

dr inż. JOLANTA KOTON  
dr inż. PIOTR KOWALSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Pomiary i ocena ekspozycji na hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy w świetle nowych przepisów prawnych

*Publikacja opracowana na podstawie wyników zadań badawczych wykonanych w ramach programu wieloletniego (b. SPR-1) pn. „Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia człowieka w środowisku pracy”, dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy*

Powszechnie wiadomo, że hałas, który jest jednym z najczęściej występujących szkodliwych czynników fizycznych środowiska pracy, powoduje istotne zagrożenie dla zdrowia pracowników. Specyficznym rodzajem hałasu jest hałas ultradźwiękowy, tj. taki, w którego widmie występują składowe o częstotliwościach powyżej 16 kHz. Składowe hałasu o tak wysokich częstotliwościach nie wywołują, ze względu na budowę ucha ludzkiego, wrażeń słuchowych u człowieka – są niesłyszalne. Skutkiem braku wrażeń słuchowych jest często brak świadomości występowania hałasu ultradźwiękowego w środowisku pracy, a co za tym idzie, potrzeby mierzenia tego czynnika na stanowiskach pracy i ograniczania związanych z nim zagrożeń dla zdrowia. Tymczasem badania z zakresu higieny pracy i patologii zawodowych wykazały, że przebywanie w polu ultradźwiękowym nie jest obojętne dla organizmu, a w wielu przypadkach może być wręcz szkodliwe [2,6]. Jednocześnie ultradźwięki są coraz szerzej wykorzystywane w różnych dziedzinach aktywności ludzkiej, w tym głównie w przemyśle i medycynie. Niestety, stosowanym technikom ultradźwiękowym, korzystnym z punktu widzenia realizacji i przebiegu założonych działań czy procesów, zazwyczaj towarzyszy emitowanie do otoczenia hałasu ultradźwiękowego. Analiza

wyników pomiarów pola akustycznego w przestrzeniach roboczych maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle wykazała, że głównymi i stwarzającymi największe zagrożenie dla zdrowia pracowników źródłami hałasu ultradźwiękowego są tzw. technologiczne urządzenia ultradźwiękowe niskich częstotliwości, do których zalicza się myjki ultradźwiękowe, zgrzewarki ultradźwiękowe, a także urządzenia do drażenia, lutowania czy cynowania ultradźwiękowego. Oprócz technologicznych urządzeń ultradźwiękowych, w których ultradźwięki są wytwarzane celowo, jako czynnik niezbędny do realizacji procesów technologicznych, w przemyśle występuje też duża grupa maszyn i urządzeń, przy których eksploatacji ultradźwięki powstają jako niezamierzony, uboczny czynnik towarzyszący. Przyczyną ich powstawania są zjawiska o charakterze aerodynamicznym (przepływ lub wpływ sprężonych gazów) albo mechanicznym (duże prędkości obrotowe elementów maszyn). Występowanie składowych ultradźwiękowych o znacznych poziomach ciśnienia akustycznego stwierdzono np. w hałasie w otoczeniu sprężarek, palników, zaworów, narzędzi pneumatycznych, a także takich maszyn wysokoobrotowych, jak strugarki, frezarki, szlifierki, piły tarczowe oraz niektóre maszyny włókiennicze. Coraz powszechniejsze występowanie hałasu ultradźwiękowego w otaczającym nas środowisku, w tym również w środowisku pracy, wymaga więc wzmożonej uwagi specjalistów z różnych dziedzin nauki i techniki.

W latach 60. w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy i innych ośrodkach badawczych rozpoczęto badania pól akustycznych w otoczeniu różnych maszyn i urządzeń, będących potencjalnymi źródłami hałasu zawierającego składowe ul-

