



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.

Narażenie i skutki ekspozycji na hałas wśród pracowników używających słuchawkowe zestawy komunikacyjne – przegląd piśmiennictwa



Małgorzata Pawlaczyk-Łuszczczyńska

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



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





WPROWADZENIE

- W ciągu ostatnich dziesięcioleci obserwowany jest znaczny wzrost częstości stosowania przez pracowników różnych branż przewodowych i bezprzewodowych zestawów komunikacyjnych.



Źródło: Giguère Ch., Nassrallah F.: New CSA Noise Standards and Noise Control CAN/CSA Z107.56 Measurement of Occupational Noise Exposure, OHAO, Fall PDC. Toronto - October 23rd, 2013, University of Ottawa, Hearing Research Laboratory uOttawa, uOttawa.ca



WPROWADZENIE

- Urządzenia tego typu są m.in. używane przez pracowników centrów usług telemarketingowych (call centers), mediów, transportu, budownictwa, obsługi naziemnej lotnisk i kontroli ruchu lotniczego, wojska, przemysłu i gastronomii (barów szybkiej obsługi) i transkrybentów.



Mogą być stosowane, aby wzmocnić odbierany sygnał komunikacyjny w niekorzystnych warunkach hałasowych lub umożliwić komunikację (bez użycia rąk) w mniej hałaśliwych warunkach.

Źródło: Giguère Ch., Nassrallah F.: New CSA Noise Standards and Noise Control CAN/CSA Z107.56 Measurement of Occupational Noise Exposure, OHAO, Fall PDC. Toronto - October 23rd, 2013, University of Ottawa, Hearing Research Laboratory uOttawa, uOttawa.ca



WPROWADZENIE

- O ile sposób wykorzystania słuchawkowych zestawów komunikacyjnych może być zróżnicowany, to zawsze ich użytkownicy są narażeni zarówno na hałas (dźwięki) generowane przez słuchawki, jak i zewnętrzny hałas tła akustycznego docierającego przez słuchawki.

Wyplacenie pod koniec lat 70. odszkodowań z powodu uszkodzenia słuchu kanadyjskim radiooperatorom kontroli ruchu morskiego i lotniczego zainicjowało pomiary hałasu generowanego przez słuchawkowe zestawy komunikacyjne.

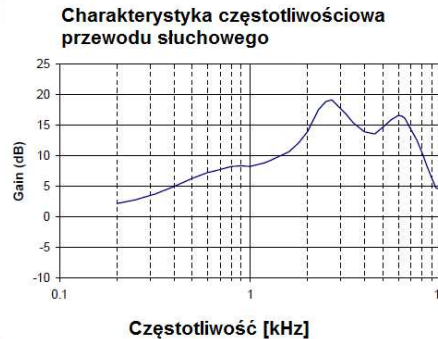
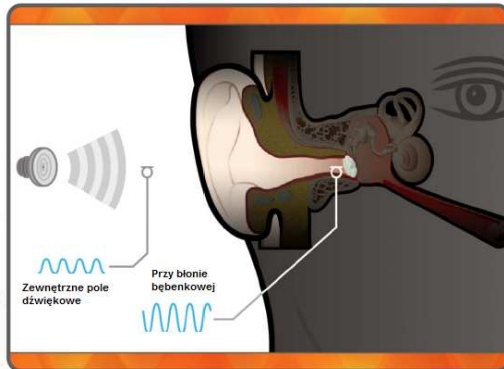
Barron and Associates Consulting Acoustical Engineers. (1979). A Study of Workplace and Headset Noise Exposure of Radio Operators. Project No. 194.781. April 27, 1979.

Barron and Associates Consulting Acoustical Engineers. (1981). A Study of Individual Radio Operator Noise Exposure at Gander Flight Service Station, Halifax Coast Guard Marine Radio, Vancouver Coast Guard Marine Radio. Prepared for Transport Canada, Air. Project No. 194.8002.



WPROWADZENIE

- Standardowe metody pomiaru hałasu na stanowiskach pracy nie pozwalają na ocenę narażenia w przypadku stosowania słuchawek, czyli gdy źródło dźwięków znajduje się w pobliżu ucha pracownika.



Miejsce pomiaru	W wolnym polu L_A [dB]	Wewnątrz ucha L_A [dB]
Mowa	85	89,4
Samolot	85	86,6
Tłum	85	91,3
Nitownica	85	93,6

Do oceny narażenia na hałas w tego typu sytuacjach zostały opracowane specjalne metody, z wykorzystaniem:

- techniki MIRE (microphone in the real ear) – wg ISO 11904-1:2004
- manekina akustycznego – wg ISO 11904-2:2004.



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

WYNIKI POMIARÓW HAŁASU GENEROWANEGO PRZEZ SŁUCHAWKOWE ZESTAWY KOMUNIKACYJNE (SZK)



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





RADIOOPERATORZY

- **Kanada** - przeprowadzono pomiary ekspozycji na hałas z zastosowaniem:
 - miniaturowego mikrofonu przy wejściu do przewodu słuchowego lub
 - sprzęgacza akustycznego 2 cm³ (w przypadku słuchawek dousznych).
- Wyniki pomiarów skorygowano do warunków pola wolnego – zastosowano poprawki jednoliczbowe (8 lub 10 dB) lub w funkcji częstotliwości.



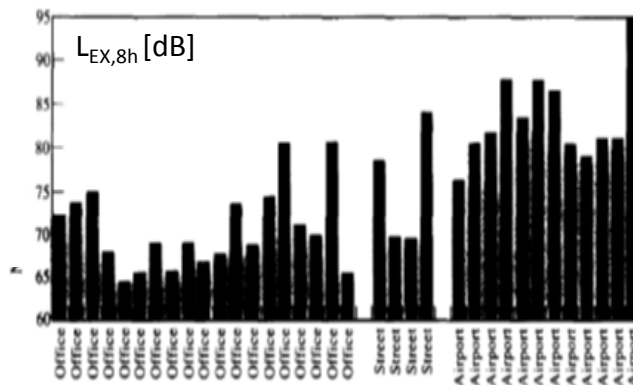
Średnie poziomy ekspozycji podczas normalnych operacji radiowych zawierały się w przedziale **79-82 dB**, ale ze względu na występowanie wąskopasmowych zakłóceń w sile sygnału transmisyjnego szacowano, że dzienna ekspozycja może osiągać ok. **90 dB**.

Forshaw S.E. et al.: DCIEM Report No. 82-R-35. A Study of Hearing Loss Among High- and Medium- Frequency Radio Operators. July, 1982.



UŻYWANIE SZK W RÓŻNYCH WARUNKACH AKUSTYCZNYCH

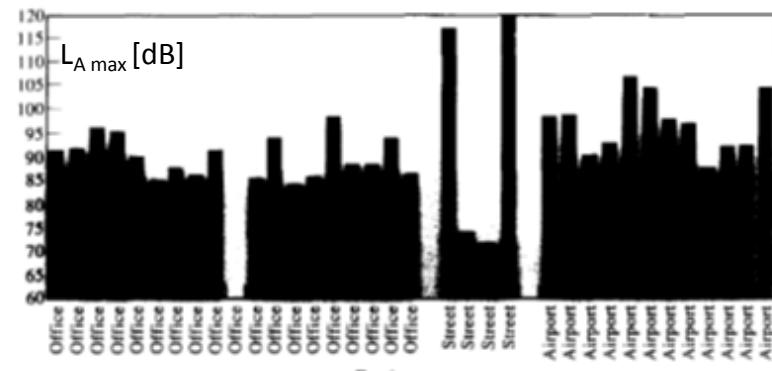
- **Kanada - Dajani i wsp. (1996)**
 - telefoniści, kontrolerzy ruchu lotniczego, monterzy kabli telefonicznej i obsługa naziemna lotnisk
 - pomiary z zastosowaniem manekina akustycznego + korekcja



Biuro

Ulica

Lotnisko



Biuro

Ulica

Lotnisko

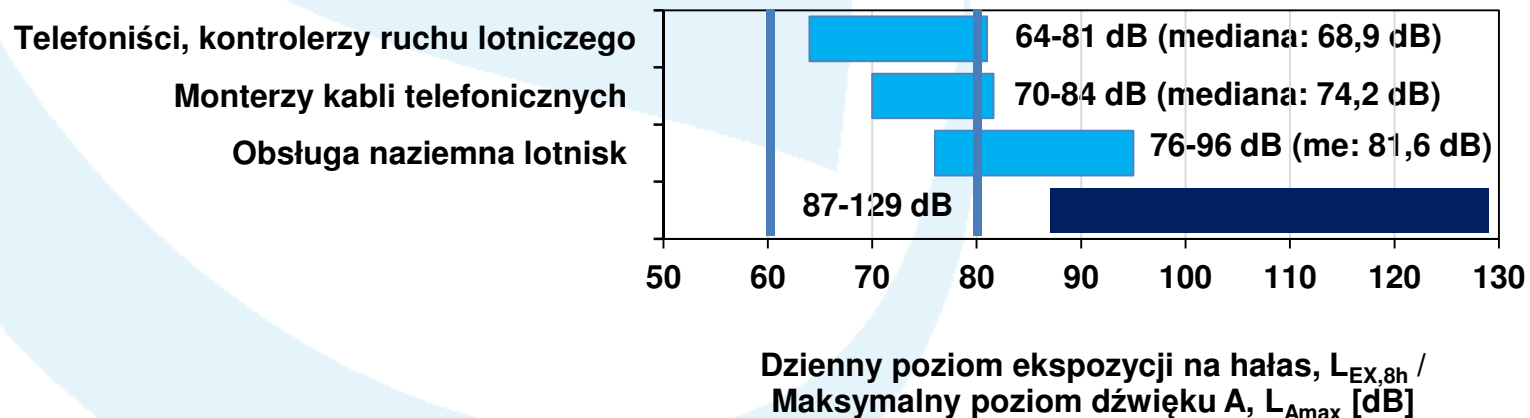
Dajani, H., Kunov, H., Seshagiri, B. (1996). Real-time method for the measurement of noise exposure from communication headsets. *Applied Acoustics*, 49(3), 209-224.



