



WYKORZYSTANIE TECHNIKI FILMOWEJ W BADANIACH STREFY LEGOWISKOWEJ W OBORZE

Marek Gaworski*

Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

* Adres do korespondencji: ul. Nowoursynowska 164, 02-787 Warszawa, e-mail: marek_gaworski@sggw.pl

INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:
Wpłynął: listopad 2013
Zrecenzowany: grudzień 2013
Zaakceptowany: styczeń 2014

Słowa kluczowe:
krowa
boks legowiskowy
czas leżenia
rejestracja filmowa

STRESZCZENIE

Celem pracy były badania wpływu okresu przebywania krów w strefie legowiskowej z piaskiem na czas leżenia i inne formy zachowań zwierząt w sytuacji, gdy materiał podłoża nie był w boksach legowiskowych uzupełniany w okresie badań. Rejestrację zachowania krów w badanej strefie prowadzono w sposób ciągły w okresie 10 dni z wykorzystaniem techniki filmowej. Zakresem badań objęto dwie grupy technologiczne krów mlecznych w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania. Wskazano na tendencję zmniejszania czasu leżenia krów w badanym okresie. Zaproponowano metodę podejścia do analizy wyników badań, uwzględniającą wyodrębnienie zblokowanych dób badań. Zblokowanie dób w pomiarze ciągłym czasu leżenia krów przełożyło się na możliwość opisanie zmiennej zależnej (czasu leżenia krów w rozpatrywanym okresie) modelem liniowym wyróżniającym się znacznie wyższą wartością współczynnika determinacji w porównaniu z opcją uwzględniającą pojedyncze doby.

Wprowadzenie

Cechą współczesnej produkcji bydła mlecznego jest systematyczne doskonalenie warunków utrzymania zwierząt. Warunki utrzymania decydują o komforcie bydła w poszczególnych strefach obory i na wybiegu, co przekłada się na osiągane wskaźniki produkcyjne.

Znaczenie przywiązywane do doskonalenia warunków utrzymania bydła mlecznego, szczególnie w strefie legowiskowej, potwierdzają liczne badania, w których silny akcent kładzie się na rozpoznanie wpływu wybranych cech konstrukcyjnych boksów legowiskowych na zachowanie i preferencje zwierząt.

Wśród konstrukcyjnych cech boksów legowiskowych rozpatrywanych w badaniach, kluczowe miejsce zajmuje jakość i stan podłoża legowiskowych. Główną przesłanką podejmowanych badań jest poszukiwanie podłoża zapewniających zwierzętom możliwie najwyższy poziom komfortu decydujący o długości czasu leżenia (Haley i in., 2000). Szczegółowej ocenie podlegają różne typy podłoża legowiskowych, począwszy od betonu, poprzez maty, materace (Haley i in., 2001) i materiały podlegające zużyciu, w tym słoma,

trociny, piasek (Tucker i in., 2003). Ważnym kryterium uwzględnianym w badaniach jest także stan podłoża, w tym jego wilgotność (Fregonesi i in., 2007b) i ilość materiału podłoża (Drissler i in., 2005) w miejscu przeznaczonym na odpoczynek krów.

Obok podłoży legowiskowych badaniami objęte są również części konstrukcji boksów legowiskowych (szczególnie w wolnostanowiskowym systemie utrzymania bydła mlecznego), w tym poręcz nadkarkowe (Tucker i in., 2005), przegrody międzystanowiskowe (Ruud i Bøe, 2011), a także czołowe progi ograniczające (Tucker i in., 2006), rozpatrywane w kontekście doskonalenia komfortu bydła mlecznego.

Wspólnym mianownikiem licznych badań obejmujących techniczne wyposażenie strefy legowiskowej dla bydła mlecznego jest przyjęcie jako kryterium oceny preferencji i zachowania zwierząt. Mierząc czas spędzany przez zwierzęta w pozycji leżącej, liczbę wejść do boksów legowiskowych, częstotliwość kładzenia się i wstawania krów, a także inne formy zachowania w strefie legowiskowej o określonych cechach konstrukcyjnych i funkcjonalnych tworzone są przesłanki do formułowania wniosków dotyczących reakcji zwierząt na badane rozwiązania techniczne w miejscu odpoczynku.