tradźwiękowe. Sukcesywnie pozyskiwane wyniki badań oraz analiza niekorzystnych zmian w organizmie pracowników, pojawiających się w następstwie zawodowej ekspozycji na hałas ultradźwiękowy, stanowiły podstawę do zaproponowania w połowie lat 80. dopuszczalnych, ze względu na ochronę zdrowia, wartości hałasu ultradźwiękowego. Proponowane wartości dopuszczalne wraz z ich udokumentowaniem zostały opublikowane w 1986 r. w „Biuletynie Międzyresortowej Komisji do Spraw Aktualizacji Wykazu Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy”. W 1986 r. ustanowiono również normę PN-86/N-01321 *Hałas ultradźwiękowy. Dopuszczalne wartości poziomu ciśnienia akustycznego na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące wykonywania pomiarów* [12]. Trzy lata później wartości dopuszczalne hałasu ultradźwiękowego, ustalone w tej normie, zostały wprowadzone jako wartości NDN do rozporządzenia ministra pracy i polityki społecznej z dnia 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Pozostawiały niezmiennione w kolejnych, nowelizowanych wersjach tego rozporządzenia, aż do wersji z dnia 17 czerwca 1998 r. [10]. W wyniku postępu wiedzy na temat powiązań skutków zdrowotnych zawodowej ekspozycji na hałas ultradźwiękowy z wartościami charakteryzującymi ten hałas na stanowiskach pracy i czasem narażenia na ten czynnik w ciągu doby, a także na skutek rozwoju techniki, w tym technik pomiarowych, wartości NDN hałasu ultradźwiękowego uległy weryfikacji i nowelizacji [6]. Zweryfikowano i znowelizowano również metody pomiaru hałasu ultradźwiękowego na stanowi-

skach pracy i metody oceny narażenia. Obecnie kryterium oceny szkodliwości hałasu ultradźwiękowego stanowią wartości NDN tego czynnika podane w rozporządzeniu ministra pracy i polityki społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. [11] zmieniającym rozporządzenie z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [10]. Pomiar hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy, służące ocenie narażenia pracowników na ten czynnik i szacowaniu ryzyka zawodowego związanego z narażeniem, powinny być wykonywane zgodnie z procedurą pomiarową opublikowaną w 2001 r. w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” [5].

**Obecny stan prawny – wartości dopuszczalne**

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem ministra pracy i polityki społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. [11], zmieniającym rozporządzenie z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [10], hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy jest charakteryzowany przez:

- równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz, odniesione do 8-godzinnego dnia pracy (lub wyjątkowo do tygodnia pracy, w przypadku oddziaływania hałasu ultradźwiękowego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach tygodnia),
- maksymalne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz.

Wartości tych wielkości nie mogą przekraczać wartości podanych w rozporządzeniu, ustalonych jako dopuszczalne ze względu na ochronę zdrowia pracowników. Zostały one przytoczone w tabeli 1.

Podane w tabeli 1., znowelizowane wartości dopuszczalne hałasu ultradźwiękowego obowiązują od lipca 2001 r. Kon-

sekwencją nowelizacji wartości NDN hałasu ultradźwiękowego są, zapewniające spójność przepisów w tym obszarze, dwa znowelizowane rozporządzenia Rady Ministrów: z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom [8] oraz z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym [9]. Wartości dopuszczalne hałasu ultradźwiękowego, w odniesieniu do kobiet ciężarnych zawodowo narażonych na taki hałas, przedstawiono w tabeli 2., a w odniesieniu do osób młodocianych – w tabeli 3. Oba rozporządzenia Rady Ministrów wejdą w życie z dniem 10 listopada 2002 r.

**Pomiary hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy**

Pomiary hałasu ultradźwiękowego, dokonywane w celu oceny narażenia pracownika na danym stanowisku pracy na ten rodzaj hałasu, przeprowadza się w typowych dla tego stanowiska miejscach przebywania pracownika, uwzględniając wszystkie czynności wykonywane przez niego w warunkach narażenia na hałas ultradźwiękowy oraz standardowe warunki eksploatacji narzędzia, maszyny czy urządzenia, będących źródłem tego hałasu.

- Wielkościami mierzonymi są:
- równoważny, dla czasu trwania danej czynności, poziom ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości w zakresie 10÷40 kHz
  - maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w tercjowych pasmach częstotliwości w zakresie 10÷40 kHz.

W kontrolowanym zakresie częstotliwości 10÷40 kHz znajduje się 7 pasm tercjowych o częstotliwościach środkowych 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5 i 40 kHz. Zatem, w wyniku pomiarów przeprowadzonych przy wykonywaniu danej czynności w warunkach narażenia na hałas ultradźwiękowy, uzyskujemy 7 równoważnych, dla czasu trwania tej czynności, wartości poziomu ciśnienia akustycznego, z których każda charakteryzuje dane

Tabela 1  
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE HAŁASU ULTRAD WIEKOWEGO, USTALONE ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ZDROWIA PRACOWNIKÓW

