

## PRACE ORYGINALNE

Leszek Solecki

### ANALIZA CAŁOROCZNEJ EKSPOZYCJI NA HAŁAS ROLNIKÓW INDYWIDUALNYCH W ZALEŻNOŚCI OD PROFILU PRODUKCJI\*

ANALYSIS OF ANNUAL EXPOSURE TO NOISE AMONG PRIVATE FARMERS ACCORDING TO PRODUCTION PROFILE

Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych

Instytut Medycyny Wsi im. W. Chodźki, Lublin

#### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Celem pracy było rozpoznanie i ocena całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych w wybranych gospodarstwach rodzinnych o różnych profilach produkcji rolnej (roślinna, zwierzęca i mieszana). **Materiał i metody:** Na podstawie chronometrycznych prac rolnych oraz pomiarów dozymetrycznych w ciągu całego roku określono dwa parametry akustyczne: sumaryczną ekspozycję na hałas w poszczególnych miesiącach roku oraz ekwiwalentną ekspozycję dzienną na hałas. **Wyniki:** Badania wykazały, że w przypadku gospodarstw ukierunkowanych na produkcję roślinną najwyższe wartości sumarycznej ekspozycji na hałas występują w miesiącach letnio-jesiennych (lipiec, wrzesień, październik) i zimowych (grudzień, styczeń). Dla gospodarstw o profilu produkcji zwierzęcej najwyższe wartości zanotowano w miesiącach letnio-jesiennych (sierpień, październik) oraz zimowo-wiosennych (styczeń, marzec, maj, czerwiec). W gospodarstwach o produkcji mieszanej wysokie wartości sumarycznej ekspozycji przypadły na miesiące letnio-jesienne (sierpień–listopad) i na kwiecień. Rozkład wartości ekwiwalentnej ekspozycji dziennej w okresie całego roku był podobny. **Wnioski:** Wyniki uzyskanych badań pokazały, że największe obciążenie hałasem występuje w gospodarstwach rolnych z produkcją roślinną i mieszaną, zaś niższe dotyczą gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą. Dane te znacznie przekraczają wartości normatywne. Med. Pr. 2007;58(2):97–103

Słowa kluczowe: ekspozycja na hałas, ekspozycja roczna, ekspozycja miesięczna, ekwiwalentna ekspozycja dzienna, pomiary dozymetryczne, profil produkcji

#### ABSTRACT

**Background:** The objective of the study was the recognition and evaluation of annual exposure to noise among private farmers on selected family farms of three different profiles of agricultural production (plant, animal and mixed). **Materials and Methods:** Based on time schedules of agricultural work activities and dosimetric measurements conducted during the whole year, 2 acoustic parameters were determined: total exposure to noise in individual months of the year and equivalent daily exposure to noise. **Results:** The studies showed that in the case of farms carrying out plant production the highest value of total exposure to noise occurred during the summer-autumn months (July, September, October) and in winter (December, January). On farms of animal production profile the highest values were noted in summer-autumn months (August, October) and winter-spring months (January, March, May, June). On mixed production farms high values occurred in summer-autumn months (August–November) and in April. The distribution of equivalent daily exposure values during the whole year was similar. **Conclusions:** The results of the study indicated that the greatest noise load occurs on farms carrying out plant and mixed production, whereas the lowest values concerned farms of animal production profile. These values considerably exceed standard values. Med Pr 2007;58(2):97–103

Key words: exposure to noise, annual exposure, monthly exposure, equivalent daily exposure, dosimetric measurements, production profile

Adres autora: Jaczewskiego 2, 20-950 Lublin, e-mail: solecki20@wp.pl

Nadesłano: 20.12.2006

Zatwierdzono: 8.02.2007

### WSTĘP

Śród wielu szkodliwych, czy uciążliwych czynników środowiskowych, występujących w rolnictwie, hałas

należy do najbardziej znaczących i dość szeroko rozpoznanych zjawisk fizycznych w środowisku pracy rolnika indywidualnego. Potwierdzają to wyniki badań stanu słuchu rolników indywidualnych, przeprowadzone przez Instytut Medycyny Wsi w Lublinie, w wybranej grupie rolników indywidualnych, obejmującej 128 osób (1,2).

\* Praca przedstawiona na X Sympozjum „Zagrożenia zdrowotne w środowisku pracy”. Łódź, 22–24 listopada 2005 r. oraz wykonana w ramach tematu nr 2.17/02 pt. „Określenie i ocena całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych w gospodarstwach rodzinnych o różnych kierunkach produkcji”. Kierownik tematu: dr hab. L. Solecki.

