

Aprecierea igienică a ventilației

Catedra **Igiena generală**
Conferențiar ***Croitoru Cătălina***

Compoziția chimică a aerului inspirat și expirat

Componentul	Atmosferic (%)	Expirat (%)
Oxigen	20,0 – 21,0	15,0 – 16,0
Bioxid de carbon	0,03 – 0,04	3 – 4
Azot	78 – 79	78 – 79
Gaze inerte	0,94	0,94

Ventilația reprezintă un proces de înlăturare a factorilor nocivi din încăperi și creare a condițiilor optime ale mediului ambiant, utilizând un sistem de instalații sanitar-tehnice.

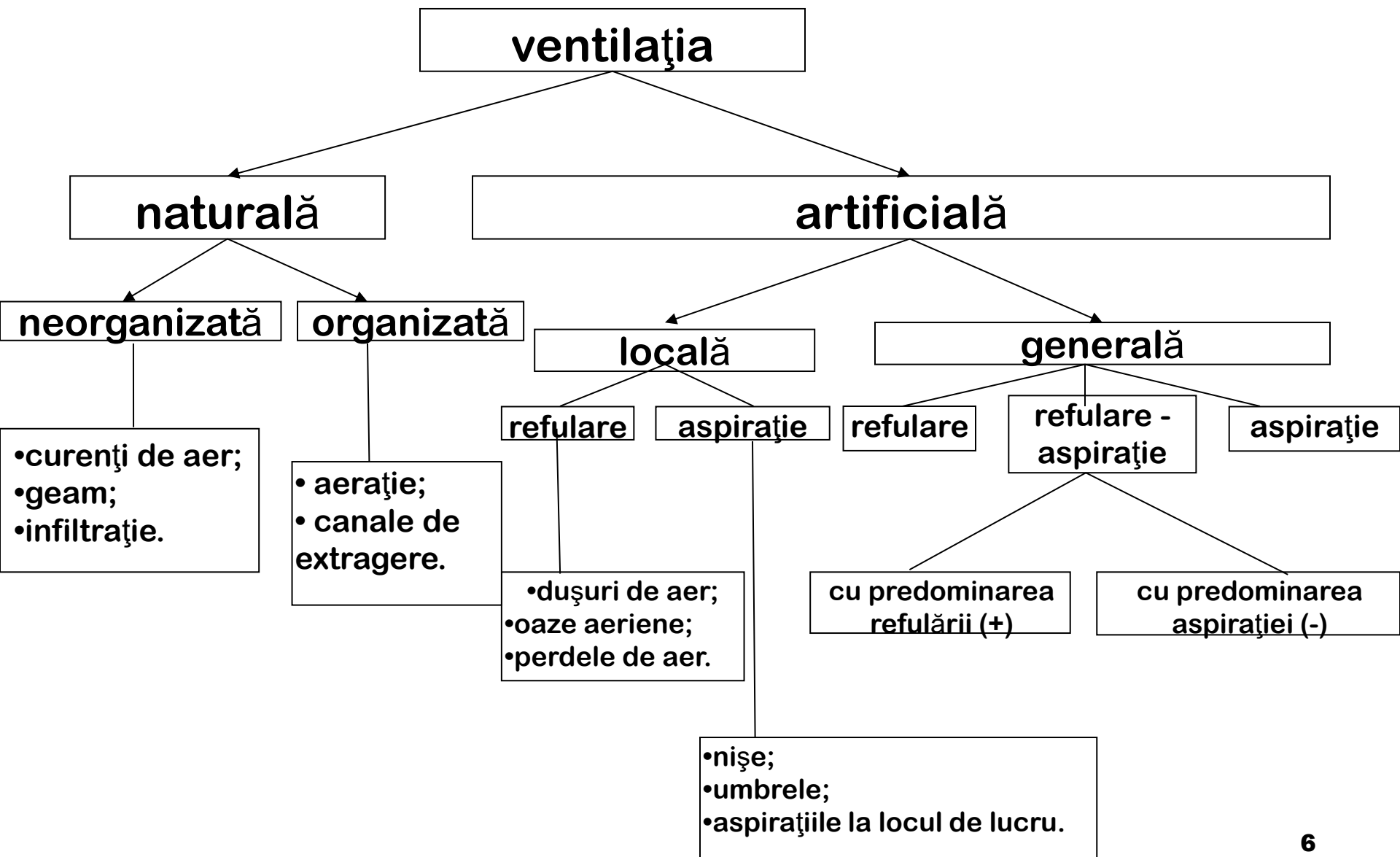
Ventilația asigură:

- pătrunderea în încăpere a unei cantități suficiente de aer;
- înlăturarea din încăperi a aerului poluat;
- menținerea condițiilor microclimatice optime în încăperile închise.

