

## 824

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA<sup>1), 2)</sup>

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**

Na podstawie art. 176 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.<sup>3)</sup>) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa wymagania w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem, w tym:

- 1) przypadki, w których są wymagane:
  - a) ciągłe pomiary poziomów wskazanych energii w środowisku,
  - b) okresowe pomiary poziomów wskazanych substancji lub energii w środowisku;
- 2) referencyjne metodyki wykonywania pomiarów, zwane dalej „referencyjnymi metodykami”;
- 3) kryteria lokalizacji punktów pomiarowych;
- 4) sposoby ewidencjonowania wyników przeprowadzonych pomiarów.

§ 2. Ciągłe pomiary poziomów energii w środowisku prowadzi się dla wyznaczenia wartości poziomów hałasu w środowisku, wyrażonych wskaźnikami  $L_{Aeq D}$ ,  $L_{Aeq N}$ ,  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , w związku z eksploatacją:

- 1) lotnisk, na których ma miejsce łącznie ponad 50 tys. startów, lądowań i przelotów statków powietrznych w roku kalendarzowym, niezależnie od położenia lotniska;
- 2) lotnisk, na których ma miejsce łącznie ponad 10 tys. startów, lądowań i przelotów statków powietrznych w roku kalendarzowym, położonych na terenie aglomeracji lub mających trasy dolotu i odlotu nad obszarami aglomeracji.

§ 3. 1. Okresowe pomiary poziomów substancji lub energii w środowisku prowadzi się dla wyznaczenia wartości:

- 1) poziomów hałasu w środowisku, wyrażonych wskaźnikami  $L_{Aeq D}$ ,  $L_{Aeq N}$ , obejmujących okres co najmniej jednej doby, wprowadzanego w związku z eksploatacją:
  - a) dróg publicznych o średniorocznym natężeniu ruchu powyżej 3 mln pojazdów lub o procentowym udziale pojazdów ciężkich w potoku ruchu powyżej 20%, w przypadku średniego dobowego ruchu przekraczającego 5 tys. pojazdów,
  - b) linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 tys. pociągów rocznie,
  - c) linii tramwajowych w odniesieniu do odcinków torowisk o natężeniu ruchu powyżej 100 tramwajów na dobę,
  - d) lotnisk, na których ma miejsce łącznie ponad 5 tys. startów, lądowań i przelotów statków powietrznych w roku kalendarzowym, niezależnie od położenia lotniska,
  - e) portów morskich o zdolności przeładunkowej powyżej 10 mln t na rok, położonych na terenach aglomeracji;
- 2) wskaźnika biologicznego zapotrzebowania tlenu ( $BZT_5$ ), wskaźnika chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT), wskaźnika pH, zawiesiny ogólnej, ołowiu, cynku, kadmu i węglowodorów ropopochodnych, z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy w roku w wodach basenów portowych portów morskich i portów, o których mowa w ustawie z dnia 21 grudnia 2000 r. o żegludzie śródlądowej (Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 857, z późn. zm.<sup>4)</sup>), z wyłączeniem portów obsługujących wyłącznie jednostki sportowe, zwanych dalej „wodami basenów portowych”.

2. Okresowe pomiary poziomów hałasu, o których mowa w ust. 1 pkt 1, przeprowadza się co 5 lat.

§ 4. 1. Referencyjne metodyki oraz kryteria lokalizacji punktów pomiarowych, w przypadku wykonywania pomiarów:

- 1) ciągłych poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych w związku z eksploatacją lotnisk, o których mowa w § 2, są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia;

<sup>1)</sup> Minister Środowiska kieruje działem administracji rządowej — środowisko, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 216, poz. 1606).

<sup>2)</sup> Niniejsze rozporządzenie dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. Urz. WE L 189 z 18.07.2002, str. 12, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 7, str. 101).

<sup>3)</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2008 r. Nr 111, poz. 708, Nr 138, poz. 865, Nr 154, poz. 958, Nr 171, poz. 1056, Nr 199, poz. 1227, Nr 223, poz. 1464 i Nr 227, poz. 1505, z 2009 r. Nr 19, poz. 100, Nr 20, poz. 106, Nr 79, poz. 666, Nr 130, poz. 1070 i Nr 215, poz. 1664, z 2010 r. Nr 21, poz. 104, Nr 28, poz. 145, Nr 40, poz. 227, Nr 76, poz. 489, Nr 119, poz. 804, Nr 152, poz. 1018 i 1019, Nr 182, poz. 1228, Nr 229, poz. 1498 i Nr 249, poz. 1657 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159, Nr 63, poz. 322, Nr 94, poz. 551, Nr 99, poz. 569 i Nr 122, poz. 695.

<sup>4)</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2007 r. Nr 123, poz. 846 i Nr 176, poz. 1238, z 2008 r. Nr 171, poz. 1057, z 2009 r. Nr 98, poz. 818, z 2010 r. Nr 127, poz. 857 i Nr 182, poz. 1228 oraz z 2011 r. Nr 106, poz. 622.

- 2) okresowych poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych i linii tramwajowych, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. a–c, są określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia;
- 3) okresowych poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych w związku z eksploatacją lotnisk, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. d, są określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia;
- 4) okresowych poziomów substancji w wodach base-nów portowych są określone w załączniku nr 4 do rozporządzenia;
- 5) okresowych poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją portów, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. e, są określone w przepisach wydanych na podstawie art. 148 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska.

2. Do prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku hałasu, o których mowa w art. 175 ust. 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska, stosuje się odpowiednio referencyjne metodyki oraz kryteria lokalizacji punktów pomiarowych wskazane w ust. 1 pkt 1–3.

§ 5. Wyniki pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku prowadzonych w związku z eksploatacją drogi, linii kolejowej, linii tramwajowej, lotniska oraz portu są ewidencjonowane w formie

drukowanych zestawień tabelarycznych, opisów, map sytuacyjnych i szkiców zapisanych także na nośnikach cyfrowych.

§ 6. 1. Okresowe pomiary poziomów substancji lub energii w środowisku należy przeprowadzić na podstawie przepisów niniejszego rozporządzenia do dnia 31 grudnia 2011 r.

2. Okresowe pomiary poziomów substancji lub energii w środowisku, które zostały przeprowadzone na podstawie dotychczasowych przepisów, nie wcześniej niż 18 miesięcy od dnia wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, uznaje się za okresowe pomiary substancji lub energii w środowisku przeprowadzone na podstawie niniejszego rozporządzenia.

§ 7. Do pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku rozpoczętych, a niezakończonych przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, stosuje się przepisy dotychczasowe.

§ 8. Traci moc rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).

§ 9. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Minister Środowiska: *A. Kraszewski*

Załączniki do rozporządzenia Ministra Środowiska  
z dnia 16 czerwca 2011 r. (poz. 824)

**Załącznik nr 1**

**REFERENCYJNA METODYKA WYKONYWANIA CIĄGLYCH POMIARÓW POZIOMÓW HAŁASU  
WPROWADZANEGO DO ŚRODOWISKA PRZEZ STARTY, LĄDOWANIA  
I PRZELOTY STATKÓW POWIETRZNYCH W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ LOTNISK  
ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH**

**A. Postanowienia ogólne**

1. Referencyjna metodyka służy do wyznaczania wartości następujących wskaźników hałasu wprowadzane do środowiska przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych w otoczeniu lotnisk:

- 1)  $L_{DWN}$  — długookresowego średniego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], wyznaczonego w ciągu wszystkich dni w roku, z uwzględnieniem pory dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>), pory wieczoru (od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) oraz pory nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>);
- 2)  $L_N$  — długookresowego średniego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], wyznaczonego w ciągu wszystkich pór nocy w roku (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>);
- 3)  $L_{Aeq D}$  — równoważnego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], dla pory dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>);
- 4)  $L_{Aeq N}$  — równoważnego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], dla pory nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>).

2. Wyznaczona wartość wskaźników  $L_{DWN}$  i  $L_N$  oraz  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$  jest podawana wraz z wartością przedziałów niepewności rozszerzonej wyniku pomiaru hałasu, oszacowanej dla poziomu ufności 95% ( $U_{95}$ ), zwanej dalej w załączniku „niepewnością”, w postaci:

- 1)  $L_{DWN} \pm U_{95}$  oraz  $L_N \pm U_{95}$ ;
- 2)  $L_{Aeq D} \pm U_{95}$  oraz  $L_{Aeq N} \pm U_{95}$ .

