



DZIENNIK URZĘDOWY

WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO

Poznań, dnia 24 listopada 2008 r.

Nr 200

TREŚĆ

Poz.:

UCHWAŁA RADY MIASTA POZNANIA

3281 – nr XLIII/521/V/2008 Rady Miasta Poznania z dnia 14 października 2008 r. w sprawie przyjęcia „Programu Ochrony Środowiska Przed Hałasem” 19777

3281

UCHWAŁA NR XLIII/521/V/2008 RADY MIASTA POZNANIA

z dnia 14 października 2008 r.

w sprawie przyjęcia „Programu Ochrony Środowiska Przed Hałasem”.

Na podstawie art. 119 ust. 1 i ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 ze zmianami) Rada Miasta Poznania uchwala, co następuje:

§1. Uchwala się „Program Ochrony Środowiska Przed Hałasem”, stanowiący załącznik Nr 1 do niniejszej uchwały.

§2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Poznania.

§3. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od daty ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Wielkopolskiego.

Przewodniczący
Rady Miasta Poznania
(-) Grzegorz Ganowicz

Załącznik Nr 1
do uchwały Nr XLIII/521/V/2008
Rady Miasta Poznania
z dnia 14 października 2008 r.

Zespół Wykonawców

Główni wykonawcy

1. prof. dr hab. Rufin Makarewicz
2. dr Piotr Kokowski
3. dr Roman Gołębiewski

Wykonawcy

1. prof. dr hab. Anna Preis
2. mgr Krystyna Berezowska-Apolinarska
3. Maciej Żółtowski
4. Michał Gałuszka
5. Michał Kowalczyk
6. Marcin Kardach
7. Michał Kaczmarek

Spis Treści

1.	Podstawa Formalna Pracy	
2.	Akty Prawne	
3.	Zakres i Metodyka Pracy	
4.	Opis Obszaru Objętego Zakresem Programu	
5.	Naruszenia Dopuszczalnych Poziomów w Środowisku wraz z Zakresem Naruszenia	
5.1.	Hałas samochodowy	
5.2.	Hałas tramwajowy	
5.3.	Hałas kolejowy	
5.4.	Hałas lotniczy	
5.5.	Hałas przemysłowy	
6.	Badania Ankietowe	
6.1.	Charakterystyka punktów pomiarowych	
6.2.	Charakterystyka mieszkańców ankietowanych w 10 punktach w oparciu o wyniki ankiet	
6.3.	Porównanie informacji o dokuczliwości hałasu uzyskanych z ankiet i mapy akustycznej	
7.	Wyszczególnienie Podstawowych Kierunków i Zakresu Działań Niezbędnych do Przywrócenia Dopuszczalnych Poziomów Hałasu w Środowisku	
7.1.	Hałas samochodowy	
7.2.	Hałas kolejowy	
7.3.	Hałas tramwajowy	
7.4.	Hałas lotniczy	
7.5.	Hałas przemysłowy	
8.	Termin i Harmonogram Realizacji Programu	
9.	Koszty Realizacji Programu	
10.	Źródła Finansowania Programu	
11.	Uzasadnienie Zakresu Programu Ochrony Przed Hałasem	
11.1.	Charakterystyka terenów objętych programem	
11.1.1.	Uwarunkowania wynikające z przepisów w sprawie dopuszczalnych poziomów w środowisku	
11.1.2.	Uwarunkowania wynikające z ustaleń planów zagospodarowania przestrzennego	
11.1.3.	Uwarunkowania wynikające z ograniczeń związanych z występowaniem istniejących obszarów ograniczonego użytkowania	
11.1.4.	Uwarunkowania wynikające z obszarów istniejących stref ochronnych	
11.2.	Charakterystyka techniczno-akustyczna źródeł hałasu mających negatywny wpływ na poziom hałasu w środowisku	
11.3.	Trendy zmian stanu akustycznego	
11.4.	Koncepcja działań zabezpieczających środowisko przed hałasem	

11.4.1.	Hałas samochodowy
11.4.2.	Hałas tramwajowy
11.4.3.	Hałas kolejowy
11.4.4.	Hałas lotniczy
11.4.5.	Hałas przemysłowy
11.5.	Analiza materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych do opracowania programu
11.5.1.	Polityka, strategia i plany kształtowania klimatu akustycznego.....
11.5.2.	Istniejące programy ochrony środowiska
11.5.3.	Przepisy prawa mające wpływ na stan akustyczny środowiska
11.5.4.	Przepisy dotyczące emisji hałasu z instalacji i urządzeń, w tym pojazdów, których funkcjonowanie ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska
11.5.5.	Nowe technologie w zakresie ograniczania hałasu.....
12.	Wskazanie Rodzajów Informacji i Dokumentów Wykorzystanych do Kontroli i Dokumentowania Realizacji Programu
13.	Ograniczenia i Obowiązki Wynikające z Realizacji Programu

Załączniki graficzne – mapy hałasu

Hałas samochodowy

1. *Hałas samochodowy - Stan aktualny - LDWN*
2. *Hałas samochodowy - zakres działań.*
3. *Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Głogowska_Krzywa*
4. *Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Bukowska*
5. *Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Bułgarska*
6. *Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Lechicka*
7. *Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Głogowska_Krzywa*
8. *Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Bukowska*
9. *Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Bułgarska*
10. *Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Lechicka*

Hałas tramwajowy

1. *Hałas tramwajowy – zakres działań.*
2. *Hałas tramwajowy – Porównanie emisji hałasu wariant minimalny i stan aktualny.*
3. *Hałas tramwajowy – Porównanie emisji hałasu wariant maksymalny i stan aktualny.*
4. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – Centrum*
5. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – Trasa PST.*
6. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Dąbrowskiego*
7. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Górna Wilda.*
8. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Grunwaldzka.*
9. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Hetmańska i Żegrze*
10. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Polanka*
11. *Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul. Winogrody*
12. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – Centrum.*
13. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – Trasa PST.*
14. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Dąbrowskiego*
15. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Górna Wilda.*
16. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Grunwaldzka.*
17. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Hetmańska i Żegrze*
18. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Polanka.*
19. *Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul. Winogrody.*

Hałas kolejowy

1. *Hałas kolejowy - Stan aktualny - LDWN.pdf*
2. *Hałas kolejowy - Stan aktualny - przekroczenia.pdf*
3. *Hałas kolejowy - Zakres działań.pdf*

4. *Hałas kolejowy - Wariant minimalny – LDWN*
5. *Hałas kolejowy - Skuteczność działań - wariant minimalny*
6. *Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul.Jabłonkowska.*
7. *Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul.Miśnieńska.*
8. *Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul.Norwida.*
9. *Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul.Jabłonkowska*
10. *Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul.Miśnieńska.*
11. *Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul.Norwida.*

Hałas lotniczy (lotnisko wojskowe – Krzesiny)

1. *Hałas F16 - Stan aktualny - LDWN*
2. *Hałas F16 - Stan aktualny – przekroczenia.*
3. *Hałas F16 - Stan docelowy - LDWN*
4. *Hałas F16 - Stan docelowy – przekroczenia.*
5. *Hałas F16 – trajektorie lotów*

Tytuł: MAPA AKUSTYCZNA MIASTA POZNANIA WRAZ Z PROGRAMEM OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Etap II: PROGRAM OCHRONY PRZED HAŁASEM M. POZNANIA NA LATA 2008-2013 – CBA FUNDACJA UAM, 2008

1. Podstawa Formalna Pracy

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr OS.IV/3420-3/07, z dnia 15 stycznia 2007 roku, zawarta pomiędzy Urzędem Miasta Poznań a Fundacją Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Obowiązek opracowania programu ochrony środowiska przed hałasem wynika z ustawy „Prawo Ochrony Środowiska”.

2. Akty Prawne

Program ochrony przed hałasem przygotowano w oparciu o następujące akta prawne:

- Ustawa „Prawo Ochrony Środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001 roku, z późn. zm., Dz.U. Nr 255/2008, poz. 150 - tekst jednolity
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony przed hałasem”, Dz.U. Nr 179/2002, poz. 1498
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. „w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} ”, Dz.U. Nr 106, poz. 729

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 czerwca 2007 r. „w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku”, Dz.U. Nr 120/2007, poz. 826
- Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/49/WE
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007r. „w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem”, Dz.U. 08.192/2007, poz. 1392.

3. Zakres i Metodyka Pracy

Punktem wyjścia do niniejszego opracowania są wyniki prac, otrzymane w ramach opracowania „Mapa akustyczna wraz z programem ochrony środowiska przed hałasem. Etap 1: Mapa Akustyczna m. Poznania”, które wykonano w 2007 roku.

Przeprowadzone na potrzeby mapy akustycznej obliczenia i analizy pozwoliły na wskazanie miejsc i obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu w środowisku, dla każdego rodzaju źródła hałasu oddzielnie. Dla każdej grupy źródeł, tzn. dla hałasu samochodowego, kolejowego, tramwajowego, lotniczego i przemysłowego, wyznaczono zasięgi oddziaływania, określone długookresowymi wskaźnikami oceny hałasu: L_{DWN} oraz L_N .

Wskaźnik L_{DWN} definiuje się jako długookresowy średni poziom dźwięku, wyznaczony dla wszystkich dób w roku, wg wzoru

$$L_{DWN} = 10 \log \left(\frac{1}{24} (12 \cdot 10^{0.1L_D} + 4 \cdot 10^{0.1(L_W+5)} + 8 \cdot 10^{0.1(L_N+10)}) \right) \quad (1)$$

gdzie wielkości L_D oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dnia w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do 18⁰⁰), L_W jest długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór wieczornych w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do 22⁰⁰), natomiast L_N jest długookresowym średnim poziomem dźwięku A, wyznaczonym w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do 6⁰⁰).

Dla terenów na których poziom hałasu w środowisku przekracza wartość dopuszczalną L_{DWN} lub L_N , tworzy się program ochrony przed hałasem.

Zadaniem programu jest:

- analiza metod redukcji hałasu, które mogą być wykorzystane w konkretnych sytuacjach,

- obniżenie poziomu dźwięku w środowisku,
- tam gdzie jest to możliwe - zredukowanie poziomu hałasu do wartości dopuszczalnej.

Celem niniejszego opracowania jest opracowanie pierwszego programu ochrony przed hałasem miasta Poznania na lata 2008-2013.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony przed hałasem”, w §7 pkt 2 określa kolejność realizacji zadań programu na terenach mieszkaniowych. Kolejność działań powinna być zdeterminowana przez wskaźnik

$$M = 0.1m(10^{0.1\Delta L} - 1) \quad (2)$$

gdzie m oznacza liczbę mieszkańców na obszarze, na którym wartość dopuszczalna jest przekroczona o ΔL decybeli.

W trakcie prac okazało się, że definicja wskaźnika M nie jest wystarczająca do wykorzystania w praktyce (m.in. nie ustalono wielkości obszaru, dla którego wylicza się ten wskaźnik). Przy wyborze miejsc objętych programem kierowano się następującymi kryteriami:

- w pierwszej kolejności wybrano miejsca, w których przekroczenia wartości dopuszczalnej wskaźnika L_{DWN} lub L_N są największe,
- większy priorytet nadano terenom zabudowy wielorodzinnej,
- w sytuacjach wątpliwych wykorzystano wskaźnik M ,
- uwzględniono skargi mieszkańców,
- wzięto pod uwagę, czy istnieją techniczne możliwości redukcji hałasu.

Przy tworzeniu programu ochrony przed hałasem dla m. Poznania kierowano się również wynikami ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców. Sposób wykorzystania ankiet w programie naprawczym szczegółowo opisano w rozdz. 6.

Wszystkie analizy i propozycje działań obniżających hałas, przedstawione w tym opracowaniu, wykonano dla wskaźnika L_{DWN} . Z mapy akustycznej miasta Poznania wynika, że przekroczenia wartości dopuszczalnych tego wskaźnika są większe niż dla poziomu L_N .

Propozycje działań obniżających hałas od poszczególnych źródeł, przedstawiono w trzech wariantach – w zależności od możliwości finansowych:

1. minimalnym (podstawowym),
2. optymalnym,
3. maksymalnym,

przy czym każdy poprzedni wariant jest podstawą konstrukcji następnego: wariant optymalny zawiera wszystkie elementy wariantu minimalnego, a wariant maksymalny – wszystkie elementy wariantu optymalnego.

Wariant minimalny przedstawia zakres działań obligatoryjnych. Realizacja tych działań zapewni znaczną poprawę warunków akustycznych w Poznaniu. Są to działania, które na pewno będą zrealizowane, ponieważ zostały one skorelowane z planami inwestycyjnymi poszczególnych zarządzających źródłami hałasu.

Podjęcie kolejnych działań – w wariantcie optymalnym – poprawi w jeszcze większym stopniu klimat akustyczny w mieście. W wariantcie optymalnym zaproponowano te działania, które są niezbędne ze względu na zagrożenie warunków akustycznych, ale ich realizacja nie jest całkowicie pewna, ze względu na brak (na razie) pełnego pokrycia kosztów.

Zastosowanie metod redukcji hałasu w wariantcie maksymalnym spowoduje największą poprawę warunków akustycznych i w większości analizowanych lokalizacji zapewni komfort akustyczny (tj. poziom dźwięku nie przekroczy wartości dopuszczalnej).

Realizacja programu w wariantcie maksymalnym zapewni poprawę warunków akustycznych we wszystkich kluczowych miejscach, biorąc pod uwagę wielkość przekroczenia wartości dopuszczalnej i liczbę osób narażonych. Realizacja tego wariantu wymaga jednak dodatkowych funduszy.

Środki na realizację programu ochrony przed hałasem nie były do tej pory ujmowane w planach inwestycyjnych zarządzających poszczególnymi źródłami hałasu. Sytuacja ta musi ulec zmianie po uchwaleniu programu.

4. Opis Obszaru Objętego Zakresem Programu

Program ochrony środowiska przed hałasem obejmuje ten fragment obszaru miasta Poznania, który stanowił przedmiot analizy na etapie sporządzania mapy akustycznej.

W celu przeprowadzenia jednolitej oceny zagrożeń akustycznych w środowisku, w pierwszym programie ochrony środowiska przed hałasem (wykonanym na podstawie mapy akustycznej Poznania z 2007 roku), charakterystykę obszarów podlegających ocenie zagrożeń akustycznych w środowisku sporządzono przede wszystkim w odniesieniu do aktualnego zagospodarowania i użytkowania terenów.

Planowane zagospodarowanie terenów, wynikające z ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, mogłoby być uwzględnione tylko częściowo, z uwagi na niewielkie pokrycie miasta uchwalonymi planami – w chwili obecnej (do końca kwietnia 2008 roku) – jedynie 14% powierzchni miasta.

Niemniej, planowane zagospodarowanie terenów, wynikające z obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, jest brane pod uwagę w uzasadnieniu zakresu programu.

Klimat akustyczny miasta jest kształtowany przede wszystkim przez hałasy komunikacyjne, w tym drogowe, kolejowe i lotnicze.

Ze względu na powszechność występowania, duży obszar miasta i duża liczba mieszkańców pozostają w zasięgu oddziaływania ponadnormatywnego hałasu, emitowanego przede wszystkim przez samochody, tramwaje i samoloty wojskowe.

Problem uciążliwości akustycznej transportu kolejowego jest istotny ze względu na znaczny zasięg oddziaływania tego rodzaju hałasu. Liczne prace dowodzą jednak, że hałas kolejowy jest oceniany subiektywnie jako mniej dokuczliwy, niż np. hałas samochodowy, czy tramwajowy.

Również znaczna część terenów Poznania pozostaje w zasięgu oddziaływania hałasów lotniczych, związanych z funkcjonowaniem lotniska cywilnego na Ławicy i przede wszystkim lotniska wojskowego w Krzesinach.

Klimat akustyczny miasta kształtują także obiekty przemysłowe i komunalne, których wpływ dostrzegany jest głównie w postaci problemów lokalnych, a także jako podwyższenie ogólnego tła akustycznego miasta.

Opis obszarów objętych zakresem programu, zagrożeń ponadnormatywnym hałasem, nawiązuje do rodzajów terenów, o których mowa w art. 113 ust. 2 ustawy „Prawo ochrony środowiska” oraz w obowiązującym rozporządzeniu „w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku”.

Obszar podlegający ocenie zagrożeń akustycznych scharakteryzowano w mapie akustycznej miasta Poznania z 2007 roku w następujący sposób:

- tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową:
 - tereny mieszkaniowe w tradycyjnej zabudowie śródmiejskiej oraz na terenie Śródmieścia,
 - tereny mieszkaniowe wielorodzinne i zamieszkania zbiorowego w zabudowie blokowej i kwartałowej,
 - tereny mieszkaniowe w zabudowie jednorodzinnej,
 - tereny mieszkaniowo-usługowe, obejmujące zabudowę mieszaną – mieszkaniowo-rzemieślniczą i mieszkaniowo-usługową – w obrębie której nie wykrył się jeden typ zabudowy,
 - zabudowę zagrodową (na terenach użytkowanych rolniczo).
- tereny przeznaczone pod usługi wyodrębniają usługi publiczne, związane m.in. z nauką i oświatą oraz opieką zdrowotną i społeczną:
 - tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży: żłobki, przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazjalne i ponadgimnazjalne oraz uczelnie wyższe,

- tereny domów opieki społecznej, w tym hospicja,
- tereny szpitali w miastach.

- tereny rekreacyjno - wypoczynkowe:

- ogrody działkowe,
- ogrody i zieleń towarzyszącą innym funkcjom, w tym zieleń osiedlową,
- ogrody dydaktyczne, zoologiczne, botaniczne i jordanowskie,
- ośrodki wypoczynkowo-wczasowe,
- działki letniskowe.

5. Naruszenia Dopuszczalnych Poziomów w Środowisku wraz z Zakresem Naruszenia

Dopuszczalne wartości poziomu hałasu w środowisku, określone przez długookresowe średnie poziomy dźwięku L_{DWN} oraz L_N , zostały zdefiniowane przez Ministra Środowiska w rozporządzeniu z dnia 12 czerwca 2007 r. „w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku” (Dz.U. Nr 120/2007, poz. 826). Wartości te zależą od rodzaju zagospodarowania terenu, źródła hałasu oraz pory doby. Wartości L_{DWN} i L_N dla poszczególnych rodzajów terenu oraz źródeł hałasu przedstawiono poniżej w Tabeli 1 i 2.

Tab. 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu

L.p.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długotrwały średni poziom dźwięku A w dB			
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku		L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	
		Drogi i linie kolejowe	Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	Drogi i linie kolejowe	Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu
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	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo – usługowe	60	55	50	45
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	65	55	55	45

Tab. 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

L.p.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długotrwały średni poziom dźwięku A w dB	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
		Starty, lądowania i przeloty statków powietrznych	
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali, domów, opieki społecznej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	55	45
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe c) Tereny mieszkaniowo – usługowe d) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	60	50

Obliczenia i analizy, przeprowadzone w trakcie prac nad mapą akustyczną (Etap I), pozwoliły na wskazanie obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu w środowisku (przekroczone dopuszczalne wartości poziomów hałasu). Wyniki przekroczeń od poszczególnych źródeł hałasu zostały pokazane w formie graficznej (załączniki do mapy). Na obecnym etapie prac, z uwagi na uaktualnienie danych wejściowych, obliczenia wskaźnika L_{DWN} w niektórych przypadkach zostały powtórzone. Aktualizacja m.in. stanu torowisk, prędkości ruchu oraz danych geometrycznych (m.in. niwelety dróg) spowodowała zmiany zasięgu oddziaływania hałasu.

5.1. Hałas samochodowy

Największe przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w środowisku występują w otoczeniu następujących ulic w Poznaniu:

- ul. Obornicka
- ciąg ulic: Witosa i Żeromskiego oraz Arciszewskiego
- ciąg ulic: Dąbrowskiego, Lutycka, Lechicka oraz Bałtycka
- ul. Dąbrowskiego
- odcinek autostrady A2 w granicach miasta
- ul. Księcia Mieszka I, od ul. Lechickiej do ul. Słowiańskiej
- ul. Serbska, od ul. Naramowickiej do ul. Lechickiej
- al. Solidarności, od ul. Piątkowskiej do Ronda Solidarności
- cała ul. Warszawska od Ronda Śródka do wiaduktu Poznań-Antoninek
- ul. Jana Pawła II, od Ronda Śródka do Ronda Rataje
- ul. Zamenhofa, od Ronda Rataje do Ronda Starołęka
- ul. Hetmańska, od ul. Arciszewskiego do Ronda Żegrze
- ciąg ulic Żegrze oraz Chartowo
- ul. Bolesława Krzywoustego, od Ronda Rataje do granicy miasta

- ul. Głogowska, od ul. Hetmańskiej do węzła drogowego w Komornikach
- Śródmieście: ul. Roosevelta, św. Marcin, Aleje Niepodległości
- ciąg ulic: Solna, Wolina, Małe Garbary, Estkowskiego
- ul. Dolna Wilda
- ul. Królowej Jadwigi, od ul. Wierzbicice do ul. Garbary
- ul. Podwale oraz ul. Zawady, na odcinku od Ronda Śródka do ul. Główniej
- ul. Kórnicka
- ul. Wiechowicza, ul. Kurpińskiego i ul. Stroińskiego
- ul. Główna
- w obrębie dużych skrzyżowań w centrum miasta oraz skrzyżowań z drogami krajowymi, w granicach miasta.

W zależności od typu zabudowy: jednorodzinna, wielorodzinna, śródmiejska, przekroczenia te wynoszą odpowiednio: powyżej 20 dB, od 15 do 20 dB oraz od 10 do 15 dB.

Zasięgi oddziaływania hałasu samochodowego w stanie aktualnym, dla całego miasta Poznania, przedstawiono na mapie Hałas samochodowy – stan aktualny – LDWN.pdf.

5.2. Hałas tramwajowy

Hałas tramwajowy stanowi duże zagrożenie dla środowiska akustycznego w Poznaniu. Największe przekroczenia wartości dopuszczalnej poziomu hałasu (z przedziału od 10 do 15 dB) występują:

- wzdłuż trasy PST, rejon os. Bolesława Chrobrego, os. Bolesława Śmiałego, os. Zwycięstwa, os. Słowiańskiego – na wyższych piętrach,
- ul. Dąbrowskiego
- ul. Grunwaldzka, w rejonie ul. Bukowskiej i ul. Zeylanda oraz dzielnicy Grunwald

- ul. Reymonta, na wysokości Parku Kasprowicza
- ul. Głogowska, od ul. Berwińskiego do ul. Hetmańskiej oraz od ul. Hetmańskiej do ul. Ściegiennego (z niewielkimi wyjątkami w pobliżu ulic Palacza i Sielskiej)
- ul. Jana Pawła II, od Ronda Śródką do ul. Baraniaka oraz od ul. Baraniaka do ul. Kórnickiej
- ul. Chartowo, od ul. Krzywoustego do wjazdu to tunelu przy ul. Piaśnickiej
- w pobliżu linii tramwajowej biegnącej od ul. Jana Pawła II w kierunku Pętli Lecha – na wysokości os. Polanka
- w Centrum, w otoczeniu ulic św. Marcin, Podgórna, Roosevelta, Fredry, Towarowa, Mielżyńskiego, 23 lutego
- w okolicach mostów: Bolesława Chrobrego, Mieszka I, Królowej Jadwigi oraz Przemysła I.

Na przekroczenia rzędu 10-15 dB narażonych jest stosunkowo niewielu mieszkańców (zasięg tego przekroczenia jest niewielki). Z wymienionych powyżej terenów, najmniej korzystne warunki panują na os. Słowiańskiego (okolice ul. Urbanowskiej), w rejonie: Jeżyc (ul. Dąbrowskiego), Łazarza (ul. Głogowska).

Największa liczba mieszkańców Poznania narażona jest na przekroczenia od 0 do 10 dB. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego występują zarówno w zabudowie wielorodzinnej, jak i jednorodzinnej, zlokalizowanej wzdłuż całej sieci linii tramwajowych w Poznaniu. Tylko w niewielu przypadkach linia tramwajowa nie powoduje przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku.

W centrum miasta natężenie ruchu tramwajowego jest bardzo duże, a zabudowa mieszkaniowa znajduje się bardzo blisko linii tramwajowych, przekroczenia wartości dopuszczalnych nie są jednak większe niż 10 dB. Wynika to z faktu, że dla zabudowy śródmiejskiej poziom dopuszczalny L_{DWN} jest najwyższy i wynosi 65 dB.

Zasięgi hałasu tramwajowego w stanie aktualnym przedstawiono na mapie Hałas tramwajowy – stan aktualny – LDWN.pdf. Zagrożenie warunków akustycznych pokazano na mapie Hałas tramwajowy – stan aktualny – przekroczenia.pdf.

5.3. Hałas kolejowy

Hałas kolejowy, podobnie jak samochodowy i tramwajowy, również stanowi zagrożenie dla klimatu akustycznego miasta Poznania, choć dokuczliwość akustyczna linii kolejowych nie jest oceniana jednakowo negatywnie w porównaniu z innymi źródłami hałasu komunikacyjnego. Ogólnie, obserwuje się większą tolerancję dla hałasu kolejowego.

Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu kolejowego w środowisku dotyczy przede wszystkim terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej, położonych w sąsiedztwie linii kolejowych:

- Linia nr 351, Poznań – Szczecin, odcinek Poznań Główny – Poznań Wola, w rejonie Śródmieścia – m.in. Sołacz i os.

