

Załącznik nr 3

REFERENCYJNA METODYKA WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW POZIOMÓW HAŁASU WPROWADZANEGO DO ŚRODOWISKA W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ DRÓG, LINII KOLEJOWYCH I LINII TRAMWAJOWYCH ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

A. Postanowienia ogólne

1. Referencyjna metodyka służy do pomiarów wartości poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją:

- 1) dróg publicznych,
- 2) linii kolejowych, w odniesieniu do odcinków układów torowych,
- 3) linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk,

– wyrażonego wskaźnikami $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$ oraz wskaźnikami pomocniczymi $L_{Aeq D12h}$ (równoważny poziom dźwięku A dla 12 godzin pory dnia od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰) lub $L_{Aeq W4h}$ (równoważny poziom dźwięku A dla 4 godzin pory wieczoru od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰).

2. Wartości wskaźników $L_{Aeq D}$, $L_{Aeq N}$, $L_{Aeq D12h}$ lub $L_{Aeq W4h}$ wyznacza się:

- 1) metodą pomiarową,
- 2) metodą obliczeniową, w przypadku gdy nie można uzyskać wyniku za pomocą pomiarów bezpośrednich.

3. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A wyznacza się, wykorzystując procedurę:

1) ciągłej rejestracji hałasu powodowanego przez ruch drogowy, stosowaną do nieprzerwanych wielogodzinnych lub wielodniowych pomiarów poziomów hałasu w czasie odniesienia T, w danym punkcie pomiarowym;

2) pomiarów poziomu ekspozycyjnego dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych, stosowaną w celu określenia poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją:

a) dróg publicznych o natężeniach ruchu nieprzekraczających 1600 pojazdów na 16 godzin w porze dnia lub 800 pojazdów na 8 godzin w porze nocy,

b) linii kolejowych, w odniesieniu do odcinków układów torowych,

c) linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk;

3) pomiarów poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska przez ruch drogowy z wykorzystaniem próbkowania, o której mowa w części G. Procedurę tę można stosować tylko, gdy warunki w danym punkcie pomiarowym nie pozwalają na wykonanie pomiarów metodami określonymi w pkt 1 i 2. Uzasadnienie wyboru tej metody pomiarowej jest wpisywane do protokołu z pomiarów;

4. Wyznaczona wartość wskaźników $L_{Aeq D}$, $L_{Aeq N}$, $L_{Aeq D12h}$ lub $L_{Aeq W4h}$ jest podawana wraz z przedziałem niepewności rozszerzonej oszacowanej dla prawdopodobieństwa 95 % (U_{95}) i współczynnika rozszerzenia $k = 2$, zwanej dalej w załączniku „niepewnością”.

5. Do oceny niepewności wyniku pomiaru poziomów hałasu można również stosować metodę wyznaczania różnych przedziałów niepewności poniżej i powyżej wartości średniej (przedziały niesymetryczne). Przy zastosowaniu tej metody niepewność podaje się w postaci (+ U_{95+} , - U_{95-}), gdzie:

U_{95+} – oszacowany przedział niepewności w odniesieniu do obszaru powyżej wartości odpowiednio $L_{Aeq D}$, $L_{Aeq N}$, $L_{Aeq D12h}$ lub $L_{Aeq W4h}$,

U_{95-} – oszacowany przedział niepewności w odniesieniu do obszaru poniżej wartości odpowiednio $L_{Aeq D}$, $L_{Aeq N}$, $L_{Aeq D12h}$ lub $L_{Aeq W4h}$.

6. Wynik pomiaru poziomu hałasu uzyskany przy zastosowaniu referencyjnej metodyki uważa się za prawidłowy, jeżeli wartość przedziału niepewności U_{95} lub $+U_{95+}$ jest mniejsza lub równa 3 decybele [dB]. Dla porównania wyniku pomiaru z dopuszczalnymi poziomami hałasu w środowisku, które określono w przepisach wydanych na podstawie art. 113 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (stwierdzenia zgodności z wymaganiami) bierze się pod uwagę wyznaczoną wartość wskaźników $L_{Aeq D}$ lub $L_{Aeq N}$ bez wprowadzania poprawki na niepewność.

7. Niepewność U_{95} oblicza się zgodnie z wzorem 1:

$$U_{95} = \sqrt{U_{A95}^2 + U_{B95}^2} \text{ (wzór 1)}$$

gdzie:

U_{A95} – niepewność typu A wynikająca z rozrzutu statystycznego otrzymanych wyników pomiarów dla prawdopodobieństwa 95 % i współczynnika rozszerzenia $k = 2$,

U_{B95} – niepewność typu B, uwzględniająca wpływ wszystkich pozostałych czynników, których nie uwzględniono w niepewności typu A dla prawdopodobieństwa 95 % i współczynnika rozszerzenia $k = 2$.

8. Poziom hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, linii kolejowych i linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk wyznaczony zgodnie z referencyjną metodyką, może stanowić dane wejściowe do wyznaczania długookresowych poziomów hałasu.

B. Kryteria lokalizacji punktów pomiarowych

1. Lokalizację punktów pomiarowych ustala się indywidualnie dla każdego punktu pomiarowego w zależności od:

- 1) celu pomiarów;
- 2) charakterystyk i usytuowania źródeł hałasu;
- 3) własności pochłaniających i odbijających terenu oraz zagospodarowania terenu, w szczególności własności ekranowania i uginania fal dźwiękowych.

