

[O Instytucie](#)[Działalność naukowa](#)[Prace CIOP-PIB](#)[Wydarzenia](#)[Oferta](#)[Edukacja i szkolenia](#)[System BHP](#)[Przepisy BHP](#)[Narzędzia on-line](#)

Tu jesteś: .. / Serwisy / BAZY wiedzy o BHP / BEZPIECZNIEJ / Bezpieczniej - Zagrożenia

Hałas

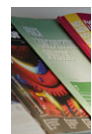
- ▶ Zagrożenia i skutki narażenia
- ▶ System prawnej ochrony
- ☑ Źródła ekspozycji w środowisku pracy i życia
- ▶ **Zasady oceny narażenia i metody badań**
- ▶ Profilaktyka techniczna i organizacyjna
- ▶ Słowniczek
- ▶ Artykuły
- ▶ Książki
- ▶ Literatura uzupełniająca
- ▶ Wykaz ustaw i rozporządzeń
- ▶ Wykaz norm
- ▶ Materiały szkoleniowe i prezentacje multimedialne
- ☑ Narzędzia komputerowe

Fizyczne zagrożenia środowiskowe

Hałas

Hałas ultradźwiękowy
Hałas infradźwiękowy
Drgania mechaniczne
Mikroklimat
Nielaserowe promieniowanie optyczne
Obciążenie mięśnowo-szkieletowe
Pole elektromagnetyczne
Elektryczność statyczna

Zo



BIBLIOTEKA

Biblioteka specjalistyczna z książkami o bezpieczeństwie człowieka, udostępniona w formie encyklopedii.

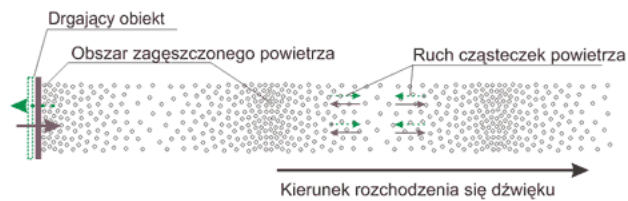


ZASADY OCENY NARAŻENIA I METODY BADAŃ

PODSTAWOWE POJĘCIA ZWIĄZANE Z HAŁASEM W ŚRODOWISKU PRACY

Dźwięk

Dźwięki to drgania cząstek powietrza (lub innego ośrodka sprężystego) względem położenia równowagi. Drgania te propagują się w powietrzu w postaci fal akustycznych, czyli następujących po sobie lokalnych zagęszczeń i rozrzedzeń cząstek powietrza. Prędkość z jaką rozprzestrzeniają się drgania cząstek powietrza nazywana jest prędkością dźwięku i wynosi ona ok. 340m/s. Przestrzeń, w której rozchodzą się fale akustyczne nazywana jest polem akustycznym. Źródłami, które wprawiają cząsteczki powietrza w drgania (czyli źródłami dźwięku) mogą być różnego rodzaju drgające obiekty, elementy maszyn, przepływ powietrza (np. jak w gwizdku), uderzenia. Zjawisko powstawania i rozprzestrzeniania się dźwięku pokazano schematycznie na Rys. 1.



Rys. 1. Powstawanie i rozprzestrzenianie się dźwięku.

Dźwięki mogą rozprzestrzeniać się nie tylko w powietrzu ale również w innych ciałach sprężystych, np. w stali, betonie itp. Dźwięki rozchodzące się w powietrzu nazywa się dźwiękami powietrznymi a dźwięki rozchodzące się w materiałach stałych dźwiękami materiałowymi.

Częstotliwość

Częstotliwość, oznaczana symbolem "f" jest jednym z dwóch podstawowych parametrów opisujących dźwięk, określająca liczbę okresów drgań, jakie wykonują cząsteczki powietrza w jednostce czasu. Jednostką częstotliwości jest Hertz [Hz].

