

ERGONOMICZNA OCENA NATĘŻENIA DŹWIĘKU I ŚWIATŁA NA STANOWISKU PRACY DOJARZY

Paweł Kiełbasa, Piotr Budyn

Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Podstaw Rolnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. W halach udojowych nowej generacji proces doju jest czynnością wysoce zautomatyzowaną i wymagającą fachowej obsługi a stanowiska udojowe muszą spełniać parametry ergonomiczno eksploatacyjne m.in. w zakresie natężenia światła i poziomu hałasu. Celem badań było określenie natężenia oświetlenia i poziomu hałasu w hali udojowej obsługującej 1064 sztuk krów mlecznych. Stwierdzono, że warunki pracy dojarzy w zakresie badanych czynników spełniają normy przewidziane dla tej grupy pracowników.

Słowa kluczowe: ergonomia, natężenie oświetlenia, natężenie dźwięku, hala udojowa

Wprowadzenie

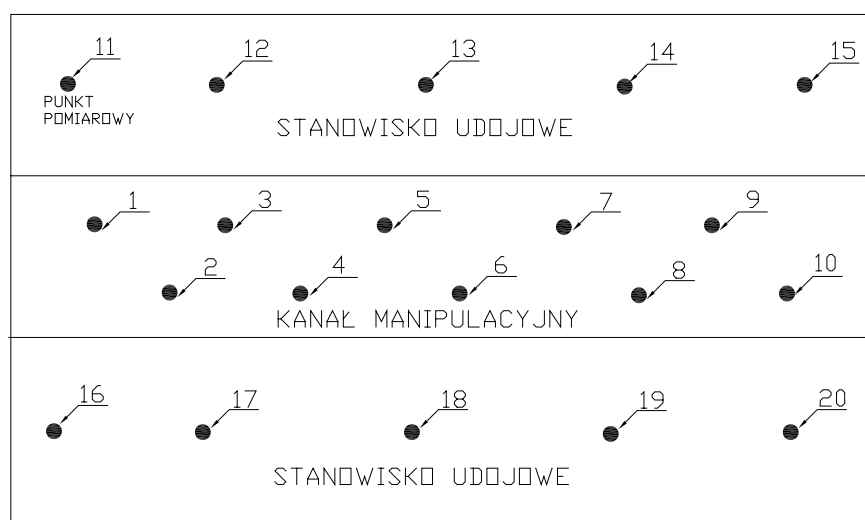
Wysokowydajne technologie produkcji mleka związane są z dużą koncentracją krów w oborze. W takich obiektach proces doju obejmuje czynności wysoce zautomatyzowane i wymagające fachowej obsługi a stanowiska udojowe muszą spełniać parametry ergonomiczno eksploatacyjne w tym także parametry natężenia światła i zrównoważonego poziomu hałasu. Hałas jest czynnikiem wpływającym ujemnie na samopoczucie, zdrowie, a także wydajność pracy człowieka [Zalewski 1985]. W zakresie słyszalnych częstotliwości dopuszczalne poziomy dźwięku zawarte są w normie PN-N-01307 w świetle której przy ośmiogodzinnej ekspozycji na hałas dopuszczalny równoważny poziom dźwięku nie powinien przekraczać 85 dB. Według GUS ponad 30% pracowników zatrudnionych w podstawowych gałęziach gospodarki narodowej, w warunkach narażenia na uciążliwe i szkodliwe czynniki środowiska pracy, pracuje w hałasie podnormalnym (poziom pow. 85 dB). Hałas wpływa na zrozumiałość i maskowanie mowy oraz dźwiękowych sygnałów ostrzegawczych [Engel 1993]. Należy podkreślić, że w nowoczesnych halach udojowych wyposażonych w urządzenia nowej generacji, dla wyrobienia nawyku u krów oddawania mleka w czasie doju wykonywana jest ekspozycja muzyki poważnej, co wymaga lepszego tłumienia hałasu pochodzącego od urządzeń eksploatacyjnych doju. Skomputeryzowane systemy doju wymagają od operatorów poza czynnościami manualnymi również kontroli wizualizowanych parametrów doju na ekranach mikrokomputerów. Odpowiednie oświetlenie jest istotnym parametrem podczas pracy dojarza. Powinno ono wynosić 70 Lx [PN-68/E-02033]. Przy nieodpowiednim oświetleniu narząd wzroku szybciej ulega zmęczeniu, co pośrednio zwiększa ryzyko powstania błędów oraz obniża wydajność pracy [Koradecka 1997; Pawlak 1999].

Cel, zakres i metodyka badań

Celem badań było określenie poziomu natężenia oświetlenia i poziomu hałasu w hali udojowej fermy krów mlecznych Krotoszyn.

