

SYSTEM KONSTRUKCYJNY BUDYNKU A RYZYKO WYSTĄPIENIA STRESU TERMICZNEGO U KRÓW MLECZNYCH

Tadeusz Głuski, Anna Michalczyk

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Streszczenie. W pracy podjęto próbę określenia wpływu różnych rozwiązań funkcjonalnych i konstrukcyjnych budynku na ryzyko wystąpienia stresu termicznego u krów mlecznych w okresie lata. Badania prowadzono latem w 2006 roku w dwóch różnych budynkach dla bydła oraz latem 2007 r. w czterech różnych budynkach zlokalizowanych na terenie województwa lubelskiego. Dokonano oceny stopnia zagrożenia wystąpienia stresu termicznego u bydła w poszczególnych obiektach na podstawie analizy temperatury i wilgotności względnej powietrza w hali zwierząt. Stwierdzono, że zagrożenie wystąpienia stresu termicznego u bydła jest większe w budynkach typu halowego z wentylacją kalenicową niż w budynkach z poddaszem użytkowym i wentylacją kanałową.

Słowa kluczowe: mikroklimat, stres termiczny, budynek dla bydła, konstrukcja

Wstęp

Jednym z podstawowych czynników określających warunki bytowania zwierząt jest mikroklimat w hali zwierząt [Głuski 1998]. Temperatura i wilgotność względna powietrza to podstawowe czynniki określające mikroklimat. Odpowiedzialna za utrzymanie odpowiedniej temperatury w strefie przebywania zwierząt oraz usunięcie nadmiaru wilgoci i szkodliwych gazów z budynku jest wentylacja. Bydło należy do zwierząt stałocieplnych i dobrze przystosowuje się do zmiennych warunków mikroklimatu. Zakres temperatur, który zasadniczo nie wpływa na funkcjonowanie i wydajność produkcji bydła mieści się w granicach od -10°C do $+25^{\circ}\text{C}$, pod warunkiem utrzymania wilgotności względnej powietrza na poziomie poniżej 80%.

Najniebezpieczniejsze dla bydła jest połączenie wysokiej temperatury powietrza z jego wysoką wilgotnością i niewystarczającą wymianą. Bytowanie zwierząt w takich warunkach może wywołać stres termiczny, który początkowo objawia się zmianą w zachowaniu bydła. Widoczne objawy stresu termicznego to ospałość, ślinienie się oraz dyszenie (ponad 60 oddechów na minutę). Dłuższe przebywanie zwierząt w takich warunkach może powodować zaburzenia płodności, obniżenie przyrostów masy ciała oraz spadek wydajności mlecznej [Jaśkowski 2005]. Dobór odpowiednich rozwiązań funkcjonalno-konstrukcyjnych budynku oraz dobrze zaprojektowany system wentylacji mogą znacznie ograniczyć ryzyko wystąpienia stresu termicznego u bydła.

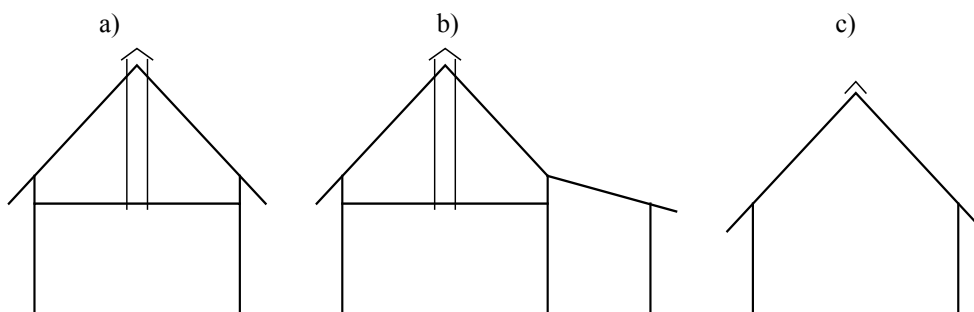
Cel pracy

W ostatnich latach wśród hodowców bydła mlecznego coraz bardziej popularny staje się system utrzymania wolnostanowiskowego. Nowo powstające budynki przeznaczone dla tego systemu są to budynki typu halowego, bez poddasza użytkowego z wentylacją kalenicową. Jednocześnie widoczne są również zmiany klimatu w naszym kraju związane z globalnym ociepleniem.

Celem pracy było określenie wpływu różnych rozwiązań funkcjonalno-konstrukcyjnych oraz różnych systemów wentylacji naturalnej w budynku na ryzyko wystąpienia stresu termicznego u krów mlecznych w okresie lata.

Materiał i metody

Do badań wybrano cztery budynki dla krów mlecznych zlokalizowane na terenie woj. lubelskiego, różniące się wielkością, konstrukcją, systemem wentylacji naturalnej oraz technologią utrzymania zwierząt (rys. 1). Jeden budynek posiada konstrukcję tradycyjną z poddaszem użytkowym, jeden ma dobudowaną nawę boczną i poddasze użytkowe (oba z wentylacją kominową) oraz dwa budynki o konstrukcji typu halowego z wentylacją kalenicową.



Rys. 1. Typy konstrukcyjne budynków a) – z poddaszem użytkowym, b) - z poddaszem użytkowym i nawą boczną, c) – typu halowego z wentylacją kalenicową

Fig. 1. Structural types of buildings: a) – with functional attic, b) – with functional attic and side aisle, c) – enclosed shed-type with roof ridge ventilation

W roku 2006 prowadzono badania równocześnie w dwóch budynkach typu a) i c) (rys. 1) natomiast w roku 2007 równocześnie we wszystkich czterech w okresie wysokich temperatur zewnętrznych. Dokonano pomiarów i rejestracji temperatury i wilgotności względnej powietrza na zewnątrz, w hali zwierząt, w nawie bocznej oraz na poddaszu budynku przy użyciu automatycznych rejestratorów firmy Comark zaprogramowanych na zapis odczytów co 15 minut. Oceny stopnia zagrożenia wystąpienia stresu termicznego u bydła w poszczególnych obiektach dokonano na podstawie analizy temperatury i wilgotności względnej powietrza w hali zwierząt obu obiektów badawczych.

Wyniki badań i dyskusja

Zgromadzone wyniki pomiarów temperatury i wilgotności powietrza w obu budynkach w 2006 r. zestawiono w tabeli 1. Wartości pomierzone zostały pogrupowane w przedziały określające optymalne i maksymalne zakresy temperatur i wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach dla bydła.

W budynku z wentylacją kalenicową temperatura i wilgotność względna powietrza osiągała wyższe wartości, a także ulegała większym wahaniom niż w budynku z wentylacją kanałową. Budynek z wentylacją kominową ze względu na swoją konstrukcję (żelbetonowy strop, poddasze) oraz przechowywane na poddaszu ścióły i pasze korzystnie wpływa na mikroklimat w hali zwierząt. Więźba dachowa tworzy przestrzeń izolującą halę zwierząt, która w ciągu dnia zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu. Natomiast zastosowanie stropodachu i świetlika kalenicowego ze szczeliną powoduje szybki wzrost i spadek temperatury na skutek zmian warunków na zewnątrz.

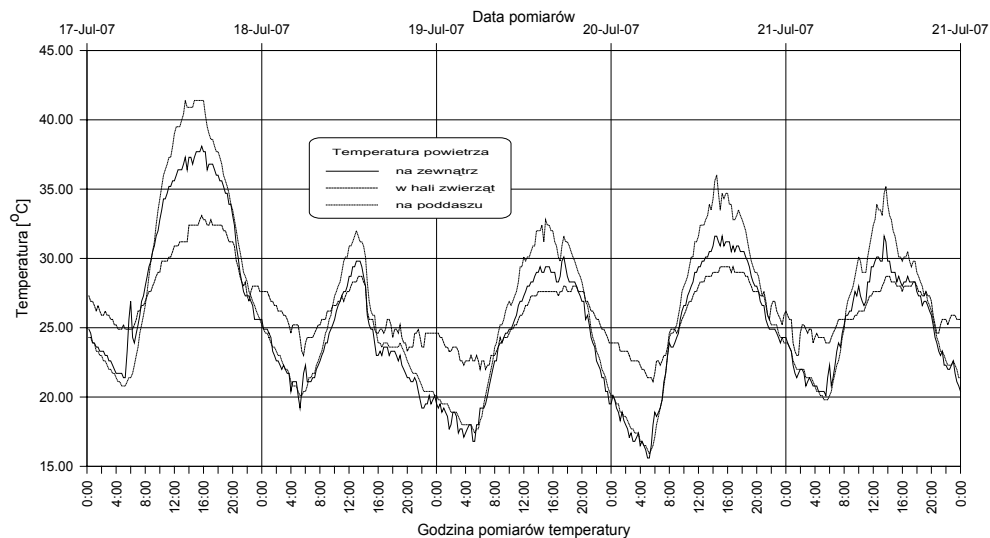
Tabela 1. Podział ilości godzin pomiarów według wybranych zakresów temperatury i wilgotności względnej powietrza

Table 1. Division of the number of measurement hours according to selected ranges of air temperature and relative humidity

Zakres parametru	Ilość pomiarów (godzin)		
	Na zewnątrz	W hali zwierząt	
		Wentylacja kalenicowa	Wentylacja kanałowa
Temp. 20–25°C	50	66	73
Temp. 25–30°C	54	103	69
Temp. powyżej 30°C	32	0	25
Wilgotność powyżej 80%	31	0	16
Wilgotność 60–80%	34	55	68
Wilgotność poniżej 60%	104	114	85

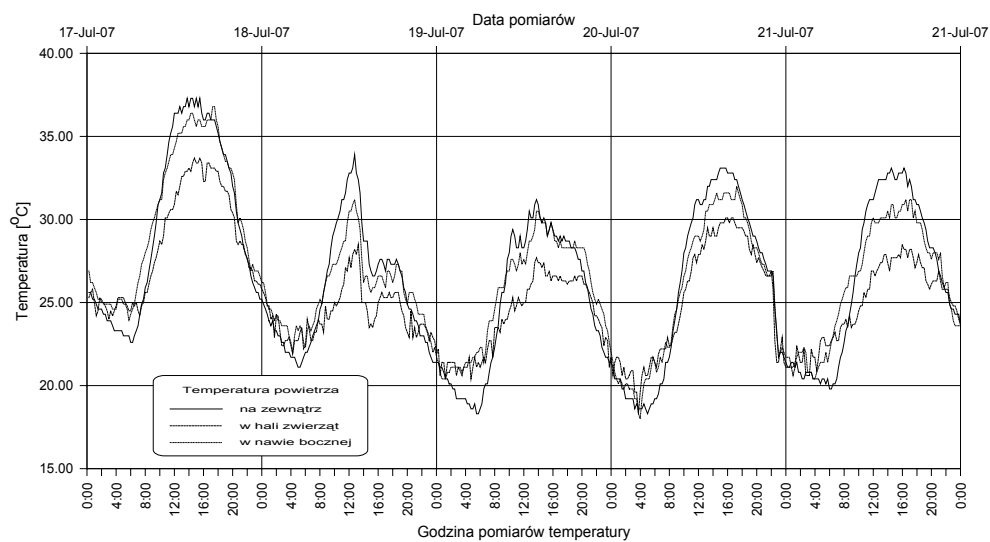
Na podstawie analizy okresów, w których przekroczone optymalne wartości temperatury i wilgotności względnej powietrza w hali zwierząt, stwierdzono, że większe zagrożenie wystąpienia stresu termicznego stwarza budynek z wentylacją kalenicową. Krytyczny pomiar zarejestrowano 22 lipca o godzinie 19.00. Temperatura w hali zwierząt w tym budynku osiągnęła 27°C, a wilgotność względna 78,9%. Natomiast w budynku z poddaszem użytkowym temperatura osiągnęła wówczas 26,5°C, a wilgotność względna 64,5%.

