

Adam Dudarewicz<sup>1</sup>  
Kamil Zaborowski<sup>1</sup>  
Anna Wolniakowska<sup>2</sup>  
Małgorzata Pawlaczyk-Łuszczynska<sup>1</sup>  
Mariola Śliwińska-Kowalska<sup>2</sup>

## OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS NA STANOWISKACH PRACY BARMANÓW

EVALUATION OF ON-THE-JOB NOISE EXPOSURE IN THE CASE OF BARTENDERS

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland

<sup>1</sup> Zakład Zagrożeń Fizycznych / Department of Physical Hazards

<sup>2</sup> Klinika Audiologii i Foniatrii / Audiology and Phoniatrics Clinic

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** W miejscach związanych z branżą rozrywkową, w których wykonuje się lub odtwarza muzykę, mogą występować dźwięki o wysokich poziomach ciśnienia akustycznego. Taka ekspozycja stanowi zagrożenie zarówno dla osób spędzających wolny czas na koncertach, w dyskotekach czy pubach, jak i dla pracowników tych lokali. Celem przeprowadzonych w 2017 r. badań była ocena narażenia na hałas na stanowisku pracy barmana w różnych miejscach związanych z branżą rozrywkową. **Materiał i metody:** Pomiarami objęto 15 lokali rozrywkowych w Łodzi, spośród których wytypowano 3: klub muzyczny, dyskotekę i pub. Badania ekspozycji na hałas (nadmierne dźwięki) wykonano łącznie na 4 stanowiskach pracy barmanów z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej (trzeciej strategii pomiarowej) według PN-EN ISO 9612:2011. **Wyniki:** Przeprowadzono łącznie 64 pomiarów, które wykazały, że równoważne poziomy dźwięku A na stanowisku pracy barmana w zależności od rodzaju lokalu i dnia tygodnia znacznie się różnią, przyjmując wartości 67,6–108,7 dB. Najwyższe poziomy dźwięku występowały podczas weekendu (piątki i soboty). Wyznaczone dzienne poziomy ekspozycji na hałas przekraczały wartości progu działania prewencyjnego (80 dB) w 95% analizowanych przypadków. Przekroczenie wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia hałasu (NDN = 85 dB) stwierdzono w 66% przypadków. **Wnioski:** Stwierdzono, że występujące na stanowiskach pracy barmanów poziomy hałasu znacznie przekraczają dopuszczalne wartości poziomów ekspozycji oraz stwarzają ryzyko uszkodzenia słuchu. Med. Pr. 2018;69(6):633–641

**Słowa kluczowe:** pomiary hałasu, barmani, dyskoteka, klub muzyczny, ekspozycja na hałas, lokale rozrywkowe

### ABSTRACT

**Background:** In places associated with the entertainment industry in which music is performed or played, sounds with high sound pressure levels may occur. Such exposure is a threat to both people spending their free time at concerts, in discos or pubs, as well as employees in these places. The aim of the research conducted in 2017 was to assess on-the-job noise exposure in the case of bartenders at various premises of the entertainment industry. **Material and Methods:** The measurements included 15 entertainment venues in Łódź, out of which 3 were selected: a music club, disco and pub. The exposure measurements were taken together for 4 work stations for bartenders using individual dosimetry in accordance with the PN-EN ISO 9612: 2011 standard. **Results:** A total of 64 measurements were carried out, which showed that the equivalent sound levels A at the bartenders' workplaces vary considerably depending on the type of premises and the day of the week and the range of 67.6–108.7 dB. The highest sound levels occurred during the weekend (Fridays and Saturdays). The determined daily noise exposure levels exceeded the threshold of preventive action (80 dB) in 95% of the analyzed cases. Exceeding the maximum permissible noise level (NDN = 85 dB) was found in 66% of cases. **Conclusions:** It has been found that on-the-job noise levels in the case of bartenders significantly exceed the acceptable values of exposure levels and pose a risk of hearing damage. Med Pr 2018;69(6):633–641

**Key words:** noise measurements, bartenders, discotheque, music club, noise exposure level, entertainment venues

Autor do korespondencji / Corresponding author: Adam Dudarewicz, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Zakład Zagrożeń Fizycznych, ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: adam.dudarewicz@imp.lodz.pl  
Nadesłano: 28 grudnia 2017, zatwierdzono: 14 czerwca 2018

## WSTĘP

Wpływ hałasu na organizm człowieka jest złożony i obejmuje słuchowe oraz pozasłuchowe skutki zdrowotne [1]. Narządem krytycznym dla hałasu jest ucho wewnętrzne, a efektem działania – postępujący niedosłuch odbiorczy.

Uszkodzenie słuchu spowodowane hałasem może być wywołane jednorazową ekspozycją na dźwięki o bardzo wysokich poziomach ciśnienia akustycznego (np. eksplozje, wystrzały z broni palnej), wtedy nazywane jest urazem akustycznym, lub wieloletnim narażeniem na hałas o względnie umiarkowanych poziomach (co w środowisku pracy jest znacznie częstsze).

Po ekspozycji na hałas może dochodzić do rozwoju zmian odwracalnych, czyli czasowego przesunięcia progu słuchu (*temporary threshold shift* – TTS), lub nieodwracalnych, czyli trwałego przesunięcia progu słuchu (*permanent threshold shift* – PTS). Czynniki, od których zależy odwracalność lub nieodwracalność zmian, to poziom dźwięku, szybkość narastania poziomu dźwięku (hałas impulsowy powoduje większe uszkodzenia niż ciągły), czas ekspozycji, a także indywidualna podatność na niekorzystne działanie hałasu. Nie ma jednak ścisłej zależności między TTS a PTS. Trwałe uszkodzenie słuchu może być konsekwencją nakładających się zmian czasowych lub powstać w wyniku urazu akustycznego.

