

OKRESOWY POMIAR HAŁASU 2010r. NA DROGACH WOJEWÓDZKICH WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

I. CEL ZAMÓWIENIA:

Celem zamówienia jest określenie wielkości hałasu emitowanego do środowiska przez ruch pojazdów poruszających się po drogach wojewódzkich Województwa Małopolskiego. Obowiązek wykonania przez zarządców dróg takiego pomiaru wynika wprost z ustawy *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity z dnia 23 stycznia 2008 r. Dz.U. Nr 25, poz. 150, z późniejszymi zmianami) oraz aktów wykonawczych w/w ustawy, w szczególności 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. z 2007 r. Nr 192, poz. 1392).

II. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:

Zadanie obejmować będzie pomiar natężenia ruchu oraz dwukrotny pomiar hałasu w jednym przekroju pomiarowym (zgodnie z załącznikiem nr 1), dla każdej z dróg wojewódzkich wraz z prezentacją i analizą wyników pomiarów (w szczególności określeniem wartości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu oraz propozycją rozwiązań służących ich ograniczeniu uwzględniających warunki terenowe).

III. SPOSÓB WYKONANIA POMIARÓW:

Oceny poziomu hałasu drogowego należy dokonać jedną z metod dopuszczalnych Rozporządzeniem 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. z 2007 r. Nr 192, poz. 1392). Preferowaną przez Zamawiającego metodą jest ocena na podstawie pomiaru. W przypadku wyboru innej metody przez Wykonawcę, w analizie powinno znaleźć się uzasadnienie wyboru. Nie dopuszcza się stosowania metod obliczeniowych bez poparcia uzyskanych wartości jedną z metod bezpośredniego pomiaru.

Zarówno pomiary poziomu hałasu jak i pomiar natężenia ruchu powinny być wykonywane w robocze dni tygodnia z wyłączeniem wszelkich dni świątecznych. Początek pomiarów nie powinien następować wcześniej niż w poniedziałek o godzinie 22.00, a koniec w piątek o godzinie 6.00.

Odstęp pomiędzy pierwszym a drugim pomiarem poziomu hałasu nie może być mniejszy niż 7 dni.

A. lokalizacja przekroju pomiarowego:

Na każdym wskazanym odcinku należy wyznaczyć przekrój pomiarowy w sposób umożliwiający zlokalizowanie referencyjnego punktu pomiarowego w odległości 10 m od skrajnego pasa ruchu przy spełnieniu wyszczególnionych w dalszej części zasad.

B. lokalizacja punktu pomiarowego:

Referencyjny punkt pomiarowy lokalizuje się na wysokości $4,0\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$. Jeżeli w miejscu lokalizacji punktu referencyjnego znajdują się przeszkody na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku (takie jak mur, płot, budynek), punkt sytuuje się na wysokości minimum 0,5 m nad tą przeszkodą.

Jeżeli arteria drogowa biegnie po nasypie, estakadzie itp., a warunki na to pozwalają, referencyjny punkt pomiarowy hałasu lokalizuje się także zgodnie z wymienionymi zasadami, przy czym wysokość punktu pomiarowego liczona jest w stosunku do wysokości jezdni.

Dla dróg przebiegających w wykopie referencyjny punkt pomiarowy lokalizuje się w odległości 1 m od krawędzi wykopu na wysokości $4,0\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$.

C. Warunki meteorologiczne prowadzenia pomiarów:

Pomiary hałasu wykonuje się w warunkach meteorologicznych zapewniających najbardziej stabilne warunki w czasie rozprzestrzeniania się dźwięku z dodatnią składową prędkości wiatru od źródła do punktu pomiarowego, takich jak:

- prędkość wiatru 0-5 m/s określona na wysokości położenia najwyższego punktu obserwacji,
- brak silnej inwersji temperaturowej przy gruncie,
- temperatura powyżej $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- brak opadów atmosferycznych.

Stosując metodę bezpośrednich, ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie, pomiary parametrów meteorologicznych wykonuje się równocześnie z pomiarami hałasu.

D. Wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

Zestawy pomiarowe powinny być tak dobrane, by można było za ich pomocą wyznaczyć równoważny poziom dźwięku A zarówno metodami bezpośrednimi, jak pośrednimi, to znaczy przez pomiary ekspozycyjnych poziomów dźwięku.

Do bezpośrednich ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie mogą być stosowane zestawy przyrządów pomiarowych wykonujących automatyczne pomiary hałasu oraz warunków meteorologicznych.

Zestawy przyrządów pomiarowych, to jest mierników poziomu dźwięku wraz z mikrofonem oraz innych przyrządów używanych do pomiarów poziomów dźwięku, powinny mieć 1 klasę dokładności.

Wzorcowe źródła dźwięku używane do wzorcowania toru pomiarowego muszą mieć klasę dokładności minimum 1.

Mikrofony pomiarowe powinny mieć założone osłony przeciwwietrzne, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Pomiary mogą być wykonywane wyłącznie za pomocą przyrządów z ważnym świadectwem legalizacji.

Wszystkie przyrządy używane do pomiarów hałasu powinny być wzorcowane, a sposób wzorcowania musi być zgodny z instrukcją dostarczaną przez producenta przyrządu.

E. Wybrana metoda pomiarów - METODA BEZPOŚREDNICH POMIARÓW HAŁASU Z WYKORZYSTANIEM PRÓBKOWANIA

Metoda ta polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu hałasu drogowego $LA_{\text{Aeg,T}}$ na podstawie pomiarów w reprezentatywnych okresach badań.

Reprezentatywne okresy określa się na podstawie godzinowego rozkładu natężenia i struktury ruchu na badanym odcinku arterii komunikacyjnej. Rozpoznanie takie przeprowadza się na podstawie własnych, orientacyjnych pomiarów parametrów ruchu lub wyników badań przeprowadzonych przez inne jednostki.

W celu określenia reprezentatywnego dla czasu odniesienia T okresu badań dokonuje się grupowania godzin, podczas których:

- natężenie ruchu nie różni się o więcej jak 25 % w każdej godzinie,
- różnica w udziale pojazdów ciężkich nie przekracza 10 %.

Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie danych o rozkładzie ruchu, czas odniesienia dzieli się na jednogodzinne okresy badań.

W każdym okresie badań wykonuje się dziesięciominutowe pomiary (próbki) hałasu drogowego. Liczbę pomiarów w każdym, reprezentatywnym okresie badań, nie mniejszą od trzech, uzależniono od rozstępu R pomiędzy skrajnymi wynikami tych pomiarów, zgodnie z tabelą:

Liczba n wymaganych próbek pomiarów hałasu w zależności od rozstępu $R = L_{\max} - L_{\min}$ pomiędzy skrajnymi wynikami pomiarów

Rozstęp R w dB	$0 \leq R \leq 2$	$2 < R \leq 4$	$4 < R \leq 6$	$6 < R \leq 7$
Wymagana liczba pomiarów (próbek) n	3	4	5	6

Jeżeli różnica pomiędzy wynikami poszczególnych pomiarów jest większa niż 7 dB, wydłuża się czas trwania próbki.

Odchylenie standardowe oblicza się na podstawie uzyskanych wyników pomiarów zgodnie ze wzorem:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{Ai} - L_{Asr})^2$$

przy czym:

$$L_{Asr} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} L_{Ai}$$

gdzie:

L_{Ai} - zmierzony poziom dźwięku dla danej próbki [dB],

n - liczba prób,

T - czas odniesienia dla równoważnego poziomu hałasu [s].

Tło akustyczne w czasie pomiarów hałasu dla dróg może być pominięte w przeważającej liczbie przypadków. Jeżeli jednak różnica pomiędzy poziomem tła a mierzonym poziomem dźwięku jest mniejsza niż 10 dB, co może się zdarzyć w punktach pomiarowych oddalonych od źródła, uwzględnia się wpływ tła, zgodnie ze wzorem:

$$L_{Ae} = 10 \log \left(10^{0.1 L_{Ai}} - 10^{0.1 L_{At}} \right)$$

gdzie:

L_{Ai} - zmierzony poziom dźwięku [dB],

L_{At} - poziom tła akustycznego [dB],

L_{Ae} - poziom składowej hałasu emitowanego przez źródło [dB].