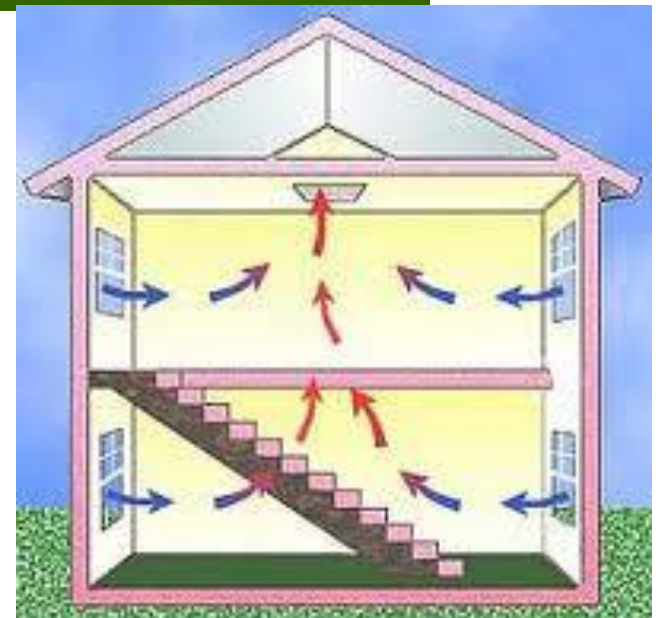
Tipurile sistemelor de ventilație

Sistemele de ventilare pot fi clasificate după următoarele principii:

- I. după modul de formare a presiunii pentru deplasarea aerului – naturală și artificială;
- II. după principiul de acțiune - **de refulare**, **de aspirație** și **refulare – aspirație**;
- III. după zonele de deservire – *locală*, *generală* și *mixtă* (combinată).



Ventilația naturală



Factorii ce determină ventilația naturală:

- diferența de temperatură dintre aerul din exteriorul și interiorul încăperii;
- diferența de presiune a "coloanei de aer" între nivelul inferior și superior (al încăperii);
- așa-numita presiune a vântului.

Avantajele ventilației naturale:

- accesibilitate după cost;
- simplitatea montării;
- siguranța, indusă de lipsa utilajelor electrice și părților mobilei.

Ventilația artificială

se deosebește de cea naturală prin faptul că asigură posibilitatea unui schimb de aer permanent, dirijat (datorită instalațiilor mecanice).

Cerințele către ventilația artificială:

- să asigure microclimatul corespunzător cerințelor normative pentru încăperi;
- să asigure curățirea suficientă a aerului (concentrațiile de praf, substanțe chimice să nu depășească CMA).

Avantajele ventilației artificiale:

- schimbul de aer poate fi reglat, dirijat,
- are o rază de acțiune mare,
- debitul și aspirația nu depind de temperatura și viteza de mișcare a aerului;
- posibilitatea prelucrării aerului debitat (încălzirea, umectarea, purificarea de impurități mecanice);
- captarea poluanților la locul de formare și emisie;
- curățarea aerului extras poluat, de praf, vapori, gaze.

