

Załącznik
do uchwały Nr VI/43/11
Sejmiku Województwa Lubuskiego
z dnia 14 lutego 2011 roku



**Program ochrony przed hałasem
dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego
(droga nr 2, odcinek 2_62_3 - powiat świebodziński
oraz nr 3, odcinek 3_305_0 - powiat nowosolski)**

Zielona Góra 2010r.



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze

Nadzór merytoryczny:

Jerzy Tonder	Z-ca Dyrektora Departamentu Rolnictwa, Środowiska i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego
Mariola Wielhorska	Kierownik Wydziału Środowiska w Departamencie Rolnictwa, Środowiska i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego
Beata Kałużna	Podinspektor w Departamencie Rolnictwa, Środowiska i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem dr Roman Gołębiewski

Główni wykonawcy:

dr Roman Gołębiewski
mgr Michał Kowalczyk
dr Piotr Kokowski
dr Tomasz Kaczmarek
dr Piotr Pękała

Akustix sp. z o.o.
ul. Rubież 46 C4/80
61-612 Poznań
tel. 61-625-68-00, fax. 61-624-37-52
www.akustix.pl poczta@akustix.pl

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	5
1.1.	PODSTAWA FORMALNA PRACY	5
1.2.	AKTY PRAWNE	5
1.3.	ZAKRES I METODYKA PRACY	6
2.	CZĘŚĆ OPISOWA	9
2.1.	NARUSZENIA DOPUSZCZALNYCH POZIOMÓW HAŁASU W ŚRODOWISKU WRAZ Z PODANIEM ZAKRESU NARUSZENIA	9
2.2.	OPIS OBSZARU OBJĘTEGO ZAKRESEM PROGRAMU	10
2.2.1.	ODCINEK DROGI NR 2, ŚWIEBODZIN (OBWODNICA), KM 62+350÷69+940	11
2.2.1.1.	CHARAKTERYSTYKA ODCINKA PODLEGAJĄCEGO PROGRAMOWI	15
2.2.2.	ODCINEK DROGI NR 3, NOWA SÓL (PRZEJŚCIE), KM 305+085÷311+440	15
2.2.2.1.	CHARAKTERYSTYKA ODCINKA PODLEGAJĄCEGO PROGRAMOWI	19
2.3.	WYSZCZEGÓLNIENIE PODSTAWOWYCH KIERUNKÓW I ZAKRESU DZIAŁAŃ NIEZBĘDNYCH DO PRZYWRÓCENIA DOPUSZCZALNYCH POZIOMÓW HAŁASU W ŚRODOWISKU	20
2.3.1.	REDUKCJA PRĘDKOŚCI RUCHU	20
2.3.2.	ZMIANA NATEŻENIA RUCHU	24
2.3.3.	CICHE NAWIERZCHNIE DROGOWE	25
2.3.4.	EKRANY AKUSTYCZNE	33
2.3.5.	REDUKCJA HAŁASU PRZY WYKORZYSTANIU KILKU METOD	33
2.4.	TERMIN REALIZACJI PROGRAMU, W TYM KOSZTY REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH ZADAŃ	35
2.5.	KOSZTY REALIZACJI PROGRAMU, W TYM KOSZTY REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH ZADAŃ	38
2.6.	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROGRAMU	39
2.7.	WSKAZANIE RODZAJÓW INFORMACJI I DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH DO KONTROLI I DOKUMENTOWANIA REALIZACJI PROGRAMU	39
3.	OBOWIĄZKI I OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU	41
3.1.	ORGANY ADMINISTRACJI WŁAŚCIWE DO PRZEKAZYWANIA ORGANOWI PRZYJMUJĄCEMU PROGRAM INFORMACJI O WYDAWANYCH DECYZJACH, KTÓRYCH USTALENIA ZMIERZAJĄ DO OSIĄGNIĘCIA CELÓW PROGRAMU	41
3.2.	ORGANY ADMINISTRACJI WŁAŚCIWE DO WYDAWANIA AKTÓW PRAWA MIEJSCOWEGO	42
3.3.	ORGANY ADMINISTRACJI WŁAŚCIWE DO MONITOROWANIA REALIZACJI PROGRAMU LUB ETAPÓW PROGRAMU	42
3.4.	PODMIOTY KORZYSTAJĄCE ZE ŚRODOWISKA I ICH OBOWIĄZKI	42

4.	UZASADNIENIA ZAKRESU ZAGADNIENÍ	45
4.1.	DANE I WNIO SKI WYNIKAJĄ CE ZE SPORZĄ DZONY CH MAP AKUSTYCZNY CH	45
4.1.1.	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJĘ TEGO MAPĄ AKUSTYCZNĄ, W TYM UWARUNKOWAŃ WYNIKAJĄ CYCH Z USTALEŃ PLANÓ W ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO, OGRANICZEŃ ZWIĄ ZANYCH Z WYSTĘ POWANIEM ISTNIEJĄ CYCH OBSZARÓ W OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA, A TAKŻE OBSZARÓ W ISTNIEJĄ CYCH STREF OCHRONNY CH	45
4.1.2.	CHARAKTERYSTYKI TERENÓ W OBJĘ TYCH PROGRAMEM, W TYM LICZBY MIESZKAŃCÓ W, GĘ STOŚ CI Ż ALUDNIENIA ORAZ ZAKRESU PRZEKROCZEŃ DOPUSZCZALNY CH POZIOMÓ W HAŁASU W Ś RODOWISKU	45
4.1.3.	CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNO-AKUSTYCZNE Ź RÓDEŁ HAŁASU MAJĄ CYCH NEGATYWNY WPŁ YW NA POZIOM HAŁASU W Ś RODOWISKU	45
4.1.4.	TRENDY ZMIAN STANU AKUSTYCZNEGO	46
4.1.5.	KONCEPCJE DZIAŁAŃ ZABEZPIECZAJĄ CYCH Ś RODOWISKO PRZED HAŁASEM	47
4.2.	OCENA REALIZACJI POPRZEDNIEGO PROGRAMU OCHRONY PRZED HAŁASEM	53
4.2.1.	ZESTAWIENIE ZREALIZOWANY CH ZADAŃ W ZAKRESIE OCHRONY Ś RODOWISKA PRZED HAŁASEM WRAZ Z OCENĄ ICH SKUTECZNOŚ CI I ANALIZĄ PONIESIONY CH KOSZTÓ W	53
4.2.2.	ANALIZA NIEZREALIZOWANY CH CZĘ Ś CI PROGRAMU WRAZ Z PRZYCZYNAMI BRAKU REALIZACJI	53
4.3.	ANALIZA MATERIAŁÓ W, DOKUMENTÓ W I PUBLIKACJI WYKORZYSTANY CH DO OPRACOWANIA PROGRAMU OCHRONY PRZED HAŁASEM	54
4.3.1.	POLITYKA, STRATEGIA, PLANY, PROGRAMY, O KTÓ RYCH MOWA W ART. 40 UST. 1 USTAWY Z DNIA 27 KWIE TNIA 2001 R. – PRAWO OCHRONY Ś RODOWISKA	54
4.3.2.	ISTNIEJĄ CE POWIATOWE LUB GMINNE PROGRAMY OCHRONY Ś RODOWISKA	61
4.3.3.	PRZEPISY PRAWA, W TYM PRAWA MIEJSCOWEGO, MAJĄ CYCH WPŁ YW NA STAN AKUSTYCZNY Ś RODOWISKA	63
4.3.4.	POZWOLENIA NA EMITOWANIA HAŁASU DO Ś RODOWISKA ORAZ INNE DOKUMENTY I MATERIAŁ Y WYKONANE DLA POTRZEB POSTĘ POWAŃ ADMINISTRACYJNY CH PROWADZONY CH W STOSUNKU DO PODMIOTÓ W KORZYSTAJĄ CYCH ZE Ś RODOWISKA, KTÓ RYCH DZIAŁALNOŚ Ć MA NEGATYWNY WPŁ YW NA STAN AKUSTYCZNY Ś RODOWISKA	64
4.3.5.	PRZEPISY DOTYCZĄ CE EMISJI HAŁASU Z INSTALACJI I URZĄ DZEŃ, W TYM POJAZDY, KTÓ RYCH FUNKCJONOWANIE MA NEGATYWNY WPŁ YW NA STAN AKUSTYCZNY Ś RODOWISKA	66
4.3.6.	NOWE DOSTĘ PNE TECHNIKI I TECHNOLOGIE W ZAKRESIE OGRANICZANIA HAŁASU	67

1. WSTĘP

W niniejszym opracowaniu przedstawiono program ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski).

1.1. Podstawa formalna pracy

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr DW.II.3322-1/2010 r., z dnia 16 lipca 2010 roku, zawarta pomiędzy Urzędem Marszałkowskim Województwa Lubuskiego z siedzibą przy ul. Podgórnjej 7, 65 – 057 Zielona Góra a firmą Akustix sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Rubież 46 C5/115, 61-612 Poznań.

1.2. Akty prawne

Program ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski), przygotowano w oparciu o następujące akta prawne:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku, Prawo Ochrony Środowiska, Dz. U. nr 25 z 2008 r., poz. 150, z późn. zm.;
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony przed hałasem (Dz. U. nr 179, Poz. 1498);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz.U. nr 106, Poz. 728 i 729);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 120, poz. 826);
- Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. Urz. WE L 189 z 18.07.2002, str. 112);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach

akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. 2007 nr 187 poz. 1340);

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. nr 283, Poz. 2842);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz.U. 08.192, poz. 1392);

1.3. Zakres i metodyka pracy

Punktem wyjścia do niniejszego opracowania są wyniki analiz otrzymane w ramach następujących opracowań:

- Mapy akustyczne dla dróg krajowych o natężeniu ruchu powyżej 16 400 pojazdów na dobę – ciąg drogi krajowej nr 2 na odcinku od km 62+350 do km 69+940 (Świebodzin / obwodnica).
- Mapy akustyczne dla dróg krajowych o natężeniu ruchu powyżej 16 400 pojazdów na dobę – ciąg drogi krajowej nr 3 na odcinku od km 305+080 do km 311+440 (Nowa Sól / przejście).

Przeprowadzone w ramach ww. opracowań obliczenia i analizy pozwoliły na wskazanie miejsc i obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu samochodowego. Wyznaczono zasięgi oddziaływania, określone długookresowymi wskaźnikami oceny hałasu: L_{DWN} oraz L_N oraz wartości współczynnika M .

Wskaźnik L_{DWN} definiuje się jako długookresowy średni poziom dźwięku, wyznaczony dla wszystkich dób w ciągu roku, wg wzoru (na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} , Dz.U. nr 106, Poz. 728 i 729):

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

gdzie wielkość L_D oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczony w ciągu wszystkich pór dziennych 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 przekracza wartość dopuszczalną L_{DWN} lub L_N , tworzy się program ochrony przed hałasem.

Zadaniem programu ochrony przed hałasem jest:

- analiza metod redukcji hałasu, które mogą być wykorzystane w konkretnych sytuacjach,
- obniżenie poziomu hałasu w środowisku,
- tam gdzie jest to możliwe – zredukowanie poziomu hałasu do wartości dopuszczalnej.

Celem niniejszego opracowania jest opracowanie programu ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski), których eksploatacja powoduje ponadnormatywne oddziaływanie akustyczne, określone wskaźnikami hałasu L_{DWN} i L_N .

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony przed hałasem (Dz. U. nr 179, Poz. 1498) §7 pkt 2, określa kolejność realizacji zadań programu na terenach mieszkaniowych. Kolejność działań powinna uwzględniać wartość wskaźnika M zdefiniowanego jako:

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

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

Niestety, zdefiniowany w powyższej postaci wskaźnik M (wzór (2)) nie jest wystarczający do wykorzystania w praktyce (m.in. nie ustalono obszaru, dla którego M powinien być wyliczony). W związku z tym, wskaźnik M był jednym z wielu kryteriów, którymi posługiwano się przy wyborze miejsc objętych niniejszym programem ochrony przed hałasem. Na ostateczną listę miejsc, dla których zaproponowano działania przeciwhałasowe oraz kolejność ich realizacji, wpływały:

- **Wartość przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku określonych wskaźnikami L_{DWN} lub L_N . W pierwszej kolejności wybierano miejsca, gdzie przekroczenia wartości dopuszczalnych były największe.**
- **Rodzaj zabudowy mieszkaniowej. Większy priorytet nadano terenom zabudowy wielorodzinnej.**
- **Techniczne możliwości redukcji hałasu.**
- **Plany inwestycyjne oraz możliwości finansowe zarządzającego źródłem hałasu.**

Propozycje działań obniżających hałas samochodowy, przedstawiono w trzech wariantach – w zależności od możliwości finansowych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra:

- **podstawowym,**
- **rozszerzonym,**
- **maksymalnym,**

przy czym każdy poprzedni wariant jest podstawą konstrukcji następnego, tj. wariant rozszerzony zawiera wszystkie elementy wariantu podstawowego, a wariant maksymalny – wszystkie elementy wariantu rozszerzonego.

Wariant podstawowy przedstawia zakres działań, który został zaakceptowany przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Zielonej Górze. Realizacja tych działań zapewni poprawę warunków akustycznych wokół analizowanych odcinków dróg krajowych.

Realizacja działań w **wariacie rozszerzonym** poprawi w jeszcze większym stopniu klimat akustyczny na terenach położonych w pobliżu przedmiotowych odcinków dróg. Realizacja działań w tym wariacie uzależniona jest jednak od możliwości finansowych zarządzającego źródłem hałasu.

Realizacja działań przewidzianych w kolejnym wariacie tj. maksymalnym, spowoduje największą poprawę warunków akustycznych. Niestety, podobnie jak w przypadku wariantu rozszerzonego, realizacja działań w tym wariacie uzależniona jest od możliwości finansowych zarządzającego źródłem hałasu.

2. CZĘŚĆ OPISOWA

2.1. Naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku wraz z podaniem zakresu naruszenia

Dopuszczalne wartości poziomu hałasu w środowisku, w tym również hałasu samochodowego, 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, poz. 826). Wartości te zależą od rodzaju zagospodarowania terenu, źródła hałasu oraz pory doby. Wartości L_{DWN} i L_N dla hałasu samochodowego oraz dla poszczególnych rodzajów terenów przedstawiono poniżej w Tab. 1.

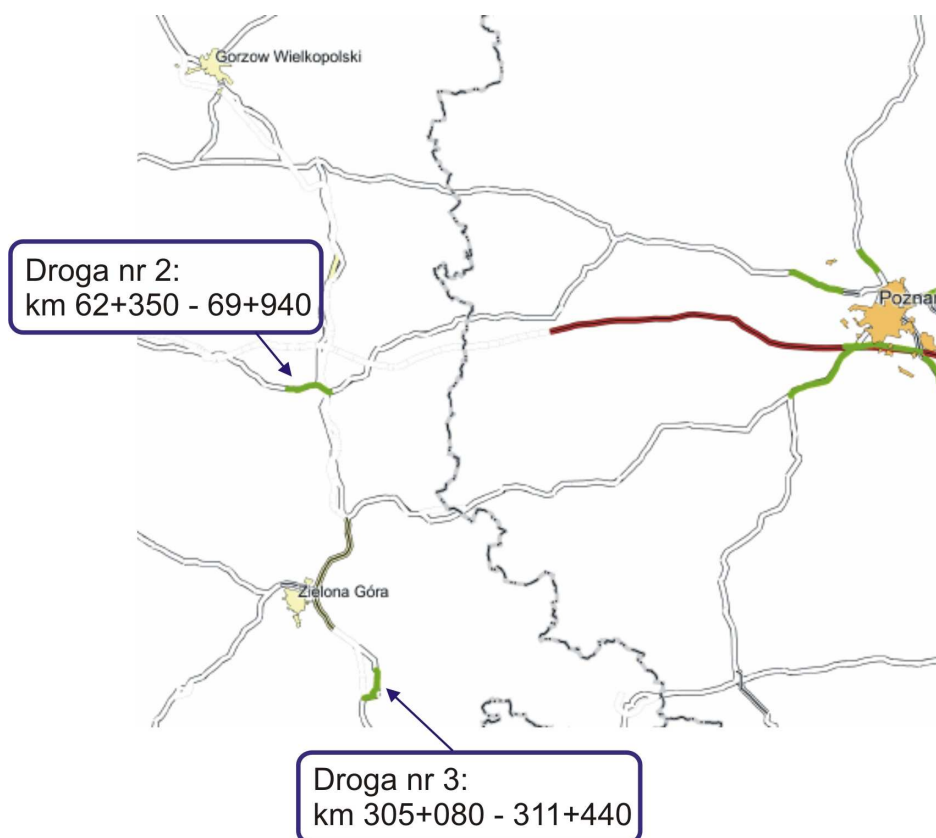
Tab. 1. Dopuszczalne poziomy hałasu samochodowego w środowisku

Lp.	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
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	55	50
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo –usługowe	60	50
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	65	55

Obliczenia i analizy przeprowadzone w mapie akustycznej dla terenów położonych w pobliżu analizowanych odcinków dróg krajowych pozwoliły na wskazanie obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu (przekroczone dopuszczalne wartości poziomów hałasu). Przekroczenia te zostały szczegółowo przedstawione i omówione w rozdziale 2.2.1 – odcinek drogi nr 2, Świebodzin (obwodnica), km 62+350÷69+940 oraz w rozdziale 2.2.2 – odcinek drogi nr 3, Nowa Sól (przejście), km 305+080÷311+440.