3. Do oceny niepewności można także stosować metodę wyznaczania różnych przedziałów niepewności poniżej wartości średniej i powyżej tej wartości (przedziały niesymetryczne). Przy zastosowaniu tej metody wynik pomiaru podaje się w postaci:

- 1)  $L_{DWN} (+U_{95+}, -U_{95-})$  oraz  $L_N (+U_{95+}, -U_{95-})$ ,
- 2)  $L_{Aeq D} (+U_{95+}, -U_{95-})$  oraz  $L_{Aeq N} (+U_{95+}, -U_{95-})$

— gdzie:

$U_{95+}$  — oznacza oszacowany przedział niepewności rozszerzonej dla obszaru powyżej wyznaczonej wartości średniej odpowiednio  $L_{DWN}$  lub  $L_N$  lub  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$ ,

$U_{95-}$  — oznacza oszacowany przedział niepewności rozszerzonej dla obszaru poniżej wyznaczonej wartości odpowiednio  $L_{DWN}$  lub  $L_N$  lub  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$ .

4. Wynik pomiaru poziomów hałasu uzyskany przy zastosowaniu referencyjnej metodyki uważa się za prawidłowy, jeżeli wartość przedziału niepewności rozszerzonej  $U_{95}$  lub  $+U_{95+}$  jest mniejsza lub równa 3 decybele [dB].

5. Referencyjna metodyka nie zawiera sposobów ustalania przedziału niepewności.

**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. Lokalizując punkty pomiarowe, stosuje się następujące kryteria:

- 1) mikrofon lub sondę mikrofonową kieruje się pionowo w górę; mikrofon powinien znajdować się co najmniej 4 m nad powierzchnią terenu; w przestrzeni otaczającej mikrofon lub sondę mikrofonową, wewnątrz stożka o kącie wierzchołkowym  $160^\circ$  i osi pokrywającej się z osią mikrofonu nie mogą znajdować się żadne przeszkody wpływające na sposób rozchodzenia się dźwięku;
- 2) poziom i charakter tła akustycznego w punkcie pomiarowym powinien umożliwiać identyfikację hałasu pochodzącego od statków powietrznych; w tym celu wykonuje się wstępne analizy akustyczne, których wyniki przesądzą o możliwości ustalenia punktu pomiarowego w wytypowanej lokalizacji;
- 3) w przypadku zastosowania metody pomiarów ciągłych — lokalizacja punktów pomiarowych powinna uwzględniać rzuty na powierzchnię ziemi tras dolotowych i odlotowych z lotniska oraz typy operacji lotniczych (start, lądowanie, przelot, w tym loty po kręgu).

### C. Wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

1. Do ciągłych pomiarów hałasu lotniczego stosuje się zestawy przyrządów pomiarowych wykonujących automatyczne pomiary hałasu oraz warunków meteorologicznych.

2. Zestawy pomiarowe powinny:

- 1) umożliwiać wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku A oraz ekspozycyjnego poziomu dźwięku, zwanego dalej w załączniku „poziomem ekspozycyjnym”;
- 2) posiadać dane producenta na temat wpływu warunków zewnętrznych na właściwości metrologiczne przyrządu, w tym na niepewność wyników pomiarów hałasu;
- 3) zostać wyposażone w mikrofon lub sondę mikrofonową zabezpieczone od wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych;
- 4) spełniać wymagania dla przyrządów klasy dokładności 1;
- 5) w przypadku automatycznych stacji monitoringu hałasu — mieć możliwość zdalnego oraz manualnego sprawdzania i adjustowania (kalibrowania) toru pomiarowego;
- 6) zostać sprawdzone zgodnie z instrukcją dostarczaną przez producenta przyrządu.

3. Dopuszcza się, jeżeli jest to możliwe, pomiar parametrów warunków atmosferycznych przez meteorologiczną stację lotniskową.

4. Pomiary wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych, posiadających świadectwo wzorcowania wydawane nie rzadziej niż co 5 lat (częściej, jeżeli nastąpiło uszkodzenie lub ingerencja w układ pomiarowy przyrządu).

### D. Warunki meteorologiczne

1. Ciągłe pomiary hałasu wykonuje się w warunkach:

- 1) określonych w instrukcji obsługi przyrządu;
- 2) granicznych:
  - a) temperatura od  $-10^\circ\text{C}$  do  $50^\circ\text{C}$ ,
  - b) wilgotność od 25% do 98%,
  - c) prędkość wiatru do 5 m/s,
  - d) ciśnienie atmosferyczne od 900 hPa do 1100 hPa.

W przypadku gdy warunki te nie są spełnione w określonym przedziale czasu pomiaru, wyników pomiarów poziomów hałasu z tego okresu nie uwzględnia się w końcowym wyniku pomiaru.

2. Pomiar parametrów warunków meteorologicznych wykonuje się na wysokości od 3,5 m do 10 m nad poziomem lotniska, równocześnie z pomiarami poziomów hałasu.

### E. Realizacja ciągłych pomiarów hałasu

1. Podczas wykonywania ciągłych pomiarów hałasu wyznacza się średnie wartości poziomów ekspozycyjnych  $L_{Aek}$  dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, występujących w trakcie następujących typów operacji lotniczych:

- 1) startów;
- 2) lądowań;
- 3) przelotów, w tym lotów po kręgu.

2. W ramach każdej operacji lotniczej określa się klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych z uwagi na:

- 1) typ statku powietrznego;
- 2) typ operacji lotniczej;
- 3) symbol proggu drogi startowej.

3. Czas pomiaru poziomu ekspozycyjnego dla każdego pojedynczego zdarzenia akustycznego 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 1:

$$L_{Amax} - 10\text{dB} \leq L_A(t) \leq L_{Amax} \quad (\text{wzór 1})$$

gdzie:

$L_A(t)$  — chwilowa wartość poziomu dźwięku, w decybelach [dB],

$L_{Amax}$  — maksymalna wartość poziomu dźwięku dla danego, mierzonego zdarzenia akustycznego według stałej czasowej FAST.

4. W odniesieniu do każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych oblicza się średnią logarytmiczną wartość poziomu ekspozycyjnego  $L_{AEk}$  zgodnie z wzorem 2:

$$L_{AEk} = 10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{AEki}} \right] \quad (\text{wzór 2})$$

gdzie:

$L_{AEk}$  — średni poziom ekspozycyjny wyznaczony dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, należących do klasy oznaczonej „k”, w decybelach [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].

5. Wartości długookresowych średnich poziomów dźwięku A, wyrażonych w decybelach [dB]:

- 1)  $L_D$  — uwzględniającego wszystkie pory dnia w ciągu roku (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>),
- 2)  $L_W$  — uwzględniającego wszystkie pory wieczoru w ciągu roku (od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>),
- 3)  $L_N$  — uwzględniającego wszystkie pory nocy w ciągu roku (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>)

— określa się bezpośrednio na podstawie wyników pomiarów z rocznego okresu badań, zgodnie z wzorem 3, przyjmując odpowiednio  $x = D$  lub  $x = W$  lub  $x = N$ :

$$L_x = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{k=1}^m N_k 10^{0,1L_{AEk}} \right] \quad (\text{wzór 3})$$

gdzie:

$T$  — czas odniesienia w sekundach [s], równy:

$T = 43\,200$  s — w porze dnia,

$T = 14\,400$  s — w porze wieczoru,

$T = 28\,800$  s — w porze nocy,

$N_k$  — liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w czasie odniesienia, należących do klasy oznaczonej „k”,

$L_{AEk}$  — średni poziom ekspozycyjny dla klasy oznaczonej „k”, w decybelach [dB],

$m$  — liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych.

6. Dopuszcza się także zastosowanie sposobu wyznaczania wartości długookresowych średnich poziomów dźwięku A dla pory dnia, pory wieczoru oraz pory nocnej, określonych zgodnie z wzorem 3, bez dzielenia pojedynczych zdarzeń akustycznych na poszczególne klasy. W takim przypadku wykonujący pomiary powinien uzasadnić, że pominięcie podziału pojedynczych zdarzeń akustycznych na klasy nie pogarsza niepewności pomiaru.

7. Na podstawie wyznaczonych zgodnie z wzorem 3 wartości długookresowych średnich poziomów dźwięku A określa się następnie wartość wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  z zależności danej zgodnie z wzorem 4:

$$L_{DWN} = 10 \log \left[ \frac{1}{24} \left( 12 \times 10^{0,1L_D} + 4 \times 10^{0,1(L_W+5)} + 8 \times 10^{0,1(L_N+10)} \right) \right] \quad (\text{wzór 4})$$

gdzie:

$L_D$ ,  $L_W$ ,  $L_N$  – długookresowe średnie poziomy dźwięku A, wyznaczone zgodnie z wzorem 3.

