

Załączniki do ekspertyzy pt.:

Realizacja celów przekrojowych – środowisko, przeciwdziałanie zmianom klimatu, przystosowanie się do zmian klimatu – w ramach działań inwestycyjnych programu rozwoju obszarów wiejskich na lata 2014-2020

Spis załączników:

1. Procesy technologiczne w chowie prosiąt (trzody chlewnej) – s. 3
2. Procesy technologiczne w chowie bydła mlecznego – s. 28
3. Procesy technologiczne w chowie bydła mięsnego – s. 47

ITP Oddział Warszawa, listopad 2014

PROCESY TECHNOLOGICZNE W CHOWIE PROSIĄT (TRZODY CHLEWNEJ)

W chowie trzody chlewnej wyodrębnia się cztery podstawowe grupy produkcyjne: prosięta, warchlaki, tuczniki i lochy. Dla każdej z nich można wskazać kilka podstawowych zasad chowu. Zasadą obowiązującą w chowie wszystkich grup jest zapewnienie właściwej temperatury i wilgotności w pomieszczeniach. Bardzo ważna jest również właściwa wentylacja.

a. Prosięta

Zaraz po porodzie prosiętom należy podać siarę, gdyż znajdują się tam przeciwciała chroniące je w pierwszych dniach życia przed infekcją. Od 2–3 dnia podaje się prosiętom wodę. Gdyby jej zabrakło mogłyby napić się moczu, co prowadzi do biegunek. Każda biegunka powoduje, że u tuczniaka zwiększa się o 5 mm grubość tkanki tłuszczowej, co wpływa na obniżenie wydajności rzeźnej. Około piątego dnia życia należy podawać preparaty żelazowe. Daje się je jednak tylko najlepszym prosiętom, gdyż te najslabsze, cherlawe nie rosną, a więc nie zużywają także żelaza. Podanie im preparatu żelazowego, może spowodować nadmiar tego pierwiastka w organizmie, co wywoła biegunki, a więc skutek odwrotny od oczekiwanego. Takim prosiętom lepiej dać roztwór skrobi, który spowoduje ich wzmocnienie. Od siódmego dnia życia można prosiętom podawać mieszanki pełnodawkowe – prestartery. Zasady dobrostanu zwierząt zabraniają wyłamywania kielków, lecz wyłącznie ich szlifowanie, a także obcinania ogonków, karbowania uszu, które można jedynie tatuować. Nie można także odłączać prosiąt od matek przed ukończeniem przez nie 28 dni życia.

Przestrzeganie tych zasad przynosi następujące korzyści:

- doskonałe pobranie paszy,
- przyspieszenie wzrostu kosmków jelitowych,
- znacznie zmniejszenie namnażania się w przewodzie pokarmowym bakterii chorobotwórczych, takich jak coli czy enterokoki,
- łagodne przechodzenie okresu przed i po odsadzeniu,
- wysoka opłacalność produkcji.

b. Warchlaki

Warchlaki nie powinny być łączone w grupy większe niż 40 zwierząt. W większych grupach nie wytwarza się naturalna hierarchia stada, co powoduje stałe walki między zwierzętami, niesprzyjające szybkiemu wzrostowi.

Nie należy wprowadzać nagłych zmian w żywieniu zwierząt. Trzeba o tym pamiętać dobierając mieszanki różnych firm paszowych.

Korzyści:

- doskonała zdrowotność, prawidłowy wzrost i rozwój zwierząt,
- szybkie przyrosty masy ciała, rzędu 450–500 g dziennie,
- niskie zużycie paszy, około 2 kg na kg przyrostu masy ciała,
- dobre przygotowanie do tuczu.

c. Tuczniaki

Nie wolno doprowadzać do nagłych zmian żywienia, podobnie jak to było w wypadku warchlaków. Ponadto tuczniaki powinny mieć stały dostęp do wody, co ma związek z termoregulacją organizmu świni, która poci się tylko w okolicach tarczki ryjowej i w pachwinach. Nie należy się zatem dziwić, że zwierzęta te tak lubią kłaść się w błocie lub gnojówce, bo to pomaga im ochłodzić organizm

Po zakończonym tuczu i sprzedaży zwierząt pomieszczenia należy wyczyścić, zdezynfekować i dopiero potem wprowadzić kolejną partię warchlaków do tuczu. Jest to zasada „całe pomieszczenie pełne – całe pomieszczenie puste”.

Tucz powinien być podzielony co najmniej na dwa okresy. W pierwszym – do uzyskania przez tuczniaki masy ciała 60–70 kg, następuje bowiem przyrost odkładania mięsa w tuszy. W drugim po przekroczeniu tej granicy masy ciała zmniejsza się odkładanie mięsa, a nadal wzrasta odkładanie tłuszczu, przede wszystkim z nadwyżki białka w paszy, które nie jest już przerabiane na tkankę mięśniową tylko na tkankę tłuszczową.

Korzyści:

- doskonała zdrowotność i ograniczenie chorób płuc,
- stabilizacja flory bakteryjnej przewodu pokarmowego,
- wysokie przyrosty masy ciała, średnio 850 g dziennie,
- niskie zużycie paszy – 2,6 kg na kg masy ciała,
- krótki okres tuczu, średnio 150 dni,
- wysoka mięsność tuszy.

d. Lochy

Zasady dobrostanu zwierząt zakazują od 1 stycznia 2006 r. wiązania loch i loszek luźnych. Dotyczy to stad powyżej 10 loch. Lochy powinny być w grupach od czwartego dnia po pokryciu do pierwszego tygodnia przed wyproszeniem.

Lochy prośne powinny otrzymywać dietę o zwiększonej zawartości włókna. Na tydzień przed porodem maciorę przenosi się do kojca porodowego.

Należy zadbać o dobry kontakt między lochami i knurami, jeżeli te drugie są utrzymywane w gospodarstwie. Lochy w okresie karmienia mają inne potrzeby pokarmowe niż lochy w okresie niskiej ciąży. Wiedza ta pozwala na ich utrzymywanie w odpowiedniej kondycji. Pasze dla loch powinny być doskonale zbilansowana pod względem energii i aminokwasów, witamin i związków mineralnych. Wysoki poziom magnezu i kwasu foliowego sprzyja regularnym rujom, przeżywalności zarodków i zapobiega resorpcji płodów. Optymalna zawartość witaminy A, E, biotyny i choliny zapewnia prawidłowy rozwój płodów oraz wyrównanie miotów.

Korzyści:

- wyraźna ruja, wysoka skuteczność zapłodnień i prawidłowy poród,
- liczne i wyrównane mioty,
- ochrona przed bezmlecznością,
- 2,2–2,5 miotów w ciągu roku od lochy,
- 22-25 prosiąt odsadzonych od lochy w ciągu roku.

Temperatura i wilgotność w pomieszczeniach dla różnych grup wiekowych świń
Maciory zasuszone - temperatura przy utrzymaniu na ściółce: 14–17°C, na rusztach: 18–20°C, wilgotność względna: 60–70 proc.

Lochy karmiące, łącznie z 10 prosiętami - temperatura przy utrzymaniu na ściółce: 15–18°C, na rusztach: 18–22°C, wilgotność względna: 60–70 proc.

Warchlaki, o masie ciała 7–30 kg - temperatura przy utrzymaniu na ściółce: 16–24°C, na rusztach: 22–30°C, wilgotność względna – 50–60 proc.

Tuczniki, produkcja ciągła, masa ciała 65 kg - temperatura przy utrzymaniu na ściółce: 12–18°C, na rusztach: 18–20°C, wilgotność względna: 60–70 proc.

Tuczniki, całe pomieszczenie pełne, całe pomieszczenie puste, masa ciała od 30 do 100 kg - temperatura przy utrzymaniu na ściółce: 14–16°C, na rusztach: 18–22°C, wilgotność względna: 60–70 proc.

1. TECHNOLOGIE CHOWU TRZODY CHLEWNEJ

Wybierając system utrzymania zwierząt trzeba uwzględnić wiele uwarunkowań. Główne są trzy aspekty:

- 1) potrzeby bytowe i produkcyjne zwierząt,
- 2) rodzaj budynku inwentarskiego i możliwości mechanizacji wewnątrz,
- 3) wielkość posiadanego arealu ziem i ich jakość.

W tabeli 1 przedstawiono wielkość powierzchni bytowej dla trzody chlewnej w zależności od masy ciała.

Tabela 1 Zapotrzebowanie na powierzchnię hodowlaną dla zwierząt w zależności od masy ciała

Kategoria świń	Masa ciała, [Kg]	Powierzchnia, (m ² na zwierzę)
Prosięta	Do 10	0,15
Warchlaki	10 – 30	0,2
Warchlaki	20 – 30	0,3
Tuczniki	30 – 50	0,4
Tuczniki	50 – 85	0,55
Tuczniki	85 – 110	0,65
Tuczniki	Ponad 110	1,0
Loszki, knurki hodowlane	30 -110	1,4

Wymogi prawne dotyczące parametrów podłóg szczelinowych dla trzody chlewnej.

Wymogi UE dla budowy rusztów dla świń w zależności od wieku zwierząt przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Standardy UE w odniesieniu do budowy rusztów dla trzody chlewnej

Trzoda	Minimalna szerokość belek mm	Maksymalna szerokość otworów mm
Prosięta	50	11
Warchlaki	50	14

Knurki, loszki hodowlane	80	14
Tuczniki	80	18
Lochy, loszki po pokryciu	80	20

Dopuszczalny poziom hałasu, oświetlenie pomieszczeń

- Niedozwolony jest hałas powyżej 85 decybeli
- Minimalne oświetlenie wynosi 40 luxów.
- Zaleca się stosowanie znacznie wyższego poziomu oświetlenia

Odsadzanie prosiąt można przeprowadzić nie wcześniej niż w 28 dniu od dnia urodzenia



Rys. 1 Lochy prośne na głębokiej ściółce

Lochy prośne mogą być utrzymywane w następujących systemach:

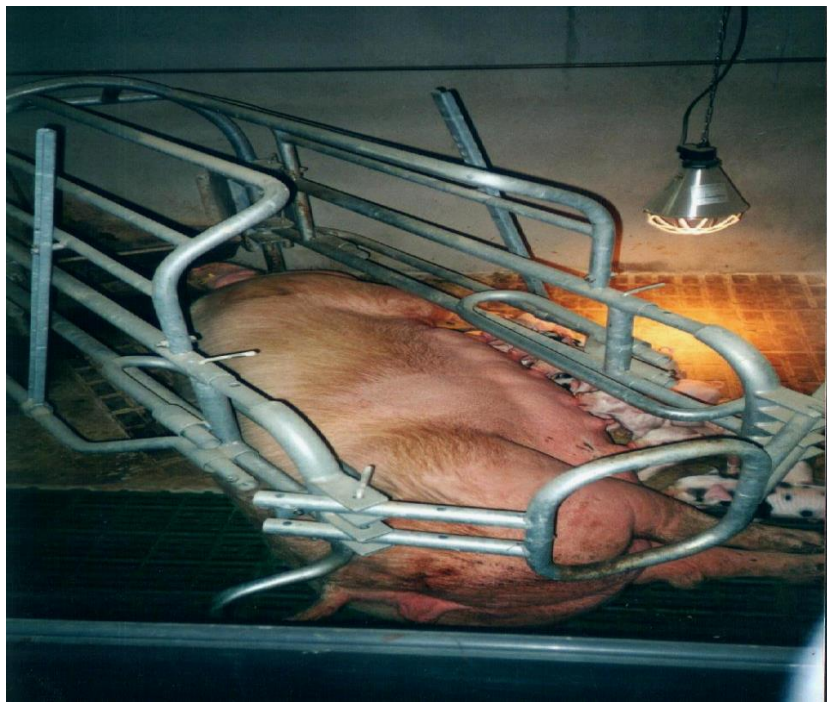
- Na głębokiej ściółce
- Na posadzkach samooczyszczających się (kąt nachylenia posadzki 8%)

- Na płytce ściółce
- W systemie bezściółkowym
- Na posadzkach ocieplonych płytkami termoizolacyjnymi

Lochy zasuszone mogą być utrzymywane w tych samych systemach co lochy prośne

Kojce dla lochy z prosiętami

Przykładowy kojec dla lochy z prosiętami przedstawiono na rysunku 2



Rys 2 Kojec dla lochy z prosiętami

Minimalna powierzchnia dla prosiąt:

do 10 kg - 0,15 m²

od 10 do 20 kg - 0,20 m²

Minimalna powierzchnia kojca 3,5 m²

Zaleca się aby kojec dla loch miał wymiary 2,3 – 2,5 x 1,6 m

(ale dobrane tak aby w okresie odchowu prosiąt było co najmniej 4 m²)

Gniazdo dla prosiąt co najmniej 0,7 m² w zasięgu wzroku maciory ale nie bliżej niż 30 cm

Obowiązkowo w kojcu dla loch z prosiętami powinny być rury ochronne zabezpieczające przed przygnieceniem dla prosiąt.

Systemy karmienia loch (z podłogi, z koryta, z karmnika na pasze suche, system biofix)

Poniżej przedstawiono różne system karmienia loch.



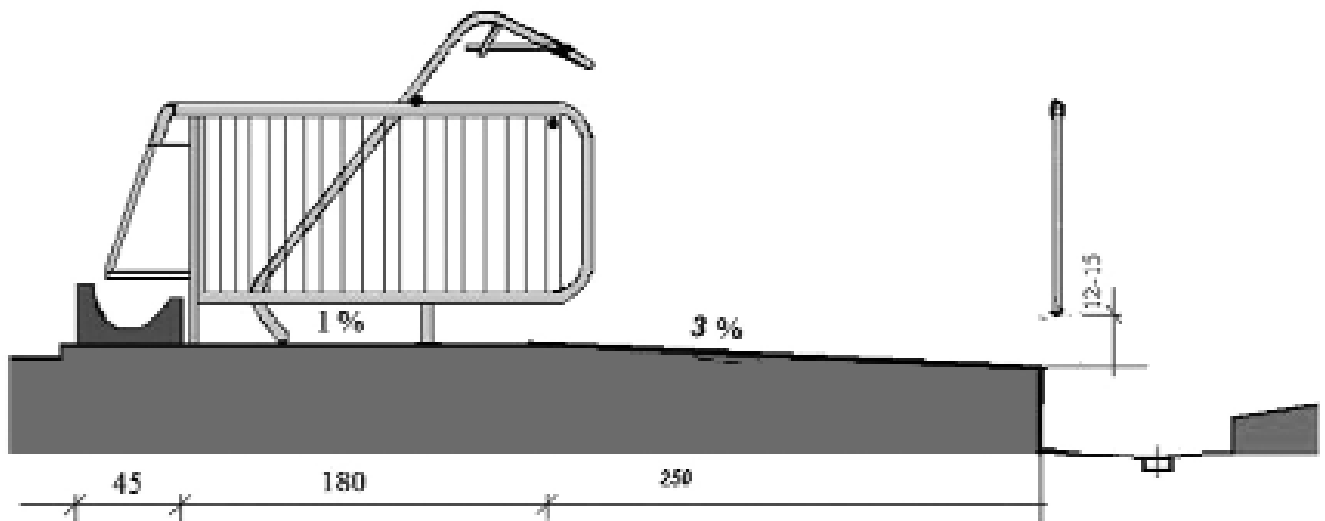
Rys 3 System karmienia loch z karmników



Rys. 4 System karmienia loch do koryt



Rys 5 System karmienia loch biofix



Rys. 6 Samozamykające stanowisko dla loch wraz z korytem oraz kanałem gnojowym do usuwania odchodów

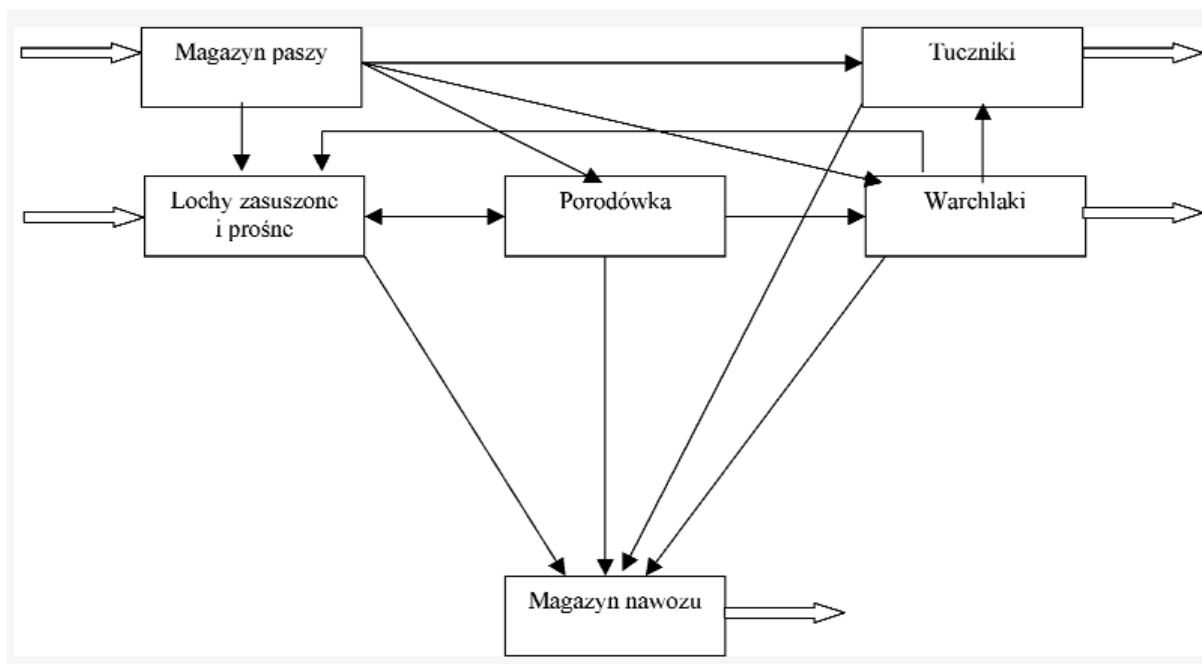
Systemy karmienia warchlaków i tuczników przedstawiono w tabeli 3

Tabela 3 Systemy karmienia warchlaków i tuczników

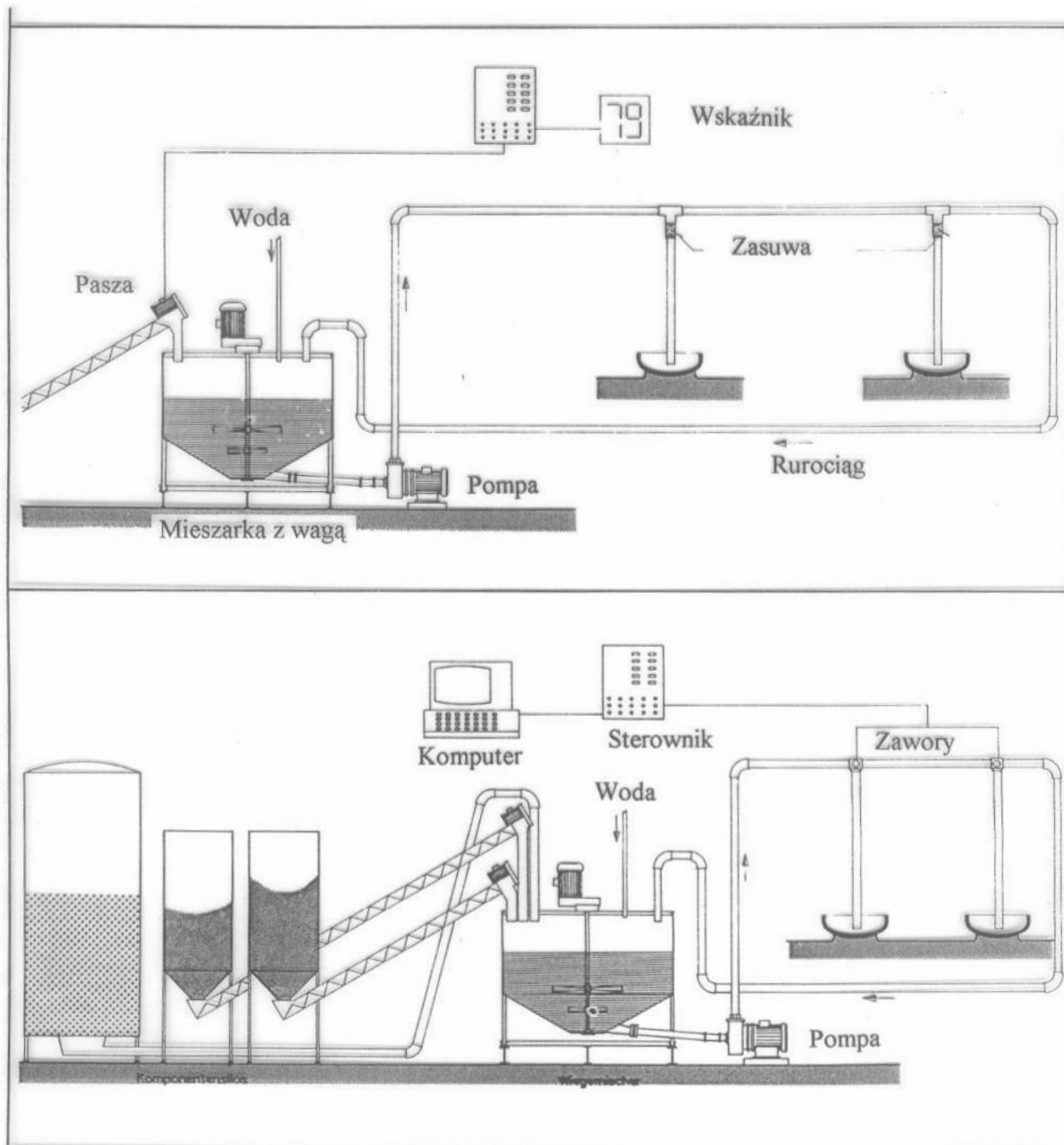
Technika żywienia	Zalety	Wady
Żywienie z koryta	Niskie koszty Można stosować przy ograniczonym dostępie do paszy	Walka o pokarm
Prosty karmnik z paszą suchą	Niskie koszty Łatwość użytkowania	Stosunkowo niewielki pobór paszy
Karmnik z paszą suchą i płynną	Niskie koszty Wysoki pobór paszy i dzienny przyrost	Konieczny codzienny nadzór
Pasza płynna	Łatwość podania tucznikom kilku rodzajów paszy	Wysokie koszty konstrukcji i utrzymania



Rys. 7 Tuczniaki w kocu z częścią legowiskową z małą ilością słomy, częścią rusztową oraz karmnikiem



Rys. 8 Schemat technologiczny przebiegu procesów zadawania pasz i usuwania odchodów w produkcji trzody chlewnej



Rys. 9 „Mokry” system żywienia w produkcji trzody chlewnej

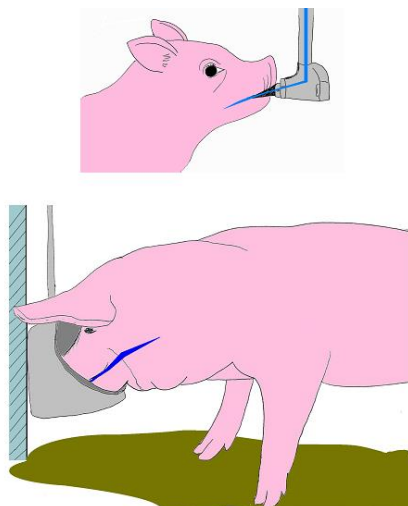
Pojenie

Niedostateczne zaopatrzenie świń w wodę obniża spożycie pasz o 25 – 30% , pogarszając jednocześnie wykorzystanie paszy.

