

Проф. д-р Ѓорѓи Тромбев

# **СИСТЕМИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА**

*Мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите*

*Можности за подобрување на енергетската ефикасност* - **СИСТЕМИ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА И ВЕНТИЛАЦИЈА**

- ❑ **Хидраулично балансирање на разводот на грејниот и ладилниот медиум ( воздух и вода )**
- ❑ **Проверка и подесување на погонските параметри на системот**
- ❑ **Автоматизација / регулација на системот за вентилација/климатизација**
  - Прилагодување на постоечката регулација
  - Инсталирање на нова автоматска контрола
  - Инсталирање на централен систем за следење
- ❑ **Вградување на систем за поврат на топлина**
- ❑ **Искористување на отпадната топлина од разладните агрегати,**
- ❑ **Замена на предимензионирани уреди со помали и прилагодени агрегати,**
- ❑ **Замена на пумпи, вентилатори и останата помошна опрема од системот со поефикасна**
- ❑ **Подобрување на топлинската изолација на системот**

*Можности за подобрување на енергетската ефикасност* - **СИСТЕМИ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА И ВЕНТИЛАЦИЈА**

- ❑ Состојба и одржуваност на опремата за производство, развод и предавање на разладна енергија,
- ❑ Можности и потреба за фреквентна регулација,
- ❑ Оптимирање на водење на процесот на климатизација - смалување на времето на работа на системот,
- ❑ Вентилирање пред почеток на работното време - во време кога е пониска тарифа за преземање на ел. енергија,
- ❑ Вградување на двоструки автоматски врати на влезовите за возила, или други видови на достава на материјал и опрема во климатизиран простор,

# ВЕНТИЛАЦИЈА

**Вентилација**, како регулирана промена на воздухот во оградени простори.

Се реализира како :

- **Природна**, кога струење на воздухот се реализира по природен пат, без користење на механички уреди и постројки,
- **Присилна**, кога струење на воздухот се обезбедува со механички уреди и постројки.
- **Комбинирано**, кога струење на воздухот се обезбедува и со природна и со користење и на присилна вентилација.

# ВЕНТИЛАЦИЈА

Кај простори каде треба да се подржуваат дефинирани температурни услови, количините на воздух кои со системите за вентилација се одведуваат од просторот, треба да се надополнуваат со свеж воздух, кој треба да се грее, или лади, во зависност од барањата кој се поставуваат.

Вентилација кај стамбени, јавни и општествени објекти често е ограничена на одредени видови на простори ( кујни, санитарни јазли, и.т.н. ), но скоро секогаш мора да биде разгледувана во склоп на системите за греење, или пак се третира со системите за климатизација.

Кај индустриски погони, вентилација на производни простори е од интерес од аспект на обезбедување на санитарно-хигиенски услови во самиот произведен простор.

# ВЕНТИЛАЦИЈА

Исфрлувањето во атмосфера на загадени гасно воздушни маси од вентилациони системи, се од интерес и од аспект на загадување на околната средина.

Терминолошки, вентилација кај индустриски погони, се сретнува и како **индустриска вентилација**.

Со обзир на различноста на потребите, условите и можностите, кај различните индустриски погони, се наметнува и различноста во пристапот и решавањето на наведената проблематика.

# Природна вентилација

Се реализира како гравитационо движење на гасно воздушни потоци, заради разликата на густините помеѓу надворешниот и внатрешниот воздух (гасно воздушните маси ).

Гравитационо движење е во директна зависност од температурите на надворешниот и внатрешниот воздух (гасно воздушните маси ), како и заради разликите на притисоци на надворешниот воздухот од околината и просторот или гасно воздушните маси, кои се вентилираат.

# Природна вентилација

По однос на реализација на измените на воздухот во просторот, природната вентилација може да биде :

- Неорганизирана,
- Организирана,
- Комбинирано.



