

Metoda oceny ryzyka zawodowego związanego z hałasem ultradźwiękowym



dr inż. WITOLD MIKULSKI
mgr inż. BOŻENA SMAGOWSKA
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy w Polsce jest określony jako hałas, w którego widmie występują składowe o wysokich częstotliwościach słyszalnych i niskich ultradźwiękowych. W Polsce ocenę narażenia na hałas ultradźwiękowy wykonuje się na podstawie (równoważnego i maksymalnego) poziomu ciśnienia akustycznego w tercjach pasmach częstotliwości (o częstotliwościach środkowych z przedziału od 10 kHz do 40 kHz). W artykule przedstawiono: metodę pomiaru hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy, wartości dopuszczalne hałasu ultradźwiękowego oraz metodę oceny ryzyka zawodowego wynikającego z ekspozycji na hałas ultradźwiękowy. Zamieszczono również przykładowe wyniki pomiarów i oceny hałasu ultradźwiękowego na przykładowym stanowisku pracy.

Method of assessing occupational risk of ultrasonic noise exposure at workstations

Ultrasonic noise at workstations in Poland is defined as broadband noise containing high audible and low ultrasonic frequencies. In Poland, the assessment of ultrasonic noise exposure is based on equivalent and maximum sound pressure level in the 1/3 octave band (the central frequencies are from 10 kHz to 40 kHz). This article presents a method of measuring ultrasonic noise at workstations, limit values of ultrasonic noise and a method of assessing occupational risk which is connected with exposure to ultrasonic noise. In this article, sample results of an assessment of occupational exposure to ultrasonic noise at a workstation are presented.

Wprowadzenie

Według istniejącego w Polsce stanu prawnego [1] hałas ultradźwiękowy w środowisku pracy traktuje się, obok hałasu słyszalnego i infradźwiękowego, jako czynnik szkodliwy, powodujący zagrożenia dla zdrowia pracowników. Hałas ultradźwiękowy obejmuje dźwięki i ultradźwięki o częstotliwościach od ok. 10 kHz do ok. 40 kHz (składowe o wysokich częstotliwościach słyszalnych i niskich częstotliwościach ultradźwiękowych) [1, 2].

Ultradźwięki rozchodzące się w powietrzu, wchodzące w skład hałasu ultradźwiękowego, mogą oddziaływać negatywnie na słuch (na skutek zjawisk nieliniowych zachodzących w uchu powstają silne składowe subharmoniczne mogące powodować ubytki słuchu). Ultradźwięki mogą również wywoływać w organizmie zmiany o charakterze wegetatywno-naczyniowym [2, 3].

Dyrektywa Unii Europejskiej 2003/10/WE w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa, dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem) [4] oraz wdrażające ją do prawodawstwa polskiego rozporządzenie ministra gospodarki i pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. [5] wymaga przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas w środowisku pracy. Ponieważ hałas ultradźwiękowy jest jednym z rodzajów hałasu, konieczne jest przeprowadzanie oceny ryzyka na stanowiskach pracy, na których można się spodziewać występowania hałasu ultradźwiękowego.

Do niedawna identyfikacja stanowisk pracy zagrożonych hałasem ultradźwiękowym była trudna do przeprowadzenia z powodu braku przenośnych mierników do pomiaru tego hałasu. W chwili obecnej mierniki takie są już w kraju produkowane, aczkolwiek ich koszt jest wysoki (kilkakrotnie przekracza koszt mierników do pomiaru hałasu słyszalnego). Dlatego wstępną identyfikację stanowisk pracy, na których może występować zagrożenie hałasem ultradźwiękowym, można przeprowadzić na podstawie znajomości danych dotyczących emisji źródeł hałasu ultradźwiękowego. Jest to możliwe, ponieważ ten rodzaj hałasu jest w znacznym stopniu tłumiony wraz ze wzrostem odległości od źródła, w wyniku czego istotne zagrożenie tym rodzajem hałasu występuje tylko w najbliższym sąsiedztwie źródła.

