo Członkowskie, po przekroczeniu której właściwe władze są obowiązane rozważyć wprowadzenie środków łagodzących; dopuszcza się różnicowanie wartości granicznych według różnych rodzajów hałasu (od ruchu kołowego, szynowego, lotniczego, z działalności przemysłowej etc.), różnego otoczenia i różnej wrażliwości mieszkańców na hałas; dopuszcza się także ich różnicowanie w zależności od istniejącej sytuacji i dla nowych sytuacji (w przypadku, gdy nastąpiła zmiana sytuacji w zakresie źródła hałasu lub korzystania z otoczenia)
Wskaźnik hałasu	fizyczna skala stosowana do określenia hałasu w środowisku, mająca związek ze szkodliwym skutkiem

1. DANE IDENTYFIKACYJNE JEDNOSTKI ODPOWIEDZIALNEJ ZA REALIZACJĘ MAPY I PODMIOTU WYKONUJĄCEGO MAPĘ

Ustawa Prawo ochrony środowiska [4] zobowiązuje zarządców obiektów, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, do opracowania i aktualizacji co 5 lat map akustycznych terenów, na których eksploatacja obiektów może powodować przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Definicję powyższych rodzajów terenów podano w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2006 roku w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami [13]. Odnośnie linii kolejowych rozporządzenie wydzieliła dwie grupy obiektów:

- linie, po których przejeżdża ponad 60 000 pociągów rocznie, dla których należało wykonać mapy akustyczne po wejściu rozporządzenia w życie,
- linie, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie, dla których sporządzenie map akustycznych można było odsunąć w czasie do 1 stycznia 2011 r.

Mapa została zaktualizowana w kwietniu 2013 roku, w związku ze zmianą rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w październiku 2012 r. [14], [15].

Zamawiający:

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa

Wykonawca:

EKKOM Sp. z o.o., ul. Wadowicka 8i, 30-415 Kraków

Opracowanie wykonywane jest na podstawie umowy nr 60/013/0010/11/Z/O z dnia 20.07.2011 r. pomiędzy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. a EKKOM Sp. z o.o.

Aktualizacja wykonana na podstawie umowy nr 60/018/0001/13/Z/O z dnia 8.04.2013 r. pomiędzy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. a EKKOM Sp. z o.o.

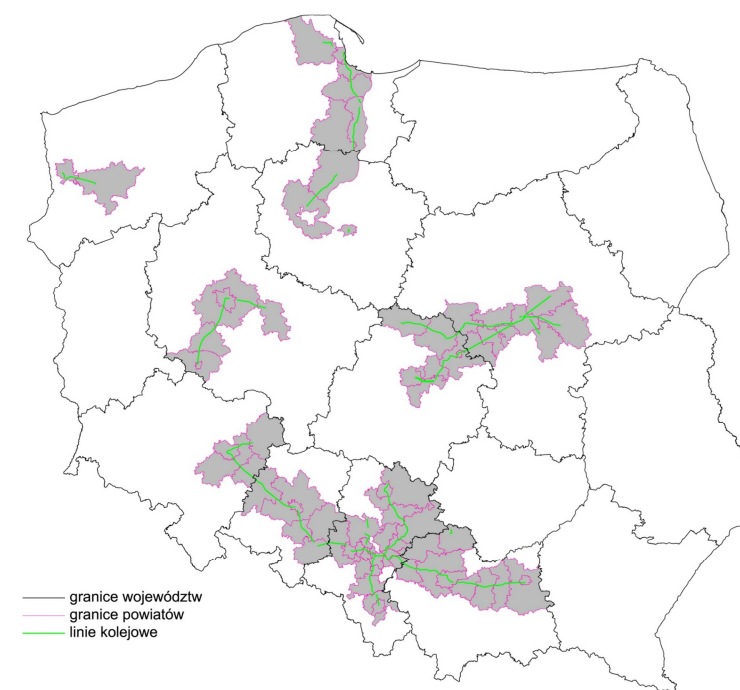
2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE

2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą

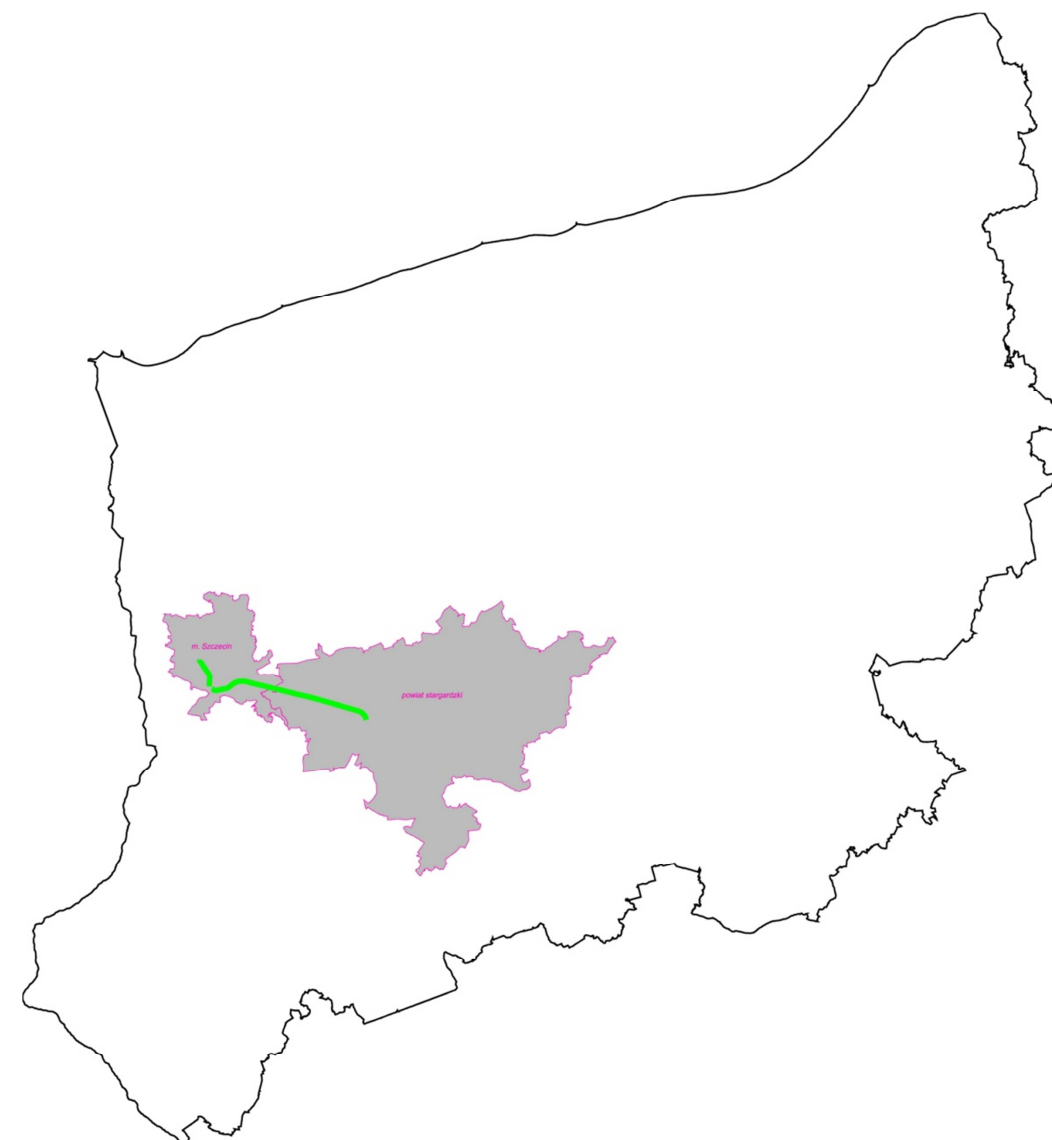
Niniejsze opracowanie dotyczy odcinków linii kolejowych na terenie Polski o natężeniu ruchu większym niż 30 000 pociągów rocznie, co odpowiada dziennemu natężeniu równemu 83 P/d. Zgodnie z informacjami podanymi przez Zamawiającego warunek ten spełnia 109 odcinków w ciągu 31 linii kolejowych położonych na terenie 77 powiatów w 10 województwach Polski.

Na terenie województwa zachodniopomorskiego zlokalizowane są dwie linie przecinające powiaty:

- powiat stargardzki,
- powiat m. Szczecin.



Rys. 2.1. Lokalizacja analizowanych linii kolejowych na tle powiatów i województw Polski



Rys. 2.2. Lokalizacja analizowanych linii kolejowych w województwie zachodniopomorskiego

Województwo zachodniopomorskie zlokalizowane jest w północno-zachodniej części Polski. Graniczy od zachodu z Niemcami, od wschodu – z województwem pomorskim, a od południa – z województwem wielkopolskim i lubuskim.

Administracyjnie województwo podzielone jest na 21 powiatów, w tym 3 miasta na prawach powiatu, oraz 166 gmin. Powierzchnia województwa wynosi 22 892 km², a liczba ludności – 1 693 072 osoby (stan na 31.12.2010 r. [32]), co daje mu 13 miejsce wśród województw w Polsce pod względem gęstości zaludnienia. Informacje demograficzne o województwie przedstawiono w tabl. 2.1.

Tabl. 2.1. Dane demograficzne analizowanych jednostek podziału administracyjnego z dnia 31.12.2010 r.(państwo, województwo, powiaty)

Jednostka terytorialna	Liczba mieszkańców [osoba]				Współczynnik urbanizacji
	ogółem		w miastach		
WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE	1 693 072	100.00%	1 164 509	100.00%	68.78%
Powiat stargardzki	119 306	7.05%	78 660	6.75%	65.93%
Powiat m. Szczecin	405 606	23.96%	405 606	34.83%	100.00%

2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

Niniejsze Mapy Akustyczne są wykonywane dla fragmentów poniższych 31 linii kolejowych:

- nr 1 Warszawa Centralna – Katowice,
- nr 2 Warszawa Centralna – Terespol,
- nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice,
- nr 6 Zielonka – Kuźnica Białostocka,
- nr 7 Warszawa Wschodnia Osobowa – Dorohusk,
- nr 8 Warszawa Zachodnia – Kraków Główny Osobowy,
- nr 9 Warszawa Wschodnia Osobowa – Gdańsk Główny,
- nr 17 Łódź Fabryczna – Koluszki,