W 2007 roku prowadzono badania mikroklimatu równocześnie w czterech budynkach. Jeden posiadał poddasze użytkowe i wentylację kanałową (typ a), jeden był również z poddaszem użytkowym i wentylacją kanałową ale posiadał dobudowaną nawę boczną (typ b), natomiast dwa budynki miały konstrukcję typu halowego bez poddasza użytkowego i posiadały wentylację kalenicową (typ c). Wyniki pomiarów temperatury powietrza przedstawiono na rysunkach 2–5.



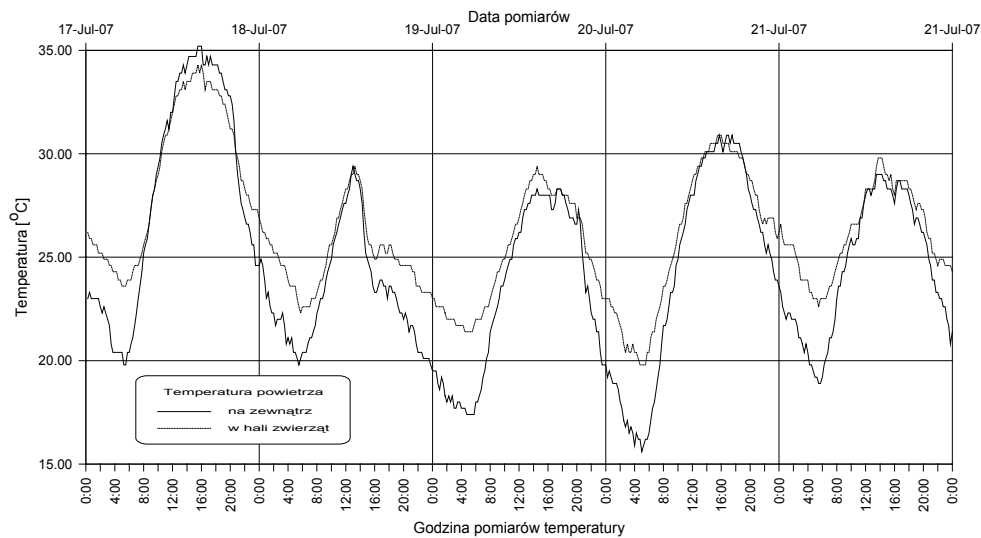
Rys. 2. Temperatura powietrza w hali zwierząt, na poddaszu użytkowym i na zewnątrz w budynku z poddaszem użytkowym (typ a)

Fig. 2. Air temperature in animal room, in functional attic and outside in the building with functional attic (type a)



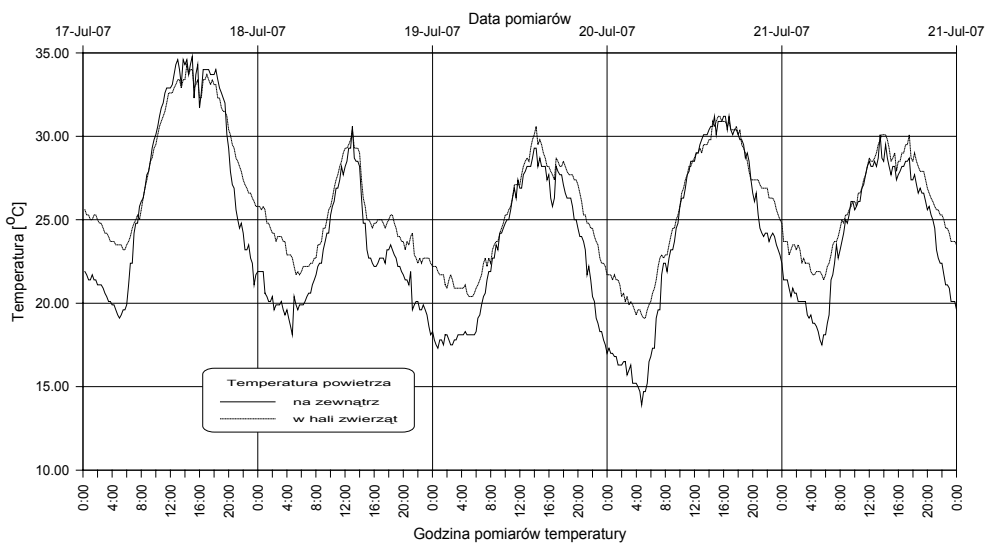
Rys. 3. Temperatura powietrza w hali zwierząt, w nawie bocznej i na zewnątrz w budynku z poddaszem użytkowym (typ b)

