



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

„Monitorowanie narażenia na hałas i szacowanie ryzyka uszkodzenia
słuchu u pracowników różnych grup zawodowych”
Łódź, 04 listopada 2020 r.

Ocena narażenia na hałas i ryzyka uszkodzenia słuchu u użytkowników słuchawkowych zestawów komunikacyjnych – wyniki badań własnych



**Małgorzata Pawlaczyk-Łuszczynska,
Kamil Zaborowski, Adam Dudarewicz,
Małgorzata Zamojska-Daniszewska**

**Zakład Zagrożeń Fizycznych
Instytut Medycyny Pracy w Łodzi**



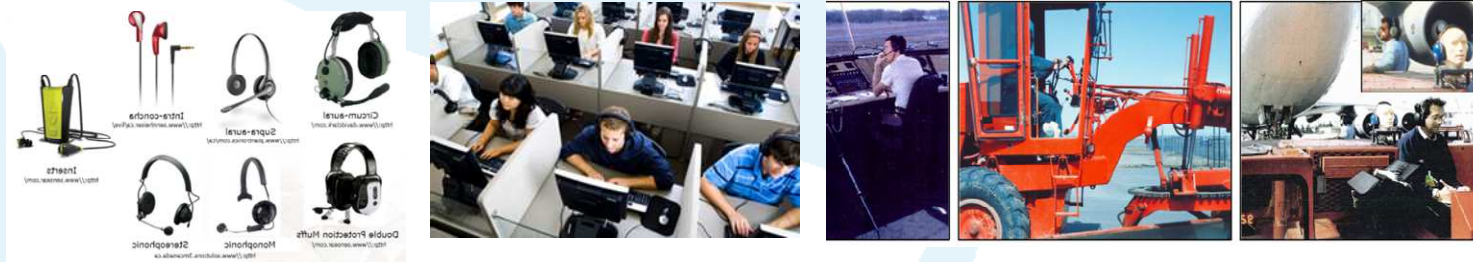
*Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia
na lata 2016–2020, finansowane przez Ministra Zdrowia*





CEL PRACY

- **Ocena narażenia na hałas i ryzyka uszkodzenia słuchu wśród pracowników różnych branż używających słuchawkowych zestawów komunikacyjnych.**





INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

MATERIAŁ I METODY BADAŃ



*Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia
na lata 2016–2020, finansowane przez Ministra Zdrowia*





MATERIAŁ I METODY BADAŃ

- Przeprowadzono pomiary hałasu i badania kwestionariuszowe w grupie **101 (+120) pracowników** używających zestawów słuchawkowych

- operatorzy call center (**n=62**)
- transkrybenci (**n=15**)
- pracownicy zakładu przemysłu meblarskiego (**n=23**)



- operatorzy call center (**n=120**) ← **wyniki wcześniejszych badań własnych**

Na tej podstawie oszacowano ryzyko uszkodzenia słuchu wśród potencjalnych użytkowników tego typu urządzeń zgodnie z wytycznymi normy **PN-ISO 1999:2000** (ISO 1999:2013).



BADANIA KWESTIONARIUSZOWE

- **Autorski kwestionariusz** - samoocena stanu słuchu pracowników oraz identyfikacja zawodowych i pozazawodowych czynników ryzyka uszkodzenia słuchu.

Kwestionariusz zawierał m.in. pytania dotyczące:

- przebiegu pracy zawodowej,
- wykształcenia,
- **aktualnego stanowiska pracy,**
- **specyfiki pracy ze słuchawkami lub słuchawkowymi zestawami komunikacyjnymi, w tym ich rodzaju, sposobie i czasie stosowania, zakresie i rodzaju wykonywanych czynności.**
- samooceny stanu słuchu,
- przebytych chorób,
- stylu życia (np. palenie papierosów, hałaśliwego hobby, itp).



OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS

Podstawa oceny narażenia na hałas:

- **pomiary dźwięku (hałasu) emitowanego przez słuchawki**

- **PN-EN ISO 11904-1:2008** Akustyka – Wyznaczanie imisji dźwięku od źródeł umieszczonych bezpośrednio przy uchu – Część 1: Technika z zastosowaniem mikrofonu umieszczonego w uchu (technika MIRE).

- **CSA Z107.56-18.** Measurement of noise exposure. Canadian Standards Association Mississauga, Canada (2018).

- **pomiary hałasu na zewnątrz słuchawek (tła akustycznego)**

- **PN-N-01307:1994** Hałas - Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy - Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów.
- **PN-EN ISO 9612:2011** Akustyka - Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas - Metoda techniczna.

- **informacje nt. chronometrażu pracy.**



POMIARY I OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS

Pomiary techniką sztucznego ucha wg CSA Z107.56-18



- Dodatkowa słuchawka umieszczona na sztuczным uchu

- pomiary poziomu ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych 20–10 000 kHz

- dodanie poprawek korekcyjnych dla pola rozproszonego / dyfuzyjnego w pasmach tercjowych, korekcja charakterystyką częstotliwościową A i sumowanie



- skorygowany równoważny poziom dźwięku A odpowiadający warunkom pola rozproszonego / swobodnego

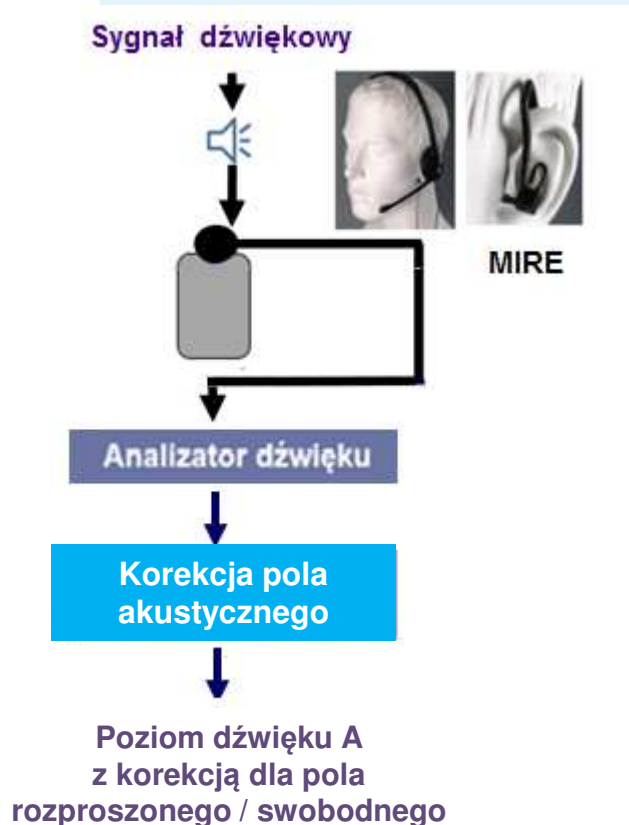
- sztuczne ucho firmy G.R.A.S. typ 43AG-2

