



Aviagen®

*A szellőztetés  
alapvető kérdései*

# A szellőztetés alapvető kérdései



**BERNARD GREEN** - A gépészmérnöki diploma megszerzése után 1995-ben kezdett a baromfiiparban dolgozni, amikor is csatlakozott a Rainbow Farms-hoz Dél-Afrikában. 1996 áprilisában kezdett baromfiistálló-szellőztetési specialistaként tevékenykedni. 2007 november végén távozott a Rainbow Farms-tól, és azóta tanácsadóként dolgozott, a technológiai berendezést gyártó cégektől teljesen függetlenül. 2016-ban csatlakozott az Aviagen Ázsiai csapatához. Szolgáltatásai közé tartoznak a baromfi istállók szellőztetési rendszereinek tervezése, régi rendszerek áttervezése, a szellőztető berendezések technológiájának meghatározása, a szellőztetéssel kapcsolatos termelési problémák elhárítása, keltetői szellőzési problémák megoldása, tervezés és képzés.

Köszönettel tartozunk Niek Scholtennek (szaktanácsadó, Aviagen EPI), David Jimeneznek (területi értékesítő és szaktanácsadó, Aviagen SAU) és Georgi Nalbantovnak (szaktanácsadó, Aviagen LLC) a segítségükért, és a dokumentum korábbi tervezeteiben való közreműködésükért.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Összefoglalás

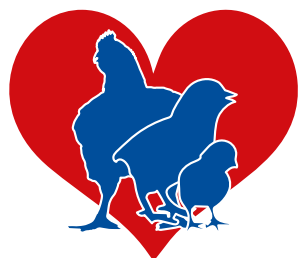
A baromfi istálló szellőztető rendszere olyan irányítástechnológiai eszköz, amelyet arra használnak, hogy a madaraknak a lehető legjobb komfortérzetet biztosítson, a környezeti körülményektől függetlenül. Emiatt a rendszert (istállót, felszerelést és vezérlőt) úgy kell megtervezni, hogy az képes legyen megbirkózni a helyi környezeti feltételekkel, éjjel-nappal, az év bármely szakában.

A kiadványban szereplő irányelvek alapján a világ bármilyen éghajlatán lévő istálló szellőztetése megoldható, az év teljes időszakában, és szellőztetés 3 módjára (minimum, átmeneti, alagút) terjed ki. A legtöbb országban (és a világ különböző éghajlatain) a szellőzés mindhárom módjára szükség van annak érdekében, hogy a madár jó komfortérzete megőrizhető legyen.

## Mi a szellőztetés?

A megfelelő szellőztetés biztosítja a madarak kényelmét, az optimális biológiai teljesítményt, a madarak egészségét és jólétét. A madarak szellőztetési igényei a növekedésük során, valamint a különböző időjárási viszonyok miatt változnak; kezdve a minimális mennyiségű friss levegő biztosításával (a külső hőmérséklettől függetlenül) hideg időben, egészen a nagy levegősebesség biztosításáig meleg és/vagy magas páratartalmú körülmények között, hogy a madaraknak megfelelő komfortérzetet biztosítsanak.

### A szellőztetés célja:



**A madarak komfortjának fenntartása**



**Elegendő friss levegőt biztosítson**



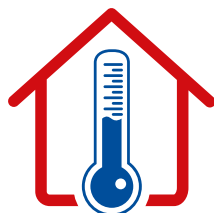
**A felesleges pára eltávolítása**



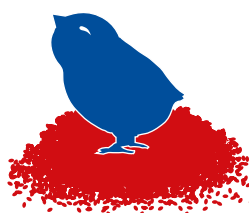
**Jó levegőminőség fenntartása (szagok és maradványgázok eltávolítása)**



**Egyenletesen ossza el a friss levegőt és a meleget**



**Istállóhőmérséklet szabályozása**



**Segítsen az alom minőségének fenntartásában**



**Szabályozza a madarak tényleges testhőmérsékletét**

# A szellőztetés alapvető kérdései

A hideg időjárás során a szellőztetés célja, hogy elegendő levegőcserét biztosítson a felesleges nedvesség eltávolításához és a levegő minőségének fenntartásához, miközben az istálló hőmérséklete a kívánt szinten marad (más néven a beállított hőfokon, illetve azon a hőmérsékleten, amely a madarakat a komfortzónájukon belül tartja).

Forró és/vagy párás időjárás során a szellőztetés célja a felesleges hő eltávolítása és a hűtés biztosítása, a légmozgás által létrehozott szél-hűtés és párolgási hűtés révén.

## Hogyan szabályozhatók a madarakra ható klimatikus tényezők?

Tulajdonság	Módszer
Hőmérséklet	Fűtés <b>vagy</b> hűtés és szellőztetés
Páratartalom	Fűtés <b>és</b> szellőztetés
Gázok eltávolítása	Szellőztetés
Egyenletes levegő eloszlás	A légbecjők száma, elhelyezkedése és a nyitás nagysága

## A hőmérséklet és a páratartalom közötti kapcsolat

A madarak által valójában érzett hőmérsékletet (tényleges hőmérséklet) a relatív páratartalom befolyásolja (RH).

- Egy adott hőmérsékletet:
  - a madarak hidegebbnek érznek, ha az RH alacsony.
  - a madarak melegebbnek érznek, ha az RH magas.

Egy alacsonyabb RH a tényleges hőmérsékletet (hőérzetet) csökkenti. Egy magas környezeti RH csökkenti a madarak azon képességét, hogy párologtatás során (lihegés) hőt adjanak le, és a tényleges hőmérséklet növekedni fog. Ezért a légszáraz hőmérsékleti értéket meg kell változtatni a relatív páratartalom figyelembevételére érdekében:

- alacsony RH esetén, a légszáraz hőmérsékleti értéket növelni kell.
- magas RH esetén, a légszáraz hőmérsékleti értéket csökkenteni kell a madarak komfortjának fenntartása érdekében.

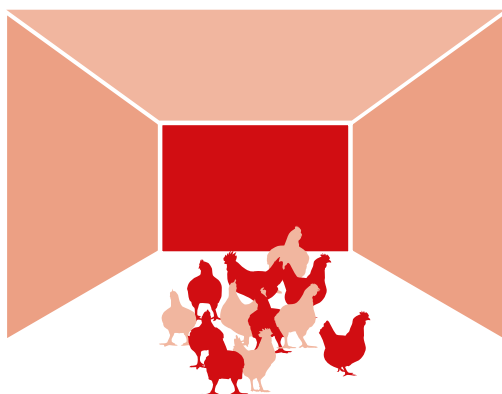
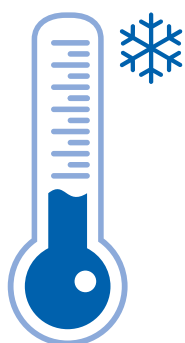
**Megjegyzés: A hőmérsékletet a madarak viselkedésével összhangban kell módosítani**  
(lásd a madár viselkedéséről szóló részt).

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Madarak viselkedése

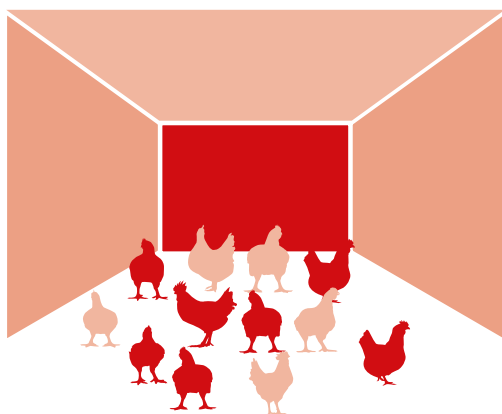
Az istálló szellőztetése a levegő minőségén és a madarak komfortérzetén alapul. Ezek figyelembe vételével **a madarak viselkedése jelenti az egyetlen valódi módszert annak meghatározására, hogy a szellőztetés megfelelő-e.** A klímaberendezések tehát egyedül **nem alkalmasak** arra, hogy megmutassák, megfelelő-e a környezet feltételei a madarak számára.

Ha a madarak viselkedése azt jelzi, hogy szükség van a szellőztetés megváltoztatására, akkor ezeket a változtatásokat meg kell tenni annak biztosítása érdekében, hogy a madarak a lehető legkényelmesebben érezzék magukat, és ne legyenek kitéve a környezeti szélsőségeknek.



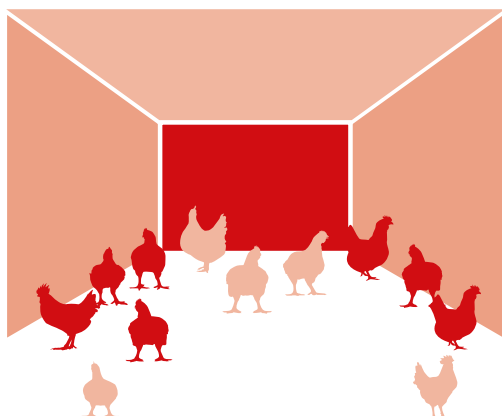
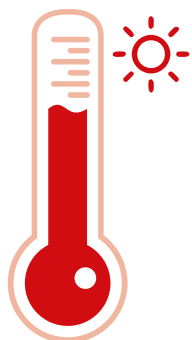
### Túl hideg környezet:

A madarak a műnyák alá csoportosulnak, hangosak (stressz-hívás), láthatóan fáznak.



### Megfelelő környezet:

A madarak eloszlása egyenletes, elégedett hangjuk van, látszik rajtuk, hogy megfelelő a hőmérséklet.



