

Leszek Solecki

## ANALIZA PORÓWNAWCZA RYZYKA ZAWODOWEGO UBYTKU SŁUCHU WŚRÓD ROLNIKÓW INDYWIDUALNYCH W ODNIESIENIU DO KRYTERIÓW ORZECZNICZYCH ZAWARTYCH W ROZPORZĄDZENIU RADY MINISTRÓW (AKTUALNE I POPRZEDNIE)\*

COMPARATIVE ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEARING LOSS RISK AMONG PRIVATE FARMERS WITH REFERENCE TO DECISION-MAKING CRITERIA CONTAINED IN THE CABINET ORDINANCES (CURRENT AND PREVIOUS)

Z Zakładu Fizycznych Szkodliwości Zawodowych  
Instytutu Medycyny Wsi im. W. Chodźki w Lublinie

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Hałas występujący w środowisku rolnym stanowi istotne zagrożenie dla narządu słuchu rolników indywidualnych. Zmiana zasad postępowania diagnostyczno-orzeczniczego rodzi określone konsekwencje natury etycznej, społecznej, medycznej, ekonomicznej i politycznej. Celem pracy była analiza porównawcza występowania ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych w odniesieniu do dwóch różnych kryteriów orzecznich. **Materiał i metody.** Podstawowym materiałem badawczym były uzyskane wcześniejsze wyniki badań stanu słuchu rolników w wybranej grupie liczącej 128 osób. Analizę porównawczą ubytków słuchu oraz ocenę ryzyka zawodowego uszkodzenia słuchu przeprowadzono w oparciu o dwa różne kryteria orzecznice: Rozporządzenie Rady Ministrów z 2002 r. oraz o Rozporządzenie Rady Ministrów z 1983 r., uzupełnione instrukcją Ministra Zdrowia z 1987 r. Ubytki słuchu oceniano w aspekcie wybranych przedziałów wiekowych i stażowych, wytypowanych częstotliwości audiometrycznych oraz rodzaju stwierdzanych ubytków (całkowite lub skorygowane). Natomiast analizę ryzyka zawodowego oparto na określanych częstościach występowania ponadnormatywnych ubytków słuchu (norma: 30 dB lub 45 dB). **Wyniki.** Przeprowadzona analiza wykazała, że całkowite ubytki słuchu wzrastają wraz z wiekiem rolników, zaś ubytki skorygowane nie zależą od wieku. W zależności od stażu pracy obserwuje się wzrost ubytków słuchu tylko do 30 lat pracy, a po przekroczeniu tego stażu ubytki ulegają zmniejszeniu (całkowite i skorygowane). Zdecydowanie częściej występują ponadnormatywne ubytki słuchu wg starego kryterium orzeczniczego z 1983 r. (11 przypadków; 8,6%) niż w oparciu o nowe kryterium z 2002 r. (8 przypadków; 6,2%). **Wnioski.** Z uwagi na występowanie większych skorygowanych ubytków słuchu u ludzi młodszych jest wskazane wykorzystywanie w ocenie stopnia upośledzenia słuchu skorygowanych ubytków słuchu. Z powodu częstszych ubytków słuchu w obszarze wysokich częstotliwości (4 i 6 kHz) oraz dla zapewnienia wymaganej zrozumiałości mowy (barwa głosu), należałoby w obliczeniach średnich wartości stosować częstotliwość 4 kHz. Analiza porównawcza ubytków słuchu skłania do stwierdzenia, że dla właściwego zabezpieczenia pracowników przed hałasem należy przywrócić uprzednio stosowane postępowanie diagnostyczno-orzecznice z 1983 r. (wartości skorygowane; częstotliwości: 1, 2 i 4 kHz; norma: 30 dB). Med. Pr., 2005;56(6):451–460

Słowa kluczowe: ryzyko ubytku słuchu, przedział wiekowy, przedział stażowy, częstotliwości audiometryczne, ubytki całkowite i skorygowane, ubytki ponadnormatywne

### ABSTRACT

**Background:** Noise present in the agricultural environment constitutes a significant risk for the hearing organ among private farmers. The change of the principles concerning diagnostic and decision-making procedures give rise to specific consequences of an ethical, social, medical, economic or political nature. The aim of the study was to perform a comparative analysis of the occurrence of the occupational hearing loss risk among private farmers, with reference to two different decision-making criteria. **Materials and Methods:** The assessment of the state of hearing in farmers, previously carried out in a selected group of 128 people, was the major research material. A comparative analysis of hearing loss and the evaluation of the risk of occupational hearing impairment was conducted on the basis of two different decision-making criteria set forth in the Cabinet Ordinances of 2002 and 1983, supplemented with the Instruction of the Minister of Health issued in 1987. In the evaluation of hearing loss the following aspects were considered: selected age and employment duration intervals as well as selected audiometric frequencies and types of the diagnosed hearing loss (total or corrected). The analysis of occupational risk, however, was based on specified frequencies of standard-exceeding hearing loss (standard: 30 dB or 45 dB). **Results:** The analysis showed that the total hearing loss increased with farmers' age, whereas corrected loss was not age-dependent. An increase in hearing loss independent on the duration of employment was observed only up to 30 years of employment; beyond this period a decrease in hearing loss (total and corrected) was noted. Standard-exceeding hearing loss, according to the 1983 decision-making criterion occurred considerably more often (11 cases; 8.6%), compared to that based on the 2002 criterion (8 cases; 6.2%). **Conclusions:** Bearing in mind that the greater corrected hearing loss occurs among younger people, it is recommended to apply corrected hearing loss in the evaluation of the degree of hearing impairment. Due to more frequent hearing loss within the range of high frequencies (4 and 6 kHz), and to provide the required distinctiveness of speech (tone), the frequency of 4 kHz should be applied in calculations of mean values. The comparative analysis of hearing loss inclined us to presume that the 1983 diagnostic procedures and decision-making criterion (corrected values; frequencies: 1, 2 and 4 kHz, standard: 30 dB) should be reinstated to ensure a proper protection of workers against noise. Med Pr 2005;56(6):451–460

Key words: hearing loss risk, age interval, duration of employment interval, audiometric frequencies, total and corrected loss, standard-exceeding loss

Adres autora: Jaczewskiego 2, 20-950 Lublin, e-mail: solecki@galen.imw.lublin.pl

Nadesłano: 16.09.2005

Zatwierdzono: 2.11.2005

© 2005, Instytut Medycyny Pracy im. prof. dra med. J. Nofera w Łodzi

\* Praca wykonana w ramach tematu nr 2.17/99 pt.: „Ocena ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych w wytypowanych gospodarstwach rodzinnych”. Kierownik tematu: doc. dr hab. L. Solecki.