- nr 20 Warszawa Główna Towarowa – Warszawa Praga,
- nr 21 Warszawa Wileńska – Zielonka,
- nr 91 Kraków Główny Osobowy – Medyka,
- nr 93 Trzebinia – Zebrzydowice,
- nr 131 Chorzów Batory – Tczew,
- nr 132 Bytom – Wrocław Główny,
- nr 133 Dąbrowa Górnicza Ząbkowice – Kraków Główny Osobowy,
- nr 134 Jaworzno Szczakowa – Mysłowice,
- nr 136 Kędzierzyn Koźle – Opole Groszowice,
- nr 137 Katowice – Legnica,
- nr 138 Oświęcim – Katowice,
- nr 139 Katowice – Zwardoń,
- nr 143 Kalety – Wrocław Mikołajów WP2,
- nr 202 Gdańsk Główny – Stargard Szczeciński,
- nr 260 Zajączkowo Tczewskie ZTD – Pruszcz Gdański,
- nr 271 Wrocław Główny – Poznań Główny,
- nr 273 Wrocław Główny – Szczecin Główny,
- nr 351 Poznań Główny – Szczecin Główny,
- nr 353 Poznań Wschód – Skandawa,
- nr 447 Warszawa Zachodnia – Grodzisk Mazowiecki,
- nr 448 Warszawa Zachodnia – Warszawa Rembertów,
- nr 726 Tczew R 52 – Zajączkowo Tczewskie ZTB,
- nr 729 Górki – Zajączkowo Tczewskie.

Sumaryczna długość wszystkich analizowanych odcinków linii wynosi 1 202.027 km.

Na terenie województwa zachodniopomorskiego analizą objęte są odcinki linii nr 273 i nr 351. Szczegółowa lista odcinków poszczególnych linii kolejowych wraz z ich parametrami ruchowymi została przedstawiona w tabl. 2.2.

Tabl. 2.2. Lista odcinków linii kolejowych w województwie zachodniopomorskim, po których przejeżdża ponad 30 000 pociągów rocznie

Nr linii	Nazwa linii	Kod odcinka	Nazwa odcinka	Kod IZ	Kilometraż		Długość odcinka	Liczba pociągów rocznie		
					początku odcinka	końca odcinka		pasażerskie	towarowe	ogółem
273	WROCLAW GLOWNY – SZCZECIN GLOWNY	O	SZCZ. PORT CENTRALNY SPA (ND) – SZCZECIN PORT CENTRALNY	18	350.581	354.535	3.954	32 062	2 438	34 500
273	WROCLAW GLOWNY – SZCZECIN GLOWNY	P	SZCZECIN PORT CENTRALNY – SZCZECIN GLOWNY	18	354.535	355.904	1.369	32 102	7	32 109
351	POZNAŃ GLOWNY – SZCZECIN GLOWNY	F	STARGARD SZCZECIŃSKI – SZCZECIN DĄBIE SDA (ND)	18	173.305	195.933	22.628	30 007	11 680	41 687
351	POZNAŃ GLOWNY – SZCZECIN GLOWNY	G	SZCZECIN DĄBIE SDA (ND) – SZCZECIN ZDROJE	18	195.933	201.929	5.996	38 865	9 789	48 655
351	POZNAŃ GLOWNY – SZCZECIN GLOWNY	H	SZCZECIN ZDROJE – REGALICA	18	201.929	204.079	2.150	45 906	10 760	56 666

2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, innych dokumentów planistycznych i prawa miejscowego

Do każdej z gmin znajdującej się w analizowanym buforze linii kolejowych zostało wysłane pismo z prośbą o wskazanie rodzajów zagospodarowania terenu we wskazanym obszarze. Urzędy udostępniły powyższe informacje poprzez podanie odpowiednich zapisów:

- obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego obszarów w gminie;
- studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin,
- w przypadku braku aktualnych dokumentów planistycznych – poprzez określenie istniejącego zagospodarowania w terenie, na podkładach mapowych.

W dokumentach planistycznych nie podano szczegółowych wartości poziomów hałasu dla poszczególnych rodzajów zabudowy, lecz oparto ustalenia dotyczące ochrony przed hałasem o wartości dopuszczalne poziomu dźwięku określone w aktualnie obowiązujących aktach prawnych z zakresu ochrony środowiska. W czasie opracowywania niniejszej Mapy Akustycznej obowiązywało rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [14], wartości dopuszczalne zostały zmienione rozporządzeniem z dnia 1 października 2012 r [15]. Zmiany dotyczyły zwiększenia wartości dopuszczalnych hałasu. Określone wartości dopuszczalnego poziomu hałasu podano w tabl. 2.3.

Tabl. 2.3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ⁽¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ⁽²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	64 (55) ⁽⁴⁾	59 (50) ⁽⁴⁾	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	68 (60) ⁽⁴⁾	59 (50) ⁽⁴⁾	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ⁽³⁾	70 (65) ⁽⁴⁾	65 (55) ⁽⁴⁾	55	45

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

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

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

(4) W nawiasach podano wartości dopuszczalne hałasu przed zmianami rozporządzenia z dnia 1 października 2012 r.

2.4. Identyfikacja obszarów miejskich, wiejskich oraz informacja o sposobie użytkowania gruntów

W ramach niniejszego opracowania na terenie Polski analizowany jest obszar o powierzchni około 996.7 km², z której 22.0% znajduje się na terenie miast, pozostała część (78.0%) jest traktowana jako obszar gmin. Około 20.0% stanowią tereny mieszkaniowe, około 24.4% to tereny komunikacyjne (lotniska, drogi i koleje), około 11.1% pokrywają obszary usługowe i przemysłowe, 21.6% stanowią tereny rolnicze, natomiast 22.9 % – tereny zielone (lasy, parki, zieleńce, itp.). Natomiast szczegółowe informacje o rodzaju zagospodarowania na terenie województwa zachodniopomorskiego przedstawiono w tabl. 2.4.