Dotychczasowe badania hałasu, wykonane przez Instytut Medycyny Wsi, wykazały znaczne jego zróżnicowanie, co jest uzależnione od rodzaju stosowanych maszyn, czasu trwania ekspozycji na hałas oraz powierzchni uprawianej ziemi ornej (3). Ma to szczególnie związek z profilem produkcji rolnej.

Ocena całorocznej ekspozycji na hałas rolników, nastawionych na produkcję ukierunkowaną, jest problemem nowym, który zarówno w kraju jak i za granicą nie był w takim zakresie realizowany; stanowi to o oryginalności tej pracy.

Celem niniejszej pracy, zrealizowanej w latach 2002–2004 w Instytucie Medycyny Wsi (4), była ocena całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych, w zależności od rodzaju produkcji rolnej (roślinna, zwierzęca, mieszana).

## MATERIAŁ I METODY

W przypadku gospodarstw rolnych ukierunkowanych na produkcję roślinną, badaniami objęto 17 gospodarstw użytkujących 10–50 ha (średnio: 22,3 ha) powierzchni ornej, specjalizujących się w produkcji zbóż oraz częściowo roślin okopowych.

Natomiast do badań gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą wytypowano 16 jednostek rolnych, uprawiających ziemię orną o powierzchni: 14–50 ha (średnio: 25,8 ha), zajmujących się hodowlą bydła mlecznego w liczbie 21–62 sztuk (średnio: 36 sztuk) lub produkcją trzody chlewnej w liczbie: 100–500 sztuk rocznie (średnio: 270 sztuk). Do produkcji paszy dla zwierząt stosowano głównie własne surowce, oparte na zbożu, zielonce, kukurydzy, sianie i wysłdkach, marchwi i liściach buraczanych.

W przypadku profilu mieszanego, badaniami objęto 16 gospodarstw rolnych, użytkujących ziemię orną o powierzchni: 13–30 ha (średnio: 20,4 ha), zajmujących się produkcją roślinno-zwierzęcą. W gospodarstwach tych prowadzono produkcję zbóż, buraków cukrowych, kukurydzy, zielonek i siana oraz chów bydła (średnio: 18 sztuk) lub produkcję trzody chlewnej (średnio: 38 sztuk).

Wytypowane do badań gospodarstwa rolne (o różnym profilu produkcji) wyposażone były w podstawowy zestaw maszyn rolniczych, współpracujących z ciągnikami, z częściowym udziałem maszyn samojezdnych (głównie kombajny zbożowe) oraz niektóre maszyny warsztatowe, służące do napraw maszyn i sprzętu rolniczego, a także w pilarki do drewna i maszyny do produkcji paszy.

Zakres badań obejmował:

- przeprowadzenie chronometraży prac rolnych, wykonywanych przez rolników w ich własnym gospodarstwie, w trakcie których występowały ekspozycje na hałas (pomiarów te realizowali rolnicy, pod nadzorem i kontrolą zespołu badawczego Instytutu);
- pomiary dozymetryczne hałasu, emitowanego przez maszyny i sprzęt rolniczy podczas wybranych prac rolnych.

Pomiary chronometrażowe były wykonywane każdorazowo w ciągu całego roku kalendarzowego; obejmując cały przedział realizacji tematu naukowego, tj. w latach 2002–2004.

Pomiary dozymetryczne hałasu realizowano, wykorzystując w tym celu dozymetry hałasu firmy: Bruel-Kjaer typu 4436 (1 sztuka), firmy Sonopan typ D-20 (1 sztuka), firmy Robotron typ 00080 (4 sztuki) oraz miernik poziomu dźwięku typ 2238 firmy Bruel-Kjaer i całkujący miernik poziomu dźwięku typ 00026 firmy Robotron.

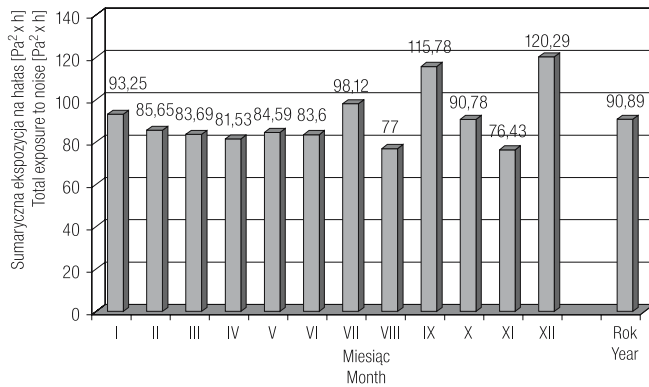
Podstawowym parametrem akustycznym, charakteryzującym zagrożenie hałasem była tzw. ekspozycja na hałas ( $E_{A,T}$ ), wyrażona w  $Pa^2 \times h$ , zgodnie z polską normą (5).

