



**Projekt realizowany w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia RID,
finansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
oraz Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad**

Przedmiot umowy pn:

**Ochrona przed hałasem drogowym
Zad.6**

Tytuł przedmiotu umowy*:

**Instrukcja wykonywania pomiarów równoważnego poziomu dźwięku przy
drogach krajowych**

*zgodny z opisem, stanowiącym załącznik nr 1 do umowy nr DZP/RID-I-76/15/NCBR/2016
wytyczne/instrukcja/analiza/metodologia/wzór/rekomendacje

Akronim Projektu: OT1-1D/PK-PW-PWR-IBDiM-PL

Numer umowy: DZP/RID-I-76/15/NCBR/2016

Lider i Współwykonawcy: PK, PW, PWR, IBDiM, PL

Kierownik Projektu: prof. dr hab. inż. Marian Tracz

Data rozpoczęcia: 01.01.2016

Data zakończenia: 30.05.2018



SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
2. PODSTAWY PRAWNE.....	4
3. PODSTAWOWE OZNACZENIA I DEFINICJE	5
4. WIZJA TERENOWA PRZED WYKONANIEM POMIARÓW	6
5. ZASADY LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIARU HAŁASU.....	7
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH	15
7. WARUNKI METEOROLOGICZNE PODCZAS WYKONYWANIA POMIARÓW HAŁASU.....	17
8. WARUNKI WYKONYWANIA POMIARÓW RUCHU DROGOWEGO I PRĘDKOŚCI POTOKU POJAZDÓW	18
9. PROCEDURY WYKONYWANIA POMIARÓW RÓWNOWAŻNEGO POZIOMU DŹWIĘKU POCHODZĄCEGO OD RUCHU POJAZDÓW	20
10. DANE EWIDENCJONOWANE W PROTOKOŁACH POMIAROWYCH I SPRAWOZDANIACH Z BADAŃ	28
11. BIBLIOGRAFIA	31

1. WSTĘP

Wytyczne zostały wykonane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie.

Celem Wytycznych było przygotowanie praktycznego materiału służącego sformułowaniu założeń do pomiarów dla zlecających te pomiary oraz interpretacja i doprecyzowanie istniejących przepisów, w szczególności rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 Nr 140, poz. 824). [3].

Celem Wytycznych było także określenie jednolitej metody wykonywania pomiarów hałasu oraz określenie sposobu gromadzenia i przetwarzania danych pomiarowych o hałasie we wszystkich Oddziałach Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

W treści Wytycznych oznaczono kursywą komentarze i wskazówki autorów stanowiące uzupełnienie procedur opisanych w rozporządzeniu [3]. Komentarze te nie wynikają wprost z treści aktów prawnych, ale są jedynie wyjaśnieniem niektórych zapisów rozporządzenia pod kątem ich praktycznego wykorzystania.

2. PODSTAWY PRAWNE

Wytyczne zostały wykonane na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 Nr 140, poz. 824) [3] oraz innych przepisów związanych z problematyką wykonywania pomiarów hałasu wg pozycji literaturowych podanych w rozdziale 11. Niniejsze Wytyczne zawierają zapisy rozporządzenia [3] w części dotyczącej pomiarów poziomów hałasu w środowisku dla dróg. Niektóre z tych zapisów zostały uszczegółowione, a również w niektórych przypadkach dostosowane i uzupełnione.

3. PODSTAWOWE OZNACZENIA I DEFINICJE

Poniżej zestawiono podstawowe oznaczenia (skrót) i definicje stosowane w Wytycznych.

GDDKiA	–	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
SDR	–	Średni dobowy ruch
$L_{Aeq,T}$	–	Równoważny poziom dźwięku A, w decybelach – wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku skorygowanego według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu T jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o poziomie zmiennym w czasie [6]
PPH	–	Punkt referencyjny (podstawowy) pomiaru poziomu hałasu
PDH	–	Punkt pozostały (dodatkowy) pomiaru poziomu hałasu
Przedział czasu odniesienia	–	Przedział czasu, do którego może być odniesiona wartość równoważnego poziomu dźwięku A [6] – przedziały czasu odniesienia to: pora dnia (6.00-22.00) i pora nocy (22.00-6.00) dla których określone są dopuszczalne poziomy hałasu dla dróg wg [5]
Zagospodarowanie terenu	–	Istniejące bądź planowane zagospodarowanie opisywanej części terenu [7]
Punkt referencyjny (podstawowy) pomiaru poziomu hałasu	–	Punkt podstawowy pomiaru poziomu hałasu, w którym wykonywany jest pomiar okresowy hałasu w środowisku, w roku wykonywania generalnego pomiaru ruchu, charakteryzujący poziom hałasu u źródła (emisję) w terenie chronionym lub w otoczeniu obiektu chronionego od jednorodnego odcinka drogi
Punkt pozostały (dodatkowy) pomiaru poziomu hałasu	–	Punkt dodatkowy pomiaru poziomu hałasu, w którym wykonywany jest pomiar okresowy hałasu w środowisku, w roku wykonywania generalnego pomiaru ruchu, charakteryzujący poziom hałasu u odbiorcy (imisję) w terenie chronionym lub w otoczeniu obiektu chronionego od jednorodnego odcinka drogi
Jednorodny odcinek drogi	–	Odcinek drogi charakteryzujący się zbliżonymi parametrami zagospodarowania i otoczenia oraz parametrami; akustycznymi ruchowymi i geometrycznymi odcinka

4. WIZJA TERENOWA PRZED WYKONANIEM POMIARÓW

- 4.1. Przed wykonaniem pomiarów zaleca się przeprowadzenie wizji w terenie.
- 4.2. Dopuszcza się przeprowadzenie wizji terenowej bezpośrednio przed wykonaniem pomiaru, gdy jest to uzasadnione. W takim przypadku należy przewidzieć dodatkowy zapas czasu na wykonanie tych czynności przed rozpoczęciem pomiarów.
- 4.3. Podczas wizji terenowej należy powiadomić mieszkańców lub użytkowników budynków, w sąsiedztwie których będą wykonywane pomiary o ich planowanym terminie i sposobie w jaki będą przeprowadzane wszystkie czynności. W miarę możliwości należy uzyskać deklarację o możliwości lub braku możliwości wykonania pomiarów w proponowanym punkcie przez właściciela posesji, na której ma być on ulokowany. Należy dążyć do uzyskania zgody w formie pisemnej.
- 4.4. Podczas wizji terenowej należy w miarę możliwości ustalić dokładną lokalizację punktów pomiaru hałasu, punktów pomiaru natężenia ruchu, punktów pomiaru prędkości pojazdów oraz miejsc, w których będą obserwowane warunki atmosferyczne.
- 4.5. Należy określić współrzędne geograficzne punktów pomiaru hałasu za pomocą urządzenia GPS.
- 4.6. **Podstawowym kryterium wyboru lokalizacji punktów pomiarowych jest bezpieczeństwo osób biorących udział w pomiarach. Lokalizacja punktu w miejscu, w którym bezpieczeństwo osób wykonujących pomiar może być zagrożone jest niedopuszczalna.**
- 4.7. W trakcie wykonywania wizji terenowej należy sporządzić dokładną dokumentację fotograficzną. Szczególnie należy zwrócić uwagę na miejsca, w których będą zlokalizowane punkty pomiarowe. Dodatkowo należy dokładnie sfotografować najbliższe sąsiedztwo źródła hałasu (drogi).

5. ZASADY LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIARU HAŁASU

- 5.1. Szczegółowe zasady lokalizacji punktów pomiaru hałasu drogowego zostały opisane w części B załącznika nr 3 rozporządzenia Ministra Środowiska [3].
- 5.2. Lokalizacja każdego punktu powinna być ustalana indywidualnie. Należy brać pod uwagę przede wszystkim cel pomiarów, charakterystykę i lokalizację drogi oraz własności pochłaniające i odbijające terenu oraz zagospodarowania terenu (pkt B.1 rozporządzenia [3]).