W artykule podano główne źródła hałasu ultradźwiękowego, omówiono metodę pomiaru i oceny narażenia na hałas ultradźwiękowy oraz metodę oceny ryzyka zawodowego związanego z tym hałasem.



Fot. 1. Płuczka ultradźwiękowa
Photo. 1. An ultrasonic washer

Źródła hałasu ultradźwiękowego

Głównymi źródłami hałasu ultradźwiękowego w procesie pracy są *technologiczne urządzenia ultradźwiękowe* niskich częstotliwości ultradźwiękowych (rys. 1.) [6], w tym m.in.

- myjki-płuczki ultradźwiękowe (fot. 1. – str. 13)
- zgrzewarki ultradźwiękowe
- drążarki ultradźwiękowe
- lutownice ręczne
- wanny do cynowania
- skalery.

Obecność składowych ultradźwiękowych o znacznych poziomach ciśnienia akustycznego stwierdza się również w przypadku pracy takich maszyn przepływowych i mechanicznych, jak:

- sprężarki
- palniki
- zawory
- narzędzia pneumatyczne
- maszyny wysokoobrotowe (strugarki, frezarki, szlifierki, piły tarczowe i niektóre maszyny włókiennicze).

Jak wykazały badania przeprowadzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (CIOP-PIB) [6] dominują hałas ultradźwiękowy (rys. 1.), (o poziomach ciśnienia akustycznego w granicach 110-135 dB) emitują technologiczne urządzenia ultradźwiękowe typu: zgrzewarki, drążarki, lutownice i myjki oraz maszyny pasmanteryjne. Stosunkowo wysoki hałas (o poziomach ciśnienia akustycznego przekraczającego 100 dB) emitują również narzędzia pneumatyczne, maszyny włókiennicze oraz piły do drewna i metalu (rys. 2.).

Badania wykazały również, że w wielu przypadkach badanych maszyn istotne składowe ultradźwiękowe występują w zakresie częstotliwości powyżej 40 kHz (rys. 1.). Stwarza to przesłanki, aby rozszerzyć w przyszłości oceniany zakres częstotliwości hałasu ultradźwiękowego z 40 kHz do 100 kHz.

Metoda pomiaru hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy

Metoda pomiaru hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy określona jest w procedurze pomiarowej opracowanej przez CIOP-PIB i Instytut Medycyny Pracy w Łodzi [2].

Do pomiarów stosuje się metody – bezpośrednią i pośrednią, analogicznie jak dla zakresu słyszalnego, dla którego metody te określone są w normach PN-N-01307 oraz PN-ISO 9612 [7, 8].

Mierzalne wielkości fizyczne charakteryzujące hałas ultradźwiękowy są następujące:

- równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych f 10, 12,5, 16, 20, 25, 32 i 40 kHz, odniesione do 8-godzinnego dnia pracy, $L_{f,eq,8h}$ (lub tygodnia pracy $L_{f,eq,w}$ – w przypadku oddziaływania hałasu ultradźwiękowego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach w tygodniu, lub gdy pracownik pracuje inną liczbę dni w tygodniu niż 5). W przypadku stosowania metody pośredniej dla każdego wybranego przedziału czasu T_{ei} mierzy się równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości, $L_{f,eq,Tei}$ i ze wzorów podanych niżej oblicza się równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości, odniesione do 8-godzinnego dnia pracy
- maksymalne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych f 10, 12,5, 16, 20, 25, 32 i 40 kHz, $L_{f,max}$ (w przypadku stosowania metody pośredniej, dla każdego pasma częstotliwości maksymalny poziom ciśnienia akustycznego podczas całego dnia lub tygodnia pracy jest maksymalną wartością poziomu ciśnienia akustycznego spośród występujących poziomów we wszystkich przedziałach czasu T_{ei} $L_{f,max,Tei}$).