Uszkodzenie słuchu spowodowane hałasem jest upośledzeniem słuchu pogłębiającym się powoli na przestrzeni lat i dotyczy głównie wysokich częstotliwości z typowym załamkiem dla 4–6 kHz. Wieloletnia ekspozycja na hałas przemysłowy powoduje z reguły obuuszne i symetryczne uszkodzenie słuchu.

Indywidualna podatność na uszkodzenie słuchu przez hałas jest bardzo zróżnicowana. Po takim samym narażeniu na hałas u niektórych osób może się rozwinąć głęboki ubytek słuchu, podczas gdy u innych uszkodzenie słuchu będzie niewielkie lub nie wystąpi wcale. Co więcej, u osób szczególnie wrażliwych ubytek słuchu może się rozwijać po ekspozycjach uznawanych za bezpieczne dla ogółu.

Hałas – jako stresor – wywołuje również pozasłuchowe skutki zdrowotne, w tym psychologiczne i fizjologiczne [2].

Skutki psychologiczne to przede wszystkim zaburzenia procesów poznawczych i pamięciowych oraz trudności skupienia uwagi na wykonywanych zadaniach [3]. Hałas o poziomie dźwięku A nieprzekraczającym 80 dB może także ujemnie wpływać na wydajność i jakość wykonywania zadań, ponieważ ogranicza zdolność kon-

centracji uwagi, obniża sprawność i chęć działania oraz wydajność pracy, utrudnia wykonywanie prac precyzyjnych i koncepcyjnych, zrozumiałość mowy oraz percepcję sygnałów ostrzegawczych, a także obniża sprawność uczenia się i zwiększa ryzyko wypadków podczas pracy.

Z kolei skutki fizjologiczne to głównie zaburzenia ze strony układu krążenia. Zaburzenia funkcji fizjologicznych występują nawet przy poziomach dźwięków uznawanych za bezpieczne z punktu widzenia ochrony narządu słuchu. Zaburzenia te obserwuje się nie tylko u osób ekspozowanych na hałas w miejscu pracy, ale również w środowisku komunalnym [1,3].

Wyniki badań wskazują na występowanie istotnej statystycznej zależności między narażeniem na hałas a ryzykiem wystąpienia choroby niedokrwiennej serca, arytmii i zawału mięśnia sercowego [4]. Zwraca się także uwagę na związek między występowaniem nadciśnienia tętniczego a ubytkami słuchu spowodowanymi hałasem [5].

Hałas wpływa niekorzystnie również na układ pokarmowy (sprzyja rozwojowi choroby wrzodowej), układ wewnętrzwydzielniczy (powoduje ilościowe zmiany hormonalne), układ nerwowy (jest przyczyną zespołów nerwicowych) i psychikę. Narażenie na hałas powoduje także zaburzenia snu [1].

Jak dotąd pozasłuchowe skutki działania hałasu nie zostały uwzględnione w wykazie chorób zawodowych oraz nie podlegają procedurze rozpoznawania ani badaniom profilaktycznym. Tymczasem według amerykańskiej organizacji rządowej (Occupational Safety and Health Administration – OSHA) udowodnione pozasłuchowe skutki zdrowotne hałasu w miejscu pracy, które należy uwzględniać w programach profilaktycznych, to choroby serca i układu krążenia, zaburzenia snu i reakcje psychiczne (frustracja, stres, depresja) [6].

Jedną z metod ochrony zdrowia pracowników przed szkodliwymi skutkami działania hałasu jest zmniejszenie narażenia na hałas na stanowiskach pracy. Istnieje wiele regulacji określających wartości najwyższych dopuszczalnych natężeń hałasu (NDN) w miejscu pracy, skłaniających osoby odpowiedzialne do podjęcia działań mających na celu obniżenie poziomu hałasu w środowisku zawodowym. Na stanowiskach pracy wyznaczono następujące wartości najwyższych dopuszczalnych natężeń NDN [7], które obowiązują jednocześnie i odnoszą się do ogółu zatrudnionych z wyłączeniem kobiet ciężarnych i osób młodocianych:

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy / tygodnia pracy ( $L_{EX,8h} / L_{EX,w}$ ) – 85 dB,

- maksymalny poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową A ( $L_{Amax}$ ) – 115 dB,
- szczytowy poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową C ( $L_{Cpeak}$ ) – 135 dB.

Obok wartości NDN wprowadzono wartości progów działania opisujące ekspozycję na hałas, po której przekroczeniu należy podjąć odpowiednie działania ograniczające narażenie pracowników. Wartości progów działania [8] – obowiązujące jednocześnie – to  $L_{EX,8h}/L_{EX,w} = 80$  dB i  $L_{Cpeak} = 135$  dB.

Oprócz NDN dotyczących ogółu pracowników zawodowe narażenie na hałas w szczególnych przypadkach ograniczają oddzielne przepisy.

W odniesieniu do kobiet ciężarnych wartości dopuszczalne [9] – obowiązujące jednocześnie – to  $L_{EX,8h}/L_{EX,w} = 65$  dB,  $L_{Amax} = 110$  dB i  $L_{Cpeak} = 130$  dB.

Na stanowiskach pracy, na których zatrudnieni są młodociani, najwyższe dopuszczalne wartości poziomu dźwięku i ekspozycji na hałas [10] nie powinny przekraczać następujących wartości dopuszczalnych:  $L_{EX,8h}/L_{EX,w} = 80$  dB,  $L_{Amax} = 110$  dB i  $L_{Cpeak} = 130$  dB.

W pubach, klubach muzycznych, dyskotekach, innych miejscach związanych z odtwarzaniem lub wykonywaniem muzyki, a także podczas koncertów występują dźwięki o wysokich poziomach ciśnienia akustycznego. Narażenie na nadmierne poziomy dźwięku pracowników branży rozrywkowej często przekracza dopuszczalne wartości poziomu ekspozycji na hałas na stanowiskach pracy.