UŻYWANIE SZK W RÓŻNYCH WARUNKACH AKUSTYCZNYCH

■ Kanada - Dajani i wsp. (1996)

- telefoniści, kontrolerzy ruchu lotniczego, monterzy kabli telefonicznych i obsługa naziemna lotnisk,
- pomiary z zastosowaniem manekina akustycznego + korekcja

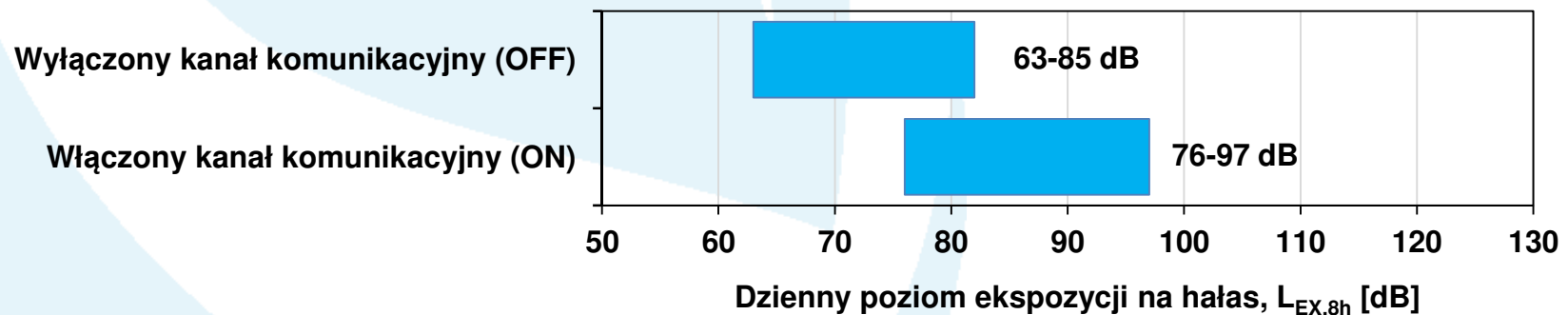


Dajani, H., Kunov, H., Seshagiri, B. (1996). Real-time method for the measurement of noise exposure from communication headsets. Applied Acoustics, 49(3), 209-224.



PERSONEL WOJSKOWY

- **Kanada - Crabtree (2002)**
 - piloci i członkowie załóg samolotów
 - pomiary z zastosowaniem techniki MIRE + korekcja



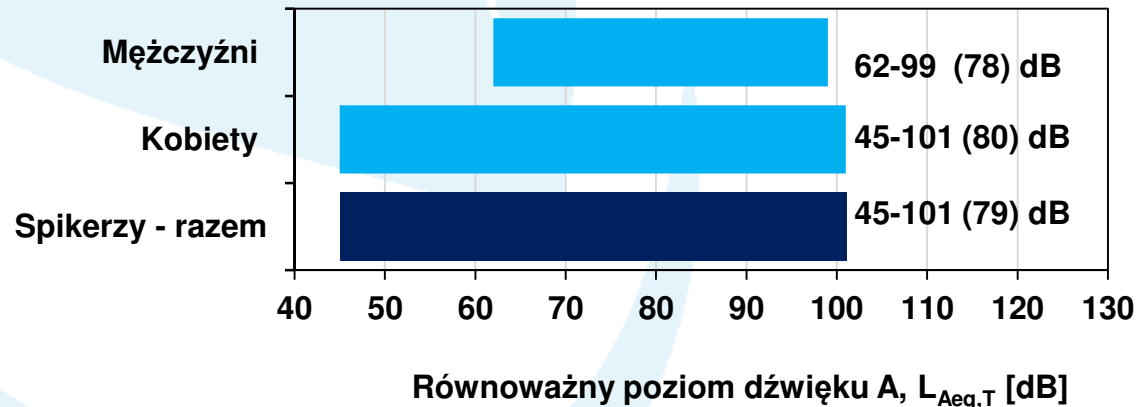
Opcja aktywnej redukcji hałasu (ARN) umożliwiła obniżenie poziomu średnio o 11 dB.

Crabtree, R. B. (2002). Hercules Audio Enhancement: Project Report, Letter Report, Defence Research and Development. Toronto, 20 September, 2002



SPIKERZY RADIOWI

- **Australia - Williams & Presbury (2003)**
 - 4 kobiety i 8 mężczyzn - spikerzy radiowi z Nowej Południowej Walii
 - pomiary z zastosowaniem sztucznego ucha 4152 + korekcja (8 dB)



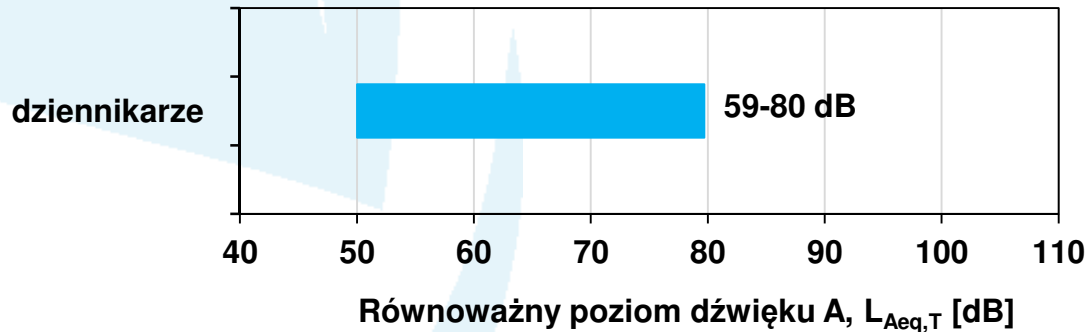
Williams, W., Presbury, J. (2003). Observations of noise exposure through the use of headphones by radio announcers. Noise and Health, 5(19), 69-73



DZIENNIKARZE – TRANSKRYPCJA WYWIADÓW

▪ Włochy - Peretti i wsp. (2003)

- redakcja gazety - 7 dziennikarzy, pomiary z zastosowaniem symulatora głowy i torsu B&K 4128 + korekcja



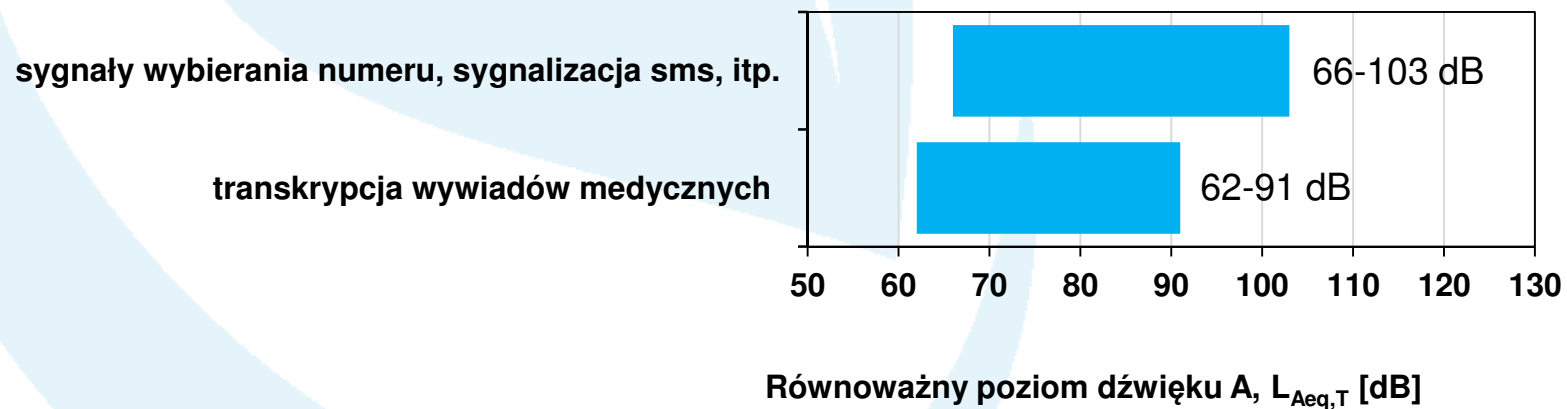
Peretti, A., Pedrielli, F., Baiamonte, M., Mauli, F., & Farina, A. (2003). Headphone Noise: Occupational Noise Exposure Assessment for Communication Personnel. European Week for Safety and Health at Work (Euronoise)



TRANSKRYBENCI MEDYCZNI

USA - Tubbs i wsp. (2005)

- 20 zapisów wywiadów lekarskich + 3 typy słuchawek
- pomiary z zastosowaniem manekina akustycznego KEMARA + korekcja

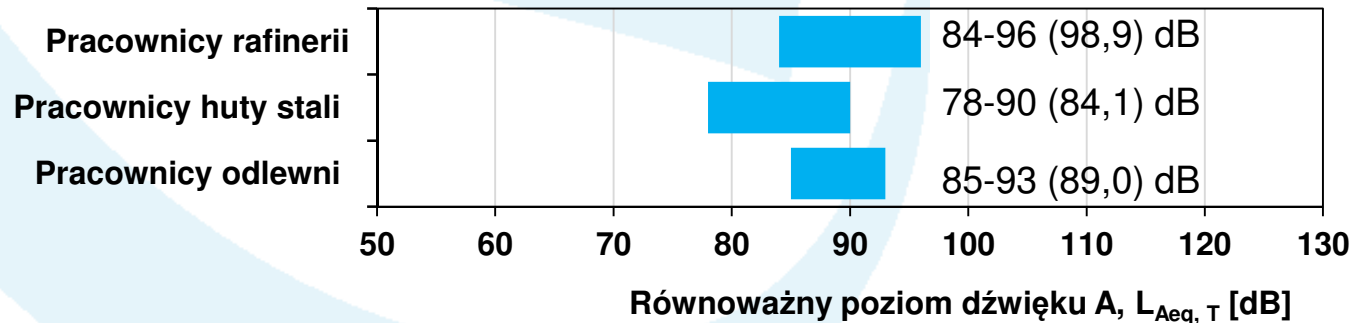


Tubbs R.L., Kardous C.A., Evaluation of a Telephone Dictation System (C-Phone) used by Transcriptionists for Excessive Noise Exposures Through Their Headsets. Health Hazard Evaluation Report 2003-0273;2003-0280; 2003-0287-2974, NIOSH 2005



PRZEMYSŁ

- **Japonia - Nakao i wsp. (2014)**
 - **pracownicy rafinerii (10), odlewni (3) i huty stali (8)** – zestawy słuchawkowe z jednokierunkową lub dwukierunkową komunikacją radiową
 - rejestracja + pomiary z zastosowaniem symulatora ucha B&K 4157