W szczególności w dwóch najbardziej typowych przypadkach zastosowania metody pośredniej równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości (o częstotliwościach środkowych f 10, 12,5, 16, 20, 25, 32 i 40 kHz), odniesione do 8-godzinnego dnia pracy, $L_{f,eq,8h}$ określa się ze wzoru:

- dla ekspozycji krótszej niż 8 h na zmianę roboczą:

$$L_{f,eq,8h} = L_{f,eq,Tei} + 10 \lg \frac{T_{ei}}{480} \quad (1)$$

np. dla tercjowego pasma o częstotliwości środkowej 10 kHz wzór będzie miał postać:

$$L_{10\text{ kHz},eq,8h} = L_{10\text{ kHz},eq,Tei} + 10 \lg \frac{T_{ei}}{480} \quad (2)$$

gdzie:

$L_{f,eq,8h}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu odniesienia 8 godzin, w dB

$L_{f,eq,Tei}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu T_{ei} (ekspozycji na hałas ultradźwiękowy), w dB

T_{ei} – czas ekspozycji na hałas, w min.

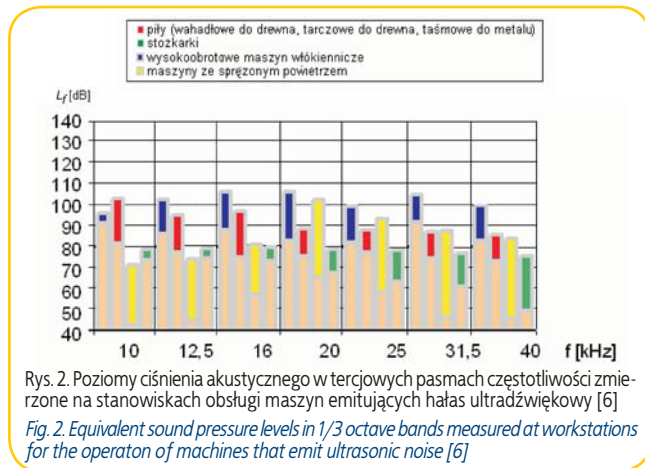
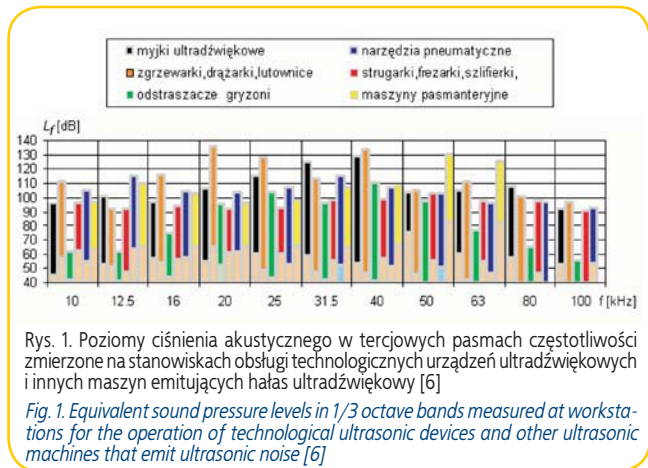


Tabela 1

DOPUSZCZALNE WARTOŚCI RÓWNOWAŻNEGO I MAKSYMALNEGO POZIOMU CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO NA STANOWISKU PRACY DLA HAŁASU ULTRADŹWIĘKOWEGO

Admissible values of equivalent sound pressure levels and maximum sound pressure at a workstation for ultrasonic noise

Częstotliwości środkowe pasm częstotliwości f , kHz	Dopuszczalne wartości równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego			Dopuszczalne wartości maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego $L_{f,max,dop}$ w dB
	ogół pracowników $L_{f,eq,8h,dop}$ w dB	kobiety w ciąży $L_{f,eq,8h,k,dop}$ w dB	młodociani $L_{f,eq,8h,m,dop}$ w dB	
10; 12,5; 16	80	77	75	100
20	90	87	85	110
25	105	102	100	125
31,5; 40	110	107	105	130