- analizator dźwięku firmy SVANTEK typ SVAN



POMIARY I OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS

Pomiary techniką MIRE wg PN-EN ISO 11904-1:2008

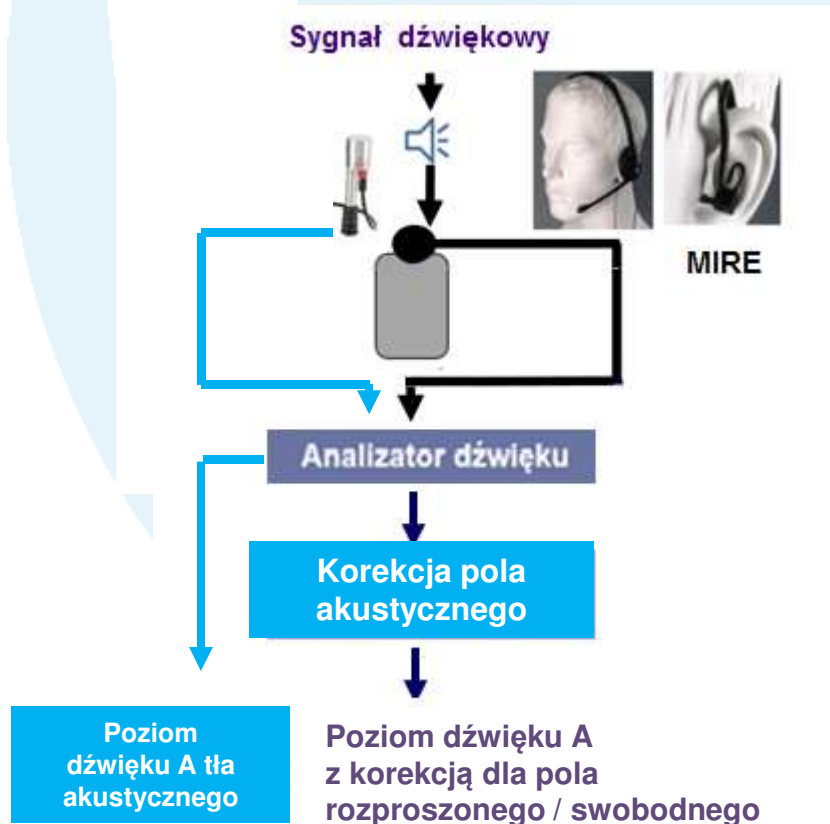


- Sonda mikrofonowa typ SV25S umieszczona pod słuchawką przy wejściu do przewodu słuchowego
- pomiary poziomu ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych 20–16 000 kHz
- dodanie poprawek korekcyjnych dla pola rozproszonego / swobodnego w pasmach tercjowych, korekcja charakterystyką częstotliwościową A i sumowanie
- skorygowany równoważny poziom dźwięku A odpowiadający warunkom pola rozproszonego / swobodnego
- 2-kanałowy dozymetr firmy SVANTEK typ SV102, wyposażony w mikrofon do techniki MIRE i standardowy mikrofon 1/2 cala typ SV25D



POMIARY I OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS

Pomiary techniką MIRE wg PN-EN ISO 11904-1:2008



- Sonda mikrofonowa typ SV25S umieszczona pod słuchawką przy wejściu do przewodu słuchowego

- Drugi kanał dozymetru firmy SVANTEK typ SV102 (wyposażony w standardowy mikrofon 1/2 cala typ SV25D) był stosowany do pomiarów hałasu tła akustycznego (**ucha bez słuchawki**)



OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS

Dla całej grupy i poszczególnych podgrup pracowników wyznaczono:

- rozkłady zmierzonych poziomów dźwięku pod słuchawkami
- rozkłady deklarowanego czasu używania słuchawek

Dla poszczególnych pracowników – ucha bez lub/i ze słuchawką – wyznaczono:

- wartości dziennego poziomu ekspozycji na hałas

przy uwzględnieniu:

- deklarowanego czasu używania zestawów słuchawkowych w ciągu dnia pracy
- wyników pomiarów równoważnego poziomu dźwięku A z zastosowaniem różnych technik.

Podstawa szacowania ryzyka uszkodzenia słuchu



SZACOWANIE RYZYKA USZKODZENIA SŁUCHU

Dla różnych podgrup pracowników (oddzielnie kobiet i mężczyzn) oraz **założonego hipotetycznego wieku i okresu pracy** (w latach) oszacowano **ryzyko uszkodzenia słuchu** wynikające z:

- **wieku i narażenia na hałas generowany przez słuchawki**



$L_{EX,8h}$

W obliczeniach uwzględniono rozkłady progu słuchu z bazy danych A, tj. wyselekcjonowanej, zdrowej otologicznie nienarażonej zawodowo na hałas populacji odniesienia wg PN-ISO 1999:2000 (ISO 1999:2013).

PN-ISO 1999:2000 Akustyka - Wyznaczanie ekspozycji zawodowej na hałas i szacowanie uszkodzenia słuchu



SZACOWANIE RYZYKA USZKODZENIA SŁUCHU

Ryzyko oszacowano dla poszczególnych częstotliwości z przedziału 0,5-8 kHz oraz średniego progu słuchu dla wybranych 3 kombinacji częstotliwości audiometrycznych:

- **0,5, 1, 2 i 4 kHz** ➔ podstawa klasyfikacji stopnia niedosłuchu wg WHO

Średni próg słuchu ≤ 25 dB, tj. stopień 0 na 4-stopniowej skali, jest równoznaczny z brakiem lub bardzo małymi problemami ze słuchem i pełnym słyszeniem szeptu

- **1, 2 i 3 kHz** ➔ częstotliwości istotne ze względu na rozumienie mowy i wydolność socjalną słyszenia

Średni ubytek słuchu dla częstotliwości 1 kHz, 2 kHz i 3 kHz ≥ 45 dB (w uchu lepiej słyszającym) jest jednym z warunków rozpoznania zawodowego uszkodzenia słuchu.

- **2, 3 i 4 kHz** ➔ najwcześniej uwidaczniają się ubytki słuchu wywołane działaniem hałasu



CHARAKTERYSTYKA BADANEJ GRUPY

Podgrupa	Operatorzy call center	Transkrybenci	Pracownicy przemysłu meblarskiego	Ogółem
Liczba osób	183	15	23	221
Kobiety / mężczyźni [%]	51,4 / 48,6	40,0/60,0	4,3/ 95,7	45,5/54,5
Wiek: średnia ± SD/ 10./ 50./ 90. percentyl [lata]	29,3±6,8 22/29/39	38,0±0,8 37/38/39	38,7±8,0 27/40/48	30,9±7,5 22/30/41
Czas używania słuchawek w ciągu dnia: średnia ± SD / 10./ 50./ 90. percentyl [h]	5,8±1,9 3/6/8	6,3±1,1 4/6/7	7,9±0,2 8/8/8	6,1±1,8 3/7/8
Staż pracy: średnia ± SD / 10./ 50./ 90. percentyl [lata]	3,8±3,3 1/3/9	4,9±1,2 4/5/6	12,3±7,7 3/13/22	4,7±4,7 1/3/11
Zestawy słuchawkowe obuuszne [%]	32,4	86,7	100,0	43,3



STOSOWANE ZESTAWY SŁUCHAWKOWE

Większość pracowników (**77,3%**) używała nagłowne zestawy słuchawkowe.

Operatorzy call center

- Sennheiser SC 230 monaural headsets
- Sennheiser SH 330 monaural headsets
- Axtel Elite HDvoice duo NC headsets ...

Transkrybenci

- Pioneer SE-M290 headphones
- Pioneer SE-M251 headphones
- Creative Sound Blaster Tactic 3D headsets
- Sennheiser HD 202 headphones ...



Pracownicy przemysłu meblarskiego – ochronniki słuchu z opcją łączności bezprzewodowej

- Nauszniki komunikacyjne PELTOR Lite-Com Basic PMR 446
- Nauszniki komunikacyjne 3M PELTOR WS LiteCom PRO III z bluetooth



ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Cała badana grupa

Technika pomiarowa		10. percentyl	90. percentyl	50. percentyl	Średnia	SD
Ucho bez słuchawki lub na zewnątrz słuchawek	$L_{Aeq,T}$	62	84	70	70,6	8,4
	L_{Amax}	75	101	84	86,3	10,2
	L_{Cpeak}	100	135	111	113,3	12,5
Technika MIRE bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	72	86	79	79,1	6,3
	L_{Amax}	84	100	93	92,9	7,0
	L_{Cpeak}	106	132	112	115,6	10,5
Technika MIRE z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	69	83	76	76,0	5,7
	$L_{Aeq,T,DF}$	68	82	76	75,3	5,6
Technika sztucznego ucha bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	69	90	82	80,9	8,1
	L_{Amax}	82	104	95	94,2	8,7
	L_{Cpeak}	104	120	115	113,9	6,1
Z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	65	85	77	76,4	8,1
	$L_{Aeq,T,DF}$	66	86	78	77,1	8,0



ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Operatorzy call center

Technika pomiarowa		10. percentyl	90. percentyl	50. percentyl	Średnia	SD
Ucho bez słuchawki lub na zewnątrz słuchawek	$L_{Aeq,T}$	64	76	69	69,5	4,7
	L_{Amax}	76	97	84	85,0	7,8
	L_{Cpeak}	100	132	110	112,1	11,6
Technika MIRE bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	72	85	79	79,0	4,8
	L_{Amax}	87	101	94	94,3	6,2
	L_{Cpeak}	107	132	112	114,8	9,8
Technika MIRE z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	71	84	76	76,6	5,4
	$L_{Aeq,T,DF}$	70	82	76	76,2	5,0
Technika sztucznego ucha bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	73	90	85	82,9	7,0
	L_{Amax}	90	104	99	97,3	6,4
	L_{Cpeak}	110	120	117	116	4,8
Technika sztucznego ucha z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	67	86	79	78,3	7,2
	$L_{Aeq,T,DF}$	68	87	80	79,0	7,2



ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Transkrybenci

Technika pomiarowa		10. percentyl	90. percentyl	50. percentyl	Średnia	SD
Ucho bez słuchawki lub na zewnątrz słuchawek	$L_{Aeq,T}$	52	60	55	56,0	3,3
	L_{Amax}	69	83	72	74,0	7,2
	L_{Cpeak}	93	109	103	102,8	6,5
Technika MIRE bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	62	81	70	70,0	7,4
	L_{Amax}	73	88	81	80,3	5,9
	L_{Cpeak}	98	112	105	104,9	6,0
Technika MIRE z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	60	81	67	69,7	7,7
	$L_{Aeq,T,DF}$	59	79	68	67,4	7,4
Technika sztucznego ucha bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	64	85	71	74,0	7,8
	L_{Amax}	74	94	84	83,9	7,2
	L_{Cpeak}	102	112	108	106,8	4,2
Technika sztucznego ucha z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	60	81	67	69,7	7,7
	$L_{Aeq,T,DF}$	61	82	68	70,7	7,6



ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

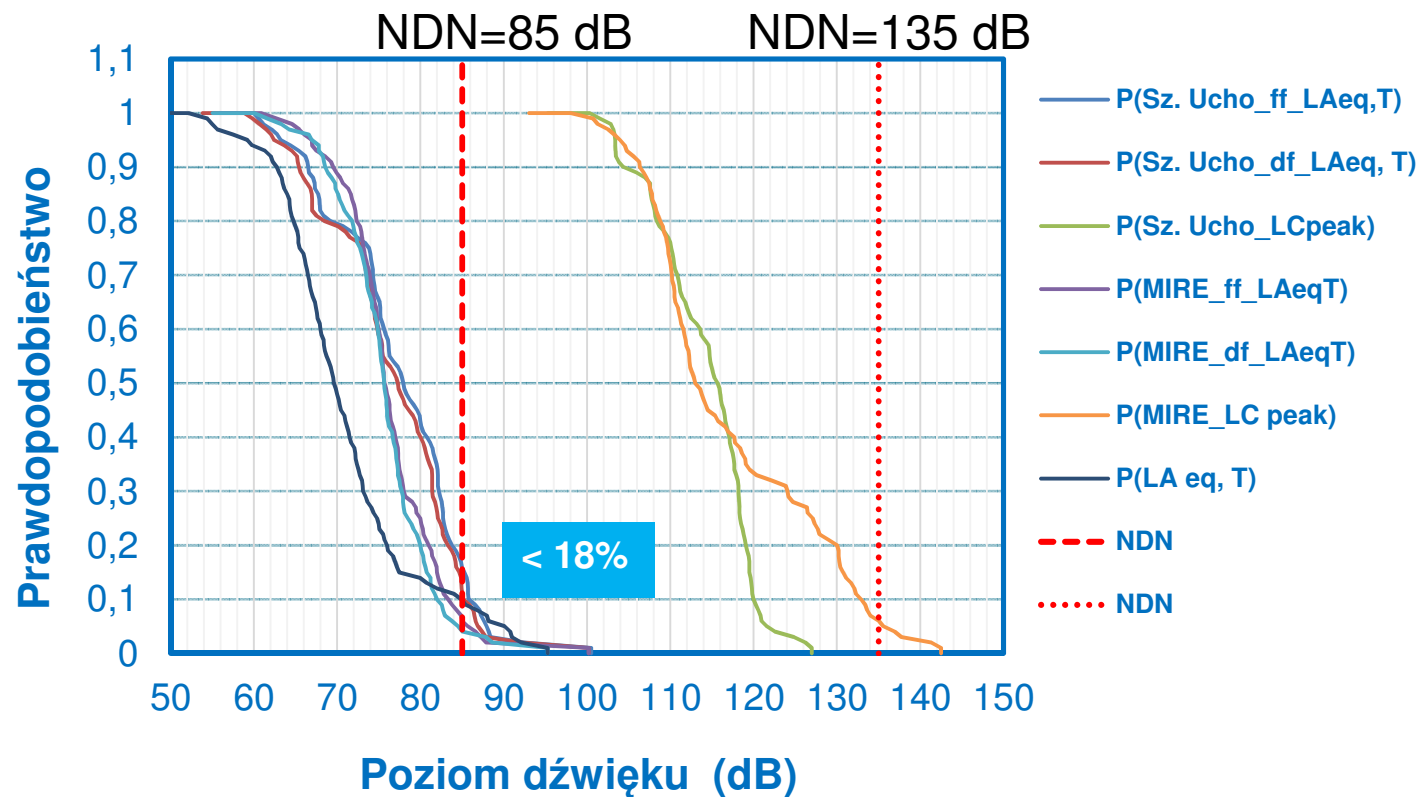
Pracownicy przemysłu meblowego

Technika pomiarowa		10. percentyl	90. percentyl	50. percentyl	Średnia	SD
Ucho bez słuchawki lub na zewnątrz słuchawek	$L_{Aeq,T}$	84	92	88	88,2	3,3
	$L_{A max}$	96	111	104	103,5	6,3
	L_{Cpeak}	118	141	128	128,7	8,3
Technika MIRE bez korekcji	$L_{Aeq,T}$	76	97	84	85,9	7,4
	$L_{A max}$	87	96	90	91,0	3,9
	L_{Cpeak}	124	133	130	128,5	4
Technika MIRE z korekcją dla pola swobodnego/dyfuzyjnego	$L_{Aeq,T,FF}$	70	82	76	75,5	4,3
	$L_{Aeq,T,DF}$	68	81	74	74,1	4,2



ROZKŁADY STATYSTYCZNE MIERZONYCH POZIOMÓW DŹWIĘKU

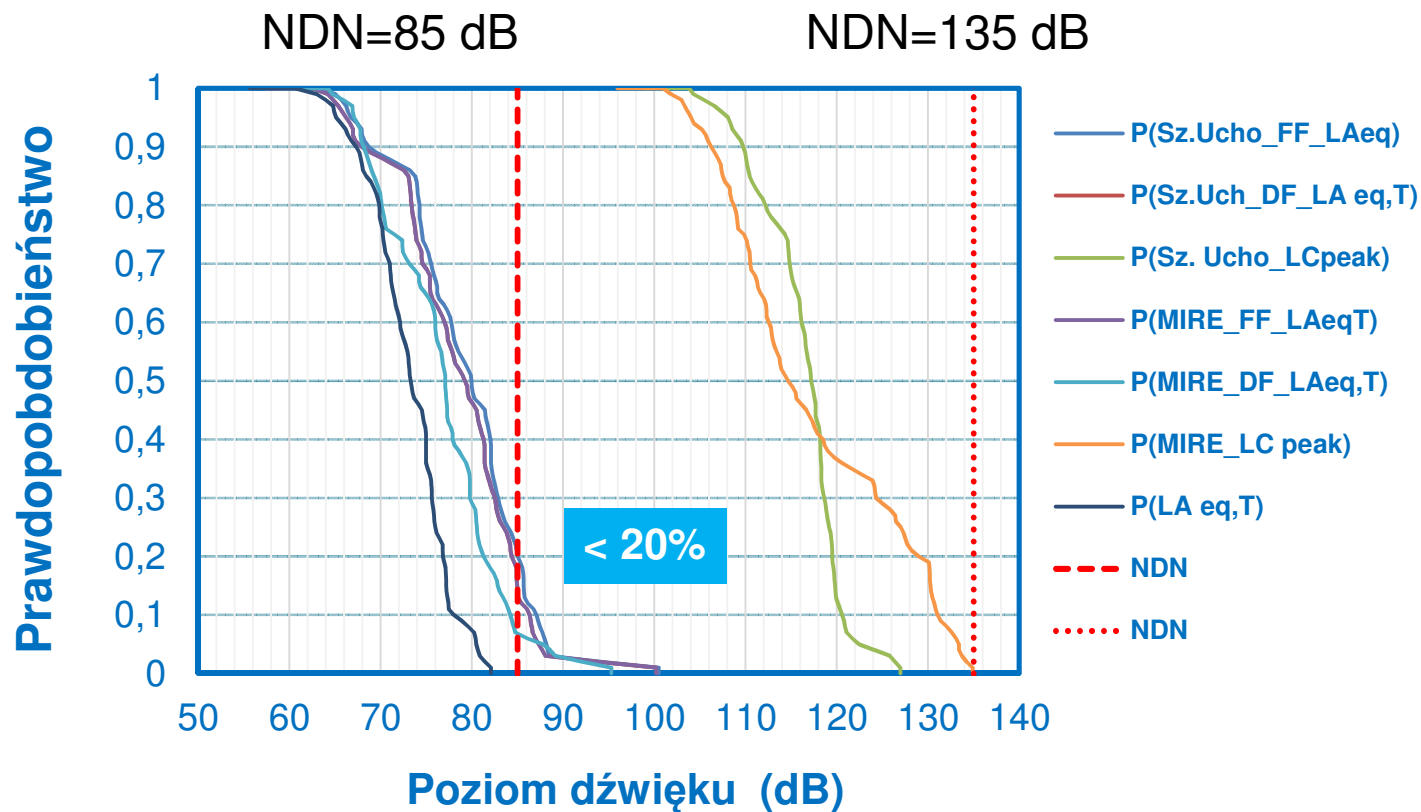
Poziomy dźwięku na zewnątrz słuchawek oraz nieskorygowane i skorygowane (do warunków pola rozproszonego/swobodnego) wartości poziomu dźwięku pod słuchawkami (technika MIRE i technika sztucznego ucha) – **w całej grupie**