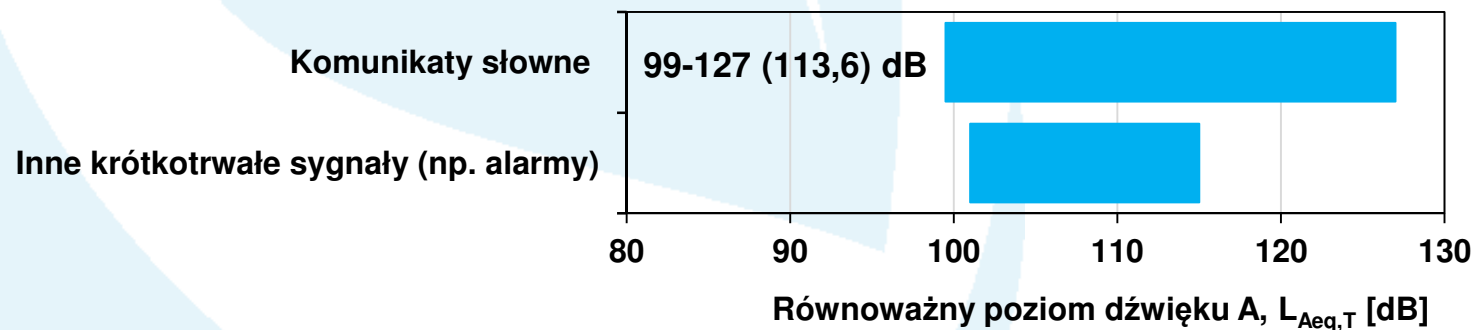
Nakao, T., Kakei, M., Araki, I. et al. (2014) of exposure to voices and noise via earphones in manufacturing industry workers in Japan. Journal of Occupational Health, 2014, 56 : 285-291



PRZEMYSŁ ROZRYWKOWY

▪ Japonia - Idota i wsp. (2010)

- pracownicy salonu gier (pinball)
- rejestracja + pomiary z zastosowaniem symulatora ucha B&K 4157

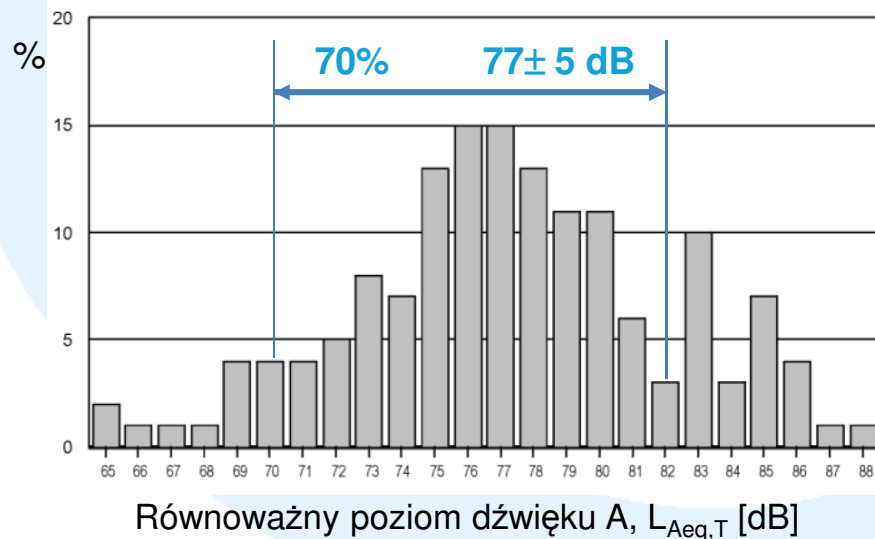


Idota, N., Horie, S., Tsutsui T., Inoue, J. (2010) Temporary threshold shifts at 1500 and 2000 Hz induced by loud voice signals communicated through earphones in the pinball industry. Ann. Occup. Hyg., 54 (7), 842–849



OPERATORZY CALL CENTER

- **Wielka Brytania – Patel & Broughton (2002)**
 - 150 operatorów z 15 centrów usług telemarketingowych
 - pomiary z zastosowaniem manekina akustycznego + korekcja



$L_{EX,8h}$

67- 84 dB → 74 ± 4 dB

67- 87 dB → 79 ± 5 dB

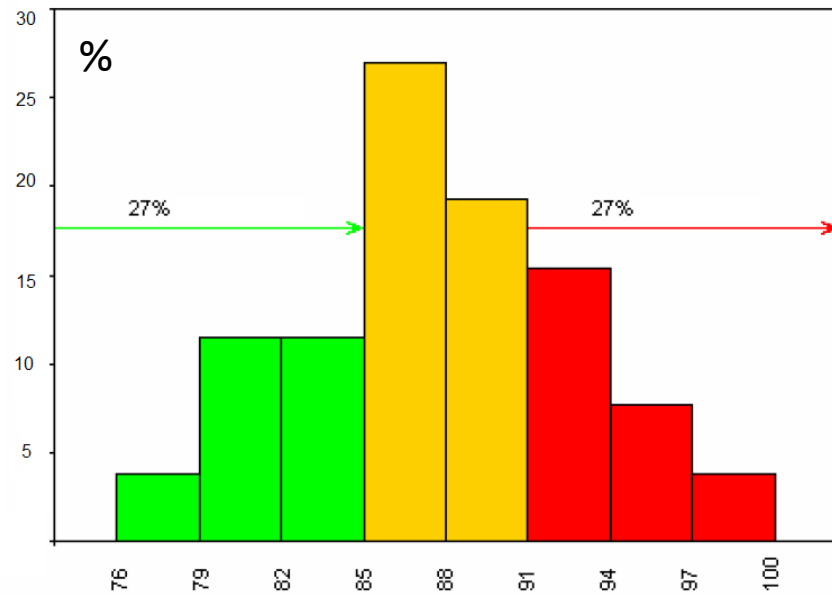
Patel, J. A., Broughton, K. (2002). Assessment of the noise exposure of call centre operators. Annals of Occupational Hygiene, 46(8), 653-661



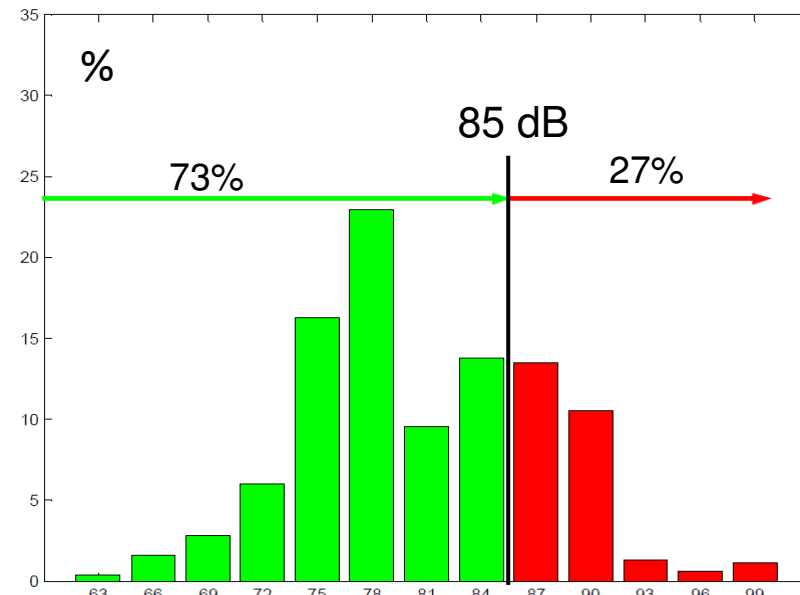
OPERATORZY CALL CENTER

■ Francja – Planeau (2005)

- operatorzy 24 centrów usług telemarketingowych
- pomiary z zastosowaniem sztucznego ucha B&K 4152 + korekcja (8 dB)



Równoważny poziom dźwięku A, $L_{Aeq,T}$ [dB]



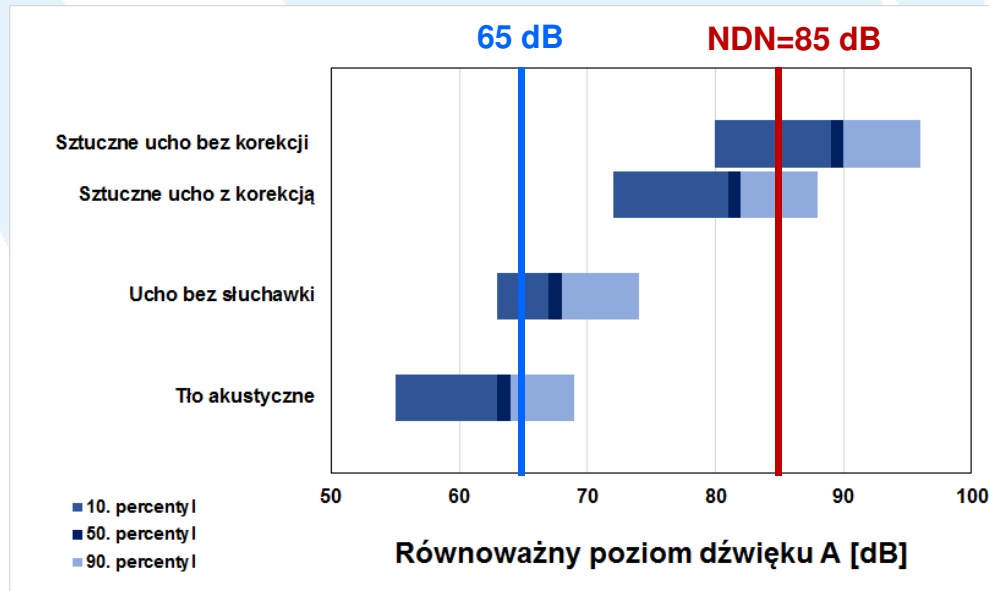
Dzienny poziom ekspozycji na hałas, $L_{EX,8h}$ [dB]

Planeau, V. (2005). *Noise Hazards Associated with the Call Centre Industry*. INRS, 12/12/2005



OPERATORZY CALL CENTER

- **Polska – Pawlaczyk-Łuszczynska i wsp. (2017)**
 - operatorzy 2 centrów usług telemarketingowych
 - pomiary z zastosowaniem sztucznego ucha B&K 4152 + korekcja (8 dB)



80 - 95 ($88,1 \pm 6,7$) $\rightarrow L_{A eq,T} = 92,8$ dB

72 - 87 ($80,1 \pm 6,7$) $\rightarrow L_{A eq,T} = 84,8$ dB

63 - 73 ($67,9 \pm 3,6$) $\rightarrow L_{A eq,T} = 69,4$ dB

55 - 68 ($61,9 \pm 5,5$) $\rightarrow L_{A eq,T} = 62,6$ dB

Pawlaczyk-Łuszczynska M., i wsp. (2017). Ocena ryzyka uszkodzenia słuchu wywołanego hałasem u pracowników centrów usług telemarketingowych. XIV Konferencja Naukowo-Szkoleniowa Otorynolaryngologia, Łódź 2017