ELEMENTELE PRINCIPALE *ale* *sistemei de ventilație prin refulare*

- 1) instalație de captare a aerului, prin care aerul atmosferic din exteriorul încăperii pătrunde în sistemă;
- 2) camera de debitare, în care se instalează ventilatorul, motorul electric și instalațiile necesare pentru prelucrarea respectivă a aerului (pentru modificarea umidității, temperaturii, curățirii de praf);

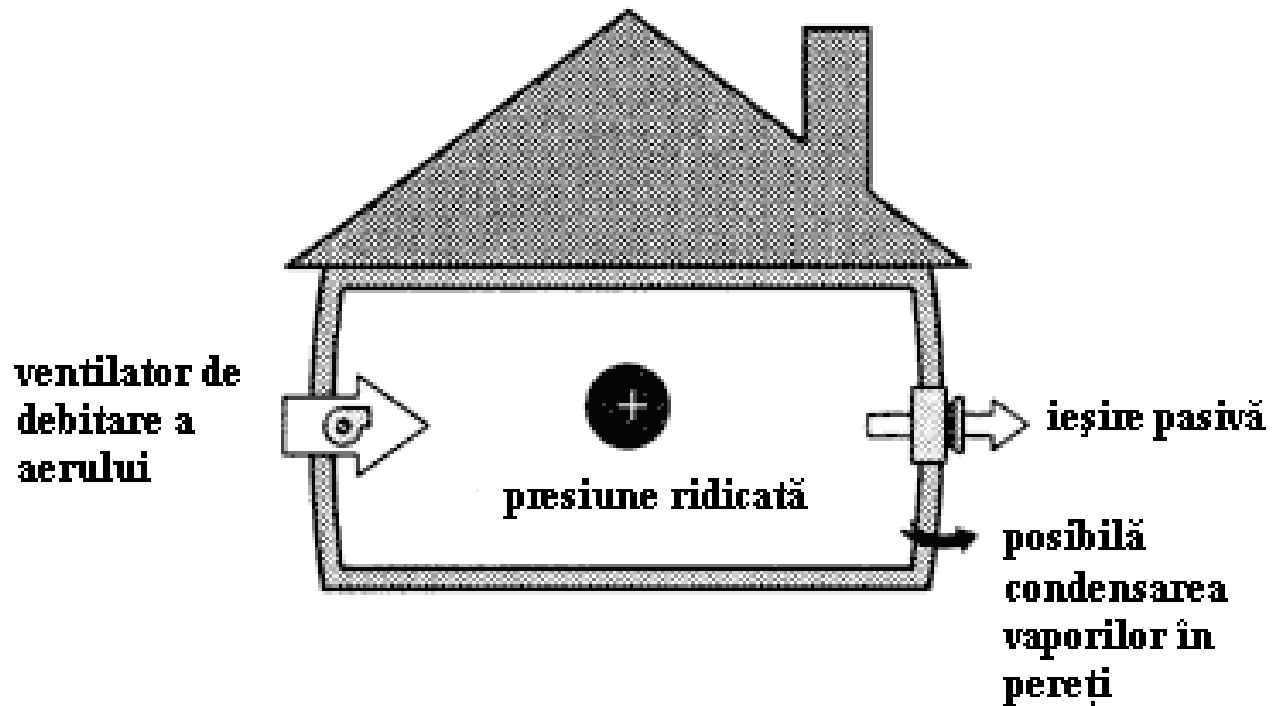
- 3) rețea de conducte, prin care aerul se îndreaptă în diverse încăperi;
- 4) deschideri de debitare prin care aerul pătrunde în încăpere;
- 5) plase sau grătare de ventilație instalate pe deschiderile de debitare;
- 6) instalații de reglare, instalate în deschiderile de captare a aerului și la ramificațiile conductelor.

VENTILAȚIA PRIN REFULARE

Prin intermediul **instalațiilor speciale aerul curat** se debitează în încăperi, iar cel **poluat**, pe căi **naturale** (prin uși, geamuri, porii materialelor de construcție, defecte de construcție) se înlătură din încăperi.

Mecanismul de acțiune a ventilației prin refulare

sistemul de refulare



Sarcina ventilației locale de refulare – îmbunătățirea condițiilor meteorologice la locul de muncă, intensificarea sau micșorarea cedării de căldură de pe suprafața corpului.

Cedarea de căldură se intensifică prin micșorarea temperaturii aerului înconjurător, creșterea vitezei de mișcare a aerului și micșorarea umidității. Limitele maxime ale vitezei curenților de aer - 0,5 – 3 m/sec. și $t - 16^{\circ} - 24^{\circ}\text{C}$.

