

Spis treści:

SKRÓTY.....	2
SŁOWNIK TERMINÓW SPECJALISTYCZNYCH	2
DEFINICJE WEDŁUG USTAWY Z DNIA 27 KWIETNIA 2001 R. PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA [4].....	3
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)	3
1. DANE IDENTYFIKACYJNE JEDNOSTKI ODPOWIEDZIALNEJ ZA REALIZACJĘ MAPY I PODMIOTU WYKONUJĄCEGO MAPĘ.....	5
2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE	5
2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą	5
2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu	6
2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, innych dokumentów planistycznych i prawa miejscowego	16
2.4. Identyfikacja obszarów miejskich, wiejskich oraz informacja o sposobie użytkowania gruntów	20
3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA	20
4. PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ.....	20
4.1. Opis przyjętych metod obliczeniowych wykorzystywanych do wykonania map akustycznych	20
4.2. Weryfikacja i kalibracja przyjętych metod obliczeniowych wykorzystywanych do wykonania map akustycznych	22
5. WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH.....	29
6. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKORZYSTANYCH DLA POTRZEB OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ.....	29
7. ZESTAWIENIA TABELARYCZNE WYNIKÓW ANALIZ	30
7.1. Wyniki analiz w stanie istniejącym	30
8. ANALIZY TRENDÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA.....	58
9. INFORMACJE I ANALIZY UPREDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH	61
10. INFORMACJE NA TEMAT UPREDNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM.....	61
11. EFEKTY WYNIKAJĄCE Z PODEJMOWANYCH UPREDNIO DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM	62
12. OCENA WPŁYWU NA KLIMAT AKUSTYCZNY, AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH	62
13. ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI.....	63
14. IDENTYFIKACJA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM ORAZ OBSZARÓW CICHYCH W AGLOMERACJI.....	63
15. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	64
16. LITERATURA	68
16.1. Ustawy.....	68
16.2. Rozporządzenia.....	68
16.3. Uchwały Rady Miasta Tarnowa	69
16.4. Inne	72
16.5. Strony internetowe.....	73
17. CZĘŚĆ GRAFICZNA – MAPY AKUSTYCZNE	73
18. SPRAWOZDANIA Z BADAŃ	73

Skróty

GPR	Generalny Pomiar Ruchu, wykonywany na drogach publicznych co 5 lat
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
ŚDR	Średni dobowy ruch w roku podawany w pojazdach na dobę [P/d]
SUIKZP	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego
GIS	Geographical Information System
DW	Droga wojewódzka
DK	Droga krajowa

Słownik terminów specjalistycznych

Decybel (Bel)	<p>Logarytmiczna jednostka miary równa 1/10 bel, 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.:</p> $X_0 = 1 \rightarrow X_{dB} = 0$ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$X = 10 \rightarrow X_{dB} = 10$</td> <td style="text-align: center;">$X = 0.1 \rightarrow X_{dB} = -10$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$X = 100 \rightarrow X_{dB} = 20$</td> <td style="text-align: center;">$X = 0.01 \rightarrow X_{dB} = -20$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$X = 1000 \rightarrow X_{dB} = 30$</td> <td style="text-align: center;">$X = 0.001 \rightarrow X_{dB} = -30$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$X = 10000 \rightarrow X_{dB} = 40$</td> <td style="text-align: center;">$X = 0.0001 \rightarrow X_{dB} = -40$</td> </tr> </table> <p>Decybela 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)</p>	$X = 10 \rightarrow X_{dB} = 10$	$X = 0.1 \rightarrow X_{dB} = -10$	$X = 100 \rightarrow X_{dB} = 20$	$X = 0.01 \rightarrow X_{dB} = -20$	$X = 1000 \rightarrow X_{dB} = 30$	$X = 0.001 \rightarrow X_{dB} = -30$	$X = 10000 \rightarrow X_{dB} = 40$	$X = 0.0001 \rightarrow X_{dB} = -40$
$X = 10 \rightarrow X_{dB} = 10$	$X = 0.1 \rightarrow X_{dB} = -10$								
$X = 100 \rightarrow X_{dB} = 20$	$X = 0.01 \rightarrow X_{dB} = -20$								
$X = 1000 \rightarrow X_{dB} = 30$	$X = 0.001 \rightarrow X_{dB} = -30$								
$X = 10000 \rightarrow X_{dB} = 40$	$X = 0.0001 \rightarrow X_{dB} = -40$								
GIS	(GIS, ang. <i>Geographic Information System</i>) 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. <i>Land Information System</i>)								
Natężenie ruchu	liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w jednostce czasu								
Poziom dźwięku	poziom ciśnienia akustycznego po korekcie według jednej z krzywych izofonicznych (A, B lub C), uwzględniającej właściwości ludzkiego słuchu								

Średni dobowy ruch w roku (SDR)	liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu roku
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 cisyzy 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

Zamawiający:



**Urząd Miasta Tarnowa
ul. Mickiewicza 2, 33-100 Tarnów**

Wykonawca:



**EKKOM Sp. z o.o.
ul. dr. Józefa Babińskiego 71 B, 30-394 Kraków**

Ustawa Prawo ochrony środowiska [4] obowiązuje prezydentów miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy do sporządzenia strategicznych map hałasu. Mając na uwadze powyższe, wykonanie niniejszego opracowania wynika z konieczności sporządzenia mapy akustycznej w granicach administracyjnych miasta Tarnów. Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr WOŚ.272.5.2019 z dnia 17.09.2019 roku zawartej pomiędzy Gminą Miasta Tarnowa, a Firmą EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie.

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PODLEGAJĄCEGO OCENIE

2.1. Ogólny opis terenu objętego mapą

Niniejsza mapa akustyczna obejmuje swym zakresem obszar położony w granicach administracyjnych miasta Tarnowa. Jest to drugie co do wielkości miasto w województwie małopolskim. Tarnów położony jest we wschodniej części województwa nad rzekami Dunajec oraz Biała i zajmuje obszar 72.38 km². Liczba mieszkańców Tarnowa w 2018 roku wyniosła 109 062 osoby [87], natomiast gęstość zaludnienia jest równa 1507 os/km². Przyrost naturalny w roku 2018 wyniósł –199. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, wedle danych z 2018 roku wynosiła 13 979 (co stanowi 12.8%), w wieku produkcyjnym 67 837 (62.2%) osób, a wieku poprodukcyjnym 27 246 (25.0) [89].

Tarnów to miasto na prawach powiatu i ważny punkt na krajowej oraz międzynarodowej mapie sieci komunikacyjnej. Miasto położone jest na skrzyżowaniu ważnych europejskich szlaków handlowych oraz osi komunikacyjnej Kraków – Rzeszów. Międzynarodowa trasa E40 (autostrada A4) przebiegająca z zachodu na wschód Polski (Zgorzelec - Medyka) krzyżuje się na terenie miasta z drogą krajową nr 73 (Kielce - Jasło). Przez południową część miasta biegnie droga krajowa nr 94 (Zgorzelec – Korczowa). Na terenie miasta znajdują się także drogi wojewódzkie nr 973 oraz 977.

Tarnów jest również miastem, w którym łączy się kilka linii kolejowych. Jedną z nich (najbardziej obciążoną ruchem) jest linia kolejowa nr 91 łącząca Kraków Główny ze stacją Medyka. W latach 2011 – 2015 linia kolejowa nr 91 na odcinku Kraków – Rzeszów została zmodernizowana w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Modernizacja miała na celu zwiększenie prędkości rozkładowej linii na tym odcinku ze 120 do 160 km/h.

Tarnów ma bezpośrednie połączenia kolejowe z Lwowem i Budapesztem, a także Krakowem, Katowicami, Wrocławiem, Przemyślem, Rzeszowem i Nowym Sączem. Najbliższe lotniska obsługujące połączenia międzynarodowe znajdują się w odległości około 100 km od Tarnowa: w Krakowie – Balicach, oraz w Jasionce koło Rzeszowa.

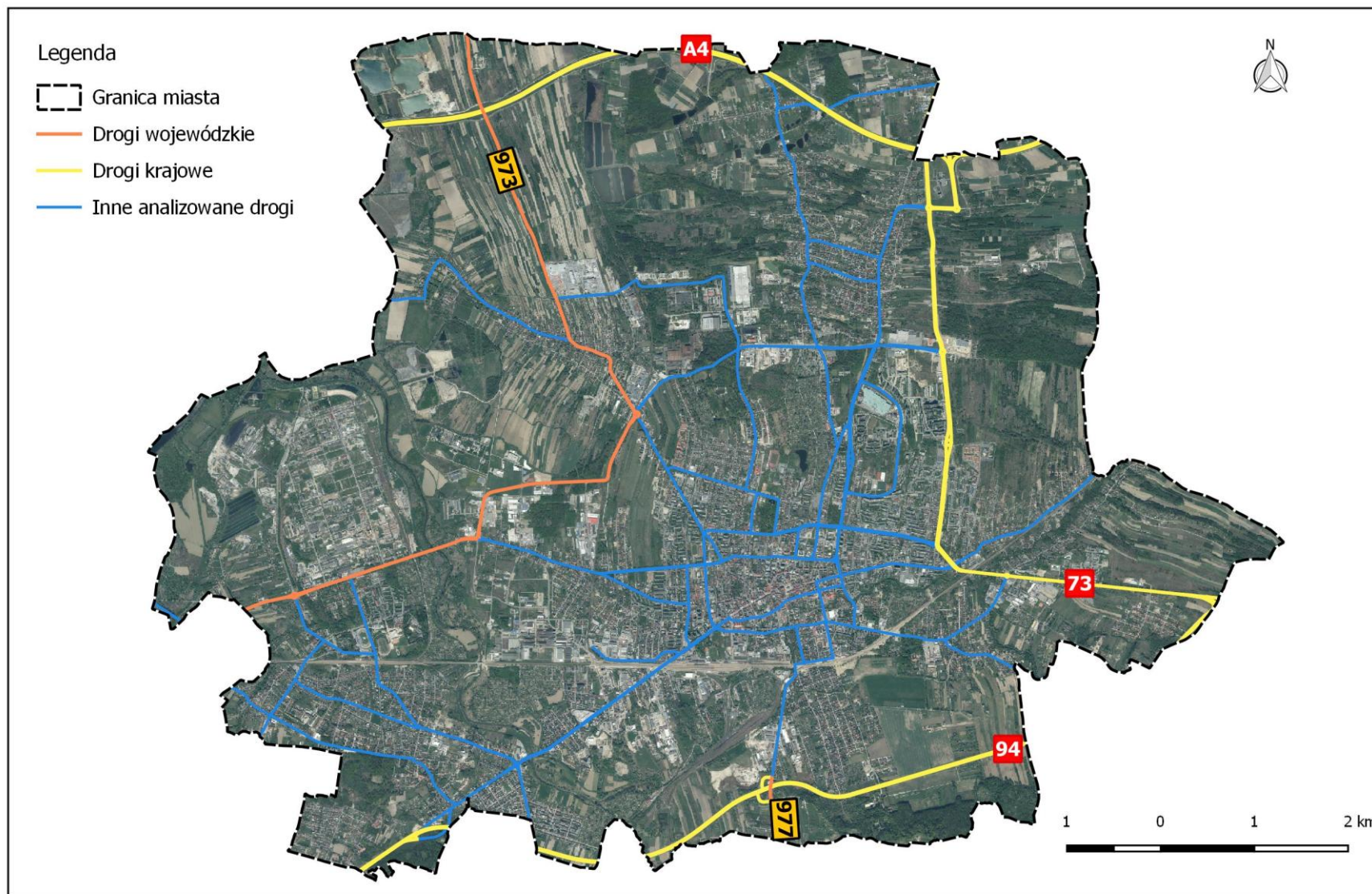
2.2. Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

2.2.1. Hałas samochodowy

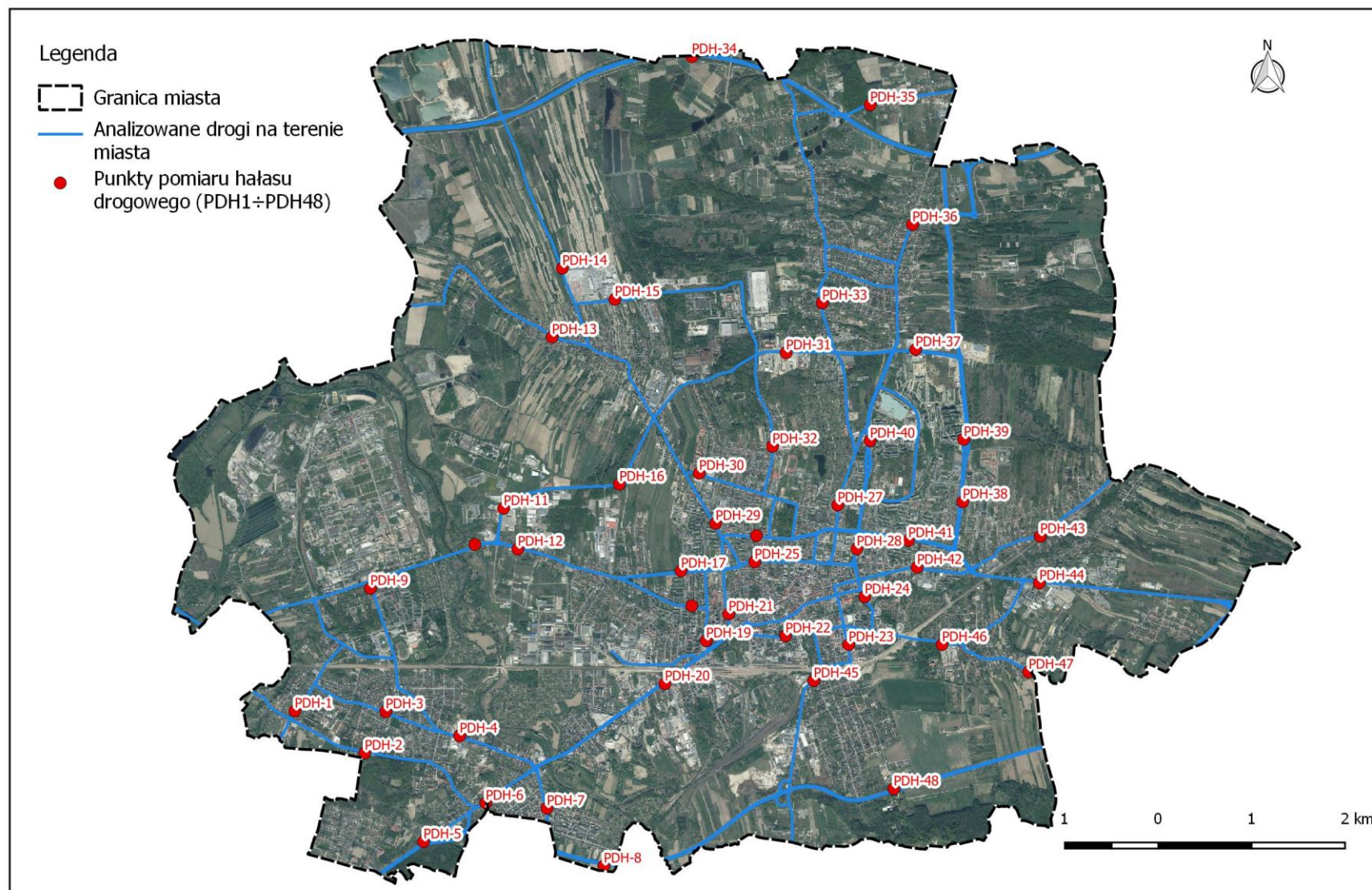
Tarnów przecinają następujące drogi krajowe: autostrada A4, drogi krajowe nr 73 i 94, drogi wojewódzkie nr 973 i 977. Dodatkowo w granicach miasta jest zlokalizowanych ok. 30 ulic o statusie dróg powiatowych i około 600 ulic o statusie dróg gminnych.

Największy wpływ na klimat akustyczny w granicach administracyjnych miasta mają drogi krajowe, wojewódzkie i autostrada A4. Charakteryzują się one dużym natężeniem ruchu w ciągu całej doby. Spory udział w kształtowaniu klimatu akustycznego mają także drogi, których strukturę ruchu charakteryzuje duży udział pojazdów ciężkich. Drogi dojazdowe, głównie gminne, charakteryzuje natomiast duża zmienność natężenia ruchu w ciągu doby. Ruch samochodów jest największy podczas dnia, a w czasie nocy znacząco się obniża. Drogi te charakteryzują się także mniejszym udziałem pojazdów ciężkich (z wyjątkiem pojazdów komunikacji miejskiej).

W ramach niniejszego opracowania w otoczeniu najbardziej hałaśliwych ulic Tarnowa, dla których wykonano niniejszą mapę akustyczną, przeprowadzono pomiary hałasu drogowego z równoczesnymi pomiarami natężeń ruchu w przekrojach pomiarowych. Na rys 2.1 przedstawiono lokalizację tych ulic, natomiast na rys 2.2 lokalizację punktów pomiaru hałasu drogowego. W tabl. 2.1 przedstawiono natomiast zmierzone wielkości natężenia ruchu przyjęte do obliczeń akustycznych.



Rys. 2.1 Lokalizacja ulic, dla których opracowano mapę akustyczną



Rys. 2.2 Lokalizacja punktów pomiaru hałasu drogowego

Tab. 2.1 Natężenie ruchu na ulicach Tarnowa pomierzone w punktach pomiarowych (przyjęte do obliczeń akustycznych)

Lp.	Numer punktu pomiaru hałasu drogowego	Pora dnia (6:00 - 18:00)			Pora wieczoru (18:00 - 22:00)			Pora nocy (22:00 - 6:00)		
		lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma
1	PDH-1	2511	172	2683	1337	23	1360	230	15	245
2	PDH-2	1988	98	2086	377	7	384	4	1	5
3	PDH-3	631	6	637	205	23	228	4	1	5
4	PDH-4	6820	745	7565	1103	116	1219	477	118	595
5	PDH-5	12501	1062	13563	1903	205	2108	707	100	807
6	PDH-6	10079	789	10868	1628	74	1702	526	48	574
7	PDH-7	6423	229	6652	2234	47	2281	332	35	367
8	PDH-8	7699	1049	8748	2070	152	2222	620	288	908
9	PDH-9	5455	398	5853	1003	74	1077	287	128	415
10	PDH-10	17926	1061	18987	3584	125	3709	2023	281	2304
11	PDH-11	8763	1219	9982	1741	70	1811	429	61	490
12	PDH-12	11442	378	11820	3155	94	3249	430	51	481
13	PDH-13	606	53	659	334	12	346	27	3	30
14	PDH-14	5953	861	6814	1265	40	1305	271	32	303
15	PDH-15	3516	919	4435	649	36	685	68	45	113
16	PDH-16	7536	709	8245	2556	164	2720	130	72	202
17	PDH-17	12916	250	13166	2797	35	2832	365	26	391
18	PDH-18	9441	275	9716	1447	47	1494	379	23	402
19	PDH-19	6204	211	6415	898	18	916	276	15	291
20	PDH-20	16117	792	16909	3718	80	3798	1021	39	1060
21	PDH-21	6533	916	7449	2321	151	2472	612	21	633
22	PDH-22	9671	463	10134	1938	81	2019	613	78	691
23	PDH-23	5093	27	5120	1898	20	1918	720	31	751
24	PDH-24	5749	32	5781	2181	12	2193	504	34	538

Mapa akustyczna miasta Tarnowa – część opisowa

Lp.	Numer punktu pomiaru hałasu drogowego	Pora dnia (6:00 - 18:00)			Pora wieczoru (18:00 - 22:00)			Pora nocy (22:00 – 6:00)		
		lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma	lekkie	ciężkie	suma
25	PDH-25	8265	446	8711	4110	100	4210	470	143	613
26	PDH-26	11895	241	12136	2766	9	2775	495	48	543
27	PDH-27	11299	167	11466	2846	61	2907	510	68	578
28	PDH-28	9380	149	9529	4890	47	4937	230	15	245
29	PDH-29	6283	416	6699	1413	34	1447	215	28	243
30	PDH-30	3249	81	3330	532	13	545	53	5	58
31	PDH-31	12171	905	13076	1743	169	1912	686	159	845
32	PDH-32	2674	56	2730	932	18	950	80	3	83
33	PDH-33	4894	182	5076	836	13	849	215	15	230
34	PDH-34	12415	2219	14634	4063	985	5048	1133	673	1806
35	PDH-35	803	143	946	80	9	89	17	4	21
36	PDH-36	7166	441	7607	781	21	802	654	100	754
37	PDH-37	10039	1366	11405	2152	187	2339	453	69	522
38	PDH-38	7027	1289	8316	3768	357	4125	605	466	1071
39	PDH-39	11295	943	12238	4242	605	4847	996	930	1926
40	PDH-40	11696	311	12007	3629	41	3670	430	26	456
41	PDH-41	8402	193	8595	2508	80	2588	490	27	517
42	PDH-42	7933	221	8154	1723	34	1757	600	78	678
43	PDH-43	4874	110	4984	1184	23	1207	306	22	328
44	PDH-44	8781	747	9528	2934	511	3445	885	614	1499
45	PDH-45	9223	216	9439	1729	27	1756	470	13	483
46	PDH-46	7742	265	8007	1655	27	1682	291	31	322
47	PDH-47	5648	193	5841	1208	23	1231	554	25	579
48	PDH-48	3842	881	4723	756	160	916	269	92	361

2.2.2. Hałas kolejowy

Tarnów jest jednym z ważniejszych węzłów kolejowych w Polsce. Przez miasto przebiega trasa III paneuropejskiego korytarza transportowego łączącego Niemcy, Polskę i Ukrainę. Należy do niego m.in. linia kolejowa E30 (w Polsce linia kolejowa nr 91). Na terenie miasta zlokalizowane są następujące stacje kolejowe:

1. Tarnów,
2. Tarnów – Mościce,
3. Tarnów – Filia.

oraz punkty eksploatacyjne w ruchu pasażerskim i towarowym:

1. Tarnów Północny,
2. Tarnów – Klikowa,
3. Mościce Azoty.

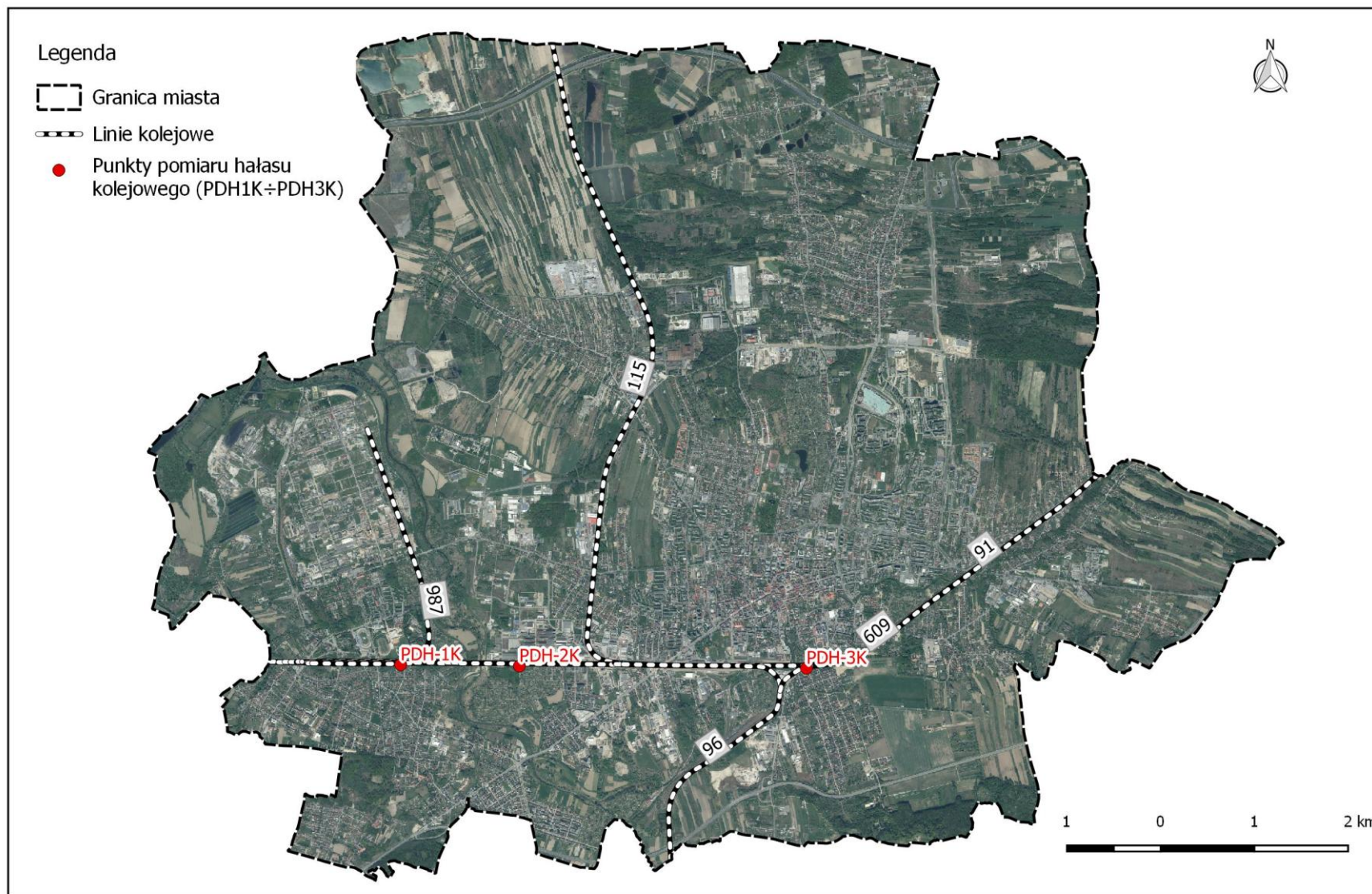
W granicach administracyjnych Tarnowa zlokalizowane są odcinki poniższych linii kolejowych:

1. Linia nr 91 Kraków Główny – Medyka,
2. Linia nr 96 Tarnów – Leluchów,
3. Linia nr 115 Tarnów – Szczucin,
4. Linia nr 609 Tarnów Filia - Tarnów Wschodni,
5. Linia nr 987 Tarnów Mościce - Mościce Azoty.

Hałas kolejowy jest generowany przez pociągi przejeżdżające po liniach kolejowych, a także przez odcinki stacji kolejowych. Największy wpływ na terenie miasta na klimat akustyczny ma linia kolejowa nr 91 Kraków Główny – Medyka. Jest to związane z obciążeniem ruchem i prędkościami pociągów (parametry te w decydujący sposób wpływają na hałas generowany przez pojazdy szynowe).

Przedmiotowa linia kolejowa nr 91 jest linią magistralną, dwutorową. Torowisko usytuowane jest na nasypie, linia posiada trakcję elektryczną. Stan techniczny linii nr 91 należy uznać za bardzo dobry. W ostatnich latach linia była modernizowana, w celu podniesienia prędkości rozkładowej pociągów do 160 km/h. W związku z tym przedsięwzięciem, wzdłuż torowiska powstały również liczne ekrany akustyczne, mające na celu ochronę mieszkańców przed ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu.

Lokalizację linii kolejowych na terenie Tarnowa, w tym linii nr 91 Kraków Główny – Medyka, która najbardziej wpływa na klimat akustyczny w mieście i dla której wykonano niniejszą mapę akustyczną przedstawiono poniżej na rys 2.4. Natężenie ruchu pociągów na pozostałych liniach kolejowych w Tarnowie jest na tyle niskie, że nie wpływa znacząco na stan klimatu akustycznego w mieście. W tabl. 2.1 przedstawiono natomiast zmierzone wielkości natężenia ruchu kolejowego przyjęte do obliczeń akustycznych.



Rys. 2.3 Lokalizacja linii kolejowych na terenie Tarnowa, w tym punktów pomiaru hałasu kolejowego przy linii nr 91, dla której opracowano mapę akustyczną

Tab. 2.2 Natężenie ruchu na linii kolejowej nr 91 w Tarnowie pomierzone w punktach pomiarowych (przyjęte do obliczeń akustycznych)

Numer punktu pomiaru hałasu kolejowego	Pora	Pociągi pasażerskie dalekobieżne	Pociągi pasażerskie regionalne	Pociągi towarowe	Lokomotywy luzem
PDH-1K	Pora dnia (6:00 – 18:00)	36	29	11	6
	Pora wieczoru (18:00 – 22:00)	7	8	6	4
	Pora nocy (22:00 – 6:00)	43	37	17	10
PDH-2K	Pora dnia (6:00 – 18:00)	27	42	13	5
	Pora wieczoru (18:00 – 22:00)	7	7	7	0
	Pora nocy (22:00 – 6:00)	34	49	20	5
PDH-3K	Pora dnia (6:00 – 18:00)	30	18	12	3
	Pora wieczoru (18:00 – 22:00)	3	4	2	2
	Pora nocy (22:00 – 6:00)	33	22	14	5

2.2.3. Hałas przemysłowy

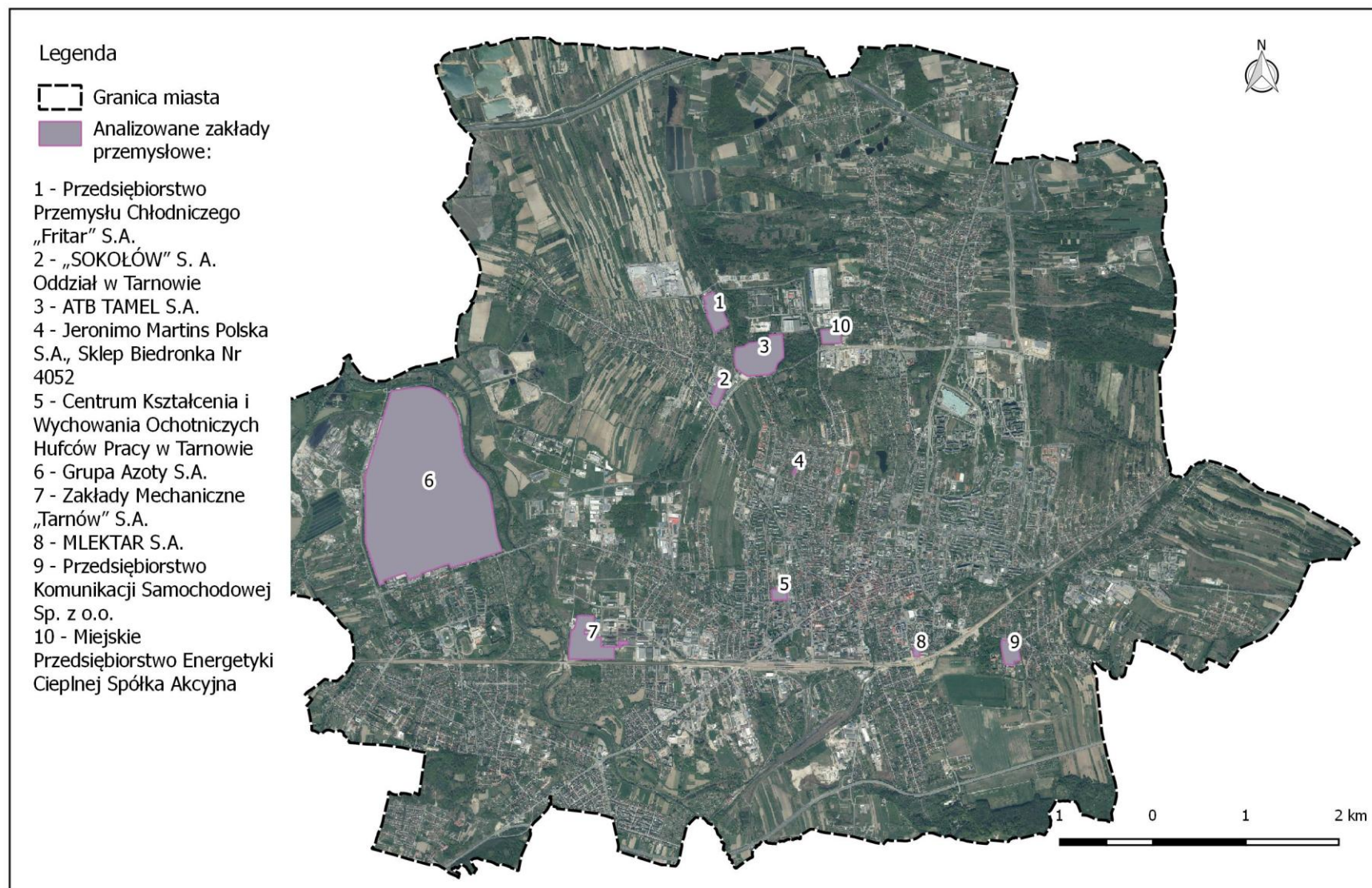
Tarnów jest jednym z większych ośrodków przemysłowych w Polsce. Jednymi z dominujących gałęzi przemysłu w mieście są branże: chemiczna (Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach S.A., Becker Sp. z o.o. Farby Przemysłowe, Summit Packaging Polska Sp. z o.o.) i maszynowa (Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A., Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego Sp. z o.o., ATB Tamel Spółka Akcyjna, Lenze Tarnów Sp. z o.o., Fabryka Maszyn Tarnów). Dodatkowo należy wspomnieć o dobrze rozwiniętym przemyśle spożywczym (Sokołów S.A. oddział w Tarnowie, Zakłady Mleczarskie Mlektar S.A., Fritar S.A. Przedsiębiorstwo przemysłu chłodniczego), materiałów budowlanych (Leier Polska S.A., Bruk-Bet Sp. z o.o.), włókienniczym (Spółdzielnia Pracy „Tarnowska Odzież”, Tarnospin) czy szklarskim (huty szkła i kryształów).