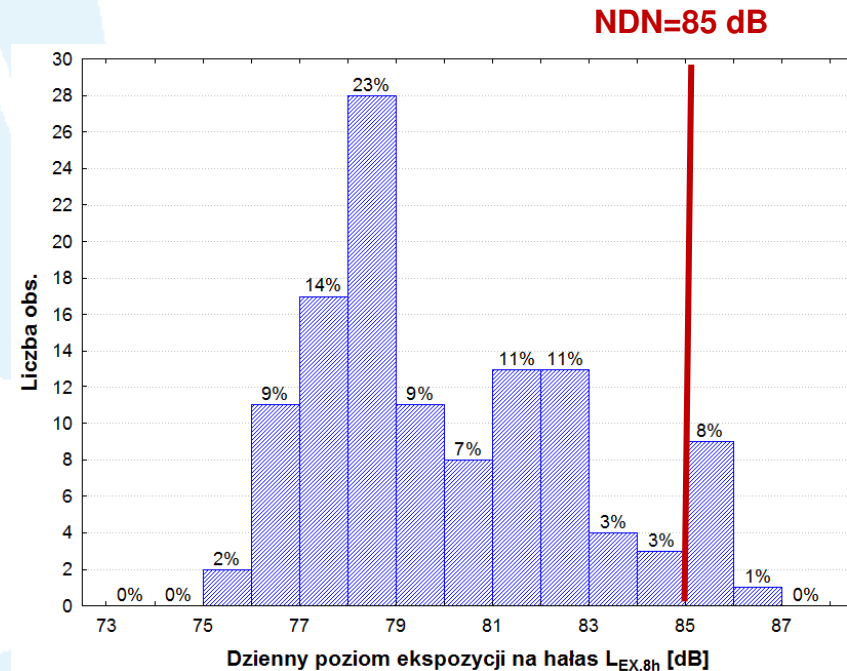
OPERATORZY CALL CENTER

■ Polska – Pawlaczyk-Łuszczczyńska (2016)

Wyniki pomiarów dźwięków emitowanych przez słuchawki
 $L_{Aeq,T1} = (80; 81/83/86) \text{ dB}$

Deklarowany łączny czas trwania rozmów w ciągu dnia pracy T_1
3–7 (5,0±1,7) h

Wyniki pomiarów tła akustycznego
 $L_{Aeq,T2} = (66, 60) \text{ dB}$



Dzienny poziom ekspozycji na hałas: **75 – 86 dB (80,0±2,8) dB**
77– 85 dB (10. – 90. percentyl)



OPERATORZY CALL CENTER

Sztuczne ucho 4152 B&K + korekcja (Pawlaczyk i wsp., 2017)

Sztuczne ucho 4152 B&K + korekcja (Planeau, 2005)

Manekin akustyczny + korekcja (Vergara et al., 2006)

MIRE + korekcja (Pawlaczyk-Łuszczynska i wsp., 2016)

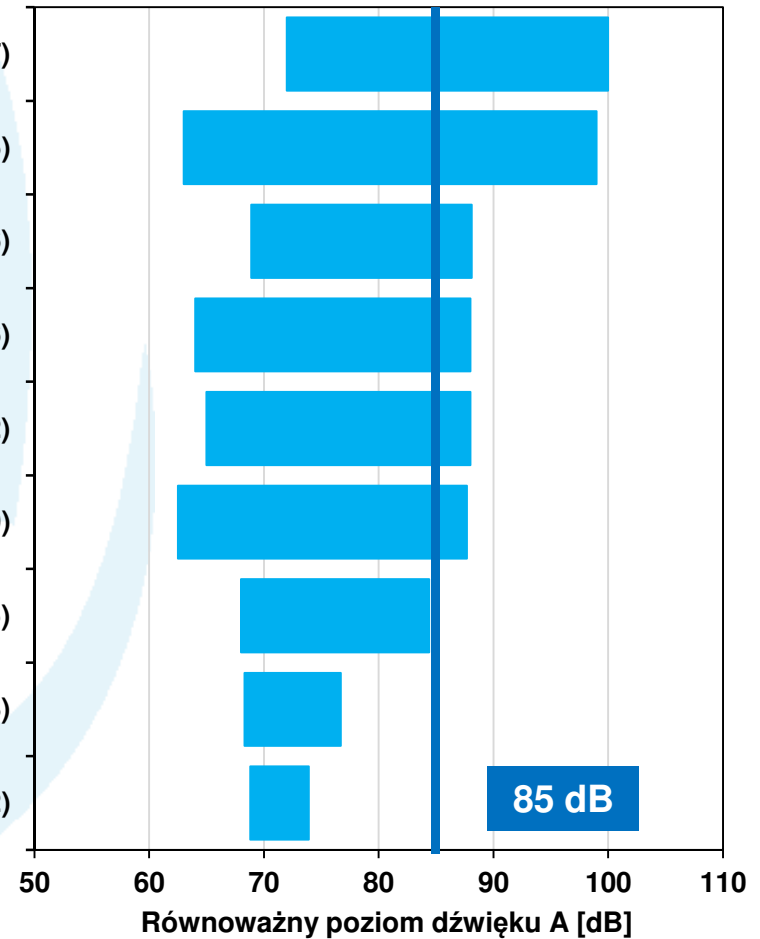
KEMAR + korekcja (Patel & Broughton, 2002)

MIRE (Smagowska, 2010)

MIRE + korekcja (Vergara et al., 2006)

Manekin akustyczny 4128 B&K + korekcja (Peretti et al., 2003)

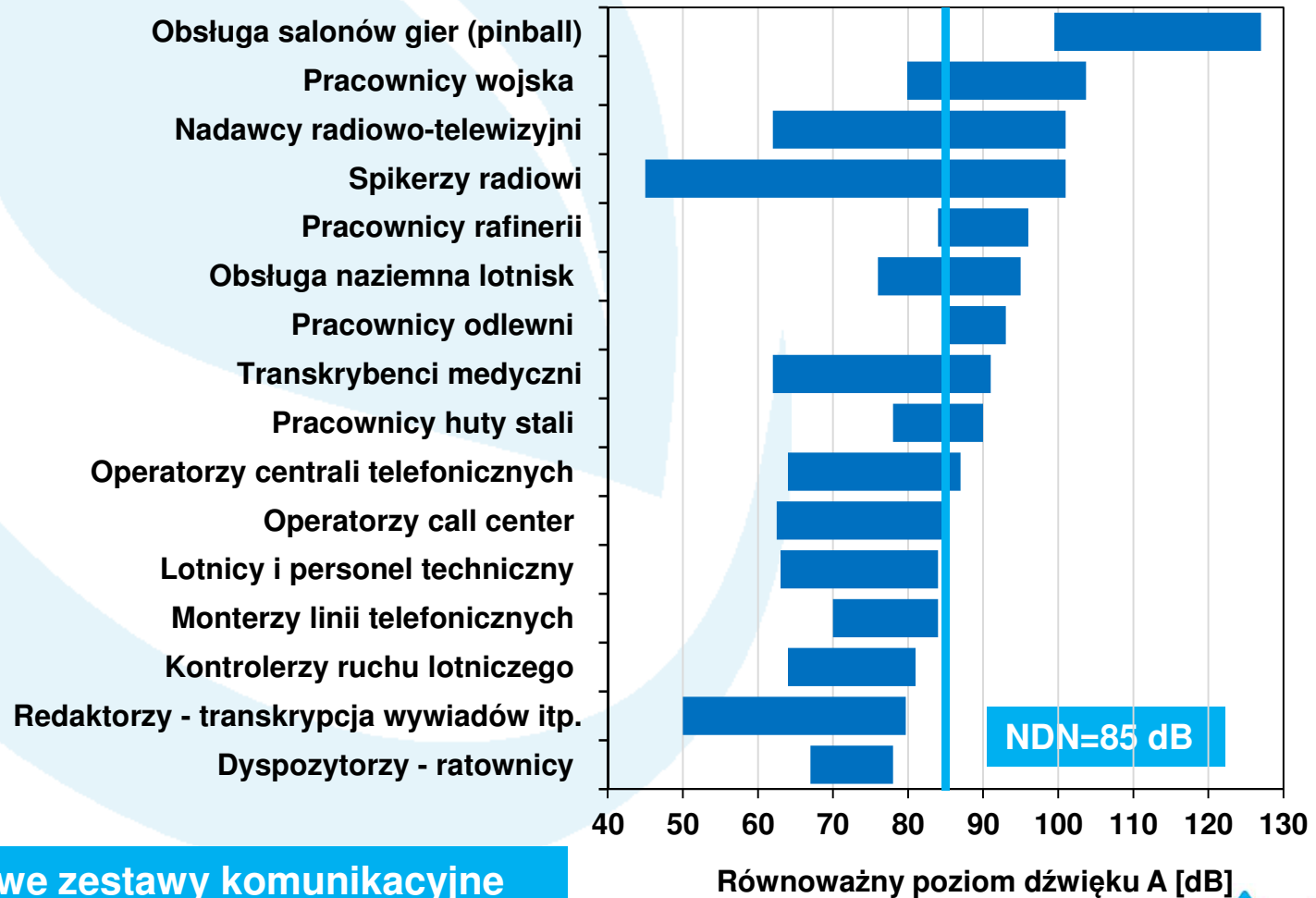
MIRE (Smagowska, 2012)