# Природна вентилација

## Неорганизирана

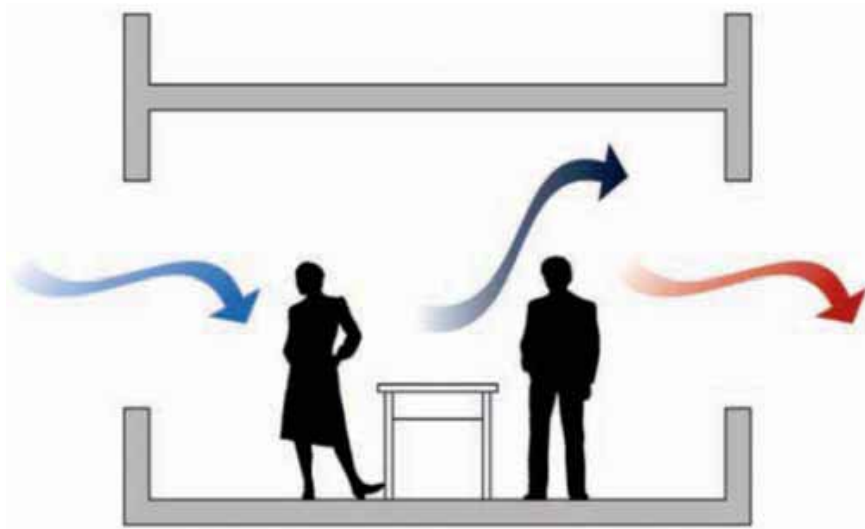
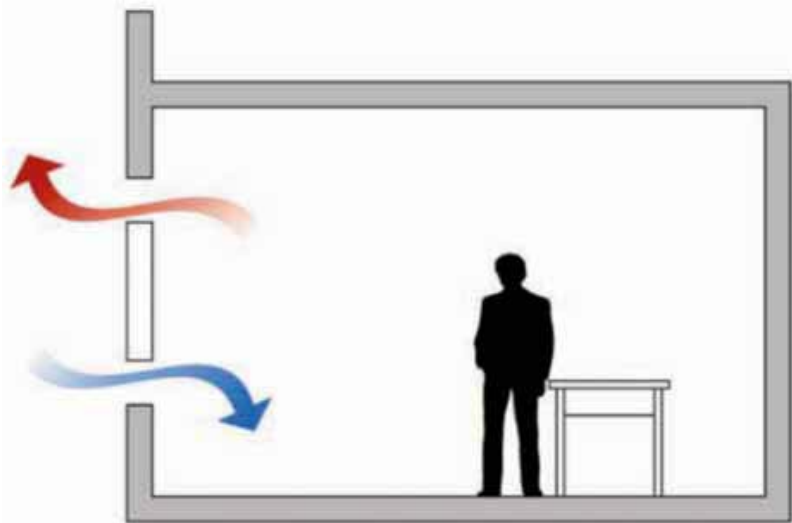
**Неорганизирана**, или нерегулирана природна вентилација, се реализира заради инфилтрација на надворешен воздух низ отвори и процепи од оградувачките елементи од просторијата.

Воздухот исструјува од просторот во околината, исто така низ отвори и процепи од оградувачките елементи.

Од важност е и влијанието на ветерот, со тоа што наветрената страна е под надпритисок, а спротив-ната на подпритисок.

# Природна вентилација

## Неорганизирана



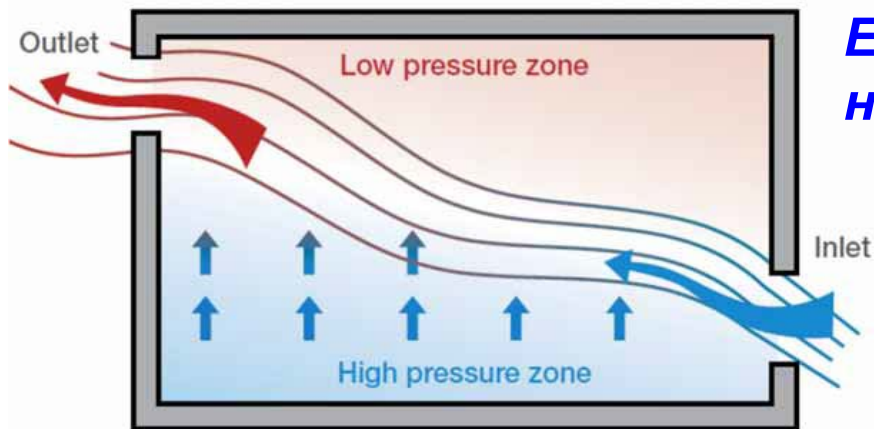
# Природна вентилација

За движење на воздух во и надвор од зграда, потребна е разлика на притисоци.