## WSTĘP

Współczesne indywidualne gospodarstwa rolne, nastawione na sprzedaż swoich produktów, wyposażone są w szereg maszyn i urządzeń, ułatwiających prowadzenie ukierunkowanej produkcji oraz zwiększających efektywność i wydajność pracy. Ubocznym efektem mechanizacji prac rolnych jest emisja hałasu.

Podstawową jednostką napędową, stosowaną w rolnictwie, jest ciągnik rolniczy. Z uwagi na masowość jego występowania (ponad 1,3 mln egz.) oraz najczęstsze wykorzystywanie ciągnik rolniczy jest głównym źródłem hałasu w indywidualnych gospodarstwach rodzinnych. Badania wykazały (1,2), że największe zagrożenie dla narządu słuchu stwarzają ciągniki o średniej i małej mocy (84–101 dB). Znacznie niższymi poziomami hałasu charakteryzują się ciągniki o dużej mocy produkcji krajowej (81–93 dB) oraz produkcji czeskiej (84–87 dB). W przypadku innych maszyn, dość powszechnie stosowanych w gospodarstwach rolnych, na szczególną uwagę zasługuje kombajn zbożowy (88–92 dB) gniotownik do produkcji paszy (99 dB), rozdrabniacz „Bąk” (91 dB), szlifierka kątowna (104 dB) oraz pilarka tarczowa (108 dB) i spalinowa (99 dB).

Z uwagi na dużą zmienność czasu trwania ekspozycji (3) oraz różnorodność stosowanych maszyn, właściwą i wiarygodną ocenę stopnia zagrożenia hałasem rolników indywidualnych można uzyskać w oparciu o dokładne zapisy chronometrażowe wykonywanych prac oraz pomiary dozymetryczne emitowanego hałasu w przeciągu całego roku. Dokonane taką metodą badania hałasu w wybranych 31 gospodarstwach rodzinnych (4), prowadzących produkcję mieszaną (roślinno-zwierzęcą; z przewagą produkcji roślinnej), pozwoliły określić przeciętny poziom ekspozycji dziennej dla całego roku ( $L_{EX,sh}$ ), wynoszący: 89,1 dB (dotyczy to gospodarstw o powierzchni ziemi ornej: 5–40 ha).

Hałas występujący w środowisku rolnym stanowi istotne zagrożenie dla narządu słuchu u osób wykonujących prace z wykorzystaniem ww. maszyn i urządzeń technicznych. Duży stopień zagrożenia słuchu tym czynnikiem wykazały wykonane w Instytucie Medycyny Wsi w Lublinie badania audiometryczne w grupie 128 rolników indywidualnych (5,6) oraz potwierdziły tezę, że podstawową przyczyną utraty słuchu wśród rolników jest oddziaływanie hałasu zawodowego. Konsekwencją występowania znacznych ubytków słuchu może być wzrost liczby uznawanych chorób zawodowych narządu słuchu (obustronny trwały ubytek słuchu typu ślimakowego), pod warunkiem wprowa-

dzenia badań profilaktycznych obejmujących wszystkich rolników.

Nie bez znaczenia jest też stosowanie określonych zasad postępowania diagnostyczno-orzeczniczego. Do niedawna (do 14 sierpnia 2002 r.) wykorzystywano instrukcję MZiOS z 1987 r. (7), określającą wytyczne metodologiczne oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z 1983 r. (8) w sprawie chorób zawodowych. Zgodnie z tym rozporządzeniem za zawodowe uszkodzenie słuchu uznaje się obustronny odbiorczy ubytek słuchu o wielkości co najmniej 30 dB w uchu lepiej słyszącym, obliczanym jako wartość średnia arytmetyczna z oznaczeń progu słuchu przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 1, 2 i 4 kHz, po odjęciu poprawek na wiek.

Natomiast zgodnie z treścią nowego Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. (9), za zawodowe uszkodzenie słuchu uznaje się obustronny trwały ubytek słuchu typu ślimakowego, spowodowany hałasem, wyrażony podwyższeniem progu słuchu o wielkości co najmniej 45 dB w uchu lepiej słyszącym, obliczony jako średnia arytmetyczna dla częstotliwości audiometrycznych 1, 2 i 3 kHz.

Zmiana zasad postępowania diagnostyczno-orzeczniczego może rodzić określone konsekwencje natury etycznej, społecznej, medycznej, ekonomicznej i politycznej. Aby ocenić, jaki wpływ na efekty postępowania orzeczniczego może mieć wprowadzone nowe rozporządzenie, należało dokonać analizy porównawczej występowania ryzyka zawodowego ubytku słuchu. Do tej oceny wykorzystano wcześniej uzyskane wyniki badań audiometrycznych (audiometria tonalna progowa) w grupie 128 rolników indywidualnych (6). U wszystkich badanych osób występował obustronny odbiorczy ubytek słuchu o najbardziej prawdopodobnym charakterze ślimakowym (stosowano test nadprogowy – SISI).

Analiza porównawcza występowania ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych w odniesieniu do dwóch różnych kryteriów orzecznicznych jest celem niniejszej pracy.

## MATERIAŁ I METODY

Podstawowym materiałem badawczym były uzyskane wcześniejsze wyniki badań stanu słuchu rolników indywidualnych w wybranej grupie liczącej 128 osób (5,6). Wytypowani rolnicy posiadali gospodarstwa rolne o powierzchni użytkowej od 10 do 100 ha (średnio: 19,8 ha), które wyposażone były w podstawowe

maszyny do produkcji rolnej. Rolnicy ci obciążeni byli działaniem hałasu, występującym tylko w ich własnym gospodarstwie. Wybrani do badań rolnicy nie posiadali zmian w stanie słuchu, które mogłyby być spowodowane pozazawodowym czynnikiem (takim, jak choroby uszu, choroby zakaźne, stosowanie leków ototoksycznych, uprawianie hałaśliwych sportów, częste słuchanie głośnej muzyki itp.).

Dla realizacji zamierzonego celu badawczego przeprowadzono analizę porównawczą ubytków słuchu oraz ocenę ryzyka zawodowego uszkodzenia słuchu w grupie rolników indywidualnych, w oparciu o dwa różne kryteria orzecznicze: Rozporządzenie Rady Ministrów z 2002 r. (9) oraz o Rozporządzenie Rady Ministrów z 1983 r. (8), uzupełnione instrukcją MZiOs z 1987 r. (7).

