

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

ANALIZA DOSKONALENIA WOLNOSTANOWISKOWYCH SYSTEMÓW UTRZYMANIA KRÓW NA PODSTAWIE KRYTERIUM PREFERENCJI MIEJSC LEGOWISKOWYCH

Streszczenie

Celem pracy była analiza zachowania krów mlecznych w pomieszczeniach obory z wolnostanowiskowym systemem utrzymania. Na podstawie materiału filmowego, ilustrującego różne formy aktywności krów określono czas spędzony przez zwierzęta na stanowiskach boksowych. Wyodrębniono grupy stanowisk o najkrótszym i najdłuższym czasie ich zajmowania przez krowy w ciągu doby. Wskazano na zróżnicowanie preferencji w wykorzystaniu boksów legowiskowych przez zwierzęta w zależności od położenia w obrębie grupy boksów i wynikające stąd konsekwencje, m.in. potrzebę dostosowania zakresu obsługi boksów do ich wykorzystania przez krowy.

Słowa kluczowe: krowa, obora, preferencje, boks legowiskowy, wolnostanowiskowy system utrzymania

Wprowadzenie

Wśród szeregu tendencji charakteryzujących doskonalenie technicznej infrastruktury produkcji mleczarskiej coraz silniejszy akcent kładzie się na poszukiwanie rozwiązań sprzyjających osiągnięciu wysokiego komfortu przebywania zwierząt w budynkach inwentarskich [Phillips 2002]. Do rozwiązań takich zalicza się wolnostanowiskowe systemy utrzymania krów mlecznych, stwarzające warunki do swobodnego przemieszczania się zwierząt i indywidualnego wyboru wydzielonych boksów legowiskowych, a tym samym wyrażania naturalnych reakcji behawiorystycznych [Gaworski i in. 2003].

Poza aspektami doskonalenia dobrostanu zwierząt, zainteresowanie wolnostanowiskowymi systemami utrzymania krów mlecznych w budynkach inwentarskich wynika również z innych przesłanek, wśród których uwypukla się sprawność obsługi stada, możliwość uzyskania wysokiego poziomu mechanizacji prac [Romaniuk 2002] i oszczędności nakładów pracy ręcznej w porów-

naniu z uwięzowymi systemami chowu [Olechnowicz i in. 2000]. Oszczędności te, w przypadku stad o pogłowie przekraczającym 100 sztuk, dochodzą do 27-31% [Hansen 2000], co w efekcie przekłada się na możliwość bardziej swobodnego rozdysponowania czasu pracy w gospodarstwie. Jednocześnie, w ocenie wolnostanowiskowych systemów utrzymania krów podkreśla się korzyści wynikające z poprawy warunków pracy człowieka w czasie doju [Gustafsson, Lundquist 1987] i mniejszego niebezpieczeństwa pogorszenia stanu zdrowia zwierząt [Empel i in. 1991].

Pomimo szeregu korzyści towarzyszących wdrażaniu nowoczesnych systemów produkcji mleczarskiej w gospodarstwach, jednocześnie zwraca się uwagę na możliwość pojawiania się ograniczeń towarzyszących rozwiązywaniu zagadnień produkcji zwierzęcej. Wynikają one z braku wystarczająco dokładnych opisów formalnych poszczególnych technologii, w tym niedostatecznych opisów dotyczących wzajemnych oddziaływań między środkami produkcji a środowiskiem, a także warunków bytowania zwierząt [Kwieciński 1993].