Preferencje krów w obszarze legowiskowym i ich badania stanowią zbiór ważnych informacji wnoszonych do stanu wiedzy na temat bydła mlecznego w powiązaniu z czynnikami środowiskowymi (Nawrocki, 2009). Wyniki badań obejmujących preferencje krów w powiązaniu z danymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi w oborze mogą być tym samym w praktyce wykorzystane do doskonalenia komfortu zwierząt i ich obsługi w budynkach inwentarskich.

Gromadzenie szczegółowych danych związanych z zachowaniem krów i ich preferencjami w strefie legowiskowej, ale i innych miejscach obory inspiruje wykorzystanie odpowiednio dobranych metod i aparatury badawczej. Zarówno metody, jak i aparatura badawcza do monitorowania zwierząt podlegają systematycznemu doskonaleniu i ocenie (O'Driscoll i in., 2008; Ledgerwood i in., 2010), stanowiąc równocześnie przesłankę rozwiązywania naukowo-badawczych problemów związanych z analizą produkcji bydła mlecznego w pomieszczeniach inwentarskich.

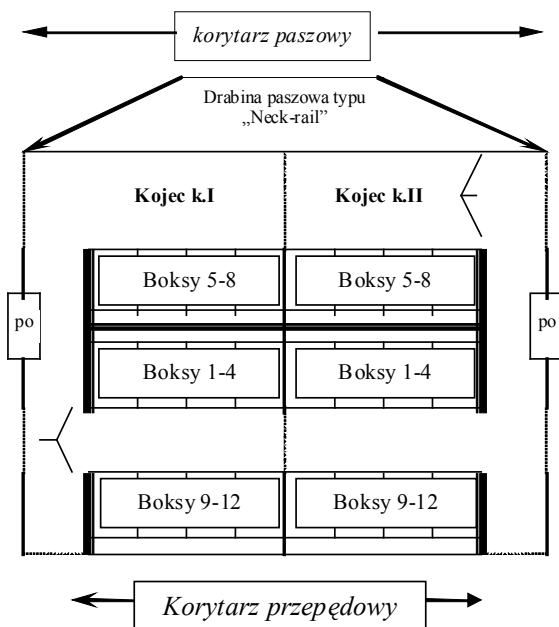
Cel, zakres i metodyka badań

Przebywaniu stada krów mlecznych w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania może towarzyszyć zmiana stanu podłoża w boksach legowiskowych. Krowy wychodząc z boksów legowiskowych wygarniają nogami materiał podłoża na korytarz gnojowy. Ponadto, liczne przypadki pozostawiania odchodów na powierzchni legowiska wiążą się z koniecznością ich usuwania przez personel obsługujący stado, co pociąga za sobą wygarnianie części materiału podłoża legowiskowego na korytarz gnojowy. W konsekwencji, wraz z upływem kolejnych dni maleje ilość materiału podłoża legowiskowego, co w przypadku gdy materiał jest uzupełniany w dłuższych odcinkach czasu, może przekładać się na pogorszenie stanu warunków odpoczynku zwierząt w strefie legowiskowej (Gaworski i in., 2003).

W kontekście przedstawionego problemu użytkowania podłoży legowiskowych w oborach, celem pracy było określenie wpływu okresu przebywania krów w strefie legowiskowej z piaskiem na czas leżenia i inne formy zachowań zwierząt w sytuacji, gdy materiał

podłoża nie był w boksach legowiskowych uzupełniany w okresie badań. Tak sformułowany cel badań wiązał się z postawieniem założenia, że wraz z upływem kolejnych dni obniża się poziom piasku pokrywającego boksy legowiskowe, a tym samym różnicowane są na niekorzyść zwierząt warunki ich odpoczynku w strefie legowiskowej. Wynikał z tego użytkowy cel badań, tj. stwierdzenie, czy wraz z upływem kolejnych dni i obniżaniem się poziomu piasku maleje czas leżenia krów w okresie doby, co może wykazywać niekorzystny wpływ na ich wskaźniki produkcyjne.

Zakresem badań objęto dwa wydzielone kojce w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania, wyposażone w 12 boksów legowiskowych, pokrytych piaskiem stanowiącym materiał podłoża. W każdym z kojców znajdowały się trzy rzędy boksów legowiskowych (rys. 1). Pojedynczy kojec zajmowała grupa technologiczna 12 krów mlecznych.