ROZKŁADY STATYSTYCZNE MIERZONYCH POZIOMÓW DŹWIĘKU

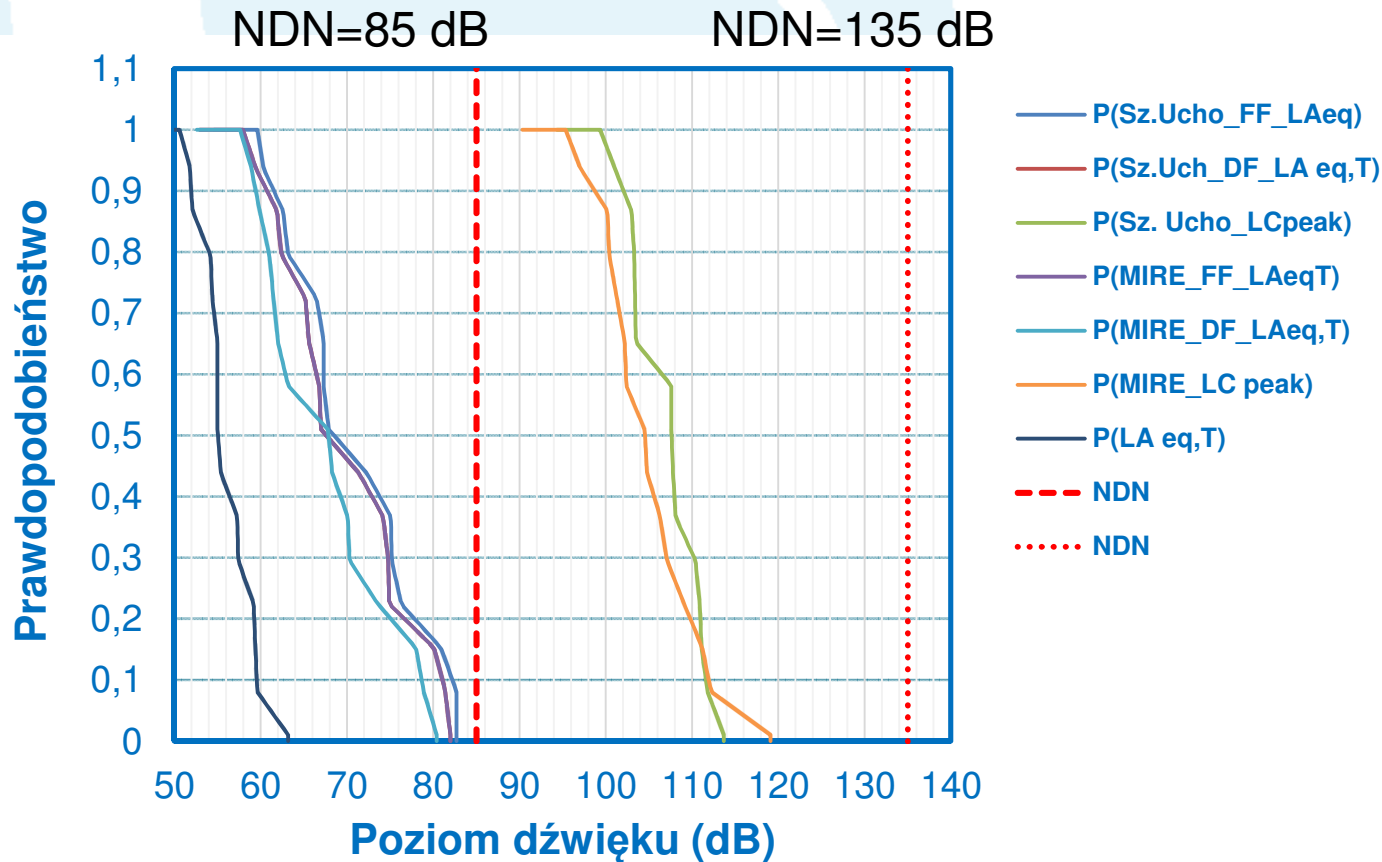
Poziomy dźwięku na zewnątrz słuchawek oraz nieskorygowane i skorygowane (do warunków pola rozproszonego/swobodnego) wartości poziomu dźwięku pod słuchawkami (technika MIRE i technika sztucznego ucha) – **operatorzy call center**





ROZKŁADY STATYSTYCZNE MIERZONYCH POZIOMÓW DŹWIĘKU

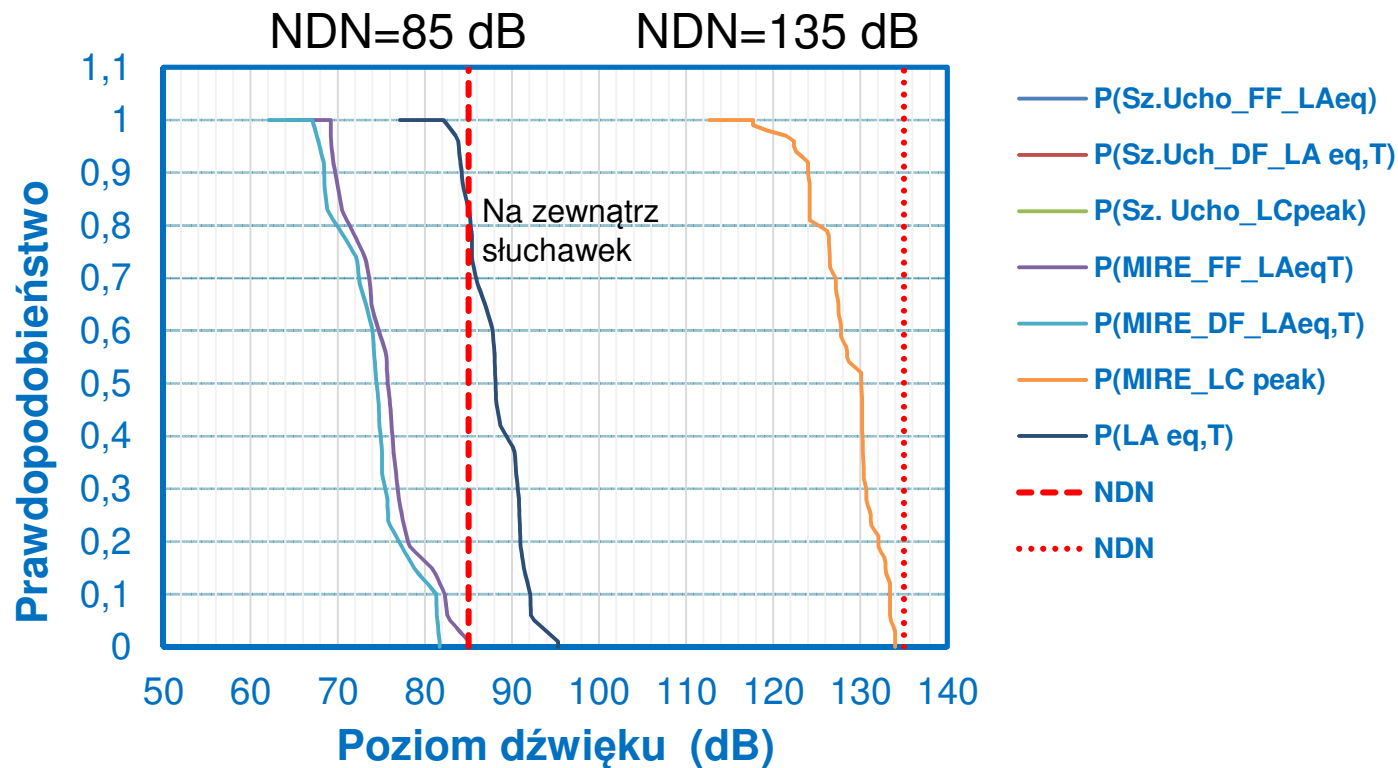
Poziomy dźwięku na zewnątrz słuchawek oraz nieskorygowane i skorygowane (do warunków pola rozproszonego/swobodnego) wartości poziomu dźwięku pod słuchawkami (technika MIRE i technika sztucznego ucha) – **transkrybenci**