Ekspozycja na wysokie poziomy dźwięku w lokalach rozrywkowych dotyczy również osób postronnych, które podczas aktywności pozazawodowej korzystają z tego typu usług [11,12]. Poziomy dźwięku, jakie występują w tych miejscach, także mogą przekraczać dopuszczalne poziomy zalecane dla osób uczestniczących w tego typu wydarzeniach muzycznych. Według zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia przy sporadycznym narażeniu maksymalny poziom dźwięku nie powinien przekraczać 110 dB, równoważny poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową A – 100 dB, a ekspozycja nie powinna trwać dłużej niż 4 godz. [13].

Celem niniejszej pracy jest ocena narażenia na hałas na stanowiskach pracy barmanów w lokalach branży rozrywkowej, w których jest odtwarzana lub wykonywana muzyka.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami przeprowadzonymi w roku 2017 objęto lokale rozrywkowe w Łodzi. W celu wstępnego rozpozna-

nia warunków akustycznych występujących na stanowiskach pracy barmanów/kelnerów w klubach muzycznych, dyskotekach i pubach przeprowadzono wstępne pomiary hałasu za pomocą całkująco-uśredniających mierników poziomu dźwięku. Pomiarami tymi objęto 15 lokali rozrywkowych, w których zebrano 24 próbki hałasu o czasie trwania ok. 0,5 godz. każda.

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie wartości poziomu dźwięku w ciągu dnia oraz poszczególnych dni tygodnia do pomiarów i oceny ekspozycji na hałas osób zatrudnionych w restauracjach, dyskotekach lub klubach muzycznych wybrano strategię pomiarów całodziennych według PN-EN ISO 9612 [14]. Przeprowadzono je przy użyciu indywidualnych mierników poziomu dźwięku (dozymetrów hałasu).

Badaniami metodą pomiarów całodziennych objęto 18 pracowników zatrudnionych w 3 wybranych lokalach na stanowiskach barmanów w klubie muzycznym (N = 8), pubie (N = 5) i dyskotece (N = 5). W klubie muzycznym oceniono narażenie na hałas na 2 stanowiskach pracy, tj. barmana pracującego wyłącznie wewnątrz lokalu (Ia) i barmana pracującego w nieuregulowanym czasie wewnątrz i na zewnątrz lokalu (Ib). W dyskotece (II) i pubie (III) monitorowano tylko po 1 stanowisku pracy (wewnątrz lokalu).

W każdym z wybranych lokali przeprowadzono 3-krotnie pomiary hałasu w środku tygodnia (w środę) oraz co najmniej 5-krotnie – w weekend (w piątek lub sobotę). W środę we wszystkich lokalach pomiary wykonywano w godzinach 17:00–22:00. W weekendy w klubie muzycznym badania prowadzono między godz. 21:00 a 6:00, a pubie i dyskotece – między godz. 18:00 a 2:00. Przeprowadzono 40 pomiarów o łącznym czasie trwania ok. 265 godz.

Na stanowisku Ib pomiary wykonywano wyłącznie w trakcie weekendu. Dni, w których prowadzony był monitoring narażenia na hałas, były uważane za typowe pod względem organizacji imprez w danym miejscu.

Pomiary indywidualnej ekspozycji na hałas przeprowadzono z zastosowaniem dozymetrów hałasu typu SV 104 (prod. SVANTEK, Polska). Przyrządy były kalibrowane/sprawdzone przed wykonanymi pomiarami i po nich za pomocą kalibratora akustycznego typu 4231 (prod. B&K, Dania), a pomiar obejmował co najmniej 2/3 zmiany roboczej.

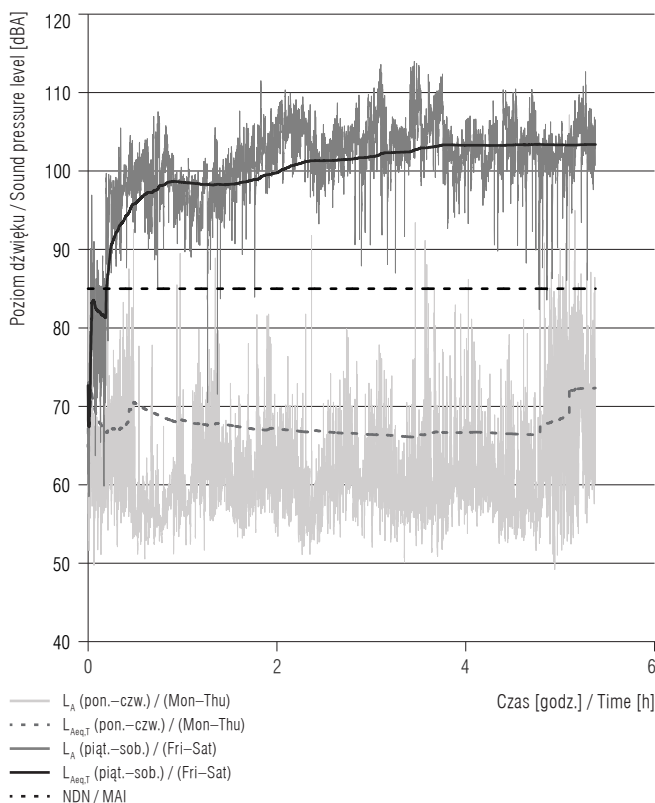
Wyniki pomiarów i oceny narażenia na hałas wśród barmanów porównano z danymi literaturowymi. W tym celu przeszukano bazę Web of Science z użyciem haseł: *noise level + club, pub, bar, nightclub* lub *discouthequ-*

es. Wybrane rekordy poddano analizie pod względem informacji na temat narażenia na hałas barmanów i innych pracowników branży rozrywkowej, metod badań i stosowanych przyrządów pomiarowych, ilości badań oraz miejsc, w których wykonywano pomiary.