2.2. Opis obszaru objętego zakresem programu

Niniejszym programem ochrony przed hałasem objęto dwa odcinki dróg krajowych: odcinek drogi nr 2 od km 62+350 do km 69+940 (Świebodzin/obwodnica) oraz odcinek drogi nr 3 od km 305+080 do km 311+440 (Nowa Sól/przejście). Poniżej na Rys. 1 przedstawiono lokalizację obu odcinków dróg.



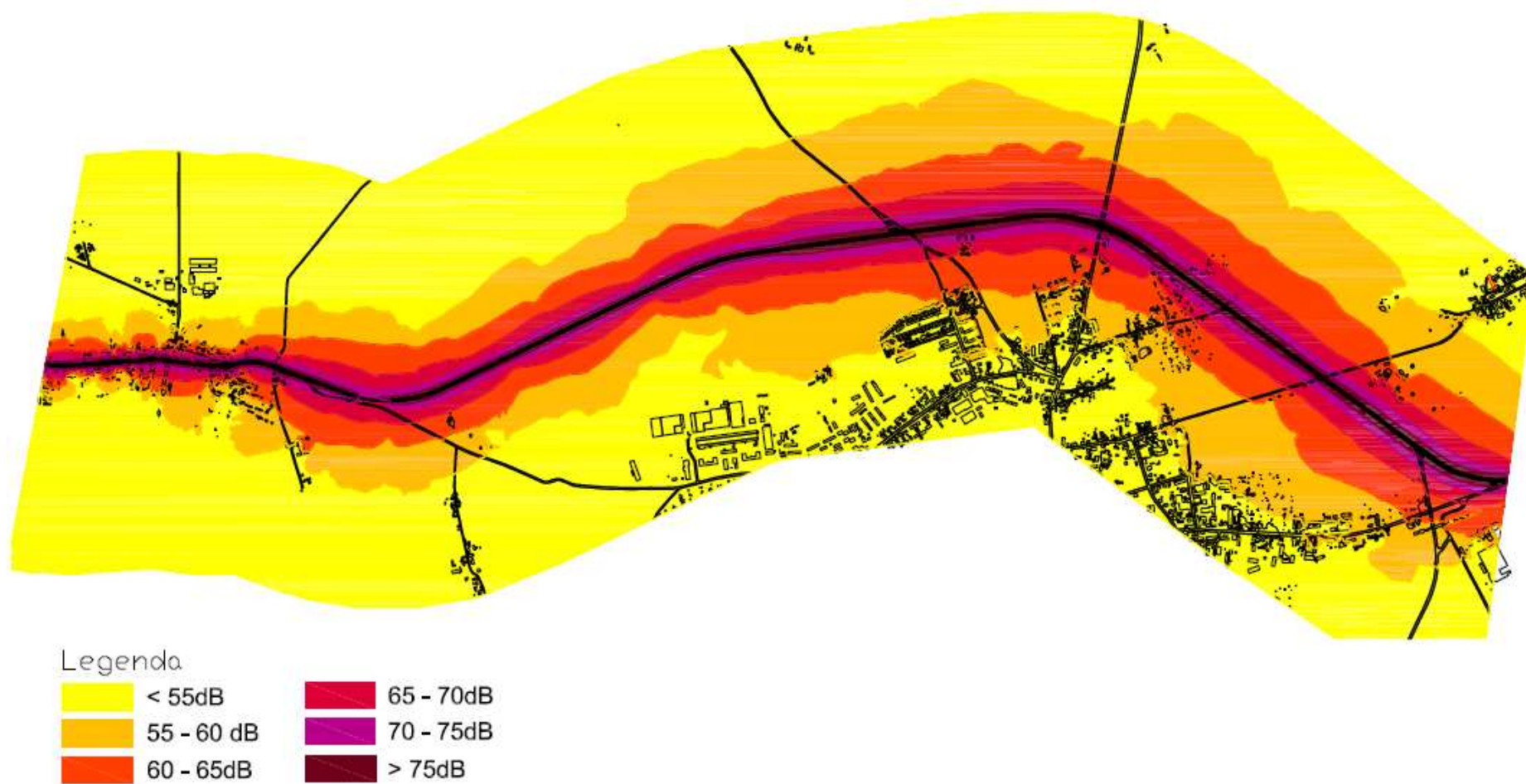
Rys. 1. Lokalizacja odcinków dróg krajowych nr 2 i nr 3 objętych programem ochrony przed hałasem

2.2.1. Odcinek drogi nr 2, Świebodzin (obwodnica), km 62+350÷69+940

Zrealizowana w 2008 roku mapa akustyczna obwodnicy Świebodzina, obejmuje teren położony po obu stronach drogi krajowej nr 2: od km 62+354 do km 69+938, o długości 7,584 km i powierzchni 15,170 km². Analizowany odcinek znajduje się w granicach administracyjnych gminy Świebodzin w powiecie świebodzińskim i rozpoczyna się w pobliżu m. Wilkowo a kończy na skrzyżowaniu z drogą krajową nr 3. We wschodniej części analizowanego odcinka, drogi nr 2 i 3 mają wspólny przebieg.

Zakres rzeczowy mapy akustycznej dla powyższego obszaru jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz.U. nr 187, poz. 1340).

Wyniki otrzymane w ramach prac nad mapą akustyczną dla przedmiotowego odcinka drogi krajowej nr 2 przedstawiono poniżej na Rys. 2 oraz w Tab. 2 – Tab. 7.



Rys. 2. Mapa akustyczna, droga nr 2, Świebodzin/obwodnica

Tab. 2. Zestawienie liczby lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	33
70 - 75 dB	24
65 – 70 dB	21
60 – 65 dB	47
55 – 60 dB	176
< 55 dB	451
SUMA	752

Tab. 3. Zestawienie liczby lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	23
65 – 70 dB	22
60 – 65 dB	27
55 – 60 dB	27
50 – 55 dB	120
< 50 dB	534
SUMA	753

Tab. 4. Zestawienie szacunkowe liczby ludności (w setkach), zamieszkującej lokale mieszkalne narażone na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Liczba osób narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	1,82
70 - 75 dB	0,90
65 – 70 dB	0,72
60 – 65 dB	2,35
55 – 60 dB	6,80
< 55 dB	12,74
SUMA	25,33

Tab. 5. Zestawienie szacunkowe liczby ludności (w setkach), zamieszkującej lokale mieszkalne narażone na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Liczba osób narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	1,31
65 – 70 dB	1,04
60 – 65 dB	0,85
55 – 60 dB	1,09
50 – 55 dB	5,81
< 50 dB	15,24
SUMA	25,34

Tab. 6. Zestawienie powierzchni obszarów ekspozycyjnych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Powierzchnia obszaru analiz w km ² będąca pod wpływem hałasu w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	0,411
70 - 75 dB	0,479
65 – 70 dB	0,913
60 – 65 dB	1,867
55 – 60 dB	3,235
< 55 dB	8,176
SUMA	15,081

Tab. 7. Zestawienie powierzchni obszarów ekspozycyjnych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 2, od km 62+354 do km 69+938 (powiat świebodziński)

Liczba osób (w setkach) narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	0,287
65 – 70 dB	0,371
60 – 65 dB	0,718
55 – 60 dB	1,480
50 – 55 dB	2,739
< 50 dB	9,486
SUMA	15,081

W w/w mapie akustycznej przeanalizowano również wpływ planowanej inwestycji polegającej na remoncie nawierzchni drogi na odcinku od km 66+100 do km 69+940. Analiza wskazała następujące efekty w wyniku realizacji inwestycji:

- ograniczenie hałasu o około 2-3 dB emitowanego na styku jezdnia-koła,
- zwiększenie płynności ruchu, znajdujące swe konsekwencje w redukcji hałasu powodowanego częstym hamowaniem oraz przyspieszaniem pojazdów,

- poprawa stanu nawierzchni może wpłynąć jednocześnie na zwiększenie prędkości pojazdów średnio o około 10 km/h, co skutkować będzie wzrostem hałasu o około 1 dB.

2.2.1.1. Charakterystyka odcinka podlegającego programowi

Na terenach otaczających analizowany odcinek drogi krajowej nr 2 zwarta zabudowa mieszkaniowa (głównie jednorodzinna) występuje w miejscowościach Świebodzin i Wilkowo. Pozostałe obszary to użytki rolne. W sąsiedztwie opisywanego odcinka znajdują się zbiorniki wodne: Jezioro Wilkowskie, Jezioro Zamkowe oraz Jezioro Poznańskie. Ponadto przez analizowany teren przebiega linia kolejowa nr 3.

Zakres przekroczeń na przedmiotowym odcinku wynosi do 15 dB na terenie miejskim. Na terenie objętym programem zamieszkuje ponad 29 tys. osób, a gęstość zaludnienia terenu poddanemu analizie w ramach mapy akustycznej oraz programu ochrony przed hałasem, wynosi 46–60 osób/km².

Odległość zabudowy narażonej na ponadnormatywny hałas od drogi krajowej wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Z uwagi na tak bliską zabudowę nie ma możliwości budowy ekranów akustycznych, a proponowane w ramach Programu rozwiązania wiążą się z ograniczeniem prędkości ruchu na omawianym odcinku (wariant podstawowy) oraz wymianą nawierzchni drogowej na cichą (wariant rozszerzony). Zaleca się ograniczenie prędkości do 40 km/godz. – zarówno w porze dziennej i nocnej.

2.2.2. Odcinek drogi nr 3, Nowa Sól (przejście), km 305+085÷311+440

Zrealizowana w 2008 roku mapa akustyczna drogi krajowej nr 3 – odcinek Nowa Sól (przejście), obejmuje teren o szerokości 2 x 1000 m (w tym teren pasa drogowego o średniej szerokości ok. 30 m) i znajduje się w granicach administracyjnych powiatu nowosolskiego obejmującego trzy gminy: Nowa Sól (gmina miejska), Nowa Sól (gmina wiejska) oraz Otyń (gmina wiejska). Analizowany odcinek położony jest po obu stronach drogi od km 305+085 do km 311+440, a jego długość wynosi 6,355 km, natomiast analizowana powierzchnia terenów wokół drogi – 12,74 km².

Zakres rzeczowy wykonanej mapy akustycznej obszaru jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz.U. nr 187, poz. 1340).

Wyniki prac nad mapą akustyczną dla przedmiotowego odcinka drogi krajowej nr 3 przedstawiono poniżej na Rys. 3 oraz w Tab. 8 – Tab. 13.



Rys. 3. Mapa akustyczna, droga nr 3, Nowa Sól/przejście

Tab. 8. Zestawienie liczby lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	190
70 - 75 dB	177
65 – 70 dB	263
60 – 65 dB	464
55 – 60 dB	526
< 55 dB	3 379
SUMA	4 999

Tab. 9. Zestawienie liczby lokali mieszkalnych narażonych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Liczba lokali mieszkalnych narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	71
65 – 70 dB	195
60 – 65 dB	204
55 – 60 dB	334
50 – 55 dB	519
< 50 dB	3 677
SUMA	5 000

Tab. 10. Zestawienie szacunkowe liczby ludności, zamieszkującej lokale mieszkalne narażone na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Liczba osób narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	6,42
70 - 75 dB	5,64
65 – 70 dB	7,81
60 – 65 dB	12,28
55 – 60 dB	17,18
< 55 dB	84,76
SUMA	134,09

Tab. 11. Zestawienie szacunkowe liczby ludności, zamieszkującej lokale mieszkalne narażone na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Liczba osób (w setkach) narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	3,48
65 – 70 dB	5,44
60 – 65 dB	6,26
55 – 60 dB	9,89
50 – 55 dB	14,85
< 50 dB	94,17
SUMA	134,09

Tab. 12. Zestawienie powierzchni obszarów ekspozycyjnych na hałas oceniany wskaźnikiem L_{DWN} , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Powierzchnia obszaru analiz w km^2 będąca pod wpływem hałasu w przedziałach poziomów hałasu	
> 75 dB	0,228
70 - 75 dB	0,234
65 – 70 dB	0,361
60 – 65 dB	0,607
55 – 60 dB	1,241
< 55 dB	9,739
SUMA	12,410

Tab. 13. Zestawienie powierzchni obszarów ekspozycyjnych na hałas oceniany wskaźnikiem L_N , dla odcinka drogi nr 3, od km 305+085 do km 311+440 (powiat nowosolski)

Liczba osób (w setkach) narażonych na hałas w przedziałach poziomów hałasu	
> 70 dB	0,141
65 – 70 dB	0,174
60 – 65 dB	0,293
55 – 60 dB	0,459
50 – 55 dB	0,918
< 50 dB	10,425
SUMA	12,410

Wykonana mapa akustyczna dla przedmiotowego odcinka drogi nr 3 opisuje również, jaki wpływ będzie miała inwestycja polegająca na budowie obwodnicy Nowej Soli. Analiza wskazała następujące efekty po realizacji ww. zadania na analizowany odcinek:

- ograniczenie emisji hałasu związane ze spadkiem natężenia ruchu pojazdów w wyniku przejścia relacji tranzytowych oraz ruchu ciężkiego przez nowe

odcinki dróg (przyjmuje się, że dwukrotne zmniejszenie natężenia ruchu odpowiada redukcji hałasu w ok. 3 dB),

- budowa alternatywnego połączenia będzie miała szczególnie pozytywny wpływ na warunki akustyczne w centrach miejscowości o zwartej zabudowie, gdzie nie ma technicznych możliwości lokalizacji zabezpieczeń akustycznych np. w postaci ekranów.

2.2.2.1. Charakterystyka odcinka podlegającego programowi

Odcinek będący fragmentem drogi krajowej nr 3, położony jest w m. Nowa Sól. Tereny, przez które przebiega analizowany odcinek drogi charakteryzują się różnym stopniem zurbanizowania i zagospodarowania. W mieście dominuje zabudowa mieszkaniowa, zarówno jedno- jak i wielorodzinna, ze znaczącym udziałem funkcji usługowych. Pozostałą część stanowią tereny rolnicze oraz kompleksy leśne. Przez opisywany obszar przepływają rzeki: Czarna Stróżka i Czarna Struga oraz przebiega linia kolejowa.

Zakres przekroczeń na przedmiotowym odcinku wynosi do 15 dB na terenie miejskim. Na terenie objętym programem zamieszkuje 53 162 osób, a gęstość zaludnienia terenu poddanemu mapowaniu i programowi wynosi 184 osób/km².

Dla analizowanego odcinka drogi krajowej nr 3, w okresie pomiędzy mapą akustyczną a programem ochrony przed hałasem, został, na odcinku kilku kilometrów, wybudowany nowy odcinek drogi krajowej nr 3 będący jednocześnie obwodnicą m. Nowa Sól. W związku z tym, na mocy ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, stary odcinek drogi nr 3 został pozbawiony kategorii drogi krajowej i stał się drogą gminną.

2.3. Wyszczególnienie podstawowych kierunków i zakresu działań niezbędnych do przywrócenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

W niniejszym rozdziale wymieniono i krótko scharakteryzowano wybrane metody redukcji hałasu samochodowego. Wybór i celowość zastosowania określonej metody uzależniony jest m.in. od:

- wielkości przekroczenia wartości dopuszczalnej poziomu dźwięku,
- lokalizacji obserwatora względem źródła hałasu,
- możliwości technicznych i względów bezpieczeństwa,
- opinii mieszkańców (mieszkańcy mogą negatywnie zaopiniować określone działania/metody przeciwhałasowe, np. budowę ekranu akustycznego).

Poziom hałasu samochodowego generowanego podczas ruchu pojazdów samochodowych zależy od wielu czynników, a mianowicie od:

- prędkości ruchu – im większa prędkość ruchu tym hałas samochodowy większy,
- rodzaju i stanu technicznego nawierzchni jezdni,
- temperatury nawierzchni jezdni,
- rodzaju (kategorii) pojazdów samochodowych.