Celem wykonywanych pomiarów może być np.: uzyskanie danych do weryfikacji i kalibracji modelu obliczeniowego, ocena źródła hałasu czy ocena narażenia na oddziaływanie akustyczne terenów chronionych. W każdym z tych przypadków lokalizacja punktu pomiarowego powinna być ustalana indywidualnie. Np. w dwóch pierwszych przypadkach zaleca się wykonywanie pomiarów w punktach referencyjnych (szczegółowy opis lokalizacji punktów referencyjnych w dalszej części rozdziału) a w przypadku oceny narażenia na hałas terenów chronionych punkty pomiarowe należy lokalizować przy elewacjach budynków. Lokalizacja punktów pomiarowych może budzić zastrzeżenia osób mieszkających na analizowanym terenie. W związku z tym zaleca się wcześniejsze skonsultowanie usytuowania punktów pomiarowych (w trakcie wizji terenowej), w celu uniknięcia konfliktów na etapie wykonywania pomiarów lub po przedstawieniu ich wyników w opracowaniu.

- 5.3. Ustalając lokalizację punktu pomiarowego należy mieć na uwadze, że wynik pomiaru wykonanego w tym punkcie będzie charakteryzował klimat akustyczny z całego jednorodnego odcinka drogi, przy czym jednorodność ta dotyczy zarówno parametrów ruchu i lokalizacji drogi, ale także najbliższego otoczenia (pkt B.2 ppkt 1 rozporządzenia [3]).

Liczba punktów pomiarowych jest czynnikiem, który w znaczący sposób wpływa na koszty wykonywania opracowań środowiskowych. Należy zatem mieć na uwadze, że w sytuacjach, w których oprócz pomiarów wykonywane są obliczenia akustyczne (w formie map emisji dźwięku) w wielu przypadkach możliwa jest redukcja ich liczby. Punkt pomiarowy zlokalizowany w sąsiedztwie danego odcinka jednorodnego służy do oceny źródła hałasu (lub np. weryfikacji modelu obliczeniowego) na długości całego odcinka. Jeżeli nie jest to uzasadnione w inny sposób, nie ma potrzeby zwielokrotniania ich liczby w ramach jednego, jednorodnego odcinka drogi.

- 5.4. Jeżeli celem pomiarów jest ocena oddziaływania hałasu na ludzi w miejscu ich pobytu, punkty pomiarowe należy lokalizować na terenach podlegających ochronie akustycznej, w taki sposób, aby przeprowadzane w nich pomiary pozwoliły na ustalenie miejsca o największym oddziaływaniu hałasu na ludzi, (pkt B.2 ppkt 2 rozporządzenia [3]).

W przypadkach, w których pomiary równoważnego poziomu dźwięku wykonywane są w celu oceny narażenia ludzi na hałas pochodzący od ruchu pojazdów, bardzo często pojawiają się sytuacje konfliktowe związane z niezadowoleniem tych osób wynikającym z oddziaływania akustycznego ruchu pojazdów. Lokalizacja punktów pomiarowych, może w takich przypadkach być bardzo wrażliwym etapem wykonywania procedury pomiarowej. Zaleca się, aby w takich przypadkach lokalizować punkty pomiarowe w pierwszej linii zabudowy, przy budynkach najbardziej narażonych na oddziaływanie hałasu. Należy także unikać miejsc osłoniętych np. przez inne budynki gospodarcze.

- 5.5. Rozporządzenie [3] podaje szczegółowe zasady lokalizacji punktów pomiarowych dotyczące m. in. odległości od elewacji budynku czy wysokości nad poziomem terenu. W przypadku lokalizacji punktów pomiarowych na terenach niezabudowanych, wysokość mikrofonu pomiarowego nad poziomem terenu powinna być nie mniejsza niż 1.5 m (pkt B.2 ppkt 2a rozporządzenia [3]). Na terenach zabudowanych, punkty pomiarowe lokalizuje się przy elewacjach budynków chronionych przed hałasem w odległości od 0.5

do 2.0 m od elewacji tych budynków. Mikrofon pomiarowy powinien być zlokalizowany w świetle okna kondygnacji eksponowanej na hałas. W przypadku braku możliwości wykonania pomiarów przy elewacji budynków, punkt pomiarowy lokalizuje się na wysokości $4 \text{ m} \pm 0.2 \text{ m}$. nad powierzchnią terenu (pkt B.2 ppkt 2b rozporządzenia [3]).

Problematyczne może okazać się lokalizowanie punktu pomiarowego w świetle okna eksponowanego na hałas, które znajduje się w skośnym dachu budynków (tzw. okna połaciowe). Bardzo często kondygnacje te (zlokalizowane najwyżej) są narażone na oddziaływanie hałasu o największym poziomie, szczególnie kiedy droga poprowadzona jest w wysokim nasypie lub w sąsiedztwie węzłów drogowych. Lokalizacja punktów pomiarowych w świetle takich okien jest kłopotliwa z uwagi na konieczność uwzględnienia wpływu odbić dźwięku od fasad budynków (o czym wspomniano szerzej w dalszej części Wytycznych). Należy jednak podkreślić, że jeżeli tylko istnieje techniczna możliwość, należy wykonać pomiar dla tych kondygnacji (jako najbardziej narażonych na oddziaływanie dźwięku). W przeciwnym razie ocena narażenia mieszkańców na hałas może być wykonana nierzetelnie, a jej wyniki mogą być podważone przez mieszkańców.

- 5.6. W sytuacjach, w których teren chroniony akustycznie jest oddzielony od drogi ekranem akustycznym, murem, parkanem lub innym budynkiem, punkt pomiarowy powinien być zlokalizowany poza granicą cienia akustycznego wytworzonego przez tą przeszkodę. Wyjątkiem są sytuacje, w których cały badany teren znajduje się w cieniu akustycznym lub gdy zachodzi konieczność pomiaru na terenie znajdującym się w cieniu akustycznym (pkt B.2 ppkt 3 rozporządzenia [3]). Punkt pomiarowy powinien zostać zlokalizowany na wysokości większej od istniejącego lub projektowanego elementu ekranującego o co najmniej 0.5 m (pkt B.2 ppkt 4 i 5 rozporządzenia [3]).

Jeżeli celem pomiarów hałasu jest ocena skuteczności działania ekranu akustycznego lub wału ziemnego punkt pomiarowy powinien być zlokalizowany przy elewacji chronionego budynku, który z oczywistych względów, znajduje się w cieniu akustycznym. Jeżeli natomiast celem pomiarów jest zebranie danych potrzebnych do weryfikacji modelu obliczeniowego, punkt pomiarowy należy lokalizować poza cieniem akustycznym powodowanym np. przez ekrany akustyczne lub inne budynki.

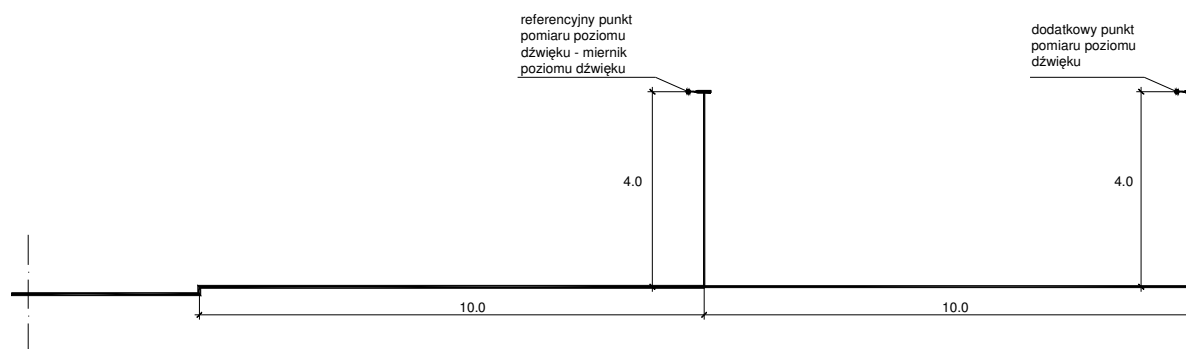
- 5.7. W sytuacji, w której celem pomiarów jest ocena źródła dźwięku, punkty pomiarowe lokalizuje się w odległości 10 m od skrajnego pasa ruchu dróg publicznych (w tym dróg krajowych) na terenie niezabudowanym poza granicą miasta (pkt B.3 ppkt 1 rozporządzenia [3]). Jeżeli droga jest zlokalizowana na wysokim nasypie lub estakadzie dopuszcza się lokalizację punktu pomiarowego na wysokości $4.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$, pod warunkiem późniejszego przeliczenia poziomu hałasu na wysokości 4.0 m ponad poziomem jezdni (pkt B.3 ppkt 2 rozporządzenia [3]). Jeżeli natomiast droga jest zlokalizowana w wykopie, punkt taki lokalizuje się w odległości 1.0 m od krawędzi wykopu na wysokości $4.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$. Rozporządzenie dopuszcza także inną wysokość pod warunkiem wprowadzenia właściwego współczynnika korekcyjnego (pkt B.3 ppkt 3 rozporządzenia [3]).

