

1392**ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA¹⁾**

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

Na podstawie art. 176 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902, z późn. zm.²⁾) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa wymagania w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku, do których są obowiązani zarządzający drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem, wprowadzanych w związku z eksploatacją tych obiektów, oraz ustala przypadki, w których wymagane są:

- 1) ciągłe pomiary poziomów wskazanych substancji lub energii w środowisku;
- 2) okresowe pomiary poziomów wskazanych substancji lub energii w środowisku;
- 3) referencyjne metodyki wykonywania pomiarów;
- 4) kryteria lokalizacji punktów pomiarowych;
- 5) sposoby ewidencjonowania wyników przeprowadzonych pomiarów.

§ 2. 1. Dla lotnisk, na których ma miejsce ponad 50 tysięcy łącznie startów i lądowań statków powietrznych w roku kalendarzowym, ciągłe pomiary hałasu w środowisku prowadzi się niezależnie od położenia lotnisk.

2. Dla lotnisk, na których ma miejsce ponad 10 tysięcy łącznie startów i lądowań statków powietrznych w roku kalendarzowym, ciągłe pomiary hałasu w środowisku prowadzi się dla tych lotnisk, które położone są na terenie aglomeracji.

§ 3. Okresowe pomiary poziomów substancji lub energii w środowisku prowadzi się dla następujących substancji lub energii:

- 1) hałasu w środowisku od:
 - a) autostrad, dróg ekspresowych, innych dróg krajowych oraz wojewódzkich — co 5 lat w okresie wykonywania generalnego pomiaru ruchu,

¹⁾ Minister Środowiska kieruje działem administracji rządowej — środowisko, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 131, poz. 922 oraz z 2007 r. Nr 38, poz. 246).

²⁾ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 169, poz. 1199, Nr 170, poz. 1217 i Nr 249, poz. 1832 oraz z 2007 r. Nr 21, poz. 124, Nr 75, poz. 493, Nr 88, poz. 587, Nr 124, poz. 859, Nr 147, poz. 1033, Nr 176, poz. 1238, Nr 181, poz. 1286 i Nr 191, poz. 1374.

b) autostrad i dróg ekspresowych nowo oddanych do eksploatacji — dwa razy w roku kalendarzowym w okresie pierwszych 3 lat, począwszy od roku oddania do eksploatacji,

c) linii kolejowych magistralnych i pierwszorzędnych — co 5 lat,

d) linii tramwajowych — co 5 lat,

e) lotnisk niewymienionych w § 2 oraz lądowisk w rozumieniu ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. — Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696, z późn. zm.³⁾) — co 5 lat,

f) portów morskich lub śródlądowych położonych na terenach aglomeracji — co 5 lat;

2) wskaźnika biologicznego zapotrzebowania tlenu (BZT5), wskaźnika chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT), wskaźnika pH, substancji rozpuszczonych, zawiesiny ogólnej, ołowiu, cynku, kadmu i ropopochodnych z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy w roku w wodach basenów portowych portów morskich i portów żeglugi śródlądowej, z wyłączeniem portów jachtowych.

§ 4. Referencyjne metodyki wykonywania pomiarów oraz kryteria lokalizacji punktów pomiarowych dla pomiarów:

1) ciągłych — hałasu dla lotnisk, o których mowa w § 2, od startów, lądowań i przelotów statków powietrznych są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia;

2) okresowych — hałasu dla lotnisk, o których mowa w § 3 pkt 1 lit. e, od startów, lądowań i przelotów statków powietrznych są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia;

3) hałasu od instalacji na terenie lotniska oraz naziemnych operacji statków powietrznych są określone w przepisach wydanych na podstawie art. 148 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska;

4) okresowych — hałasu w środowisku, o których mowa w § 3 pkt 1 lit. a—d, są określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia;

³⁾ 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 oraz z 2007 r. Nr 50, poz. 331 i Nr 82, poz. 558.

- 5) okresowych — hałasu w środowisku powodowanego pracą portu morskiego lub śródlądowego:
- dla instalacji na terenie portu są określone w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 148 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska,
 - dla urządzeń, w tym statków, są określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia;
- 6) okresowych — poziomów substancji w wodach, o których mowa w § 3 pkt 2, są określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia.

§ 5. Wyniki przeprowadzonych pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku wykonane w związku z eksploatacją drogi, linii kolejowej, linii

tramwajowej, lotniska oraz portu są ewidencjonowane w formie zestawień tabelarycznych, opisów i map sytuacyjnych zapisanych w postaci drukowanej i elektronicznej.

§ 6. Traci moc rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 35, poz. 308).