Opis symboli:

po – poidło; █ - ściana; | - przegroda; - - - - - bramka przejściowa; >- - zgniazdo odchodów

Rysunek 1. Układ rzędów z ponumerowanymi (na potrzeby badań) boksami legowiskowymi w analizowanych kojcach dla krów mlecznych

Figure 1. Schema of rows with numbered lying stalls for dairy cows

Metodyka badań obejmowała w pierwszym etapie oznaczenie krów uwzględnionych w badaniach. Do tego celu wykorzystano farbę, którą na bokach krów naniesiono kolejne litery alfabetu, co ułatwiało identyfikację poszczególnych zwierząt w trakcie ich nagrywania, a następnie odtwarzania materiału filmowego. Do rejestracji zachowania krów wykorzystano zestaw obejmujący kamery (po jednej na każdy kojec), video poklatkowe Panasonic AG-6540, multiplekser Panasonic WJ-FS 216 i monitor wykorzystywany do bieżącego podglądu nagrywanych krów i odtwarzania materiału filmowego przeznaczonego do szczegółowych analiz. Rejestrację zachowania krów w strefie legowiskowej prowadzono w sposób ciągły w okresie 10 dni.

Przed rozpoczęciem nagrywania krów przygotowano podłoża w boksach legowiskowych w taki sposób, aby poziom piasku znajdował się na równi z poziomem tylnego krawęznika oddzielającego boks i korytarz gnojowy, co było równoznaczne z przyjmowanym w praktyce wypełnieniem piaskiem niecki tworzącej podłoże boksu legowiskowego.

W ramach szczegółowych obserwacji pochodzących z nagranych materiału filmowego uwzględniono następujące przypadki zachowania krów mlecznych:

- leżenie w boksach legowiskowych,
- stanie przednimi nogami na podłożu legowiskowym, zaś tylnymi na korytarzu gnojowym,
- stanie czterema nogami na podłożu legowiskowym.

Przez cały okres badań w poszczególnych kojcach niezmiennie pozostawały te same grupy technologiczne krów mlecznych. Krowy nie były z kójców zabierane na zabiegi weterynaryjne i inne, a jedynie opuszczały miejsce przebywania dwukrotnie w ciągu doby na czas potrzebny do przeprowadzenia doju w hali udojowej.

Nagrany materiał filmowy w trakcie odtwarzania dzielono na odcinki 10-minutowe, w których to odczytywano rozpatrywane przypadki zachowania krów, uwzględniając leżenie, a także stanie dwiema i czterema nogami na podłożu poszczególnych boksów legowiskowych. Stwierdzone na podstawie obserwacji nagranych materiału filmowego przypadki zachowania krów były notowane w formularzu opracowanym w programie Excel. W poszczególnych komórkach formularza uwzględniających boksy legowiskowe wpisywano w kolejnych odcinkach czasu oznaczenie krów, które w tych boksach leżały, bądź stały dwiema lub czterema nogami. W sytuacji gdy boks nie był zajmowany przez krowę w danym czasie, to komórkę pozostawiano bez wypełnienia.

Badania przeprowadzono w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania krów mlecznych, znajdującej się w gospodarstwie położonym na zachodnim wybrzeżu Kanady.

Wyniki badań i ich dyskusja

Spośród wyników obserwacji zgromadzonych w arkuszu programu Excel, do szczegółowej analizy zachowania i preferencji krów wybrano dane obejmujące czas leżenia krów. W przypadku każdej doby badań zsumowano czas zajmowania poszczególnych boksów w danym kojcu przez krowy w pozycji leżącej. Wyniki łącznego czasu leżenia w boksach, obejmującego kolejne doby (od 1. do 10. doby) zestawiono w tabelach 1 i 2, odpowiednio dla kójców k.I i k.II. Tę formę zestawienia wyników badań określono w tabelach 1 i 2

sformułowaniu „1. Opcja analizy”. Równocześnie, na bazie zgromadzonych wyników badań zaproponowano rozwinięcie „2. Opcji analizy” i „3. Opcji analizy”, które wyodrębniono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1

Czas leżenia 12 krów w kojcu k.I z uwzględnieniem opcji zblokowanych dób badań

Table 1

Lying time of 12 dairy cows in the investigated pen k.I including combined periods