Wyniki badań audiometrycznych poddano analizie w aspekcie wybranych przedziałów wiekowych i stażowych, wytypowanych częstotliwości audiometrycznych (1, 2 i 3 kHz lub 1, 2 i 4 kHz) oraz rodzaju stwierdzanych ubytków słuchu (całkowitych lub skorygowanych).

Analizę ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych oparto na określonej częstotliwości występowania ponadnormatywnych ubytków słuchu (wartości graniczne: 30 dB wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 1983 r., lub 45 dB wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r.) w zależności od przedziału wiekowego i stażowego oraz w całej grupie badawczej.

Uzyskane rezultaty badań przedstawiono w sposób liczbowy w tabelach oraz graficznie na rycinach.

**Tabela 1.** Wartości całkowitych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od ucha, przedziału wiekowego i wybranych trzech częstotliwości audiometrycznych (1, 2, 3 kHz) oraz wartości uśrednione ubytków słuchu dla tych trzech częstotliwości (9)  
**Table 1.** Values of total hearing loss (dB) among farmers by the ear, age interval and three selected audiometric frequencies (1, 2, 3 kHz), and mean values of hearing loss for these frequencies (9)

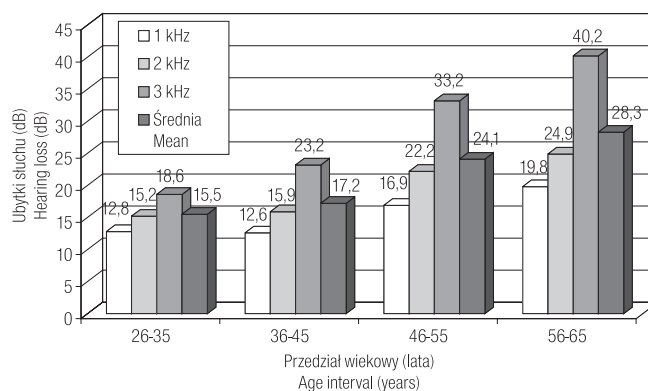
Przedziały wiekowe lata Age intervals years	Częstotliwości audiometryczne Audiometric frequencies kHz	Wartości ubytków słuchu Hearing loss values dB			Uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech częstotliwości Mean hearing loss values for three frequencies dB
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość średnia Mean value	
26–35 (n = 11)	1	11,4	14,1	12,8	15,5
	2	14,1	16,3	15,2	
	3	19,5	17,7	18,6	
36–45 (n = 39)	1	12,3	12,8	12,6	17,2
	2	16,5	15,3	15,9	
	3	24,2	22,1	23,2	
46–55 (n = 59)	1	17,0	16,7	16,9	24,1
	2	22,9	21,5	22,2	
	3	34,2	32,1	33,2	
56–65 (n = 19)	1	19,5	20,0	19,8	28,3
	2	25,3	24,5	24,9	
	3	39,5	40,8	40,2	

## WYNIKI

### Analiza porównawcza stwierdzonych ubytków słuchu wśród rolników indywidualnych w oparciu o dwa różne kryteria orzecznicze (z 2002 r. i 1987 r.)

Otrzymane wyniki badań audiometrycznych słuchu w grupie 128 rolników indywidualnych (6) poddano analizie w aspekcie wybranych przedziałów wiekowych i stażowych, wytypowanych częstotliwości audiometrycznych oraz rodzaju stwierdzanych ubytków (całkowitych lub skorygowanych) w odniesieniu do aktualnych kryteriów orzeczniczych z 2002 r. (9) i 1987 r. (7).

Uzyskane wartości całkowitych ubytków słuchu (związanych z wiekiem i działaniem hałasu) w po-



**Ryc. 1.** Wartości całkowitych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od przedziału wiekowego i częstotliwości audiometrycznych oraz wartości uśrednione (wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r.).

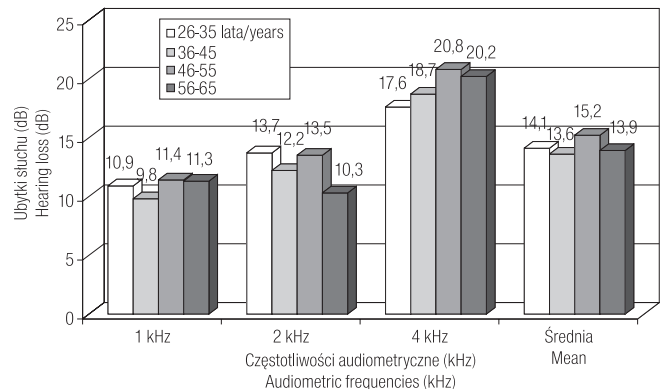
**Fig. 1.** Values of total hearing loss (dB) by age interval, audiometric frequencies and mean values (according to the 2002 Cabinet Ordinance).

dziale na 4 przedziały wiekowe (26–35; 36–45; 46–55; 56–65) i wytypowane trzy częstotliwości audiometryczne (1, 2 i 3 kHz) przedstawiono w tabeli 1 i na rycinie 1 (wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r.). Jak z nich wynika, najmniejsze ubytki słuchu dotyczą częstotliwości 1 kHz (12,6–19,8 dB), zaś najwyższe przypadają na częstotliwość 3 kHz (18,6–40,2 dB). Analizując z kolei otrzymane wartości ubytków słuchu w poszczególnych przedziałach wiekowych należy stwierdzić, że najmniejsze ubytki występują w dwóch pierwszych przedziałach: 26–35 i 36–45 lat (12,6–23,2 dB), zaś najwyższe dotyczą trzeciego i czwartego przedziału: 46–55 i 56–65 lat (16,9–40,2 dB). Podobnym rozkładem danych charakteryzują się obliczone uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech wytypowanych częstotliwości audiometrycznych (1, 2 i 3 kHz), to jest od 15,5 dB dla przedziału wiekowego: 26–35 lat do 28,3 dB dla przedziału 56–65 lat.

Natomiast obliczone wartości skorygowanych ubytków słuchu (tab. 2 i ryc. 2) z poprawką na wiek i wytypowanymi częstotliwościami: 1, 2 i 4 kHz (zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Zdrowia z 1987 r.), nie wykazują wyraźnych zależności od wieku (pomimo istotnie większych ubytków przypadających na częstotliwość 4 kHz), co można tłumaczyć tym, że wartości te uzyskano poprzez odjęcie od całkowitych ubytków słuchu poprawek na wiek (poprawki te zwiększają się z wiekiem). Wyliczone uśrednione wartości skorygowanych ubytków słuchu dla trzech ustalonych często-

tliwości (1, 2 i 4 kHz) osiągają podobne wyniki w dwóch pierwszych przedziałach wiekowych (13,6 i 14,1 dB) oraz nieco wyższe w trzecim przedziale (15,2 dB). Natomiast w czwartym przedziale wiekowym średnie ubytki słuchu są znów mniejsze (13,9 dB).