• dla ekspozycji na hałas, w której można wyróżnić kilka przedziałów czasu, a w każdym z nich hałas jest ustalony (przez hałas ustalony w określonym paśmie częstotliwości rozumie się hałas, którego poziom ciśnienia w tym paśmie nie zmienia się więcej niż o 5 dB):

$$L_{f,eq,8h} = 10 \cdot \lg \frac{1}{480} \sum_{i=1}^n (T_{ei} \cdot 10^{0.1 \cdot L_{f,eq,Tei}}) \quad (3)$$

np. dla tercjowego pasma o częstotliwości środkowej 40 kHz wzór będzie miał postać:

$$L_{40kHz,eq,8h} = 10 \cdot \lg \frac{1}{480} \sum_{i=1}^n (T_{ei} \cdot 10^{0.1 \cdot L_{40kHz,eq,Tei}}) \quad (4)$$

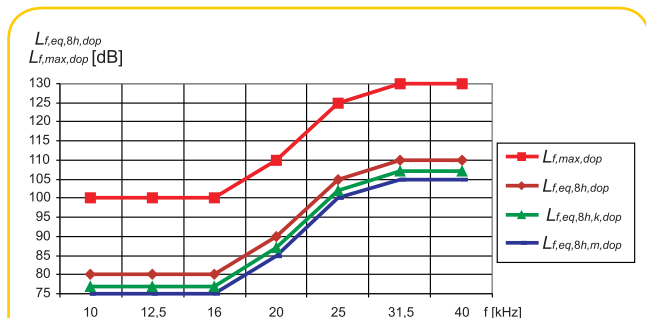
gdzie:

$L_{f,eq,8h}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu odniesienia 8 godzin, w dB

$L_{f,eq,Tei}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu T_{ei} w dB

T_{ei} – czas ekspozycji na hałas, i -tego odcinka czasu, w min.

W przypadku oddziaływania hałas ultradźwiękowy na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach tygodnia, lub gdy pracownik pracuje inną liczbę dni w tygodniu niż 5, równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości o częstotliwościach środkowych f od 10, 12,5, 16, 20, 25, 32 i 40 kHz, odnosi się do tygodnia pracy $L_{f,eq,w}$ i określa się ze wzoru:



Rys. 3. Dopuszczalne wartości równoważnego i maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego na stanowisku pracy dla hałasu ultradźwiękowego

Fig. 3. Admissible equivalent sound pressure levels and maximum sound pressure at a workstation for ultrasonic noise

$$L_{f,eq,w} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{j=1}^n 10^{0.1 \cdot L_{f,eq,8h,j}} \right) \quad (5)$$

np. dla tercjowego pasma o częstotliwości środkowej 20 kHz wzór będzie miał postać:

$$L_{20kHz,eq,w} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{j=1}^n 10^{0.1 \cdot L_{20kHz,eq,8h,j}} \right) \quad (6)$$

gdzie:

$L_{f,eq,w}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , odniesiony do tygodnia pracy, w dB

$L_{f,eq,8h,j}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy, dla j -tego dnia, w dB.

Wartości dopuszczalne wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy

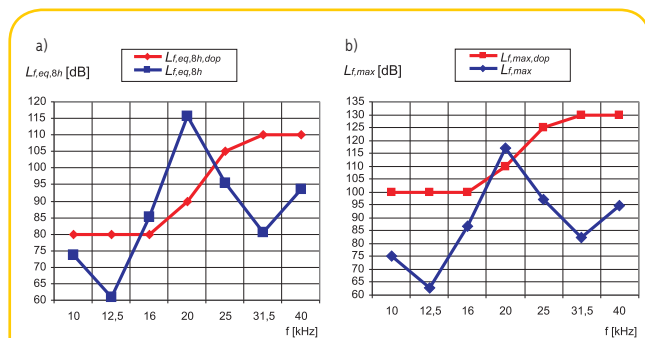
W Polsce wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia (NDN) hałasu ultradźwiękowego ze względu na ochronę zdrowia są określone w odpowiednich rozporządzeniach [1, 9, 10].

Wartości dopuszczalne wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy w przypadku ogółu pracowników $L_{f,eq,8h,dop}$ oraz grup pracowników szczególnego ryzyka (kobiet w ciąży – $L_{f,eq,8h,k,dop}$ i młodocianych – $L_{f,eq,8h,m,dop}$), podano w tabeli 1. i na rys. 3.

