

Andrzej M. Marciniak
Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
Oddział w Kłodzianku

OCENA POZIOMU OŚWIETLENIA NATURALNEGO W OBORACH WOLNOSTANOWISKOWYCH

Streszczenie

Badania przeprowadzono w siedmiu oborach wolnostanowiskowych, w których zastosowano różny system oświetlenia. Natężenie światła naturalnego w badanych oborach wahało się w zakresie od $51,17 \pm 3,55$ lx do $84,77 \pm 6,57$ lx. Najwyższe natężenie światła stwierdzono w obiekcie, w którym obok okien zastosowano dodatkowo doświetlenie na połaci dachowej i w pasie kalenicy.

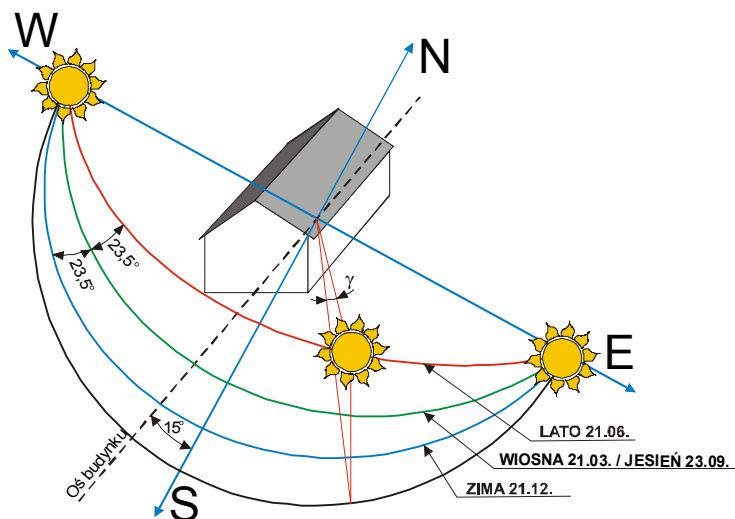
Słowa kluczowe: obory wolnostanowiskowe, oświetlenie naturalne, natężenie światła

Wstęp

Ważnym składnikiem warunków mikroklimatycznych pomieszczeń inwentarskich jest oświetlenie. Światło widzialne (380-780 nm) stanowi niewielką część promieniowania elektromagnetycznego. Oświetlenie naturalne wpływa korzystnie nie tylko na stan techniczny budynku i warunki mikroklimatyczne w nim panujące (wzrost temperatury i obniżenie wilgotności powietrza), ale przede wszystkim na zdrowotność i produktywność zwierząt. Pełne widmo światła słonecznego wpływa stymulująco na procesy fizjologiczne. Pod wpływem światła zachodzi szybsza synteza enzymów oraz wzrasta intensywność procesów przemiany materii. Stymulacji ulegają procesy związane z erytropoezą, przemianą puryn, wydalaniem mocznika i mineralizacją kości. Wchodzące w skład światła promienie UV działają bakteriostatycznie i bakteriobójczo. Ponadto światło poprawia kondycję psychiczną zwierząt i wywiera pozytywny wpływ na rytm dobowy zwierząt. W sytuacji niedostatecznego oświetlenia obserwuje się zaburzenia w procesach rozrodczych, spadek aktywności ruchowej i obniżenie mleczności.

Stopień oświetlenia wnętrza obory zależy od pory roku, posadowienia budynku względem kierunków świata (rys. 1), przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych, powierzchni okien oraz jakości i czystości szyb (rys. 2), a także od ukształtowania terenu. Dla bydła mlecznego zalecany jest trójpoziomy system oświetlenia: oświetlenie robocze, orientacyjne i nocne, których war-

tości przedstawiono w tabeli 1. Należy pamiętać, aby różnice między natężeniem światła wewnątrz budynku a natężeniem światła panującym na zewnątrz nie przekraczały 50%. Zasada ta odnosi się także do różnic w oświetleniu pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami w obrębie jednego budynku. Większe różnice mogą powodować chwilową utratę widzenia, wynikającą z przekroczenia zdolności akomodacyjnych oczu.