Poniżej, w rozdziałach 2.3.1 – 2.3.4 przedstawiono i omówiono podstawowe metody redukcji hałasu samochodowego.

2.3.1. Redukcja prędkości ruchu

Hałas samochodowy zależy od prędkości ruchu pojazdów: im wyższa prędkość tym hałas jest większy. Wzrost tego hałasu zależy od kategorii pojazdów samochodowych (pojazdy lekkie – osobowe i dostawcze, pojazdy ciężkie – ciężarowe jedno- i wieloosiowe, autobusy) oraz od rodzaju nawierzchni jezdni. Poniżej w Tab. 14 przedstawiono wartości poziomu hałasu dla pojazdów lekkich (PL) i ciężkich (PC), dla kilku wybranych prędkości ruchu, na nawierzchni typu asfaltobeton.

Tab. 14. Poziomu mocy akustycznej, dla pojazdów lekkich i ciężkich, na nawierzchni typu asfaltobeton, dla kilku wybranych prędkości ruchu (na podstawie R. Makarewicz „Hałas w środowisku”)

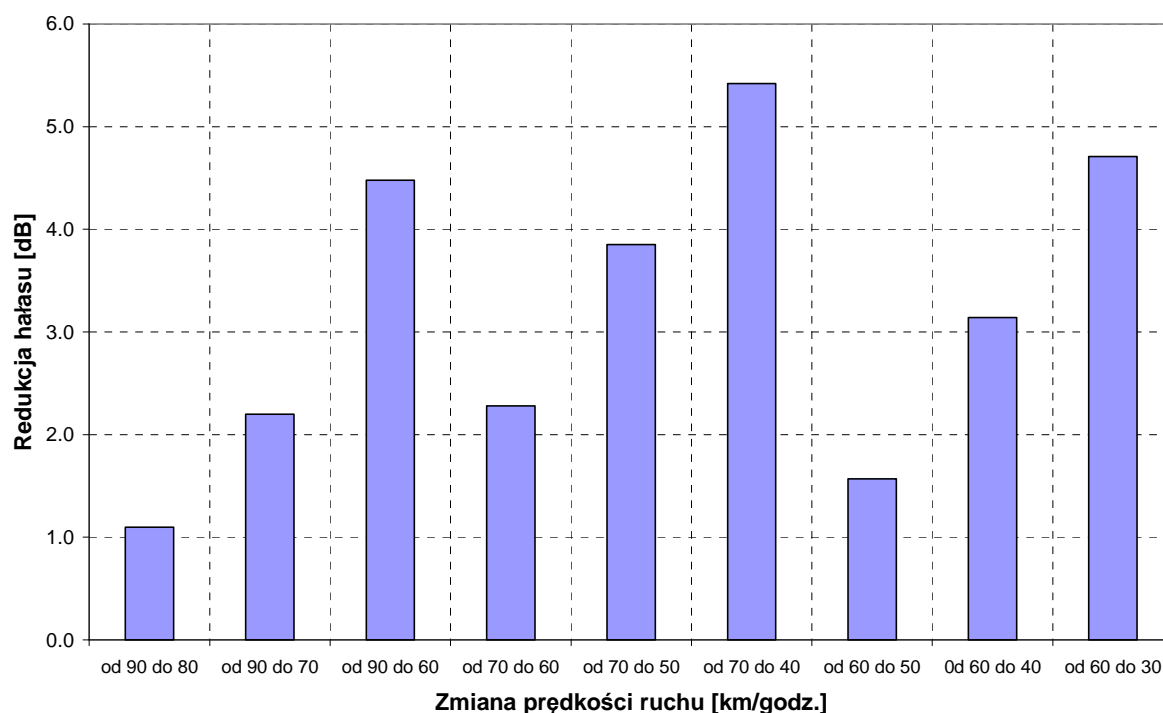
Kategoria pojazdów	Poziom mocy akustycznej, L_{WA} [dB]			
	V = 30 km/godz.	V = 50 km/godz.	V = 70 km/godz.	V = 90 km/godz.
Pojazdy lekkie	96.7	99.9	103.7	105.9
Pojazdy ciężkie	–	111.1	113.1	115.2

Jak widać średnia różnica w poziomie hałasu generowanym przez pojazdy ciężkie i lekkie wynosi ok. 10 dB.

Korzystając z zależności przedstawionych w monografii R. Makarewicza „Hałas w środowisku”, można określić zmianę poziomu hałasu generowanego przez pojazdy lekkie, na skutek zmiany prędkości ruchu. Wartość redukcji hałasu zależy od wartości zmiany prędkości oraz od prędkości wyjściowej. Otrzymane dane przedstawiono w formie tabelarycznej (Tab. 15) oraz na rysunku Rys. 4.

Tab. 15. Redukcja hałasu pojazdów lekkich w zależności od zmiany prędkości ruchu

Zmiana prędkości ruchu [km/godz.]		Redukcja hałasu [dB]
Prędkość początkowa	Prędkość końcowa	
90	80	1.1
90	70	2.2
90	60	4.5
70	60	2.3
70	50	3.9
70	40	5.4
60	50	1.6
60	40	3.1
60	30	4.7

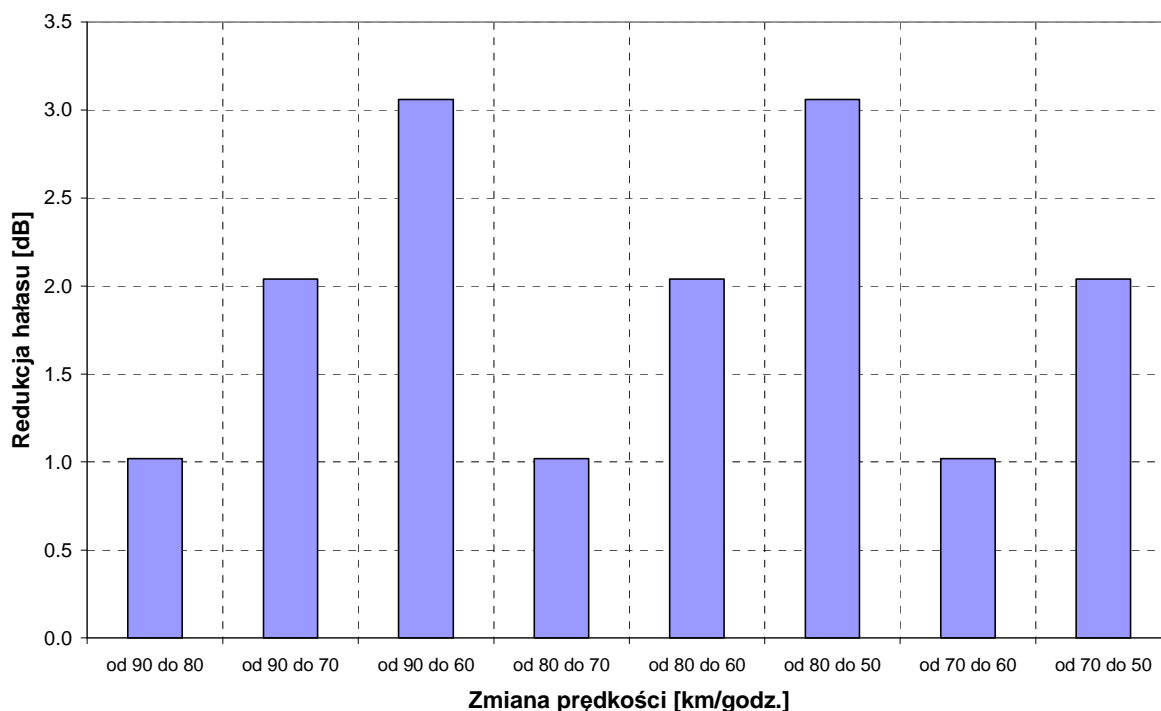


Rys. 4. Redukcja hałasu pojazdów lekkich, w zależności od zmiany prędkości ruchu

Podobnie można określić zmianę poziomu hałasu pojazdów ciężkich, przy zmianie prędkości ruchu. Otrzymane wyniki przedstawiono w Tab. 16 i na Rys. 5.

Tab. 16. Redukcja hałasu pojazdów ciężkich w zależności od zmiany prędkości ruchu

Zmiana prędkości ruchu [km/godz.]		Redukcja hałasu [dB]
Prędkość początkowa	Prędkość końcowa	
90	80	1.0
90	70	2.0
90	60	3.1
80	70	1.0
80	60	2.0
80	50	3.1
70	60	1.0
70	50	2.0



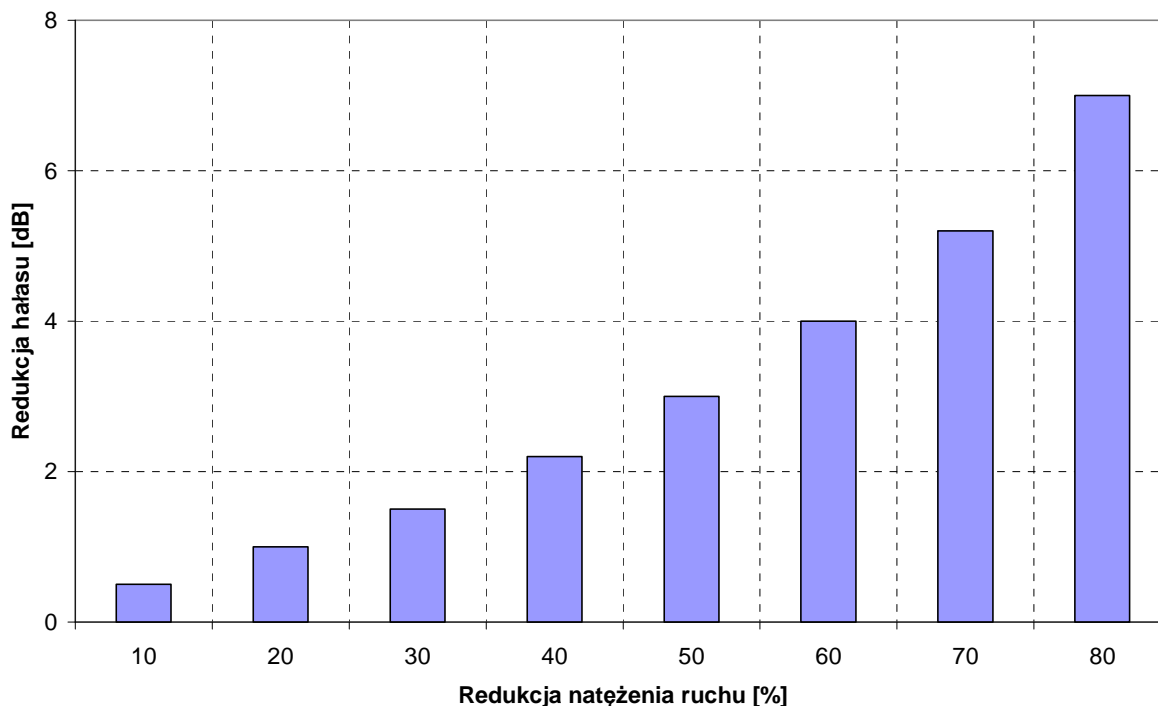
Rys. 5. Redukcja hałasu pojazdów ciężkich, w zależności od zmiany prędkości ruchu

Jak widać z przedstawionych wyników obliczeń, redukcja prędkości znacznie zmniejsza poziom hałasu samochodowego. Wynika stąd, że zmniejszenie prędkości ruchu jest jednocześnie efektywną metodą redukcji hałasu samochodowego. Niestety dużym problemem jest skuteczna egzekucja prędkości ruchu pojazdów samochodowych. W tym celu stosuje się fotoradary, progi spowalniające, ronda, wyniesione skrzyżowania, przewężenia jezdni (np. wysepki), fragmenty ulic z nawierzchnią w innym kolorze lub innym rodzajem nawierzchni (np. z kostki brukowej).

Niestety, nie wszystkie wymienione powyżej metody „wymuszania” zmniejszenia prędkości ruchu można stosować na drogach krajowych. W ich przypadku proponuje się co najwyżej fotoradary, a w przypadku dróg krajowych w granicach miast – dodatkowo przewężenia jezdni. Niestety kolejnym poważnym problemem jest zapewnienie obniżonej prędkości ruchu na odpowiednio długim, np. kilkusetmetrowym, odcinku drogi. Z reguły nie wystarcza zastosowanie pojedynczego fotoradaru, ale wymaga się zespołu kilku fotoradarów.

2.3.2. Zmiana natężenia ruchu

Poziom hałasu bardzo silnie zależy od natężenia ruchu samochodowego. Poniżej na Rys. 6 przedstawiono redukcję hałasu powodowaną zmniejszeniem natężenia ruchu.



Rys. 6. Redukcja poziomu hałasu samochodowego przy zmianie natężenia ruchu

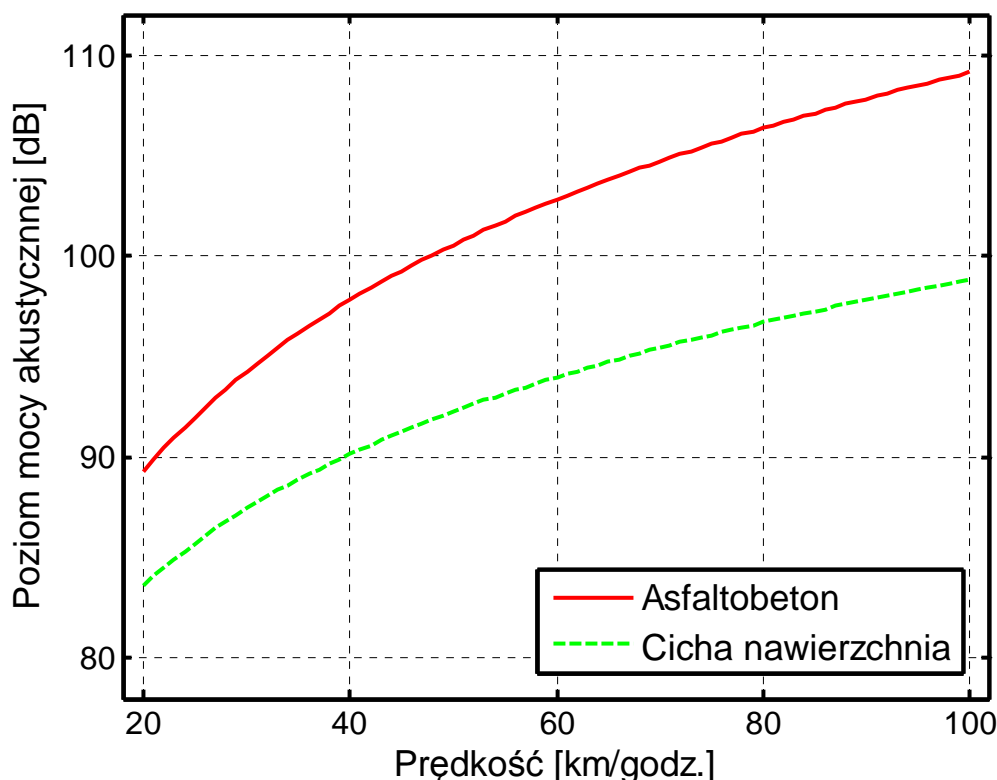
Poziom hałasu samochodowego można również kształtować poprzez zmianę struktury natężenia ruchu, przede wszystkim przez zmianę procentu udziału pojazdów ciężkich w całkowitym потоку ruchu. Należy jednak podkreślić, że redukcja hałasu na skutek zmiany procentu udziału pojazdów ciężkich, zależy również od prędkości ruchu. **Budowa obwodnicy miasta znacznie zmniejsza procentowy udział pojazdów ciężkich w mieście, co wpływa korzystnie na klimat akustyczny.**

2.3.3. Ciche nawierzchnie drogowe

W ostatnich latach coraz większe uznanie, jako metoda redukcji hałasu samochodowego, zyskują tzw. ciche nawierzchnie drogowe. Właściwości absorpcyjne nawierzchnie te zawdzięczają tzw. porom – niewielkim otworom wypełnionych powietrzem, które występują w górnej warstwie powierzchni jezdni. Im więcej jest tych wnęk oraz im większa jest ich objętość – tym tłumienie hałasu jest większe. Ciche nawierzchnie określane są czasami mianem „nawierzchni o zwiększonej zawartości wolnej przestrzeni”.

W Europie i na świecie stosowanych jest wiele typów i rodzajów cichych nawierzchni jezdni. Na wybór określonego rodzaju nawierzchni wpływ będą miały nie tylko właściwości tłumiące, ale również warunki klimatyczne – przede wszystkim w kontekście utrzymania tych nawierzchni w okresie zimowym (kwestia ta zostanie omówiona w dalszej części rozdziału).