Poniższej przedstawiono listę 10 zakładów przemysłowych, dla których opracowano mapę akustyczną. Są to:

1. Przedsiębiorstwo Przemysłu Chłodniczego „Fritar” S.A., ul. Sadowa 29, 33-102 Tarnów,
2. „SOKOŁÓW” S. A., instalacja do uboju zwierząt zlokalizowana w Tarnowie przy ul. Klikowskiej 101, 33-102 Tarnów,
3. ATB TAMEL S.A., ul. Elektryczna 6, 33-100 Tarnów,
4. Jeronimo Martins Polska S.A., Sklep Biedronka Nr 4052, ul. Romanowicza 39, 33-100 Tarnów,
5. Centrum Kształcenia i Wychowania Ochotniczych Hufców Pracy w Tarnowie, ul. Mościckiego 27, 33-100 Tarnów,
6. Grupa Azoty S.A., ul. E. Kwiatkowskiego 8, 33-101 Tarnów,
7. Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A., ul. Kochanowskiego 30, 33-100 Tarnów,
8. MLEKTAR S.A., ul. Dąbrowskiego 46, 33-100 Tarnów,
9. Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Sp. z o.o., ul. Braci Saków 5, 33-100 Tarnów,

10. Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka Akcyjna ul. Sienna 4, 33-100 Tarnów - instalacja Elektrociepłownia „Piaskówka” przy ul. Spokojnej w Tarnowie.

Lokalizację powyżej wymienionych zakładów przemysłowych przedstawiono w sposób graficzny poniżej na rys 2.3.



Rys. 2.4 Lokalizacja obszarów i zakładów przemysłowych, dla których opracowano mapę akustyczną

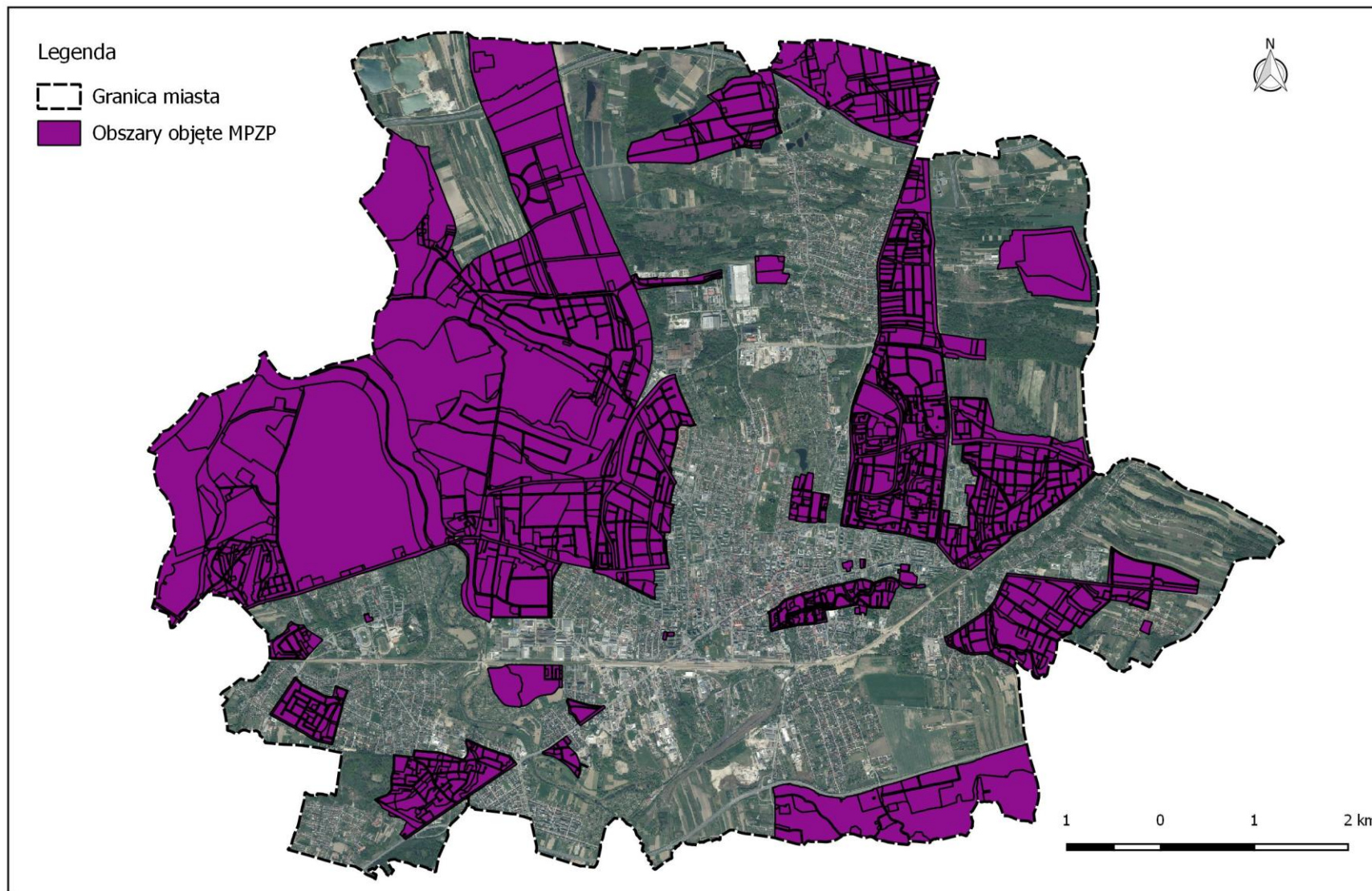
2.3. Uwarunkowania akustyczne wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, innych dokumentów planistycznych i prawa miejscowego

Aktualnie miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego objęte są obszary określone w 53 uchwałach Rady Miasta w Tarnowie [20] ÷ [71], zajmujące około 41.1% powierzchni Tarnowa. Lokalizację tych obszarów na terenie miasta przedstawiono na rys 2.5. Dla pozostałych terenów obowiązującym dokumentem planistycznym jest Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Miasta Tarnowa [72]. Uwarunkowania w zakresie oddziaływania akustycznego określone w tych dokumentach dotyczą przede wszystkim poziomów dopuszczalnych hałasu w środowisku na terenach podlegających ochronie akustycznej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska [12]. Wartości poziomów dopuszczalnych dla poszczególnych grup terenów podlegających ochronie akustycznej przedstawiono poniżej w tabl. 2.2. Uwarunkowania akustyczne (obowiązujące poziomy dopuszczalne hałasu w środowisku) dla całego obszaru Tarnowa przedstawiono ogólnie na rys 2.6, natomiast w sposób szczegółowy na mapach wrażliwości akustycznej osobno dla oddziaływania komunikacyjnego (drogowego i kolejowego) oraz dla oddziaływania przemysłowego, z uwagi na inne poziomy dopuszczalne określone dla tych dwóch grup źródeł hałasu. Mapy te przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

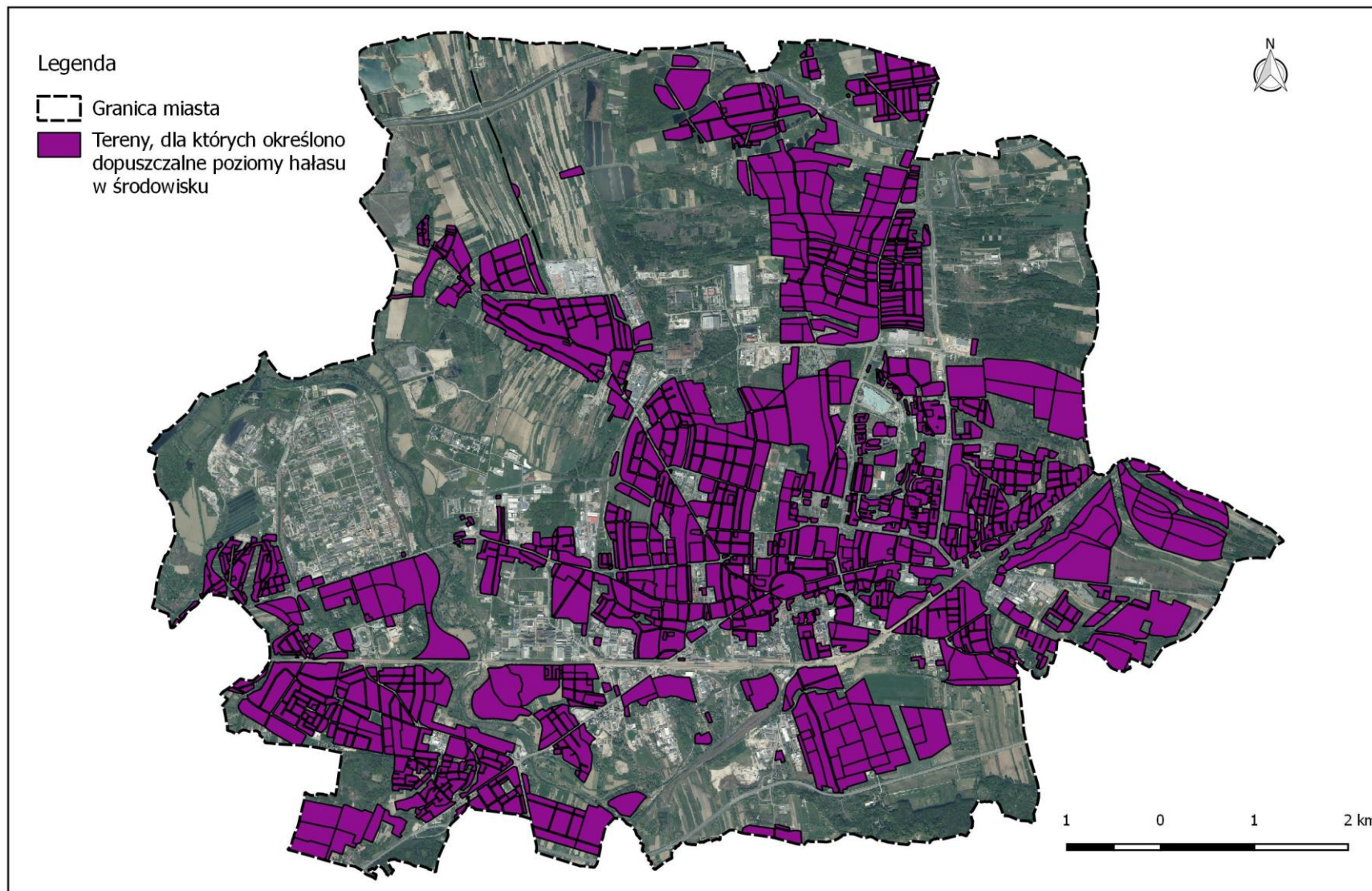
Tab. 2.3 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{DWN} i L_N , które to wskaźniki mają zastosowanie do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

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A [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 c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	64	59	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	70	65	55	45

- 1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- 2) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.



Rys. 2.5 Obszary Miasta Tarnowa objęte obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego



Rys. 2.6 Tereny, dla których określono dopuszczalne poziomy hałas w środowisku

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

Miasto Tarnów zajmuje powierzchnię 7238 ha (około 72 km²). Całość tego terenu jest traktowana jako obszar miejski. Około 30% powierzchni miasta stanowią tereny mieszkaniowe, zaś obszar usług i przemysłu zajmuje powierzchnię około 26%. Użytki rolne stanowią około 4% Tarnowa, a lasy 1% jego powierzchni. Dużą część miasta stanowią tereny zielone – ok. 31%. Wody powierzchniowe zajmują powierzchnię niespełna 1 %. Resztę stanowią obszary komunikacyjne (około 8%).

3. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I NARZĘDZI DO ICH STOSOWANIA

W procesie tworzenia Map Akustycznych posłużono się oprogramowaniem do obliczeń akustycznych oraz oprogramowaniem GIS do wykonywania analiz przestrzennych i prezentacji wyników map.

Programem, który został wykorzystany do obliczeń hałasu jest oprogramowanie SoundPLAN w wersji 8.0 firmy SoundPLAN LLC posiadające moduły służące do wprowadzania danych, ich kontroli oraz modyfikacji, generowania numerycznej mapy terenu, jak również wprowadzania parametrów ruchu drogowego i warunków meteorologicznych. Oprogramowanie posiada wszystkie moduły obliczeniowe potrzebne do wykonania analiz w ramach niniejszych map akustycznych.

Do wykonania analiz przestrzennych i prezentacji wyników oraz przygotowania materiałów, Wykonawca posłużył się oprogramowaniem QGIS w wersji 2.14.22. 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.

4. PODSTAWOWE METODY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

4.1. Opis przyjętych metod obliczeniowych wykorzystywanych do wykonania map akustycznych

W celu wykonania obliczeń równoważnego poziomu dźwięku dla terenów zlokalizowanych przy odcinkach dróg i ulic wykorzystano pakiet programowy SoundPLAN w wersji 8.0 firmy SoundPLAN LLC posiadający moduły służące do wprowadzania danych, ich kontroli oraz modyfikacji, generowania numerycznej mapy terenu, jak również wprowadzania parametrów ruchu drogowego i warunków meteorologicznych. Aktualna wersja oprogramowania wykonuje obliczenia zgodnie z metodą zalecaną przez ISO 9613-2 [79] oraz NMPB Routes-96, uwzględniając w sposób sprecyzowany wpływ warunków meteorologicznych na propagację hałasu. Algorytm poszukiwania tras propagacji fali akustycznej pomiędzy źródłem a odbiorcą oparty jest na założeniu liniowego źródła hałasu. Odpowiada ono poszczególnym jezdniom ruchu, których moc akustyczna jest definiowana w odniesieniu do jednostki długości. W celu wykonania prognoz hałasu metoda NMPB Routes-96 wymaga wprowadzenia szeregu danych dotyczących zarówno parametrów techniczno-ruchowych, jak i czynników lokalizacyjnych. Uzyskane dane umożliwiają ocenę klimatu akustycznego w otoczeniu istniejącego lub projektowanego odcinka drogi, a wyniki obliczeń z uwzględnieniem przeciętnej niepewności (± 1.5 dB) można bezpośrednio odnosić do wartości dopuszczalnych dla danego rodzaju terenu i zabudowy. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów [20] wyniki tych obliczeń mogą być odnoszone do wartości określonych w rozporządzeniu w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [12].

Do analiz hałasu drogowego przyjęto francuską krajową metodę obliczeń „NMPB Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określoną w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133” – zgodnie z Załącznikiem II do Dyrektywy 2002/49/WE [1]. W odniesieniu do danych wejściowych dotyczących emisji hałasu, metoda wykorzystuje wartości emisji z „Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”. Emisje te uwzględniają różne stany ruchu zarówno przy jeździe swobodnej, jak i w otoczeniu skrzyżowań. W metodzie opisywany jest szczegółowy proces stosowany do obliczeń poziomu hałasu w sąsiedztwie drogi, uwzględniając warunki meteorologiczne mające wpływ na propagację dźwięku. Metoda ta jest zgodna z rozporządzeniem 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 [18].

W obliczeniach hałasu użyte zostały dwie kategorie pojazdów samochodowych tj. pojazdy „lekkie” i „ciężkie”. Do kategorii pojazdów lekkich (mniej niż 3.5 tony masy pojazdu) zaliczono samochody osobowe i dostawcze, natomiast do kategorii pojazdów ciężkich (masa równa lub większa od 3.5 tony) zaliczono samochody ciężarowe, samochody ciężarowe z przyczepą, autobusy, motocykle oraz pojazdy rolnicze.

W modelu obliczeniowym wyróżniono następujące przypadki pochylenia niwelety jezdni:

1. pochylenie zbliżone do poziomu, lub pochylenie jednostajne w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu, nie przekraczające 2%,
2. wzniesienie w kierunku ruchu większe niż 2%,
3. spadek, którego pochylenie w kierunku ruchu jest większe od 2%.

Do analiz hałasu kolejowego przyjęto niderlandzką metodę ogłoszoną w „Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20.11.1996” [80] (metodę tę nazywa się również w dalszej części opisu jako metodę holenderską lub RMR). Uwzględnia ona w sposób sprecyzowany wpływ warunków meteorologicznych na propagację hałasu. Metoda ta posłużyła do wykonania obliczeń przedstawiających przestrzenny rozkład dźwięku w otoczeniu przedmiotowych odcinków linii kolejowych. Metoda 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 kolejowych, uwzględniając warunki meteorologiczne mające wpływ na propagację dźwięku.

W obliczeniach hałasu kolejowego wszystkim zidentyfikowanym pojazdom szynowym przyporządkowano właściwe kategorie wedle zaleceń wytycznych RMR [73]. Podział ten wynika głównie ze zróżnicowania stosowanych napędów silnikowych, jak również urządzeń i systemów hamulcowych.

Tabor poruszający się po analizowanych odcinkach linii kolejowej przypisano do następujących kategorii, wyszczególnionych w metodyce RMR [80]:

1. Kategoria 1: pociągi pasażerskie z hamulcami typu klockowego – elektryczne pociągi pasażerskie z hamulcami typu klockowego łącznie z odpowiadającymi im lokomotywami,

2. Kategoria 4: pociągi towarowe z hamulcami typu klockowego – wszystkie typy pociągów towarowych z hamulcami typu klockowego,
3. Kategoria 8: pociągi InterCity oraz pociągi osobowe z hamulcami tarczowymi.

Do obliczeń hałasu szynowego przyjęto natężenie ruchu i prędkości pociągów uzyskane w trakcie wykonywania pomiarów równoważnego poziomu dźwięku.

W obliczeniach hałasu przemysłowego wykorzystano metodę opisaną w normie ISO 9613-2: „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Część 2: Ogólna metoda obliczania”. Do obliczeń mocy akustycznej źródeł przemysłowych użyto danych o emisji hałasu uzyskanych w czasie pomiarów hałasu przemysłowego (tabl. 6.2 w rozdziale 6).

4.2. Weryfikacja i kalibracja przyjętych metod obliczeniowych wykorzystywanych do wykonania map akustycznych

W ramach prac nad mapami akustycznymi niezbędne jest wykonanie weryfikacji i ewentualnej kalibracji przyjętych metod obliczeniowych. Do tej pory nie zostały wypracowane jednolite procedury wykonywania badań kalibracyjnych. Każdy przypadek musi być więc rozpatrywany indywidualnie. Podstawowym kryterium weryfikacji metody obliczeniowej powinno być w przypadku map akustycznych minimum różnicy pomiędzy wynikami pomiarów hałasu i obliczeń. Jako kryterium zaleca się zgodnie z rozporządzeniem [18] oraz Wytycznymi [74] przyjąć odchylenie standardowe różnicy pomiędzy wartością obliczoną $L_{obl,i}$ i pomierzoną $L_{zm,i}$ hałasu dla n poziomów równoważnych z okresu jednej godziny, według wzoru:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zm,i} - L_{obl,i})^2} \leq 2.5 \text{ dB}$$

Warunek ten jest warunkiem koniecznym stwierdzenia zgodności pomiędzy wynikami pomierzonymi i obliczonymi. Nie jest to warunek wystarczający – w niektórych sytuacjach należy wykonać kalibrację modelu obliczeniowego.

W ramach niniejszej pracy dostosowanie parametrów modelu obliczeniowego wykonano w oparciu o wyniki przeprowadzonych pomiarów hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego, które posłużyły do lepszej weryfikacji modelu, w którym wykonano obliczenia akustyczne (do obliczeń użyto metod [79],[80],[81], których zastosowanie w polskich warunkach wymaga weryfikacji z wynikami pomiarów hałasu).

Kalibrację modelu obliczeniowego odpowiednio dla każdego zestawu danych oparto o obliczenia w punktach odbioru, w których wcześniej wykonano pomiary hałasu. Wyniki z pomiarów oraz obliczeń porównywano ze sobą w tych samych przedziałach czasowych. W przypadku, gdy wyniki obliczeń przekraczały wyniki badań terenowych odpowiednio wprowadzano poprawkę, która obniżała przyjętą do obliczeń moc źródła hałasu. W innych przypadkach korekta polegała na zwiększeniu wartości wyjściowej lub pozostawieniu jej bez zmian. Po wprowadzeniu korekt odnośnie wartości wyjściowej wykonywano ponowną symulację przy pomocy skorygowanego modelu. W wyniku obliczeń uzyskiwano wartości poziomów dźwięku w punkcie odbioru odpowiadające w większym stopniu wartości zmierzonej. Uzyskana zgodność pozwalała na ocenę, że wyznaczony modelowo rozkład poziomów dźwięku odpowiada rozkładowi rzeczywistemu. Poniżej w tabelach zestawiono porównania wartości zmierzonych i obliczonych poziomów dźwięku dla poszczególnych źródeł hałasu.

Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń akustycznych wykorzystanych do weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego dla hałasu drogowego, kolejowego i przemysłowego przedstawiono w poniższych tabelach. W tym miejscu należy

zaznaczyć, że pomiary równoważnego poziomu dźwięku w każdym punkcie wykonywano w ciągu jednej doby, dla której obowiązują wskaźniki krótkookresowe ($L_{Aeq,D}$, $L_{Aeq,N}$) i to w oparciu o takie wskaźniki dokonano weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego. Z kolei obliczenia akustyczne wykonano w odniesieniu do wskaźników długookresowych (L_{DWN} , L_N) zgodnie z wymaganiami mapy akustycznej [13].

W przypadku wszystkich trzech źródeł hałasu warunek określony na podstawie powyższego wzoru został spełniony.

Tab. 4.1 Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń akustycznych wykorzystanych do weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego – hałas drogowy

Nr punktu pomiarowego	Poziom obliczony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom zmierzony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom obliczony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Poziom zmierzony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze dnia (6:00 – 22:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze nocy (22:00 – 6:00)
PDH-1	62.4	63.6	53.9	58.1	1.2	4.2
PDH-2	59.8	60.3	39.1	38.5	0.5	-0.6
PDH-3	56.1	53.1	43.8	43.9	-3.0	0.1
PDH-4	67.4	68.2	60.9	65.0	0.8	4.1
PDH-5	71.5	71.5	62.1	65.5	0.0	3.4
PDH-6	67.2	68.9	57.2	60.5	1.7	3.3
PDH-7	64.3	67.2	55.5	61.2	2.9	5.7
PDH-8	70.4	74.5	64.5	62.4	4.1	-2.1
PDH-9	65.5	62.4	60.8	56.0	-3.1	-4.8
PDH-10	68.3	71.6	63.4	65.8	3.3	2.4
PDH-11	68.5	68.1	58.2	62.3	-0.4	4.1
PDH-12	67.1	68.8	57.5	60.5	1.7	3.0
PDH-13	56.7	58.2	44.9	42.7	1.5	-2.2
PDH-14	70.3	70.5	59.0	60.1	0.2	1.1
PDH-15	66.2	66.5	55.5	59.4	0.3	3.9
PDH-16	68.3	68.4	59.4	61.1	0.1	1.7
PDH-17	65.9	66.1	55.4	56.3	0.2	0.9
PDH-18	67.5	65.5	57.8	60.9	-2.0	3.1
PDH-19	62.5	61.7	52.4	52.2	-0.8	-0.2
PDH-20	68.2	64.7	57.8	59.8	-3.5	2.0
PDH-21	68.6	66.9	57.3	62.7	-1.7	5.4
PDH-22	66.5	65.6	59.2	59.9	-0.9	0.7
PDH-23	62.5	64.4	57.6	59.4	1.9	1.8
PDH-24	63.4	65.8	57.1	60.5	2.4	3.4
PDH-25	67.4	64.4	61.7	58.1	-3.0	-3.6
PDH-26	66.4	65.0	57.8	60.8	-1.4	3.0
PDH-27	65.4	65.8	57.9	59.8	0.4	1.9
PDH-28	67.0	64.2	54.1	51.5	-2.8	-2.6
PDH-29	65.0	65.0	54.9	60.1	0.0	5.2
PDH-30	61.0	61.3	49.5	48.4	0.3	-1.1
PDH-31	70.0	69.2	62.9	59.9	-0.8	-3.0

Nr punktu pomiarowego	Poziom obliczony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom zmierzony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom obliczony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Poziom zmierzony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze dnia (6:00 – 22:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego nocy (22:00 – 6:00)
PDH-32	60.5	63.1	47.9	46.7	2.6	-1.2
PDH-33	64.6	66.2	55.0	59.4	1.6	4.4
PDH-34	74.4	75.2	68.5	66.2	0.8	-2.3
PDH-35	59.2	58.6	49.7	50.2	-0.6	0.5
PDH-36	65.5	69.1	60.2	63.6	3.6	3.4
PDH-37	68.0	66.5	57.0	58.2	-1.5	1.2
PDH-38	57.1	58.6	53.2	54.5	1.5	1.3
PDH-39	61.7	61.7	60.3	57.1	0.0	-3.2
PDH-40	64.5	61.7	54.0	53.8	-2.8	-0.2
PDH-41	67.2	63.7	61.7	57.3	-3.5	-4.4
PDH-42	65.7	62.3	60.2	58.1	-3.4	-2.1
PDH-43	63.9	65.0	56.2	58.2	1.1	2.0
PDH-44	68.8	69.1	67.0	66.3	0.3	-0.7
PDH-45	67.2	65.7	57.3	59.5	-1.5	2.2
PDH-46	66.1	66.5	57.5	57.4	0.4	-0.1
PDH-47	64.2	67.9	57.4	61.6	3.7	4.2
PDH-48	69.8	70.3	60.2	64.7	0.5	4.5
Wynik weryfikacji modelu obliczeniowego: 2.5 dB ≤ 2.5 dB – warunek spełniony						

Tab. 4.2 Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń akustycznych wykorzystanych do weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego – hałas kolejowy

Nr punktu pomiarowego	Poziom obliczony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom zmierzony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom obliczony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Poziom zmierzony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze dnia (6:00 – 22:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego nocy (22:00 – 6:00)
PDH-1K	63.6	66.7	62.3	63.2	3.1	0.9
PDH-2K	64.9	65.8	61.5	63.8	0.9	2.3
PDH-3K	56.1	59.4	53.0	53.6	3.3	0.6
Wynik weryfikacji modelu obliczeniowego: $2.4 \text{ dB} \leq 2.5 \text{ dB}$ – warunek spełniony						

Tab. 4.3 Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń akustycznych wykorzystanych do weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego – hałas przemysłowy

Lp.	Nazwa zakładu przemysłowego	Nr punktu pomiarowego	Poziom obliczony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom zmierzony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom obliczony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Poziom zmierzony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze dnia (6:00 – 22:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego nocy (22:00 – 6:00)
1	Przedsiębiorstwo Przemysłu Chłodniczego „Fritar” S.A., ul. Sadowa 29, 33-102 Tarnów	PDH-1-P1	48.2	48.3	46.1	44.3	-0.1	1.8
		PDH-1-P2	41.2	50.1*	39.1	48.7*	-8.9	-9.6
		PDH-1-P3	44.4	49.8*	42.2	47.7*	-5.4	-5.5
2	„SOKOŁÓW” S. A., instalacja do uboju zwierząt zlokalizowana w Tarnowie przy ul. Klikowskiej 101, 33-102 Tarnów	PDH-2-P1	54.4	54.3	51.9	53.4	0.1	-1.5
		PDH-2-P2	53.1	53.4	50.6	49.9	-0.3	0.7
		PDH-3-P3	57.5	58.0	55.0	53.6	-0.5	1.4
3	ATB TAMEL S.A., ul. Elektryczna 6, 33-100 Tarnów	PDH-3-P1	53.8	50.3	51.8	48.8	3.5	3.0
		PDH-3-P2	49.1	64.9*	48.0	48.5	-15.8	-0.5
		PDH-4-P3	47.5	63.7*	47.9	47.8	-16.2	0.1
4	Jeronimo Martins Polska S.A., Sklep Biedronka Nr 4052, ul. Romanowicza 39, 33-100 Tarnów	PDH-4-P1	50.6	49.3	49.4	47.6	1.3	1.8
		PDH-4-P2	41.3	47.2	40.1	45.1	-5.9	-5.0
		PDH-4-P3	46.9	55.7*	45.7	40.6	-8.8	5.1
5	Centrum Kształcenia i Wychowania Ochotniczych Hufców Pracy w Tarnowie, ul. Mościckiego 27, 33-100 Tarnów	PDH-5-P1	49.6	59.3*	-**	-**	-9.7	-**
		PDH-5-P2	49.3	50.9	-**	-**	-1.6	-**
		PDH-5-P3	51.4	49.8	-**	-**	1.6	-**
6	Grupa Azoty S.A., ul. E. Kwiatkowskiego 8, 33-101 Tarnów	PDH-6-P1	50.2	55.6	49.3	54.7	-5.4	-5.4
		PDH-6-P2	50.8	66.1*	49.9	56.7*	-15.3	-6.8
		PDH-6-P3	56.3	62.0*	55.4	56.0*	-5.7	-0.6

Lp.	Nazwa zakładu przemysłowego	Nr punktu pomiarowego	Poziom obliczony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom zmierzony w porze dnia (6:00 – 22:00)	Poziom obliczony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Poziom zmierzony w porze nocy (22:00 – 6:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego w porze dnia (6:00 – 22:00)	Różnica poziomu obliczonego i zmierzonego nocy (22:00 – 6:00)
7	Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A., ul. Kochanowskiego 30, 33-100 Tarnów	PDH-7-P1	48.3	50.0	39.2	41.4	-1.7	-2.2
		PDH-7-P2	51.0	56.4*	41.9	53.5*	-5.4	-11.6
		PDH-7-P3	49.7	49.0	40.5	41.7	0.7	-1.2
8	MLEKTAR S.A., ul. Dąbrowskiego 46, 33-100 Tarnów	PDH-8-P1	50.3	50.6	-**	-**	-0.3	-**
		PDH-8-P2	50.0	49.0	-**	-**	1.0	-**
		PDH-8-P3	48.2	48.5	-**	-**	-0.3	-**
9	Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Sp. z o.o., ul. Braci Saków 5, 33-100 Tarnów	PDH-9-P1	47.4	47.2	-**	-**	0.2	-**
		PDH-9-P2	50.6	62.3*	-**	-**	-11.7	-**
		PDH-9-P3	40.6	62.5*	-**	-**	-21.9	-**
10	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka Akcyjna ul. Sienna 4, 33-100 Tarnów - instalacja Elektrociepłownia „Piaskówka” przy ul. Spokojnejw Tarnowie	PDH-10-P1	52.0	62.5*	43.5	56.2*	-10.5	-12.7
		PDH-10-P2	48.5	59.8*	39.9	55.4*	-11.3	-15.5
		PDH-10-P3	56.3	56.0	47.7	48.0	0.3	-0.3
Wynik weryfikacji modelu obliczeniowego: 2.5 dB ≤ 2.5 dB – warunek spełniony								

* Podwyższona wartość wyniku pomiaru z powodu oddziaływania akustycznego ruchu pojazdów z pobliskich dróg – wynik nieuwzględniony w weryfikacji modelu obliczeniowego.