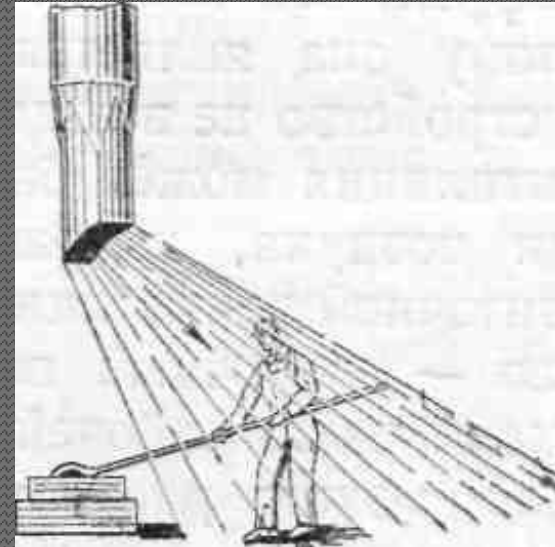
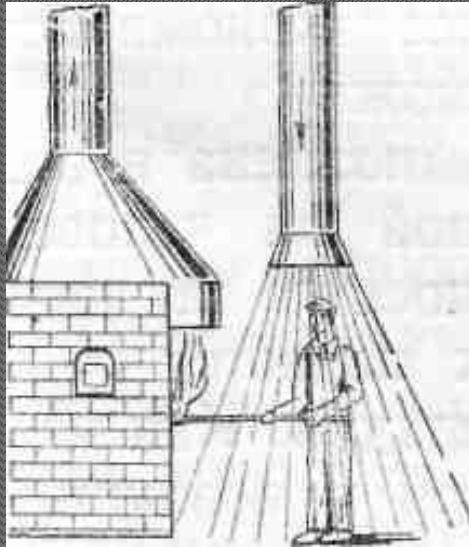


Fig. 4 Duşuri de aer

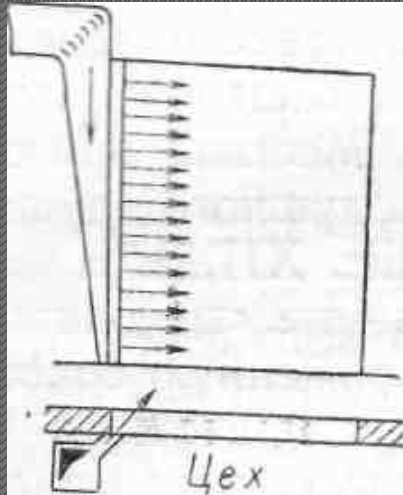


Fig. 5 Perdele de aer

Ventilația **generală de refulare** este destinată pentru debitarea aerului în toată încăperea. Aerul debitat în încăperile staționarului chirurgical necesită prelucrare (curățare mecanică prin filtre, încălzire sau răcire, umectare sau uscare) și dezinfectare.