Na podstawie przeprowadzonych dokładnych chronometraży oraz wyników pomiarów dozymetrycznych określano: sumaryczną miesięczną ekspozycję, oraz średnią ekwiwalentną ekspozycję dzienną (odnoszącą się do ustawowych dni roboczych w miesiącu). Średnia ekwiwalentna ekspozycja dzienna (dla danego miesiąca) jest to wartość otrzymana ze stosunku sumarycznej miesięcznej ekspozycji do liczby ustawowo ustalonych dni roboczych w danym miesiącu.

## WYNIKI

### Gospodarstwa rolne o profilu produkcji roślinnej

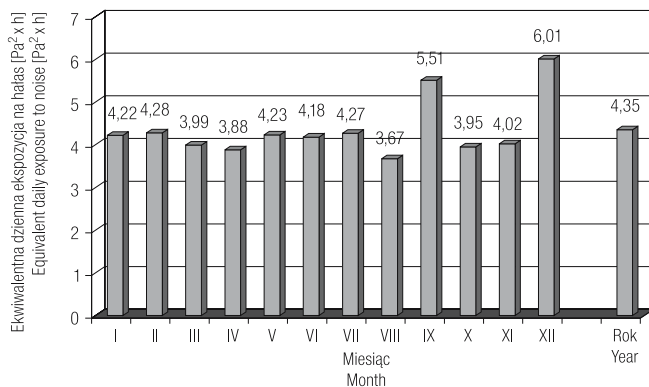
W przypadku gospodarstw rolnych o profilu produkcji roślinnej, stwierdzone wysokie wartości sumarycznej ekspozycji na hałas (ryc. 1) w miesiącach letnio-jesiennych (lipiec, wrzesień, październik) wynikają z dużego nasilenia prac, obejmujących uprawę gleby i zbiór roślin okopowych (średnie wartości sumarycznego czasu ekspozycji na hałas w tych miesiącach wynosiły: 80–86 godzin), nadmiernej emisji hałasu o dużym poziomie (zwłaszcza dotyczy to ciągników o średniej mocy), a także wskutek dużej ilości dni roboczych w tych miesiącach (średnio: 19–21) oraz często wydłużonego czasu trwania tych dni roboczych (średnio do 9 godz.; w pojedynczych przypadkach do 13–17 godzin).



**Ryc. 1.** Sumaryczna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji roślinnej.  
**Fig. 1.** Total exposure to noise in individual months on selected plant production farms.

Z kolei wysokie wartości sumarycznej ekspozycji na hałas w grudniu i styczniu wynikają z dużego udziału prac wykonywanych za pomocą maszyn bardzo hałaśliwych, takich jak: pilarka tarczowa, pilarka spalinowa oraz szlifierka kąтова, pomimo krótkiego czasu dziennej ekspozycji (średnio: 3,5–3,8 h) i małej liczby dni roboczych w tych miesiącach (12–14 dni).

W przypadku bardziej obiektywnego wskaźnika narażenia, jakim jest ekwiwalentna ekspozycja dzienna (średnia ekwiwalentna ekspozycja dzienna, odniesiona do ustawowo ustalonych dni roboczych w każdym miesiącu; 40-godzinny tydzień pracy, święta i soboty wolne od pracy), najwyższa wartość tego parametru występuje w grudniu (6,01 Pa²×h), co jest związane ze stosowaniem przez rolników w tym miesiącu maszyn bardzo hałaśliwych (pilarka tarczowa, pilarka spalinowa oraz szlifierka kąтова; E<sub>A,1h</sub>: od 3,27 do 27,06 Pa²×h), pomi-



**Ryc. 2.** Ekwiwalentna dzienna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji roślinnej.  
**Fig. 2.** Equivalent daily exposure to noise in individual months on selected plant production farms.

mo krótkiego czasu trwania dziennej ekspozycji i małej ilości dni roboczych w tym miesiącu (ryc. 2).