Z kolei uzyskane wartości całkowitych ubytków słuchu w podziale na trzy przedziały stażowe (11–20; 21–30; 31–40 lat) i wytypowane trzy częstotliwości audiometryczne (1, 2 i 3 kHz), zamieszczono w tabeli 3 i na rycinie 3. Jak z nich wynika wzrost ubytków słuchu



**Ryc. 2.** Wartości skorygowanych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od przedziału wiekowego i częstotliwości audiometrycznych oraz wartości uśrednione (wg Wytycznych Ministerstwa Zdrowia z 1987 r.).

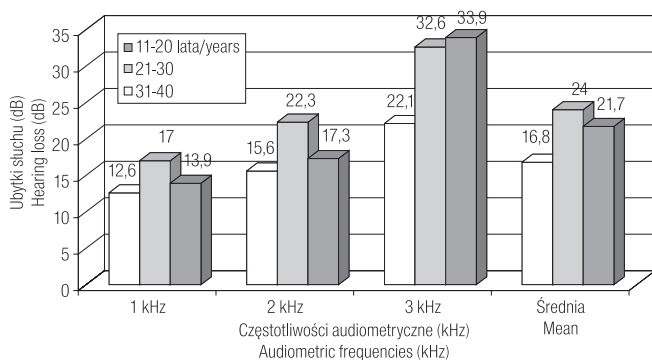
**Fig. 2.** Values of corrected hearing loss (dB) by age interval, audiometric frequencies and mean values (according to the 1987 Instruction of the Minister of Health).

**Tabela 2.** Wartości skorygowanych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od ucha, przedziału wiekowego i wybranych trzech częstotliwości audiometrycznych (1, 2, 4 kHz) oraz wartości uśrednione ubytków słuchu dla tych trzech częstotliwości (7)  
**Table 2.** Values of corrected hearing loss (dB) among farmers by the ear, age interval and three selected audiometric frequencies (1, 2, 4 kHz) and mean values of hearing loss for these frequencies (7)

Przedziały wiekowe lata Age intervals years	Częstotliwości audiometryczne Audiometric frequencies kHz	Wartości ubytków słuchu Hearing loss values dB			Uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech częstotliwości Mean hearing loss values for three frequencies dB
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość średnia Mean value	
26–35 (n = 11)	1	9,5	12,2	10,9	14,1
	2	12,1	15,3	13,7	
	4	18,5	16,7	17,6	
36–45 (n = 39)	1	9,5	10,1	9,8	13,6
	2	12,7	11,6	12,2	
	4	19,1	18,3	18,7	
46–55 (n = 59)	1	11,5	11,2	11,4	15,2
	2	14,1	12,9	13,5	
	4	21,4	20,1	20,8	
56–65 (n = 19)	1	11,2	11,3	11,3	13,9
	2	11,1	9,4	10,3	
	4	21,1	19,2	20,2	

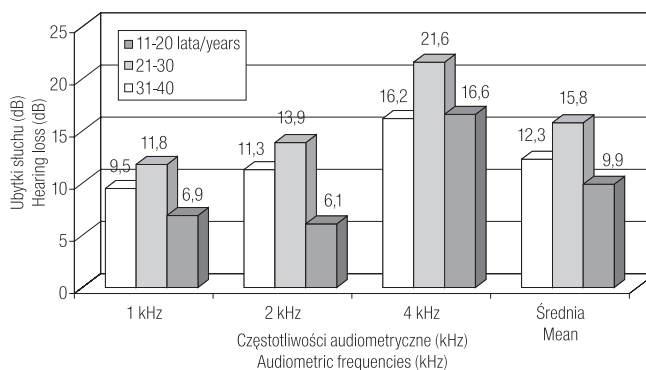
**Tabela 3.** Wartości całkowitych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od ucha, przedziału stażowego i wybranych trzech częstotliwości audiometrycznych (1, 2, 3 kHz) oraz wartości uśrednione ubytków słuchu dla tych trzech częstotliwości (9)  
**Table 3.** Values of total hearing loss (dB) among farmers by the ear, employment duration intervals and three selected audiometric frequencies (1, 2, 3 kHz), and mean values of hearing loss for these frequencies (9)

Przedziały stażowe lata Employment duration intervals years	Częstotliwości audiometryczne Audiometric frequencies kHz	Wartości ubytków słuchu Hearing loss values dB			Uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech częstotliwości Mean hearing loss values for three frequencies dB
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość średnia Mean value	
11–20 (n = 34)	1	12,6	12,6	12,6	16,8
	2	15,2	15,9	15,6	
	3	23,4	20,7	22,1	
21–30 (n = 85)	1	16,9	17,1	17,0	24,0
	2	23,4	21,2	22,3	
	3	33,2	31,9	32,6	
31–40 (n = 9)	1	12,2	15,6	13,9	21,7
	2	15,6	18,9	17,3	
	3	33,9	33,9	33,9	



**Ryc. 3.** Wartości całkowitych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od przedziału stażowego i częstotliwości audiometrycznych oraz wartości uśrednione (wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r.).

**Fig. 3.** Values of total hearing loss (dB) by employment duration intervals, audiometric frequencies and mean values (according to the 2002 Cabinet Ordinance).



**Ryc. 4.** Wartości skorygowanych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od przedziału stażowego i częstotliwości audiometrycznych oraz wartości uśrednione (wg Wytycznych Ministerstwa Zdrowia z 1987 r.).

**Fig. 4.** Values of corrected hearing loss (dB) according to employment duration intervals and audiometric frequencies and mean values (according to the 1987 Instruction of the Minister of Health).