2. Punkty pomiarowe lokalizuje się w ten sposób, aby przeprowadzone w nich pomiary pozwoliły na ustalenie miejsca o największym oddziaływaniu hałasu ze źródeł, których pomiary dotyczą, z uwzględnieniem następujących wymogów:

- 1) na wysokości $4 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ nad powierzchnią terenu;
- 2) przy elewacji budynków objętych ochroną przed hałasem w związku z wypełnianiem funkcji, dla realizacji których teren został objęty ochroną przed hałasem, w odległości od $0,5 \text{ m}$ do 2 m od elewacji tych budynków:
 - a) w świetle okna kondygnacji eksponowanej na hałas przy oknie zamkniętym, w odległości od $0,5 \text{ m}$ do 2 m od okna; dopuszcza się minimalne uchYLENIE okna pozwalające na przeprowadzenie przez szczelinę kabla mikrofonowego,
 - b) na wysokości $4 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ nad powierzchnią terenu, gdy nie ma możliwości wykonania pomiarów hałasu w świetle okna na danej kondygnacji;
- 3) dopuszcza się lokalizowanie punktu pomiarowego na tarasie lub balkonie budynku objętego ochroną przed hałasem na wysokości $1,5 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ nad powierzchnią posadzki w odległości od $0,5 \text{ m}$ do 2 m od elewacji budynku przy spełnieniu wymagań określonych w pkt. 2;

4) dopuszcza się lokalizowanie bezpośrednio na elewacji budynków tak, aby płaszczyzna membrany mikrofonu była prostopadła do płaszczyzny elewacji; bezpośrednie zamocowanie mikrofonu do elewacji jest możliwe jedynie w przypadku elewacji wykonanej w postaci ściany betonowej, elewacji pokrytej kamieniem, szkłem lub drewnem, a powierzchnia elewacji jest płaska w zakresie $\pm 0,01$ m; mikrofon jest montowany na płycie pomiarowej, jeżeli nierówności elewacji mieszczą się w zakresie $\pm 0,05$ m w promieniu 1 m od mikrofonu, a odległość od mikrofonu do krawędzi elewacji jest większa niż 1,0 m; w takiej sytuacji mikrofon jest montowany tak, aby płaszczyzna membrany mikrofonu była prostopadła do płaszczyzny płyty lub płaszczyzna membrany mikrofonu była zlicowana z powierzchnią płyty pomiarowej; wymiary płyty pomiarowej wynoszą co najmniej 0,5 m x 0,7 m, a jej grubość jest nie większa niż 25 mm; odległość od mikrofonu do krawędzi i osi symetrii płyty montażowej jest większa niż 0,1 m;

5) jeżeli granicę między źródłem a terenem objętym ochroną przed hałasem stanowi element ekranujący, w szczególności ekran akustyczny, mur, parkan lub budynek punkt pomiarowy sytuuje się na terenie podlegającym ochronie przed hałasem, poza obszarem cienia akustycznego wytworzonego przez ten element, z wyjątkiem sytuacji, gdy wszystkie części budynków chronionych znajdują się w cieniu akustycznym lub gdy zachodzi konieczność pomiaru poziomu dźwięku w miejscu zlokalizowanym w cieniu akustycznym, co odnotowuje się w sprawozdaniu.

3. W przypadku pomiarów, o których mowa w ust. 4 części I:

1) punkty pomiarowe lokalizuje się na wysokości 4 m w odniesieniu do:

a) dróg publicznych - w odległości do 10 m od skrajnego pasa ruchu,

b) linii kolejowych - w odległości do 25 m,

c) linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk - w odległości 7,5 m od osi toru, po którym porusza się pojazd;

2) w przypadku usytuowania trasy komunikacyjnej na nasypie lub estakadzie wysokość punktu pomiarowego liczona jest od płaszczyzny nawierzchni trasy; dopuszcza się wysokość inną pod warunkiem przeliczenia wartości poziomu dźwięku na wartość odpowiadającą poziomowi dźwięku na wysokości 4 m ponad poziomem nawierzchni trasy lub główki szyny;

3) w przypadku usytuowania trasy komunikacyjnej w wykopie dopuszcza się lokalizację punktów pomiarowych w odległości 1 m od krawędzi górnej wykopu na wysokości $4,0 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$.

C. Wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

1. Zestawy pomiarowe odpowiadają wymaganiom stawianym miernikom całkującym lub całkująco-uśredniającym oraz:

1) umożliwiają rejestrowanie w pamięci miernika przebiegu czasowego równoważnego poziomu dźwięku A w czasie, z krokiem próbkowania $1 \text{ s } L_{Aeq,s}$ lub mniejszym, z okresu co najmniej jednej doby,

2) umożliwiają przeniesienie z miernika do komputera zarejestrowanych w pamięci przyrządu pomiarowego wyników pomiarów oraz parametrów pracy miernika i zapamiętanie ich w postaci źródłowej;

3) posiadają dane producenta na temat wpływu warunków zewnętrznych na właściwości metrologiczne przyrządu, umożliwiające określenie ich wpływu na niepewność wyników pomiarów hałasu;

4) są wyposażone w mikrofon przeznaczony do pracy w warunkach meteorologicznych określonych w ust. 2 część D z zamontowaną osłoną przeciwwietrzną;

5) posiadają:

a) w odniesieniu do miernika poziomu dźwięku, klasę dokładności 1,

b) kalibratory (wzorcowe źródła dźwięku) o klasie dokładności nie gorszej niż 1 lub 1/C;

6) są kalibrowane przy użyciu kalibratora przed pomiarami i sprawdzane przed i po pomiarach, zgodnie z instrukcją producentów przyrządów, dopuszczalne odchylenie wskazań miernika względem ustalonego poziomu kalibratora przed i po pomiarach wynosi 0,5 [dB];

7) są sprawdzone zgodnie z instrukcją dostarczaną przez producenta przyrządu;

8) umożliwiają dokonywanie analizy statystycznej sygnału akustycznego, w szczególności wyznaczanie poziomu statystycznego L_{95} zgodnie z aktualnym poziomem wiedzy i najlepszą praktyką, w szczególności jak przedstawiono w specyfikacji technicznej określonej w normie PN-ISO 1996-1 Akustyka -- Opis i pomiary hałasu środowiskowego -- Część 1: Wielkości podstawowe i procedury oceny

9) zapewniają użycie w mierniku właściwej kompensacji charakterystyki częstotliwościowej stosowanej osłony mikrofonu;

10) umożliwiają rejestrację zapisu audio;

11) są wyposażone w źródło zasilania pozwalające na pomiar co najmniej 24-godzinny.