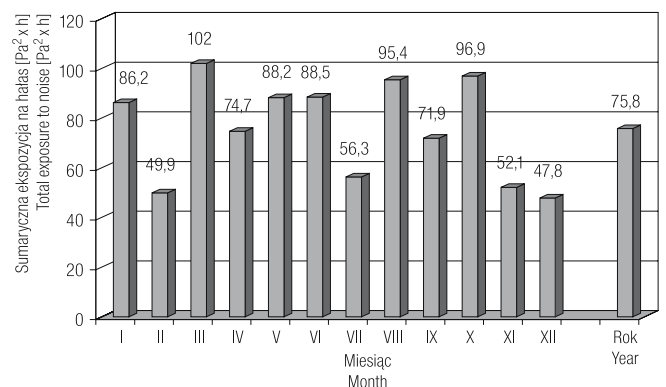
Z kolei w miesiącu wrześniu stwierdzona duża wartość ekwiwalentnej dziennej ekspozycji na hałas (5,51 Pa²×h) została spowodowana przez wykonywanie intensywnych prac polowych, charakteryzujących się emisją hałas o wysokim poziomie (uprawa gleby, zbiór roślin okopowych) w wydłużonym dziennym czasie trwania tych prac oraz przy dużej liczbie dni roboczych w tym miesiącu.

W stosunku do wartości normatywnych (norma = 1,01 Pa²×h, dla 8 godzin ekspozycji) zanotowane dane średniej ekwiwalentnej dziennej ekspozycji na hałas przekraczają normę w przeciągu całego roku 3–6-krotnie; przy czym najwyższe przekroczenia dotyczą września (5,5-krotne) i grudnia (6-krotne).

Obliczona, przeciętna dla całego roku, średnia ekwiwalentna ekspozycja dzienna na hałas uzyskała wartość równą 4,35 Pa²×h (4,4-krotne przekroczenie normy). Wartości tej odpowiada średni poziom ekspozycji na hałas, odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy (L<sub>EX, 8h</sub>), równy 91,4 dB (norma: 85 dB-A).

**Gospodarstwa rolne o profilu produkcji zwierzęcej**

Przeprowadzone badania w grupie gospodarstw rolnych o profilu produkcji zwierzęcej wykazały, że duże wartości sumarycznej ekspozycji na hałas w miesiącach letnio-jesiennych (sierpień, październik) wynikają z wykonywania intensywnych prac transportowych i polowych, takich jak: rozdrabnianie zielonki i kukurydzy rozdrabniaczem Orkan, talerzowanie gleby, orka, bronowanie, praca z Cyklopem, kopanie buraków i marchwi kombajnem (ryc. 3). Podczas tych prac emitowane są hałas o wysokich poziomach.



**Ryc. 3.** Sumaryczna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji zwierzęcej.  
**Fig. 3.** Total exposure to noise in individual months on selected animal production farms.

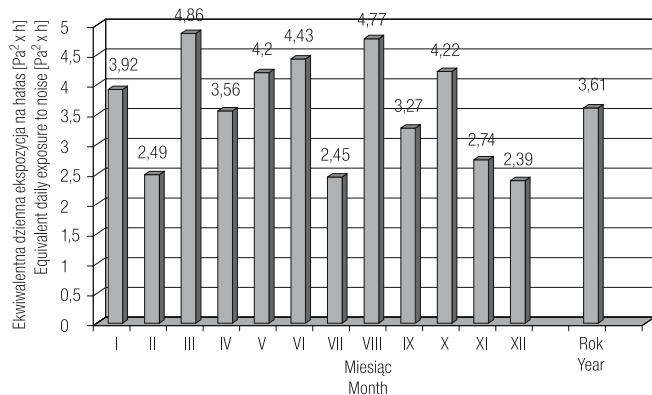
O występowaniu wysokich wartości sumarycznej ekspozycji na hałas w tych dwóch miesiącach zdecydowały również duże czasy ekspozycji na ten czynnik, wyrażające się dość często wydłużonym czasem trwania pracy w poszczególnych dniach roboczych (maksymalnie do 18 godzin; średnio: 4,16–4,52 godzin dziennie) oraz najwyższą ilością dni roboczych w tych miesiącach, z udziałem hałasu (średnio: 22–23 dni).

Natomiast wysokie wartości średniej sumarycznej ekspozycji na hałas w takich miesiącach jak marzec, styczeń, maj i czerwiec związane są przede wszystkim z pozyskiwaniem drewna na opał, przy użyciu najbardziej hałaśliwej maszyny występującej w rolnictwie, jaką jest pilarka tarczowa.

Na powstawanie wysokiej intensywności sumarycznej ekspozycji miał wpływ również hałas emitowany przez maszyny do produkcji paszy, używane przez cały rok (najbardziej hałaśliwe: gniotowniki do ziarna, mieszalniki pasz, rozdrabniacze typu Bąk).