### Túl meleg környezet:

A madarak elhúzódnak a műnyáktól, csendben vannak és lihegnek, fejüket és szárnyukat leengedik, láthatóan melegük van.



## Az istálló “működési nyomása”

Ahhoz, hogy a levegő az istállóba beáramolhasson, majd abból eltávozzon, nyomáskülönbségnek kell lennie a külső környezet és a belső tér között. A legtöbb szellőztetett baromfi istálló a negatív nyomás elvén működik.

### **Mi az a “negatív nyomás”?**

A ventilátorok kikapcsolásakor az istállón belüli nyomás megegyezik a külső nyomással. Ez azt jelenti, hogy ha az ajtók vagy az oldalsó légbeejtő nyílások kinyílnak, a levegő nem áramlik be vagy ki az istállóból (feltételezve, hogy nem fúj a szél).

Jól zárt (légmentesen lezárt) istállóban, amikor be van kapcsolva egy elszívó ventilátor, a levegő kiáramlik az istállóból a ventilátoron keresztül, és a belső nyomás értéke különbözni fog a külső nyomástól. A külső nyomás a korábbihoz képest változatlan marad, de a belső nyomás csökkenni fog; alacsonyabb lesz, mint a külső. Szellőzési szempontjából ezt „negatív nyomásnak” nevezzük. Valójában az istállón belüli nyomás nem negatív; továbbra is pozitív, de kevésbé pozitív, mint a külső nyomás.

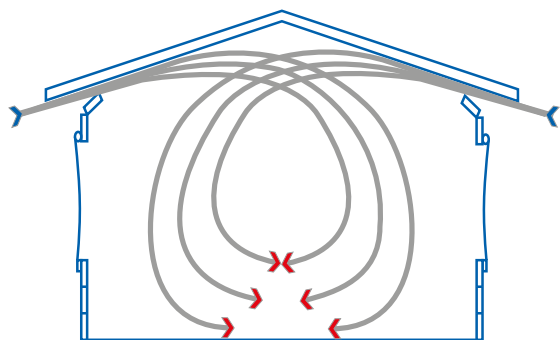
Ha az istállóban negatív nyomás van, akkor a levegő egyenletesen jut be az összes légbeejtő nyíláson, függetlenül attól, hogy hol vannak a ventilátorok. Minél nagyobb a negatív nyomás (vagyis a külső és belső nyomás különbsége), annál gyorsabb a légbeejtőkön belépő levegő sebessége.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Szellőztetési rendszerek

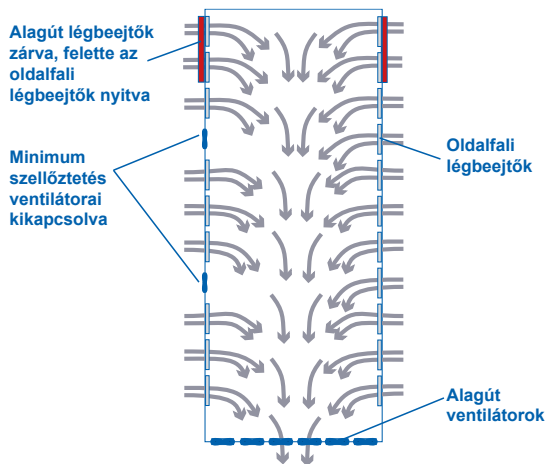
A világon (bármely éghajlati viszonyok mellett) általában 3 fajta szellőztetési rendszert használnak a baromfi istállókban. Ezek a következők:

### MINIMUM SZELLŐZTETÉS



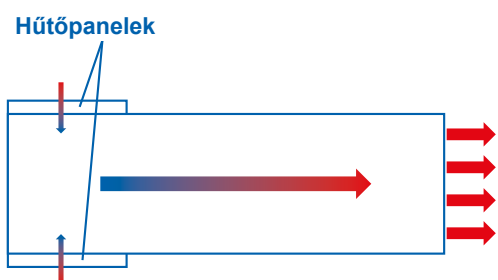
- ✓ leggyakrabban előneveléskor (csibéknél) és hideg időben, vagy amikor az istálló hőmérséklete a beállított érték alá esik
- ✓ idővezérelt folyamat
- ✓ egyenletes elosztású légbeejtők
- ✓ "negatív nyomás" alapján működő légbeejtők
- ✓ friss levegőt enged be az istállóba
- ✓ belépő hideg levegő a tető felé van irányítva
- ✓ felesleges pára eltávolításával szabályozza az RH-t
- ✓ eltávolítja a maradék-gázokat
- ✓ megfelelő elosztású fűtés szükséges
- ✓ nagyon alacsony légmozgás a csibeszinten

### ÁTMENETI SZELLŐZTETÉS



- ✓ akkor használják, amikor az istálló hőmérséklete a beállított hőmérséklet fölé emelkedik, és amikor túl hideg van, vagy a madarak túl fiatalok az alagút szellőzéséhez
- ✓ hőmérséklet-vezérelt folyamat
- ✓ elsődlegesen a felesleges hőt távolítja el
- ✓ nagy mennyiségű friss levegőt enged be kívülről
- ✓ "negatív nyomás" alapján működő légbeejtők
- ✓ a belépő levegő a tető felé van irányítva

### ALAGÚT SZELLŐZTETÉS



- ✓ melegben (vagy magas RH esetén) használják
- ✓ általában idősebb madaraknál (teljes tollazattal)
- ✓ elsődlegesen a felesleges hőt távolítja el
- ✓ akkor használják, amikor az átmeneti szellőztetés már nem elegendő a madarak hűtésére
- ✓ nagy légsebességet ér el a madarak szintjén
- ✓ a szél hűtő hatása segít lehűteni a madarakat
- ✓ fontos a nagy légcseré-arány

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Szükséges-e a minimum vagy átmeneti szellőztetés?

- Sok országban az istállóban nincsenek minimum szellőztető légbeejtők.
- Mivel az istálló forró klimatikus viszonyok között van, úgy gondolják, hogy ezek a légbeejtők és ezért a minimum/átmeneti szellőztetés sem szükséges.
- Nem szabad elfelejteni azonban, hogy az istállót a madarak érdekében szellőztetjük.
- Bármikor (nappal vagy éjjel), ha a külső hőmérséklet a beállított hőmérsékleti érték (a madarak komfort hőmérséklete) alá csökken, úgy tekinthető, hogy ez „hideg időjárás” a madarak szempontjából, ezért a minimum és az átmeneti szellőztetés előnyös lehet.
- Durva iránymutatásként a minimum és az átmeneti légbeejtőket kell használni, ha:
  - **Külső hőmérséklet  $\leq$  (beállított hőmérséklet + 3°C)**

## Minimum szellőztetés

A minimum szellőztetést akkor kell használni, ha az istálló hőmérséklete a beállított hőmérsékleten (madarak komfort hőmérséklete), vagy annál alacsonyabb értéken van. Leggyakrabban az előnevelés során (csibéknél).

### Jól zárt (légtömören zárt) istálló

- A jól szigetelt istállónak a lehető legjobban (légmentesen) kell záródnia.
- A jól zárt istállóban:
  - könnyebb negatív nyomást létrehozni
  - könnyebb ellenőrizni azt, hogy hol és hogyan jut be a levegő az istállóba
- Egy jól zárt istálló hideg külső körülmények között értékes hőt tart az istállóban.
- Miközben a ventilátorok működnek, füstvizsgálat segítségével meg lehet határozni a légszivárgás helyeit, annak vizuális megjelenítésével.

### Fűtés kapacitás

- Az istállónak elegendő fűtési kapacitással kell rendelkeznie ahhoz, hogy fenntartsa az előírt hőmérsékletet, miközben elegendő szellőzést biztosít a madarak számára elfogadható levegőminőség érdekében, függetlenül a külső hőmérséklettől. A hőt egyenletesen kell elosztani az istállóban.
- Az istálló fűtőteljesítményének (fűtőkészülékek számának) csökkentése nem szükségszerűen csökkenti a teljes fűtési költséget:
  - Ha több fűtőkapacitásunk van, és az jól eloszlik, akkor ez gyakran alacsonyabb fűtési költségeket és jobb, egységesebb környezetet eredményez a madarak számára.
- A szabályozó rendszer és a fűtés típusa alapján az istállót úgy kell beállítani, hogy zónákban fűthessen.
- **A fűtés költségeinek csökkentése érdekében a szellőztetést nem szabad a levegőminőség (páratartalom, ammónia, CO<sub>2</sub>, CO) fenntartására vonatkozó minimumkövetelmény alá csökkenteni.**



# A szellőztetés alapvető kérdései

## Az oldalfali légbeejtők vezérlése/beállítása

A minimum szellőztetés során a levegőnek az oldalfali légbeejtőkön keresztül kell belépnie az istállóba.

- A légbeejtő nyílásokat egyenletesen kell elosztani az istálló teljes hosszában és mindkét oldalfalon. Ez elősegíti az egyenletes istállókörnyezet megteremtését.
- A légbeejtő nyílásoknak a bejövő hideg levegőt a tető csúcsa felé kell irányítaniuk. Ez azért fontos, mert:
  - ez távoltartja a belépő hideg levegőt a madaraktól.
  - a bejövő hideg levegőnek keverednie kell az istállón belüli meleg levegővel, amely egy szigetelt, jól lezárt istállóban a tető csúcsánál felhalmozódik.
  - amikor a hideg levegő felmelegszik, csökken a levegő relatív páratartalma, ami megkönnyíti a további nedvesség levegőbe történő felszívódását, és ezáltal az istálló és az alom szárazon tartását. **Útmutásként, amikor a levegő melegszik, minden 10 C° hőmérséklet-emelkedés során, a relatív páratartalom-érték az eredeti értéknek a fele lesz.**
  - a belépő légáramlat segít lehozni a meleget a madarak szintjére.
  - a minimum szellőztetés légáramlata hozzájárul az istálló levegőjének keveredéséhez, valamint megtöri a hőmérsékletnek és a levegő minőségének esetleges rétegződését.