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

Minister Środowiska: *J. Szyszko*

Załączniki do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. (poz. 1392)

Załącznik nr 1

REFERENCYJNA METODYKA WYKONYWANIA CIĄGŁYCH LUB OKRESOWYCH POMIARÓW HAŁASU DLA LOTNISK OD STARTÓW, LĄDOWAŃ I PRZELOTÓW STATKÓW POWIETRZNYCH ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

I. Postanowienia ogólne

1. Stosowane metody

Pomiary poziomu hałasu w środowisku powodowanego ruchem lotniczym wykonuje się, wykorzystując:

- metodę pomiarów ciągłych,
- metodę pomiarów okresowych,
- metody obliczeniowe.

Metody wymienione w lit. a—c służą do wyznaczenia wartości długotrwałego średniego poziomu dźwięku wraz z niepewnością oszacowania:

$$L_{Aeq, LT} \pm \Delta L_{Aeq, LT} \text{ w decybelach [dB]}$$

gdzie:

$L_{Aeq, LT}$ — wartość długookresowego, średniego poziomu dźwięku, wyznaczona zgodnie z normą PN-ISO 1996-2 Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu [dB],

$\Delta L_{Aeq, LT}$ — niepewność oszacowania wartości długotrwałego średniego poziomu dźwięku [dB].

Rozporządzenie niniejsze nie podaje metod wyznaczania wartości niepewności $\Delta L_{Aeq, LT}$.

2. Ogólne wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

Przyrządy pomiarowe powinny umożliwić wyznaczenie równoważnego poziomu dźwięku A oraz poziomu ekspozycyjnego.

Do ciągłych pomiarów hałasu lotniczego stosuje się zestawy przyrządów pomiarowych wykonujących

automatyczne pomiary hałasu oraz warunków meteorologicznych.

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

Dopuszcza się tylko te przyrządy pomiarowe, dla których producent podał dane na temat wpływu warunków zewnętrznych na niepewność pomiarów hałasu.

Zestaw przyrządów pomiarowych powinien być wyposażony w sondę mikrofonową zabezpieczającą od wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych.

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

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

Przyrządy pomiarowe stosowane do okresowych pomiarów hałasu dla lotnisk (zgodnie z metodą wymienioną w pkt 1 lit. b) powinny być wyposażone w źródło zasilania pozwalające na pomiar co najmniej 24-godzinny.

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

3. Wzorcowanie, legalizacja

Pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przy pomocy przyrządów z ważnym świadectwem legalizacji.

Wszystkie przyrządy używane do pomiarów hałasu powinny być wzorcowane zgodnie z instrukcją dostarczaną przez producenta przyrządu.

4. Warunki meteorologiczne

Ciągłe pomiary hałasu wykonuje się w następujących warunkach meteorologicznych:

- temperatura od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $60\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność od 25% do 98% ,
- prędkość wiatru do 16 m/s ,
- ciśnienie atmosferyczne od 940 hPa do 1060 hPa .

Gdy powyższe warunki nie są spełnione w jakimś okresie, wyników pomiarów hałasu z tego okresu nie uwzględnia się w końcowym wyniku badania.

Pomiar parametrów warunków meteorologicznych wykonywany jest na wysokości 10 m nad poziomem lotniska, równocześnie z pomiarami poziomu hałasu; w tym celu wykorzystać można lotniskową stację meteorologiczną.

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

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

II. Kryteria lokalizacji punktów pomiarowych

Lokalizacja punktów pomiarowych ustalana jest indywidualnie dla każdego pomiaru w zależności od aktualnego celu pomiarów, charakterystyk źródła hałasu oraz rodzaju pokrycia i zagospodarowania obszaru, na którym wykonywane są pomiary.

Lokalizując punkty pomiarowe, należy stosować następujące ogólne kryteria:

- podczas pomiarów mikrofon lub sonda mikrofonowa są skierowane pionowo w górę, a membrana mikrofonu znajduje się co najmniej 4 m nad powierzchnią ziemi. W przestrzeni otaczającej mikrofon (sondę mikrofonową), wewnątrz stożka o kącie wierzchołkowym 160° i osi pokrywającej się z osią mikrofonu nie znajdują się żadne przeszkody,
- poziom i charakter tła akustycznego w punkcie pomiarowym musi umożliwiać automatyczną identyfikację hałasu pochodzącego od statków powietrznych. W związku z tym niezbędne jest wykonanie wstępnych analiz akustycznych, których wyniki przesądzą o możliwości ustalenia punktu pomiarowego w wytypowanej lokalizacji,

- w przypadku zastosowania metody pomiarów ciągłych lokalizacja punktów pomiarowych musi uwzględniać rzuty na powierzchnię ziemi tras dołotowych oraz odłotowych z lotniska oraz fazy operacji (start, wznoszenie, lądowanie, zniżanie, przelot).

III. Metoda ciągłych pomiarów hałasu dla lotnisk i obliczenia średniego długotrwałego pomiaru dźwięku

Dla potrzeb metody przez pomiar ciągły należy rozumieć pomiary wykonywane bez przerwy w długotrwałym czasie odniesienia, zdefiniowanym w normie polskiej PN ISO 1996-1.

W czasie wykonywania pomiarów ciągłych wyznaczone są średnie wartości ekspozycyjnych poziomów hałasu dla wybranych kategorii pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Pojedyncze zdarzenia akustyczne łączy się w klasy, dla których średnią wartość poziomu ekspozycyjnego L_{AE} oblicza się w ten sposób, aby uzyskać możliwie niską wartość odchylenia standardowego $\sigma_{L_{AE}}$.

Pojedyncze zdarzenia akustyczne wyznacza się dla następujących operacji lotniczych:

- starty i wznoszenia,
- lądowania i podejścia do lądowania,
- przeloty,
- loty po kręgu.

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

- typ statku powietrznego,
- typ operacji lotniczej,
- kod trasy dołotowej i odłotowej z lotniska.

Czas pomiaru poziomu L_{AE} dla każdego pojedynczego zdarzenia akustycznego nie może być mniejszy niż akustyczny czas trwania zjawiska, to znaczy wartość chwilowa poziomu dźwięku emitowanego przez pojedyncze zdarzenie akustyczne powinna zawierać się w przedziale:

$$L_{A_{\max}} - 10\text{ dB} \leq L_A(t) \leq L_{A_{\max}}$$

gdzie:

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

$L_{A_{\max}}$ — maksymalna wartość poziomu dźwięku.

Dla każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych oblicza się średnią wartość poziomu ekspozycyjnego według wzoru:

$$L_{AEk} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{AEki}} \right] \quad (1)$$

w którym:

n — liczebność klasy, to jest liczba pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych k -tej klasy,

L_{AEk} — średni dla k -tej klasy poziom ekspozycyjny [dB],

L_{AEki} — wartość poziomu ekspozycyjnego od pojedynczych zdarzeń akustycznych zakwalifikowanych do k -tej klasy.

Dla każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych określa się odchylenie standardowe w próbkę według wzoru:

$$\sigma_{L_{AEk}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{AEki} - L_{AEk})^2} \quad (2)$$

oznaczenia jak poprzednio.

Wynikową wartość długotrwałego, średniego poziomu dźwięku określa się osobno dla:

- pory dnia,
- pory nocy

ze wzoru:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{k=1}^m N_k 10^{0.1 L_{AEk}} \right] \quad (3)$$

gdzie:

T — czas odniesienia [s],

N_k — liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych k -tej klasy dla reprezentatywnej doby (dla 6 najniekorzystniejszych kolejnych miesięcy w roku), zarejestrowana w czasie odniesienia T ,

L_{AEk} — średni dla k -tej klasy poziom ekspozycyjny [dB],

m — liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Pomiary hałasu dla pojedynczych zdarzeń akustycznych uzupełnia się o pomiary tła akustycznego.

Pomiar tła akustycznego jest wykonywany w sposób ciągły w okresach poza występowaniem pojedynczych zdarzeń akustycznych.

W wyniku pomiarów tła zostaje ustalony poziom równoważny tła akustycznego.

Wpływ tła akustycznego na długotrwały średni poziom hałasu lotniczego jest w większości przypadków pomijany. Jeżeli jednak różnica pomiędzy poziomem tła a długotrwałym średnim poziomem hałasu lotniczego jest mniejsza niż 10 dB, należy uwzględnić wpływ tła, zgodnie ze wzorem:

$$L_{Aeq,LTobl} = 10 \log \left(10^{0.1 L_{Aeq,LT}} - 10^{0.1 L_{AeqTla}} \right) \quad (4)$$

gdzie:

$L_{Aeq,LT}$ — długotrwały średni poziom dźwięku, określony na podstawie zmierzonych poziomów ekspozycyjnych, wg wzoru (3) [dB],

L_{AeqTla} — równoważny poziom tła akustycznego [dB].

IV. Metoda pomiarów okresowych hałasu dla lotnisk i obliczenia średniego długotrwałego poziomu dźwięku

Stosując tę metodę, mierzy się ekspozycyjne poziomy dźwięku od każdej operacji lotniczej, nie dzieląc ich na klasy.

Po każdym pomiarze ekspozycyjnego poziomu dźwięku wyznacza się bieżącą wartość:

- średniego poziomu ekspozycyjnego (wzór 5),
- odchylenia standardowego (wzór 6).

$$L_{AEsr} = 10 \log \left(\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k 10^{0.1 L_{Aej}} \right) \quad (5)$$

gdzie:

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

k — bieżąca liczba operacji lotniczych,

L_{Aej} — poziom ekspozycyjny pojedynczego zdarzenia akustycznego [dB].

$$\sigma_{L_{AEsr}} = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^k (L_{AEkj} - L_{AEsr})^2} \quad (6)$$

oznaczenia jak poprzednio.

Po każdej aktualizacji bada się bieżącą wartość odchylenia standardowego. Po osiągnięciu wartości odchylenia standardowego mniejszej od 1,5 dB oraz po objęciu badaniami wszystkich eksploatowanych typów samolotów pomiar w danym punkcie zostaje zakończony.

Wynikową wartość długotrwałego średniego poziomu dźwięku określa się osobno dla:

- pory dnia,
- pory nocy

ze wzoru:

$$L_{Aeq,LT} = L_{AEsr} + 10 \log \left(\frac{k}{T} \right) \quad (7)$$

gdzie:

T — czas odniesienia (dla danej pory doby) [s],

k — liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych dla reprezentatywnej doby (dla 6 najniekorzystniejszych kolejnych miesięcy w roku), zarejestrowana w czasie odniesienia T .

W ocenie uwzględnia się także wpływ tła akustycznego zgodnie z zasadami sprecyzowanymi w pkt III.

V. Metody obliczeniowe

Do oceny hałasu dla lotnisk stosuje się metodę obliczeniową INM. Metoda ta zawarta jest w przepisach międzynarodowych w rozumieniu ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. — Prawo lotnicze, a w szczególności w dokumencie: Circular 205 — AN/1/25/1988 Międzynarod-

dowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego — ICAO oraz zaadaptowanym do warunków europejskich, przyjętym do stosowania przez dyrektywę 2002/49/WE dokumencie ECAC CEAC Doc. 29 Report on Standard Method of Computing Noise Countours around Civil Airports.

VI. Towarzyszące pomiaram hałasu pomiary wielkości pozaakustycznych

Podczas pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych ustala się i mierzy wartości następujących wielkości pozaakustycznych:

- a) warunki meteorologiczne:
 - prędkość i kierunek wiatru,
 - temperatura w punkcie pomiarowym,
 - wilgotność względna powietrza,
 - ciśnienie atmosferyczne,
- b) wielkości charakteryzujące źródła:
 - natężenie ruchu (liczba operacji lotniczych na każdej trasie),
 - struktura natężenia ruchu lotniczego na każdej trasie i rodzaj operacji lotniczej,
 - typ statku powietrznego.

VII. Częstotliwość wykonywania okresowych pomiarów hałasu lotniczego

Okresowy pomiar hałasu dla lotniska obejmuje cykl pomiarowy w okresie letnim i zimowym, w dniach o największym nasileniu ruchu.

Okresowych pomiarów hałasu nie wykonuje się w dniach charakterystycznych dla okresów o minimalnej liczbie operacji lotniczych.

VIII. Dane rejestrowane w protokołach i sprawozdaniach z badań

Każdy pomiar hałasu dla lotniska musi być udokumentowany protokołem pomiarowym zawierającym:

- 1) nazwę pomiaru, miejsce, datę i porę (godzinę) wykonania i nazwiska osób wykonujących pomiary,
- 2) informację opisową dotyczącą źródła hałasu, którego oddziaływanie jest mierzone, oraz (ewentualnie) źródeł zakłócających,
- 3) charakterystykę odległości statku powietrznego od punktu pomiarowego oraz parametry pracy zespołu napędowego,
- 4) dane dotyczące metody zastosowanej do pomiarów, w tym oznaczenia norm,
- 5) informacje o użytych przyrządach pomiarowych i wzorcujących (rodzaj i typ, producent, data i numer ostatniego dokumentu legalizacyjnego),
- 6) informację dotyczącą połączenia przyrządów pomiarowych w zestaw (system) pomiarowy, o ile użyto takiego zestawu,
- 7) charakterystykę punktu pomiarowego i jego otoczenia (załączyć szkic),
- 8) opis parametrów ustawienia przyrządów pomiarowych podczas pomiaru,
- 9) uzyskane wyniki pomiarów dla:
 - a) pomiaru ciągłego:

ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW — dla trasy dolotowej/odlotowej nr

Samolot	Operacja	L _{AE}	L _{Aeq} (tłó akustyczne)	Wyniki obliczeń	
				średnio	
				σ	
				Przedział ufności (na poziomie istotności 0,05)	

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{L_{AE, \text{śred}}}{10}\right)}$$

$$= \underline{\quad} \pm \underline{\quad} \text{ dB}$$

Punkt pomiarowy nr .

b) pomiaru okresowego

ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Data i godzina pojedynczego zdarzenia akustycznego	$L_{AE,i}$ [dB]
	$L_{AE,śred}$
	$n_{operacji}$
	σ (odchylenie stand.)
	Przedział ufności (na poziomie istotności 0,05)

obserwacja dla n_d dni w porze dziennej: tzn. $n=$ __ (T=57 600 s)

obserwacja dla n_d dni w porze nocnej: tzn. $n=$ __ (T=28 800 s)

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{L_{AE,śred}}{10}\right)} = \text{__} \pm \text{__} \text{ dB},$$

- 10) dane na temat ewentualnych pomiarów towarzyszących (takich jak warunki meteorologiczne, parametry ruchu),
- 11) informacje dodatkowe mające wpływ na ocenę wyników pomiarów, a w szczególności informacje o:
- remontach dróg startowych,
 - wykorzystywaniu nietypowych tras dolotowych i odlotowych,
 - braku lotów,
 - operacjach statków powietrznych, nietypowych na danym lotnisku,
 - brakach (częściowych) danych pomiarowych,
 - niedopuszczalnych warunkach atmosferycznych i okresach ich wystąpienia,
 - i innych,
- 12) załączniki graficzne zawierające schemat sytuacyjny lokalizacji lotniska (drogi startowe, trasy odlotowe i dolotowe) wraz z lokalizacją punktu pomiarowego.