Sluchawkowe zestawy komunikacyjne



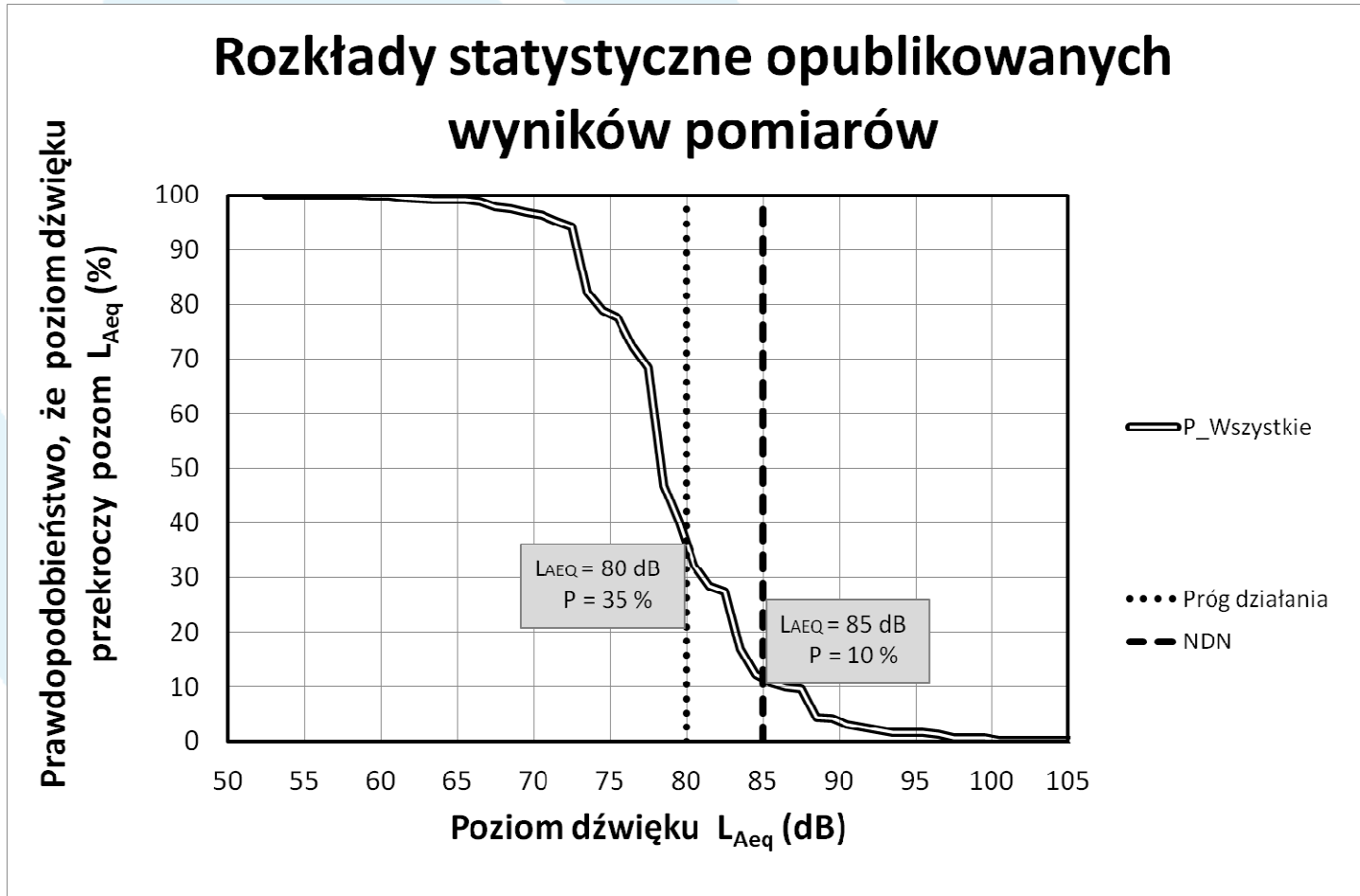
ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKI POMIARÓW HAŁASU



Sluchawkowe zestawy komunikacyjne



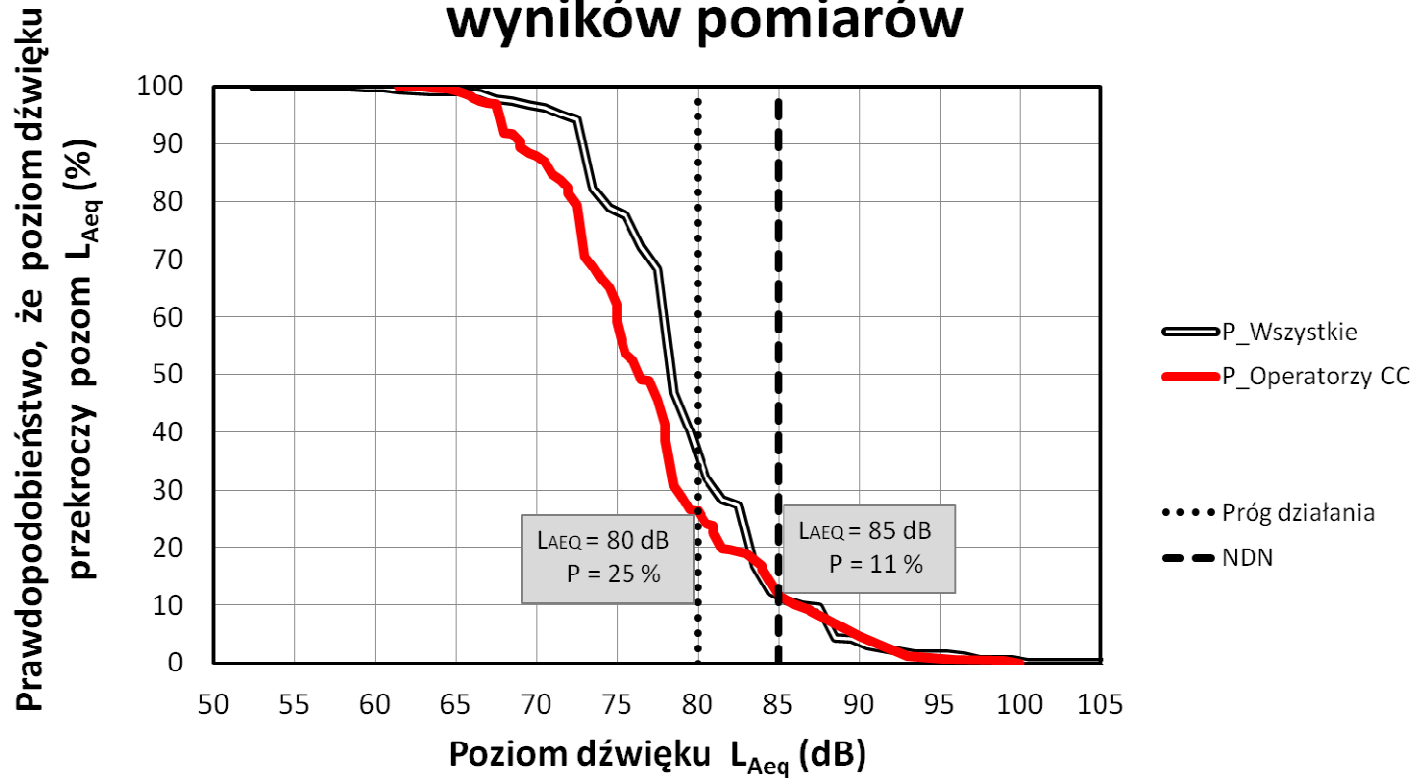
ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKI POMIARÓW HAŁASU





OPERATORZY CALL CENTER

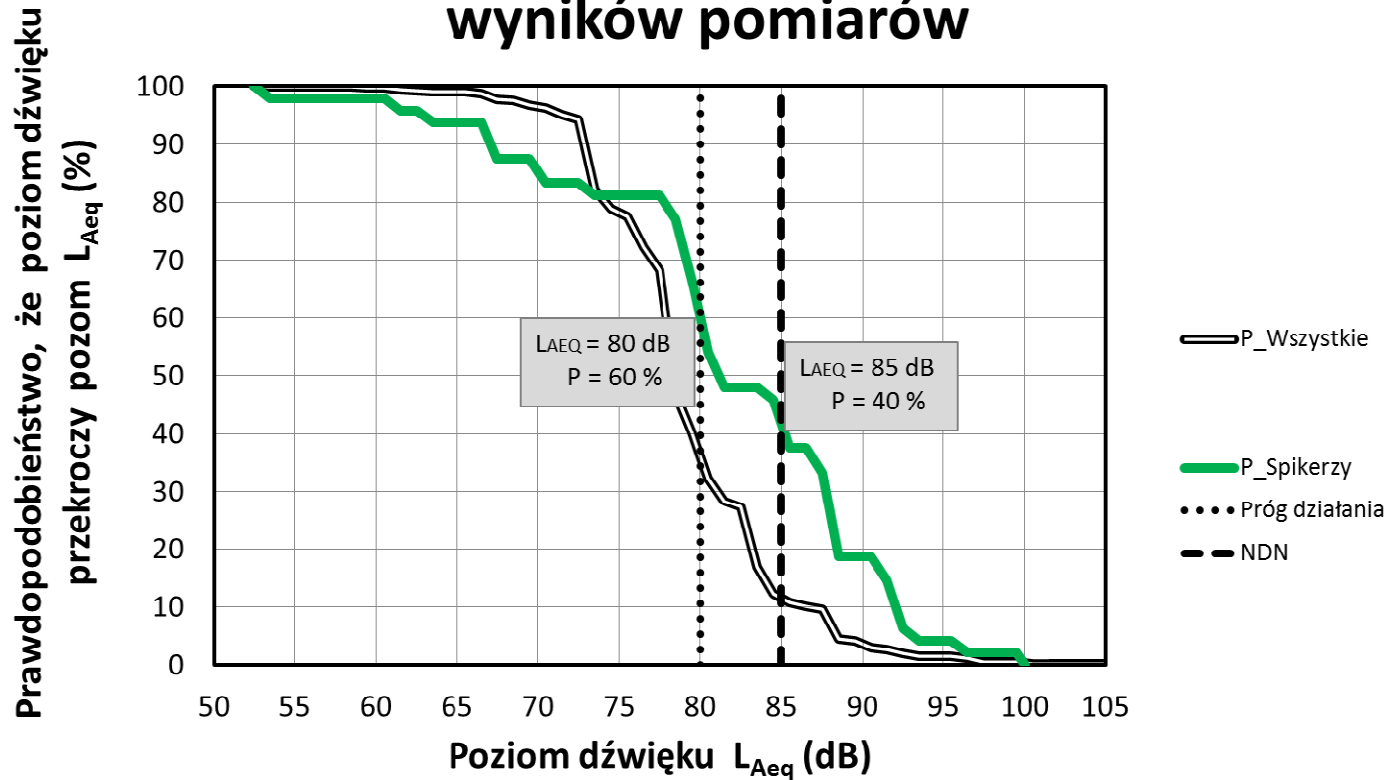
Rozkłady statystyczne opublikowanych wyników pomiarów