Częstotliwość środkowa pasm tercjowych kHz	Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy lub tygodnia pracy $L_{dop,8h}$ lub $L_{dop,w}$ , dB	Dopuszczalny maksymalny poziom ciśnienia akustycznego $L_{dop,max}$ , dB
10; 12,5; 16	80	100
20	90	110
25	105	125
31,5; 40	110	130

Tabela 2  
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE HAŁASU ULTRAD WIEKOWEGO W ODNIESIENIU DO KOBIECI CIĘŻARNYCH

Częstotliwość środkowa pasm tercjowych kHz	Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy lub tygodnia pracy $L_{dop,8h}$ lub $L_{dop,w}$ , dB	Dopuszczalny maksymalny poziom ciśnienia akustycznego $L_{dop,max}$ , dB
10; 12,5; 16	77	100
20	87	110
25	102	125
31,5; 40	107	130

Tabela 3  
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE HAŁASU ULTRAD WIEKOWEGO W ODNIESIENIU DO OSÓB MŁODOCIANYCH

Częstotliwość środkowa pasm tercjowych kHz	Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy lub tygodnia pracy $L_{dop,8h}$ lub $L_{dop,w}$ , dB	Dopuszczalny maksymalny poziom ciśnienia akustycznego $L_{dop,max}$ , dB
10; 12,5; 16	75	100
20	85	110
25	100	125
31,5; 40	105	130

pasmo, i analogicznie – 7 wartości maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego.

Jeżeli pracownik w ciągu dnia pracy jest narażony na hałas ultradźwiękowy o różnych intensywnościach podczas wykonywania *n* różnych czynności w warunkach narażenia na hałas ultradźwiękowy,

to pomiary wskazanych wielkości należy oczywiście przeprowadzać w trakcie każdej wykonywanej czynności oddzielnie. Wyniki pomiarów są podstawą do wyznaczenia, dla każdego kontrolowanego pasma, poziomu ciśnienia akustycznego równoważnego dla 8 godzin oraz wskazania, spośród maksymalnych poziomów ciśnienia akustycznego zmierzonych w danym paśmie przy kolejnych czynnościach, tego o największej wartości.

Równoważny dla 8 godzin poziom ciśnienia akustycznego na danym stanowisku pracy wyznacza się ze wzoru (1).

$$L_{eq,8h} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{j=1}^n t_j \cdot 10^{0,1 \cdot L_{eq,tj}} \right] \quad (1)$$

gdzie:

$L_{eq,8h}$  – równoważna dla 8 godzin wartość poziomu ciśnienia akustycznego w paśmie częstotliwości, pochodząca od  $n$  czynności, dB

$L_{eq,tj}$  – wartość poziomu ciśnienia akustycznego zmierzona w paśmie częstotliwości przy wykonywaniu  $j$ -tej czynności, dB

$t_j$  – czas trwania  $j$ -tej czynności w narażeniu na hałas ultradźwiękowy, min

$T$  – czas odniesienia = 8h = 480 min = 28800 s

$n$  – liczba czynności wykonywanych przez pracownika w warunkach narażenia na hałas ultradźwiękowy.

Wskazania spośród maksymalnych poziomów ciśnienia akustycznego, zmierzonych w danym paśmie przy każdej  $j$ -tej czynności, poziomu o największej wartości, należy dokonać zgodnie z zapisem (2).

$$L_{max} = \max \{ L_{max,tj} \} \quad (2)$$

gdzie:

$L_{max}$  – największa w danym paśmie wartość zmierzona maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego spośród wszystkich wartości maksymalnych, zmierzonych w tym paśmie przy poszczególnych czynnościach

$L_{max,tj}$  – maksymalne poziomy ciśnienia akustycznego zmierzone w danym paśmie przy poszczególnych czynnościach wykonywanych przez pracownika w warunkach narażenia na hałas ultradźwiękowy.

W sporadycznych przypadkach, tj. wówczas, gdy hałas ultradźwiękowy działa na organizm pracownika w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach tygodnia, wyniki pomiarów służą do wy-

znaczenia, dla każdego kontrolowanego pasma, równoważnego dla tygodnia pracy poziomu ciśnienia akustycznego. Wyznacza się go ze wzoru (3).

$$L_{eq,w} = 10 \lg \left[ \frac{1}{5} \sum_{k=1}^n 10^{0,1(L_{eq,8h})_k} \right] \quad (3)$$

gdzie:

$k$  – kolejny dzień roboczy w rozważanym tygodniu

$n$  – liczba dni roboczych w rozważanym tygodniu (może być różna od 5).