Skuteczność akustyczna cichych nawierzchni zależy przede wszystkim od jej budowy, 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. Wynika stąd, że stosowanie cichych nawierzchni drogowych jest szczególnie uzasadnione na drogach zamiejskich, gdzie prędkość ruchu jest wyższa niż w terenach zabudowanych. Poniżej na Rys. 7 przedstawiono porównanie poziomu mocy akustycznej pojazdów lekkich na dwóch nawierzchniach: asfaltobetonie oraz na cichej nawierzchni zastosowanej w Poznaniu na ul. Serbskiej (na odcinku od Ronda Solidarności do ul. Naramowickiej), w funkcji prędkości ruchu.



Rys. 7. Poziom mocy akustycznej pojazdów lekkich, na nawierzchni asfaltobeton oraz na cichej nawierzchni

Jak widać z powyższego rysunku różnica w poziomie hałasu generowanego na dwóch nawierzchniach zależy od prędkości ruchu: im większa prędkość tym skuteczność akustyczna cichych nawierzchni, określona jako różnica poziomu hałasu na nawierzchni asfaltobeton oraz na cichej nawierzchni, jest większa. W warunkach miejskich, w zależności od rodzaju nawierzchni oraz prędkości ruchu, skuteczność akustyczna cichych nawierzchni może wynosić do kilku decybeli. Na terenach pozamiejskich skuteczność ta jest większa.

W przeciwieństwie do innych metod redukcji hałasu, np. ekranów akustycznych czy ograniczeń prędkości ruchu, ciche nawierzchnie nie są negatywnie odbierane przez mieszkańców. Przeprowadzone w tym zakresie badania ankietowe w Poznaniu pokazały dobry subiektywny odbiór takich nawierzchni.

Dodatkową zaletą cichych nawierzchni jest większe bezpieczeństwo ruchu. Ze względu na zwiększoną zawartość wolnej przestrzeni, woda nie zbiera się na powierzchni jezdni, ale zostaje bardzo szybko odprowadzona w głąb – w stronę niższych warstw.

Największą wadą cichych nawierzchni drogowych jest spadek ich efektywności (skuteczności akustycznej) z czasem. Jest to spowodowane przez zanieczyszczenia, które wypełniają pory na powierzchni jezdni. Zmniejszenie ich objętości powoduje zmniejszenie właściwości absorpcyjnych. W warunkach miejskich, ciche nawierzchnie tracą swoje właściwości tłumiące już po upływie 2-3 lat od położenia. Tak szybkiego spadku właściwości akustycznych nie obserwuje się dla nawierzchni ułożonych na drogach pozamiejskich, gdzie prędkość ruchu jest zdecydowanie większa (np. na drogach szybkiego ruchu). Podczas ruchu pojazdu z dużą prędkością, pomiędzy nawierzchnią jezdni a kołem samochodu wytwarza się bardzo duże ciśnienie powietrza, które „wypycha” zanieczyszczenia w stronę dolnych warstw jezdni. W takiej sytuacji można mówić o samooczyszczających właściwościach nawierzchni jezdni.

Zmiana skuteczności akustycznych z czasem oraz inne aspekty związane z cichymi nawierzchniami (m.in. subiektywna ocena nawierzchni, koszty zimowego utrzymania i czyszczenia) przedstawiono m.in. w pracach:

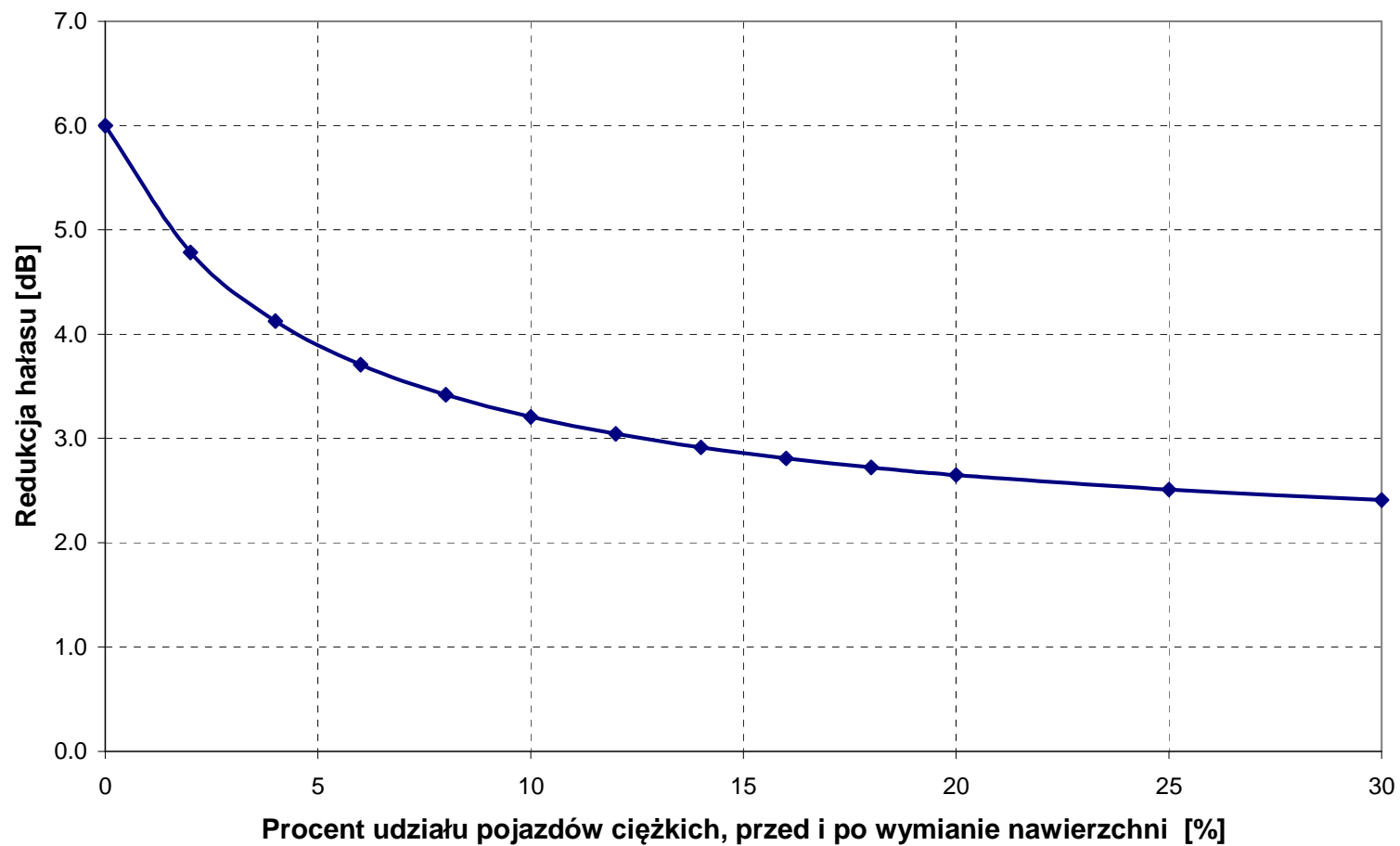
- *Noise reducing pavements. State of the art in Denmark, Danish Road Institute, Report 141, 2005*
- *L. E. Larsen, Cost-benefit analysis on noise-reducing pavements, Danish Road Institute Report 146 2005*
- *Report on Recycling of porous asphalt in comparison with dense asphalt, Silvia Project Report, SILVIA-036-01-WP3-260204*
- *Quiet pavement systems in Europe. Chapter two: maintenance, <http://international.fhwa.dot.gov>*
- *Clogging of porous pavements – International experiences, Danish Road Institute, Technical note 55, 2007*
- *R. Gołębiewski, Changes in the acoustic properties of road porous surface with time, Archives of Acoustics, 33, 2, 151-164, 2008*
- *R. Golebiewski, R. Makarewicz, M. Nowak, A. Preis, Traffic noise reduction due to the porous road surface, Applied Acoustics, 64, 481-494, 2003*
- *Noise reducing pavements in Japan – study tour report, Danish Road Institute, Technical note 31, 2005*
- *Performance management of low noise pavements, a decision support guide, Technical Report, Project ERA-NET ROAD, 2007*

- *DEVELOPMENT OF MAINTENANCE PRACTICES FOR OREGON F-MIX. INTERIM REPORT. SPR 371, Oregon Department of Transportation, 1999*

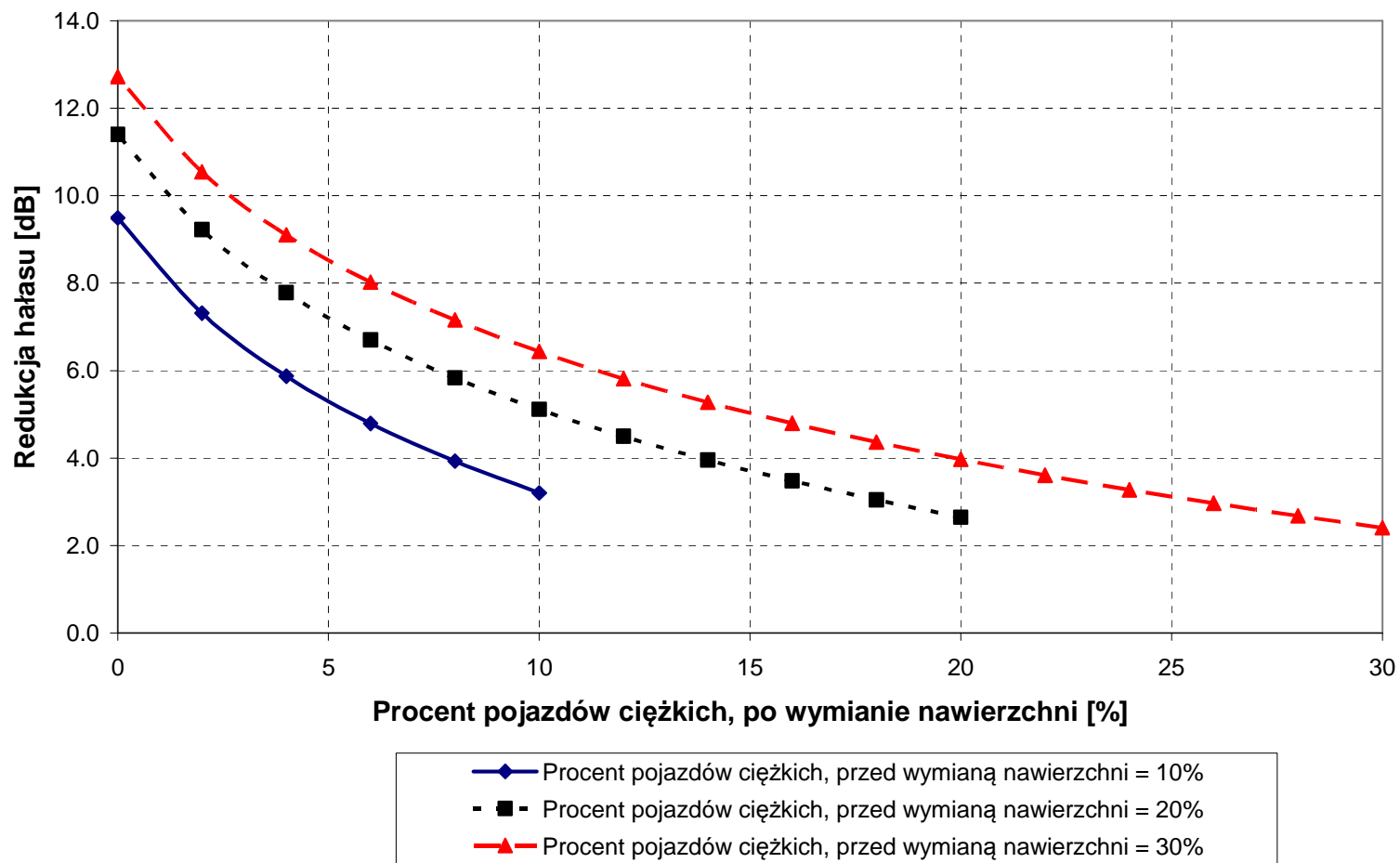
Zmiana poziomu hałasu samochodowego

Redukcja hałasu samochodowego w pobliżu drogi, po której poruszają się pojazdy lekkie (osobowe, dostawcze) i ciężkie (ciężarowe, autobusy) spowodowana wymianą nawierzchni asfaltowej na cichą, zależy przede wszystkim od właściwości akustycznych cichej nawierzchni. Jak wynika z przeprowadzonej wcześniej analizy skuteczność akustyczna cichych nawierzchni drogowych zależy od kategorii pojazdów oraz prędkości ruchu. Skuteczność dla pojazdów ciężkich jest mniejsza niż dla pojazdów lekkich, a wynika to przede wszystkim z innych źródeł hałasu obu pojazdów: w przypadku pojazdu ciężkiego dominującym źródłem hałasu, do kilkudziesięciu kilometrów na godzinę, jest silnik. Natomiast ciche nawierzchnie redukują przede wszystkim hałas toczenia, a w mniejszym stopniu hałas odbity od powierzchni drogi. Dla pojazdów lekkich hałas toczenia staje się dominujący już powyżej ok. 35-40 km/godz., i dla tych prędkości wpływ cichych nawierzchni jest już widoczny.

Dodatkowym czynnikiem, który wpływa na wypadkową redukcję hałasu po wymianie nawierzchni jezdni na cichą, są wzajemne relacje, przed i po wymianie nawierzchni, prędkości ruchu oraz procentu udziału pojazdów ciężkich w potoku ruchu. Problem ten podjęto m.in. w pracy *R.Gołąbiewski, Changes in the acoustic properties of road porous surface with time, Archives of Acoustics, 33, 2, 11-164, 2008*. Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano obliczenia zmian poziomu hałasu samochodowego, przed i po wymianie nawierzchni drogi, przy znanej prędkości ruchu oraz znanym procentowym udziale pojazdów ciężkich – w obu okresach czasu. Wyniki obliczeń przedstawiono na Rys. 8 oraz Rys. 9.



Rys. 8. Redukcja hałasu samochodowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą



Rys. 9. Redukcja hałasu samochodowego na skutek wymiany nawierzchni drogi na cichą

Rys. 8 przedstawia zmianę poziomu hałasu przy założeniu takiej samej prędkości ruchu (dla obu kategorii pojazdów) przed i po wymianie nawierzchni oraz dodatkowo przy takim samym procencie udziału pojazdów ciężkich. Dla prędkości ruchu $V = 50$ km/godz. przyjęto, że skuteczność akustyczna, dla pojazdów lekkich, wynosi 6 dB, natomiast dla pojazdów ciężkich – 2 dB. Jak widać, gdy procent udziału pojazdów ciężkich wynosi 0 % – wówczas, zgodnie z oczekiwaniami, redukcja hałasu równa jest skuteczności nawierzchni dla pojazdów lekkich. Im większy udział pojazdów ciężkich w potoku ruchu, tym redukcja hałasu samochodowego mniejsza.

Na kolejnym rysunku (Rys. 9) przedstawiono również zmianę poziomu hałasu samochodowego po wymianie nawierzchni drogi na cichą, przy czym założono, że w obu okresach czasu inny jest udział procentowy pojazdów ciężkich. Przed wymianą nawierzchni jezdni, udział tych pojazdów wynosił 10, 20 i 30 %, natomiast po wymianie zmieniał się od wartości sprzed wymiany (odpowiednio 10, 20 i 30 %) do 0 %. Otrzymane wyniki pozwoliły określić zmianę poziomu hałasu na skutek wymiany nawierzchni drogi na nową – cichą oraz zmniejszeniem liczby pojazdów ciężkich. Jeśli przed wymianą nawierzchni drogi, procent udziału pojazdów ciężkich wynosił 10 % a po wymianie – 0 %, to efektywna zmiana poziomu hałasu samochodowego wynosi 9.5 dB. Im większy procent udziału pojazdów ciężkich przed wymianą i jednocześnie mniejszy – po wymianie, to wówczas spadek poziomu hałasu jest większy.