## WYNIKI

Wyniki pomiarów (24 wstępnych w 15 lokalach i 40 całodniowych w 3 lokalach) równoważnego poziomu dźwięku skorygowanego charakterystyką częstotliwościową A ( $L_{Aeq,T}$ ) na stanowiskach pracy barmanów przyjmowały wartości 67,6–108,7 dB. Zróżnicowanie narażenia zależało od dnia tygodnia (rycina 1) i rodzaju lokalu.

Oszacowany na podstawie  $L_{Aeq,T}$ , przy uwzględnieniu efektywnego czasu pracy (pomiaru), poziom ekspozycji na hałas, odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy



$L_A$  – poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką częstotliwościową A / A-weighted sound pressure level,  $L_{Aeq,T}$  – równoważny poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową A / A-weighted equivalent continuous sound pressure level, NDN – najwyższe dopuszczalne natężenie (poziom hałasu) / MAI – maximum admissible intensity (noise level).

**Rycina 1.** Historia czasowa poziomu dźwięku na stanowisku pracy barmana w pubie podczas weekendu i w ciągu tygodnia  
**Figure 1.** The history of the sound pressure level at the pub bartender's workplace during the weekend and on working days

( $L_{EX,8h}$ ) na poszczególnych stanowiskach pracy barmanów w trakcie tygodnia (poniedziałek–czwartek), wynosił w:

- klubie muzycznym (Ia, Ib) – 71,1 dB,
- dyskoteci (II) – 81,4 dB,
- pubie (III) – 81,4 dB.

Natomiast podczas weekendu (piątek–sobota) poziom  $L_{EX,8h}$  był równy, odpowiednio:

- Ia – 93,2 dB,
- Ib – 100,6 dB,
- II – 94,7 dB,
- III – 92,1 dB.

Ze względu na chronometraż tygodniowego czasu pracy, obejmujący 1 lub 2 dni pracy w weekendy (piątek i/lub sobota), dokonując oceny narażenia na hałas w odniesieniu do przeciętnego tygodnia pracy, wyznaczono minimalną i maksymalną wartość tygodniowego poziomu ekspozycji na hałas ( $L_{EX,w}$ ), uwzględniającą, odpowiednio, tylko 1 dzień pracy w trakcie weekendu i 4 dni w pozostałe dni tygodnia lub 2 dni pracy w weekend i 3 dni pracy w ciągu pozostałych dni tygodnia.

Oszacowane w ten sposób wartości  $L_{EX,w}$  i wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku  $L_{Aeq,T}$  dla stanowisk barmanów w poszczególnych lokalach przedstawiono w tabelach 1 i 2 oraz na rycinach 2 i 3.

W trakcie przeszukiwania bazy Web of Science znaleziono 104 rekordy, spośród których po weryfikacji do dalszej analizy zakwalifikowano jedynie 17 pozycji [11–13,15–28]. Wyselekcjonowane publikacje zawierały wyniki pomiarów ekspozycji na hałas w branży rozrywkowej z lat 1998–2016, prowadzonych głównie w Europie i Ameryce. Obejmowały one stanowiska pracy dyskotekowych, muzyków, kelnerów, barmanów, pracowników ochrony i personelu kierowniczego, zatrudnionych w klubach nocnych, pubach, dyskotekach i narażonych na nadmierne dźwięki w trakcie odtwarzania muzyki lub grania jej na żywo.

Rezultaty powyższego przeglądu opublikowanych wartości równoważnego poziomu dźwięku  $L_{Aeq,T}$  i dziennego poziomu ekspozycji na hałas  $L_{EX,8h}$  na stanowiskach pracowników branży rozrywkowej przedstawiono na rycinie 2.

## OMÓWIENIE

Na wszystkich badanych stanowiskach pracy w 15 lokalach występowały poziomy ciśnienia akustycznego  $L_{Aeq,T}$  sięgające 108,7 dB (tabela 1 i rycina 2). Wyniki całodniowych pomiarów własnych w 3 lokalach wskazują, że narażenie na hałas na stanowiskach barmanów

**Tabela 1.** Pomiarzy dozymetryczne (N = 64) na stanowiskach pracy barmanów w badanych lokalach rozrywkowych w Łodzi w 2017 r.  
**Table 1** Dosimetric measurements (N = 64) at the work stations of bartenders in all studied entertainment venues in Łódź in a study performed in 2017

Zmienna Variable	Poziom dźwięku Sound pressure level [dB]					min.	maks. max	M
	percentyl percentile							
	10	25	50	75	90			
$L_{Aeq,T}$	75,9	82,1	89,5	95,6	100,1	67,6	108,7	91,2
$L_{EX,8h}$	<b>86,7</b>	<b>91,8</b>	<b>93,8</b>	<b>96,1</b>	<b>99,1</b>	76,6	<b>103,4</b>	<b>91,3</b>
$L_{Amax}$	93,1	100,3	104,2	109,8	114,7	85,3	<b>117,4</b>	-
$L_{Cpeak}$	116,5	119,5	125,8	132,3	<b>136,0</b>	112,5	<b>153,4</b>	-

$L_{Aeq,T}$  – równoważny poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową A / A-weighted equivalent continuous sound pressure level,  $L_{EX,8h}$  – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy / noise exposure level related to an 8-hour work day,  $L_{Amax}$  – maksymalny poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową A / A-weighted maximum sound pressure level,  $L_{Cpeak}$  – szczytowy poziom dźwięku skorygowany charakterystyką częstotliwościową C / C-weighted peak sound pressure level.

Pogrubiona czcionka – wartości poziomu dźwięku przekraczające największe wartości dopuszczalne na stanowiskach pracy ( $L_{EX,8h} > 85$  dB,  $L_{Amax} > 115$  dB,  $L_{Cpeak} > 135$  dB) / Bold – sound levels above the maximum permissible values at workplaces ( $L_{EX,8h} > 85$  dB,  $L_{Amax} > 115$  dB,  $L_{Cpeak} > 135$  dB).