Tabl. 2.4 Powierzchnie terenów o różnych sposobach użytkowania w buforze linii kolejowych

Rodzaj terenu	Powierzchnia [km ²]	Udział w powierzchni
Województwo zachodniopomorskie		
tereny rolnicze	1.10	4.25%
tereny mieszkaniowe	4.07	15.76%
tereny komunikacyjne	5.83	22.60%
tereny przemysłowe	2.36	9.14%
tereny usługowe	1.62	6.28%
tereny zieleni	10.83	41.97%
Suma	25.81	100.00%

3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA

W procesie tworzenia Map Akustycznych posłużono się oprogramowaniem do modelowania hałasu oraz oprogramowaniem GIS do wykonywania analiz przestrzennych i prezentacji wyników na mapach.

Programem, który Wykonawca wykorzystał do obliczeń akustycznych, jest oprogramowanie SoundPLAN 7.1 firmy SoundPLAN International LLC. Oprogramowanie posiada wszystkie moduły obliczeniowe potrzebne do wykonania analiz, które Wykonawca miał zlecone w ramach projektu Map Akustycznych. Oprogramowanie wykorzystywane do analiz akustycznych zostało zaktualizowane do najnowszej wersji w roku 2011.

Do wykonania analiz przestrzennych i prezentacji wyników oraz przygotowania materiałów Wykonawca posłużył się oprogramowaniem ArcGIS firmy ESRI. Formatem wymiany plików pomiędzy programami do obliczeń akustycznych i analiz przestrzennych jest format SHP. W tabeli atrybutowej plików w plikach formatu DBF (*Data Base File*) zostały zapisane podstawowe informacje wynikowe z analiz, między innymi wartości izofon. Oprogramowanie GIS zostało zaktualizowane w roku 2008.

Analizy akustyczne zostały wykonane dla pasów terenu położonych wzdłuż analizowanych odcinków linii kolejowych szerokości 600 m (po 300 m od osi linii).

4. PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

W celu wykonania obliczeń równoważnego poziomu dźwięku dla terenów zlokalizowanych przy liniach kolejowych przyjęto następujące założenia:

- do wykonania obliczeń przyjęto niderlandzką metodę ogłoszoną w „Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai ‘96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20.11.1996” [24] (metodę tę nazywa się również w dalszej części opisu jako metodę holenderską lub RMR), uwzględniającą w sposób

sprecyzowany wpływ warunków meteorologicznych na propagację hałasu. Metoda ta posłużyła do wykonania obliczeń przedstawiających przestrzenny rozkład klimatu akustycznego w otoczeniu przedmiotowych odcinków linii kolejowych. Metodyka RMR wyróżnia kategorie pojazdów transportu szynowego, których podział wynika głównie ze zróżnicowania stosowanych napędów silnikowych, jak również urządzeń i systemów hamulcowych. W odniesieniu do danych wejściowych dotyczących emisji hałasu, metoda ta wykorzystuje wartości emisji uwzględniające różne stany ruchu pojazdów szynowych, zarówno przy przejazdach swobodnych, jak i przy przejazdach z aktywnym układem hamulcowym (np: przy dojazdach do przystanków, stacji kolejowych, rozjazdów, wiaduktów). Przy wyznaczaniu wartości emisji uwzględniane są również właściwości wynikające ze sposobów łączenia szyn oraz rozwiązań nawierzchni torowych. W metodzie opisywany jest szczegółowy proces stosowany do obliczeń poziomu hałasu w sąsiedztwie linii tramwajowych i kolejowych, uwzględniając warunki meteorologiczne mające wpływ na propagację dźwięku.

- do obliczeń hałasu wykorzystano pakiet programowy SoundPLAN w wersji 7.1 amerykańskiej firmy SoundPLAN LLC posiadający moduły służące do wprowadzania danych, ich kontroli oraz modyfikacji, generowania numerycznej mapy terenu, jak również wprowadzania parametrów ruchu kolejowego i warunków meteorologicznych,
- w obliczeniach hałasu wszystkim zidentyfikowanym pojazdom szynowym przyporządkowano właściwe kategorie wedle zaleceń wytycznych RMR [24]. Podział ten wynika głównie ze zróżnicowania stosowanych napędów silnikowych, jak również urządzeń i systemów hamulcowych.

Tabor poruszający się po analizowanych odcinkach linii kolejowych przypisano do następujących kategorii, wyszczególnionych w metodyce RMR [24]:

- **Kategoria 1: Pociągi pasażerskie z hamulcami typu klockowego** – wyłącznie elektryczne pociągi pasażerskie z hamulcami typu klockowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami,
- **Kategoria 2: Pociągi pasażerskie z hamulcami typu tarczowego i klockowego** – elektryczne pociągi pasażerskie głównie z hamulcami typu tarczowego oraz dodatkowo z hamulcami typu klockowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami np. InterCity-Material IMC-III, ICR i DDM-1,
- **Kategoria 4: Pociągi towarowe z hamulcami typu klockowego** – wszystkie typy pociągów towarowych z hamulcami typu klockowego,
- **Kategoria 7: Szybka kolej miejska (metro) i tramwaje dwusystemowe z hamulcami typu tarczowego** – szybka kolej miejska oraz pojazdy szynowe komunikacji lokalnej z hamulcami typu tarczowego,
- **Kategoria 8: Pociągi pasażerskie InterCity z hamulcami typu tarczowego oraz pociągi typu wolnobieżnego** – wyłącznie elektryczne pociągi pasażerskie z hamulcami typu tarczowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami (np. InterCities ICM-IV, IRM i SM90) oraz elektryczne pociągi głównie z hamulcami typu tarczowego oraz dodatkowo z hamulcami typu klockowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami (np: InterCities ICM-III i DDM-2/3),
- do obliczeń klimatu akustycznego w sąsiedztwie linii kolejowych przyjęto natężenie ruchu pojazdów szynowych uzyskane w czasie pomiarów równoważnego poziomu dźwięku. Na podstawie pomiarów przyjęto także średnie prędkości poszczególnych kategorii pojazdów szynowych poruszających się po analizowanym odcinku linii.
- w obliczeniach uwzględniono przestrzenne ukształtowanie i zagospodarowanie terenów sąsiadujących z przedmiotowymi odcinkami linii,
- do modelu zaimportowano warstwę budynków wraz z ich obrysem po rzucie dachów oraz wysokością względną,

- dla potrzeb obliczeniowych (sporządzenia map hałasu) w związku z oceną narażenia na hałas zabudowy chronionej, punkty oceny zlokalizowano na wysokości 4 m nad poziomem terenu.

5. WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH

Do wykonania analiz akustycznych Wykonawca posłużył się danymi przekazanymi przez Zamawiającego, uzupełnionymi o materiały pozyskane z inwentaryzacji terenowej.

Zamawiający przekazał dane w postaci przebiegu linii kolejowych oraz wykazu odcinków wraz z wyznaczeniem ich początku i końca oraz kilometrażu. Numeryczny model terenu (NMT) i ortofotomapy zostały pozyskane z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz została wykonana procedura aerotriangulacji na nowo pozyskanym materiale fotogrametrycznym.

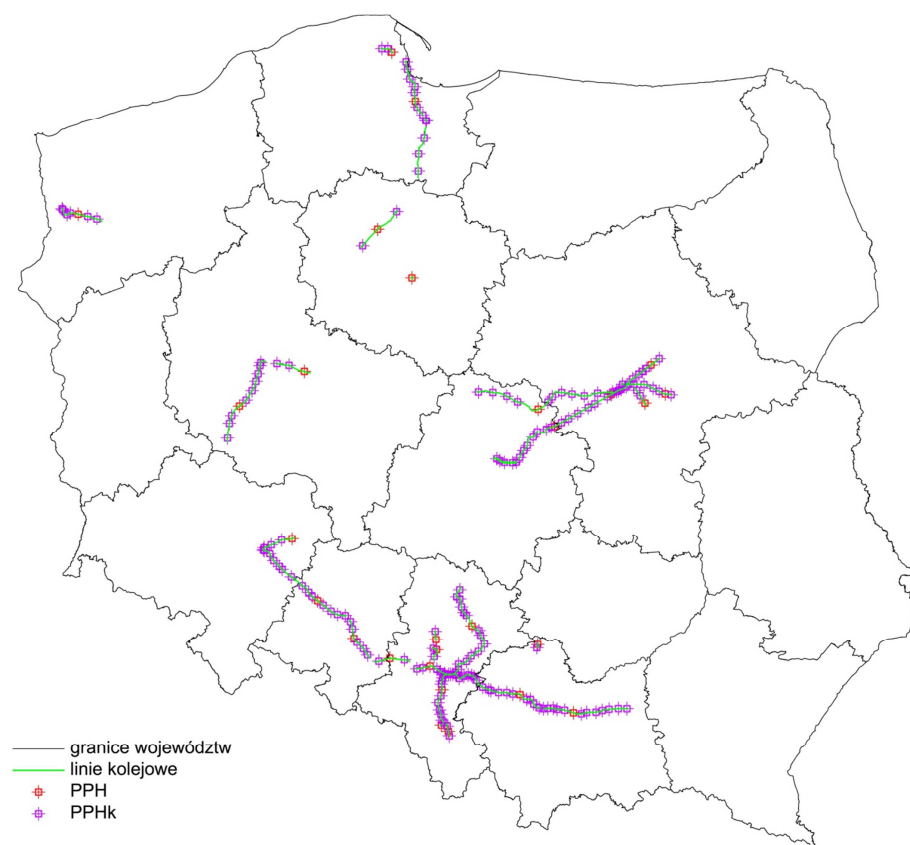
Pozostałe elementy cyfrowej mapy obszaru tj. budynki, lasy i zadrzewienia, wody powierzchniowe, zostały pozyskane przez Wykonawcę w procesie stereodigitalizacji lub w wyniku inwentaryzacji terenowej potwierdzonej pomiarami GPS.

6. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKORZYSTANYCH DLA POTRZEB OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

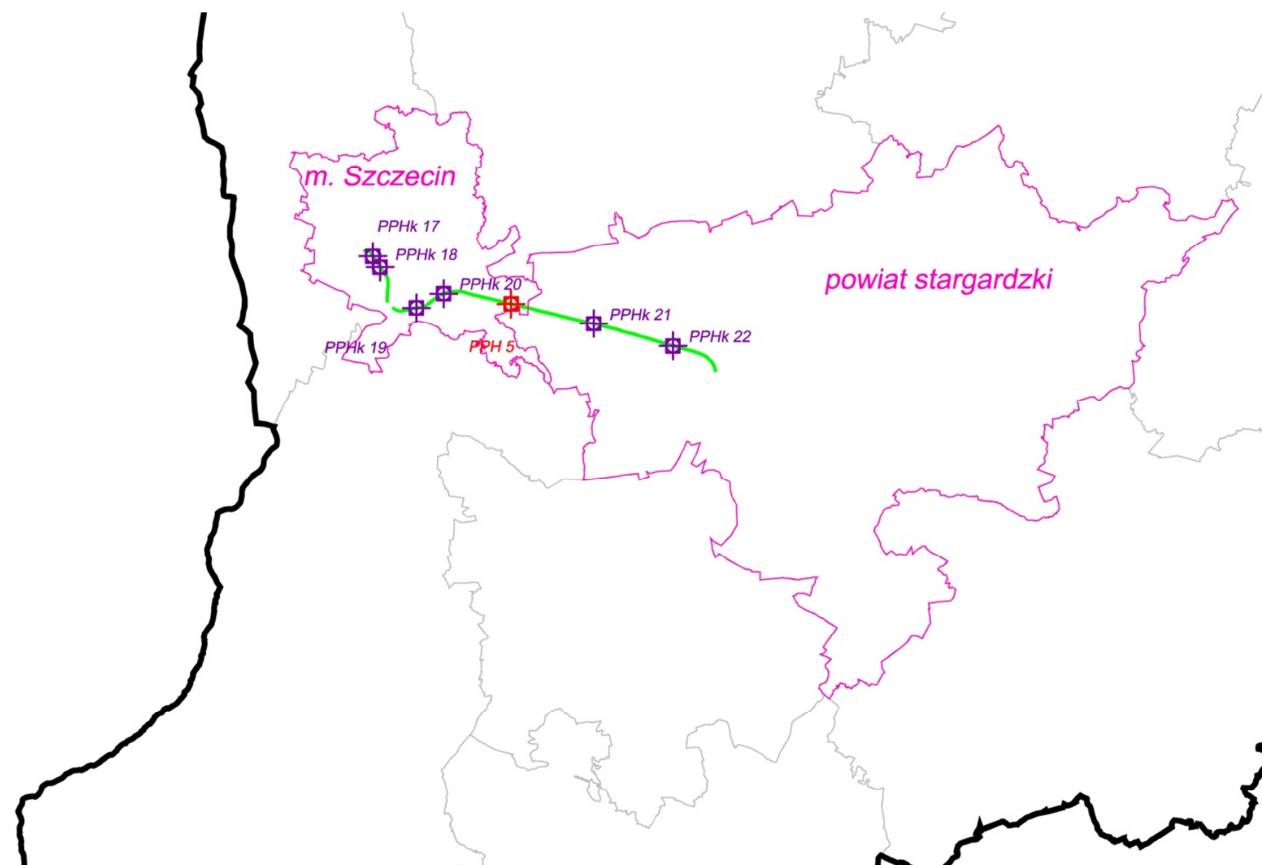
W ramach prac nad niniejszym opracowaniem wykonano kalibracyjne pomiary poziomu dźwięku wraz z równoczesnymi pomiarami natężenia ruchu w 200 punktach położonych w otoczeniu analizowanych linii. Pomiary zostały wykonane w dniach 5 – 28.09.2011 r. Lokalizacje punktów zostały ustalone z Zamawiającym (rys. 6.1). Informacje o punktach pomiaru oraz wyniki badań podano w tabl. 6.1 i rys. 6.2.

Tabl. 6.1. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu wraz z wynikami pomiarów

PPH/PPHk	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Nr linii	Nazwa linii	Wartość równoważna $L_{Aeq,T}$ – pora dnia [dB]	Wartość równoważna $L_{Aeq,T}$ – pora nocy [dB]
PPH 5	53°23'04,35"	14°45'05,98"	351	POZNAŃ GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	67,6	63,9
PPHk 17	53°24'57,73"	14°33'45,75"	273	WROCLAW GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	63,0	-
PPHk 18	53°24'27,56"	14°34'24,02"	273	WROCLAW GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	70,7	-
PPHk 19	53°22'36,69"	14°37'31,45"	351	POZNAŃ GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	66,1	-
PPHk 20	53°23'22,44"	14°39'37,88"	351	POZNAŃ GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	70,9	-
PPHk 21	53°22'21,01"	14°51'49,52"	351	POZNAŃ GŁÓWNY - SZCZECIN GŁÓWNY	67,7	-
PPHk 22	53°21'30,12"	14°58'18,13"	3	WARSZAWA ZACHODNIA - KUNOWICE	70,1	-



Rys. 6.1. Lokalizacja punktów pomiarów hałasu wykonanych w ramach opracowania



Rys. 6.2. Lokalizacja punktów pomiarów hałasu wykonanych w ramach opracowania na terenie województwa zachodniopomorskiego

7. ZESTAWIENIA TABELARYCZNE WYNIKÓW ANALIZ

Tabl. 7.1. Liczba lokali mieszkalnych oraz osób zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_{DWN}

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali	Liczba osób
55-60	1 624	3 869
60-65	825	1 959
65-70	161	330
70-75	45	88
powyżej 75	2	3

Tabl. 7.2. Liczba lokali mieszkalnych oraz osób, z dokładnością do stu, zamieszkujących te lokale, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego, oceniany wskaźnikiem L_N

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali	Liczba osób
50-55	1 466	3 499
55-60	598	1 399
60-65	100	206
65-70	28	49
powyżej 70	1 466	3 499