2. Pomiary wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych, posiadających świadectwo wzorcowania wydawane nie rzadziej niż co 2 lata (częściej, jeżeli nastąpiło uszkodzenie lub ingerencja w tor pomiarowy przyrządu). Przyrządy do pomiarów warunków meteorologicznych i długości posiadają świadectwa wzorcowania wydawane nie rzadziej niż co 5 lat.

3. Należy zapewnić warunki techniczne do możliwości odsłuchania fragmentów zarejestrowanego zdarzenia akustycznego, którego interpretacja może budzić zastrzeżenia.

4. Należy zapewnić takie warunki, aby wyniki pomiarów akustycznych były możliwe do skorelowania z parametrami warunków meteorologicznych w rejonie punktu pomiarowego.

D. Warunki meteorologiczne

1. Pomiary hałasu wykonuje się w warunkach meteorologicznych, ustalonych na wysokości mikrofonu pomiarowego z tolerancją $\pm 0,5$ m.

2. Pomiary hałasu prowadzi się przy zachowaniu następujących warunków meteorologicznych:

1) określonych w instrukcji obsługi przyrządu;

2) granicznych:

a) w zakresie temperatury od -10°C do 50°C ,

b) przy wilgotności względnej od 25 % do 99 %,

c) przy prędkości wiatru do 5 m/s,

d) w zakresie ciśnienia atmosferycznego od 900 hPa do 1100 hPa,

e) braku opadów atmosferycznych.

3. Warunki meteorologiczne rejestruje się jako średnie wartości godzinowe, z wyjątkiem opadów atmosferycznych, dla których rejestruje się rzeczywisty czas trwania. Wyników pomiarów poziomów hałasu z danego okresu nie uwzględnia się w końcowym wyniku pomiaru w przypadku, gdy wskazane warunki nie są spełnione w określonym przedziale czasu pomiaru.

E. Procedura ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych w czasie odniesienia t

1. Przy zastosowaniu procedury ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, wartości równoważnego poziomu dźwięku A mierzonego hałasu wyznacza się na podstawie analizy przebiegu czasowego poziomu dźwięku A w czasie odniesienia T.

2. W celu uzyskania informacji o zmienności charakterystyk źródła w czasie odniesienia T , jest dopuszczalne podzielenie przedziału czasu odniesienia ciągłej rejestracji pomiarów hałasu na szereg krótszych przedziałów czasów obserwacji t_i .

3. Przedziały czasu obserwacji t_i nie muszą być sobie równe, jeżeli jest spełniony warunek zgodny z wzorem 2:

$$T = \sum_{i=1}^n t_i \text{ (wzór 2)}$$

4. Długość przedziałów czasu, z których nie uwzględnia się wyników pomiarów poziomów hałasu nie może być łącznie dłuższa niż:

1) 2 godz. dla wskaźników $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq D12h}$;

2) 1 godz. dla wskaźników $L_{Aeq N}$ i $L_{Aeq W4h}$.

5. W wyniku ciągłej rejestracji hałasu uzyskuje się wartość równoważnego poziomu dźwięku wraz z tłem akustycznym ($L_{Aeq0 T}$) oraz wartość poziomu statystycznego L_{95} , który można w niektórych warunkach identyfikować z wartością poziomu tła akustycznego, jeżeli jest to możliwe.

6. Jeżeli całkowity czas pomiaru ciągłego podzielono na kilka krótszych przedziałów czasu t_i , w których mierzono i rejestrowano wartość poziomu równoważnego $L_{Aeq i}$, to wartość poziomu równoważnego $L_{Aeq0 T}$ dla czasu odniesienia T wraz z tłem akustycznym określa się zgodnie z wzorem 3:

$$L_{Aeq0 T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0,1 L_{Aeq i}} \right] \text{ (wzór 3)}$$

gdzie:

$L_{Aeq i}$ – wartość równoważnego poziomu dźwięku zmierzona w przedziale czasu t_i , w decybelach [dB],

n – liczba przedziałów, na które został podzielony czas ciągłego pomiaru T , w sekundach [s],

t_i – przedział czasu obserwacji zawarty w czasie odniesienia T , w sekundach [s],

T – czas odniesienia (czas pomiaru ciągłego), w sekundach [s].

7. Wartość równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq T}$ określa się zgodnie z wzorem 4:

$$L_{Aeq T} = 10 \log \left(10^{0,1 L_{Aeq0 T}} - 10^{0,1 L_{ATla}} \right) \text{ (wzór 4)}$$

gdzie:

$L_{Aeq0 T}$ – równoważny poziom dźwięku A wraz z tłem akustycznym, wyznaczony na podstawie ciągłej rejestracji hałasu, w decybelach [dB],

L_{ATla} – poziom tła akustycznego, w decybelach [dB].