8. Na podstawie wyników ciągłych pomiarów hałasu lotniczego mogą zostać także wyznaczone wartości wskaźników  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$  odpowiednio zgodnie z wzorem 5.1 lub 5.2:

$$L_{Aeq D} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{j=1}^{m_D} N_j 10^{0,1L_{AEj}} \right] \quad (\text{wzór 5.1})$$

gdzie:

$T$  – czas odniesienia równy 57 600 s,

$m_D$  – liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze dnia,

$N_j$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w czasie odniesienia, należących do klasy oznaczonej „j”,

$L_{AEj}$  – średni poziom ekspozycyjny dla klasy oznaczonej „j”, w decybelach [dB];

$$L_{Aeq N} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{j=1}^{m_N} N_j 10^{0,1L_{AEj}} \right] \quad (\text{wzór 5.2})$$

gdzie:

$T$  – czas odniesienia równy 28 800 s,

$m_N$  – liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze nocy,

$N_j$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w czasie odniesienia, należących do klasy oznaczonej „j”,

$L_{AEj}$  – średni poziom ekspozycyjny dla klasy oznaczonej „j”, w decybelach [dB].

9. Dopuszcza się także zastosowanie sposobu wyznaczania wartości wskaźników  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$  określonych zgodnie z wzorami 5.1 i 5.2, bez dzielenia pojedynczych zdarzeń akustycznych na poszczególne klasy. W takim przypadku wykonujący pomiary powinien uzasadnić, że pominięcie podziału pojedynczych zdarzeń akustycznych na klasy nie pogarsza niepewności pomiaru.

## F. Pomiary wielkości pozaakustycznych towarzyszące pomiarom hałasu

1. Podczas ciągłych pomiarów hałasu określa się lub mierzy się wartości następujących wielkości pozaakustycznych:

1) warunki meteorologiczne:

a) prędkość i kierunek wiatru,

b) temperaturę,

c) wilgotność względną powietrza z rejestracją ewentualnych opadów deszczu,

d) ciśnienie atmosferyczne;



Tabela 2. Wartości równoważnych poziomów dźwięku A dla pory dnia oraz pory nocy wraz z niepewnością, wyznaczone w wyniku ciągłych pomiarów hałasu lotniczego

Lp.	Oznaczenie lokalizacji punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego						Data pomiaru	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T [dB], wyrażona przy pomocy wskaźnika		Niepewność pomiaru $U_{95}$ [dB] lub $U_{95+}$ [dB] oraz $U_{95-}$ [dB] dla wskaźnika	
		Długość geograficzna			Szerokość geograficzna				$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$
		°	'	"	°	'	"					

11) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

3. Sprawozdanie roczne zawiera:

- 1) nazwę i adres zarządzającego lotniskiem;
- 2) lokalizację lotniska (punkt referencyjny, miejscowość, kod pocztowy, ulicę, województwo, powiat, gminę);
- 3) imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów;
- 4) okres wykonania badań (rok);
- 5) liczbę operacji lotniczych na poszczególnych progach dróg startowych, w podziale na:
  - a) porę dnia, wieczoru i nocy,
  - b) typ statku powietrznego,
  - c) opis oddziaływania źródeł zakłócających, jeżeli występują;
- 6) informacje o użytych przyrządach pomiarowych i wzorcujących (rodzaj i typ, nazwę producenta, numer fabryczny, datę i numer ostatniego świadectwa wzorcowania);
- 7) charakterystykę terenu, na którym prowadzono pomiary hałasu:
  - a) opis terenu,
  - b) dopuszczalne poziomy hałasu obowiązujące w rejonie punktu pomiarowego;
- 8) charakterystykę lokalizacji punktów pomiarowych:
  - a) wysokość punktu pomiarowego nad poziomem terenu,
  - b) współrzędne geograficzne, które pod warunkiem zapisania ich w formacie hdd°mm'ss.s" mogą zostać określone z użyciem technik GPS, z podaniem układu odniesienia (przyjęty układ siatki geograficznej „stopień – minuta – sekunda”);
- 9) dane meteorologiczne:
  - a) roczne maksymalne, minimalne oraz średnie wartości wraz z odchyleniem standardowym:
    - temperatury,
    - ciśnienia atmosferycznego,
    - wilgotności względnej,
  - b) roczną różę wiatrów, rejestrowaną przez meteorologiczną stację lotniskową;



10) wyniki pomiarów ewidencjonowane zgodnie z tabelą 3:

Tabela 3. Roczne wartości długookresowych, średnich poziomów dźwięku A wraz z niepewnością, wyznaczone w wyniku ciągłych pomiarów hałasu lotniczego

Lp.	Oznaczenie lokalizacji punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego						Okres pomiarów	Wartość długookresowego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T [dB], wyrażona przy pomocy wskaźnika		Niepewność pomiaru $U_{95}$ [dB] lub $U_{95+}$ [dB] oraz $U_{95-}$ [dB] dla wskaźnika	
		Długość geograficzna			Szerokość geograficzna				$L_{DWN}$	$L_N$	$L_{DWN}$	$L_N$
		°	'	"	°	'	"					

11) ujęcie graficzne (mapowe) zawierające położenie dróg startowych, punktów pomiarowych, tras dolotowych i odlotowych z lotniska oraz wyniki przeprowadzonych pomiarów lub obliczeń;

12) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

#### H. Metody obliczeniowe

Do oceny hałasu dla lotnisk stosuje się metodę obliczeniową INM. Metoda ta jest zawarta w przepisach międzynarodowych w rozumieniu ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. — Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696, z późn. zm.<sup>1)</sup>), a w szczególności w dokumencie: Circular 205 — AN/1/25/1988 Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego — ICAO oraz zaadaptowanym do warunków europejskich dokumencie ECAC CEAC Doc. 29 Report on Standard Method of Computing Noise Countours around Civil Airports.

<sup>1)</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 104, poz. 708 i 711, Nr 141, poz. 1008, Nr 170, poz. 1217 i Nr 249, poz. 1829, z 2007 r. Nr 50, poz. 331 i Nr 82, poz. 558, z 2008 r. Nr 97, poz. 625, Nr 144, poz. 901, Nr 177, poz. 1095, Nr 180, poz. 1113 i Nr 227, poz. 1505, z 2009 r. Nr 18, poz. 97 i Nr 42, poz. 340, z 2010 r. Nr 47, poz. 278 i Nr 182, poz. 1228 oraz z 2011 r. Nr 80, poz. 432 i Nr 106, poz. 622.

REFERENCYJNA METODYKA WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW POZIOMÓW HAŁASU  
WPROWADZANEGO DO ŚRODOWISKA PRZEZ STARTY, LĄDOWANIA  
I PRZELOTY STATKÓW POWIETRZNYCH W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ LOTNISK  
ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

### A. Postanowienia ogólne

1. Referencyjna metodyka służy do określania wartości następujących wskaźników hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych w związku z eksploatacją lotnisk:

- 1)  $L_{Aeq D}$  — równoważnego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], dla pory dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>);
- 2)  $L_{Aeq N}$  — równoważnego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], dla pory nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>).

2. Wartości wskaźników  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$  wyznacza się:

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

3. Wyniki pomiarów uzyskiwane przy zastosowaniu referencyjnej metodyki mogą być także używane jako dane wejściowe do obliczeń:

- 1)  $L_{DWN}$  — długookresowego średniego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], wyznaczanego w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 18<sup>00</sup>), pory wieczoru (od godz. 18<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>) oraz pory nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>);
- 2)  $L_N$  — długookresowego średniego poziomu dźwięku A, wyrażonego w decybelach [dB], wyznaczanego w ciągu wszystkich pór nocy w roku (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>).

4. Wyznaczona wartość wskaźników  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$  jest podawana wraz z wartością przedziałów niepewności rozszerzonej wyniku pomiaru hałasu, oszacowanej dla poziomu ufności 95% ( $U_{95}$ ), zwanej dalej w załączniku „niepewnością”, w postaci:  $L_{Aeq D} \pm U_{95}$  oraz  $L_{Aeq N} \pm U_{95}$ .

5. Do oceny niepewności można także stosować metodę wyznaczania różnych przedziałów niepewności poniżej i powyżej wartości średniej (przedziały niesymetryczne). Przy zastosowaniu tej metody wynik pomiaru podaje się w postaci:

$$L_{Aeq D} (+U_{95+}, -U_{95-}) \text{ oraz } L_{Aeq N} (+U_{95+}, -U_{95-})$$

gdzie:

$U_{95+}$  — oszacowany przedział niepewności dla obszaru powyżej wyznaczonej wartości średniej odpowiednio  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$ ,

$U_{95-}$  — oszacowany przedział niepewności dla obszaru poniżej wyznaczonej wartości odpowiednio  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$ .

