

Słowniczek pojęć do Mapy Akustycznej Miasta Chorzowa

Hałas

Hałasem nazywamy wszystkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe i szkodliwe dźwięki; jako szkodliwy dla życia i zdrowia jest on uznawany za ważny czynnik decydujący o jakości środowiska.

Częstotliwość (f)

Odnosi się do zjawisk okresowych lub występujących cyklicznie, takich jak fala dźwiękowa. Częstotliwość takiego zjawiska określa ile razy powtarza się ono w ciągu jednej sekundy. Jednostką częstotliwości jest Hertz (Hz) odpowiadający 1 cyklowi na sekundę.

Dźwięk

Fala akustyczna rozchodząca się w ośrodku sprężystym lub wrażenie słuchowe wywołane tą falą. Przyjmuje się, że człowiek słyszy dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 20 kHz. Drgania o mniejszej częstości to infradźwięki, a o wyższej ultradźwięki. Najłatwiej słyszalne są dźwięki o częstości ok. 1000 Hz. Fizycznymi aspektami dźwięków są: jego widmo, natężenie, długość trwania dźwięku i zmiany w czasie.

Decybel (dB)

Termin oznaczający stosunek dwóch wartości, z których pierwsza jest poziomem dźwięku mierzonego, a druga poziomem odniesienia. Poziom odniesienia w przybliżeniu odpowiada najcichszemu dźwiękowi możliwemu do wykrycia przez ucho ludzkie. Im wyższy jest poziom dźwięku wyrażony w dB, tym głośniejszy jest sam dźwięk. Można przyjąć, że zmiana o 2 dB jest ledwo zauważalna, zmianę o 5 dB słychać wyraźnie, zaś różnica 10 dB oznacza dźwięk dwukrotnie głośniejszy.

Ciśnienie akustyczne

Ciśnienie akustyczne definiuje się jako różnicę pomiędzy chwilowym ciśnieniem powietrza a ciśnieniem atmosferycznym:

$$p_{ak} = p(t) - p_{atm}$$

gdzie:

$p(t)$ jest chwilową wartością ciśnienia powietrza, natomiast p_{atm} - jest ciśnieniem atmosferycznym (zakłada się, że zmiany ciśnienia atmosferycznego są dużo wolniejsze od chwilowych zmian ciśnienia powietrza). Wartość $p(t)$ zmienia się w granicach: $10^{-5} Pa$ - dla dźwięków cichych do $10^2 Pa$ – dla dźwięków głośnych.

Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego definiuje się jako:

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{\langle p^2 \rangle}{p_o^2} \right)$$

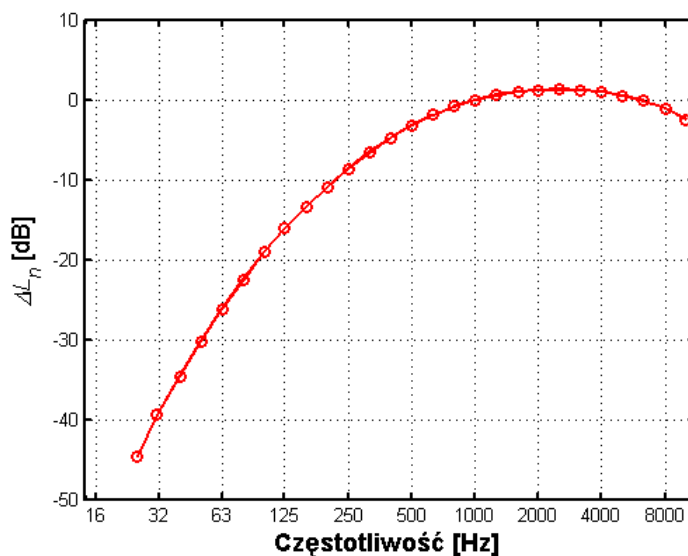
gdzie $\langle p^2 \rangle$ jest średnim kwadratem ciśnienia akustycznego, zdefiniowanym następująco:

$$\langle p^2 \rangle = \frac{1}{\tau} \int_{\tau_o}^{\tau_o + \tau} p^2 dt$$

natomiast $p_o = 20 \mu Pa$ jest ciśnieniem odniesienia.