ROZKŁADY STATYSTYCZNE MIERZONYCH POZIOMÓW DŹWIĘKU

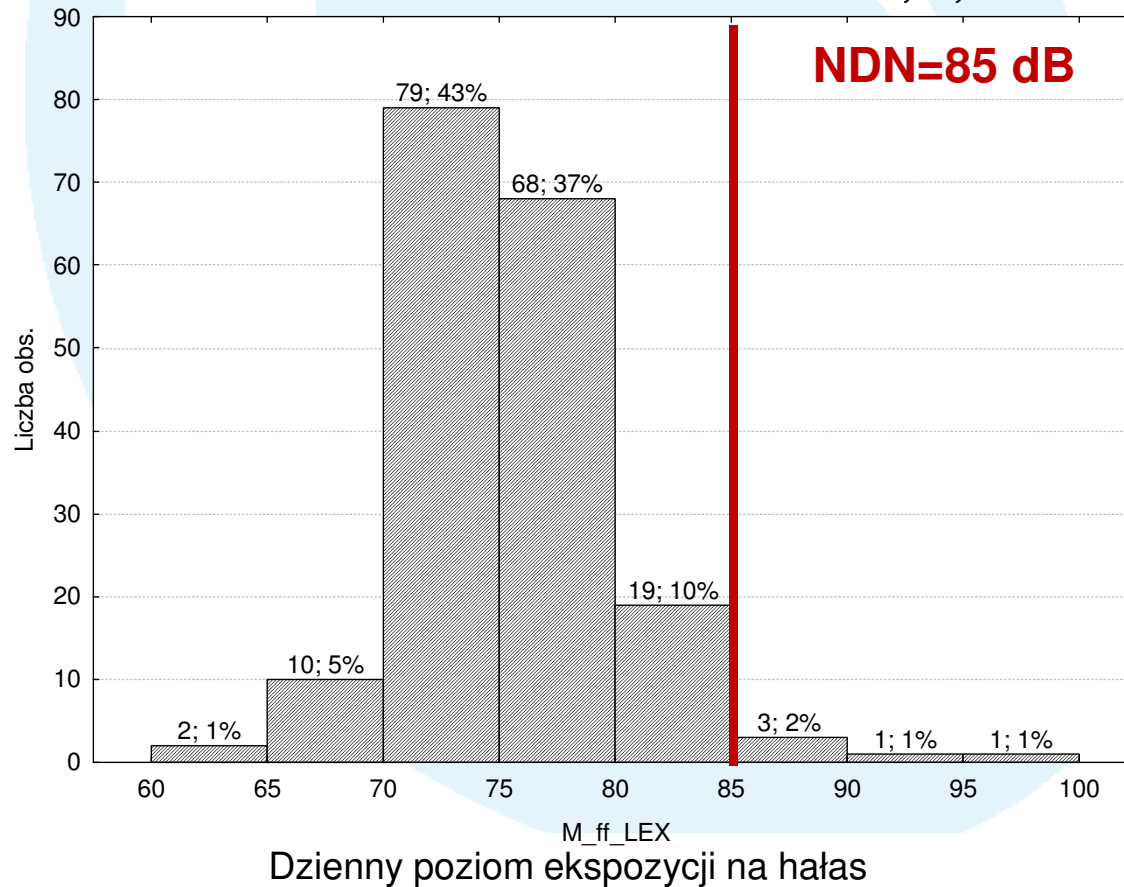
Poziomy dźwięku na zewnątrz słuchawek oraz nieskorygowane i skorygowane (do warunków pola rozproszonego/swobodnego) wartości poziomu dźwięku pod słuchawkami (technika MIRE i sztucznego ucha) – **pracownicy p. meblowego**





EKSPOZYCJA NA HAŁAS – TECHNIKA MIRE

Operatorzy call center – rozkład dziennego poziomego ekspozycji na hałas pod słuchawkami ($L_{EX,8h, FF}$)



$L_{EX,8h, FF} > 85 \text{ dB} - 4\%$

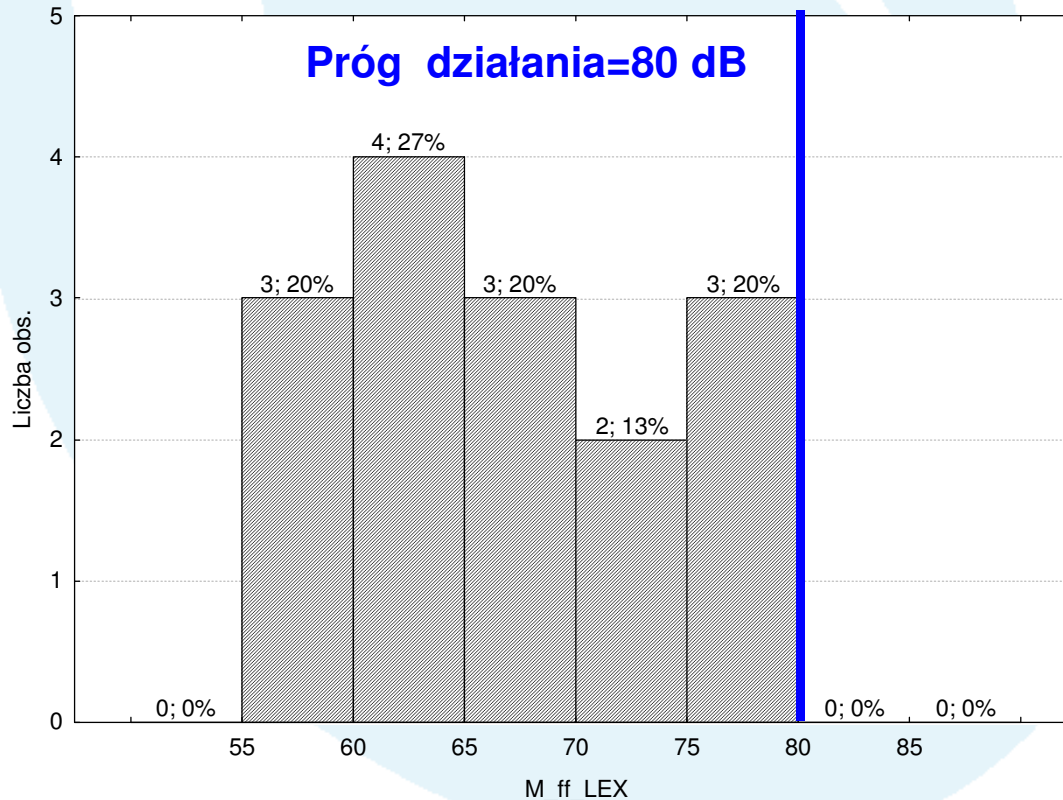
$L_{EX,8h, FF}: 75,5 \pm 4,5 \text{ dB}$
71/75/81 dB





EKSPOZYCJA NA HAŁAS – TECHNIKA MIRE

Transkrybenci – rozkład dziennego poziomu ekspozycji na hałas pod słuchawkami ($L_{EX,8h, FF}$)

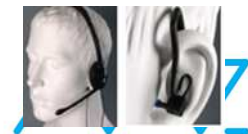


$L_{EX,8h, FF} : 67,0 \pm 7,8$ dB
58 / 68 / 79 dB

Dzienny poziom ekspozycji na hałas



Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016–2020, finansowane przez Ministra Zdrowia