Niestachów, na Jeżycach – w rejonie ul. C.K. Norwida oraz na Woli,

- Linia nr 353 Poznań Wschód – Skandawa, odcinek Poznań Wschód – granica miasta Poznania
- Linia nr 354, Poznań POD – Piła, odcinek Poznań Jeżyce – Strzeszyn,
- Linia nr 394, Poznań Krzesiny – Kobylnica, odcinek Poznań Pokrzywno – Zieliniec,
- Linia nr 272, Kluczbork – Poznań, odcinek Poznań Krzesiny – Poznań Starołęka, os. Minikowo i Krzesiny,
- Linia nr 271, Wrocław Główny – Poznań, stacja Poznań Dębiec, pomiędzy ul. 28 Czerwca 1956 a ul. Opolską,
- Linia nr 003, Warszawa – Kunowice, odcinek Poznań Główny – granica miasta Poznania, Łazarz (rejon ul. Góreckiej – ul. Drużynowej), Świerczewo (rejon ul. Czesłowskiej), Górczyn (m.in. Osiedle Księdza Skorupki), Junikowo (rejon południowy, w tym Osiedle Kwiatowe), Kopanina i Rudnicze,
- Linia nr 395, Zieliniec – Kiekrz, odcinek Poznań Naramowice – Poznań Piątkowo, os. Stefana Batorego, os. Jana III Sobieskiego, os. Marysieńki oraz Podolany,
- stacja Poznań Główny, ul. Głogowska i ul. Kolejowa.

Największe przekroczenia wartości dopuszczalnych w środowisku występują w zabudowie mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej, zlokalizowanej bezpośrednio wzdłuż linii kolejowych:

- w rejonie śródmieścia, na Jeżycach i na Woli,
- w Antoninku,
- na Franowie i Szczepankowie oraz w Kobylempolu i Darzyborze,
- na Zielińcu,
- na Minikowie i w Krzesinach,
- na Dębku i na Wildzie (pomiędzy ul. Dolna Wilda i ul. 28 Czerwca 1956),
- na Górczynie (rejon ul. Góreckiej – ul. Drużynowej i Osiedle Księdza Skorupki) oraz na Junikowie, Plewiskach, Kopaninie i Rudniczu,
- na Podolanach,
- w rejonie ul. Głogowskiej i ul. Kolejowej.
- na Piątkowie – Osiedle Stefana Batorego oraz w mniejszym stopniu - Osiedle Jana III Sobieskiego i Osiedle Marysieńki,

Zasięgi hałasu kolejowego w stanie aktualnym przedstawiono na mapie Hałas kolejowy – stan aktualny – LDWN.pdf. Zagrożenie warunków akustycznych pokazano na mapie Hałas kolejowy – stan aktualny – przekroczenia.pdf.

5.4. Hałas lotniczy

Głównym źródłem przekroczeń hałasu lotniczego jest lotnisko wojskowe Krzesiny, gdzie stacjonują samoloty wojskowe F-16. Tereny zagrożone ponadnormatywnym oddziaływaniem hałasu lotniczego znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie lotniska (w niedużej odległości od płyty lotniska) oraz pod korytarzami dolotów i odlotów. W tej części Poznania znajdują się przede wszystkim tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz tereny mieszkaniowo – usługowe. Dla tego typu terenów wartość dopuszczalna L_{DWN} od hałasu lotniczego wynosi 60 dB.

Największe przekroczenia wartości L_{DWN} występują w północnej i wschodniej części Marlewa i wynoszą od 10 do 15 dB. W strefie zasięgu ponadnormatywnego hałasu znajdują się również Krzesiny oraz Junikowo – przekroczenia od 0 do 5 dB, południowa część Świerczewa – przekroczenia od 0 do 10 dB oraz pozostała część osiedla Marlewo – przekroczenia od 5 do 10 dB.

W najbliższym sąsiedztwie pasa startowego, w rejonie os. Marlewo przekroczenie wartości dopuszczalnej zawiera się w przedziale 15-20 dB. Przekroczenia te należy uznać za ekstremalne biorąc pod uwagę, że przy obliczaniu wskaźnika L_{DWN} uwzględnia się całą dobę (w tym pory doby, gdy samoloty nie latają), we wszystkie dni roku (również te, gdy samoloty nie latają). Przebywanie w takim hałasie może stanowić zagrożenie dla zdrowia.

W zasięgu uciążliwości akustycznej powodowanej przez lotnisko Krzesiny, znajdują się również budynki wymagające szczególnej ochrony akustycznej tzn. przedszkola i szkoły. Obiekty te mieszczą się na Krzesinach, Piotrowie, Fabianowie oraz w południowej części Starołęki. Przekroczenia wartości dopuszczalnej (55 dB – Tabela 2) są jednak niewielkie i wynoszą od 0 do 5 dB.

Zasięg oddziaływania ponadnormatywnego poziomu hałasu od lotniska cywilnego Ławica jest stosunkowo niewielki. W strefie oddziaływania hałasu z przedziału 55-60 dB znajduje się Szpital Kliniczny Nr 5 przy ul. Szpitalnej, dla którego poziom dopuszczalny L_{DWN} wynosi 55 dB. Tereny zabudowy mieszkaniowej (poziom dopuszczalny $L_{DWN} = 60$ dB) nie są narażone na ponadnormatywne działanie hałasu. Niemniej jednak, w proponowanych działaniach mających na celu obniżenie uciążliwości akustycznej hałasu lotniczego, zaproponowano (rozdz. 13.4.4) budowę ekranu akustycznego po południowej stronie lotniska, z uwagi na bardzo dokuczliwy hałas powstający przy rozgrzewaniu silników samolotów.

Niewielki zasięg hałasu lotniska cywilnego oraz przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w środowisku przedstawiono w postaci graficznej w mapie akustycznej m. Poznania.

Zasięg hałasu samolotów wojskowych F16 przedstawiono na mapie Hałas F16 – stan aktualny – LDWN.pdf. Zagrożenie warunków akustycznych pokazano na mapie Hałas F16 – stan aktualny – przekroczenia.pdf.

5.5. Hałas przemysłowy

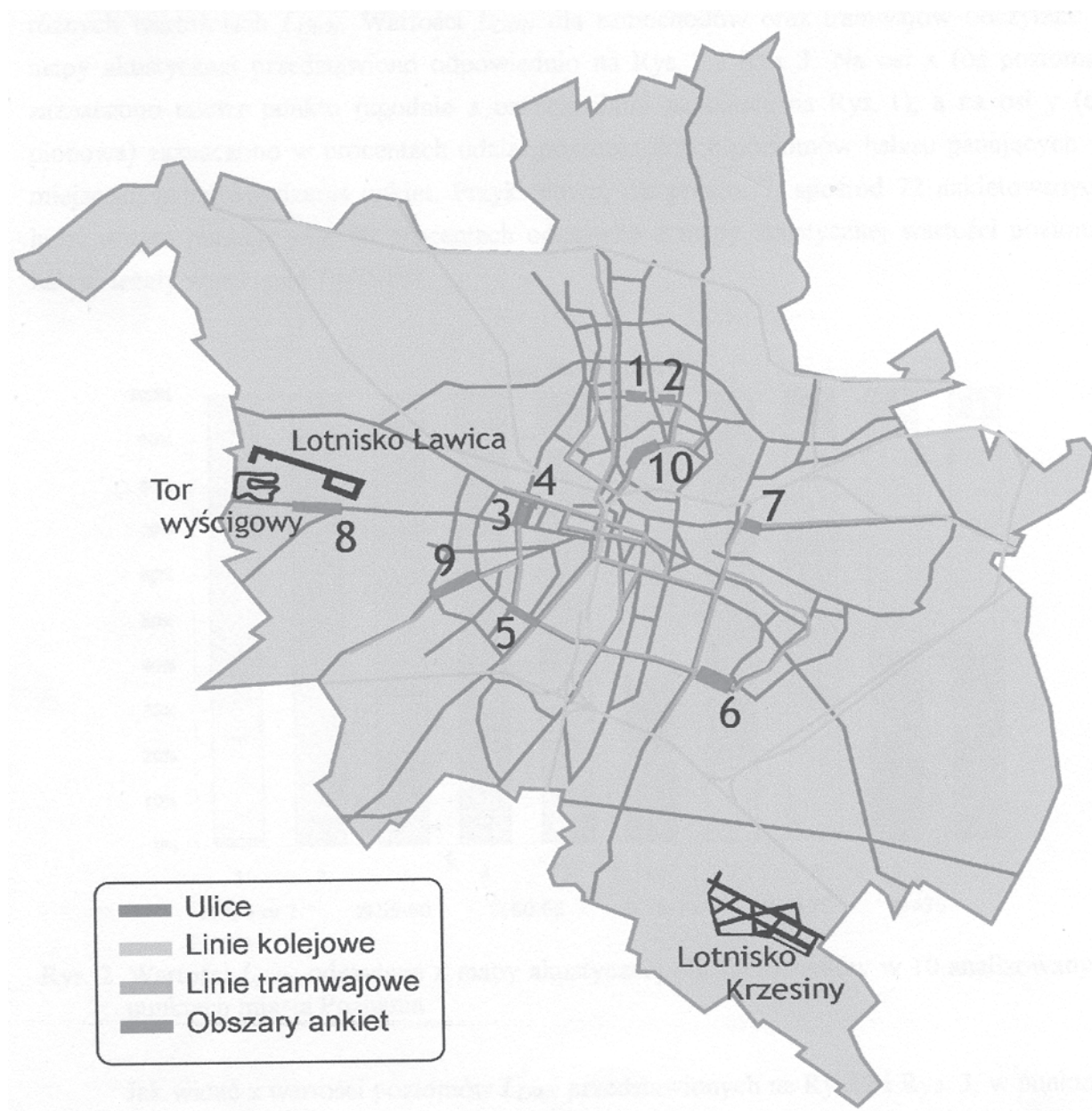
Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu od zakładów przemysłowych objętych mapą akustyczną mają zasięg minimalny i generalnie nie stanowią zagrożenia warunków akustycznych w środowisku.

Zasięg hałas przemysłowego przedstawiono w postaci graficznej w mapie akustycznej m. Poznania.

6. Badania Ankiety

6.1. Charakterystyka punktów pomiarowych

Przydatność ankiet w programie naprawczym przetestowano na dziesięciu wybranych obszarach w mieście, które zaznaczonych na Rys. 1. Obszary te były objęte mapą akustyczną.

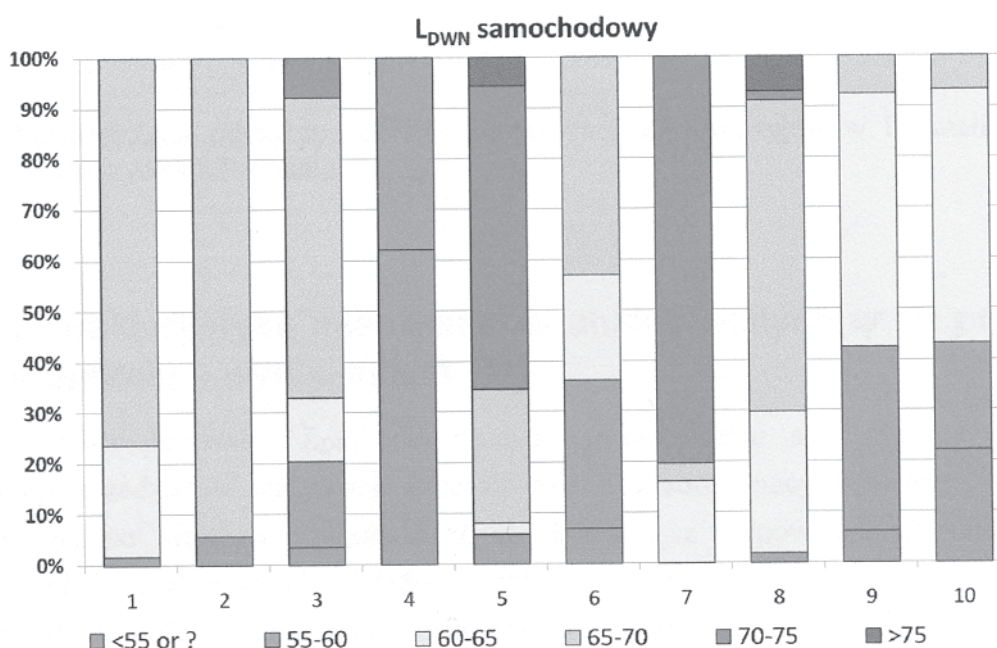


Rys. 1. Lokalizacja 10-ciu wybranych obszarów na terenie Poznania, w których przeprowadzono badania ankietowe dotyczące hałasu

W sumie w badaniach brały udział 794 osób. Średnio na każdy wybrany punkt przypadało około 60 ankietowanych osób. Ankiety przeprowadzali zawodowi ankieciery. Wizyta ankieciery w domach mieszkańców Poznania poprzedzona była listem od Prezydenta Poznania, w którym zachęcano do wzięcia udziału w ankiecie i uprzedzono o fakcie przeprowadzenia ankiety.

Wyniki uzyskane z ankiet analizowano pod kątem ich przydatności przy podejmowaniu decyzji o sposobie postępowania w programie naprawczym.

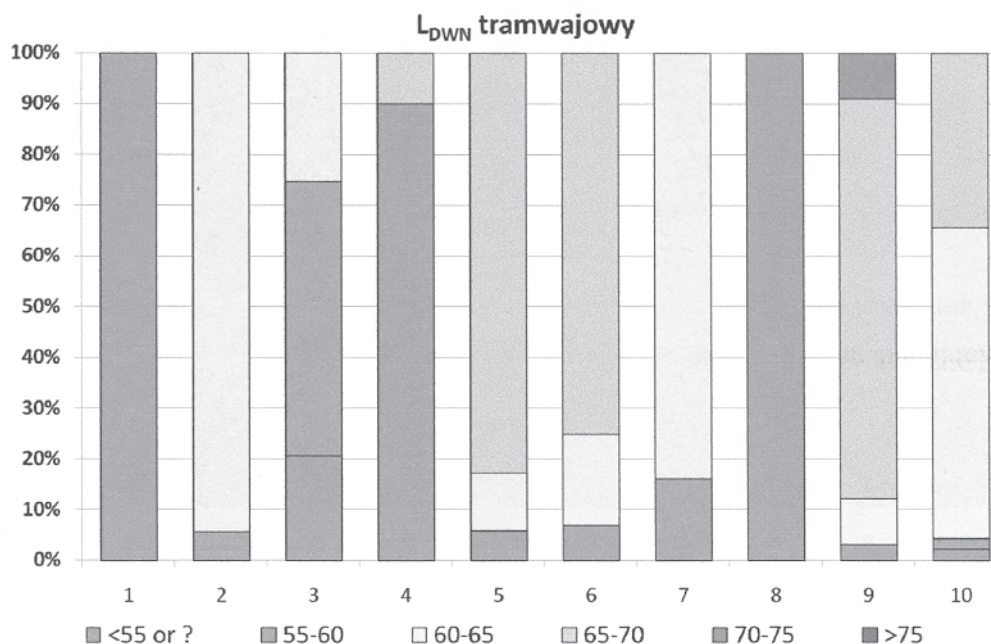
Wybrano takie obszary-punkty, w których występowały różne źródła hałasu, o różnych wartościach L_{DWN} . Wartości L_{DWN} dla samochodów oraz tramwajów odczytane z mapy akustycznej przedstawiono odpowiednio na Rys. 2 i Rys. 3. Na osi x (oś pozioma) zaznaczono numer punktu (zgodnie z oznaczeniami na mapie na Rys. 1), a na osi y (oś pionowa) zaznaczono w procentach udział poszczególnych poziomów hałasu panujących w miejscach przeprowadzenia ankiet. Przykładowo, dla punktu 7, spośród 72 ankietowanych ludzi w tym punkcie – w 80 procentach odczytane z mapy akustycznej wartości poziomu hałasu leżały w zakresie 70-75 dB.



Rys. 2. Wartości L_{DWN} odczytane z mapy akustycznej dla samochodów w 10 analizowanych punktach miasta Poznania

Jak widać z wartości poziomów L_{DWN} przedstawionych na Rys. 2 i Rys. 3, w punktach 1, 4 i 8 panował bardzo niski poziom hałasu pochodzący od tramwaju w odróżnieniu od punktów 5, 6 i 9 gdzie wartość tego poziomu była zdecydowanie wyższa. Jeśli chodzi o poziom hałasu generowanego

przez samochody, to najgłośniejsze było w punktach 5, 7, 8 a najciszej w punkcie 4. Z rysunków tych można wywnioskować, że w punkcie 4 poziom hałasu był najniższy w porównaniu do pozostałych punktów. Informacja ta ma dodatkowe znaczenie, gdyż lokalizacja tego punktu pozwala uznać go jako „drugą” linię zabudowy w stosunku do punktu 3.



Rys. 3. Wartości L_{DWN} odczytane z mapy akustycznej dla tramwajów w 10 analizowanych punktach miasta Poznania

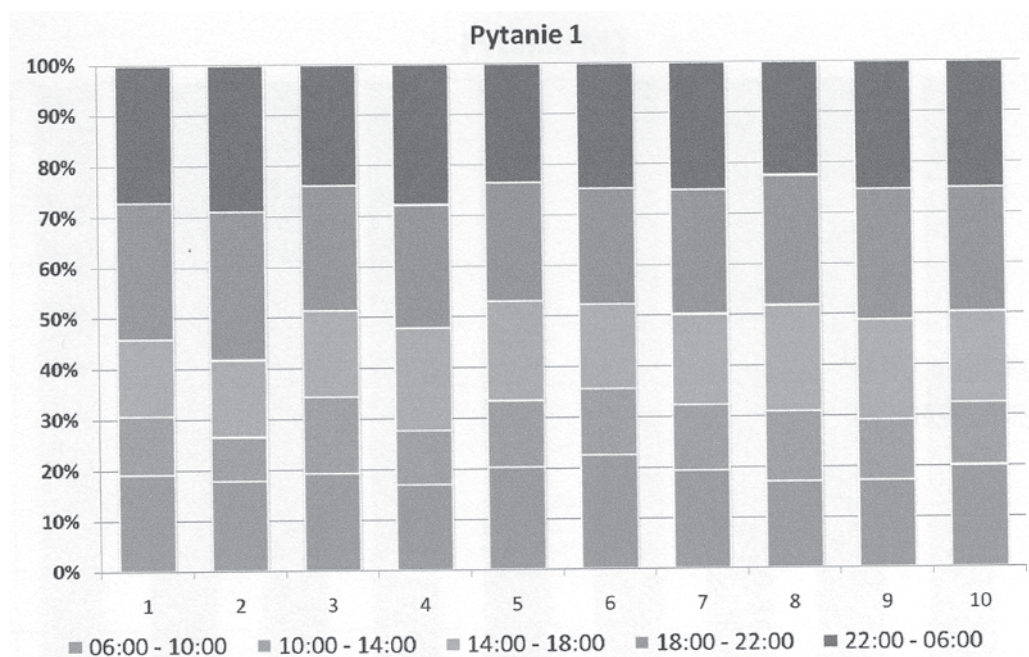
6.2. Charakterystyka mieszkańców ankietowanych w 10 punktach w oparciu o wyniki ankiet

Wartości poziomów L_{DWN} dla różnych źródeł hałasu są obliczane dla ściśle określonych przedziałów czasowych w czasie dnia, wieczoru i nocy. Powstaje pytanie, czy tak wyznaczone wartości wskaźnika L_{DWN} korelują z odpowiedziami mieszkańców oceniających dokuczliwość hałasu? Odpowiedzi na to pytanie zawarte są w ankietach.

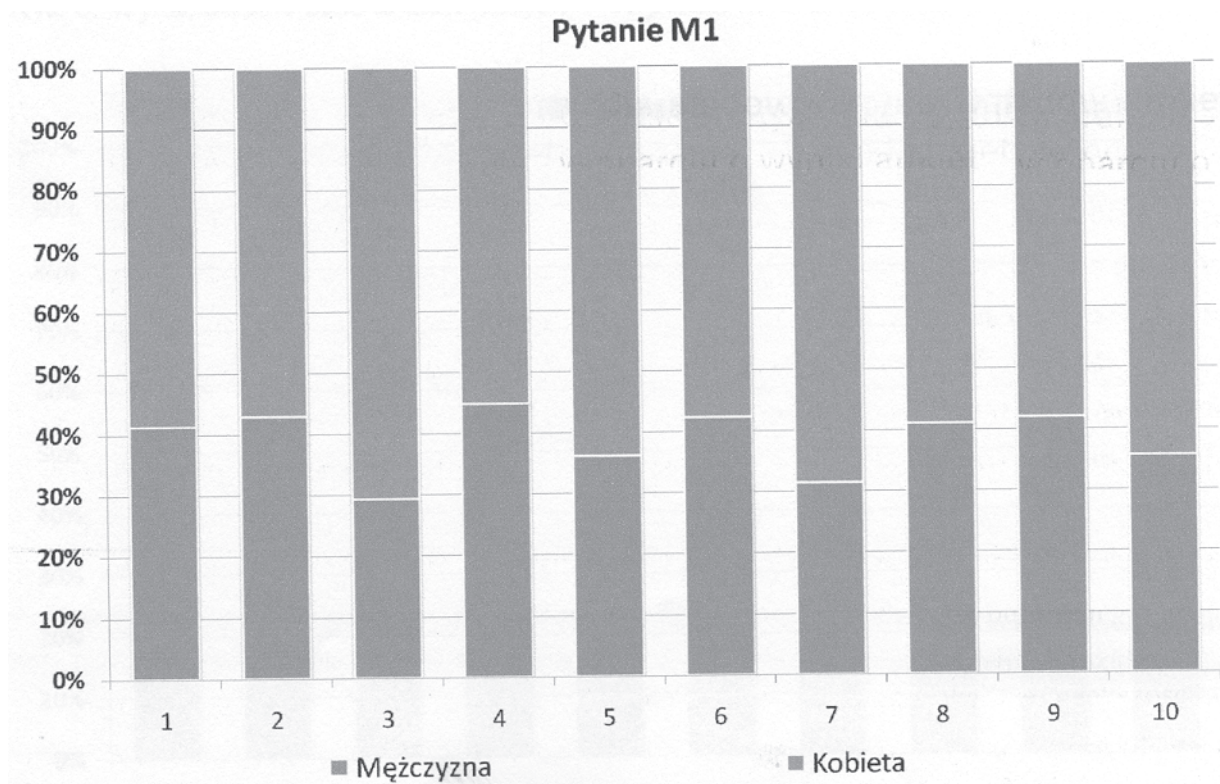
Dla wszystkich punktów, na pytanie, które brzmiało W jakich porach dnia w powszednie dni tygodnia przebywa Pani/Pan w domu (można wskazać więcej niż jedną porę doby)?

uzyskano podobne odpowiedzi. Od 46% do 58% ludzi przebywało w miejscu swojego zamieszkania w godzinach od 18 wieczorem do 6 rano. Zatem oceny dokuczliwości hałasu dotyczą w połowie hałasu występującego wieczorem i w nocy, a w połowie w ciągu dnia. Odpowiedzi na to pytanie przedstawiono na Rys. 4.

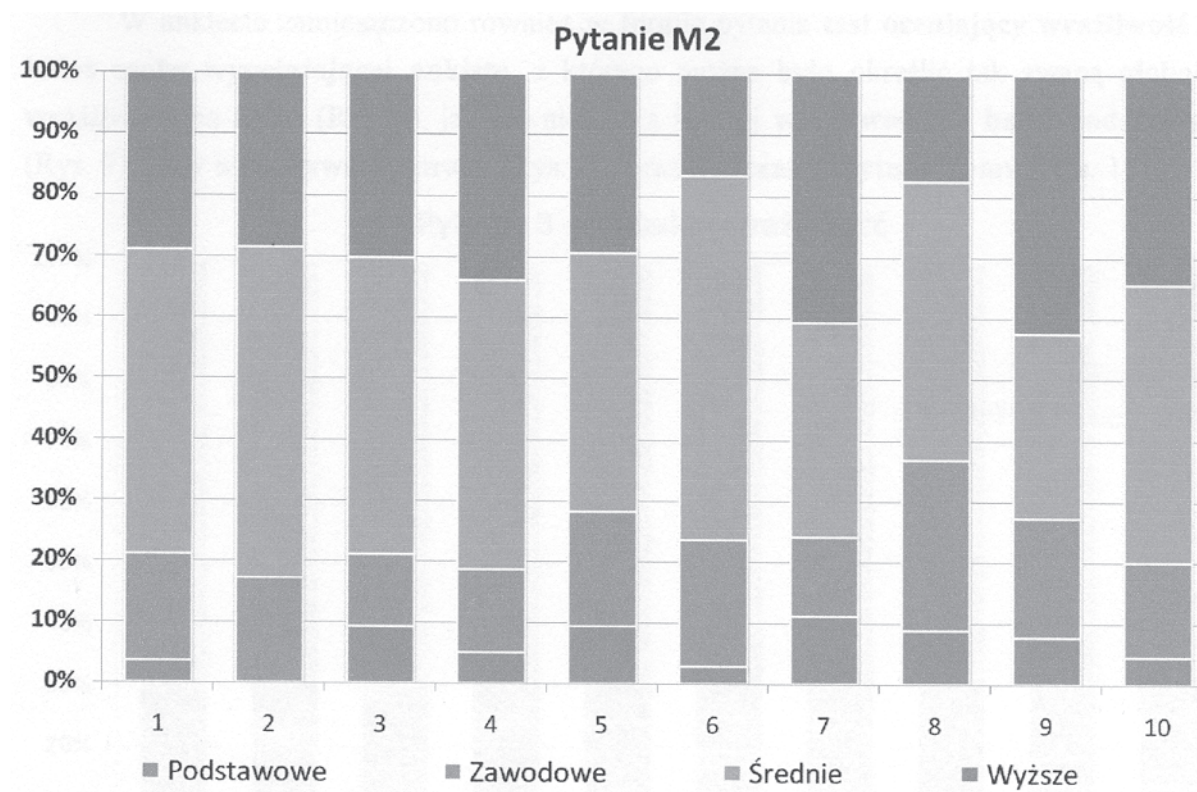
Z odpowiedzi na pytanie dotyczące płci i wykształcenia wynika, że większość ankietowanych to kobiety (Rys. 5) oraz ludzie z wyższym i średnim wykształceniem (Rys. 6). Wiek ankietowanych, we wszystkich punktach, ma rozkład podobny. Wynika stąd, że wszystkie grupy wiekowe są reprezentowane w tych badaniach (Rys.7).