O występowaniu dużych wartości ekwiwalentnej ekspozycji dziennej w pięciu miesiącach roku (marzec, maj, czerwiec, sierpień i październik) zdecydowało wykonywanie bardzo hałaśliwych prac rolno-transportowych, prac związanych z pozyskiwaniem drewna na opał (pilarki tarczowe), prac remontowych, a także stosowanie hałaśliwych maszyn do produkcji paszy (ryc. 4).

W stosunku do wartości normatywnych, zarejestrowane dane średniej ekwiwalentnej ekspozycji na hałas przekraczają normę w przeciągu całego roku 2–5-krotnie; przy czym najwyższe przekroczenia dotyczą marca (4,9-krotne) i sierpnia (4,8-krotne).



Ryc. 4. Ekwiwalentna dzienna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji zwierzęcej.

Fig. 4. Equivalent daily exposure to noise in individual months on selected animal production farms.

Obliczona, przeciętna dla całego roku, średnia ekwiwalentna ekspozycja dzienna na hałas osiągnęła wartość równą 3,61 Pa<sup>2</sup>×h (3,6-krotne przekroczenie normy). Wartości tej odpowiada średni poziom ekspozycji na hałas, odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy ( $L_{EX, 8h}$ ), równy 90,5 dB.

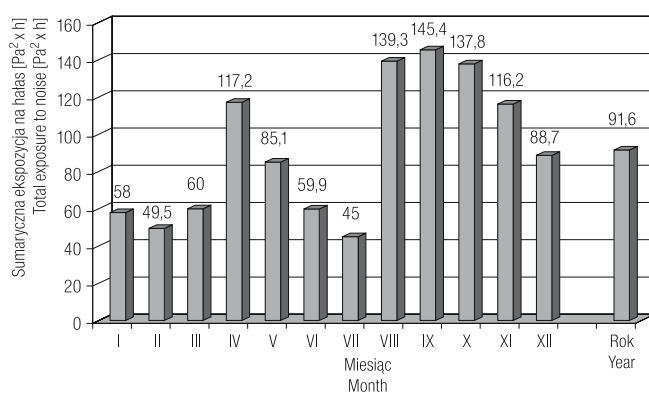
### Gospodarstwa rolne o profilu produkcji mieszanej

W przypadku gospodarstw rolnych ukierunkowanych na produkcję mieszaną uzyskane duże wartości sumarycznej ekspozycji na hałas w miesiącach letnio-jesiennych (sierpień – listopad) wiążą się z wykonywaniem intensywnych prac polowych i transportowych, takich jak: zbiór zbóż i roślin okopowych oraz uprawa gleby (ryc. 5). Podczas tych prac emitowane są hałasy o wysokich poziomach.

Duży wpływ na występowanie tak dużych wartości sumarycznej ekspozycji w tych miesiącach miały również duże czasy trwania ekspozycji na ten czynnik (średni miesięczny czas ekspozycji: 63–105 h), wyrażające się dość często wydłużonym czasem trwania pracy w poszczególnych dniach roboczych (maksymalnie do 14 h; średnio od 3,64 h w listopadzie do 4,64 h w październiku) oraz najwyższą liczbę dni roboczych w tych miesiącach (maksymalnie do 31 dni; średnio: 18–23 dni).

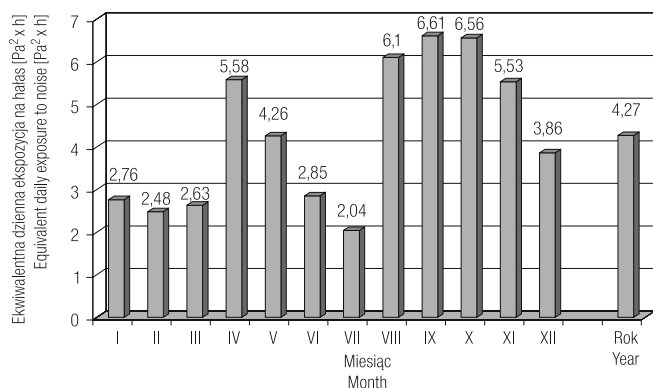
Natomiast wysokie wartości sumarycznej ekspozycji osiągane w kwietniu mają związek z realizacją intensywnych prac polowych, takich jak: orka, bronowanie, siew, kultywacja oraz z wydłużonym czasem ekspozycji na ten czynnik (maksymalnie do 11 godzin; średnio: 4,03 h).

Z kolei najwyższe wartości średniej ekwiwalentnej ekspozycji dziennej mają miejsce we wrześniu (6,61 Pa<sup>2</sup>×h), październiku (6,56), sierpniu (6,10), li-



Ryc. 5. Sumaryczna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji mieszanej.