ELEMENTELE PRINCIPALE *ale* *sistemei de ventilație prin aspirație*

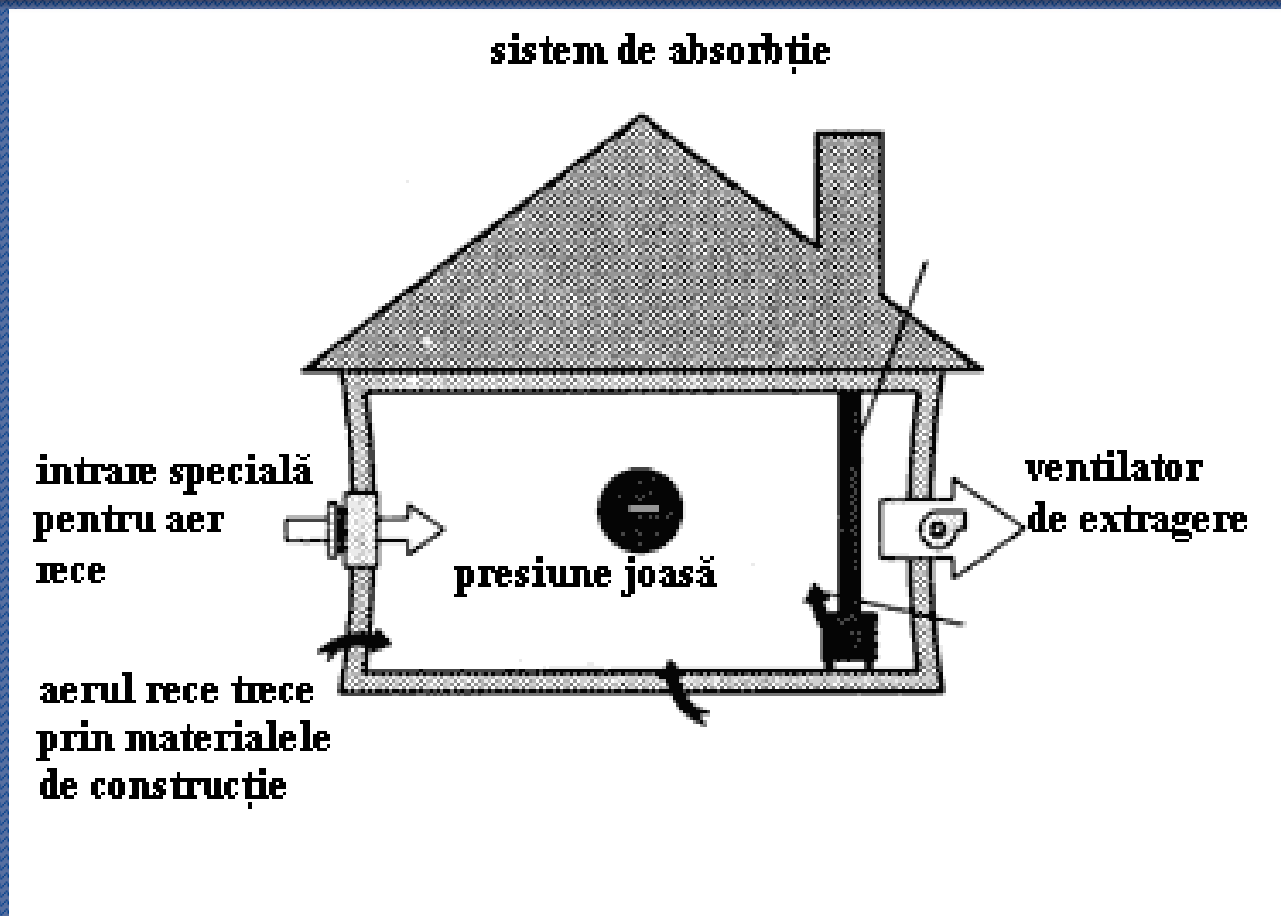
- 1) deschideri de extragere a aerului, dotate cu plase sau grătare de ventilație, prin care aerul este extras din încăpere;
- 2) conducte, prin care aerul extras din încăpere, este transportat în camera de aspirație;
- 3) camera de aspirație, în care se instalează ventilatorul, motorul electric;

- 4) instalații de purificare a aerului, dacă sunt **necesare** (aerul extras este supus purificării în cazul poluărilor majore sau dacă este recirculant);
- 5) mina de extragere a aerului, prin care aerul este aruncat în atmosferă;
- 6) instalații de reglare.

VENTILAȚIA PRIN ASPIRAȚIE

Aerul poluat este înlăturat din încăperea prin intermediul **instalațiilor mecanice**, iar **aerul curat** pătrunde în încăperea pe căi **naturale** – prin uși, geamuri, pori pereților, defecte de construcție.

Mecanismul de acțiune a ventilației prin aspirație



Funcția de bază a ventilației locale prin aspirație localizarea și înlăturare emisiilor nocive de la locul de formare a lor. Astfel, se asigură eficiența sigură a ventilației la volume mici de aer extras, fiind totodată și economă, însă instalarea ventilației locale nu este posibilă permanent și oriunde.