Ostatecznie zatem, hałas ultradźwiękowy występujący na kontrolowanym stanowisku pracy jest charakteryzowany przez:

– wyznaczone dla tego stanowiska, w poszczególnych pasmach tercjowych, poziomy ciśnienia akustycznego ( $L_{eq,8h}$  lub  $L_{eq,w}$ ) równoważne dla 8 godzin lub równoważne dla tygodnia pracy oraz

– największe, spośród zmierzonych w poszczególnych pasmach tercjowych przy kolejnych czynnościach, wartości maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego ( $L_{max}$ ).

Określenie tych wartości jest niezbędne do oceny wielkości narażenia pracowników na hałas ultradźwiękowy i do oceny ryzyka zawodowego, gdyż, jak już zaznaczono, wartości dopuszczalne tego hałasu, ustalone ze względu na ochronę zdrowia, są również podane w dwóch postaciach, a mianowicie:

– dopuszczalnego, dla każdego pasma tercjowego, poziomu ciśnienia akustycznego odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy lub tygodnia pracy ( $L_{dop,8h}$  lub  $L_{dop,w}$ ) oraz

– dopuszczalnego, dla każdego pasma tercjowego, maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego ( $L_{dop,max}$ ).

Do pomiarów hałasu ultradźwiękowego powinny być stosowane układy pomiarowe realizujące funkcje całkowitego miernika poziomu dźwięku (całkujące mierniki poziomu dźwięku) 1. klasy dokładności wg wymagań IEC 804, z filtrami tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz wg PN-83/T-06461 i charakterystyce częstotliwościowej LIN w zakresie częstotliwości filtrów analizujących.

Wszystkie stosowane przyrządy pomiarowe powinny mieć ważne świadectwo legalizacji/uwierzytelnienia i być poddawane sprawdzeniu wzorcowania przed pomiarami i po ich zakończeniu.

Szczegółowa procedura pomiarów hałasu ultradźwiękowego została opubli-

kowana w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” [6].

## Ocena narażenia i ryzyka zawodowego

Ocena narażenia na hałas ultradźwiękowy polega na porównaniu wyznaczonego, w poszczególnych pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5 i 40 kHz :

– równoważnego dla 8 godzin poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{eq,8h}$ , z dopuszczalną wartością poziomu ciśnienia akustycznego odniesioną do 8 godzin  $L_{dop,8h}$ , ustaloną dla danego pasma

– maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{max}$ , z dopuszczalną wartością maksymalną poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{dop,max}$ , ustaloną dla danego pasma.

Ryzyko zawodowe, będące następstwem narażenia na hałas ultradźwiękowy na danym stanowisku pracy, określa się na podstawie wyznaczonych dla tego stanowiska krotności:

– równoważnego dla 8 godzin poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{eq,8h}$ , w stosunku do dopuszczalnego poziomu ciśnienia akustycznego, odniesionego do 8 godzin  $L_{dop,8h}$

– maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{max}$ , w stosunku do dopuszczalnego maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{dop,max}$ .

Krotność  $K_{eq,8h}$  względem  $L_{dop,8h}$  określa się ze wzoru (4).

$$K_{eq,8h} = 10^{(L_{eq,8h} - L_{dop,8h})/10} \quad (4)$$

Krotność  $L_{max}$  względem  $L_{dop,max}$  określa się ze wzoru (5).

$$K_{max} = 10^{(L_{max} - L_{dop,max})/20} \quad (5)$$

W sporadycznych przypadkach, tj. wtedy, gdy hałas ultradźwiękowy działa na organizm pracownika w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach tygodnia, przy ocenie narażenia i określaniu ryzyka zawodowego należy uwzględnić równoważny dla tygodnia pracy poziom ciśnienia akustycznego  $L_{eq,w}$ , zamiast równoważnego dla 8 godzin poziomu ciśnienia akustycznego  $L_{eq,8h}$ . Wówczas, zamiast krotności  $K_{eq,8h}$  należy wyznaczyć krotność  $K_{eq,w}$  ze wzoru (6).

$$K_{eq,w} = 10^{(L_{eq,w} - L_{dop,w})/10} \quad (6)$$

## Karta badań hałasu ultradźwiękowego – przykład

Stanowisko pracy: operator zgrzewarki ultradźwiękowej

Opis źródła/źródeł hałasu ultradźwiękowego: zgrzewarka typ....., producent....., nr fabr. ....

