

Jednostką opisującą natężenie dźwięku jest decybel (dB). Decybel nie określa głośności dźwięku, gdyż jest on parametrem subiektywnym – zależy od wrażliwości ucha słuchacza. Zakres pełnej słyszalności człowieka o normalnym слухu jest zawarty pomiędzy progiem słyszalności 0 decybeli (dB) a progiem bólu wynoszącym 130 dB. 0 dB to idealna cisza możliwa do osiągnięcia tylko w laboratoriach badawczych, a przy 130 dB dźwięk jest tak intensywny, że zamiast go słyszeć, odczuwamy ból.

Dźwięki – w zależności od stopnia natężenia, częstotliwości, barwy, długości trwania – wpływają pozytywnie lub negatywnie na stan psychiczny człowieka. Mogą przeszkadzać, wywoływać przykre odczucia słuchowe i oddziaływać szkodliwie na ludzkie zdrowie. Ta szkodliwość wzrasta wraz ze wzrostem natężenia dźwięku i zwiększeniem jego częstotliwości.

## ZAPAMIĘTAJ

**Hałas** to wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe, uciążliwe lub szkodliwe dźwięki oddziałujące na narząd słuchu i inne zmysły człowieka, przeszkadzające w wykonywaniu czynności lub utrudniające wypoczynek.

## 8.2. Skutki oddziaływania hałasu na organizm człowieka

Hałas atakujący ludzkie uszy powszechnie i z różnorodnych źródeł stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia i jest narastającym problemem społecznym. Z danych Ministerstwa Ochrony Środowiska wynika, że około:

- 450 milionów mieszkańców Europy (65% populacji) przez 24 godziny na dobę jest narażonych na oddziaływanie hałasu o natężeniu 55 dB, który wywołuje niepokój i negatywnie wpływa na zdrowie;
- 113 milionów ludzi (17% populacji) jest narażonych na hałas o natężeniu powyżej 65 dB, to znaczy do poziomu, w którym obserwuje się poważne negatywne skutki zdrowotne;
- 10 milionów (1,4% populacji) ludzi żyje w środowisku, w którym hałas przekracza poziom 75 dB przez 24 godziny na dobę, co jest niedopuszczalne;
- 30 mln pracowników w Europie jest narażonych na hałas stwarzający ryzyko uszkodzenia słuchu (w Polsce ponad 0,5 mln).

### Klasyfikacja hałasu w zależności od jego źródła:

- hałas przemysłowy (na stanowiskach pracy i w otoczeniu zakładu),
- hałas komunikacyjny (drogowy, kolejowy i lotniczy),
- hałas osiedlowy (komunalny, mieszkaniowy).

Zagrożenie dla zdrowia człowieka stanowią wszystkie rodzaje dźwięków (słyszalne, ultradźwięki, infradźwięki) i dlatego dla każdego rodzaju hałasu są ustalane i wprowadzane normatywy higieniczne, określające jego dopuszczalne wartości na stanowiskach pracy.

Dopuszczalna ze względu na ochronę słuchu (kryterium szkodliwości) wartość poziomu ekspozycji na hałas, odniesiona do ośmiogodzinnego dobowego wymiaru (LEX, 8 h), to **85 dB**.

Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określa *Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku*.

PN-N-01307:1994 – dopuszczalny równoważny poziom dźwięku w czasie pobytu pracownika na stanowisku pracy biurowej:

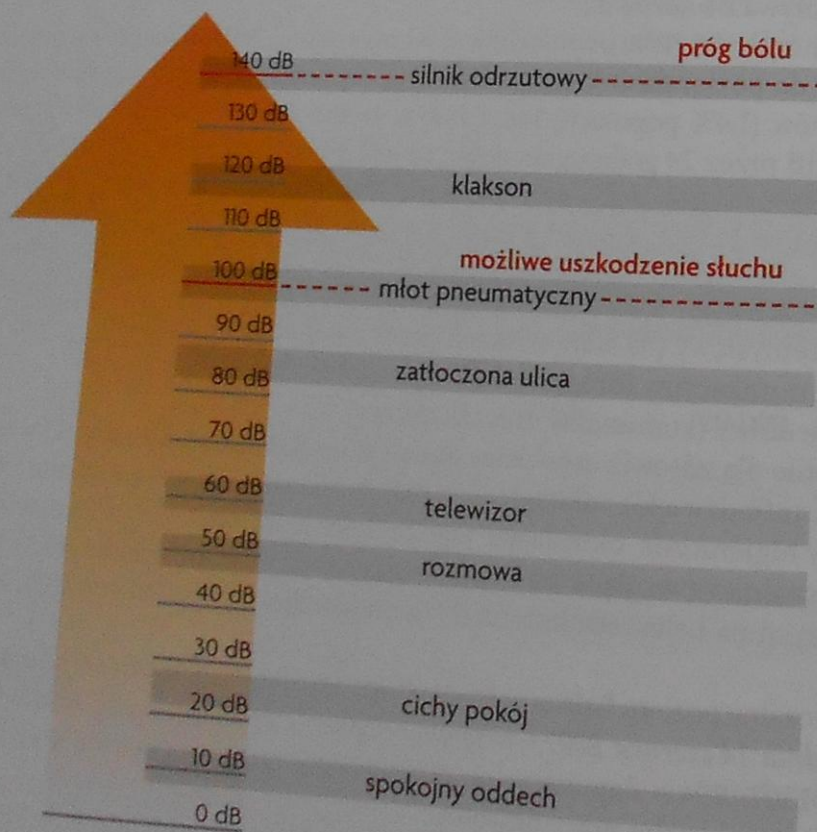
- 55 dB – w pomieszczeniach administracyjnych, biurowych i do prac koncepcyjnych,
- 65 dB – w sekretariatach i biurach obsługi klienta,
- 75 dB – w pomieszczeniach ze źródłami hałasu.

Tabela 8.2. Norma PN-N-01307:1994 [19] – wartości hałasu dopuszczalne ze względu na możliwość realizacji przez pracownika jego podstawowych zadań (tj. z uwzględnieniem pozasłuchowych skutków oddziaływania hałasu)

Stanowisko pracy	Równoważny poziom dźwięku A, LAeq, Te, dB
W kabinach bezpośredniego sterowania bez łączności telefonicznej, w laboratoriach, gdzie są maszyny i urządzenia liczące, maszyny do pisania, i w innych pomieszczeniach o podobnym przeznaczeniu.	75
W kabinach dyspozytorskich, obserwacyjnych i zdalnego sterowania z łącznością telefoniczną, w pomieszczeniach do wykonywania prac precyzyjnych i w innych o podobnym przeznaczeniu.	65
W pomieszczeniach administracyjnych, biur projektowych przeznaczonych do opracowywania danych i innych o podobnym przeznaczeniu.	55

Według zaleceń normy ISO 9241-6 dotyczącej wymagań ergonomicznych dla stanowisk pracy z komputerami, w przypadku wykonywania trudnych i złożonych zadań równoważny poziom dźwięku nie powinien przekraczać 35–55 dB.

W dużych miastach procent populacji narażonej na oddziaływanie hałasu o natężeniu szkodliwym dla zdrowia jest dwu-, trzykrotnie większy niż w innych rejonach kraju (średnio hałaśliwa ulica to 60 dB, bardzo ruchliwa – 80 dB, pociąg pośpieszny w odległości 3,5 m – 100 dB).



Rys. 8.1. Przykładowe wartości poziomu hałasu

**Dłuższe oddziaływanie hałasu** o dużym natężeniu dźwięku powoduje częściową utratę słuchu, a nawet zupełną głuchotę.

Maksymalne natężenie dźwięku odbieranego przez człowieka wynosi 140 dB, powyżej tej granicy następuje uszkodzenie mechaniczne uszu powodujące bardzo silny ból.

Na stanowiskach pracy wymagających porozumiewania się między pracownikami lub w transporcie, gdzie duże natężenie dźwięku przeszkadza w odbieraniu sygnałów dźwiękowych, **hałas może być przyczyną wypadku**.

W wyniku procesów związanych z naturalnym starzeniem się organu słuchu powstają fizjologiczne ubytki słuchu.