**Tabela 4.** Wartości skorygowanych ubytków słuchu rolników (w dB) w zależności od ucha, przedziału stażowego i wybranych trzech częstotliwości audiometrycznych (1, 2, 4 kHz) oraz wartości uśrednione ubytków słuchu dla tych trzech częstotliwości (7)

**Table 4.** Values of corrected hearing loss (dB) among farmers by the ear, employment duration intervals and three selected audiometric frequencies (1, 2, 4 kHz), and mean values of hearing loss for these frequencies (7)

Przedziały stażowe lata Employment duration intervals years	Częstotliwości audiometryczne Audiometric frequencies kHz	Wartości ubytków słuchu Hearing loss values dB			Uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech częstotliwości Mean hearing loss values for three frequencies dB
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość średnia Mean value	
11–20 (n = 34)	1	9,5	9,4	9,5	15,8
	2	10,8	11,8	11,3	
	4	17,2	15,1	16,2	
21–30 (n = 85)	1	11,7	11,8	11,8	12,3
	2	14,9	12,8	13,9	
	4	22,3	20,9	21,6	
31–40 (n = 9)	1	5,2	8,6	6,9	9,9
	2	4,3	7,9	6,1	
	4	15,3	17,9	16,6	

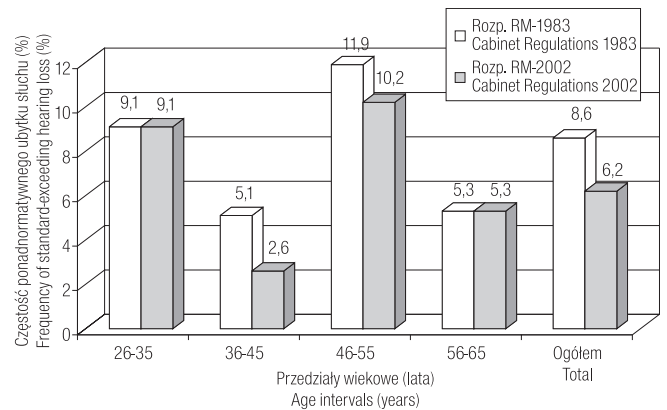
wraz ze stażem pracy występuje tylko w pierwszych dwóch przedziałach (11–20 i 21–30 lat). Natomiast w trzecim przedziale stażowym ubytki te są niższe za wyjątkiem częstotliwości 3 kHz. Także wyliczone uśrednione wartości ubytków słuchu dla trzech częstotliwości pokazują, że największe ubytki przypadają na przedział drugi: 31–40 lat (24,0 dB); niższe są w przedziale trzecim (21,7 dB), zaś najmniejsze dotyczą pierwszego przedziału stażowego (11–20 lat; 16,8 dB).

Również obliczone wartości skorygowanych ubytków słuchu (tab. 4 i ryc. 4), dla trzech częstotliwości (1, 2 i 4 kHz) wskazują na podobny trend w zmianie tych ubytków wraz ze wzrostem stażu pracy (wzrastające uśrednione ubytki od 12,3 do 15,8 dB w przypadku dwóch pierwszych przedziałów oraz najmniejsze: 9,9 dB w trzecim przedziale).

### Analiza porównawcza ryzyka zawodowego ubytku słuchu

Dane, dotyczące częstości występowania ponadnormatywnego ubytku słuchu w zależności od przedziału

wiekowego i kryterium normatywnego, zawarto w tabeli 5 i na rycinie 5. Na ogólną liczbę stwierdzonych 11 przypadków osób, posiadających ubytki dla ucha lepiej słyszącego (stanowi to 8,6% ogółu badanych



Ryc. 5. Częstość występowania ponadnormatywnego ubytku słuchu (w %) w zależności od przedziału wiekowego i kryterium normatywnego.

Fig. 5. Frequency of occurrence of standard-exceeding hearing loss (%) by age interval and standard criterion.

Tabela 5. Częstość występowania ponadnormatywnego ubytku słuchu (w %) w zależności od przedziału wiekowego i kryterium normatywnego

Table 5. Frequency of occurrence of standard-exceeding hearing loss (%) according to age interval and standard criterion

Przedziały wiekowe lata Age intervals years	Kryterium normatywne Standard criterion	Częstość ponadnormatywnego ubytku słuchu Frequency of standard-exceeding hearing loss %		
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość dla ucha lepszego Values for better ear
26–35 (n = 11)	Rozp. R.M. (1983 r.) (8) Cabinet Regulations (1983)	9,1 (1)	9,1 (1)	9,1 (1)
	Rozp. R.M. (2002 r.) (9) Cabinet Regulations (2002)	9,1 (1)	9,1 (1)	9,1 (1)
36–45 (n = 39)	Rozp. R.M. (1983 r.) Cabinet Regulations (1983)	5,1 (1)	5,1 (2)	5,1 (2)
	Rozp. R.M. (2002 r.) Cabinet Regulations (2002)	5,1 (1)	2,6 (1)	2,6 (1)
46–55 (n = 59)	Rozp. R.M. (1983 r.) Cabinet Regulations (1983)	13,6 (8)	11,9 (7)	11,9 (7) [9,4]*
	Rozp. R.M. (2002 r.) Cabinet Regulations (2002)	10,2 (6)	10,2 (6)	10,2 (6) [12,5]**
56–65 (n = 19)	Rozp. R.M. (1983 r.) Cabinet Regulations (1983)	5,3 (1)	5,3 (1)	5,3 (1)
	Rozp. R.M. (2002 r.) Cabinet Regulations (2002)	5,3 (1)	10,5 (2)	5,3 (1)
Ogółem (n = 128)	Rozp. R.M. (1983 r.) Cabinet Regulations (1983)	9,4 (12)	8,6 (11)	8,6 (11)
	Rozp. R.M. (2002 r.) Cabinet Regulations (2002)	6,2 (8)	7,0 (9)	6,2 (8)

\* Szacowane ryzyko upośledzenia słuchu związane tylko z ekspozycją na hałas (dla średniej z 1, 2 i 4 kHz);

Estimated risk of hearing impairment associated exclusively with exposure to noise (mean value calculated for 1, 2, and 4 kHz);

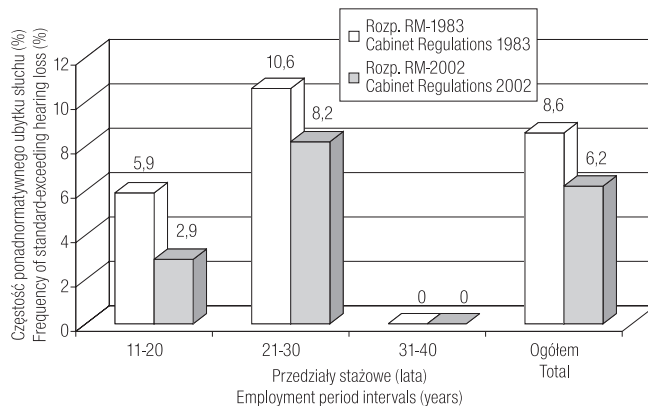
\*\* Szacowane ryzyko upośledzenia słuchu związane z wiekiem i ekspozycją na hałas (dla średniej z 1, 2 i 4 kHz).