Zimowe utrzymanie cichych nawierzchni

Względy akustyczne, tzn. utrzymywanie skuteczności akustycznej cichych nawierzchni jezdni w dłuższym okresie czasu, wymagają innego sposobu utrzymania tych nawierzchni w okresie zimowym. Jak wynika z literatury nawierzchnie takie, wymagają „wcześniejszej reakcji” w okresie zimowym. Temperatura tych nawierzchni spada szybciej niż nawierzchni tradycyjnych i nie można doprowadzić do sytuacji, gdy woda znajdująca się w porach zamarźnie – prowadzi to bowiem do zniszczenia struktury górnej warstwy nawierzchni jezdni. **W okresie zimowym, w celu zapobiegnięciu zamarznięciu wody na powierzchni jezdni stosuje się sól, nie zaleca się natomiast stosowania piasku.** Na nawierzchniach tradycyjnych sól miesza się z wodą na powierzchni jezdni, natomiast w przypadku nawierzchni ze zwiększoną zawartością wolnej przestrzeni, proces ten dokonuje się wewnątrz por. Z tego powodu „zapotrzebowanie” na sól tych nawierzchni jest większe. Ocenia się, że może być ono o 25-100 % większe niż dla nawierzchni tradycyjnych. **W Holandii**

szacuje się, że w okresie zimowym, na cichych nawierzchniach, w stosunku do nawierzchni tradycyjnych, zużywa się o 50 % więcej soli.

Czyszczenie cichych nawierzchni

Aby utrzymać skuteczność akustyczną w długim okresie czasu zalecane jest czyszczenie cichych nawierzchni w celu usunięcia zanieczyszczeń z wnęk. Zaleca się czyszczenie cykliczne, 2 razy w ciągu roku, przy czym częstość tej operacji zależy od prędkości ruchu na drodze oraz natężenia ruchu (zalecenia stosowane w Holandii). Im wyższa prędkość ruchu i większe natężenie ruchu tym rzadziej trzeba czyścić ciche nawierzchnie. Pierwsze czyszczenie powinno odbyć się najdalej pół roku po położeniu nawierzchni. Jeśli doprowadzi się do całkowitego wypełnienia wnęk na powierzchni jezdni – nie będzie możliwe skuteczne wyczyszczenie takiej nawierzchni.

Obecnie stosuje się różne metody czyszczenia. Najczęściej wykorzystuje się strumień wody pod bardzo dużym ciśnieniem (ok. 100 bar), a następnie, przy wykorzystaniu specjalnej rury ssącej, wyciąga się wodę razem z zanieczyszczeniami (metoda stosowana n.in. w Holandii). Po odfiltrowaniu, wodę można wykorzystać do dalszych operacji czyszczenia. Ciche nawierzchnie czyści się również przy wykorzystaniu powietrza pod bardzo dużym ciśnieniem. Wybór określonej metody czyszczenia jest uzależniony od jej skuteczności – określonej jako ilość zgromadzonych zanieczyszczeń oraz kosztów. Jeśli określona metoda czyszczenia pozwala zgromadzić stosunkowo niewielką ilość zanieczyszczeń – należy ją stosować częściej, jeśli natomiast metoda cechuje się większą efektywnością – stosuje się ją rzadziej.

Z danych literaturowych wynika, że najbardziej skuteczną metodą, stosowaną m.in. w Holandii, jest metoda wykorzystująca wodę. Niestety jest ona również najdroższa (z tego powodu wykorzystuje się takie urządzenia, które pozwalają na odzyskiwanie wody do dalszych operacji). Najtańszym sposobem jest czyszczenie przy wykorzystaniu powietrza, przy czym jest to metoda mniej efektywna, przez co należy ją stosować bardzo często w ciągu roku.

Analizę kosztów oraz efektywności czyszczenia cichych nawierzchni przy wykorzystaniu różnych metod, przedstawiono w pracy *Noise reducing pavements in Japan – study tour report, Danish Road Institute, Technical note 31, 2005* oraz *L. Larsen, H. Bendtsen, Costs and perceived noise reduction of porous asphalt pavements, Inter Noise 2001, Hague, August 27-30, 2001.*

2.3.4. Ekran akustyczny

Do najskuteczniejszych metod redukcji hałasu samochodowego zalicza się ekrany akustyczne. Ich skuteczność akustyczna zależy od wysokości i długości ekranu, od odległości ekranu od źródła hałasu oraz od lokalizacji punktu obserwacji. Poniżej w Tab. 17 przedstawiono, dla przykładu, skuteczność akustyczną ekranu o różnych wysokościach (przy założeniu, że ekran jest nieskończenie długi) dla kilku wybranych lokalizacji punktu obserwacji.

Tab. 17. Skuteczność akustyczna ekranu (odległość ekranu od źródła dźwięku: 4 m, odległość punktu obserwacji od ekranu: 10 m)

Wysokość ekranu akustycznego [m]	Wysokość punktu obserwacji [m]	Skuteczność akustyczna ekranu [dB]
2	4	5
	3	6.8
	2	9.1
3	4	11.8
	3	13.5
	2	15
4	4	16.3
	3	17.5
	2	18.5

Stosuje się wiele technologii ekranów akustycznych, m.in.: ekrany pochłaniające, odbijające oraz rozpraszające. W zależności od potrzeb ekrany mogą być przezroczyste (szklane), betonowe, drewniane, wykonane z donic kwiatowych.

2.3.5. Redukcja hałasu przy wykorzystaniu kilku metod

Z wielu przyczyn stosowanie określonych metod redukcji hałasu jest niemożliwe lub niezasadne (np. nie ma miejsca na budowę ekranu akustycznego). W takich sytuacjach stosuje się kilka metod mających na celu poprawę warunków akustycznych w danym miejscu. Poniżej, w Tab. 18 przedstawiono wyniki obliczeń równoważnego poziomu dźwięku, L_{AeqT} , przy zmianie natężenia ruchu pojazdów lekkich, zmianie procentowego udziału pojazdów ciężkich, zmianie prędkości ruchu

oraz dodatkowo wymianie nawierzchni jezdni na cichą. Jak widać stosując jednocześnie kilka metod redukcji można osiągnąć znaczny spadek poziomu hałasu.

Tab. 18. Równoważny poziom dźwięku przy zastosowaniu kilku metod przeciwhałasowych

Liczba pojazdów lekkich	Procent pojazdów ciężkich w całkowitym potoku ruchu	Prędkość ruchu*), V [km/godz.]	L_{AeqT} [dB]	
			Asfaltobeton	Cicha nawierzchnia
10 000	15%	70	71.3	65.3
10 000	2%	70	67.9	61.9
5 000	15%	70	68.2	62.2
5 000	2%	70	64.9	58.9
10 000	15%	60	70.9	65.9
10 000	2%	60	67.5	62.5
5 000	15%	60	67.9	62.9
5 000	2%	60	64.5	59.5
10 000	15%	50	68	64
10 000	2%	50	65.3	61.3
5 000	15%	50	64.9	60.9
5 000	2%	50	62.3	58.3

*) Założono, że prędkość ruchu dla pojazdów lekkich i ciężkich jest taka sama

2.4. Termin realizacji programu, w tym koszty realizacji poszczególnych zadań

Program ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski) przedstawiono w trzech wariantach:

- **wariant podstawowy,**
- **wariant rozszerzony,**
- **wariant maksymalny.**

Podstawą każdego następnego wariantu jest wariant poprzedni, tj. podstawą wariantu rozszerzonego jest wariant podstawowy, a podstawą wariantu maksymalnego jest wariant rozszerzony.

Realizacja wariantu podstawowego jest w pełni skorelowana z planami inwestycyjnymi zarządzającego hałasem, co jest gwarantem jego realizacji. Realizacja wariantu rozszerzonego i maksymalnego uzależniona jest od możliwości finansowych zarządzającego hałasem.

Poniżej, w Tab. 19 przedstawiono szczegółowy harmonogram oraz szacunkowe koszty związane z realizacją poszczególnych zadań. **Na ostateczny kształt harmonogramu oraz listę proponowanych działań wpływ miały zrealizowane, przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Zielonej Górze, inwestycje drogowe, w okresie pomiędzy mapą akustyczną a zadaniem opisanym w niniejszym opracowaniu.**

W okresie pomiędzy mapą akustyczną a programem ochrony przed hałasem, została wybudowana nowa droga krajowa nr 3. Na mocy ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. nr 19 z 2007 r., z późniejszymi zmianami, art. 10, ust. 5) stary odcinek drogi został pozbawiony kategorii drogi krajowej. Pomimo to, w ramach niniejszego dokumentu została przeprowadzona analiza zmian klimatu akustycznego w wyniku wybudowania nowej drogi nr 3.

Tab. 19. Harmonogram oraz szacunkowe koszty realizacji poszczególnych zadań

Zadanie	Opis zadania	Lata realizacji			Szacunkowe koszty [zł]	Źródło finansowania
		2011	2012	2013		
Wariant podstawowy						
Świebodzin (obwodnica) – droga krajowa nr 2, 62+350÷69+940						
Ograniczenie prędkości ruchu	Ograniczenie prędkości ruchu, do 40 km/godz. (przy zastosowaniu dwóch fotoradarów), w porze dziennej i nocnej, na odcinku drogi od km 62+350 do km 63+650 (m. Wilkowo).	x			— ¹⁾	—
Ograniczenie prędkości ruchu	Ograniczenie prędkości ruchu, do 50 km/godz. (przy zastosowaniu fotoradaru), w porze dziennej i nocnej, na odcinku drogi od km 67+500 do km 68+500.	x			200 000,00	Środki własne GDDKiA
Budowa obwodnicy	Budowa obwodnicy w ciągu drogi nr 3, na wysokości m. Świebodzin ²⁾			³⁾	5 000 000 000,00 ⁴⁾	Środki własne GDDKiA, Fundusz Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko
Wariant podstawowy						
Nowa Sól (przejście) – droga krajowa nr 3, 305+085÷311+440						
Budowa obwodnicy	Budowa obwodnicy m. Nowa Sól ⁵⁾				^{*)}	^{*)}

^{*)} – brak informacji od Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra

¹⁾ Na tym odcinku są już zainstalowane fotoradary

²⁾ We wschodniej części analizowanego odcinka drogi krajowej nr 2, tj. od km 67+380 do km 69+500, droga nr 2 i 3 biegną jednym śladem. Wybudowanie obwodnicy w ciągu drogi krajowej nr 3 (na wschód od Świebodzina) wpłynie na zmniejszenie natężenia ruchu na przedmiotowym odcinku drogi nr 2. Niestety z uwagi na brak danych dot. zmian struktury i natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów, nie jest możliwe określenie zmian klimatu akustycznego wokół drogi nr 2.

³⁾ W roku 2010 rozpoczęto budowę drogi nr 3 na odcinku Międzyrzecz - Sulechów

⁴⁾ Podana kwota dotyczy budowy odcinka drogi nr 3 na odcinku Gorzów Wielkopolski – Nowa Sól

⁵⁾ Obwodnica m. Nowa Sól została oddana do użytku w roku 2008

Zadanie	Opis zadania	Lata realizacji			Szacunkowe koszty [zł]	Źródło finansowania
		2011	2012	2013		
Wariant podstawowy						
Nowa Sól (przejście) – droga krajowa nr 3, 305+085÷311+440						
Budowa ekranu akustycznego	Budowa ekranu akustycznego wzdłuż drogi nr 3 na wysokości szkoły w m. Nowa Sól od km 307+100 do km 308+400 ⁶			x	10 000 000,00	Środki własne GDDKiA, Fundusz Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko
Wariant rozszerzony						
Świebodzin (obwodnica) – droga krajowa nr 2, 62+350÷69+940						
Wymiana nawierzchni jezdni na cichą	Wymiana nawierzchni asfaltowej na nawierzchnię cichą ⁷ na odcinku drogi od km 62+350 do km 63+650 (m. Wilkowo). Prędkość ruchu, w porze dziennej i nocnej – 50 km/godz.		x		260 000,00	Środki własne GDDKiA
Budowa ekranu akustycznego	Budowa ekranu akustycznego od km 67+500 do km 68+500	x			⁸⁾	Środki własne GDDKiA
Wariant maksymalny						
Świebodzin (obwodnica) – droga krajowa nr 2, 62+350÷69+940						
Czyszczenie cichej nawierzchni drogowej	Cykliczne czyszczenie cichej nawierzchni drogowej – przynajmniej dwa razy w ciągu roku (na odcinku drogi 62+350 do km 63+650 – m. Wilkowo)			x	⁹⁾	Środki własne GDDKiA

⁶ Ekran akustyczny w pobliżu nowej drogi nr 3. Budowa ekranu nastąpi po wybudowaniu drugiej nitki drogi nr 3

⁷ Zastosowana cicha nawierzchnia drogowa powinna się charakteryzować możliwie dużą skutecznością akustyczną, która powinna wynosić min. 5-6 dB, dla pojazdów lekkich, przy prędkości ruchu $V = 50$ km/godz. Skuteczność akustyczna nawierzchni powinna być wyznaczona przy zgodnie z normą PN-EN ISO 11819-1. Akustyka -- Pomiary wpływu nawierzchni dróg na hałas drogowy -- Część 1: Metoda statystyczna pomiaru podczas przejazdu

⁸ Na etapie tworzenia programu nie jest możliwe podanie dokładnych kosztów związanych z budową ekranu akustycznego, z uwagi na brak możliwości określenia dokładnych parametrów ekranu akustycznego (omówienie tego problemu zawarto w rozdz. 4.1.5)

⁹ Na etapie tworzenia programu ochrony przed hałasem nie jest możliwe określenie kosztów zadania

2.5. Koszty realizacji programu, w tym koszty realizacji poszczególnych zadań

Poniżej, w Tab. 20, przedstawiono szacunkowe koszty, związane z realizacją poszczególnych zadań w ramach niniejszego programu ochrony przed hałasem.

Tab. 20. Szacunkowe koszty związane z poszczególnymi rozwiązaniami przeciwhałasowymi

Zadanie	Koszt [zł]
Ograniczenie prędkości ruchu (zakup fotoradaru)	200 000,00 / szt.
Wymiana nawierzchni drogowej na „cichą” *)	20 – 25 / m ²
Czyszczenie cichych nawierzchni **)	brak danych
Ekran akustyczny ***)	1 000 / m ²

*) cena w zależności od typu i rodzaju cichej nawierzchni. **Podane kwoty dotyczą tylko wymiany górnej warstwy nawierzchni jezdni.** Z przekazanych, przez jednego z producentów cichych nawierzchni oraz innych oddziałów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad informacji wynika, że wymiana nawierzchni jezdni na cichą nie wymaga znaczących zmian w konstrukcji dolnych warstw nawierzchni w porównaniu z innymi tradycyjnymi nawierzchniami;

**) w Polsce nie ma żadnych dostępnych danych przedstawiających koszty związane z czyszczeniem cichych nawierzchni. W pracy *Noise reducing pavements in Japan – study tour report, Danish Road Institute, Technical Note 31*, w zależności od wykorzystanej metody, koszt związany z czyszczeniem 1m²/rok, waha się od 4 do 20 Euro;

***) cena ekranu akustycznego zależy przede wszystkim od wysokości (koszt fundamentowania) i rodzaju użytego materiału (wymagania akustyczne i architektoniczne); w niektórych przypadkach, np. w celu ochrony akustycznej ogródków działkowych, możliwe jest zastosowanie ekranu akustycznego w postaci wału ziemnego

2.6. Źródła finansowania programu

Program ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski), finansowany będzie głównie ze środków własnych zarządzającego drogą, tj. Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra.

Potencjalnymi źródłami finansowania działań naprawczych w ramach niniejszego programu ochrony środowiska przed hałasem mogą być również środki finansowe pochodzące z krajowych funduszy celowych:

- Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego,
- EkoFunduszu,
- Krajowego Funduszu Drogowego.

Możliwe jest także uzyskanie kredytów bankowych na preferencyjnych warunkach oraz korzystanie ze środków funduszy europejskich (głównie funduszy strukturalnych) w miarę ich dostępności.

2.7. Wskazanie rodzajów informacji i dokumentów wykorzystanych do kontroli i dokumentowania realizacji programu

Działania wskazane w niniejszym programie ochrony środowiska przed hałasem podlegają monitorowaniu i kontroli w celu określenia osiągniętego efektu ekologicznego, tj. poprawy klimatu akustycznego. Podstawowym dokumentem sprawozdawczym przedstawianym każdego roku Sejmikowi Województwa powinien być „Raport z realizacji Programu ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski)”.

Raport powinien zawierać:

- 1) Opisy poszczególnych zadań zrealizowanych i będących w realizacji:
 - a) jednostkę odpowiedzialną za zadanie,
 - b) wydane decyzje administracyjne lub dokonane zgłoszenia,
 - c) harmonogram realizacji zadania, koszty i źródła finansowania,
 - d) założone i uzyskane w wyniku realizacji rezultaty zadania,

- e) weryfikacja skuteczności zadania (pomiary akustyczne).
- 2) Informacje o ewentualnych zagrożeniach realizacji zadań Programu.
- 3) Informacje o wydanych aktach prawa miejscowego, mających wpływ na klimat akustyczny otoczenia dróg (plany zagospodarowania, obszary ograniczonego użytkowania). Dotyczy to przede wszystkim terenów zlokalizowanych w najbliższej odległości od źródła hałasu (drogi).