Punkty zlokalizowane w sposób opisany powyżej nazywa się punktami referencyjnymi i oznacza w protokołach i sprawozdaniach z badań, jako PPH. Pomiary w punktach zlokalizowanych w ten sposób wykonuje się w szczególności w celu oceny źródła hałasu w ramach map akustycznych oraz w ramach Generalnego Pomiaru Hałasu. Wyniki pomiarów wykonanych w punktach referencyjnych mogą być wykorzystywane do kalibracji i weryfikacji modeli obliczeniowych. Pozostałe punkty, których zasady lokalizacji opisano we wcześniejszej części rozdziału należy traktować, jako punkty dodatkowe, które są oznaczane, jako PDH. Wyniki pomiarów wykonanych w punktach dodatkowych, z reguły służą do oceny stanu klimatu akustycznego na terenach podlegających ochronie. Pomiary w punktach dodatkowych wykonywane są z reguły w opracowaniach takich, jak analizy porealizacyjne czy przeglądy ekologiczne

DODATKOWE ZASADY LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH PRZY WYKONYWANIU GENERALNEGO POMIARU HAŁASU

- 5.8. Pomiary poziomu hałasu wykonywane są w przekrojach pomiarowych zawierających dwa punkty pomiarowe: referencyjny (PPH) i dodatkowy (PDH), które powinny być zintegrowane z punktami GPR.
- 5.9. Punkty referencyjne zgodnie z rozporządzeniem [3] służą jednocześnie do oceny i monitorowania zmienności parametrów akustycznych źródła hałasu, a uzyskane w nich wyniki służą za punkt odniesienia do:
- oceny akustycznej źródła,
 - interpretacji wyników pomiarów uzyskanych w pozostałych (dodatkowych) punktach pomiarowych w trakcie trwania generalnego pomiaru ruchu,
 - interpretacji wyników pomiarów hałasu w pozostałych (dodatkowych) punktach pomiarowych wykonywanych w innym czasie niż w trakcie trwania generalnego pomiaru ruchu.
- 5.10. Dokładną lokalizację punktów pomiarowych (współrzędne X,Y z dokładnością do 5 m) przy użyciu urządzeń GPS wykazują w protokole pomiarowym (wymagania przedstawiono w rozdziale 10) wykonawcy pomiarów.
- 5.11. Wszelkie materiały związane z punktem pomiarowym (materiały robocze, wyniki, protokoły) powinny być opisywane numerem najbliższego (zintegrowanego) punktu GPR w przypadku punktów referencyjnych przed numerem punktu należy wprowadzić oznaczenie „PPH”. Lokalizacja punktów pozostałych (dodatkowych) powinna być wskazana przez Oddział GDDKiA – przed numerem takiego punktu należy wprowadzić oznaczenie „PDH”.
- 5.12. W ramach pomiarów hałasu mogą być wykonywane dodatkowe pomiary hałasu w innych punktach poza określonymi przekrojami pomiarami. Lokalizacja tych punktów może wynikać z wniosków, postulatów lub skarg mieszkańców. Zasady lokalizacji tych punktów w rozdziale 4.
- 5.13. W przekroju pomiarowym punkt referencyjny powinien być zlokalizowany w odległości 10 m oraz punkt dodatkowy w odległości 20 m od:
- krawędzi jezdni, gdy droga przebiega w poziomie terenu – rys. 5.1,
 - krawędzi zewnętrznej skarpy wykopu, gdy droga przebiega w wykopie,

c) od punktu, w którym krawędź nasypu przecina się z powierzchnią terenu.

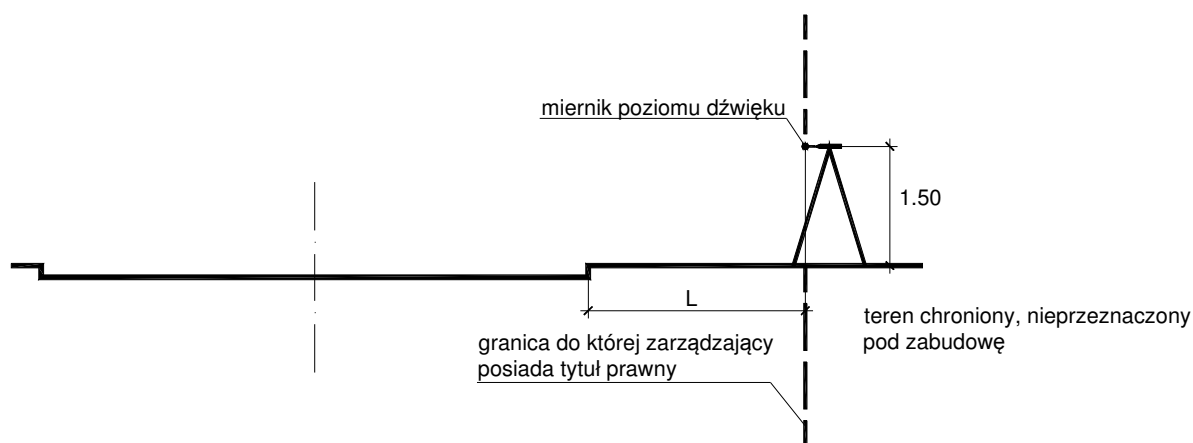


Rys. 5.1. Lokalizacja punktu referencyjnego i dodatkowego w przekroju pomiarowym, gdy droga przebiega w poziomie terenu

- 5.14. W przypadku, gdy usytuowanie zabudowy mieszkaniowej bezpośrednio przy drodze nie pozwala na wykonanie pomiarów w punkcie referencyjnym (zgodnie z p. 5.13) wówczas pomiar należy wykonać w punkcie dodatkowym zlokalizowanym przy elewacji budynku zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w rozdziale 4.
- 5.15. W przypadku, gdy zabudowa mieszkaniowa jest oddalona od punktu referencyjnego o nie więcej niż 100 m, wówczas można zrezygnować z pomiaru w odległości 10 m od punktu referencyjnego i wykonać pomiar przy elewacji zabudowy mieszkaniowej, z zachowaniem odległości opisanych w rozdziale 4.
- 5.16. Lokalizacja innych (pozostałych) punktów pomiarowych wynikających ze skarg i wniosków mieszkańców powinna być ustalana indywidualnie dla każdego

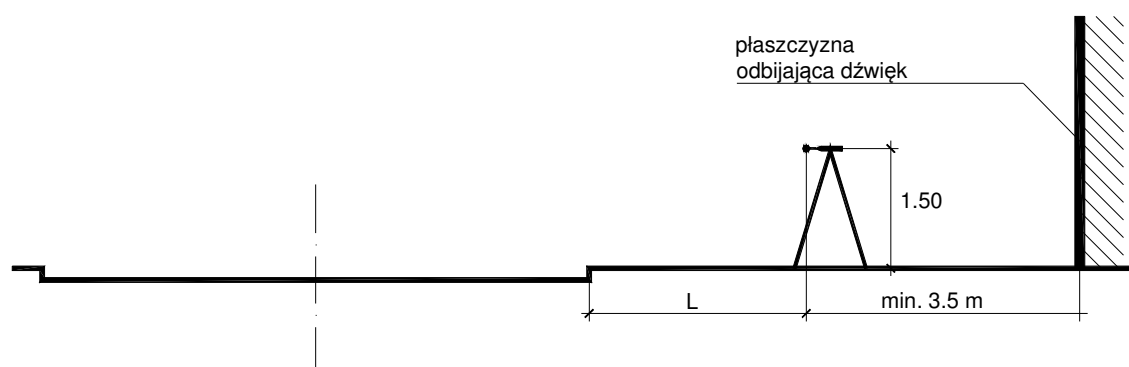
pomiaru w zależności od zakładanego celu pomiaru, według zasad podanych w rozdziale 4.

- 5.17. W przypadku pomiarów hałasu na terenie chronionym, nieprzeznaczonym pod zabudowę, punkt pomiarowy lokalizuje się na wysokości 1.5 m nad powierzchnią terenu (zgodnie z zasadami podanymi w rozdziale 4) - rys. 5.2.