Tabl. 7.3. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, oceniany wskaźnikiem L_{DWN}

Obszar województwa zachodniopomorskiego	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN} w dB:				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	niedobry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.241	0.051	0.006	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.121	0.024	0.000	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.278	0.055	0.000	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabl. 7.4. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym, oceniany wskaźnikiem L_N

Obszar województwa zachodniopomorskiego	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_N w dB:				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	niedobry	zły			bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.221	0.030	0.002	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.116	0.014	0.000	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.266	0.033	0.000	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabl. 7.5. Zakres wartości wskaźnika M (L_{DWN}) dla poszczególnych linii kolejowych

Nr linii kolejowej	M min	M max
273	0	0
351	0	11.99

Tabl. 7.6. Zakres wartości wskaźnika M (L_N) dla poszczególnych linii kolejowych

Nr linii kolejowej	M min	M max
273	0	0
351	0	10.36

8. INFORMACJE I ANALIZY UPRIEDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH

W roku 2006 zostały wykonane mapy akustyczne dla odcinków linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 60 000 pociągów rocznie. Analizami zostały wówczas objęte dwa odcinki trzech linii kolejowych (linie nr 9 i 260 na analizowanym odcinku mają wspólny przebieg) na terenach województw śląskiego i pomorskiego. Dane szczegółowe o powyższych odcinkach przedstawiono w tabl. 8.1.

Tabl. 8.1. Odcinki linii kolejowych, na których w roku 2006 natężenie ruchu przekraczało 60 000 pociągów rocznie

Lp.	Nr linii kolejowej	Nr odcinka	Kilometraż odcinka [km]		Długość odcinka [km]	Nazwa linii	Nazwa odcinka	Województwo	Powiat
			pocz.	kon.					
1.	1	1r	274.227	280.654	6.427	Warszawa Centralna - Katowice	Zawiercie - Łazy	śląskie	zawierciański
2.	9	9n	306.646	317.123	10.477	Warszawa Wschodnia Osobowa - Gdańsk Gł.	Pszczółki - Pruszcz Gdański	pomorskie	gdański
3.	260	260b	4.126	13.614	9.488	Zajączkowo Tczewskie - Pruszcz Gdański	Pszczółki - Pruszcz Gdański		

Dla powyższych odcinków linii kolejowych zostały wykonane mapy akustyczne:

- mapa emisyjna z elementami emisji L_{DWN} / L_N
- mapa imisyjna L_{DWN} / L_N
- mapa wrażliwości hałasowej obszarów L_{DWN} / L_N
- mapa przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku (mapa terenów zagrożonych hałasem) L_{DWN} / L_N
- mapa rozmieszczenia ludności eksponowanej na hałas L_{DWN} / L_N
- mapa rozkładu wskaźnika M (L_{DWN} / L_N)
- zestaw map prognostycznych,
- mapa proponowanych kierunków zmian zagospodarowania przestrzennego.

Dodatkowo zostały wykonane szacunkowe analizy liczby lokali i ich mieszkańców narażonych na hałas oraz powierzchni obszarów eksponowanych na hałas, oceniany zarówno wskaźnikiem L_{DWN} , jak i L_N .

9. INFORMACJE NA TEMAT UPRIEDNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Na poprzednim etapie mapy akustyczne dla linii kolejowych nie dotyczyły województwa zachodniopomorskiego, wobec czego nie sporządzono Programu ochrony przed hałasem.

10. EFEKTY WYNIKAJĄCE Z PODEJMOWANYCH UPRIEDNIO DZIAŁAŃ Z ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA W ODNIESIENIU DO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Nie dotyczy.

11. ANALIZY WYKONANE POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI WPŁYWU NA KLIMAT AKUSTYCZNY AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH

Nie wskazano zamierzeń inwestycyjnych w istotny sposób wpływający na hałas w otoczeniu analizowanych linii kolejowych, wobec czego nie wykonuje się analiz wpływu przedsięwzięć na zmiany klimatu akustycznego.

12. ANALIZY KOSZTÓW I KORZYŚCI

Wobec braku zamierzeń inwestycyjnych w istotny sposób wpływający na hałas w otoczeniu analizowanych linii kolejowych, nie wykonuje się analiz kosztów i korzyści.

13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Mapy akustyczne wykonane w ramach niniejszego opracowania powstały dla oceny klimatu akustycznego terenów położonych w sąsiedztwie odcinków linii kolejowych w województwie zachodniopomorskim, w związku z jego wysokim obciążeniem ruchem pojazdów szynowych, przekraczającym wartość 30 000 składów pociągów w ciągu roku (rok analizy: 2010).

Zakresem opracowania objęto pas terenu rozciągający się po obu stronach analizowanych linii kolejowych o szerokości około 600 m (2 x 300 m), co wraz z terenami znajdującymi się bezpośrednio pod torowiskiem tworzy łączną powierzchnię analizy na poziomie 25.81 km². W obszarze tym zamieszkuje według dokonanego oszacowania 20.0 tys. osób w 8.3 tys. lokali mieszkalnych.

Analizowane linie kolejowe stanowią potencjalne źródło niekorzystnych oddziaływań akustycznych z uwagi na fakt, iż na znacznym dystansie przebiega przez tereny intensywnej zabudowy mieszkaniowej Szczecina.