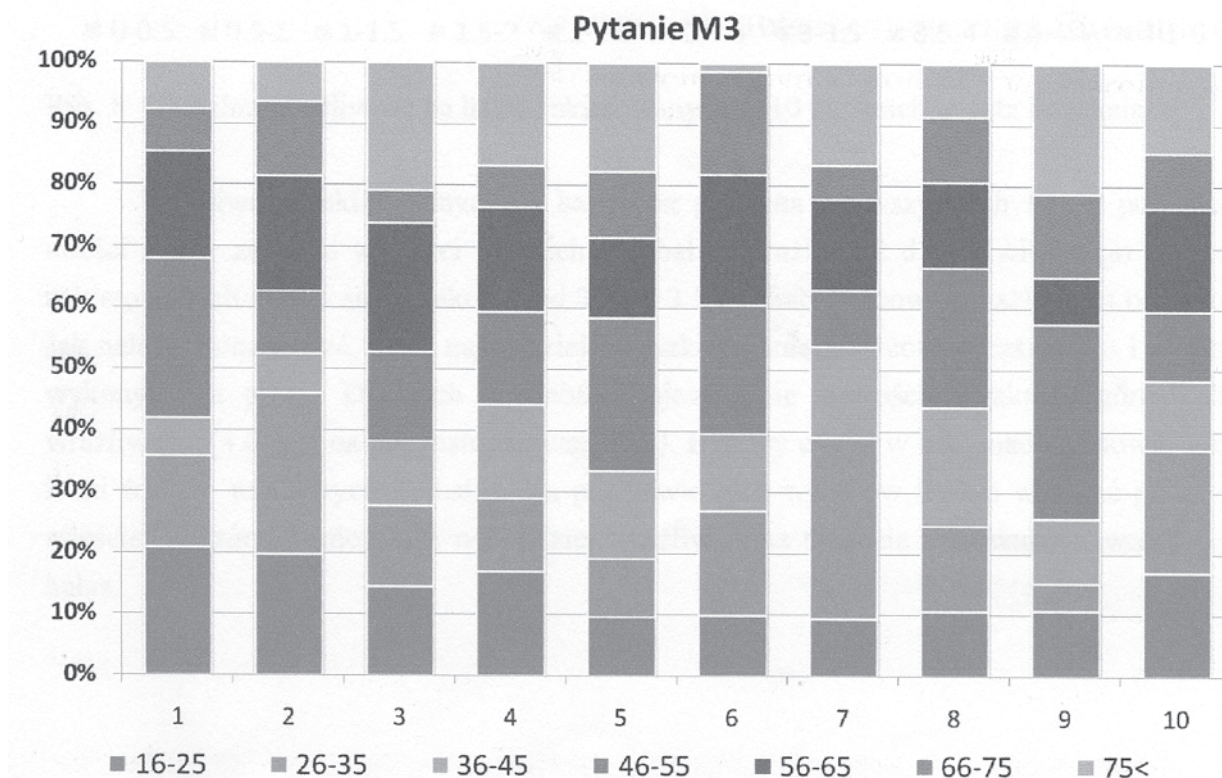
Rys. 4. Godziny przebywania w miejscu zamieszkania – wyniki ankiet dla 10 punktów w Poznaniu



Rys. 5. Płeć osób ankietowanych w 10 punktach miasta Poznania.



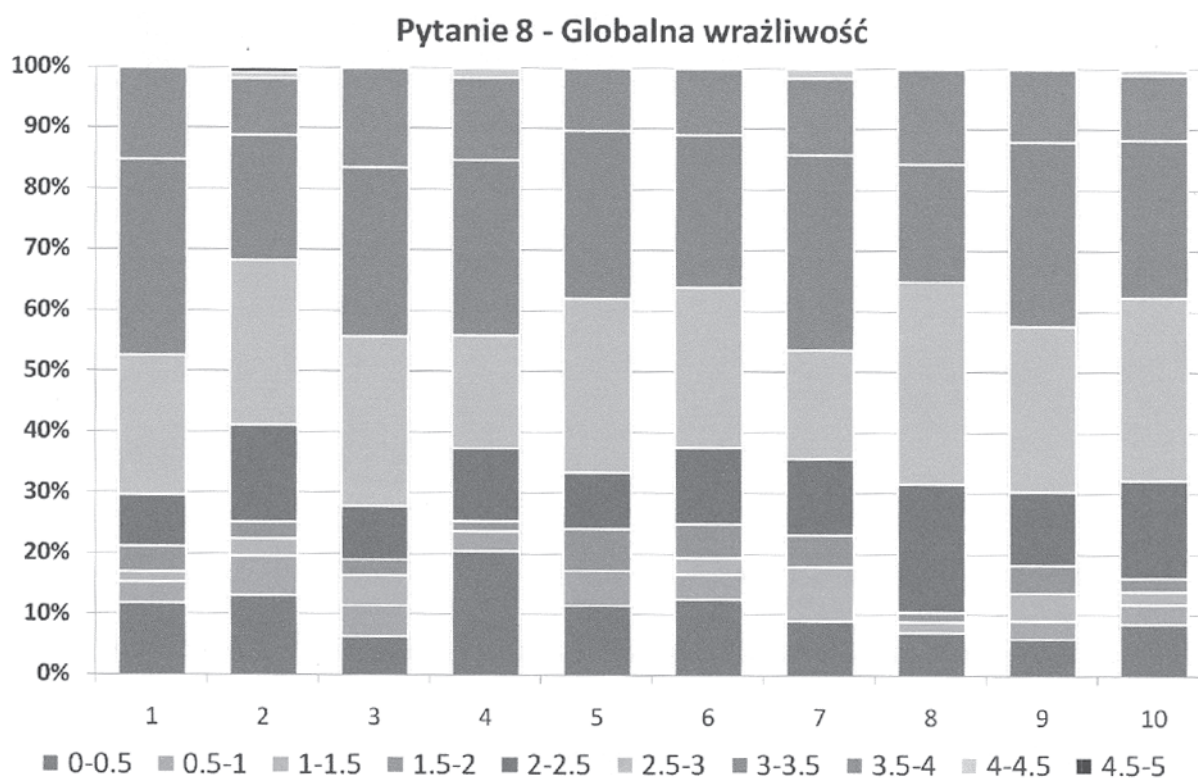
Rys. 6. Wykształcenie osób ankietowanych w 10 punktach miasta Poznania



Rys. 7. Wiek osób ankietowanych w 10 punktach miasta Poznania

W ankiecie zamieszczono również w formie pytania test oceniający wrażliwość na hałas osoby wypełniającej ankietę, z którego można było określić tak zwaną globalną wrażliwość

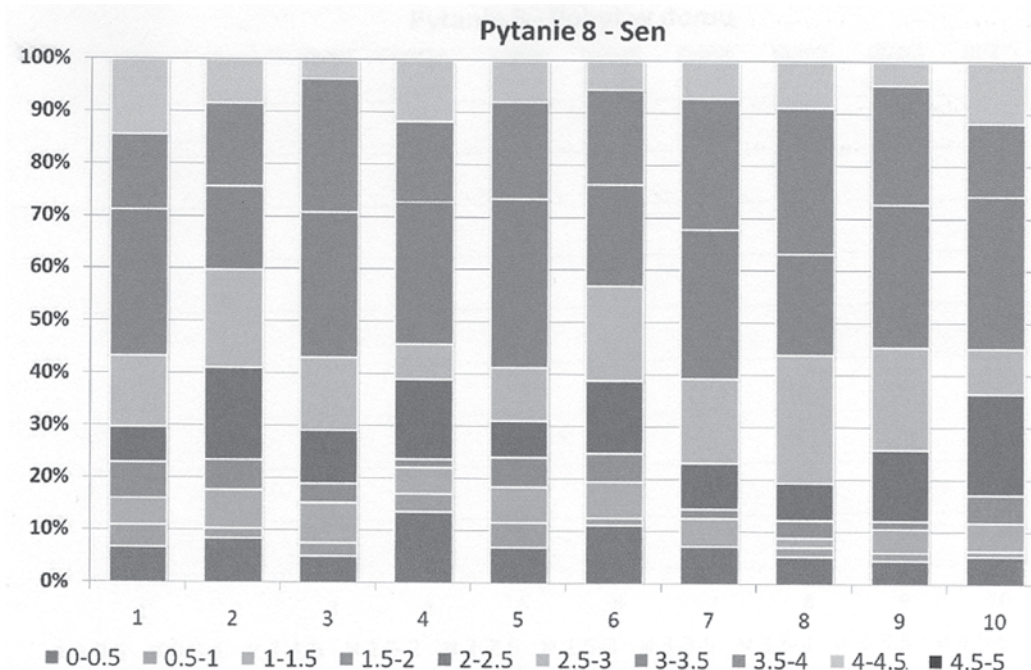
na hałas (Rys. 8), jak również jaka jest jej wrażliwość na hałas podczas snu (Rys. 9), przy wykonywaniu pracy (Rys. 10) oraz podczas pobytu w domu (Rys. 11).



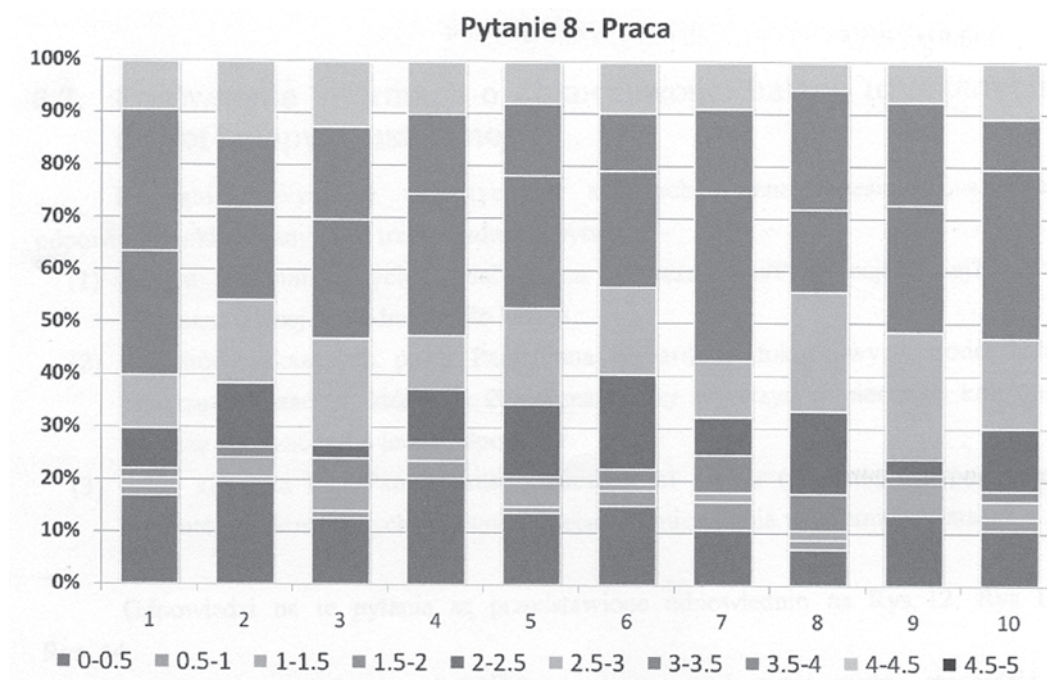
Rys. 8. Globalna wrażliwość na hałas ankietowanych w 10 punktach miasta Poznania

Wrażliwość ankietowanych na hałas jest podobna we wszystkich 10-ciu punktach i mieści się w zakresie wartości średnich. Globalna wrażliwość dla największego procentu ankietowanych mieści się w zakresie od 2.5 do 3.5 na skali liczbowej wrażliwości od 0 do 5. Jak należało oczekiwać, hałas najbardziej przeszkadza mieszkańcom w czasie snu i w czasie

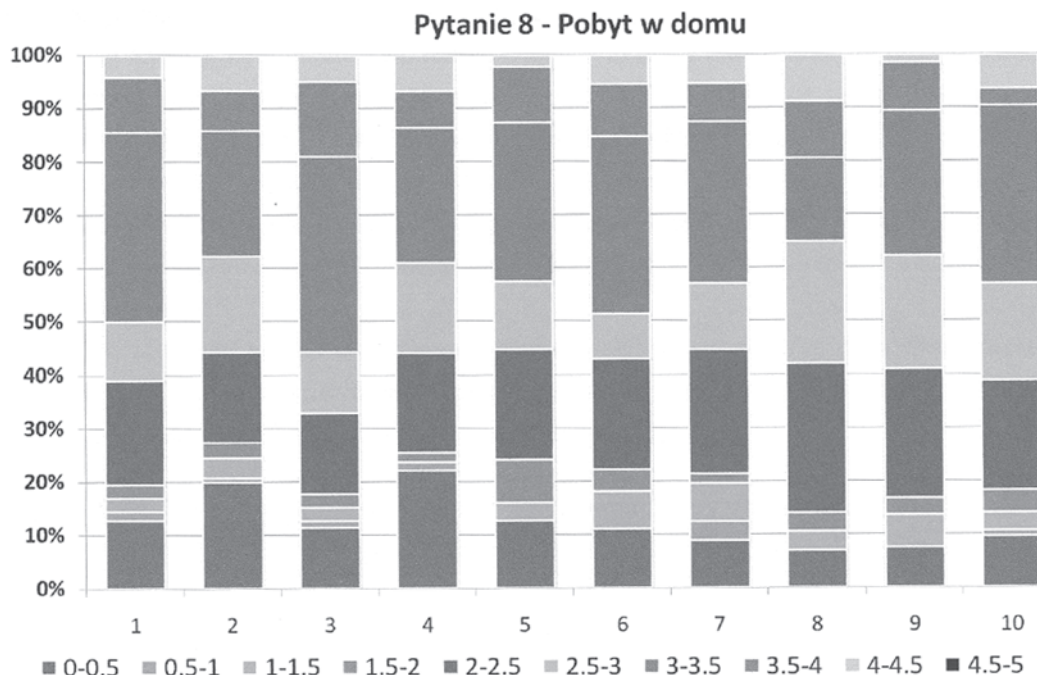
wykonywania pracy. Dla tych czynności pojawiły się wartości z zakresu górnej skali wrażliwości (4.0-4.5, na pięciostopniowej skali). Biorący udział w badaniach stanowili grupę ludzi średnio wrażliwych na hałas. Na podstawie tych wyników trudno wskazać punkty w mieście, w których mieszkają najbardziej wrażliwi oraz te gdzie mieszkają niewrażliwi na hałas.



Rys. 9. Wrażliwość na sen ankietowanych osób w 10 punktach miasta Poznania



Rys. 10. Wrażliwość na hałas przy wykonywaniu pracy ankietowanych osób w 10 punktach miasta Poznania



Rys. 11. Wrażliwość na hałas w czasie przebywania w miejscu zamieszkania w 10 punktach miasta Poznania

6.3. Porównanie informacji o dokuczliwości hałasu uzyskanych z ankiet i mapy akustycznej

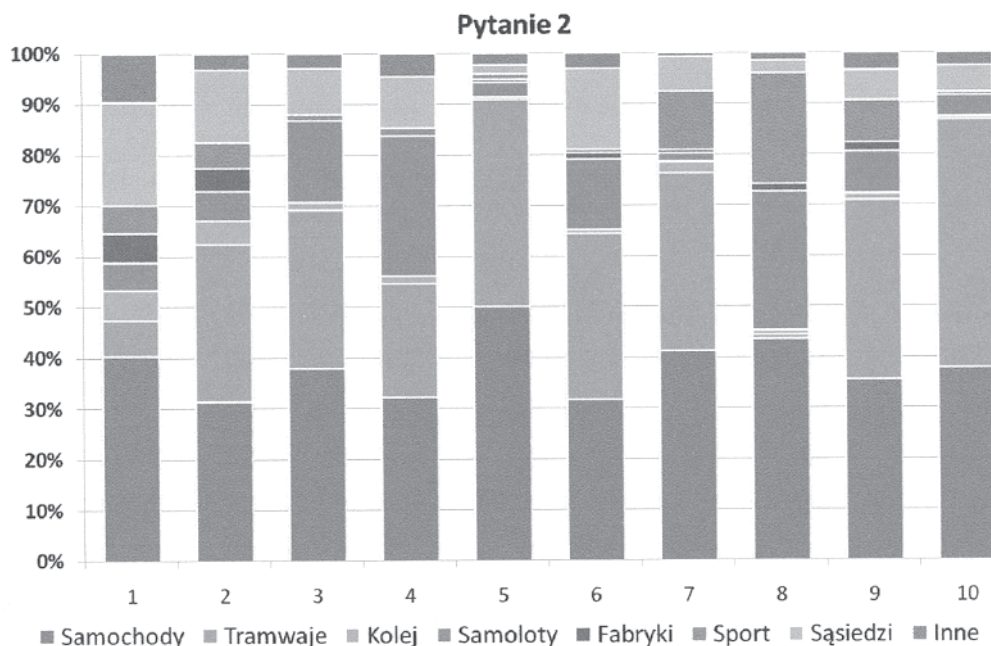
Przydatność wyników zawartych w ankietach można prześledzić analizując odpowiedzi ankietowanych na trzy zasadnicze pytania.

- 1) Które z wymienionych źródeł hałasu dokucza Pani/Panu najbardziej? Można wskazać więcej niż jedno źródło hałasu
- 2) Spośród wskazanych przez Panią/Pana najbardziej dokuczliwych źródeł hałasu proszę wskazać to, które wg Pani/Pana należy wyciszyć w pierwszej kolejności. Proszę wskazać tylko jedną odpowiedź.
- 3) Czy zauważa Pani/Pan zmianę dokuczliwości hałasu (poprawę lub pogorszenie warunków akustycznych) w swoim miejscu zamieszkania w ostatnich 5 latach?

Odpowiedzi na te pytania są przedstawione odpowiednio na Rys. 12, Rys. 13 i Rys. 14.

Analizując rozkład odpowiedzi na pierwsze z tych pytań można stwierdzić, że najbardziej dokuczliwym źródłem hałasu w każdym punkcie jest samochód. Hałas ten dominuje w każdym z ankietowanych punktów (w największym stopniu w punkcie 5). Ta informacja znajduje potwierdzenie w wartościach L_{DWN} odczytanych z mapy akustycznej (porównaj Rys. 2). Drugim źródłem hałasu ocenianym przez ankietowanych jako najbardziej dokuczliwym jest tramwaj. Duża grupa ankietowanych skarży się na hałas tramwajowy w punkcie 10. W punkcie 8 tramwaj nie jest wymieniany przez ankietowanych jako najbardziej dokuczliwe źródło hałasu. Również udział w odpowiedziach dotyczących tramwaju jako najbardziej dokuczliwego źródła dźwięku, jest znikomy w punktach 1 i 4. Także w przypadku tego źródła wyniki L_{DWN} odczytane z mapy akustycznej tłumaczą reakcje ankietowanych (porównaj Rys. 3).

Ta zgodność wyników obiektywnych i subiektywnych oznacza dużą rzetelność obu tych narzędzi – mapy akustycznej określającej wartości L_{DWN} w danych punktach miasta i odpowiedzi ludzi mieszkających w tych punktach zawartych w ankietach.



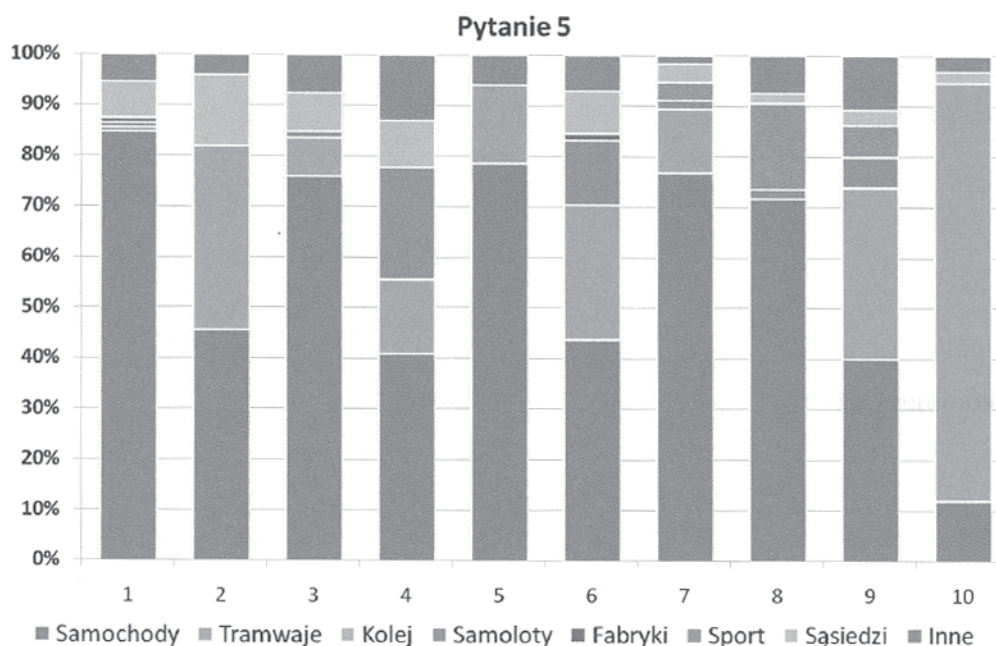
Rys. 12. Źródła hałasu uznane przez ankietowanych jako najbardziej dokuczliwe w danym punkcie miasta Poznania

Rozbieżności pojawiają się, gdy analizujemy odpowiedzi na drugie z pytań przedstawionych na Rys. 13

Z analizy wynika, że w pierwszej kolejności należy wyciszyć hałas samochodowy. Wyjątek stanowi punkt 10, gdzie tramwaje wymagają wyciszenia w pierwszej kolejności. Charakterystyczne, że o potrzebie zajęcia się punktem 10 pod kątem wyciszenia tramwajów nie informuje mapa akustyczna

przedstawiająca L_{DWN} dla tramwajów. Wyniki L_{DWN} wskazywałyby raczej na punkt 9, a nie 10.

Najpilniejszy problem z hałasem samochodowym pojawia się w punktach 1, 5, 3, 7, 8. Ta informacja również nie do końca pokrywa się z wartościami L_{DWN} odczytanymi z mapy akustycznej. Jeśli wymieniano punkt 1, to dlaczego nie punkt 2, na co wskazywałby rozkład wartości L_{DWN} z Rys. 2.



Rys. 13. Rozkład odpowiedzi na pytanie: „które źródło należy wyciszyć w pierwszej kolejności” dla 10 punktów miasta Poznania

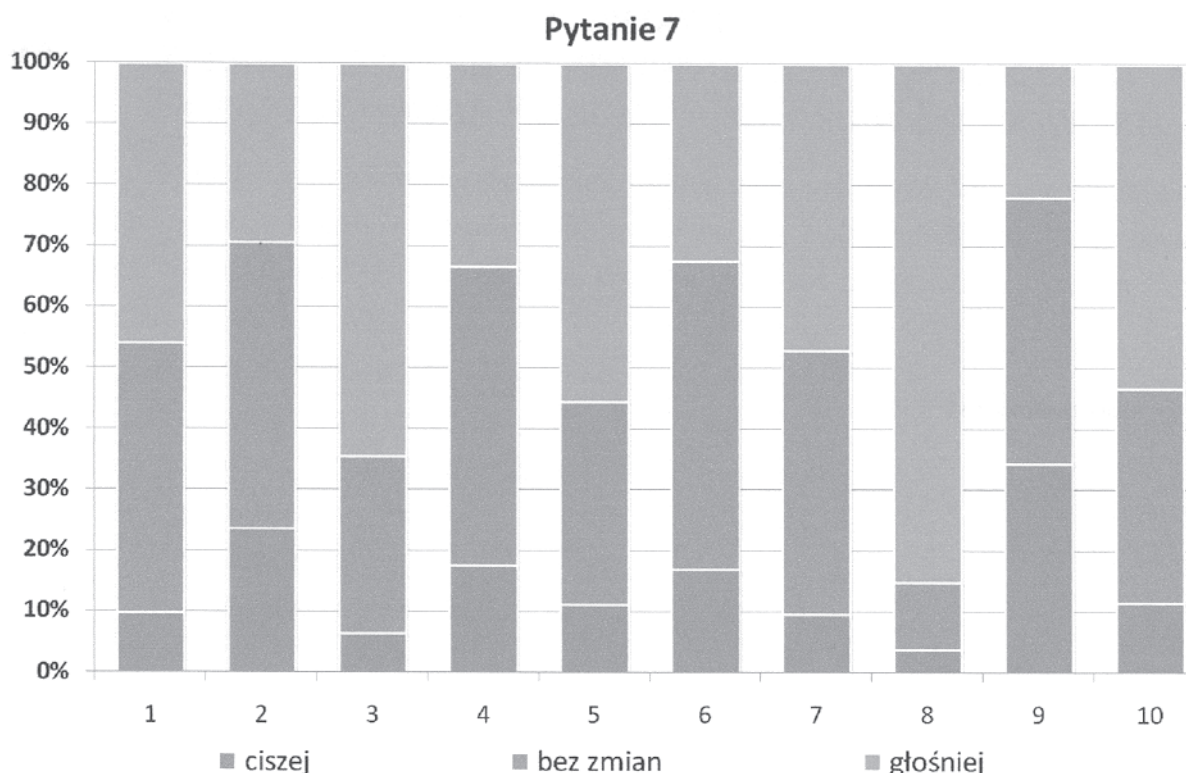
Nowych informacji, których nie można uzyskać z mapy akustycznej, a które są ważne z punktu widzenia programu naprawczego, dostarcza analiza odpowiedzi na ostatnie z tych trzech pytań.

Z odpowiedzi przedstawionych na Rys. 14

wynika, że aż 85% ankietowanych zauważa pogorszenie się warunków akustycznych w punkcie 8 i około 65% w punkcie 3. Lokalizacja punktu 8 wyjaśnia sprawę: przyczyną jest tor wyścigowy. W punkcie nr 3 ludzie skarżą się na zwiększony ruch samochodowy w związku z otwarciem nowego terminala na Ławicy oraz generalnie z większą liczbą przelotów samolotów. Jednak bez wyników ankiet nie wiedzielibyśmy, że w tym punkcie aż 17% ankietowych pragnie,

aby w pierwszej kolejności zmniejszyć właśnie hałas generowany przez tor wyścigowy.