8. Tło akustyczne mierzy się w przerwach w emisji hałasu od ruchu drogowego. W przypadku braku przerw w emisji (drogi o dużym natężeniu ruchu) dopuszcza się realizację pomiaru tła w cieniu akustycznym. Do dalszej oceny akustycznych oddziaływań na środowisko rozważanego źródła hałasu przyjmuje się wyższą wartość poziomu tła akustycznego. Dopuszcza się wyznaczenie tła akustycznego na podstawie analizy statystycznej sygnału (poziomu dźwięku w środowisku). Uzyskany wynik należy uzasadnić zgodnie z aktualnym stanem wiedzy. Uzasadnienia dokonuje wykonujący pomiary. Dopuszcza się wyznaczenie tła akustycznego przy użyciu poziomu statystycznego L_{95} w przypadkach, gdy występują źródła dźwięku zakłócającego; w przeciwnym przypadku poziomu L_{95} nie można stosować do oceny tła akustycznego. Zastosowanie poziomu L_{95} wymaga uzasadnienia przez wykonującego pomiary.

9. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego przy elewacji budynku lub w świetle okna, o której mowa w części B w ust. 2 w pkt. 2 i 3, wartość $L_{Aeq T}$, wyznaczoną zgodnie z wzorem 4, pomniejsza się o 3 decybele [dB].

10. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego bezpośrednio na elewacji budynku, o której mowa w części B w ust. 2 w pkt. 4, wartość $L_{Aeq T}$, wyznaczoną zgodnie z wzorem 4, pomniejsza się o 5,7 decybel [dB].

11. Wpływ poziomu tła akustycznego, lokalizacji punktu pomiarowego, warunków meteorologicznych, podziału na przedziały czasu obserwacji oraz przedziałów czasów wyłączonych z wyniku końcowego na wartość równoważnego poziomu dźwięku A uwzględnia w budżecie niepewności wyniku pomiaru i dokumentuje w sprawozdaniu z pomiarów.

F. Procedura pomiarów poziomów ekspozycji na dźwięk w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych

1. Procedura pomiarów poziomów ekspozycji na dźwięk, zwanych dalej w załączniku „poziomami ekspozycyjnymi”, w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu dźwięku na podstawie zmierzonych poziomów ekspozycyjnych.

2. Poziomy ekspozycyjne dźwięku, oznaczane jako L_{AE} , są wyznaczane z przeprowadzonej w laboratorium analizy zarejestrowanych w terenie plików z przebiegiem czasowym równoważnego poziomu dźwięku A.

3. Pojedyncze zdarzenia akustyczne łączy się w klasy. W obrębie każdej klasy wyznacza się średnią logarytmiczną wartość poziomu ekspozycyjnego.

4. Podstawowym kryterium łączenia pojedynczych zdarzeń akustycznych w klasy jest uzyskanie możliwie niewielkiego rozrzutu poszczególnych wartości poziomu ekspozycyjnego dźwięku w obrębie danej klasy zdarzeń akustycznych.

5. Dopuszcza się wykonanie pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku każdego zdarzenia akustycznego, bez dzielenia na klasy.

6. Na potrzeby pomiaru poziomu dźwięku wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, pojedyncze zdarzenia akustyczne związane z przejazdami dzieli się, odrębnie dla każdego kierunku ruchu, na następujące klasy:

- 1) lekkie pojazdy silnikowe;
- 2) średnie pojazdy ciężarowe;
- 3) pojazdy ciężarowe;
- 4) dwukołowe pojazdy silnikowe;
- 5) kategoria otwarta.

7. Podział na klasy można zawęzić do wybranej klasy zdarzeń elementarnych lub rozszerzyć na większą liczbę klas, w zależności od klas pojazdów, które przejeżdżają przed punktem pomiarowym.

8. Do klasy lekkich pojazdów silnikowych na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się samochody osobowe, samochody dostawcze o masie do 3,5 tony, samochody typu SUV (pojazdy sportowo-użytkowe), pojazdy wielofunkcyjne (MPV), włącznie z przyczepami i przyczepami turystycznymi.

9. Do klasy średnich pojazdów ciężarowych na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się pojazdy ciężarowe o masie od 3,5 tony do 7,5 tony, samochody dostawcze > 3,5 tony, autobusy, samochody kempingowe, dwuosiove i posiadające opony bliźniacze na tylnej osi.

10. Do klasy pojazdów ciężarowych na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się pojazdy ciężarowe o masie powyżej 7,5 tony oraz autokary turystyczne i autobusy z trzema lub więcej niż trzema osiami.

11. Do klasy dwukołowych pojazdów silnikowych na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się dwie kategorie pojazdów:

- 1) kategorię 4a: motorowery dwu-, trzy- i czterokołowe;
- 2) kategorię 4b: motocykle z przyczepą boczną i bez, motocykle trzy- i czterokołowe.

12. Do klasy kategorii otwartej na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się pojazdy nowego typu, które są odmienne pod względem emisji hałasu od zdefiniowanych klas.

13. Na potrzeby pomiaru hałasu wprowadzanego do środowiska, w związku z eksploatacją linii kolejowej pojedyncze zdarzenia akustyczne związane z przejazdami dzieli się na następujące klasy:

- 1) szybki pojazd szynowy (ponad 200 km/h);
- 2) samobieżne wagony pasażerskie;
- 3) ciągnione wagony pasażerskie;
- 4) samobieżny i niesamobieżny wagon tramwaju miejskiego lub lekki wagon kolei podziemnej;
- 5) człon napędowy z napędem diesla;
- 6) człon napędowy z napędem elektrycznym;
- 7) towarowy pojazd szynowy dowolnego rodzaju;
- 8) pojazdy serwisowe.

14. Podział na klasy można zawęzić do wybranej klasy zdarzeń elementarnych lub rozszerzyć na większą liczbę klas, w zależności od klas pociągów, które przejeżdżają przed punktem pomiarowym.

15. Na potrzeby pomiarów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją linii tramwajowej, w odniesieniu do odcinków torowisk, określa się klasy tramwajów, które przejeżdżają przed punktem pomiarowym. Klasy tramwajów wyodrębnia się ze względu na typ tramwaju lub rodzaj podwozia lub kierunek ruchu.

17. Czas pomiaru poziomu ekspozycyjnego dla każdego pojedynczego zdarzenia akustycznego L_{AE} nie może być mniejszy niż czas, w którym chwilowa wartość poziomu dźwięku emitowanego przez pojedyncze zdarzenie akustyczne zawiera się w przedziale spełniającym warunek określony zgodnie z wzorem 5:

$$L_{Amax} - 10\text{dB} \leq L_A(t) \leq L_{Amax} \text{ (wzór 5)}$$

gdzie:

$L_{A(t)}$ – chwilowa wartość równoważnego poziomu dźwięku A rejestrowanego z krokiem zapisu nie większym niż 1 sekunda, w decybelach [dB],

L_{Amax} – maksymalna wartość ze wszystkich $L_A(t)$ zarejestrowanych dla danego zdarzenia akustycznego.

18. W obrębie każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych zmierzonych w czasie odniesienia T oblicza się średnią logarytmiczną wartość poziomu ekspozycyjnego zgodnie z wzorem 6:

$$L_{AEk} = 10\log\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{AEki}}\right] \text{ (wzór 6)}$$

gdzie:

L_{AEk} – średni poziom ekspozycyjny wyznaczony dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, należących do klasy oznaczonej „k”, wyznaczony w przedziale czasu odniesienia, zawierającego się w okresie doby w decybelach [dB]. Dopuszcza się wyznaczenie średniego poziomu ekspozycyjnego z okresu doby, jeśli w danym przedziale czasu odniesienia nie występuje odpowiednia liczba zdarzeń akustycznych należących danej klasy k, aby uzyskać niepewność pomiaru U95 lub +U95+ mniejszą lub równą 3 decybele [dB],

n – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych należących do klasy oznaczonej „k”,

L_{AEki} – wartość poziomu ekspozycyjnego dla pojedynczych zdarzeń akustycznych zakwalifikowanych do klasy oznaczonej „k”, w decybelach [dB].

19. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A dla czasu odniesienia T określa się zgodnie z wzorem 7:

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{t_0}{T} \sum_{k=1}^m 10^{0,1 L_{AEk}} \right] \text{ (wzór 7)}$$

gdzie:

T – przedział czasu odniesienia w sekundach [s],

$t_0 = 1$ s,

L_{AEk} – średni poziom ekspozycyjny wyznaczony dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, należących do klasy oznaczonej „k”, wyznaczony w przedziale czasu odniesienia, zawierającego się w okresie doby w decybelach [dB],

m – liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych

20. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego przy elewacji budynku lub w świetle okna, o której mowa w części B w ust. 2 w pkt. 2 i 3, wartość L_{AeqT} , wyznaczoną zgodnie z wzorem 7, pomniejsza się o 3 decybele [dB].

21. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego bezpośrednio na elewacji budynku, w o której mowa w części B w ust. 2 w pkt. 4, wartość L_{AeqT} , wyznaczoną zgodnie z wzorem 7, pomniejsza się o 5,7 decybel [dB].

22. Pliki z przebiegiem czasowym równoważnego poziomu dźwięku A są przechowywane w postaci źródłowej przez 3 lata.

23. Wpływ lokalizacji punktu pomiarowego, warunków meteorologicznych, przyjętego podziału na klasy „k” zdarzeń, liczby zarejestrowanych zdarzeń w każdej „k” klasie na wartość równoważnego poziomu dźwięku A uwzględnia się w budżecie niepewności wyniku pomiaru i dokumentuje w sprawozdaniu z pomiarów.

G. Procedura pomiaru poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych z wykorzystaniem próbkowania

1. Procedura pomiaru poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu dźwięku A na podstawie pomiarów w reprezentatywnych przedziałach czasu t_k w czasie odniesienia T.

2. Reprezentatywne przedziały czasu t_k określa się na podstawie godzinnego rozkładu natężenia i charakterystyki ruchu na badanym odcinku drogi publicznej. W celu określenia przedziałów czasu pomiaru t_k dokonuje się grupowania godzin, podczas których:

1) natężenie ruchu nie różni się o więcej niż 25 % w każdej godzinie;

2) różnica w udziale pojazdów ciężkich nie przekracza 10 %.

3. Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie danych o rozkładzie ruchu, czas odniesienia dzieli się na jednogodzinne reprezentatywne przedziały czasu t_k .

4. Liczba pomiarów w każdym reprezentatywnym przedziale czasu t_k w czasie odniesienia T jest nie mniejsza od trzech i zależy od rozstępu między wartościami równoważnego poziomu dźwięku A L_{Aki} w tych przedziałach, zgodnie z tabelą 1. Odstęp czasu pomiędzy pobraniem kolejnej próbki nie może być mniejszy niż 5 minut. Pomiary powinny być równomiernie rozłożone w reprezentatywnym przedziale czasu t_k , o ile jest to możliwe.

Tabela 1. Liczba „m” wymaganych pomiarów w przedziale czasu pomiaru t_k

Rozstęp R w dB	$0 \leq R \leq 2$	$2 < R \leq 4$	$4 < R \leq 6$	$6 < R \leq 7$
Wymagana liczba m	3	4	5	6

5. Czas trwania pojedynczego pomiaru jest nie krótszy niż 10 minut. W reprezentatywnym przedziale czasu t_k czasy pojedynczych pomiarów są sobie równe.

6. Wartości poziomu dźwięku L_{Aki} , zmierzonego w reprezentatywnym przedziale czasu t_k , wyznacza się na podstawie analizy przebiegu czasowego poziomu dźwięku A.

7. Dla każdego reprezentatywnego czasu t_k wyznacza się średnią wartość poziomu A, $L_{Aeq\ t_k}$ zgodnie z wzorem 8:

$$L_{Aeq\ t_k} = 10 \log \left[\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{0,1L_{Aki}} \right] \text{ (wzór 8)}$$

gdzie:

L_{Aki} — wartość równoważnego poziomu dźwięku A zmierzonego w reprezentatywnym przedziale czasu t_k , w decybelach [dB],

m — liczba pomiarów poziomów hałasu w reprezentatywnym przedziale czasu t_k .

8. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A wraz z tłem akustycznym, oznaczaną jako $L_{Aeq0\ T}$, określa się zgodnie z wzorem 9:

$$L_{Aeq0\ T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{k=1}^n t_k 10^{0,1L_{Aeq\ t_k}} \right] \text{ (wzór 9)}$$

gdzie:

T — przedział czasu odniesienia, w sekundach [s],

t_k — długość reprezentatywnego przedziału czasu, w sekundach [s],

$L_{Aeq\ t_k}$ — średnia wartość poziomu dźwięku A w reprezentatywnym przedziale czasu t_k , w decybelach [dB],

n — liczba reprezentatywnych przedziałów czasu t_k .

9. Ocena poziomu tła akustycznego jest dopuszczalna przy użyciu poziomu statystycznego L_{95} w przypadkach, gdy występują źródła dźwięku zakłócającego; w przeciwnym przypadku poziomu L_{95} nie można stosować do oceny tła akustycznego. Zastosowanie poziomu L_{95} wymaga uzasadnienia przez wykonującego pomiary.

10. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A w punkcie pomiarowym wyznacza się z wzoru 10:

$$L_{Aeq\ T} = 10 \log \left(10^{0,1L_{Aeq0\ T}} - 10^{0,1L_{Aeq\ Tla}} \right) \text{ (wzór 10)}$$

gdzie:

$L_{Aeq0\ T}$ — wartość równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczana zgodnie z wzorem 9, w decybelach [dB],

$L_{Aeq\ Tla}$ — wartość równoważnego poziomu tła akustycznego, w decybelach [dB].

11. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego przy elewacji budynku lub w świetle okna, o której mowa w części B w ust. 2 w pkt. 2 i 3, wartość $L_{Aeq\ T}$, wyznaczoną zgodnie z wzorem 10, pomniejsza się o 3 decybele [dB].

12. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego bezpośrednio na elewacji budynku, o której mowa w części B ust. 2 w pkt. 4, wartość $L_{Aeq\ T}$, wyznaczoną zgodnie z wzorem 10, pomniejsza się o 5,7 decybel [dB].

13. Wpływ lokalizacji punktu pomiarowego, poziomu tła akustycznego, warunków meteorologicznych, przyjętego podziału na reprezentatywne przedziały czasu t_k , długość przedziałów czasu t_k , liczby próbek pobranych w każdym przedziale czasu t_k , rozrzut próbek w każdym przedziale czasu t_k , na wartość równoważnego poziomu dźwięku A uwzględnia w budżecie niepewności wyniku pomiaru i dokumentuje w sprawozdaniu z pomiarów.

H. Dane ewidencjonowane w protokołach i sprawozdaniach z pomiarów

1. Protokół pomiarów zawiera:

- 1) nazwę i adres zarządzającego obiektem emitującym hałas będący przedmiotem pomiarów;
- 2) nazwę obiektu emitującego hałas będący przedmiotem pomiarów;
- 3) zespół pomiarowy (nazwiska i imiona osób wykonujących pomiary, stanowiska służbowe);
- 4) miejsce wykonywania pomiarów (adres, o ile to możliwe);
- 5) datę i czas wykonania pomiarów;
- 6) informacje dotyczące zastosowanej procedury pomiarowej (spośród opisanych w tej metodyce referencyjnej);
- 7) informacje o użytych przyrządach pomiarowych i wzorcujących:
 - a) nazwy, typy poszczególnych przyrządów i ich numery fabryczne,
 - b) numery i daty wydania i ważności świadectw wzorcowania,
 - c) ustawienia przyrządów pomiarowych podczas pomiaru: charakterystyka korekcyjna A, zakres pomiarowy, charakterystyka mikrofonu, stała czasu próbkowania, wynik sprawdzenia toru pomiarowego przed i po pomiarze, krok zapisu przebiegu czasowego;
- 8) charakterystykę terenu, na którym przeprowadzono pomiary hałasu:
 - a) ukształtowanie i zagospodarowanie terenu, w szczególności jego zabudowę,
 - b) obiekty w otoczeniu źródła i punktu pomiarowego odbijające i załamujące fale akustyczne;
- 9) charakterystykę lokalizacji punktów pomiarowych:
 - a) wysokość punktu pomiarowego,
 - b) współrzędne geograficzne z podaniem układu odniesienia,
 - c) odległość punktu pomiarowego od źródła,
 - d) odległość punktu pomiarowego od elewacji budynku, w przypadku gdy prowadzono pomiary przy elewacji;
- 10) parametry charakteryzujące zapis wyników pomiarowych - czas rozpoczęcia i zakończenia rejestracji oraz nazwy plików z danymi pomiarowymi i danymi audio;
- 11) ujęcia graficzne (mapowe) zawierające szkic pomiarowy lub mapę, jeżeli jest dostępna, obszaru badań z oznaczeniem lokalizacji źródeł, punktów pomiarowych oraz obiektów mających wpływ na rozprzestrzenianie się dźwięku, w szczególności obiektów lub płaszczyzn odbijających fale akustyczne, a także sposób zagospodarowania terenu;
- 12) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

