

## **BADANIA EFEKTÓW ZRÓŻNICOWANIA STANU PODŁOŻY LEGOWISKOWYCH DLA KRÓW MLECZNYCH Z WYKORZYSTANIEM REJESTRACJI FILMOWEJ**

Marek Gaworski

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

**Streszczenie.** Celem pracy było przedstawienie wpływu materiału podłoża w boksach legowiskowych na zróżnicowanie preferencji związanych z zajmowaniem boksów przez krowy utrzymywane w systemie wolnostanowiskowym. Analizowanym w badaniach materiałem podłoża w boksach legowiskowych był piasek. Uwzględnione w badaniach przypadki obejmowały zachowanie krów w boksach legowiskowych z „podłożem niepełnym” i „podłożem pełnym”. Zaproponowano wprowadzenie do analizy wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych. Podkreślono istotę wykorzystania rejestracji filmowej w kontekście precyzyjnej realizacji założonego celu badań.

**Słowa kluczowe:** boks legowiskowy, krowa, piasek, preferencje, rejestracja filmowa

### **Wprowadzenie**

Podejmowanie badań uwzględniających obserwacje zachowania zwierząt inwentarskich stanowi przesłankę formułowania licznych wniosków i zaleceń związanych z doskonaleniem produkcji inwentarskiej w gospodarstwach.

Zachowanie zwierząt wyrażane poprzez ich indywidualną aktywność i preferencje odzwierciedla poziom dobrostanu, służąc równocześnie formułowaniu szczegółowych wskaźników dobrostanu [Jóhannesson, Sørensen 2000]. Jakość warunków przebywania zwierząt w pomieszczeniach przekłada się na wydajność ich produkcji i inne czynniki decydujące o ocenie technologii produkcji w budynkach inwentarskich, a w szczególności oborach.

Obserwacje w powiązaniu z monitorowaniem zachowania zwierząt realizuje się w wielu miejscach związanych z technologią produkcji mleczarskiej, wśród których szczególne znaczenie przywiązuje się do obszaru legowiskowego. Istotę doskonalenia wiedzy dotyczącej komfortu i bezpieczeństwa odpoczynku podkreśla szerokie spektrum podejmowanej w badaniach tematyki, obejmującej przykładowo dobór alternatywnych podłoży legowiskowych [Gaworski i in. 2003] i ich ilości [Drissler i in. 2005], a także określenie wpływu technicznego wyposażenia boksów legowiskowych, w tym poręczy nadkarkowej [Tucker i in. 2005], przegród oddzielających boksy [Tucker i in. 2004] i czołowych progów ograniczających [Tucker i in. 2006] na zachowanie krów i ich preferencje związane z leżeniem.

Badania preferencji krów w miejscach ich utrzymania, w tym w obszarze legowiskowym wnoszą ważne informacje do aktualnego stanu wiedzy na temat stada bydła mlecznego w powiązaniu ze zbiorem czynników środowiskowych [Nawrocki 2009], przekładając się na możliwość doskonalenia obsługi zwierząt w pomieszczeniach inwentarskich.

Dokładność i zakres możliwych do zgromadzenia danych badawczych obejmujących zachowanie krów, a także wynikająca stąd szczegółowość podejmowanych później analiz są uwarunkowane wykorzystaniem odpowiednio dobranej aparatury przystosowanej do monitorowania zachowań krów w pomieszczeniach inwentarskich [O'Driscoll i in. 2008]. Odpowiednio dobrana aparatura stanowi tym samym kluczowy czynnik decydujący o osiągnięciu założonych celów badań.

## **Cel, zakres i metodyka badań**

Celem pracy było określenie wpływu stanu podłoża legowiskowego w boksach legowiskowych obory z wolnostanowiskowym systemem utrzymania na preferencje krów mlecznych związane z zajmowaniem wybranych grup boksów legowiskowych i innymi aspektami zachowań, obejmującymi proporcje między czasem leżenia i stania w obszarze legowiskowym.

Zakresem analizy objęto zachowanie krów mlecznych w budynku inwentarskim z wolnostanowiskowym systemem utrzymania obejmującym boksy legowiskowe wypełnione materiałem podłoża, jakim był piasek. W szczegółowych obserwacjach pochodzących z nagranych materiałów filmowych uwzględniono następujące przypadki zachowania krów mlecznych:

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

Utylitarnym efektem podjętego zagadnienia było wskazanie możliwego różnicowania zakresu podejmowanych zadań związanych z codzienną obsługą boksów legowiskowych, wynikających z czasu i częstotliwości wykorzystania poszczególnych boksów przez krowy, odpowiednio do aktualnego stanu ich podłoża.