Fig. 5. Total exposure to noise in individual months on selected mixed production farms.



Ryc. 6. Ekwiwalentna dzienna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o profilu produkcji mieszanej.

Fig. 6. Equivalent daily exposure to noise in individual months on selected mixed production farms.

stopadzie (5,53) i kwietniu (5,58). Jest to podobny rozkład wartości, jak w przypadku wartości sumarycznych (ryc. 6).

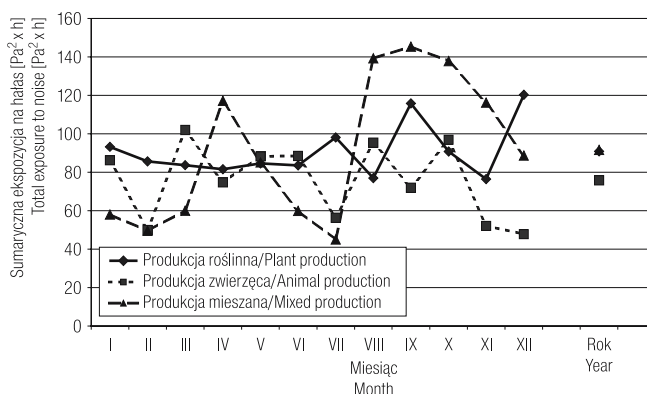
W odniesieniu do wartości normatywnych, otrzymane dane średniej ekwiwalentnej ekspozycji dziennej na hałas przekraczają wartości dopuszczalne w ciągu całego roku 2–6,6-krotnie; przy czym najwyższe przekroczenia dotyczą pięciu miesięcy, tj. od sierpnia do listopada i w kwietniu (5,6–6,6-krotnie).

Obliczona, przeciętna dla całego roku, średnia ekwiwalentna ekspozycja dzienna na hałas osiąga wartość równą: 4,27 Pa<sup>2</sup>×h (4,3-krotne przekroczenie normy). Wartości tej odpowiada średni poziom ekspozycji na hałas, odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy ( $L_{EX, 8h}$ ), równy 91,3 dB.

### Analiza porównawcza

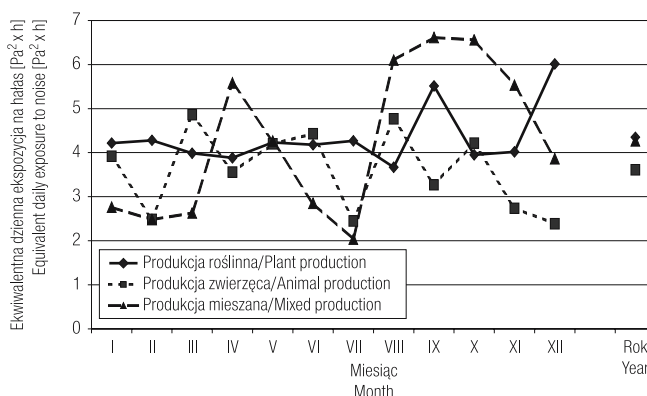
Z analizy porównawczej uzyskanych średnich wartości sumarycznej miesięcznej ekspozycji na hałas, dla trzech rodzajów produkcji rolnej (ryc. 7) wynika, że zasadnicze różnice dotyczą 4 miesięcy letnio-jesiennych (sierpień, wrzesień, październik i listopad). Zdecydowanie najwyższe wartości ekspozycji sumarycznej w tych miesiącach uzyskano dla gospodarstw ukierunkowanych na produkcję mieszaną (116,2–145,4 Pa<sup>2</sup>×h). Niższe wartości ekspozycji sumarycznej otrzymano dla gospodarstw nastawionych na produkcję roślinną (76,4–115,8 Pa<sup>2</sup>×h), a najniższe dla gospodarstw o produkcji zwierzęcej (52,1–96,9 Pa<sup>2</sup>×h).

W pozostałych miesiącach roku, w przypadku produkcji roślinnej, występowało niewielkie zróżnicowanie danych (81,5–98,1 Pa<sup>2</sup>×h), zaś w gospodarstwach o profilu produkcji mieszanej i produkcji zwierzęcej obserwowano duże zróżnicowanie danych z maksimum



Ryc. 7. Sumaryczna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o różnej produkcji.

Fig. 7. Total exposure to noise in individual months on different production farms.



Ryc. 8. Ekwiwalentna dzienna ekspozycja na hałas w poszczególnych miesiącach, w gospodarstwach o różnej produkcji.