6. Wynik pomiaru poziomu hałasu uzyskany przy zastosowaniu referencyjnej metodyki uznaje się za prawidłowy, jeżeli wartość przedziału niepewności  $U_{95}$  lub  $+U_{95+}$  jest mniejsza lub równa 3 decybele [dB].

7. Referencyjna metodyka nie zawiera sposobów ustalania przedziału niepewności.

### B. Kryteria lokalizacji punktów pomiarowych

1. Lokalizację punktów pomiarowych ustala się indywidualnie dla każdego pomiaru, w zależności od:

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

2. Punkty pomiarowe lokalizuje się na terenach objętych ochroną przed hałasem w ten sposób, aby przeprowadzone w nich pomiary pozwoliły na ustalenie miejsca o największym oddziaływaniu hałasu na ludzi w miejscu ich możliwego pobytu ze źródeł, których pomiary dotyczą, z uwzględnieniem następujących wymogów:

- 1) na terenie niezabudowanym punkty pomiarowe lokalizuje się na wysokości  $4\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  nad powierzchnią terenu;
- 2) na terenie zabudowanym:
  - a) punkty pomiarowe lokalizuje się 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  $2\text{ m}$  od elewacji tych budynków:
    - w świetle okna kondygnacji eksponowanej na hałas; w takim przypadku pomiary hałasu dokonywane są przy oknie zamkniętym, otwartym lub uchylonym, w sposób umożliwiający przeprowadzenie przez nie wysięgnika i kabli łączących mikrofony pomiarowe z przyrządami pomiarowymi znajdującymi się w pomieszczeniu,
    - 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,
  - b) punkty pomiarowe lokalizuje się na wysokości  $4\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  nad powierzchnią terenu na terenach otaczających budynki lub
  - c) w przypadku gdy pomiar hałasu jest wykonywany na ostatniej kondygnacji — dopuszcza się lokalizowanie punktu pomiarowego na dachu budynku.

### C. Wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

1. Zestawy pomiarowe powinny odpowiadać wymaganiom stawianym miernikom całkującym lub całkująco-uśredniającym oraz umożliwiać:

- 1) wyznaczanie równoważnego poziomu dźwięku A metodami bezpośrednimi oraz pośrednimi, przez pomiary poziomów ekspozycyjnych dźwięku;
- 2) dokonywanie analizy statystycznej sygnału akustycznego, w szczególności wyznaczanie poziomu statystycznego  $L_{95}$ , określonego w normie PN-ISO 1996-1 Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury;
- 3) rejestrowanie w pamięci miernika przebiegu zmian poziomu dźwięku w czasie, z krokiem próbkowania nie większym niż  $1\text{ s}$ , z okresu co najmniej jednej doby.

2. Pomiary wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych:

- 1) posiadających:
  - a) w odniesieniu do miernika poziomu dźwięku, klasę dokładności 1,
  - b) w odniesieniu do sprawdzania i adjustacji (kalibracji) toru pomiarowego, kalibratory (wzorcowe źródła dźwięku) o klasie dokładności nie gorszej niż 1 lub  $1/C$ ,
  - c) świadectwo wzorcowania w zakresie pomiarów poziomu dźwięku wydawane nie rzadziej niż co 2 lata (częściej, jeżeli nastąpiło uszkodzenie lub ingerencja w układ pomiarowy przyrządu),
  - d) włączoną podczas pomiarów stałą czasową miernika FAST,
  - e) osłony przeciwwietrzne założone na mikrofonach pomiarowych, niezależnie od warunków atmosferycznych;
- 2) sprawdzanych i adjustowanych (kalibrowanych) przed każdym pomiarem, zgodnie z instrukcją producentów przyrządów;
- 3) wyposażonych w źródło zasilania pozwalające na pomiar co najmniej 24-godzinny.

3. Zestaw przyrządów pomiarowych może być wyposażony w sondę mikrofonową zabezpieczoną od wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych.

### D. Warunki meteorologiczne

1. Pomiary hałasu wykonuje się w warunkach meteorologicznych, ustalonych na wysokości mikrofonu pomiarowego, nie mniejszej niż  $3,5\text{ m}$ .

2. Pomiary hałasu prowadzi się przy zachowaniu następujących warunków:

- 1) określonych w instrukcji obsługi przyrządu;
- 2) granicznych:
  - a) temperatura od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$ ,
  - b) wilgotność od 25% do 98%,
  - c) średnia prędkość wiatru do 5 m/s,
  - d) ciśnienie atmosferyczne od 900 hPa do 1100 hPa,
  - e) brak opadów atmosferycznych.

3. W przypadku wykonywania pomiarów hałasu w warunkach innych niż określone w ust. 2, należy uzasadnić konieczność wykonywania pomiarów w tych warunkach w sprawozdaniu z pomiarów oraz dokonać analizy wpływu tych warunków na wiarygodność pomiaru i na niepewność wyniku.

### E. Wykonanie okresowych pomiarów hałasu lotniczego

1. Zastosowanie referencyjnej metodyki polega na wykonaniu pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku od każdej operacji lotniczej, bez dzielenia ich na klasy.

2. Po każdym pomiarze poziomu ekspozycyjnego dźwięku wyznacza się bieżącą wartość:

- 1) średniego poziomu ekspozycyjnego dźwięku  $L_{AEsr}$  (wzór 1);
- 2) odchylenia standardowego  $\sigma_{AEsr}$  (wzór 3);
- 3) niepewności dla poziomu ufności 95%.

$$L_{AEsr} = 10 \log \left( \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k 10^{0,1L_{AEj}} \right) \quad (\text{wzór 1})$$

gdzie:

$L_{AEsr}$  — bieżąca wartość średniego poziomu ekspozycyjnego dźwięku, w decybelach [dB],

$k$  — bieżąca liczba operacji lotniczych,

$L_{AEj}$  — poziom ekspozycji dźwięku od pojedynczego zdarzenia akustycznego, w decybelach [dB].

Odchylenie standardowe  $\sigma_{AEsr}$  wyznacza się według następującej procedury:

- 1) jest wyznaczana wartość średniej ekspozycji na hałas  $E_{Asr}$  zgodnie z wzorem 2:

$$E_{Asr} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k 10^{0,1L_{AEj}} \quad (\text{wzór 2})$$

- 2) na podstawie wartości  $E_{Asr}$  jest wyznaczane odchylenie standardowe zgodnie z wzorem 3:

$$\sigma_{AEsr} = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^k \left( 10^{0,1L_{AEj}} - E_{Asr} \right)^2} \quad (\text{wzór 3})$$

gdzie:

$k$  — bieżąca liczba operacji lotniczych,

$L_{AEj}$  — poziom ekspozycyjny dźwięku od pojedynczego zdarzenia akustycznego, w decybelach [dB].

3. Na podstawie obliczonego odchylenia standardowego jest oszacowywany przedział niepewności  $U_{AE}$  dla poziomu ufności 95%.

4. Po każdym pomiarze poziomu ekspozycyjnego dźwięku, powyżej pomiaru piątego zdarzenia akustycznego, dla następnego pojedynczego zdarzenia akustycznego przelicza się, czy jest spełniony warunek zgodny z wzorem 4:

$$\frac{U_{AE}}{E_{Asr}} \leq 0,41 \quad (\text{wzór 4})$$

5. Po spełnieniu warunku, o którym mowa w ust. 4, oraz po wykonaniu pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku dla wszystkich operacji lotniczych wykonanych nad danym punktem pomiarowym w okresie objętym pomiarami, pomiar w danym punkcie zostaje zakończony. W przypadku braku możliwości spełnienia warunku zgodnego z wzorem 4, należy wykonać pomiary z podziałem pojedynczych zdarzeń akustycznych na klasy według referencyjnej metodyki określonej w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

6. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A jest wyznaczana odpowiednio zgodnie z wzorem 5.1 lub 5.2:

$$L_{AeqD} = L_{AEsr} + 10 \log \left( \frac{k_D}{T} \right) \quad (\text{wzór 5.1})$$

gdzie:

$L_{AEsr}$  – średni poziom ekspozycyjny dźwięku zgodnie z wzorem 1, w decybelach [dB],

$k_D$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze dnia, reprezentatywna dla czasu odniesienia,

$T$  – czas odniesienia w porze dnia, w sekundach [s];

$$L_{AeqN} = L_{AEsr} + 10 \log \left( \frac{k_N}{T} \right) \quad (\text{wzór 5.2})$$

gdzie:

$L_{AEsr}$  – średni poziom ekspozycyjny dźwięku zgodnie z wzorem 1, w decybelach [dB],

$k_N$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze nocy, reprezentatywna dla czasu odniesienia,

$T$  – czas odniesienia w porze nocy, w sekundach [s].