A minimum szellőztetés során a légbeejtőknek a “negatív nyomás” (nyomáskülönbség) alapján kell működniük. Az egyes istállók ideális negatív működési nyomása változhat, és a következőktől függ:

- istálló szélesség (a távolság, amit a levegőnek meg kell tennie a tető csúcsáig)
- belső mennyezet alakja és hajlásszöge
- légbeejtő típusa
- légbeejtő nyitásának mértéke

Egy adott mennyezeti forma esetében a sima mennyezet nyomásigénye alacsonyabb lesz, mint a kiálló gerendákkal / bordákkal ellátott mennyezeté.

Továbbá, egy adott nyomásnál a levegő „útja” ( az a távolság, ameddig a levegő eljut az istállóban) annál tovább növekszik, minél nagyobbra nyílik a légbeejtő.

Hasznos útmutató egy istálló üzemi nyomásának becsléséhez, hogy a negatív nyomás minden 3-4 Pa-lal történő növekedése után a levegőt körülbelül 1 m-rel tovább juttatják az istállóban.

- *Például: egy 14 m széles istálló működési nyomása  $(14/2)*3-4 = 21-28$  Pa legyen*

A légbeejtők szabályozása a minimum szellőztetés kritikus része. Általában nem minden légbeejtőt kell nyitni a minimum szellőztetés során, de a kinyílókat egyforma mértékben kell nyitni, hogy biztosítsák az egyenletes levegő áramlást és eloszlást.

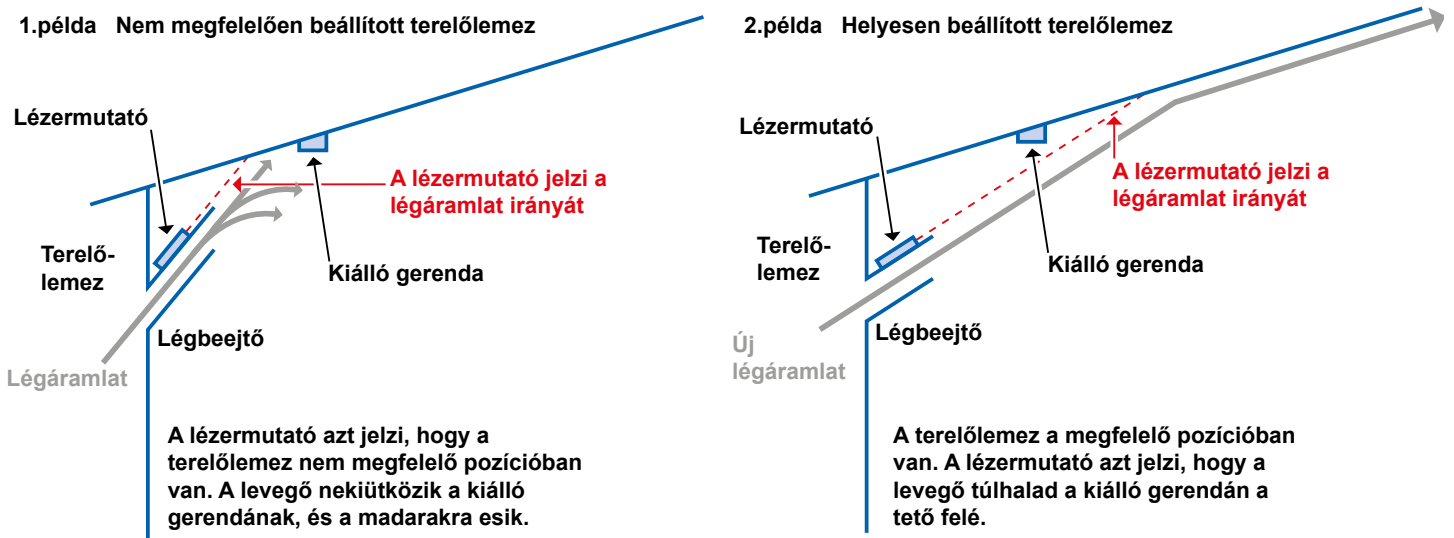
# A szellőztetés alapvető kérdései

A légbeejtő ajánlott legkisebb nyitási mértéke kb. 5 cm legyen (de 3 cm-nél nem lehet kisebb).

- Egy adott nyomásnál a levegő áramlása attól függ, hogy mekkora a nyitás mértéke.
- Ha a légbeejtők nincsenek eléggé nyitva, akkor a bejövő levegő csak kis távolságra jut el, azután a madarakra esik, függetlenül az istállóban lévő nyomástól.
- Ha túl sok a légbeejtő, vagy túl sok van nyitva, akkor az istállón belüli negatív nyomás csökken (a belső és a külső nyomás különbsége kevesebb lesz), és a belépő levegő sebessége túl lassú lesz. Ezért a levegő szintén közvetlenül a madarakra esik.
- Ha kevesebb a nyitott légbeejtő az istállóban, de azok megfelelő mértékben vannak nyitva (legalább 3-5 cm), akkor az még mindig jobb, mintha ha az összes légbeejtő nincs eléggé kinyitva.

Fontos a terelőlemez (a légbeejtő feletti) megfelelő beállítása.

- Ha az istálló sima felületű mennyezettel rendelkezik, akkor általános iránymutatás szerint a terelőlemezt úgy kell beállítani, hogy a levegő az oldalfalaktól 1 méterrere ( $\pm 0,5$  m) érintkezzen a mennyezet felületével.
- Olyan mennyezetek esetében, ahol akadályozott a légáramlás, a terelőlemezt úgy kell beállítani, hogy a bejövő levegőt az akadály(ok) alá irányítsa.
- A terelőlemezhez tartott lézermutató használata segíthet a lemez szögének beállításában.



- **A légbeejtők helyes beállításához az alábbiakat kell figyelembe venni:**
  - a légbeejtők nyitásának minimális mértéke
  - az istálló negatív nyomása
  - terelőlemez beállítása

Ha a fenti 3 tényező bármelyike nem megfelelő, akkor a helyes légáramlás veszélybe kerül.

# A szellőztetés alapvető kérdései

A beszívott levegő áramlását és az üzemi nyomást füstvizsgálattal vagy kazettaszalag módszerrel kell megvizsgálni, ellenőrizni és igazolni.

- A levegőnek az istálló középpontja (a tető csúcsa) felé kell áramolnia, mielőtt az lelassul és a padló felé halad.
- A füstvizsgálat során, ha:



A füst felfelé halad a tetőcsúcs irányába, azután visszafordul, és a padló irányába kering.

## Nincs tennivaló

A légbeejtő nyitása megfelelő, a hideg levegő nem esik le a madarakra.



A füst a tető vonala mentén áthalad az istálló szemközti oldaláig.

## Tennivaló

Az istálló negatív nyomása az adott légbeejtőnyílásnál túl magas. Változtatssuk a nyomást és/vagy a légbeejtőnyitás mértékét. Ellenőrizzük újra a légáramlatot.



A füst közvetlenül a padlóra esik.

## Tennivaló

Az istálló negatív nyomása túl alacsony. Esetleg a légbeejtőnyitás túl nagy, túl sok légbeejtő van nyitva és/vagy a beállított nyomás érték túl alacsony. Módosítsuk és ellenőrizzük újra a légáramlatot.

# A szellőztetés alapvető kérdései

- A kazettaszalag módszerrel használata:
  - Válasszon egy minimum-szellőztető légbecjtőt, lehetőleg az istálló bejárata közelében.
  - Kazettaszalag vagy könnyű műanyag (kb. 15 cm hosszú) csíkokat függessen a kiválasztott légbecjtő előtt 1-1,5 méterenként a mennyezet csúcsa felé.
  - Ha a levegő mozgása megfelelő, minden csíknak mozognia kell; a légbecjtőhöz legközelebb esőnek kell a legnagyobb mértékben, és a többinek egyre kevésbé, ahogy a tetőcsúcsa felé haladunk (vagyis az istálló közepe felé).
  - Ezek a szalagok a teljes ciklus alatt a helyén maradhatnak, hogy gyors vizuális ellenőrzést biztosítsanak.

**A légbecjtők beállítását/kalibrálását/ellenőrzését akkor kell elvégezni, amikor az istállóban a beállított működési hőmérséklet van, és a külső hőmérséklet pedig a lehidegebb (vagyis a legrosszabb körülmények között).**

## Útmutató a légbecjtők beállításához

Hogyan lehet meghatározni a használt légbecjtők számát a minimum szellőztetéshez? Egyesek megpróbálják ezt a ventilátor kapacitása alapján kiszámítani. Sajnos azonban ez a módszer meglehetősen pontatlan, mert fogalmuk sincs arról, hogy mennyi légbeszívárgás van az istállóban, amely szintén a levegő bejutási felületet növeli.