Zakres badań obejmował pomiar poziomu natężenia oświetlenia i poziomu hałasu w hali udojowej fermy krów mlecznych w Kombinacie Rolnym w Kietrze oraz przedstawienie przestrzennego zróżnicowania badanych parametrów w odniesieniu do kanału udojowego, w którym pracują dojarze.

Pomiary wykonano w 20 punktach pomiarowych (rys. 1) umożliwiających przestrzenną wizualizację mierzonych wielkości.



Źródło: [Kielbasa i in. 2008]

Rys. 1. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych w hali udojowej

Fig. 1. Layout of measuring spots in milking room

Badania przeprowadzono w czasie doju rannego i popołudniowego w dwóch porach roku tj. w zimie i w lecie. W tego typu badaniach pora roku jest istotnym czynnikiem ze względu na natężenie światła zewnętrznego, które wpływa bezpośrednio na natężenie światła wewnątrz hali udojowej.

Natężenie oświetlenia zmierzono luksomierzem L-50 spełniającym wymogi PN-89/E-04040.03. Pomiar wykonywano na wysokości manipulacyjnej dojarzy. Natomiast natężenie dźwięku w decybelach „A” zmierzono miernikiem poziomu dźwięku I-01. Pomiar wykonano zgodnie z przyjętą metodyką, na wysokości 1,2 m od posadzki dojarni [PN-ISO 9612].

Badania przeprowadzono w dwudziestu punktach hali udojowej w tym dziesięć punktów pomiarowych wyznaczono w kanale manipulacyjnym. Liczba powtórzeń danego pomiaru wynosiła pięć i była przeprowadzana w kolejnych dniach doświadczenia. Czas pomiaru wszystkich mierzonych wielkości wynosił 5 min w każdym punkcie pomiarowym.

Umieszczenie punktów pomiarowych umożliwiło przestrzenną wizualizację mierzonych wielkości.

Wyniki badań

Ranny udój trwał od godz. 5.00 do godz. 10.00, natomiast dój popołudniowy rozpoczął się o godz. 16.00, a kończył o godz. 21.00.

Natężenie oświetlenia wewnątrz hali udojowej było zróżnicowane w zależności od pory roku i pory dnia. W mniejszym stopniu, aniżeli natężenie światła odnotowano zróżnicowanie natężenia dźwięku w odniesieniu do pory dnia w danej porze roku. Jednak znaczące zróżnicowanie natężenia dźwięku zaobserwowano pomiędzy porami dnia i porami roku (tab. 1).

Tabela 1. Wybrane poziomy oświetlenia i natężenia dźwięku w hali udojowej

Table 1. Selected levels of lighting level and sound intensity in milking room

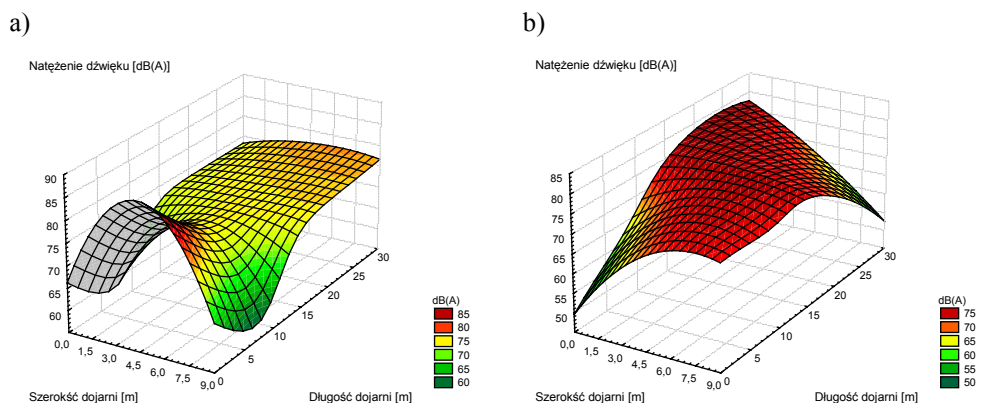
Pora roku	Godzina pomiaru	Oświetlenie [lux]			Natężenie dźwięku [dB(A)]		
		Średnia	Min.	Max.	Średnia	Min.	Max.
Lato	06:00	76	27,5	596	75	57	88
	12:00	149,3	6,5	2420	58	43,5	78
	18:00	72,7	9,2	640	72,5	52	78
Zima	06:00	40,8	17,0	140	76,3	51,0	78
	12:00	84,2	40	120	54,3	51,0	56
	18:00	100,7	84	123	71	62,0	76

Źródło: opracowanie własne autorów

Na rysunku 2 przedstawiono przestrzenny rozkład natężenia dźwięku odnotowanego w czasie porannego doju krów. Średnia wartość poziomu dźwięku rano w sezonie letnim (rys. 2a) plasowała się na poziomie 75 dB(A) i charakteryzowała się 3,5% współczynnikiem zmienności. Najwyższą wartość mierzonej wielkości wynoszącą 88 dB(A) odnotowano na początku kanału dojarzy od strony pracujących agregatów. Natomiast niższe wartości natężenia dźwięku rzędu 60 dB(A) odnotowano po obydwu stronach stanowisk udojowych.

