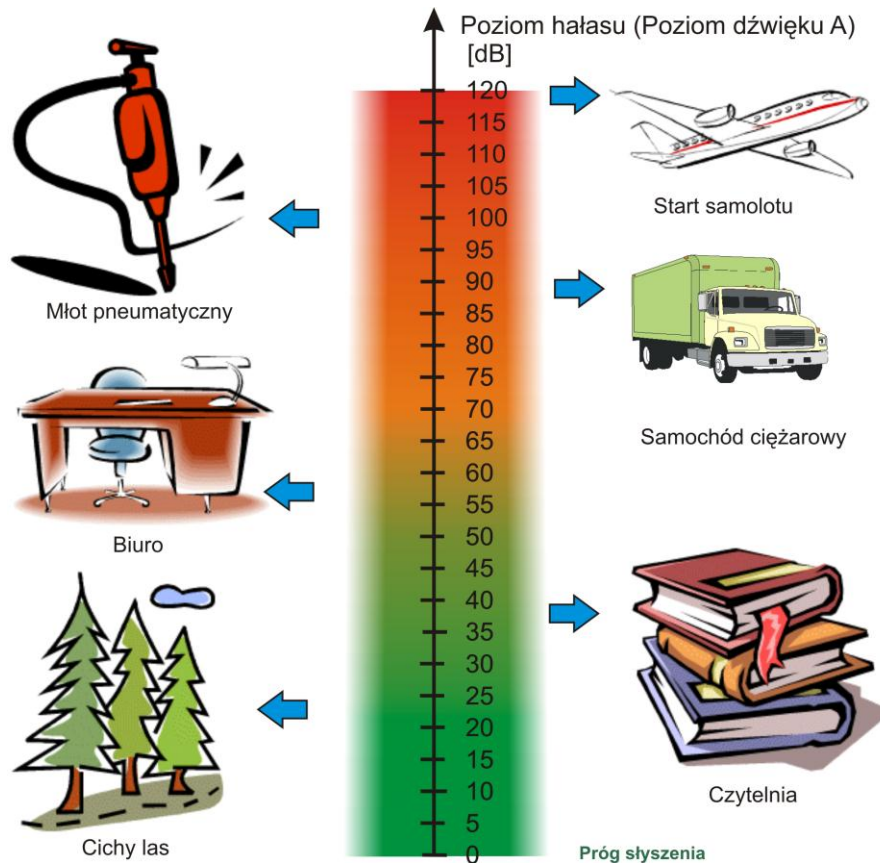


## Hałas w środowisku pracy

Hałasem określa się każdy niepożądany dźwięk, który może być uciążliwy albo szkodliwy dla zdrowia lub zwiększać ryzyko wypadku przy pracy. Jednym z najważniejszych parametrów używanych do opisu hałasu w środowisku pracy jest poziom dźwięku A (zwany potocznie poziomem hałasu) wyrażony w decybelach [dB]. Poziom dźwięku A hałasu związany jest z jego odczuwaną głośnością. Najcisze dźwięki słyszane przez człowieka mają poziom 0 dB (w warunkach życia człowieka najciszej jest w mieszkaniach gdzie poziom dźwięku A w nocy wynosi ok. 20 dB). Dźwięki o poziomach przekraczających 130 dB są tak głośne, że powodują ból uszu. Na rysunku 1 pokazano przykładowe poziomy dźwięków A spotykanych w środowisku życia, na rysunku 2 poziomy spotykane podczas realizacji niektórych rodzajów prac.



Rys. 1. Dźwięki i ich poziomy w dB.