Feltételezve, hogy az istállóban elegendő légbecjtő van az átmeneti szellőztetéshez, a mennyiség meghatározásának gyakorlati módszere a következő:

- Állítsa be a légbecjtőket úgy, hogy csak minden második nyíljon az istálló mindkét oldalán (azaz „egy nyitott, egy zárt”).
- A légbecjtő típusától függően ez beállítható kampóval vagy retesszel, amely lehetővé teszi a zárt helyzetben történő rögzítést.
- Állítsa be mindkét oldalt a minimális szellőztetéshez úgy, hogy a közvetlenül egymással szemben lévő légbecjtők ne nyíljanak.
- Automatikus csörlő esetén kézi üzemmódra kapcsolva nyissa ki ezeket a légbecjtőket 3-5 cm-re.
- Ellenőrizze, hogy a légterelő lemezek pontosan vannak-e beállítva.
- Kapcsolja be a minimum szellőztetést.
- Ellenőrizze füstvizsgálattal vagy kazettaszalag módszerrel, hogy a levegőáram eléri-e a tető csúcsát.
- Finomítsa a terelőlemezlemez beállítását, a légbecjtők nyitásának mértékét és a nyomást a kívánt levegőáram eléréséhez.
- Ha úgy találja, hogy miközben a kívánt levegőáram elérése érdekében megpróbálja növelni a nyomást, és a légbecjtők kevesebb, mint 3 cm vannak nyitva, akkor a légbecjtők lezárását egy nyitott és két zárt állapotúra kell változtatni, oldalanként.
- A használt légbecjtők számának csökkentésével elősegíti az istálló nyomásának növekedését, és ezzel nagyobb nyitást tesz lehetővé a működő légbecjtőknél.
- Ismételje meg a füstvizsgálattal/kazettaszalag tesztet.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Különböző légbeejtő típusok

A légbeejtők beállításának és kezelésének fenti magyarázata az oldalfali légbeejtőkre vonatkozik. Az alapelvek azonban a legtöbb típusra vonatkoznak, amikor minimum szellőztetésre használják.

- A meleg levegő felemelkedik, és mindig felgyülemlik egy jól lezárt és jól szigetelt mennyezet legmagasabb részén.
- A légbeejtők segítségével a hideg bejövő levegőt a meleg levegő irányába kell terelni, és hagyni kell, hogy az keveredjen és felmelegedjen.
- A légbeejtőn bejövő levegő sebességének lehetővé kell tennie a hideg levegő jó keveredését az istállóban levő meleg levegővel.
- Ha a hideg levegő lassan lép be (alacsony negatív nyomás), akkor nincs turbulencia, és a hideg levegő nem keveredik, és nem melegszik fel.
- A hideg bejövő levegőt távol kell tartani a madaraktól, amennyire csak lehetséges, hogy több idő álljon rendelkezésre a felkeveredéshez és a felmelegedéshez.
- Az alábbi a 3 kritérium vonatkozik a legtöbb légbeejtő típusra a légáramlat által megtett távolság meghatározására:
  - minimális légbeejtő nyílás nagysága (3-5 cm)
  - negatív nyomás
  - terelőlemez (típustól függően).
- A kívánt légáramlat eléréséhez szükséges a fenti 3 tényező megfelelő egyensúlya.
- Ha tetőlégbeejtőket használnak, ahol a levegő az istálló középső részéről áramlik az oldalfalak felé, akkor ügyelni kell arra, hogy a levegő ne érje el az oldalfalat amíg hideg, és ne jusson hidegen a madarakra.
  - Ezt a tetőbemeneti nyílás méretének és/vagy a negatív nyomás nagyságának beállításával lehet szabályozni.
  - Ideális esetben a tetőlégbeejtők nem lehetnek túl közel az oldalfalakhoz, hogy el tudják kerülni a fent említett problémát.

## Minimum szellőzési ciklus időzítő

- A minimum szellőztető ventilátorok ciklusidő alapján működnek (Menet idő/Állás idő, vagy ON/OFF).
- Ennek előnyei a következők:
  - egy nagyobb ventilátorkapacitás rövid ideig működtethető, majd kikapcsolható
  - a nagyobb ventilátor kapacitás lehetővé teszi a szükséges negatív nyomás létrehozását egy elfogadható minimális légbeejtő nyílással.
  - a fentiek lehetővé teszik a kívánt levegőáram elérését.
- A leggyakrabban használt ciklusidő (Menet idő + Állás idő, vagy ON+OFF) 5 perc (300 másodperc).
- Különböző ciklusidőket lehet használni a különböző madár-életkorokban, ami biztosítja:
  - a madarak kényelmét.
  - az istálló állandó és elfogadható levegőminőségét.
- Különösen az előnevelés során és amikor a madarak még fiatalok, ügyelni kell arra, hogy a minimális bekapcsolási idő elegendő legyen ahhoz, hogy a levegő elérje a mennyezet csúcsát, és csak azután haladjon lefelé, hogy a bejövő hideg levegő közvetlenül ne essen a madarakra.
- Egy 15 m széles istállóban ez a minimális "Menet idő" 30-45 másodperc lehet.
- Ennek a beállítását füsttesztel vagy kazettaszalag módszerrel lehet megerősíteni.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Minimum szellőzési arány

- Léteznek olyan minimum szellőztetési programok, amelyek különféle tényezőkön alapulnak, mint például a madár testtömege, szén-dioxid, ammónia és az RH.
- **A minimum szellőztetési programokat csupán iránymutatónak szabad tekinteni.**
- A minimum szellőztetés leggyakrabban a relatív páratartalom szabályozásáról szól, a friss levegő biztosítása helyett (a madarak számára). **Az istálló RH növekedése gyakran az alacsony mértékű szellőzés első jele.**
- A ciklusidőztető megfelelő beállítása (vagyis a ventilátorok működési ideje) fontos tényező annak biztosítása érdekében, hogy a nedves/párás levegőt hatékonyan távolítsák el az istállóból.
- Ellenőrizni kell az istállót naponta legalább egyszer, hogy értékelni lehessen a minimum szellőztetési arányt.
- Az istállóba való belépés első percében meg kell próbálni kiértékelni a levegő minőségét.
- Érzékelő műszerek (például CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub>-, NH<sub>3</sub>-mérők) használata segíthet a kiértékelésben.

## Beállított alaphőmérséklet

- **A beállított alaphőmérsékleti-profil csak iránymutatóként szabad használni.**
- Ha szükséges, az alapértéket módosítani kell bármikor, amikor a madarak kényelme nem tűnik megfelelőnek (melegük van vagy fáznak), és ekkor az istálló hőmérséklete a beállított alapértéknél van.
- Ahogy korábban tárgyaltuk, az RH szerepet játszik a madár tényleges hőérzetében.
- Minél magasabb az RH, annál melegebbet érez a madár.
- Ilyen körülmények között előfordulhat, hogy az alaphőmérsékletet kissé csökkenteni kell a magasabb relatív páratartalom figyelembevételére érdekében.
- **Fontos: Ha az RH magas az alacsony szellőztetés miatt, akkor elsődleges feladat a minimális szellőztetési arány növelése a levegő minőségének javítása és a relatív páratartalom minimalizálása érdekében.**

## A minimum szellőztetés értékelése

*Mire kell figyelni, ha minimum szellőztetés közben lép be az istállóba?*

- A madarak viselkedése és a levegő minősége a legjobb jelzés arra, hogy a minimum szellőztetési rendszert mennyire jól állították be.
- Az istállóba történő belépés előtt meg kell bizonyosodni arról, hogy senki sem tartózkodott bent az elmúlt 20-30 percben.
- Ha van kémlelőablak a kezelőhelyiségben, először azon keresztül figyelje meg a madarak viselkedését és elhelyezkedését, még a tartástérbe történő belépés előtt.
- Halkan lépjen be az istállóba.
- Van aktivitás az etetők és az itatósorok mentén?
- Milyen a levegőminőség? Próbáljon véleményt alkotni a bent tartózkodás első 60 másodpercében, még mielőtt megszokná a körülményeket.
- Az alábbi jelek azt sugallják, hogy növelni kell a minimum szellőzési arányt:
  - magas relatív páratartalom
  - a levegő „füstérzetű”
  - magas ammóniaszintek

# A szellőztetés alapvető kérdései

- vízcsepp (kondenzáció) a bejövő vízvezetéseken
  - „izzadás” (kondenzáció) a falakon és/vagy a mennyezeten
  - nedves alom.
- Az alábbi jelek arra utalnak, hogy a minimum szellőzési arány túl magas lehet, és szükséges lehet a csökkentése:
    - A levegő minősége majdnem olyan jó, mint a külső levegő, de annál melegebb (ne feledje, hogy egy baromfi istállóban van, ahol normál esetben mást kellene éreznie)
    - Nagyon száraz az alom
    - Poros körülmények az istállóban
    - Az istálló nem tudta fenntartani a beállított alaphőmérsékletet az éjszaka folyamán
  - Csendesen figyelje meg a madarakat:
    - Megfelelő az eloszlásuk?
    - Vannak olyan helyek, ahol nincsenek madarak?
    - Ha vannak, ez a következő okok miatt lehet:
      - I. Hideg levegő beszivárgása
      - II. Helytelenül beállított légbeejtő nyílás(ok)
      - III. A fűtőrendszer nem működik
  - Brojleristálló esetében figyelje meg a madarak aktivitását az etetők és az itatók környékén.
  - Ha az istállóban a beállítás szerinti hőmérséklet van, de a madarak mégis összehúzódnak és fáznak, annak a következő okai lehetnek:
    - I. A vezérlő érzékelője hibás (vagy kalibráción kívüli értéket jelez)
    - II. A beállított hőmérséklet túl alacsony.
    - Növelje a beállított hőmérsékletet 0,5 - 1° C-kal.
    - Előnevelési időszakban ellenőrizze az alom hőmérsékletét is.
    - 20-30 perc múlva értékelje újra a madarak komfortját/elhelyezkedését.
  - Ha az istállóban a beállítás szerinti hőmérséklet van, de a madaraknak mégis melegük van, annak a következő okai lehetnek:
    - I. a vezérlő érzékelője hibája (vagy kalibráción kívüli értéket jelez)
    - II. A beállított hőmérséklet túl magas
    - III. Az RH magas, így a madarak melegebbnek érzik az istálló hőmérsékletét annál, mint amit a hőmérő mutat.
  - Mielőtt módosítaná a beállított hőmérsékletet a magasabb RH kompenzálására, ellenőrizze, hogy a relatív páratartalom nem a túl alacsony szellőztetési arány miatt magas?
    - Elfogadható-e a levegő minősége?
    - Ha nem, akkor először módosítsa a ciklusidőt, hogy ezzel javuljon a levegő minősége. A levegőminőség javulása akár több órát is igénybe vehet.
    - Amikor a levegő minősége elfogadható, akkor módosítsa a beállított hőmérsékletet a magas páratartalom kompenzálására, ha a madaraknak továbbra is túl melegük lenne.
    - Csökkentse az alaphőmérsékletet 0,5-1° C-kal.
    - 20-30 perc múlva értékelje újra a madarak elhelyezkedését/komfortját.