Estimated risk of hearing impairment associated with age and exposure to noise (mean value calculated for 1, 2 and 4 kHz).

rolników), przekraczające wartości graniczne, określone przez Rozporządzenie Rady Ministrów z 1983 r. (średnie skorygowane ubytki słuchu dla częstotliwości: 1, 2 i 4 kHz, równe lub wyższe od wartości 30 dB), najczęściej ponadnormatywnych ubytków przypada na trzeci przedział wiekowy: 46–55 lat (7 przypadków – co stanowi 11,9% osób w tym przedziale). Pozostałe najczęściej pojedyncze przypadki zawarte są w dwóch pierwszych przedziałach wiekowych (26–35 i 36–45 lat) oraz w przedziale czwartym (56–65 lat), co stanowi wielkość ryzyka na poziomie od 5,1% do 9,1% dla poszczególnych przedziałów wiekowych.

W odniesieniu do oszacowanego ryzyka upośledzenia słuchu (9,4%) wg normy polskiej (4,10) dla rolników w wieku 50 lat i stażu pracy 30 lat, częstość występowania rzeczywistego ponadnormatywnego ubytku słuchu w przedziale wiekowym: 46–55 lat jest nieco wyższa (11,9 %). Należy to tłumaczyć tym, że badania audiometryczne słuchu w grupie 128 osób dotyczyły rolników, użytkujących gospodarstwa o znacznie większym areale uprawowym i wyposażonych w większą ilość sprzętu zmechanizowanego, a zwłaszcza ciągników o średniej mocy, emitujących znacznie wyższe poziomy hałasu – o wartości średniej: 96,6 dB (11) niż w przypadku szacowanego ryzyka utraty słuchu w grupie 31 gospodarstw rodzinnych (10,12).

Podobny rozkład ponadnormatywnych ubytków słuchu zaobserwowano w analizowanych przedziałach wiekowych dla aktualnego kryterium granicznego z 2002 r. (średnie wartości całkowitych ubytków słuchu dla częstotliwości: 1, 2 i 3 kHz, równe lub większe od 45 dB), przy czym w przedziale wiekowym 46–55 lat liczba tych przypadków była niższa (6 przypadków, co stanowi 10,2 % ogółu osób w tym przedziale). Uzyskana w tym przedziale wiekowym częstość



Ryc. 6. Częstość występowania ponadnormatywnego ubytku słuchu (w %) w zależności od przedziału stażowego i kryterium normatywnego.

Fig. 6. Frequency of occurrence of standard-exceeding hearing loss (%) according to employment duration intervals and standard criterion.

Tabela 6. Częstość występowania ponadnormatywnego ubytku słuchu (w %) w zależności od przedziału stażowego i kryterium normatywnego

Table 6. Frequency of occurrence of standard-exceeding hearing loss (%) by employment duration intervals and standard criterion

Przedziały stażowe lata Employment period intervals years	Kryterium normatywne Standard criterion	Częstość ponadnormatywnego ubytku słuchu Frequency of standard-exceeding hearing loss %		
		ucho lewe Left ear	ucho prawe Right ear	wartość dla ucha lepszego Values for better ear
11–20 (n = 34)	Rozp. R.M. (1983) (8) Cabinet Regulations(1983)	8,8 (3)	5,9 (2)	5,9 (2)
	Rozp. R.M. (2002) (9) Cabinet Regulations(2002)	2,9 (1)	2,9 (1)	2,9 (1)
21–30 (n = 85)	Rozp. R.M. (1983) Cabinet Regulations(1983)	10,6 (9)	10,6 (9)	10,6 (9)
	Rozp. R.M. (2002) Cabinet Regulations(2002)	8,2 (7)	9,4 (8)	8,2 (7)
31–40 (n =9)	Rozp. R.M. (1983) Cabinet Regulations(1983)	0	0	0
	Rozp. R.M. (2002) Cabinet Regulations(2002)	0	0	0
Ogółem (n = 128)	Rozp. R.M. (1983) Cabinet Regulations(1983)	9,4 (12)	8,6 (11)	8,6 (11)
	Rozp. R.M. (2002) Cabinet Regulations(2002)	6,4 (8)	7,0 (9)	6,2 (8)

ponadnormatywnych ubytków słuchu (10,2%) jest niższa od ryzyka szacunkowego (12,5%), co należy tłumaczyć tym, że w drugim przypadku średnia była wyliczana z innych częstotliwości (1, 2 i 4 kHz; przy czym w obszarze częstotliwości 4 kHz ubytki są najczęściej wyższe niż dla 3 kHz). Ogólna liczba stwierdzonych ubytków ponadnormatywnych w przypadku aktualnego kryterium (2002 r.) jest istotnie niższa i wynosi 8 przypadków, co odpowiada ryzyku utraty słuchu wynoszącemu 6,2%.

Analizując z kolei częstość występowania ponadnormatywnych ubytków słuchu w poszczególnych przedziałach stażowych (tab. 6 i ryc. 6), daje się zauważyć występowanie częstszych przypadków dla poprzedniego kryterium normatywnego (z 1983 r.) niż dla aktualnego (2002 r.), przy czym maksimum tych przypadków przypada na przedział stażowy: 21–30 lat (9 przypadków dla starego kryterium i 7 przypadków dla nowego, co odpowiada ryzyku utraty słuchu odpowiednio: 10,6% i 8,2%). Mniejszą częstość przypadków ponadnormatywnych stwierdzono w pierwszym przedziale stażowym: 11–20 lat (odpowiednio: 2 i 1 przypadek oraz ryzyko: 5,9% i 2,9%). Natomiast dość zastanawiający jest brak ubytków ponadnormatywnych w trzecim przedziale stażowym: 31–40 lat i to dla dwóch różnych kryteriów normatywnych.

## OMÓWIENIE

Przeprowadzona analiza porównawcza wyników badań audiometrycznych słuchu w grupie rolników indywidualnych wykazała, że wartości całkowitych ubytków słuchu (związanych z wiekiem i działaniem hałasu), obliczonych wg aktualnego Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r., wzrastają z wiekiem rolników, zaś skorygowane ubytki słuchu (związane tylko z działaniem hałasu), liczone wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 1983 r. nie wykazują powiązania z wiekiem i osiągają najniższe wartości w starszym wieku (pow. 55 lat). Świadczyć to może o tym, że głównym czynnikiem powodującym wzrost ubytków słuchu u rolników jest wiek (skorygowane ubytki słuchu uwzględniają poprawki na wiek).