Raporty z przeprowadzanych pomiarów akustycznych powinny zawierać informacje o źródle hałasu (natężenie ruchu samochodowego z podziałem na kategorie, prędkości ruchu poszczególnych kategorii pojazdów, stan i rodzaj nawierzchni drogowej, warunki atmosferyczne podczas prowadzonych pomiarów akustycznych, dokładny opis scenerii pomiarowej). Zebrane w ten sposób informacje pozwolą wykorzystać je nie tylko do kontroli realizacji niniejszego programu ochrony przed hałasem, ale również w celu analizy trendów zmian środowiska akustycznego oraz podczas prac nad następnymi mapami akustycznymi.

Raport powinien być tworzony w oparciu o:

1. Informacje przekazywane przez GDDKiA oddział Zielona Góra o zrealizowanych i będących w realizacji zadaniach,
 - a) wydane decyzje administracyjne, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów programu, w szczególności:
 - pozwolenia na budowę, pozwolenia na użytkowanie,
 - zgłoszenia na wykonanie robót budowlanych,
 - b) sprawozdania z pomiarów poziomu dźwięku przed rozpoczęciem zadania i po jego zakończeniu, w tym także analiz porealizacyjnych,
 - c) pomiarach poziomu hałasu wykonanych GDDKiA oddział Zielona Góra w ramach innych zadań, w tym monitoringowych.
2. Informacje o przyjętych w planach zagospodarowania przestrzennego zapisach dotyczących rozwiązań, mających na celu ograniczenie emisji hałasu do środowiska.

3. OBOWIĄZKI I OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU

Zgodnie z art. 173 POŚ ochronę przed zanieczyszczeniami powstającymi w związku z eksploatacją dróg (..) zapewnia się poprzez:

1. stosowanie rozwiązań technicznych ograniczających rozprzestrzenianie zanieczyszczeń:
 - a) zabezpieczeń akustycznych,
 - b) zabezpieczeń przed przedostawaniem się zanieczyszczonych wód opadowych do gleby lub ziemi,
 - c) środków umożliwiających usuwanie odpadów powstających w trakcie eksploatacji dróg;
2. właściwą organizację ruchu.

Powyższe obowiązki spoczywają na podmiotach projektujących określone rozwiązania komunikacyjne, a także na ich wykonawcach oraz podmiotach, które będą nimi zarządzały. Z tego katalogu nie można wyłączyć również organów administracji wydających pozwolenia na realizację tych przedsięwzięć oraz czuwających nad prawidłową ich realizacją i funkcjonowaniem.

3.1. Organy administracji właściwe do przekazywania organowi przyjmującemu program informacji o wydawanych decyzjach, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów programu

Na podstawie podziału kompetencji organów administracji ustalono powiązania pomiędzy poszczególnymi uczestnikami Programu.

Program zostanie uchwalony przez Sejmik Województwa Lubuskiego. Organem, który będzie kontrolował realizację Programu i raportował jego postępy będzie Marszałek Województwa. Obowiązki innych organów będą dotyczyły głównie informacji o wydawanych decyzjach i aktach prawa miejscowego mających wpływ na realizację Programu i ograniczone są do działań o charakterze sprawozdawczym. Uprawnienie Sejmiku Województwa do żądania takich informacji ma za zadanie zwiększyć możliwości całościowej oceny sytuacji wpływającej na przekroczenie standardów środowiska i szybsze podejmowanie właściwych rozstrzygnięć.

Marszałek Województwa przekazuje w terminie do 31 marca każdego roku Sejmikowi Województwa „Raporty z realizacji Programu ochrony przed hałasem dla

dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski)” za rok ubiegły.

Informacje do Raportu Marszałek Województwa uzyskuje od:

1. podmiotów zobowiązanych do realizacji zadań Programu, tj. Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra,
2. organów administracji budowlanej, terenów objętych Programem, w zakresie wydawanych pozwoleń budowlanych, decyzji na użytkowanie i przyjmowanych zgłoszeń, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów Programu,
3. rad gmin, terenów objętych Programem, w zakresie uchwalania planów miejscowych zagospodarowania przestrzennego,
4. rad powiatów, terenów objętych Programem, w zakresie ustanawiania obszarów ograniczonego użytkowania.

3.2. Organy administracji właściwe do wydawania aktów prawa miejscowego

Organami administracji w zakresie uchwalania planów miejscowych zagospodarowania przestrzennego są Rady Gmin, terenów objętych niniejszym programem ochrony przed hałasem.

3.3. Organy administracji właściwe do monitorowania realizacji programu lub etapów programu

Organem właściwym do kontroli realizacji programu ochrony przed hałasem dla dwóch odcinków dróg województwa lubuskiego (droga nr 2, odcinek 2_62_3 – powiat świebodziński oraz nr 3, odcinek 3_305_0 – powiat nowosolski) jest Marszałek województwa lubuskiego.

3.4. Podmioty korzystające ze środowiska i ich obowiązki

Wszystkie obowiązki ustanowione w Programie zostały uzasadnione możliwościami ich zastosowania. Oceniając możliwości realizacji poszczególnych zadań brano pod uwagę zarówno możliwości techniczne, technologiczne oraz finansowe zarządcy źródła hałasu.

Do realizacji zadań opisanych w niniejszym Programie został zobowiązany zarządca drogi krajowej nr 2 i 3, którym obecnie jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra.

Poza obowiązkami prawa miejscowego jakim jest Program, zarządca drogi jest zobowiązany, zgodnie z przepisami POŚ, jako użytkownik instalacji, do zapewnienia przestrzegania wymogów ochrony środowiska.

Obowiązki zarządcy źródła hałasu polegają na:

- dotrzymany standardów emisji hałasu (art. 141 POŚ),
- zapewnieniu prawidłowej eksploatacji urządzenia, tzn. nie powodującej przekroczenia standardów jakości środowiska (art. 144 POŚ),
- prowadzeniu okresowych pomiarów wartości emisji hałasu (art. 147 ust.1 POŚ), lub ciągłych pomiarów wielkości emisji w razie wprowadzenia do środowiska znacznych ilości hałasu (art. 147 ust. 2 POŚ), przy czym pomiary powinny zostać przeprowadzane przez odpowiednie laboratoria (art. 147a POŚ),
- ewidencjonowaniu oraz przechowywaniu wyników pomiarów przez 5 lat (art. 147 ust. 6 POŚ),
- przedstawianiu właściwemu organowi ochrony środowiska oraz wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska wyników wykonanych pomiarów (art. 149 ust.1 POŚ),
- zgłaszaniu do eksploatacji instalacji niewymagającej pozwolenia, mogącej jednak negatywnie oddziaływać na środowisko (art. 152 POŚ),
- stosowaniu zabezpieczeń akustycznych i właściwej organizacji ruchu w celu ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem hałasem (art. 173 POŚ),
- dotrzymaniu standardów jakości środowiska (rozumiany jako obowiązek zachowania dopuszczalnych poziomów hałasu – art. 174 POŚ),
- prowadzeniu okresowych lub ciągłych pomiarów wartości poziomu hałasu w środowisku (art. 175 POŚ),
- przedstawianiu właściwemu organowi ochrony środowiska oraz wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska wyników wykonanych pomiarów (art. 177 ust.1 POŚ),

- sporządzaniu, co 5 lat map akustycznych (fragmentów) dla terenów w otoczeniu obiektów mogących negatywnie wpływać na środowisko (art. 179 ust.1 i 3 POŚ),
- niezwłocznym przedłożeniu fragmentów map akustycznych obejmujących określony powiat właściwemu marszałkowi województwa i staroście (art. 179 ust. 4 pkt 1 POŚ),
- niezwłocznym przedłożeniu fragmentów map akustycznych obejmujących określone województwo właściwemu wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska (art. 179 ust. 4 pkt. 2 POŚ),
- obowiązku sporządzenia po raz pierwszy mapy akustycznej w terminie 1 roku od dnia, w którym obiekt został zaliczony do obiektów, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach (art. 179 ust. 5 POŚ).

4. UZASADNIENIA ZAKRESU ZAGADNIENÍ

4.1. Dane i wnioski wynikające ze sporządzonych map akustycznych

4.1.1. Charakterystyka obszaru objętego mapą akustyczną, w tym uwarunkowań wynikających z ustaleń planów zagospodarowania przestrzennego, ograniczeń związanych z występowaniem istniejących obszarów ograniczonego użytkowania, a także obszarów istniejących stref ochronnych

Charakterystykę obszaru objętego mapą akustyczną przedstawiono w rozdziałach 2.2.1 – 2.2.2, natomiast plany zagospodarowania przestrzennego – w rozdziale 4.3.3.

4.1.2. Charakterystyki terenów objętych programem, w tym liczby mieszkańców, gęstości zaludnienia oraz zakresu przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Charakterystykę terenów objętych programem, w tym liczby mieszkańców, gęstości zaludnienia wraz z podaniem zakresu przekroczeń dopuszczalnym poziomów hałasu w środowisku przedstawiono i omówiono w rozdziałach 2.2.1.1 oraz 2.2.2.1.

4.1.3. Charakterystyki techniczno-akustyczne źródeł hałasu mających negatywny wpływ na poziom hałasu w środowisku

Klimat akustyczny na terenach położonych wokół dróg krajowych kształtowany jest przede wszystkim przez poruszające się pojazdy samochodowe. W rozdziale 2.3 omówiono czynniki, od których zależy poziom hałasu samochodowego. Dodatkowym, niezwykle istotnym czynnikiem wpływającym na poziom hałasu, jest stan techniczny pojazdów samochodowych – w tym przede wszystkim pojazdów ciężkich. Hałas tych pojazdów może być dodatkowo potęgowany na skutek ruchu po nierównej nawierzchni drogi. Z tego powodu modernizacje dróg polegające na wzmacnianiu drogi i wyrównaniu górnej warstwy nawierzchni jest działaniem wskazanym – prowadzącym do zmniejszenia emisji hałasu samochodowego.

Do grupy pojazdów bardzo dokuczliwych należy również zaliczyć motocykle poruszające się z dużymi prędkościami ruchu – tzw. ścigacze.

W kontekście hałasu pojazdów drogowych zastosowanie ma ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2005 nr 108, poz. 908

z późn. zm.). Zgodnie z przywołanym aktem prawnym pojazd uczestniczący w ruchu ma być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego nie zakłócało spokoju publicznego przez powodowanie hałasu przekraczającego poziom określony w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2003 r., nr 32, poz. 262 z późn. zm.).

Ruch niejednostajny jest kolejnym czynnikiem wpływającym na hałas samochodowy. Ruch opóźniony (hamowanie) i następujący po nim ruch przyspieszony, jest przyczyną wzrostu poziomu hałasu. Upłynnienie ruchu poprzez stosowanie np. przewężeń jezdnii, oznacza zatem redukcję tego hałasu.

Do bardzo dokuczliwych źródeł hałasu samochodowego zaliczają się również:

- wadliwie osadzone studzienki kanalizacyjne – przejeżdżające przez nie pojazdy samochodowe generują bardzo wysokie chwilowe wartości poziomu dźwięku. W trakcie prowadzenia prac modernizacyjnych należy zatem dołożyć wszelkich starań, aby były one osadzone z największą starannością – tak aby nie zapadały się z czasem,
- przejazdy kolejowe – podczas przejazdu pojazdów samochodowych przez przejazdy, generowany jest hałas o charakterze impulsowym. W celu minimalizacji tego hałasu powinno się stosować specjalne maty tłumiące oraz/lub nawierzchnie porowate.

4.1.4. Trendy zmian stanu akustycznego

Na obszarze, dla którego tworzony jest niniejszy program ochrony przed hałasem, tj. w pobliżu analizowanych odcinków dróg krajowych nr 2 i 3, nie prowadzono pomiarów akustycznych hałasu samochodowego w takim okresie czasu, który pozwoliłby określić trendy zmian klimatu akustycznego.

Jak wynika z publikowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze corocznych raportów o stanie środowiska (lata 2004-2009) wzdłuż głównych tras komunikacyjnych w województwie lubuskim odnotowywane są znaczne (dochodzące nawet do 15 dB) przekroczenia wartości dopuszczalnych poziomu hałasu w środowisku. Pomiar hałasu komunikacyjnego w miastach wykazują, że przeważająca część terenów zabudowy mieszkaniowej sąsiadującej z głównymi ulicami jest narażona na występowanie ponadnormatywnych poziomów hałasu, zarówno w porze dziennej, jak i nocnej.

Przekroczenia te na ogół wyższe są w porze nocy i powodowane są głównie przez pojazdy ciężkie.

Raport „Stan środowiska w województwie lubuskim w latach 2004-2008” podaje, że liczba zarejestrowanych pojazdów w województwie systematycznie rośnie i tak w ciągu 4 lat pojazdów osobowych przybyło o ok. 35 %, natomiast pojazdów ciężarowych o ponad 20 %. Przekłada się to na wzmożone natężenie ruchu lokalnego i tranzytowego oraz powoduje rosnące zagrożenie hałasem komunikacyjnym.

4.1.5. Koncepcje działań zabezpieczających środowisko przed hałasem

W niniejszym rozdziale przedstawiono i scharakteryzowano wszystkie proponowane w ramach Programu ochrony przed hałasem działania mające na celu zmniejszenie poziomu hałasu w środowisku.

Dla obu analizowanych odcinków dróg, działania obniżające hałas zostały skorelowane z planami inwestycyjnymi Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział Zielona Góra. Działania te zostały ujęte w wariantcie podstawowym.

Niniejszy program ochrony przed hałasem dotyczy dwóch dróg krajowych, tj. odcinków drogi nr 2 i 3. W okresie pomiędzy mapą akustyczną a programem ochrony przed hałasem, dla m. Nowa Sól została wybudowana obwodnica, a droga krajowa nr 3, na odcinku kilku kilometrów, zmieniła swój przebieg. W efekcie stary przebieg drogi nr 3 został pozbawiony kategorii drogi krajowej i został zaliczony do kategorii dróg gminnych. W wyniku tej inwestycji ruch tranzytowy omija m. Nową Sól. Niestety, na dzień tworzenia niniejszego programu, nie ma dostępnych żadnych danych pomiarowych dotyczących zmiany natężenia ruchu oraz poziomu hałasu, po wybudowaniu przedmiotowej obwodnicy (badania takie prowadzone są w tym roku w ramach generalnego pomiaru natężenia ruchu samochodowego na drogach krajowych wraz z monitoringiem hałasu). Nie można zatem stwierdzić jak zmienił się klimat akustyczny na terenach położonych w pobliżu starej drogi nr 3. Spodziewać się można zmniejszenia natężenia ruchu samochodowego oraz zmiany struktury ruchu (spadek udziału pojazdów ciężkich w całkowitym potoku ruchu). Niemniej jednak, wykazane w ramach mapy akustycznej, przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku są znaczne i nie można spodziewać się – po wybudowaniu obwodnicy – zmniejszenia wartości poziomów dźwięku do wartości

dopuszczalnych. Wnioskuje się zatem przeprowadzenie dodatkowych pomiarów akustycznych, które pozwolą określić klimat akustyczny na obszarach wokół przedmiotowego odcinka drogi i ewentualnie zaproponować określone działania przeciwhałasowe (np. w ramach prac nad przyszłą mapą akustyczną).

Z powodu wybudowania obwodnicy dla analizowanego odcinka drogi krajowej i faktu pozbawienia jej kategorii drogi krajowej, nie proponowano dla niej żadnych innych działań. Jedynym wyjątkiem jest zapis dotyczący budowy ekranu akustycznego zlokalizowanego wzdłuż odcinka drogi nr 3 (obwodnicy Nowej Soli), od km 307+100 do km 308+400 (na wysokości Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 4 im. Jana Pawła II przy ul. Wojska Polskiego 106 w Nowej Soli). Związane jest to z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu dźwięku A na granicy terenu szkoły, co wynika m.in. z przeprowadzonych w latach 2008 – 2010 pomiarów akustycznych (Tab. 21). Ekran ten zostanie wybudowany po ukończeniu inwestycji związanej z budową drugiej jezdni drogi nr 3.

Tab. 21. Wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku A na granicy Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 4 im. Jana Pawła II przy ul. Wojska Polskiego 106 w Nowej Soli

Rok		Pora doby	Równoważny poziom dźwięku A [dB]	Przekroczenie ΔL_{AeqT} [dB]
2008	I tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	56.4	1.4
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	52.7	–
	II tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	57.2	2.2
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	54.5	–
2009	I tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	57.3	2.3
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	54.4	–
	II tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	55.3	0.3
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	54.0	–
2010	I tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	56.4	1.4
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	52.4	–
	II tura	6 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	59.4	4.4
		22 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰	55.5	–

Propozycje rozwiązań ograniczających hałas samochodowy, w poszczególnych wariantach, dla analizowanych odcinków dróg przedstawiono poniżej w tabeli (Tab. 22).

Na wielu terenach położonych wokół analizowanych odcinków dróg krajowych, na których w mapie akustycznej wykazano przekroczenia wartości dopuszczalnych, nie ma technicznych możliwości zapewnienia komfortu akustycznego rozumianego jako spełnienie dopuszczalnych poziomów dźwięku A w środowisku. W przypadku odcinka drogi nr 2, dodatkowym problemem był fakt zakończenia niedawno inwestycji polegającej na modernizacji drogi polegającej na wzmocnieniu nawierzchni drogi i nie podjęcie żadnych działań mających na celu redukcję hałasu samochodowego. Pomimo to, w Programie zaproponowano działania, które spowodują poprawę klimatu akustycznego. W wariantcie podstawowym zaproponowano ograniczenie prędkości ruchu (przy wykorzystaniu fotoradarów), a w kolejnych wariantach (w dłuższej perspektywie czasu) – wymianę nawierzchni drogi na cichą.

W przypadku stosowania nawierzchni cichych zaleca się cykliczne ich czyszczenie – przynajmniej dwa razy w ciągu roku. Stosowane obecnie metody czyszczenia cichych nawierzchni (oraz dodatkowo podstawowe zasady zimowego utrzymania) omówiono w rozdziale 2.3.3.

W przypadku ekranów akustycznych zrezygnowano z podania ich wysokości. Budowa każdego ekranu powinna być poprzedzona projektem akustycznym, w którym należy uwzględnić zmianę natężenia i struktury 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 przeprowadza się w oparciu o jednodobowe wskaźniki oceny hałasu (równoważny poziom dźwięku A dla pory dziennej i nocnej), a nie wskaźniki długookresowe, dla których wykonany jest program ochrony przed hałasem.

Tab. 22. Propozycje działań obniżających poziom hałasu samochodowego dla trzech wariantów

Działanie	Lokalizacja		Wariant	Spadek poziomu hałasu*)
	Numer drogi	Odcinek / kilometr		
Ograniczenie prędkości ruchu, do 40 km/godz. (przy zastosowaniu dwóch fotoradarów), w porze dziennej i nocnej	2	62+350 – 63+650	Podstawowy	<p>Niestety, w opracowaniach dot. map akustycznych dla analizowanych odcinków dróg, nie ma informacji na temat rzeczywistych prędkości ruchu. W związku z tym nie jest możliwe precyzyjne określenie zmiany poziomu hałasu na skutek ograniczenia prędkości ruchu. W rozdziale 2.3.1 przedstawiono wyniki obliczeń, z których wynika, że przy zmniejszeniu prędkości ruchu z 60 do 40 km/godz., dla pojazdów lekkich, otrzymujemy spadek poziomu hałasu o 3.1 dB, natomiast przy zmianie z 70 do 40 km/godz. – 5.4 dB (Tab. 15). Przy zmianie prędkości ruchu z 60 do 50 i 70 do 50 otrzymujemy zmianę poziomu hałasu odpowiednio 1.6 dB i 3.9 dB.</p> <p>Dla pojazdów ciężkich redukcja hałasu na skutek zmniejszenia prędkości ruchu jest mniejsza (Tab. 16). Uwzględniając te wartości, szacuje się, że spodziewany spadek poziomu hałasu nie będzie przekraczał ok. 2-3 dB.</p>
Ograniczenie prędkości ruchu, do 50 km/godz. (przy zastosowaniu fotoradaru), w porze dziennej i nocnej, na odcinku drogi od km	2	67+500 – 68+500	Podstawowy	

Działanie	Lokalizacja		Wariant	Spadek poziomu hałasu*)
	Numer drogi	Odcinek / kilometraż		
Budowa obwodnicy	2	Budowa obwodnicy m. Nowa Sól ¹⁰	Podstawowy	Na odcinkach dróg, dla których buduje się obwodnice, należy spodziewać się zmniejszenia natężenia ruchu samochodowego i w konsekwencji – zmniejszenie emisji hałasu samochodowego. Zmiana natężenia ruchu o połowę oznacza redukcję hałasu o 3 dB. Niestety na tym etapie prac nie jest znany dokładny spadek natężenia ruchu w wyniku wybudowania obwodnicy m. Nowa Sól (w udostępnionych przez GDDKiA oddz. Zielona Góra materiałów nie ma informacji na ten temat). Z tego powodu nie jest możliwe oszacowanie redukcji hałasu wynikające ze zmiany natężenia i struktury ruchu samochodowego.
Budowa obwodnicy	3	Budowa obwodnicy w ciągu drogi krajowej nr 3, na wysokości m. Świebodziń	Podstawowy	We wschodniej części analizowanego odcinka drogi krajowej nr 2, tj. od km 67+380 do km 69+500, droga nr 2 i 3 biegną jednym śladem. Wybudowanie obwodnicy w ciągu drogi krajowej nr 3 (na wschód od Świebodziń) wpłynie na zmniejszenie natężenia ruchu na przedmiotowym odcinku drogi nr 2. Niestety z uwagi na brak danych dot. zmian struktury i natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów, nie jest możliwe określenie zmian klimatu akustycznego wokół drogi nr 2.

¹⁰ Obwodnica m. Nowa Sól została oddana do użytku w roku 2008

Działanie	Lokalizacja		Wariant	Spadek poziomu hałasu*)
	Numer drogi	Odcinek / kilometraż		
Wymiana nawierzchni na cichą	2	62+350 – 63+650	Rozszerzony	W zależności od wykorzystanej technologii, skuteczność akustyczna cichej nawierzchni dla pojazdów lekkich może wynieść do kilku decybeli. Zmiana poziomu hałasu będzie zależała nie tylko od skuteczności akustycznej dla pojazdów lekkich i ciężkich, ale również od procentowego udziału pojazdów ciężkich. Szczegółowa analiza tego problemu została omówiona w rozdziale 2.3.3.
Budowa ekranu akustycznego	2	67+500 – 68+500	Rozszerzony	W zależności od lokalizacji punktu obserwacji, tzn. od odległości i wysokości nad powierzchnią ziemi, od kilku do kilkunastu decybeli ¹¹
Budowa ekranu akustycznego	3	307+100 – 308+400	Podstawowy	W zależności od lokalizacji punktu obserwacji, tzn. od odległości i wysokości nad powierzchnią ziemi, od kilku do kilkunastu decybeli
Czyszczenie cichej nawierzchni drogowej	2	62+350 – 63+650	Maksymalny	Czyszczenie cichych nawierzchni drogowych ma na celu zapewnienie właściwości pochłaniających, w dłuższym okresie czasu. Jest zatem działaniem profilaktycznym, które należy podejmować cyklicznie – przynajmniej dwa razy w ciągu roku.

*) różnica 3 dB, u osoby normalnie słyszającej, powoduje odczuwalną różnicę głośności. Rozróżnienie dwóch sygnałów, których poziom różni się o mniej niż 3 dB jest praktycznie niemożliwe

¹¹ oszacowanie skuteczności ekranów akustycznych bez parametrów ekranu, nie jest możliwe

4.2. Ocena realizacji poprzedniego programu ochrony przed hałasem

Niniejszy program ochrony przed hałasem jest pierwszym dla analizowanych odcinków dróg. Nie można zatem dokonać oceny poprzedniego programu ochrony przed hałasem.

4.2.1. Zestawienie zrealizowanych zadań w zakresie ochrony środowiska przed hałasem wraz z oceną ich skuteczności i analizą poniesionych kosztów

W okresie pomiędzy mapą akustyczną a programem ochrony przed hałasem wybudowano obwodnicę m. Nowa Sól (droga krajowa nr 3) oraz przeprowadzono modernizację drogi nr 3 (od km 62+200 do 66+090 w roku 2006 oraz od 66+090 do 70+320 w roku 2009/2010). Są to działania, które korzystnie oddziałują na środowisko akustyczne. Budowa nowej drogi omijającej m.in. m. Nowa Sól powoduje zmniejszenie liczby pojazdów samochodowych przejeżdżających przez Nową Sól, co oznacza zmniejszenie uciążliwości akustycznej. Niestety zarządca źródła hałasu – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Zielonej Górze nie dysponuje wynikami pomiarów natężenia ruchu samochodowego oraz poziomu hałasu po oddaniu inwestycji do użytkowania. Nie można zatem cenić skuteczności tego działania w kontekście ochrony środowiska przed hałasem.

Podobnie pozostałe podjęte działania, tj. wzmocnienie i modernizacja dwóch odcinków drogi krajowej nr 3, powinny skutkować poprawą warunków akustycznych w pobliżu tych dróg. Jak wynika z przeprowadzonej w rozdziale 2.3 analizy czynników wpływających na poziom hałasu samochodowego, działania te powinny w niewielkim stopniu poprawić warunki akustyczne (oraz dodatkowo bezpieczeństwo ruchu). Niestety, podobnie jak wcześniej GDDKiA nie posiada danych pomiarowych, które mogłyby potwierdzić to przypuszczenie.

4.2.2. Analiza niezrealizowanych części programu wraz z przyczynami braku realizacji

Nie dotyczy.

4.3. Analiza materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych do opracowania programu ochrony przed hałasem

4.3.1. Polityka, strategia, plany, programy, o których mowa w art. 40 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo Ochrony Środowiska

Analizie poddano dokumenty strategiczne województwa lubuskiego pod kątem obowiązków dla zarządzającego źródłem hałasu.

Głównym dokumentem determinującym rozwój województwa lubuskiego i mającym wpływ na pozostałe dokumenty na szczeblu powiatów i gmin jest „Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego. Aktualizacja z horyzontem czasowym do 2020 roku” przyjęta w dniu 19 grudnia 2005 r. uchwałą nr XXXVII/260/2005 przez Sejmik Województwa Lubuskiego.

Autorzy strategii zauważają niekorzystne trendy występujące w zakresie hałasu drogowego. Szybki rozwój motoryzacji, wzrost natężenia ruchu drogowego, rozciągnięcie się godzin szczytu komunikacyjnego do godzin wieczornych, a nawet pory nocy spowodowało zwiększenie obszarów narażonych na hałas samochodowy. Strategia jednak nie odnosi się w sposób bezpośredni do ochrony mieszkańców województwa przed hałasem, wskazuje jednak na uwarunkowania społeczno-gospodarcze rozwoju regionu mające wpływ na jego klimat akustyczny, zwłaszcza w zakresie rozwoju infrastruktury transportowej (hałas drogowy i kolejowy).

Dokument „Strategia Rozwoju...” traktuje stosunkowo gęstą sieć drogową jako atut, natomiast słabą stroną sieci drogowej (również kolejowej) jest niska jakość połączeń drogowych. Poprawa jakości infrastruktury transportowej należy do najważniejszych działań strategicznych województwa lubuskiego. Jak podają autorzy strategii, w województwie nie ma w zasadzie potrzeby budowy nowych połączeń drogowych, konieczna jest jedynie dalsza ich modernizacja oraz podniesienia standardu utrzymania istniejących dróg. Budowa obwodnic pozwoli usprawnić ruch tranzytowy jednocześnie poprawiając klimat akustyczny w miastach.

Analizie poddano także dokument pn. „Strategia Rozwoju Transportu Województwa Lubuskiego do roku 2015” z marca 2004 roku. Dokument ten analizuje

regionalny system transportowy (transport kołowy, kolejowy, wodny oraz lotniczy) w województwie lubuskim. Za cele strategiczne uznano:

- Zwiększenie dostępności komunikacyjnej oraz dostępności usług transportowych dla społeczeństwa i gospodarki regionu oraz integracja sieci drogowej województwa z krajową i międzynarodową siecią transportową
 - Kształtowanie kolejowego podsystemu transportowego przyczyniającego się w stopniu najwyższym do rozwoju gospodarczego województwa i podnoszenia jakości obsługi transportowej jego społeczeństwa
 - Poprawa funkcjonowania i podniesienie poziomu infrastruktury drogowej
 - Stworzenie warunków dla pełnienia przez rzeki i inne ciekły wodne właściwych im funkcji oraz zapewnienie udziału polskich dróg wodnych w jednolitym systemie dróg wodnych śródlądowych Europy
 - Rozwój sieci połączeń lotniczych krajowych i ich stabilizacja rozkładowa oraz rozwój połączeń z miastami Europy Zachodniej
- Doskonalenie regionalnego transportu publicznego
 - Promowanie i rozwijanie komunikacji publicznej w obsłudze potrzeb przewozowych ludności
 - Zwiększenie sprawności organizacji przewozów w województwie
- Usprawnienie zarządzania systemem transportu w województwie
 - Stworzenie i rozwój systemu przewozów kombinowanych/intermodalnych w województwie
 - Instytucjonalizacja regionalnego systemu transportowego

Regionalna Strategia Rozwoju Transportu jest zgodna z priorytetami Strategii Rozwoju Województwa Lubuskiego i zbieżna z narodowymi programami (Ministerstwa Infrastruktury, Ministerstwa Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej), które dotyczą rozwoju transportu i gospodarki, jak również z polityką Unii Europejskiej.

Jeden z celów strategicznych „Strategii Rozwoju Transportu...”, tj. regionalny system transportowy województwa lubuskiego, powinien zapewniać, łącznie z innymi

branżowymi programami, zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy województwa, który powinien uwzględniać:

- Ochronę zdrowia społeczeństwa i jakości środowiska
- Wykorzystywanie w sposób zrównoważony nieodnawialnych i odnawialnych zasobów środowiska
- Respektowanie krytycznych limitów dotyczących zdrowia i ekosystemów
- Unikanie globalnych nieodwracalnych skutków ekologicznych.

Zrównoważony system transportowy, w rozumieniu Komisji Europejskiej to system, który:

- Zapewnia dostępność celów komunikacyjnych w sposób bezpieczny, nie zagrażający zdrowiu i środowisku w sposób równy dla obecnej i następnej generacji,
- Pozwala funkcjonować efektywnie, oferować możliwości wyboru środka transportowego i podtrzymywać gospodarkę i rozwój regionalny,
- Ogranicza emisję i odpady w ramach możliwości zaabsorbowania ich przez ziemię,
- Zużywa odnawialne zasoby w ilościach możliwych do ich odtworzenia,
- Zużywa nieodnawialne zasoby w ilościach możliwych do ich zastąpienia przez odnawialne substytuty, przy minimalizowaniu zajęcia terenu i hałasu.

Zrównoważony system transportowy powinien zatem:

- prowadzić do bezpiecznego, efektywnego ekonomicznie i akceptowanego społecznie dostępu ludzi do miejsc, towarów i usług,
- zapewnić utrzymanie powszechnie stosowanych standardów dotyczących zdrowia i środowiska, ustalonych m.in. przez WHO w zakresie dopuszczalnych skażeń powietrza i poziomów hałasu,
- chronić ekosystemy dzięki nie przekraczaniu krytycznych ładunków i poziomów, zachowywać integralność ekosystemów,
- nie wzmacniać niekorzystnych zjawisk globalnych obejmujących zmiany klimatyczne, niszczenie stratosferycznej warstwy ozonowej.

Dochodzenie do zrównoważonego transportu wiąże się przemyśleniem dotychczasowych niekorzystnych trendów i restrukturyzacją obecnych systemów transportowych:

- ograniczenie popytu na transport. Ograniczenie kongestii oraz towarzyszących jej negatywnego wpływu na środowisko może być rozwiązane tylko przez zastosowanie alternatywnych środków transportu oraz, poprzez odpowiednie planowanie przestrzenne (stosowanie, w obszarach silnie zurbanizowanych, mieszanych aktywności, lokalizacja Hadlu w pobliżu stacji i przystanków komunikacji zbiorowej), ograniczenie potrzeby użytkowania samochodu.
- stosowanie bardziej proekologicznych środków transportu (kolej, transport zbiorowy oraz niezmotoryzowane formy transportu) w miejsce transportu drogowego.

Przeprowadzona w ramach „Strategii Rozwoju Transportu...”, analiza SWOT, która jest kompleksową metodą planowania strategicznego, wskazała liczne „mocne strony” transportu drogowego w województwie lubuskim. Są to m.in.

- dogodne połączenia drogowe łączące miasta wojewódzkiej z innymi miastami w Polsce i Europie Zachodniej,
- dobry układ sieci drogowej,
- dobrze rozwinięta infrastruktura wzdłuż szlaków drogowych (stacje benzynowe, hotele, itp.)
- znaczny udział dróg o twardej nawierzchni,
- rozwinięta komunikacja autobusowa.