Doba badań	1. Opcja analizy		2. Opcja analizy		3. Opcja analizy	
	Czas leżenia (min·24h ⁻¹)	Zblokowane doby badań (A)	Czas leżenia (min·48h ⁻¹)	Zblokowane doby badań (B)	Czas leżenia (min·24h ⁻¹)	
1	8620	1.	18250			
2	9630	(doby 1-2)				
3	8710	2.	17850	I (doby 1-5)	8984	
4	9140	(doby 3-4)				
5	8820	3.	18050			
6	9230	(doby 5-6)				
7	8810	4.	17120	II (doby 6-10)	8744	
8	8310	(doby 7-8)				
9	8590	5.	17370			
10	8780	(doby 9-10)				

Tabela 2

Czas leżenia 12 krów w kojcu k.II z uwzględnieniem opcji zblokowanych dób badań

Table 2

Lying time of 12 dairy cows in the investigated pen k.II including combined periods

Doba badań	1. Opcja analizy		2. Opcja analizy		3. Opcja analizy	
	Czas leżenia (min·24h ⁻¹)	Zblokowane doby badań (A)	Czas leżenia (min·48h ⁻¹)	Zblokowane doby badań (B)	Czas leżenia (min·24h ⁻¹)	
1	9270	1.	18700			
2	9430	(doby 1-2)				
3	9480	2.	18440	I (doby 1-5)	9052	
4	8960	(doby 3-4)				
5	8120	3.	17270			
6	9150	(doby 5-6)				
7	9280	4.	17680	II (doby 6-10)	8906	
8	8400	(doby 7-8)				
9	9080	5.	17700			
10	8620	(doby 9-10)				

W ramach „2. Opcji analizy” okres badań podzielono na pięć odcinków czasu, z których każdy obejmuje po dwie doby. Czas leżenia objęty zblokowanymi dobami badań (A) określono na podstawie sumy następujących dób w badaniach: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 i 9-10.

Cechą wyróżniającą „3. Opcję analizy” był podział okresu badań na dwie części, uwzględniające odpowiednio pięć początkowych i pięć końcowych dób, w których prowadzono obserwacje zwierząt w strefach legowiskowych kojców k.I i k.II. W przypadku

wyróżnionych pięciodobowych odcinków czasu, określonych mianem zblokowanych dób badań (B) wyznaczono średni czas leżenia w odniesieniu do jednej doby zarówno w kojcu k.I

(tab. 1), jak i w kojcu k.II (tab. 2).

Na podstawie danych dla dwóch badanych kójców, korzystając z programu Statistica v.10 przeprowadzono analizę wariancji sumarycznego czasu leżenia 12 krów względem kojca. Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 3.

Dla dwóch badanych kójców przeprowadzono również analizę wariancji sumarycznego czasu leżenia 12 krów względem kojca, biorąc pod uwagę zblokowane doby badań (A). Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 3

Wyniki analizy wariancji sumarycznego czasu leżenia 12 krów względem kojca

Table 3

Analysis of variance for the cumulative lying time of 12 dairy cows in relation to pen

	Suma kwadratów	Stopnie swobody	Średni Kwadrat	Statystyka Fishera-Snedecora F	Krytyczny poziom istotności p
Wyraz wolny	1,591863E+09	1	1,591863E+09	9109,29	0,0000
Kojec	6,612500E+04	1	6,612500E+04	0,38	0,5462
Błąd	3,145530E+06	18	1,747517E+05		

Tabela 4

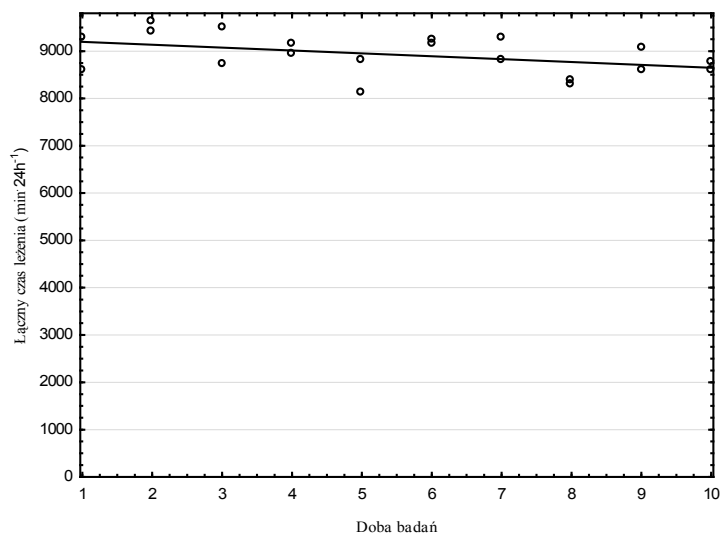
Wyniki analizy wariancji sumarycznego czasu leżenia 12 krów względem kojca dla danych obejmujących zblokowane doby badań