** Obiekt nie był wykorzystywany w podanym przedziale czasu.

5. WYKORZYSTANE BAZY DANYCH WEJŚCIOWYCH

Do wykonania analiz akustycznych Wykonawca posłużył się bazami danych przekazanymi przez Zamawiającego, uzupełnionymi o materiały własne. Dane Zamawiającego zostały wyeksportowane z Zintegrowanego Systemu Informacji Przestrzennej (ZSIP).

Do realizacji zlecenia zostały wykorzystane następujące warstwy:

- a) Cyfrowa ortofotomapa miasta Tarnowa wykonana ze zdjęć lotniczych,
- b) Numeryczny model terenu miasta Tarnowa,
- c) Cyfrowy model 3D zabudowy miasta Tarnowa,
- d) Dane graficzne dotyczące budynków wraz z numerami ewidencyjnymi działek i numerami adresowymi,
- e) Dane demograficzne,
- f) Mapa GIS układu komunikacyjnego – osie dróg, pasy drogowe,
- g) Mapa GIS układu komunikacyjnego – osie linii kolejowych,
- h) Parametry, elementy dróg i dane o ruchu drogowym:
 - kategorie dróg i nazwy ulic,
 - długość odcinków trasy - tylko dla dróg krajowych i wojewódzkich,
 - szerokość odcinka drogi, szerokość pasa oddzielającego jezdnię,
 - liczba jezdni, liczba pasów ruchu,
 - rodzaj nawierzchni, stan nawierzchni,
 - dopuszczalna prędkość samochodów osobowych,
 - dopuszczalna prędkość samochodów ciężarowych,
 - rozmieszczenie sygnalizacji świetlnej,
- i) Dane o zakładach posiadających instalację, dla których zostało wydane przez Prezydenta Miasta Tarnowa pozwolenie zintegrowane oraz o podmiotach emitujących hałas do środowiska, posiadających decyzję Prezydenta Miasta Tarnowa o dopuszczalnym poziomie hałasu.

6. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKORZYSTANYCH DLA POTRZEB OPRACOWANIA MAPY AKUSTYCZNEJ

W ramach niniejszego opracowania zostały wykonane pomiary poziomu hałasu dla dróg i ulic, linii kolejowych oraz zakładów przemysłowych. Pomiary te wykonało Laboratorium badawcze EKKOM Sp. z o.o. (nr akredytacji AB 1046). Dysponentem wyników jest Urząd Miasta Tarnowa z siedzibą w Tarnowie, przy ul. Mickiewicza 2.

Wyniki wszystkich pomiarów hałasu wykonanych na potrzeby opracowania niniejszej mapy akustycznej zostały zestawione w punkcie 4.2 dotyczącym weryfikacji i kalibracji przyjętych metod obliczeniowych.

Pomiary poziomu hałasu od pojazdów kołowych na ulicach Tarnowa wykonano łącznie w 48 punktach pomiarowych. Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono w rozdziale 2 na rys. 2.2, a ich wyniki zestawiono w rozdziale 4 w tab. 4.1.

Wyniki pomiarów hałasu kolejowego wykonano w sąsiedztwie linii nr 91 w 3 punktach pomiarowych, których lokalizację przedstawia rys. 2.3, natomiast wyniki pomiarów zamieszczono w tab. 4.2

Wyniki pomiarów hałasu przemysłowego przedstawiono natomiast w tab. 4.3. Lokalizacja zakładów przemysłowych objętych mapą akustyczną została przedstawiona na rys. 2.4.

Podczas pomiarów hałasu drogowego, kolejowego oraz przemysłowego wykonano równoczesne pomiary towarzyszące, w tym pomiary natężenia ruchu (odpowiednio do pomiarów hałasu drogowego i kolejowego), pomiary warunków meteorologicznych oraz zebrano informacje o charakterystyce terenów otaczających

punkty pomiarów. Szczegółowe wyniki tych pomiarów przedstawiono w sprawozdaniach z badań.

Zgodnie z normą XPS 31-133 określającą założenia do wykonywania obliczeń akustycznych na podstawie przyjętej metodyki w obliczeniach propagacji hałasu uwzględniono wpływ warunków meteorologicznych. Na podstawie danych z bazy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla województwa małopolskiego, w obliczeniach uwzględniony został procentowy udział warunków sprzyjających rozprzestrzenianiu się fal dźwiękowych.

7. ZESTAWIENIA TABELARYCZNE WYNIKÓW ANALIZ

7.1. Wyniki analiz w stanie istniejącym

Poniżej w tabelach i na rysunkach zostały przedstawione wyniki analiz oddziaływania poszczególnych źródeł hałasu w stanie istniejącym dla roku 2019.

7.1.1. Zestawienia tabelaryczne

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

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
55-60	4400	12400	8.057
60-65	2900	8200	5.337
65-70	1500	4200	3.535
70-75	300	900	2.078
powyżej 75	0	100	1.066

Tabl. 7.2. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego oceniany wskaźnikiem L_N

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
50-55	2900	8400	5.916
55-60	1300	3800	3.696
60-65	300	800	1.916
65-70	0	100	0.670
powyżej 70	0	0	0.365

Tabl. 7.3. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego oceniany wskaźnikiem L_{DWN}

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
55-60	100	300	0.849
60-65	0	100	0.488
65-70	0	0	0.231
70-75	0	0	0.172
powyżej 75	0	0	0.055

Tabl. 7.4. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego oceniany wskaźnikiem L_N

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
50-55	100	200	0.661
55-60	0	0	0.336
60-65	0	0	0.192
65-70	0	0	0.137
powyżej 70	0	0	0.008

Tabl. 7.5. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od obiektów przemysłowych oceniany wskaźnikiem L_{DWN}

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
55-60	0	100	0.845
60-65	0	0	0.303
65-70	0	0	1.899
70-75	0	0	0.340
powyżej 75	0	0	0.026

Tabl. 7.6. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od obiektów przemysłowych oceniany wskaźnikiem L_N

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]	Liczba osób [-]	Powierzchnia miasta [km ²]
50-55	0	100	0.570
55-60	0	0	0.177
60-65	0	0	2.144
65-70	0	0	0.018
powyżej 70	0	0	0.014

Tabl. 7.7. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym ocenianym wskaźnikiem L_{DWN}

Obszar miasta Tarnowa	Przekroczenia wskaźnika hałasu drogowego L_{DWN} 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]	0.793	0.232	0.008	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	1.258	0.256	0.008	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	2.807	0.481	0.016	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	28	11	1	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	12	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabl. 7.8. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem drogowym ocenianym wskaźnikiem L_N

Obszar miasta Tarnowa	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				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.285	0.041	0.001	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.338	0.056	0.004	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.704	0.105	0.004	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	16	1	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	4	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabl. 7.9. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym ocenianym wskaźnikiem L_{DWN}

Obszar miasta Tarnowa	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_{DWN} w dB				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.020	0.001	0.000	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	1	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. 7.10. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem kolejowym ocenianym wskaźnikiem L_N

Obszar miasta Tarnowa	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_N w dB				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		Zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	0	0	0
Liczba budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej w danym zakresie	0	0	0	0	0
Inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia ochrony przed hałasem (liczba obiektów)	0	0	0	0	0

Tabl. 7.11. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym ocenianym wskaźnikiem L_{DWN}

Obszar miasta Tarnowa	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_{DWN} w dB				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.027	0.059	0.006	0.003	0.001
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.017	0.039	0.004	0.000	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.035	0.072	0.006	0.000	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	1	2	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. 7.12. Informacje o obiektach zagrożonych hałasem przemysłowym ocenianym wskaźnikiem L_N

Obszar miasta Tarnowa	Przekroczenia wskaźnika hałasu przemysłowego L_N w dB				
	do 5 dB	> 5-10 dB	> 10-15 dB	> 15-20 dB	pow. 20 dB
	Stan warunków akustycznych środowiska				
	nieдобry		Zły		bardzo zły
Powierzchnia obszarów zagrożonych w danym zakresie [km ²]	0.000	0.002	0.020	0.004	0.002
Liczba lokali mieszkalnych w danym zakresie [tys.]	0.000	0.009	0.017	0.002	0.000
Liczba zagrożonych mieszkańców w danym zakresie [tys.]	0.000	0.018	0.028	0.003	0.000
Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych w danym zakresie	0	0	1	1	1
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

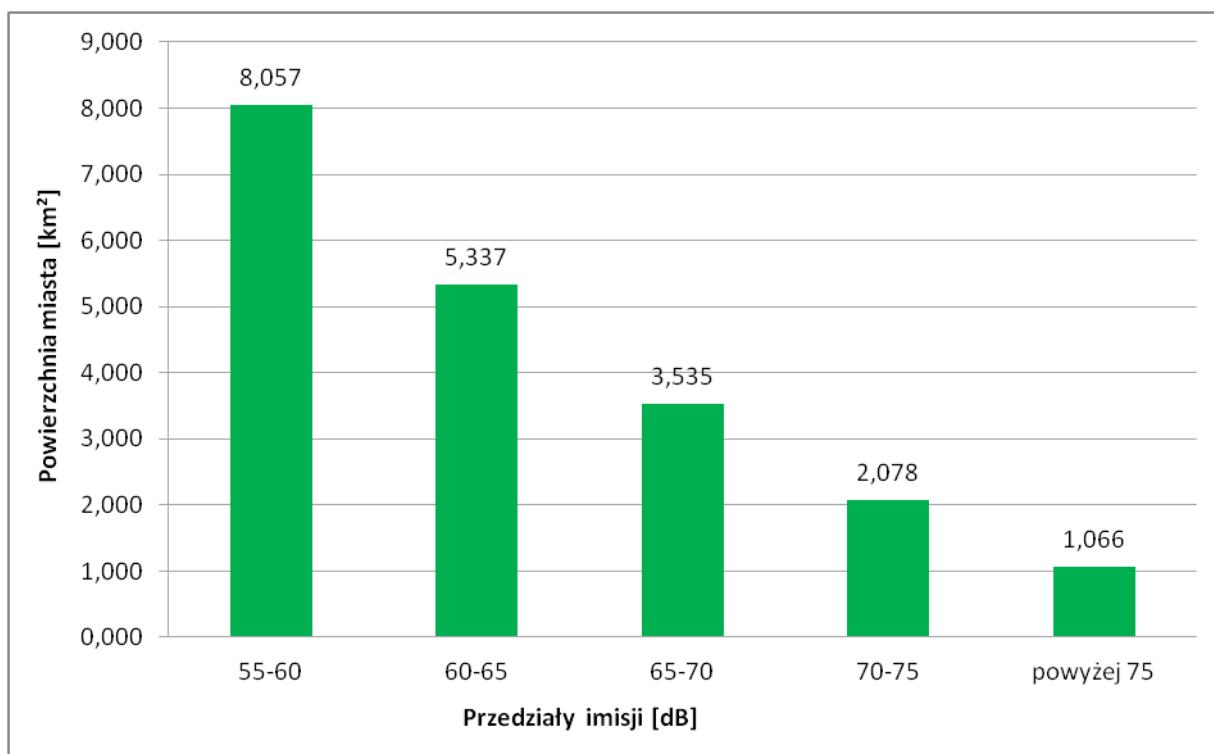
Tabl. 7.13. Zakres wartości wskaźnika $M (L_{DWN})$ dla poszczególnych źródeł hałasu

Rodzaj hałasu	M min	M max
drogowy	0	46.175
kolejowy	0	0.377
przemysłowy	0	15.128

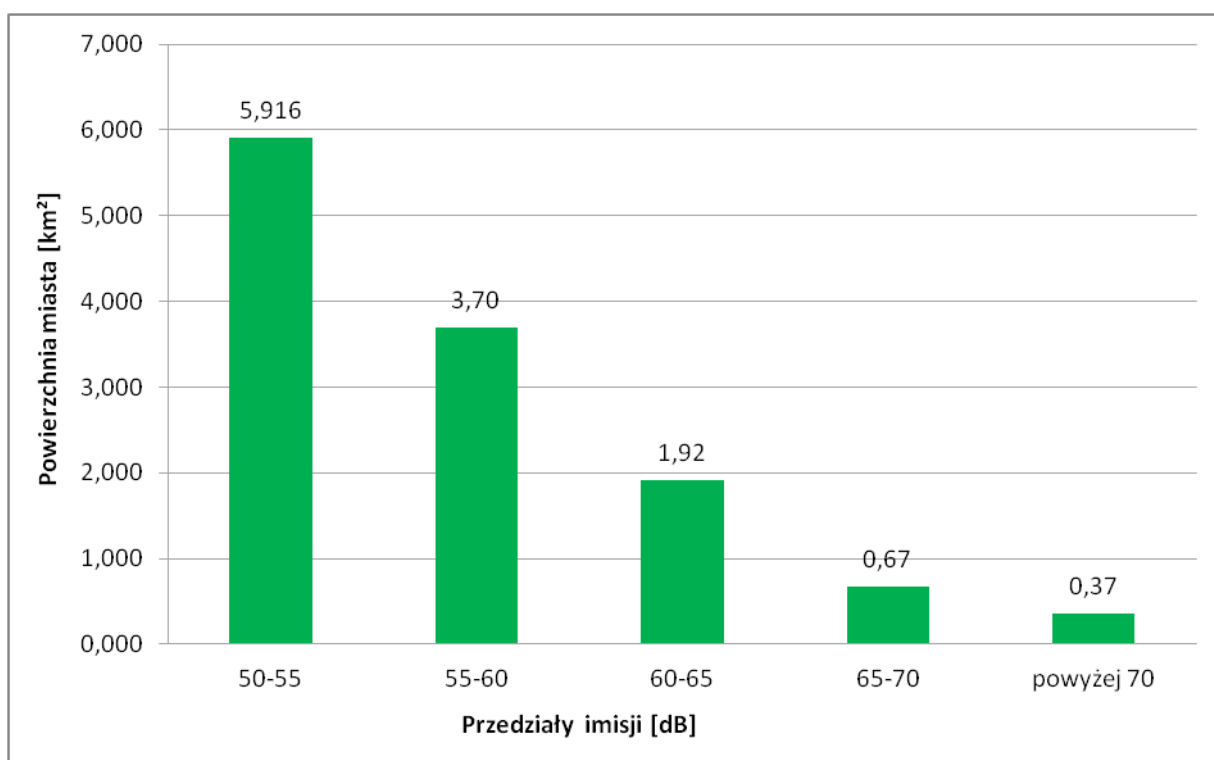
Tabl. 7.14. Zakres wartości wskaźnika $M (L_N)$ dla poszczególnych źródeł hałasu

Rodzaj hałasu	M min	M max
drogowy	0	18.473
kolejowy	0	0.185
przemysłowy	0	28.357

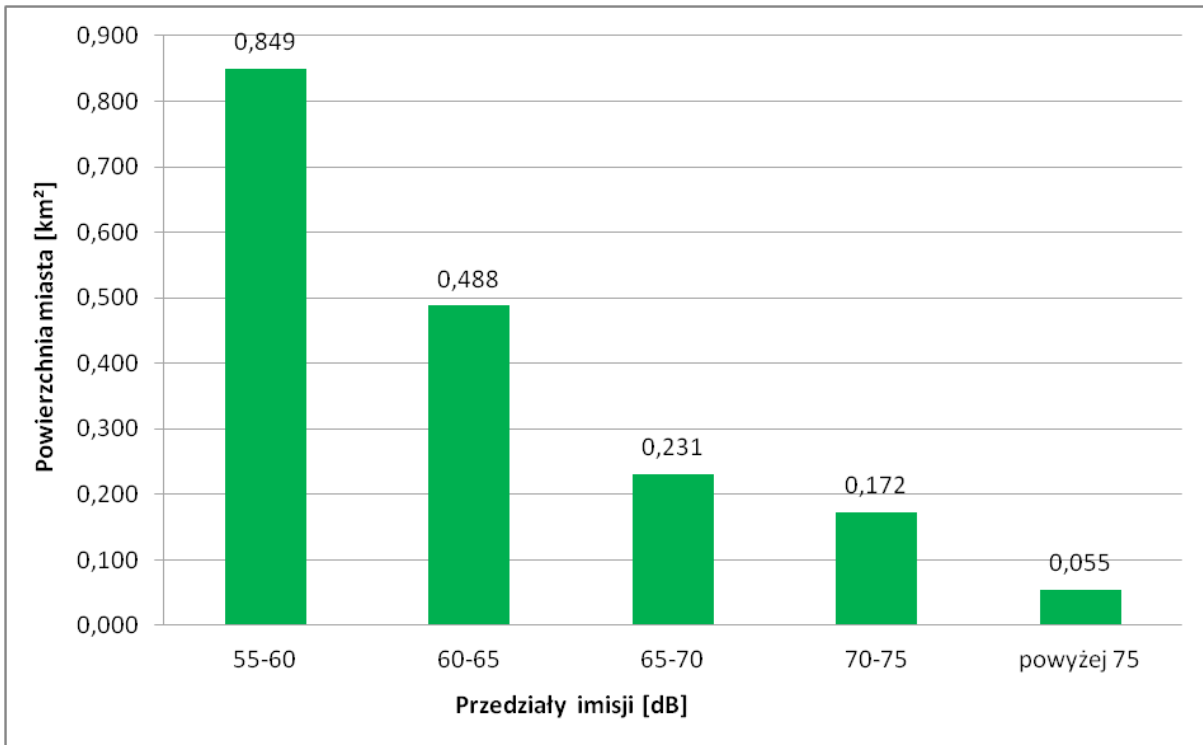
7.1.2. Zestawienia graficzne



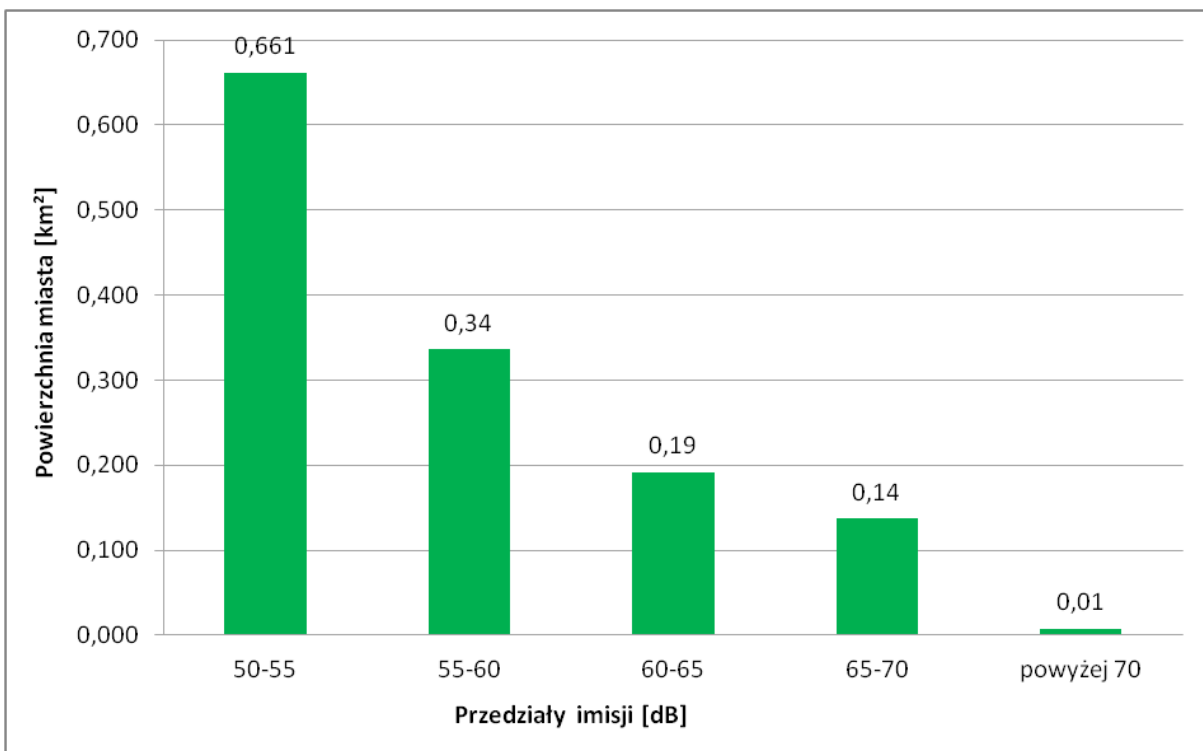
Rys. 7.1. Powierzchnia miasta ekspozowana na hałas drogowy - wskaźnik L_{DWN}



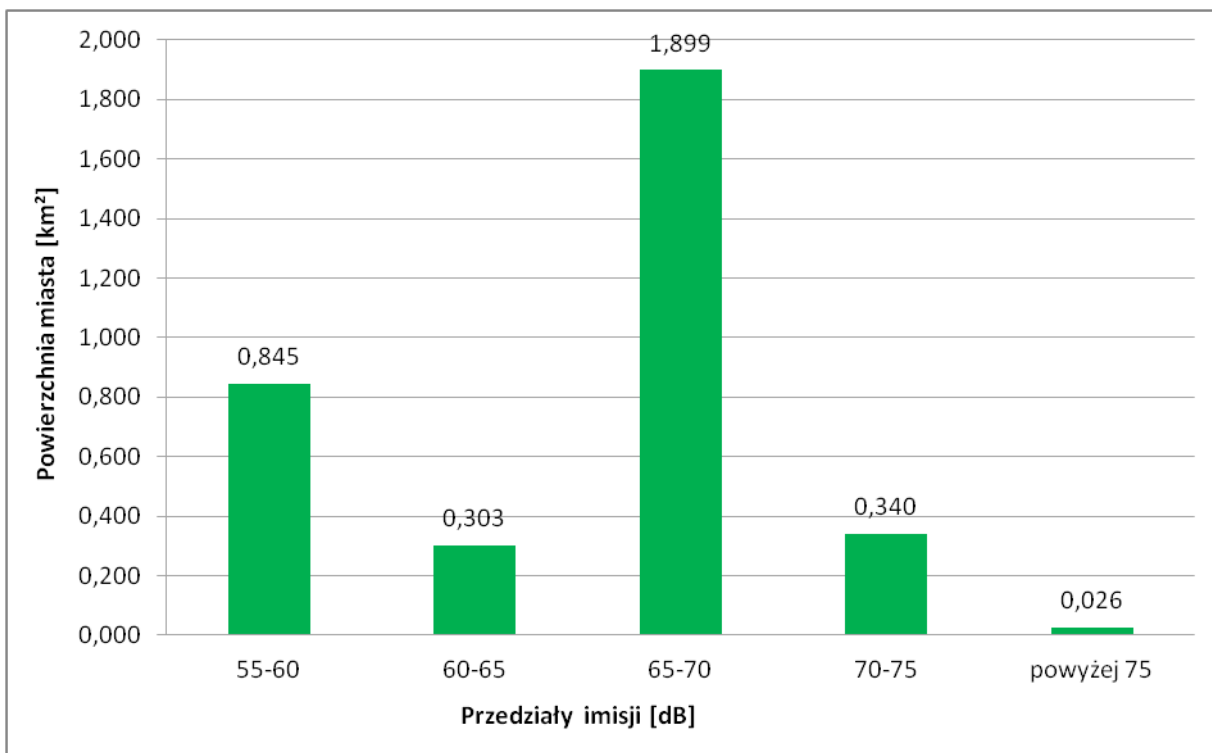
Rys. 7.2. Powierzchnia miasta ekspozowana na hałas drogowy - wskaźnik L_N



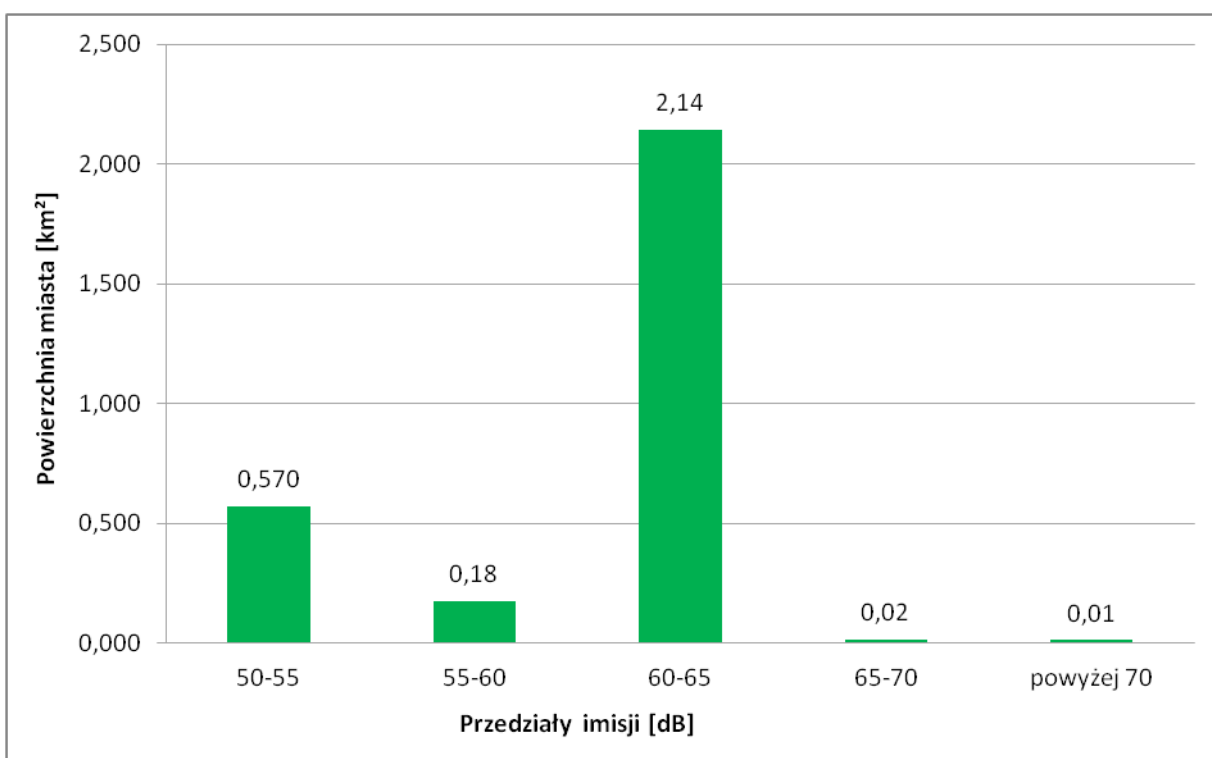
Rys. 7.3. Powierzchnia miasta eksponowana na hałas kolejowy - wskaźnik L_{DWN}



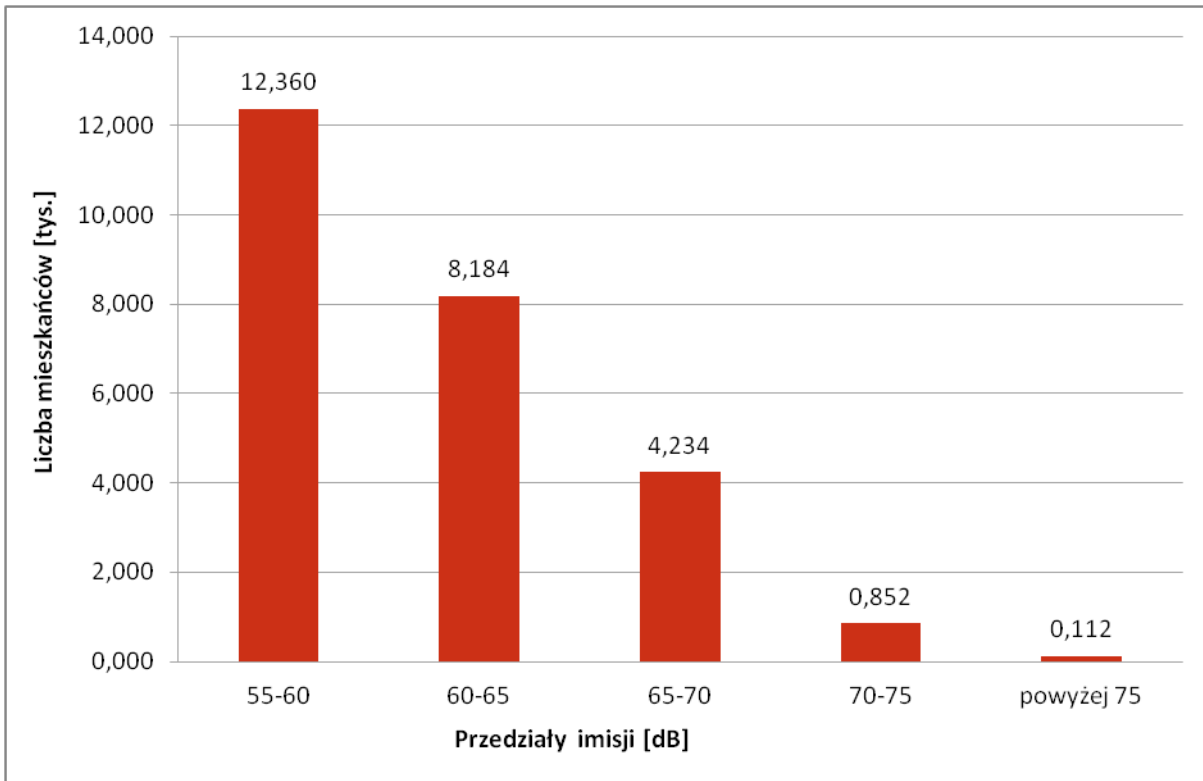
Rys. 7.4. Powierzchnia miasta eksponowana na hałas kolejowy - wskaźnik L_N