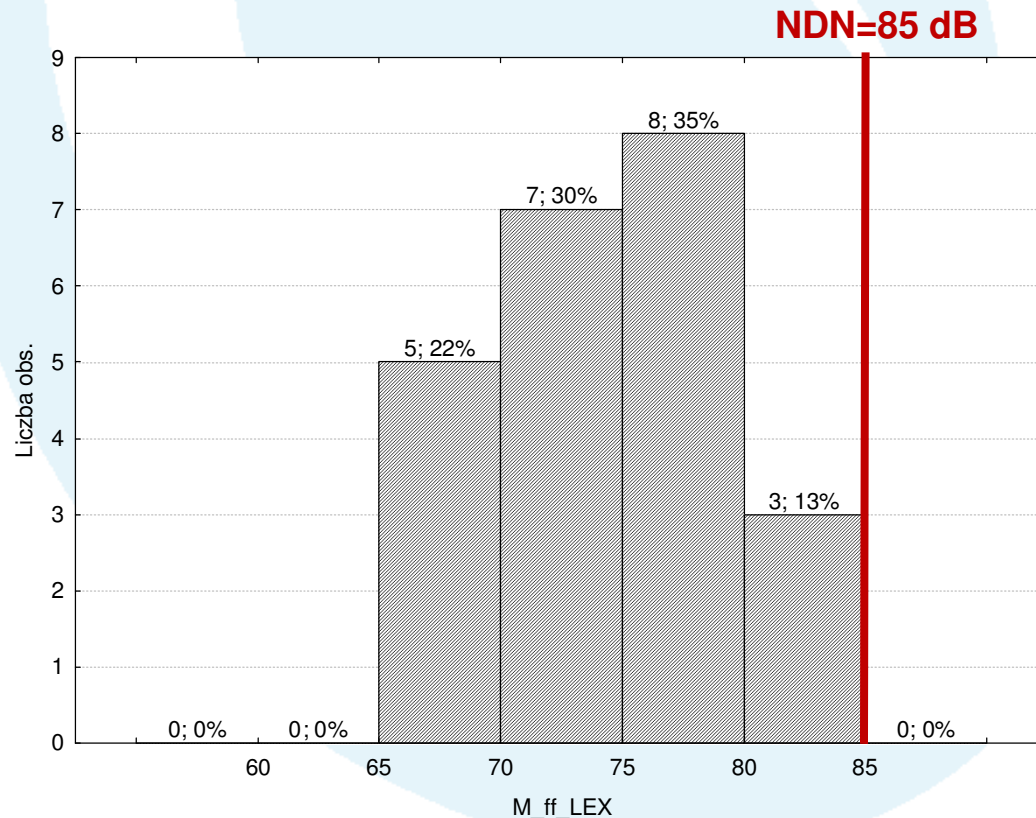


Ministerstwo Zdrowia

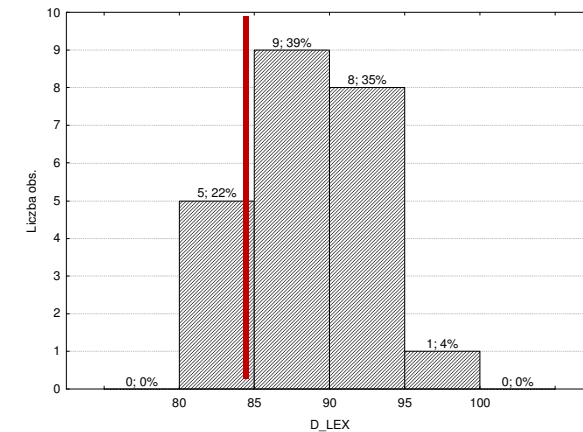


EKSPOZYCJA NA HAŁAS – TECHNIKA MIRE

Pracownicy przemysłu meblarskiego – rozkład dziennego poziomu ekspozycji na hałas pod słuchawkami ($L_{EX,8h, FF}$)



$L_{EX,8h}$: 88,1±3,4 dB
84/88/92 dB



$L_{EX,8h, FF}$: 78,9±6,7 dB
68/75/82 dB

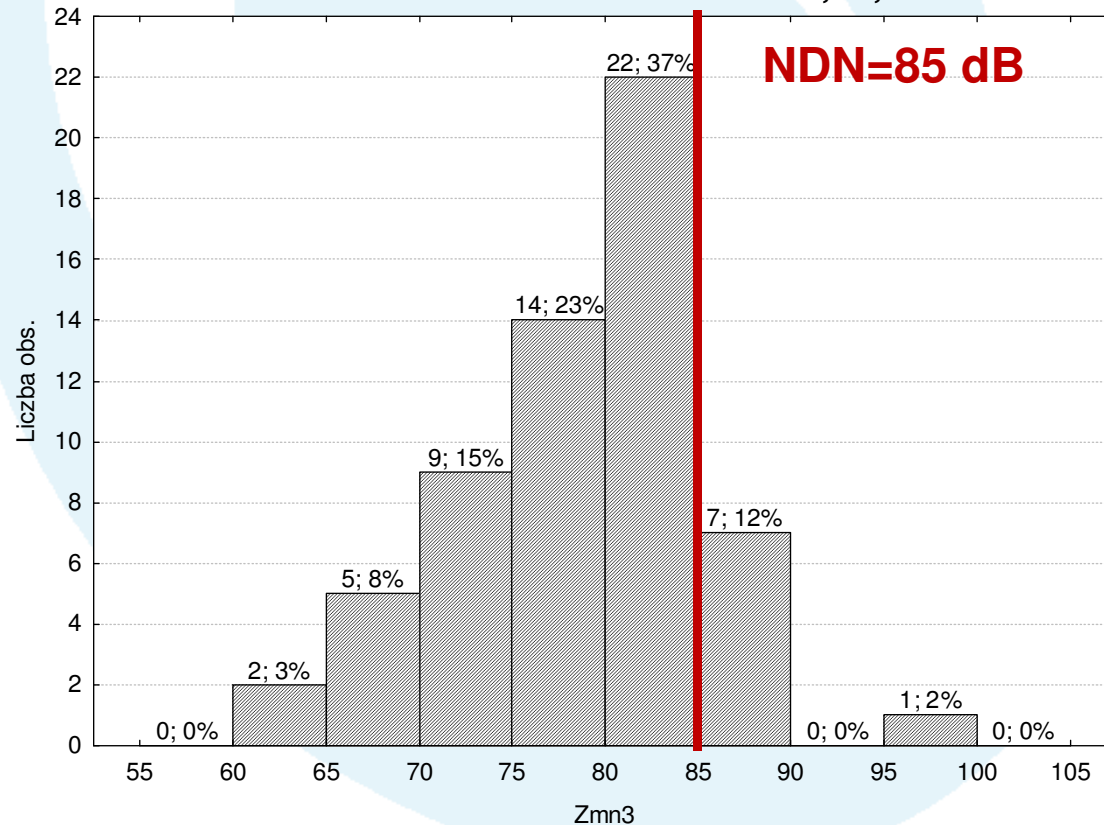
Dzienny poziom ekspozycji na hałas





EKSPOZYCJA NA HAŁAS – TECHNIKA SZTUCZNEGO UCHA

Operatorzy call center – rozkład dziennego poziomu ekspozycji na hałas pod słuchawkami ($L_{EX,8h, FF}$)