Ucho ludzkie jest w stanie odbierać dźwięki o częstotliwościach od 20 Hz do 20 kHz (1 kHz = 1000 Hz). Dźwięki takie nazywamy dźwiękami słyszalnymi. Niesłyszalne dla człowieka dźwięki o częstotliwościach poniżej 20 Hz nazywamy infradźwiękami a dźwięki o częstotliwościach powyżej 20 kHz nazywamy ultradźwiękami (Rys. 2). Używając pojęcia "hałas" mamy na myśli dźwięki słyszalne (obok pojęcia "hałas" funkcjonują również pojęcia "hałasu infradźwiękowego" i "hałasu ultradźwiękowego").

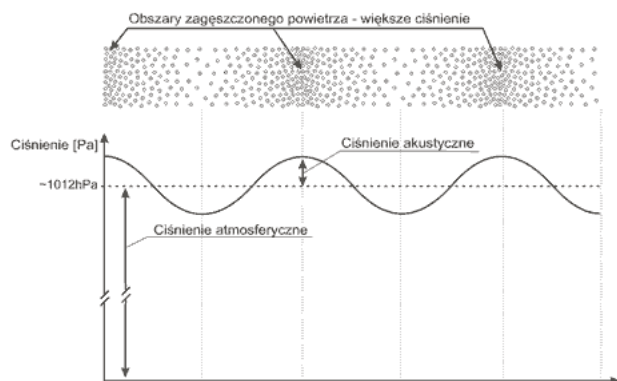


Rys. 2. Częstotliwości dźwięków.

Dźwięki słyszalne możemy podzielić na nisko- średnio- i wysokoczęstotliwościowe, jednak granice tych podziałów są płynne. Dźwięki o niskich częstotliwościach odbierane są przez człowieka jako dźwięki basowe a dźwięki o wysokich częstotliwościach jako sopran.

Ciśnienie akustyczne

Zagęszczenia i rozrzedzenia cząstek powietrza będące wynikiem propagowania się dźwięku wywołują niewielkie zmiany ciśnienia w tych obszarach powietrza. W miejscach, w których cząsteczki powietrza są zagęszczone (Rys. 3), ciśnienie powietrza jest nieco wyższe niż ciśnienie atmosferyczne, natomiast w miejscach gdzie są one rozrzedzone ciśnienie jest niższe niż atmosferyczne. Te niewielkie zmiany ciśnienia nazywamy ciśnieniem akustycznym oznaczanym symbolem "p". Jednostką miary ciśnienia akustycznego jest Pascal [Pa]. Im większa jest amplituda drgań źródła dźwięku i zarazem cząsteczek powietrza, tym większe jest ciśnienie akustyczne. Dźwięki o większym ciśnieniu akustycznym odbierane są przez człowieka jako głośniejsze, na przykład: szept - 0,0003 Pa, odkurzacz - 0,05 Pa, młot pneumatyczny - 10 Pa



Rys. 3. Ciśnienie akustyczne.

Najcichszy dźwięk jaki jest w stanie usłyszeć człowiek o zdrowym słuchu wynosi około 0,00002 Pa czyli 20 μ Pa. Dźwięki powyżej 20 Pa wywołują już ból uszu.