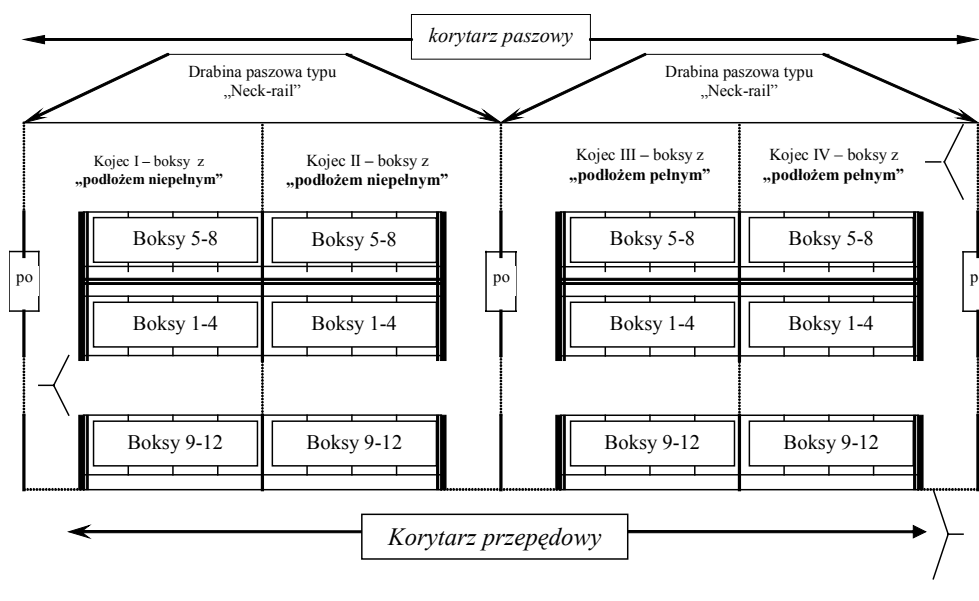
Wprowadzone w metodyce badań pojęcie „stan podłoża” na stanowiskach legowiskowych identyfikowało dwie możliwe do wystąpienia w praktyce i poddane badaniom opcje:

- boksy legowiskowe całkowicie wypełnione piaskiem, gdy poziom piasku był zrównany z poziomem łączącym przedni i tylny krawężnik boksu,
- boksy legowiskowe, w których poziom piasku jako materiału podłoża znajdował się o ok. 10 cm poniżej poziomu tworzonych przez przedni i tylny krawężnik boksu.

Odpowiednio do wymienionych w kolejności opcji, w dalszej części badań i prezentacji wyników eksperymentu używano pojęć: „podłoże pełne” i „podłoże niepełne”.

Aby zachować stałe, porównywalne warunki w boksach w okresie badań, jednokrotnie w ciągu dnia, tj. podczas popołudniowego doju, gdy krowy znajdowały się w hali udojowej, materiał podłoża w boksach był ręcznie (za pomocą grabi) uzupełniany, wyrównywany i dostosowywany do założonych poziomów (równego z krawężnikami stanowisk i poniżej poziomu krawężników).

Eksperymentem objęto cztery wyodrębnione powierzchnie (kojce) przystosowane do utrzymywania indywidualnych grup technologicznych zwierząt, z dwunastoma boksami legowiskowymi w każdym kojcu, rozmieszczonymi w trzech rzędach (rys. 1). W boksach legowiskowych dwóch kojców utrzymywano w okresie eksperymentu „podłóża pełne”, zaś w dwóch pozostałych kojcach „podłóża niepełne”.



Opis symboli:

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

Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Układ rzędów z ponumerowanymi (na potrzeby badań) boksami legowiskowymi w analizowanych kojcach dla krów mlecznych z podłożami: „niepełnym” i „pełnym”

Fig. 1. Scheme of rows with numbered den boxes for dairy cows including “non-full” and “full” bedding material

W każdym z kojców znajdowało się po 12 krów mlecznych. Tym samym badaniami objęto 24 krowy utrzymywane w kojcach z „podłożami pełnymi” i 24 krowy w kojcach z „podłożami niepełnymi”.

Okres realizacji eksperymentu obejmował cztery tygodnie. Przez cały okres badań w poszczególnych kojcach pozostawały niezmiennie te same grupy technologiczne zwierząt.