SPIKERZY RADIOWI

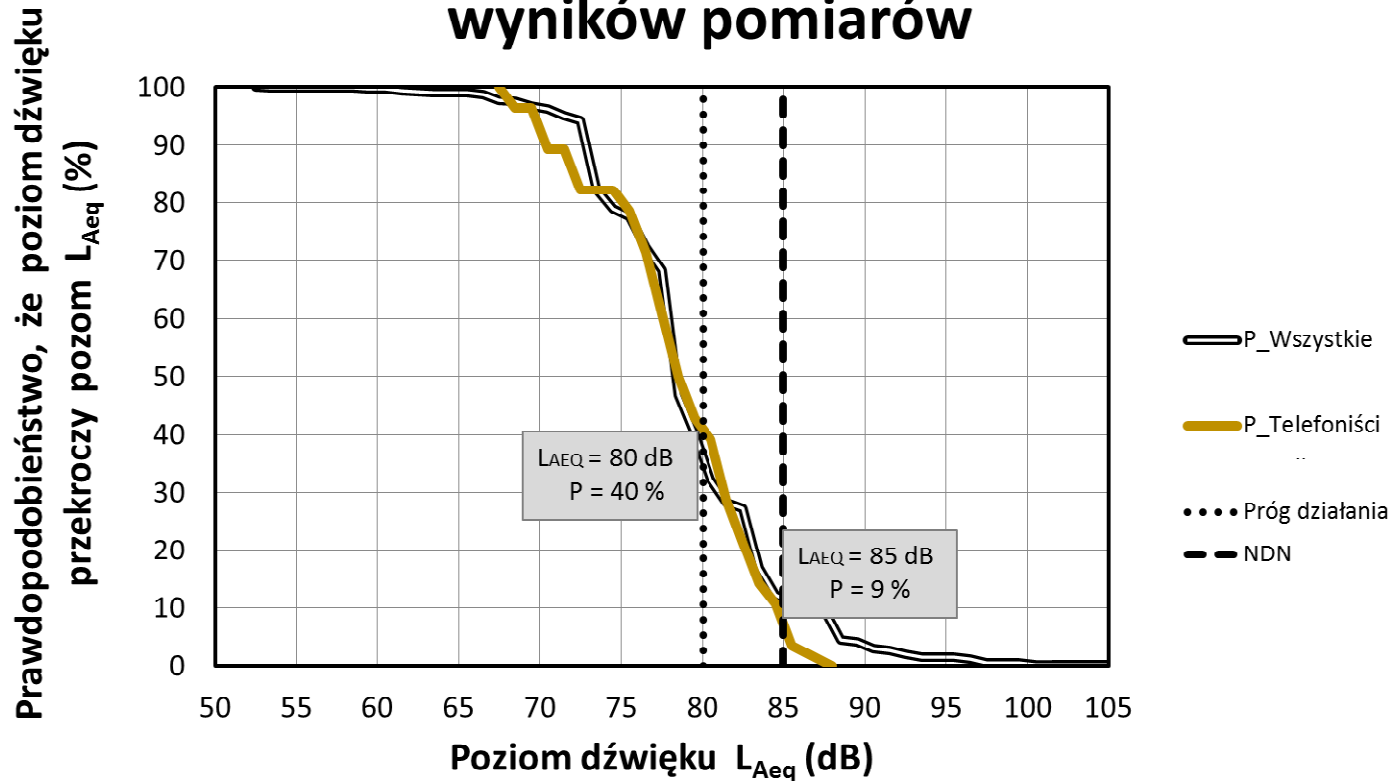
Rozkłady statystyczne opublikowanych wyników pomiarów





TELEFONIŚCI

Rozkłady statystyczne opublikowanych wyników pomiarów





INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

SKUTKI EKSPOZYCJI NA HAŁAS GENEROWANY PRZEZ SŁUCHAWKOWE ZESTAWY KOMUNIKACYJNE (SZK)



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





WPROWADZENIE

- Szeroki zakres zmienności poziomu dźwięku wytwarzanego przez zestawy słuchawkowe w trakcie komunikacji,
- zróżnicowanie zewnętrznych warunków akustycznych (hałasu tła) w trakcie ich użytkowania przez pracowników, oraz
- możliwość generowania w słuchawkach nagłych, krótkotrwałych, głośnych dźwięków (tzw. „**wstrząsów akustycznych**”), np. w wyniku zakłóceń połączeń telefonicznych



wiąże się z możliwością występowania słuchowych i pozasłuchowych skutków działania hałasu.



W szczególności, w pewnych sytuacjach może dojść do niepożądanych reakcji (dolegliwości) w wyniku szoku (wstrząsu) akustycznego.



„SZOK” AKUSTYCZNY

„Szok” (wstrząs) akustyczny to nagły i nieoczekiwany (krótkotrwały) głośny dźwięk generowany przez słuchawki, którego przyczyną mogą być zakłócenia na linii telefonicznej, błędne przekierowania faksu, zewnętrzne alarmy dźwiękowe (np. przeciwpożarowe lub dymne) lub zakłócenia powodowane przez złośliwych rozmówców dmuchających na mikrofon w czasie rozmowy.

Westcott, M. (2006). Acoustic Shock Injury. Acta Otol Supplement, 556, 54-58



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

Zespół szoku akustycznego (*acoustic shock disorder – ASD*) – to mimowolna reakcja na nagły i nieoczekiwany (krótkotrwały) głośny dźwięk generowany przez słuchawki (wstrząs akustyczny), która obejmuje specyficzny i spójny zespół objawów neurofizjologicznych i psychologicznych.



- Ból uszu, szumy uszne, nadwrażliwość słuchowa / fonofobia,
- zawroty głowy i inne nietypowe objawy, takie jak drętwienie lub pieczenie wokół ucha,
- reakcje emocjonalne, w tym stany lękowe i depresja.

Objawy zespołu szoku akustycznego są zwykle przejściowe, ale niektóre z nich mogą się utrzymywać dłużej.

Westcott, M. (2006). Acoustic Shock Injury. Acta Otol. Supplement, 556, 54-58



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO (ZSA)

▪ Australia – Milhinch & Doyle (2000)

- Przeanalizowano częstość występowania objawów szoku akustycznego w grupie 103 operatorów call center, (91 kobiet i 12 mężczyzn), którzy łącznie doświadczyli 123 razy szoku akustycznego.



- bóle ucha (81%), szyi lub szczęki (11%), ból twarzy (7%),
- szумы uszne (50%), nadwrażliwość słuchowa (32%),
- bóle głowy (32%), drętwienie twarzy (9%), pieczenie w uchu lub twarzy (5%), mrowienie (3%), uczucie ucisku lub pełności w uchu (11%), przytłumiony / zniekształcony słuch (18,4%)

- U części osób objawy te ustąpiły w ciągu kilku godzin lub dni, a u innych – utrzymywały się przez wiele miesięcy lub dłużej.

Milhinch, J.C., Doyle J., (2000), Acute aural trauma in the users of telephone headsets and handsets. Proceedings Audiological Society of Australia National Conference



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO (ZSA)

- **Wielka Brytania – Lawton (2003)**
 - Analiza roszczeń zgłaszanych przez 18 pracowników call center (używających jednousznych słuchawek), którzy doświadczyli co najmniej jeden raz (w ciągu kilku miesięcy) szoku akustycznego.



- Nie potwierdzono uszkodzeń słuchu w wyniku szoku akustycznego.
- Potwierdzono związek pomiędzy doświadczeniem szoku akustycznego a występowaniem szumów usznych i reakcji emocjonalnych.

Lawton B.W. (2003) Audiometric findings in call centre workers exposed to acoustic shock. Proceedings of the Institute of Acoustics, Vol. 25, Pt 4, 2003



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

- **Kenia – Ayugi i wsp. (2015, 2016)**
 - Przeprowadzono przekrojowe badanie kwestionariuszowe, ukierunkowane na ocenę częstości występowania zespołu szoku akustycznego wśród operatorów call center.
 - **Badana grupa:**
1351 pracowników (579 mężczyzn i 772 kobiety), wiek: **19-55** lat.

Ayugi, J., Loyal, P.L., Mugwe, P., Irungu, C. (2015) Demographic Patterns of Acoustic Shock Syndrome as Seen in a Large Call Centre. Occup Med Health Aff 3:212

Ayugi, J., Nyandusi, M., Loyal, P.L., Mugwe, P., Irungu, C. (2016) Acoustic shock syndrome in a large call center. Int. Res. J. Basic Clin. Stud. 4(1):001-004



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

▪ Kenia – Ayugi i wsp. (2015, 2016)

- Objawy zespołu szoku akustycznego stwierdzono u 384 (**13%**) operatorów call center. U większości osób występował co najmniej jeden objaw.

Objawy	Mężczyźni		Kobiety		Razem	
	n	%	n	%	n	%
→ Otalgia	140	10,4	196	14,5	336	24,9
→ Odczucia pełności/ zablokowania uszu	148	11,0	226	16,7	374	27,7
Przytłumiony słuch	77	5,7	118	8,7	195	14,4
→ Szumy uszne	113	8,4	175	13,0	288	21,3
Zniekształcone słyszenie	44	3,3	73	5,4	117	8,7
→ Hypercusis	102	7,5	161	11,9	263	19,5
Fonofobia	42	3,1	56	4,1	98	7,3
→ Bóle głowy	124	9,2	224	16,6	348	25,8
Nudności	14	1,0	26	1,9	40	3,0
Zawroty głowy	44	3,3	70	5,2	114	8,4
Niepokój	62	4,6	93	6,9	155	11,5
Depresja	81	6,0	124	9,2	205	15,2



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

- **Kenia – Ayugi i wsp. (2015, 2016)**
 - Objawy zespołu szoku akustycznego występowały głównie w grupie wiekowej 30-34 lata oraz 25-29 i 35-39 lat.
 - Częstość występowania ZSA miała rozkład bimodalny z maksimum po 3 i 5 latach pracy.



Wśród **384** osób z objawami **ZSA** tylko u **21 (5,5%) (1,55% z 1351)** pracowników stwierdzono **ubytki słuchu**, w tym:

- średnie ubytki słuchu – u **12** kobiet i **8** mężczyzn,
- znaczne ubytki słuchu – u **1** mężczyzny.

Stopień ubytku słuchu	dB
Norma	0-20
Lekki ubytek słuchu	21-40
Średni ubytek słuchu	41-70
Znaczny ubytek słuchu	71-90
Głęboki ubytek słuchu	> 90



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

- **Indie – Vinodh & Verranna (2010), Vinodh i wsp. (2015)**
 - Wśród operatorów call center przeprowadzono:
 - badania słuchu z zastosowaniem standardowej audiometrii tonalnej i emisji otoakustycznych produktów zniekształceń nieliniowych (distortion product otoacoustic emission – **DPOAE**)
 - analizę częstości występowania szumów usznych.
 - **Badana grupa:**
340 pracowników, którzy byli ekspozowani na szok akustyczny ($L_{EX,8h}=85$ dB przez 2 lata i takie same środki ochrony przed hałasem)