Tło akustyczne szacuje się jako wartość średnią z wyników krótkookresowych, dziesięciosekundowych pomiarów przeprowadzonych w czasie pomiędzy przejazdami pojazdów. W sytuacjach gdy nie jest to możliwe, dopuszcza się oszacowanie tła akustycznego w oparciu o pomiary wykonane w punkcie innym niż aktualny, jeżeli warunki

akustyczne otoczenia punktu zastępczego są podobne jak w punkcie, w którym prowadzone są badania.

Równoważny poziom dźwięku dla dróg w punkcie pomiarowym oblicza się jako wartość średnią poziomów hałasu (ewentualnie skorygowanych według wzoru (6), otrzymanych dla każdego z reprezentatywnych okresów pomiarowych przy uwzględnieniu długości tego okresu, zgodnie ze wzorem:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{k=1}^n t_k 10^{0.1 L_{Aek}} \right)$$

gdzie:

n - liczba reprezentatywnych okresów pomiarowych,

L_{Aek} - poziom emisji hałasu podczas k-tego okresu pomiarowego w decybelach,

t_k - długość k-tego okresu pomiarowego w godzinach,

T - czas odniesienia w godzinach.

F. dane rejestrowane w protokołach i sprawozdaniach z badań

Każdy pomiar musi być udokumentowany protokołem pomiarowym zawierającym następujące dane:

1. Zastosowana metoda pomiarów.

Nazwa lub krótki opis (charakterystyka metody).

2. Przyrządy pomiarowe i wyposażenie:

- 1) użyte przyrządy pomiarowe, nazwy i typy poszczególnych przyrządów,
- 2) metody stosowane do okresowych kontroli mikrofonów i elementów składowych systemów pomiarowych (nr świadectwa legalizacji),
- 3) ustawienia przyrządów pomiarowych (charakterystyka korekcyjna A, zastosowana stała czasowa).

3. Charakterystyka terenu, na którym prowadzono pomiary hałasu.

Opis terenu, na którym prowadzono badania, a w tym szkice lub fotografie pokazujące:

- 1) ukształtowanie terenu,
- 2) powierzchnię terenu,
- 3) zabudowę,
- 4) obiekty odbijające fale akustyczne w otoczeniu źródła i punktu pomiarowego,
- 5) klasyfikację terenu z punktu widzenia planu zagospodarowania przestrzennego,
- 6) dopuszczalne poziomy hałasu.

4. Charakterystyka lokalizacji punktu pomiarowego:

- 1) odległość punktu pomiarowego od źródła,
- 2) wysokość punktu pomiarowego,
- 3) współrzędne geograficzne i/lub topograficzne punktu pomiarowego.

5. Charakterystyka źródła hałasu.

Dane niezbędne do identyfikacji źródła i interpretacji wyników.