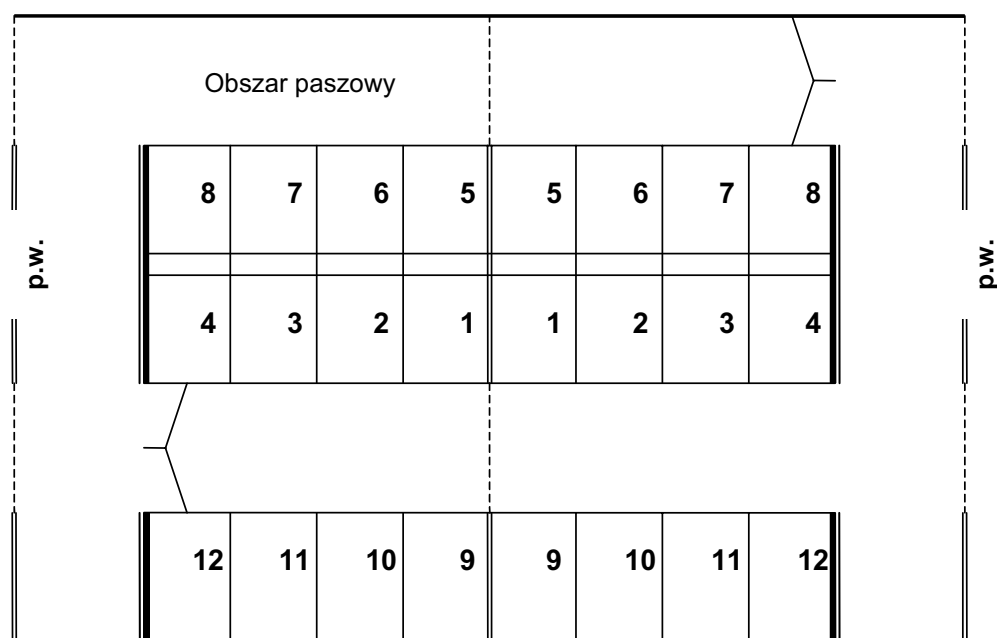
W tym kontekście, pełna ocena rozpatrywanych systemów utrzymania krów w pomieszczeniach inwentarskich stanowi bodziec do podejmowania kompleksowych badań pogłębiających wiedzę na temat warunków stwarzanych zwierzętom do odpoczynku na stanowiskach boksowych. Wymiernym efektem takich badań jest możliwość formułowania zaleceń dotyczących doskonalenia warunków utrzymania krów mlecznych, obejmujących konstrukcyjne rozwiązania pomieszczeń inwentarskich.

Uwzględniając rosnące znaczenie przywiązywane do poznania relacji łączących zwierzęta inwentarskie z otaczającym środowiskiem produkcyjnym [Webster 1995], celem pierwszego etapu pracy była analiza wybranych zachowań krów mlecznych w pomieszczeniach z wolnostanowiskowym systemem utrzymania. W drugim etapie, analizowane cechy behawiorystyczne krów wykorzystano do szczegółowej oceny zróżnicowania boksów legowiskowych. Jako kryterium zróżnicowania pojedynczych boksów przyjęto czas ich zajmowania przez krowy w ciągu doby. Wyniki obserwacji przyjęto za podstawę do wysunięcia sugestii i wstępnych zaleceń dotyczących m.in. doskonalenia obsługi boksów legowiskowych w pomieszczeniach dla krów mlecznych.

Materiał badawczy

Badania przeprowadzono w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania zwierząt w prowincji British Columbia w Kanadzie, wyposażonej w wy-

odrębnione grupy boksów legowiskowych, z których każda grupa obejmowała trzy niezależne rzędy stanowisk boksowych. Materiałem podłoża na stanowiskach boksowych był piasek rzeczny. Do szczegółowych badań wybrano cztery grupy boksów, w których znajdowało się po 12 wydzielonych miejsc do leżenia. Tym samym w przeprowadzonej analizie uwzględniono łącznie 48 boksów, na których utrzymywano 48 krów mlecznych rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, podzielonych na grupy technologiczne o liczebności 12 sztuk. Rozkład stanowisk boksowych w grupie boksów, istotny z punktu widzenia analizy ich wykorzystania przez krowy przedstawiono na rysunku 1.



Oznaczenia: **1 ... 12** – numery boksów legowiskowych; **p.w.** – poidło wannowe;
 (*) || – betonowa ściana (***) | – bramka przejściowa
 (**) || – przegroda grupy boksów (****) < – zgarniacz odchodów

Rys. 1. Schemat układu rozmieszczenia boksów legowiskowych w dwóch pojedynczych grupach boksów

Fig. 1. Scheme of lying boxes arrangement in two groups :1...12 - numbers of lying boxes, p.w. - watering trough, ()-concrete wall, (**) - partition of box group, (***)-gate way, (****)-dung scraper*

Metodyka badań

Badania, prowadzone w okresie ośmiu kolejnych tygodni, podzielono na dwa 4-tygodniowe etapy. Po pierwszym etapie poszczególne grupy technologiczne krów zostały zamienione między grupami 12 boksów, które różniły się głębokością warstwy materiału podłoża legowiskowego, jakim był piasek rzeczny. Piasek na stanowiskach boksowych uzupełniano raz w tygodniu do poziomu krawężnika oddzielającego boks legowiskowy od korytarza gnojowego.