2. Sprawozdanie z pomiarów zawiera:

- 1) informacje zamieszczone w protokołach pomiarów lub załączone protokoły pomiarów
- 2) wyniki pomiarów ewidencjonowane zgodnie z:
 - a) tabelami 2 i 3 w przypadku zastosowania procedury ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych,
 - b) tabelą 4 w przypadku zastosowania procedury pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych,
 - c) tabelą 5 w przypadku zastosowania procedury pomiaru hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, z wykorzystaniem próbkowania:

Tabela 2. Wyniki ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych

Zmierzona wartość poziomu dźwięku A z tłem akustycznym L_{Aeq0T} [dB]	Poziom tła akustycznego L_{ATla} lub poziom statystyczny L_{95}^* [dB]

* Jeżeli w danych warunkach poziom tła jest identyfikowany z poziomem L_{95} .

Tabela 3. Wyniki pomiarów hałasu, uzyskane przy zastosowaniu ciągłej rejestracji hałasu z podziałem na krótsze czasy obserwacji*

Lp.	Długość przedziału czasu t_i [s]	Poziom dźwięku L_{Aeq} i zmierzony w czasie t_i [dB]	Poziom tła akustycznego L_{ATla} lub poziom statystyczny L_{95}^{**} [dB]

* Tabelę uzupełnia się w przypadku podziału czasu ciągłej obserwacji na krótsze przedziały czasu obserwacji t_i .

** Jeżeli w danych warunkach poziom tła jest identyfikowany z poziomem L_{95} .

Tabela 4. Wyniki pomiarów poziomów ekspozycyjnych w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych

Lp	Data	Godzina	Nazwa klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych	Zmierzona wartość poziomu ekspozycyjnego L_{AEkj} [dB]	Średnia wartość poziomu ekspozycyjnego L_{AEk} [dB]

Tabela 5. Wyniki pomiarów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, z wykorzystaniem próbkowania

Identyfikator reprezentatywnego przedziału czasu t_k	Przedział czasu t_k (od-do)	Zmierzony pojedynczy poziom dźwięku w przedziale czasu t_k	Długość przedziału czasu t_k [s]	Średni poziom dźwięku $L_{Aeq tk}$ w przedziale czasu t_k [dB]	Poziom tła akustycznego L_{ATla} lub poziom statystyczny L_{95}^* [dB]

* Jeżeli w danych warunkach poziom tła jest identyfikowany z poziomem L_{95} ;

Tabela 6. Wyniki pomiarów warunków meteorologicznych*

Lp.	Data	Godziny (od–do)	Średnia temperatura [°C]	Średnia wilgotność względna [%]	Średnia prędkość wiatru [m/s]	Dominujący kierunek wiatru	Średnie ciśnienie atmosferyczne [hPa]	Opady

* średnie wartości godzinowe w danym punkcie pomiarowym

3) wyniki pomiarów równoważnych poziomów dźwięku A dla czasu odniesienia, wraz z przedziałem niepewności, w punktach pomiarowych ewidencjonowane zgodnie z tabelą 7:

Tabela 7. Wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku A, z uwzględnieniem tła akustycznego i niepewności

Oznaczenie punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego		Wskaźnik *	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia $T L_{Aeq T}$ [dB]	Wartość $L_{Aeq T}$ po korekcie (z uwagi na lokalizację punktu pomiarowego o przy elewacji budynku lub na elewacji budynku) [dB]	Niepewność pomiaru U_{95} lub U_{95+} [dB] oraz U_{95-} [dB]
	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna				

* $L_{Aeq D}$ lub $L_{Aeq N}$ lub $L_{Aeq D12h}$ (równoważny poziom dźwięku A dla 12 godzin pory dnia od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰) lub $L_{Aeq W4h}$ (równoważny poziom dźwięku A dla 4 godzin pory wieczoru od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) w zależności od celu pomiarów.

4) informacje, niezbędne do scharakteryzowania obiektu emitującego hałas będący przedmiotem pomiarów:

a) związane z eksploatacją dróg publicznych (ulic):

- nazwę odcinka drogi (ulicy), przy której są prowadzone pomiary hałasu,
- rodzaj drogi:
 - – położonej w granicach administracyjnych miasta,
 - – położonej poza granicami administracyjnymi miasta,
- klasę drogi,
- parametry drogi:
 - – liczbę pasów ruchu,
 - – szerokość pasa ruchu,
 - – szerokość pasa dzielącego,