Fig. 8. Equivalent daily exposure to noise in individual months on different production farms.

od 102,0 Pa<sup>2</sup>×h w marcu (produkcja zwierzęca) do 117,2 Pa<sup>2</sup>×h w kwietniu (produkcja mieszana).

Podobny rozkład danych obserwowano w przypadku średnich wartości ekwiwalentnej ekspozycji dziennej (ryc. 8) na hałas, w miesiącach letnio-jesiennych (najwyższe wartości przypadały na produkcję mieszaną: 5,5–6,6 Pa<sup>2</sup>×h; niższe na produkcję roślinną: 3,7–5,5 Pa<sup>2</sup>×h; a najniższe na produkcję zwierzęcą: 2,7–4,8 Pa<sup>2</sup>×h). W pozostałych miesiącach roku zasadnicze maksima dotyczyły marca: 4,9 Pa<sup>2</sup>×h (produkcja zwierzęca) i kwietnia: 5,6 Pa<sup>2</sup>×h (produkcja mieszana).

### OMÓWIENIE

Przeprowadzone badania całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych, ukierunkowanych na różne profile produkcji (roślinna, zwierzęca, mieszana) wykazały, że stopień obciążenia hałasem rolników indy-

widualnych jest uwarunkowany z jednej strony wysokością poziomu hałasu emitowanego przez te maszyny, zaś z drugiej strony długością trwania ekspozycji na ten czynnik w odpowiednim przedziale czasowym. Badania wykazały również, że wielkość obciążenia na hałas zależy od rodzaju prowadzonej produkcji rolnej. Uzyskane wyniki badań wyraźnie wskazują na fakt, że największe zagrożenie dla narządu słuchu występuje w gospodarstwach o profilu produkcji roślinnej i mieszanej.

I tak w przypadku produkcji roślinnej obliczona przeciętna ekwiwalentna ekspozycja dzienna na hałas, dla okresu całego roku, osiąga wartość: 4,35 Pa<sup>2</sup>×h, co odpowiada średniemu poziomowi ekspozycji na hałas, równemu 91,4 dB-A (norma: 85 dB-A). Parametr ten przyjmuje najwyższe wartości w dwóch miesiącach roku: w grudniu (6,01 Pa<sup>2</sup>×h) i wrześniu (5,51 Pa<sup>2</sup>×h). Występowanie dużych wartości tego parametru w miesiącach jesiennych (wrzesień, w październik i listopad) ma bezpośredni związek z wykonywaniem intensywnych prac polowych i transportowych (zbiór roślin okopowych, obróbka gleby, transport płodów). Natomiast w okresie zimowym (grudzień) o wielkości obciążenia hałasem decyduje częstość stosowania maszyn bardzo hałaśliwych, do pozyskiwania drzewa i do prac remontowych.

W przypadku gospodarstw rolnych, o profilu produkcji mieszanej, uzyskana przeciętna ekwiwalentna ekspozycja dzienna na hałas dla całego roku osiągnęła wartość: 4,27 Pa<sup>2</sup>×h, co odpowiada średniemu poziomowi ekspozycji na hałas, równemu: 91,3 dB-A. Parametr ten charakteryzuje się najwyższymi wartościami w pięciu miesiącach roku, to jest we wrześniu, październiku, sierpniu, listopadzie i kwietniu (5,53–6,61 Pa<sup>2</sup>×h). Występowanie dużych wartości ekwiwalentnej ekspozycji dziennej na hałas w tych miesiącach jest spowodowane wykonywaniem intensywnych prac polowych i transportowych (zbiór zbóż i roślin okopowych, uprawa gleby oraz transport płodów).

Uzyskane wyniki badań całorocznej ekspozycji na hałas w gospodarstwach rolnych zajmujących się produkcją roślinną są zbliżone do wyników badań odnotowanych w przypadku gospodarstw nastawionych na produkcję mieszaną. Świadczyć to może o tym, że obciążenie na hałas rolników indywidualnych jest w tych dwóch rodzajach gospodarstw (produkcja roślinna i mieszana) podobne.

Natomiast w przypadku gospodarstw nastawionych głównie na produkcję zwierzęcą (hodowla bydła mlecznego i/lub trzody chlewnej) zagrożenie hałasem jest niższe. Obliczona przeciętna ekwiwalentna ekspozycja

dzienna na hałas, dla całego roku osiągnęła wartość: 3,61 Pa<sup>2</sup>×h, co odpowiada średniemu poziomowi ekspozycji na hałas, równemu: 90,5 dB-A. Parametr ten cechuje się najwyższymi wartościami w pięciu miesiącach roku: marcu, sierpniu, czerwcu, maju i październiku (4,20–4,86 Pa<sup>2</sup>×h). Występowanie dużych wartości ekwiwalentnej ekspozycji dziennej na hałas w tych miesiącach wiąże się z wykonywaniem bardzo hałaśliwych prac rolno-transportowych, prac związanych z pozyskiwaniem drzewa na opał (pilarki tarczowe i spalinowe), prac remontowych, a także ze stosowaniem hałaśliwych maszyn do produkcji paszy.