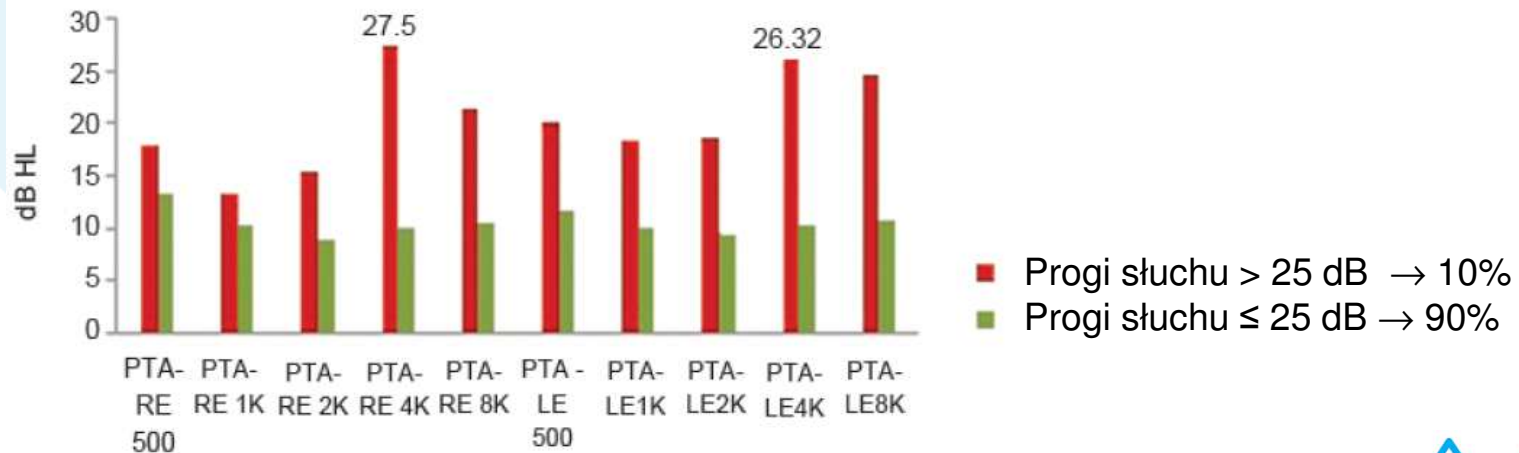
Vinodh R.S., Veeranna N. (2010), Evaluation of acoustic shock induced early hearing loss with audiometer and distortion product otoacoustic emissions. Ind J Med Sci, 64(3)

Vinodh R.S., Pradeep C., Veeranna N., et al. (2015), Evaluation of Tinnitus in Call Center Professionals Using Distortion Product Otoacoustic Emissions. J Pharm Chem Biol Sci. 3(2) :206-213



ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

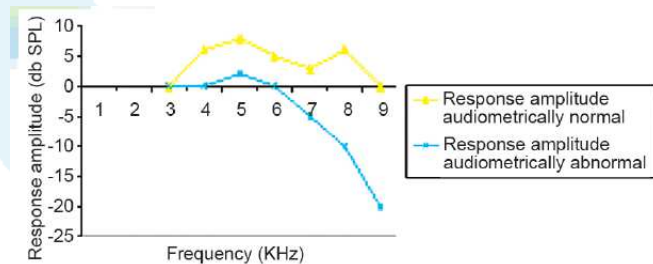
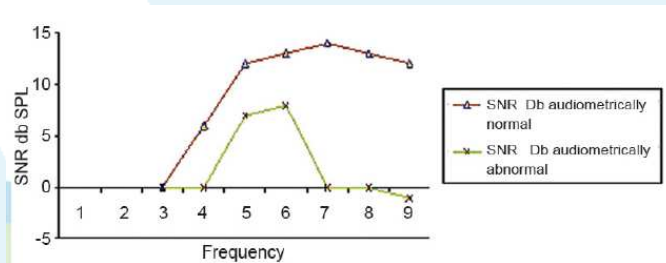
- **Indie – Vinodh & Verranna (2010), Vinodh i wsp. (2015)**
 - Wśród 340 osób, skarżących się na objawy szoku akustycznego (pogorszenie słyszenia, odczucia pełności w uszach, nadwrażliwości słuchowej i szumy uszne),
 - 34 (10%) osoby miały nerwowo-czuciowe ubytki słuchu (progi słuchu >25 dB w zakresie częstotliwości 0,25 (3) – 8 kHz),
 - pozostałe osoby miały normalny słuch (progi słuchu ≤ 25 dB).





ZESPÓŁ SZOKU AKUSTYCZNEGO

- **Indie – Vinodh & Verranna (2010), Vinodh i wsp. (2015)**
 - Osoby z ubytkami słuchu miały istotnie statystycznie gorsze wyniki w badaniu DPOAE (niższą amplitudę i stosunek sygnał-szumu SNR).



Odpowiedzi DPOAE (SNR < 6 dB) nie stwierdzono w przypadku:

- 26 osób z ubytkami słuchu
- 125 osób z normalnym słuchem

- 123 (37%) operatorów call center skarżyło się na szумы uszne.



UBYTKI SŁUCHU

- **Egipt – El-Bestar i wsp. (2010)**
- Ocena częstości występowania ubytków słuchu (nerwowo-czuciowych), wywołanych hałasem u operatorów telefonicznych.

Przeprowadzono badania słuchu (audiometria tonalna – przewodnictwo powietrzne i kostne w zakresie częstotliwości 0,5–8 kHz) i badania ankietowe. Ocenę narażenia na hałas ograniczono do pomiarów hałasu tła akustycznego.

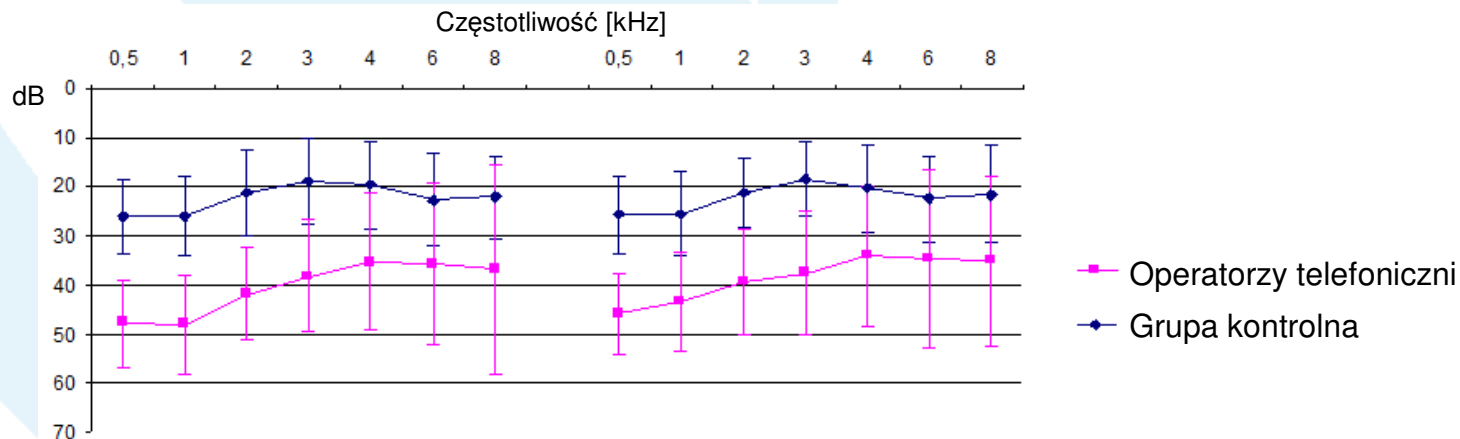
- **Badana grupa:** 58 operatorów telefonicznych (wiek $46,3 \pm 8,1$ lat, staż pracy: $20,6 \pm 9,1$ lat), w większości kobiety (63,8%) i osoby nie palące papierosów (86,2 %), z których połowa (51,8%) stosowała SZK.
- **Grupa kontrolna:** 30 pracowników biurowych (wiek: $47,2 \pm 8,1$ lat, staż pracy: $21,7 \pm 8,2$ lat, w większości kobiety (60,0%) i osoby nie palące papierosów (90,0 %).

El-Bestar, S.F., El-Helaly, M.E. Khashaba, E.O, (2010). Prevalence and risk factors of sensory-neural hearing loss among telephone operators. Egyptian Journal of Occupational Medicine, 34 (1):113-127



UBYTKI SŁUCHU

- **Egipt – El-Bestar i wsp. (2010)**
 - Stwierdzono, wyższe (gorsze) audiometryczne progi słuchu (przewodnictwo powietrzne i kostne) u operatorów telefonicznych ($42,6 \pm 3,1$ dB) w porównaniu do grupy kontrolnej ($33,3 \pm 5,7$ dB).



- U 44,8% (26) operatorów telefonicznych stwierdzono nerwowo-czuciowe ubytki słuchu, podczas gdy żadnego takiego przypadku nie stwierdzono w grupie kontrolnej.



UBYTKI SŁUCHU

- **Egipt – El-Bestar i wsp. (2010)**
 - Użytkownicy SZK mieli istotnie statystycznie gorszy słuch niż operatorzy nie używający słuchawek (w zakresie częstotliwości 4-8 kHz i 2-8 kHz, odpowiednio w przypadku prawego i lewego ucha).
 - Analiza logistyczna wykazała, że używanie słuchawkowych zestawów komunikacyjnych przez operatorów telefonicznych zwiększało ponad 5-krotnie szansę wystąpienia nerwowo-czuciowych ubytków słuchu (iloraz szans **OR=5,2**; 95% CI: 1,2-16,1, $p<0,05$).



UBYTKI SŁUCHU

- **Malezja – Mazlan i wsp. (2002)**
 - Ocena stanu słuchu oraz częstości występowania infekcji przewodu słuchowego i innych związanych chorób uszu, nosa i gardła wśród pracowników używających SZK.

Przeprowadzono badania słuchu (audiometria tonalna – przewodnictwo powietrzne i kostne w zakresie częstotliwości 0,5–8 kHz).

- **Badana grupa:** 118 pracowników, wiek: 18-35 lat, staż pracy: 2-8 lat, większość (47%) 2-3 lat, 3 osoby – 8 lat, 66,1% kobiet.

El-Bestar, S.F., El-Helaly, M.E. Khashaba, E.O, (2010). Prevalence and risk factors of sensory-neural hearing loss among telephone operators. Egyptian Journal of Occupational Medicine, 34 (1)113-127



UBYTKI SŁUCHU

- **Malezja – Mazlan i wsp. (2002)**
 - 93 osoby (78,8%) miały słuch normalny (w obu uszach) (<20 dB).
 - Upośledzenie słuchu (w jednym lub obu uszach) stwierdzono jedynie u 25 osób (21,2%).
 - Częstość występowania ubytków słuchu była porównywalna do tej obserwowanej u „normalnych” osób, zwykle traktowanych jako grupa kontrolna w innych badaniach.



UBYTKI SŁUCHU

- **Polska – Pawlaczyk-Łuszczczyńska i wsp. (2017)**
 - Ocena narażenia na hałas i ryzyka uszkodzenia słuchu u pracowników centrów usług telemarketingowych.

Przeprowadzono pomiary hałasu i badania słuchu (standardowa audiometria tonalna i audiometria wysokoczęstotliwościowa).

- **Badana grupa: 120** pracowników, wiek: 19-55 ($27,9 \pm 6,8$) lat, staż pracy: 0-12 ($2,1 \pm 2,5$) lat.