Krzywa korekcyjna A

Krzywa korekcyjna A jest odwróconą krzywą izofoniczną dla 40 fonów i stosuje się ją, aby uwzględnić właściwości ucha ludzkiego (człowiek najlepiej słyszy w zakresie średnich częstotliwości, natomiast najgorzej dla niskich i wysokich). Definiuje się ją przez poprawki (w pasmach tercjowych). Wygląd krzywej korekcyjnej jest przedstawiony poniżej.



Poziom dźwięku

Poziom ciśnienia akustycznego skorygowany według jednej z trzech charakterystyk częstotliwościowych: A, C lub Z (nazywana również LIN) i uśredniony według jednej z dwóch wykładniczych charakterystyk czasowych: F (Fast = szybka = 125 ms) lub S (Slow = wolna = 1 s). Do oznaczania poziomu dźwięku stosuje się odpowiednio następujące symbole: L_{AF} , L_{CF} , L_{ZF} , L_{AS} , L_{CS} , L_{ZS} ;

Pierwsza litera w indeksie dolnym oznacza rodzaj charakterystyki częstotliwościowej, a druga charakterystyki czasowej.

Poziom ekspozycji hałasu

Poziom ekspozycji hałasu jest wielkością, która charakteryzuje pojedyncze wydarzenie akustyczne (np. przejazd samochodu). Wielkość tą definiuje się jako:

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \left(\frac{E_A}{E_o} \right)$$

gdzie:

$$E_A = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt$$

natomiast E_o jest ekspozycją progową. Czasy t_1 i t_2 określają czas trwania wydarzenia akustycznego.

Poziom dźwięku A

Poziom dźwięku A definiuje się jako:

$$L_{pA} = 10 \log_{10} \left(\sum_{n=1}^N 10^{0.1(L_{pn} + \Delta L_n)} \right)$$

gdzie ΔL_n jest wartością poprawki wyznaczoną z krzywej korekcyjnej A.

Równoważny poziom dźwięku A

Jest to taki zastępczy stały poziom dźwięku w czasie T , skorygowany wg charakterystyki częstotliwościowej A, który powoduje taki sam skutek energetyczny, co mierzony dowolnie zmienny dźwięk w tym samym czasie. Definicja równoważnego poziomu dźwięku jest następująca:

$$L_{AeqT} = 10 \log_{10} \left(\frac{p_A^2}{p_o^2} \right)$$

gdzie:

$$p_A^2 = \frac{1}{T} \int_0^T p_A^2(t) dt$$

Czas T określa czas trwania wydarzenia akustycznego, natomiast $p_A(t)$ - chwilowe ciśnienie akustyczne skorygowane według charakterystyki częstotliwościowej A, wyrażone w *paskalach* (Pa).

Mapa imisyjna

Mapa rozkładu poziomu hałasu emitowanego przez źródło.

Mapa wrażliwości hałasowej obszarów

Przez mapę wrażliwości hałasowej rozumie się zgodnie z w Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji, mapę przedstawiającą rozkład dopuszczalnych poziomów hałasu na rozpatrywanym

obszarze, w zależności od sposobu zagospodarowania terenu i jego funkcji, z odniesieniem do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub, w przypadku jego braku, do innych dokumentów planistycznych, w tym do opracowań ekofizjograficznych lub studiów zagospodarowania przestrzennego.

Mapa zagrożeń hałasowych

Mapa przedstawiająca przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku zwana czasem mapą konfliktów lub mapą różnicową. Mapę terenów zagrożonych hałasem należy sporządzać dla każdego ze źródeł oddzielnie

Mapa wskaźnika *M*

Mapa przedstawiająca rozkład wskaźnika *M* opisanego w pkt 11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (§ 7.1. punkt 3) stanowi, że kolejność realizacji zadań programu na terenach mieszkaniowych ustala się zaczynając od terenów o najwyższej wartości wskaźnika *M* do terenów o wartości wskaźnika *M* najniższej.