Krowy w okresie przebywania w kojcach były całodobowo nagrywane. Do rejestracji zachowania krów wykorzystano zestaw składający się z kamery (po jednej na każdy kojec), video poklatkowego Panasonic AG-6540, multipleksera Panasonic WJ-FS 216 i monitora wykorzystywanego zarówno do bieżącego podglądu nagrywanych krów, jak i odtwarzania materiału filmowego przeznaczonego do szczegółowych analiz.

Do szczegółowych analiz wybrano materiał filmowy pochodzący z dwóch dni każdego tygodnia. Wybierano takie dni, w których krowy nie były z kopców zabierane na zabiegi weterynaryjne i inne, a jedynie opuszczały kopcę dwukrotnie w ciągu doby na czas potrzebny do przeprowadzenia doju w hali udojowej.

Metodyczne podejście do analizy nagranych materiałów filmowych obejmowało podział doby na odcinki 10-minutowe, w których to odczytywano rozpatrywane przypadki zachowania krow, uwzględniające leżenie, a także stanie dwiema i czterema nogami na podłożu poszczególnych boksów legowiskowych. Dane pochodzące z obserwacji nagranych materiałów filmowych wprowadzono do formularzy badawczych przygotowanych w programie Excel.

Badania przeprowadzono w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania krow mlecznych, należącej do gospodarstwa położonego na zachodnim wybrzeżu Kanady.

## Wyniki badań i ich dyskusja

Na podstawie danych zgromadzonych na formularzach w efekcie odtworzenia nagranych materiałów filmowych zestawiono wyniki eksperymentu w formie tabelarycznej.

W tabelach 1 i 2 przedstawiono odpowiednio wyniki dla kopców z „podłożami niepełnymi” i „podłożami pełnymi”.

Wyniki obejmują ogólny czas zajmowania boksów legowiskowych oznaczonych numerami od 1 do 12, odpowiednio do lokalizacji przedstawionej na rysunku 1.

Tabela 1. Charakterystyka wykorzystania boksów legowiskowych z „podłożem niepełnym”, w [min.]  
Table 1. Characteristics of the use of lying stalls with „non-full bedding material”, [minutes]

Analizowany przypadek →	Łączny czas zajmowania boksów		Czas leżenia krow w boksach		Czas stania na 2 nogach w boksach		Czas stania na 4 nogach w boksach		
	Kojec →	I	II	I	II	I	II	I	II
Numer boksów legowiskowego	1	762	785	627	693	127	92	8	0
	2	912	1057	788	950	117	105	7	2
	3	623	1002	492	922	123	77	8	3
	4	673	883	567	842	92	38	15	3
	5	1175	998	1047	930	115	68	13	0
	6	1007	1097	877	1030	118	67	12	0
	7	957	1107	877	1025	67	80	13	2
	8	822	837	712	765	97	68	13	3
	9	865	672	683	600	180	70	2	2
	10	1068	885	865	813	203	68	0	3
	11	987	1022	850	957	137	65	0	0
	12	697	712	565	637	128	70	3	5
Średnia ( $\bar{x}$ )	879	921	746	847	125	72	8	2	
Odch. stand. ( $\sigma$ )	170	148	165	147	37	16	6	2	
Min. ( $x_{min.}$ )	623	672	492	600	67	38	0	0	
Maks. ( $x_{maks.}$ )	1175	1107	1047	1030	203	105	15	5	

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

Badania efektów zróżnicowania...

Tabela 2. Charakterystyka wykorzystania boksów legowiskowych z „podłożem pełnym”, w [min.]  
Table 2. Characteristics of the use of lying stalls with „full bedding material”, [minutes]

Analizowany przypadek →	Łączny czas zajmowania boksów		Czas leżenia krów w boksach		Czas stania na 2 nogach w boksach		Czas stania na 4 nogach w boksach		
	Kojec →	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
Numer boksów legowiskowego	1	1063	842	943	720	120	120	0	2
	2	783	922	672	825	112	93	0	3
	3	995	900	917	805	77	92	2	3
	4	615	962	520	822	90	113	5	27
	5	617	1045	497	957	120	88	0	0
	6	1087	997	973	882	112	115	2	0
	7	877	993	782	880	92	110	3	3
	8	942	830	858	743	75	82	8	5
	9	650	908	550	838	100	68	0	2
	10	870	857	805	785	62	70	3	2
	11	897	910	803	822	88	85	5	3
	12	763	708	665	617	95	92	3	0
Srednia ( $\bar{x}$ )	847	906	749	808	95	94	3	4	
Odch. stand. ( $\sigma$ )	164	90	166	87	18	17	3	7	
Min. ( $x_{min.}$ )	615	708	497	617	62	68	0	0	
Maks. ( $x_{maks.}$ )	1087	1045	973	957	120	120	8	27	