Table 4

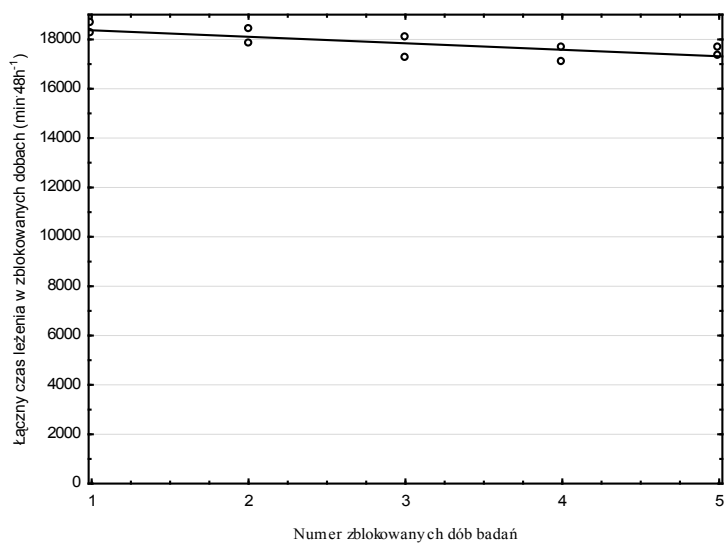
Analysis of variance for the cumulative lying time of 12 dairy cows in relation to pen, including data for combined periods

Analiza	Suma kwadratów	Stopnie swobody	Średni kwadrat	Statystyka Fishera-Snedecora F	Krytyczny poziom istotności p
Wyraz wolny	3,183726E+09	1	3,183726E+09	11127,24	0,0000
Kojec	1,322500E+05	1	1,322500E+05	0,46	0,5158
Błąd	2,288960E+06	8	2,861200E+05		

Jednym z czynników inspirujących zaproponowanie „2. Opcji analizy” i „3. Opcji analizy” był przebieg zmian łącznego czasu leżenia krów w rozpatrywanych kójcach w okresie 10 kolejnych dób (rys. 2). Porównując dane pochodzące z poszczególnych dób i kójców można wskazać na losowość badanej wielkości (czasu leżenia), rozpatrywanej z doby na dobę. Dlatego rozwijając analizę, na rysunku 3 przedstawiono zmiany łącznego czasu leżenia krów w kójcach k.I i k.II w okresie 5 zblokowanych dób badań.



Rysunek 2. Zmiany łącznego czasu leżenia krów w kojcach k.I i k.II w okresie 10 kolejnych dób
Figure 2. Changes of total lying time of dairy cows in k.I and k.II pens for 10 following days



Rysunek 3. Zmiany łącznego czasu leżenia krów w kojcach k.I i k.II w okresie 5 zblokowa-
nych dób badań
Figure 3. Changes of total lying time of dairy cows in k.I and k.II pens for 5 combined
periods

Dla danych pochodzących z rozpatrywanych kojców k.I i k.II dokonano analizy regresji zmiennej zależnej, tj. łącznego czasu leżenia w zależności od pojedynczej doby. Podsumowanie analizy przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5

Wyniki analizy regresji zmiennej zależnej, tj. łącznego czasu leżenia krów w zależności od doby

Table 5

Analysis of regression of dependent variable, i.e. total lying time of dairy cows depending on day

Źródło zmienności	Współczynnik regresji	Błąd standardowy współczynnika regresji	Test t-Studenta	Krytyczny poziom istotności p
Wyraz wolny	9257,0	183,5	50,45	0,0000
Doba	-61,0	29,6	-2,06	0,0539

Analizę regresji zmiennej zależnej, tj. łącznego czasu leżenia przeprowadzono również w zależności od zblokowanych dób badań, uwzględniając dane dla kojców k.I i k.II. Podsumowanie analizy przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6

Wyniki analizy regresji zmiennej zależnej, tj. łącznego czasu leżenia krów w zależności od zblokowanych dób badań