**Tabela 2.** Narażenie na hałas na 4 stanowiskach pracy barmanów w różnych lokalach rozrywkowych w Łodzi w zależności od harmonogramu pracy w ciągu tygodnia

**Table 2.** On-the-job noise exposure in the case of bartenders at the 4 bartenders' posts in different entertainment venues in Łódź depending on the work schedule during the week

Stanowisko Workplace	$L_{EX,8h}$ [dB]		$L_{EX,w}$ [dB]	
	min.	maks. max	min.	maks. max
Pierwszy barman w klubie muzycznym / / First bartender in a music club	71,1*	93,2	87,1	90,2
Drugi barman w klubie muzycznym / / Second bartender in a music club	71,1*	100,6	94,4	97,6
Dyskoteka / Discotheque	81,4	94,7	89,1	91,9
Pub	81,4	92,1	86,9	89,5

$L_{EX,8h}$  – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy / noise exposure level related to an 8-hour work day,  $L_{EX,w}$  – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 40-godzinnego tygodnia pracy / noise exposure level related to a 40-hour work week.

Minimalny i maksymalny poziom dźwięku odpowiada odpowiednio największemu udziałowi pracy w tygodniu i w czasie weekendu / The minimum and maximum sound levels correspond to the largest share of work during the week and during the weekend, respectively.

\* Od poniedziałku do czwartku, na stanowiskach pracy pierwszego i drugiego barmana w klubie muzycznym wykonywane są te same czynności / From Monday to Thursday, the same on-the-job activities in the case of first and second bartender in a music club.

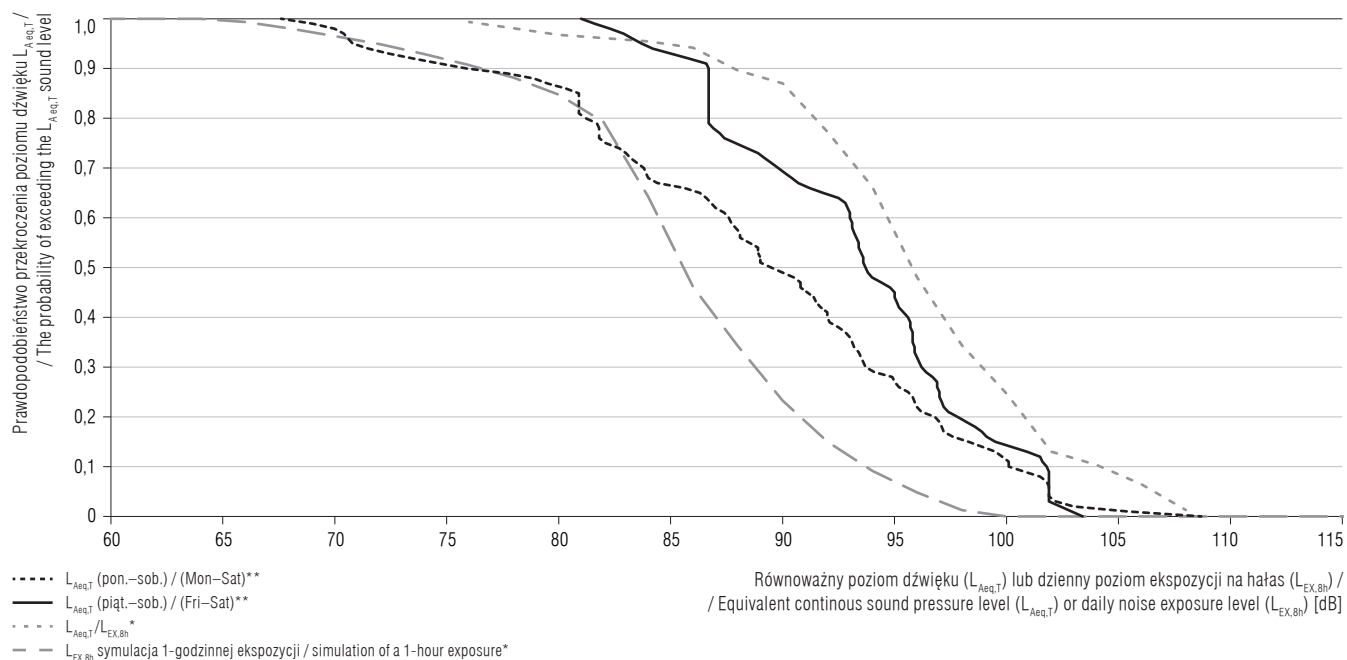
przekracza wartości dopuszczalne (tabela 3) i przy dłuższym okresie zatrudnienia może prowadzić do ubytków słuchu.

Narażenie na hałas barmanów w lokalach z głośną muzyką podlega znacznemu zróżnicowaniu w trakcie tygodnia pracy. Z uwagi na dużą zmienność wartości dziennego poziomu ekspozycji na hałas ( $L_{EX,8h}$ ), wynoszącą 71,1–100,6 dB, w poszczególnych dniach tygodnia przeprowadzono ocenę poziomu ekspozycji na hałas w ciągu 40-godzinnego tygodnia pracy ( $L_{EX,w}$ ). Na stanowiskach pracy barmanów/kelnerów obserwowano

wartości  $L_{EX,w}$  z zakresu 86,9–97,6 dB (tabela 1). Najmniejsze narażenie występuje przy pracy w ciągu 4 dni roboczych w tygodniu i 1 dnia podczas weekendu, a największe – przy pracy w ciągu 3 dni roboczych w tygodniu i 2 dni podczas weekendu.

Wyniki badań prowadzonych w innych krajach wśród pracowników branży rozrywkowej wskazują na podobną specyfikę pracy i podobne narażenie na hałas w ciągu różnych dni tygodnia.