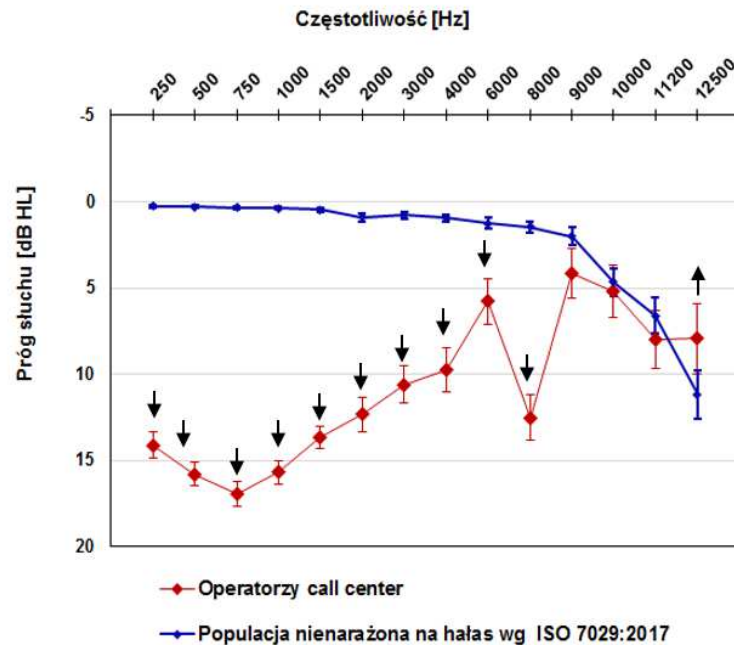
Dzienny poziom ekspozycji na hałas: 75– 86 dB ($80,0 \pm 2,8$) dB
 $L_{EX,8h} > 85$ dB → 9%

Pawlaczyk-Łuszczczyńska M. i wsp. (2017). Ocena ryzyka uszkodzenia słuchu wywołanego hałasem u pracowników centrów usług telemarketingowych. XIV Konferencja Naukowo-Szkoleniowa Otorynolaryngologia, Łódź 2017



UBYTKI SŁUCHU

■ Polska – Pawlaczyk-Łuszczynska i wsp. (2017)



↑ Różnice istotnie statystyczne, $p < 0,05$

Operatorzy call center → średnia \pm 95%CI

Populacja odniesienia (mediana rozkładów progu słuchu) → średnia \pm 95%CI

Progi słuchu operatorów w porównaniu do populacji odniesienia nienarażonej na hałas wg **ISO7029:2017**

Próg słuchu (1-8 kHz) > 20 dB	32,5%
Próg słuchu (3-6 kHz) > 20 dB	15,4%
Próg słuchu (9- 16 kHz) > 20 dB	41,3%
Załamki dla 3, 4 lub 6 kHz	13,3%

ISO 7029:2017 Acoustics - Statistical distribution of hearing thresholds related to age and gender.



CZASOWE PRZESUNIĘCIE PROGU SŁUCHU

▪ Japonia – Idota i wsp. (2010)

- Ocena ryzyka utraty słuchu u pracowników używających SZK w hałaśliwych miejscach pracy (salon gier) - porównanie czasowego przesunięcia progu słuchu (TTS) pomiędzy uszami, na których pracownicy nosili słuchawki i uszami bez słuchawek.

- Przeprowadzono ocenę narażenia na hałas i wykonano 2-krotnie badania słuchu (audiometria tonalna – przewodnictwo powietrzne w zakresie częstotliwości 0,5–8 kHz) przed rozpoczęciem pracy i 3 minuty po zakończeniu pracy (z krokiem 5 dB).
- Wyróżnikiem TTS był wzrost o co najmniej 10 dB progu słuchu dla co najmniej jednej częstotliwości.

▪ Badana grupa:

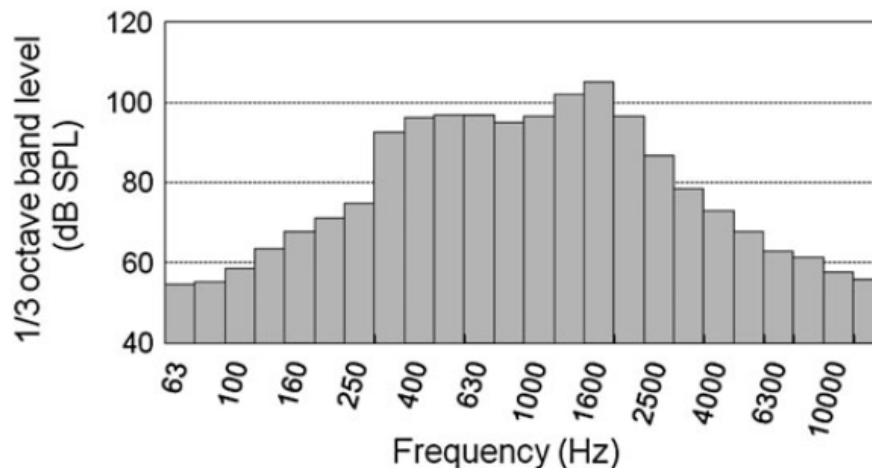
54 pracowników, wiek: 18-52 lat, staż pracy: 0,5-220 miesięcy

Idota, N., Horie, S., Tsutsui, T., Inoue, J. (2010). Temporary threshold shifts at 1500 and 2000 Hz induced by loud voice signals communicated through earphones in the pinball Industry. Egyptian Journal of Occupational Medicine, 34 (1)113-127



CZASOWE PRZESUNIĘCIE PROGU SŁUCHU

- **Japonia – Idota i wsp. (2010)**
 - Stwierdzono, że ucho bez słuchawki było narażone na hałas >90 dB; średnia arytmetyczna hałasu tła była równa 91,3 dB. Równoważny poziom dźwięku A ucha ze słuchawką wynosił 109 dB.



- Widmo dźwięku generowanego przez słuchawki w ciągu 6,5 h pracy ($L_f > 90$ dB dla 315-2000 Hz).



CZASOWE PRZESUNIĘCIE PROGU SŁUCHU

- **Japonia – Idota i wsp. (2010)**
- Liczba przypadków TTS ≥ 10 dB dla częstotliwości 1500 i 2000 Hz była większa w przypadku uszu ze słuchawkami w porównaniu do uszu bez słuchawek.
- Odwrotna zależność była obserwowana dla 4 kHz.

Pracownicy używający SZK w hałaśliwym otoczeniu narażeni są na wysokie ryzyko utraty słuchu, zwłaszcza dla częstotliwościach 1500 i 2000 Hz

Frequency (Hz)	Hearing levels (dB)			
	Prework	Postwork	Δ (post-pre)	P value ^a
1000				
EP	16.6 (5.0)	17.1 (6.9)	0.6 (6.0)	n.s.
OP	15.8 (5.2)	16.3 (5.2)	0.5 (5.3)	
1500				
EP	14.3 (9.0)	17.5 (10.0)	3.2 (6.8)	n.s.
OP	12.6 (6.3)	14.3 (5.8)	1.7 (5.3)	
2000				
EP	13.0 (8.7)	18.5 (9.5)	5.6 (5.7)	0.0001
OP	11.7 (6.4)	13.5 (6.6)	1.9 (5.2)	
3000				
EP	4.9 (7.3)	8.6 (8.1)	3.7 (5.6)	n.s.
OP	3.5 (7.2)	6.4 (8.8)	2.9 (5.4)	
4000				
EP	6.1 (7.3)	8.6 (8.0)	2.4 (6.3)	0.0011
OP	4.9 (8.8)	11.5 (10.0)	6.4 (7.9)	
8000				
EP	4.8 (8.3)	4.8 (9.0)	0.0 (7.3)	n.s.
OP	5.0 (9.7)	5.3 (9.5)	0.3 (7.7)	

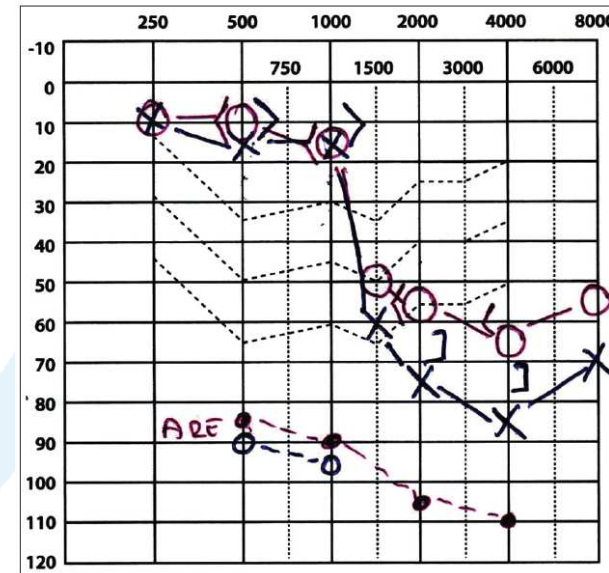
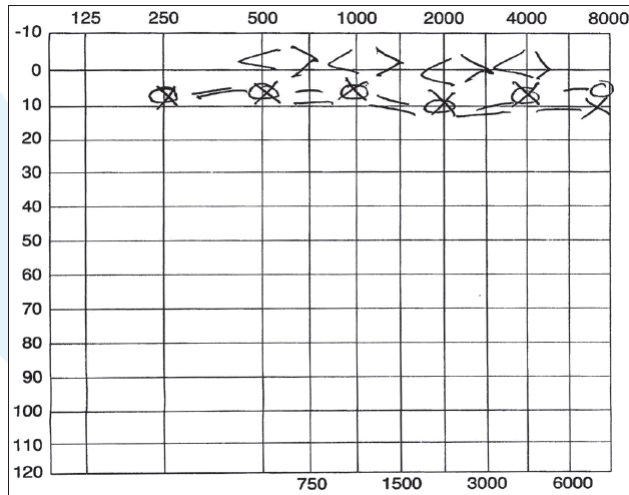
n.s.: nonsignificant; EP: ear with earphone; OP: open ear.

^aWilcoxon signed-rank test.



TRWAŁE PRZESUNIĘCIE PROGU SŁUCHU

- **Turcja – Beyan wsp. (2016)**
 - Opisano przypadek 30-letniego pacjenta, który skarżył się, że nie słyszy alarmu pasów bezpieczeństwa we własnym samochodzie.
 - Pacjent pracował w domu jako agent call center przez 50 miesięcy 8 godzin przez 6 dni w tygodniu.



Beyan AC, Demiral Y, Cimrin AH, Ergor A. (2016) Call centers and noise-induced hearing loss. Noise Health 2016;18:113-116



PODSUMOWANIE

- W świetle dostępnych danych literaturowych słuchawkowe zestawy komunikacyjne mogą być źródłem hałasu o poziomach dźwięku A ($L_{Aeq,T} > 85 \text{ dB}$) stwarzających ryzyko uszkodzenia słuchu i wywoływać u ich użytkowników niekorzystne skutki słuchowe i pozasłuchowe.



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*