Wskaźnik *M*

Zdefiniowany jest następująco:

$$M = 0,1 m (10^{0,1\Delta L} - 1)$$

gdzie:

$\Delta L = L_{zm} - L_{dop}$ – wielkość przekroczeń poziomu dopuszczalnego

L_{zm} – aktualna wartość poziomu dźwięku (zmierzona lub obliczona), dB

L_{dop} – wartość dopuszczalnego poziomu dźwięku, dB

m - ilość mieszkańców,

L_{AeqD}

Poziom równoważny dla pory dziennej (godz. 6:00 – 22:00) w dB.

L_{AeqN}

Poziom równoważny dla pory nocnej (godz. 22:00 – 6:00) w dB.

L_{DWN}

Długookresowy średni poziom dźwięku *A* wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 18⁰⁰), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰):

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

gdzie:

- L_{DWN} - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany, zgodnie z normą PN-ISO 1996-2:1999, w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem
- pory dnia (od godz. 6.00 do godz. 18.00),
 - pory wieczoru (od godz. 18.00 do godz. 22.00),
 - pory nocy (od godz. 22.00 do godz. 6.00),
- L_D - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów dziennych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00,
- L_W - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów wieczornych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00,
- L_N - długookresowy średni poziom dźwięku A, wyznaczany, zgodnie z normą ISO 1996-2:1987, w ciągu wszystkich okresów nocnych w ciągu roku rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00.

Skala logarytmiczna

Jeśli wartości pewnej wielkości są dodatnie i zmieniają się w bardzo szerokim zakresie (np. ciśnienie akustyczne „p”), to wygodniej jest podawać jej wartość w pewnej dobranej skali np. porównując z inną wartością, w szczególności z najmniejszą zakładaną wartością dla ciśnienia akustycznego „ p_0 ”.

Iloraz „ p/p_0 ” mówi nam, ile razy wartość „p” (np. ciśnienie akustyczne) jest większa od najmniejszej wartości „ p_0 ” (poziom odniesienia). Iloraz ten jest liczbą bezwymiarową zmieniającą się w stosunkowo bardzo szerokim zakresie.

Logarytmowanie ilorazu „ p/p_0 ” prowadzi do tzw. skali logarytmicznej danej wielkości. Do logarytmowania używa się w skalowaniu wartości akustycznych na ogół logarytmu dziesiętnego. Skala logarytmiczna jest więc przedstawieniem wartości pewnej wielkości (w naszym przypadku ciśnienia akustycznego w następującej postaci z użyciem logarytmu:

$$n \times \log („p/p_0”)$$

Mimo, że generalnie wartości $n \times \log („p/p_0”)$ są liczbami bezwymiarowymi, to często wprowadza się dla nich specjalne jednostki, w akustyce „Bel” i „Decybel”.

Dla wielkość „n”, we wzorze powyżej, przyjmuje się „1”, przy podawaniu wartości poziomu ciśnienia akustycznego w jednostkach zwanych „Bel” (oznaczanych jako „B”) lub „10” przy podawaniu poziomu ciśnienia akustycznego w jednostkach zwanych „Decybel” (oznaczanych jako „dB”). Dla p_0 przyjmuje się w akustyce wartość $20\mu Pa$.

Wprowadzenie skali logarytmicznej jest nie tylko pomysłem matematycznym na to, aby bardziej przejrzysto przedstawić pewne dane. Stwierdzono doświadczalnie, że nasze zmysły reagują na bodźce w sposób logarytmiczny, a nie liniowy.

Cicha elewacja

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji „cicha elewacja” oznacza taką elewację budynku, przy której wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N na wysokości 4 m nad poziomem terenu oraz w odległości 2 m przed elewacją jest ponad 20 dB niższa niż najwyższa wartość wskaźnika L_{DWN} lub L_N przy elewacji najbardziej eksponowanej na hałas. „Ciche elewacje” wyznaczane są osobno dla poszczególnych źródeł hałasu: drogowego, szynowego i przemysłowego oraz osobno dla wskaźników L_{DWN} lub L_N .