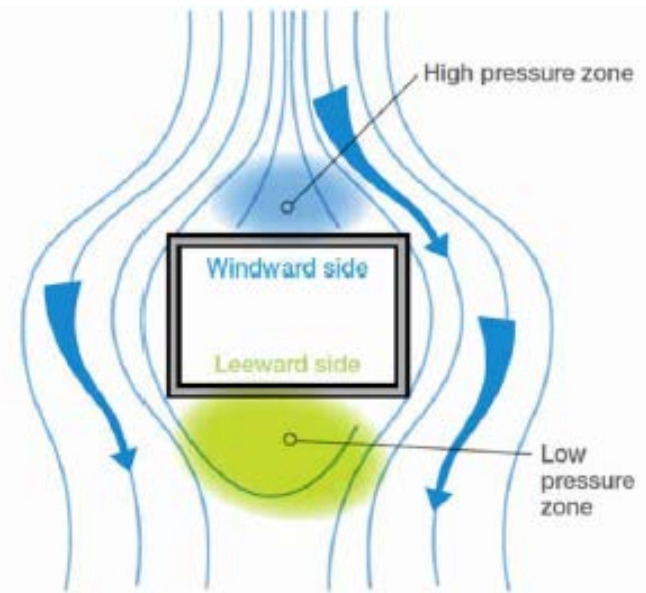
Загубите на притисок низ зградата, ќе влијаат врз вредноста на протокот на воздух.

Разлики на притисок се реализираат, заради :

- *Ефект на ветар*
- *Ефект на оџак*
- *Комбинација на двата ефекти*



**Ефект  
на оџак**



**Ефект на ветар**

# Ефект на ветер

Ефектот на ветер, се должи на разликите на притисоци, кои се јавуваат на наветрената и спротивната страна со подпритисок.

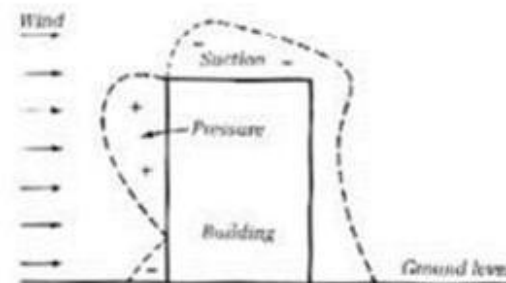
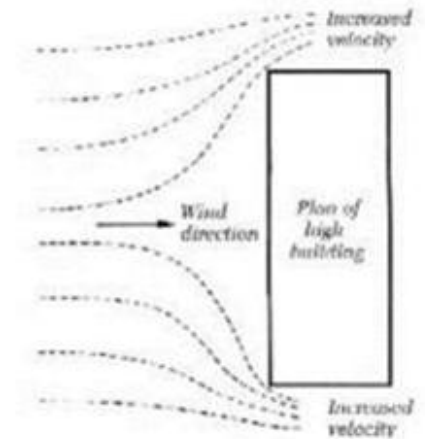
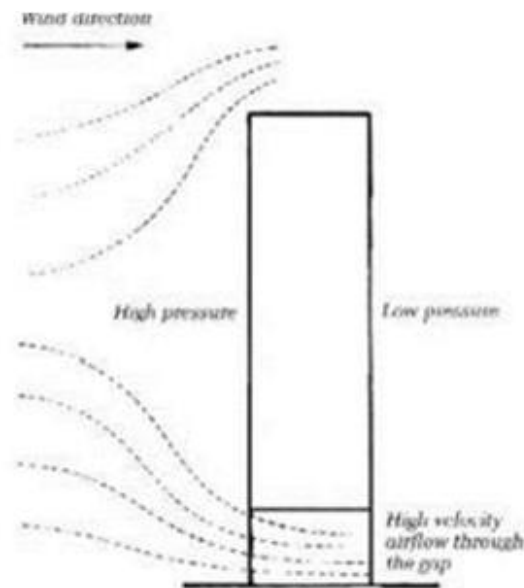
Разликата во притисоците, го движи воздухот во внатрешноста од објектот.

Притисокот од ветерот, зависи од:

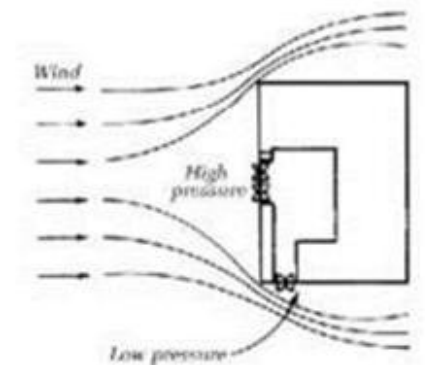
- Брзина и насоката на ветерот
- Локацијата и околината
- Обликот на зградата