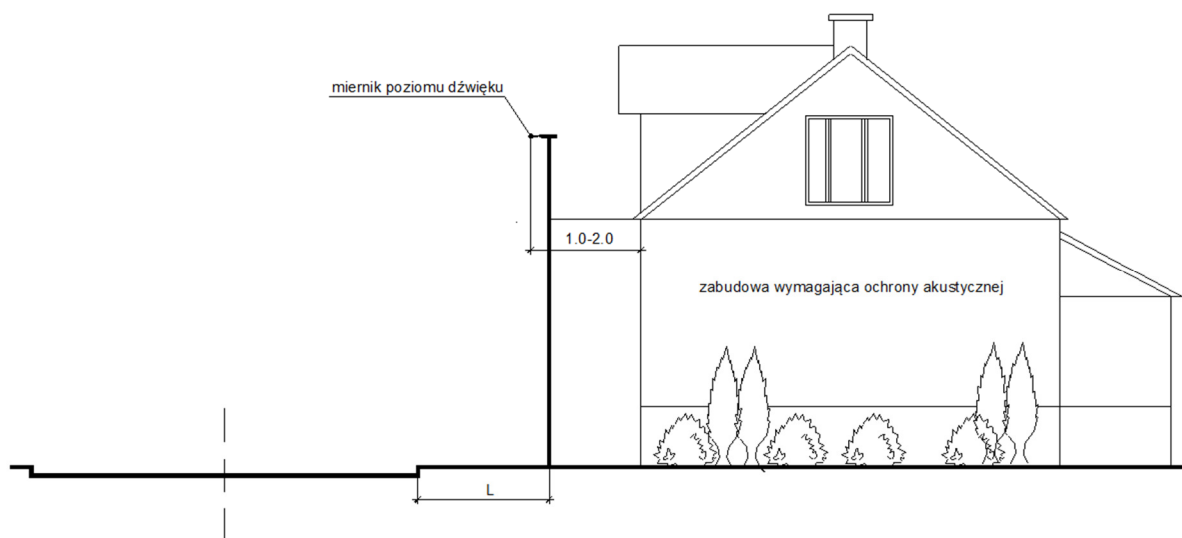
Rys. 5.2. Lokalizacja punktu pomiarowego w terenie chronionym, nieprzeznaczonym pod zabudowę

- 5.18. Jeżeli pomiary hałasu prowadzone są na terenie zabudowanym (lub posiadającym przeszkody odbijające mogące wpływać na wynik pomiarów), to w celu zminimalizowania wpływu odbić dźwięku, punkty pomiarowe powinny być sytuowane w odległości, co najmniej 3.5 m od najbliższej płaszczyzny odbijającej (poza podłożem) – rys. 5.3.



Rys. 5.3. Lokalizacja punktu pomiarowego, w którym minimalizowany jest wpływ odbicia dźwięku, w pobliżu płaszczyzny odbijającej

5.19. Jeżeli punkt pomiarowy jest zlokalizowany przy elewacji budynku, należy postępować zgodnie z zasadami opisanymi w rozdziale 4, co w schematyczny sposób przedstawiono poniżej na rys. 5.4.



Rys. 5.4. Lokalizacja punktu pomiarowego w pobliżu zabudowy mieszkaniowej wymagającej ochrony akustycznej

5.20. W przypadkach skomplikowanego ukształtowania lub zagospodarowania terenu (takiego jak teren pagórkowaty) lokalizacja punktów pomiarowych musi być rozpatrywana indywidualnie z zachowaniem zasad opisanych w rozdziale 4.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

- 6.1. Rozporządzenie [3] określa szczegółowe zasady dotyczące przyrządów, za pomocą których wykonywane są pomiary równoważnego poziomu dźwięku pochodzącego od dróg. Zestawy pomiarowe powinny odpowiadać wymaganiom stawianym miernikom całkującym lub całkująco – uśredniającym (pkt C.1 rozporządzenia [3])
- 6.2. Mierniki poziomu dźwięku używane do wykonywania pomiarów powinny posiadać klasę dokładności 1. Kalibratory akustyczne, za pomocą których wykonuje się sprawdzenia i adjustacje mierników poziomu dźwięku powinny posiadać klasę nie gorszą niż 1 lub 1/C. Zarówno mierniki poziomu dźwięku, jak i kalibratory akustyczne powinny posiadać świadectwa wzorcowania wydawane nie rzadziej niż 2 lata (pkt C.2 rozporządzenia [3]).

Laboratoria posiadające akredytację Polskiego Centrum Akredytacji wzorcują swoje wyposażenie pomiarowe w laboratoriach wzorcujących, które także muszą posiadać certyfikat akredytacji. Lista tych laboratoriów jest ogólnie dostępna np. poprzez stronę internetową www.pca.gov.pl.

- 6.3. Podczas pomiarów mierniki poziomu dźwięku powinny mieć włączoną stałą czasową FAST i charakterystykę korekcyjną A (pkt C.2 rozporządzenia [3])
- 6.4. Niezależnie od warunków pogodowych należy, w każdym przypadku, stosować osłony przeciwwietrzne (pkt C.2 rozporządzenia [3]).
- 6.5. Mierniki poziomu dźwięku powinny zapewniać możliwość rejestrowania w pamięci przebiegu zmian poziomu dźwięku w czasie odniesienia z krokiem próbkowania nie większym niż 1 s. Dane zarejestrowane w pamięci mierników wraz z współczynnikiem kalibracyjnym, po zakończeniu pomiarów, powinny być możliwe do przeniesienia i zarchiwizowania w postaci źródłowej. Dodatkowo mierniki te powinny umożliwiać przeprowadzenie analizy statystycznej sygnału

akustycznego, w szczególności wyznaczenie poziomów statystycznych określonych w normie [6] (pkt C.3 rozporządzenia [3]).

6.6. Pomiarów poziomu hałasu nie można prowadzić:

a) w czasie, gdy mogą one zagrażać bezpieczeństwu uczestników ruchu i osobom wykonującym pomiar,

b) w trakcie, kiedy następują zakłócenia akustyczne nie związane z ruchem drogowym, które mogą mieć wpływ na wyniki,

c) w trakcie i po opadach atmosferycznych, kiedy nawierzchnia drogowa jest mokra, pokryta błotem, śniegiem lub lodem,

d) W innych warunkach meteorologicznych niż określone w 7 .

6.7. Sposób rejestracji wyników pomiarów poziomu hałasu podano w rozdziale 10.

7. WARUNKI METEOROLOGICZNE PODCZAS WYKONYWANIA POMIARÓW HAŁASU

- 7.1. Pomiary warunków meteorologicznych powinny być wykonywane na wysokości nie mniejszej niż 3.5 m (pkt D.1 rozporządzenia [3])
- 7.2. Pomiary hałasu powinny być wykonywane w następujących warunkach meteorologicznych (pkt D.2 rozporządzenia [3]):
 - a) temperatura od - 10°C do 50°C,
 - b) wilgotność względna od 25% do 98%,
 - c) prędkość wiatru w zakresie od 0 do 5 m/s,
 - d) ciśnienie atmosferyczne od 900 hPa do 1100 hPa,
 - e) brak opadów atmosferycznych.
- 7.3. Pomiary parametrów meteorologicznych należy wykonywać równocześnie z pomiarami hałasu.
- 7.4. Dopuszcza się pomiar parametrów meteorologicznych w jednym punkcie i odnoszenie wyników tego pomiaru do kilku punktów pomiaru poziomego hałasu zlokalizowanych w pobliżu siebie, tj. w granicach jednej miejscowości lub jednego rejonu dróg krajowych.
- 7.5. Sposób rejestracji wyników pomiarów warunków meteorologicznych podano w rozdziale 7.

8. WARUNKI WYKONYWANIA POMIARÓW RUCHU DROGOWEGO I PRĘDKOŚCI POTOKU POJAZDÓW

- 8.1. Pomiary poziomu ruchu oraz pomiary poziomu hałasu powinny być wykonywane w robocze dni tygodnia z wyłączeniem wszelkich dni świątecznych i wolnych od pracy. Początek pomiarów nie powinien następować wcześniej niż w poniedziałek o godzinie 22.00, a koniec w piątek o godzinie 6.00.

Z pomiarów poziomu hałasu wyłącza się dni świąteczne i wolne od pracy ze względu na ruch drogowy, który w tych dniach ma inny charakter – mniejszy niż w typowym dniu udział w potoku pojazdów ciężkich powoduje zmianę wielkości poziomu hałasu.