7. Wartości poziomów ekspozycyjnych dźwięku można wyznaczać także pośrednio, na podstawie analiz sygnału akustycznego zarejestrowanego w punkcie pomiarowym, zgodnie z warunkami ciągłego pomiaru hałasu lotniczego określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

8. Jest dopuszczalne odpowiednie stosowanie referencyjnej metodyki właściwej dla ciągłego pomiaru hałasu lotniczego określonej w załączniku nr 1 do rozporządzenia przy dokonywaniu określonego pomiaru hałasu lotniczego, z zastosowaniem podziału pojedynczych zdarzeń akustycznych na klasy.

9. W przypadku gdy okresowe pomiary hałasu lotniczego są stosowane do weryfikacji wyznaczonych uprzednio zasięgów hałasu w postaci linii równego poziomu dźwięku, wartość poziomu uzyskanego zgodnie z wzorem 5.1 lub 5.2 należy zmodyfikować odpowiednio zgodnie z wzorem 6.1 lub 6.2:

$$L_{AeqDZ} = L_{AeqD} + 10 \log \left( \frac{k_D}{n_{Dsr}} \right) \quad (\text{wzór 6.1})$$

gdzie:

$L_{AeqDZ}$  – równoważny poziom dźwięku w danym punkcie pomiarowym w porze dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>), skorygowany do warunków, w których wyznaczano zasięg hałasu lotniczego, w decybelach [dB],

$n_{Dsr}$  – średnia z roku liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>), reprezentatywna dla czasu odniesienia,

$k_D$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>), w czasie odniesienia;

$$L_{Aeq\ NZ} = L_{Aeq\ N} + 10 \log \left( \frac{k_N}{n_{Nsr}} \right) \quad (\text{wzór 6.2})$$

gdzie:

- $L_{Aeq\ NZ}$  – równoważny poziom dźwięku w danym punkcie pomiarowym w porze nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>), skorygowany do warunków, w których wyznaczano zasięg hałasu lotniczego w decybelach [dB],
- $n_{Nsr}$  – średnia z roku liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>), reprezentatywna dla czasu odniesienia,
- $k_N$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych w porze nocy (od godz. 22<sup>00</sup> do godz. 6<sup>00</sup>), w czasie odniesienia.

10. Wartości wskaźnika  $L_{Aeq\ D}$  lub  $L_{Aeq\ Nr}$ , określone zgodnie z wzorem 5.1 lub 5.2 lub 6.1 lub 6.2, uznaje się za ostateczny wynik okresowych pomiarów hałasu, z zastrzeżeniem ust. 11.

11. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego przy elewacji budynku, w odległości od 0,5 m do 2 m od okna zamkniętego lub uchylonego, wynik pomiarów pomniejsza się o 3 decybele [dB].

#### F. Pomiary wielkości pozaakustycznych towarzyszące pomiarom hałasu

Podczas pomiarów hałasu lotniczego określa się lub mierzy wartości następujących wielkości pozaakustycznych:

- 1) warunki meteorologiczne:
  - a) prędkość i kierunek wiatru,
  - b) temperaturę,
  - c) wilgotność względną powietrza z rejestracją ewentualnych opadów deszczu,
  - d) ciśnienie atmosferyczne;
- 2) liczbę operacji lotniczych na poszczególnych progach dróg startowych, w podziale na:
  - a) typ operacji lotniczej,
  - b) typ statku powietrznego.

#### G. Dane ewidencjonowane w protokołach i sprawozdaniach z pomiarów okresowych

1. Protokół z pomiarów zawiera:

- 1) nazwę i adres zarządzającego lotniskiem;
- 2) lokalizację lotniska (ARP – współrzędne punktu odniesienia, nazwę i adres);
- 3) imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów;
- 4) miejsce i datę wykonania pomiarów;
- 5) wykaz statków powietrznych, których oddziaływanie jest mierzone, oraz źródeł zakłócających, jeżeli występują;
- 6) opis zastosowanej metody badań (w przypadku zastosowania niniejszej referencyjnej metodyki wystarczy powołanie się na tę metodę);
- 7) informacje o użytych przyrządach pomiarowych i wzorcujących (rodzaj i typ, nazwę producenta, numer fabryczny, datę i numer ostatniego świadectwa wzorcowania);
- 8) charakterystykę terenu, na którym prowadzono pomiary hałasu:
  - a) opis terenu,
  - b) dopuszczalne poziomy hałasu lotniczego obowiązujące w rejonie punktu pomiarowego;

- 9) charakterystykę lokalizacji punktu pomiarowego:
- wysokość punktu pomiarowego nad poziomem terenu,
  - współrzędne geograficzne, które pod warunkiem zapisania ich w formacie hdd°mm'ss.s" mogą zostać określone z użyciem technik GPS, z podaniem układu odniesienia (przyjęty układ siatki geograficznej „stopień – minuta – sekunda”),
  - odległość punktu obserwacji od elewacji budynku, jeżeli wykonywano pomiar przy elewacji;
- 10) opis parametrów ustawienia przyrządów pomiarowych podczas pomiaru;
- 11) dane dotyczące warunków meteorologicznych (maksymalne, minimalne oraz średnie wartości z czasu pomiarów):
- prędkość i kierunek wiatru,
  - temperatura,
  - wilgotność względna powietrza z rejestracją ewentualnych opadów deszczu,
  - ciśnienie atmosferyczne;
- 12) wyniki pomiarów ewidencjonowane zgodnie z tabelą 1:

Tabela 1. Wyniki pomiarów poziomów ekspozycji dla pojedynczych zdarzeń akustycznych uzyskane podczas pomiarów okresowych hałasu lotniczego

Lp.	Data i godzina mierzonego, pojedynczego zdarzenia akustycznego	Typ zdarzenia akustycznego (opcjonalnie)*)	Zmierzona wartość poziomu ekspozycji $L_{AEj}$ [dB]
	Średnia wartość poziomu ekspozycji $L_{AEsr}$		
	Liczba zmierzonych zdarzeń akustycznych		
	Wielkość kryterialna, określona zgodnie z wzorem 3		

\*) s – start, l – lądowanie, p – przelot, w tym lot po kręgu;

- 13) mające wpływ na ocenę wyników pomiarów informacje:
- o remontach dróg startowych,
  - o wykorzystywaniu nietypowych tras dolotowych i odlotowych,
  - o operacjach statków powietrznych nietypowych na danym lotnisku,
  - o warunkach atmosferycznych innych niż dopuszczalne, określone w części D,
  - inne niż określone w lit. a–d;
- 14) ujęcie graficzne (mapowe) zawierające położenie dróg startowych, punktów pomiarowych w postaci wycinków map lub szkiców, tras dolotowych i odlotowych z lotniska;
- 15) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

2. Sprawozdanie z pomiarów zawiera:

- informacje zamieszczone w protokołach z pomiarów – protokoły z pomiarów mogą stanowić załączniki do sprawozdania;

2) zestawienie wartości równoważnych poziomów dźwięku wraz z niepewnością, ustalonych w wyniku pomiarów, zgodnie z tabelą 2:

Tabela 2. Zestawienie wartości równoważnych poziomów dźwięku wraz z niepewnością, ustalonych w wyniku pomiarów

Oznaczenie punktu pomiarowego	Współrzędne geograficzne punktu pomiarowego						Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, w czasie odniesienia T, wyrażona przy pomocy wskaźnika [dB]		Wartość równoważnego poziomu po korekcie, z uwagi na lokalizację punktu pomiarowego przy elewacji budynku [dB]		Niepewność pomiaru $U_{95}$ lub $U_{95+}$ [dB], oraz $U_{95-}$ [dB], w odniesieniu do wskaźnika	
	Szerokość geograficzna			Długość geograficzna			$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$
	°	'	"	°	'	"						

3) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

#### H. Metody obliczeniowe

Do oceny hałasu dla lotnisk stosuje się metodę obliczeniową INM. Metoda ta jest zawarta w przepisach międzynarodowych w rozumieniu ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. — Prawo lotnicze, w szczególności w dokumencie: Circular 205 — AN/1/25/1988 Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego — ICAO oraz zaadaptowanym do warunków europejskich dokumencie ECAC CEAC Doc. 29 Report on Standard Method of Computing Noise Countours around Civil Airports.



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,
- 3) linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk

— wyrażonego wskaźnikami  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$ .

2. Wskaźniki  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$  mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby, z tym że:

- 1)  $L_{Aeq D}$  — oznacza równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>), w decybelach [dB];
- 2)  $L_{Aeq N}$  — oznacza równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (od godz. 6<sup>00</sup> do godz. 22<sup>00</sup>), w decybelach [dB].