Rys. 1. Zalecane usytuowanie budynku obory względem stron świata (kątem γ - kątem wysokości słońca zawarty między prostą do słońca a płaszczyzną horyzontu, na której posadowiony został budynek)

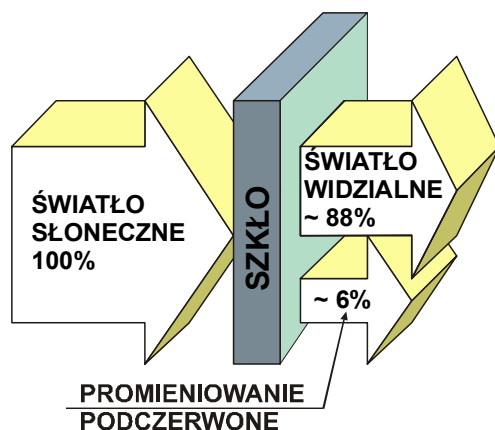
Fig. 1. Recommended localization of a cowshed building in relation to the cardinal points of the compass (γ - angle of the sun height between the straight line to the sun and horizon plane where the building has been situated)

Tabela 1. Zalecane poziomy oświetlenia [wg Poradnika – Systemy utrzymania bydła 2005]

Table 1. Recommended lighting levels (according to Poradnik – Systemy utrzymania bydła, 2005)

	Oświetlenie robocze lx	Oświetlenie orientacyjne lx	Oświetlenie nocne lx
Korytarze paszowe	100	25	5
Korytarz gnojowy (obora uwięziona)	100	25	5
Obszar wypoczynku	100	25	5
Poczekalnia	100	—	—
Dojarnia i przechowalnia mleka	200	—	—
Kojce zabiegowe i porodowe	200	25	5
Pomieszczenia służbowe	100	—	—

Aby uzyskać pożądany poziom natężenia światła dziennego w oborze, w której powierzchnia oszklona wynosi poniżej 5% powierzchni podłogi, stosować można przezroczyste elementy doświetlające na połaci dachowej i/lub w pasie kalenicy, które zgodnie z wymaganiami powinny stanowić 3-5% powierzchni dachu obory.



Rys. 2. Przenikanie promieniowania słonecznego przez czyste szkło bezbarwne o grubości ok. 5 mm

Fig. 2. Penetration of the solar radiation through a clean, colourless glass plate ~ 5 mm thick

Należy pamiętać, że nie uzyska się odpowiedniego poziomu oświetlenia pomieszczeń światłem dziennym, mimo spełnienia powyższego zalecenia, bez utrzymywania elementów doświetlających w czystości.

Celem pracy było dokonanie oceny poziomu oświetlenia wewnątrz siedmiu obór wolnostanowiskowych światłem naturalnym, w których zastosowano różne rozwiązania doświetlenia obszaru przebywania zwierząt.

Metodyka badań

Badania przeprowadzono w siedmiu oborach wolnostanowiskowych, których charakterystykę przedstawiono w tabeli 2. Pomiary natężenia światła w strefie przebywania zwierząt pomierzono luksomierzem z dokładnością do jednej setnej luksa, stosując pięciokrotne powtórzenie pomiarów. Analizę statystyczną danych przeprowadzono wykorzystując program STATISTICA 6.0

Wyniki badań i ich omówienie

Zgodnie z Standardami Dla Gospodarstw Rolnych [SUB 2005] oświetlenie robocze w oborze powinno kształtować na poziomie 100-200 lx, oświetlenie orientacyjne 25 lx, a nocne 5 lx (tab. 1). Według Kamienieckiego [2001] zalecany poziom oświetlenia naturalnego w strefie przebywania zwierząt powinien wynosić 30 lx. Pomimo, iż w żadnym z obiektów średnia wartość natężenia

nia światła nie przekroczyła 100 lx, to jednak uzyskane wyniki były wyższe od zalecanego poziomu. Natężenie światła naturalnego w badanych oborach wahało się w zakresie od $51,17 \pm 3,55$ lx do $84,77 \pm 6,57$ lx (tab. 3). Prawdopodobnie otrzymanie takiego poziomu oświetlenia było możliwe dzięki istniejącemu w badanych budynkach doświetleniu w pasie kalenicowym.