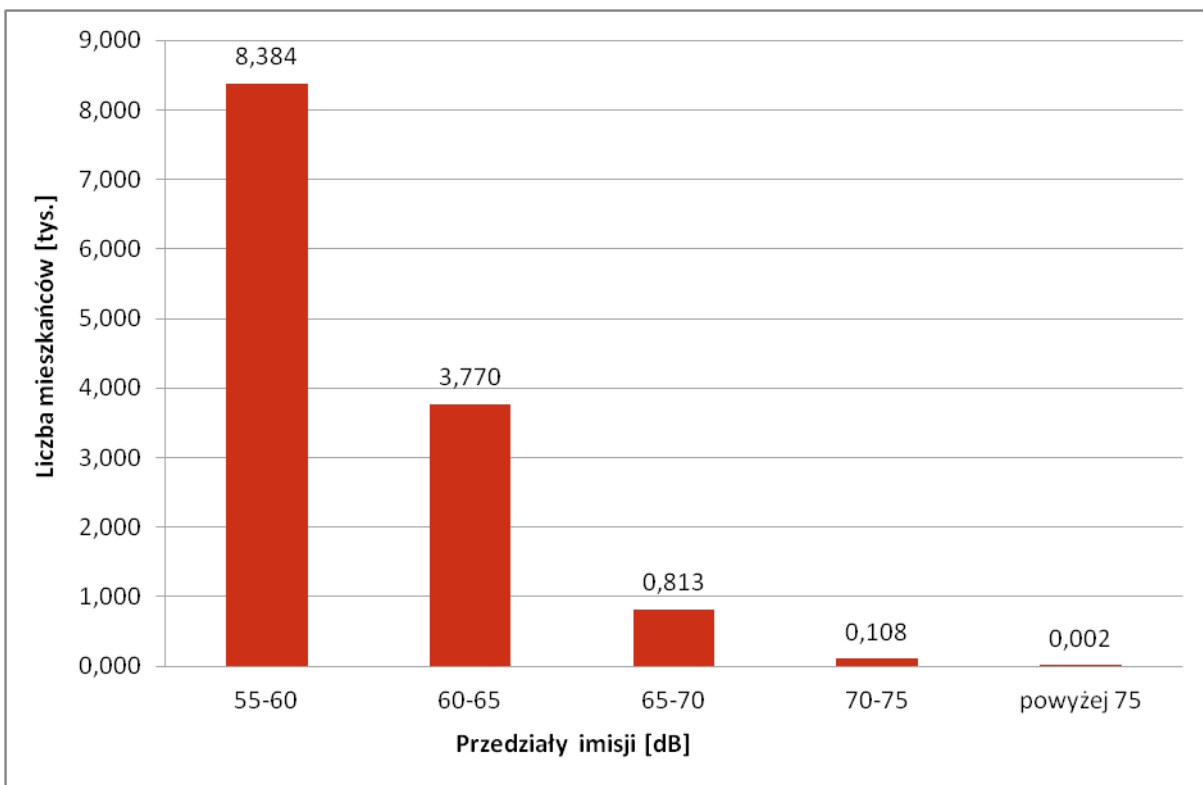
Rys. 7.5. Powierzchnia miasta ekspozowana na hałas przemysłowy - wskaźnik L_{DWN}



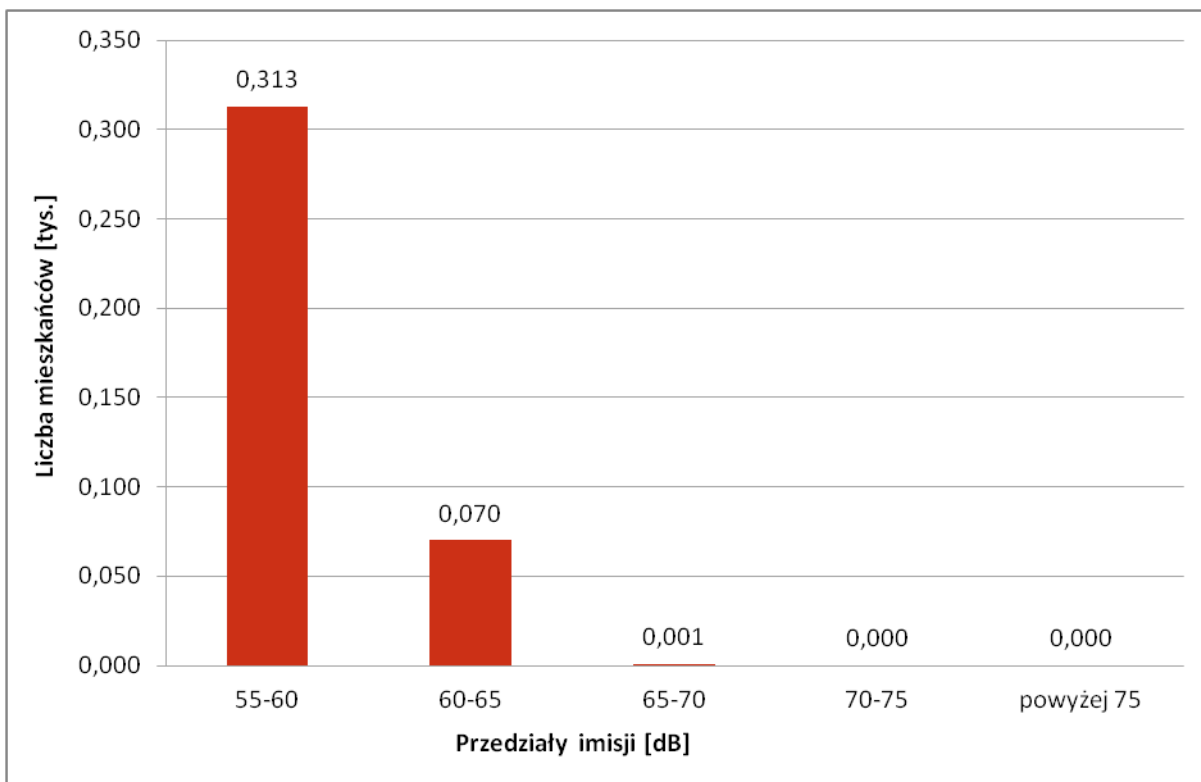
Rys. 7.6. Powierzchnia miasta ekspozowana na hałas przemysłowy - wskaźnik L_N



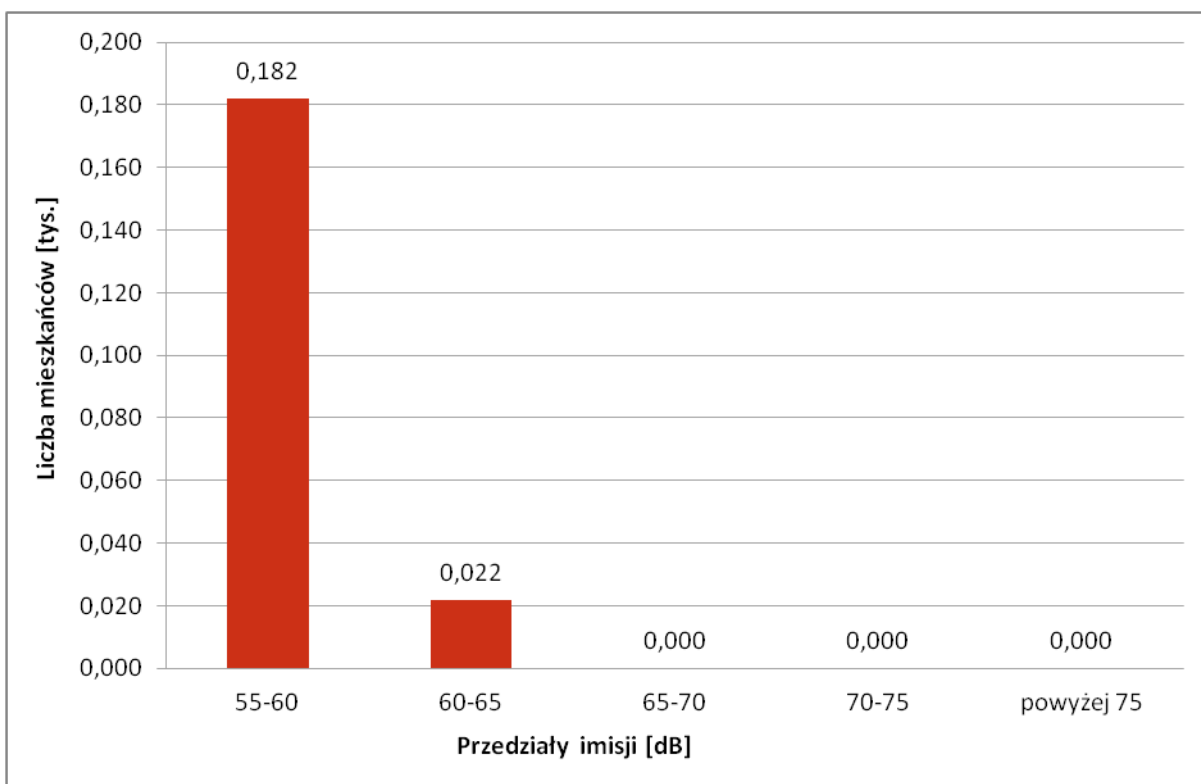
Rys. 7.7. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy - wskaźnik L_{DWN}



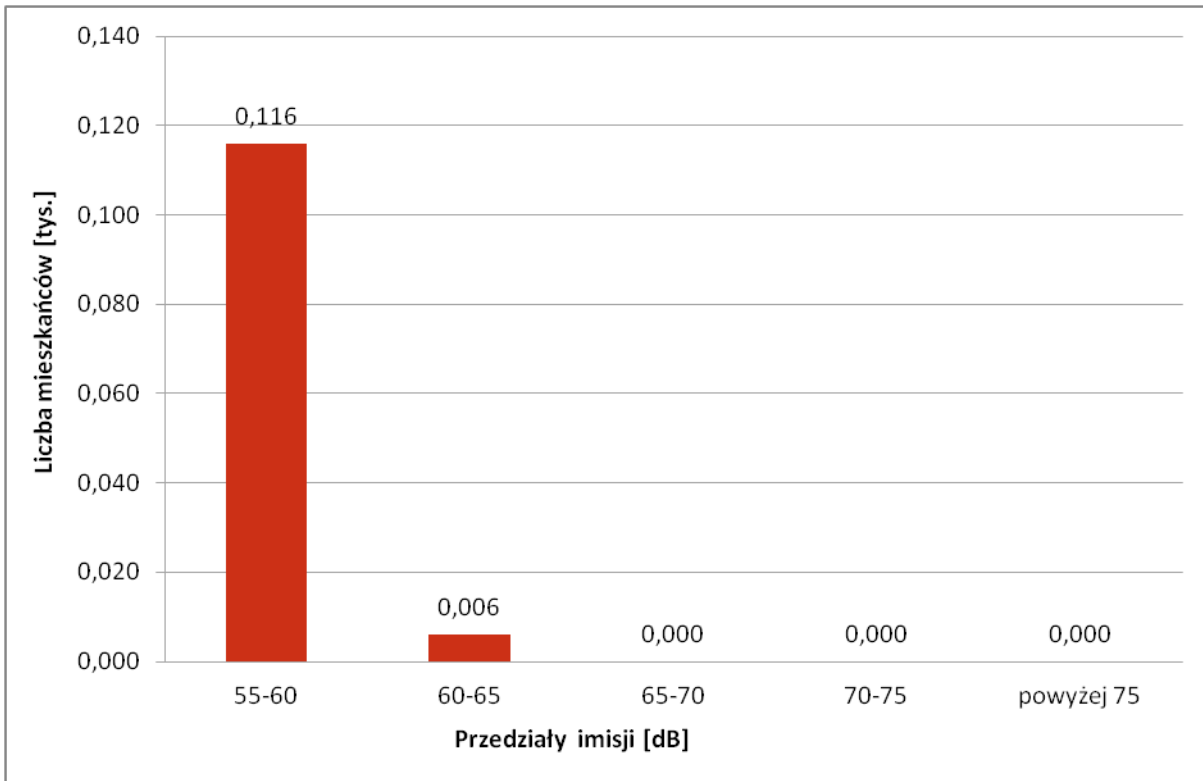
Rys. 7.8. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy - wskaźnik L_N



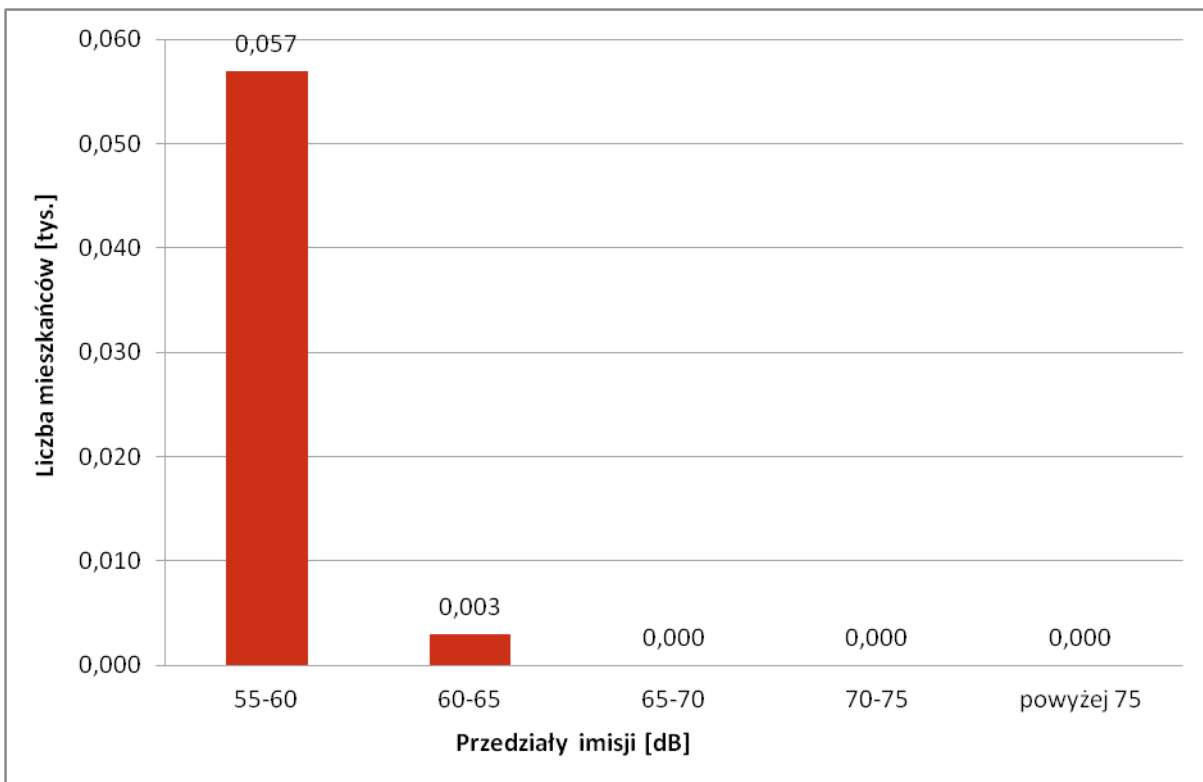
Rys. 7.9. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas kolejowy - wskaźnik L_{DWN}



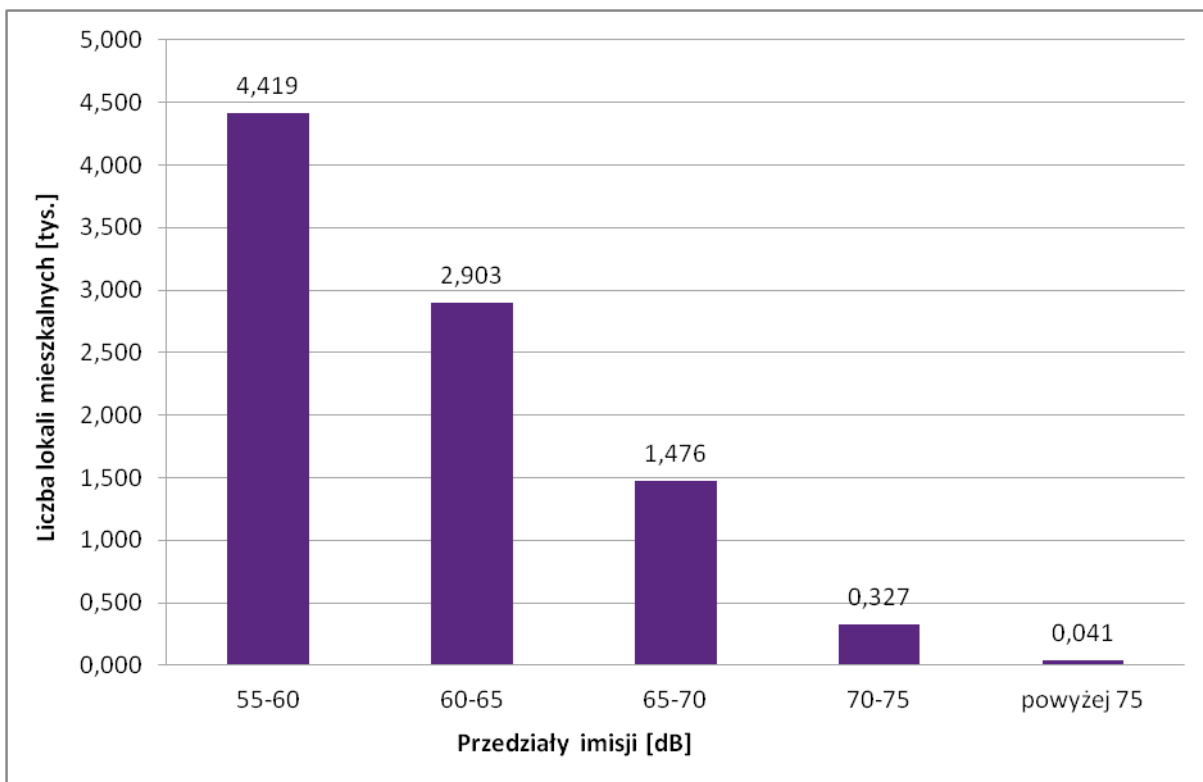
Rys. 7.10. Liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas kolejowy - wskaźnik L_N



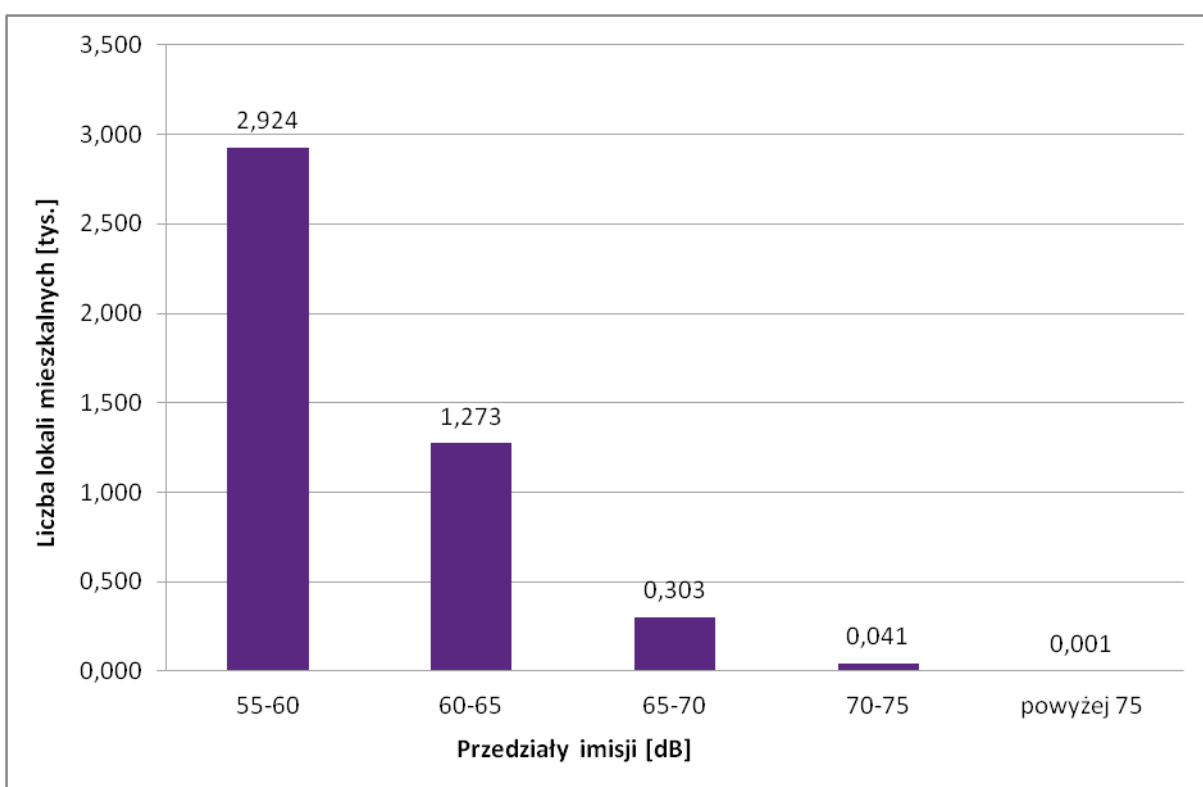
Rys. 7.11. Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_{DWN}



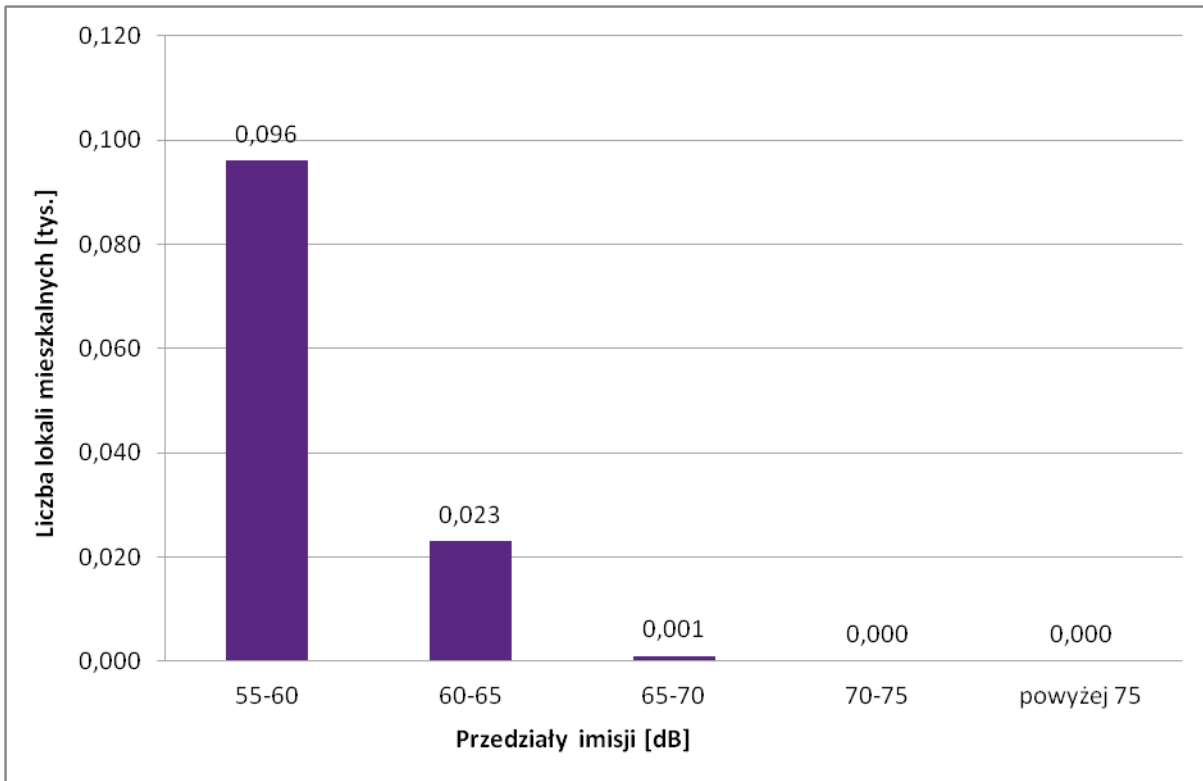
Rys. 7.12. Liczba mieszkańców eksponowanych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_N



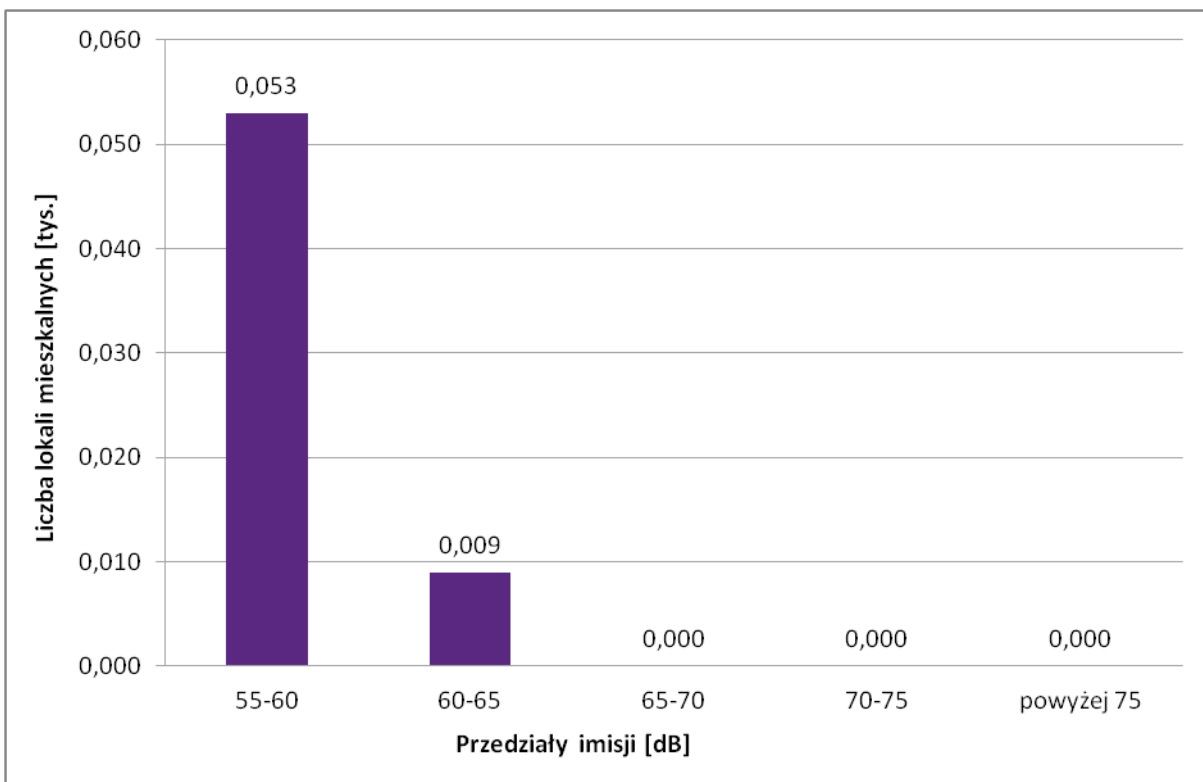
Rys. 7.13. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas drogowy - wskaźnik L_{DWN}



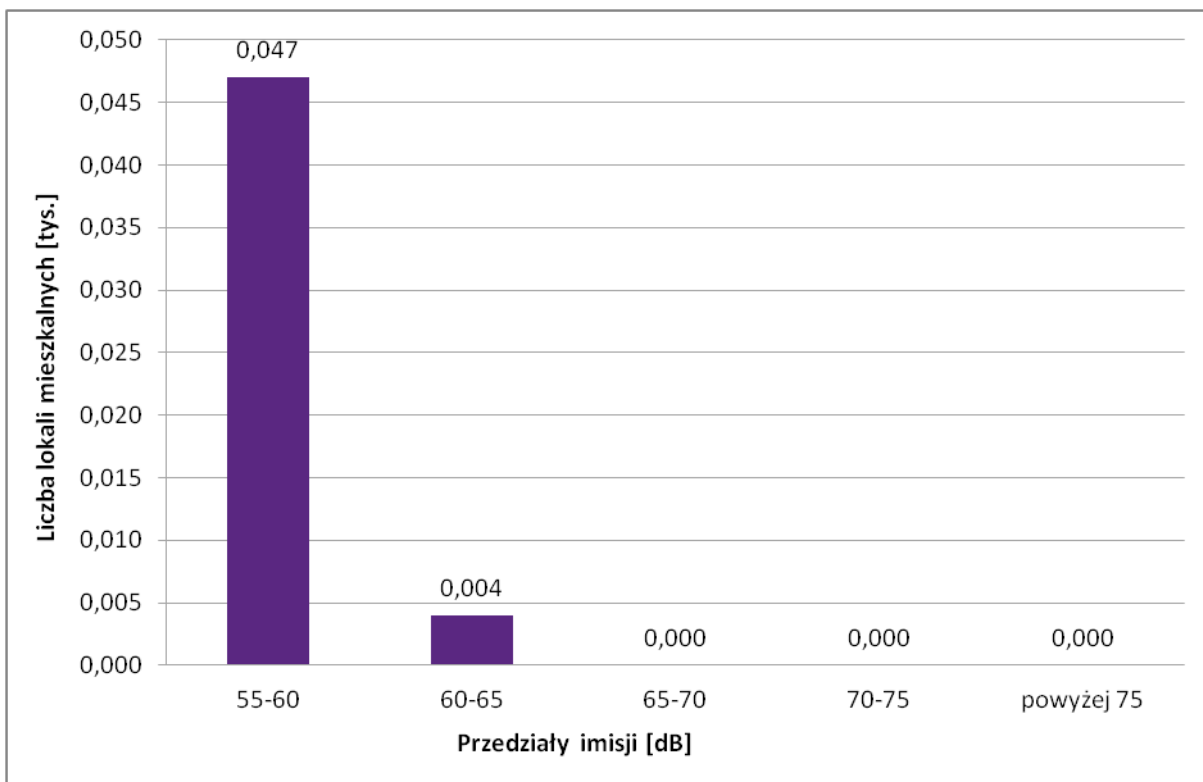
Rys. 7.14. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas drogowy - wskaźnik L_N



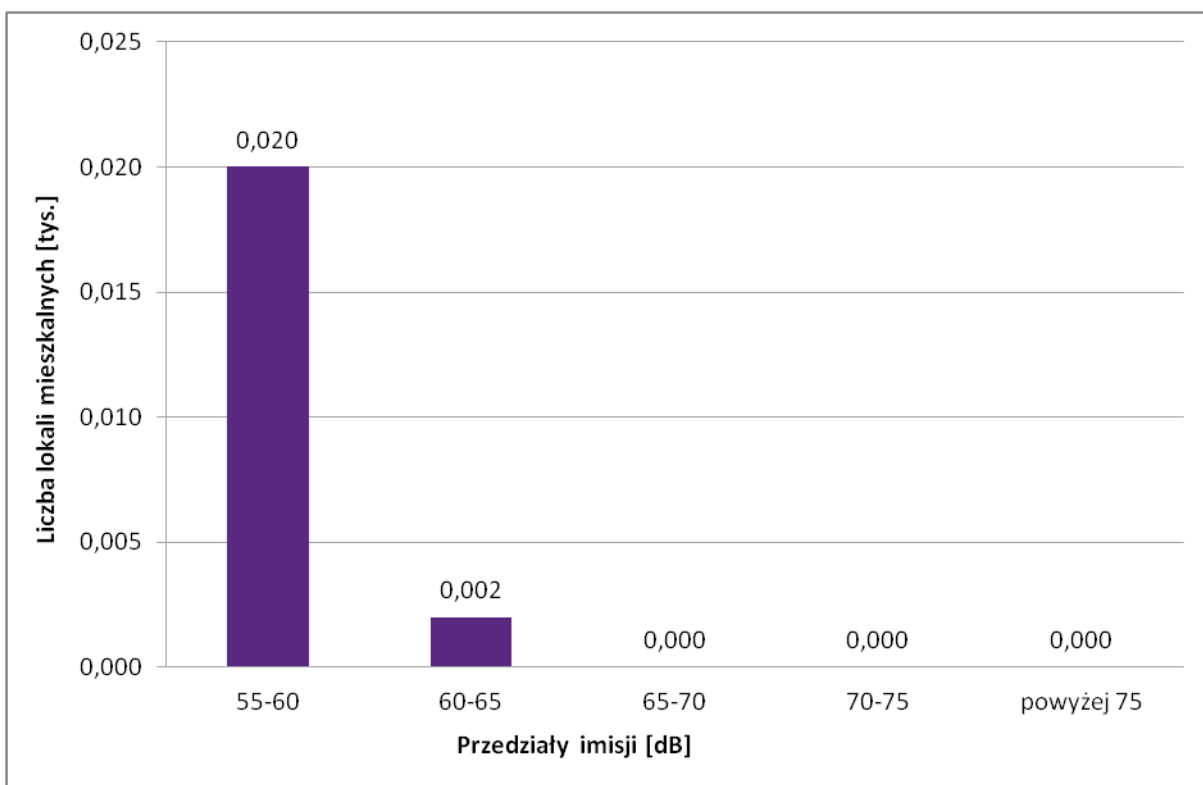
Rys. 7.15. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas kolejowy - wskaźnik L_{DWN}