Z drugiej strony można wywnioskować, że najmniej hałas dokucza ankietowanym mieszkającym w punkcie 9 (najmniejszy procent odpowiedzi, że jest głośniejszy), podczas gdy odczytane z mapy akustycznej wartości L_{DWN} dla tramwaju są największe. Ten fakt potwierdza najnowsze dane literaturowe o istnieniu tzw. bonusu tramwajowego. Oznacza to, że taką samą reakcję na hałas wywołuje hałas generowany przez samochód i o 3-6 dB głośniejszy hałas tramwaju. Inaczej mówiąc, jesteśmy bardziej "wrozumiali" dla tramwaju aniżeli dla samochodów. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że definicja L_{DWN} nie uwzględnia tego typu bonusów.



Rys. 14. Odpowiedzi dotyczące zmiany warunków akustycznych w ciągu ostatnich 5-ciu lat dla 10 punktów miasta Poznania

Wnioski

- 1) Nie można stosować tej samej miary hałasu dla różnych źródeł hałasu. Ta sama wartość L_{DWN} nie prowadzi do tej samej oceny dokuczliwości hałasu, gdy generowane hałasy pochodzą z różnych źródeł.
- 2) Wyniki ankiet pozwalają jednoznacznie wskazać punkty, gdzie problemy hałasowe są najpilniejsze. Te wskazania nie zawsze pokrywają się z wartościami wskaźnika L_{DWN} odczytanego z map akustycznych (np. punkt 3). Wyniki ankiet w niektórych punktach miasta Poznania wskazują na konieczność działania przeciwhałasowego pomimo, że hałas generowany jest ze źródła hałasu, które w mapach akustycznych nie jest rozpatrywane (a ściślej – nie powoduje zagrożenia warunków akustycznych w środowisku) – np. punkt 8: tor wyścigowy.
- 3) Jest duża różnica w ocenie subiektywnej hałasu analizowanego w dwóch punktach 3 i 4. Analizując ich lokalizację, punkt nr 4 można traktować jakby był usytuowany w drugiej linii zabudowy w stosunku do punktu 3. Można zatem zastanawiać się, czy przy obliczeniach L_{DWN} należy brać pod uwagę liczbę mieszkańców z drugiej linii zabudowy. Wyniki zamieszczone w tych ankietach sugerują, że można drugą linię zabudowy w tych obliczeniach zignorować.
7. Wyszczególnienie Podstawowych Kierunków i Zakresu Działań Niezbędnych do Przywrócenia Dopuszczalnych Poziomów Hałasu w Środowisku

W niniejszym rozdziale wymieniono i krótko scharakteryzowano wszystkie możliwe metody redukcji hałasu, dla wszystkich źródeł hałasu. Należy pamiętać, że stosowalność po-

szczególnych metod jest ograniczona. Wybór i celowość zastosowania określonej metody uzależniony jest m.in. od:

- wielkości przekroczenia wartości dopuszczalnej,
- lokalizacji obserwatora względem źródła hałasu,
- możliwości technicznych i względów bezpieczeństwa,
- rodzaju źródła hałasu,
- opinii mieszkańców,
- kosztów przedsięwzięcia.

Poniżej przedstawiono metody redukcji hałasu pochodzącego od różnych źródeł.

7.1. Hałas samochodowy

Redukcję hałasu samochodowego można osiągnąć poprzez:

- zmianę prędkości ruchu

Zmniejszenie rzeczywistej prędkości ruchu samochodów prowadzi do zmniejszenia emisji hałasu. Redukcję poziomu hałasu dla pojazdów lekkich (osobowych i dostawczych) oraz ciężkich (ciężarowych), przy określonej zmianie prędkości ruchu, przedstawiono poniżej w tabeli 3.

Tab. 3. Redukcja poziomu hałasu przy zmianie prędkości ruchu, dla pojazdów lekkich i ciężkich, na asfalcie tradycyjnym

Zmiana prędkości ruchu	Redukcja hałasu (dB)	
	Pojazdy lekkie	Pojazdy ciężkie
od 60 do 50 km/godz.	2.4	0.8
od 50 do 40 km/godz.	2.9	1.0
od 40 do 30 km/godz.	3.7	1.2
od 60 do 40 km/godz.	5.3	1.8
od 60 do 30 km/godz.	9.0	3.0
od 50 do 30 km/godz.	6.7	2.2

Jak widać z przedstawionych wyżej wartości, redukcja prędkości znacznie zmniejsza hałas (szczególnie dla pojazdów lekkich). Powstaje zatem pytanie: w jaki sposób skutecznie ograniczyć prędkość ruchu? Do najbardziej skutecznych metod należą: fotoradary, progi spowalniające, ronda, wzniesione skrzyżowania kilka centymetrów ponad poziom drogi, przewężenia jezdni (wysepki dla pieszych), fragmenty ulic z nawierzchnią w innym kolorze lub innego rodzaju nawierzchni (np. z kostki brukowej). Skuteczność poszczególnych rozwiązań (zmniejszenia prędkości ruchu) zależy od odległości pomiędzy nimi.

Niestety, większość z wymienionych sposobów redukcji hałasu można stosować przede wszystkim na drogach lokalnych i osiedlowych, a tylko niektóre z nich - na drogach szybkiego ruchu. Poza tym duży problem stanowi utrzymanie obniżonej prędkości ruchu na odpowiednio długim odcinku.

- zmiana natężenia ruchu

Poziom hałas zależy bardzo silnie od natężenia ruchu samochodowego. W tabeli 4 przedstawiono redukcję hałasu powodowaną zmniejszeniem natężenia ruchu.

Tab. 4. Redukcja poziomu hałasu przy zmianie natężenia ruchu

Redukcja natężenia ruchu (%)	Redukcja hałasu (dB)
10	0.5
20	1.0
30	1.5
40	2.2
50	3.0
60	4.0
70	5.2
80	7.0

Wielkość poziomu hałasu można również kształtować poprzez zmianę struktury ruchu – np. poprzez zmniejszenie procentowego udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu

(tabela 5). Wartość tej redukcji zależy dodatkowo od prędkości potoku ruchu (poziom hałas pojazdów ciężkich zmienia się z prędkością ruchu inaczej niż w przypadku hałasu pojazdów lekkich).

Tab. 5. Redukcja poziomu hałasu przy zmianie procentu udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu

Redukcja procentu pojazdów ciężkich w potoku ruchu (%)	Redukcja hałasu (dB)
od 10 do 0	3.9
od 20 do 0	6.4
od 30 do 0	8.3

- „ciche” nawierzchnie drogowe

Nawierzchnie drogowe określane mianem cichych lub porowatych wykazują właściwości tłumiące hałas samochodowy. Jest wiele typów i rodzajów cichych nawierzchni (nawierzchnie dwu- i jednowarstwowe, z różną zawartością wolnej przestrzeni, różną wielkością uziarnienia). Skuteczność akustyczna takich nawierzchni zależy przede wszystkim od budowy nawierzchni, prędkości ruchu oraz kategorii pojazdów samochodowych (dla pojazdów lekkich skuteczność akustyczna jest większa niż dla pojazdów ciężkich). Im większa prędkość ruchu, tym tłumienie hałasu jest większe. W warunkach miejskich, w zależności od rodzaju nawierzchni oraz

prędkości ruchu, skuteczność akustyczna cichych nawierzchni może maksymalnie osiągać 5 dB.

- ekrany akustyczne

Ekrany akustyczne są bardzo efektywną metodą redukcji hałasu. Skuteczność ekranu zależy od jego: długości i wysokości, odległości od źródła hałasu i punktu obserwacji oraz od wysokości źródła i punktu obserwacji.

Poniżej w tabeli 6 przedstawiono, dla przykładu, skuteczność akustyczną ekranu o różnych wysokościach (przy założeniu, że ekran jest nieskończenie długi) dla kilku wysokości punktu obserwacji.

Tab. 6. Skuteczność akustyczna ekranu (odległość ekranu od drogi - 4 m, odległość punktu obserwacji od ekranu - 10 m)

Wysokość ekranu akustycznego (m)	Wysokość punktu obserwacji (m)	Skuteczność akustyczna ekranu (dB)
2	4	11.5
3		17.5
4		21.0
2	6	5.7
3		14.0
4		18.6
2	8	6.8
3		9.2
4		15.6

- zamiana skrzyżowania na rondo

Ronda stosuje się w celu upłynnienia ruchu samochodowego oraz zmniejszenia średniej prędkości. W porównaniu z klasycznymi skrzyżowaniami, ruch na rondzie i jego pobliżu charakteryzuje się łagodniejszymi profilami jazdy (łagodniejsze hamowanie i przyspieszanie na dojazdach i odjazdach). W konsekwencji, dzięki zmniejszeniu prędkości ruchu samochodowego, otrzymuje się redukcję hałasu sięgającą nawet 4 dB. Wartość redukcji hałasu zależy od prędkości ruchu na dojazdach i odjazdach ze skrzyżowania, od prędkości ruchu na rondzie (zależnej też od jego wielkości / promienia) oraz lokalizacji punktu obserwacji.

- „szykany drogowe” – progi spowalniające, minironda, „wyniesione” skrzyżowania, przewężenia jezdni, wysepki

Na ulicach lokalnych i osiedlowych, redukcję prędkości ruchu – a w konsekwencji redukcję hałasu – można osiągnąć poprzez stosowanie progów spowalniających, minirond oraz wyniesionych skrzyżowań (skrzyżowanie znajduje się powyżej poziomu ulic dojazdowych). Aby tego typu rozwiązania były

skuteczne, tzn. aby obniżyła się średnia prędkość ruchu, należy stosować je odpowiednio często (maksymalna odległość wynosi ok. dwieście metrów). Przy zastosowaniu jednej z tych metod, redukcja hałasu – dla pojazdów lekkich – może wynosić nawet 4 dB.

7.2. Hałas kolejowy

Poniżej przedstawiono możliwe do zastosowania w programie ochrony przed hałasem, metody redukcji hałasu kolejowego.

- modernizacja torowiska

Stan i rodzaj torowiska bardzo silnie wpływają na generację hałasu kolejowego. W celu obniżenia hałasu kolejowego powinno się stosować tory bezстыkowe, ze sprężystym mocowaniem szyn do podkładów, a szyna powinna być ułożona na podkładce elastycznej. Redukcja hałasu kolejowego, w wyniku modernizacji torowiska zależy od prędkości ruchu, ale zwykle jest większa niż 5 dB.

- szlifowanie szyn

Przy hamowaniu, koła pociągu oraz szyny ulegają zniekształceniom. Nierówności na szynach powodują znaczny wzrost hałasu. Aby obniżyć ten hałas wymagane jest cykliczne szlifowanie szyn. Otrzymany w ten sposób spadek poziomu hałasu może osiągnąć, w zależności od prędkości ruchu, ok. 4 dB.

- ekrany akustyczne

Jedną z najbardziej skutecznych metod redukcji hałasu kolejowego są ekrany akustyczne. W wielu miejscach, przy bardzo dużym przekroczeniu dopuszczalnego poziomu hałasu, jest to jedyny efektywny sposób obniżenia poziomu hałasu. Dużą skutecznością charakteryzują się ekrany niskie (o wysokości do 1.5 m), ale zlokalizowane bardzo blisko torowiska (ok. 1.5 m od zewnętrznej szyny).

- wymiana taboru

Wielkość emisji hałasu kolejowego zależy od konstrukcji i stanu technicznego taboru – różnice mogą sięgać nawet kilkunastu decybeli (na tym samym torowisku i przy tej samej prędkości). Jest to jednak zagadnienie, które nie może być rozwiązane w skali regionu, czy miasta..

7.3. Hałas tramwajowy

W celu obniżenia hałasu tramwajowego stosuje się następujące metody redukcji hałasu:

- remont i modernizacja torowiska

Zły stan techniczny torowiska jest źródłem znacznego wzrostu poziomu hałasu generowanego przez poruszające się tramwaje. Z tego powodu przeprowadzenie remontu oraz dodatkowa modernizacja polegająca na zastosowaniu szyn bezстыkowych (ze sprężystym mocowaniem do podkładów oraz systemem tłumienia drgań) okazuje się bardzo skuteczną metodą redukcji. Stosuje się również technologie z akustycznie miękkim wypełnieniem pomiędzy szynami – tzw. „zielone torowisko” (porośnięte trawą pomiędzy szynami). Prawdopodobnie wykonana modernizacja torowiska może spowodować spadek poziomu hałasu większy niż 10 dB (przy dużych prędkościach tramwajów).

- szlifowanie szyn

Podobnie, jak dla hałasu kolejowego, w celu obniżenia poziomu hałasu tramwajów, zaleca się cykliczne szlifowanie szyn tramwajowych. Otrzymany w ten sposób spadek poziomu hałasu może osiągnąć, w zależności od prędkości ruchu, do 8 dB.

- toczenie kół

Utrzymanie niskiej emisji hałasu tramwaju wymaga, poza regularnym szlifowaniem szyn, również cyklicznego toczenia kół. Brak toczenia kół powoduje wzrost poziomu hałasu, w zależności od prędkości, do ok. 5 dB.

- wymiana taboru

Wielkość hałasu tramwajowego bardzo silnie zależy od typu tramwaju – różnice mogą sięgać nawet kilkunastu decybeli (na tym samym torowisku i przy tej samej prędkości). Dla taboru eksploatowanego aktualnie w Poznaniu różnice te dochodzą do 12 dB. Przeprowadzając zatem stopniową wymianę taboru na cichszy, można oczekiwać znacznego obniżenia poziomu hałasu.

- ograniczenie prędkości ruchu

Ograniczenie prędkości ruchu jest bardzo skuteczną metodą redukcji hałasu tramwajowego. Wielkość redukcji zależy od typu tramwaju i – przede wszystkim – od konstrukcji torowiska. Można przyjąć, że redukcja prędkości o 10 km/godz. powoduje spadek emisji hałasu o 3-6 dB. Największą redukcję można uzyskać na torowisku wydzielonym, w złym stanie technicznym.

Trzeba jednak pamiętać, że ograniczenie prędkości wpływa na rozkład jazdy (wydłuża przejazd), podnosi koszty i zmniejsza atrakcyjność tramwaju w porównaniu z jazdą samochodem.

- ekrany akustyczne

Podobnie jak w przypadku hałasu samochodowego oraz kolejowego, również hałas tramwajowy można skutecznie zmniejszać poprzez stosowanie ekranów akustycznych. Skuteczne są zwłaszcza niskie ekrany (do wysokości ok. 1.5 m), ale zlokalizowane w odległości maksymalnie ok. 1 m, od zewnętrznej szyny (wg MPK na odcinkach prostych ekran może być zlokalizowany nawet 65 cm od skrajnej krawędzi główki szyny).

- smarownice torów

Na wszystkich łukach torowisk o promieniach skrętu mniejszych niż 50 m należy montować smarownice. Likwiduje to dokuczliwe piski, które pojawiają się przy tarcia bocznej powierzchni kół o szynę, podczas jazdy po łuku.

7.4. Hałas lotniczy

Ze wszystkich analizowanych źródeł, redukcja hałasu lotniczego jest najtrudniejsza. Podstawowymi metodami zmniejszenie tego rodzaju hałasu są:

- zmiana trajektorii lotu

Trajektorie (trasa przelotu) i profil lotu (tor dolotu, odlotu, kąt wznoszenia), należy kształtować tak, by w zasięgu hałasu znalazła się jak najmniejsza liczba osób.

- zmniejszenie liczby operacji lotniczych

Wielkość redukcji hałasu jest w tym przypadku taka sama jak pokazana w tabeli 4, dla hałasu samochodowego. Dla przykładu, po obniżeniu liczby lotów o połowę poziom dźwięku w środowisku zmniejszy się o 3 dB.

- przeniesienie operacji lotniczych na porę dzienną

Wydarzenia akustyczne o dużych poziomach hałasu są szczególnie dokuczliwe w porze wieczornej, a zwłaszcza nocnej. Dlatego należy dążyć do minimalizacji liczby takich wydarzeń w ww. porach doby.

Uwaga

Ze względu na ekstremalne wartości poziomów dźwięku w bezpośrednim sąsiedztwie lotniska wojskowego Krzesiny, jedynym możliwym sposobem zmniejszenia skrajnej dokuczliwości hałasu samolotów F-16 w południowej części miasta jest przeniesienie lotniska w inny region kraju.

7.5. Hałas przemysłowy

Metody redukcji hałasu przemysłowego zależą od rodzaju źródła hałasu, widma hałasu, wymaganej sprawności procesu technologicznego, itd.. W celu redukcji emisji hałasu do środowiska najczęściej stosuje się: ekrany akustyczne, obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne, tłumiki akustyczne (różnych typów), wibroizolacje, itd.

Dobór odpowiednich metod redukcji hałasu nie jest możliwy bez szczegółowej znajomości procesu i cyklu technologicznego.

8. Termin i Harmonogram Realizacji Programu

Program ochrony przed hałasem dla miasta Poznania przedstawiono w trzech wariantach:

- minimalnym,
- optymalnym,
- maksymalnym.

Podstawą każdego następnego wariantu jest wariant poprzedni, tj. podstawą wariantu optymalnego jest wariant minimalny, a podstawą wariantu maksymalnego jest wariant optymalny.

Terminy realizacji zadań w wariantach minimalnym zostały skorelowane z planami inwestycyjnymi zarządzających źródłami hałasu.

Realizacja wariantu optymalnego i maksymalnego może oczywiście nastąpić w terminie wcześniejszym – jeśli pozwolą na to możliwości finansowe.

W tabeli 7 przedstawiono szczegółowy harmonogram oraz szacunkowe koszty związane z realizacją poszczególnych zadań, dla kolejnych wariantów realizacji programu ochrony przed hałasem – minimalnego, optymalnego i maksymalnego.

Tab. 7. Harmonogram oraz koszty związane z realizacją poszczególnych zadań

Zadanie	Opis zadania	Jednostki i podmioty odpowiedzialne za zadanie	Lata realizacji						Szacunkowe koszty (zł)	Źródło finansowania
			2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Wariant minimalny										
Wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą	Wymiana nawierzchni asfaltowej na nawierzchnię cichą na następujących ulicach: ul. Winogrody, na odcinku od ul. Armii Poznań do ul. Szelągowskiej	Zarządzający drogami	x	x					7.100.000	środki własne zarządzającego drogami, środki funduszy ochrony środowiska
	-ul. Grunwaldzka, od ul. Bukowskiej do ul. Cmentarnej				x	x	x			
	-ul. Zamenhoffa, od ronda Rataje do ronda Staroteka						x			
	-ul. Św. Marcin, od ul. Ratajczaka do Alei Marcinkowskiego							x		
	-ul. Strzelecka						x			
	-ul. Wierzbicice, od ul. Towarowej do Rynku Wileckiego						x			
	-ul. Lechicka, od mostu Lecha do ul. Naramowickiej			x						
	-ul. Lechicka, od ul. Naramowickiej do ul. Obornickiej						x			
	-ul. Chartowo, od ul. Krzywoustego do ul. Dymka					x	x			
	ul. Warszawska, od ul. Krańcowej do ul. Mogileńskiej, ul. Bukowska, od ul. Leśnych Skrzatów do ul. Sławińskiej				x	x				
	-al. Solidarności, od ul. Witosa do ronda Solidarności			x	x					
	-ul. Połabska, od ul. Lechickiej do wjazdu na os. Zwycięstwa			x						
	Łączna powierzchnia ulic do wymiany: 259.900 m ²									
	Wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą		Wymiana nawierzchni asfaltowej na nawierzchnię cichą na następujących ulicach: -ul. Bułgarska, od ul. Bukowskiej do ul. Łubieńskiej	Zarządzający drogami		x	x	x		
-ul. Głogowska, od Rynku Łazarskiego do ul. Stablewskiego		x								
Łączna powierzchnia ulic do wymiany: 16.800 m ²										
Modernizacja torowisk tramwajowych	Modernizacja torowiska na linii tramwajowej: -ul. Winogrody, od ul. Armii Poznań do ul. Przelajowej – 1800 mtp ¹	Zarządzający liniami tramwajowymi i Zarząd Dróg Miejskich	x	x					18.355.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
	Modernizacja torowiska na linii tramwajowej: -ul. Warszawska, od ronda Śródka do pętli Miłostowo – 2700 mtp	Zarządzający liniami tramwajowymi	x	x					7.721.000	
Toczenie kół tramwajów	Toczenie – korekcja profilu obręczy kół 180 pociągów/rok (średnio przynajmniej raz na 15 miesięcy)	Zarządzający liniami tramwajowymi	x	x	x	x	x	x	3.564.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi

Smarownice torów tramwajowych	Montaż smarownic torów na łukach o promieniu mniejszym niż 50 m (12 sztuk)	Zarządzający liniami tramwajowymi	x	x					480.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Ekranów akustyczne	Budowa ekranów akustycznych w celu redukcji hałasu samochodowego:	Zarządzający drogami							38.350.000	środki własne zarządzającego drogami, środki Unii Europejskiej, środki funduszy ochrony środowiska
	-ul. Lechicka, na odcinku od mostu Lecha do ul. Naramowickiej – na wysokości os. Wilczy Młyn (powierzchnia ekranu ok. 2.700 m ²)			x						
	-ul. Bułgarska, od ul. Bukowskiej do ul. Łubieńskiej (powierzchnia ekranu ok. 2.200 m ²)			x						
	-ul. Głogowska, od ul. Kopanińskiego do ul. Ostatniej, po stronie zachodniej (powierzchnia ekranu ok. 800 m ²)		x							
	-ul. Głogowska, od ul. Komornickiej do ul. Ostatniej, po stronie wschodniej (powierzchnia ekranu ok. 1.150 m ²)			x						
	-ul. Głogowska, na odcinku od Wiaduktu Górczyńskiego do ul. Krzywej (powierzchnia ekranu ok. 3.000 m ²)						x			
	-ul. Bukowska, od ul. Leśnych Skrzatów do ul. Sławińskiej (powierzchnia ekranu ok. 1.100 m ²)					x				
	-ul. Lechicka, na odcinku od ul. Naramowickiej do ul. Ks. Mieszka I (powierzchnia ekranu ok. 16.800 m ²)		x							
	Nie planuje się budowy ekranów akustycznych wzdłuż ul. Głogowskiej, na odcinku od ul. Rakoniewickiej do ul. Rawickiej oraz od ul. Rawickiej do ul. Ostatniej (ze względu na protesty mieszkańców).									
Budowa wału ziemnego	Budowa wału ziemnego wzdłuż ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Pniewskiej do ul. Starogardzkiej (długość ekranu ok. 350 m)	Zarządzający drogami		x	x				700.000	środki własne zarządzającego drogami
Ograniczenie prędkości ruchu samochodów	Obniżenie prędkości ruchu samochodów (przy zastosowaniu fotoradarów) na następujących ulicach: -ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Szpitalnej do ul. Polskiej, do 60 km/godz. (na kierunku od centrum do granic miasta) -ul. Warszawska, od ronda Śródka do wiaduktu Antoninek, do 70 km/godz.	Zarządzający drogami	x						600.000	środki własne zarządzającego drogami, środki funduszy ochrony środowiska
	Obniżenie prędkości ruchu samochodów (przy zastosowaniu fotoradarów) na następujących ulicach: -ul. Żeromskiego, od ul. Dąbrowskiego do ul. Św. Wawrzyńca, do 60 km/godz. (na kierunku od centrum miasta do ronda Obornickiego) -ul. Witosa, od ul. Wojska Polskiego do Alei Solidarności, do 70 km/godz. (na kierunku do centrum)			x					400.000	
Czyszczenie cichych nawierzchni drogowych	Cykliczne czyszczenie wszystkich cichych nawierzchni (przynajmniej dwa razy w ciągu roku)	Zarządzający drogami	x	x	x	x	x	x	*)	środki własne zarządzającego drogami, środki funduszy ochrony środowiska

Modernizacja torowisk kolejowych	Modernizacja torowiska na linii nr 003 Warszawa – Kunowice, na odcinku od wschodniej do zachodniej granicy miasta Poznania (Poznań Antoninek – Poznań Junikowo), 19.2 km	Zarządzający liniami kolejowymi	x						76.800.000	Dotacja z budżetu państwa, środki z funduszu spójności, środki własne zarządzającego liniami kolejowymi
	Modernizacja torowiska na stacji Poznań Główny				x				*)	Dotacja z budżetu państwa
	Modernizacja torowiska na linii nr 351 Poznań – Szczecin do granic miasta Poznania (Poznań Główny – Kiekrz), 12.9 km				x				51.600.000	środki z funduszu spójności
	Modernizacja torowiska na linii nr 271 Wrocław – Poznań od granic miasta do Poznania Głównego, 5.3 km						x		21.200.000	środki z funduszu spójności
	Modernizacja torowiska na linii nr 356 Poznań Wschód – Bydgoszcz do granic miasta Poznania 2.8 km						x		11.200.000	Środki z wielkopolskiego regionalnego programu operacyjnego, środki własne
Zmiana profili startu samolotów F16	Zmiana profili startów samolotów F-16 (stacjonujących na lotnisku wojskowym w Krzesinach) w przypadku startów w kierunku zachodnim ⁽¹⁾	Wojsko Polskie	x						*)	Wojsko Polskie
Monitoring hałasu samolotów F16	Ustalenie dokładnej wartości poziomu emisji hałasu w otoczeniu lotniska wojskowego Krzesiny oraz ocena skuteczności proponowanych działań redukujących hałas (patrz wyżej)	Wojsko Polskie		x	x	x	x	x	500.000	Wojsko Polskie
Zmniejszenie liczby cywilnych operacji lotniczych	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmniejszenie liczby operacji lotniczych (lotów rejsowych i czarterowych) w porze nocnej (22-06), do dwóch	Port Lotniczy Ławica		x					*)	Port Lotniczy Ławica
Zmiana rozkładu lotów samolotu pocztowego	Przeniesienie operacji startów i lądowań samolotu pocztowego na porę dzienną	Port Lotniczy Ławica		x					*)	Poczta Polska

¹mtp - metr toru pojedynczego

⁽¹⁾ W pierwotnej wersji programu zaproponowano zmianę kierunku startów samolotów (dot. startów w kierunku zachodnim). Zmiany te nie zostały zaakceptowane przez dowództwo bazy wojskowej, która z kolei zaproponowała zmianę profili startu samolotów (zwiększenie kątów wznoszenia). W czasie sporządzania tego programu brak danych pozwalających na ocenę skuteczności tego działania, a przede wszystkim na stwierdzenie, czy działanie to doprowadzi do zmniejszenia emisji hałasu. Dlatego niezbędne jest wprowadzenie stałego monitoringu hałasu wokół lotniska wojskowego Krzesiny.