Fig. 3. Air temperature in animal room, in side aisle and outside in the building with functional attic (type b)



Rys. 4. Temperatura powietrza w hali zwierząt i na zewnątrz w budynku bez poddasza użytkowego (typ c)

Fig. 4. Air temperature in animal room and outside in the building without functional attic (type c)



Rys. 5. Temperatura powietrza w hali zwierząt i na zewnątrz w drugim budynku bez poddasza użytkowego (typ c)

Fig. 5. Air temperature in animal room and outside in second building without functional attic (type c)

Z wykresów przedstawionych na rysunkach 2 i 3 wynika, że temperatura powietrza zewnętrznego w godzinach południowych przekroczyła 30°C, a w dniu 17 lipca nawet 35°C. W tym czasie w budynkach z poddaszem użytkowym temperatura powietrza w hali zwierząt była o kilka stopni niższa niż na zewnątrz. Temperatura powietrza na poddaszu była natomiast o kilka stopni wyższa niż na zewnątrz a w dn. 17 lipca przekroczyła nawet 40°C.

Z wykresów przedstawionych na rysunkach 4 i 5 wynika, że temperatura powietrza w hali zwierząt w budynkach bez poddasza użytkowego była zbliżona do temperatury powietrza zewnętrznego, a czasami nawet wyższa o około 1°C (w dn. 19 i 21 lipca).

Wnioski

1. Temperatura i wilgotność względna powietrza ulegały większym wahanom oraz osiągały wyższe wartości w budynkach z wentylacją kalenicową niż w budynkach z wentylacją kanałową i poddaszem użytkowym.
2. Zagrożenie wystąpienia stresu termicznego jest większe w budynkach bez poddasza użytkowego i z wentylacją kalenicową z uwagi na częste występowanie tam połączenia warunków wysokiej temperatury i wysokiej wilgotności względnej powietrza.
3. Poddasze użytkowe stanowi izolację termiczną nie tylko w okresie zimowym ale również w czasie upałów, w wyniku czego temperatura powietrza w hali zwierząt jest o kilka stopni niższa niż na zewnątrz.

Bibliografia

- Głuski T.** 1998 Analiza elementów bilansu ciepła w hali zwierząt. Mat. konf. „Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej przy uwzględnieniu ograniczeń ochrony środowiska” IBMER Warszawa. s. 59-65.
- Jaśkowski J. M., Urbaniak K., Olechowicz J.** 2005. Stres cieplny u krów – zaburzenia płodności i ich profilaktyka. *Życie Weterynaryjne*. Nr 80(1). s. 18-21.

STRUCTURAL SYSTEM OF A BUILDING AND THE RISK OF THERMAL STRESS OCCURRENCE FOR MILK COWS

Abstract. The authors make an effort to determine the impact of different functional and structural solutions employed in a building on the risk of thermal stress occurrence for milk cows in summer-time. The tests were carried out in summer 2006 in two different buildings for cattle and in summer 2007 in four different buildings located within Lubelskie Voivodship. The researchers evaluated the degree of risk of thermal stress occurrence for cattle in individual facilities on the basis of the analysis of air temperature and relative humidity inside the animal room. It has been confirmed that the risk of thermal stress occurrence for cattle is higher in enclosed shed-type buildings with roof ridge ventilation than in buildings with functional attic and duct ventilation.

Key words: microclimate, thermal stress, building for cattle, structure

Adres do korespondencji:

Tadeusz Głuski: tadeusz.gluski@up.lublin.pl
Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. St. Leszczyńskiego 7
20-069 Lublin