Metoda oceny narażenia na hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy i ocena ryzyka zawodowego

Metoda oceny narażenia na hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy polega na porównaniu wartości zmierzonych z wartościami dopuszczalnymi (rys. 4.).

Ryzyko zawodowe wynikające z ekspozycji na hałas ultradźwiękowy określa się jednolicznym wskaźnikiem *krotności przekroczenia wartości dopuszczalnych NDN hałasu ultradźwiękowego K*. Wskaźnik ten określa się jako największą wartość wskaźników cząstkowych *krotności*. Wartości cząstkowych wskaźników *krotności* w tercjowych pasmach o częstotliwościach środkowych f od 10 kHz do 40 kHz, określa się ze wzoru:



Rys. 4. Ocena narażenia na hałas ultradźwiękowy – porównanie wartości zmierzonych z dopuszczalnymi: a) wartości równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości odniesionego do 8-godzinnej ekspozycji, b) wartości maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości

Fig. 4. Assessment of occupational exposure of ultrasonic noise – a comparison between measured and admissible values: a) the value of the equivalent sound pressure level in 1/3 octave band referred to an 8-hour working day, in dB, b) the value of maximum sound pressure levels in 1/3 octave band

- dla równoważnych poziomów ciśnienia akustycznego:

$$K_{L_{f,eq,8h}} = 10 \frac{L_{f,eq,8h} - L_{f,eq,8h,dop}}{10} \quad (7)$$

- dla maksymalnych poziomów ciśnienia akustycznego:

$$K_{L_{f,max,8h}} = 10 \frac{L_{f,max,8h} - L_{f,max,dop,8h}}{20} \quad (8)$$

gdzie:

$L_{f,eq,8h}$ – zmierzone wartości równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach o częstotliwościach środkowych f od 10 kHz do 40 kHz, odniesione do 8-godzinnego dnia pracy

$L_{f,eq,8h,dop}$ – wartości dopuszczalne równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych f od 10 kHz do 40 kHz, odniesione do 8-godzinnego dnia pracy

$L_{f,max,8h}$ – zmierzone wartości maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach o częstotliwościach środkowych f od 10 kHz do 40 kHz

$L_{f,max,dop,8h}$ – wartości dopuszczalne maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach o częstotliwościach środkowych f od 10 kHz do 40 kHz.

Na stanowisku pracy w zależności od określonej krotności przekroczenia NDN hałasu ultradźwiękowego K , ryzyko jest [11]:

- $K < 0,5$ – małe, dopuszczalne (nie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych NDN)
- $0,5 \leq K \leq 1$ – średnie, dopuszczalne (nie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych NDN)
- $1 < K$ – duże, niedopuszczalne (występują przekroczenia wartości dopuszczalnych NDN).

Przykład oceny narażenia pracownika na hałas ultradźwiękowy na stanowisku pracy i oceny ryzyka zawodowego

Pracownik obsługuje maszyny do konfekcjonowania: nanoszenia aplikacji oraz wycinania pasmanterii (fot. 2 i 3.). W czasie dnia pracy przez 4 godziny obsługuje maszynę do wycinania pasmanterii (fot. 3.), a przez następne 3,5 godziny obsługuje maszynę do nanoszenia aplikacji (fot. 2.). Przez pozostały czas pracy nie jest narażony na hałas ultradźwiękowy. Wartości wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy w kolejnych odcinkach czasu (obsługa kolejnych maszyn) oraz wyniki obliczeń odniesione do 8-godzinnego dnia pracy podano w tabeli 2. W tabeli 3. podano krotności cząstkowe i krotność wypadkową ze względu na ekspozycję na hałas ultradźwiękowy.

Wyniki oceny narażenia na hałas ultradźwiękowy na stanowisku obsługi wcześniej wymienionych maszyn wskazują na duże przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu ultradźwiękowego oraz występowanie dużego nieakceptowanego ryzyka wynikającego z ekspozycji na hałas ultradźwiękowy.