W badaniach tych stosowano standardowe (całkowicie-średniujące) mierniki poziomu dźwięku i indywi-



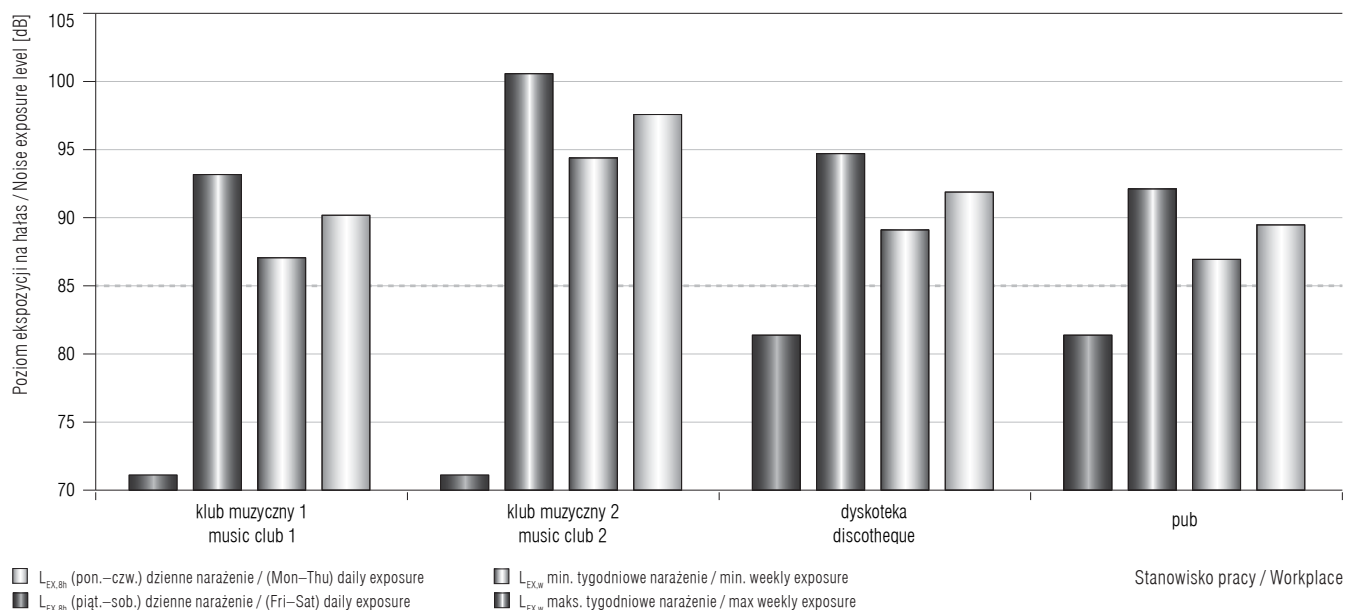
$L_{A,eq,T} / L_{EX,8h}$  – symulacja statystycznego rozkładu poziomu ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy przy czasie narażenia równym 1 godz. / simulation of the statistical noise exposure level referred to an 8-hour business day with an exposure time of 1 h.

Inne skróty jak w tabeli 1 / Other abbreviations as in Table 1.

\* Na podstawie przeglądu opublikowanych wyników badań / On the basis of a review of published research results [11–13,15–28].

\*\* Na podstawie własnych pomiarów na stanowiskach barmanów / On the basis of own measurements at bartenders' work stations.

**Rycina 2.** Rozkład zmierzonych wartości równoważnego poziomu dźwięku skorygowanego charakterystyką częstotliwościową A i poziomu ekspozycji na hałas na stanowiskach pracy barmanów w branży rozrywkowej  
**Figure 2.** Distribution of the measured A-weighted equivalent continuous sound pressure levels and on-the-job noise exposure levels in the case of bartenders in the entertainment industry



Wartości poziomu ekspozycji na hałas oceniono z uwzględnieniem różnych możliwych harmonogramów pracy w ciągu tygodnia pracy / Noise exposure levels were assessed taking into account different possible work schedules on the working days.

Skróty jak w tabeli 2 / Abbreviations as in Table 2.

**Rycina 3.** Ekspozycja na hałas na stanowiskach barmanów oszacowana na podstawie własnych pomiarów w klubie muzycznym (2 stanowiska), dyskoteci i pubie  
**Figure 3.** Noise exposure at bartender positions estimated on the basis of own measurements in music club (2 positions), disco and pub

**Tabela 3.** Poziomy dźwięku pozwalające eliminować skutki ekspozycji na hałas (ubytek słuchu) w różnych rodzajach środowisk według Światowej Organizacji Zdrowia<sup>a</sup>

**Table 3.** Sound levels which allow to eliminate effects of noise exposure (hearing loss) in various types of environments according to the World Health Organization<sup>a</sup>

Rodzaj środowiska Type of environment	$L_{Aeq,T}$ [dB]	Czas narażenia [godz.] Exposure time [h]	$L_{Amax}$ [dB]
Święta, imprezy rozrywkowe (do 5 razy/rok) / Holidays, entertainment events (up to 5 times/year)	100	4	110
Publiczne przemówienia / Public speeches	85	1	110
Muzyka odsłuchiwana przez słuchawki / Music listened to using headphones	85	1	110
Hałas impulsowy / Impulse noise			
dorośli / adults	–	–	140*
dzieci / children	–	–	120*

<sup>a</sup> Na podstawie / Based on: Berglund i wsp. / et al.: Adverse health effects of noise [13].

\* Szczytowy poziom dźwięku mierzony w odległości 100 mm od ucha / Peak sound level measured at 100 mm away from the ear.

Inne skróty jak w tabeli 1 / Other abbreviations as in Table 1.

dualne mierniki ekspozycji na dźwięk (dozymetry hałasu), jednak z uwagi na znaczne zróżnicowanie poziomu dźwięku w trakcie zarówno dnia, jak i tygodnia częściej wykorzystywano mierniki indywidualne.

Rezultaty badań wskazują, że w miejscach związanych z branżą rozrywkową, w szczególności w klubach muzycznych, pubach czy dyskotekach, występuje hałas o wysokich wartościach poziomu ciśnienia akustycznego skorygowanego charakterystyką częstotliwościową A ( $L_A$ ), sięgający 110 dB. Obserwowane w branży rozrywkowej narażenie na hałas przekracza wartości dopuszczalne na stanowiskach pracy i przy dłuższym zatrudnieniu może prowadzić do ubytków słuchu.

Różnice między statystycznym rozkładem zmierzonych wartości poziomu dźwięku w lokalach rozrywkowych w niniejszych badaniach a rozkładem wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracowników branży rozrywkowej opracowanym na podstawie wyników badań opublikowanych przez inne ośrodki (rycina 2) wynikają z prowadzenia pomiarów własnych w ciągu całego tygodnia pracy (również wtedy, gdy nie była grana głośna muzyka, czyli od poniedziałku do czwartku), wyłącznie na stanowiskach pracy barmanów. Analizowane publikacje oprócz stanowisk barmanów dotyczą także muzyków, dyskdżokejów, personelu technicznego obsługującego aparaturę nagłaśniającą, pracowników ochrony i personelu kierowniczego.

Statystyczny rozkład wielokrotnego pomiaru poziomu dziennej ekspozycji na hałas na stanowiskach pracy 18 barmanów w 3 lokalach rozrywkowych (na podstawie pomiarów przeprowadzonych w weekendy)

jest bliższy rozkładowi uzyskanemu na podstawie przeglądu literatury.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na różnice rozkładów może być to, że w niniejszych badaniach znaczny udział (ok. 35%) miały wyniki pomiarów hałasu w dni, w które nie wykonywano ani nie odtwarzano głośnej muzyki. Tak znaczny udział pomiarów na stanowiskach pracy w dni o mniejszym narażeniu wynika z przyjętej strategii pomiarowej wykonywania pomiarów i oceny higienicznej zawodowej ekspozycji na hałas (trzeciej strategii według PN-EN ISO 9612:2011 [29]). Przy stosowaniu takiego podejścia do oceny narażenia na hałas należy uwzględnić wszystkie warunki akustyczne, jakie występują na badanych stanowiskach pracy. Dotyczy to zwłaszcza stanowisk pracy, na których ekspozycja na hałas w ciągu tygodnia pracy podlega znacznym zmianom.

Rozkład wartości  $L_{Aeq,T}$  obserwowany w niniejszych badaniach różni się od rozkładu wartości  $L_{Aeq,T}/L_{EX,8h}$  obserwowanych w innych krajach [11–13,15–28] (rycina 2). Różnice wynikają z tego, że publikacje dotyczące badań z innych krajów uwzględniały narażenie na hałas nie tylko na stanowiskach barmanów. Operatorzy sprzętu nagłaśniającego, muzycy i pracownicy ochrony zwykle znajdują się bliżej źródeł dźwięków niż barmani, co może skutkować narażeniem na hałas o poziomach przekraczających 100 dB.

Występujące na stanowiskach pracy narażenie na hałas może spowodować niepożądane skutki zdrowotne, np. związane z pogorszeniem słyszenia. Prawdopodobieństwo i wielkość możliwych szkodliwych skutków jest ściśle związane z narażeniem na hałas, czyli są one

tym poważniejsze i częstsze, im wyższy jest poziom zawodowej ekspozycji na hałas. Szacowanie ryzyka zawodowego można przeprowadzić metodą opisaną w normie PN-N-18002:2011 [30].

Metoda ta pozwala na jakościowe szacowanie ryzyka zawodowego w 3-stopniowej skali ściśle związanej z wielkością narażenia na hałas. Trzy stopnie skali ryzyka w przypadku zawodowej ekspozycji na hałas to ryzyko:

- małe ( $L_{EX,sh}/L_{EX,w} < 82$  dB),
- średnie ( $82 \text{ dB} \leq L_{EX,sh}/L_{EX,w} \leq 85$  dB),
- duże ( $L_{EX,sh}/L_{EX,w} > 85$  dB).

Należy zwrócić uwagę, że badania zarówno własne, jak i prowadzone w innych krajach [11–13,15–28] świadczą o występowaniu poziomów dziennej ekspozycji na hałas przekraczającej 85 dB w ok. 92–95% przypadków (rycina 2). Wynika z tego, że ponad 90% pracowników branży rozrywkowej, w których miejscach pracy jest odtwarzana lub grana muzyka – a w przypadku badań własnych barmanów pracujących w klubach muzycznych, dyskotekach i pubach – pracuje w warunkach dużego ryzyka zawodowego związanego z możliwością pojawienia się głębokich pohałasowych ubytków słuchu. Połowa barmanów objętych niniejszymi badaniami pracuje w warunkach ekspozycji na hałas przekraczający 93,8 dB.

Warto podkreślić, że w przypadku badanych lokali rozrywkowych (klubów muzycznych, pubów i dyskotek) występujące narażenie na hałas może przekraczać wartości dopuszczalne zarówno w środowisku pracy, jak i zalecane przez Światową Organizację Zdrowia dla hałasu środowiskowego (tabela 3), nawet przy krótkich czasach ekspozycji (rycina 2). Narażenie w takich miejscach może stanowić ponad 70% narażenia na hałas, na jaki narażeni są ludzie w trakcie aktywności pozazawodowej [31].

W Polsce mimo występowania znacznego narażenia na hałas standardowo nie wykonuje się pomiarów na stanowiskach pracy w branży rozrywkowej. Jest to związane z utrudnieniami w realizacji w warunkach rzeczywistych pomiarów zgodnych z wymaganiami obowiązujących norm [14]. Z powodu znacznej zmienności dziennych poziomów ekspozycji na hałas na stanowiskach pracy barmanów ocena narażenia na hałas wymaga całodniowych pomiarów hałasu i ich wielokrotnego powtarzania w różnych dniach tygodnia. Nawet duża liczba dozymetrów nie gwarantuje skrócenia czasu badań poszczególnych stanowisk pracy, ponieważ często w lokalach tego typu liczba barmanów jest niewielka (w badanych lokalach liczba barmanów wahała się od 2 do 5 osób w czasie zmiany roboczej).

## WNIOSKI

Barmani i inni pracownicy branży rozrywkowej, których pracy towarzyszy wykonywana lub odtwarzana muzyka, podlegają znacznemu zawodowemu narażeniu na hałas.

Na badanych stanowiskach pracy w ponad 90% przypadków dzienny poziom ekspozycji na hałas przekraczał  $L_{EX,sh} = 85$  dB, a w 50% przypadków –  $L_{EX,sh} \geq 93,8$  dB.

U pracowników branży rozrywkowej występuje duże ryzyko zawodowe związane z możliwością pojawienia się ubytków słuchu.

## PIŚMIENNICTWO

1. Basner M., Babisch W., Davis A., Brink M., Clark Ch., Jansen S. i wsp.: Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet* 2014;383(9925):1325–1332, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)
2. Stanfeld S.A., Mathesen M.P.: Noise pollution: Non-auditory effects on health. *Br. Med. Bull.* 2003;68:243–257, <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg033>
3. Smith A.P., Jones D.M.: Noise and performance. *Handbook of human performance. The physical environment.* Academic Press, London 1992, ss. 1–28, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-650351-7.50007-X>
4. Babisch W.: Cardiovascular effects of noise. *Noise Health* 2011;13:201–214, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.80148>
5. Ni C.H., Chen Z.Y., Zhou Y., Zhou J.W., Pan J.J., Liu N. i wsp.: Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill. *Chin. Med. J.* 2007;120(15):1309–1313
6. McReynolds M.C.: Noise-induced hearing loss. *Air Med. J.* 2005;24(2):73–78, <https://doi.org/10.1016/j.amj.2004.12.005>
7. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. *DzU* z 2016 r., poz. 952
8. 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* z 2005 r. nr 157, poz. 1318
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2017 r. w sprawie wykazu prac uciążliwych, niebezpiecznych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet w ciąży i kobiet karmiących dziecko piersią. *DzU* z 2017 r., poz. 796
10. Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 sierpnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wykazu prac wzbrow-



- nionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac. DzU z 2016 r., poz. 1509
11. Dobson A., Gastmeier W.J.: Occupational noise exposure in nightclubs. *Can. Audiol.* 2010;38(3):86–87
  12. Barlow C., Castilla-Sanchez E: Occupational noise exposure and regulatory adherence in music venues in the United Kingdom. *Noise Health* 2012;14(57):86–90, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.95137>
  13. Berglund B., Lindvall T., Schwela D.H.: Adverse health effects of noise. W: *Guidelines for Community Noise*. World Health Organization, Geneva 1999, ss. 21–36
  14. PN-ISO 9612:2011. Akustyka. Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas. Metoda techniczna. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2011
  15. Tan T.C., Tsang H.C., Wong T.L.: Noise surveys in discotheques in hong kong. *Ind. Health* 1990;28(1):37–40, <https://doi.org/10.2486/indhealth.28.37>
  16. Whitfield A.: An assessment of occupational noise exposure amongst bar staff employees working in night-clubs. *Int. J. Env. Health Res.* 1990;8(3):191–202, <https://doi.org/10.1080/09603129873471>
  17. Groothoff B., Young C., Thomson V.: Music levels in the entertainment industry. Revelations of an ongoing study. W: Carter N., Saomes Job R.F. [red.]. *Noise Effects '98*. Proceedings of the 7th International Congress on Noise as a Public Health Problem; 22–26 listopada 1998; Sydney, Australia. *Noise Effects '98*, Sydney 1998, ss. 86–89
  18. Lee L.T.: A study of the noise hazard to employees in local discotheques. *Singap. Med. J.* 1999;40(9):571–574
  19. Smith P.A., Davis A., Ferguson M., Lutman M.E.: The prevalence and type of social noise exposure in young adults in England. *Noise Health* 2000;6:41–56
  20. Smeatham D.: Noise levels and noise exposure of workers in pubs and clubs – A review of the literature. *Health & Safety Executive Books*, Suffolk 2002
  21. Braslau D.: Evaluation of small arms noise in a natural soundscape – Bear Butte, SD. *J. Acoust. Soc. Am.* 2005;118(3):4, <https://doi.org/10.1121/1.4781879>
  22. Hempton G., Grossman J.: One square inch of silence: One man's search for natural silence in a noisy world. Free Press, New York 2009
  23. De Santis E.M., Gaudet M.L.: Noise levels in pubs and nightclubs in Vancouver. *Can. Acoust.* 2010;38(3):84–85
  24. Lawrence N., Turrentine A.: Examination of noise hazards for employees in bar environments. *J. SH&E Res.* 2008; 5(3):1–10
  25. Kelly A.C., Boyd S.M., Henehan G.T., Chambers G.: Occupational noise exposure of nightclub bar employees in Ireland. *Noise Health* 2012;14(59):148–154, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.99868>
  26. Serra M.R., Biassoni E.C., Hinalaf M., Abraham M., Pavlik M., Villalobo J.P. i wsp.: Hearing and loud music exposure in 14–15 years old adolescents. *Noise Health* 2014;16: 320–330, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.140512>
  27. World Health Organization: Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds. A review [Internet]: Organization, Genewa 2015 [cytowany 1 lutego 2017]. Adres: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154589/9789241508513\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154589/9789241508513_eng.pdf)
  28. Tronstad T.V., Gelderblom F.B.: Sound exposure during outdoor music festivals. *Noise Health* 2016;18(83):220–228, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.189245>
  29. PN-EN ISO 9612:2011. Akustyka – Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2011
  30. PN-N-18002:2011. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2011
  31. Degeest S., Clays E., Corthals P., Keppler H.: Epidemiology and risk factors for leisure noise-induced hearing damage in flemish young adults. *Noise Health* 2017;19(86):10–19, <https://doi.org/10.4103/1463-1741.199241>