Analizując rozkład natężenia dźwięku w hali udojowej w sezonie zimowym podczas porannego doju krów (rys. 2b) odnotowano, że średnia wartość mierzonej wartości plasowała się na poziomie 76 dB(A) przy współczynniku zmienności wynoszącym 5,7%. Najniższą wartość natężenia dźwięku wynoszącą 51 dB(A) zaobserwowano na końcu kanału udojowego natomiast najwyższą wynoszącą 78 dB(A) w środkowej części hali udojowej.

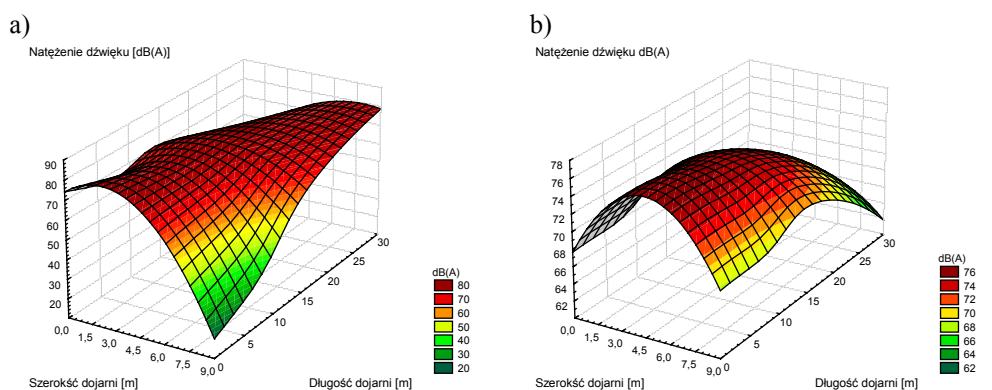
W przypadku wieczornego doju krów w sezonie letnim (rys. 3a) zaobserwowano, że średnia wartość natężenia dźwięku plasowała się na poziomie 72,5 dB(A) przy współczynniku zmienności wynoszącym 11,5%. Najniższą wartość mierzonej wielkości wynoszącą 52 dB(A) odnotowano z prawej strony na stanowiskach udojowych. Najwyższą zaś wynoszącą 78 dB(A) stwierdzono z lewej strony na stanowiskach udojowych w pobliżu ścian bocznych budynku dojarni



Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 2. Przestrzenny rozkład poziomu dźwięku odnotowanego rano w hali udojowej: a – w sezonie letnim, b – w sezonie zimowym

Fig. 2. Spatial distribution of sound level registered in milking room in the morning: a – in summer season, b – in winter season



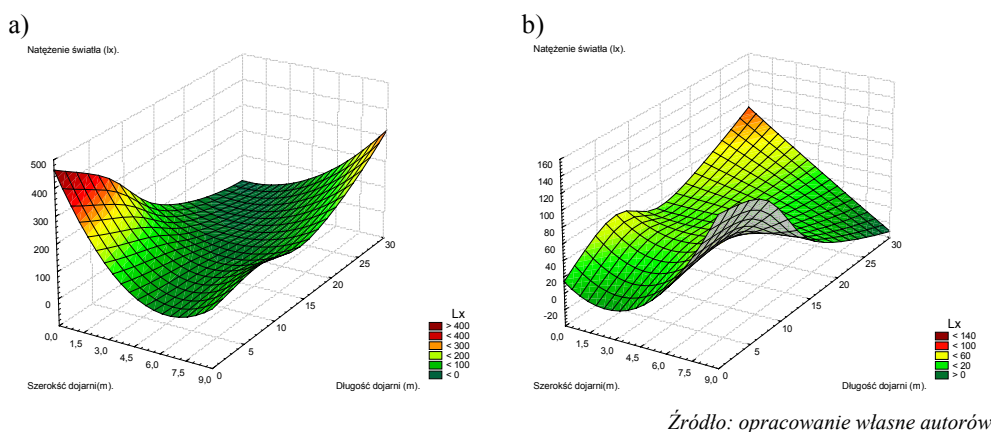
Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 3. Przestrzenny rozkład poziomu dźwięku odnotowanego wieczorem w hali udojowej: a – w sezonie letnim, b – w sezonie zimowym