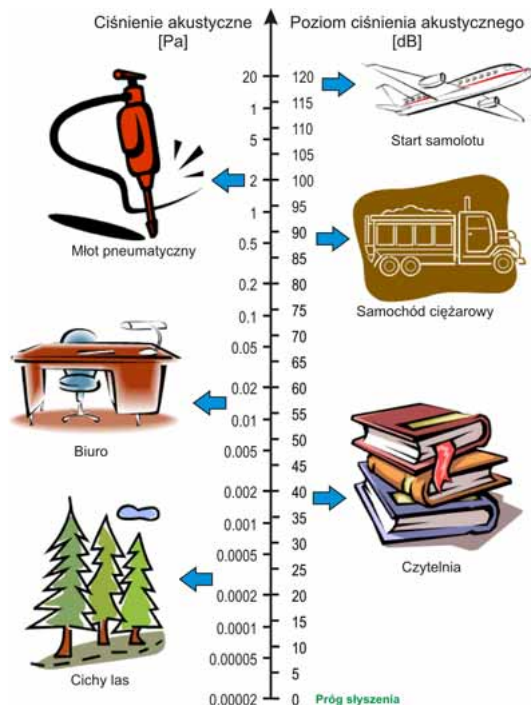
Poziom ciśnienia akustycznego

Ciśnienia akustyczne najcichszych i najgłośniejszych dźwięków odbieranych przez człowieka różnią się ponad milion razy. Z tego powodu w praktyce stosuje się skalę logarytmiczną i operuje się pojęciem poziomu ciśnienia akustycznego, wyrażonego w decybelach [dB], jako wartości względnej odniesionej do 20 μ Pa. Poziom ciśnienia akustycznego dźwięku L o ciśnieniu p wyznacza się na podstawie zależności:

$$L = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2}$$

gdzie p_0 jest ciśnieniem odniesienia.

Wartość ciśnienia odniesienia przyjęto równą 20 μ Pa czyli ciśnieniu najłagodniejszych dźwięków jakie jest w stanie usłyszeć człowiek. W praktyce oznacza to, że dźwięk o ciśnieniu 20 μ Pa ma poziom ciśnienia akustycznego równy 0 dB, a np. dźwięk o ciśnieniu 2 Pa ma poziom równy 100 dB. Przykładowe wartości ciśnienia akustycznego i odpowiadające im poziomy pokazano na Rys. 4.



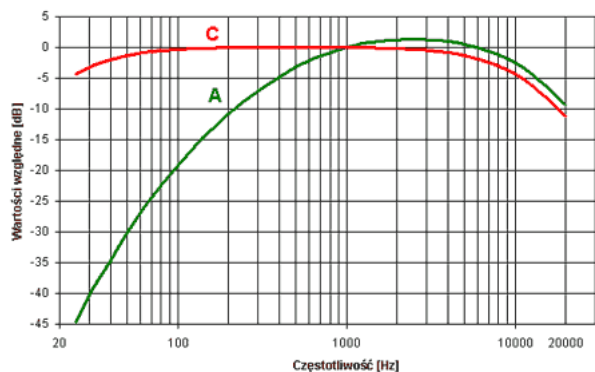
Rys. 4. Ciśnienia akustyczne i odpowiadające im poziomy ciśnienia akustycznego różnych dźwięków.

Prowadząc obliczenia dotyczące hałasu, należy pamiętać, że poziom ciśnienia akustycznego jest miarą logarytmiczną. Jeżeli umieścimy obok siebie dwa źródła hałasu, z których każde wytwarza hałas o poziomie ciśnienia akustycznego 80dB, to w wyniku sumowania powstanie hałas o poziomie 83dB, a nie 160dB!

Skorygowane poziomy ciśnienia akustycznego - krzywe A i C

Ucho ludzkie reaguje w różny sposób na dźwięki o różnych częstotliwościach. Przy niskich

poziomach dźwięku najlepiej odbieramy te o częstotliwościach od 2 do 4 kHz. Właściwości ludzkiego ucha sprawiają, że dźwięk o częstotliwości 2 kHz i poziomie ciśnienia akustycznego równym 30 dB wydaje się nam tak samo głośny jak dźwięk o częstotliwości 100 Hz i poziomie około 50 dB. Im większe są poziomy ciśnienia akustycznego dźwięków, tym te różnice wydają się mniejsze. Aby uwzględnić czułość ucha ludzkiego na dźwięki w zależności od ich częstotliwości i poziomu ciśnienia akustycznego wprowadzono krzywe korekcyjne. Najczęściej stosowane - A i C pokazano na Rys. 5.

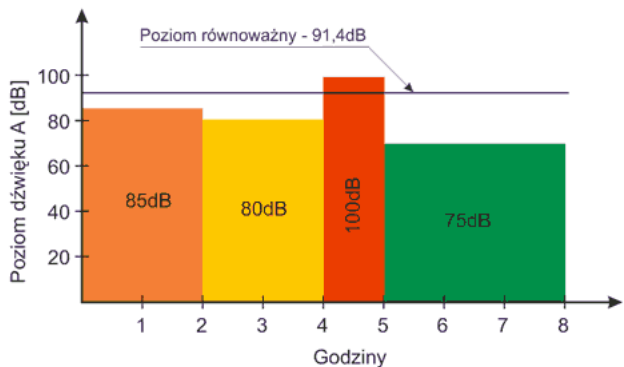


Rys. 5. Kształt krzywych korekcyjnych A i C.

Poziom ciśnienia akustycznego skorygowany wg charakterystyki częstotliwościowej A nazywany jest poziomem dźwięku A, a poziom ciśnienia akustycznego skorygowany wg charakterystyki częstotliwościowej C - poziomem dźwięku C.

Równoważny poziom dźwięku A.

Często zdarza się, że pracownik w ciągu zmiany roboczej wykonuje pracę na różnych maszynach, które generują hałas o różnych poziomach ciśnienia akustycznego. W takim przypadku aby określić jakie ryzyko niesie ze sobą dla pracownika oddziałujący na niego w ciągu zmiany hałas należy wyliczyć równoważny poziom dźwięku A. Równoważny poziom dźwięku A jest to taki poziom dźwięku A, który działając przez taki sam czas jak hałas o zmiennym poziomie ciśnienia akustycznego, niesie ze sobą taką samą energię i takie samo ryzyko uszkodzenia słuchu. Na Rys. 6 przedstawiono przykład zmian poziomów dźwięku A hałasu w ciągu 8-godzinnego dnia pracy. Pracownik pierwsze dwie godziny pracował w hałasie o poziomie dźwięku A równym 85 dB, następnie dwie godziny w hałasie o poziomie dźwięku A równym 80 dB, następnie godzinę w hałasie o poziomie dźwięku A równym 100 dB i trzy godziny w hałasie o poziomie dźwięku A równym 75 dB. Z punktu widzenia narażenia zawodowego odpowiada to sytuacji, w której pracownik pracowałby osiem godzin w hałasie o poziomie dźwięku A równym 91,4 dB.



Rys. 6. Zmiany poziomu dźwięku A hałasu w trakcie 8-godzinnego dnia pracy i odpowiadający im równoważny poziom dźwięku A.

Dla hałasu nieustalonego, w którym występują wyraźnie rozróżnialne, ustalone poziomy dźwięku A, poziom równoważny dźwięku A można obliczyć z zależności:

$$L_{Aeq,T_e} = 10 \lg \frac{1}{T_e} \sum_{i=1}^n \left(T_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,T_i}} \right)$$

gdzie: L_{Aeq,T_i} - równoważny poziom dźwięku A uśredniony w przedziale czasu T_i ,
n - całkowita liczba wyraźnie rozróżnialnych poziomów, L_{Aeq,T_i}

$$T_e = \sum_{i=1}^n T_i$$

- całkowity czas ekspozycji na hałas.
Jeżeli poziom dźwięku A (L_A) hałasu za określony czas T_i nie zmienia się, to równoważny poziom

dźwięku A ($L_{Aeq,T}$) za ten czas równy jest poziomowi dźwięku A (L_A).

Ekspozycja i poziom ekspozycji na hałas

Szkodliwy efekt oddziaływania hałasu na słuch zależy od wielkości energii akustycznej docierającej do uszu pracownika, a zatem od poziomu ciśnienia akustycznego hałasu i czasu jego oddziaływania. Do oceny szkodliwego oddziaływania na organ słuchu zmieniającego się w czasie hałasu wprowadzono wielkość zwaną ekspozycją na hałas oraz odpowiadający jej i częściej stosowany w praktyce poziom ekspozycji na hałas.

Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$) lub tygodnia pracy ($L_{EX,w}$) definiowany jest jako równoważny poziom dźwięku A, wyznaczony dla czasu ekspozycji na hałas równemu znormalizowanemu czasowi pracy i określony wzorem:

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,T_e} + 10 \lg \frac{T_e}{T_0}$$
$$L_{EX,w} = 10 \lg \left[\frac{1}{5} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{EX,8h})_i} \right]$$

gdzie:

L_{Aeq,T_e} - równoważny poziom dźwięku A wyznaczony dla czasu ekspozycji T_e ,

T_0 - czas odniesienia = 8h,

i - kolejny dzień roboczy w tygodniu,

n - liczba dni roboczych w tygodniu (może być różna od 5).

Warto zauważyć, że w chwili gdy czas ekspozycji T_e równy jest czasowi odniesienia T_0 czyli 8-godzinnemu dobowemu czasowi pracy, to poziom ekspozycji na hałas $L_{EX,8h}$ odpowiada równoważnemu poziomowi dźwięku A, L_{Aeq,T_e} :

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,T_e} \quad \text{dla } T_e = 8h$$

Odpowiednikiem poziomu ekspozycji na hałas, odniesionego do dnia lub tygodnia pracy, jest tzw. dzienna lub tygodniowa ekspozycja na hałas E_{A,T_e} określana również jako "dawka hałasu" i

wyrażana w $\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$. Poziom ekspozycji na hałas i dzienną ekspozycję na hałas wiąże następująca zależność:

$$E_{A,T_d} = 1,15 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{EX,8h}}$$

Maksymalny poziom dźwięku A

Maksymalny poziom dźwięku A (L_{Amax}) jest to maksymalna wartość skuteczna poziomu dźwięku

A. Parametr służy do oceny hałasów krótkotrwałych i impulsowych o dużych poziomach.

Szczytowy poziom dźwięku C

Szczytowy poziom dźwięku C, L_{Cpeak} , jest to maksymalna wartość chwilowa poziomu dźwięku C.

Parametr ten podobnie jak maksymalny poziom dźwięku A, pozwala oceniać hałasy krótkotrwałe i impulsowe o dużych poziomach.

Hałas impulsowy

Jedno lub wiele zdarzeń akustycznych, każde o krótkim czasie trwania, mniejszym niż 1 s, i o wysokim poziomie ciśnienia akustycznego. Zderzenia obiektów wytwarzają hałas impulsowy o charakterze oscylacyjnym. Eksplozje są źródłem hałasu impulsowego o dominującej fali nadciśnienia. Więcej informacji na temat źródeł hałasu impulsowego można znaleźć w udostępnionych w serwisie BEZPIECZNIEJ materiałach informacyjnych.

WARTOŚCI PROGÓW DZIAŁANIA

Wartości progów działania to wartości wielkości charakteryzujących hałas i drgania mechaniczne po przekroczeniu których pracodawca jest zobowiązany podjąć określone w przepisach prawa działania mające na celu ograniczenie ryzyka zawodowego związanego z hałasem lub drganiami. Wartości progów działania dla wielkości charakteryzujących hałas w środowisku pracy zostały podane w załączniku do rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. 2005, nr 157, poz. 1318). Wartości progów działania dla hałasu podano w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości progów działania dla wielkości charakteryzujących hałas.