- 1) nazwa odcinka drogi (ulicy), przy której prowadzone są pomiary hałasu,
 - 2) rodzaj drogi:
 - a) miejska,
 - b) pozamiejska,
 - 3) typ drogi (na przykład ekspresowa),
 - 4) parametry arterii:
 - a) długość odcinka, przy którym prowadzone są badania,
 - b) liczba pasów ruchu,
 - c) szerokość pasa ruchu,
 - d) szerokość pasa dzielącego,
 - e) niweleta drogi,
 - f) stan jezdni (opisowo),
 - g) położenie (w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie),
 - 5) parametry ruchu:
 - a) natężenie ruchu (lub liczba pojazdów danego typu),
 - b) struktura strumienia pojazdów,
 - c) średnia prędkość potoku ruchu (lub danego pojazdu, o ile mierzone są pojedyncze zjawiska akustyczne),
 - d) rodzaj ruchu (płynny, przerywany),
 - 6) otoczenie źródła hałasu:
 - a) rodzaj zabudowy:
 - po stronie wykonywania pomiarów,
 - po przeciwnej stronie,
 - b) odległość pierwszej linii zabudowy od drogi:
 - po stronie wykonywania pomiarów,
 - po przeciwnej stronie,
 - c) wysokość pierwszej linii zabudowy:
 - po stronie wykonywania pomiarów,
 - po przeciwnej stronie,
 - d) liczba budynków bezpośrednio ekspozowanych na hałas:
 - po stronie wykonywania pomiarów,
 - po przeciwnej stronie,
 - e) oszacowana liczba mieszkańców (osób) ekspozowanych na hałas.
6. Warunki meteorologiczne:
- 1) prędkość i kierunek wiatru,
 - 2) względna wilgotność,
 - 3) temperatura,
 - 4) ciśnienie.

7. Wyniki pomiarów - dane akustyczne:

- 1) pora doby, której dotyczą pomiary,
- 2) wyniki wszystkich badań (pomiarów) w punktach obserwacji i punkcie odniesienia (referencyjnym),
- 3) wartość poziomu równoważnego wraz z niepewnością, w każdym punkcie pomiarowym,
- 4) przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu,
- 5) nazwa i adres instytucji wykonującej badania, data badań,
- 6) osoba odpowiedzialna za przeprowadzenie badań.

8. Załączniki graficzne - szkic poligonu badań:

- 1) wycinek planu z zaznaczeniem położenia źródła, punktów obserwacji, innych pobliskich obiektów o charakterze ekranującym lub powodujących odbicia,
- 2) szkice przybliżające lokalizację i wzajemne usytuowanie punktów obserwacji, źródła, punktów odniesienia (referencyjnych), pobliskich obiektów mających wpływ na pole akustyczne, z uwzględnieniem przekrojów poziomych i pionowych (wysokości).

IV. MIEJSCE WYKONYWANIA POMIARÓW:

Zleceniem objęta jest cała sieć dróg wojewódzkich Województwa Małopolskiego. Na każdej drodze Zamawiający wyznaczył odcinek, w ramach którego Wykonawca powinien zlokalizować punkt pomiarowy. Lokalizacji punktów pomiarowych winno się dokonać w taki sposób żeby zminimalizować wpływ innych (poza drogowych) źródeł emisji hałasu.

V. SPOSÓB PREZENTACJI WYNIKÓW:

Opracowanie powinno zawierać wyniki pomiarów przedstawione w formie zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. z 2003 r. Nr 18, poz. 164).

Układ przekazywanych wyników pomiarów poziomów hałasu (zgodny z rozporządzeniem ministra środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji /Dz. U. Nr 18, poz. 164/)

Nazwa obiektu

Data wykonania pomiaru

Lokalizacja punktu pomiarowego

Układ współrzędnych płaskich prostokątnych "1992":

Długość geograficzna

Szerokość geograficzna

Względna wysokość punktu pomiarowego [m]:

Opis i charakterystyka źródeł hałasu (w tym natężenia ruchu, parametry ruchu, liczby pojazdów)

.....
.....
.....

Szkic sytuacyjny:

Szkic sytuacyjno-wysokościowy w skali 1: 500 lub 1:1000, z oznaczeniem kierunku wiatru, położeniem terenów chronionych przed hałasem i z opisem dopuszczalnych poziomów hałasu

Metoda badań:

Metoda bezpośrednich pomiarów hałasu z wykorzystaniem próbkowania

Warunki atmosferyczne:

Zmierzone na wysokości

Wartości mierzone	Wartości maksymalne	Wartości minimalne	Wartości średnie
prędkość i kierunek wiatru: m / sek / °			
temperatura otoczenia: °C			
wilgotność względna %			
ciśnienie atmosferyczne (hPa)			

stan pogody w okresie wykonania pomiaru	
inne spostrzeżenia	

Aparatura pomiarowa:

typ, z mikrofonem typu

świadectwo uwierzytelnienia nr wydane dnia

przez Prezesa Głównego Urzędu Miar w Warszawie, ważne do dnia

Parametry pomiaru:

stała czasowa:

korekcja:

Warunki pozaakustyczne: odpowiednio dla źródła emisji hałasu (natężenie ruchu pojazdów z uwzględnieniem udziału pojazdów ciężkich, liczby przejeżdżających pociągów, tramwajów)

WYNIKI POMIARÓW

Metoda bezpośrednich pomiarów hałasu z wykorzystaniem próbkowania

Lp.	Numer pomiaru	Czas pomiaru t [s]	Zmierzone wartości		
			poziom równoważny zmierzony w czasie t [dB]	poziom maksymalny [dB]	poziom minimalny [dB]

Data przeprowadzenia pomiarów: od data: godz. do data: godz.

Określenie równoważnego poziomu hałasu wraz z niepewnością wyniku

.....
.....

(opis sposobu określenia równoważnego poziomu dźwięku oraz niepewności pomiaru, tabelaryczne zestawienie uzyskanych wartości)

Wykonujący pomiar:

Zarządzający:

.....

.....

(data i podpis)

(data i podpis)

VI. WYMAGANIA STAWIANE WYKONUJĄCEMU ORAZ TERMIN REALIZACJI ZAMÓWIENIA:

Zgodnie z art. 175 ust. 5a oraz art. 147a ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo ochrony środowiska, wymogiem formalnym udziału w przetargu jest posiadanie certyfikatu akredytacji w rozumieniu ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2004 r.

Nr 204, poz. 2087 z póź. zm.) dla laboratorium badawczego w zakresie bezpośrednich pomiarów poziomu dźwięku dla dróg.

Zamówienie powinno zostać zrealizowane przez Wykonującego najpóźniej do dnia 30 września 2010 r. i odebrane przez Zamawiającego w terminie do dnia 29 października 2010 r.

VII. KONTROLA I ODBIÓR PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:

Efektem rzeczowym przedmiotu zamówienia jest po pięć egzemplarzy opracowania zgodnego z zaleconym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. *w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji* układem przekazywanych wyników pomiarów poziomów hałasu (punkt nr V OPZ), osobno dla każdego punktu pomiarowego.

Dodatkowo wykonane powinny zostać osobno dla każdego punktu pomiarowego papierowe opracowanie zawierające:

- wyniki pomiaru ruchu z podziałem na interwały godzinowe;
- protokoły pomiarowe zgodnie z Rozporządzeniem 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*;
- obliczenia równoważnych poziomów dźwięku dla okresów nocy i dnia oraz ich przyrównanie do wartości dopuszczalnych (rozporządzenie ministra środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* /Dz. U. Nr 120, poz. 826/);
- analizę wyników i wnioski zawierające w przypadku przekroczeń wartości dopuszczalnych propozycje sposobów ograniczenia hałasu;
- dokumentację fotograficzną (lokalizacji przekroju pomiarowego, lokalizacji przyrządu pomiarowego oraz zdjęcie wykonane z miejsca wykonywania pomiaru w kierunku jezdni).

Powyższe opracowania należy przedłożyć również w formie elektronicznej na nośniku CD lub DVD).

p.o. Naczelnik Wydziału
Utrzymania Dróg i Mostów
inż. Piotr Księżyc

[Signature]

Protokół przekazania opracowania
z dniar.

...../2010/ZDW nr umowy	r. data umowy
„Okresowy pomiar hałasu 2010r. na drogach wojewódzkich Województwa Małopolskiego” nazwa umowy	

W dniur. Wykonawca

przekazuje niżej wymienione wykonane opracowanie dla w/w zadania celem sprawdzenia zgodności z zapisami umowy* i ustaleniami z Rad Technicznych*

<i>Lp</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>

Zamawiający

imię, nazwisko i podpis osoby upoważnionej

Wykonawca

imię, nazwisko i podpis osoby upoważnionej

*niepotrzebne skreślić