Filmową rejestrację zachowania zwierząt na stanowiskach boksowych prowadzono raz w tygodniu, w okresie 50 godzin. Z nagranych w każdym tygodniu materiału, do szczegółowej analizy wybierano odcinki obejmujące w przybliżeniu jedną dobę, począwszy od powrotu krów do grupy boksów po wieczornym doju w sobotę, kończąc zaś na opuszczeniu przez krowy grupy boksów przed wieczornym dojem w niedzielę. Analizowany czas podzielono na odcinki 10-minutowe i w takich odstępach, tj. przykładowo 7:00, 7:10, 7:20 itd., odtwarzano sytuację na poszczególnych stanowiskach boksowych, która obejmowała trzy następujące przypadki zachowania krów:

- pozycja leżąca,
- zajmowanie pozycji stojącej z dwiema nogami na stanowisku boksowym (i dwiema nogami na korytarzu gnojowym),
- zajmowanie pozycji stojącej czterema nogami na stanowisku boksowym.

Odrębnym przypadkiem uwzględnianym w analizie był również brak zajmowania boks legowiskowego przez krowę.

W celu zgromadzenia danych obejmujących wyróżnione formy aktywności krów na stanowiskach boksowych opracowano specjalny formularz, w którym odnotowywano - na podstawie odtwarzanego materiału filmowego - sytuację na analizowanych stanowiskach boksowych.

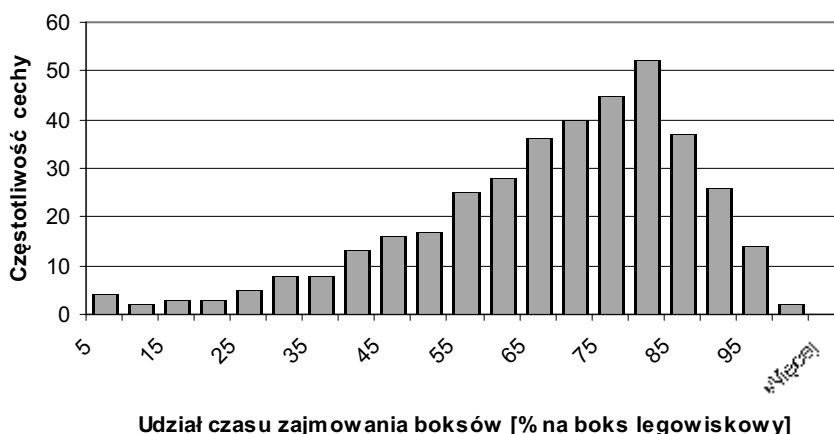
Do rejestracji i odtwarzania materiału filmowego wykorzystano łącznie 8 kamer (po dwie kamery zainstalowane w każdej grupie boksów wraz ze specjalną lampą umożliwiającą nagrywanie materiału filmowego w nocy), a także multiplexer (WJ-FS 416 Panasonic), video poklatkowe (AG-TL 550 Panasonic) i monitor (WV-CK 1420 Panasonic).

Zgromadzone na formularzach dane wykorzystano do szczegółowej analizy porównawczej. Celem części analizy, której wyniki przedstawiono w niniej-

szym opracowaniu, było wyodrębnienie boksów legowiskowych charakteryzujących się niską i wysoką frekwencją ich zajmowania przez krowy, zarówno w pozycji leżącej, jak i stojącej.

Wyniki badań

W pierwszym etapie analizy, na podstawie danych zgromadzonych na formularzach badawczych określono efektywny czas przebywania zwierząt w obrębie poszczególnych grup boksów. Pod pojęciem "efektywny czas" krył się rzeczywisty czas, w którym krowy miały możliwość zajmowania boksów legowiskowych w ciągu doby. W drugim etapie, po określeniu rzeczywistego czasu leżenia i stania przez krowy na stanowiskach boksowych, wyznaczono udział (w %) okresu zajmowania tych stanowisk w czasie efektywnym. W badaniach uzyskano tym samym 384 punkty pomiarowe (48 boksów legowiskowych 8 tygodni). Rozkład wykorzystania boksów legowiskowych przez krowy przedstawiono na histogramie (rys. 2).