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 nieprzekraczającego 300 pojazdów na godzinę,
  - b) linii kolejowych,
  - 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, stosowaną do pomiaru poziomów hałasu wprowadzanego do środowiska przez ruch drogowy o natężeniu przekraczającym 300 pojazdów na godzinę;
- 4) obliczeniową opartą o modele rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku, o której mowa w części H, stosowaną w odniesieniu do wszystkich źródeł hałasu, o których mowa w pkt 1—3.

4. Wyznaczona wartość wskaźników  $L_{Aeq D}$  oraz  $L_{Aeq N}$  jest podawana wraz z wartością przedziałów niepewności rozszerzonej oszacowanej na poziomie ufności 95% ( $U_{95}$ ), zwanej dalej w załączniku „niepewnością”, w postaci:  $L_{Aeq D} \pm U_{95}$  oraz  $L_{Aeq N} \pm U_{95}$ .

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 metodyki wynik pomiaru podaje się w postaci:

$$L_{Aeq D} (+U_{95+}, -U_{95-}) \text{ oraz } L_{Aeq N} (+U_{95+}, -U_{95-})$$

gdzie:

- $U_{95+}$  — oszacowany przedział niepewności rozszerzonej w odniesieniu do obszaru powyżej wartości odpowiednio  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$
- $U_{95-}$  — oszacowany przedział niepewności rozszerzonej w odniesieniu do obszaru poniżej wartości odpowiednio  $L_{Aeq D}$  lub  $L_{Aeq N}$ .

6. Wynik pomiaru poziomów hałasu uzyskany z zastosowaniem referencyjnej metodyki uznaje się za prawidłowy, jeżeli wartość przedziału niepewności rozszerzonej  $U_{95}$  lub  $U_{95+}$  jest mniejsza lub równa 3 decybele [dB].

7. Referencyjna metodyka nie zawiera sposobów ustalania przedziału niepewności.

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. Lokalizując punkty pomiarowe, stosuje się następujące kryteria:

- 1) przy lokalizacji punktu pomiarowego należy przyjąć, że wynik pomiaru w jednym punkcie będzie charakteryzował hałas z danego, jednorodnego pod względem akustycznym odcinka drogi publicznej, linii kolejowej lub tramwajowej, w odniesieniu do odcinków torowisk; jednorodność ta dotyczy nie tylko parametrów ruchu oraz drogi publicznej, linii kolejowej lub linii tramwajowej, lecz jednocześnie najbliższego otoczenia;
- 2) punkty pomiarowe należy lokalizować na terenach objętych ochroną przed hałasem w taki sposób, aby przeprowadzone w nich pomiary pozwoliły na ustalenie miejsca o największym oddziaływaniu hałasu na ludzi w miejscu ich możliwego pobytu ze źródeł, których pomiary dotyczą, z uwzględnieniem następujących zasad:
  - a) na terenie niezabudowanym punkty pomiarowe lokalizuje się na wysokości nie mniejszej niż 1,5 m nad powierzchnią terenu,
  - b) na terenie zabudowanym punkty pomiarowe lokalizuje się, w zależności od możliwości:
    - 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 m do 2 m od elewacji tych budynków w świetle okna kondygnacji eksponowanej na hałas; podczas pomiarów hałasu dopuszcza się, w miarę możliwości, okno otwarte, zamknięte lub uchylone w taki sposób, aby możliwe było przeprowadzenie przez nie wysięgnika i kabli łączących mikrofony pomiarowe z przyrządami pomiarowymi znajdującymi się w pomieszczeniu,
    - 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 lub na terenach otaczających te budynki;
- 3) 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;
- 4) jeżeli na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku znajduje się element ekranujący, mikrofon lokalizuje się na wysokości minimum 0,5 m nad tym elementem, w miarę możliwości w jego płaszczyźnie;
- 5) w przypadku wykonywania pomiarów poziomów hałasu w miejscu projektowanego ekranu akustycznego, punkt pomiarowy lokalizuje się w płaszczyźnie przewidywanego ekranu na wysokości minimum 0,5 m ponad projektowaną górną krawędzią ekranu.

3. Jeżeli głównym celem pomiaru jest ocena źródła hałasu, punkty pomiarowe lokalizuje się:

- 1) w miarę możliwości, w odniesieniu do:
  - a) dróg publicznych znajdujących się poza granicą administracyjną miasta na terenie niezabudowanym — w odległości 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 — na wysokości punktu pomiarowego  $4,0\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  liczonej 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 dróg publicznych, linii kolejowych i linii tramwajowych, w odniesieniu do odcinków torowisk przebiegających w wykopie — w odległości 1 m od krawędzi wykopu na wysokości  $4,0\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ ; dopuszcza się wysokość inną pod warunkiem wprowadzenia właściwego współczynnika korekcyjnego.

### C. Wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

1. Zestawy pomiarowe powinny odpowiadać wymaganiom stawianym miernikom całkującym lub całkująco-uśredniającym.

2. Pomiary wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych:

1) posiadających:

- a) w odniesieniu do miernika poziomego dźwięku, klasę dokładności 1,
- b) w odniesieniu do sprawdzania i adjustacji (kalibracji) toru pomiarowego, kalibratory (wzorcowe źródła dźwięku) o klasie dokładności nie gorszej niż 1 lub 1/C,
- c) świadectwo wzorcowania w zakresie pomiarów poziomego dźwięku wydawane nie rzadziej niż co 2 lata (częściej, jeżeli nastąpiło uszkodzenie lub ingerencja w układ pomiarowy przyrządu),
- d) włączoną podczas pomiarów stałą czasową miernika FAST,
- e) osłony przeciwwietrzne założone na mikrofonach pomiarowych, niezależnie od warunków atmosferycznych;

2) sprawdzanych i adjustowanych (kalibrowanych) przed każdym pomiarem, zgodnie z instrukcją producentów przyrządów;

3) wyposażonych w źródło zasilania pozwalające na pomiar co najmniej 24-godzinny.

3. W przypadku ciągłej rejestracji hałasu w czasie odniesienia T, przyrządy pomiarowe powinny umożliwiać:

- 1) rejestrowanie w pamięci miernika przebiegu zmian poziomego dźwięku w czasie, co najmniej w czasie odniesienia, z krokiem próbkowania nie większym niż 1 s;
- 2) przeniesienie z miernika do komputera zarejestrowanych w pamięci przyrządu pomiarowego wyników pomiarów i zapamiętanie ich w postaci źródłowej;
- 3) rejestrowanie i drukowanie niezbędnych parametrów pracy miernika wraz ze współczynnikiem kalibracyjnym toru pomiarowego, po transmisji danych do komputera;
- 4) dokonanie analizy statystycznej sygnału akustycznego, w szczególności wyznaczenie poziomów statystycznych, określonych w normie PN-ISO 1996-1 Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury.

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

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

### D. Warunki meteorologiczne

1. Pomiary poziomów hałasu prowadzi się w warunkach meteorologicznych, określonych na wysokości nie mniejszej niż 3,5 m nad poziomem terenu.

2. Pomiary poziomów hałasu prowadzi się w warunkach:

1) określonych w instrukcji obsługi przyrządu;

2) granicznych:

- a) temperatura od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$ ,
- b) wilgotność względna od 25% do 98%,
- c) prędkość wiatru w zakresie 0—5 m/s,
- d) ciśnienie atmosferyczne od 900 hPa do 1100 hPa,
- e) brak opadów atmosferycznych.

3. Stosując procedurę ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, pomiary parametrów meteorologicznych wykonuje się równocześnie z pomiarami hałasu w rejonie punktu pomiarowego.

#### **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 w oparciu o wyniki ciągłej rejestracji zmian poziomu dźwięku 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 1:

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

4. Z uzyskanych wyników pomiarów hałasu eliminuje się wyniki uzyskane w przedziałach czasu, w których nie zostały zachowane warunki meteorologiczne, o których mowa w części D. Dla tych przedziałów czasu wartości równoważnego poziomu dźwięku można określić z wykorzystaniem procedury obliczeniowej.

5. Przerwy w rejestracji hałasu, w których poziom dźwięku jest określany za pomocą metody obliczeniowej, nie mogą być łącznie dłuższe niż:

- 1) 1,5 godz. w porze dziennej (16 godzin);
- 2) 1 godz. w porze nocnej (8 godzin).

W przypadku konieczności zastosowania dłuższych przerw w rejestracji przyjmuje się, że wartości równoważnego poziomu dźwięku A mierzonego hałasu nie można wyznaczyć za pomocą zastosowanej procedury opartej o ciągłą rejestrację zmian poziomu dźwięku w czasie odniesienia T.