Притисок на ветер врз површини од зградата

$$P_w - P_o = C_p \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_w^2$$



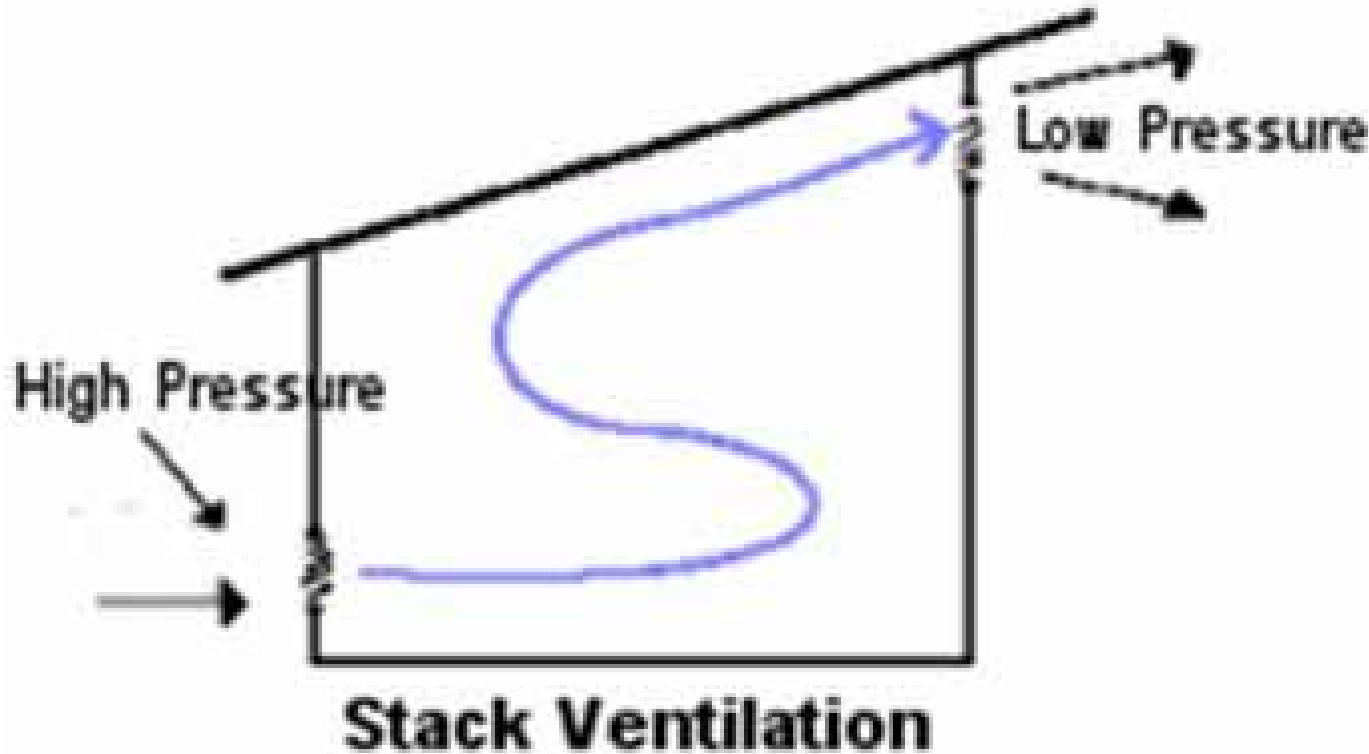
ELEVATION



PLAN

## Ефект на оџак

**Ефектот на оџак**, се должи на разликите на густините на воздухот, во долниот и горниот дел од просториите. Во крајна линија, разликите на густините се заради различните температури.



# Природна вентилација

## Организирана

**Организирана**, или регулирана природна вентилација се реализира со :

- Аерација,
- Примена на дефлектори.

# Природна вентилација

## Аерација

Најчесто се применува кај простори со голема висина и голем волумен, каде примена на системи за присилна вентилација е сврзана со големи тешкотии, сложени системи со голема потрошувачка на енергија, а со тоа и сврзани со големи материјални трошоци ( големи волуменски производни хали со голема висина, и.т.н. )