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

Porównując dane pochodzące z badań boksów legowiskowych z „podłożem niepełnym” i „podłożem pełnym” można wskazać, że chociaż „podłoża pełne” z założenia powinny cechować wyższy poziom komfortu leżenia, to jednak krowy wykazały tendencję do nieznacznie dłuższego leżenia w boksach z „podłożem niepełnym”. Średni czas zajmowania pojedynczego boksów na leżenie w kojcach z „podłożem niepełnym” był o ok. 2% dłuższy w porównaniu z „podłożem pełnym”. Podobną tendencję można zaobserwować w przypadku porównania ogólnego czasu zajmowania boksów (uwzględniając leżenie i stanie krów w boksach).

Przytoczone stwierdzenie, że „podłoża pełne” z założenia powinny cechować wyższy poziom komfortu leżenia wynika pośrednio z konstrukcyjnych cech boksów legowiskowych. Wewnętrzna powierzchnia tylnego krawężnika boksów jest zbudowana ze skosem, co oznacza, że wraz z obniżaniem poziomu piasku zmniejsza się czynna długość boksów, na której krowa może zajmować pozycję leżącą. Wiąże się to z szeregiem niedogodności, nie tylko obniżeniem komfortu leżenia, ale i ryzykiem otarcia sierści na tylnych kończynach w wyniku kontaktu z boczną powierzchnią krawężnika [Mowbray i in. 2003]. W przypadku „podłoża pełnego” boczna powierzchnia krawężnika jest zakryta piaskiem, co ogranicza jej kontakt z kończynami krów.

W przypadku boksów legowiskowych z „podłożem niepełnym” zwracają uwagę wyższe wartości maksymalnych ogólnych czasów zajmowania boksów legowiskowych jak i czasu leżenia w przekroju rozpatrywanych kójców.

Porównując różnice między skrajnymi, tj. minimalnymi i maksymalnymi czasami zajmowania boksów legowiskowych w badanych kojcach można wskazać na większe różnice pomiędzy porównywanymi wartościami w przypadku boksów z „podłożem niepełnym”.

Boksy z „podłożem pełnym” wyróżniają się natomiast znacznie mniejszymi wartościami odchylenia standardowego od wartości średnich czasu zajmowania miejsc do leżenia, co wskazuje na mniej zróżnicowany rozkład wykorzystania legowisk przez krowy.

Analizując wyniki badań nasuwa się idea wprowadzenia wskaźnika efektywności wykorzystania boksów legowiskowych. Wymieniony wskaźnik można zinterpretować na podstawie porównania czasu zajmowania boksów przez krowy w pozycji leżącej i stojącej. Relacja czasu zajmowania boksów w pozycji leżącej do łącznego czasu zajmowania boksów obejmującego leżenie i stanie (dwoma i czterema nogami) przez krowy stanowi interpretację wskaźnika efektywności wykorzystania boksów legowiskowych. Wartość wskaźnika obejmuje zakres od 0 do 1, przy czym pierwsza z wymienionych wartości skrajnych uwzględnia przypadek zajmowania boksów przez krowy jedynie w pozycji stojącej. Natomiast wartość wskaźnika równa „1” oznacza sytuację, w której boksy są zajmowane przez krowy odpoczywające w danych boksach tylko w pozycji leżącej. W praktyce bardziej korzystne są wyższe wartości wskaźnika, identyfikują bowiem silniejsze preferencje wykazywane przez krowy do leżenia w porównaniu z zajmowaniem pozycji stojącej w boksach legowiskowych.

Wskaźnik efektywności wykorzystania boksów legowiskowych można zastosować do porównania różnych rozwiązań boksów (tak w badaniach eksperymentalnych jak i już użytkowanych systemów) pod kątem ich funkcjonalności wyrażanej czasem poświęcanym na leżenie i stanie na powierzchni legowiskowej.