Świnie potrzebują stosunkowo dużo wody, więcej niż inne zwierzęta, na 1kg suchej masy paszy 7 – 8 l wody, (było 4 – 6 l).

Najlepsze wyniki daje żywienie świń wilgotnymi paszami ze stałym dostępem do wody.

Temperatura wody podawanej zimą nie może być niższa od +10 °C, natomiast w upalne lata podawać możliwie chłodną wodę.



Rys. 10 Poidła smoczkowe i miskowe dla trzody chlewnej

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę:

Kategoria zwierząt	litr/szt. w ciągu doby
Prosięta ssące	1-2
Warchlaki	1-5
Świnie rosnące	4-8
Tuczniki od 45-100kg	6-10
Lochy luźne	8-12
Lochy karmiące	12-20
Knury	8-10

Przy uwzględnianiu wymagań zwierząt należy kierować się ich wiekiem oraz długością użytkowania. Występuje znaczne zróżnicowanie wymagań poszczególnych grup wiekowych świń, co zmusza do stosowania odmiennych warunków ich utrzymania. Generalnie wymagania młodych zwierząt są zawsze większe. Prosięta mają bardzo delikatną skórę i racice, niedostatecznie wykształcony układ termoregulacyjny, a funkcjonowanie wszystkich układów organizmu dopiero się doskonalą. Stąd wynika nie tylko potrzeba skarmiania dobrej paszy, ale także ciepłego pomieszczenia, szczególnie legowiska i niezbyt szorstkiej podłogi.

Podobnie lochy, użytkowane przez dłuższy czas, wymagają szczególnej opieki i troski. U świń w zależności od ich kategorii wiekowej i stanu fizjologicznego, jak również od rodzaju podłoża, na którym przebywają, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim duży zakres temperatur, to jest dolnych i górnych temperatur krytycznych. Różnice te są znaczne i niezmiennie istotne przy planowaniu danej technologii. W przypadku zastosowania jako podłoża siatki

metalowej minimum temperaturowe dla prosiąt wynosi 26,4°C, a na słomie już tylko 14,5°C. Stosując bezściółkową podłogę betonową szczelinową przy tuczu wymagana jest minimalna krytyczna temperatura 7,2°C a stosując ścielenie słomą nieprzekraczalną granicą jest 4,2°C.

Najważniejszą tutaj kwestią jest usuwanie odchodów. W zależności od technologii utrzymania będzie to obornik przy podłóżach ściółkowych lub gnojowica przy podłóżach bezściółkowych. Coraz częściej zaczyna się jednak wprowadzać rozwiązania kombinowane, łączące oba te systemy, zwłaszcza na fermach o cyklu zamkniętym. Wynika to z wielu powodów. Różne rozwiązania czasem łatwiej dopasować do bryły budynku, niż jednosystemowe, bywa że gospodarstwo nie ma wystarczającej ilości słomy, bądź odpowiedniego zbiornika na przechowywanie gnojowicy. Dokonanie wyboru może być też podyktowane koniecznością zapewnienie odpowiednich warunków dla samych zwierząt, szczególnie dla młodszej generacji stada. Mając zatem różne systemy utrzymania można bardziej elastycznie dopasowywać wszystkie te wzajemne uzależnienia.

Zróźnicowanie warunków utrzymania może obejmować zarówno:

- 1) ten sam kojec,
- 2) ten sam budynek i
- 3) różne budynki w obrębie gospodarstwa.

Kojec obejmuje część ścieloną, przeznaczoną do leżenia oraz część szczelinową, gdzie znajdują się autokarmniki. W części legowiskowej w formie głębokiej ściółki lub z podłogą samooczyszczającą stworzone są bardzo dobre warunki dla zwierząt niezależnie od temperatury w chlewni. Należy podkreślić, że świnię ponad 90% czasu spędzają leżąc, stąd duże znaczenie przywiązywać trzeba do podłoża, na którym przebywają. Zapewnione są również warunki do ścielenia samoistnego przez świnię - w jednym i drugim przypadku – do zaspokojenia instynktu rycia oraz do zaspokajania potrzeb dietetycznych, czyli zjadania słomy niezbędnej do prawidłowej perystaltyki jelit.

W części, gdzie znajdują się autokarmniki i poidła wskazana jest podłoga szczelinowa. Nie dochodzi do zamaczania ściółki, a ponieważ w tej strefie podłoga jest chłodniejsza, świnię wybierają ją jako miejsce oddawania kału i moczu. Zwiększony ruch przy korycie ułatwia przedeptywanie odchodów, przez co podłoga jest niezabrudzona. Gnojowica i woda ściekająca z poidel usuwane są na zewnątrz budynku na zasadzie samospływu ciągłego lub okresowego.

W przypadku macior możliwe jest ustawienie na podeście żywieniowym stacji paszowej, a dla tuczników autokarmników. Zróżnicowane podłoże w kojcach jest bardzo wskazane z punktu widzenia dobrostanu zwierząt. W zależności od ich samopoczucia, związanego z mikroklimatem panującym w pomieszczeniu inwentarskim, zwierzęta mają możliwość samodzielnego wyboru miejsca przebywania. Często obserwuje się w tuczarniach na głębokiej ściółce, jak w dni upalne świnie tłoczą się na wąskim podeście żywieniowym, aby tam zaznać chłodu od betonowej posadzki. Stwarza to sytuacje stresowe, ponieważ tylko mniejsza część osobników, tych silniejszych, z danej grupy technologicznej może skorzystać z takiego wyboru. Z punktu widzenia gospodarskiego takie rozwiązanie posiada oczywiste zalety. Świnie mają idealne warunki do wypoczynku przy oszczędności ściółki. Mniejsze kanały podrusztowe i mniejsze zbiorniki na gnojownicę obniżają koszty budowy. Zagospodarowanie odchodów występujących w dwu formach, stałej i płynnej, to jest obornika i gnojowicy, jest łatwiejsze i pozwala na racjonalne ich użytkowanie w zależności od potrzeb upraw roślin.

Systemy kombinowane w budynku inwentarskim mogą być zastosowane również jako niezależne, tworzące tzw. typoszeregi, np. jeden rząd kójców dla tuczników z posadzkami o dużym stopniu nachylenia (8-10 %) z jednej strony, a z drugiej kójce z płytką ściółką dla warchlaków lub z jednej strony kójce na głębokiej ściółce dla macior luźnych i prośnych, a z drugiej kójce tworzące sektor krycia.

Różne rozwiązania technologiczne mogą być zastosowane na fermach składających się z wielu budynków inwentarskich. Wskazane to jest zwłaszcza przy cyklu zamkniętym. W samej porodówce można na przykład wykorzystać kójce ze ściółką z posadzką betonową litą lub wyłożoną płytkami termoizolacyjnymi, albo z posadzką częściowo z rusztem w części tylnej.

Dla warchlaków można przeznaczyć kójce z posadzkami z płytką ściółką lub z częściowo litymi i częściowo szczelinowymi. W sektorze tuczu mogą znajdować się natomiast kójce z głęboką ściółką, posadzkami samooczyszczającymi oraz z posadzkami szczelinowymi.

Kolejną sprawą wpływającą na wybór systemu utrzymania jest posiadany areal ziem uprawnych. Na system bezściółkowy czyli produkcję gnojowicy, zwłaszcza w większych ilościach, można zdecydować się tylko na terenach o glebach ciężkich, gdzie niewskazane jest nawożenie wysokimi dawkami obornika, ze względu na zbyt długie jego zaleganie w glebie. Systemy ściółkowe można, a nawet należy stosować w gospodarstwach o ziemiach lekkich, gdzie konieczne jest nawożenie dużymi ilościami obornika dla poprawienia żyzności gleby. Nawożenie takich ziem gnojownicą przynosiłoby odwrotny efekt, która przesiąkając do gleby zatrzymywałaby ponadto wody gruntowe szkodliwymi związkami azotu i fosforu. Przy technologiach ściółkowych, takich jak głęboka ściółka czy utrzymanie na posadzkach samooczyszczających istnieje możliwość uzyskiwania dowolnej masy obornika oraz różnej jego jakości, tj. w formie mniej lub bardziej przerobionej.

Każdy system utrzymania zwierząt daje możliwości uzyskania dodatkowych profitów. Przy produkcji gnojowicy można otrzymać biogaz, przefermentowaną biomasę, nawet w formie sproszkowanej. W posadzkach kojców z głęboką ściółką można zainstalować rurowe wymienniki ciepła i odzyskać energię cieplną bez naruszania procesów fermentacyjnych podłoża egzotermicznego za pomocą pompy ciepła, wykorzystując ją do ogrzewania pomieszczeń socjalnych, magazynowych, budek dla prosiąt, wody pitnej dla zwierząt, wody do mycia, a także, przy większej produkcji, do ogrzania będących w zwartej czy pobliskiej zabudowie z obiektami inwentarskimi budynków mieszkalnych. Ciepło z produkcji zwierzęcej może być też odebrane z fermentującej gnojowicy lub z powietrza budynków inwentarskich, ale tylko ze szczelnych i ciepłych oraz dobrze wentylowanych.

W przypadku technologii mieszanych istnieje możliwość zastosowania systemów kombinowanych lub wspomagających czyli pozyskiwania energii z różnych mediów. W każdej sytuacji należy wykonać dokładne rozeznanie potrzeb własnych całego gospodarstwa i szczegółowo obliczyć możliwości ich zaspokojenia. Przy stosowaniu właśnie różnych technologii na fermie istnieją duże możliwości przekazywania nadwyżek energii cieplnej, powstających w jednym miejscu, do pomieszczeń, gdzie panują jej niedobory, a dogrzewanie stanowi tam poważny koszt. Zintegrowanie na terenie fermy tych działań może istotnie poprawić kalkulację chowu.

Wybór określonej technologii powinien być podyktowany również wymogami proekologicznymi. Spełnienie ich oznacza konieczność wprowadzenia urządzeń i technik chowu zwierząt poprawiających warunki ich utrzymania, jak również obsługi, dających oszczędności materiałowe i energetyczne, a to też wpływa na polepszenie rentowności produkcji.

2. KSZTAŁTOWANIE MIKROKLIMATU

Kształtowanie mikroklimatu w chlewni w dużym stopniu uzależnione jest od zastosowanego systemu chowu świń.

Najbardziej popularnymi systemami chowu trzody chlewnej są:

- **podłogi szczelinowe,**
- **podłogi betonowe,**
- **głębokie ściółki,**
- **posadzki samooczyszczające o dużym kącie nachylenia (8-10 %).**

Decyzja o zastosowaniu jednego z wymienionych systemów narzuca automatycznie przyjęcie określonych rozwiązań wentylacyjnych czy też grzewczych (klimatyzacyjnych) w budynku chlewni. Wybierając odpowiedni system utrzymania świń inwestor powinien uwzględnić praktyczną zasadę, że utrzymanie świń na posadzkach samoczyszczących nadaje się do stosowania w budynkach

niskich o dużej powierzchni. Natomiast chlewnie na głębokiej ściółce charakteryzują się małą powierzchnią a większą wysokością budynku. W strefie legowisk nie powinno być przeciągów ani mokrych miejsc. Temperatura w pomieszczeniu dla świń, nawet przy najgorszych warunkach pogodowych, powinna się kształtować w granicach 15-20 °C. Ustawiając automatyczne sterowanie pracą wentylatorów w chlewni należy pamiętać, że suma wartości temperatury i wilgotności powietrza powinna się wahać w zakresie 85-90.

W miarę wzrostu zwierząt obniżamy temperaturę w pomieszczeniu. W ten sposób dzieląc zwierzęta na różne grupy technologiczne możemy zaoszczędzić do 30 % energii na ogrzewanie i wentylację (klimatyzację) pomieszczeń inwentarskich.

Zmniejszenie energochłonności budynku możemy również uzyskać przez zastosowanie termoizolacji zarówno ścian jak i posadzek. Wykonanie budynku powinno zapobiegać powstawaniu tzw. „punktu rosy” – powstawanie na ścianach i stropie zawilgoceń, co pogarsza dobrostan zwierząt oraz prowadzi do szybszego niszczenia budynku.

W budynkach inwentarskich dla trzody chlewnej spotykamy następujące systemy wentylacyjne:

- **Wentylacja podciśnieniowa**

Wentylatory wciągowe umieszczone są w pionowych kominach wzdłuż kalenicy budynku. Natomiast sterowane wloty powietrza znajdują się pod okapami wzdłuż ścian bocznych budynku.

Wentylacja nadciśnieniowa

Wentylatory nadmuchujące powietrze wytwarzają nadciśnienie w budynku. Otwory wylotowe bez wentylatorów usuwają zużyte powietrze z budynku.

Wentylacja naturalna

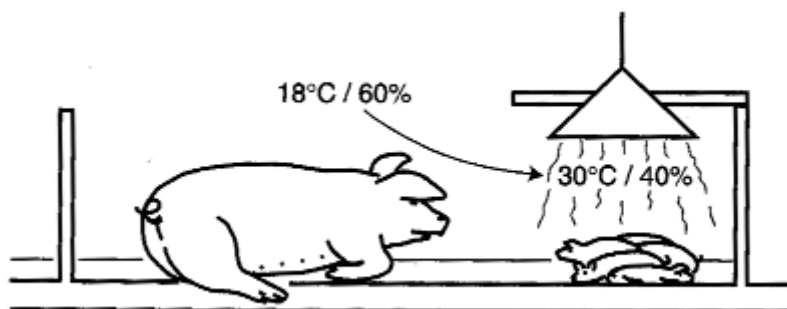
Stosowana jest w mniejszych budynkach i opiera się na ruchu powietrza wywołanego różnicą ciężarów powietrza ciepłego wewnątrz budynku i powietrza zimnego na zewnątrz. Szybkość wymiany powietrza w tym systemie zależy od wysokości kominów wentylacyjnych umieszczonych wzdłuż kalenicy budynku.

Sterowanie mikroklimatem w budynku chlewni

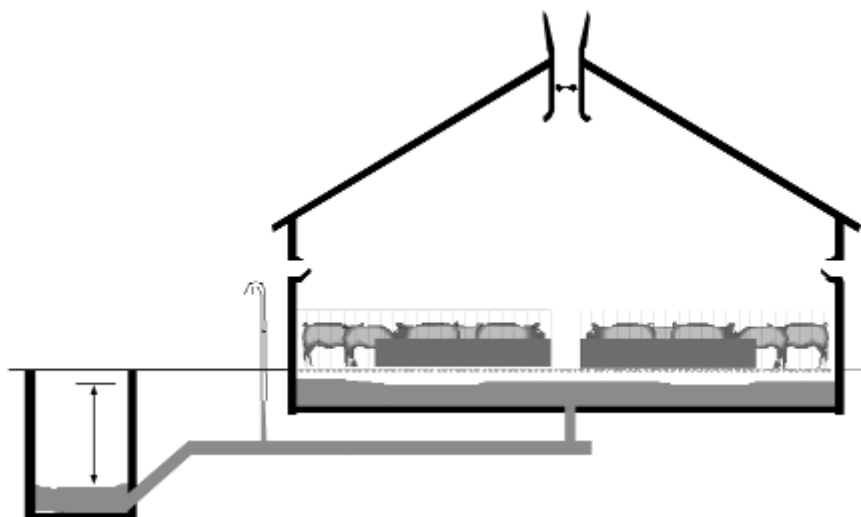
Sterowanie mikroklimatem wewnątrz budynku chlewni (oprócz wentylacji naturalnej) odbywa się automatycznie za pomocą regulatora temperatury i wilgotności powietrza.

Trzoda chlewna w odróżnieniu od innych zwierząt gospodarskich jest bardzo czuła na wszelkie zmiany temperatury i wilgotności. Wszelkie zmiany odbiegające od normy odbijają się od razu na przyrostach i zdrowotności zwierząt. W związku z tym w budynkach chlewni prowadzących chów

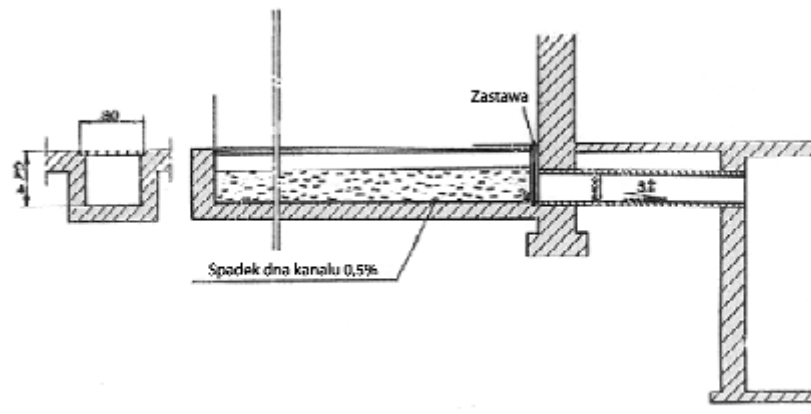
świń na większą skalę, powinien być zawsze zainstalowany awaryjny system wentylacyjny, który włącza się automatycznie przy każdej awarii lub wyłączeniach prądu.



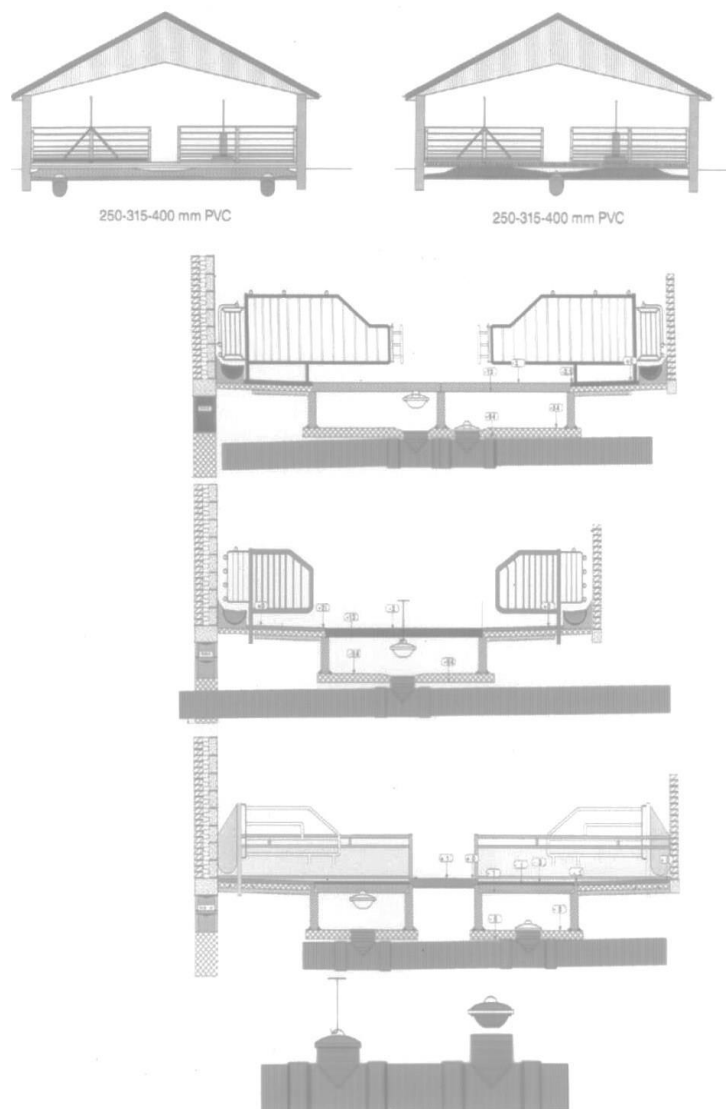
Rys. 11 Oszczędzanie energii cieplnej poprzez stosowanie lamp grzewczych dla prosiąt



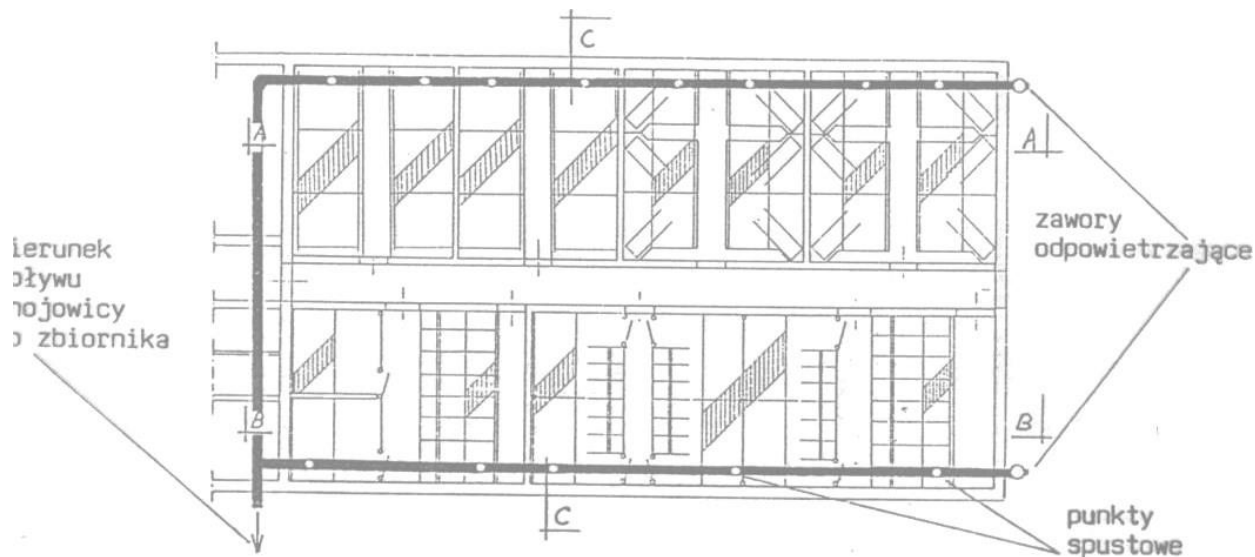
Rys. 12 Technologia tuczu na rusztach w systemie bezściółowym wraz z systemem odprowadzania gnojowicy do zbiornika na zewnątrz budynku



Rys. 13 System bezściółowy z głębokim kanałem gnojowym oraz samospływem z zasuwą do zbiornika głównego



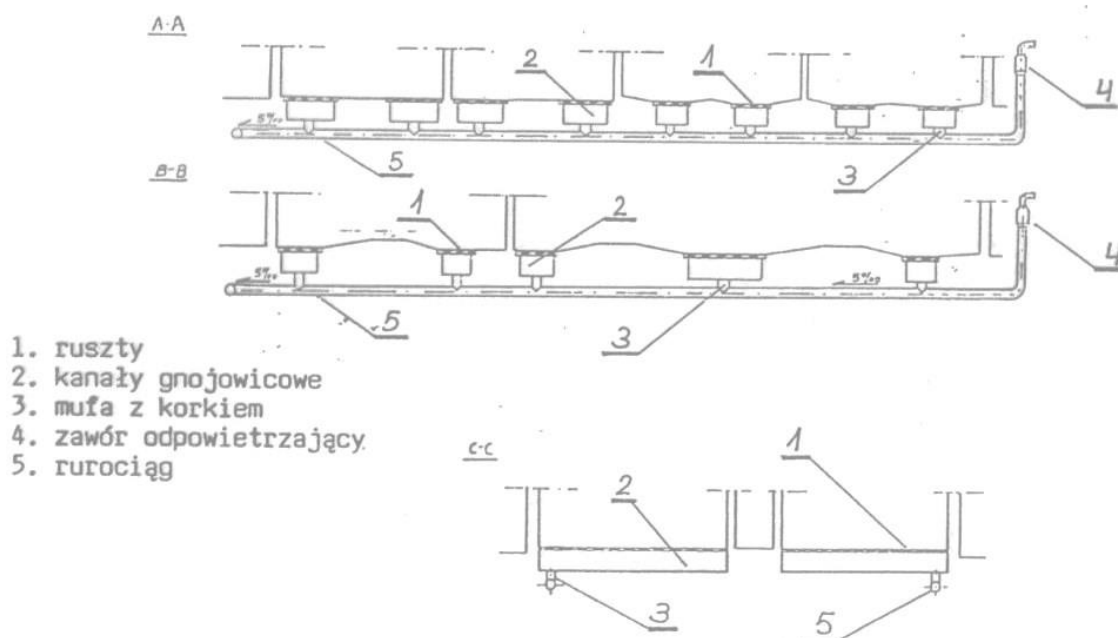
Rys. 14 Bezściółowe systemy chowu trzody chlewnej z odprowadzaniem gnojowicy za pomocą rurociągów



Schemat systemu odprowadzania gnojowicy w chlewni:

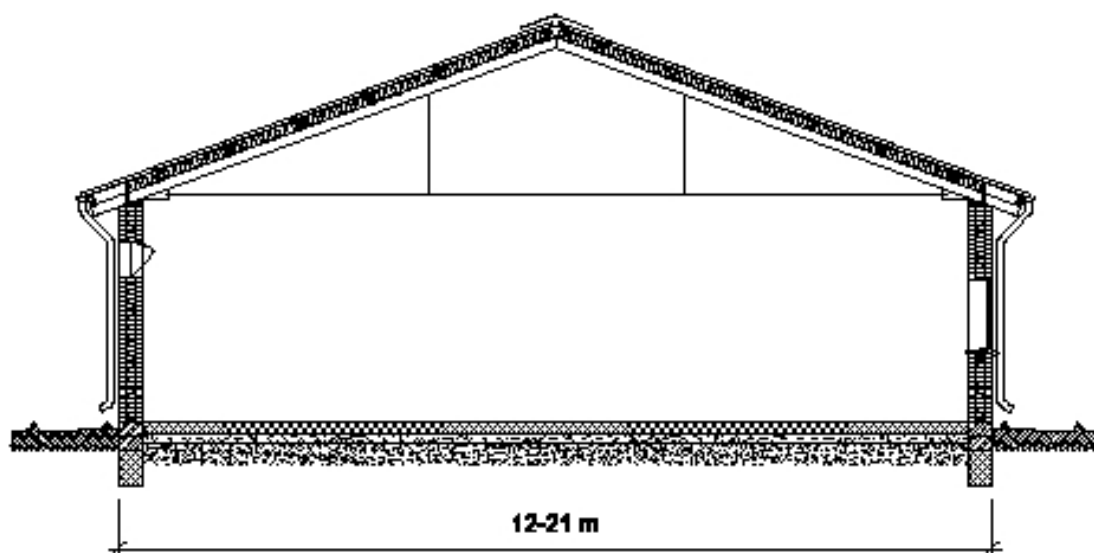
widok z góry - powyżej

przekrój - poniżej

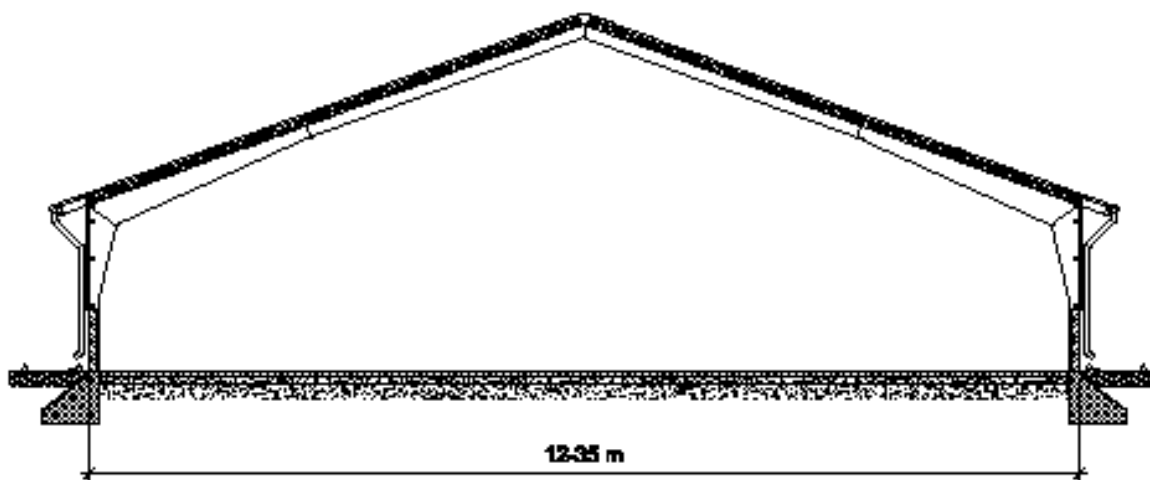


1. ruszty
2. kanały gnojowicowe
3. mufa z korkiem
4. zawór odpowietrzający
5. rurociąg

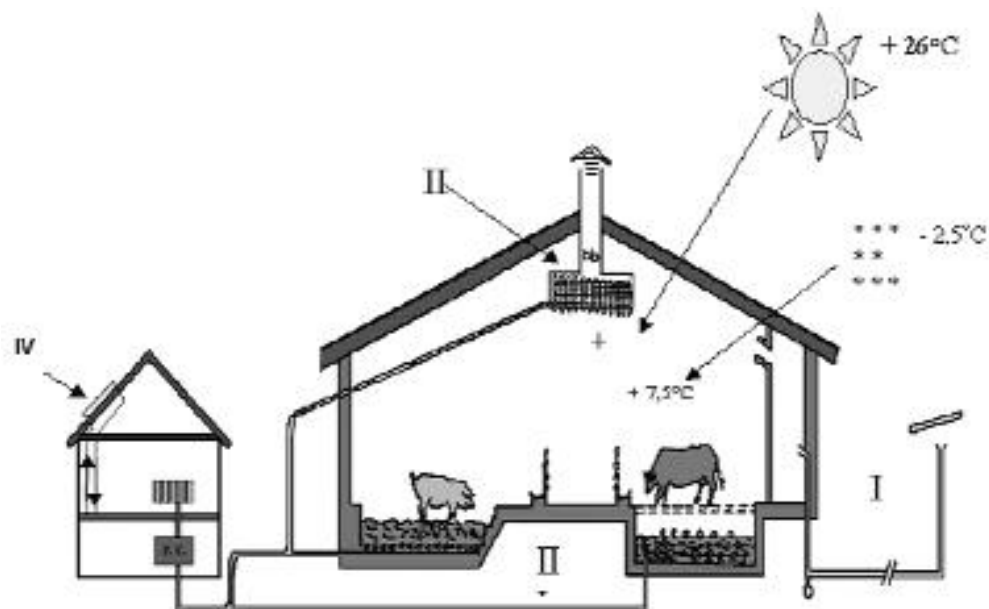
Rys. 15 Bezściółowy system chowu trzody chlewnej w cyklu zamkniętym
Z rurociągowym sposobem odprowadzania gnojowicy.



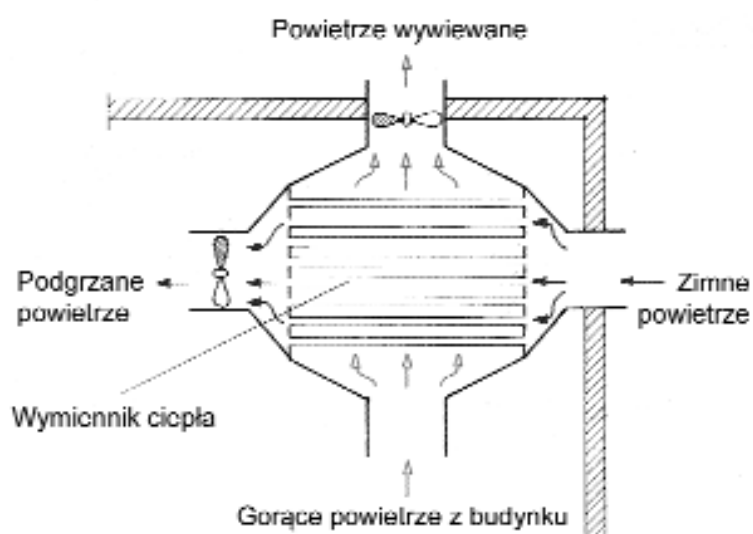
Rys. 16 Bezsłupowy budynek dla trzody chlewnej z kratownicą dachową



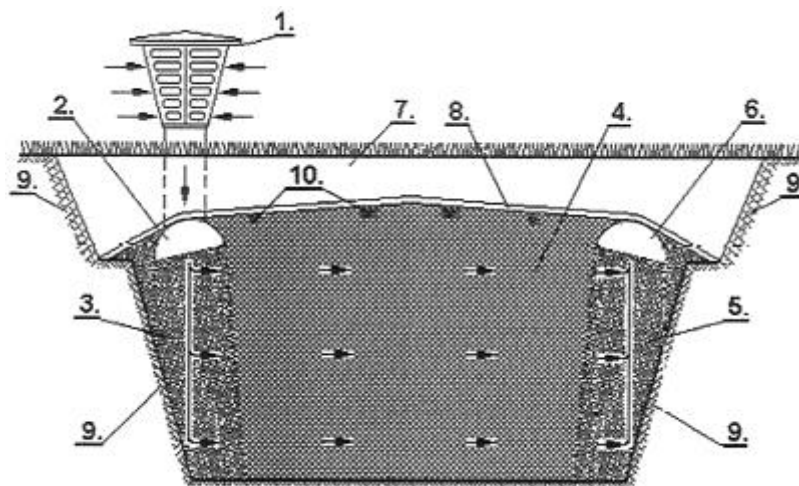
Rys. 17 Bezsłupowy budynek dla trzody chlewnej z wzmocnionymi krokiewmi



Rys. 18 Kompleksowy system odzysku ciepła przy wykorzystaniu: ciepła ze ściółki, ciepła z gnojowicy, ciepła odpadowego usuwanego z budynku inwentarskiego oraz promieniowania słonecznego. W systemie zastosowano również złożę do akumulacji ciepła.



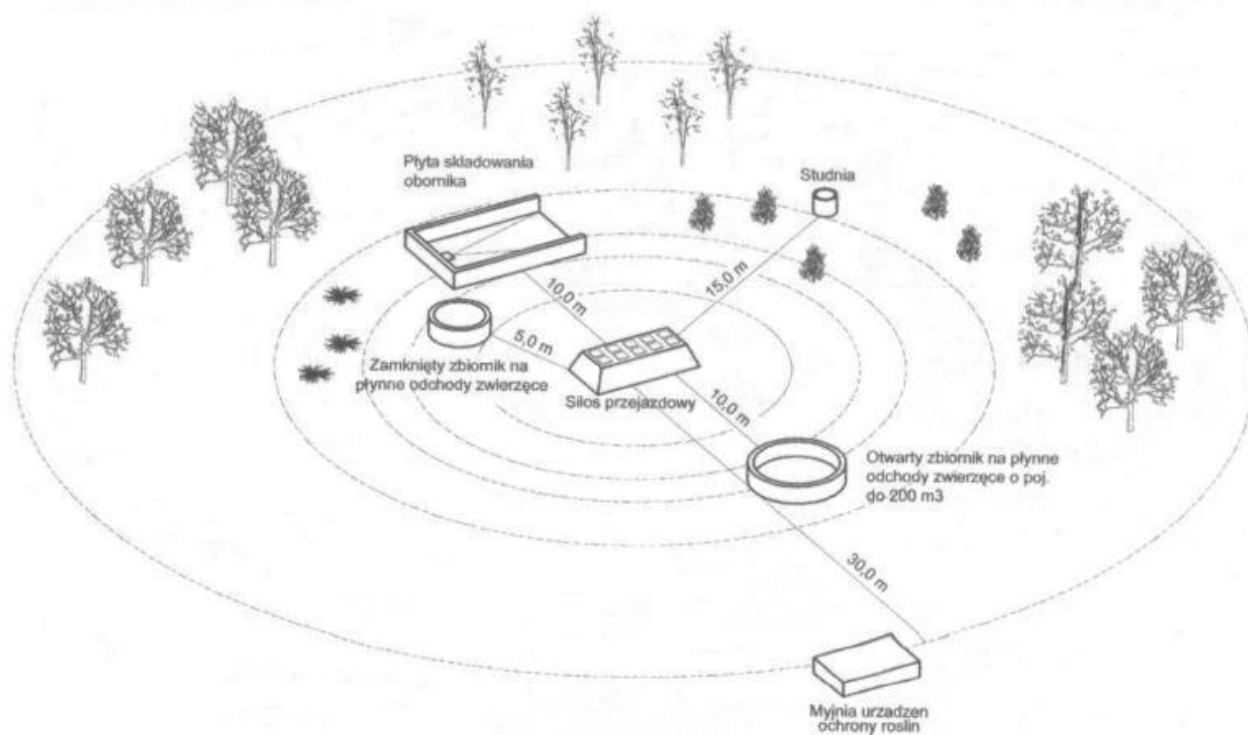
Rys. 19 Wymiennik ciepła w chlewni wykorzystujący ogrzane powietrze wydalone na zewnątrz, do ogrzewania zimnego powietrza wprowadzanego do budynku



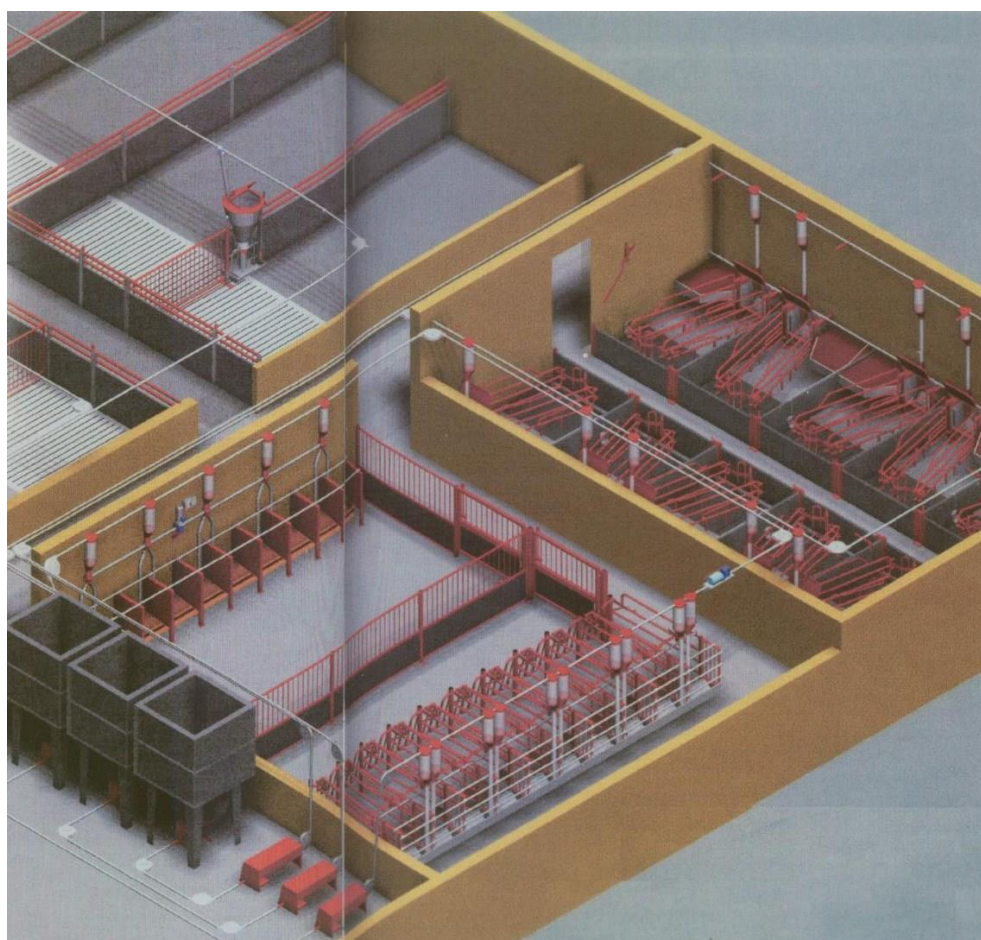
Rys. 20 Złoże żwirowe do akumulacji ciepła odpadowego z chlewni



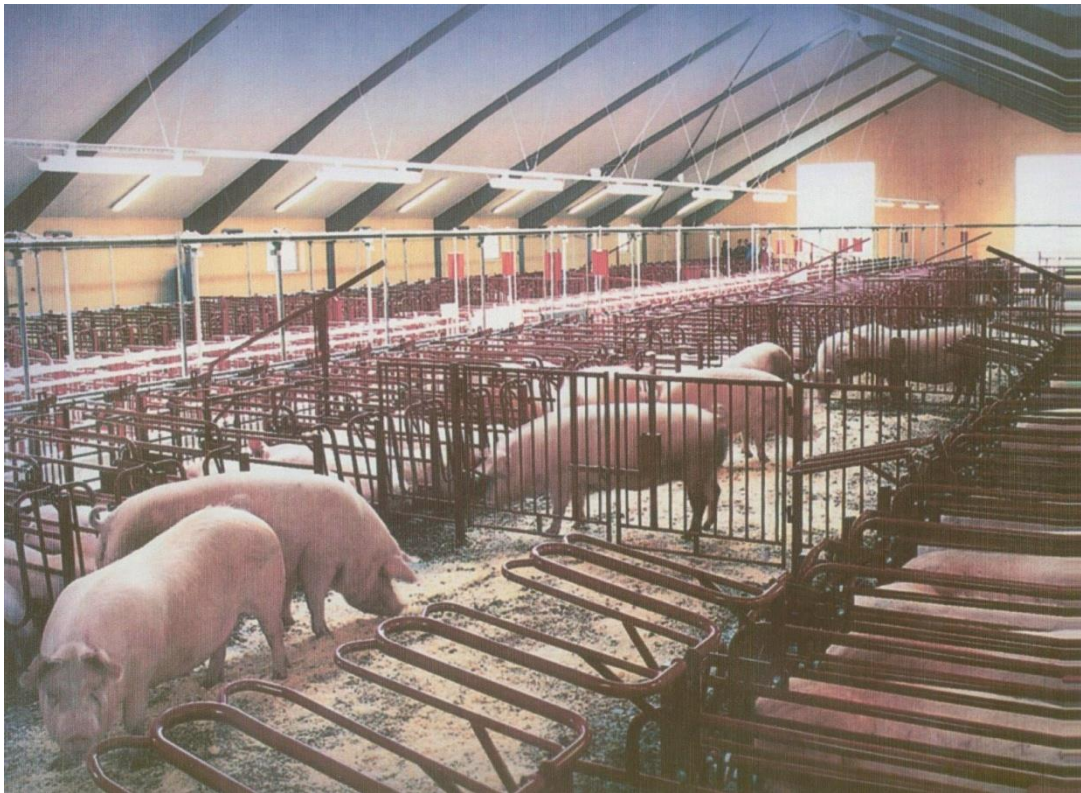
Rys. 21 Złoże biologiczne do oczyszczania powietrza wydalanego z chlewni



Rys. 22 Prawidłowe usytuowanie odchodów zwierzęcych, myjni urządzeń do ochrony roślin w stosunku do miejsca składowania pasz oraz studni z wodą pitną



Rys. 23 Widok modelu wyposażenia chlewni w cyklu zamkniętym



Rys. 24 Widok wnętrza chlewni nastawionej na produkcję prosiąt

PROCESY TECHNOLOGICZNE W CHOWIE BYDŁA MLECZNEGO

Zastosowanie techniki i technologii w produkcji zwierzęcej wynika z potrzeby mechanizacji zabiegów produkcyjnych w chowie bydła. Proces technologiczny w chowie bydła mlecznego można podzielić na cztery podstawowe zabiegi:

Zabieg I – Dój i wstępna obróbka mleka – 45 - 65 % czasu

Zabieg II – Żywienie - przygotowanie i zadawanie pasz – 12 -20 % czasu

Zabieg III – Usuwanie i magazynowanie nawozu naturalnego – 4 – 12 % czasu

Zabieg IV – Prace różne – 2 – 6 % czasu

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW CHOWU KRÓW W ASPEKTCIE OCHRONY ŚRODOWISKA I ZMIAN KLIMATU

Przez mikroklimat w budynku inwentarskim rozumie się właściwości powietrza w oborze: jego temperaturę, wilgotność, prędkość, zanieczyszczenie cząsteczkami (kurzu i mikroorganizmów) oraz obecność gazów. Element mikroklimatu w budynku inwentarskim stanowi też akustyka oraz oświetlenie. Na mikroklimat w pomieszczeniach mają wpływ następujące czynniki: rozplanowanie budynku (geometria), jego kubatura, izolacja, rozmieszczenie zwierząt oraz ewentualnie ogrzewanie. Oświetlenie naturalne jest najtańsze. Pożądany poziom natężenia światła dziennego wewnątrz budynku osiągnąć można stosując elementy przezroczyste w konstrukcji ścian i dachu. W przypadku świetlików dachowych zaleca się, by ich powierzchnia całkowita wynosiła 3-5% powierzchni podłogi. Zalecana powierzchnia okien powinna natomiast wynosić 5-10% powierzchni podłogi.

Poniżej zostaną podane standardy UE wymagane co do warunków panujących w budynkach inwentarskich dla krów.

TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA

Wartości graniczne temperatury powietrza

- maksymalnie 25°C
- minimalna zalecana temperatura w budynku 6°C
- optymalna 7°C do 18°C

WARTOŚCI GRANICZNE WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA

- zalecana wartość 60-80%

Skutki przekroczenia wartości granicznych

- stres cieplny

- powyżej 30°C wydajność mleczna obniża się o 20% i często towarzyszy jej podwyższona liczba komórek somatycznych w mleku,
- rozwój groźnych bakterii i wirusów i grzybów gdy jest długotrwałe przekraczanie wilgotności powyżej 80%

SPOSOBY KSZTAŁTOWANIA TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI

- zapewnienie odpowiedniej wymiany powietrza
- mieszacze powietrza, zraszacze
- gruntowo-powietrzne wymienniki ciepłe (wykorzystanie zjawiska odzyskiwania ciepła z powietrza wentylacyjnego poprzez system podziemnych wymienników)

STĘŻENIE SZKODLIWYCH GAZÓW

Graniczne wartości – zalecenia

- NH_3 20 ppm
- CO_2 3000 ppm
- H_2S 0,5 ppm, chwilowo na czas usuwania nawozów 5 ppm

SKUTKI PRZEKROCZENIA GRANICZNYCH WARTOŚCI

- NH_3 silnie drażniący → choroby górnych dróg oddechowych
- CO_2 → spadek zawartości tlenu → przyspieszenie oddychania
- H_2S → poraża ośrodkowy system nerwowy, powoduje stany zapalne spojówek i błon śluzowych nosa.

SPOSOBY OGRANICZANIA POZIOMU STĘŻEŃ GAZÓW

- częste usuwanie nawozów, czyszczenie, skuteczne odprowadzanie- dokładność pracy np. zgarniaczy
- dobór rodzaju ściółki
- prawidłowo zbilansowana dawka żywieniowa
- dodatki mikrobiologiczne i fitogenne (garbniki, olejki eteryczne, kwasy organiczne, terpeny, alkaloidy, flawonoidy, saponiny i fitosterole) do paszy wspomagające procesy trawienne
- dodatek formaldehydu do gnojowicy
- dodatki bakterii wytwarzających kwasy organiczne, które wiążą amoniak w postaci soli zatrzymując go w ściółce

PRĘDKOŚĆ RUCHU POWIETRZA

Zalecane wartości graniczne:

- zimą $0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- latem $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

SKUTKI PRZEKROCZENIA WARTOŚCI GRANICZNYCH

- przeciągi → nadmierne wychłodzenie → spadek mleczności

SPOSOBY KSZTAŁTOWANIA

- siatki z tworzyw sztucznych, których zadaniem jest rozbitcie i zmniejszenie szybkości strumienia powietrza
- mieszacze powietrza → okres letni
- odpowiedni dobór wielkości otworów wlotowych i wylotowych oraz wysokości ich umieszczenia)

WYMIANA POWIETRZA

Zalecane wielkości wentylacji

- zimą 90 m³/h minimum - w przypadku systemu na głębokiej ściółce wielkość wymiany powiększa się o 50 %.
- latem 350-400 m³/h dla krów mlecznych, dla krów o większej wydajności o 25%

WARUNKI DOBREJ WENTYLACJI

- powierzchnia otworów nawiewnych: powierzchnia otworów wywiewnych
- usytuowanie budynku względem stron świata: oś budynku północ-południe
- odpowiednia różnica wysokości pomiędzy otworami wlotowymi i wylotowymi, w zależności od rodzaju budynku (izolowany lub nie izolowany)
- regulowane otwory wlotowe i wylotowe

OŚWIETLENIE

Naturalne

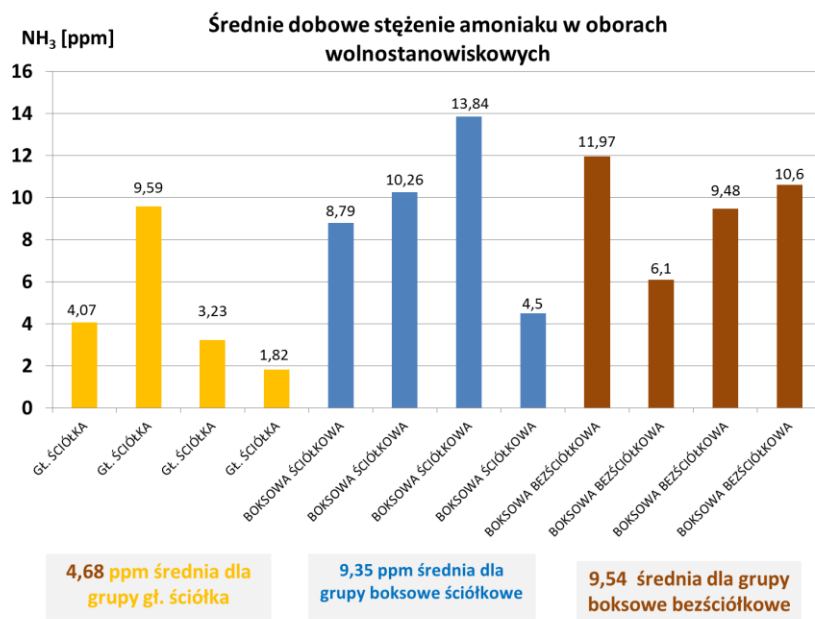
- okna, świetliki

SKUTKI NIEDOSTATECZNEGO OŚWIETLENIA

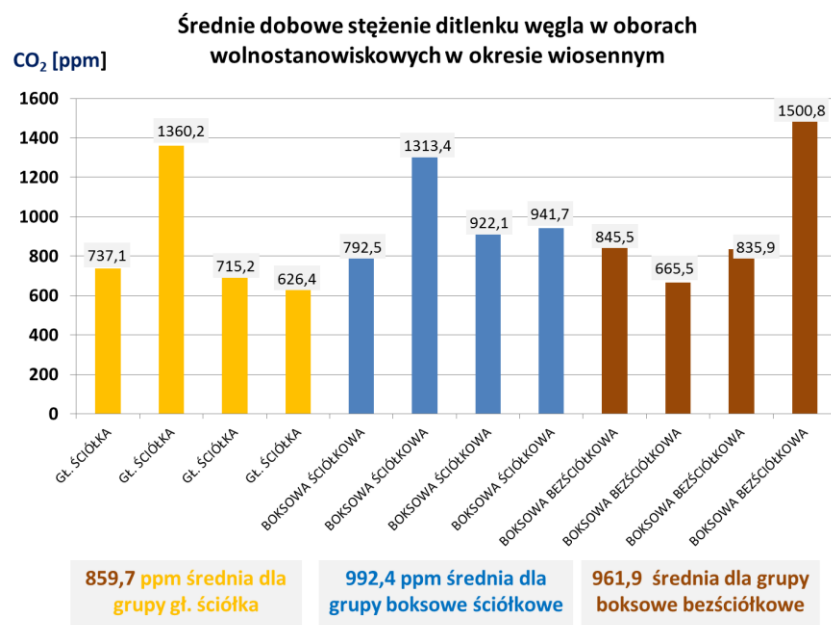
- zakłócenia w rytmie dnia/nocy, zaburzenia rui, zmniejszona mleczność

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE:

- odległość od drzew lub innych budowli
- usytuowanie budynku względem stron świata
- rozmieszczenie powierzchni naświetlających
- wymiary powierzchni naświetlających
- Sztuczne



Rys. 1 Stężenie amoniaku w budynkach o różnej technologii chowu



Rys. 2 Stężenie dwutlenku węgla w budynkach o różnej technologii chowu

W tabeli 2 przedstawiono prawidłowe oświetlenie w różnych miejscach budynku inwentarskiego

Tabela 2 Prawidłowe oświetlenie w oborze

Miejsce w oborze	Oświetlenie robocze [lx]	Oświetlenie orientacyjne (w godz. nocnych) [lx]	Oświetlenie nocne (w godz. nocnych) [lx]
Korytarze paszowe	100	25	5
Obszar wypoczynkowy	100	25	5
Poczekalnia	100	-	-
Dojarnia i przechowalnia	200	-	-
Kojce zabiegowe i porodowe	200	25	5
Pomieszczenia służbowe	100	-	-

ZAPYLENIE

WARTOŚCI MAKSYMALNE – GRANICZNE

Poziom emisji pyłów mniejszy od

- dla PM_{2,5} 25 µg/ m³ rocznie z tolerancją 1 µg/ m³
- dla PM₁₀ 50 µg/m³ w ciągu 24 h bez tolerancji, 40 µg/m³ rocznie

SKUTKI PRZEKROCZENIA WARTOŚCI ZALECANYCH

- choroby górnych dróg oddechowych

METODY OGRANICZANIA ZAPYLENIA

- filtry powietrza

HAŁAS

Istnieje naturalna potrzeba ciszy dla zwierząt.

Zalecana wartość graniczna: 70 dB

ŹRÓDŁA HAŁASU:

- urządzenia udojowe
- ciągniki z maszynami do zadawania pasz i/lub usuwania nawozów

SKUTKI PRZEKROCZENIA

- obniżenie wydajności mlecznej - nagły i niespodziewany hałas
- silny niepokój, przyspieszona akcja serca, zmniejszone zużycie paszy (>80 dB)
- przygnębienie, a potem pobudzenie (>90 dB)
- niepokój, napięcie mięśni, częste oddawanie kału, zwiększenie rytmu pracy serca, słabe skurcze żwacza i zaleganie pokarmu (do 95 dB),
- zmiany morfologiczne oraz biochemiczne we krwi krów: wzrasta poziom glukozy i rozwija się leukocytoza (>100 dB)

ŻYWIENIE - DOBRE PRAKTYKI

Warunkiem wstępnym optymalnej efektywności żywienia jest podawanie każdej krowie lub grupie krów odpowiedniej racji pokarmowej, zgodnej z potrzebami. Żywienie ograniczone w korytarzu paszowym może być trudne do zastosowania w systemie wolnostanowiskowym. Wymaga ono co najmniej jednego stanowiska paszowego na każdą krowę oraz specjalnego kształtu przegrody paszowej, uniemożliwiającego krowom o wyższej pozycji w hierarchii odpędzanie krów o pozycji niższej lub przeszkadzanie im w pobieraniu paszy. Innym możliwym rozwiązaniem jest podawanie pasz treściwych o różnym składzie za pomocą automatów paszowych w obszarze wypoczynkowym lub w dojarni.

Jeśli na stanowisko paszowe przypada więcej niż jedna krowa, należy zapewnić inne sposoby wykonywania rutynowych czynności i funkcji. Na przykład należy dbać o odpowiednią rację pokarmową dla krów zajmujących niższą pozycję w hierarchii, zapewnić stałą dostępność odpowiednich ilości paszy i wybrać inny sposób unieruchamiania bydła w celu przeprowadzenia zabiegów.

Zainstalowanie po jednej przegrodzie samoblokującej na krowę w strefie paszowej to doskonały sposób przemieszczania bydła np. w przypadku konieczności unieruchamiania grup w celu kontroli ciąży lub grupowych zabiegów, albo też wówczas, gdy wybrane osobniki należy odłączyć od grupy.

Samoblokujące przegrody paszowe umożliwiają też odcięcie krowom dostępu do paszy. W ten sposób paszę można rozłożyć przed udostępnieniem jej zwierzętom.

MAGAZYNOWANIE PASZY OBJĘTOŚCIOWEJ W BELACH

KORZYŚCI:

- można je przemieszczać przy pomocy typowych ładowarek,
- możliwość formowania porcji paszy o wielkości dostosowanej do skarmiania w ciągu dnia,
- minimalizacja strat paszy,
- ograniczenie ryzyka wycieku soków kiszonkowych,
- możliwość składowania i przechowywania w różnych miejscach.

W belach można zakiszać rośliny podsuszone o zawartości suchej masy 45-50%.

ŻYWIENIE PASZAMI TREŚCIWYMI - REALIZOWANE ZA POMOCĄ URZĄDZEŃ ZAUTOMATYZOWANYCH ZE WSPOMAGANIEM KOMPUTEROWYM.

Dokładne rozpoznanie zwierzęcia w stacji paszowej zachodzi dzięki responderowi umieszczonemu na szyi lub nodze zwierząt.

ZALETY:

- oszczędność czasu pracy,
- lepsza zdrowotność stada dzięki zastosowaniu indywidualnego systemu karmienia,
- łatwość zarządzania farmą,
- Unikanie wydalania przez zwierzęta niestrawionego białka co wpływa nie tylko na aspekty ekonomiczne ale również ochronę środowiska.

PODWIESZANY ROBOT PASZOWY W OBORZE STANOWISKOWEJ

Zasada działania robota paszowego: samodzielne pobieranie składników paszy, mieszanie i zadawanie TMR na korytarzu paszowym.

Programowane opcje w komputerze robota:

- wielkość grupy zwierząt (do 200-300 sztuk bydła),
- godzina zadawania pasz,
- skład paszy pełnoporcjowej, oddzielnie programowany dla każdej grupy żywieniowej,
- ciągły proces karmienia - możliwość monitorowania poprzez telefon komórkowy lub Internet

ZALETY:

- oszczędność czasu pracy,
- większa czystość na stole paszowym,
- zmniejszenie strat paszy poprzez dokładne odmierzenie porcji,
- niskie zapotrzebowanie na energię.

STOSOWANE SYSTEMY DOJU:

Najczęściej spotykanymi systemami doju w oborach wolnostanowiskowych są:

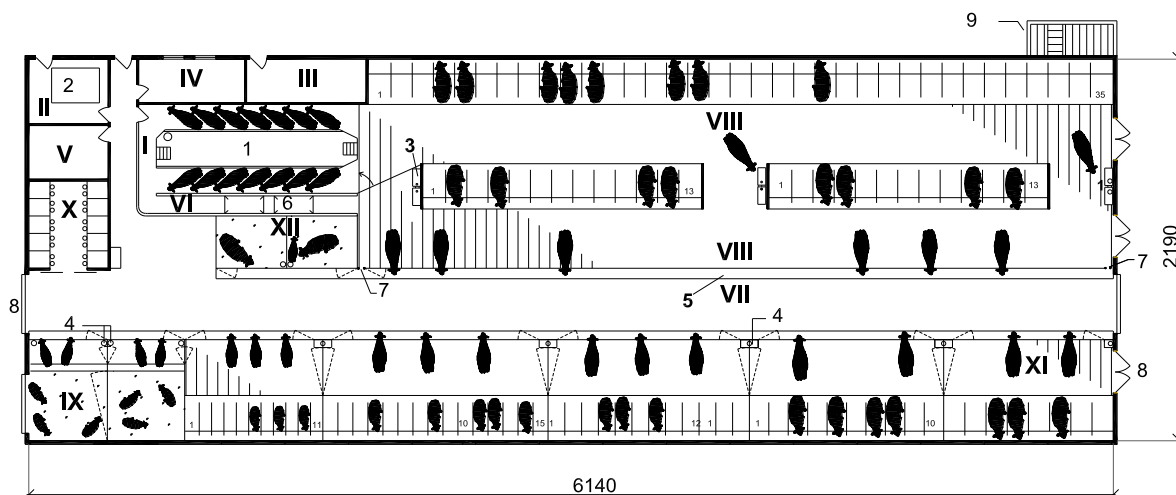
- Dojarnie typu rybia ość
- Dojarnie typu tandem
- Dojarnie równoległe
- Dojarnie karuzelowe
- Roboty udojowe o różnej konstrukcji i wielkości

RÓŻNICA POMIĘDZY DOJARNIĄ A ROBOTEM:

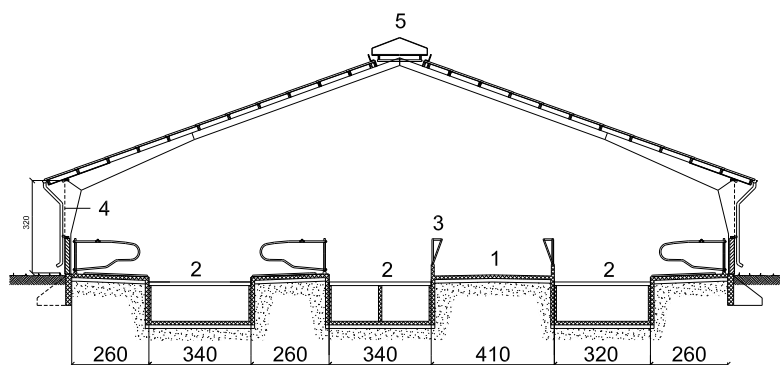
- Dój w dojarni odbywa się w określonym czasie, najczęściej 2x dziennie a krowy wpędzane są do doju przy udziale obsługi
- Dój w robocie odbywa się na dobrowolnej zasadzie a krowy same podchodzą do miejsca doju. Ilość dojów na dobę zależy od ilości oddawanego mleka przez krowę i waha się od 2 do 5 razy (średnio 2,5 razy)

- W dojrni czas doju mleka ze wszystkich strzyków jest jednakowy, stąd zdarzają się pustodoje. W robotach stosuje się dój ćwiartkowy, który zapobiega pustodojom
- Wszystkie czynności obsługowe wokół krowy, w robocie wykonywane są w sposób automatyczny, natomiast w dojrni wykonywane są ręcznie

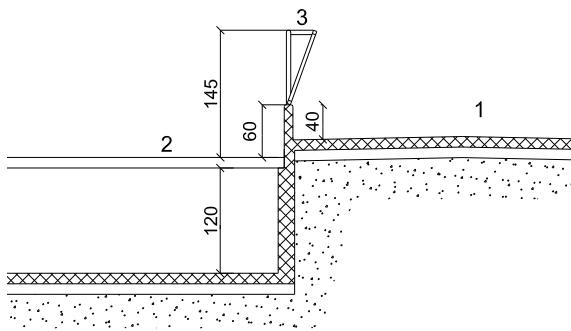
Na rysunkach poniżej przedstawiono dobre przykłady rozwiązań obór w różnych technologiach chowu zwierząt, które to przykłady mogą być wykorzystane podczas oceny wniosków proponowanych do finansowania budynków lub poszczególnych maszyn i urządzeń..



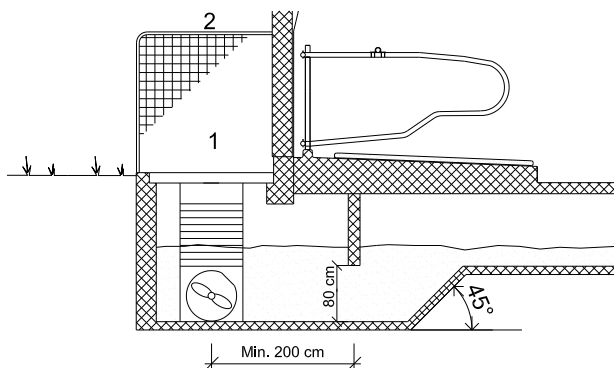
Rys.3 Rzut przyziemia obory wolnostanowiskowej boksowej, bezściółkowej dla 60 krów mlecznych z młodzieżą: I – pomieszczenie dojarni, II – pomieszczenie na mleko, III – maszynownia, IV – pomieszczenie biurowe, V – magazyn, VI – korytarz powrotny, VII – korytarz paszowy, VIII – korytarze gnojowo-spacerowe z podłogą szczelinową, IX – kojce zbiorowe z głęboką ściółką, X – kojce indywidualne, XI – 8 boksów dla krów zasuszonych, XII – kojce porodowe; 1 – dojarnia typu rybia ość 2 x 7 stanowisk, 2 – schładzarka zbiornikowa, 3 – poidło korytowe, 4 – poidło miskowe, 5 – przegroda paszowa samozatraskowa, 6 – basen do kąpieli racic, 7 – przesmyk z myjnią obuwia, 8 – brama, 9 – studzienka do mieszania gnojowicy



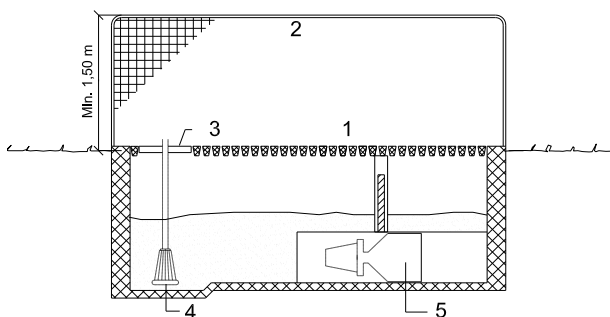
Rys. 4 Przekrój obory wolnostanowiskowej dla 60 krów mlecznych z młodzieżą: 1 – korytarz paszowy, 2 – podłoga szczelinowa, 3 – przegroda paszowa samoblokująca, 4 – kurtyny, 5 – wylot powietrza przez kalenicę



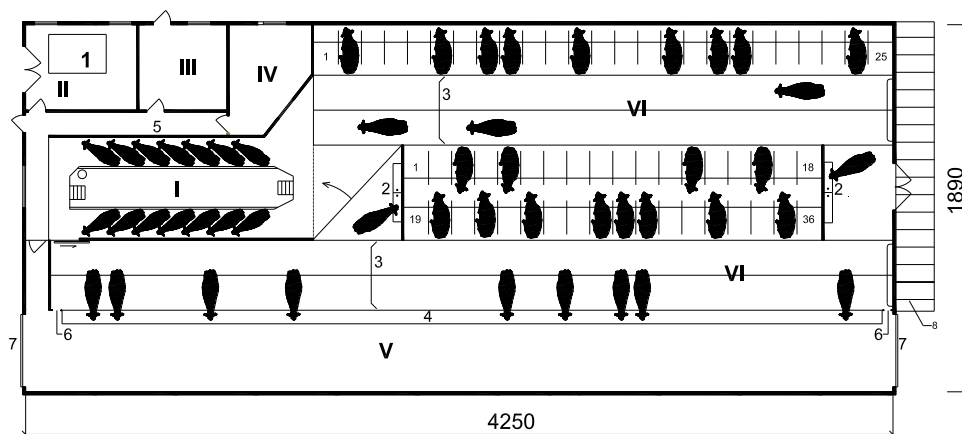
Rys. 5 Przekrój obszaru i korytarza paszowego z przegrodą paszową samoblokującą: 1 – korytarz paszowy, 2 – obszar paszowy - podłoga szczelinowa, 3 – przegroda samoblokująca



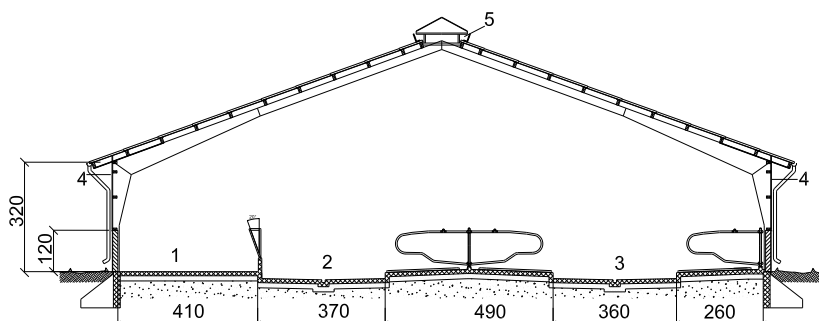
Rys. 6 Przekrój studzienki mieszającej z mieszadłem śmigłowym oraz boksu legowiskowego: 1 – podłoga szczelinowa, 2 – ogrodzenie



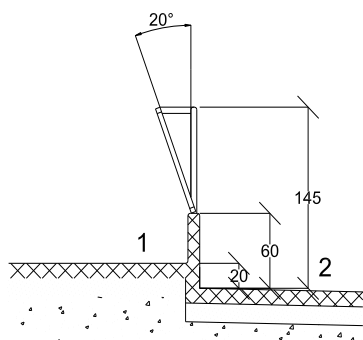
Rys. 7 Przekrój studzienki mieszającej z wyposażeniem: 1 – podłoga szczelinowa, 2 – ogrodzenie, 3 – deski, 4 – pompa do gnojowicy, 5 – mieszadło śmigłowe



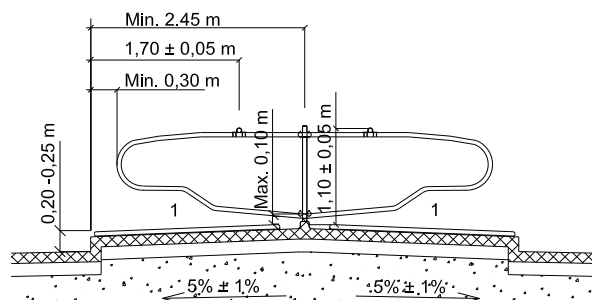
Rys. 8 Schemat technologiczno-funkcjonalny obory wolnostanowiskowej boksowej z płytką ściółką dla 60 krów mlecznych: I – dojarnia typu rybia ość 2 x 7 stanowisk, II – pomieszczenie na mleko, III – maszynownia i magazyn, IV – biuro, V – korytarz paszowy, VI – korytarz gnojowy z podłogą litą; 1 – zbiornik na mleko, 2 – poidło, 3 – zgarniak, 4 – samoblokująca przegroda paszowa, 5 – wejście, 6 – przesmyk z myjnią obuwia, 7 – brama, 8 – zewnętrzny kanał poprzeczny przykryty deskami



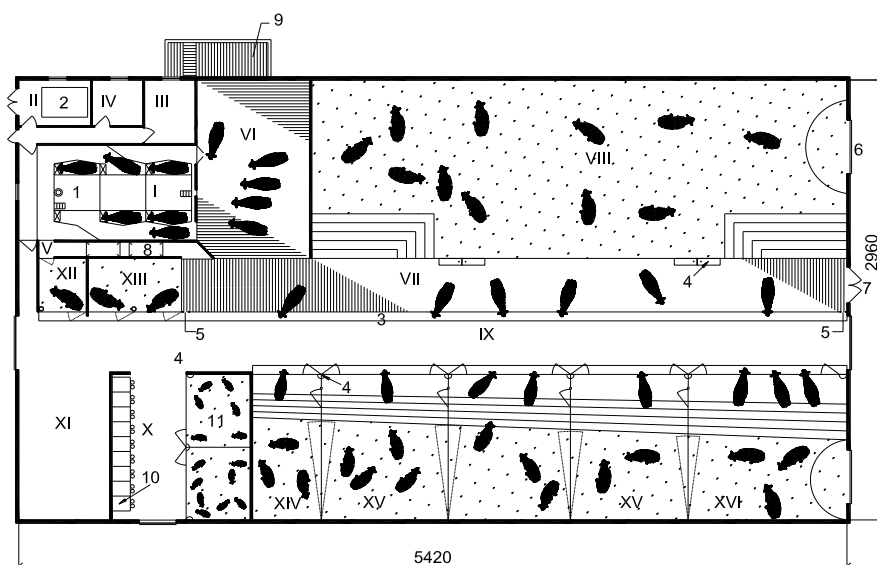
Rys. 9 Przekrój obory wolnostanowiskowej boksowej z płytką ściółką dla 60 krów mlecznych; 1 – korytarz paszowy, 2 – obszar paszowy, 3 – korytarz gnojowy, 4 – wlot powietrza przez szczeliny, 5 – wylot powietrza przez kalenicę



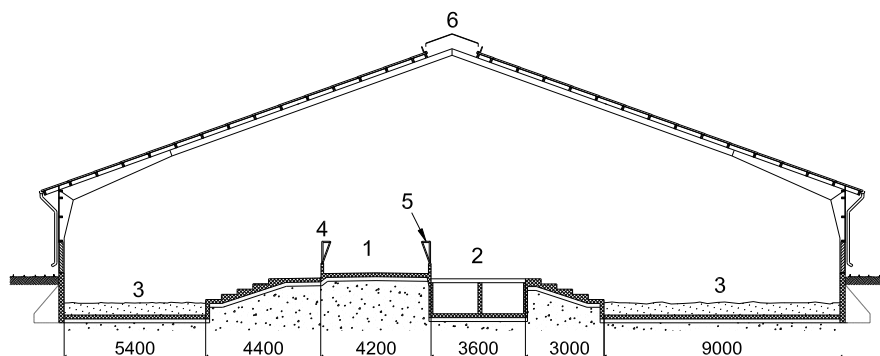
Rys. 10. Przekrój legowiska w oborze wolnostanowiskowej z płytką ściółką dla 60 krów; 1 – materac



Rys.11. Przekrój legowiska w oborze wolnostanowiskowej z płytką ściółką dla 60 krów; 1 – materac



Rys. 12. Rzut przyziemia obory wolnostanowiskowej na głębokiej ściółce dla 60 krów mlecznych z młodzieżą: I – dojarnia, II – pomieszczenie na mleko, III – biuro, IV – maszynownia, V – korytarz powrotny, VI – poczekalnia, VII – obszar paszowy na podłodze rusztowej, VIII – legowisko na głębokiej ściółce dla krów dojnych, IX – korytarz paszowy, X – pomieszczenia dla cieląt, XI – magazyn na ściółkę, XII – izolatka, XIII – porodówka, XIV – cielętnik, XV – jałownik, XVI – krowy zasuszone, 1 – dojarnia typu tandem 2x3, 2 – schładzarka zbiornikowa, 3 – przegroda paszowa, 4 – poidło, 5 – przesmyk z myjnią obuwia, 6 – drzwi rozsuwane, 7 – drzwi dwuskrzydłowe, 8 – basen do kąpieli racic, 9 – studzienka do mieszania gnojowicy, 10 – kojec indywidualny dla cieląt, 11 – kojec zbiorowy dla cieląt



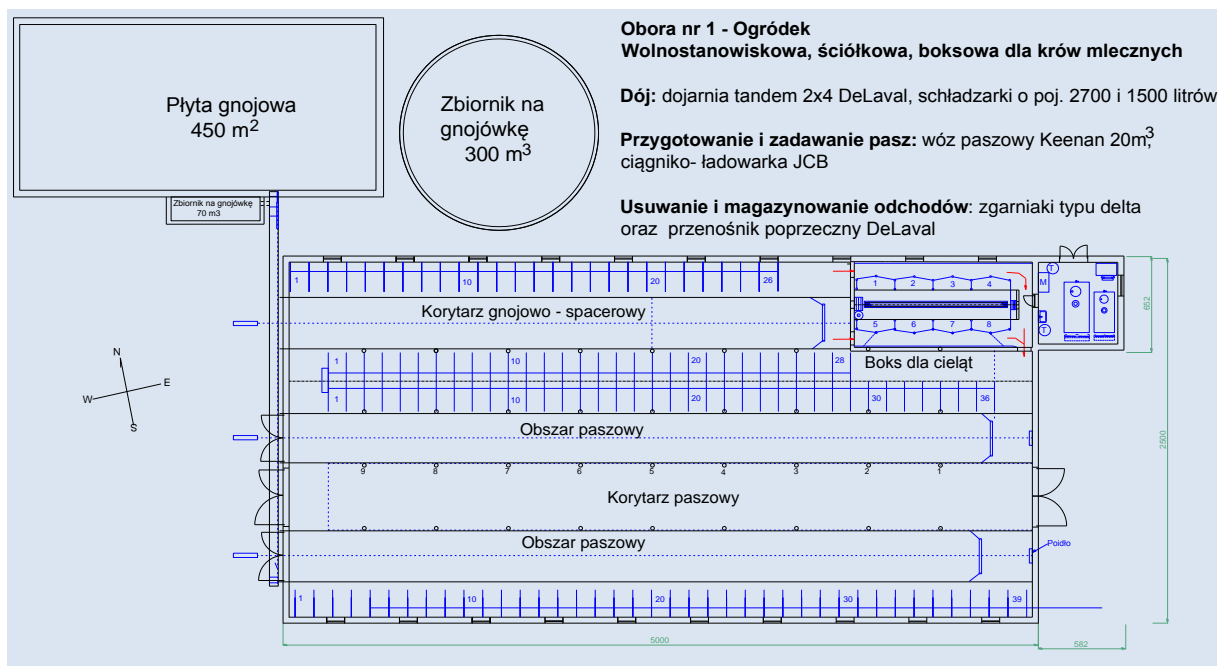
Rys. 13. Przekrój obory wolnostanowiskowej na głębokiej ściółce dla 60 krów z młodzieżą: 1 – korytarz paszowy, 2 – podłoga szczelinowa, 3 – legowiska na głębokiej ściółce, 4 – przegroda paszowa samoblokująca, 5 – poręcz karkowa, 6 – wlot powietrza przez szczeliny, 7 – wylot powietrza przez kalenicę



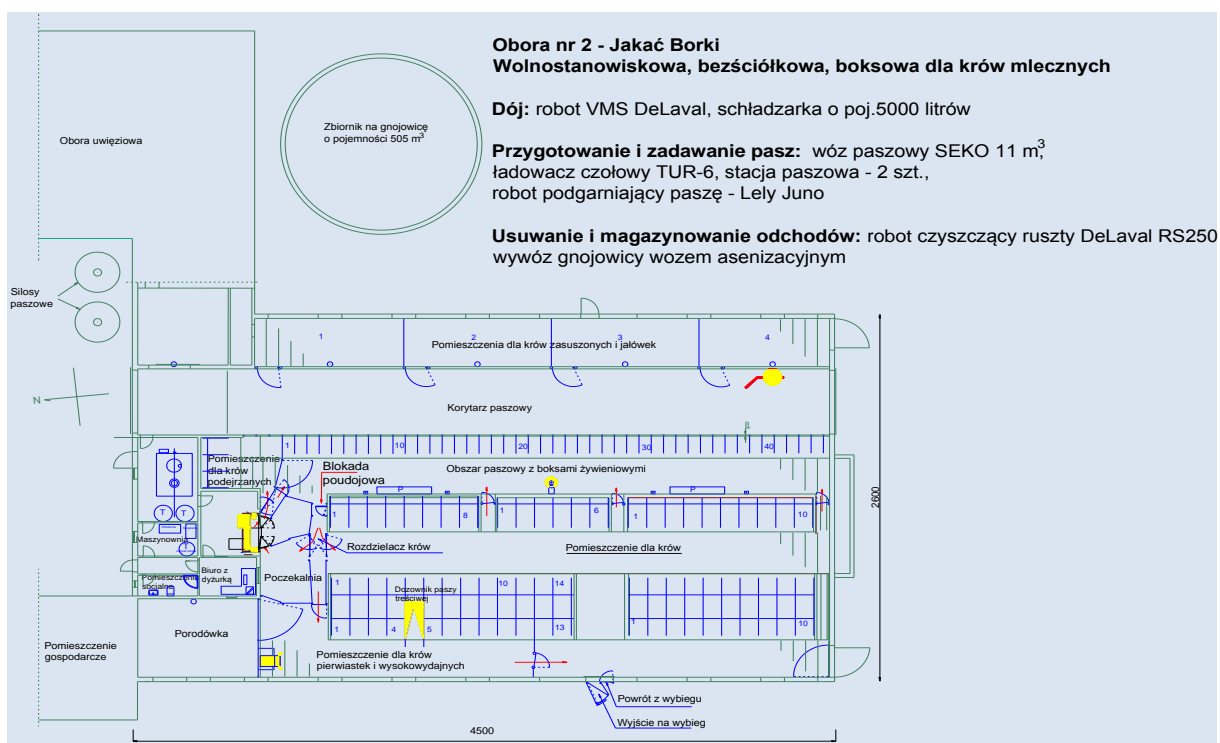
Rys 14 Wnętrze wolnostanowiskowej obory boksowej z otwartymi kanałami gnojowymi



Rys 15 Wnętrze obory na 500 krów z robotami udojowymi



Rys 16 Płytki obora ściółkowa z dojarnią tandem



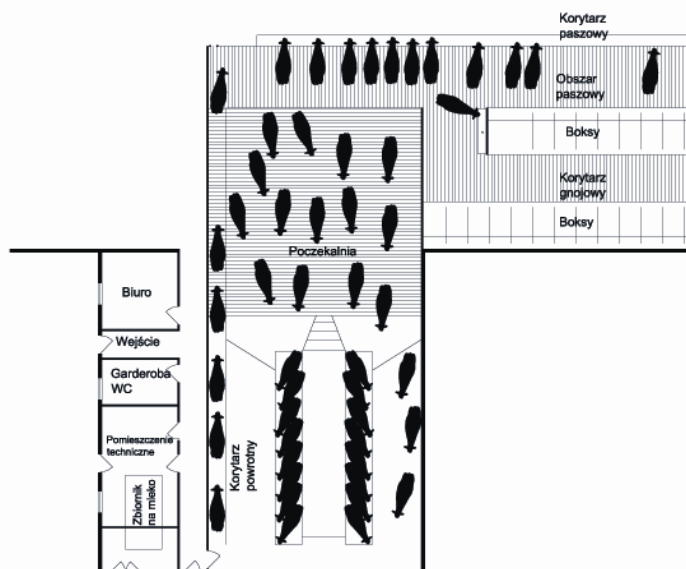
Rys 17 Płytki obora bezściółkowa z robotem udojowym



Rys 18 Korytarz gnojowy z robotem do czyszczenia rusztów



Rys 19 Robot do podgarniania paszy



Rys 20 Projekt budynku inwentarskiego dla krów mlecznych, gdzie krowy wydojone trafiają do obszaru paszowego i dopiero później do wypoczynkowego; zwiększa to odstęp czasowy pomiędzy dojeniem a wypoczynkiem w pozycji leżącej

WENTYLACJA

Nowe budynki dla bydła mogą być izolowane, izolowane w stopniu minimalnym lub pozbawione izolacji. Obory izolowane mogą mieć wentylację naturalną bądź mechaniczną. W budynkach nieizolowanych oraz z minimalną izolacją stosuje się na ogół wentylację naturalną. Wentylację naturalną zaleca się tam, gdzie zapewnia ona wystarczającą wymianę powietrza w budynku. W przeciwnym wypadku można ją uzupełnić wentylacją mechaniczną lub wentylatorami.

Bydło utrzymywane w systemie wolnostanowiskowym może do pewnego stopnia omijać obszary, gdzie w czasie zmian warunków atmosferycznych występują przeciągi. Takiej możliwości nie mają natomiast krowy trzymane na stanowiskach uwięziowych.

WENTYLACJA MECHANICZNA

Wentylacja mechaniczna stosowana jest zazwyczaj w budynkach izolowanych przy uwięziowym systemie utrzymywania, nadaje się jednak także do stosowania w izolowanych oborach z boksami. Na obszarze dojenia, gdzie występuje duże zagęszczenie zwierząt, wentylacja mechaniczna może okazać się korzystna do zapewnienia dobrej wymiany powietrza. Stworzenie skutecznego systemu wentylacji naturalnej nie jest zazwyczaj możliwe, konieczne jest zatem zastosowanie wentylacji mechanicznej. Dane na temat zalecanej wydajności wentylacji mechanicznej podano w tabeli 5.4.

W przypadku stosowania wentylacji mechanicznej konieczna jest także wentylacja awaryjna oraz system alarmowy, przy czym oba te systemy wymagają regularnego kontrolowania (Dyrektywa Rady 98/58/EEC, Dyrektywa Rady 91/629/EEC).

Tabela 3. Zalecana wydajność systemu wentylacji mechanicznej

Kategoria zwierząt	Wskaźnik przepływu m ³ /h na zwierzę	
	zima (minimum)**)	lato*
Krowy mleczne	90	350 do 400
Cielęta do 6 miesięcy	20	80 do 120
Cielęta powyżej 6 miesięcy	60	250

*) Dla krów o dużej wydajności mlecznej projektowany przepływ powietrza należy zwiększyć o 25%. Ma to szczególne znaczenie w rejonach o wysokich temperaturach w okresie letnim.

**) W systemie utrzymywania na głębokiej ściółce powstają duże ilości pary wodnej. Dlatego też minimalne wymagania odnośnie wentylacji należy zwiększyć o 50%.

WENTYLACJA PODCIŚNENIOWA

Wentylatory wylotowe wytwarzają w budynku podciśnienie. Świeże powietrze przedostaje się do wnętrza przez otwory wlotowe pozbawione wentylatorów. Wentylacja podciśnieniowa jest systemem powszechnie stosowanym. Zazwyczaj wentylatory umiejscowione są w pionowych kominach zamocowanych w dachu, otwory wlotowe powietrza natomiast – na ścianach. Prawidłowy ruch powietrza uzyskuje się w szczelnych budynkach, wyposażonych w prawidłowo rozmieszczone wentylatory wylotowe i otwory wlotowe.

WENTYLACJA NADCIŚNENIOWA

Wentylatory wlotowe wytwarzają w budynku nadciśnienie. Otwory wylotowe, pozbawione wentylatorów, usuwają powietrze zużyte. System ten może zapewnić właściwą kontrolę przepływu powietrza i zrównoważony ruch powietrza w całym pomieszczeniu. Nadciśnienie umożliwia zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie przeciągów przy otwartych drzwiach lub oknach. Wentylacja nadciśnieniowa może powodować problemy ze skraplaniem się pary wodnej na elementach konstrukcyjnych budynku, jeżeli jego poszczególne części nie są całkowicie szczelne. Wentylatory umiejscowione w dachu mogą stwarzać problemy, przede wszystkim w czasie bezwietrznej pogody i przy wysokich temperaturach. W takiej sytuacji do budynku włączane jest rozgrzane powietrze z dachu.

WENTYLACJA RÓWNOCIŚNENIOWA

Wentylatory zamocowane są zarówno w otworach wlotowych, jak i wylotowych. Dobrze zaprojektowany system zapewnia minimalny poziom nad- i podciśnienia. System ten może być dobrym rozwiązaniem w pomieszczeniach, gdzie nie można zainstalować otworów wlotowych na ścianach bocznych. System wentylacji równociśnieniowej charakteryzuje się wyższym zużyciem energii elektrycznej w porównaniu z systemem nad- i podciśnieniowym.

WENTYLACJA NATURALNA

Wentylacja naturalna opiera się częściowo na wyporności termicznej i na wpływie wiatru oraz na różnicy wysokości między otworami nawiewnymi i wywiewnymi. Wyporność termiczna jest ściśle określona i zależy od różnicy temperatury powietrza w pomieszczeniu i na zewnątrz, jak również od różnicy pomiędzy wysokością otworów wlotowych i wylotowych. Wpływ wiatru jest natomiast nieprzewidywalny i może wykazywać znaczną zmienność. W tabeli 4 podano ilość emitowanego ciepła w kW przez jedną sztukę, dla zwierząt różnych kategorii i o różnej masie, przy temperaturze otoczenia wynoszącej 20⁰ C.

Tabela 4. Ilość emitowanego ciepła (kW) dla różnych kategorii i grup wiekowych bydła

Masa, kg/zwierzę	Ilość kW/zwierzę
<i>Cielęta, 0-6 miesięcy</i>	
50	0,12
75	0,18
100	0,23
<i>Buhaje, 6-15 miesięcy</i>	
200	0,42
300	0,58
400	0,72
500	0,86
<i>Jałówki, 6-15 miesięcy</i>	
200	0,37
300	0,52
400	0,65
<i>Pierwiastki/krowy zasuszone (1 miesiąc przed porodem)</i>	
400	0,72
500	0,80
600	0,88
<i>Krowy mleczne (20 kg, 4% tłustego mleka/dzień, 3miesiące po inseminacji)</i>	
400	1,08
500	1,16
600	1,24

W przypadku krów mlecznych o dziennej wydajności ponad 20 kg mleka o zawartości 4% tłuszczu, ilość ciepła emitowanego przez jedno zwierzę jest większa.

Tabela 5. Wymagana powierzchnia otworów wentylacyjnych w m²/kW dla różnych typów budynków. Wymagany obszar należy zapewnić zarówno dla otworów wlotowych, jak i wylotowych

Różnice wysokości między otworami nawiewnymi i wywiewnymi w m	Izolowane oraz z minimalną izolacją*	Bez izolacji*	Izolowane z głęboką ściółką*	Nie izolowane z głęboką ściółką*
3	0,16	0,22	0,18	0,27
4	0,13	0,19	0,16	0,23
5	0,12	0,17	0,14	0,21
6	0,11	0,15	0,13	0,19
7	0,10	0,14	0,12	0,17
8	0,10	0,13	0,11	0,16

* Dla krów o dużej wydajności mlecznej powierzchnie otworów można powiększyć o 25%. Jest szczególnie ważne w rejonach o wysokich temperaturach zewnętrznych w okresie letnim.

Warstwa obornika w pomieszczeniu z głęboką ściółką emituje duże ilości pary wodnej i dwutlenku węgla, co powoduje zwiększenie zapotrzebowania na wentylację. System wentylacji w budynkach inwentarskich z głęboką ściółką powinien być wydajniejszy o około 30% niż w przypadku innych systemów utrzymania.

Powierzchnia zarówno otworu wlotowego, jak i wylotowego powinna być regulowana. Umożliwia to ochronę budynku inwentarskiego przed zamarzaniem przez większą część roku.

Pomieszczenia całkowicie otwarte pozbawione ścian niosą ze sobą ryzyko zbyt dużej prędkości powietrza w miejscach przebywania bydła. Rysunek 21 pokazuje przykład prędkości powietrza, jakie mogą powstać w całkowicie otwartych budynkach dla bydła, gdzie poprzeczna siła wiatru, wynosi 10 m/s. Zmniejszenie otworów wentylacyjnych przez postawienie ściany o wysokości 1,5 m zapewnia znaczą poprawę warunków przy tej samej sile wiatru. Dowodzi tego rysunek 22.

WENTYLATORY

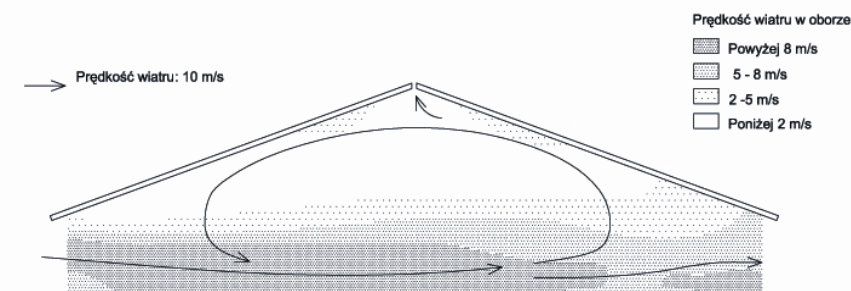
W budynkach szerokich (powyżej 25 m) wentylacja naturalna może stwarzać problemy podczas upałów. Korzystne dla dobrostanu bydła może się okazać zainstalowanie wentylatorów.

Zwiększają one prędkość powietrza w pomieszczeniu i działają chłodząco na skórę zwierząt.

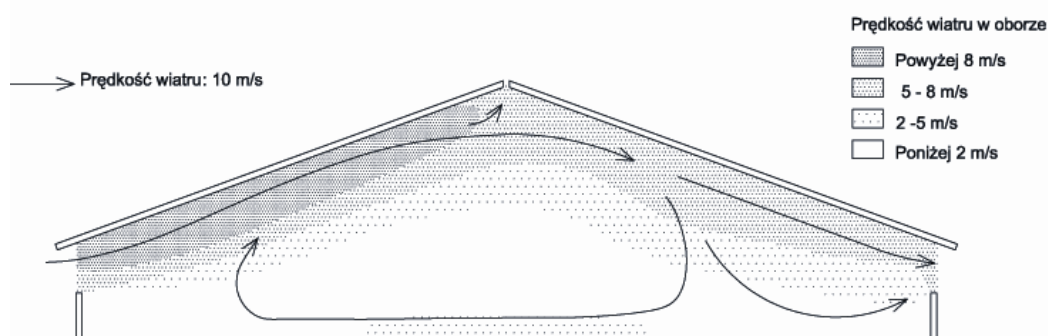
Wentylatory instalować można na obszarze wypoczynkowym i paszowym, ponad poczekalnią oraz ponad obszarem doju. Największe korzyści mogą przynieść zwłaszcza w dwóch ostatnich lokalizacjach, gdzie duże zagęszczenie zwierząt powoduje wzrost temperatury, co z kolei obniża komfort zwierząt.

ZALECENIA ODNOŚNIE WENTYLATORÓW:

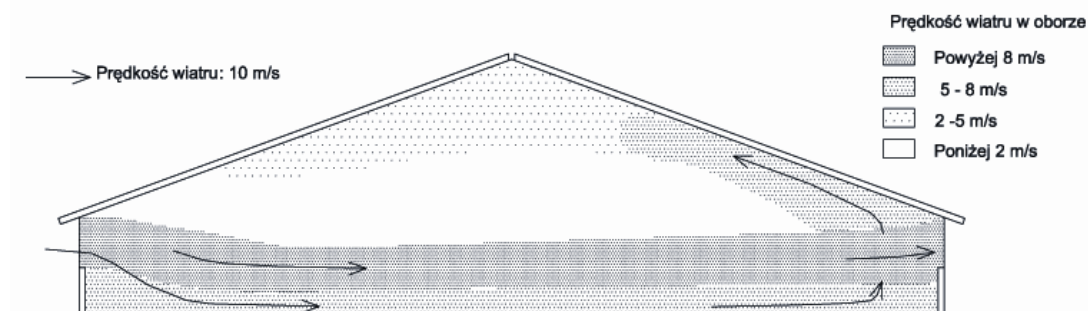
- Wydajność wentylatorów powinna umożliwiać stworzenie przepływu powietrza o prędkości co najmniej 0,5 metra na sekundę.
- Odległość pomiędzy wentylatorami powinna wynosić dziesięciokrotność średnicy jednego wentylatora.
- Ponad boksami wentylatory umieszcza się na wysokości co najmniej 2,7 metra.
- Ponad obszarem paszowym, poczekalnią i obszarem doju wentylatory umieszcza się na wysokości co najmniej 3,3 metra od poziomu podłogi, by zwierzęta nie mogły do nich dosięgnąć.



Rys 21 Prędkość powietrza w budynku z całkowicie otwartymi ścianami przy prędkości wiatru 10 m/s w całym pomieszczeniu



Rys 22 Prędkość powietrza w budynku ze ścianą boczną o wysokości 1,5 m



Rys 23 Prędkość powietrza w budynku wyposażonym w osłony boczne o wysokości 0,5 m tuż pod sufitem oraz w ściany o wysokości 1,0 m – od poziomu podłogi

USUWANIE NAWOZU W POSTACI STAŁEJ W OBORACH WOLNOSTANOWISKOWYCH

Projektując oborę należy przewidzieć konieczność magazynowania odchodów przez sześć miesięcy. W związku z tym zalecana pojemność magazynowania odchodów jest następująca:

- Obornik słomiasty – 3,5 m² na DJP
- Gnojówka w tym odcieki z obornika słomiastego – 2,5 m³ na DJP
- Gnojowica – 10 m³ na DJP

W oborach płytkich najbardziej popularnymi zgarniaczami do obornika są zgarniacze uchylne różnej konstrukcji, zgarniające odchody z wzdłużnych kanałów gnojowych do kanału poprzecznego, w którym pracuje przeważnie hydrauliczny przenośnik o ruchu posuwisto-zwrotnym, usuwający odchody albo na płytę gnojową albo do zbiornika na gnojowicę.

CIĄGNIK LUB ŁADOWARKA ZE ZGARNIACZEM

Jeśli do czyszczenia korytarzy gnojowych używany jest ciągnik lub ładowarka, w korytarzach i narożach musi być wystarczająco dużo miejsca, by maszyna mogła swobodnie przejechać. System ten nie wymaga jednakowej długości korytarzy gnojowych; możliwe jest także zgarnianie nawozu z miejsc krzyżowania się korytarzy. Z drugiej strony, stosowanie tego systemu wymaga udziału pracownika prowadzącego ciągnik lub ładowarkę.

USUWANIE NAWOZU W POSTACI STAŁEJ W OBORACH STANOWISKOWYCH

Nawóz stały w oborze uwięziowej można przemieszczać przy użyciu zgarniacza o napędzie łańcuchowym lub hydraulicznym. Istnieje kilka typów takich zgarniaczy. W mniejszych stadach trzymany w systemie uwięziowym powszechnie jest także ręczne usuwanie odchodów. W stadach większych, przemieszczanie nawozu musi być wykonywane mechanicznie.

GŁĘBOKA ŚCIÓŁKA

Głęboką ściółkę usuwa się zazwyczaj z budynku raz lub dwa razy w roku. W kojcach porodowych i zabiegowych usuwanie ściółki przeprowadza się częściej. Głęboką ściółkę usuwa się na ogół za pomocą ładowarki, która przenosi ją na przyczepę w celu dalszego transportu i ewentualnie rozrzucania. Do szybkiego usunięcia ściółki ważny jest dobry dostęp do obszaru zaścielonego oraz wystarczająca ilość wolnej przestrzeni, umożliwiającej przemieszczanie i załadunek ściółki.

Cyrkulację powietrza, poziom zapylenia, temperaturę, względną wilgotność powietrza i stężenie gazów należy utrzymywać na poziomie nieszkodliwym dla zwierząt (Dyrektywa Rady 98/58/EEC).

PROCESY TECHNOLOGICZNE W CHOWIE BYDŁA MIĘSNEGO**Systemy utrzymania na głębokiej ściółce**

W systemie utrzymania na głębokiej ściółce bydło utrzymywane jest w grupach na grubej warstwie ściółki bez wydzielonych indywidualnych obszarów wypoczynkowych.

Tabela 2 zawiera zalecane wymiary obszaru paszowego i wypoczynkowego dla bydła mięsnego utrzymywanego na głębokiej ściółce. Wymiary obszaru paszowego podano dla wersji krótkiej i długiej. Krótki obszar paszowy, to pełny betonowy podest o długości co najmniej równej długości ciała zwierzęcia. Długi obszar paszowy pozwala zwierzętom na poruszanie się i wymijanie na wolnej przestrzeni ze zwierzętami pobierającymi paszę.

Obszar paszowy określony w tabeli przeznaczony jest dla zwierząt pozbawionych rogów. W przypadku utrzymywania zwierząt z rogami, szerokość obszaru paszowego oraz powierzchnię obszaru wypoczynkowego należy powiększyć do 20% zależnie od rasy i temperamentu zwierząt.

Tabela 2. Zalecane wymiary obszaru paszowego i obszarów wypoczynkowych z głęboką ściółką dla bydła mięsnego

	Obszar paszowy (m)			Obszar wypoczynkowy (m ²)
	Szerokość stanowiska paszowego	Krótki	Długi	
Krowy**, 600-800 kg	0,75-0,90*	1,80-2,00	3,20-3,60	1m ² /100 kg żywej wagi
Odstawione cielęta i młódzież do 1 roku, 200-499 kg	0,50-0,60	1,40-1,65	2,40-2,80	2,5-3,5
Młódzież powyżej 1 roku, 300-699 kg	0,55-0,70	1,55-1,80	2,60-3,20	3,0-4,5
Młode buhajki, 200-599 kg	0,50-0,65	1,40-1,75	2,40-3,00	2,5-4
Buhaj zarodowy	0,75-0,90*	1,80-2,00	3,20-3,60	1m ² /100 kg żywej wagi

* Min. 0,25 m otworu szyjnego, najlepiej regulowanego

** Podczas jesiennych wycieleń dodaje się 1,5 m² na krowę jako obszar potrzebny na budki dla cieląt. Młode bukaty uważa się za młódzież, jeśli chodzi o ich wymagania w zakresie powierzchni pomieszczenia.

Cielęta i młódzież

Bydło od momentu urodzenia do wieku sześciu miesięcy określa się mianem cieląt. Samce od osiągnięcia wieku sześciu miesięcy do chwili uboju lub wykorzystania do celów reprodukcyjnych

noszą nazwę buhajów. Samce używane w hodowli to buhaje rozplodowe, zaś samice od osiągnięcia wieku sześciu miesięcy do pierwszego wycielenia zwane są jałówkami. Młodzież to wspólne określenie dla samców i samic od osiągnięcia wieku sześciu miesięcy do uboju lub wycielenia w przypadku jałówek bądź wykorzystania w celach rozplodowych w przypadku buhajków.

Niektóre spośród systemów utrzymania mogą być stosowane podczas całego okresu wychowu, inne natomiast są bardziej odpowiednie albo dla cieląt, albo dla młodzieży.

Cielętom i młodzieży należy zapewnić czysty i suchy obszar wypoczynkowy, osłonięty od przeciągów. Zgodnie z przepisami Unii Europejskiej odsadzone cielęta do osiągnięcia wieku 8 tygodni można trzymać w kojcach indywidualnych lub grupowych. Po ukończeniu ósmego tygodnia życia cielęta trzyma się w kojcach grupowych, z wyjątkiem pewnych szczególnych sytuacji, gdy izolacja zwierzęcia wynika z zaleceń lekarza weterynarii. Mówi o tym następujący przepis:

Cieląt nie wolno trzymać w indywidualnych kojcach po ukończeniu 8 tygodni życia, chyba, że lekarz weterynarii stwierdzi, iż stan zdrowia bądź zachowanie danego cielęcia wymaga jego izolacji w celu przeprowadzenia leczenia (Dyrektywa Rady 97/2/EC).

W razie potrzeby cielęta chore lub posiadające urazy należy izolować w odpowiednim pomieszczeniu wyposażonym w suche i wygodne podłoże (Decyzja Komisji 97/182/EC).

Pomieszczenie dla cieląt powinno być tak skonstruowane, by każde cielę mogło się bez trudu kłaść, odpoczywać w pozycji leżącej, wstawać i wykonywać zabiegi pielęgnacyjne (Decyzja Komisji 97/182/EC).

Pomieszczenia, kojce, urządzenia i sprzęt wykorzystywany do obsługi cieląt musi być dokładnie czyszczony i dezynfekowany, aby zapobiec wzajemnemu zarażaniu się i rozwojowi organizmów przenoszących choroby.

Odchody, mocz oraz niespożyte lub wyplute pożywienie należy jak najczęściej usuwać, aby zminimalizować nieprzyjemny zapach i uniknąć przyciągania much i gryzoni (Dyrektywa Rady 91/629/EEC).

Podłogi muszą być gładkie, ale nie śliskie, aby uniknąć urazów u cieląt. Muszą być tak zaprojektowane, aby nie powodowały urazów stojących lub leżących na nich cieląt. Muszą być dopasowane do rozmiarów i ciężaru cieląt i stanowić sztywną, równą i stabilną powierzchnię. Legowisko musi być wygodne, czyste i odpowiednio osuszone; nie może niekorzystnie wpływać na cielęta. Dla cieląt w wieku poniżej dwóch tygodni konieczne jest użycie odpowiedniej ściółki (Decyzja Komisji 97/182/EC).

Sposób urządzenia kojców musi uwzględniać następujące wymagania praktyczne:

- obszar kojca musi być suchy i mieć sprawną wentylację bez przeciągów,
- należy zapewnić łatwość ręcznego bądź mechanicznego usuwania odchodów,
- konstrukcja kojca powinna zapewniać łatwość jego czyszczenia i dezynfekcji,
- we wszystkich typach kojców należy zadbać o łatwość rozrzucania ściółki,
- należy zapewnić odpowiednie warunki nadzoru nad stadem oraz łatwy dostęp do kojców,
- niezbędna jest łatwość przemieszczania bydła i przenoszenia zwierząt z jednego kojca do drugiego,
- należy uwzględnić możliwość wyłączenia dopływu wody na wypadek uszkodzenia poidła,
- należy zapewnić kilka kojców indywidualnych dla chorych cieląt,
- w budynkach bez izolacji z kojcami indywidualnymi powinny znaleźć się lampy do ogrzewania chorych cieląt.

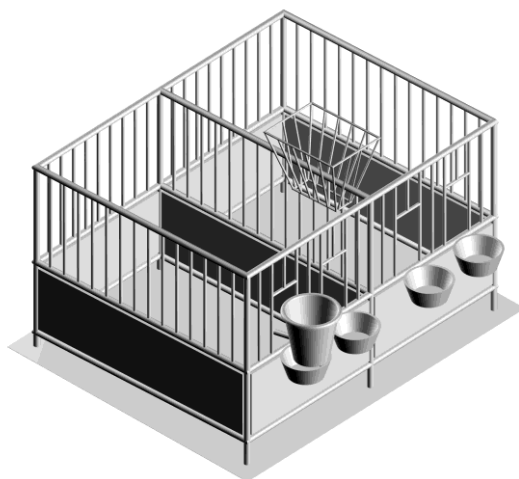
Bydło utrzymywane indywidualnie

Zalety indywidualnych pomieszczeń dla cieląt to mniejsze ryzyko szerzenia się chorób oraz zapobieganie wzajemnemu ssaniu się cieląt w grupie. Przegrody pomiędzy kojcami indywidualnymi muszą być jednakże ażurowe, by cielęta mogły widzieć się i dotykać nawzajem.

Szerokość indywidualnego kojca dla cielęcia musi być co najmniej równa wysokości cielęcia w kłębie, zaś długość – co najmniej równa jego długości mierzonej od czubka nosa do ogonowego końca kości kulszowej, pomnożonej przez 1,1. Indywidualne kojce dla cieląt (z wyjątkiem izolatek dla zwierząt chorych) muszą posiadać ściany ażurowe umożliwiające cielętom wzajemny kontakt wzrokowy i dotykowy (Dyrektywa Rady 97/2/EC).

Kojec indywidualny

Kojec indywidualny to prostokątny obszar odgradzony ze wszystkich stron stałymi bądź przenośnymi przegrodami. Kojec przeznaczony jest dla jednego cielęcia i ma warstwę ściółki na całej powierzchni (Rys. 1). Mleko i wodę podaje się w wiadrze z aparatem do ssania lub w misce zamocowanej na zewnętrznej powierzchni przedniej bramki. Paszę treściwą należy podawać w misce; kojec powinien być także wyposażony w przegrodę paszową lub inne urządzenie do podawania pasz objętościowych.



Rys.1. Kojce indywidualne dla cieląt

Zaleca się trzymać cielęta w kojcach indywidualnych w ciągu pierwszego tygodnia życia; kojce takie można stosować do wieku ośmiu tygodni.

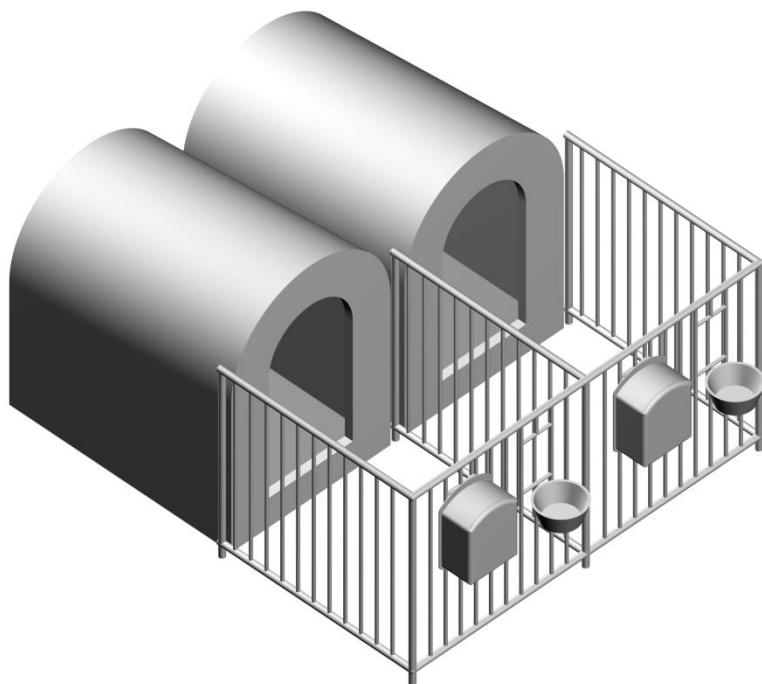
Wymiary kojca indywidualnego podaje tabela 3.

Tabela 3. Wymiary kojca indywidualnego dla cieląt w wieku do 8 tygodni

Masa zwierzęcia	Do 60 kg	Powyżej 60 kg
Długość min. (m)	1,2	1,5
Szerokość min.(m)	1,0	1,0
Powierzchnia min.(m ²)	1,2	1,5
Powierzchnia zalecana(m ²)	1,7	2,0
Zalecana wysokość przegrody bocznej(m)	1,0	1,1
Zalecana szerokość szczelin w przegrodzie bocznej(m)	0,08–0,10	

Budki dla cieląt

Budka dla cieląt jest to budka z głęboką ściółką oraz wybiegiem na wolnym powietrzu; stanowi rodzaj zewnętrznego kojca indywidualnego (rys..2). Pasze treściwe oraz siano podaje się w budce lub na wybiegu. Mleko i wodę należy podawać w wiadrach z aparatem do ssania lub w miskach umieszczonych na wybiegu.



Rys. 2. Budki dla cieląt

Zaleca się trzymanie cieląt poniżej ośmiu tygodni życia w indywidualnych budkach z wybiegiem. Wybieg jest konieczny, by cielęta mogły się obserwować i dotykać nawzajem.

W tabeli 4 podano wymiary budki i wybiegu.

Tabela 4. Budka dla cieląt i wybieg – wymiary minimalne na jedno cielę

Masa zwierzęcia (kg)	Do 60	Ponad 60
Budka		
Powierzchnia zalecana (m ²)	1,70	2,00
Powierzchnia min. (m ²)	1,20	1,40
Długość min. (m)	1,20	1,40
Szerokość min. (m)	1,00	1,00
Zalecana wysokość od podłogi do sufitu min. (m)	1,10	1,25
Wybieg		
Powierzchnia min. (m ²)	1,20	1,20
Długość min. (m)	1,20	1,20
Szerokość min. (m)	1,00	1,00
Zalecana wysokość przegrody bocznej (m)	1,10	1,10

Stanowiska uwięziowe dla młodzieży

W systemie uwięziowym bydło unieruchamia się na stanowiskach. Stanowisko służy jako obszar wypoczynkowy i jednocześnie paszowy (Rys. 3). Podłoga wykonana jest z betonu lub podobnego materiału, ze spadkiem ku tylnej części stanowiska wynoszącym 2%. Ściółkę rozrzuca się na matę bądź materac lub też bezpośrednio na betonowe podłoże. Paszę podaje się w żłobach umieszczonych z przodu stanowisk, wodę zaś w poidłach miskowych.

Nie zaleca się nieprzerwanego trzymania młodzieży na stanowiskach. Z przeprowadzonych badań jednoznacznie wynika, że uwięziowy system utrzymania młodzieży jest z wielu powodów niekorzystny. Młode bydło trzymane w tym systemie cierpi na wady kończyn, charakteryzuje się niższą masą ciała, słabszą klatką piersiową oraz niedorozwojem tkanek mięsnych.

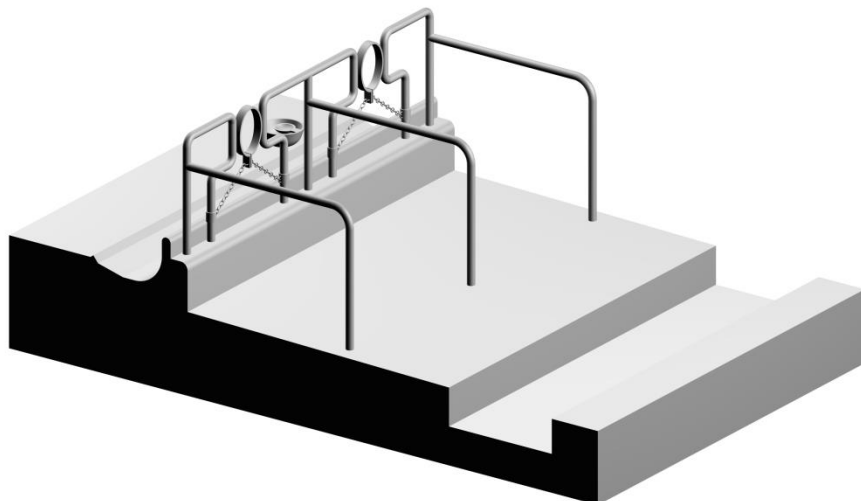
System uwięziowy jest zalecany dla jałówek tuż przed wycieleniem, jeśli mają one być następnie utrzymywane na stanowiskach uwięziowych.

Stanowisko powinno być wystarczająco szerokie, by zwierzę mogło w nim leżeć.

Zalecaną długość i szerokość stanowisk dla młodzieży podaje tabela 5. Z uwagi na szybko zmieniające się wymiary ciała młodego bydła, trudno jest zapewnić tym zwierzętom stanowiska o odpowiednich wymiarach.

Tabela 5. Wymiary stanowisk uwięziowych dla młodego bydła

Masa zwierzęcia od kg	100	150	200	300	400	500
Szerokość stanowiska min. (m)	0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,15
Długość stanowiska min. (m)	1,25	1,30	1,40	1,55	1,70	1,75



Rys. 3. Stanowiska uwięziowe dla młodzieży

Na co najmniej połowie długości stanowiska konieczne są przegrody oddzielające zwierzę od osobników zajmujących sąsiednie stanowiska.

Stanowiska powinny mieć pełną podłogę z miękkim podłożem i ściółką. Podłoga stanowiska uwięziowego powinna być wykonana ze spadkiem co najmniej 2% w kierunku tylnej części stanowiska. Stanowiska dla byczków powinny mieć kratkę lub podłogę szczelinową do odprowadzania moczu. Nie zaleca się podłogi ze stalowego rusztu w tylnej części stanowiska.

Uwięź powinna zapewniać młodzieży możliwie jak największą swobodę ruchu przy wstawaniu i kładzeniu się w sposób naturalny oraz przy czyszczeniu się. Najbardziej odpowiednia jest uwięź w postaci ruchomego łańcucha wokół szyi. Uwięź nie może utrudniać pobierania paszy.

Najpraktyczniej jest tak zaprojektować przedni brzeg żłobu, by zwierzęta nie mogły odpychać paszy tam, gdzie nie zdołają jej osiągnąć. Szerokość dna żłobu nie powinna przekraczać 40–60 cm zależnie od wielkości zwierząt. Ponadto dno żłobu należy umieścić co najmniej 5 cm ponad podłogą stanowiska; najkorzystniejsza jest wysokość 15 cm. Tylne brzeg żłobu powinien znajdować się co najmniej 15 cm ponad poziomem jego dna, co zapobiega stratom paszy. Jednocześnie zagięta do wewnątrz część tylnego brzegu nie powinna znajdować się wyżej niż 20 cm ponad poziomem podłogi stanowiska. Dlatego też korzystne jest wykonanie górnej części żłobu z elastycznego materiału.

Bydło utrzymywane grupowo

Z wyjątkiem pierwszych tygodni życia cielęta i młodzię należy utrzymywać w kojcach grupowych. Obszarem wypoczynkowym kojca grupowego może być:

- warstwa ściółki zmienianej co najmniej raz na trzy miesiące,
- głęboka ściółka zmieniana w odstępach czasu dłuższych niż trzy miesiące,
- boks dla każdego zwierzęcia z wyznaczonym indywidualnym obszarem wypoczynkowym.

W kojcach grupowym odróżnia się następujące dwa obszary:

- obszar kojca = cała powierzchnia, jaką zwierzęta mają do dyspozycji,
- obszar wypoczynkowy = cała zaścielona powierzchnia odpowiednia do wypoczynku, z wyłączeniem stopni i podestów.

Wymagania

Dla każdego typu pomieszczenia określono grupy zwierząt, dla których pomieszczenie to jest zalecane. Grupa zwierząt trzymanyh w jednym kojcu powinna być możliwie jak najbardziej jednorodna pod względem rozmiarów ciała. Badania jałówek wykazały zwiększony przyrost masy u dużych jałówek kosztem jałówek mniejszych w przypadku zróżnicowanego składu stada z ograniczonym dostępem do paszy treściwej. W przypadku znacznych różnic pomiędzy poszczególnymi jałówkami wzrasta niebezpieczeństwo poważnych urazów u małych jałówek.

W przypadku cieląt trzymanyh w grupach wolna przestrzeń przypadająca na jedno cielę powinna wynosić co najmniej 1,5 m² w przypadku cieląt o masie żywej poniżej 150 kilogramów, co najmniej 1,7 m² w przypadku cieląt o masie żywej od 150 kg do poniżej 220 kg, oraz co najmniej 1,8 m² w przypadku cieląt o masie żywej 220 kg lub więcej. Przytroczone wymagania stosują się do wszystkich budynków nowych lub zmodernizowanych [Dyrektywa Rady 97/2/EC].

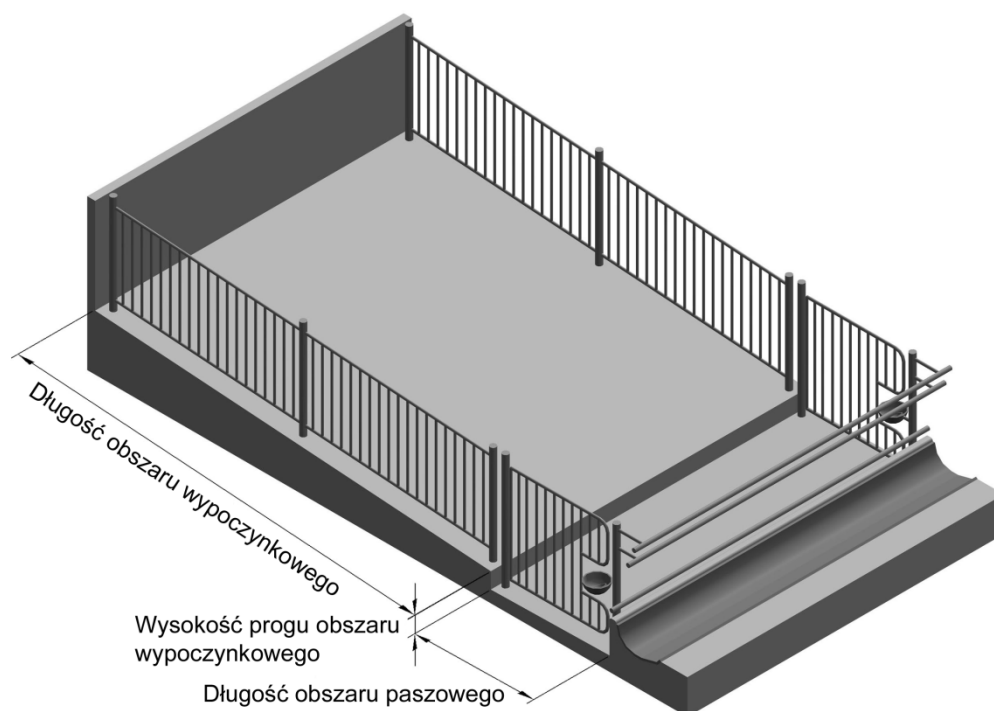
Kojec samoczyszczący ze spadkiem

Kojce z obszarem wypoczynkowym w postaci warstwy ściółki o grubości 0,2 m na podłodze ze spadkiem (Rys. 4). Poruszając się w kojcu zwierzęta powodują zsuwanie się warstwy ściółki na długi obszar paszowy, skąd nawóz usuwany jest mechanicznie za pomocą zgarniacza i przemieszczany do magazynu położonego na zewnątrz budynku. Znaczny spadek podłogi gwarantuje też odprowadzanie nawozu ciekłego z obszaru wypoczynkowego.

Wymagania

Kojec samoczyszczący może być wykorzystywany dla cieląt i młodzię. Jego poważną wadą jest to, że osiągnięcie zadowalającego zsuwania się ściółki przy jednoczesnym spełnieniu wymagań odnośnie obszaru wypoczynkowego i rozrzucania ściółki może okazać się trudne, co powoduje brudzenie się zwierząt. Ten typ kojca znajduje się w Polsce na etapie doświadczeń; efekty jego stosowania na szerszą skalę nie są jeszcze znane. Zalecenia międzynarodowe nie polecają kojca samoczyszczącego ze spadkiem z uwagi na trudności w osiągnięciu zadowalającego zsuwania

się warstwy ściółki przy jednoczesnym spełnieniu wymogów odnośnie obszaru wypoczynkowego i rozrzucania ściółki.



Rys. 4. Kojec samoczyszczący ze spadkiem

Podłoga w kojcu samoczyszczącym wykonana jest na całym obszarze wypoczynkowym ze spadkiem 5-8% w kierunku obszaru paszowego. Obszar paszowy jest obniżony w stosunku do najniższej położonej części obszaru wypoczynkowego o 0,20 m, co zapobiega przesuwaniu nawozu na obszar wypoczynkowy podczas czyszczenia. Tabela 6 zawiera zalecane wymiary zależnie od masy zwierząt.

Tabela 6. Zalecane wymiary kojca samoczyszczącego ze spadkiem

Masa zwierzęcia od kg	200	300	400	500
Powierzchnia kojca min. (m ² /zwierzę)	2,70	3,40	4,05	4,70
Powierzchnia zaścielona min. (m ² /zwierzę)	1,80	2,20	2,60	3,00
Maks. długość powierzchni zaścielonej (m).	3,80	4,20	4,60	5,0
Min. szerokość jednego stanowiska żywieniowego (m/zwierzę)	0,40	0,50	0,55	0,60
Wysokość ściany bocznej min. (m)*	1,30	1,30	1,30	1,30
Min. długość obszaru paszowego (m)	2,20	2,40	2,60	2,80

Spadek obszaru zaścielonego (%)	5-8	5-8	5-8	5-8
Zejsście do obszaru paszowego głębokość (m)	0,20	0,20	0,20	0,20

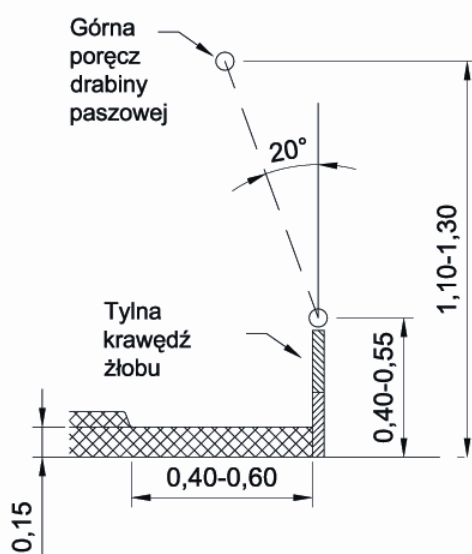
* Wysokość mierzy się od górnej powierzchni warstwy ściółki.

Ściółka

Ściółkę rozrzuca się raz dziennie w ilości 2-3 kg słomy na każde zwierzę. Zbyt duża ilość ściółki może powstrzymać jej zsuwanie się, zbyt mała natomiast powoduje brudzenie się zwierząt. Dla skutecznego zsuwania się ściółki zwierzęta w kojcu powinny wykazywać się aktywnością.

Pasze objętościowe i treściwe

Przy stosowaniu ograniczonych ilości paszy należy przewidzieć jedno stanowisko żywieniowe na zwierzę, dzięki czemu także zwierzęta stojące nisko w hierarchii mogą pobrać wystarczającą ilość paszy; paszę podawaną w określonych ilościach można też podawać w automatach paszowych. W przypadku karmienia „ad libitum”, jedno stanowisko żywieniowe powinno przypadać na nie więcej niż 3 zwierzęta. Jedno karmidło do pasz treściwych może służyć czterem – pięciu buhajkom.



Rys. 5. Obszar paszowy w koiach grupowych

Obszar paszowy należy tak zaprojektować, by zwierzęta mogły dosięgnąć paszy przyjmując naturalną pozycję, bez konieczności przeciskania się i z innymi zwierzętami. Ponadto urządzenie obszaru paszowego powinno zapobiegać urazom zwierząt. Wymiary obszaru paszowego podano w tabeli 7.

Tabela 7. Wymiary obszaru i korytarza paszowego

Masa zwierzęcia od kg	Do 60	60	100	150	200	300	400	500
Tyłny brzeg żłobu, wysokość ponad poziomem obszaru paszowego (m)	0,4	0,4	0,45	0,45	0,5	0,5	0,55	0,55
Szerokość obszaru paszowego, +/- 0,05 m	0,3	0,3	0,35	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65
Wysokość dna żłobu ponad poziomem obszaru paszowego min. (m)	0,15							
Szerokość żłobu maks. (m)	0,4	0,40	0,45	0,5	0,55	0,55	0,6	0,6
Szerokość kwasoodpornej powierzchni żłobu min. (m)	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85
Wysokość górnego szczebla przegrody paszowej ponad obszarem paszowym min. (m)	1,1		1,2	1,3				
Pojemność żłobu min.(l)	15	15	20	25	30	35	40	40
Wysokość podestu paszowego max. (m)	0,10							
Szerokość podestu paszowego min. (m)	0,40							

Podłoga na obszarze paszowym

Korzystna dla młodzieży jest przeciwpoślizgowa podłoga na obszarze paszowym, wykonana z betonu lub innego podobnego materiału. Dzięki takiej podłodze zwierzęta przyzwyczajają się do twardego podłoża i ścierania racic. W przypadku krótkiego obszaru paszowego zalecana jest podłoga pełna ze spadkiem w kierunku obszaru zaścienionego, zaś w przypadku obszaru długiego – podłoga szczelinowa bądź pełna ze spadkiem w kierunku odprowadzenia nawozu ciekłego. Jeśli na obszarze paszowym znajduje się podłoga szczelinowa, co najmniej półmetrowy odcinek prowadzący do korytarza paszowego może być pełny i wykonany ze spadkiem w kierunku podłogi szczelinowej.

Przegroda paszowa

Przegroda paszowa powinna ułatwiać dostęp młodzieży do paszy i jednocześnie oddzielać zwierzęta od pojemnika z paszą tak, by zapobiegać zanieczyszczeniom i stratom paszy. Dolną część przegrody paszowej stanowi pełny tylny brzeg żłobu. Najprostszym sposobem oddzielenia zwierząt od paszy jest umieszczona powyżej poręcz sztywna o regulowanej wysokości. Poręcz należy umieścić ponad żłobem pod kątem 20°, mierzonym pionowo od górnej części tylnego brzegu żłobu. Także przegrody samoblokujące umieszcza się pod kątem 20°. Samoblokujące przegrody paszowe lepiej niż poręcze karkowe ograniczają możliwość przeszkadzania innym zwierzętom. Jednakże wiążą się one z większym ryzykiem uwięźnięcia. Przegrodę samoblokującą należy tak zaprojektować, by można ją było otworzyć od dołu, jeśli zwierzę upadnie, a głowa utkwi mu w otworze.

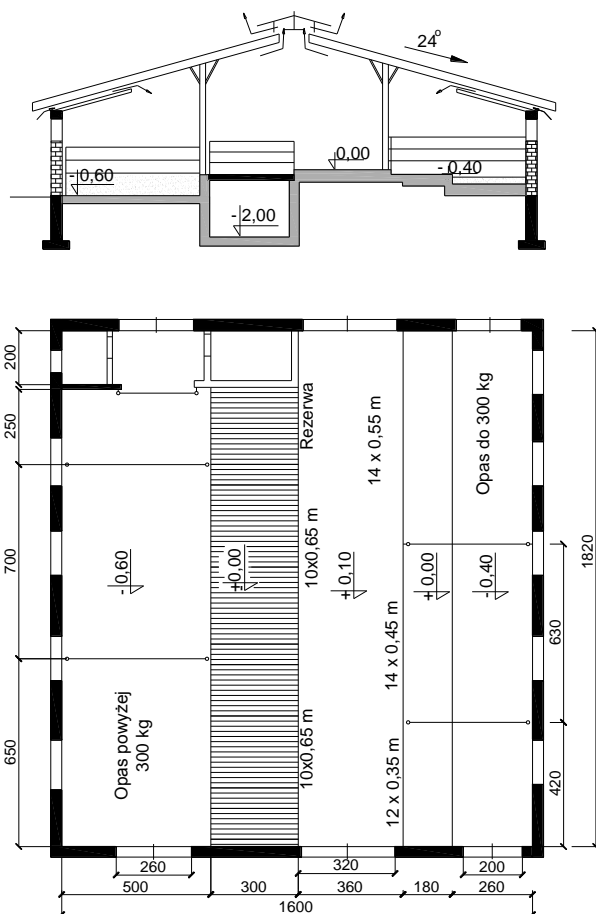
Żłób

Żłób powinien mieć przedni brzeg zapobiegający wypychaniu paszy poza zasięg młodego bydła. Przedni brzeg nie powinien znajdować się powyżej poziomu podłogi w korytarzu. W kojcach z głęboką ściółką żłoby powinny mieć regulowaną wysokość. Podczas pobierania paszy młodzież musi stać poniżej poziomu dna żłobu. Siano i pasze treściwe podawane cielętom muszą być wysokiej jakości i codziennie świeże; podaje się je „ad libitum”. Siano należy podawać w żłobach lub na drabinkach.

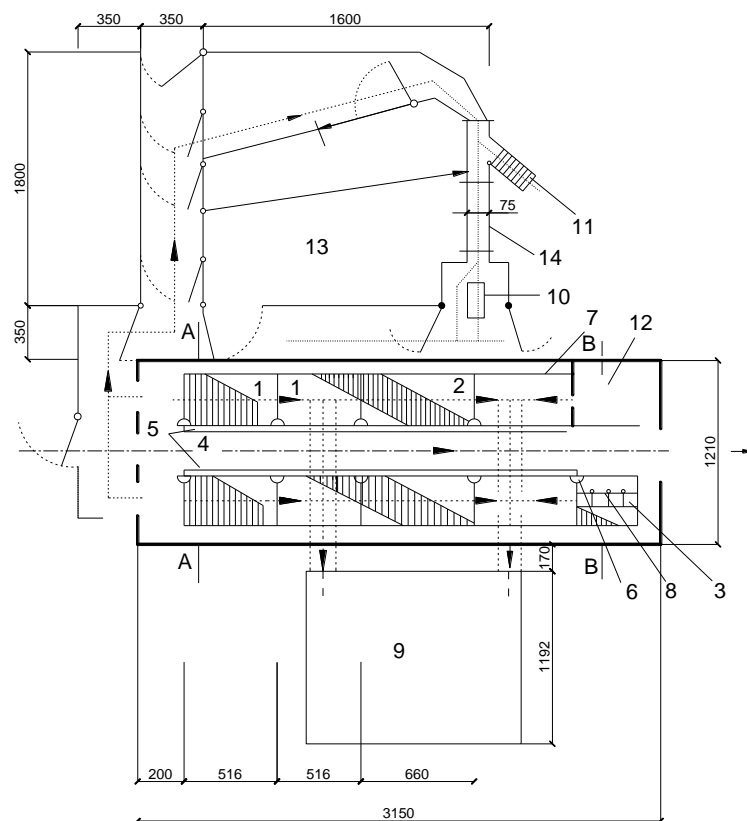
Poniżej przedstawiono kilka rozwiązań technologicznych bukaciarni.



Rys.6 Opasy rasy Limousine na głębokiej ściółce;



Rys.7 Schemat funkcjonalny bukaciarni na 60 opasów.



Rys.8 Schemat funkcjonalnego rozwiązania bezściółkowej bukiarni dla 100 szt.: 1 – kojec grupowy dla 12 bukatów o masie 120–300 kg, 2 – kojec grupowy dla 12 bukatów o masie 300–400 kg, 3 – stanowiska indywidualne dla 4 bukatów, 4 – korytarz paszowy, 5 – żłób, 6 – poidło, 7 – przegroda między kojcami grupowymi, 8 – uwięź typu Bizon, 9 – zbiornik na gnojowicę, 10 – waga, 11 – rampa, 12 – pomieszczenie pomocnicze, 13 – plac do segregacji zwierząt, 14 – korytarz zabiegowy

Automatyczny system dozowania mleka

Automatyczny system dozowania mleka składa się z dozownika mleka, gdzie mleko w proszku mieszane jest z wodą oraz sztucznych strzyków do pobierania mleka przez cielęta. Wydajność dozownika mleka oraz strategia podawania mleka określa liczbę cieląt, jakie system jest w stanie obsłużyć. Jeden dozownik może obsługiwać około 20-30 cieląt.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW CHOWU BYDŁA MIĘSNEGO W ASPEKCIE OCHRONY ŚRODOWISKA I ZMIAN KLIMATU

Przez mikroklimat w budynku inwentarskim rozumie się właściwości powietrza w oborze: jego temperaturę, wilgotność, prędkość, zanieczyszczenie cząsteczkami (kurzu i mikroorganizmów) oraz obecność gazów. Element mikroklimatu w budynku inwentarskim stanowi też akustyka oraz oświetlenie

Na mikroklimat w pomieszczeniach mają wpływ następujące czynniki: rozplanowanie budynku (geometria), jego kubatura, izolacja, rozmieszczenie zwierząt oraz ewentualnie ogrzewanie.

Oświetlenie naturalne jest najtańsze. Pożądany poziom natężenia światła dziennego wewnątrz budynku osiągnąć można stosując elementy przezroczyste w konstrukcji ścian i dachu. W przypadku świetlików dachowych zaleca się, by ich powierzchnia całkowita wynosiła 3-5% powierzchni podłogi. Zalecana powierzchnia okien powinna natomiast wynosić 5-10% powierzchni podłogi.

Poniżej zostaną podane standardy UE wymagane co do warunków panujących w budynkach inwentarskich dla krów.

TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA

Wartości graniczne temperatury powietrza

- maksymalnie 25°C
- minimalna zalecana temperatura w budynku 6°C
- optymalna 7°C do 18°C

WARTOŚCI GRANICZNE WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA

- zalecana wartość 60-80%

Skutki przekroczenia wartości granicznych

- stres cieplny
- powyżej 30°C wydajność mleczna obniża się o 20% i często towarzyszy jej podwyższona liczba komórek somatycznych w mleku,
- rozwój groźnych bakterii i wirusów i grzybów gdy jest długotrwale przekraczanie wilgotności powyżej 80%

SPOSOBY KSZTAŁTOWANIA TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI

- zapewnienie odpowiedniej wymiany powietrza
- mieszacze powietrza, zraszacze
- gruntowo-powietrzne wymienniki ciepłe (wykorzystanie zjawiska odzyskiwania ciepła z powietrza wentylacyjnego poprzez system podziemnych wymienników)

STĘŻENIE SZKODLIWYCH GAZÓW

Graniczne wartości – zalecenia

- NH₃ 20 ppm
- CO₂ 3000 ppm
- H₂S 0,5 ppm, chwilowo na czas usuwania nawozów 5 ppm

SKUTKI PRZEKROCZENIA GRANICZNYCH WARTOŚCI

- NH₃ silnie drażniący → choroby górnych dróg oddechowych
- CO₂ → spadek zawartości tlenu → przyspieszenie oddychania
- H₂S → poraża ośrodkowy system nerwowy, powoduje stany zapalne spojówek i błon śluzowych nosa.

SPOSOBY OGRANICZANIA POZIOMU STĘŻEŃ GAZÓW

- częste usuwanie nawozów, czyszczenie, skuteczne odprowadzanie- dokładność pracy np. zgarniaczy
- dobór rodzaju ściółki
- prawidłowo zbilansowana dawka żywieniowa
- dodatki mikrobiologiczne i fitogenne (garbniki, olejki eteryczne, kwasy organiczne, terpeny, alkaloidy, flawonoidy, saponiny i fitosterole) do paszy wspomagające procesy trawienne
- dodatek formaldehydu do gnojowicy
- dodatki bakterii wytwarzających kwasy organiczne, które wiążą amoniak w postaci soli zatrzymując go w ściółce

PRĘDKOŚĆ RUCHU POWIETRZA

Zalecane wartości graniczne:

- zimą $0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- latem $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

WYMIANA POWIETRZA

Zalecane wielkości wentylacji

- zimą $90 \text{ m}^3/\text{h}$ minimum - w przypadku systemu na głębokiej ściółce wielkość wymiany powiększa się o 50 %.
- latem $350\text{-}400 \text{ m}^3/\text{h}$ dla krów mlecznych, dla krów o większej wydajności o 25%

WARUNKI DOBREJ WENTYLACJI

- powierzchnia otworów nawiewnych: powierzchnia otworów wywiewnych
- usytuowanie budynku względem stron świata: oś budynku północ-południe
- odpowiednia różnica wysokości pomiędzy otworami wlotowymi i wylotowymi, w zależności od rodzaju budynku (izolowany lub nie izolowany)
- regulowane otwory wlotowe i wylotowe

OŚWIETLENIE

Naturalne

- okna, świetliki

W tabeli 8 przedstawiono prawidłowe oświetlenie w różnych miejscach budynku inwentarskiego

Tabela 8 Prawidłowe oświetlenie w bukaciarni

Miejsce w oborze	Oświetlenie robocze [lx]	Oświetlenie orientacyjne (w godz. nocnych) [lx]	Oświetlenie nocne (w godz. nocnych) [lx]
Korytarze paszowe	100	25	5
Obszar wypoczynkowy	100	25	5
Poczekalnia	100	-	-
Dojarnia i przechowalnia	200	-	-
Kojce zabiegowe i porodowe	200	25	5
Pomieszczenia służbowe	100	-	-

ZAPYLENIE

WARTOŚCI MAKSYMALNE – GRANICZNE

Poziom emisji pyłów mniejszy od

- dla PM_{2,5} 25 µg/ m³ rocznie z tolerancją 1 µg/ m³
- dla PM₁₀ 50 µg/m³ w ciągu 24 h bez tolerancji, 40 µg/m³ rocznie

SKUTKI PRZEKROCZENIA WARTOŚCI ZALECANYCH

- choroby górnych dróg oddechowych

METODY OGRANICZANIA ZAPYLENIA

- filtry powietrza

HAŁAS

Istnieje naturalna potrzeba ciszy dla zwierząt.

Zalecana wartość graniczna: 70 dB

MAGAZYNOWANIE PASZY OBJĘTOŚCIOWEJ W BELACH KORZYŚCI:

- można je przemieszczać przy pomocy typowych ładowarek,
- możliwość formowania porcji paszy o wielkości dostosowanej do skarmiania w ciągu dnia,

- minimalizacja strat paszy,
- ograniczenie ryzyka wycieku soków kiszonkowych,
- możliwość składowania i przechowywania w różnych miejscach.

W belach można zakiszać rośliny podsuszone o zawartości suchej masy 45-50%.

PODWIESZANY ROBOT PASZOWY W BUKACIARNI STANOWISKOWEJ

Zasada działania robota paszowego: samodzielne pobieranie składników paszy, mieszanie i zadawanie TMR na korytarzu paszowym.

Programowane opcje w komputerze robota:

- wielkość grupy zwierząt (do 200-300 sztuk bydła),
- godzina zadawania pasz,
- skład paszy pełnoporcjowej, oddzielnie programowany dla każdej grupy żywieniowej,
- ciągły proces karmienia - możliwość monitorowania poprzez telefon komórkowy lub Internet

ZALETY:

- oszczędność czasu pracy,
- większa czystość na stole paszowym,
- zmniejszenie strat paszy poprzez dokładne odmierzenie porcji,
- niskie zapotrzebowanie na energię.



Rys 9 Robot do podgarniania paszy

WENTYLACJA

Nowe budynki dla bydła mogą być izolowane, izolowane w stopniu minimalnym lub pozbawione izolacji. Obory izolowane mogą mieć wentylację naturalną bądź mechaniczną. W budynkach nieizolowanych oraz z minimalną izolacją stosuje się na ogół wentylację naturalną. Wentylację naturalną zaleca się tam, gdzie zapewnia ona wystarczającą wymianę powietrza w budynku. W przeciwnym wypadku można ją uzupełnić wentylacją mechaniczną lub wentylatorami.

Bydło utrzymywane w systemie wolnostanowiskowym może do pewnego stopnia omijać obszary, gdzie w czasie zmian warunków atmosferycznych występują przeciągi. Takiej możliwości nie mają natomiast krowy trzymane na stanowiskach uwięziowych.

WENTYLACJA MECHANICZNA

Wentylacja mechaniczna stosowana jest zazwyczaj w budynkach izolowanych przy uwięziowym systemie utrzymywania, nadaje się jednak także do stosowania w izolowanych oborach z boksami. Na obszarze dojenia, gdzie występuje duże zagęszczenie zwierząt, wentylacja mechaniczna może okazać się korzystna do zapewnienia dobrej wymiany powietrza. Stworzenie skutecznego systemu wentylacji naturalnej nie jest zazwyczaj możliwe, konieczne jest zatem zastosowanie wentylacji mechanicznej. Dane na temat zalecanej wydajności wentylacji mechanicznej podano w tabeli 9.

W przypadku stosowania wentylacji mechanicznej konieczna jest także wentylacja awaryjna oraz system alarmowy, przy czym oba te systemy wymagają regularnego kontrolowania (Dyrektywa Rady 98/58/EEC, Dyrektywa Rady 91/629/EEC).

Tabela 9. Zalecana wydajność systemu wentylacji mechanicznej

Kategoria zwierząt	Wskaźnik przepływu m ³ /h na zwierzę	
	zima (minimum)**)	lato*
Krowy mleczne	90	350 do 400
Cielęta do 6 miesięcy	20	80 do 120
Cielęta powyżej 6 miesięcy	60	250

*) Dla krów o dużej wydajności mlecznej projektowany przepływ powietrza należy zwiększyć o 25%. Ma to szczególne znaczenie w rejonach o wysokich temperaturach w okresie letnim.

**) W systemie utrzymywania na głębokiej ściółce powstają duże ilości pary wodnej. Dlatego też minimalne wymagania odnośnie wentylacji należy zwiększyć o 50%.

WENTYLACJA PODCIŚNIENIOWA

Wentylatory wylotowe wytwarzają w budynku podciśnienie. Świeże powietrze przedostaje się do wnętrza przez otwory wlotowe pozbawione wentylatorów. Wentylacja podciśnieniowa jest systemem powszechnie stosowanym. Zazwyczaj wentylatory umiejscowione są w pionowych kominach zamocowanych w dachu, otwory wlotowe powietrza natomiast – na ścianach. Prawidłowy ruch powietrza uzyskuje się w szczelnych budynkach, wyposażonych w prawidłowo rozmieszczone wentylatory wylotowe i otwory wlotowe.

WENTYLACJA NADCIŚNIENIOWA

Wentylatory wlotowe wytwarzają w budynku nadciśnienie. Otwory wylotowe, pozbawione wentylatorów, usuwają powietrze zużyte. System ten może zapewnić właściwą kontrolę przepływu powietrza i zrównoważony ruch powietrza w całym pomieszczeniu. Nadciśnienie umożliwia zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie przeciągów przy otwartych drzwiach lub oknach. Wentylacja nadciśnieniowa może powodować problemy ze skraplaniem się pary wodnej na elementach konstrukcyjnych budynku, jeżeli jego poszczególne części nie są całkowicie szczelne. Wentylatory umiejscowione w dachu mogą stwarzać problemy, przede wszystkim w czasie bezwietrznej pogody i przy wysokich temperaturach. W takiej sytuacji do budynku włączane jest rozgrzane powietrze z dachu.

WENTYLACJA RÓWNOCIŚNIENIOWA

Wentylatory zamocowane są zarówno w otworach wlotowych, jak i wylotowych. Dobrze zaprojektowany system zapewnia minimalny poziom nad- i podciśnienia. System ten może być dobrym rozwiązaniem w pomieszczeniach, gdzie nie można zainstalować otworów wlotowych na ścianach bocznych. System wentylacji równociśnieniowej charakteryzuje się wyższym zużyciem energii elektrycznej w porównaniu z systemem nad- i podciśnieniowym.

WENTYLACJA NATURALNA

Wentylacja naturalna opiera się częściowo na wyporności termicznej i na wpływie wiatru oraz na różnicy wysokości między otworami nawiewnymi i wywiewnymi. Wyporność termiczna jest ściśle określona i zależy od różnicy temperatury powietrza w pomieszczeniu i na zewnątrz, jak również od różnicy pomiędzy wysokością otworów wlotowych i wylotowych. Wpływ wiatru jest natomiast nieprzewidywalny i może wykazywać znaczną zmienność.

W tabeli 10 podano ilość emitowanego ciepła w kW przez jedną sztukę, dla zwierząt różnych kategorii i o różnej masie, przy temperaturze otoczenia wynoszącej 20⁰ C. W przypadku krów mlecznych o dziennej wydajności ponad 20 kg mleka o zawartości 4% tłuszczu, ilość ciepła emitowanego przez jedno zwierzę jest większa.

Tabela 10. Ilość emitowanego ciepła (kW) dla różnych kategorii i grup wiekowych bydła

Masa, kg/zwierzę	Ilość kW/zwierzę
<i>Cielęta, 0-6 miesięcy</i>	
50	0,12
75	0,18
100	0,23
<i>Buhaje, 6-15 miesięcy</i>	
200	0,42
300	0,58
400	0,72

500	0,86
<i>Jałówki, 6-15 miesięcy</i>	
200	0,37
300	0,52
400	0,65
<i>Pierwiastki/krowy zasuszone (1 miesiąc przed porodem)</i>	
400	0,72
500	0,80
600	0,88
<i>Krowy mleczne (20 kg, 4% tłustego mleka/dzień, 3miesiące po inseminacji)</i>	
400	1,08
500	1,16
600	1,24

Warstwa obornika w pomieszczeniu z głęboką ściółką emituje duże ilości pary wodnej i dwutlenku węgla, co powoduje zwiększenie zapotrzebowania na wentylację. System wentylacji w budynkach inwentarskich z głęboką ściółką powinien być wydajniejszy o około 30% niż w przypadku innych systemów utrzymania.

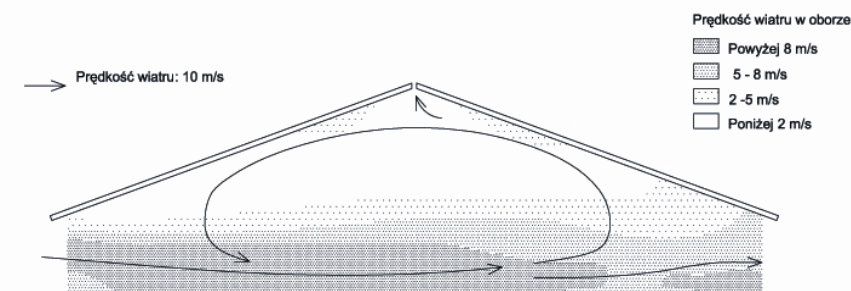
Powierzchnia zarówno otworu wlotowego, jak i wylotowego powinna być regulowana. Umożliwia to ochronę budynku inwentarskiego przed zamarzaniem przez większą część roku. Pomieszczenia całkowicie otwarte pozbawione ścian niosą ze sobą ryzyko zbyt dużej prędkości powietrza w miejscach przebywania bydła. Rysunek 7 pokazuje przykład prędkości powietrza, jakie mogą powstać w całkowicie otwartych budynkach dla bydła, gdzie poprzeczna siła wiatru, wynosi 10 m/s. Zmniejszenie otworów wentylacyjnych przez postawienie ściany o wysokości 1,5 m zapewnia znaczą poprawę warunków przy tej samej sile wiatru. Dowodzi tego rysunek 8.

WENTYLATORY

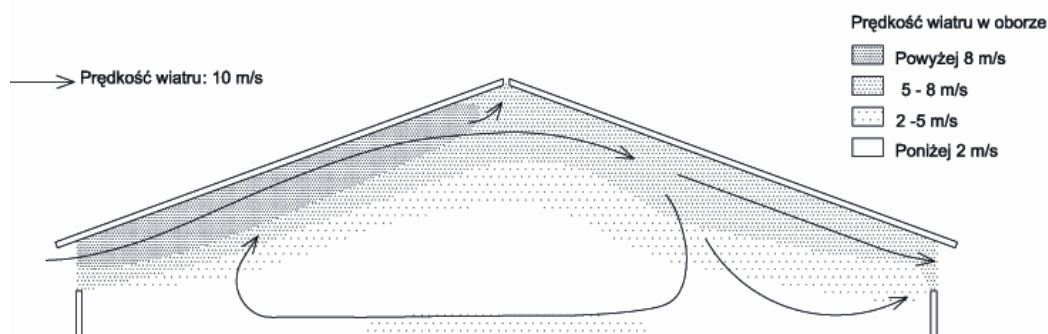
W budynkach szerokich (powyżej 25 m) wentylacja naturalna może stwarzać problemy podczas upałów. Korzystne dla dobrostanu bydła może się okazać zainstalowanie wentylatorów. Zwiększają one prędkość powietrza w pomieszczeniu i działają chłodząco na skórę zwierząt. Wentylatory instalować można na obszarze wypoczynkowym i paszowym, ponad poczekalnią oraz ponad obszarem doju. Największe korzyści mogą przynieść zwłaszcza w dwóch ostatnich lokalizacjach, gdzie duże zagęszczenie zwierząt powoduje wzrost temperatury, co z kolei obniża komfort zwierząt.

ZALECENIA ODNOŚNIE WENTYLATORÓW:

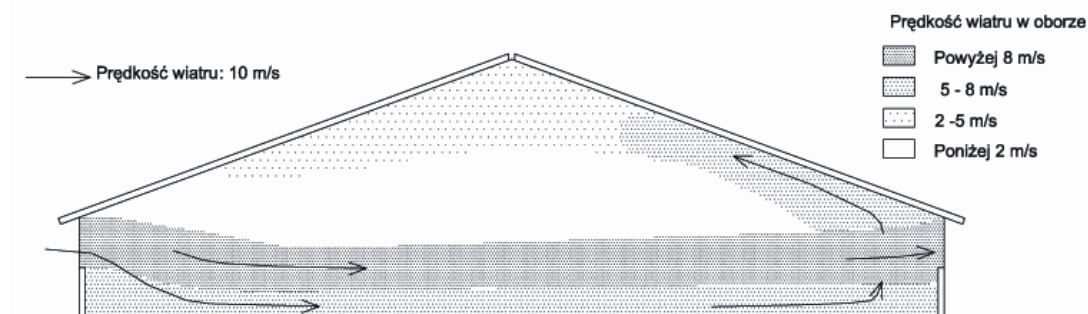
- Wydajność wentylatorów powinna umożliwiać stworzenie przepływu powietrza o prędkości co najmniej 0,5 metra na sekundę.
- Odległość pomiędzy wentylatorami powinna wynosić dziesięciokrotność średnicy jednego wentylatora.
- Ponad boksami wentylatory umieszcza się na wysokości co najmniej 2,7 metra.
- Ponad obszarem paszowym, poczekalnią i obszarem doju wentylatory umieszcza się na wysokości co najmniej 3,3 metra od poziomu podłogi, by zwierzęta nie mogły do nich dosięgnąć.



Rys 10 Prędkość powietrza w budynku z całkowicie otwartymi ścianami przy prędkości wiatru 10 m/s w całym pomieszczeniu



Rys 11 Prędkość powietrza w budynku ze ścianą boczną o wysokości 1,5 m



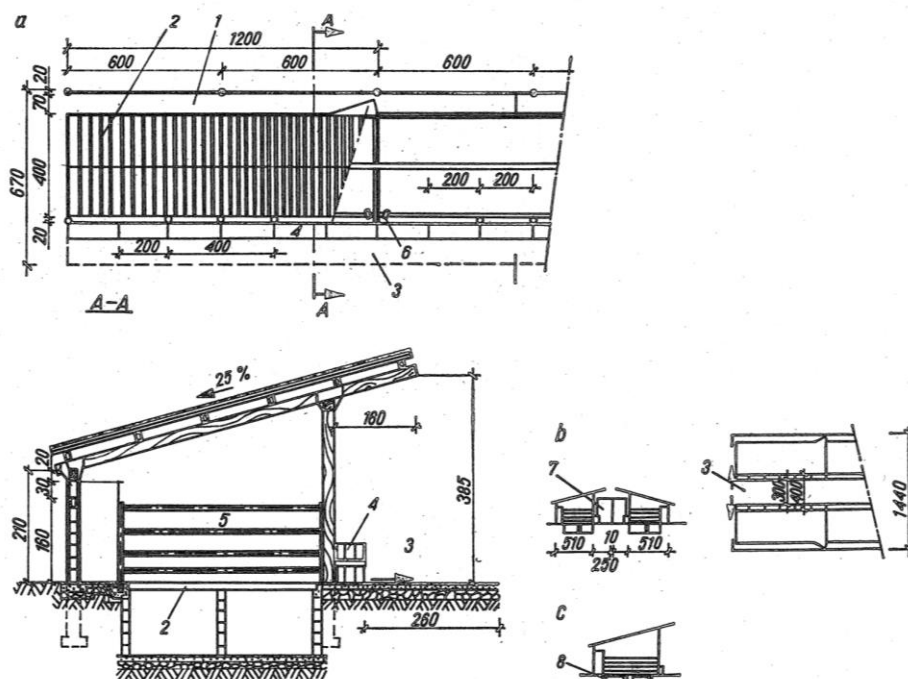
Rys 12 Prędkość powietrza w budynku wyposażonym w osłony boczne o wysokości 0,5 m tuż pod sufitem oraz w ściany o wysokości 1,0 m – od poziomu podłogi

USUWANIE NAWOZU Z BUKACIARNI

Projektując bukaciarnię należy przewidzieć konieczność magazynowania odchodów przez sześć miesięcy. W związku z tym zalecana pojemność magazynowania odchodów jest następująca:

- Obornik słomisty – 3,5 m² na DJP
- Gnojówka w tym odcieki z obornika słomistego – 2,5 m³ na DJP
- Gnojowica – 10 m³ na DJP

Poniżej przedstawiono schematy różnych rozwiązań bukaciarni.



Rys 13 Bukaciarnia bezściółkowa: a – układ jednorzędowy, b – układ dwurzędowy, c – układ jednorzędowy z usuwaniem gnojowicy za pomocą przenośnika umieszczonego pod rusztem; 1 – korytarz kontrolny, 2 – ruszty żelbetowe, 3 – korytarz paszowy, 4 – żłoby, 5 – przegrody boczne, 6 – poidło miskowe niezamarzające, 7 – drzwi, 8 – przenośnik zgarniakowy typu delta

CIĄGNIK LUB ŁADOWARKA ZE ZGARNIACZEM

Jeśli do czyszczenia korytarzy gnojowych używany jest ciągnik lub ładowarka, w korytarzach i narożach musi być wystarczająco dużo miejsca, by maszyna mogła swobodnie przejechać. System ten nie wymaga jednakowej długości korytarzy gnojowych; możliwe jest także zgarnianie nawozu z miejsc krzyżowania się korytarzy. Z drugiej strony, stosowanie tego systemu wymaga udziału pracownika prowadzącego ciągnik lub ładowarkę.

USUWANIE NAWOZU W POSTACI STAŁEJ W BUKACIARNIACH STANOWISKOWYCH

Nawóz stały w oborze uwięziowej można przemieszczać przy użyciu zgarniacza o napędzie łańcuchowym lub hydraulicznym. Istnieje kilka typów takich zgarniaczy. W mniejszych stadach

trzymanych w systemie uwięziowym powszechne jest także ręczne usuwanie odchodów. W stadach większych, przemieszczanie nawozu musi być wykonywane mechanicznie.

GŁĘBOKA ŚCIÓŁKA

Głęboką ściółkę usuwa się zazwyczaj z budynku raz lub dwa razy w roku. W kojcach porodowych i zabiegowych usuwanie ściółki przeprowadza się częściej. Głęboką ściółkę usuwa się na ogół za pomocą ładowarki, która przenosi ją na przyczepę w celu dalszego transportu i ewentualnie rozrzucania. Do szybkiego usunięcia ściółki ważny jest dobry dostęp do obszaru zaścielonego oraz wystarczająca ilość wolnej przestrzeni, umożliwiającej przemieszczanie i załadunek ściółki.

Cyrkulację powietrza, poziom zapylenia, temperaturę, względną wilgotność powietrza i stężenie gazów należy utrzymywać na poziomie nieszkodliwym dla zwierząt (Dyrektywa Rady 98/58/EEC).

LITERATURA

ROMANIUK W., OVERBY T. 2005. Systemy utrzymania bydła i trzody chlewnej. Poradnik. Praca zbiorowa. Wyd. II. Warszawa. IBMER, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego.

ROMANIUK W., OVERBY T. 2005b. Magazynowanie nawozów naturalnych. Poradnik. Praca zbiorowa. Wyd. II. Warszawa. IBMER, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego

DOMASIEWICZ T., FIEDOROWICZ G., ŻÓŁKOWSKI J. 2007. NOWOCZESNY CHÓW BYDŁA MIĘSNego ORAZ TRZODY CHLEWNEJ, BYDŁA MLECZNEGO, OWIEC, DROBIU. MATERIAŁY SZKOLENIOWE. WARSZAWA SS. 64.

GRODZKI H. 2009. CHÓW BYDŁA MIĘSNego. POZNAŃ, WIELKOPOLSKIE WYDAWNICTWO ROLNICZE. ISBN 978-85-929756-0-1 ss. 186.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2010 r. (a) w sprawie minimalnych warunków utrzymywania gatunków zwierząt gospodarskich innych niż te, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej. Dz.U. 2010 Nr 116 poz. 778.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. (b) w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej. Dz.U. Nr 56 poz. 344 (z późn. zm.).

Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 września 2003 r. w sprawie minimalnych warunków utrzymania poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich Dz.U. Nr 167 poz. 1629 (z późn. zm.).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Dz.U. Nr 47, poz. 281.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Dz.U. Nr 213 poz. 1397.

Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu. Dz.U. Nr 147 poz. 1033 (z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt. Dz.U. 1997 Nr 111, poz. 724 (tekst jednolity).