Lp.	Czynność wykonywana w narażeniu na hałas ultradźwiękowy	Czas trwania czynności $t_j$ , min	Zmierzony poziom ciśnienia akustycznego, dB							Uwagi	
			Częstotliwość środkowa pasma tercjowego, kHz								
			10	12,5	16	20	25	31,5	40		
1.	Zgrzewanie elementów światła samochodowego	10	$L_{eq,t_1}$	102,0	79,5	85,0	106,5	88,0	87,0	89,0	
			$L_{max,t_1}$	102,5	81,0	86,5	109,0	88,5	89,0	90,0	
Równoważny dla 8 godzin poziom ciśnienia akustycznego $L_{eq,8h}$ , dB			85,5	62,7	68,2	89,7	71,2	70,2	72,2		
Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy $L_{dop,8h}$ , dB			80	80	80	90	105	110	110		
Największa wartość zmierzona maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego $L_{max} = \max \{L_{max,t_j}\}$ , dB			102,5	81,0	86,5	109,0	88,5	89,0	90,0		
Dopuszczalna wartość maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego $L_{dop,max}$ , dB			100	100	100	110	125	130	130		

Aparatura:

Data pomiaru:

Pomiar wykonał:

**Pasmo dominujące: 10 kHz;  $K_{eq,8h} = 3,55$ ;  $K_{max} = 1,33$  – ryzyko zawodowe: duże**

Wszystkie omówione krotności wyznacza się oczywiście dla każdego kontrolowanego pasma tercjowego, zatem, w fazie początkowej procesu oceny ryzyka otrzymujemy 7-krotności  $K_{eq,8h}$  lub  $K_{eq,w}$  i 7-krotności  $K_{max}$ . Następnie, z 7-krotności  $K_{eq,8h}$  lub  $K_{eq,w}$  i z 7-krotności  $K_{max}$  należy wybrać te o największej wartości. W wyniku tego kroku otrzymujemy dwie krotności, z których znowu wybieramy największą. Stanowi ona podstawę do określenia wielkości ryzyka zawodowego, będącego następstwem narażenia na hałas ultradźwiękowy.

Przyjmuje się następujące zasady:

- jeżeli wyznaczona dla stanowiska pracy krotność jest mniejsza od 0,5 ( $K < 0,5$ ), to ryzyko wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia pracowników następstw ekspozycji na hałas ultradźwiękowy na tym stanowisku jest małe (M)

- jeżeli wyznaczona dla stanowiska pracy krotność jest równa lub większa od 0,5, ale nie przekracza 1 ( $0,5 \leq K \leq 1$ ), to ryzyko zawodowe związane z ekspozycją na hałas ultradźwiękowy jest ryzykiem akceptowalnym (średnim – S)

- jeżeli wyznaczona dla stanowiska pracy krotność jest większa od 1 ( $K > 1$ ), to ryzyko związane z narażeniem na ha-

łas ultradźwiękowy jest ryzykiem nieakceptowalnym (dużym – D).

Zaszeregowanie ryzyka zawodowego do określonej klasy (małe, średnie czy duże) decyduje o rodzaju przedsięwzięć, które należy podjąć w ramach realizacji polityki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, a także o terminie wykonania następnych badań hałasu ultradźwiękowego na kontrolowanym stanowisku pracy. Częstotliwość wykonywania badań zależy od wielkości ustalonego ryzyka zawodowego i jest określona w rozporządzeniu ministra zdrowia i opieki społecznej z dnia 9 lipca 1996 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [7]. Zgodnie z tym rozporządzeniem, pomiary hałasu ultradźwiękowego na danym stanowisku pracy powinny być dokonane po upływie:

- dwóch lat, jeśli w wyniku ostatnio przeprowadzonego badania stwierdzono ryzyko małe ( $K < 0,5$ )

- roku, jeśli stwierdzono ryzyko średnie (akceptowalne –  $0,5 \leq K \leq 1$ )

- sześciu miesięcy, w razie stwierdzenia ryzyka dużego (nieakceptowalnego –  $K > 1$ ).