Dzienny poziom ekspozycji na hałas

$L_{EX,8h, FF} > 85 \text{ dB} - 14\%$

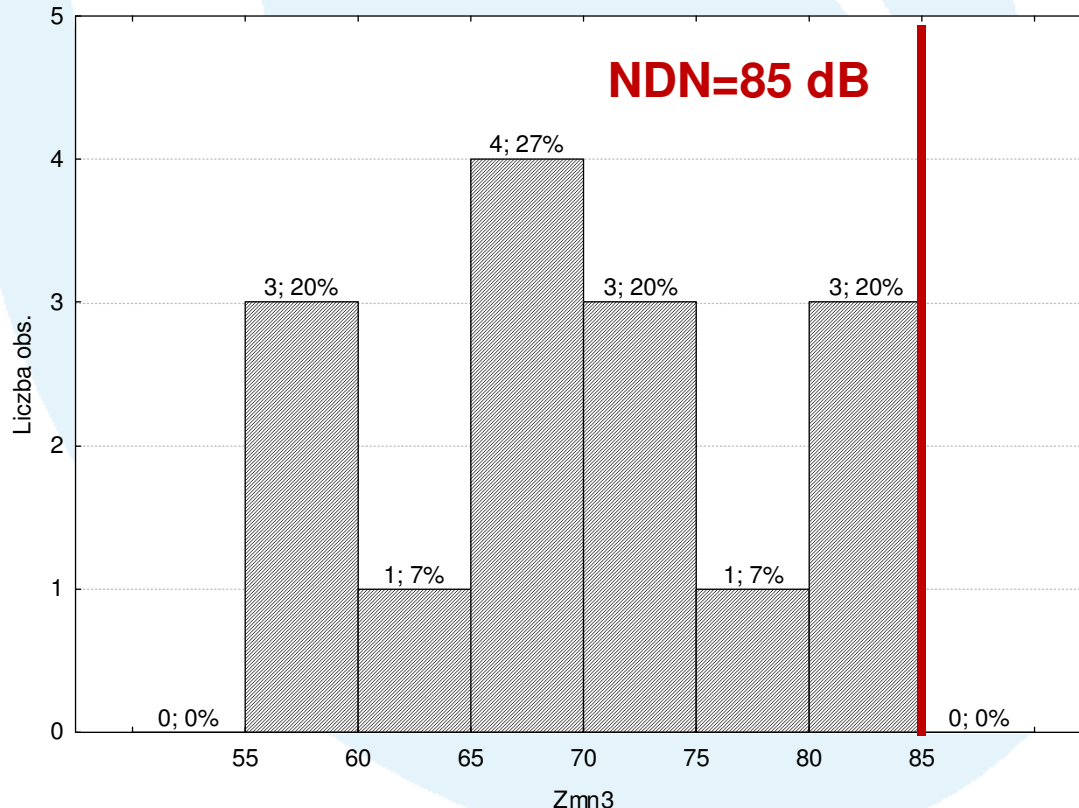
$L_{EX,8h, FF} : 78,9 \pm 6,7 \text{ dB}$
68/80/86 dB





EKSPOZYCJA NA HAŁAS – TECHNIKA SZTUCZNEGO UCHA

Transkrybenci – rozkład dziennego poziomu ekspozycji na hałas pod słuchawkami ($L_{EX,8h, FF}$)



Dzienny poziom ekspozycji na hałas

$L_{EX,8h, FF}$: $69,5 \pm 8,1$ dB
60 / 67 / 82 dB





RYZyKO USZKODZENIA SŁUCHU (próg słuchu > 25 dB)

Ryzyko wynikające tylko z narażenia na hałas - obliczenia dla całej grupy

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2
3		0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,1	1,0	0,7
4		0,3	0,6	0,9	1,3	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1
6		0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5
8		0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
1,2,3		0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3
2,3,4		0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,0	0,9	0,7

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2		0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2
3		0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	1,2	0,7
4		0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,8	1,1
6		0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6
8		0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
1,2,3		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,3
2,3,4		0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,0	1,1	0,6

Ryzyko związane z wiekiem i narażeniem na hałas - obliczenia dla całej grupy

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,9
1		0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,2	2,7	1,1
2		0,1	0,1	0,3	0,8	2,0	4,7	9,4	16,4	6,6
3		0,3	0,6	1,4	3,6	8,4	16,6	27,6	39,9	16,7
4		0,5	1,3	3,4	8,5	17,8	30,7	44,7	59,0	26,4
6		0,9	2,1	5,2	11,8	22,6	36,2	50,0	64,5	29,9
8		1,6	3,2	6,8	13,7	24,2	37,0	50,0	63,9	30,5
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,2	1,3	5,3	10,4	19,4	7,3
1,2,3		0,1	0,2	0,3	1,0	2,1	5,2	10,4	18,8	7,4
2,3,4		0,2	0,6	1,4	3,5	8,3	16,5	27,6	39,9	16,7

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	1,0
1		0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	1,2	2,8	1,1
2		0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	2,5	5,6	10,7	4,3
3		0,2	0,3	0,6	1,3	2,9	6,1	11,7	19,7	8,0
4		0,3	0,6	1,2	2,6	5,5	10,7	18,7	28,7	12,0
6		0,8	1,5	3,0	6,2	11,9	20,5	31,2	42,7	19,1
8		1,4	2,4	4,3	7,8	13,8	22,2	32,3	43,1	20,1
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	1,3	4,6	9,4	3,5
1,2,3		0,0	0,1	0,2	0,4	0,9	2,2	5,3	10,0	4,0
2,3,4		0,1	0,3	0,6	1,2	2,8	6,0	11,6	19,6	8,0





RYZIKO USZKODZENIA SŁUCHU (próg słuchu > 25 dB)

Ryzyko wynikające tylko z narażenia na hałas - obliczenia dla operatorów call center

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
2		0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3
3		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,2	1,2	1,1	0,9
4		0,3	0,6	1,0	1,5	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2
6		0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6
8		0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,6
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2
1,2,3		0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,3
2,3,4		0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,2	1,1	0,8

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
2		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3
3		0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	0,8
4		0,2	0,5	0,7	1,0	1,4	1,7	1,9	2,0	1,3
6		0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7
8		0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2
1,2,3		0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,3
2,3,4		0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,3	0,7

Ryzyko związane z wiekiem i narażeniem na hałas - obliczenia dla operatorów call center

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,1	0,9
1		0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,2	2,7	1,1
2		0,1	0,2	0,4	0,9	2,1	4,7	9,4	16,5	6,6
3		0,3	0,7	1,5	3,7	8,5	16,7	27,8	40,1	16,8
4		0,6	1,4	3,5	8,6	18,0	30,9	44,8	59,1	26,5
6		1,0	2,2	5,3	11,9	22,7	36,3	50,1	64,5	29,9
8		1,7	3,3	6,9	13,8	24,3	37,1	50,1	63,9	30,6
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,2	1,3	5,3	10,4	19,4	7,4
1,2,3		0,1	0,2	0,4	1,0	2,1	5,3	10,5	18,8	7,4
2,3,4		0,3	0,6	1,4	3,6	8,4	16,6	27,7	40,0	16,7

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	1,0
1		0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	1,2	2,8	1,1
2		0,1	0,1	0,2	0,4	1,1	2,6	5,6	10,8	4,3
3		0,2	0,4	0,7	1,4	3,0	6,3	11,9	19,8	8,1
4		0,3	0,7	1,3	2,7	5,6	10,9	18,9	28,9	12,1
6		0,8	1,5	3,1	6,3	12,0	20,6	31,3	42,8	19,2
8		1,5	2,4	4,3	7,9	13,9	22,3	32,4	43,2	20,2
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	1,4	4,7	9,4	3,5
1,2,3		0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	2,3	5,4	10,1	4,1
2,3,4		0,2	0,3	0,6	1,3	2,9	6,2	11,8	19,7	8,0



RYZYZKO USZKODZENIA SŁUCHU (próg słuchu > 25 dB)

Ryzyko wynikające tylko z narażenia na hałas - obliczenia dla transkrybentów

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śr.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4		0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2
6		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
8		0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,2,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
2,3,4		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śr.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
4		0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2
6		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
8		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,2,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,3,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1

Ryzyko związane z wiekiem i narażeniem na hałas - obliczenia dla transkrybentów

		Mężczyźni								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śr.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,9	
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,1	2,6	1,1
2		0,0	0,1	0,2	0,7	1,8	4,4	9,0	16,0	6,4
3		0,1	0,3	1,0	3,0	7,5	15,6	26,7	39,1	16,0
4		0,3	0,8	2,6	7,4	16,6	29,4	43,5	58,0	25,5
6		0,7	1,8	4,7	11,2	21,9	35,6	49,4	64,0	29,4
8		1,4	2,8	6,3	13,0	23,5	36,4	49,4	63,4	30,1
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	1,1	5,0	10,0	19,0	7,1	
1,2,3		0,0	0,1	0,2	0,8	1,8	4,8	10,0	18,3	7,1
2,3,4		0,1	0,3	1,0	3,0	7,6	15,6	26,7	39,1	16,1