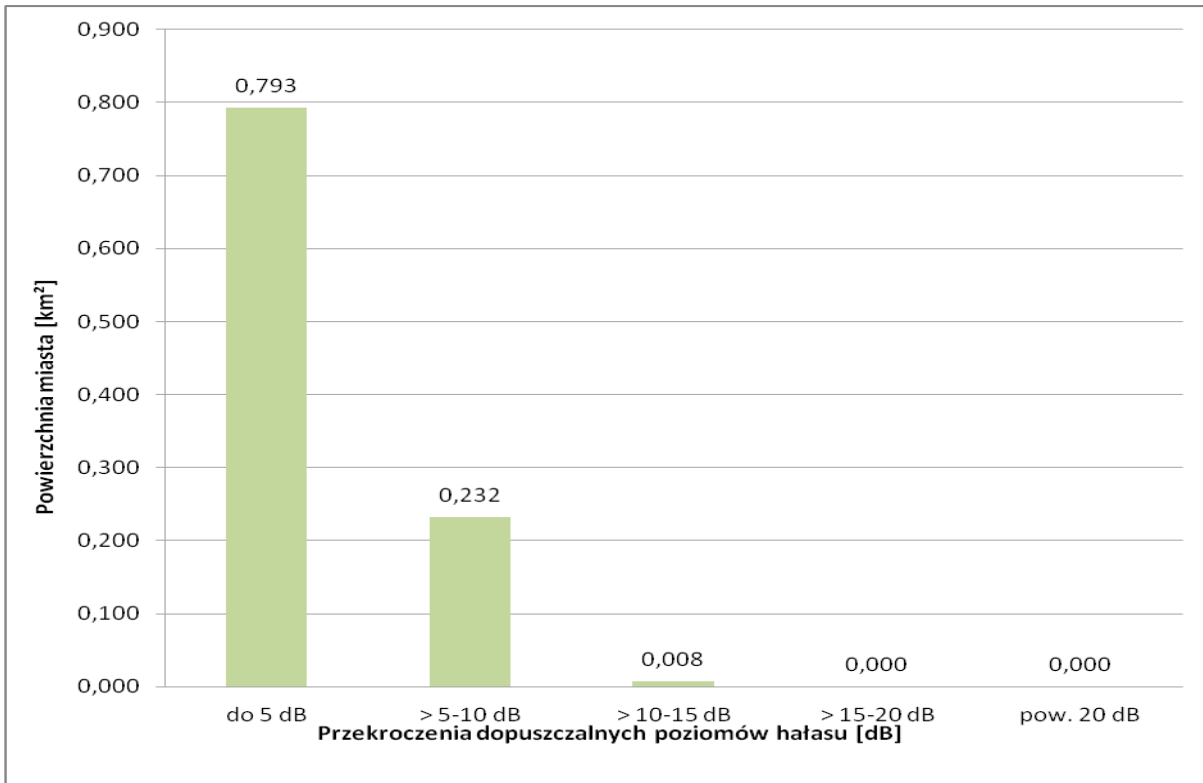
Rys. 7.16. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas kolejowy - wskaźnik L_N



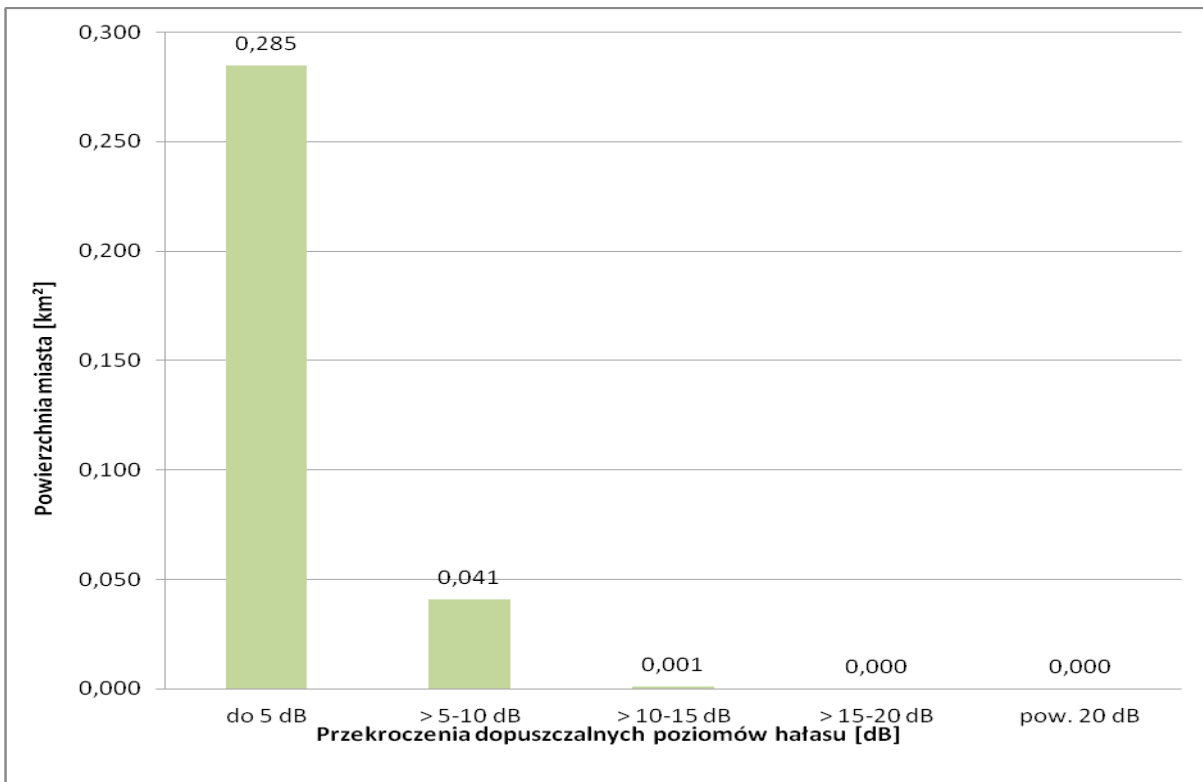
Rys. 7.17. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_{DWN}



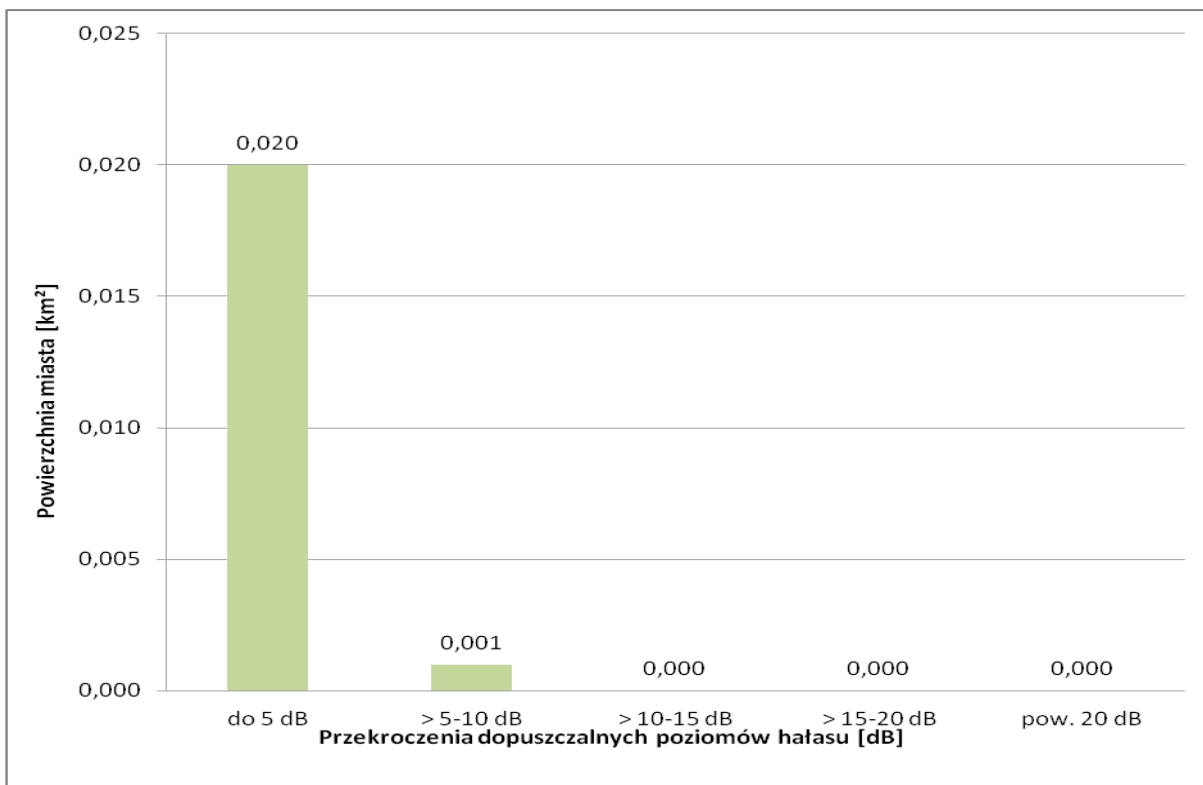
Rys. 7.18. Liczba lokali mieszkalnych ekspozowanych na hałas przemysłowy - wskaźnik L_N



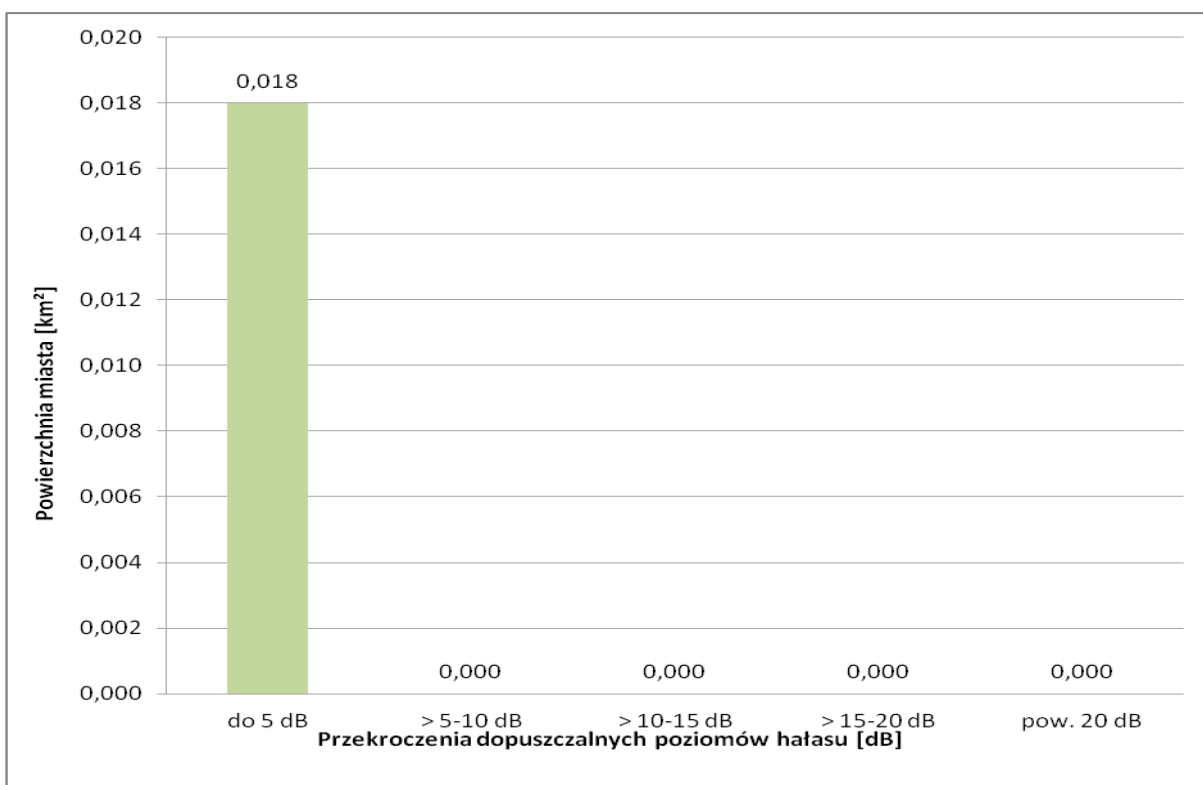
Rys. 7.19. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



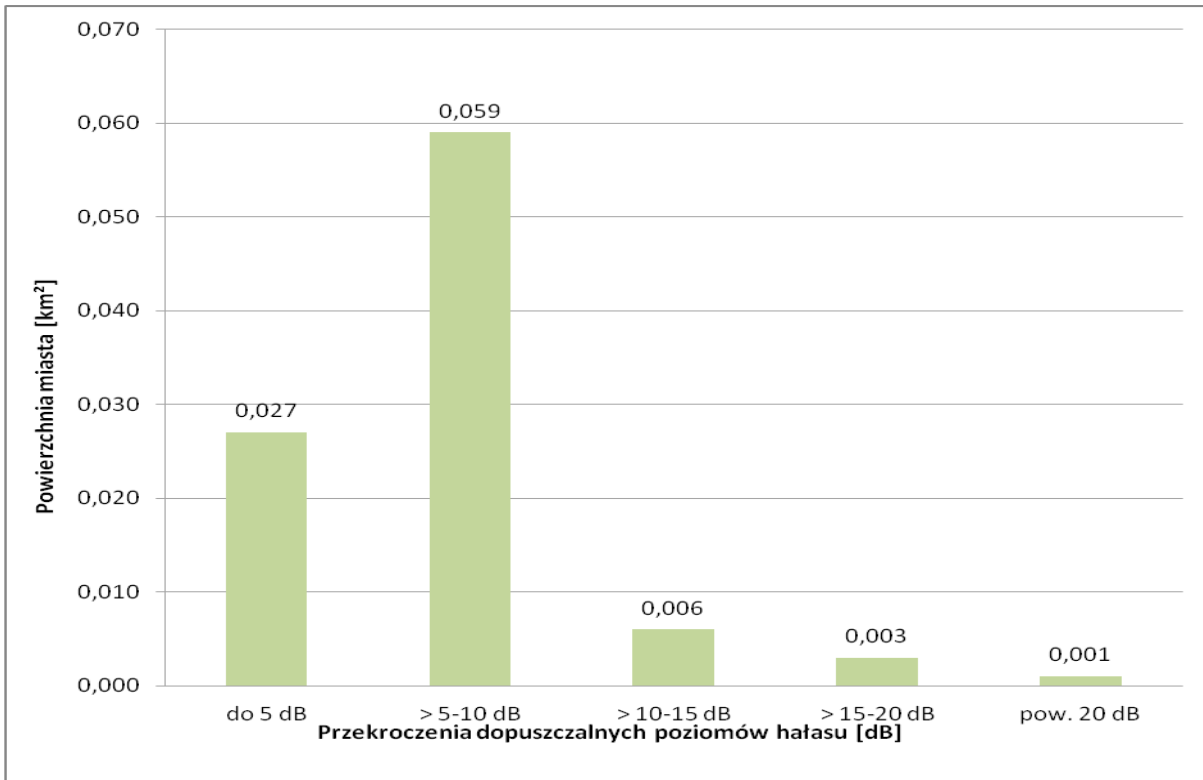
Rys. 7.20. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



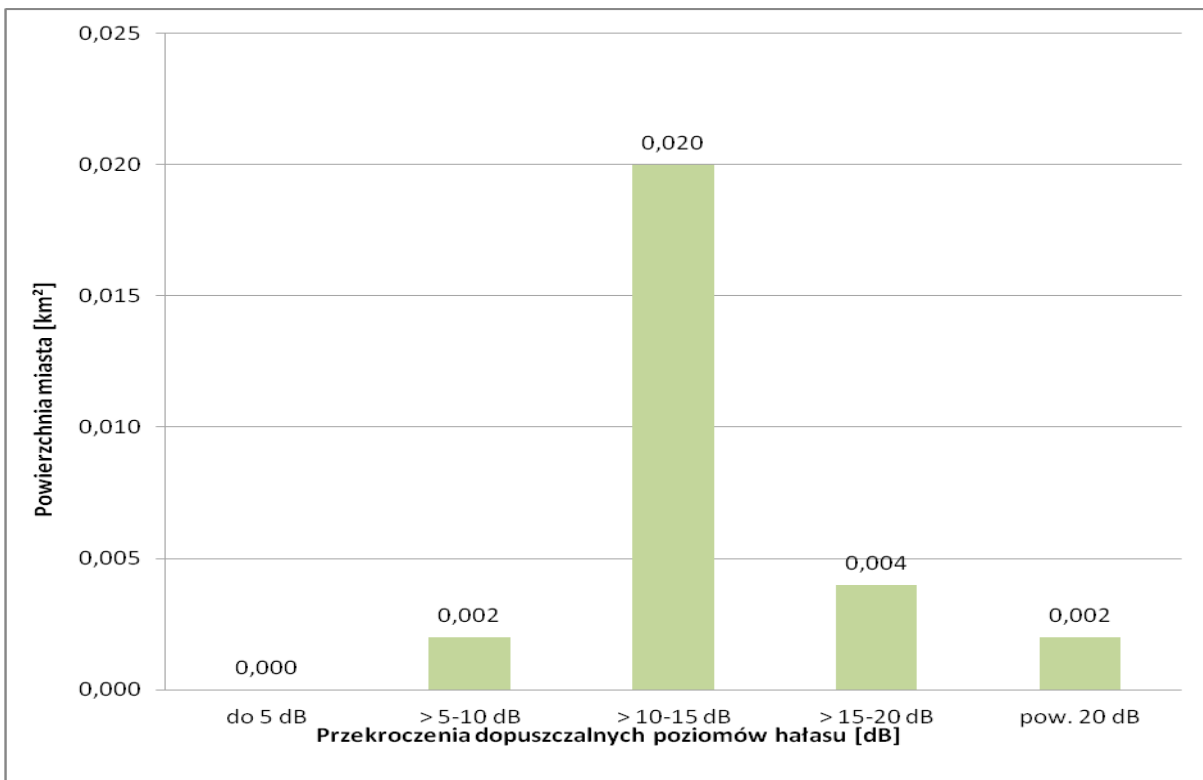
Rys. 7.21. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



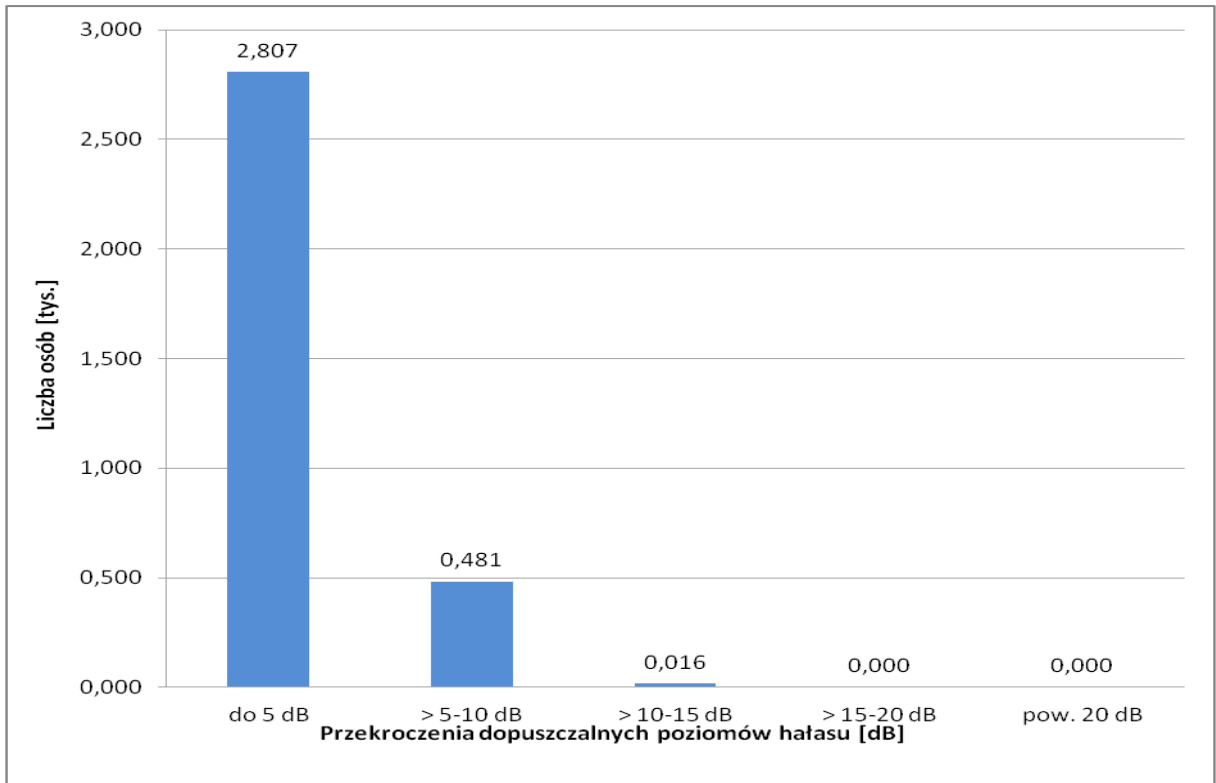
Rys. 7.22. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



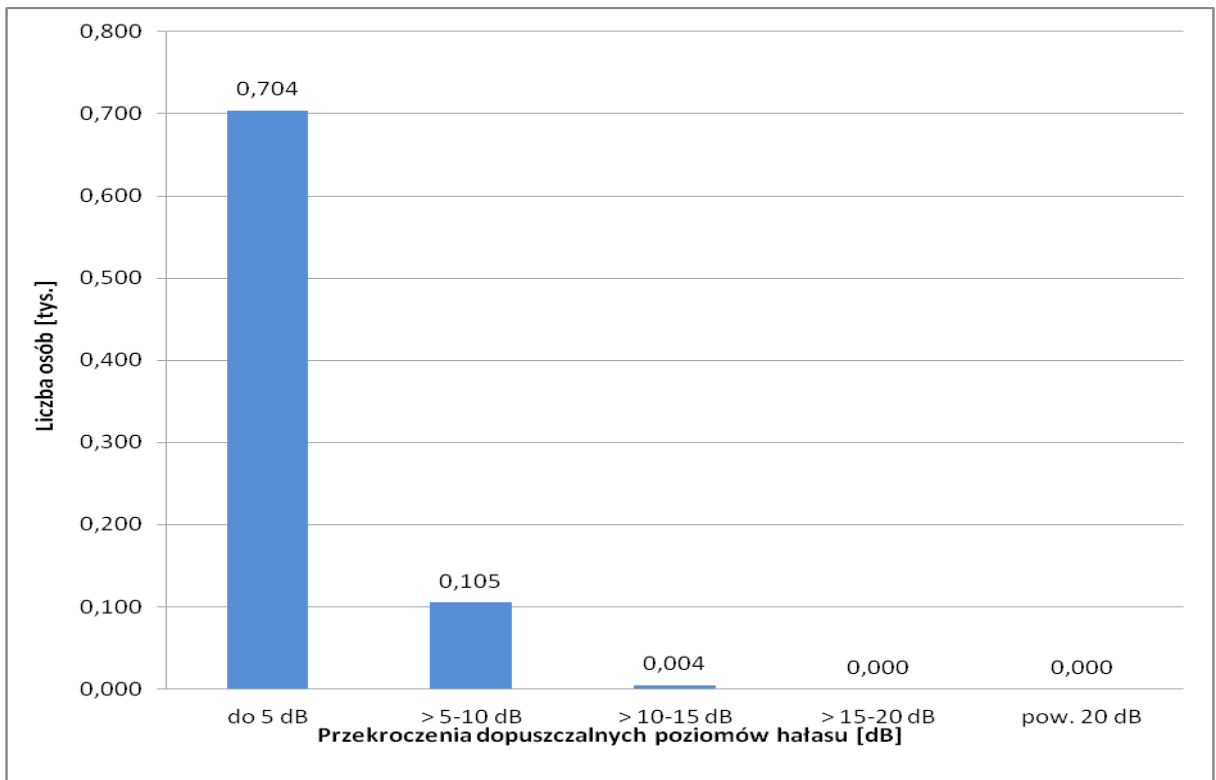
Rys. 7.23. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



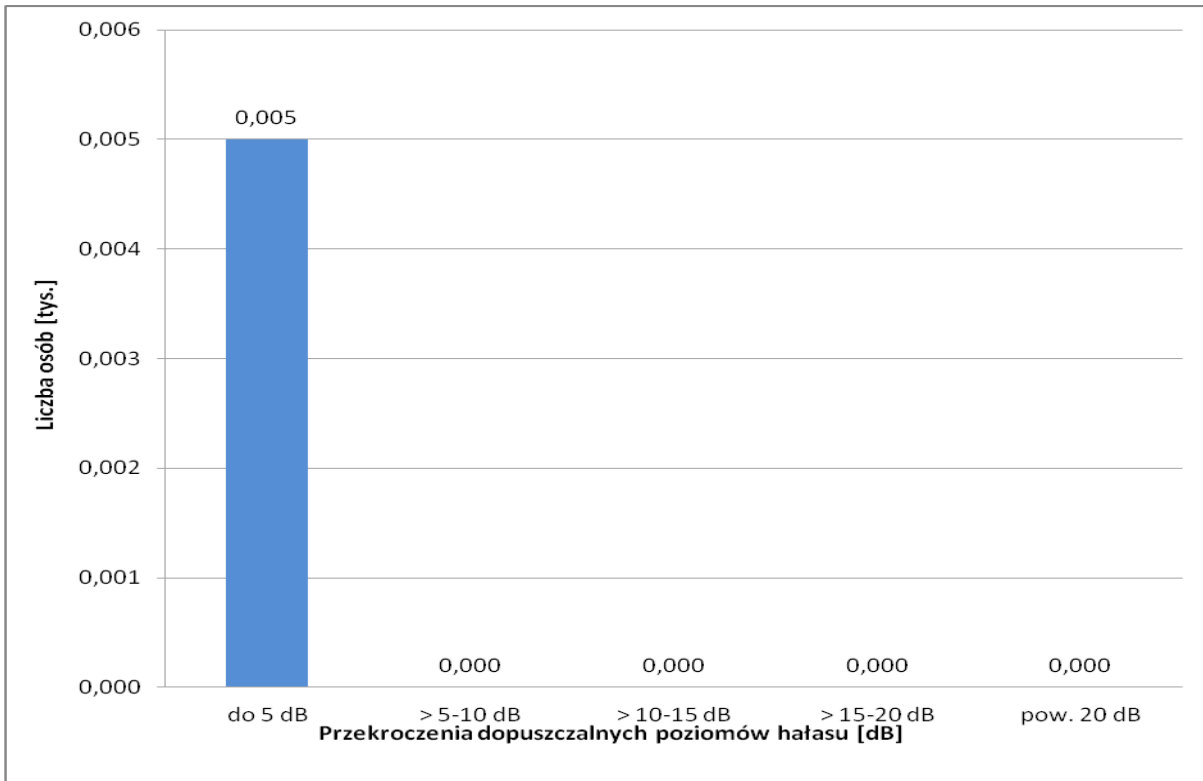
Rys. 7.24. Powierzchnia obszarów narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



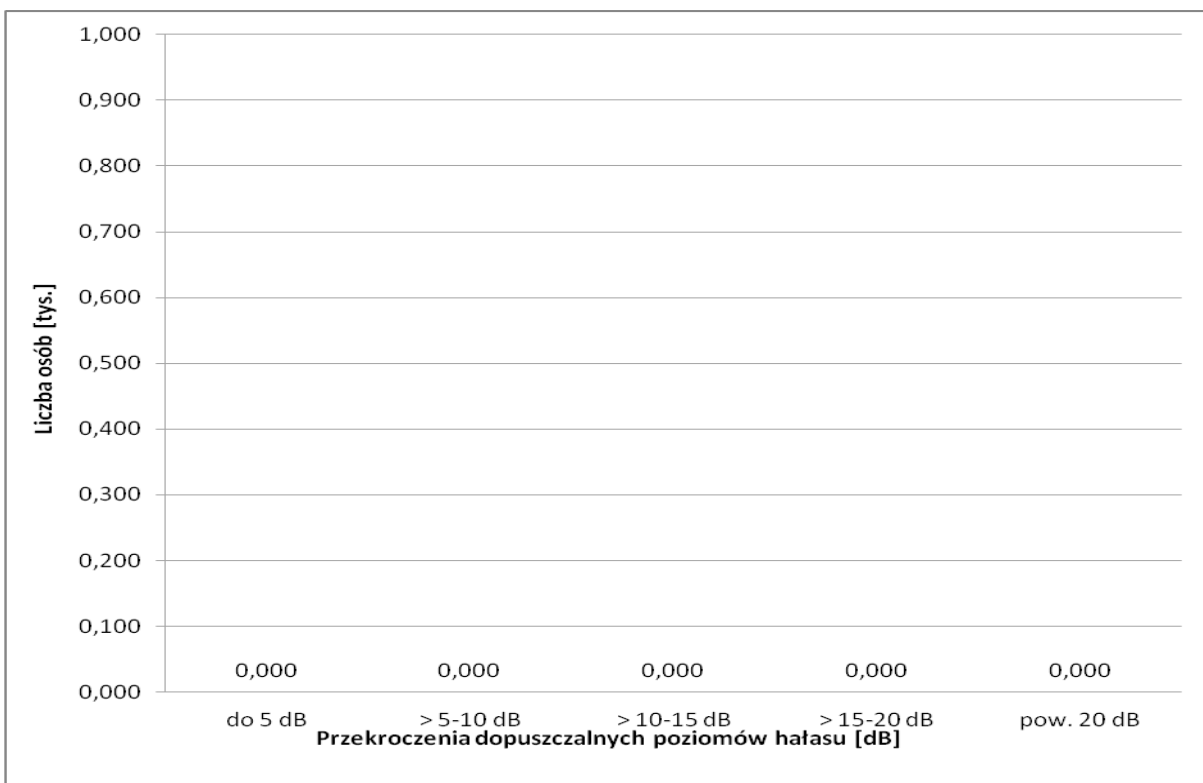
Rys. 7.25. Liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



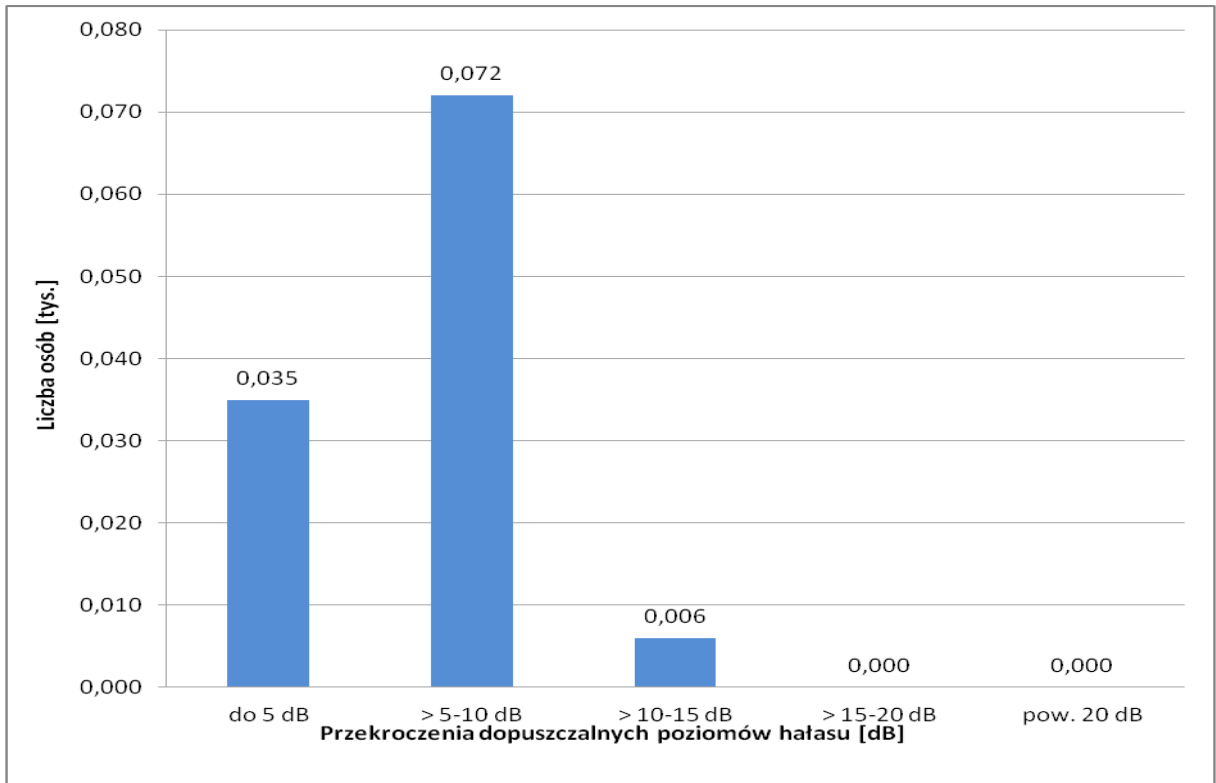
Rys. 7.26. Liczba mieszkańców narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