Jak wynika z przedstawionych informacji, ryzyko pojawienia się niekorzyst-

nych dla człowieka następstw zawodowej ekspozycji na hałas ultradźwiękowy występuje zawsze. Zatem, nawet w przypadku stwierdzenia na danym stanowisku pracy ryzyka małego czy akceptowalnego, którego granicę wyznaczają ustalone wartości dopuszczalne, należy rozważyć możliwość ograniczenia tego ryzyka, z uwzględnieniem bilansu kosztów jego obniżenia oraz oczekiwanych korzyści, lub przynajmniej zapewnić, że będzie pozostawać stale na tym samym poziomie. Natomiast w razie stwierdzenia ryzyka nieakceptowalnego, pracodawcy są zobowiązani do opracowania programu jego redukcji i sukcesywnego reorganizowania tego programu zgodnie z ustalonym harmonogramem.

Należy podkreślić, że wielkość ryzyka zawodowego na danym stanowisku pracy może być różna, w zależności od tego, kto jest zatrudniony na tym stanowisku. Jeśli maszynę czy urządzenie obsługuje kobieta w ciąży czy młodociany, ryzyko zawodowe często należy sklasyfikować jako nieakceptowalne (duże), jeśli natomiast tę samą maszynę czy urządzenie obsługuje mężczyzna czy kobieta nieciążarna, zawodowe ryzyko utraty zdrowia jest na poziomie akceptowalnym (średnim) lub nawet małym.

Dla osób odpowiedzialnych w zakładach pracy za ocenę ryzyka zawodowego może być przydatna przedstawiona tu przykładowa karta badań hałasu ultradźwiękowego na wybranym stanowisku pracy wraz z oceną ryzyka zawodowego występującego na tym stanowisku.

\*  
\* \*

Ocenę ryzyka zawodowego ułatwia komputerowy system STER. Wprowadzone do systemu STER szczegółowe wyniki pomiarów są automatycznie przetwarzane, zgodnie z ustalonymi procedurami. Ocena ryzyka jest dokonywana na podstawie odniesienia wyników pomiarów i obliczeń do obowiązujących w Polsce wartości NDN hałasu ultradźwiękowego, które to wartości są zawarte w systemie. Wielkość ryzyka jest określana niezależnie od stopnia skomplikowania sytuacji na ocenianym stanowisku pracy.

Zastosowanie systemu STER zasadniczo skraca czas trwania koniecznych obliczeń i eliminuje możliwość popełnienia błęd.

#### PIŚMIENNICTWO

- [1] Engel Z. *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*. Warszawa, PWN 2001
- [2] Koton J. *Ultradźwięki*. IWZZ, Warszawa 1986
- [3] Koton J. *Metody ochrony przed hałasem ultradźwiękowym*. W: *Ochrona przed hałasem i drganiami w środowisku pracy*. Red. D. Augustyńska, W. M. Zawieska, CIOP, Warszawa 1999, s. 133-150
- [4] Koton J. *Hałas ultradźwiękowy*. W: *Ocena ryzyka zawodowego*. T. 1. *Podstawy metodyczne*. Red. W. M. Zawieska. Wyd. 2, CIOP, Warszawa 2001
- [5] Pawlaczyk-Luszczyńska M., Koton J., Augustyńska D. *Hałas ultradźwiękowy. Procedura pomiarowa*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 2(28), 2001
- [6] Pawlaczyk-Luszczyńska M., Koton J., Śliwińska-Kowalska M., Augustyńska D., Kameduła M. *Hałas ultradźwiękowy. Dokumentacja proponowanych wartości dopuszczalnych poziomów narzędzia zawodowego*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 2(28), 2001

[7] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 9 lipca 1996 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 86, poz. 394

[8] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. DzU nr 127, poz. 1092

[9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym. DzU nr 127, poz. 1091

[10] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 79, poz. 513

[11] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 4, poz. 36

[12] PN-86/N-01321 *Hałas ultradźwiękowy. Dopuszczalne wartości poziomu ciśnienia akustycznego na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące wykonywania pomiarów*

## Nowe przepisy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy

Już obowiązują:

### • od 18 października 2002

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (DzU nr 151, poz. 1256).

### • od 11 listopada 2002

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym (DzU nr 127 poz. 1091).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (DzU nr 127 poz. 1092).

### • od 29 listopada 2002

Ustawa z dnia 26 lipca 2002 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw (DzU nr 135 poz. 1146), wprowadzająca m.in. zmiany w następujących artykułach Działu X „Bezpieczeństwo i higiena pracy” kodeksu pracy: art. 209, 229, 231, 237<sup>3</sup>, 237<sup>9</sup>, 237<sup>11</sup>, 237<sup>12</sup>

Wybrała: MD