- 8.2. Pomiary ruchu drogowego powinny być wykonywane w tym samym czasie i w tym samym punkcie (przekroju) pomiarowym, co pomiary poziomu hałasu.
- 8.3. Pomiary ruchu drogowego powinny być prowadzone i sumowane w interwałach 1-godzinnych (rozpoczynanych o pełnej godzinie, np. 22.00).

W generalnych pomiarach ruchu podstawowym interwałem pomiarowym jest okres 15 minut. W pomiarach poziomu hałasu wystarczającym interwałem pomiarowym jest 1 godzina z uwagi na przedziały czasu odniesienia (16 i 8 godzin), dla których należy podać wielkości natężenia ruchu.

- 8.4. Pomiary natężenia ruchu powinny być wykonywane oddzielnie dla każdego kierunku ruchu niezależnie od liczby pasów ruchu występujących na danym kierunku.
- 8.5. W przypadku prowadzenia pomiarów ruchu w obrębie skrzyżowania należy pomierzyć natężenie ruchu na każdym z wlotów i wylotów skrzyżowania.
- 8.6. W trakcie pomiarów ruchu pojazdy należy stosować podział pojazdów na kategorie zgodnie z tabl. 8.1.

Tabl. 8.1. Podział pojazdów na kategorie w trakcie pomiarów ruchu wykonywanych w czasie pomiarów poziomu hałasu

Lp.	Symbol kategorii pojazdów	Grupa pojazdów
1	a	motorowery, skutery
2	b	motocykle
3	c	samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy z przyczepą lub bez
4	d	lekkie samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 Mg z przyczepą lub bez (samochody dostawcze do 3.5 Mg)
5	e	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 Mg bez przyczep, samochody specjalne, ciągniki siodłowe bez naczep
6	f	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 Mg z jedną lub więcej przyczepami, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi
7	g	autobusy, trolejbusy
8	h	ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny samobieżne (walce drogowe, koparki itp.)

- 8.7. Do zestawień i analiz należy przyjąć ogólny podział na dwie grupy pojazdów wynikający z hałaśliwości tych kategorii:
- a) pojazdy lekkie – pojazdy kategorii c i d,
 - b) pojazdy ciężkie (hałaśliwe) – pojazdy kategorii a,b, e-h,
- 8.8. Pomiary prędkości potoku pojazdów powinny być wykonywane metodą automatyczną w podziale, co najmniej na dwie grupy pojazdów, tj. lekkie i ciężkie (hałaśliwe).
- 8.9. Pomiary ruchu oraz prędkości pojazdów muszą być wykonywane z zachowaniem warunków bezpieczeństwa dla użytkowników drogi oraz przygotowujących i wykonujących pomiary.
- 8.10. Pomiary prędkości mogą pochodzić ze stacji pomiarowej lub innych urządzeń wykonujących pomiary prędkości, jeżeli zlokalizowane one są na odcinku jednorodnym, na którym wykonywane są pomiary poziomu hałasu.
- 8.11. Dopuszcza się wykonywanie pomiarów prędkości pojazdów metodami manualnymi opisanymi w [10], [12], np. metodą stoperową opartą na pomiarze

czasu przejazdu pojazdu przez odcinek bazowy, gdzie długość odcinka bazowego powinna być tym dłuższa im wyższa jest prędkość (około 40-100 m).

8.12. W przypadku pomiarów prędkości urządzeniami radarowymi należy stanowisko takie odpowiednio maskować, aby obecność urządzenia nie powodowała zmiany wyników pomiarów.

8.13. Średnią (ważoną) prędkość potoku pojazdów należy wyznaczać ze wzoru:

$$v = v_l \cdot \frac{Q_l}{Q} + v_c \cdot \frac{Q_c}{Q} \quad [\text{km/h}]$$

gdzie:

- v_l – średnia prędkość potoku pojazdów lekkich [km/h],
- v_c – średnia prędkość potoku pojazdów ciężkich [km/h],
- Q_l, Q_c – natężenie ruchu pojazdów lekkich, ciężkich [np. P/h]
- Q – całkowite natężenie ruchu potoku pojazdów [np. P/h]

8.14. Sposób rejestracji wyników pomiarów ruchu i prędkości pojazdów podano w rozdziale 8.

9. PROCEDURY WYKONYWANIA POMIARÓW RÓWNOWAŻNEGO POZIOMU DŹWIĘKU POCHODZĄCEGO OD RUCHU POJAZDÓW

9.1. **Pomiary równoważnego poziomu dźwięku powinny być wykonywane przez laboratoria badawcze posiadające certyfikat akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji, zgodnie z zapisami art. 147a ustawy Prawo ochrony środowiska [1].**

9.2. Rozporządzenie [3] opisuje cztery procedury wykonywania pomiarów równoważnego poziomu dźwięku pochodzącego od ruchu pojazdów:

- a) Procedura ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych w czasie odniesienia t (punkt E rozporządzenia [3]),
- b) Procedura pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych (punkt F rozporządzenia [3]),

- c) Procedura pomiaru poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych z wykorzystaniem próbkowania (punkt G rozporządzenia [3]),
- d) Procedura obliczeniowa (punkt H rozporządzenia [3]).

W dalszej części Wytycznych opisano szczegółowo dwie procedury pomiarowe (ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych w czasie odniesienia t oraz procedurę pomiarów poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych z wykorzystaniem próbkowania), które są najlepiej dopasowane do charakterystyki pomiarów hałasu od dróg krajowych. Zastosowanie procedury pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych przy drogach krajowych, z uwagi na znaczne natężenie ruchu jakie zwykle na nich występuje, jest w zdecydowanej większości przypadków niemożliwe z powodu braku możliwości wyodrębnienia wystarczającej liczby zdarzeń polegających na niezakłóconym przejeździe pojedynczych samochodów. Procedurę tę stosuje się natomiast bardzo często w przypadku pomiarów hałasu kolejowego i tramwajowego. Nie opisywano także szczegółowo procedury obliczeniowej, która powinna być traktowana, jako uzupełnienie pozostałych procedur pomiarowych.

- 9.3. Przed wykonywaniem pomiarów należy powiadomić pisemnie właściwy Oddział GDDKiA o terminie, w jakim będą one wykonywane.
- 9.4. Przed wykonaniem pomiaru hałasu należy skalibrować mierniki poziomu dźwięku za pomocą kalibratorów akustycznych.
- 9.5. Przed kalibracją miernik poziomu dźwięku należy ustawić w punkcie pomiarowym i pozostawić włączony w celu ustabilizowania temperatury

- urządzenia do temperatury otoczenia, (jeżeli Instrukcja producenta nie stanowi inaczej to czas stabilizacji temperatury powinien wynosić, co najmniej 3 minuty).
- 9.6. Należy zanotować do protokołu pomiarowego poprawkę kalibracyjną przynajmniej przed wykonaniem pomiaru oraz po jego zakończeniu.
- 9.7. **W trakcie wykonywania pomiarów wszystkie osoby muszą zachować względy bezpieczeństwa. Jeżeli jakkolwiek czynność mogłaby być powodem narażenia bezpieczeństwa osób wykonujących pomiary należy od niej natychmiast odstąpić.**

PROCEDURA CIĄGŁEJ REJESTRACJI HAŁASU WPROWADZANEGO DO ŚRODOWISKA W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ DRÓG PUBLICZNYCH W CZASIE ODNIESIENIA T

- 9.8. Przy zastosowaniu procedury wartość równoważnego poziomu dźwięku A wyznacza się w oparciu o wyniki ciągłej rejestracji zmian poziomu dźwięku w czasie odniesienia T (pkt E.1 rozporządzenia [3]).
- 9.9. Dopuszcza się podział czasu odniesienia t na szereg krótszych przedziałów czasów obserwacji t_i , przy czym czasy te nie muszą być sobie równe, ale musi być spełniony następujący warunek (pkt E.2 i E.3 rozporządzenia [3]):

$$T = \sum_{i=1}^n t_i$$

gdzie:

- n – liczba przedziałów, na które został podzielony czas ciągłego pomiaru T [s],
 t_i – przedział czasu obserwacji zawarty w czasie odniesienia T [s],
T – czas odniesienia (czas pomiaru ciągłego) [s].