Analiza całkowitych i skorygowanych ubytków słuchu w zależności od stażu pracy pokazuje, że jedynie w dwóch pierwszych przedziałach stażowych (11–20 i 21–30 lat) obserwuje się trend wzrostowy tych ubytków, natomiast w przedziale trzecim (31–40 lat) wielkość tych ubytków zdecydowanie się zmniejsza; szczególnie dotyczy to ubytków skorygowanych.

Zjawisko to można by tłumaczyć biologiczną selekcją pracowników (jest to tylko hipoteza), polegającą na tym, że w starszym wieku pozostają w pracy rolnicy bardziej odporni na działanie hałasu, zaś słabsi i bardziej wrażliwi na hałas unikają prac z emisją hałasów o dużych poziomach, wybierają prace niezbyt głośne. Występowanie małych ubytków w trzecim przedziale stażowym może również sugerować, że po przekroczeniu 30 lat pracy z ekspozycją na hałas następuje swoista adaptacja organizmu ludzkiego do tego czynnika. W literaturze z kolei można spotkać stwierdzenie, że przyczyną występowania większych skorygowanych ubytków słuchu w przedziale wiekowym do 50 lat jest fakt, że ludzie młodzi są bardziej podatni na działanie hałasu (przejawiają większą wrażliwość). O znaczących ubytkach słuchu wśród ludzi młodych informują w swoich pracach: Karlovich i wsp. (13), Broste i wsp. (14), Marvel i wsp. (15) oraz autor niniejszej pracy (16). Wszystkie te rozważania przemawiają za stosowaniem w ocenie uszkodzenia słuchu – skorygowanych ubytków słuchu.

Analiza częstości występowania ponadnormatywnych ubytków słuchu (norma: 30 dB wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 1983 r. i 45 dB wg Rozporządzenia Rady Ministrów z 2002 r.) dowodzi, że największa częstość tych ubytków ma miejsce w trzecim przedziale wiekowym (46–55 lat) oraz w drugim przedziale stażowym (21–30 lat), z istotną przewagą ubytków obliczonych wg starego Rozporządzenia (1983 r.). Brak ubytków ponadnormatywnych w trzecim przedziale stażowym (31–40 lat) i to dla dwóch różnych kryteriów normatywnych może być tłumaczone tym, że w tym przedziale znalazły się osoby bardziej odporne na działanie hałasu czy też mniej wrażliwe na hałas. Potwierdza to wcześniej postawioną hipotezę o biologicznej selekcji pracowników.

Analiza ogólnej liczby stwierdzonych ponadnormatywnych ubytków słuchu w całej grupie badawczej (128 osób) wykazuje, że zdecydowanie częściej występują ubytki obliczone wg starego kryterium z 1983 r. (11 przypadków; 8,6% ogółu) niż w oparciu o nowe kryterium z 2002 r. (8 przypadków; 6,2%). O istnieniu tak znacznej różnicy w częstości występowania ponadnormatywnych ubytków słuchu zdecydowały inne zasady obliczania wartości średniej z trzech częstotliwości. W nowym kryterium zastąpiono częstotliwość 4 kHz, przy której w przypadku zawodowych uszkodzeń słuchu występują znacznie wyższe ubytki słuchu, częstotliwością 3 kHz, charakteryzującą się znacznie niższymi ubytkami słuchu. Z punktu wi-



dzenia ochrony słuchu pracujących nowe kryterium normatywne (45 dB) pogarsza bezpieczeństwo pracy, może przyczynić się do powiększenia inwalidztwa, charakteryzującego się większym uszczerbkiem na zdrowiu (większa utrata słuchu dotyczy częstotliwości 4 kHz i wyższych), nie skutkujących należnym odszkodowaniem oraz pogorszy zrozumiałość mowy (częstotliwości wysokie kształtują barwę dźwięku).

Ponieważ najwcześniejszy ubytek słuchu (spowodowany oddziaływaniem hałasu) pojawia się w zakresie częstotliwości wysokich, najczęściej w okolicy 4 kHz, załamek krzywej audiometrycznej dla tej częstotliwości stanowi najbardziej czuły wskaźnik rozpoczynającego się uszkodzenia. Kryterium ryzyka uszkodzenia słuchu dla ustalonych częstotliwości 1, 2 i 4 kHz ma większe znaczenie zapobiegawcze niż kryterium przy 1, 2 i 3 kHz, ponieważ ubytek słuchu dla wysokich częstotliwości jest zwykle większy (17).

Wielkość upośledzenia słyszenia jest uzależniona od wymaganej zrozumiałości mowy, uśrednionego poziomu hałasu tła i ze względu na określone znaczenie różnych częstotliwości, czasami także od języka. Obowiązująca w Polsce norma PN-ISO-1999/2000 (10) podaje informacyjnie, jakie są powszechnie stosowane w różnych krajach lub zalecane do szacowania upośledzenia słyszenia pod kątem zrozumienia mowy – różne kombinacje częstotliwości (9 możliwości), które mogą składać się z częstotliwości średnich (np. 0,5; 1 i 2 kHz) lub samych wysokich (np. 2, 3 i 4 kHz). W przypadku wyznaczania całkowitego procentowego ubytku słuchu, w celu określenia odszkodowania, cytowana norma stwierdza, że wymagana jest znajomość poziomów progu słyszenia dla obu uszu, mierzonych dla częstotliwości: 0,5; 1; 1,5; 2; 3 i 4 kHz.

Niektórzy uczeni, dla oceny upośledzenia słuchu stosowali jednocześnie dwie różne kombinacje częstotliwości. Tacy badacze, jak: Marvel i wsp. (15), Plakke i Dare (18) oraz autor niniejszej pracy (16) określali dwie średnie arytmetyczne. Pierwsza średnia była wyliczana dla 4 tonów audiometrycznych: 0,5; 1; 2 i 3 kHz i oznaczana symbolem PTA (pure tone average); zaś druga średnia dotyczyła 3 tonów o wysokich częstotliwościach: 3, 4 i 6 kHz i oznaczana symbolem HFA (high frequency average). Średnia określana symbolem PTA (średnie częstotliwości) zawiera tony czyste, obejmujące przedział dźwięków wytwarzanych podczas mowy ludzkiej (300–3000 Hz), a więc jest pierwszym wykładnikiem jakości komunikacji międzyludzkiej za pomocą mowy. Natomiast średnia oznaczana jako HFA (wysokie częstotliwości) określa podatność

urazową słuchu oraz odpowiada za odbiór dźwięków, stanowiących składowe harmoniczne mowy ludzkiej, decydujących o barwie odbieranego głosu oraz warunkujących w pewnym stopniu możliwość rozpoznawania indywidualnych cech odbieranej mowy. Jako kryterium zdolności słyszenia (pogorszenia wydolności narządu słuchu) przyjmowano ubytki słuchu (średnie PTA i HFA) o wartości równej lub wyższej od 20 dB, zaproponowane przez Sutera (19) jako nieprawidłowe.