Zadanie	Opis zadania	Jednostki i podmioty odpowiedzialne za zadanie	Lata realizacji						Szacunkowe koszty (zł)	Źródło finansowania	
			2008	2009	2010	2011	2012	2013			
Wariant optymalny											
Wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą	Wymiana nawierzchni asfaltowej na nawierzchnię cichą na następujących ulicach:	Zarządzający drogami							3.645.000	środki własne zarządzającego drogami, środki funduszy ochrony środowiska	
	ul. Przybyszewskiego, na odcinku od ul. Grunwaldzkiej do ul. Dąbrowskiego			x	x						
	ul. Królowej Jadwigi, na odcinku od ul. Strzeleckiej do ul. Górna Włda					x	x				
	ul. Warszawska, od ronda Śródka do ul. Krańcowej		x								
	ul. 28 czerwca, od Rynku Wildeckiego do ul. Hetmańskiej						x	x			
	ul. Górna Włda, od ul. Królowej Jadwigi do Rynku Wildeckiego						x	x			
	ul. Bukowska, od ul. Kraszewskiego do ul. Bułgarskiej							x			
	ul. Krzywoustego, od ronda Rataje do ul. Szwedzkiej							x			
	Łączna powierzchnia ulic do wymiany: 135.000 m ²										
Uspokojenie ruchu samoch.	Uspokojenie ruchu na ul. Dąbrowskiego na odcinku od Rynku Jeżyckiego do ul. Żeromskiego (po wybudowaniu ul. Św.Wawrzyńca)	Zarządzający drogami		x					bezkosztowo	środki własne zarządzającego drogami	
Ekrany akustyczne	Budowa ekranów akustycznych w celu redukcji hałasu samochodowego. -ul. Hetmańska, na odcinku od ronda Starołęka do wiaduktu na wys. os. Bohaterów II Wojny Światowej (powierzchnia ekranu ok. 3.200 m ²)	Zarządzający drogami					x		3.200.000	środki własne zarządzającego drogami, środki Unii Europejskiej, środki funduszy ochrony środowiska	
Ekrany akustyczne	Budowa ekranów akustycznych w celu redukcji hałasu samochodowego -ul. Krzywoustego, na odcinku od ronda Rataje do istniejącego ekranu oraz od istniejącego ekranu do ul. Bobrzańskiej (po południowej stronie ulicy). Powierzchnia ekranu ok. 6.000 m ²	Zarządzający drogami						x	10.400.000	środki własne zarządzającego drogami, środki Unii Europejskiej, środki funduszy ochrony środowiska	
	-ul. Krzywoustego, od os.Milczańska do ul. Chartowo (po północnej stronie ulicy). Pow. ekranu ok. 4.400 m ²										

Modernizacja torowisk tramwajowych	Modernizacja torowisk na 2 liniach tramwajowych:	Zarządzający liniami tramwajowymi							169.360.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	-ul. Hetmańska, na odcinku od ronda Żegrze do ronda Starołęka – ok. 1400 mtp				x					
	-ul. Przybyszewskiego, na odcinku od ul. Grunwaldzkiej do ul. Dąbrowskiego – ok. 3000 mtp					x				
	-ul. Królowej Jadwigi, na odcinku od ul. Górna Wilda do ul. Strzeleckiej – ok. 1200 mtp						x			
	-ul. Dąbrowskiego, na odcinku od Mostu Teatralnego do pętli Ogrody (z wyłączeniem pętli) – 6076 mtp			x	x	x				
	-ul. Grunwaldzka, na odcinku od ul. Bukowskiej do pętli Junikowo (z wyłączeniem pętli) – 10506 mtp			x	x	x				
	-ul. 23 Lutego, na odcinku od ul. Mielżyńskiego do Placu Wielkopolskiego – ok. 1000 mtp							x		
	Łączna długość modernizowanych linii tramwajowych – ok. 23.200 mtp									
Modernizacja torowisk tramwajowych	-ul. Św. Marcin, od ul. Kościuszki do Alei Marcinkowskiego – ok. 1100 mtp	Zarządzający liniami tramwajowymi				x			244.550.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	-ul. Żegrze, na odcinku od tunelu na os. Czecha do ronda Żegrze – ok. 4400 mtp				x					
	-ul. Zamenhoffa, od ronda Rataje do ronda Starołęka – ok. 3600 mtp				x					
	-ul. Górna Wilda, na odcinku od ul. Królowej Jadwigi do Rynku Wileckiego – ok. 1720 mtp							x		
	-ul. 28 Czerwca, od Rynku Wildeckiego do ul. Hetmańskiej – ok. 2200 mtp							x		
	-ul. Wierzbicice, na odcinku od ul. Towarowej do Rynku Wildeckiego – ok. 1900 mtp							x		
	-ul. Strzelecka – ok. 1600 mtp			x						
	-PST, na odcinku od ul. Grudzieniec do pętli na os. Sobieskim (z wyłączeniem pętli) – ok. 10.600 mtp							x		
	-od ul. Jana Pawła II do pętli na os. Lecha – ok. 4200 mtp				x					
	-tunel przy ul. Piaśnickiej – ok. 300 mtp				x					
	-ul. Hetmańska, na odcinku od ul. Arciszewskiego do ul. Dmowskiego – ok. 1750 mtp						x			
	Łączna długość modernizowanych linii tramwajowych – ok. 33.500 mtp									

Modernizacja torowisk tramwajowych	-ul. Gwarna – ok. 280 mtp	Zarządzający liniami tramwajowymi				x			5.810.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	-ul. Mielżyńskiego – ok. 550 mtp					x				
	Łączna długość modernizowanych linii tramwajowych – ok. 830 mtp									
Szlifowanie szyn z podbiciem torów tramwajowych	Zakup podbijarki torowej oraz szlifierki do szyn	Zarządzający liniami tramwajowymi		x					12.950.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	Szlifowanie szyn na wszystkich liniach tramwajowych (przynajmniej jeden raz na dwa lata te same szyny)			x	x	x	x	x	15.400.000	
	Podbijanie torów wydzielonych 20 km/rok (co 4 lata te same tory)			x		x		x	1.100.000	
Toczenie kół tramwajów	Toczenie – korekcja profilu obręczy kół wszystkich 220 pociągów/rok poprzez uruchomienie dodatkowej III zmiany (przynajmniej raz na rok)	Zarządzający liniami tramwajowymi		x	x	x	x	x	660.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Smarownice torów tramwajowych	Montaż smarownic torów na łukach o promieniu mniejszym niż 50 m (10 sztuk)	Zarządzający liniami tramwajowymi			x				400.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
Wytłumienie tunelu tramwajowego na os. Lecha	Wyłożenie ścian tunelu tramwajowego materiałem dźwiękochłonnym oraz budowa ugiętego ekranu akustycznego	Zarząd Dróg Miejskich			x				400.000	środki własne zarządzającego drogami
Ekran akustyczny	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu tramwajowego: -ul. Hetmańskiej Łączna powierzchnia ekranu: 3.200 m ²	Zarządzający liniami tramwajowymi			x				²⁾	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki Unii Europejskiej, środki funduszy ochrony środowiska
	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu tramwajowego: -przy linii tramwajowej (po obu stronach) od ul. Kórnickiej do pętli na os. Lecha na wysokości os. Polanka Łączna powierzchnia ekranu: 1.000 m ²					x			700.000	
	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu tramwajowego: -os. Milczańska Łączna powierzchnia ekranu: 680 m ²						x		500.000	
Kontrola płaskich miejsc i nalewów występujących w kołach tramwajowych	Zakup i instalacja stanowisk do kontroli płaskich miejsc i nalewów kół (3 sztuki po 1 stanowisku na każdą zajeżdżnię)	Zarządzający liniami tramwajowymi			x	x			1.200.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Wymiana kół tramwajowych o szer. 95 mm na koła o szer. 115 mm	Sukcesywna wymiana wszystkich kół w tramwajach 105 N i Combino na szersze (wymiana ok. 2500 kół)	Zarządzający liniami tramwajowymi						x	1.100.00	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska

Wymiana krzyżownic rozjazdów tramwaj. na głęboko-żłobkowe	Sukcesywna wymiana krzyżownic rozpoczęta dopiero po wymianie w MPK wszystkich kół tramwajowych na szerokie (od 2013 roku)	Zarządzający liniami tramwajowymi						x	bezkosztowo	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Wymiana taboru tramwajowego	Zakup 40 tramwajów (o szerokich profilach kół), o parametrach akustycznych porównywalnych do najcichszych tramwajów eksploatowanych przez MPK Poznań	Zarządzający liniami tramwajowymi			x	x			400.000.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, budżet centralny (przygotowania do EURO 2012), środki Unii Europejskiej
	Częściowa likwidacja tramwajów: 8 szt. typu GT6, 10 szt. typu GT8, 7 szt. typu 3G, 15 szt. typu 105N. Zlikwidowane tramwaje będą zastąpione przez nowo zakupione (patrz wyżej)	Zarządzający liniami tramwajowymi			x	x	x		bezkosztowo	
Ekran akustyczny	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu kolejowego. -ul. Norwida Łączna powierzchnia ekranu: 4.400 m ²	Zarządzający liniami kolejowymi				x			2.640.000	środki własne zarządzającego liniami kolejowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu kolejowego. -ul. Miśnieńska Łączna powierzchnia ekranu: 2.600 m ²				x				1.560.000	
	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu kolejowego. -ul. Jabłonkowska Łączna powierzchnia ekranu: 3.500 m ²			x					2.100.000	
Ekran akustyczny	Budowa wysokiego ekranu akustycznego (od strony ul. Bukowskiej), w celu redukcji hałasu powstającego podczas rozgrzewania silników samolotów	Port Lotniczy Ławica		x	x				5.000.000	Port Lotniczy Ławica
Zmniejszenie liczby cywilnych operacji lotniczych	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmniejszenie, w porze nocnej, liczby lotów rejsowych i czarterowych, do jednego	Port Lotniczy Ławica			x				*)	Port Lotniczy Ławica

²⁾ Koszt ekranu został uwzględniony w kosztach ekranu akustycznego wskazanego w celu redukcji hałasu samochodowego

Zadanie	Opis zadania	Jednostki i podmioty odpowiedzialne za zadanie	Lata realizacji						Szacunkowe koszty (zł)	Źródło finansowania	
			2008	2009	2010	2011	2012	2013			
Wariant maksymalny											
Wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą	Wymiana nawierzchni asfaltowej na nawierzchnię cichą na ulicach:	Zarządzający drogami							3.570.000	środki własne zarządzającego drogami, środki funduszy ochrony środowiska	
	-ul. Wiechowicza, na odcinku od -ul. Mieszka I do ul. Umultowskiej						x	x			
	-ul. Piątkowska, od ul. Maczka do Alei Solidarności						x	x			
	-ul. Kraszewskiego, na odcinku od ul. Dąbrowskiego do ul. Bukowskiej						x	x			

Wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą	-ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Szpitalnej do granic miasta						x	x		
	-ul. Opieńskiego, na odcinku od ul. Umultowskiej do ul. Mieszka I						x	x		
	-ul. Arciszewskiego, na odcinku od ul. Hetmańskiej do ul. Ściegiennego						x	x		
	-ul. Marcelińska, na odcinku od ul. Przybyszewskiego do ul. Bułgarskiej						x	x		
	-ul. Witosza, na odcinku od ul. Wojska Polskiego do Alei Solidarności (pas zachodni)						x	x		
	-ul. Ściegiennego, na odcinku od ul. Arciszewskiego do ul. Głogowskiej						x	x		
	-ul. Garbary, na odcinku od ul. Wielkiej do Placu Bernardyńskiego						x	x		
	-ul. Połabska, od Alei Solidarności do wjazdu na os. Zwycięstwa (na wysokości stacji paliwowe)						x	x		
	-ul. Murawa, na odcinku od ronda Solidarności do ul. Lechickiej Łączna powierzchnia ulic do wymiany: 132.200 m ²						x	x		
Wymiana taboru autobusowego	Wymiana autobusów najgorszych pod względem emisji hałasu. Nowe autobusy powinny charakteryzować się poziomem hałasu porównywalnym z najdłuższymi autobusami eksploatowanymi przez MPK Poznań	Zarządzający komunikacją miejską w mieście				x	x	x	30.000.000	środki własne zarządzającego komunikacją miejską, budżet centralny (przygotowania do EURO 2012), środki Unii Europejskiej
Modernizacja torowisk tramwajowych	Modernizacja torowisk na dwóch liniach tramwajowych: -od ul. Bonin do Alei Solidarności -ul. Kraszewskiego, na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Dąbrowskiego Łączna długość modernizowanych linii – 4800 mtp	Zarządzający liniami tramwajowymi				x			4.800.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, inwestor terenu przy ul. Gajowej, środki funduszy ochrony środowiska
	Modernizacja torowiska na trasie; -PST – estakada nad ul. Roosevelta długość odcinka – 200 mtp						x		200.000	
	Modernizacja torowiska na ul. Przybyszewskiego od ronda Jana Nowaka Jeziorańskiego do węzła Żeromskiego - Dąbrowskiego – 2766 mtp				x				19.000.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Szlifowanie szyn tramwajowych	Szlifowanie szyn na wszystkich liniach tramwajowych (przynajmniej raz na rok)	Zarządzający liniami tramwajowymi	x	x	x	x	x	x	21.000.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi

Toczenie kół tramwajów	Zakup i montaż tokarki do toczenia kół (tokarka dla nowej zajezdni tramwajowej)	Zarządzający liniami tramwajowymi				x	x	x	3.500.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
	Toczenie – korekcja profilu obręczy kół wszystkich tramwajów (średnio przynajmniej dwa razy w roku)					x	x	x	2.178.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
Smarownice torów tramwajowych	Montaż smarownic torów na łukach o promieniu mniejszym niż 50 m (10 sztuk)	Zarządzający liniami tramwajowymi				x			400.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
Ograniczenie prędkości ruchu tramwajów ⁽¹⁾	Zakup i wdrożenie systemu sterowania zwrotnic z funkcją sterowania systemem odcinkowego ograniczania prędkości	Zarządzający liniami tramwajowymi			x	x	x		2.700.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi
	Instalacja systemu generowania sygnału dla danego odcinka (50 lokalizacji)				x	x	x		300.000	
Ekran akustyczny	Budowa niskich ekranów akustycznych (w celu redukcji hałasu tramwajowego) wzdłuż następujących linii tramwajowych: -ul. Przybyszewskiego (dwa odcinki) -al. Solidarności Łączna powierzchnia ekranów: 13.700 m ²	Zarządzający liniami tramwajowymi			x	x			5.480.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	Budowa niskich ekranów akustycznych (w celu redukcji hałasu tramwajowego), wzdłuż 2 linii tramwajowych: -ul. Hetmańska -ul. Zamenhoffa Łączna powierzchnia ekranów: 8.300 m ²					x	x		3.320.000	
Ekran akustyczny	Budowa niskich ekranów akustycznych (w celu redukcji hałasu tramwajowego), wzdłuż 2 linii tramwajowych: -ul. Zegrze-Chartowo -ul. Królowej Jadwigi Łączna powierzchnia ekranów: 8.500 m ²	Zarządzający liniami tramwajowymi					x	x	3.400.000	środki własne zarządzającego liniami tramwajowymi, środki funduszy ochrony środowiska
	Budowa niskich ekranów akustycznych (w celu redukcji hałasu tramwajowego), wzdłuż 2 linii tramwajowych: -ul. Warszawska od ul. Bonin do al. Solidarności Łączna powierzchnia ekranów: 8.500 m ²						x	x	3.400.000	
Ekran akustyczny	Budowa dwóch ekranów akustycznych w celu redukcji hałasu kolejowego: -od ul. B. Krzywoustego do ul. Stewnickiej -na wysokości ul. Św. Szczepana Łączna powierzchnia ekranów: 9.000 m ²	Zarządzający liniami kolejowymi				x			4.500.000	środki własne zarządzającego liniami kolejowymi, środki Unii Europejskiej, środki funduszy ochrony środowiska

	Budowa dwóch ekranów akustycznych w celu redukcji hałasu kolejowego: -od ul. Warszawskiej do ul. Starachowickiej (dwie strony linii) -od ul. Polskiej do ul. Lutyckiej Łączna powierzchnia ekranów: 18.000 m²						x		10.800.000	
	Budowa ekranu akustycznego w celu redukcji hałasu kolejowego: -od ul. Szczawnickiej do ul. Sucholeskiej Łączna powierzchnia ekranu: 11.500 m²							x	5.200.000	
Modernizacja torowisk kolejowych	Modernizacja Północnej Kolejowej Obwodnicy Towarowej, na wysokości os. Jana III Sobieskiego; na długości odcinka – ok. 1 km	Zarządzający liniami kolejowymi					x	x	4.800.000	środki własne zarządzającego liniami kolejowymi, środki Unii Europejskiej
Zmniejszenie liczby cywilnych operacji lotniczych	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmiana organizacji lotów rejsowych i czarterowych, polegająca na całkowitym braku lotów w porze nocnej	Port Lotniczy Ławica					x		^{*)}	Port Lotniczy Ławica
Zmiana lokalizacji lotniska wojskowego Krzesiny	Przeniesienie całości lub części bazy samolotów F16 na lotnisko w innym regionie Polski	Wojsko Polskie							^{*)}	Wojsko Polskie

⁽¹⁾ ograniczenie prędkości tramwajów wpłynie na rozkład jazdy - wydłuży okres oczekiwania na przystanku i czas przejazdu, a więc podnosi koszty przewozu

^{*)} niemożność ustalenia kosztów na etapie tworzenia programu ochrony przed hałasem

9. Koszty Realizacji Programu

Poniżej, w tabeli 8, przedstawiono szacunkowe koszty, związane z realizacją podstawowych zadań, dla poszczególnych źródeł hałasu.

Uwaga

Należy pamiętać, że w wielu przypadkach podane niżej kwoty nie stanowią wyłącznie kosztu działań przeciwhałasowych. Często nie da się wydzielić nakładów na ograniczenie emisji hałasu z całkowitego kosztu inwestycji (np. przy zakupie tramwaju lub fotoradaru).

Tab. 8. Koszty związane z realizacją poszczególnych zadań

Źródło hałasu	Zadanie	Koszt (zł)
Hałas samochodowy	Ekran akustyczny *)	1.000 / m ²
	Wymiana nawierzchni drogowej na „cichą”	25-30 / m ² **)
	Ograniczenie prędkości ruchu (zakup fotoradaru)	200.000 / szt.
	Czyszczenie cichych nawierzchni	***)
Hałas tramwajowy	Wymiana autobusów	600.000 – 1.300.000 / sztuka
	Modernizacja torowiska	2.600.000 – 12.000.000 / km toru pojedynczego
	Ekran akustyczny *)	700 / m ²
	Podbijarka torowa	7.000.000 / szt.
	Szlifierka do szyn	5.950.000 / szt.
	Tokarka do kół	3.500.000 / szt.
	Smarownica torów	40.000 / szt.
	Urządzenie do kontroli płaskich miejsc kół	400.000 / szt.
	Wymiana taboru ****)	9.000.000 – 11.000.000 / sztuka
	Szlifowanie szyn	36.000 / 1 km toru pojedynczego
	Podbijanie torów	8.000 – 14.500 / 1 km toru pojedynczego
	Toczenie kół	3.300 / pociąg
	Instalacja sterowania „sygnału w torowisku”	6.000 – dla jednej lokalizacji
	Wymiana kół o szer. 95 mm *****) na koła szerokie tj. o szerokości 115 mm (dopłata w stosunku do ceny koła z wąskim profilem, tj. o szerokości 95 mm)	440 / szt.
Hałas kolejowy	Modernizacja torowiska	4.000.000 – 7.000.000 / km
	Ekran akustyczny *)	600 / m ²
	Szlifowanie szyn	30.000 / km

*) Cena ekranu akustycznego zależy przede wszystkim od wysokości (koszt fundamentowania) i rodzaju użytego materiału (wymagania akustyczne i architektoniczne). Suma tych czynników spowodowała, że przyjęto różne kwoty w zależności od źródła hałasu

**) Podana kwota dotyczy tylko górnej warstwy. O własnościach tłumiących dźwięk, przy wymianie wszystkich warstw nawierzchni koszt wzrasta do ok. 130 zł/m²

***) Określenie kosztów tego działania nie jest możliwe, ze względu na brak doświadczeń krajowych

****) Nowe tramwaje powinny charakteryzować się poziomem emisji hałasu nie wyższym niż tramwaj typu Combino, eksploatowany obecnie przez MPK Poznań

*****) Sukcesywna wymiana kół po ich zużyciu (co ok. 2 lata) na koła z obręczą szeroką (eksploatacja kół o szer. 95 mm jest niemożliwa na krzyżownicach głębokich, stosowanych przy kołach szerokich o szer. 115 mm)

Całkowite koszty związane z realizacją programu ochrony przed hałasem zebrano w tabeli 9. Podane kwoty całkowite zostały obliczone jako suma kwot przeznaczonych na realizację poszczególnych zadań, przedstawionych w tabeli 7. W tabeli 9, w wariantach optymalnym i maksymalnym wydzielono pozycję związaną z zakupem nowego taboru środków komunikacji miejskiej (pozycja „Zarządzający komunikacją miejską”). Wynika to z tego że, autobusy komunikacji miejskiej są źródłem hałasu samochodowego, ale nie zarządzają nimi zarządzający drogami.

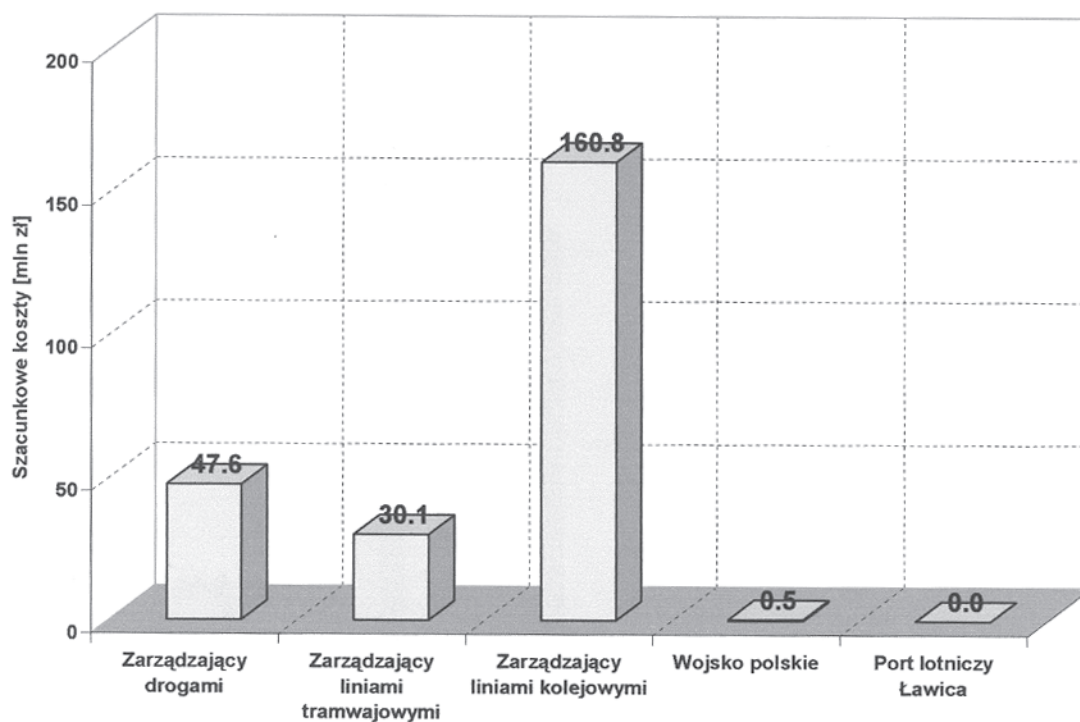
Na rysunkach 15 – 17 pokazano zestawienie kosztów w poszczególnych wariantach realizacji programu, z podziałem

Tab. 9. Całkowite koszty związane z realizacją programu ochrony przed hałasem dla miasta Poznania