## Átmeneti szellőztetés

- Az átmeneti szellőztetést akkor alkalmazzuk, amikor az istálló hőmérséklete a beállított hőmérséklet fölé emelkedik (vagy 1-2 °C -on belül van, a madár életkorától függően), és amikor túl hideg van, vagy ha a madarak túl fiatalok az alagút szellőztetéshez.
- Az átmeneti szellőztetés lényege a felesleges hő elvezetése az istállóból.
  - Nagy mennyiségű friss levegőt szállítanak kívülről az istállóba.
  - A ventilátorok folyamatosan működnek.
  - A fűtőkészülékeknek kikapcsolt állapotban kell lenniük.
- Az átmeneti szellőztetés során (ahogy a minimum szellőztetésnél is) a légbeejtők negatív nyomás alapján működnek.
- A bejövő levegőt felfelé kell irányítani, és a madaraktól távol kell tartani.
- Az összes levegő az egyenletes elosztású oldalfali légbeejtőkön keresztül jut az istállóba, hogy egyenletes légáramlást és egyenlő eloszlást biztosítson az istálló teljes hosszában.
- A használt légbeejtők száma megnövekszik a minimum szellőztetéshez képest, hogy nagyobb mennyiségű levegő tudjon beáramolni az istállóba.
- Teljes átmeneti szellőztetés esetén az összes oldalfali vagy kéményventilátor működik, valamint az alagútventilátor kapacitás nagy százaléka is.
- Az átmeneti szellőztetés során az alagút légbeejtőket (ha van) zárva kell tartani.
- Az átmeneti szellőztetés során kevesebb figyelmet kell fordítani a hőmérő és az érzékelők leolvasására; a madarak viselkedését kell elsősorban megfigyelni a helyes beállítások meghatározásához.
- A helyes működési nyomást és a légáramlást az istállóban meg kell vizsgálni, és tesztekkel kell alátámasztani (például füsttesztel).
- Az átmeneti szellőztetés teljes körű és leghatékonyabb kihasználása érdekében fontos, hogy az istállót helyesen tervezzék meg, és legyen elegendő légbeejtő nyílás.

## Az átmeneti szellőztetés kiértékelése

*Mire kell figyelni, ha átmeneti szellőztetés működésekor lép be az istállóba?*

- A madarak komfortja és viselkedése a legjobb mutatója annak, hogy az átmeneti szellőztető rendszer hogyan működik.
- Az értékeléskor ügyelni kell arra, hogy senki sem tartózkodott az istállóban az elmúlt 20-30 percben.
- Ha van kémlelőablak a kezelőhelyiségben, akkor használja azt a madarak viselkedésének és eloszlásának megfigyelésére, mielőtt a tartástérbe lépne.
- Halkan lépjen be, és csendben figyelje meg a madarakat.
- Egyenletes az eloszlásuk? Erre a viselkedésre számított?
- Brojleristálló esetében figyelje meg a madarak aktivitását az etetők és az itatók környékén.
- Az átmeneti szellőzés hosszú ideje alatt elkerülhetetlen a légmozgás a madarak szintjén.
- Ez a légmozgás bizonyos mértékben hűtő hatást eredményez.
- Az átmeneti szellőztetés során kevesebb figyelmet kell fordítani a hőmérő és az érzékelők leolvasására.



# A szellőztetés alapvető kérdései

- Ha a madarak leülnek, összehúzódnak(vagyis fáznak), akkor a hőmérő által mutatott értéktől függetlenül valószínűleg hideg van, és/vagy számukra nem komfortos az istálló klímája.
- Ekkor javítani lehet a komfortérzeten egy ventilátor kikapcsolásával.
- Ez csökkenti a madarak szintjén áthaladó légmozgást, és engedi, hogy a levegő hőmérséklete kissé emelkedjen. Remélhetőleg ezeknek a változásoknak a kombinációja kedvezőbb komfortérzetet biztosít majd számukra.
- 20-30 perc elteltével újra kell értékelni a változtatást és a madarak viselkedését.
- Ha a madaraknak láthatóan melegük van, akkor meg kell próbálni javítani a komfortérzetüket egy másik ventilátor bekapcsolásával.
- Ez kissé növeli a légmozgást, a levegő hőmérséklete enyhén csökkenhet, és remélhetőleg ezeknek a változásoknak a kombinációja kedvezőbb komfortérzetet biztosít számukra.
- 20-30 perc elteltével újra kell értékelni a változtatást és a madarak viselkedését.
- A fűtőberendezés(ek)nek soha nem szabad működniük átmeneti szellőztetés közben.
- Ha az átmeneti szellőztetést maximális fokozaton használja, és a madarak viselkedése még mindig azt jelezi, hogy túl meleg van, akkor itt az ideje az alagút szellőztetés elindításához.
- A teljes állományciklus során jegyezze fel az átmeneti szellőztetés során végrehajtott változtatásokat.
- A feljegyzések alapján frissítse az átmeneti szellőztetés beállításait a vezérlőkomputeren.

## Alagútszellőztetés

- Az alagútszellőztetést csak akkor szabad elindítani, ha egyértelmű, hogy az átmeneti szellőztetés már nem képes a madarak jó komfortérzetét biztosítani.
- Működtesse maximális fokozaton az átmeneti szellőzést, mielőtt átvált az alagútszellőztetésre.
- Az alagútszellőztetés elsődleges funkciója a felesleges hő eltávolítása.
- Az alagútszellőztetés során a levegőt az istálló hosszanti irányában húzatják át, és a légáramlatot közvetlenül a madarak szintjén vagy felettük vezetik.
- Ez a légáramlás hűtő hatást (szélhűtés) eredményez madaruknál.
- A szélhűtő hatás megváltoztatja a madár által ténylegesen érzékelt hőmérsékletet (tényleges vagy valós hőmérséklet).
- A szélhűtő hatás valószínűleg a legfontosabb szempont, amelyet az alagútszellőztetés során figyelembe kell venni.
- Az alagútszellőztetés során a madarak által érzékelt tényleges hőmérsékletet a következők befolyásolják:
  - légsebesség
  - levegő hőmérséklete
  - RH
  - madár életkora
  - állománysűrűség
- Mivel a madarak hőmérséklete eltér a hőmérő által mutatott hőmérséklettől, **ezért létfontosságú, hogy az alagút szellőztetést a madarak látható komfortérzete és aktivitása alapján vezéreljék, és NE a hőmérő által mutatott hőmérséklet alapján.**

# A szellőztetés alapvető kérdései

- Egy adott légsebességnél a szélhűtő hatás a fiatalabb madaraknál nagyobb, mint az idősebb madaraknál.
- Az alagútszellőztetés során, adott időben alkalmazott ventilátorok számának kizárólag a madarak komfortérzetén kell alapulnia.
- A madarak komfortérzetét az istálló teljes hosszában ki kell értékelni.
- Az alagútszellőztetés során nem szokatlan, hogy a madarak 10-20% -a enyhén liheg (azaz a csőrük nyitva van, de a torkuk nem zihál).
- Fontos, hogy az alagútszellőztetés rendszerét megfelelően tervezzék.
- A maximális tervezett levegősebességet a következő tényezők alapján kell meghatározni:
  - környezeti körülmények (hőmérséklet és páratartalom)
  - elhelyezésre kerülő madarak száma
  - a madarak maximális súlya
  - állománysűrűség
- Mérje meg és ellenőrizze a levegő sebességét rendszeresen (lehetőleg hetente), vagy ha szellőzéssel kapcsolatos probléma lép fel.
- Ideális esetben, maximális alagútszellőztetés során az istálló teljes hosszában a hőmérsékleti különbség nem haladhatja meg a 2,8 ° C értéket.
- Ha a hőmérséklet-különbség nagyobb, akkor az a következők következménye lehet:
  - függönyoldalú istálló, ahol a függöny nem záródik megfelelően.
  - a minimum/átmeneti légbeejtőnyílásokat nem zárták be és/vagy nem záródnak megfelelően.
  - egyéb légbeszivárgás (a tetőn keresztül).
  - nem megfelelő a tető és/vagy a fal/függöny szigetelése.
  - nincs elegendő ventilátor kapacitás.
- A ventilátorok és a hűtőpanelek karbantartása a sikeres alagútszellőztetés nélkülözhetetlen része.
- Az alagútszellőztetéses istállóknál a brojlerállományoknál vándorlást akadályozó kerítés beszerelése megakadályozza a madarak vándorlását az istálló hűvösebb része felé (a hűtőpanel felőli vége). Ez meleg időjárás esetén nagyban segít az egységes madár- és hőeloszlás fenntartását.
- Telepítse a vándorlást akadályozó kerítéseket kb. 40 méterenként.
- Ha az előnevelés csak az istálló egyik részében történt, akkor a vándorló kerítéseket még akkor ell kell helyezni, mielőtt a madarakat szétengedik a teljes istállóban, és mielőtt az alagútszellőztetést először használnák.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Párolgtatásos hűtés