Table 6

Analysis of regression of dependent variable, i.e. total lying time of dairy cows depending on combined periods

Źródło zmienności	Współczynnik regresji	Błąd standardowy współczynnika regresji	Test t-Studenta	Krytyczny poziom istotności p
Wyraz wolny	18630,5	267,8	69,57	0,0000
Zblokowane doby	-262,5	80,7	-3,25	0,0117

Powiązanie między zblokowanymi dobami badań może być przedstawione za pomocą funkcji liniowej, przy czym krytyczny poziom istotności wynosi $p = 0,0117$ (tab. 6). Zblokowanie dób w pomiarze ciągłym czasu leżenia krów przełożyło się na możliwość opisu zmiennej zależnej (czasu leżenia krów w rozpatrywanym okresie) modelem liniowym wyróżniającym się znacznie wyższą wartością współczynnika determinacji ($R^2=0,569$) w porównaniu z opcją uwzględniającą pojedyncze doby ($R^2=0,191$).

Tendencję malejącego czasu leżenia krów w kojcu w okresie badań potwierdziła „3. Opcja analizy” (tab. 1 i 2), uwzględniająca dwa przedziały czasowe, tj. 1-5 doba i 6-10 doba. Z porównania średniego czasu leżenia w ciągu doby w kojcu k.I wynika, że czas leżenia w drugim okresie (6-10 doba) był krótszy w porównaniu z analogicznym czasem rozpatrywanym w pierwszym okresie (1-5 doba) o $240 \text{ min} \cdot \text{doba}^{-1}$, tj. ok. 2,67%. Natomiast w przypadku kojca k.II czas leżenia w drugim okresie (6-10 doba) był krótszy w porównaniu z analogicznym czasem rozpatrywanym w pierwszym okresie (1-5 doba) o $146 \text{ min} \cdot \text{doba}^{-1}$, tj. ok. 1,61%.

Nawiązując do postawionego w pracy założenia można stwierdzić, że wyniki przeprowadzonych badań wskazały na możliwość pojawienia się problemu zmniejszania czasu leżenia krów wraz z upływem kolejnych dni spędzanych przez zwierzęta w kojcu z wolno-stanowiskową strefą legowiskową. Zmniejszenie czasu leżenia w rozpatrywanym okresie 10 dób może być następstwem obniżania poziomu piasku w boksach legowiskowych, co wykazały badania przeprowadzone przez Drissler i in. (2005). W wyniku zjawiska obniżania się poziomu piasku w nieszczęśliwiej boks legowiskowy dochodzi do odkrywania wewnętrznej powierzchni tylnego krawężnika boksu. Ponieważ wewnętrzna powierzchnia tylnego krawężnika jest pochyla, wraz z obniżaniem poziomu piasku zmniejsza się czynna długość boksu, na której krowa może leżeć. Wynika z tego wiele niedogodności odczuwanych przez zwierzęta, wyrażanych zarówno obniżeniem komfortu leżenia, jak też rosnącym ryzykiem otarcia sierści na tylnych kończynach w konsekwencji kontaktu z boczną powierzchnią krawężnika (Mowbray i in., 2003).

Stan podłoża legowiskowego w boksie, w tym wynikający z ilości piasku, jest jednym, ale nie jedynym, czynnikiem decydującym o czasie leżenia krów. Wyniki szczegółowych badań przytaczanych w literaturze wskazują na możliwość występowania sezonowego zróżnicowania czasu leżenia (Uzal Seyfi, 2013), a także wpływ na czas odpoczynku takich czynników jak położenie boksów legowiskowych w kojcu (Gaworski i in., 2003; Wagner-Storch i in., 2003), liczba zwierząt w grupie (Fregonesi i in., 2007a), warunki środowiskowe i inne. Tak duża liczba czynników stanowi o złożoności podejmowanych badań i potrzebie dalszego doskonalenia wiedzy na temat czynników kształtujących zachowanie krów w strefie legowiskowej obory z uwzględnieniem doboru metod badawczych obejmujących wykorzystanie techniki filmowej.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania wskazały na tendencję zmniejszania czasu leżenia krów w badanym okresie 10 dni, w których nie uzupełniano piasku w boksach legowiskowych. Ewentualne przedłużenie czasu badań do kilkunastu dni mogłoby stanowić przesłankę wykazania istotności wpływu okresu utrzymywania krów w kojcu bez uzupełniania materiału podłoża (piasku) na czas leżenia.