Wielkość charakteryzująca hałas w środowisku pracy	Wartość progu działania
Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$) lub poziom ekspozycji na hałas	80 dB

odniesiony do tygodnia pracy ($L_{EX,w}$)	
Szczytowy poziom dźwięku C (L_{Cpeak})	135 dB

WARTOŚCI DOPUSZCZALNE (NDN)

Wielkości charakteryzujące hałas w środowisku pracy oraz wartości największych dopuszczalnych natężeń (NDN) dla tych wielkości zostały określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286). Zgodnie z tym rozporządzeniem hałas w środowisku pracy charakteryzowany jest przez:

- ▶ poziom ekspozycji odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$) i odpowiadającą mu ekspozycję dzienną ($E_{A,d}$) lub poziom ekspozycji odniesiony do tygodnia pracy ($L_{EX,w}$) i odpowiadającą mu ekspozycję tygodniową ($E_{A,w}$) (wyjątkowo, w przypadku hałasu oddziałującego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach tygodnia),
- ▶ maksymalny poziom dźwięku A (L_{Amax}),
- ▶ szczytowy poziom dźwięku C (L_{Cpeak}).

Dopuszczalne ze względu na ochronę słuchu wartości hałasu obowiązują jednocześnie i nie mogą przekraczać wartości podanych w Tabeli 2. Kolorem żółtym zaznaczono wielkości, które są najczęściej wykorzystywane w praktyce.

Tabela 2. Wartości dopuszczalne (NDN) hałasu

Wielkość charakteryzująca hałas	Wartość dopuszczalna
Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$)	85 dB
Ekspozycja dzienna ($E_{A,d}$)	$3,64 \cdot 10^3 \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$
Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do tygodnia pracy ($L_{EX,w}$)	85dB
Ekspozycja tygodniowa ($E_{A,w}$)	$18,2 \cdot 10^3 \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$
Maksymalny poziom dźwięku A	115 dB
Szczytowy poziom dźwięku C	135 dB

Podane powyżej wartości NDN hałasu stosuje się, jeżeli inne szczegółowe przepisy nie określają wartości niższych. W przepisach szczegółowych określone zostały wartości dopuszczalne hałasu odnoszące się do osób młodocianych oraz kobiet w ciąży

W rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac (Dz.U. 2004 nr 200 poz. 2047, tekst jednolity Dz.U.2016 poz.1509) podano wartości dopuszczalne hałasu dla młodocianych. Zgodnie z tym rozporządzeniem wzbronione jest zatrudnianie młodocianych na stanowiskach pracy, na których wartości hałasu przekraczają wartości dopuszczalne podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wartości dopuszczalne hałasu dla młodocianych

Wielkość charakteryzująca hałas	Wartość dopuszczalna
Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$)	80 dB
Maksymalny poziom dźwięku A	110 dB
Szczytowy poziom dźwięku C	130 dB

W rozporządzeniu Rady Ministrów z 3 kwietnia 2017 r. w sprawie wykazu prac uciążliwych, niebezpiecznych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet w ciąży i kobiet karmiących dziecko piersią (Dz.U. 2017 poz.796) podano wartości dopuszczalne hałasu dla kobiet w ciąży. Zgodnie z tym rozporządzeniem wzbronione jest zatrudnianie kobiet w ciąży w warunkach narażenia na hałas, którego wartości przekraczają wartości dopuszczalne podane w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości dopuszczalne hałasu dla kobiet w ciąży

Wielkość charakteryzująca hałas	Wartość dopuszczalna
Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$)	65 dB
Maksymalny poziom dźwięku A	110 dB

Szczytowy poziom dźwięku C	130 dB
----------------------------	--------

OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO

Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas polega przede wszystkim na odniesieniu zmierzonych lub wyznaczonych wartości (L_Z) wielkości charakteryzujących hałas na stanowisku pracy (poziom ekspozycji na hałas, $L_{EX,8h}$, maksymalny poziom dźwięku A, L_{Amax} i szczytowy poziom dźwięku C, L_{Cpeak}), do ich wartości dopuszczalnych (NDN), obowiązujących jednocześnie. Należy przy tym uwzględnić czy pracownik, dla którego dokonywana jest ocena należy do grupy szczególnego ryzyka (osoba młodociana lub kobieta w ciąży) Oceniając ryzyko zawodowe można przyjąć zasadę opisaną w normie PN-N-18002 "Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego", uwzględniając krotność (k) NDN:

$L_Z \leq 0,5 \text{ NDN}$	ryzyko małe
$0,5 \text{ NDN} < L_Z \leq 1,0 \text{ NDN}$	ryzyko średnie
$L_Z > 1,0 \text{ NDN}$	ryzyko duże

Lub inaczej posługując się krotnościami wartości NDN ($k = L_Z/\text{NDN}$):

$k \leq 0,5$	ryzyko małe
$0,5 < k \leq 1$	ryzyko średnie
$k > 1,0$	ryzyko duże

Powyższa zasada obowiązuje dla wszystkich wielkości określających hałas, z wyjątkiem poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do 8-godzinnej pracy lub tygodnia pracy, dla których zamiast wartości 0,5 NDN odnosi się do wartości progu działania, wynoszącego 80 dB (jest wartość o 2 dB mniejsza od wartości 0,5 NDN). Szacowanie ryzyka zawodowego odbywa się zatem według zależności:

$L_{EX,8h,z} \text{ (lub } L_{EX,w,z}) \leq 80 \text{ dB}$	ryzyko małe
$80 \text{ dB} < L_{EX,8h,z} \text{ (lub } L_{EX,w,z}) \leq 1,0 \text{ NDN}$	ryzyko średnie
$L_{EX,8h,z} \text{ (lub } L_{EX,w,z}) > 1,0 \text{ NDN}$	ryzyko duże

Ryzyko małe i średnie jest ryzykiem akceptowalnym, ryzyko duże - nieakceptowalnym.

Do wyznaczenia krotności wartości podanych w decybelach pomocne będą Tabele 5 i 6. Tabela 5 pozwala wyznaczyć krotność NDN na podstawie różnicy poziomów dźwięków A lub C zmierzonego (L_Z) i dopuszczalnego (L_{dop}). Tabela 6 pozwala wyznaczyć krotność NDN na podstawie różnicy poziomów ekspozycji na hałas wyznaczonej (L_Z) i dopuszczalnej (L_{dop}).

Tabela 5. Wyznaczanie krotności NDN na podstawie różnicy poziomów dźwięku A lub C.

Różnica poziomów dźwięków A lub C $L_Z - L_{dop} [dB]$	Krotność NDN k
-7	0,447
-6	0,501
-5	0,562
-4	0,631
-3	0,708
-2	0,794
-1	0,891
0	1
1	1,11
2	1,26
3	1,41
4	1,59
5	1,78
6	2,00
7	2,24

Tabela 6. Wyznaczanie krotności NDN na podstawie różnicy poziomów ekspozycji na hałas.

Różnica poziomów ekspozycji na hałas $L_z - L_{dop}$ [dB]	Krotność NDN k
-5	0,316
-4	0,398
-3	0,501
-2	0,562
-1	0,631
-1	0,891
0	1,000
1	1,24
2	1,59
3	2,00
4	2,51
5	3,16

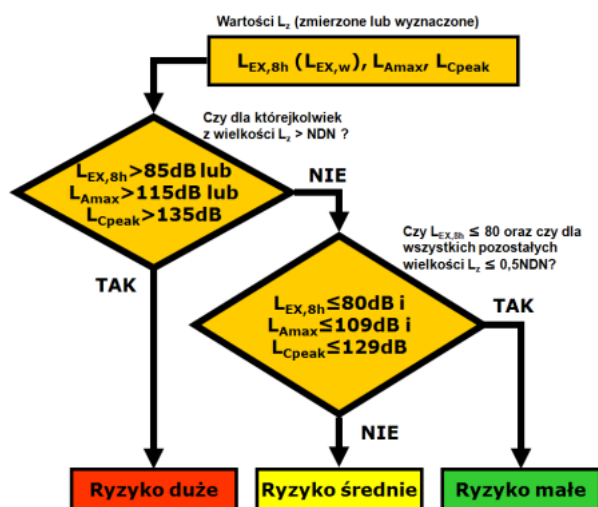
Przykład:

Jeśli dla maksymalnego poziomu dźwięku A L_{Amax} mamy: wartość zmierzoną $L_z = 112$ dB i wartość dopuszczalną $L_{dop} = 115$ dB to wyliczona na podstawie Tabeli 1 otrzymujemy krotność $k = 0,708$.
 Jeśli dla poziomu ekspozycji na hałas $L_{EX,8h}$ mamy: wartość zmierzoną $L_z = 87$ dB i wartość dopuszczalną $L_{dop} = 85$ dB to na podstawie Tabeli 2 otrzymujemy krotność $k = 1,59$.

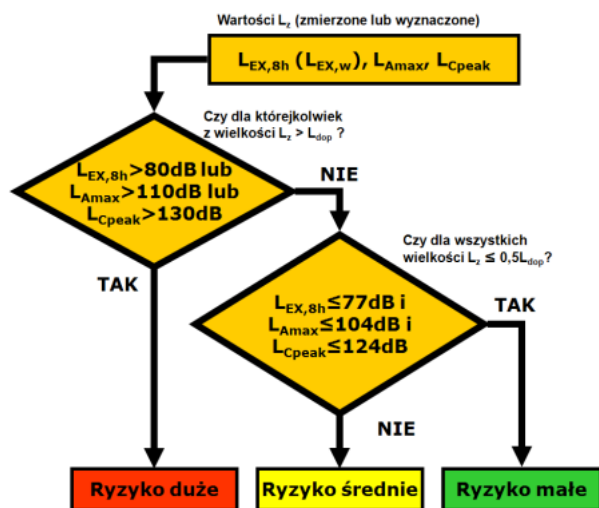
Oceniając ryzyko zawodowe związane z narażeniem na hałas należy pamiętać że:

1. Wartości dopuszczalne hałasu obowiązują jednocześnie tzn. jeżeli którakolwiek ze zmierzonych wielkości będzie większa od 1,0 NDN ryzyko zawodowe będzie duże. Podstawą wyznaczenia ryzyka jest zatem krotność o największej wartości.
2. Wartości zmierzone należy odnieść do właściwych dla danego pracownika wartości dopuszczalnych.

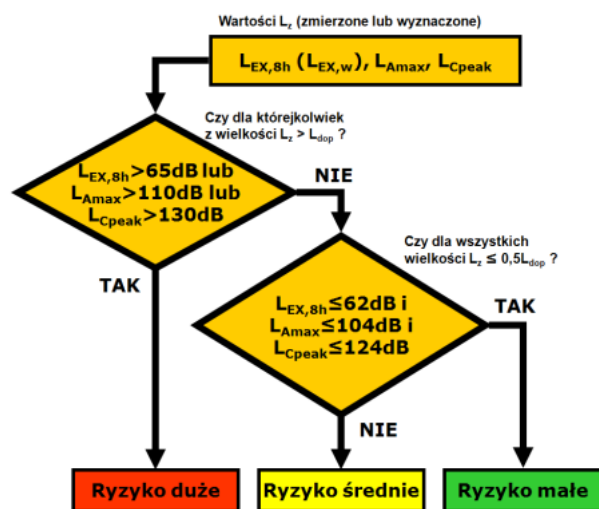
Na Rys. 7, Rys. 8 i Rys. 9 przedstawiono schematycznie sposób przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas dla ogółu pracowników oraz pracowników młodocianych i kobiet w ciąży z uwzględnieniem wartości dopuszczalnych obowiązujących dla tych grup pracowników.



Rys. 7. Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas dla ogółu pracowników.



Rys. 8. Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas dla pracowników młodocianych.



Rys. 9. Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas dla kobiet w ciąży.