Rys. 2. Rozkład wykorzystania boksów legowiskowych przez krowy w pozycji leżącej i stojącej

Fig. 2. Distribution of lying box usage by the cows in lying and standing position

Jak wykazała analiza rozkładu wyników badań przedstawionych na rysunku 2, najczęściej obserwowana długość czasu zajmowania pojedynczych boksów na leżenie i stanie na podłożu legowiskowym wynosiła 80% efektywnego czasu przebywania zwierząt w obrębie grupy boksów. Jednocześnie, zilustrowane histogramami zmiany wskazują, że w obrębie grupy boksów znajdują się boksy znacznie różniące się poziomem wykorzystania w okresie doby. Wyniki

obserwacji sugerują tym samym możliwość pojawiania się określonych preferencji wyrażanych przez zwierzęta w stosunku do poszczególnych stanowisk boksowych.

Preferencje te poddano analizie i porównaniu w badanych czterech grupach boksów. Wyniki obserwacji czasu zajmowania stanowisk boksowych w pojedynczych grupach boksów, w których przez okres ośmiu tygodni przebywały kolejno (po cztery tygodnie) dwie grupy zwierząt, zestawiono w tabeli 1. Przytoczone wielkości średnie dla poszczególnych stanowisk boksowych w grupach boksów określają średni czas ich zajmowania, wyznaczony na podstawie ośmiu pomiarów.

Tabela 1. Analiza wykorzystania (w % czasu efektywnego ± odchylenie standardowe) boksów legowiskowych w pojedynczych grupach boksów w okresie ośmiotygodniowych obserwacji

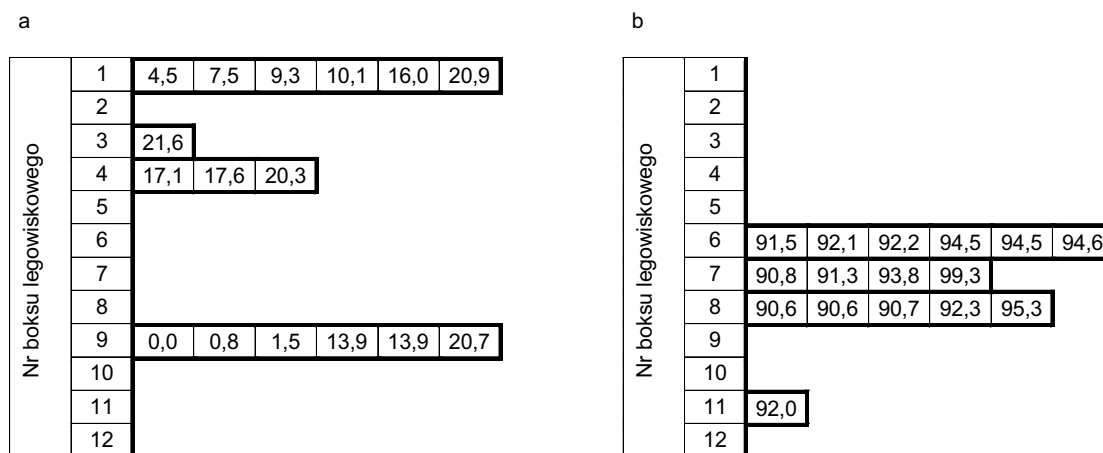
Table 1. Analysis of using (% of effective time ± standard deviation) lying boxes in particular groups during 8-week investigations