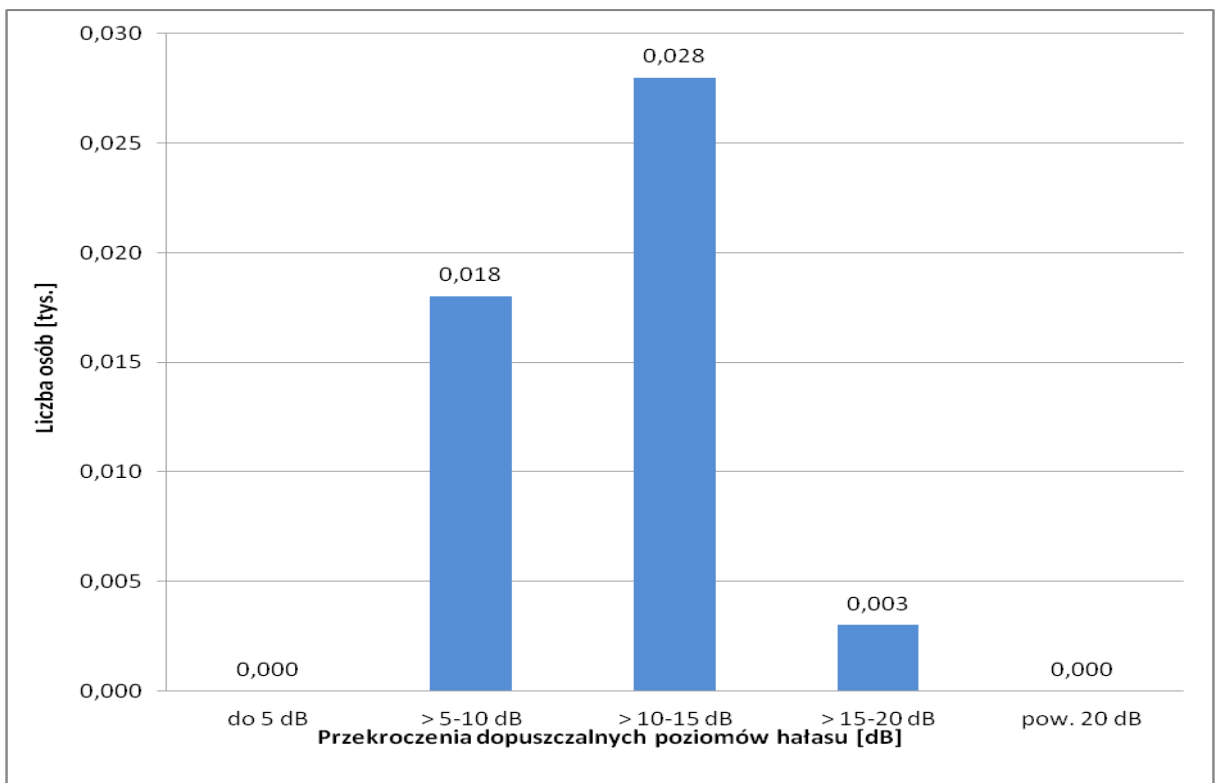
Rys. 7.27. Liczba mieszkańców narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



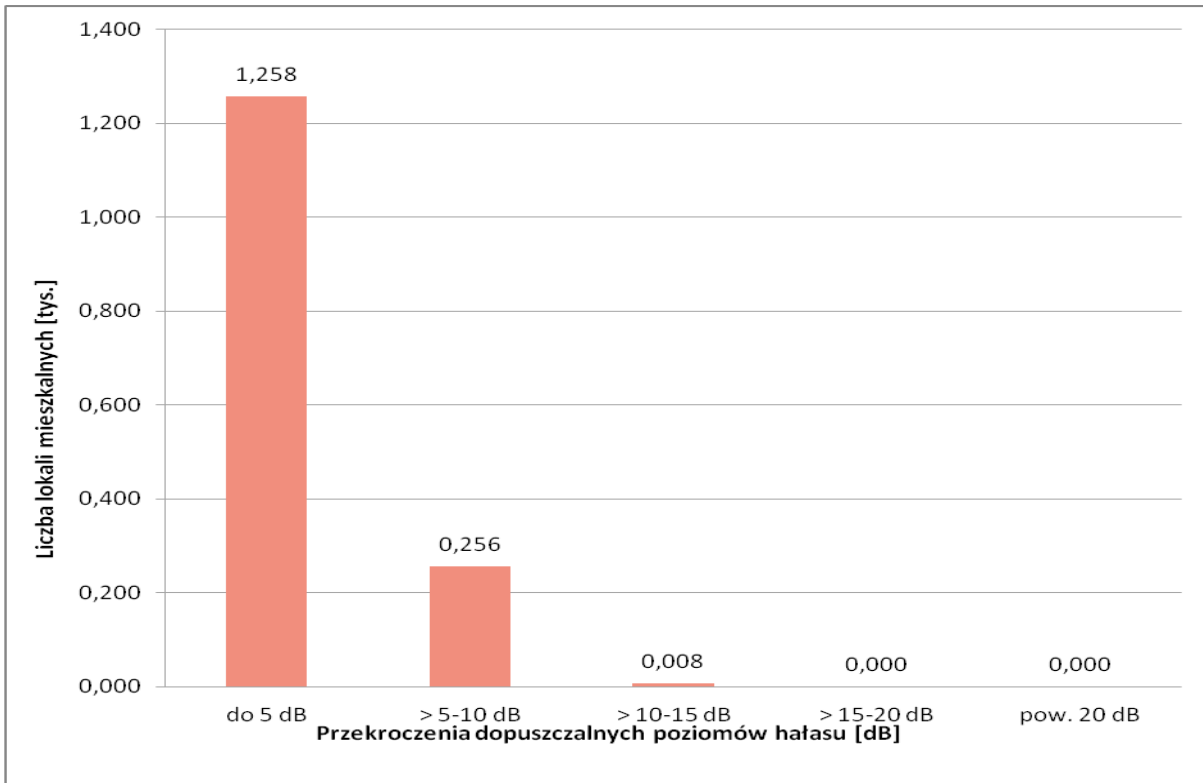
Rys. 7.28. Liczba mieszkańców narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



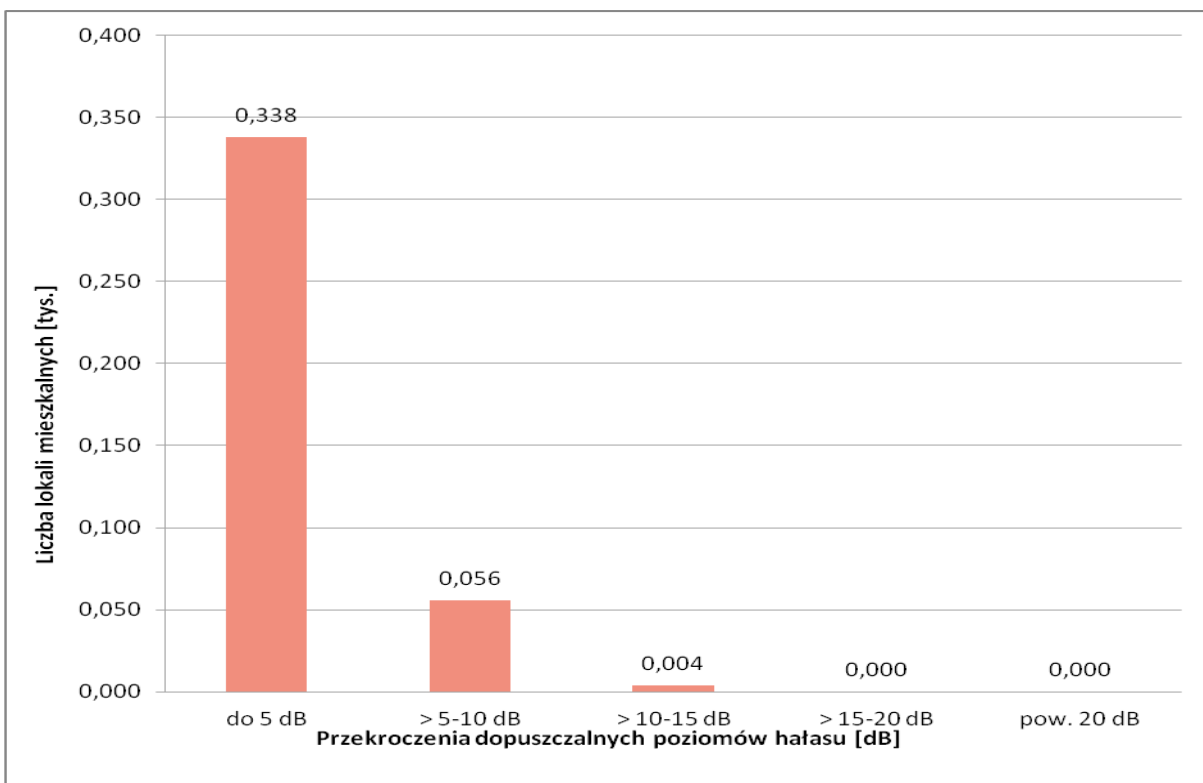
Rys. 7.29. Liczba mieszkańców narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



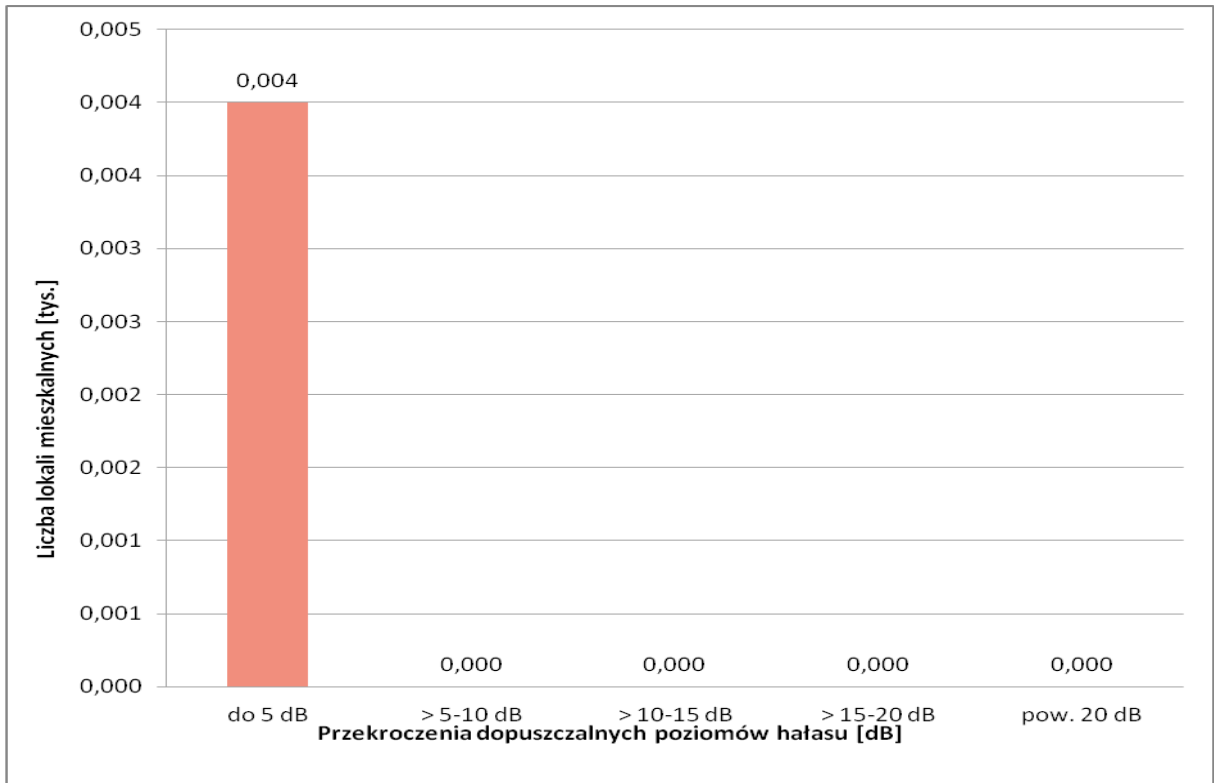
Rys. 7.30. Liczba mieszkańców narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



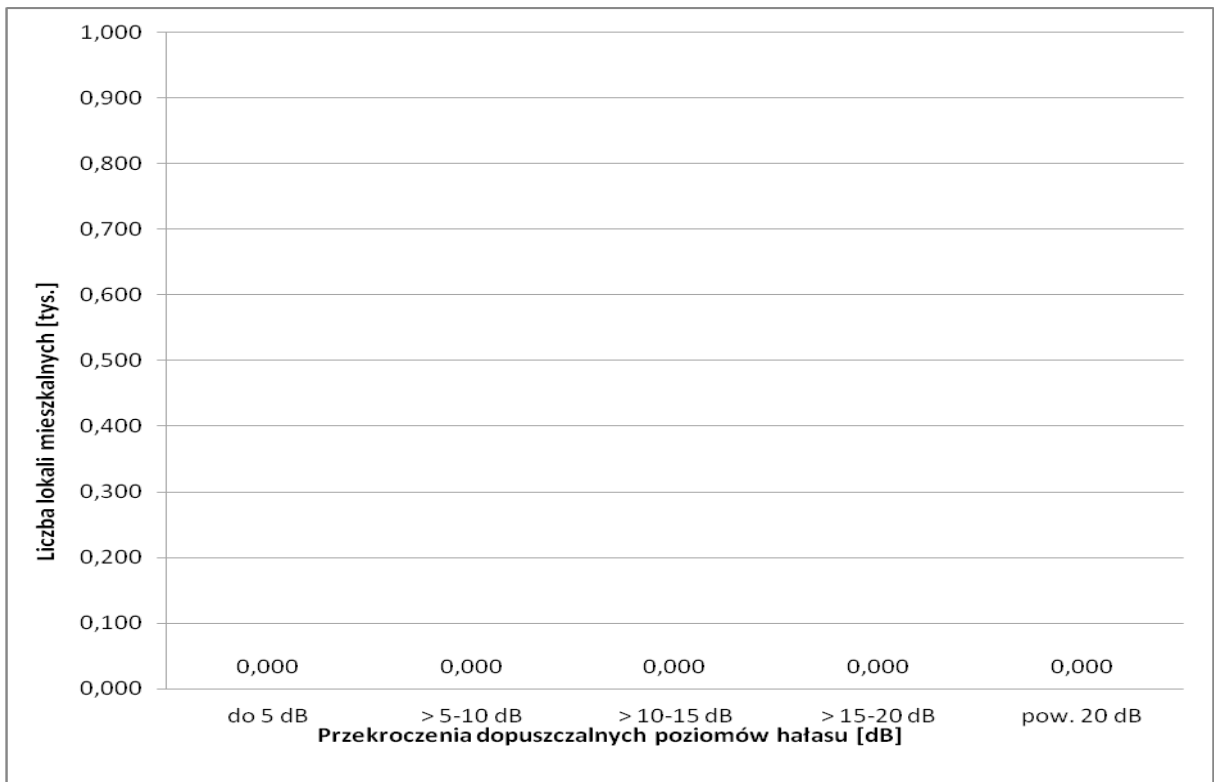
Rys. 7.31. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



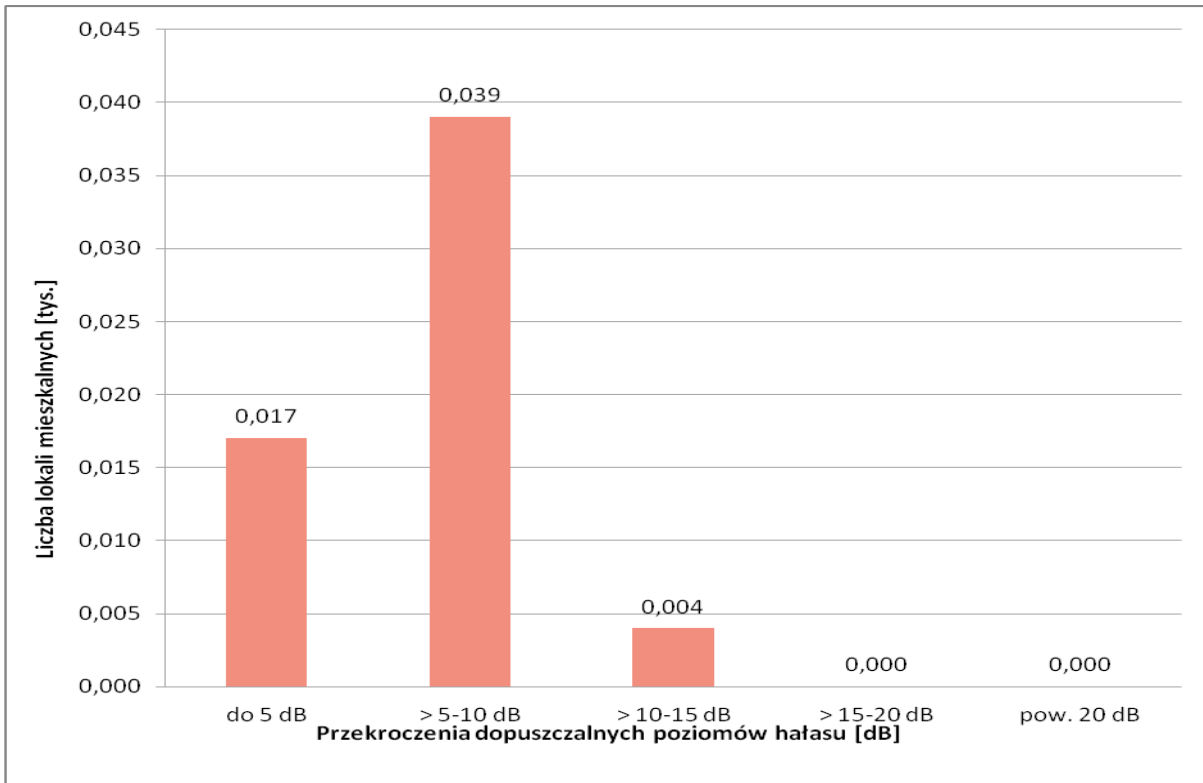
Rys. 7.32. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



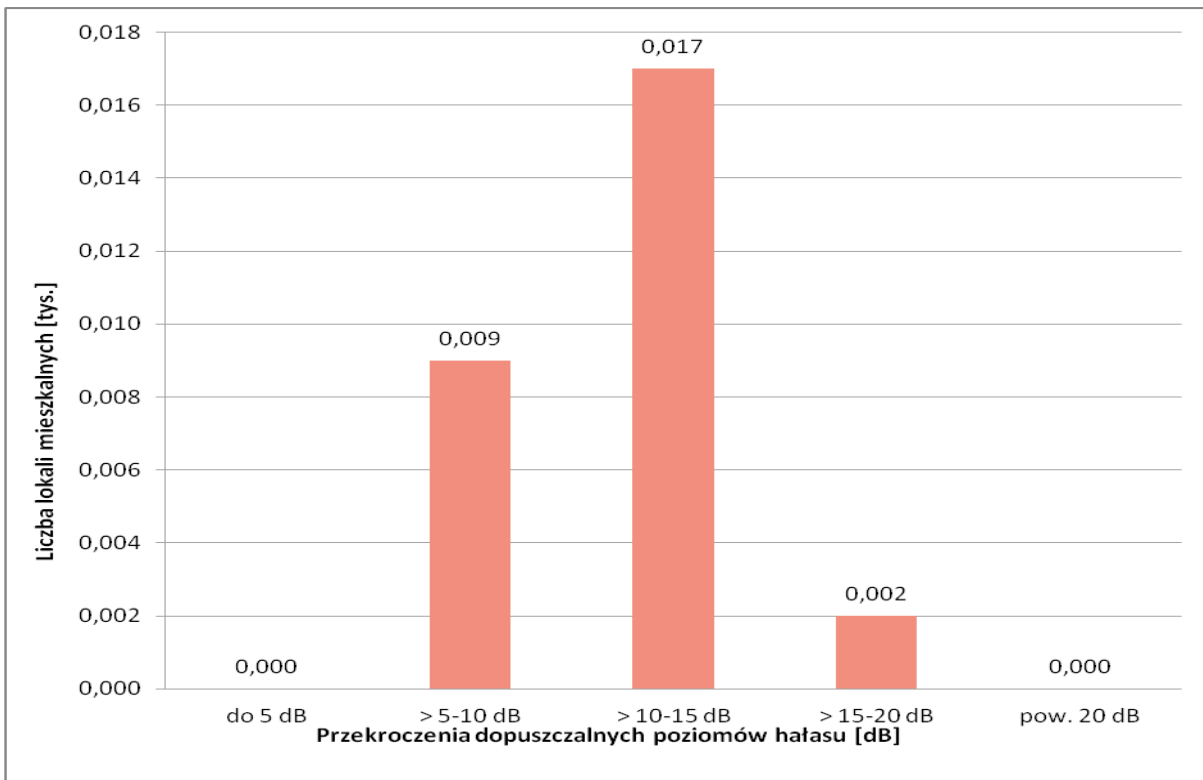
Rys. 7.33. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



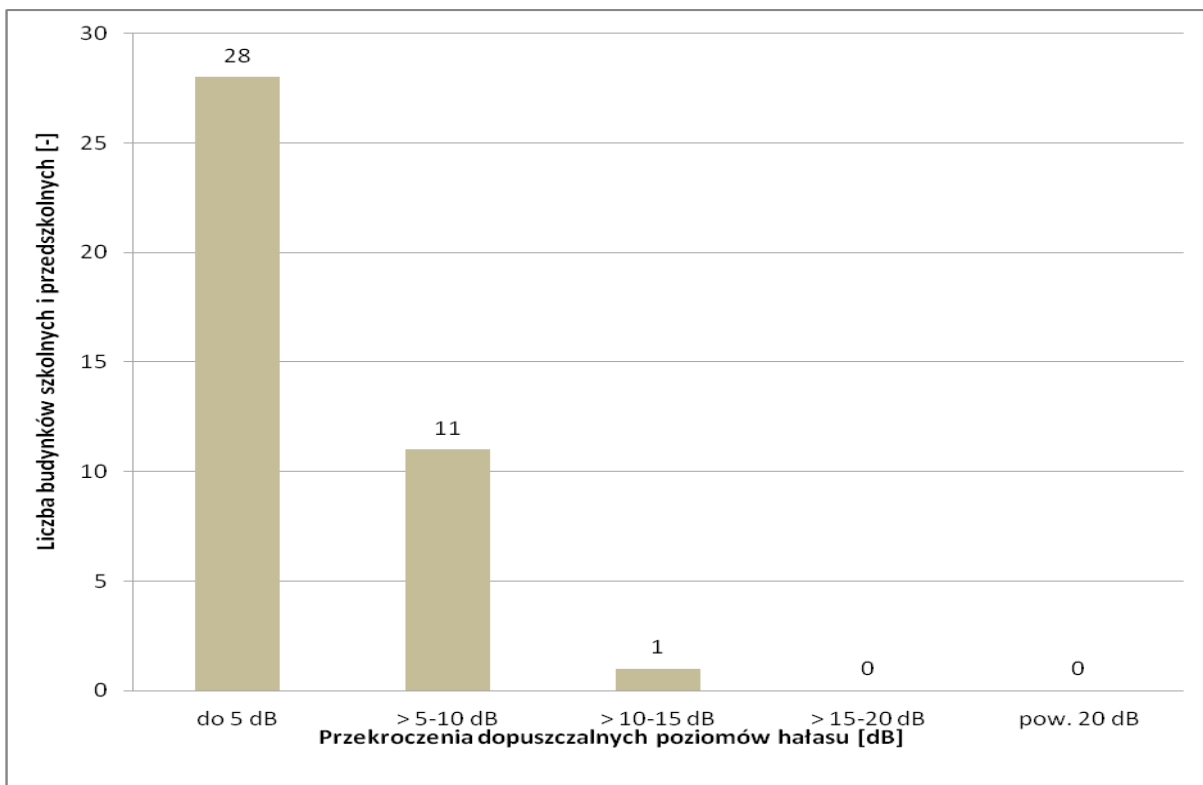
Rys. 7.34. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



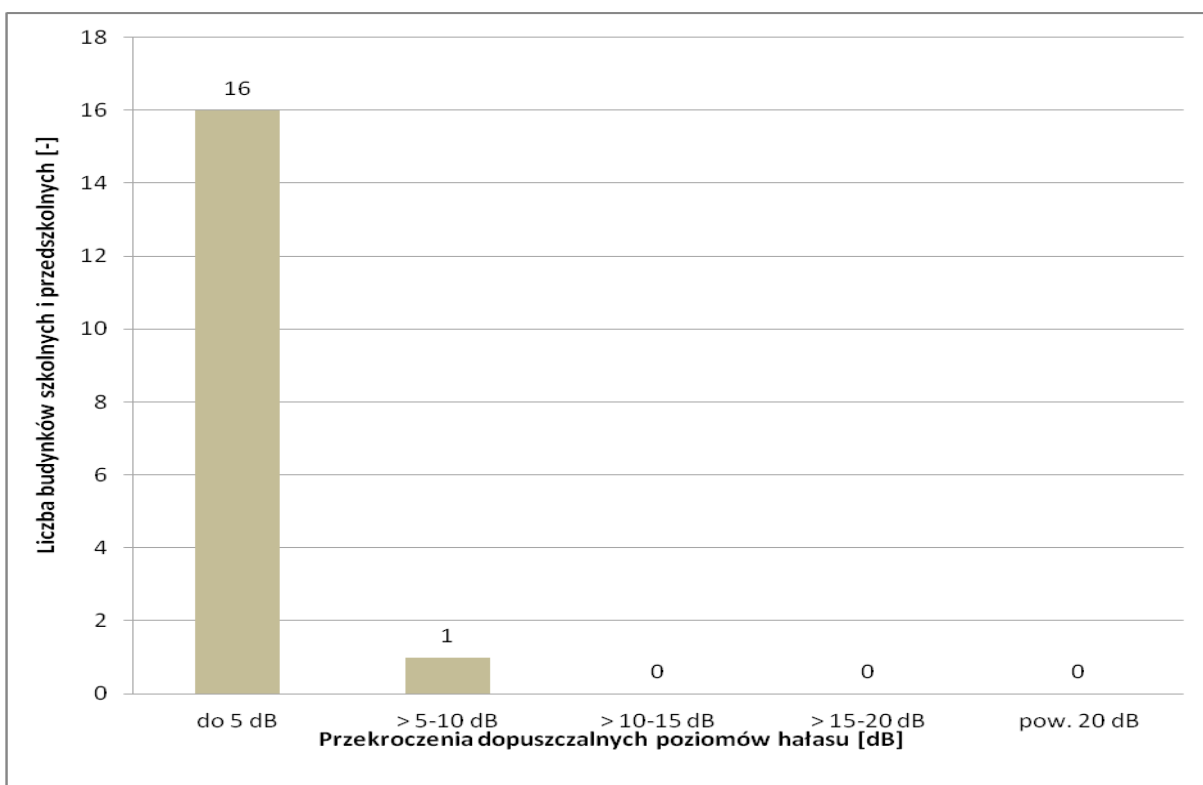
Rys. 7.35. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



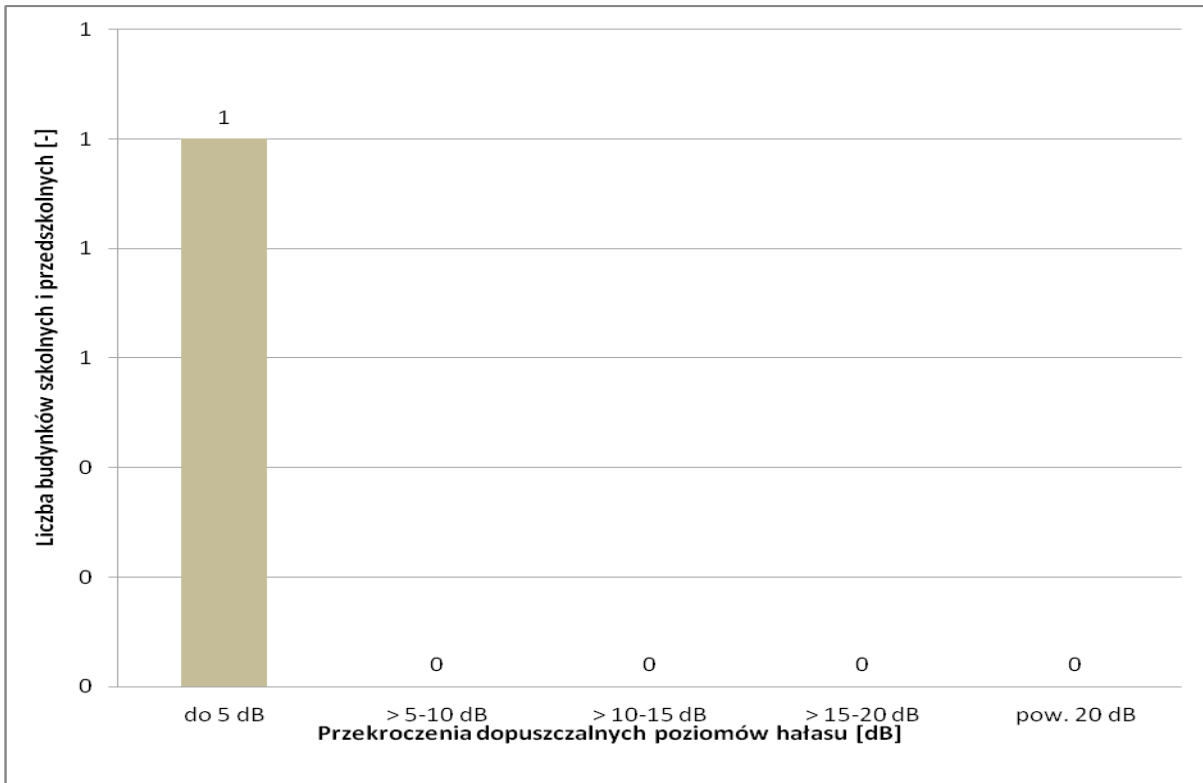
Rys. 7.36. Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