Objaśnienie:

Użyte w niniejszym załączniku określenia są zgodne z normami PN ISO-1996-1 i PN ISO-1996-2.

Załącznik nr 2

REFERENCYJNE METODYKI WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW
POZIOMÓW HAŁASU W ŚRODOWISKU DLA DRÓG, LINII KOLEJOWYCH, LINII TRAMWAJOWYCH,
URZĄDZEŃ NA TERENACH PORTÓW ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

I. Postanowienia ogólne

1. Stosowane metody

Okresowe pomiary poziomów hałasu w środowisku, powodowanego ruchem drogowym, kolejowym, tramwajowym i urządzeń związanych z pracą portu, wykonuje się, wykorzystując:

- metodę pośrednią, to jest metodę pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych,
- metodę bezpośrednich pomiarów hałasu z wykorzystaniem próbkowania,
- metodę bezpośrednią ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie,
- metody obliczeniowe oparte o modele rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku.

Metoda pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych stosowana jest w pomiarach hałasu:

- a) dla dróg o natężeniach ruchu nieprzekraczających 300 pojazdów na godzinę,
- b) dla linii kolejowych i tramwajowych,
- c) od urządzeń i ruchu statków na terenie portu.

Metoda bezpośrednich pomiarów hałasu z wykorzystaniem próbkowania stosowana jest głównie do pomiaru hałasu dla dróg o natężeniu ruchu przekraczającym 300 pojazdów na godzinę.

Metoda bezpośrednia ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie stosowana jest do nieprzerwanych wielogodzinnych lub wielodniowych obserwacji hałasu w danym punkcie pomiarowym.

Metody obliczeniowe mogą być stosowane w odniesieniu do wszystkich wymienionych wyżej źródeł hałasu.

Powyższe metody służą do wyznaczenia wartości równoważnego poziomu hałasu wraz z niepewnością oszacowania:

$$L_{Aeq, T} \pm \Delta L_{Aeq, T} \quad \text{w decybelach [dB]}$$

gdzie:

$L_{Aeq, T}$ — uzyskana w wyniku pomiarów wartość równoważnego poziomu dźwięku dla czasu odniesienia T [dB],

$\Delta L_{Aeq, T}$ — niepewność oszacowania wartości poziomu równoważnego [dB].

Rozporządzenie nie określa metod wyznaczania wartości niepewności $\Delta L_{Aeq, T}$.

2. Ogólne wymagania dotyczące zestawów pomiarowych

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

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

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

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

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

3. Wzorcowanie, legalizacja

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

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

4. Warunki meteorologiczne

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

- a) prędkość wiatru 0—5 m/s określona na wysokości położenia najwyższego punktu obserwacji,
- b) brak silnej inwersji temperaturowej przy gruncie,
- c) temperatura powyżej -5 °C,
- d) brak opadów atmosferycznych.

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

II. Ogólne zasady lokalizacji punktów pomiarowych dla pomiarów okresowych

1. Informacje wstępne

Lokalizacja punktów pomiarowych ustalana jest indywidualnie dla każdego pomiaru w zależności od aktualnego celu pomiarów, charakterystyk źródła hałasu oraz rodzaju pokrycia i zagospodarowania obszaru, na którym wykonywane są pomiary.

Punkty pomiarowe dzieli się na dwie kategorie:

- a) referencyjne,
- b) pozostałe.

Referencyjne punkty pomiarowe służą do oceny i monitorowania zmienności parametrów akustycznych źródła hałasu. Uzyskane w nich wyniki służą za punkt odniesienia do:

- a) oceny akustycznej źródła,
- b) interpretacji wyników pomiarów uzyskanych w pozostałych punktach pomiarowych.

2. Kryteria lokalizacji referencyjnych punktów pomiarowych

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

W przypadkach pomiarów hałasu w miejscu projektowanego ekranu akustycznego, punkt referencyjny pomiarów sytuuje się w płaszczyźnie ekranu na wysokości minimum 0,5 m ponad przewidywaną górną krawędzią ekranu.

Dla dróg poza miastem, niezabudowanych, punkt referencyjny ustala się standardowo w odległości 10 m od skrajnego pasa ruchu; dla linii kolejowych punkt ten w miarę możliwości oddala się do 25 m.

Przyjmuje się zasadę, iż pomiar w jednym punkcie referencyjnym charakteryzuje emisję hałasu z danego jednorodnego pod względem akustycznym odcinka drogi lub linii kolejowej, przy czym ta jednorodność dotyczy nie tylko parametrów ruchu i arterii (linii kolejowej), lecz jednocześnie najbliższego otoczenia.