Nr boksu	Grupa boksów „I”			Grupa boksów „II”			Grupa boksów „III”			Grupa boksów „IV”			Grupy boksów: I-IV śred. ± odch.st.
	śred.	min.	max.	śred.	min.	max.	śred.	min.	max.	śred.	min.	max.	
1	28,1	4,5	55,2	53,6	38,9	70,5	28,8	9,3	54,3	70,1	61,2	78,8	45,2 ± 22,1
2	65,3	50,7	73,7	68,8	53,8	86,8	74,8	60,8	85,3	68,6	52,2	78,8	69,3 ± 9,1
3	57,7	21,6	82,5	64,1	39,2	86,5	50,3	29,5	75,4	66,4	51,8	80,1	59,7 ± 16,7
4	58,3	48,6	72,3	33,6	17,1	51,9	59,0	41,9	79,8	37,4	29,6	43,1	47,1 ± 16,2
5	63,7	42,4	82,4	74,7	57,0	88,5	67,7	48,0	88,5	76,5	61,1	86,4	70,6 ± 13,8
6	83,4	75,4	88,3	81,8	68,7	92,1	89,6	81,4	94,6	73,2	64,1	85,9	82,0 ± 8,6
7	83,8	70,8	99,3	81,5	62,8	91,3	79,3	60,0	93,8	79,3	67,9	87,1	81,0 ± 9,1
8	80,7	74,4	90,6	77,7	66,7	92,3	85,6	68,8	95,3	65,2	47,8	80,0	77,3 ± 11,4
9	44,9	13,9	77,4	32,7	0,0	65,9	47,5	27,1	59,1	53,1	20,7	72,4	44,5 ± 21,9
10	77,1	65,9	83,8	73,3	62,6	82,2	62,9	29,2	79,8	66,0	56,7	83,3	69,8 ± 11,6
11	59,1	45,5	73,7	66,8	44,2	79,7	55,9	39,5	74,4	71,7	61,9	92,0	63,4 ± 11,5
12	71,3	50,4	81,0	61,6	40,2	79,5	62,0	36,9	81,6	49,5	35,4	69,4	61,1 ± 15,3

Zestawienie wyników obserwacji (tab. 1) potwierdziło możliwość pojawiania się znacznych różnic w czasie zajmowania poszczególnych boksów legowiskowych, rozpatrywanych zarówno w pojedynczych grupach boksów, jak i w całej zbiorowości wyników badań. Przykładowo, w grupie boksów "I" średni czas

zajmowania porównywanych stanowisk boksowych, określony na podstawie ośmiotygodniowych obserwacji, w skrajnym wypadku różnił się aż trzykrotnie (boks 1 i 7 odpowiednio 28,1% i 83,8% czasu zajmowania przez krowy w okresie obserwacji). Podobne zróżnicowanie zaobserwowano również w grupie boksów "III", porównując stanowiska boksowe 1 i 6.

Rozwijając podjęty nurt analizy, na podstawie pełnego zbioru wyników obserwacji (384 punktów pomiarowych) wyodrębniono łącznie po 16 punktów pomiarowych charakteryzujących odpowiednio najkrótszy i najdłuższy udział czasu wykorzystania boksów legowiskowych, które zestawiono na oddzielnych diagramach (rys. 3).



Rys. 3. Zestawienie preferencji w wykorzystaniu boksów legowiskowych w okresie badań, uwzględniające zbiór 16 obserwacji z najkrótszym (rys. 3a) i najdłuższym (rys. 3b) udziałem czasu wykorzystania boksów legowiskowych
 Fig. 3. Preferences in using of lying boxes by animals during investigations, considering a set of 16 observations with shortest (fig. 3a) and longest (fig. 3b) time of using the boxes

Wyniki badań przedstawione na rysunku 3 wskazują na wyraźną polaryzację preferencji krów mlecznych w stosunku do poszczególnych boksów legowiskowych objętych pojedynczą grupą boksów. Dominujący udział najdłuższych okresów zajmowania boksów stwierdzono w przypadku stanowisk boksowych nr 6, 7 i 8, które znajdują się w rzędzie bezpośrednio sąsiadującym z obszarem paszowym. Taki rozkład wyników analizy sugeruje, że krowy wybierając miejsce legowiskowe kierują się odległością dzielącą miejsce zadawania pa-

szy i miejsce odpoczynku. Wraz ze skracaniem tej odległości rosną preferencje dla danego rzędu boksów legowiskowych.

Równie istotne zróżnicowanie miejsc do leżenia w grupie boksów stwierdzono w przypadku analizy najkrótszych okresów zajmowania stanowisk boksowych przez krowy. Wśród stanowisk o najkrótszym okresie zajmowania dominują te, które są położone na krańcach rzędów w pobliżu stałych części konstrukcji (betonowa ściana, przegroda z metalowych rur), oddzielających rząd stanowisk boksowych od ciągów spacerowych dla zwierząt (stanowiska boksowe nr 4, 8 i 12) oraz od sąsiadującej grupy boksów (stanowiska boksowe nr 1, 5 i 9). Zestawiony zbiór najkrótszych okresów zajmowania stanowisk krańcowych obejmuje aż 94% analizowanego zbioru 16 wyników.

Przedstawiony zbiór wyników obserwacji (rys. 3) powiązano z rodzajem podłoża na stanowiskach boksowych w poszczególnych grupach boksów. W przypadku wyników obejmujących najkrótsze czasy zajmowania boksów nie stwierdzono wyraźnej tendencji udziału wyników badań w odniesieniu do jakiegokolwiek z podłoży. Natomiast spośród 16 wyników z najdłuższymi czasami zajmowania boksów w ciągu doby niespełna 70% dotyczyło grup boksów ze stanowiskami głębokimi, zaś 30% - grupy boksów, w których miejsca legowiskowe były wyposażone w gumową matę pokrytą cienką (5-6 cm) warstwą piasku.

Wnioski

1. Wyniki analizy wskazują na możliwość pojawiania się zjawiska ograniczonego zajmowania, a wręcz unikania przez krowy wybranych boksów legowiskowych w obrębie grup boksów. Przeprowadzone obserwacje sugerują tym samym potrzebę rozwinięcia szczegółowych badań określających wpływ nierozpoznanych dotychczas czynników środowiskowych w powiązaniu z rozwiązaniami konstrukcyjnymi boksów na zachowanie zwierząt i ich preferencje dotyczące warunków utrzymania w systemie wolnostanowiskowym.
2. Stwierdzone preferencje dla określonych stanowisk boksowych w grupie boksów wskazują na możliwość różnicowania ilości zużywanego materiału podłoża na stanowiskach boksowych, odpowiednio do czasu ich zajmowania i częstotliwości wchodzenia przez krowy. Wskazuje to na potrzebę dostosowania zakresu czynności obsługowych, w tym uzupełniania materiału podłoża do położenia boksów w danej grupie boksów legowiskowych.

3. Analiza czynnika behawiorystycznego, co potwierdziły przeprowadzone badania i obserwacje, zalicza się do kluczowych czynników kształtujących ocenę wolnostanowiskowych systemów utrzymania krów mlecznych i wskazuje na potrzebę kompleksowego rozwiązywania zagadnień doskonalenia produkcji mleczarskiej na poziomie gospodarstw.

Bibliografia

Empel W., Grabowski R., Jasiorski H., Kozanecki M. 1991. The effect of feeding system and type of cowshed on milk performance and health of Friesian cows. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 7: 31-35

Gaworski M.A., Tucker C.B., Weary D.M., Swift M.L. 2003. Effects of stall design on dairy cattle behaviour. *Proceedings of the Fifth International Dairy Housing Conference*, pp. 139-146, ASAE, Fort Worth, Texas, USA

Gustafsson B., Lundquist P. 1987. Working postures and human health problems in Swedish milk production. Latest development in livestock housing. *Proceedings of the Seminar of the 2nd Technical Section of the CIGR*, pp. 118-126, Uppsala, Sweden

Hansen M.N. 2000. Comparison of the labour requirement involved in the housing of dairy cows in different housing systems. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci.* 50: 153-160

Kwieciński A. 1993. Problemy doboru środków technicznych dla gospodarstw specjalizujących się w produkcji bydła. *Rocznik Nauk Rolniczych*, t. 79-C-4: 155-158

Olechnowicz J., Kałuża W., Winnicki S. 2000. Nakłady pracy w oborze w zależności od rozwiązań technologicznych i mechanizacji. *Mat. VI Konf. Nauk. nt. Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i przepisów UE*, IBMER, Warszawa

Phillips C. 2002. Future trends in the management of livestock production. *Outlook on Agriculture*, 31 (1): 7-11

Romaniuk W. 2002. Wyniki badań technologii chowu krów w oborach wolnostanowiskowych ściółkowych i bezściółkowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 3: 69-77

Webster A.J.F. 1995. *Animal welfare: A cool eye towards Eden*. 1 edn., 273 pp., Blackwell Science, Oxford

**ANALYSIS IMPROVING THE FREE-STALL HOUSING SYSTEM
OF DAIRY COWS BASED ON THE CRITERION OF LYING PLACE**

Summary

Study analysed the behaviour of dairy cows in a cowshed of free-stall housing system. On the basis of film material illustrating different forms of animals' activity, the time spent by cows within lying boxes was recorded. Lying stands were divided into groups longest and shortest occupied by the animals within 24 hrs. Differentiated preferences in using of particular lying stands by the animals, as affected by stand localization in a row of boxes were pointed out as well as some resulting consequences, e. g. the need of adjusting box services to their real use by the cows.

Key words: cows, cowshed, lying stand, free-stall housing system

Recenzent: Wacław Romaniuk