- – podłużne nachylenie drogi,
 - – stan jezdni (opisowo),
 - – rodzaj nawierzchni,
 - – położenie (w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie),
 - parametry ruchu z podziałem na 16 godz. w porze dnia oraz 8 godz. w porze nocy i 12 godz. w porze dnia oraz 4 godz. w porze wieczoru, jeżeli jest to możliwe:
 - – natężenie ruchu lub liczbę pojazdów danego typu,
 - – strukturę ruchu,
 - – średnią prędkość potoku ruchu lub prędkość danego pojazdu, jeżeli mierzone są pojedyncze zdarzenia akustyczne,
 - – rodzaj ruchu (płynny, przerywany),
 - otoczenie obiektu emitującego hałas (w opisie należy umieścić informację dotyczącą strony wykonywania pomiarów i strony do niej przeciwnej):
 - – rodzaj zabudowy,
 - – szacunkową odległość pierwszej linii zabudowy od drogi,
 - – szacunkową wysokość pierwszej linii zabudowy,
- b) związane z eksploatacją linii kolejowych i tramwajowych:
- nazwę odcinka linii, przy której są prowadzone pomiary hałasu,
 - rodzaj linii:
 - – miejska,
 - – pozamiejska,
 - parametry linii:
 - – liczba torów,
 - – trakcja,
 - – podłużne nachylenie torów,
 - – rodzaj i stan torowiska (opisowo),
 - – rodzaj, podkładu,
 - – podkładki szynowe,
 - – położenie, w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie,
 - parametry ruchu:
 - – liczba pociągów lub tramwajów danego typu,
 - – średnia prędkość danego typu pociągu lub tramwaju albo prędkość danego pociągu lub tramwaju, jeżeli mierzone są pojedyncze zdarzenia akustyczne,
 - – średnia długość danego typu pociągu lub tramwaju,
 - otoczenie obiektu emitującego hałas (w opisie należy umieścić informację dotyczącą strony wykonywania pomiarów i strony do niej przeciwnej):
 - – rodzaj zabudowy,
 - – szacunkową odległość pierwszej linii zabudowy od drogi,
 - – szacunkową wysokość pierwszej linii zabudowy;

5) klasyfikację terenu określoną w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a w razie jego braku na podstawie art. 115 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;

6) dopuszczalne poziomy hałasu ustalone na podstawie klasyfikacji terenu, o której mowa w pkt 4, określone w przepisach wykonawczych wydanych na podstawie art. 113 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;

7) ujęcia graficzne:

– wycinek miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (jeśli jest uchwalony) z zaznaczeniem położenia źródła, punktów pomiarowych, innych pobliskich obiektów o charakterze ekranującym lub powodujących odbicia lub

– szkice odzwierciedlające lokalizacje i wzajemne usytuowanie źródła, punktów pomiarowych, pobliskich obiektów mających wpływ na pole akustyczne, terenów podlegających ochronie przed hałasem, lub

– wycinki map elektronicznych, map ze zdjęć lotniczych, satelitarnych i innych, w zależności od ich dostępności;

8) podpis osoby odpowiedzialnej za wykonanie pomiarów.

I. Metoda obliczeniowa

1. Metodę obliczeniową określa załącznik II do dyrektywy 2002/49/WE.

2. Zastosowanie metody obliczeniowej wymaga weryfikacji modelu obliczeniowego za pomocą pomiarów bezpośrednich wraz z jej udokumentowaniem.

3. Zastosowanie metody obliczeniowej wymaga spełnienia warunku określonego we wzorze 6, co dokumentuje się w sprawozdaniu.

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zm,i} - L_{obl,i})^2} \leq 2,0 dB \quad (\text{wzór 11})$$

gdzie:

$L_{zm,i}$ – zmierzona wartość wskaźnika hałasu, w decybelach [dB],

$L_{obl,i}$ – obliczona dla tych samych warunków dotyczących parametrów źródła i rozprzestrzeniania się dźwięku, jak zmierzona, wartość wskaźnika hałasu, w decybelach [dB],

n – liczba pomiarów porównawczych.

4. Zastosowanie metody obliczeniowej wymaga przeprowadzenia pomiarów w celu ustalenia wielkości wejściowych do obliczeń dotyczących emisji hałasu ze źródeł wykonywanych w oparciu o wymagania metody referencyjnej, o której mowa w tym załączniku.

5. Dane ewidencjonowane w sprawozdaniach z metody obliczeniowej:

1) nazwa i adres zarządzającego;

2) lokalizacja obiektu (współrzędne początku i końca, województwo, powiat, gmina, miejscowość numer lub nazwa);

3) imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację obliczeń;

4) okres wykonania badań (data lub rok);

5) natężenie ruchu w każdym przedziale odniesienia, prędkość i struktura pojazdów;

6) charakterystyka lokalizacji punktów obliczeniowych:

a) wysokość punktu pomiarowego nad poziomem terenu,

b) współrzędne geograficzne z podaniem układu odniesienia,

- c) opis terenu otaczającego punkt,
- d) klasyfikacja terenu określona w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a w razie jego braku na podstawie art. 115 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska,
- e) dopuszczalne poziomy hałas ustalony na podstawie klasyfikacji terenu, o której mowa w lit. d, określone w przepisach wykonawczych wydanych na podstawie art. 113 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska;
- 7) zastosowany model obliczeniowy (charakterystyka), wykorzystany program obliczeniowy oraz numer licencji;
- 8) dane wejściowe do modelu (zestawienia) lub zrzuty ekranu z oprogramowania, w którym wykonano obliczenia) niezbędne do wykonania obliczeń wg procedury wskazanej w ust. 1 oraz wydruki z programu obliczeniowego zawierające widok z góry modelu geometrycznego oraz widok trójwymiarowy tego modelu;
- 9) wyniki pomiarów użytych jako danych wejściowych do modelu;
- 10) dane wejściowe do modelu pozyskane w inny sposób niż za pomocą pomiarów (źródła danych, wiarygodność danych);
- 11) wyniki walidacji, zawierające zestawienie wartości zmierzonych i obliczonych, uwzględnionych we wzorze 8;
- 12) wyniki obliczeń ewidencjonowane zgodnie z tabelą 7;
- 13) opis sposobu liczenia niepewności;
- 14) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację obliczeń.