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

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

3. Kryteria lokalizacji pozostałych punktów pomiarowych hałasu w środowisku

W przypadku pomiarów hałasu na terenie chronionym, nieprzeznaczonym pod zabudowę, punkt pomiarowy lokalizuje się na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu.

W przypadkach skomplikowanego ukształtowania lub zagospodarowania terenu (takiego jak teren pagórkowaty) lokalizacja punktów pomiarowych musi być rozpatrywana indywidualnie.

Jeżeli pomiary hałasu prowadzone są na terenie zabudowanym, to w celu zminimalizowania wpływu odbić dźwięku punkty pomiarowe powinny być sytuowane w odległości co najmniej 3,5 m od najbliższej płaszczyzny odbijającej (poza podłożem).

Jeżeli pomiary hałasu odnoszą się do terenu, na którym usytuowana jest zabudowa wymagająca ochrony akustycznej, to punkt pomiarowy hałasu w środowisku lokalizuje się w odległości od 1 do 2 m od ściany zewnętrznej oraz na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi kondygnacji, na której poziom hałasu jest najwyższy.

Kondygnację, na której poziom hałasu jest najwyższy, ustala się, poprzedzając właściwy pomiar hałasu pomiarami orientacyjnymi na poszczególnych kondygnacjach.

W przypadku pomiarów hałasu na obszarach przeznaczonych pod zabudowę punkt pomiarowy sytu-

owany jest na granicy przewidywanej zabudowy na wysokości:

- a) 4 m nad poziomem terenu w przypadku przewidywanej zabudowy jednorodzinnej,
- b) 10 m nad poziomem terenu w przypadku przewidywanej zabudowy wielorodzinnej.

III. Metoda pośrednia — metoda pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych

Metoda ta polega na:

- a) terenowych pomiarach ekspozycyjnych poziomów dźwięku,
- b) wyznaczeniu równoważnego poziomu dźwięku na podstawie zmierzonych poziomów ekspozycyjnych.

Ekspozycyjne poziomy dźwięku, oznaczane L_{AE} , mierzone są dla pojedynczych zdarzeń akustycznych.

Pojedyncze zdarzenia akustyczne łączy się w klasy. Dla każdej klasy wyznaczana jest wartość średnia oraz odchylenie standardowe.

Podstawowym kryterium łączenia pojedynczych zdarzeń akustycznych w klasy jest uzyskanie możliwie niskiej wartości odchylenia standardowego dla klasy, oznaczonego jako $\sigma_{L_{AE}}$.

W pomiarach hałasu dla dróg dzieli się pojedyncze zdarzenia akustyczne na następujące cztery klasy:

- a) L_p — pojazdy lekkie poruszające się po bliższej jezdni arterii komunikacyjnej (w prawo — patrząc z punktu pomiarowego w kierunku ulicy),
- b) L_l — pojazdy lekkie poruszające się po dalszej jezdni arterii komunikacyjnej (w lewo),
- c) C_p — pojazdy ciężkie poruszające się po bliższej jezdni arterii komunikacyjnej (w prawo),
- d) C_l — pojazdy ciężkie poruszające się po dalszej jezdni arterii komunikacyjnej (w lewo).

Do pojazdów lekkich zalicza się samochody osobowe i dostawcze, natomiast do ciężkich: samochody ciężarowe, autobusy, ciągniki i inne hałaśliwe pojazdy specjalne. Do grupy pojazdów ciężkich wliczane są także motocykle, z uwagi na bardzo wysoką ich hałaśliwość.

W pomiarach hałasu dla linii kolejowych określa się 3 klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych, polegających na przejeździe przed punktem pomiarowym:

- a) pociągu pasażerskiego dalekobieżnego (takiego jak pospieszny, EuroCity, InterCity),
- b) pociągu pasażerskiego lokalnego,
- c) pociągu towarowego.

W ramach pomiarów hałasu od urządzeń na terenie portu oraz od ruchu statków dokonuje się podziału na klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych z uwagi na:

- a) typy urządzeń, w tym statków,
- b) trasy manewrowania statku i przemieszczania się urządzeń.

Czas pomiaru poziomu L_{AE} dla każdego pojedynczego zdarzenia akustycznego nie może być mniejszy niż akustyczny czas trwania zjawiska, to znaczy by wartość chwilowa poziomu dźwięku generowanego przez wydarzenie akustyczne zawierała się w przedziale:

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

gdzie:

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

L_{Amax} — maksymalna wartość poziomu dźwięku.

Dla ruchu drogowego na obszarach zurbanizowanych czas ten nie powinien być mniejszy niż 6 s.