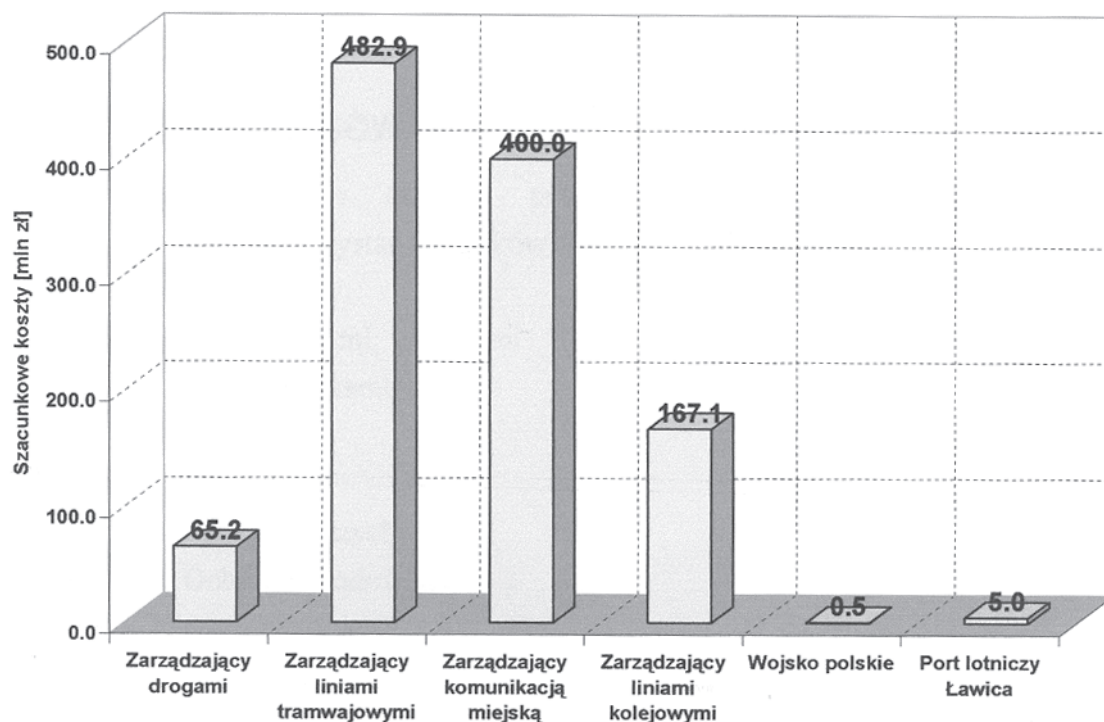
Wariant	Jednostki i podmioty odpowiedzialne za zadania	Szacunkowe koszty (mln zł)	
Wariant minimalny	Zarządzający drogami	47.6	239.0
	Zarządzający liniami tramwajowymi	30.1	
	Zarządzający liniami kolejowymi	160.8	
	Wojsko polskie	0.5	
	Port lotniczy Ławica	0.0	
Wariant optymalny*)	Zarządzający drogami	47.6 + 17.6	1.120.7
	Zarządzający liniami tramwajowymi	30.1 + 452.8	
	Zarządzający komunikacją miejską	400.0	
	Zarządzający liniami kolejowymi	160.8 + 6.3	
	Wojsko polskie	0.5 + 0	
	Port lotniczy Ławica	0.0 + 5.0	
Wariant maksymalny**)	Zarządzający drogami	65.2 + 3.6	1.249.3
	Zarządzający liniami tramwajowymi	482.9 + 69.6	
	Zarządzający komunikacją miejską	400.0 + 30.0	
	Zarządzający liniami kolejowymi	167.1 + 25.3	
	Wojsko polskie	0.5 + 0	
	Port lotniczy Ławica	5.0 + 0	

*) w tym zawarty jest wariant minimalny

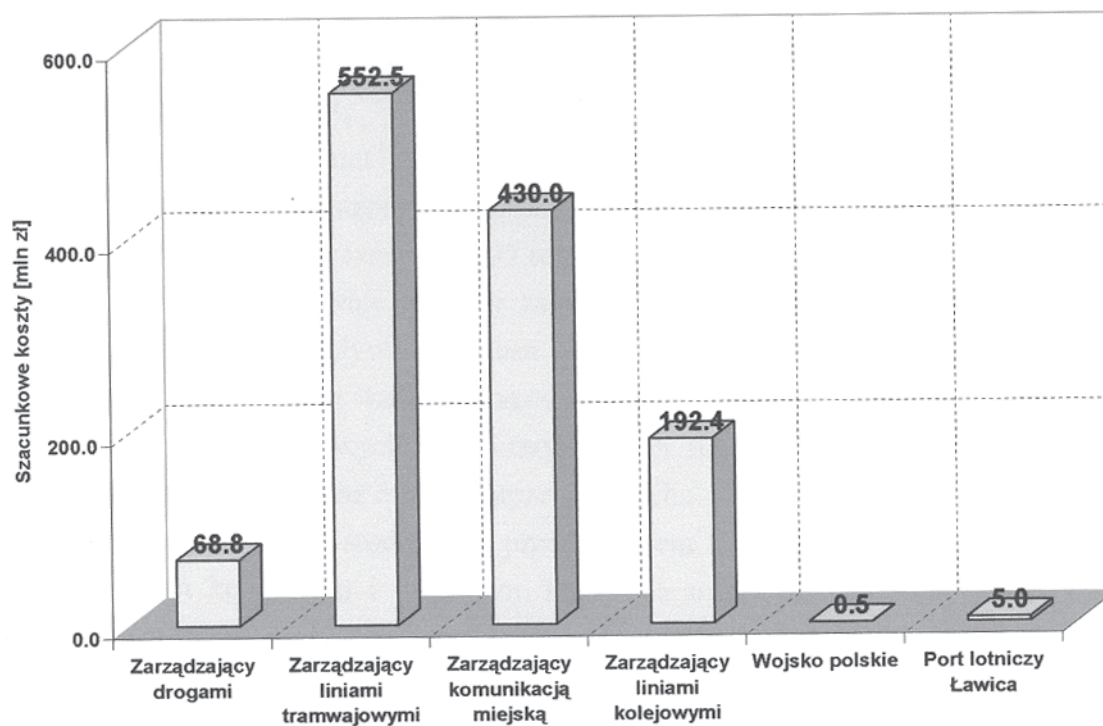
**) w tym zawarty jest wariant optymalny



Rys.15. Koszty realizacji programu w wariantcie minimalnym



Rys.16. Koszty realizacji programu w wariantcie optymalnym



Rys.17. Koszty realizacji programu w wariantcie maksymalnym

10. Źródła Finansowania Programu

Realizacja programu ochrony przed hałasem miasta Poznania zostanie przeprowadzona przy wykorzystaniu środków finansowych:

- miasta Poznania,
- zarządzających ulicami, drogami w mieście, liniami kolejowymi, liniami tramwajowymi, lotniskami,
- budżetu państwa,
- funduszy unijnych,
- podmiotów gospodarczych,
- Funduszy Ochrony Środowiska,
- Urzędu Marszałkowskiego.

11. Uzasadnienie Zakresu Programu Ochrony Przed Hałasem

11.1. Charakterystyka terenów objętych programem

Zakresem programu ochrony środowiska przed hałasem objęto obszar miasta Poznania, na którym występują zagrożenia akustyczne w środowisku, wykazane na etapie sporządzania mapy akustycznej (w 2007 roku).

Dotyczą one głównie terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, gdzie na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu narażona jest największa liczba ludzi. Tereny te zlokalizowane są głównie wzdłuż szlaków komunikacyjnych – drogowych (ulic i dróg), w tym także linii tramwajowych, charakteryzujących się penetracją lub bliskim sąsiedztwem obszarów zamieszkania oraz dużym natężeniem ruchu.

Program ochrony środowiska przed hałasem dotyczy również działań ochronnych przed hałasem kolejowym i lotniczym, które – z uwagi na występowanie i otoczenie – dotyczą poprawy warunków życia przede wszystkim w zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej.

Programem objęto także tereny przeznaczone pod usługi publiczne, związane m.in. z nauką i oświatą oraz opieką zdrowotną i społeczną, w tym tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, tereny domów opieki społecznej, w tym hospicja, tereny szpitali w miastach, a także tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, które obejmują m.in.: ogrody działkowe, ogrody i zieleń towarzyszącą innym funkcjom, w tym zieleń osiedlową, ogrody dydaktyczne, zoologiczne, botaniczne i jordanowskie, działki letniskowe.

11.1.1. Uwarunkowania wynikające z przepisów w sprawie dopuszczalnych poziomów w środowisku

Uwarunkowania akustyczne wynikające z zagospodarowania i użytkowania terenów, podlegających ocenie zagrożeń akustycznych w środowisku – ilustruje mapa o takim tytule, dołączona do mapy akustycznej miasta Poznania z 2007 roku. Zastosowana gama kolorów różnicuje tereny o dopuszczalnych poziomach dźwięku w środowisku – wyrażonych wskaźnikami stosowanymi do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem, tj. L_{DWN} i L_N .

Tereny o dopuszczalnym długookresowym średnim poziomie dźwięku – $L_{DWN} = 55$ dB i $L_N = 50$ dB, który przyporządkowano terenom zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży – czyli terenom zabudowy związanym z nauką i oświatą, a także terenom domów opieki społecznej i szpitali w miastach – czyli terenom związanym z opieką zdrowotną i społeczną, zaznaczono kolorem żółtym i jego odcieniami.

Tereny o dopuszczalnym długookresowym średnim poziomie dźwięku – $L_{DWN} = 60$ dB i $L_N = 50$ dB, który przyporządkowano terenom zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, zabudowy zagrodowej i mieszkaniowo - usługowej oraz terenom rekreacyjno - wypoczynkowym, zaznaczono kolorem czerwonym i jego odcieniami.

Tereny o dopuszczalnym długookresowym średnim poziomie dźwięku – $L_{DWN} = 65$ dB i $L_N = 55$ dB, który przyporządkowano strefie śródmiejskiej, zaznaczono kolorem bordowym. Granice tej strefy, obejmującej tereny zabudowy zarówno mieszkaniowej, mieszkaniowo - usługowej, jak i usługowej – związanej z nauką i oświatą oraz opieką zdrowotną i społeczną, a także tereny rekreacyjno - wypoczynkowe, pokrywają się z granicami terenu funkcjonalnego śródmieścia, który wyznaczono w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania” (uchwała Rady Miasta Poznania Nr XXXI/299/V/2008, z dnia 18 stycznia 2008 roku).

Teren funkcjonalnego śródmieścia obejmuje: Ostrów Tumski, Śródkę, strefę centralną – w tym Stare Miasto, historycznie ukształtowane dzielnice – Jeżyce, Łazarz, Wilda, Sołacz oraz wskazane tereny prawobrzeżnej Warty – w tym obszar tzw. Łaciny.

11.1.2. Uwarunkowania wynikające z ustaleń planów zagospodarowania przestrzennego

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (mpzp), uchwalone lub opracowywane dla miasta Poznania, muszą być zgodne z obowiązującym „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania”.

Zasady kształtowania klimatu akustycznego w środowisku, zgodnie z obowiązującym prawem oraz wynikające ze „Studium...”, są uwzględniane w tych planach – jedynie w miarę potrzeb i możliwości.

Obecnie (koniec kwietnia 2008 r.), miasto Poznań posiada ok. 80 uchwalonych mpzp, które pokrywają zaledwie 13.90% jego powierzchni. Wywołanych jest kolejnych 65 mpzp, które pokryją 36.22% powierzchni miasta.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, uchwalone i wywołane, obejmują brzegowe lub niezagospodarowane obszary miasta, pozostawiając bez tych planów wiele terenów zabudowy mieszkaniowej, zarówno wielorodzinnej, jak i jednorodzinnej.

Jeśli na danym obszarze nie obowiązuje mpzp i nie jest sporządzany taki plan lub nie przewiduje się jego opracowania, wówczas dalsze zagospodarowywanie terenu jest możliwe na zasadzie tzw. „sąsiedztwa”, które często – chcąc

sprowadzić wymaganiom lub potrzebom inwestorów – łamie zasady ochrony środowiska przed hałasem.

11.1.3. Uwarunkowania wynikające z ograniczeń związanych z występowaniem istniejących obszarów ograniczonego użytkowania

Wojewoda Wielkopolski, rozporządzeniem nr 40/07 z dnia 31 grudnia 2007 roku, ustanowił nowe rozporządzenie w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania dla lotniska wojskowego Poznań – Krzesiny w Poznaniu, zmieniające dotychczas obowiązujące rozporządzenie nr 82/03 Wojewody Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2003 roku.

W nowym rozporządzeniu – obszar ograniczonego użytkowania dla lotniska wojskowego Poznań – Krzesiny stanowi teren ograniczony linią, zwaną dalej „granicą obszaru ograniczonego użytkowania, na której dopuszczalny poziom hałasu od startów, lądowań i przelotów statków powietrznych jest równy 55 dB w porze dziennej i 45 dB w porze nocnej”.

W obszarze ograniczonego użytkowania jw. wyodrębnia się trzy strefy:

- 1) strefę I, której obszar wyznaczają: linia biegnąca wzdłuż granicy terenu lotniska, stanowiąca wewnętrzną granicę strefy I oraz obwiednia złożona z linii, na której dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A od startów, lądowań i przelotów statków powietrznych jest równy 60 dB i linii, na której dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A od operacji naziemnych i pozostałych źródeł hałasu związanych z funkcjonowaniem lotniska jest równy 55 dB, stanowiąca zewnętrzną granicę strefy I;
- 2) strefę II, której obszar wyznaczają: linia będąca zewnętrzną granicą strefy I, stanowiąca wewnętrzną granicę strefy II oraz obwiednia złożona z linii, na której dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A od startów, lądowań i przelotów statków powietrznych jest równy 55 dB i linii, na której dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A od operacji naziemnych i pozostałych źródeł hałasu związanych z funkcjonowaniem lotniska jest równy 50 dB, stanowiąca zewnętrzną granicę strefy II;
- 3) strefę III, której obszar wyznaczają: linia będąca zewnętrzną granicą strefy II, stanowiąca wewnętrzną granicę strefy III oraz granica obszaru ograniczonego użytkowania.”

Strefy tworzące obszar ograniczonego użytkowania obejmują następujące tereny:

Strefa I:

- na północny wschód od lotniska, do torów kolejowych w obrębie Krzesiny, do ul. Jarosławskiej,
- na południowy wschód od lotniska,
- na południe od lotniska teren na zachód od ul. Silniki i część terenów leśnych przy ul. Głuszyna,
- na zachód od lotniska – osiedle Marlewo, część zakola Warty,

Strefa II:

- na północny zachód od lotniska – od skrzyżowania ul. Glinianej z ul. Głogowską, dzielnicę Kotowo, Świerczewo i osiedle Powstańców Śląskich, do granicy miasta przy ul. Dolna Wilda, po południowej stronie autostrady A2,
- na północ od lotniska – południową część osiedla Baraki do skrzyżowania ul. Krzesiny i ul. Jarosławskiej, południowa część Krzesin do granicy miasta Poznania,

Strefa III:

- na północny zachód od lotniska – zachodnia część obrębu Strzeszyn, wschodnia obręb Krzyżowniki, centralna obrębów Gołęcin, Ławica II i Ławica, zachodnia obręb Jeżyce, centralna i wschodnia obręb Plewiska, obręb Junikowo, południowa część obrębów Górczyn, Dębiec i Starołęka miasta Poznania,
- na północ od lotniska – południową część obrębu Krzesiny do granicy miasta Poznania,
- na południe od lotniska – obręby Piotrowo, Głuszyna i Daszewice miasta Poznania.

W obszarze ograniczonego użytkowania wprowadzono ograniczenia w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących budynków oraz sposobu korzystania z terenów, określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia. I tak, na przykład ograniczenia w zakresie przeznaczenia terenu obejmują:

- w strefie I – zakazano przeznaczania terenu pod budowę budynków mieszkalnych, szpitali, domów opieki społecznej i budynków związanych ze stałym pobytem dzieci i młodzieży, takich jak szkoły, przedszkola, internaty, domy dziecka itp.,
- w strefie II – zakazano przeznaczania terenu pod budowę szpitali, domów opieki społecznej i zabudowy związanej ze stałym pobytem dzieci i młodzieży, takich jak internaty, domy dziecka itp.,
- w strefie III – nie wprowadzono ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu.

Wymagania techniczne, dotyczące budynków wyodrębniono dla stref:

- w strefie I – wymaga się zmiany funkcji istniejących budynków na niepodlegające ochronie akustycznej lub zapewnienie właściwego klimatu akustycznego w pomieszczeniach wymagających ochrony akustycznej poprzez stosowanie przegród budowlanych o odpowiedniej izolacyjności akustycznej,
- w strefie II i III – wymaga się zapewnienia właściwego klimatu akustycznego w budynkach z pomieszczeniami wymagającymi ochrony akustycznej poprzez stosowanie przegród budowlanych o odpowiedniej izolacyjności akustycznej.

Ponadto, wprowadzono liczne ograniczenia dotyczące sposobu korzystania z terenów:

Strefa I:

- zakazano budowy budynków mieszkalnych, szpitali, domów opieki społecznej i budynków związanych ze stałym pobytem dzieci i młodzieży, takich jak szkoły, przedszkola, internaty, domy dziecka itp.,
- zakazano zmiany funkcji istniejących obiektów niewymagających ochrony akustycznej na podlegające ochronie akustycznej,
- dopuszczono lokalizowanie nowych obiektów nie wymienionych wyżej i nie powodujących znaczącego zwiększenia emisji hałasu do środowiska,

Strefa II:

- zakazano budowy szpitali, domów opieki społecznej i zabudowy związanej ze stałym pobytem dzieci i młodzieży, takich jak internaty, domy dziecka itp.
- dopuszczono lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej pod warunkiem zapewnienia właściwego klimatu akustycznego w pomieszczeniach wymagających ochrony akustycznej,

Strefa III:

- dopuszczono lokalizowanie wszelkiej zabudowy pod warunkiem zapewnienia właściwego klimatu akustycznego w pomieszczeniach wymagających ochrony akustycznej.

Rozporządzenie określa również zasady postępowania, m.in.: „Jeżeli granica obszaru ograniczonego użytkowania lub granica zewnętrzna strefy I lub II przebiega przez istniejący budynek mieszkalny, szpital, dom opieki, budynek związany z pobytem dzieci i młodzieży, wówczas budynek włącza się odpowiednio do obszaru ograniczonego użytkowania lub do najbliższej strefy, w której obowiązują ostrzejsze ograniczenia w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących budynków oraz sposobu korzystania z terenów.”

11.1.4. Uwarunkowania wynikające z obszarów istniejących stref ochronnych

Na terenie miasta Poznania nie wyznaczono dotąd obszarów stref ochronnych. Nie wyznaczono również tzw. „obszarów cichych w aglomeracji” (por. art. 73 ust. 1 pkt 2a ustawy „Prawo ochrony środowiska”).

11.2. Charakterystyka techniczno - akustyczna źródeł hałasu mających negatywny wpływ na poziom hałasu w środowisku

Klimat akustyczny w mieście kształtowany jest nie tylko przez poruszające się pociągi samochody czy tramwaje, ale również przez szereg innych źródeł. Niezwykle istotnym czynnikiem jest stan techniczny pojazdów samochodowych – w tym przede wszystkim pojazdów komunikacji miejskiej: autobusów oraz tramwajów. Wzrost poziomu hałasu wynikający ze złego stanu technicznego może sięgać kilkunastu decybeli. Z tego powodu, w programie ochrony przed hałasem dla miasta Poznania, zaproponowano stopniową wymianę taboru tramwajowego oraz autobusowego.

Należy również zwrócić uwagę na charakterystyki akustyczne pojazdów obsługujących podmiejską komunikację

publiczną – w wielu przypadkach ich stan techniczny, a co się z tym wiąże poziom emisji hałasu, budzi wiele wątpliwości.

Do bardzo dokuczliwych źródeł hałasu (w odbiorze mieszkańców) należą:

- wadliwie osadzone studzienki kanalizacyjne – przejeżdżające przez nie pojazdy samochodowe generują bardzo wysokie wartości poziomu dźwięku; należy zatem dolożyć wszelkich starań, aby studzienki te osadzone były z największą starannością – tak aby nie zapadały się z czasem;
- przejazdy kolejowe i tramwajowe – podobnie jak wyżej: podczas przejazdu pojazdów samochodowych generowany jest hałas o charakterze impulsowym; aby zminimalizować ten hałas powinno się stosować specjalne maty tłumiące oraz/lub nawierzchnie porowate;
- rozjazdy tramwajowe – jak pokazują obliczenia (przeprowadzone w ramach prac nad programem ochrony przed hałasem) modernizacja torowisk oraz rozjazdów tramwajowych pozwala obniżyć hałas nawet do kilkunastu decybeli;
- krzywizny torowisk – podczas najeżdżania kół wagonów tramwajowych na boczną część szyny, generowany jest bardzo dokuczliwy hałas o wysokich częstotliwościach; w celu jego redukcji należy stosować smarowanie bocznych i górnych części szyny;
- autobusy komunikacji miejskiej w porze nocnej, przyspieszające przy wyjeździe z zatok; dotyczy to zwłaszcza obszarów o niższym poziomie tła akustycznego.

Szczegółowa charakterystyka akustyczna poszczególnych źródeł hałasu została przedstawiona w części opisowej mapy akustycznej miasta Poznania.

11.3. Trendy zmian stanu akustycznego

Szczegółowa analiza trendów zmian stanu klimatu akustycznego w Poznaniu została przedstawiona w części opisowej mapy akustycznej m. Poznania (patrz załącznik Analiza trendow.doc, tamże).

11.4. Koncepcja działań zabezpieczających środowisko przed hałasem

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółowo działania obniżające poziom hałasu, w odniesieniu do konkretnych lokalizacji na terenie miasta. Dla poszczególnych grup źródeł hałasu propozycje działań przedstawiono w trzech wariantach: minimalnym, optymalnym i maksymalnym.

W wielu miejscach wskazanych w tym programie, działania obniżające hałas zostały skorelowane z planami inwestycyjnymi i remontowymi zarządzającymi liniami kolejowymi i tramwajowymi oraz drogami w mieście. Dotyczy to całkowicie wariantu minimalnego realizacji programu i w mniejszym stopniu pozostałych wariantów. Ponadto, część zadań będzie finansowana z budżetu centralnego, w ramach przygotowań miasta Poznania do EURO 2012.

Na wielu terenach, na których wykazano przekroczenia wartości dopuszczalnych, nie ma możliwości zapewnienia

komfortu akustycznego przy wykorzystaniu tylko jednej metody redukcji hałasu. Z tego powodu, w wielu miejscach, proponuje się przyjęcie rozwiązań kompleksowych, polegających na stosowaniu większej liczby metod. Na przykład, w przypadku ulic z torowiskiem, które wymaga remontu, proponuje się dodatkowo położenie cichego asfaltu.

W miejscach, gdzie nie ma możliwości wprowadzenia ekranów akustycznych (np. w zwartej zabudowie mieszkaniowej) zaleca się wymianę nawierzchni asfaltowych na cichą i dodatkowo redukcję prędkości ruchu lub skuteczne egzekwowanie obowiązującego już teraz ograniczenia prędkości. Z dotychczasowych doświadczeń (w tym innych krajów) wynika, że prędkość ruchu można skutecznie zmniejszyć stosując fotoradary oraz tzw. „szykany drogowe” (por. rozdz. 7.1), powodujące zmianę trajektorii ruchu pojazdów. Urządzenia takie należy stosować na ulicach o mniejszym znaczeniu w układzie drogowym miasta – na ulicach lokalnych i osiedlowych.

W przypadku ekranów akustycznych zrezygnowano z podania ich wysokości. Budowa każdego ekranu powinna być poprzedzona projektem akustycznym, w którym należy uwzględnić planowane zmiany (np. zmiana organizacji ruchu, rozbudowa drogi, itd.) oraz prognozę wzrostu natężenia ruchu. Tymczasem program ochrony przed hałasem jest sporządzany w oparciu o mapę akustyczną, która jest obrazem stanu aktualnego. Ponadto, wg aktualnych przepisów, ocenę skuteczności ekranu dokonuje się (analiza porealizacyjna) w oparciu o jednodobowe wskaźniki oceny hałasu, a nie wskaźniki długookresowe, dla których wykonany jest program ochrony przed hałasem.

W przypadku stosowania cichych nawierzchni drogowych zaleca się cykliczne ich czyszczenie – przynajmniej dwa razy w ciągu roku. Obecnie najczęściej stosuje się czyszczenie z wykorzystaniem wody lub powietrza pod bardzo dużym ciśnieniem. Wybór określonej metody czyszczenia nawierzchni może być uzależniony od jej skuteczności, kosztów oraz emisji hałasu z tym związanej.

Metoda wykorzystująca wodę jest najdroższa, przy czym jest ona najbardziej skuteczna. Najtańszą jest metoda wykorzystująca powietrze pod dużym ciśnieniem. Niestety jest ona

najmniej efektywna, przez co należy ją stosować wiele razy w ciągu roku.

W chwili obecnej nie można określić kosztów związanych z czyszczeniem cichych nawierzchni. Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu planuje zakup specjalnego pojazdu do czyszczenia w bieżącym roku i dopiero wtedy będzie możliwe określenie kosztów związanych z tymi działaniami.

11.4.1. Hałas samochodowy

Propozycje rozwiązań ograniczających hałas samochodowy, w poszczególnych wariantach, przedstawiono poniżej, w tabeli 10 (zawartość tej tabeli jest zgodna z tabelą 7).

W wariantcie minimalnym, optymalnym i maksymalnym zaproponowano trzy podstawowe metody redukcji hałasu:

- wymianę nawierzchni asfaltowej na cichą,
- budowę ekranów akustycznych,
- ograniczenie prędkości ruchu pojazdów.

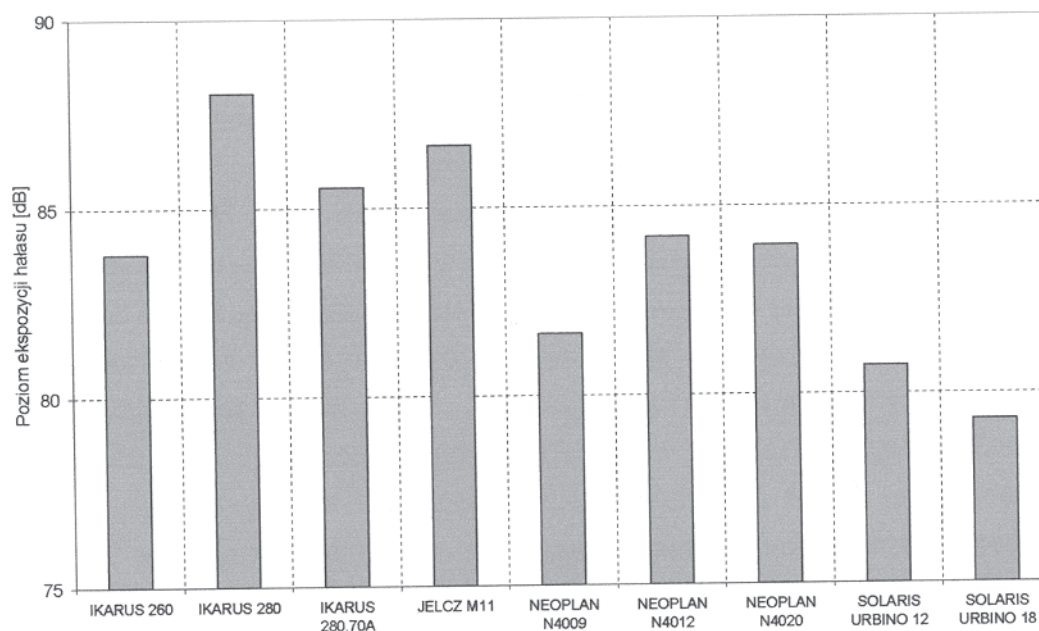
Dla cichych nawierzchni założono, że ich skuteczność akustyczna wynosi maksymalnie 4 dB (przy prędkości pojazdów lekkich ok. 90 km/godz.).