### Hogyan működik a párolgtatásos hűtés?

- A hűtőpanelek és a permetezéses hűtőrendszerek a párolgtatásos hűtés elvén működnek.
- A párolgtatásos hűtés során a meleg levegő vízzel érintkezik.
- A meleg levegő energiát (hőt) bocsát ki a vízbe.
- Mivel a levegő energiát ad le, ezért a levegő lehűl.
- A víz a levegő által leadott energiát felhasználja a folyadékról gőzre történő halmazállapot változásra (párolgás).
- A lehetséges hűtés mértéke nagyban függ a levegőben lévő nedvesség tényleges mennyiségétől (a levegő relatív páratartalma).
- Minél kevesebb a levegőben lévő nedvességtartalom (alacsony relatív páratartalom), annál több nedvességet képes a levegő felvenni/elpárolgtatni, és minél nagyobb a hő, annál több vizet távolít el a levegőből, és annál nagyobb a potenciális hőmérsékleti csökkenés.
- A párolgtatásos hűtés növeli a levegő páratartalmát.
- Vegye figyelembe, hogy a hűtés tényleges mennyisége a külső hőmérséklettől és a relatív páratartalomtól, a hűtőrendszer típusától (hűtőpanel vagy ködképzés) és a rendszer hatékonyságától függ.
- Ha ez az információ ismert, akkor a hűtés mértékét és az ebből eredő relatív páratartalom szintjét pszichrometrikus diagram (vagy azzal egyenértékű mobiltelefon-alkalmazás) segítségével meg lehet becsülni.

Külső környezeti hőmérséklet	Relatív páratartalom%						
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
20°C	12,0	13,0	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
25°C	16,0	17,0	18,5	20,0	21,0	22,0	23,0
30°C	19,5	21,0	22,5	24,0	25,0	26,5	28,0
35°C	23,0	25,0	26,5	28,5	30,0	31,5	32,5
40°C	26,5	29,0	31,0	32,5	34,5	36,0	-
45°C	29,0	32,5	35,0	-	-	-	-

A fenti táblázat a külső hőmérséklet és a relatív páratartalom alapján az istálló belüli, hozzávetőlegesen a legalacsonyabb elérhető hőmérsékletet mutatja. Az értékek kb. 75%-os hűtési hatékonyságon alapulnak, ami ~15 cm vastag hűtőpanelre vonatkozik.

- A víz hőmérséklete nincs hatással a párolgtatásos hűtés mértékére.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## **Párolgató hűtés használata**

- Ideális esetben, amikor az istálló hőmérséklete megemelkedik, több alagútszellőztető ventilátor működtetésével a szélhűtő hatás biztosítani tudja a madarak megfelelő komfortérzetét.
- Ha az összes alagútventilátor működik, és a madaraknak még mindig túl melegük van, el kell indítani a párolgató hűtést.
- A párolgató hűtés késleltetett indításának előnyei (különösen az idősebb madaraknál):
  - az istálló teljes hosszúságban a környezeti körülmények egyöntetűbbek.
  - az istálló RH alacsonyabb lesz (bármekkora legyen is az érték).
  - a külső hőmérséklet néhány fokkal magasabb lesz, ami azt jelenti, hogy az istálló relatív páratartalma alacsonyabb lesz, és így a hűtés is hatékonyabb lesz.
- Ideális esetben a hűtőrendszernek az istálló belső hőmérsékletét ugyanazon a hőmérsékleten ( $\pm 1^\circ \text{C}$ ) kell tartania, amelyen a hűtés aktiválódott.
- Ez volt az a hőmérséklet, amelyen az összes ventilátor működött, és a madarak komfortérzete jó volt, vagy csak épp elkezdtek azt mutatni, hogy melegük van.
- Tehát, habár a hűtőrendszer csökkenti a levegő hőmérsékletét a külső hőmérséklethez képest, célja az, hogy az istállót azon a hőmérsékleten tartsa, amelyben aktiválták.
- Ha a hűtőrendszer túlságosan csökkenti az istálló hőmérsékletét, akkor:
  - a hűtőpanel vízkeringető szivattyúja kikapcsol
  - a hűtőpanel használata után ekkor a panelek már nedvesek lesznek, és az istálló hőmérséklete tovább csökken
  - a ventilátorok kikapcsolnak
  - a levegő sebessége csökken
  - a környezeti feltételek (hőmérséklet és RH) nem lesznek egyformák az istálló teljes hosszában
  - amikor a hűtőpanelek végül kiszáradnak, az istálló hőmérséklete ismét megemelkedik, és a hűtési ciklus újra elindul
  - a környezet RH-nak függvényében, ezek a beállítások ~15 percenként akár 6-8 oC hőmérsékleti ingadozást eredményezhetnek.
  - ez viszont nem alkalmas a madarak jó komfortérzetének megfelelő biztosítására.

## **Megjegyzés: A fenti megállapítások nagyobb részben inkább a hűtőpaneles hűtésre vonatkoznak.**

- Az istálló hűtése során a jó hőmérséklet-szabályozás elősegítése érdekében a hűtőpanelek vízszivattyúit a szellőztetés vezérlőjével kell irányítani, és ideális esetben ciklusidőzítővel kell működtetni.
- Hűtőpaneles hűtés során a szivattyúk működési idejét kezdetben úgy kell meghatározni, (a vezérlőkomputerben rögzíteni) hogy a nedves részek aránya a panelek felületének maximum ~10% -a legyen.
- Ha a szivattyú első indításakor túlságosan nedves lesz a hűtőpanel, akkor az istálló hőmérséklete a szükségesnél nagyobb mértékben csökkenhet, ami a hőmérséklet ingadozását idézheti elő.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## A hűtés és a relatív páratartalom (RH) kapcsolata

- A madarak hőleadása történhet közvetlenül a körülöttük lévő légrétegbe (közvetlen hőleadás), vagy lihegéssel (rejtett vagy látens hőleadás).
- Ha az istálló hőmérséklete megemelkedik, csökken az a hőmennyiség, amelyet a madár elveszíthet a közvetlen hőleadás során.
- Ha az istállóhőmérséklet egy bizonyos szint fölé emelkedik, amikor a közvetlen hőleadás már nem lehetséges, akkor elkezdődik a látens hőleadás, és a madár elkezd lihegni.
- Lihegéskor a madár hőt ad le, mivel a légzőszervrendszerén keresztül nedvességet párologtat el.
- Minél gyorsabb a madár lihegése, annál több hőt próbál leadni ezzel a módszerrel, mivel ekkorra már lecsökken az általa közvetlenül a levegőrétegbe leadható hő mennyisége.
- A párologtatási hűtés hatékonyságát, és ennél fogva a madár lihegéssel történő hőleadását is, az istálló levegőjének relatív páratartalma (RH) befolyásolja.
- Ha magas a relatív páratartalom, a párologtatás hatékonysága alacsony lesz.
- A levegőben lévő magas RH a madár számára megnehezíti azt, hogy lihegéssel hőt adjon le, ami neki tulajdonképpen a legfőbb hőleadási módszere.
- A hűtőpanelek használata növeli az istállóban a levegő relatív páratartalmát.
- Emiatt fontos, hogy a hűtőpanelek használatát nem csak a hőmérséklet, hanem a relatív páratartalom alapján is szabályozzák.
- A klímakomputerek legtöbb típusa képes ezt automatikusan vezérelni.
- Az RH szint, ahol a hűtés le kell kapcsoljon, függ az istálló kialakításától és a maximálisan elérhető légsebességtől.
- A kutatások azt mutatják, hogy minél nagyobb a légsebesség, annál magasabb a madár által elviselhető RH szintje.
- Durva iránymutatásként, amikor az istállóban a levegő RH eléri a 80–85%-ot, a hűtővíz keringetőszivattyúit ki kell kapcsolni. Ezt a beállítást finomítani kell a madár viselkedésének gondos megfigyelése alapján.
- Ha a madarak többsége liheg, akkor ez azt jelzi, hogy ezeknek a madaraknak az alacsony RH sokkal fontosabb, mint az, hogy 1-2 ° C-kal csökkentsék az istállóhőmérsékletet.
- Ha a hűtést akkor kapcsolják be, amikor a külső relatív páratartalom meghaladja a 80% -ot, akkor az istálló levegő hőmérséklete legfeljebb 2 ° C-kal csökken, de ekkor a belső levegő relatív páratartalma 90% fölé is emelkedhet.
- Ez csökkenti a madarak azon képességét, hogy lihegéssel elegendő hőt tudjanak leadni.
- Ha alagút szellőzést és hűtést használ melegebb időben, a madár látható kényelme fontosabb, mint egy mért érték betartatása, amit a hőmérő vagy a kezelőpanel mutat.
- A komfortérzet tehát a levegő hőmérséklet, a légsebesség és a relatív páratartalom kombinációjából származik.
- **Mindig figyelni kell a madarak viselkedését!**
- Ha az istálló relatív páratartalma eléri azt a szintet, hogy a hűtést ki kell kapcsolni, akkor kritikus fontosságú az istállón áthaladó maximális levegősebesség fenntartása.
- A levegő sebessége és a levegőcsere a legjobb (és az egyetlen) módszer a madarak jó komfortérzetének fenntartása érdekében.
- A víz minősége jelentősen befolyásolhatja a hűtőpanel működését és élettartamát.
- Ellenőrizni kell a vízminőséget, és ha szükséges, akkor vízkezelést is alkalmazni kell.
- Kövesse a hűtőpanel gyártója ajánlásait a karbantartásra vonatkozóan.
- **Ne feledje: a madarak jó komfortja számára sokkal kedvezőbb a megfelelő légcseré és légsebesség biztosítása, mint a párologtatásos hűtés.**

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Ködképző rendszerek

- A ködképző rendszer csővezetékét a légbeejtő nyílások közelében kell elhelyezni a párolgás sebességének maximalizálása érdekében. Ha több csővezeték is van, akkor azok az istálló egész területén elhelyezhetők.
- A ködképző fűvókák számának és elrendezésének, valamint a bevezetett víz teljes mennyiségének az istálló környezeti körülményein (hőmérséklet és RH) kell alapulnia, összhangban kell lennie a gyártó ajánlásaival, és az alagút és/vagy az oldalfali ventilátor maximális teljesítményét is figyelembe kell venni (a telepített ventilátorok típusától függően).
- A ködképző rendszer csővezetéke legalább 2,2 m magasságban legyen az alom felett.
- A ködképző ciklusidő vezérelt legyen, és úgy kell beállítani, hogy állandó, egyenletes istállóhőmérsékletet biztosítson.