Dla każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych oblicza się średnią wartość poziomu ekspozycyjnego według wzoru:

$$L_{AEk} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{AEki}} \right] \quad (1)$$

w którym:

n — liczebność klasy, to jest liczba pomiarów pojedynczych zdarzeń akustycznych k-tej klasy,

L_{AEk} — średni dla k-tej klasy poziom ekspozycyjny [dB],

L_{AEki} — zmierzona wartość poziomu ekspozycyjnego zakwalifikowanego do k-tej klasy.

Dla każdej klasy pojedynczych zdarzeń akustycznych określa się odchylenie standardowe w próbie według wzoru:

$$\sigma_{L_{AEk}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{AEki} - L_{AEk})^2} \quad (2)$$

oznaczenia jak poprzednio.

Wynikową wartość równoważnego poziomu dźwięku określa się z zależności:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{k=1}^m N_k 10^{0.1 L_{AEk}} \right] \quad (3)$$

gdzie:

T — czas odniesienia [s],

N_k — liczba pojedynczych zdarzeń akustycznych k-tej klasy zaobserwowana w czasie odniesienia T ,

L_{AEk} — średni dla k-tej klasy poziom ekspozycyjny [dB],

m — liczba klas pojedynczych zdarzeń akustycznych.

IV. Metoda bezpośrednich pomiarów hałasu z wykorzystaniem próbkowania

Metoda ta polega na wyznaczeniu równoważnego poziomu hałasu drogowego $L_{Aeq,T}$ na podstawie pomiarów w reprezentatywnych okresach badań.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{Ai} - L_{Asr})^2 \quad (4)$$

przy czym:

$$L_{Asr} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} L_{Ai} \quad (5)$$

gdzie:

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

n — liczba prób,

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

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

$$L_{Ae} = 10 \log \left(10^{0.1 L_{Ai}} - 10^{0.1 L_{At}} \right) \quad (6)$$

gdzie:

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

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

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

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

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

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{k=1}^n t_k 10^{0.1 L_{Aek}} \right) \quad (7)$$

gdzie:

n — liczba reprezentatywnych okresów pomiarowych,

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

t_k — długość k-tego okresu pomiarowego w godzinach,

T — czas odniesienia w godzinach.

V. Metoda bezpośrednia ciągłych pomiarów w ograniczonym czasie

Przy zastosowaniu tej metody wartości równoważnego poziomu dźwięku dla badanego hałasu wyznacza się w oparciu o wyniki ciągłej obserwacji zmian poziomu w czasie odniesienia.

Z pełnego okresu ciągłego pomiaru hałasu eliminuje się dane uzyskane w odcinkach czasu, w których warunki atmosferyczne nie odpowiadają warunkom podanym w I.4.

Dla odcinków czasu, dla których wyeliminowano wyniki obserwacji poziomów dźwięku, ich wartości wyznacza się w oparciu o metody obliczeniowe.

VI. Metody obliczeniowe

Metody obliczeniowe hałasu od dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, urządzeń i statków w porcie oparte powinny być o model rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku, zawarty w normie PN ISO 9613-2 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej.

Zastosowanie modelu obliczeniowego może wymagać pomiarów w celu ustalenia wielkości wejściowych do obliczeń dotyczących emisji hałasu ze źródeł. Pomiary takie przeprowadza się w oparciu o metody podane w III—V.

VII. Dane rejestrowane w protokołach i sprawozdaniach z badań

Każdy pomiar musi być udokumentowany protokołem pomiarowym zawierającym:

1. Zastosowana metoda pomiarów.
Nazwa lub krótki opis (charakterystyka metody).
2. Przyrządy pomiarowe i wyposażenie:
 - 1) użyte przyrządy pomiarowe, nazwy i typy poszczególnych przyrządów,
 - 2) metody stosowane do okresowych kontroli mikrofonów i elementów składowych systemów pomiarowych (nr świadectwa legalizacji),
 - 3) ustawienia przyrządów pomiarowych (charakterystyka korekcyjna A, zastosowana stała czasowa).

3. Charakterystyka terenu, na którym prowadzono pomiary hałasów.

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

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

4. Charakterystyka lokalizacji punktu pomiarowego:

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

5. Charakterystyka źródła hałasu.

Dane niezbędne do identyfikacji źródła i interpretacji wyników. Charakterystyki te są różne w zależności od mierzonego źródła:

Hałas dla dróg:

- 1) nazwa odcinka drogi (ulicy), przy której prowadzone są pomiary hałasu,
- 2) rodzaj drogi:
 - a) miejska,
 - b) pozamiejska,
- 3) typ drogi (na przykład ekspresowa),
- 4) parametry arterii:
 - a) długość odcinka, przy którym prowadzone są badania,
 - b) liczba pasów ruchu,
 - c) szerokość pasa ruchu,
 - d) szerokość pasa dzielącego,
 - e) niweleta drogi,
 - f) stan jezdni (opisowo),
 - g) położenie (w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie),
- 5) parametry ruchu:
 - a) natężenie ruchu (lub liczba pojazdów danego typu),
 - b) struktura strumienia pojazdów,
 - c) średnia prędkość potoku ruchu (lub danego pojazdu, o ile mierzone są pojedyncze zjawiska akustyczne),
 - d) rodzaj ruchu (płynny, przerywany),
- 6) otoczenie źródła hałasu:
 - a) rodzaj zabudowy:
 - po stronie wykonywania pomiarów,
 - po przeciwnej stronie,

b) odległość pierwszej linii zabudowy od drogi:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

c) wysokość pierwszej linii zabudowy:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

d) liczba budynków bezpośrednio eksponowanych na hałas:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

e) oszacowana liczba mieszkańców (osób) eksponowanych na hałas.