Podsumowanie

Hałas ultradźwiękowy w środowisku pracy jest czynnikiem stwarzającym zagrożenie dla zdrowia człowieka. Przepisy polskie nakładają obowiązek oceny ryzyka zawodowego wynikającego z ekspozycji na hałas ultradźwiękowy. Ryzyko to określa się na podstawie pomiarów hałasu na stanowiskach pracy, porównaniu wartości zmierzonych z wartościami dopuszczalnymi (NDN) oraz wyznaczeniu wskaźnika krotności przekroczenia wartości NDN hałasu ultradźwiękowego. Ponieważ

Tabela 2

WYNIKI POMIARÓW HAŁASU ULTRADŹWIĘKOWEGO [6]

The results of measurements of ultrasonic noise [6]

Lp.	Czas pomiaru lub odniesienia T_e , w min	Wielkość	Częstotliwość środkowa tercjowego pasma częstotliwości f , w Hz							Wielkość	Częstotliwość środkowa tercjowego pasma częstotliwości f , w Hz						
			Wartość zmierzona								Wartość zmierzona						
			10	12,5	16	20	25	31,5	40		10	12,5	16	20	25	31,5	40
1	240	$L_{f,eq,T_{e1}}$	73,7	60,9	85,3	115,8	95,4	80,5	93,7	$L_{f,max,T_{e1}}$	75,1	62,8	86,9	117,1	97,1	82,5	94,6
2	210	$L_{f,eq,T_{e2}}$	63,2	63,7	64,5	65,6	103,3	100,5	67,8	$L_{f,max,T_{e2}}$	62,2	65,6	65,3	65,2	112,5	109,9	69,4
3	480	$L_{f,eq,8h}$	71,0	57,0	76,4	108,3	95,8	93,9	86,0	$L_{f,max,8h}$	75,1	65,6	86,9	117,1	112,5	109,9	94,6

Oznaczenia:

$L_{f,eq,8h}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu odniesienia 8 godzin, w dB

$L_{f,eq,T_{e}}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , dla czasu T_e , w dB

T_e – czas ekspozycji na hałas, i -tego odcinka czasu, w min

Tabela 3

WYNIKI OCENY NARAŻENIA NA HAŁAS ULTRADŹWIĘKOWY [6]

The results of assessing exposure to ultrasonic noise [6]

Lp.	Wielkość	Częstotliwość środkowa tercjowego pasma częstotliwości f , w Hz							Wielkość	Częstotliwość środkowa tercjowego pasma częstotliwości f , w Hz						
		Wartość zmierzona lub obliczona								Wartość zmierzona lub obliczona						
		10	12,5	16	20	25	31,5	40		10	12,5	16	20	25	31,5	40
1	$L_{f,eq,8h}$ w dB	71,0	57,0	76,4	108,3	95,8	93,9	86,0	$L_{f,max,8h}$ dB	75,1	65,6	86,9	117,1	112,5	109,9	94,6
2	$L_{f,eq,8h,dop}$ w dB	80	80	80	90	105	110	110	$L_{f,max,8h,dop}$ dB	100	100	100	110	125	130	130
3	$K_{L_{f,eq,8h}}$	0,13	0,00	0,43	67,56	0,12	0,02	0,00	$K_{L_{f,max,8h}}$	0,06	0,02	0,22	2,26	0,24	0,10	0,02
4	$K_{L_{f,eq,8h}}$	67,6							$K_{L_{f,max,8h}}$	2,26						
5	K	67,6							67,6							

Oznaczenia:

$L_{f,eq,8h}$ – równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy

$L_{f,eq,8h,dop}$ – dopuszczalny równoważny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy

$L_{f,max}$ – maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f

$L_{f,max,dop}$ – dopuszczalny maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f

$K_{L_{f,eq,8h}}$ – krotność (cząstkowa) przekroczenia równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwości środkowej f , odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy

$K_{L_{f,max,8h}}$ – krotność (cząstkowa) przekroczenia maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego w tercjowym paśmie o częstotliwościach środkowej f

K – krotność przekroczenia NDN hałasu ultradźwiękowego



Fot. 2. Stanowisko obsługi maszyny do konfekcjonowania (maszyna do nanoszenia aplikacji w materiał – wtapianie kryształków w materiał)
Photo. 2. A workstation of an operator of a machine for applying diamond appliques onto fabric



Fot. 3. Stanowisko obsługi maszyny do konfekcjonowania (maszyna do wycinania pasmanterii)
Photo. 3. A workstation of an operator of a machine for cutting haberdashery

zagrożenie tym czynnikiem występuje głównie w sąsiedztwie źródeł emitujących hałas ultradźwiękowy, dlatego wstępną selekcję stanowisk pracy zagrożonych tym rodzajem hałasu można przeprowadzić na podstawie znajomości danych o emisji hałasu tych (lub podobnych) źródeł.

Jak wykazały badania prowadzone w CIOP-PIB [6] ryzyko zawodowe związane z narażeniem na hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy w przypadku większych badanych technologicznych urządzeń ultradźwiękowych (zgrzewarek, drążarek, lutownic i myjek), wysokoobrotowych maszyn włókienniczych, narzędzi pneumatycznych oraz pił do drewna i metalu można oszacować jako duże (nie-dopuszczalne).

PIŚMIENNICTWO

- [1] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 217, poz. 1833, zm. DzU 2005 nr 212, poz. 1769
- [2] M. Pawlaczyk-Łuczyńska, J. Koton, D. Augustyńska *Hałas ultradźwiękowy. Dokumentacja wartości NDN i procedura pomiarowa*. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” nr 2 (28)2001
- [3] *Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne*, pod red. D. Augustyńskiej i M. Pośniak, CIOP-PIB, Warszawa 2005
- [4] Dyrektywa 2003/10/WE z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa, dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem)
- [5] Rozporządzenie 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. DzU nr 157 poz. 1318
- [6] B. Smągowska, W. Mikulski i in. *Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas ultradźwiękowy*. Zadanie nr 05.7 zrealizowane w ramach programu wieloletniego pn. *Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej*. CIOP-PIB, Warszawa 2005
- [7] PN-N-01307:1994 *Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów*
- [8] PN-ISO 9612: 2004 *Akustyka. Wytyczne do pomiarów i oceny ekspozycji na hałas w środowisku pracy*
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. DzU nr 127, poz. 1092
- [10] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym. DzU nr 200, poz. 204 ze zm.
- [11] PN-N-18002:2000 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego*

Publikacja opracowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach II etapu programu wieloletniego pn. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej” dofinansowywanego w latach 2005-2007 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Zapraszamy na seminarium:

“Przywództwo z Bezpieczeństwem”

Hotel Gołębiowski, Wisła
23-25 Maja 2007
[www.bstsolutions.com/
pzb-maja-2007.pdf](http://www.bstsolutions.com/pzb-maja-2007.pdf)



Wyobraź sobie, że w Twojej firmie:

- bezpieczeństwo to ciągły proces eliminacji zagrożeń,
- pracownicy od najniższego szczebla są zaangażowani w poprawę bezpieczeństwa i to oni podejmują inicjatywy w tym zakresie,
- wzmacnia się zachowania bezpieczne i eliminuje zachowania ryzykowne,
- kultura organizacji, wspiera komunikację pomiędzy pracownikiem a przełożonym, redukuje wewnętrzne podziały na „my” i „oni”, buduje zaufanie i współpracę.

... Tak funkcjonuje już ponad 2000 zakładów w 49 krajach, które wdrożyły i stosują Technologię BAPP® i uzyskały średnio 25% spadek wskaźnika wypadkowości (po pierwszym roku), i dalszy 46% spadek (po 3 latach).

To autorskie rozwiązanie lidera bezpieczeństwa pracy:



Behavioural Science Technology

International

biura w Polsce:

tel. 032 2480024

0 603634621 / 0 603623216