W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że błona bębenkowa ucha, zamieniająca fale dźwiękowe w drgania mechaniczne, pod długotrwałym wpływem tych fal zwiększa swoją grubość i trzeba coraz to większej siły, aby wprawić ją w drgania. Dwudziestoletni człowiek ma przeciętnie fizjologiczny ubytek słuchu około 1,3 dB, pięćdziesięcioletni – 18 dB, a osiemdziesięcioletni – 44 dB.

W tabeli 8.3 przedstawiono wartości naturalnych ubytków słuchu (w zależności od wieku człowieka), które należy uwzględnić przy określaniu ubytku słuchu kwalifikowanego jako zawodowe uszkodzenie słuchu.

Tabela 8.3. Fizjologiczne ubytki słuchu

Wiek człowieka	Ubytek słuchu
20 lat	1,3 dB
30 lat	7,4 dB
40 lat	12,7 dB
50 lat	18,0 dB
60 lat	27,4 dB
70 lat	36,7 dB
80 lat	44,0 dB

## ZAPAMIĘTAJ

Obecnie coraz większa liczba trzydziestolatków ma słuch osób sześćdziesięcioletnich. Liczba młodych ludzi i dzieci z ubytkami słuchu systematycznie rośnie. Co trzeci Polak ma problemy ze słuchem, a co szóste dziecko w wieku szkolnym – zaburzenia słuchu.

Szkodliwe działanie hałasu polega głównie na uszkodzeniu narządu słuchu. Wielkość i rodzaj tych uszkodzeń zależy od: natężenia dźwięku, czasu jego działania, rodzajów częstotliwości i charakteru dźwięku (ciągły, impulsowy). Ocena, czy dźwięk jest hałasem, jest zwykle subiektywna i zależy od tego, czy jest to dźwięk pożądany i jaki jest

nasz stosunek do niego. W zasadzie dla narządu słuchu jest obojętne, z jakiego źródła pochodzi uszkadzające go 100 dB – przebywanie w kuźni, dyskotecie czy na rajdzie motocyklowym powoduje:

- czasowe lub trwałe obniżenie progu słyszalności,
  - zmiany patologiczne ucha (przewlekły uraz akustyczny).
- Hałas działa na narząd słuchu i na cały organizm człowieka. Wpływa na szybsze powstawanie zmęczenia, zakłócenie uwagi i orientacji, obniżenie wydajności pracy. Może być też przyczyną pojawiania się objawów nerwicy u pracowników. Te zjawiska są efektem pozasłuchowego oddziaływania fal dźwiękowych na organizm.

Hałas powoduje w organizmie ludzkim:

- zmianę rytmu oddychania;
- skurcz drobnych naczyń tętniczych, co wywołuje zmianę ciśnienia tętniczego krwi;
- zakłócenia wzroku: ograniczenie pola widzenia i upośledzenie w odróżnianiu barw;
- odruchowe napięcie mięśni;
- zmniejszenie funkcji wydalniczej ślinianek i błony śluzowej żołądka, co upośledza procesy trawienne i powoduje brak łaknienia;
- bezsenność, bóle i zawroty głowy;
- zmiany w funkcjonowaniu układu nerwowego: obniżenie precyzji ruchów, wydłużanie czasu reakcji prostej, przyspieszenie czasu odczuwania zmęczenia;
- zakłócenie pracy układu hormonalnego, zwłaszcza nadnerczy i przysadki mózgowej;
- zaburzenia w przemianie węglowodorów, tłuszczów i białek;
- zwiększenie zawartości cukru we krwi.

Zakłócenie czynności psychicznych spowodowane oddziaływaniem hałasu może być przyczyną odczuwania niepokoju i lęku, wywołujących w niektórych sytuacjach agresję.

**Spoleczne skutki oddziaływania hałasu to między innymi:**

- obniżenie sprawności, chęci działania i wydajności pracy;
- negatywny wpływ na możliwość komunikowania się;
- obniżenie sprawności uczenia się i nauczania;
- negatywny wpływ na kształtowanie się i rozwój umysłowy dzieci;
- powodowanie lokalnych napięć i kłótni między ludźmi;
- zwiększenie negatywnych uwarunkowań w pracy i komunikacji, powodujących wypadki;
- rosnąca liczba osób z obniżoną słyszalnością.