A ködképző rendszereknek 3 kategóriája van:

- Alacsony nyomású, 7-14 bar; (cseppméret 30 mikronig)
- Magas nyomású, 28-41 bar; (cseppméret 10-15 mikron)
- Ultra magas nyomás (ködképzés), 48-69 bar; (cseppméret, 5 mikron)
- Az alacsony nyomású rendszer nagyobb cseppeket hoz létre és ezért a legkisebb a hűtés hatékonysága. A cseppek nagy mérete miatt nagyobb az esélye annak, hogy a cseppek nem párolognak el, és nedves almot okoznak. Az alacsony nyomású ködképző rendszereket csak nagyon száraz éghajlaton szabad használni.
- A rosszul karbantartott ködképző fűvókák hátrányosan befolyásolják az alom minőségét.
- Olvassa el a gyártók ajánlásait a szivattyúk, csövek és fűvókák karbantartására és tisztítására vonatkozóan.

## Az alagútszellőztetés kiértékelése

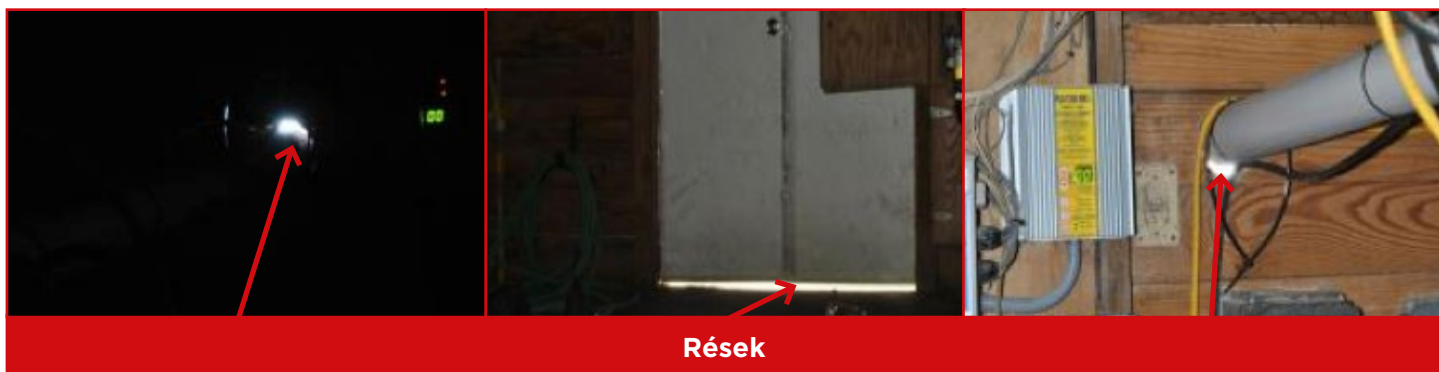
- A madarak viselkedése a legjobb mutatója annak, hogy az alagútszellőztető rendszert hogyan kezelik.
- Az istállóba történő belépés előtt meg kell bizonyosodni arról, hogy senki sem tartózkodott bent az elmúlt 20-30 percben.
- Ha van kémlelőablak a kezelőhelyiségben, először azon keresztül figyelje meg a madarak viselkedését és elhelyezkedését, még a tartástérbe történő belépés előtt.
- Halkan lépjen be, és csendben figyelje meg a madarakat.
- Brojleristálló esetében figyelje meg a madarak aktivitását az etetők és az itatók környékén.
- Ha az alagútventilátoroknak kb. az 50-60% -a működik, és a madarak viselkedése arra utal, hogy fáznak (leülnek, összehúzódnak), akkor a továbbiakban az átmeneti szellőztetést kell használni.
- A hűtés elindítása előtt arra kell figyelni, hogyha a madarak leülnek és összehúzódnak, akkor az istállóhőmérő által mutatott érték ellenére valószínűleg fáznak.
- Ekkor kapcsolja ki az egyik alagútventilátort, és 20-30 perc múlva értékelje újra a madarak viselkedését.
- Ha még mindig nem indították el a hűtést, és a madarak viselkedése alapján úgy ítéli meg, hogy melegük van, akkor kapcsoljon be egy másik alagútventilátort is a légsebesség növelése érdekében.
- 20-30 perc múlva értékelje újra a madarak viselkedését.
- Ha az összes alagútventilátor működik, és a madarak több mint 20% -a liheg, akkor be kell kapcsolni a hűtést is.
- Ha az összes alagútventilátor és a hűtés is már működik, és a madarakon látszik, hogy fáznak, akkor emelni kell a hűtési alaphőmérsékletet 0,5-1 °C-kal, és újra kell értékelni a madarak viselkedését 20-30 perccel később.

# A szellőztetés alapvető kérdései

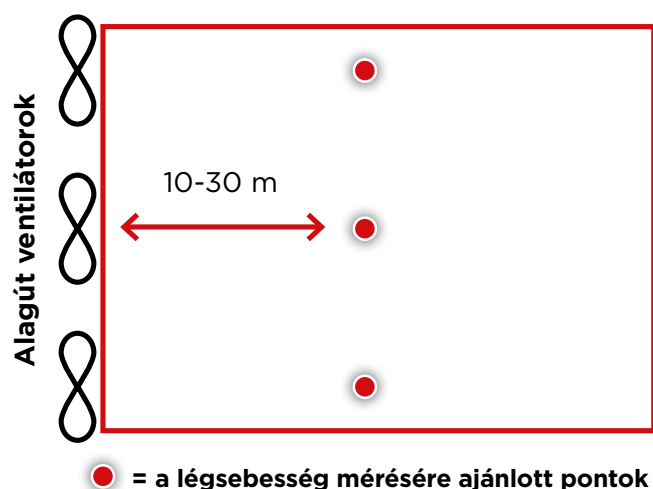
- Ha az összes alagútventilátor és a hűtés is már működik, és a madarakon látszik, hogy még melegük van, akkor csökkenteni kell a hűtési alaphőmérsékletet 0,5-1 °C-kal, és újra kell értékelni a madarak viselkedését 20-30 perccel később.
- Bizonyos esetekben (melegebb éghajlati viszonyok mellett) lehetséges, hogy nem lehet annyira lehűteni a levegőt, hogy a madarak jó komfortérzetét biztosítani tudják. Hasonlóképpen az is lehetséges, hogy a jó légsebesség sem képes biztosítani a madarak megfelelő kényelmét.
- Az állomány/ciklus során feljegyzést kell készíteni az alagútszellőztetés beállításának változásairól.
- A feljegyzések alapján frissíteni kell az alagútszellőztetés és hűtésvezérlés beállításait a vezérlőkomputerben.

## További mérések és megfigyelések

- Az istálló légtömítettsége (lásd: Szellőzés, Hogyan...? 02; Hogyan mérjük meg az istálló légtömítettségét)
  - Az állomány elhelyezése előtt mérje meg, vagy ha problémák merülnek fel (például ha csökken az istálló negatív nyomása, romlik az alom minősége, vagy megváltozik a madarak viselkedése)
  - Végezzen füsttesztet (az istálló külső fala mentén), ami megmutatja a levegő beszivárgását, vagy kapcsolja le a lámpákat, és figyelje meg a sötétben, hogy hol vannak a repedések.