W ramach opracowania map akustycznych wykonano modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu w otoczeniu linii z uwzględnieniem szczegółowych danych o konfiguracji i zagospodarowaniu tego terenu, określając poziom emisji dźwięku ze źródła, jakie stanowią przedmiotowe linie kolejowe (mapa emisyjna z elementami imisji) oraz modelując przestrzenny rozkład imisji dźwięku (mapa imisyjna).

Dzięki nałożeniu otrzymanych zasięgów imisji na mapę obszarów o określonych rodzajach zagospodarowania i dopuszczalnych poziomach hałasu (mapa wrażliwości hałasowej) otrzymano dodatkowo wynik w postaci identyfikacji terenów zagrożonych hałasem (mapa przekroczeń wartości dopuszczalnych). Dodatkowo określono szacunkowo liczbę ludności narażonej na niekorzystne oddziaływanie hałasu kolejowego (mapa rozmieszczenia ludności eksponowanej na hałas). Każdą z wyżej określonych analiz wykonano osobno z użyciem wskaźników L_{DWN} oraz L_N.

W rezultacie tak przeprowadzonego postępowania analitycznego określono szczegółowo zasięgi niekorzystnych oddziaływań akustycznych analizowanych linii kolejowych oraz oszacowano:

- liczbę lokali mieszkalnych narażonych na hałas,
- liczbę ludności zamieszkującej lokale mieszkalne narażone na hałas,
- powierzchnię obszarów eksponowanych na hałas.

Na podstawie dokonanej analizy należy uznać obecny stan warunków akustycznych w otoczeniu analizowanych linii kolejowych za zadawalający, co wymagać będzie jedynie nieznacznej liczby działań ograniczających jej oddziaływanie akustyczne. Stwierdzony zasięg przestrzenny przekroczeń wartości dopuszczalnych w zasadzie nie wykracza poza odległość około 100 m od osi linii kolejowej, a maksymalne zakresy przekroczeń mieszczą się w zakresie 10 dB.

Niniejsze mapy akustyczne stanowią materiał wyjściowy dla dalszych ocen i przyszłych porównań warunków akustycznych środowiska oraz posłużą do opracowania programów ochrony środowiska przed hałasem.

14. LITERATURA

14.1. Ustawy

- [1] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, w zakresie dotyczącym tworzenia strategicznych map hałasu.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623).
- [3] Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. nr 193, poz. 1287) oraz akty wykonawcze dotyczące w szczególności zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych, standardów technicznych, systemu odniesień przestrzennych.
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150, z późn. zm.).
- [5] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003 r. nr 80, poz. 717, z późn. zm.).
- [6] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. nr 199, poz. 1227, z późn. zm.).

14.2. Rozporządzenia

- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. z 1999 r. nr 30, poz. 297).
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 maja 1999 r. w sprawie określenia rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu ich gromadzenia i wyłączenia z zasobu oraz udostępniania zasobu (Dz. U. z 1999 r. nr 49, poz. 493).
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2000 r. nr 70, poz. 821).
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. z 2002 r., nr 179, poz. 1498).
- [11] 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. z 2003 r. nr 18, poz. 164).
- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 lutego 2004 r. w sprawie wysokości opłat za czynności geodezyjne i kartograficzne oraz udzielanie informacji, a także za wykonywanie wyrysów i wypisów z operatu ewidencyjnego (Dz. U. z 2004 r. nr 37, poz. 333).
- [13] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami (Dz. U. z 2007 r. nr 1, poz. 8).
- [14] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2007 r. nr 120, poz. 826).
- [15] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 8 października 2012).

- [16] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. z 2007 r. nr 187, poz. 1340).
- [17] Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z 2008 r. nr 206, poz. 1291).
- [18] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia i innych danych oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. z 2008 r. nr 215, poz. 1366).
- [19] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L (DWN) (Dz. U. z 2010 r. nr 215, poz. 1414).
- [20] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku (Dz. U. z 2010 r. nr 227, poz. 1485).
- [21] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. z 2011 r. nr 140, poz. 824).

14.3. Inne

- [22] 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. L 189 z dnia 18.07.2002 r.).
- [23] Instrukcja techniczna K-1 – Mapa zasadnicza (wydanie III z 1998 r.).
- [24] Niderlandzka krajowa metoda obliczeń ogłoszona w „Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai „96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 listopada 1996”.
- [25] Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych. BEiPBK „EKKOM” Sp. z o.o., Kraków 2007 r.
- [26] Polska Norma PN-ISO 1996-1:2006. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury.
- [27] Polska Norma PN-ISO 1996-2:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu.
- [28] Polska Norma PN-ISO 1996-3:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu.
- [29] Polska Norma PN-ISO 9613-2:2002. Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.

14.4. Strony internetowe

- [30] www.kolej.one.pl
- [31] www.ksng.guqik.gov.pl
- [32] www.stat.gov.pl
- [33] www.weatreronline.co.uk

15. CZĘŚĆ GRAFICZNA – MAPY AKUSTYCZNE

Mapa emisyjna L_{DWN}
Mapa emisyjna L_N
Mapa imisyjna L_{DWN}
Mapa imisyjna L_N
Mapa wrażliwości hałasowej obszarów L_{DWN}
Mapa wrażliwości hałasowej obszarów L_N
Mapa terenów zagrożonych hałasem L_{DWN}

Mapa terenów zagrożonych hałasem L_N
Mapa osób eksponowanych na hałas L_{DWN}
Mapa osób eksponowanych na hałas L_N
Mapa rozkładu wskaźnika M L_{DWN}
Mapa rozkładu wskaźnika M L_N