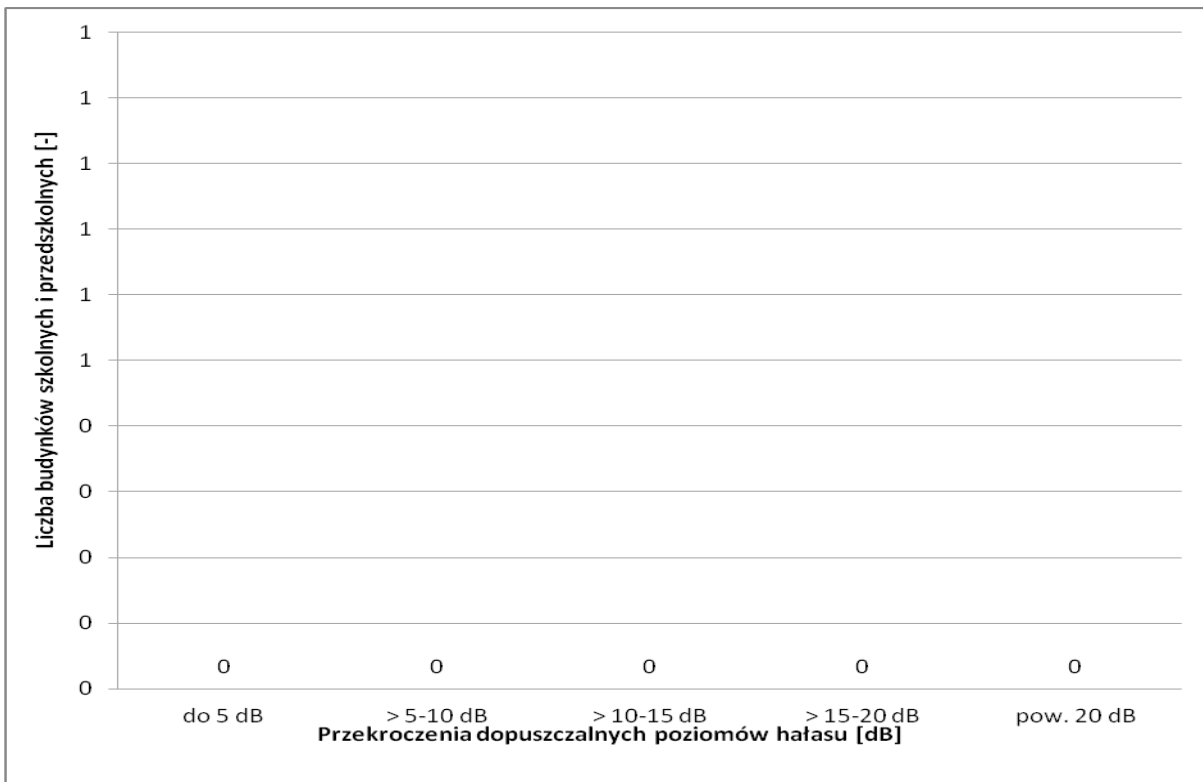
Rys. 7.37. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



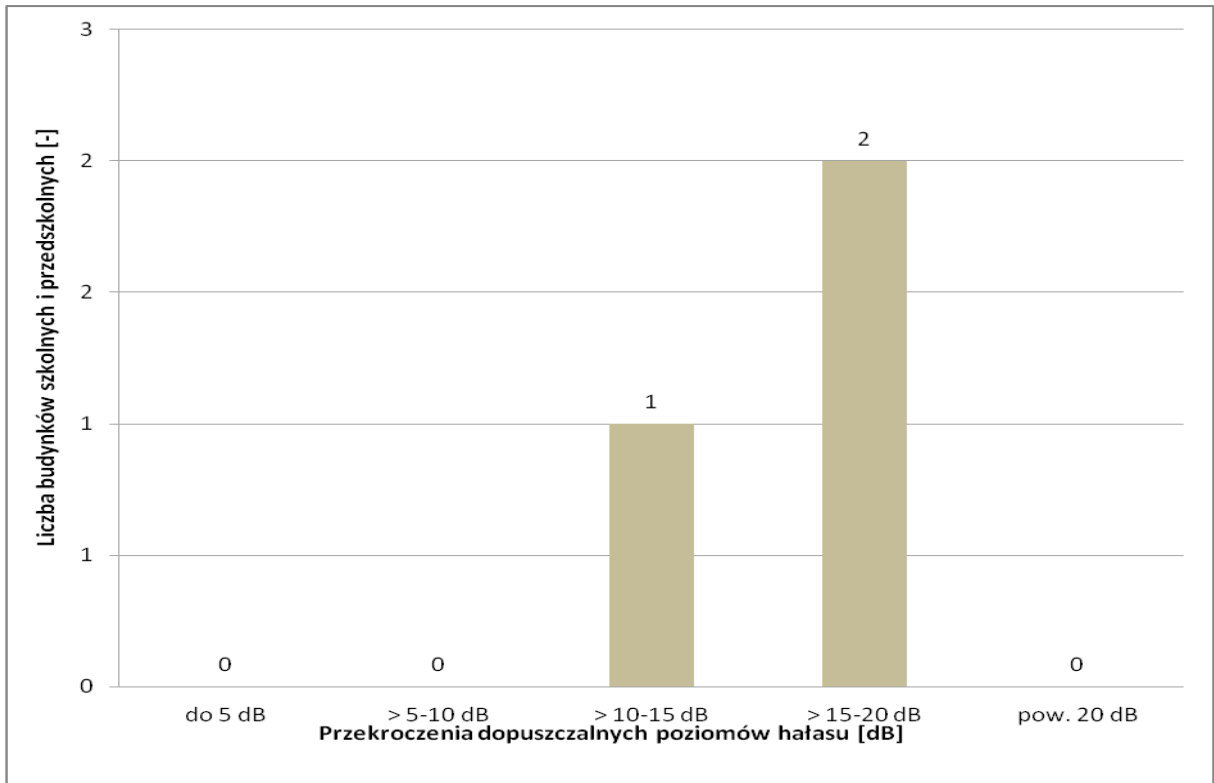
Rys. 7.38. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



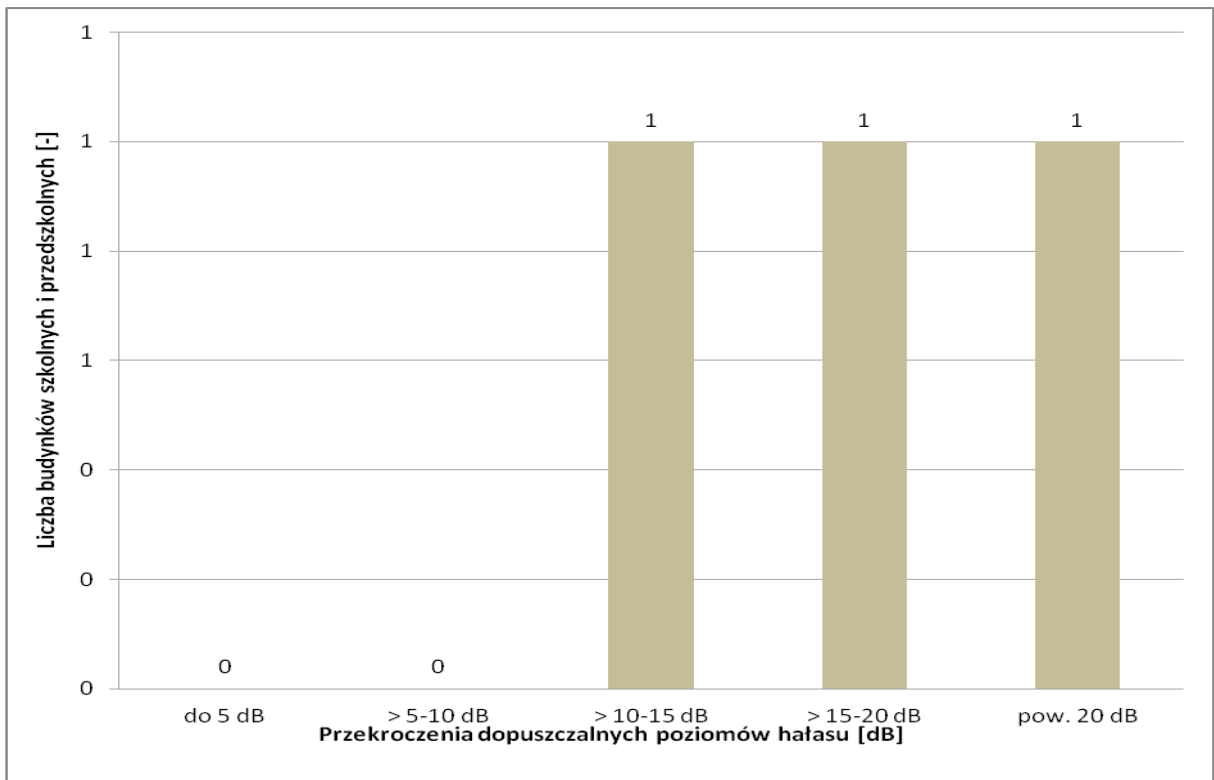
Rys. 7.39. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



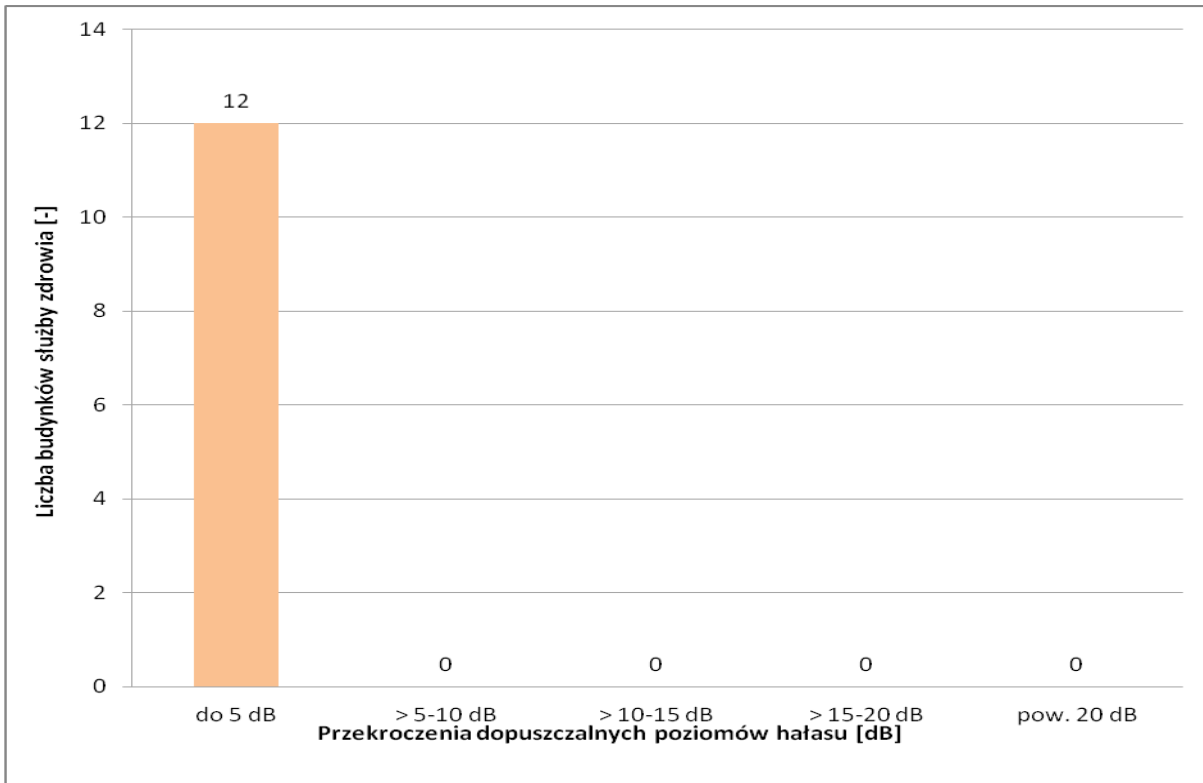
Rys. 7.40. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



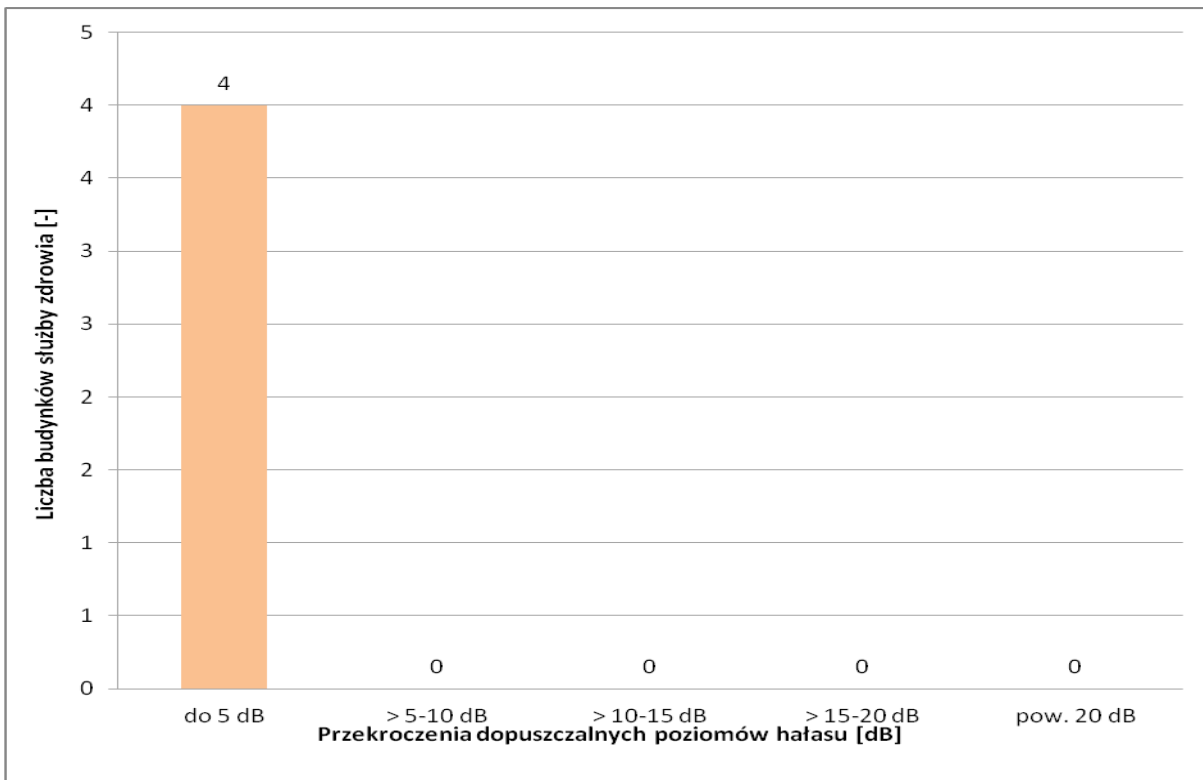
Rys. 7.41. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



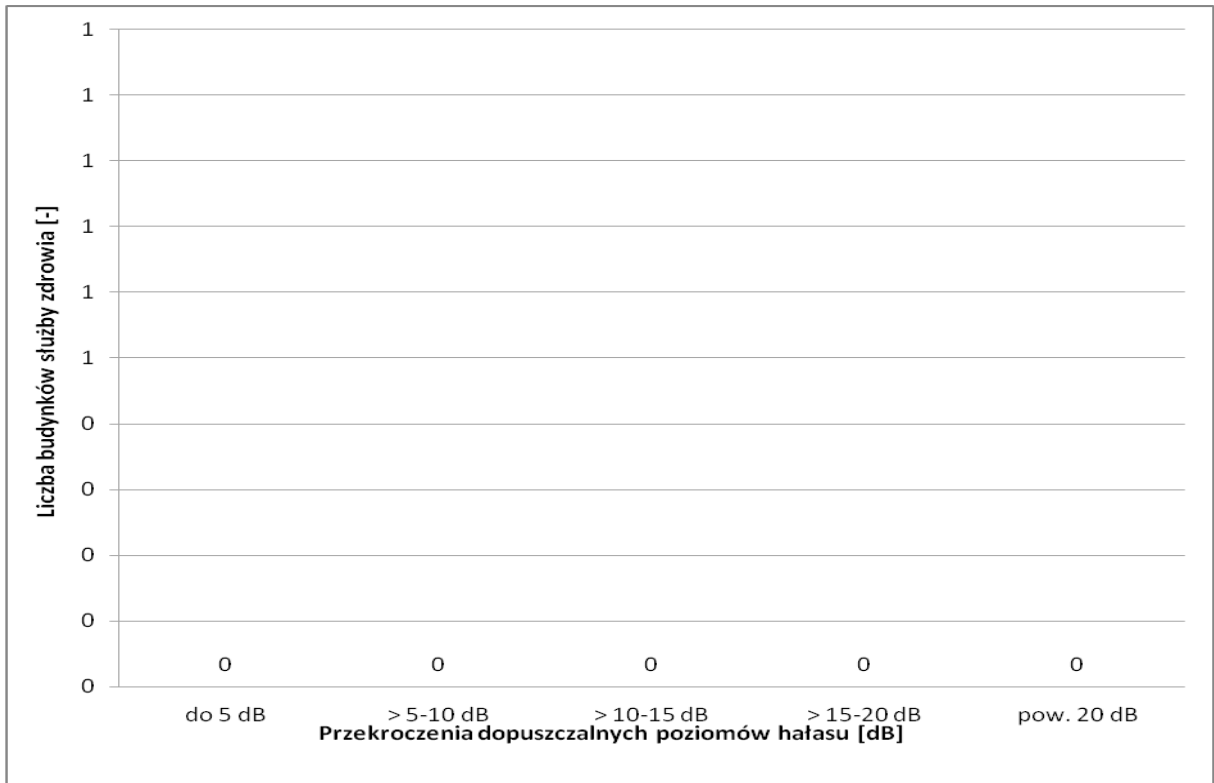
Rys. 7.42. Liczba budynków szkolnych i przedszkolnych narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



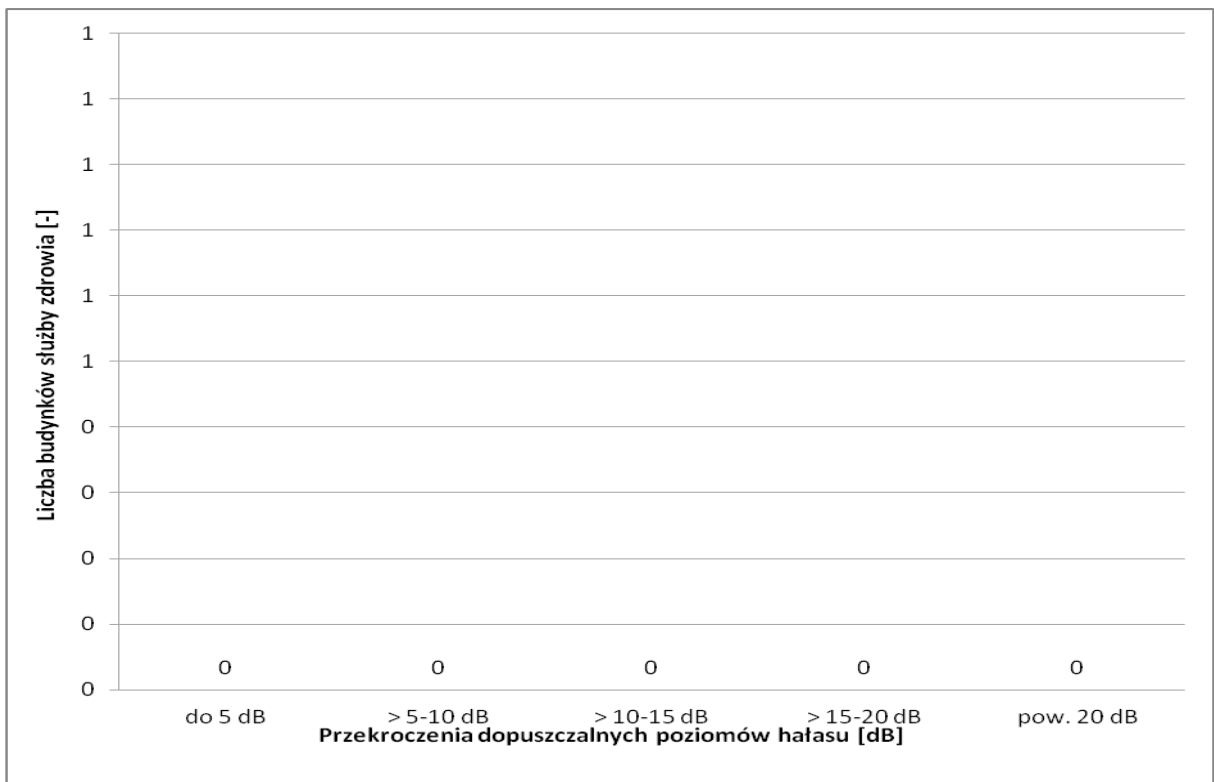
Rys. 7.43. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



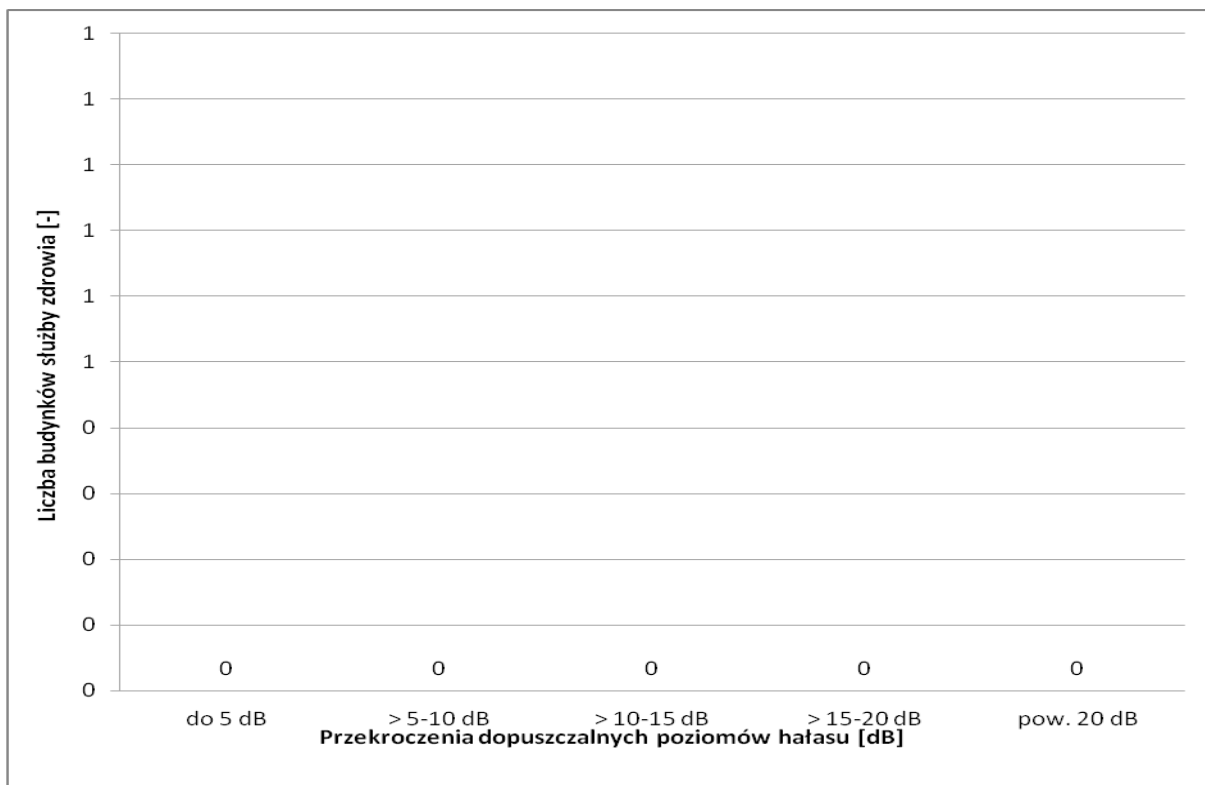
Rys. 7.44. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas drogowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



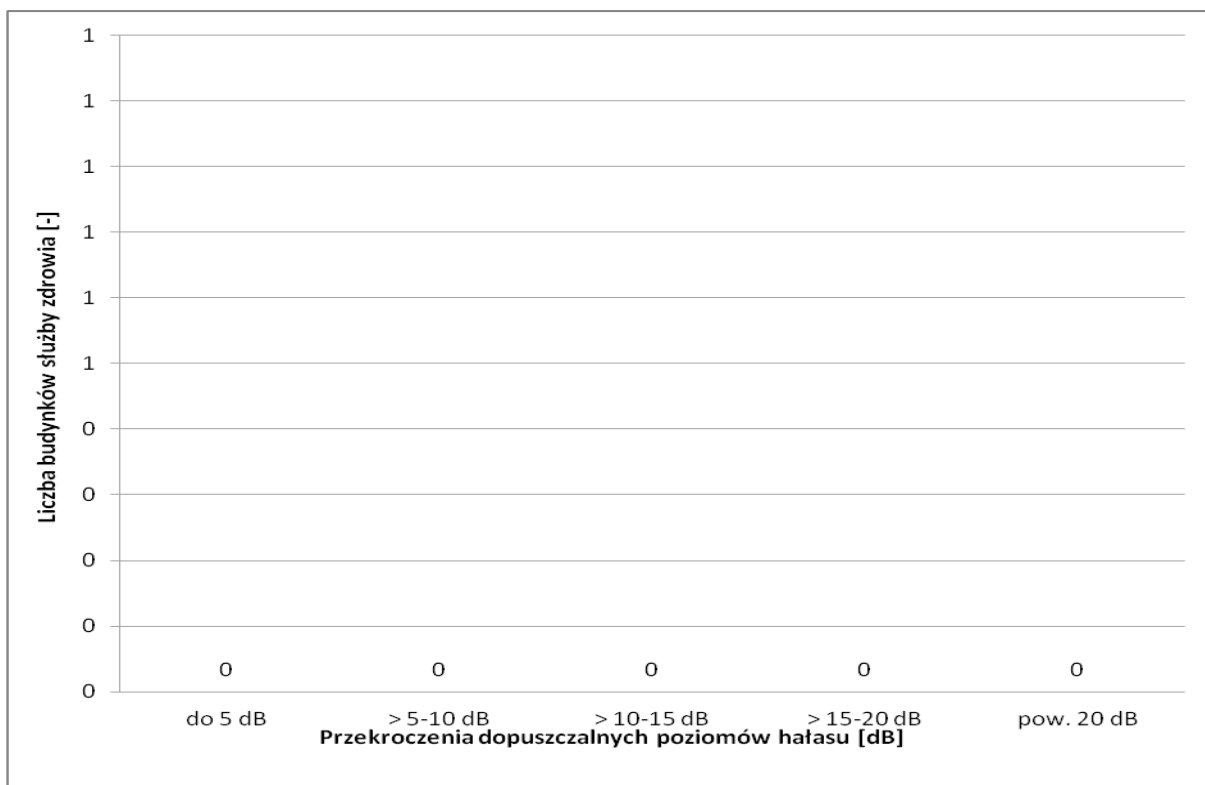
Rys. 7.45. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



Rys. 7.46. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas kolejowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N



Rys. 7.47. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_{DWN}



Rys. 7.48. Liczba budynków służby zdrowia narażonych na hałas przemysłowy przekraczający dopuszczalne poziomy - wskaźnik L_N

8. ANALIZY TRENDÓW ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji [15] „ (...) analizy trendów zmian stanu akustycznego

środowiska wykonuje się, o ile są do dyspozycji materiały pozwalające na wykonanie takiej analizy, tzn. informacje o stanach przeszłych warunków akustycznych środowiska”. Mapy akustyczne dla Miasta Tarnowa są wykonywane po raz kolejny. Wcześniejsze opracowanie zostało zrealizowane w roku 2014. W związku z powyższym na etapie niniejszego opracowania można porównać aktualny stan akustyczny miasta ze stanem zdiagnozowanym w ramach poprzedniej edycji map akustycznych. W poniższych tabelach zestawiono wyniki obu edycji map akustycznych. Z uwagi na fakt, iż w ramach poprzednich map sprawdzono oddziaływanie hałasu pochodzącego częściowo z innych zakładów przemysłowych, niż te objęte niniejszym opracowaniem, nie ma możliwości bezpośredniego porównania zmian oddziaływania hałasu przemysłowego pomiędzy analizowanymi horyzontami.

Tabl. 8.1. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego oceniany wskaźnikiem L_{DWN} – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
55-60	7090	4419	18592	12360	9.880	8.057
60-65	4793	2903	12546	8184	5.661	5.337
65-70	4445	1476	11626	4234	3.480	3.535
70-75	1306	327	3366	852	1.982	2.078
powyżej 75	287	41	735	112	1.167	1.066

Tabl. 8.2. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu drogowego oceniany wskaźnikiem L_N – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
50-55	5616	2924	14687	8384	8.084	5.916
55-60	5526	1273	14491	3770	4.553	3.696
60-65	1568	303	4053	813	2.503	1.916
65-70	303	41	766	108	1.003	0.670
powyżej 70	28	1	75	2	0.646	0.365

Porównując wyniki analiz hałasu drogowego należy zauważyć, iż na przestrzeni ostatnich 5 lat klimat akustyczny w otoczeniu dróg uległ poprawie. Liczba osób i lokali mieszkalnych narażonych na oddziaływanie hałasu ocenianego wskaźnikami L_{DWN} oraz L_N wyraźnie się zmniejszyła. Wpływ na to miało najprawdopodobniej oddanie do użytkowania odcinka autostrady A4 od węzła Tarnów-Północ w kierunku Rzeszowa, wskutek czego znacząca część ruchu tranzytowego została wyprowadzona z centrum miasta.

Tabl. 8.3. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego oceniany wskaźnikiem L_{DWN} – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
55-60	781	96	2007	313	1.242	0.849
60-65	423	23	1073	70	0.814	0.488
65-70	148	1	367	1	0.577	0.231
70-75	22	0	55	0	0.252	0.172
powyżej 75	3	0	8	0	0.231	0.055

Tabl. 8.4. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od ruchu kolejowego oceniany wskaźnikiem L_N – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
50-55	722	53	1864	182	1.112	0.661
55-60	367	9	923	22	0.794	0.336
60-65	103	0	253	0	0.485	0.192
65-70	15	0	38	0	0.219	0.137
powyżej 70	0	0	0	0	0.187	0.008

Na podstawie powyższych analiz należy stwierdzić, iż w ciągu ostatnich 5 lat klimat akustyczny na terenach zlokalizowanych w sąsiedztwie linii kolejowej nr 91 stanowiącej główne źródło hałasu szynowego, podobnie jak w przypadku dróg uległ poprawie. Bezpośrednią przyczyną takiego stanu była modernizacja linii kolejowej nr 91, w ramach której powstała duża liczba ekranów akustycznych, które skutecznie chronią zabudowania zlokalizowane w sąsiedztwie linii.

Tabl. 8.5. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący z zakładów przemysłowych oceniany wskaźnikiem L_{DWN} – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
55-60	19	47	51	116	0.243	0.845
60-65	3	4	7	6	0.194	0.303
65-70	1	0	3	0	0.006	1.899
70-75	0	0	0	0	0.000	0.340
powyżej 75	0	0	0	0	0.000	0.026

Tabl. 8.6. Liczba lokali mieszkalnych, liczba osób zamieszkujących te lokale oraz powierzchnia miasta Tarnowa, narażone na hałas pochodzący od zakładów przemysłowych oceniany wskaźnikiem L_N – porównanie wyników uprzednio wykonanych oraz obecnych map akustycznych

Zakres zasięgu hałasu [dB]	Liczba lokali [-]		Liczba osób [-]		Powierzchnia miasta [km ²]	
	2014	2019	2014	2019	2014	2019
50-55	19	20	51	57	0.294	0.570
55-60	3	2	7	3	0.031	0.177
60-65	1	0	3	0	0.001	2.144
65-70	0	0	0	0	0.000	0.018
powyżej 70	0	0	0	0	0.000	0.014

W przypadku działalności zakładów przemysłowych i obiektów handlowych, należy stwierdzić, że klimat akustyczny w otoczeniu zakładów utrzymuje się na podobnym poziomie. Zarówno liczba lokali jak i liczba mieszkańców narażonych na oddziaływanie hałasu przemysłowego w ciągu ostatnich 5 lat praktycznie nie uległy zmianie.