Fig. 3. Spatial distribution of sound level registered in milking room in the evening: a – in summer season, b – in winter season

Wieczorem średnia wartość natężenia dźwięku w sezonie zimowym (rys. 3b) w hali udojowej wyniosła 71 dB(A) i charakteryzowała się niewielkim, bo tylko 3,1% współczynnikiem zmienności. Najniższą wartość natężenia dźwięku wynoszącą 62 dB(A) zaobserwowano na końcu kanału udojowego natomiast najwyższą wynoszącą 76 dB(A) na początku kanału dojarzy.

Na rysunku 4 przedstawiono przestrzenny rozkład wartości natężenia światła odnotowanego podczas porannego doju krów w sezonie letnim (rys. 4a) oraz w sezonie zimowym (rys. 4b).



Rys. 4. Przestrzenny rozkład natężenia oświetlenia odnotowanego rano w hali udojowej: a – w sezonie letnim, b – w sezonie zimowym

Fig. 4. Spatial distribution of illumination registered in milking room in the morning: a – in summer season, b – in winter season

Średnia wartość natężenia światła odnotowana rano w hali udojowej w sezonie letnim (rys. 4a) wynosiła 76 Lx, i charakteryzowała wysokim, bo aż 85% współczynnikiem zmienności. Najwyższą wartość natężenia światła wynoszącą ponad 400 Lx odnotowano po lewej stronie z przodu stanowisk udojowych natomiast najniższą wartość natężenia oświetlenia (27,5 Lx) zaobserwowano na końcu stanowisk udojowych po lewej stronie. Należy zaznaczyć, że na zewnątrz natężenie oświetlenia wynosiło 943 Lx. W sezonie zimowym (rys. 4b) w czasie porannego doju krów w hali udojowej średnia wartość natężenia światła wynosiła 40 Lx. Najwyższą wartość natężenia światła wynoszącą 140 Lx, odnotowano po prawej stronie stanowisk udojowych natomiast najniższą wartość natężenia światła wynoszącą 17 Lx zaobserwowano po lewej stronie hali udojowej. Rozkład natężenia światła wieczorem był zbliżony w obydwu analizowanych przypadkach do rozkładu natężenia światła odnotowanego w czasie porannego doju krów.

Podsumowanie

Średnie wartości natężenia oświetlenia wewnątrz hali udojowej były zróżnicowane w zależności od pory dnia i pory roku. Odnotowano 25% różnicę względną w wartości natężenia oświetlenia pomiędzy porą ranną a popołudniową w okresie letnim i ponad 50% różnicę względną w sezonie zimowym. W przypadku poziomego natężenia dźwięku nie odnotowano znaczących różnic z punktu widzenia sezonu jak również pory udoju. Stwierdzono, że warunki pracy dojarzy w zakresie badanych czynników spełniają normy przewidziane dla tej grupy pracowników.

Bibliografia

- Engel Z.** 1993. Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. Warszawa, Wyd. Nauk. PWN ISBN 83-01-10-10948-3.
- Koradecka D.** 1997. Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Warszawa. CIOP.
- Pawlak A.** 1999. Oprawy do oświetlenia wnętrz. Bezpieczeństwo pracy. Nr 6. s.11-12.
- Zalewski. P., Pleszczyński W.** 1985. Ergonomia dla mechanizatorów rolnictwa. PWRiL. Warszawa. ISBN 83-09-00014-6.
- PN-84/E-02033: Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-ISO 9612: 2004 Akustyka – Zasady pomiaru i oceny ekspozycji na hałas w środowisku pracy.
- PN-N-01307, 1994. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy.
- PN-89/E-04040.03 Pomiar fotometryczne i radiometryczne. Pomiar natężenia oświetlenia.

ERGONOMIC ASSESSMENT OF SOUND AND LIGHT INTENSITY AT MILKERS' WORK STATION

Abstract. In new generation milking rooms the milking process is highly automated and requires professional service. Milking stations must possess ergonomic and operating parameters, among other things regarding light intensity and noise level. The purpose of the research was to determine light intensity and noise level in milking room servicing 1064 milk cows. The research allowed to observe that as regards examined factors, working conditions for milkers satisfy standards specified for this group of workers.

Key words: ergonomics, light intensity, sound intensity, milking room

Adres do korespondencji:

Paweł Kielbasa; e-mail: pkielbasa@ar.krakow.pl
Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Podstaw Rolnictwa
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków