

Optimising winter ventilation for broilers



The opening of the inlets should always match the fan capacity and generally have a minimum opening of 5 cms (about the width of two fingers) to produce an optimal air jet.

PHOTO: COBB

The greatest challenge facing any producer is the dynamic comfort zone requirements during the broiler life cycle which also depend on the region of the world and season. However, during the winter, when outside temperatures drop significantly, tremendous challenges arise between maintaining target temperatures without forfeiting optimal air quality.

BY MARTIJN GRUYTERS, COBB-VANTRESS

Progress in genetics, nutrition and management has enabled remarkable improvements to be made in the daily growth and feed efficiency of modern broilers. The benefit of these improvements is a dramatic reduction in the time a modern broiler takes to achieve market weight. However, for every hour in which the birds do not have optimal temperature and ventilation, valuable performance will be lost.

It is nearly impossible to properly ventilate or control temperatures in a poultry house if it is not well sealed. Any cracks, leaking fan shutters, poorly sealed inlets, or poorly installed roof insulation will reduce the ability to control static pressure. Poor static pressure control means a large percentage of fresh air will enter the house through leaks. In this case, higher fan capacity is required to achieve the correct air volume and velocity across the inlets and will cause over-ventilation and increased heating costs. In addition, it will be difficult to maintain target temperatures, particularly at night. Leaks are also sources of cold drafts which may cause health issues for birds and wet litter.

The vast majority of modern side wall fans have shutters mounted on the inside which can be sealed with a sheet of plastic placed between the shutter and the frame during the winter. The larger cone and box-type fans used for summer ventilation can also be sealed with a plastic cover on the outside. The negative pressure created in the house will pull the plastic against the fan shutters to help the seal. Large doors are also easily sealed by placing a large plastic sheet on the outside.

The following is a very simple pressure evaluation test. The fans used for the test are based on house floor area. Start by closing all inlets and doors and then run the equivalent of 18 m³/h of fan capacity per m² of floor area (e.g. 2,000 m² x 18 m³/h = 36,000 m³/h of fan capacity). Depending on the fans installed, it is not always possible to get a perfect match. With fans running, measure the static pressure across any small opening, such as a slightly opened inlet or hole. A static pressure of >37.5 Pa indicates the house is adequately sealed. Static pressure <25 Pa indicates a poorly sealed house which will require maintenance. A newly-commissioned house should easily achieve a static pressure of 60 Pa. Always record the results of your pressure tests for future reference.

Minimum ventilation

Minimum ventilation systems are designed to manage air quality and moisture levels using fans on a cycle timer. This system is independent of the temperature control system and needs to be designed and operated such that it will maintain good air quality and moisture control for optimal broiler development (Table 1).

Three minimum ventilation factors to consider are:

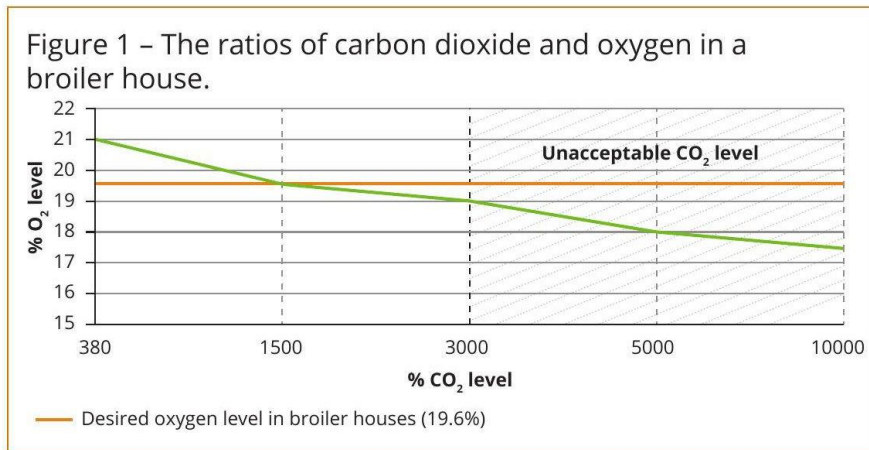
1. Continuous genetic improvements result in higher metabolic and growth rates which, in turn, increase oxygen demand. These increased metabolic rates also mean increased metabolic heat production, moisture deposited in the litter via the faeces, and levels of carbon dioxide production - all of which must be removed by the minimum ventilation system.
2. Due to the increased heater run times during the winter, more stress will be put on the minimum ventilation system as the heating system produces more waste gas.
3. During the winter, there is a tendency for producers to reduce minimum ventilation rates as a means of maintaining temperature and reducing energy costs. However, this can cause poor air quality.

During the winter, it is particularly challenging to meet air quality parameters due to the dilemma of maintaining temperature and ensuring optimal air quality. When the heating capacity is limited, there is a tendency to reduce the minimum ventilation to prevent heat loss. At the same time, carbon dioxide levels and relative humidity (RH) will increase which will have a negative impact on the development of the bird and litter conditions. Correct programming of the minimum ventilation is the only effective means of controlling these parameters.

Controlling carbon dioxide levels

Oxygen is an important component in physiological processes, and birds will require a minimum level for optimal performance. In a poultry house, carbon dioxide is continuously added to the environment by the birds and the heating system, particularly in the winter, and brooded with constant heater usage. The carbon dioxide levels should be kept below the maximum range of

3,000 ppm as increasing levels of carbon dioxide will displace oxygen in the house (Figure 1). When carbon dioxide levels exceed the maximum level of 3,000 ppm or 0.3%, oxygen availability will be low, resulting in inactive birds, reduced feed and water intake, and a higher risk of ascites development.



Controlling RH levels

Like carbon dioxide, moisture will be added to a poultry house mainly by the birds and gas heating systems. Birds will add moisture through respiration, drinking and excreta. The combustion of 1 m³ of gas adds 1 litre of water vapour to the air. If this added moisture is not removed from the house, the RH will increase and cause wet litter problems. The RH needs to be kept below 70% whenever possible. The only means to remove excessive moisture is by increasing air temperature and air exchange rates. As air temperature increases, its moisture-holding capacity will also increase, which significantly increases the amount of moisture that can be removed by the minimum ventilation system.

Inlets and heat circulation systems

Inlets are possibly the most important part of the house ventilation system. Positioning and design of the inlets will significantly impact the direction of the incoming cold air. In many regions of the world, outside winter air temperatures are low with potentially high levels of RH. This cold, moist air needs to be heated before reaching bird level. Due to stratification, air temperatures are always hottest at the ceiling or roof peak. Incoming cold, moist air needs to be directed to the peak and mixed with the hot air before reaching bird level.

In cold weather, air inlets should only open from the top, directing the incoming air to the peak of the house. Poorly sealed and designed inlets that leak from the sides or base, direct a significant amount of cold heavy air onto the floor. This cold air is a source of drafts and wet litter.

The opening of the inlets should always match the fan capacity and generally have a minimum opening of 5 centimetres to produce an optimal air jet. A smaller opening will not produce a strong enough air jet that is capable of reaching the centre of the house. For adequate air distribution, the incoming air needs a smooth surface to flow along to ensure it reaches the centre of the house where it can mix with the hot air in the peak of the roof.

During brooding stages, not all of the inlets are used so that the minimum opening of 5 centimetres is achieved. It is always best to ensure that opposite pairs of inlets are open or closed for optimal air flow. Any inlet that is not in use should be completely closed because leaks cause pressure losses.

Inlet openings should be pressure controlled to maintain a constant airflow at different fan capacities. When cables are used to operate the inlets, give special attention to the nylon cords closing the inlets. Cables can stretch and cause uneven openings. Inlets that do not close completely will cause pressure and energy loss. An 8 millimetre steel rod is the preferred material when installing the inlets.

There are many different designs and setups for circulation fans. The primary function of a circulation fan system is to break up the natural heat stratification in the house. It is not unusual to see up to a 10°C difference between the ceiling and floor level. These systems are designed to mix the air from floor to ceiling and remove significant levels of moisture from the litter.

Oxygen %	>19.6%
Carbon Dioxide (CO ₂)	<0.3%/3,000 ppm
Carbon Monoxide (CO)	<10 ppm
Ammonia (NH ₃)	<10 ppm
Inspirable Dust	<3.4 mg/m ³ (.0001 oz/35.3 ft ³)
Relative Humidity (RH)	<70%

Optymalizacja wentylacji zimowej dla brojlerów



PHOTO: COBB

Otwarcie wlotów powinno zawsze odpowiadać wydajności wentylatora i zazwyczaj ma minimalne otwarcie 5 cm (około szerokości dwóch palców), aby wytworzyć optymalny strumień powietrza.

Największym wyzwaniem dla każdego producenta są dynamiczne wymagania dotyczące strefy komfortu podczas cyklu życia brojlerów, które zależą również od regionu świata i pory roku. Jednak zimą, kiedy temperatury zewnętrzne znacznie spadają, pojawia się ogromne wyzwanie związane z utrzymaniem docelowych temperatur bez utraty optymalnej jakości powietrza.

MARTIJN GRUYTERS, COBB-VANTRESS

Postępy w genetyce, żywieniu i zarządzaniu pozwoliły na znaczącą poprawę dziennego wzrostu i wydajności paszy u nowoczesnych brojlerów. Korzyścią z tych ulepszeń jest radykalne skrócenie czasu potrzebnego nowoczesnym brojlerom do osiągnięcia wagi rynkowej. Jednak każda godzina, w której ptaki nie mają optymalnej temperatury i wentylacji, oznacza utratę cennej wydajności.

Jest prawie niemożliwe, aby prawidłowo wentylować lub kontrolować temperaturę w kurniku, jeśli nie jest on dobrze uszczelniony. Wszelkie pęknięcia, nieszczelne żaluzje wentylatorów, słabo uszczelnione wloty lub źle zainstalowana izolacja dachu zmniejszą zdolność do kontrolowania ciśnienia statycznego. Słaba kontrola ciśnienia statycznego oznacza, że duży procent świeżego powietrza dostanie się do kurnika przez nieszczelności. W tym przypadku wymagana jest większa wydajność wentylatora, aby uzyskać odpowiednią ilość i prędkość powietrza przez wloty, co spowoduje nadmierną wentylację i wzrost kosztów ogrzewania. Ponadto trudno będzie utrzymać docelowe temperatury, szczególnie w nocy. Nieszczelności są również źródłem zimnych przeciągów, które mogą powodować problemy zdrowotne ptaków i mokrą ściółkę.

Zdecydowana większość nowoczesnych wentylatorów ściennych ma zamontowane od wewnątrz żaluzje, które w okresie zimowym można uszczelnić arkuszem plastiku umieszczonym między żaluzją a ramą. Większe wentylatory typu stożek i skrzynka używane do letniej wentylacji również mogą być uszczelnione plastikową osłoną na zewnątrz. Podciśnienie stworzone w domu będzie ciągnąć plastik przeciwko żaluzjom wentylatora, aby pomóc w uszczelnieniu. Duże drzwi są również łatwo uszczelnione przez umieszczenie dużego arkusza z tworzywa sztucznego na zewnątrz.

Poniżej przedstawiono bardzo prosty test oceny ciśnienia. Wentylatory użyte do testu są uzależnione od powierzchni podłogi budynku. Należy rozpocząć od zamknięcia wszystkich wlotów i drzwi, a następnie uruchomić odpowiednik 18 m³/h wydajności wentylatora na m² powierzchni podłogi (np. 2.000 m² x 18 m³/h = 36.000 m³/h wydajności wentylatora). W zależności od zainstalowanych wentylatorów, nie zawsze jest możliwe uzyskanie idealnego dopasowania. Przy włączonych wentylatorach należy zmierzyć ciśnienie statyczne przez każdy mały otwór, np. lekko otwarty wlot lub otwór. Ciśnienie statyczne >37,5 Pa wskazuje, że kurnik jest odpowiednio uszczelniony. Ciśnienie statyczne <25 Pa wskazuje na słabo uszczelniony budynek, który będzie wymagał konserwacji. Nowo oddany do użytku kurnik powinien z łatwością osiągnąć ciśnienie statyczne 60 Pa. Zawsze zapisuj wyniki testów ciśnieniowych, aby móc je wykorzystać w przyszłości.

Wentylacja minimalna

Systemy minimalnej wentylacji są przeznaczone do zarządzania jakością powietrza i poziomem wilgotności przy użyciu wentylatorów pracujących w cyklu czasowym. System ten jest niezależny od systemu kontroli temperatury i musi być zaprojektowany i obsługiwany tak, aby utrzymywał dobrą jakość powietrza i kontrolę wilgotności dla optymalnego rozwoju brojlerów (tabela 1).

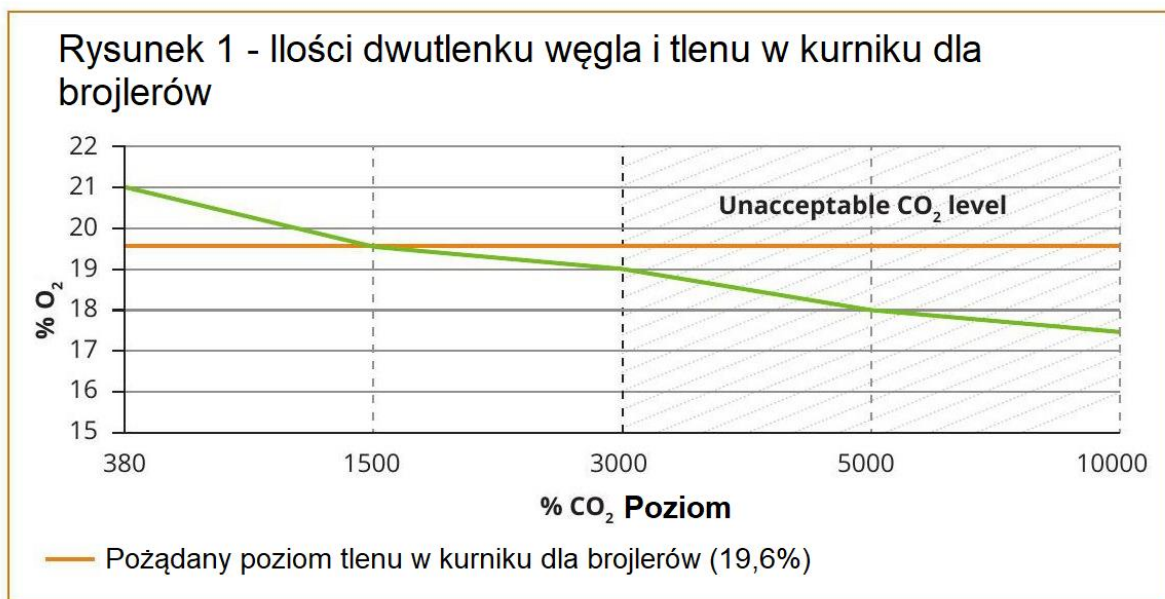
Trzy minimalne czynniki wentylacyjne, które należy rozważyć to:

1. Ciągłe udoskonalenia genetyczne powodują wyższe tempo metabolizmu i wzrostu, co z kolei zwiększa zapotrzebowanie na tlen. Te zwiększone tempa metabolizmu oznaczają również zwiększoną produkcję ciepła metabolicznego, wilgoć odkładaną na ściółce przez odchody oraz poziomy produkcji dwutlenku węgla - wszystkie te czynniki muszą być usunięte przez system minimalnej wentylacji.
2. Ze względu na wydłużony czas pracy nagrzewnic w zimie, system minimalnej wentylacji będzie bardziej obciążony, ponieważ system grzewczy wytwarza więcej gazów odpadowych.
3. W okresie zimowym istnieje tendencja producentów do zmniejszania wskaźników minimalnej wentylacji jako sposobu na utrzymanie temperatury i zmniejszenie kosztów energii. Może to jednak powodować złą jakość powietrza.

W okresie zimowym spełnienie parametrów jakości powietrza jest szczególnie trudne ze względu na dylemat utrzymania temperatury i zapewnienia optymalnej jakości powietrza. W sytuacji, gdy moc grzewcza jest ograniczona, pojawia się tendencja do zmniejszenia minimalnej wentylacji, aby zapobiec stratom ciepła. Jednocześnie wzrasta poziom dwutlenku węgla i wilgotności względnej (RH), co negatywnie wpływa na rozwój ptaków i warunki panujące na ściółce. Prawidłowe zaprogramowanie minimalnej wentylacji jest jedynym skutecznym sposobem kontroli tych parametrów.

Kontrola poziomu dwutlenku węgla

Tlen jest ważnym składnikiem procesów fizjologicznych, a ptaki wymagają jego minimalnego poziomu dla optymalnego działania. W kurniku dwutlenek węgla jest stale dodawany do środowiska przez ptaki i system grzewczy, szczególnie w zimie, podczas hodowli z ciągłym użyciem grzejników. Poziomy dwutlenku węgla powinny być utrzymywane poniżej maksymalnego zakresu 3000 ppm, ponieważ rosnące poziomy dwutlenku węgla spowodują wyparcie tlenu z kurnika (rysunek 1). W przypadku przekroczenia maksymalnego poziomu dwutlenku węgla wynoszącego 3000 ppm lub 0,3% dostępność tlenu jest niska, co skutkuje brakiem aktywności ptaków, zmniejszonym poborem paszy i wody oraz zwiększonym ryzykiem rozwoju wodobrzusza.



Kontrola poziomów wilgotności względnej

Podobnie jak dwutlenek węgla, wilgoć będzie wytwarzana w kurniku głównie przez ptaki i gazowe systemy grzewcze. Ptaki wprowadzają wilgoć poprzez oddychanie, picie i odchody. Spalenie 1 m³ gazu dodaje 1 litr pary wodnej do powietrza. Jeśli ta dodana wilgoć nie zostanie usunięta z kurnika, wilgotność względna wzrośnie i spowoduje problemy z mokrą ściółką. W miarę możliwości należy utrzymywać wilgotność względną poniżej 70%. Jedynym sposobem usunięcia nadmiaru wilgoci jest podniesienie temperatury powietrza i zwiększenie tempa wymiany powietrza. Wraz ze wzrostem temperatury powietrza wzrasta również jego zdolność do zatrzymywania wilgoci, co znacznie zwiększa ilość wilgoci, która może być usunięta przez minimalny system wentylacji.

Wloty i systemy cyrkulacji ciepła

Wloty są prawdopodobnie najważniejszą częścią systemu wentylacji pomieszczeń. Umieszczenie i konstrukcja wlotów znacząco wpływa na kierunek napływającego zimnego powietrza. W wielu regionach świata temperatury powietrza zewnętrznego w zimie są niskie, a wilgotność względna potencjalnie wysoka. To zimne, wilgotne powietrze musi zostać ogrzane przed dotarciem do poziomu ptaków. Ze względu na stratyfikację, temperatura powietrza jest zawsze najgorętsza przy suficie lub szczycie dachu. Napływające zimne, wilgotne powietrze musi być skierowane na szczyt i zmieszane z ciepłym powietrzem przed dotarciem do poziomu ptaków.

Przy zimnej pogodzie wloty powietrza powinny otwierać się tylko od góry, kierując napływające powietrze na szczyt domu. Źle uszczelnione i zaprojektowane wloty, które są nieszczelne z boków lub podstawy, kierują znaczną ilość zimnego, ciężkiego powietrza na podłogę. To zimne powietrze jest źródłem przeciągów i mokrej ściółki.

Otwarcie wlotów powinno zawsze odpowiadać wydajności wentylatora i zazwyczaj ma minimalne otwarcie 5 centymetrów, aby wytworzyć optymalny strumień powietrza. Mniejszy otwór nie wytworzy wystarczająco silnego strumienia powietrza, który będzie w stanie dotrzeć do środka kurnika. Aby zapewnić odpowiednią dystrybucję powietrza, napływające powietrze musi mieć odpowiednią gładką powierzchnię, po której będzie mogło płynąć, aby dotrzeć do środka kurnika i mieszać się z gorącym powietrzem w szczycie dachu.

W okresie lęgowym nie wszystkie wloty są wykorzystywane, aby osiągnąć minimalny otwór 5 cm. Najlepiej jest zawsze upewnić się, że przeciwległe pary wlotów są otwarte lub zamknięte dla optymalnego przepływu powietrza. Każdy wlot, który nie jest używany, powinien być całkowicie zamknięty, ponieważ nieszczelności powodują straty ciśnienia.

Otwory wlotowe powinny być sterowane ciśnieniem, aby utrzymać stały przepływ powietrza przy różnych wydajnościach wentylatorów. Jeśli do obsługi wlotów używane są kable, należy zwrócić szczególną uwagę na nylonowe linki zamykające wloty. Kable mogą się rozciągać i powodować nierówne otwarcia. Wloty, które nie zamykają się całkowicie, spowodują utratę ciśnienia i energii. Preferowanym materiałem przy montażu wlotów jest 8 milimetrowy pręt stalowy.

Istnieje wiele różnych projektów i konfiguracji dla wentylatorów cyrkulacyjnych. Podstawową funkcją systemu wentylatorów cyrkulacyjnych jest rozbitcie naturalnej stratyfikacji ciepła w domu. Nie jest niczym niezwykłym zaobserwowanie do 10°C różnicy pomiędzy poziomem sufitu i podłogi. Systemy te są zaprojektowane tak, aby mieszać powietrze od podłogi do sufitu i usuwać znaczne poziomy wilgoci ze ściółki.

Tlen	>19,6%
Dwutlenek węgla (CO ₂)	<0,3%/3,000 ppm
Tlenek węgla (CO)	<10 ppm
Amoniak (NH ₃)	<10 pm
Pył inspiracyjny	<3.4 mg/m ³ (.0001 oz/35.3 ft ³)
Wilgotność względna (RH)	<70%