9. INFORMACJE I ANALIZY UPRZEDNIO WYKONANYCH MAP AKUSTYCZNYCH

Porównanie wyników map akustycznych wykonanych w ramach niniejszego opracowania z wynikami pierwszej edycji map przedstawiono powyżej w rozdziale 8.

W ramach poprzednich map akustycznych stwierdzono, że głównym źródłem hałasu mającym wpływ na kształtowanie klimatu akustycznego na terenie miasta był hałas drogowy. Szacunkowa liczba mieszkańców oraz lokali mieszkalnych eksponowanych na długookresowy hałas pochodzący od ruchu kołowego oceniany wskaźnikiem L_{DWN} wyższym niż 55 dB wyniosła 46 865, co stanowiło ok. 46% ludności zamieszkałej w Tarnowie. W przypadku średniego poziomu dźwięku w nocy (L_N) w wysokości 50 dB wartości te wynosiły 34 072 mieszkańców (ok. 31% ludności).

10. INFORMACJE NA TEMAT UPRZEDNIO OPRACOWANYCH I WDROŻONYCH PROGRAMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Ostatni wdrożony „Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tarnowa do roku 2019” przyjęty został przez Radę Miejską w Tarnowie uchwałą nr VIII/73/2015 z dnia 23 kwietnia 2015 r. [73].

Na podstawie Mapy akustycznej Miasta Tarnowa, dokonanej identyfikacji źródeł hałasu kształtujących klimat akustyczny na terenie miasta, przeprowadzonej analizy uwarunkowań akustycznych wynikających z obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, zestawienia metod i wyników badań oraz liczby ludności zagrożonej hałasem oraz analizy przewidywanych trendów zmian stanu akustycznego środowiska w ramach przedmiotowego Programu wybrano tereny o największej wartości naruszeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Zdecydowana większość zaleceń Programu ochrony środowiska przed hałasem odnosi się do terenów mieszkaniowych. W Programie określono, w których miejscach w pierwszej kolejności powinny zostać zrealizowane działania redukujące hałas. Program wskazywał również kierunki działań na terenach mniej zagrożonych hałasem jako działania planowe do realizacji w dłuższym horyzoncie czasowym. W ramach Programu ochrony środowiska przed hałasem zaproponowano działania, których realizacja miała na celu doprowadzić do poprawy stanu akustycznego w Tarnowie. Podzielono je na następujące grupy:

- Działania krótkoterminowe:
 - Ograniczenie uciążliwości akustycznej na terenach najbardziej narażonych na oddziaływanie hałasu w taki sposób, aby osiągnąć dla nich co najmniej priorytet średni,
 - W odniesieniu do terenów zwartej zabudowy przygotowanie systemów działań dotyczących wyznaczenia stref ruchu uspokozonego,
 - Wprowadzenie zabezpieczeń technicznych przed hałasem,
 - Wprowadzanie organizacyjnych rozwiązań mających korzystny wpływ na klimat akustyczny.
- Działania długoterminowe:
 - Konsekwentna realizacja projektów infrastrukturalnych Wieloletniej Prognozy Finansowej,
 - Rozwój komunikacji zbiorowej i rowerowej,
 - Systematyczne wprowadzanie do przewozów w ramach komunikacji miejskiej nowego taboru autobusowego,
 - Realizacja inwestycji obszarowych mających na celu uspokojenie ruchu,
 - Zapewnienie jak największego priorytetu komunikacji zbiorowej,
 - Rozwój systemu „Park and Ride”,
 - Planowanie przestrzenne uwzględniające zagrożenia hałasem,
 - Skuteczne i konsekwentne egzekwowanie ograniczeń ruchu, prędkości i tonażu.

Na podstawie niniejszej mapy akustycznej sporządzony zostanie kolejny Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Tarnowa.

11. EFEKTY WYNIKAJĄCE Z PODEJMOWANYCH UPRIEDNIO DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Należy stwierdzić, iż największy wpływ na ograniczenie oddziaływania hałasu na obszarze miasta Tarnowa w ostatnich latach miało oddanie do użytkowania odcinka autostrady A4 od węzła Tarnów-Północ w kierunku Rzeszowa. Inwestycja ta pozwoliła na przejęcie znacznej części ruchu tranzytowego z miasta, wyprowadzając zwłaszcza ruch pojazdów ciężarowych poza Tarnów. Porównując wyniki map emisyjnych z okresu sprzed kilku lat do tych samych map opracowanych w ramach niniejszego dokumentu widać wyraźny spadek oddziaływania hałasu zwłaszcza na drogach krajowych przebiegających przez miasto (DK73, DK94) stanowiących dotąd główne trasy dla ruchu tranzytowego. Lokalnie na obniżenie uciążliwości związanej z hałasem drogowym miały również wpływ przedsięwzięcia polegające na bieżącym utrzymaniu infrastruktury drogowej, w tym regularne remonty nawierzchni jezdni. Jako istotne działania nietechniczne ograniczania hałasu należy wymienić promocję komunikacji zbiorowej oraz komunikacji rowerowej. Ponadto kwestie zagrożenia hałasem uwzględniane są na etapie wydawania różnych decyzji administracyjnych (decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięć drogowych, decyzje udzielające pozwoleń zintegrowanych na prowadzenie instalacji na terenach zakładów przemysłowych) oraz na etapie planowania przestrzennego.

12. OCENA WPŁYWU NA KLIMAT AKUSTYCZNY, AKTUALNYCH I PRZEWIDYWANYCH W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH

W latach 2019 – 2024 na terenie Tarnowa planowana jest realizacja szeregu przedsięwzięć związanych z infrastrukturą drogową, które wpłyną na klimat

akustyczny w mieście. Zgodnie z informacjami pozyskanymi z Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie będą to następujące inwestycje:

- budowa połączenia węzła autostrady A4 w Wierchosławicach ze Strefą Aktywności Gospodarczej w Tarnowie, zakończenie realizacji zadania do 2023 r.,
- rozbudowa ul. Warsztatowej wraz ze skrzyżowaniem z ul. Krakowską w Tarnowie, zakończenie realizacji do 2022 r.,
- budowa połączenia ul. Tuchowskiej z al. Tarnowskich wraz z przebudową ul. Tuchowskiej do granic miasta, realizacja do 2023 r.,
- rozbudowa ul. Ablewicza wraz z budową dróg lokalnych, realizacja do 2022 r.
- przebudowa drogi krajowej nr 73 do drogi krajowej nr 94 w mieście Tarnowie – etapy I (do 2020 r.), II (do 2021 r.) i III (do 2024 r.),
- modernizacja ulic Braci Saków i Okrężnej wraz z budową ronda, realizacja do 2022 r.,
- przebudowa skrzyżowania ulic Mościckiego i Hodowlanej, zakończenie realizacji w 2021 r.,

Dla ww. przedsięwzięć w ramach niniejszego opracowania wykonane zostały mapy prognostyczne przedstawiające szacunkowy wpływ planowanych inwestycji na klimat akustyczny. W analizach uwzględniono tylko te inwestycje, które zakresem pokrywają się z odcinkami dróg objętych niniejszą mapą akustyczną. Należy natomiast zaznaczyć, że rzeczywistą ocenę wpływu planowanych działań (pod warunkiem ich realizacji) będzie można przeprowadzić na etapie kolejnych map akustycznych (najwcześniej za 5 lat) lub bezpośrednio po wykonaniu danego przedsięwzięcia, np. na podstawie analiz porealizacyjnych.

13. ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI

Na podstawie niniejszej mapy akustycznej miasta Tarnowa zostanie opracowany Program ochrony środowiska przed hałasem, w którym zostaną zaproponowane działania mające na celu poprawę stanu klimatu akustycznego. W chwili obecnej nie ma możliwości przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści dla tych działań. Będzie ona możliwa na etapie programu ochrony środowiska przed hałasem.

14. IDENTYFIKACJA TERENÓW ZAGROŻONYCH HAŁASEM ORAZ OBSZARÓW CICHYCH W AGLOMERACJI

Zgodnie z art. 3 ustawy Prawo ochrony środowiska [4] poprzez obszar cichy w aglomeracji rozumie się „obszar, na którym nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych wskaźnikiem hałasu L_{DWN} ”. Natomiast zgodnie z art. 118b ww. ustawy „Rada powiatu może, w drodze uchwały, wyznaczyć obszary ciche w aglomeracji lub obszary ciche poza aglomeracją, uwzględniając szczególne potrzeby ochrony przed hałasem tych obszarów i podając wymagania zapewniające utrzymanie poziomu hałasu co najmniej na istniejącym poziomie”. Natomiast zgodnie z art. 119 ustawy Prawo ochrony środowiska [4] „dla terenów, na których poziom hałasu przekracza poziom dopuszczalny, tworzy się programy ochrony środowiska przed hałasem, których celem jest dostosowanie poziomu hałasu do dopuszczalnego”. W ramach niniejszej mapy akustycznej zidentyfikowano tereny, które są zagrożone w chwili obecnej hałasem większym niż dopuszczalny oraz obszary, na których nie zaobserwowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych. Przedstawiono je w części rysunkowej opracowania na mapach terenów zagrożonych hałasem oraz obszarów cichych.

15. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Mapy akustyczne stanowiące przedmiot niniejszego opracowania powstały w celu oceny klimatu akustycznego na terenie miasta Tarnowa, jako miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. osób. Opracowanie obejmowało obszar w granicach administracyjnych Tarnowa o łącznej powierzchni 72.38 km². Obszar ten zamieszkuje 109 062 osób.

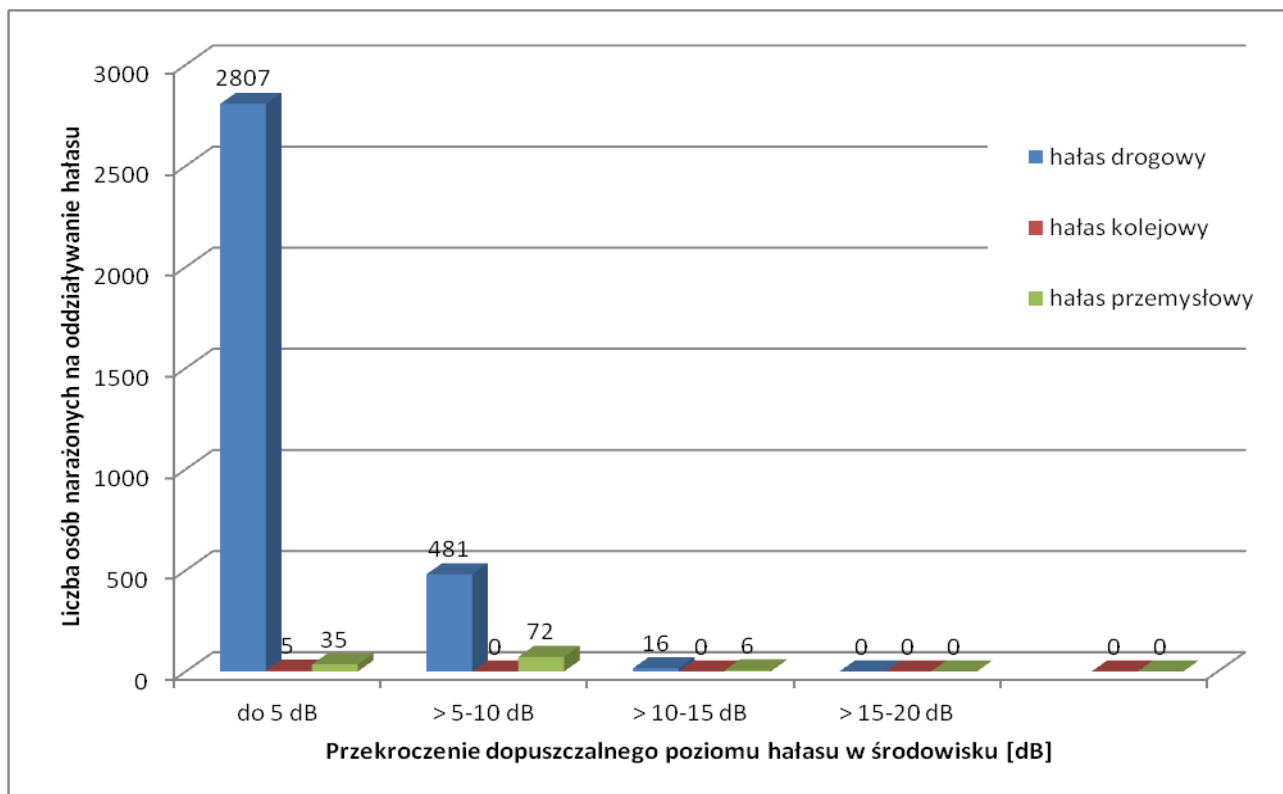
W ramach opracowania map akustycznych wykonano obliczenia rozprzestrzeniania się hałasu w otoczeniu dróg, linii kolejowych oraz obszarów przemysłowych. Uwzględniono szczegółowe dane o konfiguracji i zagospodarowaniu tego terenu. Określono poziom emisji dźwięku z poszczególnych źródeł (mapy emisyjne z elementami imisji) oraz zamodelowano przestrzenny rozkład imisji dźwięku (mapy imisyjne).

Dzięki nałożeniu otrzymanych zasięgów imisji dźwięku na mapę obszarów o określonych rodzajach zagospodarowania i dopuszczalnych poziomach hałasu (mapa wrażliwości hałasowej) za pomocą oprogramowania GIS otrzymano mapy wynikowe w postaci identyfikacji terenów zagrożonych hałasem (mapa przekroczeń wartości dopuszczalnych). Dodatkowo określono szacunkowo liczbę ludności narażonej na niekorzystne oddziaływanie hałasu drogowego, kolejowego i przemysłowego (mapa rozmieszczenia ludności ekspozowanej 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 dróg, linii kolejowych oraz obszarów przemysłowych oraz oszacowano:

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

Opracowanie kończy prace nad wykonaniem map akustycznych dla miasta Tarnowa. Następnym etapem będzie opracowanie programu ochrony środowiska przed hałasem dla obszaru całego miasta, ze szczególnym uwzględnieniem wskazanych obszarów zagrożonych oddziaływaniem akustycznym o wysokim poziomie. Program ten powinien określać szczegółowe metody ochrony przed nadmiernym hałasem dopasowane do uwarunkowań poszczególnych obszarów chronionych. Należy podkreślić, że najbardziej uciążliwym oddziaływaniem akustycznym w Tarnowie, podobnie jak w większości miast w Polsce, jest hałas drogowy. Na oddziaływanie hałasu samochodowego o poziomie większym niż dopuszczalny narażona jest największa liczba mieszkańców miasta (rys. 15.1) Program ochrony środowiska przed hałasem powinien zatem przede wszystkim wskazywać działania mające na celu poprawę warunków akustycznych w sąsiedztwie dróg i ulic zlokalizowanych w obszarze miasta.



Rys. 15.1 Liczba osób narażonych na oddziaływanie hałasu drogowego, kolejowego i przemysłowego o poziomie większym niż dopuszczalny – wskaźnik L_{DWN}

Metody i środki ochrony przed nadmiernym hałasem drogowym można podzielić według poniższego zestawienia [74]:

a) Ochrona przed hałasem w strefie emisji:

- Pojazd i kierowca;
 - konstrukcja pojazdu, konstrukcja silnika, rodzaj stosowanych opon,
 - metody i środki związane ze stylem jazdy kierowców.
- Projektowanie dróg, dobór poszczególnych elementów drogi;
 - lokalizacja drogi i jej otoczenie,
 - przekrój podłużny drogi,
 - przekrój poprzeczny drogi,
 - nawierzchnia drogi.
- Organizacja ruchu;
 - regulacja natężenia ruchu pojazdów,
 - regulacja struktury pojazdów,
 - regulacja płynności ruchu,
 - uspokojenie ruchu.

b) Ochrona przed hałasem w strefie imisji:

- Urządzenia zlokalizowane na drodze fali dźwiękowej pomiędzy źródłem hałasu a odbiorcą:
 - ekrany akustyczne w postaci konstrukcji typu ściana,
 - wały (ekrany) ziemne,
 - kombinacja wału ziemnego z ekranem akustycznym,
 - zabudowa niemieszkalna mająca na celu ochronę budynków mieszkalnych,
 - pasy zieleni izolacyjnej.
- Metody i środki związane z lokalizacją i odpowiednim ukształtowaniem budynku oraz jego izolacją przed oddziaływaniami akustycznymi:

- lokalizowanie budynków mieszkalnych w odpowiedniej odległości od tras komunikacyjnych,
- zmiana przeznaczenia funkcji budynku,
- wykonanie budynków z zaprojektowanymi ekranami na elewacji,
- domknięcia (ekrany) ścian szczytowych dla budynków zlokalizowanych prostopadle w stosunku do drogi.

Część z powyższych metod może zostać zastosowana na istniejącej sieci drogowej Tarnowa (np. zmiany w organizacji ruchu), część z nich może mieć zastosowanie na etapie uchwalania planów zagospodarowania przestrzennego lub podczas wykonywania dokumentacji projektowej. Natomiast część jest niezależna od bezpośrednich działań podejmowanych przez zarządzających obiektami, a ich zastosowanie może wynikać np. z akcji edukacyjnych wśród kierowców (tab. 15.1).

Tab. 15.1 Możliwość zastosowania różnych metod i środków ochrony przed nadmiernym hałasem [74]

Metoda / środek ochrony przed hałasem	Wielkość redukcji hałasu	Możliwość zastosowania metody przez zarządzającego obiektem
Ochrona przed hałasem w strefie emisji		
Grupa 1: Pojazd i kierowca		
konstrukcja pojazdu, konstrukcja silnika, rodzaj stosowanych opon	+	-
metody i środki związane ze stylem jazdy kierowców	++	+
Grupa 2: Projektowanie dróg, dobór poszczególnych elementów drogi		
lokalizacja drogi i jej otoczenie	+++	+++
przekrój podłużny drogi	+	+++
przekrój poprzeczny drogi	+	+++
nawierzchnia drogi	++	+++
Grupa 3: Organizacja ruchu		
regulacja natężenia ruchu pojazdów	+	+
regulacja struktury pojazdów	++	+++
regulacja płynności ruchu	+++	+++
uspokojenie ruchu	++	+++
Ochrona przed hałasem w strefie imisji		
Grupa 4: Urządzenia zlokalizowane na drodze fali dźwiękowej pomiędzy źródłem hałasu a odbiorcą		
ekrany akustyczne w postaci konstrukcji typu ściana	++	+
wały (ekrany) ziemne	+++	*
kombinacja wału ziemnego z ekranem akustycznym	+++	*
zabudowa niemieszkalna mająca na celu ochronę budynków mieszkalnych	++	+
pasy zieleni izolacyjnej	*	*
Grupa 5: Metody i środki związane z lokalizacją i odpowiednim ukształtowaniem budynku oraz jego izolacją przed oddziaływaniami akustycznymi		
lokalizowanie budynków mieszkalnych w odpowiedniej odległości od tras komunikacyjnych	+++	++
zmiana przeznaczenia funkcji budynku	+++	*
wykonanie budynków z zaprojektowanymi ekranami na elewacji	+++	+
domknięcia (ekrany) ścian szczytowych dla budynków zlokalizowanych prostopadle w stosunku do drogi	+++	*

Oznaczenia:

- +++ – duże
- ++ – średnie
- + – małe
- * – śladowe
- – brak

16. LITERATURA

16.1. 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. 2019 poz. 1186 z późniejszymi zmianami).
- [3] Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 725 wraz z późniejszymi zmianami) 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. 2019 poz. 1396, z późn. zm.).
- [5] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 1945, 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 (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 2081, z późn. zm.).
- [7] Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 1472, z późn. zm.).

16.2. Rozporządzenia

- [8] Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych, i magnetycznych (Dz. U. 2012 poz. 352).
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. 2012 poz. 1247).
- [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 Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826) z uwzględnieniem zmian wprowadzonych rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. poz. 1109) – tekst jednolity (Dz. U. z 2014 r., poz. 112.)
- [13] 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, z późn. zm.).
- [14] Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 2286).
- [15] 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).

- [16] 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).
- [17] 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).
- [18] 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, z późn. zm.),
- [19] Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenie pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 2286).

16.3. Uchwały Rady Miasta Tarnowa

- [20] Uchwała Nr LIV/487/98 z dnia 18 czerwca 1998 r. w sprawie zmiany miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa (teren położony między ulicami: Zagumnie, Mroźną, potokiem Mroźny i torami kolejowymi Tarnów – Szczucin).
- [21] Uchwała Nr VI/55/99 z dnia 23 lutego 1999 r. w sprawie zmiany miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa („Kaufland”).
- [22] Uchwała Nr XXII/364/2000 z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Tarnowa – dzielnicy Rzędzin.
- [23] Uchwała Nr XXIII/379/2000 z dnia 25 maja 2000 r. w sprawie Miejskowego planu zagospodarowania przestrzennego „Osiedla Dąbrówka” położonego w dzielnicy Miasta Tarnowa – Dąbrówka Infulacka.
- [24] Uchwała Nr XLVIII/914/200 z dnia 22 czerwca 2006 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic: Obrońców Tobruku i Czarnej Drogi.
- [25] Uchwała Nr XLI/573/2013 z dnia 24 października 2013 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Osiedla Dąbrówka” w Tarnowie.
- [26] Uchwała Nr XXIII/380/2000 z dnia 25 maja 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w dzielnicy Miasta Tarnowa – Koszyce, wyznaczonego ul. Krakowską, Kąpielową i wałem rzeki Białej.
- [27] Uchwała Nr XI/132/2011 z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w dzielnicy Miasta Tarnowa – Koszyce, wyznaczonego ul. Krakowską, Kąpielową i wałem rzeki Białej.
- [28] Uchwała Nr XXIV/410/2000 z dnia 29 czerwca 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w dzielnicy Miasta Tarnowa-Grabówka, w rejonie ulic Lwowska – Krupnicza.
- [29] Uchwała Nr XXVI/446/2000 z dnia 14 września 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w dzielnicy Miasta Tarnowa – Koszyce, w rejonie ulic Krakowska – Kąpielowa.
- [30] Uchwała Nr XXVI/447/2000 z dnia 14 września 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie przy ulicy Marii Dąbrowskiej w rejonie „Osiedla Zielonego”.
- [31] Uchwała Nr XXXIII/644/2001 z dnia 24 stycznia 2001 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego położonego w dzielnicy miasta Tarnowa - Krzyż, w rejonie ulic Pomarańczowej i Gruszkowej.

- [32] Uchwała Nr LI/991/2002 z dnia 23 maja 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulicy Mostowej.
- [33] Uchwała Nr LI/992/2002 z dnia 23 maja 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów przemysłowych – „Czysta I” położonych w Tarnowie w rejonie ul. Czystej.
- [34] Uchwała Nr LI/993/2002 z dnia 23 maja 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic: Lwowska, Garbarska, Ochronek
- [35] Uchwała Nr IV/41/2002 z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „CZYSTA II” w Tarnowie.
- [36] Uchwała Nr III/30/2006 z dnia 28 grudnia 2006 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa „CZYSTA II” w rejonie ulic: Mościckiego i Czystej.
- [37] Uchwała Nr XXXIX/551/2013 z dnia 12 września 2013 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa „CZYSTA II” w rejonie ulic Mościckiego i Czystej.
- [38] Uchwała Nr VII/87/2003 z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Mrożna, Sadowa i Niedomicka.
- [39] Uchwała Nr VII/88/2003 z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego teren położony w Tarnowie w rejonie ulic Słoneczna i Bitwy o Wał Pomorski.
- [40] Uchwała Nr XI/166/2003 z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego – terenu składowiska odpadów komunalnych w Tarnowie.
- [41] Uchwała Nr XI/167/2003 z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego – teren położony w Tarnowie pomiędzy ulicą Mrożną, a przedłużeniem Al. Piaskowej.
- [42] Uchwała Nr VII/89/2003 z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Tarnów – „Krzyż” terenu położonego w mieście Tarnowie przy ulicy Kalinowej.
- [43] Uchwała Nr XXXII/544/2005 z dnia 25 stycznia 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Rydza Śmigłego i Nowodąbrowskiej.
- [44] Uchwała Nr XXXV/608/2005 z dnia 21 kwietnia 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulicy Fredry.
- [45] Uchwała Nr XXXIX/693/2005 z dnia 8 września 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie Mościcach w rejonie ulic: Zbylitowskiej, Chemicznej, Azotowej oraz linii kolejowej Kraków-Przemyśl.
- [46] Uchwała Nr XXXIX/694/2005 z dnia 08 września 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic: M. Dąbrowskiej i Abp. Jerzego Ablewicza.
- [47] Uchwała Nr XLIII/767/2005 z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w obszarze Miasta Tarnowa w rejonie ulic: Klikowskiej, Rzeźniczej i linii kolejowej Tarnów – Szczucin.
- [48] Uchwała Nr XL/566/2009 z dnia 22 października 2009 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w obszarze Miasta Tarnowa, w rejonie ulic: Klikowskiej, Rzeźniczej i linii kolejowej Tarnów – Szczucin.

- [49] Uchwała Nr XLIII/768/2005 z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w obszarze miasta Tarnowa w rejonie cmentarza w Klikowej.
- [50] Uchwała Nr XVI/861/2006 z dnia 27 kwietnia 2006 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie pomiędzy ulicami: Starodąbrowską, Nowodąbrowską, Błonie, Jana Pawła II i Słoneczną.
- [51] Uchwała Nr XLVIII/915/2006 z dnia 22 czerwca 2006 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Czerwonych Klonów i Traugutta.
- [52] Uchwała Nr LI/973/2006 z dnia 12 października 2006 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic: Krakowska i ks. J. Skorupki.
- [53] Uchwała Nr VI/94/2007 z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie pomiędzy ulicami: Jana Pawła II, Marii Dąbrowskiej, Orkana i Słoneczną.
- [54] Uchwała Nr X/149/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Orkana, Wolańskiej i Marii Dąbrowskiej.
- [55] Uchwała Nr VII/70/2015 z dnia 5 marca 2015 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Orkana, Wolańskiej i Marii Dąbrowskiej.
- [56] Uchwała Nr XIII/182/2007 z dnia 25 października 2007 r. w sprawie Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu przy ulicy Lwowskiej w rejonie Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie.
- [57] Uchwała Nr XX/275/2008 z dnia 27 marca 2008 r. w sprawie Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Lwowska, Okrężna, Rzędzińska.
- [58] Uchwała Nr XXXIX/552/2013 z dnia 12 września 2013 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w rejonie ulic Lwowska, Okrężna, Rzędzińska.
- [59] Uchwała Nr XXV/363/2008 z dnia 11 września 2008 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w dzielnicach Zbylitowska Góra i Koszyce.
- [60] Uchwała Nr XL/567/2009 z dnia 22 października 2009 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie w dzielnicach Zbylitowska Góra i Koszyce.
- [61] Uchwała Nr XXVI/376/2008 z dnia 16 października 2008 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tarnowie – Klikowa.
- [62] Uchwała Nr XLII/575/2009 z dnia 26 listopada 2009 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa w rejonie ulic Mościckiego, Równiej i Siewnej.
- [63] Uchwała Nr LII/660/2010 z dnia 24 czerwca 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w obszarze miasta Tarnowa, w rejonie byłej strefy Zakładów Azotowych.
- [64] Uchwała Nr LII/659/2010 z dnia 24 czerwca 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w obszarze miasta Tarnowa, w rejonie potoku Wątok.
- [65] Uchwała Nr IX/92/2011 z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w obszarze miasta Tarnowa, w rejonie ulicy Równiej.

- [66] Uchwała Nr XI/133/2011 z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w obszarze miasta Tarnowa w rejonie ulic Jana Pawła II i Błonie oraz lasu Lipie.
- [67] Uchwała Nr XI/131/2011 z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Tarnowa dla terenu położonego pomiędzy ulicą Niedomicką, torami kolejowymi Tarnów – Szczucin i granicą administracyjną miasta.
- [68] Uchwała Nr XXI/264/2012 z dnia 29 marca 2012 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w obszarze miasta Tarnowa w rejonie ulic: Jana Pawła II, Abp. Ablewicza, Wolańskiej i Marii Dąbrowskiej.
- [69] Uchwała XXI/264/2012 z dnia 29 marca 2012 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu w obszarze miasta Tarnowa w rejonie ulic: Jana Pawła II, Abp. Ablewicza, Wolańskiej i Marii Dąbrowskiej.
- [70] Uchwała Nr XLIII/590/2013 z dnia 28 listopada 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, położonego w centralnej części miasta Tarnowa terenu wyznaczonego ulicami: Szpitalną, Słoneczną, Błogosławionego Księdza Romana Sitko, Józefa Poniatowskiego, Franciszka Żwirki, Prostopadłą, Józefa Dwernickiego, Cegielnianą i Bitwy pod Cedynią.
- [71] Uchwała Nr LIII/686/2014 z dnia 26 czerwca 2014 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w obszarze miasta Tarnowa w rejonie torów kolejowych relacji Tarnów - Szczucin oraz ulic: Mościckiego, Rolniczej i Jastruna.
- [72] Uchwała Nr LVII/705/2014 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 25 września 2014 r. w sprawie zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Tarnowa”.
- [73] Uchwała Nr Uchwała Nr VIII/73/2015 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 23 kwietnia 2015 roku w sprawie „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Tarnowa do roku 2019”.

16.4. Inne

- [74] Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych. BEiPBK „EKKOM” Sp. z o.o., Kraków 2007 r.
- [75] Polska Norma PN-ISO 1996-1:2006. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury.
- [76] Polska Norma PN-ISO 1996-2:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu.
- [77] Polska Norma PN-ISO 1996-3:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu.
- [78] Polska Norma PN-ISO 9613-2:2002. Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.
- [79] Francuska krajowa metoda obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określona w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”.
- [80] Niderlandzka krajowa metoda obliczeń ogłoszona w „Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai ‘96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 listopada 1996”.
- [81] ISO 9613-2: „Akustyka – zmniejszanie propagacji dźwięku na otwartej przestrzeni: Część 2: Ogólne metody obliczeń”.
- [82] Mapy akustyczne dla odcinków linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 000 pociągów rocznie, EKKOM Sp. z o.o., Kraków 2012 r.

- [83] Kucharski R. J. z zespołem. Wytyczne opracowywania map akustycznych. Opracowane i wydane przez Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa, rok 2011.
- [84] „Strategia Rozwoju Miasta Tarnów 2020” uchwalona Uchwałą Nr XI/1111/2011 Rady Miejskiej w Tarnowie z dnia 30 czerwca 2011 r. w sprawie „Strategii Rozwoju Miasta – Tarnów 2020”.
- [85] „Program Ochrony Środowiska dla Miasta Tarnowa na lata 2017-2024” ze strategią krótkoterminową na lata 2017-2020, Tarnów 2017 r.
- [86] Raport z realizacji „Programu ochrony środowiska dla miasta Tarnowa do roku 2020 ze strategią krótkoterminową do roku 2016” za rok 2016, Tarnów, grudzień 2017 r.
- [87] Jerzy Kondracki: Geografia regionalna Polski. Warszawa: PWN, 2002. ISBN 83-01-13897-1.
- [88] Jerzy Kondracki: Regiony fizycznogeograficzne Polski, w: "Poznaj świat" R. XII, nr 4 (137), kwiecień 1964

16.5. Strony internetowe

- [89] www.stat.gov.pl
- [90] <http://www.bip.malopolska.pl/>
- [91] www.intarnet.pl
- [92] <http://malopolskie.atlaskolejowy.pl/>
- [93] www.a4tarnowdebica.pl

17. CZĘŚĆ GRAFICZNA – MAPY AKUSTYCZNE

Część graficzna stanowi osobny załącznik do opracowania.

18. SPRAWOZDANIA Z BADAŃ

Sprawozdania z badań stanowią osobny załącznik do opracowania.