Przykładem aplikacji wskaźnika efektywności wykorzystania boksów legowiskowych mogą być prezentowane wyniki badań uwzględniające porównanie rozpatrywanego wskaźnika dla dwóch opcji rozwiązań, tj. boksów z „podłożami niepełnymi” i „podłożami pełnymi”.

Średnia wartość wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych w przeprowadzonych badaniach z „podłożami niepełnymi” wynosiła 0,88, zaś w przypadku „podłoży pełnych” kształtowała się na poziomie 0,89.

Niedoskonałością wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych jest to, że uwzględnia jedynie relację czasu leżenia i stania krow w boksach legowiskowych. Tymczasem w ogólnej ocenie boksów legowiskowych istotne znaczenie wykazuje także czas ich zajmowania w okresie doby [Gaworski i in. 2003].

Stąd, do szczegółowych analiz można zaproponować przyjęcie skorygowanego wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych, wyznaczonego na podstawie iloczynu wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych i dobowego wskaźnika zajmowania boksów legowiskowych. Dobowy wskaźnik zajmowania boksów legowiskowych stanowi w tym przypadku relację czasu zajmowania boksów legowiskowych w okresie doby do czasu doby (1440 min.).

Średnie wartości skorygowanego wskaźnika wykorzystania boksów legowiskowych w analizowanych przypadkach legowisk z „niepełnym i „pełnym” podłożem wynosiły odpowiednio: 0,55 i 0,54.

## Podsumowanie

Podjęte badania stanowiły odzwierciedlenie możliwości różnicowania stanu warunków kreowanych w miejscach utrzymywania zwierząt inwentarskich, w danym przypadku krów mlecznych.

Niewielkie różnice średnich wartości analizowanych wskaźników wykorzystania bok-sów legowiskowych dla rozpatrywanych przypadków podłoży potwierdziły w danych badaniach brak jednoznacznych reakcji krów odnoszących się do jakości podłoża wyrażonego ilością piasku w miejscach przeznaczonych do leżenia.

Znaczna liczba czynników kształtujących środowisko przebywania krów mlecznych w pomieszczeniach inwentarskich podkreśla istotę podejmowania kompleksowych badań zmierzających do poznania reakcji zwierząt na zmiany stanu warunków środowiskowych decydujących o ich dobrostanie.

## Bibliografia

- Drissler M., Gaworski M., Tucker C.B., Weary D.M.** 2005. Freestall maintenance: Effects on lying behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88(7). s. 2381-2387.
- 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. s. 139-146.
- Jóhannesson T., Sørensen J.T.** 2000. Evaluation of welfare indicators for the social environment in cattle herds. *Animal Welfare.* 9. s. 297-316.
- Mowbray L., Vittie T., Weary D.M.** 2003. Hock lesions and free-stall design. Effects of stall surface. Fifth International Dairy Housing Conference ASAE. St. Joseph, MI, USA. s. 288-295.
- Nawrocki L.** 2009. Technika a dobrostan bydła. OW Politechnika Opolska, Opole.
- O'Driscoll K., Boyle L., Hanlon A.** 2008. A brief note on the validation of a system for recording lying behaviour in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111. s. 195-200.
- Tucker C.B., Weary D.M., Fraser D.** 2004. Free-stall dimensions: Effects on preference and stall usage. *J. Dairy Sci.* 87(5). s. 1208-1216.
- Tucker C.B., Weary D.M., Fraser D.** 2005. Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. *J. Dairy Sci.* 88(8). s. 2730-2737.
- Tucker C.B., Zdanowicz G., Weary D.M.** 2006. Brisket boards reduce freestall use. *J. Dairy Sci.* 89(7). s. 2603-2607.

## **INVESTIGATIONS ON LYING AREA FOR DAIRY COWS WITH THE USE OF VIDEO RECORDING TECHNOLOGY**

**Abstract.** The purpose of the paper was to present influence of bedding material in den boxes on diversity of preferences related with boxes occupation by cows maintained in loose housing system. Sand was used as an analysed bedding material in the investigations which were carried out. Two cases were considered in the experiment, i.e. Den boxes with “full bedding material” and “non-full bedding material”. The index of den boxes use was suggested to be introduced for analysis. The significance of video recording technology application was emphasized from the view - point of performance of the assumed target of the research.

**Key words:** Den boxes, cow, sand , preferences, video recording

**Adres do korespondencji:**

Marek Gaworski; e-mail: [marek\\_gaworski@sggw.pl](mailto:marek_gaworski@sggw.pl)  
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Nowoursynowska 164  
02-787 Warszawa