

# Активно вентилиране – традиции и иновации



Съставил: Николай Димитров

Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“

„Университет по хранителни технологии“ гр. Пловдив

# Какво ще разглеждаме?

## I. Активно вентилиране.

- Същност, цели, основни параметри на вентилирането;
- Видове вентилиране;
- Иновации (енергийна ефективност) при управление на вентилирането.

# Какво е „активно вентилиране“?

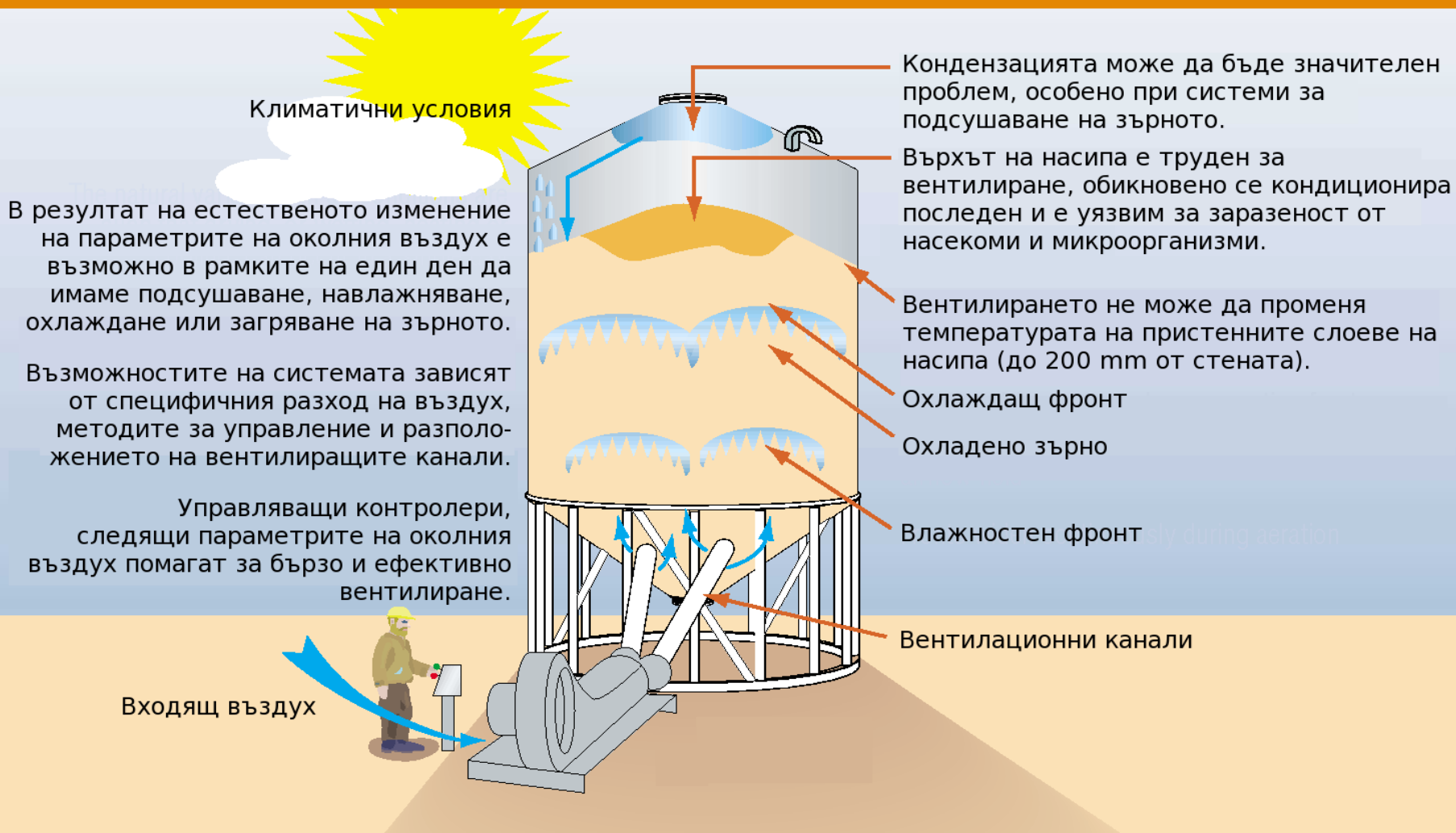
**Активното вентилиране** е процес на придвижване на атмосферен въздух от пространството около зърнената вместимост през зърнения насип, използвайки вентилатори, подходящо подредени вентилационни канали и изходящи отвори.

# Цели на вентилирането

- Основни;
  - Охлаждане (противодействие на основните рискове при съхранението);
  - Подсушаване.
- Спомагателни;
  - Изравняване на температурата и влажността в насипа;
  - Премахване на нехарактерен мирис;
  - Запазване на кълняемостта;
  - Прилагане на фумиганти.

# Елементи на вентилационната система.

**ФИГУРА 1 Вентилационна система**



# Параметри на вентилационната система.

- Необходимо количество въздух за охлаждане на 1 тон зърно;

*От 500 до 1500 m<sup>3</sup>/t*

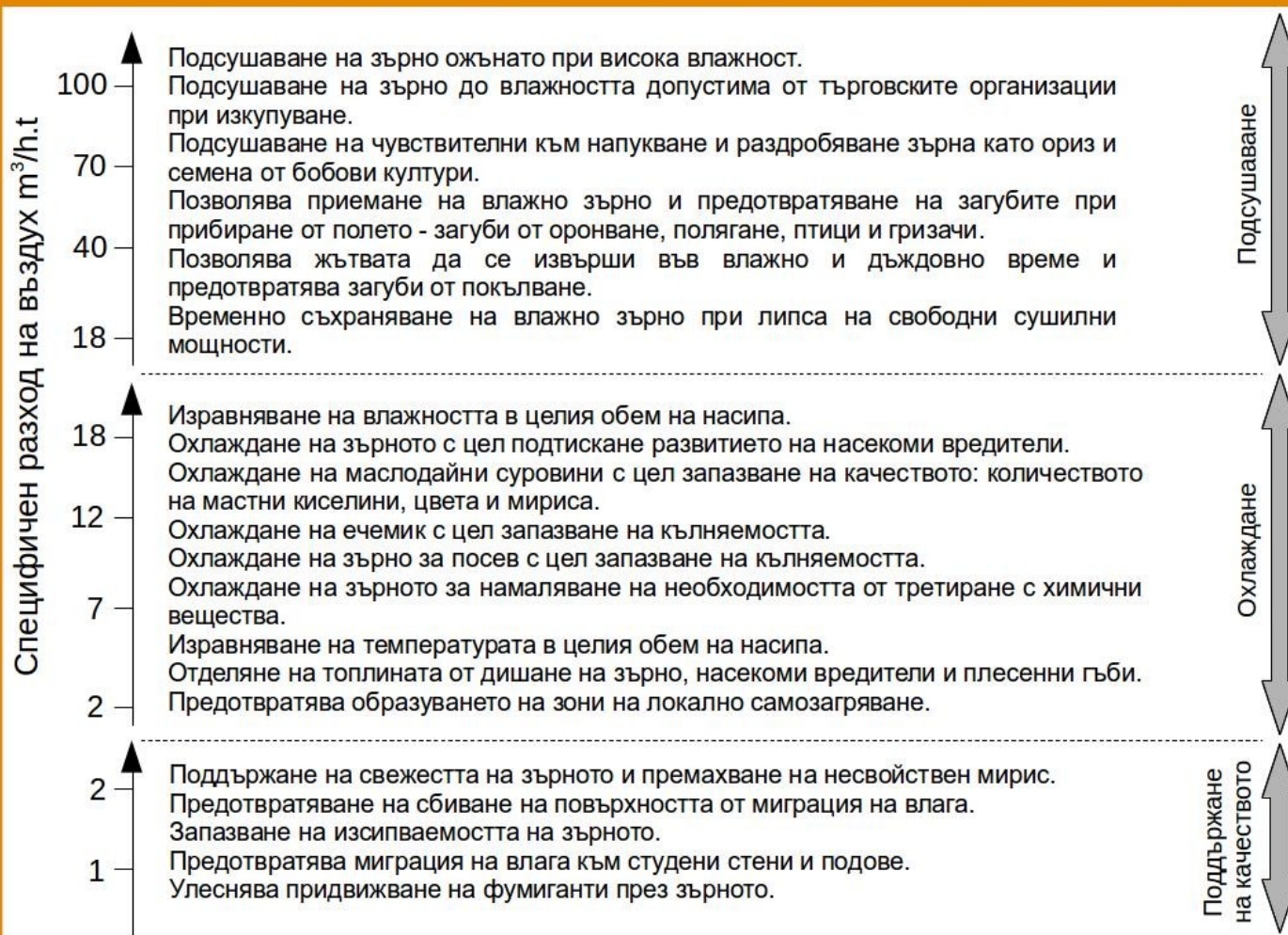
- Специфичен разход на въздух.

$$q = \frac{\text{Дебит на вентилатора, } m^3/h}{\text{Количество вентилирано зърно, } t}$$



# Специфичен разход на въздух

**ФИГУРА 2 Характеристики на вентилационни системи**



# Видове вентилационни системи

- Основни;
  - Нагнетателни – 90%;
  - Смукателни.
- Със специална цел.
  - Смукателно-нагнетателни;
  - С хоризонтален поток;
  - С изкуствено охладен въздух;
  - Dryeration;
  - Рециркуляционна фумигация.



# Нагнетателна вентилация

- Предимства;

- Загряване на въздуха (по-малък риск от навлажняване);
- Лесно определяне на края на вентилирането;
- С най-голям риск е горният пласт => лесно се вземат проби;
- Бързо охлаждане при запълване на клетката;
- Равномерен въздушен поток;

- Недостатъци.

- Загряване на въздуха. При високи клетки над 9°C;
- Кондензация на водни пари под покрива => капене на вода върху зърното => развала.

# Смукателна вентилация

- Предимства;

- Липсва загряване на въздуха;
- Избягва се кондензацията под покрива;
- Насочване на въздуха, чрез покриване на част от повърхността.

- Недостатъци

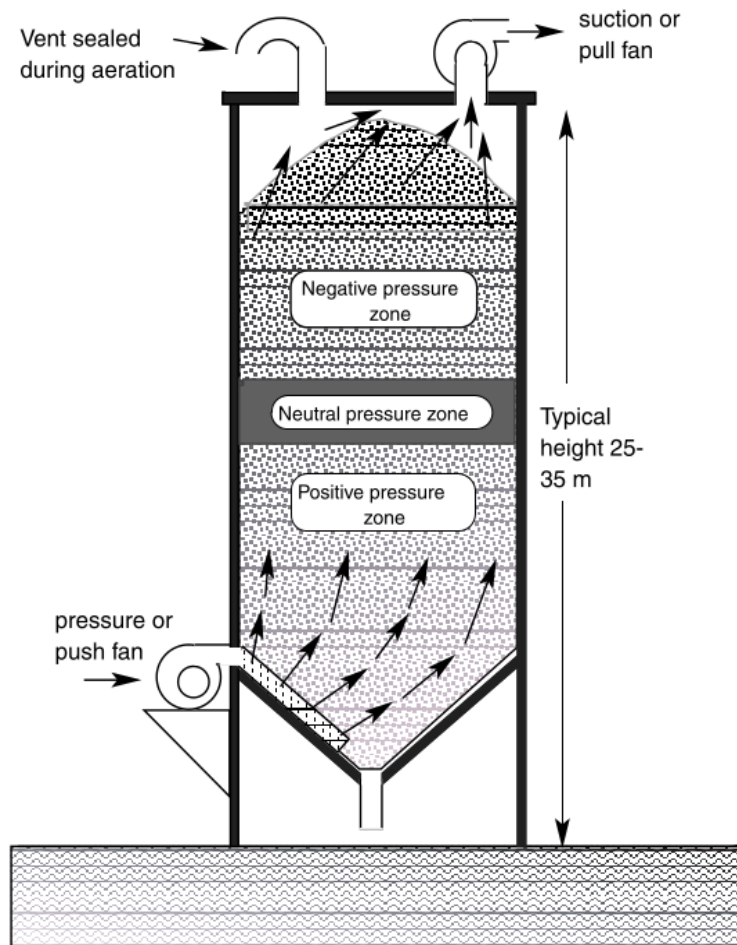
- Опасност от навлажняване;
- Трудно определяне края на вентилирането;
- Неравномерен въздушен поток;
- Трудно охлаждане на зърното по време на запълване;
- При студен климат има опасност от срутване на покрива заради запушване на смукателните отвори.

# ПРОБЛЕМ!

- Когато се нуждаем от висок специфичен разход на въздух.
- При високи зърнохранилища.

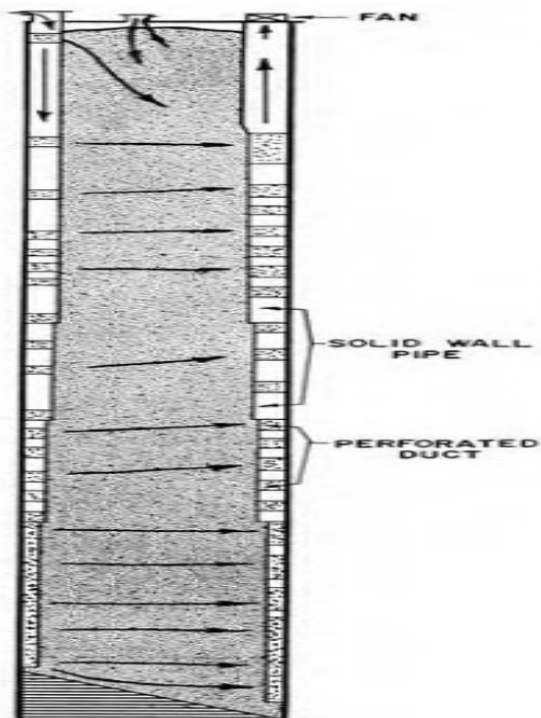
**ЗАГРЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА ОТ  
ВЕНТИЛАТОРА!!!**

# Смукателно-нагнетателна вентилация

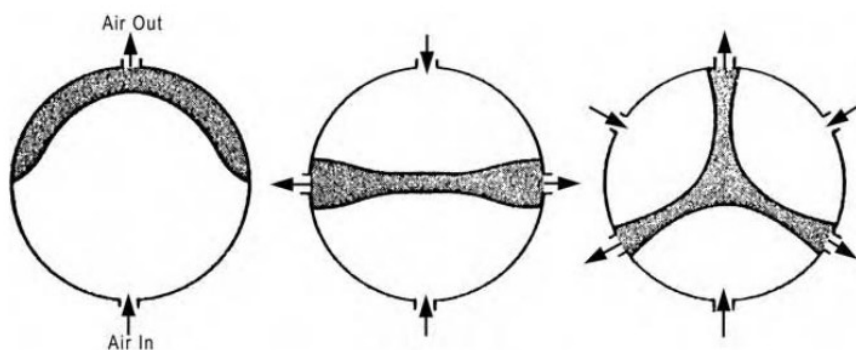


- Предимства
- Намалена топлина от компресия => ниска температура при високи зърнохранилища;
- Евтини вентилатори.
- Недостатък
- Неподходяща за метални клетки, поради опасност от срутване на покрива (вакум).

# Хоризонтален въздушен поток



- Предимства
  - Бързо охлаждане;
  - Нисък разход на енергия.
- Недостатъци
  - Сложна конструкция;
  - Изисква пълна вместимост.



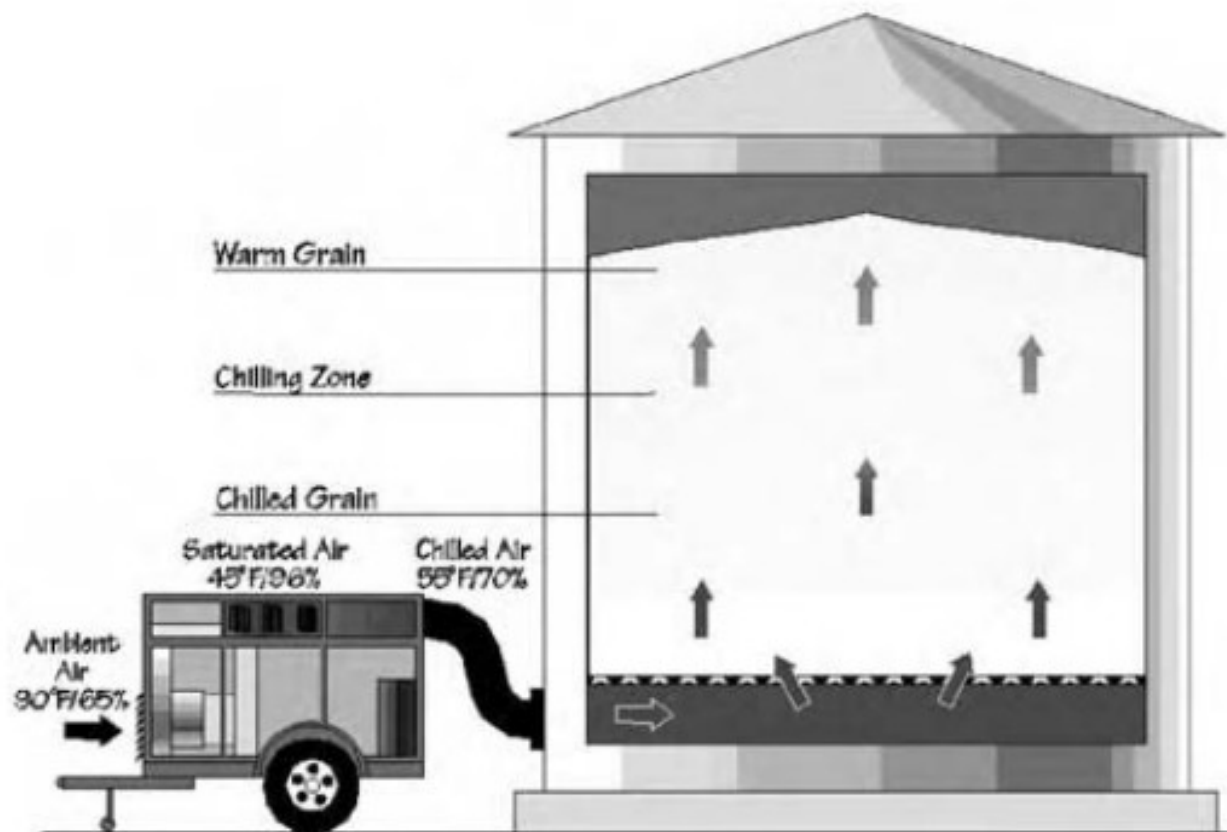
# ПРОБЛЕМ!

- Не можем да вентилираме, поради малко часове с подходящи атмосферни условия.
- Скъпа суровина, при която не можем да използваме пестициди за борба с вредители и др.
- Съхраняване на влажно зърно за кратко време.

**ВЕНТИЛИРАНЕ С ИЗКУСТВЕНО ОХЛАДЕН  
ВЪЗДУХ!!!**



# Вентилиране с изкуствено охладен въздух



# ПРОБЛЕМ!

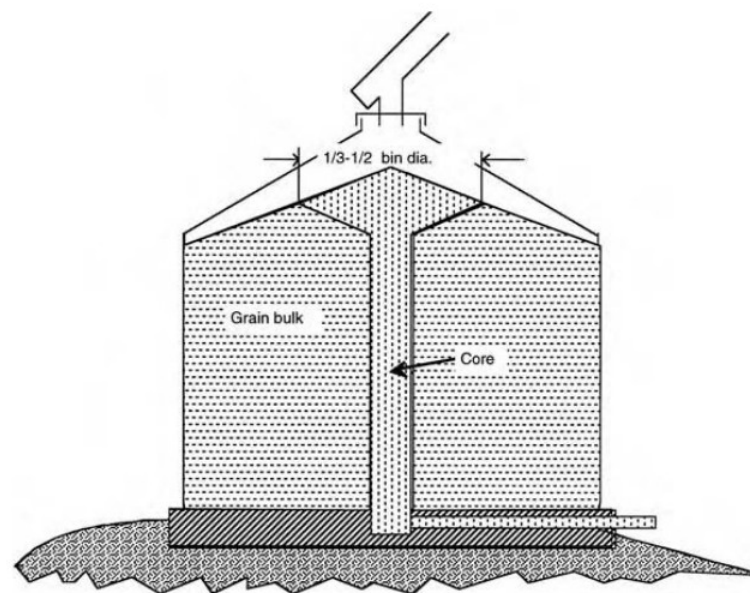
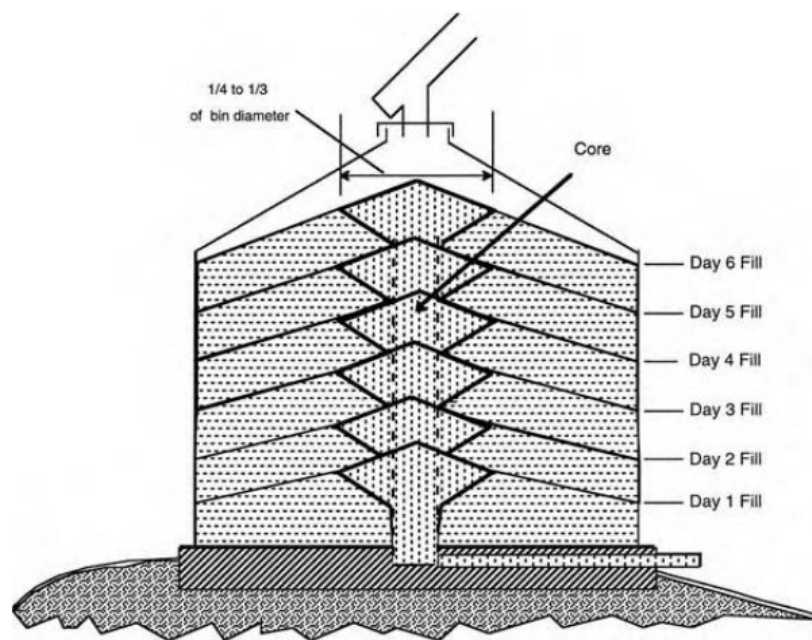
- Неравномерно вентилиране поради струпване на примеси в центъра на насипа и увеличаване на въздушното съпротивление в тази зона.

**МЕТОДИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА  
ВЕНТИЛИРАНЕТО!**

# Методи за подобряване на вентилирането

- Почистване на зърното от примесите;
- Разпръсквачи на зърно и изравнители на ниво;
- Частично изваждане на зърното.