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

7. 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 2:

$$L_{Aeq0 T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0,1 L_{Aeq i}} \right] \quad (\text{wzór 2})$$

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].

8. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A,  $L_{Aeq T}$  określa się zgodnie z wzorem 3:

$$L_{Aeq T} = 10 \log \left( 10^{0,1 L_{Aeq0 T}} - 10^{0,1 L_{A T la}} \right) \quad (\text{wzór 3})$$

gdzie:

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

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

10. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego przy elewacji budynku, w odległości do 2 m od niej, przy oknach zamkniętych lub uchylonych, wartość  $L_{Aeq,T}$  wyznaczoną zgodnie z wzorem 3 pomniejsza się o 3 decybele [dB].

#### **F. Procedura pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych**

1. Procedura pomiarów poziomów ekspozycyjnych dźwięku, zwana dalej w załączniku „poziomem ekspozycyjnym”, w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu dźwięku na podstawie zmierzonych poziomów ekspozycji.

2. Poziomy ekspozycyjne dźwięku, oznaczane jako  $L_{AE}$ , są mierzone w przypadku występowania pojedynczych zdarzeń akustycznych. Poziomy ekspozycyjne mogą być również wyznaczane z przeprowadzonej w laboratorium analizy zarejestrowanych w terenie przebiegów zmienności hałasu w czasie.

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

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. Na potrzeby wykonywania pomiarów poziomu dźwięku wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją dróg publicznych, pojedyncze zdarzenia akustyczne związane z przejazdami dzieli się na klasy:

- 1) pojazdów lekkich poruszających się w prawo — patrząc z punktu pomiarowego w kierunku drogi;
- 2) pojazdów lekkich poruszających się w lewo — patrząc z punktu pomiarowego w kierunku drogi;
- 3) pojazdów ciężkich poruszających się w prawo — patrząc z punktu pomiarowego w kierunku drogi;
- 4) pojazdów ciężkich poruszających się w lewo — patrząc z punktu pomiarowego w kierunku drogi.

6. Podział, o którym mowa w ust. 5, można zawęzić nawet do 1 klasy zdarzeń elementarnych lub rozszerzyć na większą liczbę klas.

7. Do pojazdów lekkich na potrzeby referencyjnej metodyki zalicza się samochody:

- 1) osobowe (do 9 miejsc z kierowcą) oraz mikrobusey z przyczepą lub bez przyczepy;
- 2) lekkie samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 Mg z przyczepą lub bez niej oraz samochody dostawcze o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 Mg.

8. Do pojazdów ciężkich, na potrzeby referencyjnej metodyki, zalicza się wszystkie pozostałe pojazdy, niewymienione w ust. 7.

9. W przypadku pomiarów poziomu dźwięku w otoczeniu dróg, na których udział w ruchu wieloosiowych samochodów ciężarowych, pociągów drogowych i ciągników drogowych z naczepami przekracza 20% potoku ruchu, grupę pojazdów ciężkich podzielić można dodatkowo na:

- 1) samochody ciężarowe i autobusy;
- 2) wieloosiowe samochody ciężarowe, ciągniki drogowe z naczepami i pociągi drogowe.

10. Na potrzeby pomiarów hałasu wprowadzanego do środowiska, w związku z eksploatacją linii kolejowej, określa się minimum cztery klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych, polegających na przejeździe:

- 1) pociągu pasażerskiego dalekobieżnego;
- 2) pociągu pasażerskiego lokalnego (regionalnego);
- 3) pociągu towarowego;
- 4) autobusu szynowego.

11. Na potrzeby pomiarów hałasu wprowadzanego do środowiska w związku z eksploatacją linii tramwajowej, w odniesieniu do odcinków torowisk, określa się tyle klas pojedynczych zdarzeń akustycznych, ile typów tramwajów przejeżdża przed punktem pomiarowym w czasie dokonywania pomiarów.

12. Czas pomiaru poziomu ekspozycji dla każdego pojedynczego zdarzenia akustycznego nie może być mniejszy niż czas trwania tego zdarzenia, pod warunkiem że maksymalna wartość poziomów hałasu podczas zdarzenia akustycznego będącego przedmiotem pomiaru będzie wyższa co najmniej o 10 decybeli [dB] od poziomu tła akustycznego występującego pomiędzy zdarzeniami.

13. W obrębie każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych oblicza się średnią logarytmiczną wartość poziomu ekspozycji zgodnie z wzorem 4:

$$L_{AEk} = 10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{AEki}} \right] \quad (\text{wzór 4})$$

gdzie:

$L_{AEk}$  – średni poziom ekspozycji wyznaczony dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, należących do klasy oznaczonej „k”, w decybelach [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].

14. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A dla czasu odniesienia określa się zgodnie z wzorem 5:

$$L_{Aeq T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{k=1}^m N_k 10^{0,1L_{AEk}} \right] \quad (\text{wzór 5})$$

gdzie:

$T$  – przedział czasu odniesienia w sekundach [s],

$N_k$  – liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych należących do klasy oznaczonej „k”, występująca w przedziale czasu odniesienia, zawierającego się w okresie doby, dla której prowadzono pomiary,

$L_{AEk}$  – średni poziom ekspozycji wyznaczony dla pojedynczych zdarzeń akustycznych, należących do klasy oznaczonej „k”, w decybelach [dB],

$m$  – liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych.

15. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego w odległości do 2 m od elewacji budynku, przy oknach zamkniętych lub uchylonych, wynik pomiaru uzyskany zgodnie z wzorem 5 pomniejsza się o 3 decybele [dB].

### 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 ustalonych z uwzględnieniem analizy dobowego rozkładu poziomów hałasu, związanego z funkcjonowaniem źródła hałasu.

2. W celu określenia reprezentatywnego przedziału czasu pomiaru zawierającego się w czasie odniesienia T dokonuje się grupowania przedziałów czasu, podczas których wartości równoważnych poziomów hałasu nie różnią się o więcej niż 3 decybele [dB].

3. Liczbę pomiarów w każdym reprezentatywnym przedziale pomiarów  $t_k$  nie mniejszą od trzech i czasie trwania minimum 10 min. uzależniono od rozstępu R między skrajnymi wynikami tych pomiarów, zgodnie z tabelą 1, z tym że okresy wykonywania pomiarów powinny być równomiernie rozłożone w reprezentatywnym przedziale pomiarów, o ile jest to możliwe.

Tabela 1. Liczba „m” wymaganych pomiarów hałasu w reprezentatywnym czasie, w zależności od rozstępu  $R = L_{\text{największy}} - L_{\text{najmniejszy}}$  między skrajnymi wynikami pomiarów

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

4. Jeżeli różnica między wynikami poszczególnych pomiarów jest większa niż 7 decybeli [dB], czas pojedynczego pomiaru wydłuża się do minimum 15 min.

5. Dla każdego reprezentatywnego czasu  $t_k$  wyznacza się średnią wartość poziomu A,  $L_{Aeq\ t_k}$  zgodnie z wzorem 6:

$$L_{Aeq\ t_k} = 10 \log \left[ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{0,1L_{Aki}} \right] \quad (\text{wzór 6})$$

gdzie:

$L_{Aki}$  – wartość poziomu dźwięku zmierzonego w reprezentatywnym przedziale czasu  $t_k$ , w decybelach [dB],  
 $m$  – liczba pomiarów poziomów hałasu w reprezentatywnym przedziale czasu  $t_k$ .

6. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A wraz z tłem akustycznym, oznaczaną jako  $L_{Aeq0\ T}$ , określa się zgodnie z wzorem 7:

$$L_{Aeq0\ T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{k=1}^n t_k 10^{0,1L_{Aeq\ t_k}} \right] \quad (\text{wzór 7})$$

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  $t_k$ .

7. W okresach między pomiarami poziomów hałasu  $L_{Aki}$  dokonuje się pomiaru poziomu tła akustycznego, w wyniku którego jest wyznaczana wartość równoważnego poziomu tła akustycznego  $L_{Aeq\ Tla}$ . Dopuszcza się ocenę poziomu tła akustycznego przy użyciu poziomu  $L_{95}$ .

8. Wartość równoważnego poziomu dźwięku A w punkcie pomiarowym wyznacza się z wzoru 8:

$$L_{Aeq\ T} = 10 \log \left( 10^{0,1L_{Aeq0\ T}} - 10^{0,1L_{Aeq\ Tla}} \right) \quad (\text{wzór 8})$$

gdzie:

$L_{Aeq0\ T}$  – wartość równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczana zgodnie z wzorem 7, w decybelach [dB],  
 $L_{Aeq\ Tla}$  – wartość równoważnego poziomu tła akustycznego, w decybelach [dB].