Z praktycznego punktu widzenia czas odniesienia najlepiej jest dzielić na przedziały 1-godzinne. W takich przypadkach możliwa jest analiza zmienności hałasu w różnych czasach doby, bez konieczności wykonywania dodatkowych analiz oraz możliwe jest dopasowanie wyników pomiarów hałasu do pomiarów natężenia ruchu.

- 9.10. Z wyników pomiaru należy wyeliminować te przedziały czasu, w których nie zostały zachowane wymagane warunki meteorologiczne, przy czym przerwy te

nie mogą być dłuższe niż 1.5 godz. w porze dziennej i 1 godz. w porze nocnej (pkt E.4 i E.5 rozporządzenia [3])

9.11. W wyniku pomiarów otrzymuje się bezpośrednio wartość równoważnego poziomu dźwięku wraz z poziomem tła akustycznego ($L_{Aeq0 T}$). Poziom tła akustycznego może być w niektórych sytuacjach identyfikowany z poziomem statystycznym L_{95} . Jeżeli natomiast czas odniesienia podzielono na czasy elementarne, równoważny poziom dźwięku wyznacza się z następującej zależności (pkt E.6 i E.7 rozporządzenia [3]).

$$L_{Aeq0 T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Aeq i}} \right]$$

gdzie:

- $L_{Aeq i}$ – wartość równoważnego poziomu dźwięku zmierzona w przedziale czasu t_i [dB],
- n – liczba przedziałów, na które został podzielony czas ciągłego pomiaru T [s],
- t_i – przedział czasu obserwacji zawarty w czasie odniesienia T [s],
- T – czas odniesienia (czas pomiaru ciągłego) [s].

9.12. Zmierzoną wartość równoważnego poziomu dźwięku ($L_{Aeq0 T}$) koryguje się następnie o poziom tła akustycznego ($L_{Aeq Tla}$) wg następującej zależności (pkt E.8 rozporządzenia [3]):

$$L_{Aeq T} = 10 \log (10^{0.1 L_{Aeq0 T}} - 10^{0.1 L_{Aeq Tla}})$$

gdzie:

- $L_{Aeq0 T}$ – równoważny poziom dźwięku A wraz z tłem akustycznym, wyznaczony na podstawie ciągłej rejestracji hałasu [dB],
- $L_{Aeq Tla}$ – poziom tła akustycznego [dB].

9.13. W sytuacji, w której pomiar był wykonywany w punkcie zlokalizowanym w odległości mniejszej niż 2.0 m od elewacji budynku, przy zamkniętych lub uchylonych oknach, równoważny poziom dźwięku pomniejsza się o 3 dB. (pkt E.10 rozporządzenia [3])

Konieczność odejmowania 3 dB od wyników pomiarów wykonywanych w bliskiej odległości od elewacji budynków jest w wielu przypadkach bardzo problematyczna. Z reguły wpływ odbić dźwięku od elewacji budynków jest mniejszy od wartości, która musi być obligatoryjnie odejmowana od wyników pomiarów na podstawie zapisów rozporządzenia [3]. Powoduje to sytuacje, w których wyniki pomiarów mogą być sztucznie zaniżane do wartości mniejszych niż w rzeczywistości. Powstają także rozbieżności pomiędzy wynikami pomiarów oraz obliczeń – np. w metodzie francuskiej NMPB-Routes 96 wpływ ten jest, w zdecydowanej większości przypadków, mniejszy niż 3 dB. W chwili obecnej wymogi prawne nie pozwalają natomiast np. na obliczenie faktycznego wpływu dźwięków odbitych od elewacji budynków i odejmowanie ich od wyników pomiarów. W związku z tym należy postępować zgodnie z procedurą opisaną w rozporządzeniu [3].

PROCEDURA POMIARU POZIOMU HAŁASU WPROWADZANEGO DO ŚRODOWISKA W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ DRÓG PUBLICZNYCH Z WYKORZYSTANIEM PRÓBKOWANIA

- 9.14. Procedura polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu dźwięku A na podstawie pomiarów w reprezentatywnych przedziałach czasu ustalonych na podstawie analizy dobowego rozkładu poziomu hałasu związanego z funkcjonowaniem źródła dźwięku – pojazdów poruszających się po drodze. Wartości równoważnego poziomu dźwięku zmierzone w poszczególnych przedziałach czasu zawierających się w czasie odniesienia T nie mogą różnić się o więcej niż 3 dB (pkt G.1 i G.2 rozporządzenia [3]).

W praktyce określenie takich przedziałów wymaga przeprowadzenia wcześniejszych pomiarów natężenia ruchu i prędkości pojazdów lub analizy danych (o ile są dostępne) dotyczących zmienności tych parametrów w czasie odniesienia T. Na podstawie znajomości zmienności natężenia ruchu i prędkości pojazdów możliwe jest określenie zmian oddziaływania akustycznego w czasie, co jest warunkiem wymaganym przez zapisy rozporządzenia [3].

- 9.15. Rozporządzenie określa liczbę pomiarów w każdym reprezentatywnym czasie t_k na nie mniej niż trzy i o czasie trwania nie krótszym niż 10 min. Uzależnia się

ją także od rozstępu R między skrajnymi wynikami pomiarów zgodnie z tabl. 9.1 (pkt G.3 rozporządzenia [3]). Jeżeli rozstęp R jest większy od 7 dB, czas pojedynczego pomiaru należy wydłużyć do 15 min (pkt G.4 rozporządzenia [3]).

Tabl. 9.1. Liczba „m” wymaganych pomiarów w reprezentatywnym czasie, w zależności od rozstępu R między skrajnymi wynikami pomiarów [3]

Rozstęp R [dB]	$0 \leq R \leq 2$	$2 \leq R \leq 4$	$4 \leq R \leq 6$	$6 \leq R \leq 7$
Wymagana liczba pomiarów „m”	3	4	5	6

9.16. W następnej kolejności należy wyznaczyć średnią wartość poziomu A ($L_{Aeq\ t_k}$) dla każdego reprezentatywnego czasu t_k (pkt G.5 rozporządzenia [3]):

$$L_{Aeq\ t_k} = 10 \log \left[\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{0.1 L_{Aki}} \right]$$

gdzie:

- L_{Aki} – wartość poziomu dźwięku zmierzona w przedziale czasu t_k [dB],
- m – liczba pomiarów poziomów hałasu w reprezentatywnym przedziale czasu t_k ,

9.17. Na podstawie powyższych wyników oblicza się wartość równoważnego poziomu dźwięku z tłem akustycznym ($L_{Aeq0\ T}$) w oparciu o poniższą zależność (pkt G.6 rozporządzenia [3]):

$$L_{Aeq0\ T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_k 10^{0.1 L_{Aeq\ t_k}} \right]$$

gdzie:

- $L_{Aeq\ t_k}$ – średnia wartość poziomu dźwięku A w reprezentatywnym przedziale czasu t_k [dB],
- n – liczba reprezentatywnych przedziałów czasu t_k ,
- t_k – długość reprezentatywnego przedziału czasu [s],
- T – czas odniesienia (czas pomiaru ciągłego) [s].

- 9.18. Ostateczną wartość równoważnego poziomu dźwięku w punkcie pomiarowym wyznacza się z poniższej zależności (pkt G.8 rozporządzenia [3]):

$$L_{Aeq T} = 10 \log(10^{0.1L_{Aeq0 T}} - 10^{0.1L_{Aeq T1a}})$$

gdzie:

- $L_{Aeq0 T}$ – równoważny poziom dźwięku A wraz z tłem akustycznym, wyznaczony na podstawie ciągłej rejestracji hałasu [dB],
 $L_{Aeq T1a}$ – poziom tła akustycznego [dB].

- 9.19. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego w odległości mniejszej niż 2 m od elewacji budynku, jeżeli pomiar był wykonywany przy oknach zamkniętych lub uchylonych należy pomniejszyć o 3 dB.

Patrz komentarz do punktu 9.13 Wytycznych

USZCZEGÓLOWIENIE WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH PROCEDUR POMIAROWYCH WYKORZYSTYWANYCH W TRAKCIE GENERALNEGO POMIARU HAŁASU

- 9.20. W okresie wykonywania generalnego pomiaru ruchu należy zastosować procedurę ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych w czasie odniesienia t (zgodnie z pkt E rozporządzenia [3]). Zgodnie z założeniami ogólnymi do pomiarów każdym punkcie pomiarowym czas pomiaru wynosi 24 godziny bez przerwy z wyłączeniem przerw związanych z prawidłową eksploatacją sprzętu pomiarowego (wymiana źródła zasilania, wzorcowanie itp.) oraz przerw wynikających z występujących warunków meteorologicznych z zastrzeżeniem wymagań określonych w rozporządzeniu [3].
- 9.21. Metody obliczeniowe nie mogą być stosowane jako podstawowe w trakcie wykonywania Generalnego Pomiaru Hałasu. Metody te powinny zostać zastosowane do obliczenia wartości poziomu hałasu w poszczególnych punktach pomiarowych oraz w tych samych punktach po uzyskaniu wyników

pomiarów generalnego pomiaru ruchu, kiedy zostaną oszacowane wartości ŚDR w tych punktach.

- 9.22. Wartość równoważnego poziomu hałasu dla punktów pomiaru hałasu zlokalizowanego w pobliżu skrzyżowań należy obliczyć jako sumę (logarytmiczną) poziomów równoważnych hałasu pochodzących od krzyżujących się dróg.

10. DANE EWIDENCJONOWANE W PROTOKOŁACH POMIAROWYCH I SPRAWOZDANIACH Z BADAŃ

- 10.1. Dane niezbędne do ewidencjonowania w protokołach pomiarowych i sprawozdaniach z pomiarów określono szczegółowo w pkt I rozporządzenia [3].
- 10.2. Układ przekazywanych wyników okresowych pomiarów poziomu hałasu w środowisku pochodzącego od ruchu pojazdów po drogach, które powinny być przekazywane odpowiednim organom ochrony środowiska, określono szczegółowo w rozporządzeniu Ministra Środowiska 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 [2]

Wymagania dotyczące danych, które powinny się znajdować w protokołach pomiarowych i sprawozdaniach z badań są szczegółowo opisane w rozporządzeniach [2], [3]. Dodatkowo każde laboratorium posiadające certyfikat akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji posiada zatwierdzone formularze sprawozdań z badań (ich zawartość jest sprawdzana i weryfikowana przez auditorów PCA). W związku z powyższym w dalszej części wytycznych zrezygnowano ze szczegółowego opisu tych danych.

- 10.3. W opracowanych z pomiarów sprawozdaniach należy podawać wyniki pomiarów wraz z oszacowaną niepewnością dla $k=2$ oraz poziomu ufności 95%.
- 10.4. Niepewność wyników pomiarów należy określać na podstawie niepewności rozszerzonej typu A oraz typu B wg następującego wzoru

$$U_r = \sqrt{U_{A,95}^2 + U_{B,95}^2}$$

gdzie:

- U_r – niepewność rozszerzona wyniku pomiaru,
 U_A – niepewność rozszerzona typu A,
 U_B – niepewność rozszerzona typu B.

- 10.5. Dane i wyniki pomiarów poziomu hałasu i pomiarów towarzyszących należy wykonać wg poniższego zestawienia:
- a) Dane i wyniki pomiarowe gromadzone w trakcie wykonywania pomiarów – materiały robocze.
 - b) Protokół pomiarowy zgodny z zapisami rozporządzenia [3].
 - c) Sprawozdanie z badań zgodnie z zapisami rozporządzenia [3].
 - d) Wyniki okresowych pomiarów poziomów hałasu w środowisku dla dróg krajowych prowadzonych w trakcie generalnego pomiaru ruchu – materiały, jakie należy przekazać właściwym organom ochrony środowiska pochodzące z poszczególnych Oddziałów GDDKiA zgodnie z zapisami rozporządzenia [2] – w przypadku wykonywania pomiarów okresowych w ramach Generalnego Pomiaru Hałasu.
 - e) Zapis cyfrowy wyników z mierników poziomu dźwięku i automatycznych urządzeń pomiarowych.
- 10.6. Dane i wyniki pomiarów poziomu hałasu i pomiarów towarzyszących wykonywanych w ramach Generalnego Pomiaru Hałasu należy przygotowywać jako oddzielne opracowania. W tabl. 10.1 podano zestawienie tych opracowań wraz z minimalną liczbą egzemplarzy i ich przeznaczeniem oraz wzory arkuszy pomiarowych (Załączniki Nr 2-5).
- 10.7. W ramach pomiarów ruchu i czasów przejazdu (prędkości) można stosować inne wzory arkuszy pomiarowych niż podane w Załączniku Nr 2 i 3.

Tabl. 10.1. Zestawienie opracowań niezbędnych do przygotowania i wykonania towarzyszących pomiarom hałasu w trakcie Generalnego Pomiaru Hałasu

Lp.	Rodzaj opracowania	Wzór wg Załącznika do Wytycznych lub opis sposobu gromadzenia	Minimalna liczba egz.	Przeznaczenie (czas przechowywania)
1.	Dane i wyniki pomiarowe gromadzone w trakcie wykonywania pomiarów – materiały robocze	Załącznik 2 – pomiary natężenia ruchu Załącznik 3 – pomiary (manualne) czasu przejazdu (prędkości)	1	Oddział GDDKiA (czas przechowywania 10 lat)
2.	Protokół pomiarowy + dodatkowo zapis na CD lub DVD zdjęć punktów pomiarowych	Załącznik 4	2	Oddział GDDKiA, GDDKiA Centrala (czas przechowywania 10 lat)
3.	Wyniki okresowych pomiarów poziomów hałasu w środowisku dla dróg krajowych prowadzonych w trakcie generalnego pomiaru ruchu	Załącznik 5	4	Oddział GDDKiA, GDDKiA Centrala (czas przechowywania 10 lat), właściwe organy ochrony środowiska
4.	Zapis cyfrowy wyników z automatycznych urządzeń pomiarowych	Zapis w postaci cyfrowej na CD lub DVD – oddzielny nośnik dla wyników z każdego rodzaju urządzenia	2 kpl.	Oddział GDDKiA, GDDKiA Centrala (czas przechowywania 10 lat)

11. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2017, poz. 519 z późniejszymi zmianami).
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminowi sposobów ich prezentacji. (Dz. U. Nr 18, poz. 164).
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. 2011 Nr 140, poz. 824).
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. Nr 2011 Nr 288, poz. 1697).
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112).
- [6] PN-ISO 1996-1:2006. Akustyka. Opis, pomiary i ocena hałasu środowiskowego. Część 1: Wielkości podstawowe i procedury oceny.
- [7] PN-ISO 1996-2:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu.
- [8] PN-ISO 1996-3:1999. Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu.
- [9] PN-ISO 9613-2:2002. Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.
- [10] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. Inżynieria ruchu. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1997.
- [11] Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o. Ruch drogowy 2000. Warszawa, 2001.
- [12] Tracz M. z zespołem. Pomiary i badania ruchu drogowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1984.
- [13] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Metoda przeprowadzenia Generalnego Pomiaru Ruchu w roku 2015 (załącznik B Wytycznych GPR 2015). Warszawa, 2014.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1**Dopuszczalne poziomy hałas dla dróg [5]**

Lp.	Przeznaczenie terenu	Pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom (6.00-22.00)	Pora nocy – przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom (22.00-6.00)
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	61	56
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny zabudowy mieszkaniowo - usługowe	65	56
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	68	60

ZAŁĄCZNIK NR 3

Wzór arkusza do pomiarów (manualnych) czasu przejazdu pojazdów (prędkości)

POMIARY CZASU PRZEJAZDU									
Odział GDDKIA	Nr punktu pomiarowego			Nazwisko obserwatora			Nr arkusza		
Rejon GDDKIA	Rodzaj punktu pomiaru (katasu)			PPH			L- P-		
Data pomiaru	Kierunek pomiaru			PDH					
Godziny pomiaru	Nr drogi			L-pikietaż, malejący			Nazwa najbliższej miejscowości		
POJAZDY LEKKIE - długość odcinka pomiarowego (bazy pomiarowej): m POJAZDY CIĘŻKIE - długość odcinka pomiarowego (bazy pomiarowej): m									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

ZAŁĄCZNIK NR 4

Wzór protokołu pomiarowego

1. Zastosowana metoda pomiarów

W pomiarach wykorzystano metodę

2. Przyrządy pomiarowe i wyposażenie

Dane techniczne i ustawienia aparatury do pomiaru hałasu

Nazwa firmy	
Typ urządzenia	
Typ mikrofonu	
Numer fabryczny	
Stała czasowa	F
Korekcja	A

Okresowe kontrole mikrofonów i elementów składowych systemu pomiarowego wykonano kalibratorem akustycznym o następujących danych technicznych:

Nazwa firmy	
Typ urządzenia	
Numer fabryczny	
Świadectwo wzorcowania (numer i data wydania)	
Ważne do dnia	

3. Charakterystyka terenu, na którym wykonywano pomiary hałasu

Opis terenu uwzględniający następujące elementy:

a) Ukształtowanie terenu

.....

b) Powierzchnię terenu

.....

c) Rodzaj zabudowy

.....

- d) Występowanie obiektów odbijających fale akustyczne w otoczeniu źródła i punktu pomiarowego

- e) Klasyfikacja terenu zgodna z planem zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem podziału terenu wynikającego z art. 113 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska Dz. U. 2017, poz. 519 z późniejszymi zmianami) i rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 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. Nr 35, poz. 308)

- f) Dopuszczalne poziomy hałas dla dróg:
 dla pory dniadB
 dla pory nocydB

Szkice, fotografie i inne materiały określające charakter terenu w załączeniu (wg punktu 8).

4. Charakterystyka lokalizacji punktu pomiarowego

Rodzaj punktu pomiarowego	PPH/PDH
Odległość punktu pomiarowego od źródła hałasu [m]	
Długość geograficzna	
Szerokość geograficzna	
Względna wysokość punktu pomiarowego – liczona od poziomu jezdni [m]	

5. Charakterystyka źródła hałasu

- a) Numer drogi:
- b) Skrzyżowanie dróg (*jeżeli dotyczy*):
- c) Rodzaj terenu (obszar zabudowany / niezabudowany)
- d) Klasa drogi lub klasy dróg w przypadku skrzyżowania (np. A, S, GP, G)
- e) Parametry drogi/liczba pasów ruchu lub parametry dróg na skrzyżowaniu/
 liczba pasów ruchu na wlotach skrzyżowania:

Długość odcinka jednorodnego przy którym wykonywano pomiary	
Liczba pasów ruchu przy których wykonywano pomiar	
Szerokość pasa dzielącego	
Pochylenie niwelety (w procentach)	
Stan jezdni (opisowo)	
Położenie (w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, na estakadzie)	

f) Parametry ruchu

Uwaga: w przypadku prowadzenia pomiarów w obrębie skrzyżowania należy podać wyniki pomiarów niezależnie dla każdego wlotu oraz jako sumę lub średnią parametrów ruchu na całym skrzyżowaniu

Kierunek (Wlot\Wylot w przypadku skrzyżowania)

Pora doby	Liczba pojazdów lekkich [P/16/8/24h]	Liczba pojazdów ciężkich [P/16/8/24]	Liczba motocykli [P/16/8/24]	Średnia prędkość pojazdów lekkich [km/h]	Średnia prędkość pojazdów ciężkich [km/h]	Średnia ważona prędkość pojazdów [km/h]
Pora dnia (6:00-22:00)						
Pora nocy (22:00-6:00)						
Doba						

Dla całego przekroju drogi/skrzyżowania

Pora doby	Liczba pojazdów lekkich [P/16/8/24h]	Liczba pojazdów ciężkich [P/16/8/24]	Liczba motocykli [P/16/8/24]	Średnia prędkość pojazdów lekkich [km/h]	Średnia prędkość pojazdów ciężkich [km/h]	Średnia ważona prędkość pojazdów [km/h]
Pora dnia (6:00-22:00)						
Pora nocy (22:00-6:00)						
Doba						

g) Otoczenie źródła hałasu

Otoczenie źródła hałasu	Po stronie wykonywania pomiarów	Po stronie przeciwnej
Rodzaj zabudowy		
Odległość pierwszej linii zabudowy od drogi		
Wysokość pierwszej linii zabudowy		
Liczba obiektów (budynków) bezpośrednio eksponowanych na hałas		
Szacunkowa liczba mieszkańców eksponowanych na hałas		

6. Warunki meteorologiczne

Wartości mierzone	Wartość maksymalna	Wartość minimalna	Wartość średnia
Prędkość [m/s]			
Temperatura otoczenia [°C]			
Wilgotność względna [%]			
Ciśnienie atmosferyczne [hPa]			
Stan pogody w okresie wykonywania pomiaru			
Inne uwagi			

7. Wyniki pomiarów i obliczeń [dB]– dane akustyczne

Lp.	Pora doby	Poziom dopuszczalny	Wartości równoważnego poziomu dźwięku (zmierzone)	Wartości równoważnego poziomu dźwięku (obliczone)	Różnica pomiędzy hałasem pomierzonym a poziomem dopuszczalnym	Niepewność oszacowania wyników pomiarów[dB]
1	Dnia (6.00-22.00)					
2	Nocy (22.00-6.00)					

8. Załączniki graficzne i inne – szkic poligonu badań

- a) Wycinek planu z zaznaczeniem położenia źródła, punktu obserwacji, innych pobliskich obiektów o charakterze ekranującym lub powodujących odbicia.
- b) Szkice przybliżające lokalizację i wzajemne usytuowanie punktu obserwacji, źródła, pobliskich obiektów mających wpływ na pole akustyczne, z uwzględnieniem przekrojów poziomych i pionowych.
- c) Tabelaryczne zestawienie danych do obliczeń równoważnego poziomu dźwięku.
- d) Fotografie (cyfrowa postać) miejsca wykonywania pomiarów z ustawieniem miernika poziomu hałasu (na CD lub DVD).
- e) Zapis cyfrowy wyników (na CD lub DVD) – poniżej w opisie należy podać strukturę zakładanych katalogów oraz nazwy plików z opisem ich zawartości.

ZAŁĄCZNIK NR 5

Wzór arkusza wyników okresowych pomiarów poziomów hałasu w środowisku dla dróg krajowych prowadzonych w trakcie Generalnego Pomiaru Hałasu

Wyniki okresowych pomiarów hałasu w środowisku wykonywanych w ramach GPR

1. Opis punktu i data

Nr punktu

pomiarowego/nr

nr punktu

nr drogi

kilometraż

Data wykonywania

pomiaru/dzień tygodnia

/

2. Dane geograficzne

Długość geograficzna

Szerokość geograficzna

Względna wysokość

punktu pomiarowego [m]

3. Opis i charakterystyka źródła hałasu (natężenie ruchu, udział pojazdów ciężkich, prędkość)

Pora doby	Liczba pojazdów lekkich [P/24h]	Liczba pojazdów ciężkich [P/24]	Liczba motocykli [P/24]	Średnia prędkość pojazdów lekkich [km/h]	Średnia prędkość pojazdów ciężkich [km/h]	Średnia ważona prędkość pojazdów [km/h]
Pora dnia (8.00-22.00)						
Pora nocy (22.00-8.00)						
Doba						

4. Warunki atmosferyczne

Wartości mierzone	Wartość maksymalna	Wartość minimalna	Wartość średnia
Prędkość [m/s]			
Temperatura otoczenia [°C]			
Wilgotność względna [%]			
Ciśnienie atmosferyczne [hPa]			
Stan pogody w okresie wykonywania pomiaru			
Inne spostrzeżenia			

Kierunek wiatru

Typ urządzenia		Świadectwo wzorowania (numer i data wydania)	
Typ mikrofonu		Ważne do dnia	

6. Parametry pomiaru

Ściana czarowa

Korekcia

7. Wyniki pomiarów

Metoda bezpośrednia ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie oraz metoda obliczeniowa

Lp.	Pora pomiaru	Wartości równoważnego poziomu dźwięku A (zmierzony) [dB]	Wartości równoważnego poziomu dźwięku A (obliczone) [dB]
1	Dnia (6.00-22.00)		
2	Nocy (22.00-6.00)		

Czas wykonywania pomiarów

Od data godzina

Do data godzina

Określenie równoważnego poziomu hałasu A [dB] wraz z wartością niepewności wyniku

Równoważny poziom dźwięku w porze dnia (zmierzony)		
Niepewność oszacowania wyników		
Równoważny poziom dźwięku w porze nocy (zmierzony)		
Niepewność oszacowania wyników		

(opis sposobu określenia równoważnego poziomu hałasu oraz niepewności pomiaru)

8. Inne, nie wymienione wyżej dane rejestrowane w czasie wykonywania pomiaru wynikające z referencyjnej metodyki pomiarów

brak

9. Czas wykonania pomiarów

Od data godzina

Do data godzina

Wykonujący pomiar:

Zarządzający:

.....
 (data i podpis)

.....
 (data i podpis)