# Частично изваждане на зърното

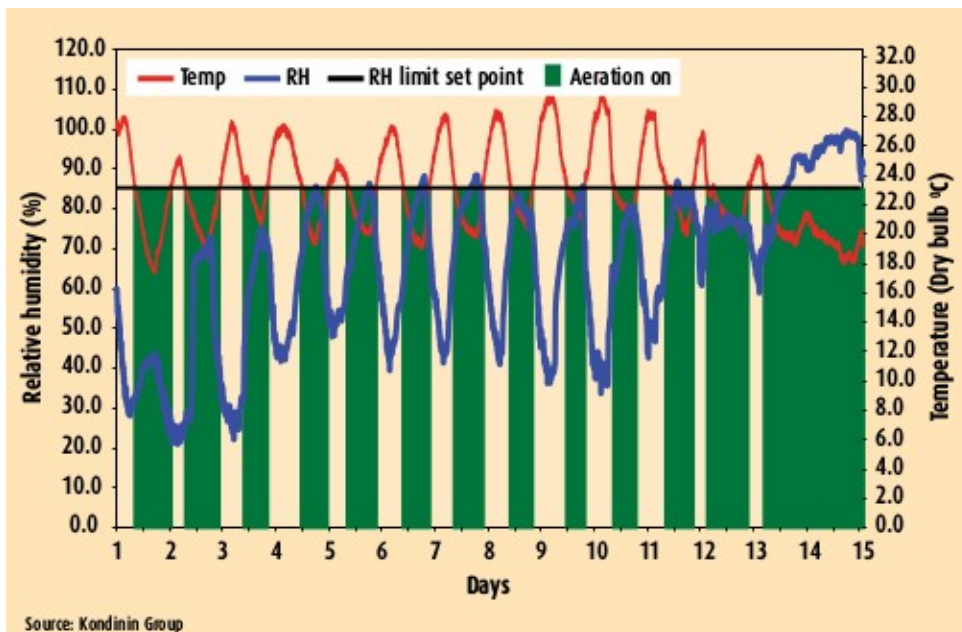


# Управление на вентилирането

*Интелигентно управление:  
МАКСИМАЛНИ РЕЗУЛТАТИ при  
МИНИМАЛНИ РАЗХОДИ!*

- Ръчно;
- Чрез таймер;
- Чрез сравняване на външната температура и тази в насипа;
- Чрез измерване на атмосферните условия;
- Чрез програмируеми логически контролери.

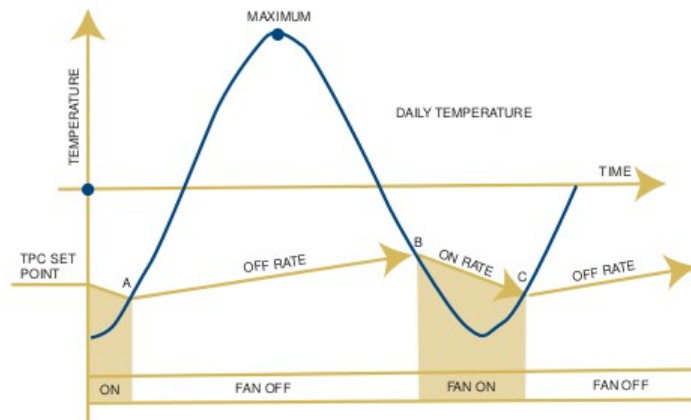
# Измерване на атмосферните условия



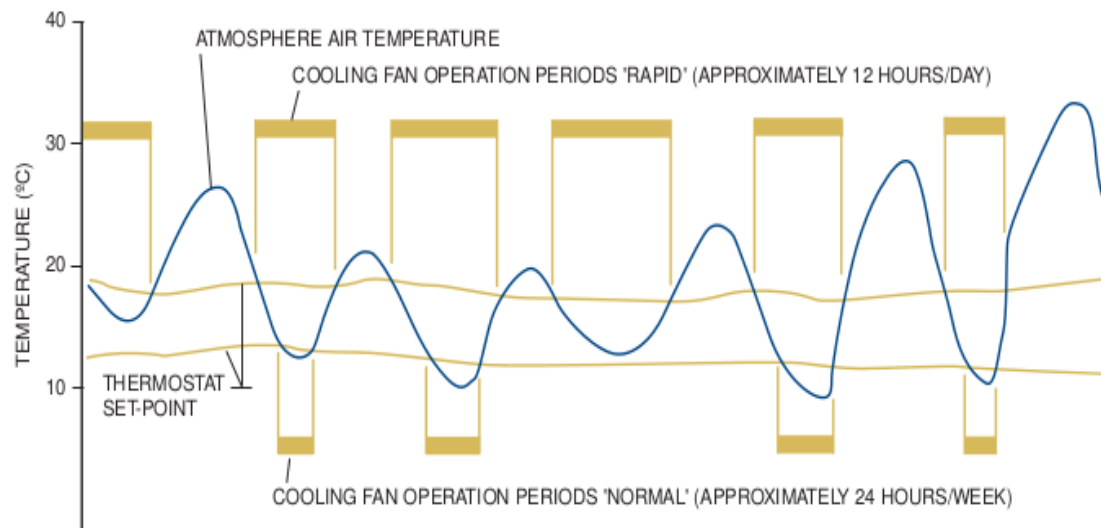
- Контролерът измерва температурата и относителната влажност на въздуха и включва вентилаторите, само когато условията са под предварително зададените.



# Интелигентни системи за управление



- Контролерът избира оптималните условия за вентилиране в зависимост от предварително зададено време за охлаждане



# Край!



Съставил: Николай Димитров

Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“

„Университет по хранителни технологии“ гр. Пловдив