Przy szacowaniu ryzyka uszkodzenia słuchu należy również przyjąć odpowiednią granicę, powyżej której może wystąpić upośledzenie słyszenia. W USA granicę tę zdefiniowano jako wartość średniej arytmetycznej ubytków skorygowanych dla częstotliwości: 0,5; 1; 2 i 3 kHz, równą 26 dB; natomiast w Wielkiej Brytanii: 30 dB dla średniej z 1, 2 i 3 kHz (17).

Dokonana analiza ryzyka zawodowego ubytku słuchu w grupie rolników indywidualnych daje podstawy do stwierdzenia, że dla zapewnienia właściwej ochrony pracowników przed szkodliwym działaniem hałasu oraz w celu zmniejszenia trendu postępującego inwalidztwa, należy powrócić do uprzednio stosowanego i sprawdzonego w praktyce postępowania diagnostyczno-orzeczniczego, przedstawionego w Rozporządzeniu Rady Ministrów z 1983 r. i instrukcji MZiOS z 1987 r.

## WNIOSKI

1. Przeprowadzona analiza porównawcza ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych w oparciu o dwa różne kryteria orzecznicze (obowiązujące obecnie z 2002 r. i poprzednie z 1983 r.) wykazała, że zdecydowanie częściej ponadnormatywne ubytki słuchu ujawniają się podczas stosowania starego kryterium orzeczniczego z 1983 r.

2. Z uwagi na potwierdzone zjawisko występowania większych skorygowanych ubytków słuchu u ludzi młodszych, wskazanym jest wykorzystywanie w ocenie stopnia upośledzenia słuchu – skorygowanych ubytków słuchu (z poprawką na wiek).

3. Mając na uwadze występowanie znacznych ubytków słuchu, spowodowanych działaniem hałasu, szczególnie w obszarze wysokich częstotliwości (4 i 6 kHz) oraz zapewnienie wymaganej zrozumiałości mowy (barwa głosu), należałoby w obliczeniach średnich wartości ubytków słuchu uwzględnić częstotliwość 4 kHz.

4. Dokonana analiza porównawcza ubytków słuchu w tej pracy oraz dane z piśmiennictwa skłaniają do stwierdzenia, że najbardziej odpowiednią wartością graniczną, przy ocenie stopnia upośledzenia słuchu, jest wartość równa 30 dB (średnia z trzech wartości skorygowanych).

5. Przedstawione w pracy omówienie analizy porównawczej ubytków słuchu upoważnia do stwierdzenia, że dla właściwego zabezpieczenia pracowników przed szkodliwym działaniem hałasu należy rozważyć możliwość przywrócenia uprzednio stosowanego postępowania diagnostyczno-orzeczniczego z 1983 r., z uzupełnieniem zapisu, że musi to być ubytek słuchu typu ślimakowego.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Solecki L.: Zagrożenie hałasem pracowników rolnych. W: Solecki L. [red]. Zagrożenia fizyczne w rolnictwie. Monografia. Instytut Medycyny Wsi, Lublin 1999, ss. 43–51
2. Solecki L.: Stan zagrożenia hałasem rolników indywidualnych. Referaty. IV Koszalińska Konferencja Naukowo-Techniczna. „Hałas-Profilaktyka-Zdrowie 2000”; 15–17 listopada 2000; Kołobrzeg. Polskie Towarzystwo Higienistów, Polskie Towarzystwo Ergonomiczne, Kołobrzeg 2000
3. Solecki L.: Duration of exposure to noise among farmers as an important factor of occupational risk. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 2000;7(2):89–93
4. Solecki L., Zagórski J., Horoch A., Wasilkowski J., Krawczyk M., Skrzek W. i wsp.: Rozpoznanie ekspozycji na hałas oraz zawodowego ubytku słuchu rolników indywidualnych w wytypowanych gospodarstwach rodzinnych [raport z tematu nr 2.17/96]. Instytut Medycyny Wsi, Lublin 1998
5. Solecki L., Horoch A., Wasilkowski J., Bychawska M.: Ocena ryzyka zawodowego ubytku słuchu wśród rolników indywidualnych, w wytypowanych gospodarstwach rodzinnych [raport z tematu nr 2.17/99]. Instytut Medycyny Wsi, Lublin 2001
6. Solecki L., Horoch A.: Stan słuchu rolników indywidualnych. *Med. Pr.*, 2002;53(4):299–305
7. Wytyczne metodologiczne w sprawie rozpoznawania chorób zawodowych. MZiOS. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1987
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 listopada 1983 r. w sprawie chorób zawodowych. *DzU* 1983, nr 65, poz. 294 [z późniejszymi zmianami *DzU* 1989, nr 61, poz. 364].
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach. *DzU* 2002, nr 132, poz. 1115
10. PN-ISO 1999/2000. Akustyka. Wyznaczanie ekspozycji zawodowej na hałas i szacowanie uszkodzenia słuchu wywołanego hałasem. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2000
11. Solecki L.: Ryzyko utraty słuchu wśród operatorów ciągników rolniczych spowodowane hałasem. *Med. Pr.*, 2001;52(4):265–270
12. Solecki L.: Preliminary evaluation of occupational hearing loss risk among private farmers. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 2003;10(2):211–215
13. Karlovich R.S., Wiley T.L., Tweed T., Jensen D.V.: Hearing sensitivity in farmers. *Public Health Rep.*, 1988;103(1):61–71
14. Broste S.K., Hansen D., Strant R.L., Stueland D.T.: Hearing loss among high school farm students. *Am. J. Public Health*, 1989;79:619–622
15. Marvel M.E., Pratt D.S., Marvel L.H., May J.J.: Occupational hearing loss in New York dairy farmers. *Am. J. Ind. Med.*, 1991;20(4):517–531
16. Solecki L.: Hearing loss among private farmers in the light of current criteria for diminished sense of hearing. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 2002;9(2):157–162
17. Kryteria zdrowotne środowiska. T. 12. Hałas. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1988
18. Plakke B.L., Dare E.: Occupational hearing loss in farmers. *Public Health Rep.*, 1992;107(2):188–192
19. Suter A.H.: The ability of mildly hearing-impaired individuals to discriminate speech in noise. EPA Hearing Report No. 550/9-78-100. U.S. Environmental Protection Agency, Washington (DC), 1978