Zaproponowana metoda podejścia do analizy wyników badań, uwzględniająca wyodrębnienie zablokowanych dób badań stanowiła o tym, że zależność czasu leżenia od kolejnych okresów czasu ukształtowała się w sposób bardziej logiczny i mogła być zaprezentowana za pomocą regresji liniowej.

Badania zmian czasu leżenia krów stanowią przesłankę podejmowania racjonalnych decyzji dotyczących częstotliwości uzupełniania materiału podłoża legowiskowego, w tym piasku, co wymaga rozwinięcia dalszych szczegółowych analiz.

Literatura

- Drissler, M.; Gaworski, M.; Tucker, C.B.; Weary, D.M. (2005). Freestall maintenance: Effects on lying behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88, 2381-2387.
- Fregonesi, J.A.; Tucker, C.B.; Weary, D.M. (2007a). Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90, 3349-3354.
- Fregonesi, J.A.; Veira, D.M.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M. (2007b). Effects of bedding quality on lying behaviour of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90, 5468-5472.
- Gaworski, M.A.; Tucker, C.B.; Weary, D.M.; Swift, M.L. (2003). Effects of stall design on dairy cattle behaviour. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003 Conference, *ASAE*, Fort Worth, Texas, USA, 139-146.
- Haley, D.B.; de Passillé, A.M.; Rushen, J. (2001). Assessing cow comfort: Effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 71, 105-117.
- Haley, D.B.; Rushen, J.; de Passillé, A.M. (2000). Behavioural indicators of cow comfort: Activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing. *Canadian Journal of Animal Science*, 80, 257-263.
- Ledgerwood, D.N.; Winckler, C.; Tucker, C.B. (2010). Evaluation of data loggers, sampling intervals, and editing techniques for measuring the lying behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93, 5129-5139.
- Mowbray, L.; Vittie, T.; Weary, D.M. (2003). *Hock lesions and free-stall design: Effects of stall surface*. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003 Conference, *ASAE*, Fort Worth, Texas, USA, 288-295.
- Nawrocki, L. (2009). *Technika a dobrostan bydla*. Opole, OW Politechnika Opolska, 222. ISBN 978-83-60691-54-0.
- O'Driscoll, K.; Boyle, L.; Hanlon, A. (2008). A brief note on the validation of a system for recording lying behaviour in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 111, 195-200.
- Ruud, L.E.; Bøe, K.E. (2011). Flexible and fixed partitions in freestalls – Effects on lying behavior and cow preference. *Journal of Dairy Science*, 94, 4856-4862.
- Tucker, C.B.; Weary, D.M.; Fraser, D. (2003). Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86, 521-529.
- Tucker, C.B.; Weary, D.M.; Fraser, D. (2005). Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. *Journal of Dairy Science*, 88, 2730-2737.
- Tucker, C.B.; Zdanowicz, G.; Weary, D.M. (2006). Brisket boards reduce freestall use. *Journal of Dairy Science* 89, 2603-2607.
- Uzal Seyfi, S. (2013). Seasonal variation of the lying and standing behavior indexes of dairy cattle at different daily time periods in free-stall housing. *Animal Science Journal*, 84, 708-717.
- Wagner-Storch, A.M.; Palmer, R.W.; Kammel, D.W. (2003). Factors affecting stall use for different freestall bases. *Journal of Dairy Science*, 86, 2253-2266.

ANALYSIS OF LYING AREA IN THE BARN WITH THE USE OF VIDEO RECORDING TECHNOLOGY

Abstract. The paper aimed to show effect of period, when cows were kept in pens with a free-stall system, on lying time and other form of behaviour, including one circumstance: bedding material (sand) was not delivered during the investigation period. Two technological groups of dairy cows kept in the barn with a free-stall system were investigated. Each group of cows showed decreased lying time in the analysed period. The paper proposed a method of approach to analyse the research data. The results of analysis indicate that relationship between combined periods (doubled days) and lying time can be presented with a linear function with higher value of determination coefficient in comparison with single days. Doubling days in the constant measurement of lying time of cows translated into the possibility of describing a dependent variable (lying time of cows in the considered period) with a linear model which differs a considerably high value of the coefficient of determination in comparison to the option, which includes single days.

Key words: dairy cow, lying stall, lying time, video recording