		Kobiety								
WIEK		25	30	35	40	45	50	55	60	śr.
0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	1,0
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	1,2	2,7	1,1
2		0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	2,2	5,2	10,3	4,1
3		0,0	0,1	0,3	0,8	2,2	5,3	10,7	18,6	7,4
4		0,1	0,3	0,7	1,8	4,4	9,5	17,3	27,3	11,1
6		0,6	1,2	2,5	5,6	11,2	19,8	30,5	42,0	18,6
8		1,2	2,0	3,8	7,3	13,1	21,5	31,7	42,5	19,6
0,5,1,2,4		0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,2	9,0	3,3	
1,2,3		0,0	0,0	0,1	0,2	0,7	1,9	4,8	9,5	3,7
2,3,4		0,0	0,1	0,3	0,8	2,2	5,3	10,7	18,6	7,4





RYZIKO USZKODZENIA SŁUCHU (próg słuchu > 25 dB)

Ryzyko wynikające tylko z narażenia na hałas - obliczenia dla pracowników p. meblowego

Mężczyźni									
WIEK	25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3
4	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6
6	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2
8	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
0,5,1,2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,3,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3

Kobiety									
WIEK	25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,3
4	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0	1,0	0,6
6	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3
8	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
0,5,1,2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
1,2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1
2,3,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,3

Ryzyko związane z wiekiem i narażeniem na hałas - obliczenia dla pracowników p. meblowego

Mężczyźni									
WIEK	25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,9
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,1	2,6	1,1
2	0,0	0,1	0,2	0,7	1,8	4,4	9,0	16,1	6,4
3	0,1	0,4	1,1	3,1	7,8	16,0	27,1	39,4	16,3
4	0,3	0,9	2,9	7,8	17,1	30,0	44,1	58,5	25,9
6	0,8	1,8	4,8	11,4	22,2	35,9	49,6	64,3	29,6
8	1,5	2,9	6,4	13,3	23,8	36,7	49,7	63,6	30,3
0,5,1,2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	5,0	10,1	19,1	7,2
1,2,3	0,0	0,1	0,2	0,8	1,9	4,9	10,1	18,4	7,2
2,3,4	0,1	0,4	1,1	3,1	7,8	16,0	27,1	39,4	16,3

Kobiety									
WIEK	25	30	35	40	45	50	55	60	śre.
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	1,0
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	1,2	2,7	1,1
2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	2,3	5,2	10,3	4,1
3	0,1	0,1	0,3	0,9	2,4	5,6	11,1	19,1	7,6
4	0,1	0,3	0,8	2,0	4,8	10,0	17,9	28,0	11,4
6	0,6	1,2	2,7	5,8	11,5	20,1	30,8	42,3	18,8
8	1,3	2,1	3,9	7,5	13,4	21,8	31,9	42,7	19,8
0,5,1,2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,3	9,2	3,3
1,2,3	0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	1,9	5,0	9,7	3,8
2,3,4	0,1	0,1	0,3	0,9	2,4	5,5	11,0	19,0	7,6





RYZIKO USZKODZENIA SŁUCHU (wyniki I etapu)

Ryzyko wynikające tylko z narażenia na hałas - obliczenia dla personelu lotniczego

		Mężczyźni						
WIEK		25	30	35	40	45	50	55
0,5		-0	-0	-0	-0	-0	-0	1
1		0,01	0,01	0,03	0,07	0,17	0,37	0,71
2		2,35	3,23	5,59	8,83	12,8	16,9	20,2
3		7,8	16,4	24	30,9	35,4	37	37,2
4		11,1	24	33	39,4	42,1	40,3	35
6		9,36	16,6	22,2	25,8	25,9	24,3	21,3
8		10,4	17,1	21,8	24,6	24,5	23	20,5
0,5,1,2,4		-0	1	3	5	9	12	13,6
1,2,3		1,45	3,3	5,68	8,97	13,3	16,8	19,7
2,3,4		6,11	12,2	18,9	25,6	30,6	32,4	32,4

		Mężczyźni						
WIEK		25	30	35	40	45	50	55
0,5		0	0	0	0	0	0	0
1		0	0	0	0	0	0	0,01
2		0,05	0,08	0,21	0,53	1,22	2,6	4,89
3		0,31	1,51	3,71	7,29	12,4	18,3	23,4
4		0,49	2,59	6,27	12,2	19,7	26	28,6
6		0,76	2,36	5,14	9,55	14,6	17,9	18,3
8		1,19	3,13	6,07	10,3	14,6	17,3	17,5
0,5,1,2,4		0	0	0	0	0	1	2,56
1,2,3		0,01	0,05	0,15	0,44	1,1	2,39	4,78
2,3,4		0,2	0,81	2,13	4,67	8,8	14,1	19,1

Ryzyko wynikające z wieku i narażenia na hałas - obliczenia dla personelu lotniczego

WIEK	25	30	35	40	45	50	55
0,5	0	0	0	0	0	1	2
1	0,01	0,02	0,05	0,12	0,31	0,79	1,83
2	2,39	3,32	5,83	9,5	14,6	21,3	29,2
3	7,92	16,7	25	33,8	42,8	52,5	63,8
4	11,4	24,8	35,5	46,5	58,3	69,3	78,2
6	10,1	18,3	26,8	36,9	47,8	59,8	70,6
8	11,8	19,9	28	37,6	47,9	59,4	69,8
0,5,1,2,4	0	1	3	6	11	17	25
1,2,3	1,49	3,39	5,9	9,76	15,1	21,6	29,7
2,3,4	6,22	12,5	19,9	28,5	38	47,9	59

WIEK	25	30	35	40	45	50	55
0,5	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0,01
2	0,05	0,08	0,22	0,53	1,24	2,68	5,29
3	0,31	1,51	3,71	7,33	12,7	19,8	28,5
4	0,49	2,59	6,3	12,5	21,5	32,6	44,5
6	0,77	2,39	5,3	10,5	18,5	29	40,9
8	1,21	3,2	6,42	11,8	19,7	29,9	41,2
0,5,1,2,4	0	0	0	0	0	1	3
1,2,3	0,01	0,05	0,15	0,44	1,11	2,49	5,25
2,3,4	0,2	0,81	2,14	4,71	9,1	15,6	24,2

Próg słuchu > 25 dB



NARODOWY PROGRAM ZDROWIA

Próg słuchu > 40 dB

na lata 2016-2020, finansowane przez ministra zdrowia



Ministerstwo Zdrowia



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

WNIOSKI



*Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia
na lata 2016–2020, finansowane przez Ministra Zdrowia*





WNIOSKI

- Wyniki badań kwestionariuszowych i pomiarów poziomu dźwięku generowanego przez zestawy słuchawkowe wśród **operatorów call center, transkrybentów i pracowników przemysłu meblarskiego** wykazały, że pracownicy ci byli narażeni średnio przez **3–8 godz.** dziennie (10-90 percentyl) na hałas o skorygowanym równoważnym poziomie dźwięku A odpowiadającym warunkom pola swobodnego rzędu **69–83 dB** (10-90 percentyl) lub **65–85 dB** (10-90 percentyl), odpowiednio w przypadku pomiarów **techniką MIRE i techniką sztucznego ucha.**



WNIOSKI

- Oszacowano, że takie ekspozycje na hałas przez okres **40 lat** pracy zawodowej wiążą z nieznacznym (zbliżonym do 1%) ryzykiem uszkodzenia słuchu, wyrażonym średnim progiem słuchu dla częstotliwości **2, 3 i 4 kHz >25 dB**.
- Z drugiej strony, po takim okresie pracy w słuchawkach u **9,4% kobiet** i **19,4% mężczyzn** mogą występować ubytki słuchu odpowiadające pierwszemu lub wyższemu stopniom niedosłuchu według klasyfikacji WHO.
- Takie ubytki słuchu mogą w szczególności pojawić się wśród operatorów call center. Analiza statystyczna zmierzonych na tych stanowiskach pracy poziomów dźwięku pod słuchawkami wskazuje, że około **18-20%** przedstawicieli tej grupy zawodowej może być ekspozycja na hałas stwarzający ryzyko uszkodzenia słuchu.



WNIOSKI

- Reasumując, nie tylko pracownicy używający słuchawkowych zestawów komunikacyjnych w hałaśliwym otoczeniu (np. piloci i obsługa naziemna obsługa statków powietrznych), mogą być ekspozowani na szkodliwe poziomy hałas.



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

Dziękuję za uwagę!



*Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia
na lata 2016–2020, finansowane przez Ministra Zdrowia*