Do słabych stron transportu drogowego na terenie województwa lubuskiego zaliczono przede wszystkim:

- niedorozwój oraz przeciążenie istniejącej sieci drogowej
- zły stan techniczny infrastruktury drogowej,
- niedostateczne i niedostosowane do współczesnych wymagań parametry techniczne i funkcjonalne sieci drogowej, tj. szerokość jezdni, równość i nośność nawierzchni),
- ograniczona przepustowość dróg,
- brak obwodnic wielu miast,
- wzrost zanieczyszczeń spalinami oraz natężenia hałasu.

Celami strategicznymi polityki transportowej województwa lubuskiego są:

1. integracja sieci drogowej województwa z krajową i międzynarodową siecią transportową oraz zwiększenie dostępności komunikacyjnej oraz dostępności usług transportowych dla społeczeństwa i gospodarki regionu,
2. doskonalenie regionalnego transportu publicznego,
3. usprawnienie zarządzania systemem transportu w województwie.

Dla poszczególnych ww. celów strategicznych „Strategia...” formułuje cele główne i operacyjne:

- 1.1. Kształtowanie kolejowego podsystemu transportowego przyczyniającego się w stopniu najwyższym do rozwoju gospodarczego województwa i podnoszenia jakości obsługi transportowej jego społeczeństwa;
 - stworzenie mechanizmów ekonomicznych i prawnych w celu zwiększenia popytu na transport kolejowy;
 - poprawa dostępności transportu kolejowego dla podmiotów gospodarczych i podróżnych;
 - reaktywacja zawieszonych linii kolejowych na bazie samorządowego taboru szynowego;
 - stałe zwiększanie udziału transportu kolejowego w przewozach;
 - remont i modernizacja infrastruktury kolejowej;
 - opracowanie i wdrożenie zasad funkcjonowania i finansowania regionalnych przewozów kolejowych i infrastruktury kolejowej w województwie;
- 1.2. Poprawa funkcjonowania i podniesienie poziomu infrastruktury drogowej;
 - modernizacja i rozbudowa głównych dróg w rejonie wraz z rozbudową infrastruktury towarzyszącej;
 - właściwe koordynowanie sieci i połączeń transportu drogowego województwa z krajowym systemem transportowym i międzynarodową siecią transportową;

- ograniczenie negatywnego wpływu transportu drogowego na środowisko naturalne i warunki życia mieszkańców. Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- 1.3. Stworzenie warunków dla pełnienia przez rzeki i inne ciek wodne właściwych im funkcji oraz zapewnienie udziału polskich dróg wodnych w jednolitym systemie dróg wodnych śródlądowych Europy;
- realizacja kompleksowego programu modernizacji infrastruktury liniowej i punktowej drogi wodnej Odry zgodnie z wymogami umowy międzynarodowej AGN oraz umowy dwustronnej polsko-niemieckiej;
 - zwiększenie udziału transportu wodnego śródlądowego w obsłudze popytu na usługi transportowe w województwie;
- 1.4. Rozwój sieci połączeń lotniczych krajowych, międzynarodowych i ich stabilizacja rozkładowa oraz rozwój połączeń z miastami Europy Zachodniej;
- ożywienie ruchu pasażerskiego i towarowego;
 - wykorzystanie warunków dla rozwoju małych lotnisk w województwie lubuskim;
- 2.1. Promowanie i rozwijanie komunikacji publicznej w obsłudze potrzeb przewozowych ludności;
- opracowanie i permanentna aktualizacja Internetowego Informatora Komunikacji Publicznej Województwa Lubuskiego;
 - poprawa jakości publicznego transportu zbiorowego w aglomeracjach miejskich i na obszarze podmiejskim na bazie samorządowego taboru szynowego;
 - otwarcie rynku przewozowego dla przewoźników ze wszystkich krajów, wprowadzenie jednolitych regulacji rynkowych Unii Europejskiej;
- 2.2. Zwiększenie sprawności organizacji przewozów w województwie;
- poprawa ekonomicznej efektywności transportu;
 - opracowanie metodyki badań i badanie potrzeb w zakresie przewozów pasażerskich;
- 2.1. Stworzenie i rozwój systemu przewozów kombinowanych / intermodalnych w województwie lubuskim;

- utworzenie operatora transportu kombinowanego / intermodalnego, którego zadaniem byłoby uporządkowanie rynku transportu kombinowanego oraz zorganizowanie systemu połączeń krajowych i międzynarodowych;
 - utworzenie nowoczesnego terminalu intermodalnego w regionie;
- 2.2. instytucjonalizacja regionalnego systemu transportowego;
- przejęcie infrastruktury kolejowej na funkcjonalnie spójnych odcinkach linii kolejowych przez samorządy terytorialne i utworzenie spółek samorządowych pod nazwą Lubuskie Sieci Kolejowe;
 - utworzenie Lubuskiego Zarządu Komunikacji;
 - utworzenie Banku Danych transportowych Województwa Lubuskiego;

Wobec powyższej analizy stwierdzono, że zapisy niniejszego programu ochrony środowiska przed hałasem są w pełni zgodne ww. dokumentami strategicznymi województwa.

4.3.2. Istniejące powiatowe lub gminne programy ochrony środowiska

W niniejszym rozdziale wymieniono istniejące programy ochrony środowiska obejmujące analizowane odcinki dróg krajowych.

Odcinek drogi nr 2, Świebodzin (obwodnica), km 62+350÷69+940

Dokument pn. „Program ochrony środowiska wraz z planem gospodarki odpadami dla Gminy Świebodzin na lata 2004 – 2011” (Załącznik do Uchwały Nr XXIII/241/04 Rady Miejskiej w Świebodzińcu z dnia 30.09.2004 r.) wskazuje, iż największymi źródłami uciążliwości środowiskowych na obszarze gminy Świebodzin jest komunikacja samochodowa (droga krajowa nr 2 i 3). Przeprowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska pomiary akustyczne w miejscowościach Wilkowo i Świebodzińcu (przy drodze krajowej nr 2) wykazały znaczne przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku A, zarówno w porze dziennej i nocnej. Na ponadnormatywny poziom hałasu narażeni są również mieszkańcy wsi: Wityń, Gościkowo, Jordanowo i Rosin.

Do innych źródeł hałasu, zdecydowanie mniej uciążliwym, na terenie gminy zalicza się zakłady przemysłu budowlanego i drzewnego.

Do priorytetów w zakresie ochrony środowiska na terenie gminy Świebodzińcu zaliczono:

1. ochrona wód:
 - poprawa gospodarki wodno-ściekowej, zwłaszcza na obszarach wiejskich;
 - ograniczenie emisji zanieczyszczeń obszarowych;
 - ochrona zlewni rzek i jezior;
2. ochrona powietrza atmosferycznego:
 - zmniejszenie emisji niskiej, w miastach i na terenach wiejskich;
 - ograniczenie emisji przemysłowej;
 - zmniejszenie emisji komunikacyjnej, zwłaszcza na obszarach zurbanizowanych, wzdłuż dróg krajowych;
3. ochrona przed hałasem:
 - zmniejszenie negatywnego oddziaływania hałasu na człowieka i środowisko;
4. ochrona przyrody:

- wdrożenie systemu NATURA 2000;
 - ochrona obszarów i obiektów prawnie chronionych;
5. ochrona powierzchni ziemi:
- rekultywacja wyrobisk poeksploatacyjnych oraz terenów po zamkniętych lokalnych składowiskach odpadów;

W zakresie ochrony środowiska przed hałasem, głównym celem jest zmniejszenie skali narażenia mieszkańców na ponadnormatywny poziom hałasu – przede wszystkim hałasu generowanego przez środki transportu. Analizowany dokument dostrzega potrzebę integracji zagrożeń związanych z oddziaływaniem hałasu z aspektami planowania przestrzennego.

Odcinek drogi nr 3, Nowa Sól (przejście), km 305+085÷311+440

Dokument „Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Nowa Sól na lata 2004 – 2015 wraz z planem gospodarki odpadami” podkreśla niekorzystne trendy w zakresie hałasu drogowego – coraz większe tereny zagrożone są przez hałas generowane przez ruch samochodów. Przeprowadzone przez WIOŚ badania akustyczne pokazują znaczne przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku A w środowisku (pomiar wykonany przed oddaniem do użytku nowej drogi nr 3). Jako główne źródło przekroczeń wskazuje się ruch pojazdów ciężkich.

Jednocześnie autorzy opracowania podkreślają korzystne zmiany w zakresie emisji hałasu przemysłowego, co jest spowodowane przez zmniejszenie liczby dużych zakładów będących źródłami znacznych przekroczeń poziomów dopuszczalnych.

Głównym celem określonym w „Programie ochrony środowiska dla Gminy Nowa Sól” w zakresie ochrony przed hałasem jest zmniejszenie oddziaływania hałasu komunikacyjnego w m. Nowa Sól. W tym celu należy podjąć działania zmierzające do aktualizacji rozpoznania sytuacji akustycznej jak również zastosowania środków redukujących hałas. Proponuje się stosowanie ekranów akustycznych, okien dźwiękoszczelnych, poprawę stanu dróg, poprawę płynności ruchu.

4.3.3. Przepisy prawa, w tym prawa miejscowego, mających wpływ na stan akustyczny środowiska

Odcinek drogi nr 2, Świebodzin (obwodnica), km 62+350÷69+940

- **Uchwała nr XXX/395/2009 Rady Miejskiej w Świebodzinie z dnia 29 kwietnia 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miast i gminy Świebodzin**
W uchwale brak zapisów dotyczących ochrony środowiska przed hałasem.

Odcinek drogi nr 3, Nowa Sól (przejście), km 305+085÷311+440

- **Uchwała nr XXXV / 206 /08 Rady Miejskiej w Nowej Soli z dnia 26 września 2008 roku**

Uchwała zawiera szereg zapisów dotyczących ochrony środowiska przed hałasem. Zgodnie z postanowieniami Uchwały nie powinno się lokalizować obiektów budowlanych i urządzeń przekraczających wymogi w zakresie dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku, w szczególności w stosunku do istniejącej i projektowanej zabudowy mieszkaniowej i usługowej. Ponadto, ochroną przed hałasem należy objąć tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, tereny zabudowy wielorodzinnej oraz tereny związane ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży.

4.3.4. Pozwolenia na emitowania hałasu do środowiska oraz inne dokumenty i materiały wykonane dla potrzeb postępowań administracyjnych prowadzonych w stosunku do podmiotów korzystających ze środowiska, których działalność ma negatywny wpływ na stan akustyczny środowiska

Obowiązek przestrzegania dopuszczalnych norm natężenia hałasu z dróg i linii kolejowych wynika bezpośrednio z mocy prawa i nie wymaga indywidualizacji w formie decyzji administracyjnych.

Artykuł 115a z dnia z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150 z późn. zm.) będący podstawą wydania decyzji o dopuszczalnym poziomie hałasu dla instalacji (także wcześniejsze pozwolenia na emitowanie hałasu) nie dotyczy dróg i linii kolejowych.

Na terenie objętym Programem dla wyszczególnionych odcinków tras komunikacyjnych nie prowadzono, na żadnym szczeblu administracji publicznej, postępowań administracyjnych, zobowiązujących zarządcę źródła hałasu do zmniejszenia ponadnormatywnego hałasu np. na podstawie art. 362 POŚ. Natomiast w ramach realizacji inwestycji na terenie województwa lubuskiego opracowano szereg dokumentów na potrzeby prowadzonych postępowań dotyczących wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz pozwoleń na budowę. Dokumenty te, oraz będące w opracowaniu i wydane decyzje środowiskowe miały wpływ na kształt niniejszego Programu.

Analizie poddano następujące dokumenty:

1. Wykonanie pomiarów hałasu oraz sporządzenie analizy porealizacyjnej na podstawie przeprowadzonych pomiarów dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3, listopad 2009,
2. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów poziomów hałasu dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3 (pierwsza tura pomiarów w roku 2008)
3. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów poziomów hałasu dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3 (druga tura pomiarów w roku 2008)
4. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów poziomów hałasu dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3 (pierwsza tura pomiarów w roku 2009)

5. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów poziomów hałasu dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3 (druga tura pomiarów w roku 2009)
6. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów poziomów hałasu dla inwestycji północnej obejście drogowe Nowej Soli w ciągu drogi ekspresowej S3 (pierwsza tura pomiarów w roku 2010)
7. Raport o oddziaływaniu na środowisko dla przedsięwzięcia drogowego wraz z materiałami niezbędnymi do przeprowadzenia powtórnego postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko na etapie uzyskiwania zezwolenia na realizację inwestycji – zgodnie z Ustawą o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko
8. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko na etapie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach „Budowa drugiej jezdni drogi ekspresowej S-3 Sulechów – Nowa Sól o długości 44km”
9. Raport o oddziaływaniu na środowisko w ramach powtórnej oceny oddziaływania na środowisko, planowanego przedsięwzięcia drogowego polegającego na budowie autostrady płatnej A2 Świecko – Nowy Tomyśl, na odcinku Łagów – Jordanowo, na terenie województwa lubuskiego od km 51+000 do km 66+000
10. Raport o oddziaływaniu na środowisko budowy ronda na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 2 w km 67+620 z drogą krajową nr 3 w Świebodzinie

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

Zgodnie z art. 155 ustawy z dnia z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150 z późn. zm.), środki transportu powinny spełniać wymagania ochrony środowiska określone w ustawie oraz w przepisach odrębnych.

W odniesieniu do pojazdów drogowych mają tu zastosowanie następujące przepisy:

- ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U.z 2005 nr 108 , poz. 908 z późn. zm.).

Zgodnie z art. 66 ww. ustawy pojazd uczestniczący w ruchu ma być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego: nie zakłócało spokoju publicznego przez powodowanie hałasu przekraczającego poziom określony w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2003 r., nr 32, poz. 262 z późn. zm.).

Zgodnie z § 9 ust. 1 cytowanego rozporządzenia pojazd powinien być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby poziom hałasu zewnętrznego mierzony podczas postoju pojazdu z odległości 0,5 m nie przekraczał w odniesieniu do:

- a) pojazdu, który był poddany badaniom homologacyjnym - wartości ustalonej w trakcie badań homologacyjnych o 5 dB (A),
- b) pozostałych pojazdów - wartości podanych w Tab. 23.

Tab. 23. Dopuszczalne poziomy hałasu zewnętrznego pojazdów

Lp.	Pojazd	Rodzaj silnika	
		o zapłonie iskrowym	o zapłonie samoczynnym
1	2	3	4
1	Motocykl z silnikiem o pojemności skokowej: - nie przekraczającej 125 cm ³ - większej niż 125 cm ³	94 96	- -
2	Samochód osobowy	93	96
3	Pojazd samochodowy o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 t, z wyjątkiem samochodu osobowego	93	102
4	Inny pojazd samochodowy	98	108

Dla ciągnika rolniczego, pojazdu wolnobieżnego (§ 45 ust. 1 ww. rozporządzenia) poziom hałasu zewnętrznego mierzony podczas postoju pojazdu silnikowego z odległości 0,5 m nie może przekraczać 104 dB(A), natomiast motoroweru – 90 dB (A) (§ 53 ust. 5 ww. rozporządzenia).

4.3.6. Nowe dostępne techniki i technologie w zakresie ograniczania hałasu

Przy wyborze metod obniżania poziomu hałasu samochodowego, wykorzystano najnowsze osiągnięcia techniczno-naukowe, przedstawione m.in. w pracach:

- R.Makarewicz, P.Kokowski, prediction of noise changes due to traffic speed control, J.Acoust.Soc.Am., 122 (4), 2074-2081, 2007,
- R.Gołębiewski, R.Makarewicz, M.Nowak, A.Preis, Traffic noise reduction due to the porous road surface, Applied Acoustics, 64, 481-494, 2003,
- Lars Ellebjerg, Effectiveness and benefits of traffic flow measures on noise control, Silence Zintegrowany projekt w ramach VI programu ramowego EU, 2005,
- Hans Bendtsen, Lars Ellebjerg, Traffic management and noise, Inter Noise 2006, Honolulu, USA,
- French Experiences on noise reducing thin layers, Danish Road Institute, Technical Note 28, 2005,
- H.Bendsten, B.Andersen, J.Raaberg, L.Larsen, Two layer porous asphalt for urban roads, Acusticum in Budapest, 2005,
- Thin noise reducing pavements - experiences, Danish Road Institute, Report 145, 2005,
- W. van Keulen, Silent roads for effective noise reduction, Inter Noise 2005.

Wybrane metody obniżania hałasu samochodowego, które można stosować na drogach objętych niniejszym opracowaniem, zostały szczegółowo omówione w rozdz. 2.3.

KONIEC