W literaturze przedmiotu nieliczne są prace badawcze, zajmujące się oceną ekspozycji na hałas pracowników rolnych, obejmujących cały rok kalendarzowy. Jednym z prekursorów tej dziedziny był Mieńszow (6), który określał dawki hałasu, jakie absorbują operatorzy ciągników rolniczych, zatrudnieni w wielkotowarowych gospodarstwach rolnych na terenie dawnego Związku Radzieckiego. Wyniki badań ekspozycji całorocznej na hałas, bardziej zbliżone do naszych, zostały uzyskane przez Franzinello (7) i Miettinen (8). Badacze ci stwierdzili, że przy uprawie zbóż poziom ekspozycji na hałas, w obrębie całego roku, osiąga średnio wartość: 95 dB-A, z kolei podczas pracy związanej z hodowlą zwierząt hałas znacznie przekracza wartość: 85 dB-A, natomiast przy uprawie winogron osiąga poziom nieco wyższy od 90 dB-A.

Wyniki badań całorocznej ekspozycji na hałas, zrealizowane przez innych badaczy, są zbliżone do danych przedstawionych w tym opracowaniu i dowodzą, że stopień obciążenia hałasem wyraźnie zależy od rodzaju prowadzonej produkcji rolnej oraz typu stosowanych maszyn.

## WNIOSKI

1. Dokonane badania całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych w gospodarstwach o różnych profilach produkcji wykazały, że istnieje duże obciążenie narządu słuchu tym czynnikiem, znacznie przekraczające wartości dopuszczalne.
2. Zdecydowanie największe obciążenie hałasem ma miejsce w gospodarstwach rolnych, prowadzących produkcję roślinną (poziom ekspozycji na hałas: 91,4 dB-A) i mieszaną (91,3 dB-A), zaś niższe (90,5 dB-A), ale też przekraczające normę, w gospodarstwach nastawionych na produkcję zwierzęcą.
3. Otrzymane w tej pracy wyniki badań są zbliżone do danych uzyskanych przez innych autorów (prace za-

- graniczne) oraz dowodzą, że stopień zagrożenia hałasem rolników indywidualnych zależy przede wszystkim od rodzaju prowadzonej produkcji rolnej, co związane jest z typem stosowanych maszyn, rodzajem wykonywanych prac, stopniem udziału najbardziej hałaśliwych maszyn (np. pilarka tarczowa, szlifierka kątowa, pilarka spalinowa, gniotownik i mieszalnik pasz) oraz długością czasu trwania dziennej pracy i liczbą dni roboczych (z emisją hałasu).
4. Wyniki badań uzyskane w tej pracy mają duży wymiar poznawczy oraz praktyczny i mogą być wykorzystane przez inspekcję sanitarną, inspekcję pracy, KRUS oraz WOMP-y — do oceny zagrożenia hałasem rolników indywidualnych — prowadzących określony profil produkcji rolnej oraz w zakresie profilaktyki techniczno-organizacyjno-medycznej.

#### PIŚMIENNICTWO

1. 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
2. Solecki L., Horoch A.: Stan słuchu rolników indywidualnych. *Med. Pr.* 2002;53(4):299–305
3. 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
4. Solecki L., Lewkowicz R., Wasilkowski J., Bychawska M.: Określenie i ocena całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych w gospodarstwach rodzinnych o różnych kierunkach produkcji [raport z tematu nr 2.17/02]. Instytut Medycyny Wsi, Lublin 2004
5. PN-N-01307/1994: Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa, 1994
6. Mieńszow A.A., Sota W.N.: Doznajna ocena szumowej nagruzki na mechanizatorów sielskowo chozjajstwa. *Gig. Truda Prof. Zabol.* 1984;10:36–38
7. Franzinelli A., Maiorano M., De Capua B., Masini M., Vieri M., Cipolla G.: Annual dose of noise absorbed by machine drivers in wine and cereal growing. *G. Ital. Med. Lav.* 1988;10(3):131–134
8. Miettinen U., Rytkonen E., Husman K.: Exposure of farmers to noise. *Tyoterveyslaitos, Vantaa, Finland* 1982