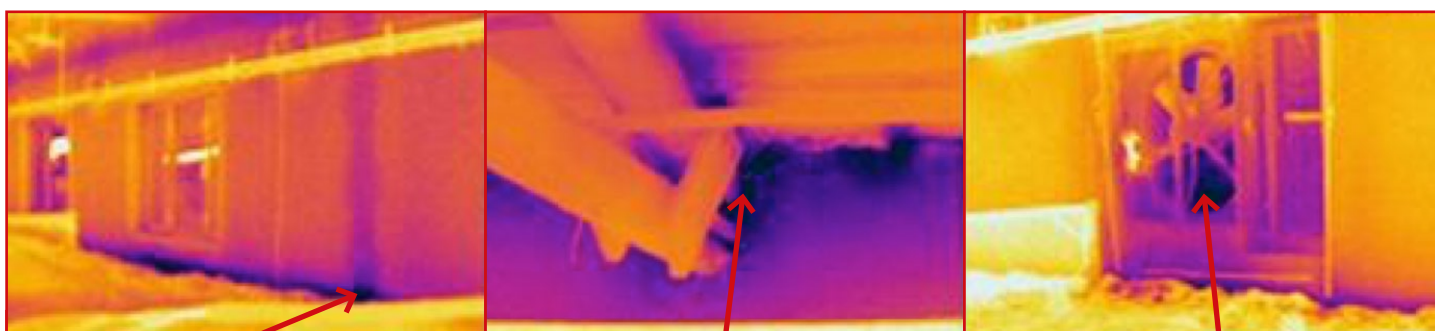
- A ventilátorok kapacitása (lásd: Szellőzés, Hogyan...? 03; Hogyan mérjük meg a ventilátorok kapacitását?)
  - Mérje meg a fordulatszámukat (RPM) egy digitális tachométer segítségével, és hasonlítsa össze a gyártó specifikációival
  - Hasonlítsa össze a gyártó által megadott teljesítményadatokat (nyomás vs. ventilátor kapacitása)
- Alagútszellőztetés (lásd: Szellőzés, Hogyan...? 05; Hogyan mérjük meg az átlagos levegősebességet az istállóban, alagútszellőztetésnél)
  - 3-4 helyen mérjük meg keresztben, a madarak szintjén
  - Az alagútventilátoroktól kb. 10-30m távolságra végezzük a mérést
  - **Átlagértéket mérünk**



# A szellőztetés alapvető kérdései

## A karbantartás fontos lépései

- Ellenőrizze a rendszer működését a következő pontok szerint:
  - Riasztórendszerek ellenőrzése; mindig legyen egy riasztórendszer, amely független a vezérlő rendszertől.
  - Ellenőrizze a kiegészítő áramfejlesztőt.
  - Nyitott istálló esetén ellenőrizze a függöny működését.
  - Ellenőrizze az elektromos panelt és annak elemeit.
  - Kalibrálja minden külső és belső érzékelőt minden állományváltásnál.
  - Ügyeljen arra, hogy a külső hőmérséklet-érzékelők közvetlen napsugárzástól védve legyenek.
  - Ellenőrizze a ködképzés és a hűtőpanel rendszereit.
  - Ellenőrizze a ventilátorok állapotát.
  - Ellenőrizze, hogy a légbeejtői nyílások egyenletesen nyílnak.
  - Ellenőrizze, hogy a légnyomás-érzékelő csöveinél nincsen dugulás, és a külső csövet nem befolyásolja a szél hatása.
  - Kalibrálja a nyomásérzékelő szenzort.
- Ellenőrizze a víz minőségét; ahol vízhűtéses rendszereket használnak, ott a víz fizikai/kémiai minőségének romlása (például szennyeződés vagy melegebb időjárás miatt) negatív hatással lesz a szűrő állapotára, ezáltal a hűtés hatékonyságára.
- Tisztítsa meg az összes vízszűrőt, szükség esetén cserélje ki.
- Ellenőrizze, hogy a ködképzéses rendszereknél a hőmérséklet- és páratartalom-érzékelők vízmentes helyen legyenek. Az érzékelő felületén lévő víz (és/vagy por) csökkenti az érzékelő pontosságát, és befolyásolhatja a szellőztetés és a hűtőrendszerek működését.
- Tisztítsa meg a hűtőpaneleket és/vagy a ködképző rendszereket. Távolítsa el a burkolatokat és tisztítsa meg az üledéktől, cserélje ki a kopott elemeket.
- Ellenőrizze a légszivárgást. Minden rést le kell zárni (a hűtőpaneleknél, a ventilátoroknál, a mennyezet szigetelésénél, az ajtóknál, a fali csatlakozásoknál).



A hideg levegő bejutásának helyei





# A szellőztetés alapvető kérdései

- Tartsanak pótalkatrészeket (ventilátor hajtószíjak, szivattyú szűrőeleme, stb.) a meghibásodások esetére.
- Ellenőrizni kell a ventilátorokat az alábbiak szerint:

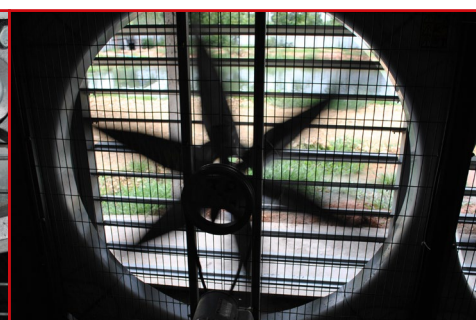
<b>Hely</b>	<b>Hibakeresés</b>	<b>Tennivaló</b>
Csapágyak és motorok	Kopott csapágyak, (zaj vagy szagjelenség)	Kenés biztosítása vagy cserélni kell a csapágyat
Ventilátor lapátok	Sima felületű vagy sérült/deformált	A sérült lapátokat cserélni kell
Ventilátor hajtószíjak	Feszesség, mozgás, futási helyzet	Állítani kell a feszességet vagy cserélni kell a szíjat
Görgők, csigák	Futási helyzet, zaj, szakadás	Kenés vagy szükség esetén csere
Zsaluk és rácsburkolatok	Könnyen mozog, tisztaság, akadályozott-e a működés?	A zsaluszerkezet kenése, könnyű mozgás biztosítása
Teljesítmény	Csökkent ventilátor sebesség/kapacitás	Villanszerelő szakember ellenőrizze



**Csapágy és motor ellenőrzése**



**Szakadt hajtószíj**



**Laza hajtószíj**

- Hűtőpanel/szivattyúk karbantartása.
  - Győződjön meg arról, hogy a víztartály le van takarva.
  - Legalább kéthetente ürítse ki a tartályt (a vízminőségtől függően gyakrabban is lehet).
  - Naponta egyszer teljesen szárítsa meg a hűtőpanel lemezfelületét.
  - Ha lehet, árnyékolja le a paneleket (ügyeljen arra, hogy a levegő áramlása ne legyen korlátozott).
  - A gyártó által ajánlott termékeket használjon az algásodás elleni védekezéshez.
  - Hetente tisztítsa meg és rendszeresen ellenőrizze a légáramlatot.
  - Ügyeljen arra, hogy a vízvezeték csepegtető nyílásai ne legyenek elzáródva.
  - Kövesse a párologtatótét gyártójának karbantartási ajánlásait.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Ellenőrzési ütemterv állományonként

- Rendszeresen rögzíteni kell a környezet és a levegőminőség jellemző értékeit.

Jellemzők	Ellenőrzés gyakorisága
Hőmérséklet (levegő)	Az első 5 napban legalább kétszer, azután pedig naponta. Adatrögzítő(logger) használata előnyös lehet.
Páratartalom	Az első 5 napban legalább kétszer, azután pedig naponta. Adatrögzítő(logger) használata előnyös lehet.
Széndioxid	Az előnevelés során legalább hetente kétszer, azután pedig probléma esetén.
Szénmonoxid	Az előnevelés során legalább hetente kétszer, azután pedig probléma esetén.
Ammónia	Naponta legalább szaglással, továbbiakban pedig probléma esetén.
Por	Legalább naponta.

- Ellenőrizni kell az érzékelők helyzetét, azok legyenek:
  - a madarak szintjén.
  - egyenletesen elosztva az istálló teljes hosszában.
  - a fűtőtestektől távol.
  - közvetlen napsugárzástól védett helyen (ahogy a külső hőmérséklet érzékelők is).
- Hetente egyszer kézi műszerekkel ellenőrizni kell az automata rendszerek érzékelőinek pontosságát.
- Rendszeresen el kell távolítani a port és a tollakat a rácsokról, a ventilátorlapátokról, a fénycsapdákról és a zsalukról. A lerakódott szennyeződés jelentősen csökkenti a szellőzés hatékonyságát.

## Nyitott vagy függönyözött oldalfallal rendelkező istállók

További információkért lásd az Útmutató a nyitott oldalfalú istállók kezelésére című kiadványt.

## Brojler vs. Szülőpár istállók szellőztetése

- A szülőpár állományoknál a takarmányozás során az istálló hőmérsékletének csökkentése (az etetés után még 2 órán át) hozzájárulhat a felesleges hő elosztatásához és a por csökkentéséhez - a pontos hőmérsékleti csökkenést a madár viselkedésének ellenőrzésével kell meghatározni.
- Vegye figyelembe, hogy a termelőtelepek istállóiban a légáramlás eltérő lehet a brojleristállóhoz képest, az olyan kiegészítő berendezések miatt, mint a rácspadló és a fészek.

# A szellőztetés alapvető kérdései

## Hasznos számítások

### Minimum szellőztetés

Minimum szellőzési igény

- Minimum szellőzési igény [m<sup>3</sup>/h] = madarak száma x minimum szellőzési arány madaranként [m<sup>3</sup>/h/madár]

Ciklusidőzítő

- Ventilátor működési ideje (ON) = (minimum szellőzési igény [m<sup>3</sup>/h] x ciklusidő [s]) ÷ (teljes minimum szellőztetés kapacitása [m<sup>3</sup>/h])

**Megjegyzés: ciklusidő = ventilátor működési idő (Menet/ON)+ ventilátor állás idő (Állás/OFF)**



*Adatvédelmi irányelvek: Az Aviagen adatokat gyűjt annak érdekében, hogy még hatékonyabb információkat nyújtson Önnek a termékről. Ezen adatok tartalmazhatják az Ön nevét, e-mail címét, székhelyét és telefonszámát.*

*A teljes Aviagen adatvédelmi irányelvek megtekintéséért keresse fel a [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com) honlapot.*

*Az Aviagen® és az Aviagen logo, a Ross és a Ross logo az Aviagen bejegyzett védjegye az Egyesült Államokban és más országokban. Minden más védjegy vagy márka a tulajdonosuk által regisztrált.*

  
Aviagen®