Tabela 2. Charakterystyka badanych obiektów
Table 2. Characteristic of researched object

WYSZCZEGÓLNIENIE	OBIEKTY						
	1	2	3	4	5	6	7
Obsada (szt)	45	70	60	80	80	232	70
Średnia roczna wydajność krów (dm ³ /SD)	6000	6800	6700	6100	6300	6700	6500
Powierzchnia zabudowy (m ²)	550,4	710,8	1007,6	1033,3	1336,8	1570,8	1128,4
Powierzchnia użytkowa obory (m ³)	505,5	679,9	910,6	979,7	1240,3	1545,5	1049,2
Kubatura obory na 1 SD (m ³)	51,8	39,5	53,1	72,9	90,1	30,3	72,0
System chowu	na głębokiej ściółce	na głębokiej ściółce	beźściółkowy, boksowa	ściółkowy, boksowy	ściółkowy, z podłożem samosplawialnym	na głębokiej ściółce, z zadaszonym stołem paszowym na zewnątrz	ściółkowy, boksowy
System oświetlenia (naturalnego) obory	okna* + doświetlenie w pasie kalenicy	kurtyna z siatka wiatrochronną + doświetlenie w pasie kalenicy	okna* + doświetlenie w pasie kalenicy	kurtyna z siatka wiatrochronną + doświetlenie w pasie kalenicy	okna* + doświetlenie w pasie kalenicy	kurtyna z siatka wiatrochronną + doświetlenie w pasie kalenicy	okna* + doświetlenie w pasie kalenicy i na połaci dachowej
Poziom mechanizacji	I - niski	III - wysoki	III - wysoki	II - średni	II - średni	IV – b. wysoki	III - wysoki

* kryterium powierzchni oszklonej do powierzchni podłogi (5-10%) zostało spełnione.

Najwyższe natężenie światła stwierdzono w obiekcie nr 7 i kształtowało się ono na poziomie średnio $84,77 \pm 6,57$ lx, natomiast najniższe w obiekcie nr 1, średnio $51,17 \pm 3,55$ lx.

Na podstawie uzyskanych danych oraz analizy zastosowanych w badanych budynkach rozwiązań konstrukcyjnych (tab. 2) stwierdzono, że najwyższy poziom oświetlenia naturalnego uzyskano w budynku, w którym obok okien zastosowano dodatkowo doświetlenie na połaci dachowej i w pasie kalenicy.

Analiza statystyczna wykazała istotnie ($p < 0,05$) wyższe natężenie światła w tym obiekcie (nr 7) w porównaniu z obiektami nr 1 i 3, pomimo, że zainstalowano w nich okna, zapewniające właściwy stosunek powierzchni oszklonej do powierzchni podłogi O:P (5-10%), jak i w porównaniu z obiektami nr 6, w którym zadaszenie stołu paszowego, znajdującego się wzdłuż jednej z długich ścian budynku, ograniczało dostęp światła do wnętrza obory.

Tabela 3. Natężenie światła wewnątrz badanych budynków inwentarskich
Table 3. Light intensity inside the livestock buildings tested

WYSZCZEGÓLNIENIE	OBIEKTY						
	1	2	3	4	5	6	7
	natężenie światła (lx)						
minimum	48,21	56,92	57,40	66,42	70,31	65,14	90,60
maksimum	55,11	79,31	69,32	79,34	84,83	74,50	77,74
średnia	51,17	71,13	64,93	71,63	78,73	68,47	84,77
odch. stand.	3,55	12,37	6,55	6,79	7,53	5,24	6,54

Stwierdzenia i wnioski

Projektując oborę wolnostanowiskową z zewnętrznym, zadaszonym stołem paszowym, przylegającym do jednego z dłuższych boków obory, należy zwrócić uwagę na możliwość zrekompensowania ograniczonej (poprzez zadaszenie obszaru paszowego) ilości docierającego do wnętrza budynku światła dziennego, stosując dodatkowe doświetlenie na połaci dachowej.

Przyjęte w badanych oborach wolnostanowiskowych rozwiązania zapewniają właściwy poziom oświetlenia naturalnego w strefie przebywania zwierząt.

Bibliografia

Kamieniecki H. 2001. Chów zwierząt z zoohigieną. Wyd. AR Szczecin
(SUB 2005) Systemy utrzymania bydła. Poradnik. 2005 – Standardy dla gospodarstw rolnych. Wyd. IBMER, Warszawa