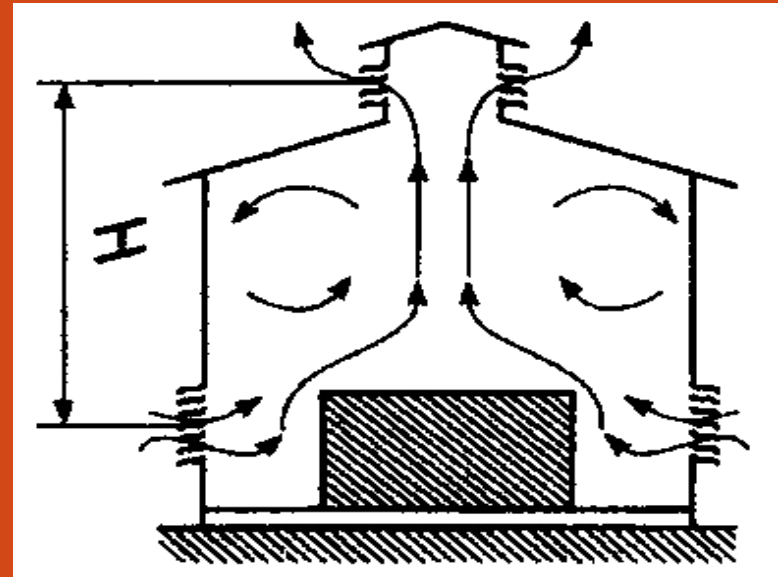
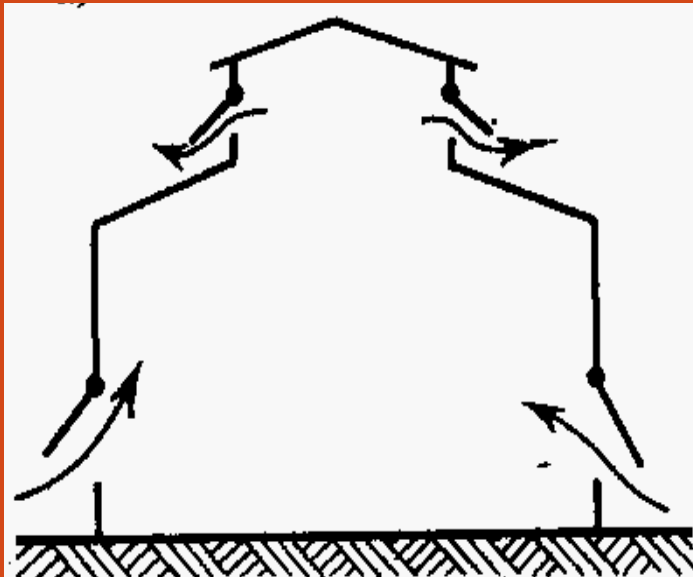
Надворешен свеж воздух се доведува/одведува со организиран довод и одвод на воздух во и од просторот.

Се реализира со примена на димензионирани и адекватно разместени отвори и канали за довод и исструјување на воздухот.

Кај отворите и каналите се користат регулациони шибери, клапни, жалузини, и.т.н., со различни конструктивни изведби и со различен начин на манипулација ( мануелни, или автоматски ).

# Природна вентилација

## Аерација





# Природна вентилација

## Аерација кај фарми

Зградите од фармите за одгледување на животни и живина, бараат континуирана вентилација 365 дена од годината, за одржување на здрава и продуктивна животна средина.

Барањата за вентилација кај сточарски фарми за животни и живина, се исти без разлика дали се работи за природна, или присилна вентилација.

Вентилацијата во лето е потребна за да се спречи прекумерно зголемување на температурата во просторијата, а во зима за да се спречи прекумерно присуство на влага и гасови.

Бидејќи постојат повеќе различни начини на вентилација на одреден објект, добро е да се разгледаат сите опции.

Предности на природната вентилација :

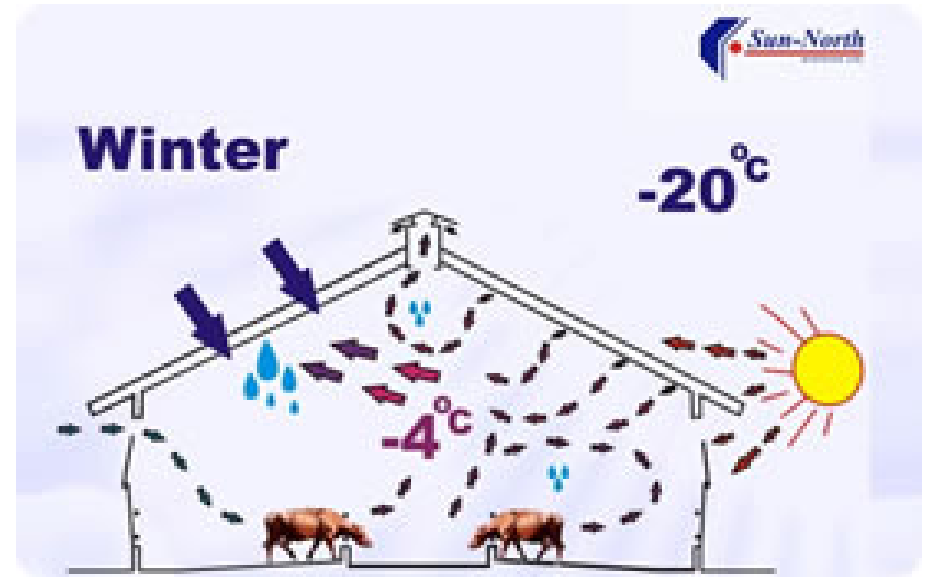
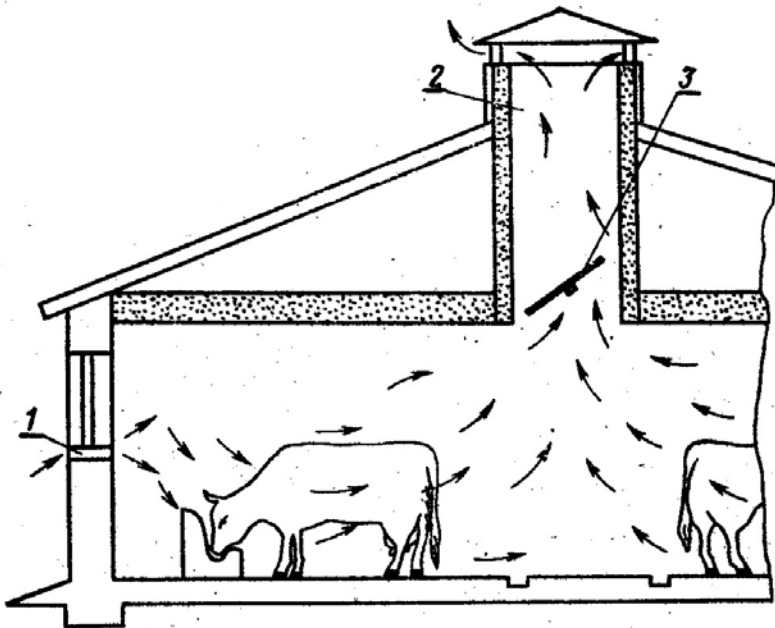
- Смалување на трошоците за ел. енергија ( сса 85 % )
- Намалена продукција на прашина
- Намалена цена за греење
- Намалување на оперативните трошоци
- Намалено ниво на шум
- Подобрена состојбата со мириси и контрола на влажноста
- Вентилацијата функционира и во случај на прекин на ел. енергија

# Природна вентилација

## Аерација кај фарми

Природната вентилација и кај овие објекти, се реализира за сметка на :

- Ефект на ветар
- Ефект на оџак
- Комбинација на двата ефекти



# Природна вентилација

## Дефлектори

Кај општа вентилација на просторот, се применуваат за отстранување на загаден, или прегреан воздух од производните простори.

Кај системи со локални отсиси, се применуваат за отстранување на врели гасови, пари од испарувања кај различни технолошки процеси, прашина, токсични материји, и.т.н.

Ефикасноста на работата на дефлекторите, зависи од конструктивните карактеристики, големината, висината на поставување, должината на каналите за поврзување, а секако и од снагата на ветерот.

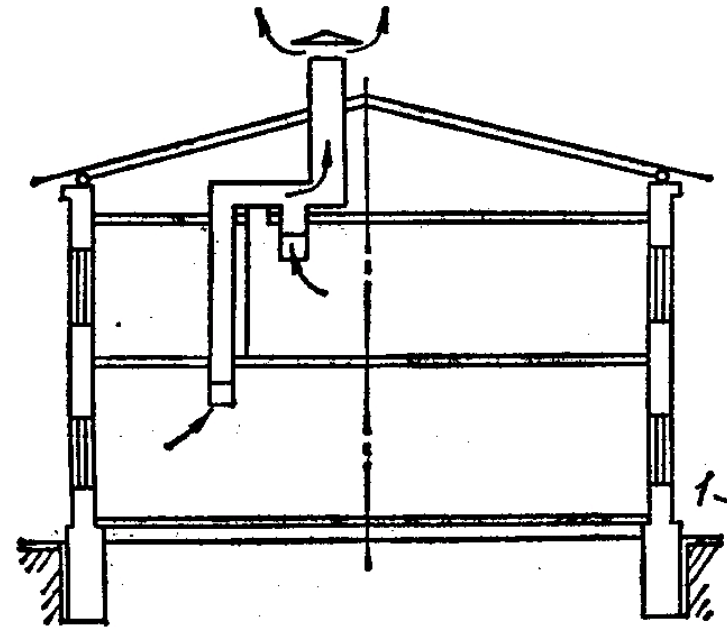
При поставување на повеќе дефлектори, од важност е нивното разместување, како висинската поставеност на секој дефлектор поодделно, со земање во обзир на особеностите на ветровитоста на теренот.

Кај влезните отвори од дефлекторите, исто така се користат регулациони шибери, клапни, жалузини, и.т.н., со различни конструктивни изведби и со различен начин на манипулација ( мануелни, или автоматски ).

# Природна вентилација

## Комбинирани начини

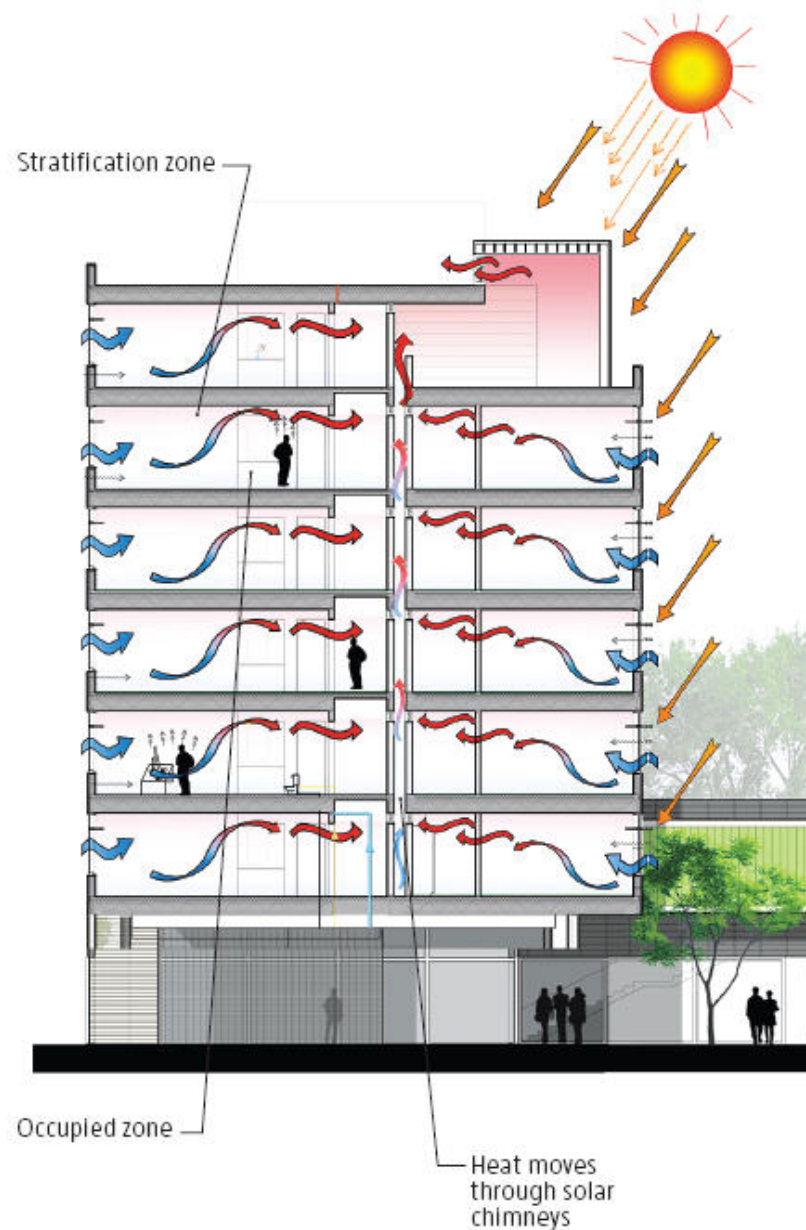
Различни решенија, кои можат да бидат со регулиран довод и нерегулирано исструјување на воздухот од просторот, нерегулиран довод и регулиран одвод на воздухот во просторот, и.т.н, што зависи од конкретните услови и можности, како и од самите проектни и конструктивни решенија.



*Природна вентилација на простори без регулиран довод на свеж воздух*

# Природна вентилација

BASELINE NORTH BUILDING, LEED SILVER



# Присилна вентилација

Се реализира со помош на механички уреди и постројки, и често се сретнува и како механичка вентилација.

## Функционални елементи и целини кај постројки и системи за присилна вентилација

Заедничко кај постројките и системите за присилна вентилација се :

- **Филтро-вентилациони уреди и постројки**, како вентилатори, вентилаторски комори, филтерски уреди и постројки,
- **Елементи за дистрибуција на воздухот** во и од просторот кој се вентилира, како различни видови на решетки, анемо-статии, издувни млазници, и.т.н.
- **Систем за транспорт на воздухот**, кој се изведува од канали со кружен, правоаголен, или друг напречен пресек,

# Присилна вентилација

## Општа вентилација на ограден простор

Со обзир на примената на механички уреди и постројки, општа вентилација на ограден простор, може да се реализира на различни начини, при што може да се реализираат различни параметри на воздухот во просторот.

Во зависност од потребите, општа вентилација може да се реализира со подржување во просторот, на

- Надпритисок,
- Подпритисок,
- Комбинирано.

# Присилна вентилација

## Подржување на надпритисок во просторот,

Се обезбедува кога количините на довод на воздух во просторот се поголеми од количините на воздух кој се одведува од просторот. Кај ваков начин, вишокот на воздух, исструјува од просторот и нема можност за инфилтрација на надворешен, или инфилтрација на воздух од некој од соседните простори.

Вакви системи се во примена и се ограничени кај простори каде нема издвојување на опасни загадувачки материји, или нивно присуство е во незначителни количини, кои не ги надминуваат ограничувањата пропишани со стандардите и прописите.



# Присилна вентилација

## Подржување на подпритисок во просторот,

Се обезбедува кога количините на довод на воздух во просторот се помали од количините на воздух кој се одведува од просторот.

Заради подржување на подпритисок во просторот, низ процепи и незаптивени делови од оградувачките површини, се овозможува инфилтрација на надворешен воздух, како и инфилтрација на воздух од соседни простори

Оневозможено исструјување на воздух од просторот во надворешна средина, или во соседни простори.

Вакви системи, во примена се кај простори каде има издвојување на загадувачки материји. Со адекватен третман на прочистување, гасно воздушните маси можат да се исфрлаат во слободна атмосфера.

# Присилна вентилација

## Комбинирано подржување на подпритисок/надпритисок,

Се обезбедува со регулирано подржување на подпритисок/надпритисок во поодделни зони од просторот, во зависност од условите и барањата кои се поставуваат.

# Присилна вентилација

Општата вентилација на простор, може да се реализира со :

- Рециркулација на воздух од просторот,
- Без рециркулација, т.е со доведување во просторот само на свеж, надворешен воздух.

# Присилна вентилација

## Рециркулација на воздух од просторот,

Се реализира заради заштеди на енергија за припрема и подготовка на доводниот воздух во просторот.

Може да се применува во услови, каде нема издвојување на опасни загадувачки материи, или нивното присуство е во незначителни количини, кои не ги надминуваат ограничувањата пропишани со стандардите и прописите. При тоа, воздухот кој се доведува во просторот, треба да овозможи обезбедување на барани параметри во просторот од сите аспекти ( температура, влажност, чистота, и.т.н. ).

# Присилна вентилација

## Системи без рецикулација

Доведување во просторот само на свеж, надворешен воздух, во примена се кај простори, каде внатрешниот, т.е. воздухот кој се одведува од просторот е загаден до степен, да рецикулација е неприфатлива.

Ваквите системи се со зголемена потрошувачка на енергија, заради припремата на воздухот кој се доведува во просторот.

Системите со и без рецикулација на воздух од просторот кој се вентилира, можат да се изведуваат како системи со подржување на подпритисок, надпритисок, или комбинирани, во зависност од барањата кои се поставуваат, условите и можностите за реализација.

# Присилна вентилација

## Локални отсиси

Нај ефикасен начин за елиминација на загадувачки материји како нуспродукти од различните технолошки процеси ( пареи, гасови, прашина ), е отстранување од самото место на продукција на ваквите загадувања.

Воедно претходното може да се разгледува и од аспект на издвојување на топлина од поодделни технолошки постројки.

На ваков начин, може осетно да се смалат оптоварувањата од загадување на по различни основи, на просторот во целина.

Со обзир на разноликоста на технолошките процеси, каде се користи различна технолошка опрема, а воедно и различни начини на пристап и манипулација на погонскиот персонал за опслужување на технолошките постројки, начините кои се користат се различни.