Wymiana taboru autobusowego

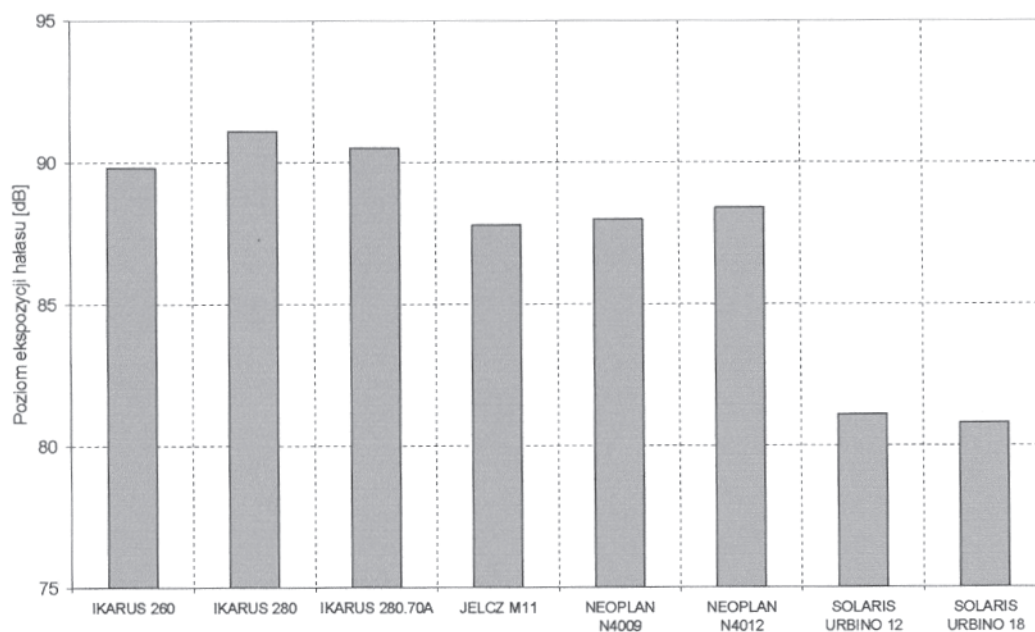
W ramach wariantu maksymalnego niniejszego programu przeanalizowano poprawę jakości taboru autobusowego na poziom emisji hałasu. W tym celu, na torze referencyjnym (prosty odcinek drogi wyłączonej z ruchu, teren otwarty), wykonano pomiary poziomu mocy akustycznej autobusów eksploatowanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu („Pomiary poziomu mocy akustycznej autobusów różnych typów eksploatowanych przez MPK w Poznaniu”, Instytut Akustyki UAM, Poznań 2008, praca magisterska w przygotowaniu).

Poniżej, na Rys. 18 oraz Rys. 19 przedstawiono wartości poziomu ekspozycji hałasu autobusów, w ruchu jednostajnym i przyspieszonym. Jak wynika z tych rysunków, zarówno w ruchu jednostajnym, jak i przyspieszonym, największą emisją hałasu charakteryzują się autobusy Ikarus 280. Najmniejszą emisję hałasu zarejestrowano dla autobusów Solaris Urbino 18.

Różnica pomiędzy najcichszym i najgłośniejszym autobusem dochodzi do 10 dB.



Rys. 18. Poziom ekspozycji hałasu autobusów eksploatowanych przez MPK w Poznaniu, w ruchu jednostajnym, $V = 50$ km/godz., w odległości 7.5 m od toru ruchu



Rys. 19. Poziom ekspozycji hałasu autobusów eksploatowanych przez MPK w Poznaniu, w ruchu przyspieszonym, od 0 do 50 km/godz., punkt pomiarowy był zlokalizowany na linii startu, w odległości 7.5 m od toru ruchu

Hałas autobusów wpływa na wypadkowy hałas samochodowy. Udział procentowy autobusów w całkowitym potoku ruchu na ulicach zbiorczych i wyższych klas jest jednak niewielki, w związku z czym hałas tego źródła jest pomijalny. W przypadku ulic lokalnych, autobusy są często jedynymi pojazdami ciężkimi w potoku. Wówczas ich przejazdy znacząco wpływają na warunki akustyczne w otoczeniu.

Uzyskane wyniki pomiarów wskazują, że należy dążyć do wymiany taboru na ulicach lokalnych – gdy autobus jest dominującym źródłem hałasu – zarówno w porze dziennej i nocnej, a także na ulicach wyższych klas, zwłaszcza w porze nocnej. Obecnie na liniach nocnych eksploatowane są autobusy siedmiu typów. Są to przede wszystkim: Jelcz M11,

Ikarus 260, Ikarus 280, Ikarus 270 A. Wykorzystanie tych autobusów w porze nocnej podyktowane jest niższymi kosztami napraw powstałych w wyniku aktów wandalizmu.

Hałas autobusów jest źródłem dużej dokuczliwości (zwłaszcza w porze nocnej, patrz rozdz. 11.2). Z tego powodu proponuje się wymianę taboru autobusowego. Poziom emisji hałasu nowych autobusów powinien być porównywalny z poziomem hałasu najcichszych autobusów eksploatowanych obecnie przez MPK Poznań lub niższy.

Poprzez wymianę taboru autobusowego, hałas pojedynczego pojazdu może obniżyć się nawet o 10 dB. Zwłaszcza podczas przyspieszania, np. przy wyjeździe autobusu z zatoki lub z przystanku.

Tab. 10. Propozycje działań obniżających hałas samochodowy, w trzech wariantach

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant minimalny	
Ciche nawierzchnie	1. ul. Winogrody, na odcinku od ul. Armii Poznań do ul. Szelągowskiej
	2. ul. Grunwaldzka, od ul. Bukowskiej do ul. Cmentarnej
	3. ul. Zamenhoffa, od ronda Rataje do ronda Starołęka
	4. ul. Św. Marcin, od ul. Ratajczaka do al. Marcinkowskiego
	5. ul. Strzelecka
	6. ul. Wierzbicice, od ul. Towarowej do Rynku Wileckiego
	7. ul. Lechicka, od mostu Lecha do ul. Naramowickiej
	8. ul. Lechicka, od ul. Naramowickiej do ul. Obornickiej
	9. ul. Chartowo, od ul. Krzywoustego do ul. Dymka
	10. ul. Warszawska, od ul. Krańcowej do ul. Mogileńskiej
	11. ul. Bukowska, od ul. Leśnych Skrzatów do ul. Stawińskiej
	12. al. Solidarności, od ul. Witosa do ronda Solidarności
	13. ul. Potabska, od ul. Lechickiej do wjazdu na os. Zwycięstwa
	14. ul. Bułgarska, od ul. Bukowskiej do ul. Łubieńskiej
	15. ul. Głogowska, od Rynku Łazarskiego do ul. Stąblewskiego (na pozostałym odcinku nie planuje się wymiany nawierzchni na cichą)
Ekran akustyczny	1. ul. Lechicka, na odcinku od mostu Lecha do ul. Naramowickiej – na wysokości os. Włczy Młyn (powierzchnia ekranu ok. 2.700 m ²)
	2. ul. Bułgarska, od ul. Bukowskiej do ul. Łubieńskiej (powierzchnia ekranu ok. 2.200 m ²)
	3. ul. Głogowska, od ul. Kopanina do ul. Ostatniej, po stronie zachodniej (powierzchnia ekranu ok. 800 m ²)
	4. ul. Głogowska, na odcinku od Wiaduktu Górczyńskiego do ul. Krzywej (powierzchnia ekranu ok. 3.000 m ²)
	5. ul. Głogowska, od ul. Komornickiej do ul. Ostatniej, po stronie wschodniej (powierzchnia ekranu ok. 1.150 m ²)
	6. ul. Bukowska, od ul. Leśnych Skrzatów do ul. Stawińskiej (powierzchnia ekranu ok. 1.100 m ²)
	7. ul. Lechicka, na odcinku od ul. Naramowickiej do ul. Ks. Mieszka I (powierzchnia ekranu ok. 16.800 m ²)
	8. budowa wału ziemnego wzdłuż ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Pniowskiej do ul. Starogardzkiej (długość wału ok. 350 m)
	Nie planuje się budowy ekranów akustycznych wzdłuż ul. Głogowskiej, na odcinku od ul. Rakoniewickiej do ul. Rawickiej oraz od ul. Rawickiej do ul. Ostatniej (ze względu na protesty mieszkańców)
Ograniczenie prędkości ruchu	1. ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Szpitalnej do ul. Polskiej, do 60 km/godz. (na kierunku od centrum do granic miasta)
	2. ul. Warszawska, od ronda Śródką do wiaduktu Antoninek, do 70 km/godz. (na kierunku od Antoninka do ronda Śródką)
	3. ul. Żeromskiego, od ul. Dąbrowskiego do ul. Św. Wawrzyńca, do 60 km/godz. (na kierunku od centrum miasta do ronda Obornickiego)
	4. ul. Witosa, od ul. Wojska Polskiego do al. Solidarności, do 70 km/godz. (na kierunku do centrum)
Czyszczenie cichych nawierzchni	Cykliczne czyszczenie wszystkich cichych nawierzchni (przynajmniej dwa razy w ciągu roku)

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant optymalny	
Ciche nawierzchnie	1. ul. Przybyszewskiego, na odcinku od ul. Grunwaldzkiej do ul. Dąbrowskiego
	2. ul. Królowej Jadwigi, na odcinku od ul. Strzeleckiej do ul. Górna Wilda
	3. ul. Warszawska, od ronda Śródką do ul. Krańcowej
	4. ul. 28 czerwca, od Rynku Wildeckiego do ul. Hetmańskiej
	5. ul. Górna Wilda, od ul. Królowej Jadwigi do Rynku Wildeckiego
	6. ul. Bukowska, od ul. Kraszewskiego do ul. Bułgarskiej
	7. ul. Krzywoustego, od ronda Rataje do ul. Szwedzkiej
Uspokojenie ruchu	Uspokojenie ruchu na ul. Dąbrowskiego na odcinku od Rynku Jeżyckiego do ul. Żeromskiego (po wybudowaniu ul. Św. Wawrzyńca)
Ekran akustyczny	1. ul. Hetmańska, na odcinku od ronda Staroteka do wiaduktu na wys. os. Bohaterów II Wojny Światowej (powierzchnia ekranu ok. 3.200 m ²)
	2. ul. Krzywoustego, na odcinku od ronda Rataje do istniejącego ekranu oraz od istniejącego ekranu do ul. Bobrzańskiej (po popołudniowej stronie ulicy). Powierzchnia ekranu ok. 6.000 m ²
	3. ul. Krzywoustego, od ul. Milczańskiej do ul. Chartowo (po północnej stronie ulicy). Pow. ekranu ok. 4.400 m ²

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant maksymalny	
Ciche nawierzchnie	1. ul. Włochowicza, na odcinku od ul. Mieszka I do ul. Umultowskiej
	2. ul. Piątkowska, od ul. Maczka do Alei Solidarności
	3. ul. Kraszewskiego, na odcinku od ul. Dąbrowskiego do ul. Bukowskiej
	4. ul. Dąbrowskiego, na odcinku od ul. Szpitalnej do granic miasta
	5. ul. Opieńskiego, na odcinku od ul. Umultowskiej do ul. Ks. Mieszka I
	6. ul. Arciszewskiego, na odcinku od ul. Hetmańskiej do ul. Ściegiennego
	7. ul. Marcelińska, na odcinku od ul. Przybyszewskiego do ul. Bułgarskiej
	8. ul. Witosa, na odcinku od ul. Wojska Polskiego do al. Solidarności
	9. ul. Ściegiennego, na odcinku od ul. Arciszewskiego do ul. Głogowskiej
	10. ul. Garbary, na odcinku od ul. Wielkiej do Placu Bernardyńskiego
	11. ul. Potabska, od Alei Solidarności do wjazdu na os. Zwycięstwa (na wysokości stacji paliw)
	12. ul. Murawa, na odcinku od ronda Solidarności do ul. Lechickiej
Wymiana taboru autobusowego	Wymiana autobusów najgorszych pod względem emisji hałasu. Nowe autobusy powinny charakteryzować się poziomem hałasu porównywalnym z najlepszymi autobusami eksploatowanymi przez MPK Poznań.

Opis załączników graficznych

Proponowane działania w poszczególnych wariantach oraz ich lokalizację przedstawiono graficznie, na mapie: Hałas samochodowy – zakres działań.pdf.

- Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Bułgarska.pdf
- Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Lechicka.pdf

Dodatkowo, w celu zobrazowania zmian klimatu akustycznego, na załączonych mapach przedstawiono, dla kilku wybranych miejsc, zasięgi oddziaływania hałasu samochodowego w stanie aktualnym oraz po podjęciu działań w wariantach minimalnym. Informacje te zawierają pliki:

- Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Głogowska_Krzywa.pdf
- Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Bukowska.pdf
- Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Bułgarska.pdf
- Hałas samochodowy - stan aktualny - ul. Lechicka.pdf
- Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Głogowska_Krzywa.pdf
- Hałas samochodowy - wariant minimalny - ul. Bukowska.pdf

11.4.2. Hałas tramwajowy

Propozycje rozwiązań ograniczających hałas tramwajowy, w poszczególnych wariantach, przedstawiono poniżej, w tabeli 11 (zawartość tej tabeli jest zgodna z tabelą 7).

W każdym wariantcie (minimalnym, optymalnym i maksymalnym), jako działanie podstawowe, zalecane są modernizacje i remonty torowisk. Na wielu liniach tramwajowych, torowisko znajduje się w jezdni. W takich przypadkach proponuje się rozwiązanie kompleksowe, tzn. wraz z modernizacją torowiska – jednoczesna wymiana nawierzchni asfaltowej na cichą. Przy modernizacji i/lub remoncie torowiska, przy doborze technologii należy zawsze uwzględniać kryterium minimalnej emisji hałasu (patrz rozdz. 7.3).

Po uwzględnieniu zmian w charakterystyce akustycznej torowisk (modernizacja torowiska) obliczono spodziewany spadek poziomu emisji hałasu tramwajowego. Otrzymane

zmiany, w wariancie minimalnym, przedstawiono na załącznej mapie (plik: Hałas tramwajowy – Porównanie emisji hałasu wariant minimalny i stan aktualny.pdf) oraz w tabeli 12. Spadek poziomu hałasu, jako łączny skutek wszystkich działań - w wariancie maksymalnym, przedstawia mapa: Hałas tramwajowy – Porównanie emisji hałasu wariant maksymalny i stan aktualny.pdf.

W ramach wariantu optymalnego, zaproponowano zakup 40 tramwajów o parametrach akustycznych porównywalnych (nie gorszych niż) z tramwajami typu Combino. Stanowi to ok. 17% taboru obecnie eksploatowanego przez MPK. Nowe tramwaje zastąpiłyby obecnie eksploatowane tramwaje (wg MPK: 8 szt. typu GT6, 10 szt. typu GT8, 7 szt. typu 3G, 15 szt. typu 105N).

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w wariancie optymalnym wymiana taboru tramwajowego spowoduje redukcję hałasu o 2 – 4 dB, w zależności od linii tramwajowej (ze względu na różny udział tramwajów poszczególnych typów).

Można przyjąć, że po zakupie nowych tramwajów spadek poziomu hałasu w środowisku wyniesie średnio 3 dB.

Wszystkie ekrany akustyczne zaproponowane w wariancie maksymalnym to ekrany „niskie” (o wysokości ok. 1 m, zlokalizowane bardzo blisko torowiska, patrz rozdz. 7.3).

Opis (pozostałych) załączników graficznych

Mapę przedstawiającą proponowane rozwiązania przeciwhałasowe w kolejnych wariantach, tzn. odcinki modernizowanych linii oraz ekrany akustyczne, zawiera plik: Hałas tramwajowy – zakres działań.pdf.

Dodatkowo, w celu zobrazowania zmian klimatu akustycznego, na załączonych mapach przedstawiono, dla kilku wybranych miejsc, zasięgi oddziaływania hałasu tramwajowego w stanie aktualnym oraz po podjęciu działań w różnych wariantach. Informacje te zawierają pliki:

- Hałas tramwajowy – stan aktualny – Centrum.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – Trasa PST.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Dąbrowskiego.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Górna Wilda.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Grunwaldzka.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Hetmańska i Żegrze.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Polanka.pdf
- Hałas tramwajowy – stan aktualny – ul.Winogrady.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – Centrum.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – Trasa PST.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – ul.Dąbrowskiego.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – ul.Górna Wilda.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – ul.Grunwaldzka.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – ul.Hetmańska i Żegrze.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant optymalny – ul.Polanka.pdf
- Hałas tramwajowy – wariant minimalny – ul.Winogrady.pdf

Tab. 11. Propozycje działań obniżających hałas tramwajowy, w trzech wariantach

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant minimalny	
Modernizacja torowiska	1. ul. Winogrady, od ul. Armii Poznań do ul. Przełajowej – 1800 mtp
	2. ul. Warszawska, od ronda Śródka do pętli Miłostowo – 2700 mtp
Smarownice torów	Montaż 12 smarownic na łukach torowisk
Toczenie kół	Toczenie – korekcja profilu obręczy kół 180 pociągów/rok (średnio przynajmniej raz na 15 miesięcy)
Wariant optymalny	
Modernizacja torowiska	1. ul. Hetmańska, na odcinku od ronda Żegrze do ronda Starołęka – ok. 1400 mtp
	2. ul. Przybyszewskiego, na odcinku od ul. Grunwaldzkiej do ul. Dąbrowskiego – ok. 3000 mtp
	3. ul. Królowej Jadwigi, na odcinku od ul. Górna Wilda do ul. Strzeleckiej – ok. 1200 mtp
	4. ul. Dąbrowskiego, na odcinku od Mostu Teatralnego do pętli Ogrody (z wyłączeniem pętli) – 6076 mtp
	5. ul. Grunwaldzka, na odcinku od ul. Bukowskiej do pętli Junikowo (z wyłączeniem pętli) – 10506 mtp
	6. ul. 23 Lutego, na odcinku od ul. Mielżyńskiego do Placu Wielkopolskiego – ok. 1000 mtp
	7. ul. Św.Marcin, od ul. Kościuszki do Alei Marcinkowskiego – ok. 1100 mtp
	8. ul. Żegrze, na odcinku od tunelu na os. Czecha do ronda Żegrze – ok. 4400 mtp
	9. ul. Zamenhoffa, od ronda Rataje do ronda Starołęka – ok. 3600 mtp
	10. ul. Górna Wilda, na odcinku od ul. Królowej Jadwigi do Rynku Wileckiego – ok. 1720 mtp
	11. ul. 28 Czerwca, od Rynku Wileckiego do ul. Hetmańskiej – ok. 2200 mtp
	12. ul. Wierzbicice, na odcinku od ul. Towarowej do Rynku Wileckiego – ok. 1900 mtp

	13. ul. Strzelecka – ok. 1600 mtp
	14. PST, na odcinku od ul. Grudzieniec do pętli na os. Sobieskim (z wyłączeniem pętli) – ok. 10.600 mtp
	15. od ul. Jana Pawła II do pętli na os. Lecha – ok. 4200 mtp
	16. tunel przy ul. Piaśnickiej – ok. 300 mtp
	17. ul. Hetmańska, na odcinku od ul. Arciszewskiego do ul. Dmowskiego – ok. 1750 mtp
	18. ul. Gwarna – ok. 280 mtp
	19. ul. Mielżyńskiego – ok. 550 mtp
Szlifowanie szyn z podbiciem torów	Zakup podbijarki torowej oraz szlifierki do szynSzlifowanie szyn na wszystkich liniach tramwajowych (przynajmniej jeden raz na dwa lata te same szyny)Podbijanie torów wydzielonych 20 km/rok (co 4 lata te same tory)
Toczenie kół	Toczenie – korekta profilu obręczy kół wszystkich 220 pociągów/rok poprzez uruchomienie dodatkowej III zmiany (przynajmniej raz na rok)
Smarownice torów	Montaż 10 smarownic na łukach torowisk
Wytlumienie tunelu tramwajowego na os. Lecha	Wyłożenie ścian tunelu tramwajowego materiałem dźwiękochłonnym oraz budowa ugiętego ekranu akustycznego
Szlifowanie szyn	Wszystkie linie tramwajowe w Poznaniu, przynajmniej jeden raz na dwa lata
Ekran akustyczny	1. ul. Hetmańskiej Łączna powierzchnia ekranu: 3.200 m ²
	2. przy linii tramwajowej (po obu stronach) od ul. Kórnickiej do pętli na os. Lecha na wysokości os. Polanka. Łączna powierzchnia ekranu: 1.000 m ²
	3. os. Miłczańska. Łączna powierzchnia ekranu: 680 m ²
Kontrola płaskich miejsc i nalewów występujących w kołach tramwajowych	Zakup i instalacja stanowisk do kontroli płaskich miejsc i nalewów kół (3 sztuki po 1 stanowisku na każdą zajezdnię)
Wymiana kół tramwajowych o szer. 95 mm na koła o szer. 115 mm	Sukcesywna wymiana wszystkich kół w tramwajach 105 N i Combino na szersze (wymiana ok. 2500 kół)
Wymiana krzyżownic rozjazdów na głębokośćobko-we	Sukcesywna wymiana krzyżownic rozpoczęta dopiero po wymianie w MPK wszystkich kół tramwajowych na szerokie (od 2013 roku)
Wymiana taboru	Częściowa likwidacja tramwajów: 8 typu GT6, 10 typu GT8, 7 typu 3G, 15 typu 105N na tramwaje porównywalne do najcichszych eksploatowanych przez MPK Poznań (bez całkowitej wymiany na poszczególnych liniach)
Szlifowanie kół	Szlifowanie kół tramwajów, przynajmniej jeden raz na dwa lata
Inne	Wykonanie wytlumienia ścian tunelu tramwajowego na os. Czecha, przy ul. Piaśnickiej (pokrycie ścian tunelu materiałem dźwiękochłonnym) oraz wybudowanie ugiętego ekranu akustycznego na południowej krawędzi tunelu. Podjęcie tych działań znacząco obniży poziom hałasu w budynkach zlokalizowanych w niewielkiej odległości od linii tramwajowej (os. Czecha 78)

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant maksymalny	
Modernizacja torowiska	1. od ul. Bonin do al. Solidarności
	2. ul. Kraszewskiego, na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Dąbrowskiego
	3. PST – estakada nad ul. Roosevelta
	4. ul. Przybyszewskiego od ronda Jana Nowaka Jeziorańskiego do węzła, ul. Żeromskiego- ul. Dąbrowskiego
Wymiana taboru autobusowego	Wymiana autobusów najgorszych pod względem emisji hałasu. Nowe autobusy powinny charakteryzować się poziomem hałasu porównywalnym z najcichszymi autobusami eksploatowanymi przez MPK Poznań
Szlifowanie szyn	Wykonywanie cyklicznych szlifowań, jeden raz na rok, na wszystkich liniach tramwajowych
Smarownice torów	Montaż 10 smarownic na łukach torowisk
Toczenie kół	Toczenie – korekta profilu obręczy kół wszystkich tramwajów (średnio przynajmniej dwa razy w roku)
Ograniczenie prędkości ruchu tramwajów	Zakup i wdrożenie systemu sterowania zwrotnic z funkcją sterowania systemu odcinkowego ograniczania prędkości,
Ekran akustyczny	Budowa niskich ekranów akustycznych, w miejscach, gdzie linia biegnie w torowisku wydzielonym. Ekran powinny znajdować się w odległości nie większej niż 1.0 m od zewnętrznej szyny. Zastosowane ekrany powinny być zamontowane na lekkiej konstrukcji, co umożliwi łatwy demontaż w przypadku awarii, czy katastrofy. Poniżej wymieniono proponowane lokalizację dla tych ekranów akustycznych:

Ekrany akustyczne	- ul. Przybyszewskiego (dwa odcinki)
	- al. Solidarności
	- ul. Hetmańska
	- ul. Zamenhoffa
	- ul. Żegrze-Chartowo
	- ul. Królowej Jadwigi
	- ul. Warszawska
	- od ul. Bonin do al. Solidarności