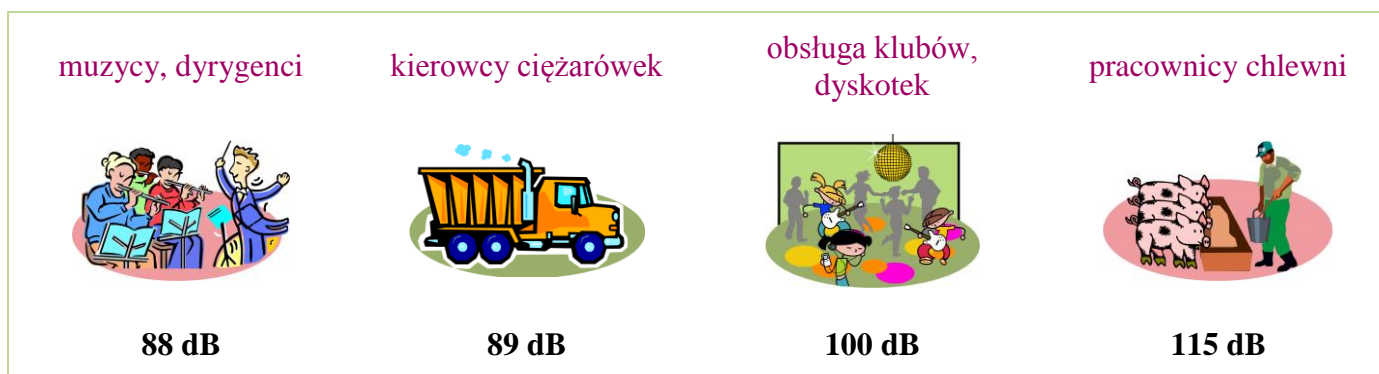
### Informacje szczegółowe

Podstawowymi obiektywnymi (niezwiązanymi bezpośrednio z człowiekiem) parametrami opisującymi dźwięk (a zatem i hałas) są: **częstotliwość i ciśnienie akustyczne**.

**Częstotliwość** dźwięku wyrażana jest w Hertzach [Hz] i decyduje o odbieranej wysokości dźwięku. Człowiek słyszy dźwięki o częstotliwościach od 20 Hz (dźwięki niskie, basy) do 20 kHz (dźwięki wysokie). Są to zatem dźwięki słyszalne i w tym zakresie częstotliwości mamy do czynienia z tzw. hałasem słyszalnym. Dźwięki, których człowiek nie słyszy, o częstotliwościach niższych od 20 Hz, nazywa się infradźwiękami, a o częstotliwościach powyżej 20 kHz ultradźwiękami.

**Ciśnienie akustyczne**, wyrażone w Pascalach [Pa] to niewielkie zmiany ciśnienia powietrza, w którym rozprzestrzenia się dźwięk. Najcisze dźwięki słyszane przez człowieka mają ciśnienie akustyczne wynoszące 0,00002 Pa, zaś dźwięki, które powodują ból uszu ciśnienie ponad 60 Pa. Ze względu na bardzo duży zakres ciśnień akustycznych dźwięków odbieranych przez człowieka zamiast ciśnienia akustycznego wykorzystywana jest względna miara ciśnienia akustycznego, jaką jest **poziom ciśnienia akustycznego** wyrażony w decybelach [dB]. Jest to miara logarytmiczna, w której ciśnienie akustyczne dźwięku porównywane jest z ciśnieniem akustycznym odniesienia wynoszącym 0,00002 Pa (0 dB). Ponieważ człowiek różnie odbiera dźwięki o różnych częstotliwościach do oceny oddziaływania hałasu na człowieka wprowadzono charakterystyki częstotliwościowe do korekcji poziomu ciśnienia akustycznego. Poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką częstotliwościową A nazywany jest **poziomem dźwięku A** natomiast poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką częstotliwościową C nazywany jest **poziomem dźwięku C**.

Hałas o dużych wartościach poziomów dźwięku A ma szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka, w szczególności prowadzi do uszkodzeń słuchu, a w dalszej kolejności do głuchoty. Sutki oddziaływania hałasu na człowieka zależą od poziomu hałasu i czasu jego oddziaływania na człowieka, czyli czasu narażenia. Im wyższy jest poziom dźwięku A i dłuższy czas narażenia na hałas tym jest on bardziej szkodliwy. Ze względu na ochronę słuchu pracowników ustalone zostały najwyższe dopuszczalne wartości hałasu jakie mogą występować w miejscu pracy. Jeżeli pracownik pracuje osiem godzin dziennie, przez pięć dni w tygodniu, w hałasie, który się nie zmienia, to poziom dźwięku A tego hałasu nie może przekraczać 85 dB. Gdyby poziom hałasu był większy niż 85 dB to u pracownika zacznie dochodzić do trwałych uszkodzeń słuchu, które będą się pogłębiać aż do czasu, gdy narażenie na hałas się nie zmniejszy. Jeżeli poziom hałasu jest cały czas stały i wyższy niż 85 dB to czas pracy w tym hałasie powinien być krótszy niż osiem godzin (ale uwaga: nie jest dopuszczalna, nawet przez krótki okres czasu, praca w hałasie, którego poziom przekracza 115 dB!). Jeżeli poziom hałasu zmienia się i w pewnych okresach czasu jest powyżej 85 dB to w innych okresach czasu pracy powinien być poniżej 85 dB. O tym czy praca w danym hałasie jest dopuszczalna czy nie, informuje parametr nazywany poziomem ekspozycji na hałas, który jest obliczany na podstawie poziomu hałasu (w przypadku gdy poziom hałasu się zmienia jego wartości średniej, tzw. równoważnej) i czasu jego oddziaływania na człowieka. Oznacza to, że nie zawsze gdy chwilowa wartość poziomu hałasu jest większa od 85 dB praca w nim jest zabroniona (gdyż np. gdy oddziałuje ona krótki czas poziom ekspozycji na hałas nie będzie przekroczony). Niemniej jednak, gdy poziom dźwięku A hałasu przekracza 85 dB przez dłuższy czas należy przypuszczać, że wartości dopuszczalne hałasu w odniesieniu do dnia pracy mogą zostać przekroczone. Z tego powodu konieczne jest monitorowanie hałasu w miejscu pracy i w razie podejrzenia, że jego poziom jest zbyt wysoki wykonanie profesjonalnych pomiarów i obliczeń pozwalających dokładnie ocenić hałas i związane z nim zagrożenia dla zdrowia.



Rys. 2. Poziomy hałasu jakie mogą być spotykane przy niektórych rodzajach prac.

### Informacje szczegółowe

Zdefiniowane są trzy wielkości służące do oceny hałasu w środowisku pracy:

- **poziom ekspozycji na hałas** odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy (lub do tygodnia pracy),
- **maksymalny poziom dźwięku A**,
- **szczytowy poziom dźwięku C**.

W odpowiednich przepisach określono najwyższe dopuszczalne wartości tych parametrów ze względu na ochronę słuchu pracowników. Poziom ekspozycji na hałas nie może przekraczać wartości 85 dB, maksymalny poziom dźwięku A hałasu nie może przekraczać 115 dB, a szczytowy poziom dźwięku C nie może przekraczać 135 dB.

Poziom ekspozycji na hałas zależy od tzw. **równoważnego poziomu dźwięku A** i obliczany jest w odniesieniu do 8-godzinnego dnia pracy lub tygodnia pracy (jeżeli poziom hałasu w poszczególnych dniach tygodnia jest różny). Równoważny poziom dźwięku A pozwala na oszacowanie skutków oddziaływania hałasu, którego poziom zmienia się w czasie. W przypadku gdy poziom dźwięku A hałasu nie zmienia się w czasie, a narażenie trwa 8 godzin, poziom dźwięku A hałasu wyrażony w decybelach jest równy jego poziomowi równoważnemu oraz poziomowi ekspozycji na hałas.

Utrata słuchu (spowodowana ekspozycją na hałas) jest nieodwracalna. Najczęściej następuje ona stopniowo i bezboleśnie przez co, bardzo długo, może pozostawać niezauważona, aż do momentu wystąpienia bardzo poważnych uszkodzeń. Hałasy poziomach przekraczających 130dB (w szczególności hałasy impulsowe), których poziom narasta w sposób gwałtowny (np.: uderzenia pras, wystrzały z broni palnej) są czynnikami szczególnie niebezpiecznymi, gdyż mogą spowodować natychmiastową utratę słuchu.

Obowiązujące w Polsce przepisy nakładają na pracodawcę szereg obowiązków związanych z występowaniem hałasu w miejscu pracy. Do najważniejszych należą: wykonywanie pomiarów hałasu w środowisku pracy i analiza ich wyników, ocena ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniem hałasem oraz eliminowanie ryzyka zawodowego związanego z hałasem u źródła lub ograniczanie go do możliwie najniższego poziomu. Przy eliminacji lub ograniczaniu ryzyka zawodowego należy uwzględnić dostępne rozwiązania techniczne oraz postęp naukowo-techniczny. W przypadku gdy uniknięcie lub wyeliminowanie ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na hałas nie jest możliwe za pomocą środków ochrony zbiorowej lub organizacji pracy, pracodawca musi udostępnić pracownikom poprawnie dobrane środki ochrony indywidualnej słuchu. Jeżeli wielkości charakteryzujące hałas w środowisku pracy osiągają lub przekraczają wartości dopuszczalne, pracodawca ma dodatkowo obowiązek nadzorowania prawidłowości stosowania środków ochrony indywidualnej słuchu, wydzielenia i oznaczenia znakami bezpieczeństwa strefy gdzie hałas przekracza wartości dopuszczalne.

Metody ograniczania hałasu w miejscu pracy można podzielić na trzy grupy (rysunek 3): eliminacja lub ograniczanie hałasu u źródła, stosowanie środków ochrony zbiorowej i/lub zmian organizacji pracy oraz stosowanie środków ochrony indywidualnej.



Rys. 3. Metody ograniczania hałasu.

Najskuteczniejszą z metod ograniczania hałasu jest eliminacja źródła hałasu lub ograniczanie hałasu u źródła jego powstawania. Polega ona przede wszystkim na stosowaniu jak najcichszych środków pracy i procesów produkcji. W przypadku planowanego zakupu maszyn i urządzeń podczas modernizacji lub rozbudowy zakładu pracy, należy zwrócić uwagę na poziomy wytwarzanego przez nie hałasu (podawane przez producentów w instrukcji obsługi) i w miarę posiadanych możliwości wybrać sprzęt najcichszy. W przypadku już posiadanych maszyn i urządzeń, ograniczanie hałasu u źródła polega na prawidłowej ich konserwacji i użytkowaniu (właściwe smarowanie, wymiana zużytych części, praca przy mniejszych obciążeniach maszyny).

Przy braku możliwości ograniczenia hałasu u źródła, należy ograniczać hałas na drodze jego propagacji oraz przeprowadzić odpowiednie działania organizacyjne. Jedną z możliwości jest odizolowanie źródła hałasu. Skuteczne odizolowanie źródła hałasu zwykle osiąga się poprzez jednoczesne zastosowanie obudów dźwiękochłonno-izolacyjnych oraz amortyzatorów

uniemożliwiających przenoszenie się hałasu przez podłogę. Dobrym rozwiązaniem będzie również wydzielenie maszyn głośnych oraz zgrupowanie ich w odizolowanym pomieszczeniu. Zastosowanie adaptacji akustycznej zwiększającej pochłanianie dźwięków w pomieszczeniu (np. dźwiękochłonny sufit) pozwala na ograniczenie hałasu propagującego się w pomieszczeniach pracy. Ograniczenie hałasu dochodzącego do pracowników bezpośrednio od maszyny można uzyskać stosując ekran akustyczny. W niektórych przypadkach celowe może być umieszczenie stanowisk pracy w cichych pomieszczeniach (np. kabinach dźwiękochłonno-izolacyjnych). Sposobem na zmniejszenie narażenia pracowników na hałas jest również zmiana organizacji pracy (np. zastosowanie rotacji pracowników)

Środki ochrony indywidualnej słuchu (nazywane również ochronnikami słuchu), do których zalicza się naszniki przeciwhałasowe i wkładki douszne, powinny być stosowane w ostateczności, gdy wszystkie inne możliwości ograniczenia hałasu zostały już wyczerpane. Stosując ochronniki słuchu należy przestrzegać szeregu zasad dotyczących ich doboru i użytkowania. Przede wszystkim ochronniki muszą być dobrane akustycznie pod kątem panującego na stanowisku pracy hałasu tak, aby hałas pod ochronnikiem nie powodował utraty słuchu. W dalszej kolejności należy wziąć pod uwagę cechy indywidualne pracownika (np. kształt i wielkość głowy, uszu), inne niż hałas warunki środowiska pracy (np. zapylenie, wilgotność) oraz współdziałanie z innymi środkami ochrony indywidualnej (hełmy, okulary). Wskazane jest również, aby umożliwić pracownikowi wybór jednego z kilku modeli ochronników słuchu spełniających powyższe wymagania, zgodnie z jego indywidualnymi preferencjami. Tak dobrana ochrona słuchu jest chętniej stosowana przez pracownika, a zatem lepiej spełnia swoje zadanie, gdyż nawet krótkie przerwy w stosowaniu środka ochrony indywidualnej słuchu spowodowane np. odczuwanym dyskomfortem, ograniczają w znacznym stopniu skuteczność ochrony. Pracodawca powinien przeszkolić pracowników pod kątem prawidłowego stosowania ochronników słuchu oraz nadzorować prawidłowość ich stosowania. Należy również pamiętać o prawidłowym przechowywaniu i konserwacji ochronników słuchu. Źle przechowywane i konserwowane ochronniki słuchu tracą z czasem swoje właściwości ochronne.

Pracodawca ma obowiązek zapewnić pracownikom narażonym na działanie hałasu informacje i szkolenie dotyczące jego stanowiska pracy. Powinny one obejmować: wyniki badań i pomiarów hałasu, wyniki oceny ryzyka zawodowego, środki niezbędne do wyeliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego związanego z hałasem oraz jak i kiedy należy je stosować, wpływ hałasu na zdrowie, przyczyny powstawania chorób zawodowych powodowanych hałasem, ich objawy i sposoby wykrywania, możliwe środki profilaktyki medycznej, bezpieczne sposoby wykonywania pracy.

Innym z obowiązków pracodawcy jest zapewnienie pracownikom okresowych badań lekarskich, które w przypadku pracy w hałasie obejmują obok badań ogólnych badania otolaryngologiczne i audiometryczne. Badania audiometryczne i otolaryngologiczne wykonuje się co roku przez pierwsze trzy lata pracy w hałasie, a następnie co trzy lata. W przypadku hałasów impulsowych, hałasów o poziomach powyżej 110 dB lub przy stwierdzeniu zmian w słyszeniu lekarz może zalecić częstsze wykonywanie tych badań.

#### Literatura uzupełniająca:

Koradecka Danuta (red.), Bezpieczeństwo i higiena pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB; Warszawa 2008

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas i drgania mechaniczne, Dz. U. 2005, nr. 157, poz. 1318.