Hałas dla linii kolejowych i tramwajowych:

1) nazwa odcinka linii, przy której prowadzone są pomiary hałasu,

2) rodzaj linii:

- a) miejska,
- b) pozamiejska,

3) parametry linii:

- a) długość odcinka, przy którym prowadzone są badania,
- b) liczba torów,
- c) trakcja,
- d) niweleta trasy,
- e) stan torowiska (opisowo),
- f) położenie (w poziomie terenu, w wykopie, na nasypie, estakadzie),

4) parametry ruchu:

- a) liczba pociągów danego typu,
- b) średnia prędkość danego typu pociągu,
- c) średnia długość pociągu danego typu,

5) otoczenie źródła hałasu:

a) rodzaj zabudowy:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

b) odległość pierwszej linii zabudowy od linii:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

c) wysokość pierwszej linii zabudowy:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

d) liczba budynków bezpośrednio eksponowanych na hałas:

- po stronie wykonywania pomiarów,
- po przeciwnej stronie,

e) oszacowana liczba mieszkańców (osób) eksponowanych na hałas.

6. Warunki meteorologiczne:
- 1) prędkość i kierunek wiatru,
 - 2) względna wilgotność,
 - 3) temperatura,
 - 4) ciśnienie.
7. Wyniki pomiarów — dane akustyczne:
- 1) pora doby, której dotyczą pomiary,
 - 2) wyniki wszystkich badań (pomiarów) w punktach obserwacji i punkcie odniesienia (referencyjnym),
 - 3) wartość poziomu równoważnego wraz z niepewnością, w każdym punkcie pomiarowym,
 - 4) przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu,
- 5) nazwa i adres instytucji wykonującej badania, data badań,
- 6) osoba odpowiedzialna za przeprowadzenie badań.
8. Załączniki graficzne — szkic poligonu badań:
- 1) wycinek planu z zaznaczeniem położenia źródła, punktów obserwacji, innych pobliskich obiektów o charakterze ekranującym lub powodujących odbicia,
 - 2) szkice przybliżające lokalizację i wzajemne usytuowanie punktów obserwacji, źródła, punktów odniesienia (referencyjnych), pobliskich obiektów mających wpływ na pole akustyczne, z uwzględnieniem przekrojów poziomych i pionowych (wysokości).

Objaśnienie:

Użyte w niniejszym załączniku określenia są zgodne z normami PN ISO-1996-1 i PN ISO-1996-2.

Załącznik nr 3

REFERENCYJNE METODYKI WYKONYWANIA OKRESOWYCH POMIARÓW POZIOMÓW SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH W WODACH BASENU PORTOWEGO ORAZ KRYTERIA LOKALIZACJI PUNKTÓW POMIAROWYCH

1. Pomiary zanieczyszczeń wód w basenach portowych powinny być wykonywane dla substancji i parametrów odniesienia zgodnie z metodykami referencyjnymi zawartymi w tabeli.

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

Wykaz mierzonych substancji lub parametrów odniesienia i metodyk referencyjnych

Lp.	Nazwa substancji lub parametru odniesienia	Jednostka miary	Metodyka referencyjna
1	BZT5	mg/l	Zhomogenizowana, niesączona, niedekantowana próbka. Oznaczenie tlenu rozpuszczonego przed i po pięciodobowej inkubacji w temp. 20 ± 1 °C w całkowitej ciemności. Dodatek inhibitora nitryfikacji
2	ChZT	mg/l	Zhomogenizowana, niesączona, niedekantowana próbka. Oznaczenie metodą miareczkową z dwuchromianem potasu
3	pH		Elektrometryczna (pomiar in situ)
4	Substancje rozpuszczone	mg/l	metoda wagowa — oznaczanie suchej pozostałości
5	Chlorki	mg/l	Objętościowa argentometryczna wg Mohra, spektrometria UV-VIS lub chromatografia jonowa IC-HPLC
6	Zawiesina ogólna	mg/l	Metoda wagowa z zastosowaniem filtracji przez sączki z włókna szklanego
7	Ołów	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
8	Kadm	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
9	Cynk	mg/l	Absorpcyjna spektrometria atomowa lub emisyjna z plazmą wzbudzoną indukcyjnie
10	Węglowodory ropopochodne	mg/l	Chromatografia gazowa (GC)