9. W przypadku lokalizacji punktu pomiarowego w odległości do 2 m od elewacji budynku, przy oknach zamkniętych lub uchylonych, wynik pomiaru uzyskany zgodnie z wzorem 8 pomniejsza się o 3 decybele [dB].

## H. Procedura obliczeniowa

1. Zastosowanie procedury obliczeniowej wymaga weryfikacji modelu obliczeniowego za pomocą pomiarów, wraz z jej udokumentowaniem.

2. Weryfikacja pomiarowa polega na porównaniu wyników obliczeń poziomów dźwięku z wynikami pomiarów wykonanych w tych samych warunkach dotyczących parametrów źródła i rozprzestrzeniania się dźwięku.

3. Warunkiem koniecznym równoważności metod pomiarowych i obliczeniowych jest warunek zgodny z wzorem 9:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{zm,i} - L_{obl,i})^2} \leq 2,5 \text{ dB} \quad (\text{wzór 9})$$

gdzie:

$L_{zm,i}$  – zmierzona wartość wskaźnika hałasu, w decybelach [dB],  
 $L_{obl,i}$  – obliczona dla tych samych warunków wartość wskaźnika hałasu, w decybelach [dB],  
 $n$  – liczba pomiarów porównawczych.

4. W przypadku spełnienia warunku koniecznego, przeprowadza się dowód równoważności obu metod, który zamieszcza się w sprawozdaniu do danego zakresu zmienności parametrów decydujących o wyniku pomiaru.

5. Jeżeli zastosowanie modelu obliczeniowego wymaga przeprowadzenia pomiarów w celu ustalenia wielkości wejściowych do obliczeń dotyczących emisji hałasu ze źródeł, to pomiary takie przeprowadza się w oparciu o procedury, o których mowa w częściach E—G.

#### **I. 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;
- 7) informacje o użytych przyrządach pomiarowych i ustawieniach ich funkcji:
  - a) nazwy, typy poszczególnych przyrządów i ich numery fabryczne,
  - b) numery i daty wydania i ważności świadectw wzorcowania;
- 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,
  - c) klasyfikację terenu określoną w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego,
  - d) dopuszczalny poziom hałasu; jeżeli nie został on określony, należy podać, której pozycji w tabeli zawierającej dopuszczalne poziomy hałas w środowisku odpowiada faktyczne zagospodarowanie terenu;
- 9) charakterystykę lokalizacji punktów pomiarowych:
  - a) wysokość punktu pomiarowego,
  - b) współrzędne geograficzne, które pod warunkiem zapisania ich w formacie hdd°mm'ss.s" mogą zostać określone z użyciem technik GPS, z podaniem układu odniesienia (przyjęty układ siatki geograficznej „stopień — minuta — sekunda”),
  - c) odległość punktu pomiarowego od źródła,
  - d) odległość punktu pomiarowego od elewacji budynku, w przypadku gdy prowadzono pomiary przy elewacji;
- 10) opis parametrów ustawienia przyrządów pomiarowych podczas pomiarów:
  - a) charakterystyka korekcyjna A, zastosowana stała czasowa, zakres pomiarowy, charakterystyka mikrofonu, stała czasu próbkowania,
  - b) odchyłka wzorcowania przed i po pomiarze;
- 11) dane dotyczące warunków meteorologicznych; należy podać wartości średnie z danej pory doby oraz, jeżeli jest to możliwe, wartości maksymalne i minimalne:
  - a) prędkość i kierunek wiatru,
  - b) temperaturę,
  - c) wilgotność względną powietrza z rejestracją ewentualnych opadów atmosferycznych,
  - d) ciśnienie atmosferyczne;
- 12) wyniki pomiarów ewidencjonowane zgodnie z:
  - a) tabelami 2—4 w przypadku zastosowania procedury ciągłej rejestracji hałasu wprowadzanego do środowiska, w związku z eksploatacją dróg publicznych,



- b) tabelą 5 w przypadku zastosowania procedury pomiarów poziomów ekspozycji na dźwięk, w odniesieniu do pojedynczych zdarzeń akustycznych,
- c) tabelą 6 w przypadku zastosowania procedury pomiaru hałasu wprowadzanego do środowiska, w związku z eksploatacją dróg publicznych, z wykorzystaniem próbkowania:

Tabela 2. Wyniki ciągłych pomiarów 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<sup>\*)</sup>

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<sup>\*)</sup>.

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

Tabela 4. Wyniki obliczeń poziomów hałasu, uzupełniających pomiar ciągły<sup>\*)</sup>

Lp.	Długość przedziału czasu $t_i$ , w którym określono wartość poziomu dźwięku metodami obliczeniowymi	Poziom dźwięku $L_{Aeq i}$ obliczony w czasie $t_i$

\*) Tabelę uzupełnia się w przypadku konieczności uzupełnienia pomiaru ciągłego metodami obliczeniowymi.

Tabela 5. Wyniki pomiarów poziomów ekspozycji dla pojedynczych zdarzeń akustycznych<sup>\*)</sup>

Nazwa klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych .....

Lp.	Zmierzona wartość poziomu ekspozycji $L_{AEkj}$ [dB]
Średnia wartość poziomu ekspozycji $L_{AEk}$	

\*) Dla każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych tworzy się osobną tabelę.

Tabela 6. Wyniki pomiarów hałasu powodowanego przez ruch drogowy z zastosowaniem procedury próbkowania

Identyfikator reprezentatywnego przedziału czasu $t_k$	Zmierzony pojedynczy poziom dźwięku w czasie $t_k$	Przedział czasu wykonania pomiaru (od – do)	Szerokość przedziału czasu $t_k$	Średni poziom dźwięku w przedziale $t_k$	Poziom tła akustycznego	Uwagi
	$L_{Aki}$ [dB]		$t_k$ [s]	$L_{Aeq tk}$ [dB]	$L_{Aeq Tla}$ [dB]	
$t_{k1}$						
$t_{k2}$						

13) 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;

14) podpis osoby odpowiedzialnej za realizację pomiarów.

2. Sprawozdanie z pomiarów zawiera:

- 1) informacje zamieszczone w protokołach pomiarów lub załączone protokoły pomiarów;
- 2) 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						Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia $T_{LAeq T}$ [dB]	Wartość $L_{Aeq T}$ po korekcie (z uwagi na lokalizację punktu pomiarowego przy elewacji budynku) [dB]	Niepewność pomiaru $U_{95}$ lub $U_{95+}$ [dB] oraz $U_{95-}$ [dB]
	Szerokość geograficzna			Długość geograficzna					
	°	'	"	°	'	"			

3) informacje, jeżeli są dostępne, 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),
  - — 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 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),
  - — położenie, w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie,
- parametry ruchu:
  - — liczba pociągów lub tramwajów danego typu,
  - — średnia prędkość danego typu pociągu lub tramwaju,
  - — średnia długość pociągu lub tramwaju danego typu,
- 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;

4) klasyfikację terenu określoną w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, jeżeli dane te są dostępne;

5) dopuszczalne poziomy hałasu;

6) ujęcia graficzne:

- wycinek miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego 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;

7) podpis osoby odpowiedzialnej za wykonanie pomiarów.

## Załącznik nr 4

REFERENCYJNE METODYKI WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW POZIOMÓW SUBSTANCJI  
W WODACH BASENÓW PORTOWYCH ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

1. Pomiary zanieczyszczeń w wodach basenów portowych wykonuje się dla substancji i parametrów odniesienia zgodnie z referencyjną metodyką zawartą w poniższej tabeli.

Wykaz mierzonych substancji lub parametrów odniesienia i referencyjnych metodyk

Lp.	Nazwa substancji lub parametru odniesienia	Jednostka miary	Referencyjna metodyka
1	BZT <sub>5</sub>	mg/l	Zhomogenizowana, niesączone, niedekantowana próbka. Oznaczenie tlenu rozpuszczonego przed i po pięciodobowej inkubacji w temperaturze 20 ± 1 °C w całkowitej ciemności. Dodatek inhibitora nitryfikacji
2	ChZT	mg/l	Zhomogenizowana, niesączone, niedekantowana próbka. Oznaczenie metodą miareczkową z dwuchromianem potasu
3	pH		Elektrometryczna (pomiar <i>in situ</i> )
4	Zawiesina ogólna	mg/l	Metoda wagowa z zastosowaniem filtracji przez sączi z włókna szklanego
5	Ołów	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
6	Kadm	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
7	Cynk	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
8	Węglowodory ropopochodne	mg/l	Chromatografia gazowa (GC)

2. Punkty pomiarowo-kontrolne prób wody powinny być zlokalizowane w środkowej części basenów portowych oraz na wyjściu z portu.