Tab. 12. Spadek poziomu emisji hałasu w wyniku modernizacji linii tramwajowych

Odcinek linii tramwajowej	Spadek poziomu emisji hałasu (dB)	
ul. Dąbrowskiego, od Mostu Teatralnego do pętli Ogrody	od - 2 do - 4	przeważający odcinek modernizowanej linii
	od - 6 do - 8	rejon skrzyżowania z ul. Żeromskiego (w pobliżu przystanku tramwajowego)
ul. Grunwaldzka, od ul. Bukowskiej do pętli Junikowo	od - 4 do - 6	od ul. Jeleniogórskiej do pętli Junikowo
	od - 6 do - 8	180 m w ok. ul. Kasztelanów, skrzyżowanie z ul. Grochowską oraz ul. Przybyszewskiego oraz rejon ul. Wojskowej
	od - 8 do - 10	odcinek ok. 40 m w rejonie ul. Rycerskiej, 250 m przed ul. Bułgarską oraz ok. 100 m za ul. Bułgarską
	od - 10 do - 12	od ul. Rycerskiej do ul. Grochowskiej, od ul. Cześnikowskiej do ul. Kasztelanów
	od - 12 do - 14	od ul. Marcelińskiej do Ronda Jana Nowaka Jeziorańskiego (z wyjątkiem rejonu ul. Wojskowej), od ul. Byczyńskiej do ul. Mieczurina oraz odcinek ok. 100 m za ul. Smoluchowskiego
ul. 23 Lutego, od ul. Mielżyńskiego do Placu Wielkopolskiego	od - 2 do - 4	cały odcinek
ul. Św. Marcin, od ul. Kościuszki do Alei Marcinkowskiego	od - 2 do - 4	od ul. Ratajczaka do Alei Marcinkowskiego oraz rejon skrzyżowania z ul. Gwarną
	od - 8 do - 10	od ul. Kościuszki do ul. Ratajczaka (z wyłączeniem rozjazdu w ul. Gwarną)
ul. Winogrady, od ul. Armii Poznań do ul. Przetajowej	od - 4 do - 6	od ul. Gronowej do ul. Gromadzkiej oraz krótki odcinek ul. Przetajowej
	od - 8 do - 10	od ul. Zagrodniczej do ul. Przetajowej
	od - 10 do - 12	od ul. Owsianej do ul. Ozimina, od ul. Gromadzkiej do ul. Za Cytadela oraz przeważająca część ul. Przetajowej
	od - 12 do - 14	od ul. Ozimina do ul. Gronowej
ul. Żegrze, od tunelu na os. Czecha do Ronda Żegrze	od - 4 do - 6	w rejonie os. Orła Białego (ok. 220 m)
	od - 6 do - 8	w rejonie ul. Bobrzańskiej (ok. 120 m)
	od - 8 do - 10	na wysokości os. Orła Białego (ok. 400 m)
	od - 10 do - 12	skrzyżowanie z ul. Inflancką, odcinek ok. 85 m przed ul. Rzezańską do ok. 120 m za ul. Piłsudskiego
	od - 12 do - 14	od Ronda Żegrze do ul. Inflanckiej, odcinek ok. 100 m za ul. Inflancką oraz odcinek ok. 75 m w rejonie ul. Wiatracznej
ul. Zamenhoffa, od Ronda Rataje do Ronda Starołęka	od - 2 do - 4	przy Rondzie Rataje i Starołęka oraz przy ul. Na Skarpie i ul. Kruczej
	od - 4 do - 6	rejon ul. Obrzyca oraz ul. Wioślarskiej
	od - 8 do - 10	od ul. Piłsudskiego do ul. Obrzyca oraz od ul. Kruczej do ul. Pawiej
	od - 10 do - 12	w rejonie ul. Łabędziej i ul. Jastrzębiej
ul. Hetmańska, od Ronda Żegrze do Ronda Starołęka	od - 2 do - 4	w rejonie Ronda Starołęka i Ronda Żegrze
	od - 8 do - 10	przed wiaduktem na ul. Hetmańskiej (od strony Ronda Starołęka)
	od - 10 do - 12	na wiadukcie na ul. Hetmańskiej
ul. Górna Włda, od ul. Królowej Jadwigi do Rynku Wileckiego	od - 2 do - 4	cały odcinek
ul. 28 Czerwca, od Rynku Wileckiego do ul. Hetmańskiej	od - 2 do - 4	cały odcinek
ul. Wierzbicice, od ul. Towarowej do Rynku Wileckiego	od - 2 do - 4	ok. 70 m przy ul. Towarowej
	od - 4 do - 6	pozostała część modernizowanego odcinka linii
ul. Strzeleka	od 0 do - 2	rejon ul. Łąkowej
	od - 2 do - 4	od ul. Rybaków do ul. Kopernika

PST, od ul. Grudzieniec do pętli na os. Sobieskiego	od -8 do -10	rejon ulic: Szydlowskiej, Serbskiej, Lechickiej
	od -10 do -12	rejon ul. Maczka, os. Przyjaźni (ul. Wylom)
od ul. Jana Pawła II do pętli na os. Lecha	od -10 do -12	rejon ul. Sowiej do os. Polanka
	od -12 do -14	na wysokości os. Polanka (ok. 150 m) oraz od ul. Milczańskiej do ul. Inflanckiej
tunel przy ul. Piasnickiej	od -4 do -6	przed wjazdem do tunelu (od strony os. Czecha)
	od -10 do -12	wjazd do tunelu (poniżej poziomu ul. Piasnickiej)

11.4.3. Hałas kolejowy

Propozycje rozwiązań ograniczających hałas kolejowy, w poszczególnych wariantach, przedstawiono poniżej, w tabeli 13 (zawartość tej tabeli jest zgodna z tabelą 7).

W wariantcie minimalnym proponuje się wyłącznie modernizację torowiska. W wariantcie optymalnym i maksymalnym – dodatkowo – ekrany akustyczne: trzy w wariantcie optymalnym oraz pięć w wariantcie maksymalnym.

Opis załączników graficznych

Proponowany zakres działań związanych z redukcją hałasu kolejowego, w poszczególnych wariantach oraz ich lokalizację, przedstawiono graficznie na mapie: Hałas kolejowy – zakres działań.pdf.

Zasięg hałasu kolejowego, po modernizacji torowisk, w wariantcie minimalnym przedstawiono na mapie: Hałas kolejowy – Wariant minimalny - LDWN.pdf.

Skuteczność działań w wariantcie minimalnym przedstawiono na mapie: Hałas kolejowy - skuteczność działań - wariant minimalny.pdf oraz poniżej w Tabeli 14.

W ramach programu przed hałasem przeanalizowano również skuteczność ekranów akustycznych, proponowanych w wariantcie optymalnym. Na załączonych mapach:

- Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul. Jabłonkowska.pdf
- Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul. Miśnieńska.pdf
- Hałas kolejowy - Stan aktualny - ul. Norwida.pdf
- Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul. Jabłonkowska.pdf
- Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul. Miśnieńska.pdf
- Hałas kolejowy - Wariant optymalny ul. Norwida.pdf

pokazano zasięgi oddziaływania hałasu kolejowego w stanie aktualnym (bez ekranów) oraz w stanie docelowym – w obecności ekranów akustycznych.

Tab. 13. Propozycje działań obniżających hałas kolejowy, w trzech wariantach

Działanie	Lokalizacja/opis
Wariant minimalny	
Modernizacja torowiska	a. linia nr 003 Warszawa – Kunowice, na odcinku od wschodniej do zachodniej granicy miasta Poznania (Poznań Antoninek – Poznań Junikowo), 19.2 km
	b. linia nr 351 Poznań – Szczecin do granic miasta Poznania (Poznań Główny – Kiekrz), 12.9 km
	c. linia nr 271 Wrocław – Poznań od granic miasta do Poznania Głównego, 5.3 km
	d. linia nr 356 Poznań Wschód – Bydgoszcz do granic miasta Poznania 2.8 km
	e. torowisko na stacji Poznań Główny
Wariant optymalny	
Ekrany akustyczne	1) na wysokości ul. C.K.Norwida – długość ekranu 880 m
	2) przy ul. Miśnieńskiej – długość ekranu 500 m
	3) przy ul. Jabłonkowskiej – długość ekranu 700 m
Wariant maksymalny	
Ekrany akustyczne	1) od ul. B. Krzywoustego do ul. Stewnickiej – długość ekranu 800 m
	2) na wysokości ul. Św. Szczepana – długość ekranu 1000 m
	3) od ul. Warszawskiej do ul. Starachowickiej – długość ekranu 1050 m (po dwóch stronach linii kolejowej)
	4) od ul. Polskiej do ul. Lutyckiej – długość ekranu 2100 m
	5) od ul. Druskiennickiej do ul. Sucholeskiej (wzdłuż ul. Szczawnickiej) – długość ekranu 2.300 m
Modernizacja torowiska	Modernizacja Północnej Kolejowej Obwodnicy Towarowej na wysokości osiedla Jana III Sobieskiego, na odcinku o długości ok. 1 km

Tab. 14. Spadek poziomu emisji hałasu w wyniku modernizacji linii kolejowych

Odcinek linii	Spadek poziomu emisji hałasu (dB)
od Poznań - Główny do zachodniej granicy miasta	2
od węzła Dąbiec do południowej granicy miasta	2
od Poznań - Główny do węzła Dąbiec	4-6
od Poznań - Wschód do Poznań-Antoninek	2
od Poznań - Wschód do granic miasta, w kierunku Wągrowca	4-6
od Poznań - Garbary do Poznań-Wschód	4
od Poznań - Główny do granic miasta, w kierunku Szczecina	2-6

Przy obliczaniu skuteczności akustycznej modernizacji torowisk kolejowych uwzględniono fakt, że w wyniku poprawy stanu technicznego torów, na niektórych odcinkach znacznie wzrosła prędkość pociągów. Mimo to, emisja hałasu będzie mniejsza niż w stanie aktualnym.

Jak wynika z tabeli 14, spadek poziomu hałasu otrzymany w wyniku modernizacji torowisk kolejowych, wyniesie średnio 4 dB.

Szynobusy

Na potrzeby programu ochrony przed hałasem dla miasta Poznania analizowano również wpływ wymiany taboru na wielkość emisji hałasu kolejowego. Pod tym kątem przeanalizowano zastąpienie pociągów osobowych szynobusami.

W tym celu przeprowadzono pomiary poziomu ekspozycji hałasu szynobusów. Pomiary wykonano przy linii kolejowej Poznań-Wschód – Wągrowiec, w miejscowościach Owińska oraz Murowana Goślina („Eksperymentalna weryfikacja modeli propagacji hałasu kolejowego”, Instytut Akustyki UAM, Poznań 2008, Agata Kłos, praca magisterska). Przeprowadzone pomiary pozwalają stwierdzić, że dla danej prędkości ruchu, hałas generowany przez szynobus jest porównywalny z hałasem generowanym przez pociąg osobowy (pomimo mniejszej długości szynobusu). Jest to spowodowane przede wszystkim pracą bardzo głośnych silników Diesla.

Do porównania wykorzystano pomiary hałasu pociągów osobowych wykonane na innych liniach kolejowych. Stan techniczny torowiska ma zasadniczy wpływ na wielkość emisji hałasu kolejowego, dlatego wyciągnięcie jednoznacznych wniosków nie jest możliwe na obecnym etapie prac. Tylko z tego powodu, w tym programie ochrony przed hałasem nie proponuje się zamiany pociągów osobowych na szynobusy, jako metody redukcji hałasu.

11.4.4. Hałas lotniczy

Hałas lotniska wojskowego Krzesiny

Ze względu na bardzo duże przekroczenia wartości dopuszczalnych podjęcie działań mających na celu obniżenie uciążliwości akustycznej związanej z działalnością lotniska wojskowego w Krzesinach jest konieczne. Niestety, możliwości samorządowe w tym względzie, są ograniczone.

W pierwotnej wersji programu zaproponowano zmianę kierunku startów samolotów. Samoloty po starcie w kierunku zachodnim miałyby skręcać (pod dużym kątem) na południe. Propozycja ta nie została zaakceptowana przez dowództwo bazy wojskowej, która z kolei zaproponowała zmianę profili startu samolotów, tj. zwiększenie kątów wznoszenia.

Ostatecznie, proponuje się w wariantcie minimalnym:

- zwiększenie kątów wznoszenia (do ok. 14 stopni) podczas startów w kierunku zachodnim
- ciągły monitoring hałasu wokół lotniska Krzesiny.

Z obliczeń wykonanych podczas przygotowywania tego programu wynika, że metoda ograniczenia hałasu polegająca na zwiększeniu kąta wznoszenia nie wpłynie na poprawę warunków akustycznych na os. Marlewo, w bezpośrednim sąsiedztwie lotniska. Działanie to spowoduje poprawę warunków akustycznych, o ok. 5 dB, dopiero w większej odległości (ponad 1 km) od końca pasa startowego (patrz załączniki graficzne omówione poniżej). Aby wiarygodnie określić zmianę warunków akustycznych na skutek zmiany kątów wznoszenia samolotów F16, niezbędne jest przeprowadzenie pomiarów akustycznych.

Taki wynik analiz wynika być może ze zbyt małego zasobu danych pomiarowych dotyczących hałasu samolotów F16 generowanego podczas startów. Dlatego niezbędne jest (zalecone jako działanie w wariantcie minimalnym) wprowadzenie stałego monitoringu hałasu wokół lotniska wojskowego Krzesiny.

Opis załączników graficznych

- Aktualny zasięg oddziaływania lotniska Krzesiny pokazuje załączona mapa: Hałas F16 - Stan aktualny - LDWN.pdf
- Przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w stanie aktualnym pokazano w pliku Hałas F16 - Stan aktualny – przekroczenia.pdf.
- Zasięg hałasu po zwiększeniu kąta wznoszenia samolotów przy starcie w kierunku zachodnim pokazano w pliku: Hałas F16 - Stan docelowy - LDWN.pdf
- Przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w stanie docelowym pokazano w pliku Hałas F16 - Stan docelowy – przekroczenia.pdf.
- Trajektorie lotów samolotów F16 (trasy: odejścia, podejścia, operacji touch-and-go) wraz z procentowym obciążen-

niem trasy (oddzielnie dla kierunku startów w kierunku zachodnim i wschodnim) przedstawiono graficznie, w pliku Hałas F16 – trajektorie lotów.

Ze względu na grożący zdrowiu hałas w bezpośrednim sąsiedztwie lotniska wojskowego Krzesiny, w wariantcie maksymalnym, zaleca się rozpoczęcie prac nad przeniesieniem bazy samolotów F16 w inny region kraju. Jest to jedyny

możliwy sposób zmniejszenia skrajnej dokuczliwości hałasu samolotów F-16, w południowej części miasta.

Poniżej w tabeli 15, zamieszczono zakres działań obniżających hałas związany z działalnością lotniska wojskowego w Krzesanich.

Tab. 15. Propozycje działań obniżających hałas związany z funkcjonowaniem lotniska wojskowego Krzesiny

Działanie	Opis działania
Wariant minimalny	
Zmiana profili startu samolotów F16	Zmiana profili startów samolotów F-16 (stacjonujących na lotnisku wojskowym w Krzesinach) w przypadku startów w kierunku zachodnim
Monitoring hałasu samolotów F16	Ustalenie dokładnej wartości poziomu emisji hałasu w otoczeniu lotniska wojskowego Krzesiny oraz ocena skuteczności proponowanych działań redukujących hałas (patrz wyżej)
Wariant maksymalny	
Zmiana lokalizacji lotniska wojskowego Krzesiny	Przeniesienie całości lub części bazy samolotów F16 na lotnisko w innym regionie Polski

Hałas lotniska cywilnego Ławica

Z mapy akustycznej m. Poznania wynika, że zasięg hałasu związanego z funkcjonowaniem lotniska Ławica nie jest duży. Źródłem dokuczliwości (potwierdzonymi skargami) są przede

wszystkim operacje w porze nocnej. Na tym zagadnieniu skoncentrowanie się w tym programie.

Propozycje rozwiązań ograniczających hałas związany z funkcjonowaniem lotniska cywilnego Ławica, w poszczególnych wariantach, zebrano poniżej, w tabeli 16 (zawartość tej tabeli jest zgodna z tabelą 7).

Tab. 16. Propozycje działań obniżających hałas związany z funkcjonowaniem lotniska cywilnego Ławica, w trzech wariantach

Działanie	Opis działania
Wariant minimalny	
Zmniejszenie liczby operacji lotniczych w porze nocnej	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmniejszenie liczby operacji lotniczych (lotów rejsowych i czarterowych) w porze nocnej (22-06), do dwóch operacji
Zmiana rozkładu lotów samolotu pocztowego	Przeniesienie operacji startów i lądowań samolotu pocztowego z pory nocnej na porę dzienną (pomiędzy 6 a 18). Samolot ten charakteryzuje się bardzo dużym poziomem emisji hałasu.
Wariant optymalny	
Zmniejszenie liczby operacji lotniczych w porze nocnej	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmniejszenie w porze nocnej liczby operacji lotniczych (lotów rejsowych i czarterowych), do jednej operacji
Ekran akustyczny	Budowa wysokiego ekranu akustycznego (po południowej stronie lotniska, od strony ul. Bukowskiej), w celu redukcji hałasu powstającego podczas operacji naziemnych, a zwłaszcza operacji „grzania” silników samolotów
Wariant maksymalny	
Zmniejszenie liczby operacji lotniczych w porze nocnej	Zmiana rozkładu lotów samolotów i zmiana organizacji lotów rejsowych i czarterowych, polegająca na całkowitym braku lotów w porze nocnej

Uwaga

Każde zmniejszenie liczby operacji o połowę powoduje obniżenie poziomu dźwięku o 3 dB.

Poza działaniami wskazanymi w tym programie (w powyższej tabeli) do pełnej oceny wpływu hałasu samolotów cywilnych niezbędne jest jak najszybsze uruchomienie monitoringu hałasu w otoczeniu lotniska Ławica.

11.4.5. Hałas przemysłowy

Hałas pochodzący od źródeł przemysłowych, objętych mapą akustyczną, ma bardzo ograniczony zasięg oddziaływania i nie stanowi zagrożenia dla warunków akustycznych w mieście, w ujęciu strategicznym.

Wykazane w mapie akustycznej przekroczenia wartości dopuszczalnych powinny być usunięte przez właścicieli zakładów, we własnym zakresie.

11.5. Analiza materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych do opracowania programu

11.5.1. Polityka, strategia i plany kształtowania klimatu akustycznego

W „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania” (uchwała Rady Miasta Poznania Nr XXXI/299/V/2008, z dnia 18 stycznia 2008 roku) zapisano zasady kształtowania klimatu akustycznego, które dotyczyły:

- kierunków działań, w tym:
 - kształtowania klimatu akustycznego w planowaniu przestrzennym i postępowaniu decyzyjnym,
 - obszarów ograniczonego użytkowania i terenów zamkniętych,
 - działań organizacyjnych i rozwiązań technicznych związanych ze źródłami hałasu: dla tras komunikacyjnych i linii tramwajowych, zajezdni tramwajowych i autobusowych, baz sprzętu i zakładów przemysłowych oraz linii kolejowych i lotnisk,
- stosowania rozwiązań przeciwhałasowych, w tym:
 - okien dźwiękoszczelnych i zieleni dźwiękoizolacyjnej,
 - przegród przeciwhałasowych, dla których określono m.in. zasady lokalizacji i wskazano kolejność realizacji wzdłuż ulic i linii kolejowych.

W odniesieniu do terenów zabudowy mieszkaniowej i innej (wymagającej komfortu akustycznego w środowisku) uznano za niezbędne – w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz w postępowaniu decyzyjnym, szczególnie dla terenów bez obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego m.in.:

- zachowywanie bezpiecznej odległości linii zabudowy od źródeł hałasu
- planowanie przegród przeciwhałasowych, w tym ekranów akustycznych, w miejscach gdzie zachowanie bezpiecznej odległości od źródeł hałasu nie jest możliwe,
- zapewnianie właściwego wyglądu ekranów akustycznych, w trosce o ich skuteczność akustyczną i percepcję psychoakustyczną oraz wartości estetyczne, poprzez:
- uwzględnianie walorów krajobrazowo-przestrzennych otaczającego terenu,
- dopasowanie do miejsca lokalizacji poprzez stosowanie odpowiednich rodzajów przegród przeciwhałasowych (nasyp ziemny, sztuczny ekran),

- architekturę ekranów, w tym odpowiednie rozwiązania materiałowe i kolorystykę – w projektowaniu, realizacji i utrzymaniu,
- przekształcanie zabudowy rozmieszczonej wzdłuż dokuczliwych źródeł hałasu w zabudowę usługową – bez wymagań akustycznych bądź spełniającą wymagania akustyki budowlanej,
- rozdzielenie funkcji zabudowy chronionej akustycznie od funkcji terenów dokuczliwych akustycznie,
- stosowanie zasad akustyki urbanistycznej i architektonicznej, które polegają na:
 - kształtowaniu wnętrza urbanistycznego lub bryły budynku w taki sposób, aby dokuczliwy hałas komunikacyjny nie docierał z zewnątrz do wnętrza struktury zabudowanej,
 - projektowaniu wnętrz urbanistycznych o geometrii i zagospodarowaniu eliminującym odbicia fal akustycznych,
 - projektowaniu rozkładów pomieszczeń w budynkach, uwzględniających najkorzystniejsze położenie ich w stosunku do źródeł hałasu,
 - ograniczaniu wysokości budynków (wysoko nad powierzchnią ziemi hałas jest większy i trudniej go wytłumić) oraz stosowaniu rozwiązań alternatywnych (funkcje pomieszczeń o słabszych lub bez wymagań akustycznych na kondygnacjach najbardziej zagrożonych hałasem),
 - stosowaniu na elewacjach budynków rozwiązań architektonicznych o charakterze rozpraszającym,
 - wykorzystaniu kształtu balkonów jako elementu ekranującego,
- stosowanie zakazów lokalizacji terenów zabudowy oraz pojedynczych obiektów, na obszarach objętych ponadnormatywnym hałasem komunikacyjnym, dla których brak zapisów dotyczących zapewnienia ochrony przed hałasem,
- dążenie do zachowywania bezpiecznych odległości przy lokalizowaniu przemysłowych i usługowych źródeł hałasu, nawet na terenach aktywizacji gospodarczej oraz źródeł hałasu komunikacyjnego, w stosunku do terenów wymagających komfortu akustycznego w środowisku,
- uwzględnianie ograniczeń wynikających z utworzenia obszarów ograniczonego użytkowania dla obiektów i obszarów dokuczliwych akustycznie (i nie tylko), ustanowionych przez wojewodę i radę powiatu – dla przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- uwzględnianie ograniczeń wynikających z utworzenia stref przemysłowych oraz wyznaczenia obszarów cichych,
- postulowanie wykonywania raportów o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko lub prowadzenia postępowań w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, wykonywania analiz porealizacyjnych albo przeglądów ekologicznych oraz wdrażanie wynikających z nich wniosków – na etapie wydawania decyzji o warunkach zabudowy,

lokalizacyjnych oraz o pozwoleniu na budowę – dla przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

11.5.2. Istniejące programy ochrony środowiska

W 2004 roku, Rada Miasta Poznania przyjęła „Program Ochrony Środowiska dla miasta Poznania na lata 2004-2007” (uchwała nr XLVII/500/4/2004 Rady Miasta Poznania, z dnia 22 czerwca 2004 roku), który zawiera ogólne wytyczne w dziedzinie ochrony przed hałasem, w tym m.in.:

- zalicza zagrożenia hałasem komunikacyjnym do najważniejszych problemów środowiskowych miasta Poznania,
- jako cel ekologiczny systemu transportowego do 2011 roku – przewiduje zmniejszenie negatywnego wpływu transportu na środowisko dzięki modernizacji i integracji systemu transportowego,
- jako cel ekologiczny rozwoju przemysłu ... do 2011 roku – przewiduje minimalizację negatywnego oddziaływania przemysłu ... na środowisko miasta Poznania,
- jako poprawę jakości środowiska ... w dziedzinie hałasu – przewiduje zmniejszenie uciążliwości akustycznych występujących na obszarze miasta do poziomu akceptowanego pod względem prawnym i społecznym”.

11.5.3. Przepisy prawa mające wpływ na stan akustyczny środowiska

Przepisy prawa mające wpływ na stan akustyczny środowiska, które brano pod uwagę przy sporządzaniu niniejszego programu ochrony środowiska przed hałasem, to:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (tekst jednolity – Dz.U. Nr 25/2008, poz. 150),
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. „o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” (Dz.U. Nr 80/2003, poz. 717, z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku „w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku” (Dz.U. Nr 120/2007, poz. 826),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. „w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem” (Dz.U. Nr 179/2002, poz. 1498),
- ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (tekst jednolity – Dz.U. Nr 156/2006, poz. 1118, z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 28 marca 2003 r. „o transporcie kolejowym” (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 listopada 2004 r. „w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymania zasłon

odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych” (Dz.U. Nr 249/2004, poz. 2500),

- ustawa z dnia 18 października 2006 r. „o zmianie i uchyleniu niektórych upoważnień do wydawania aktów wykonawczych” (Dz.U. Nr 220/2006, poz. 1600).

Ponadto, zastosowano przepisy prawa miejscowego, dotyczące zasad kształtowania klimatu akustycznego na terenie miasta Poznania, zawarte we wcześniej omówionych dokumentach:

- „Mapa akustyczna miasta Poznania wraz z programem ochrony środowiska przed hałasem”, etap I: „Mapa Akustyczna m. Poznania”, Urząd Miasta Poznania 2007,
- rozporządzenie nr 40/07 Wojewody Wielkopolskiego nr 40/07 z dnia 31 grudnia 2007 r. „w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania dla lotniska wojskowego Poznań – Krzesiny w Poznaniu” (Dz.U. Woj. Wlkp. Nr 1/2008, poz. 1),
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania” (uchwała Rady Miasta Poznania Nr XXXI/299/V/2008, z dnia 18 stycznia 2008 roku)

a także w niektórych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, opracowywanych przez Miejską Pracownię Urbanistyczną w Poznaniu.

11.5.4. Przepisy dotyczące emisji hałasu z instalacji i urządzeń, w tym pojazdów, których funkcjonowanie ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska

Dla źródeł hałasu, tzn. instalacji i urządzeń oraz pojazdów, których funkcjonowanie ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska mają zastosowanie następujące przepisy prawa:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 roku „w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska”, Dz.U. Nr 263/2005 Poz. 2202 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 maja 2004 roku „w sprawie zakazów lotów dla statków powietrznych niespełniających wymogów ochrony środowiska w zakresie ochrony przed hałasem”, Dz.U. Nr 140/2004 poz. 1486 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2004 roku „w sprawie wymagań, jakie powinny spełniać statki powietrzne ze względu na ochronę środowiska”, Dz.U. Nr 122/2004 Poz. 1271 z późniejszymi zmianami.

11.5.5. Nowe technologie w zakresie ograniczania hałasu

Przy wyborze metod obniżania poziomu hałasu od poszczególnych źródeł, wykorzystano najnowsze osiągnięcia techniczno-naukowe, przedstawione w pracach:

- R. Makarewicz, P.Kokowski, Efficiency of noise reduction by a road speed bump, Archives of Acoustics, 32, 3, 631-642, 2007