Tipurile de ventilație locală prin aspirație:



Fig. 1 Umbrele de aspirație



Fig. 2 Instalații de ventilație locală prin aspirație la locul de muncă

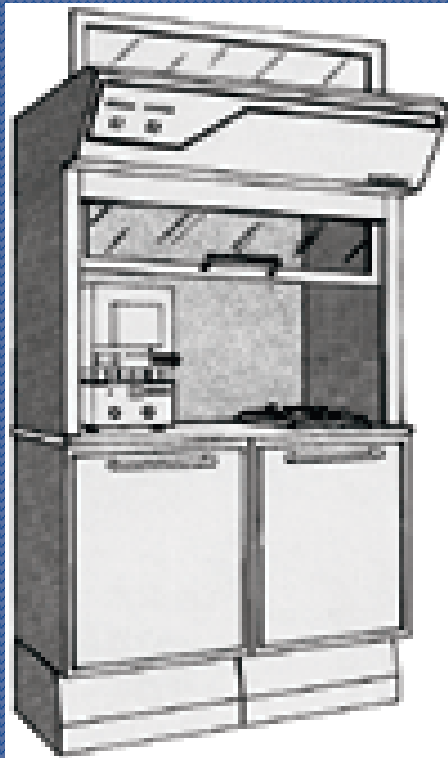


Fig. 3 Nișă de ventilare

Dacă sursele de poluare nu pot fi pe deplin localizate prin intermediul ventilației locale de aspirație, apare necesitatea realizării ventilației **generale prin aspirație**.

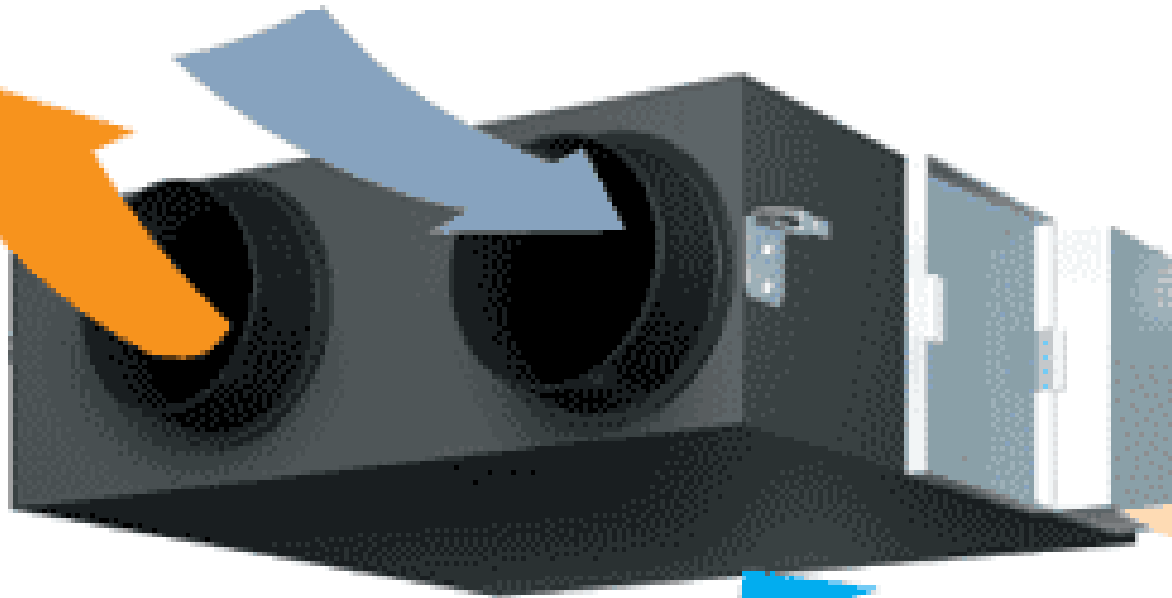
Funcția acestui tip de ventilație rezumă la schimbul de aer în tot volumul încăperii cu scopul diluării vaporilor și gazelor nocive ce nimeresc în zona ocupațională. De regulă, ventilația generală de aspirație este **mai puțin efectivă**, în comparație cu cea locală.

VENTILAȚIA PRIN REFULARE-ASPIRAȚIE

În cazul unui asemenea sistem de ventilație – se instalează un colector de aer pentru acumularea aerului curat din exteriorul încăperii; aerul pătruns (prin colectorul de aer) este curățat de praf, în perioada rece a anului este încălzit, la necesitate umectat, apoi distribuit prin canale ajunge în încăperi unde pentru eliminarea lui sunt amenajate canale de ventilație (la diferite înălțimi ale peretelui).

aer curat atmosferic

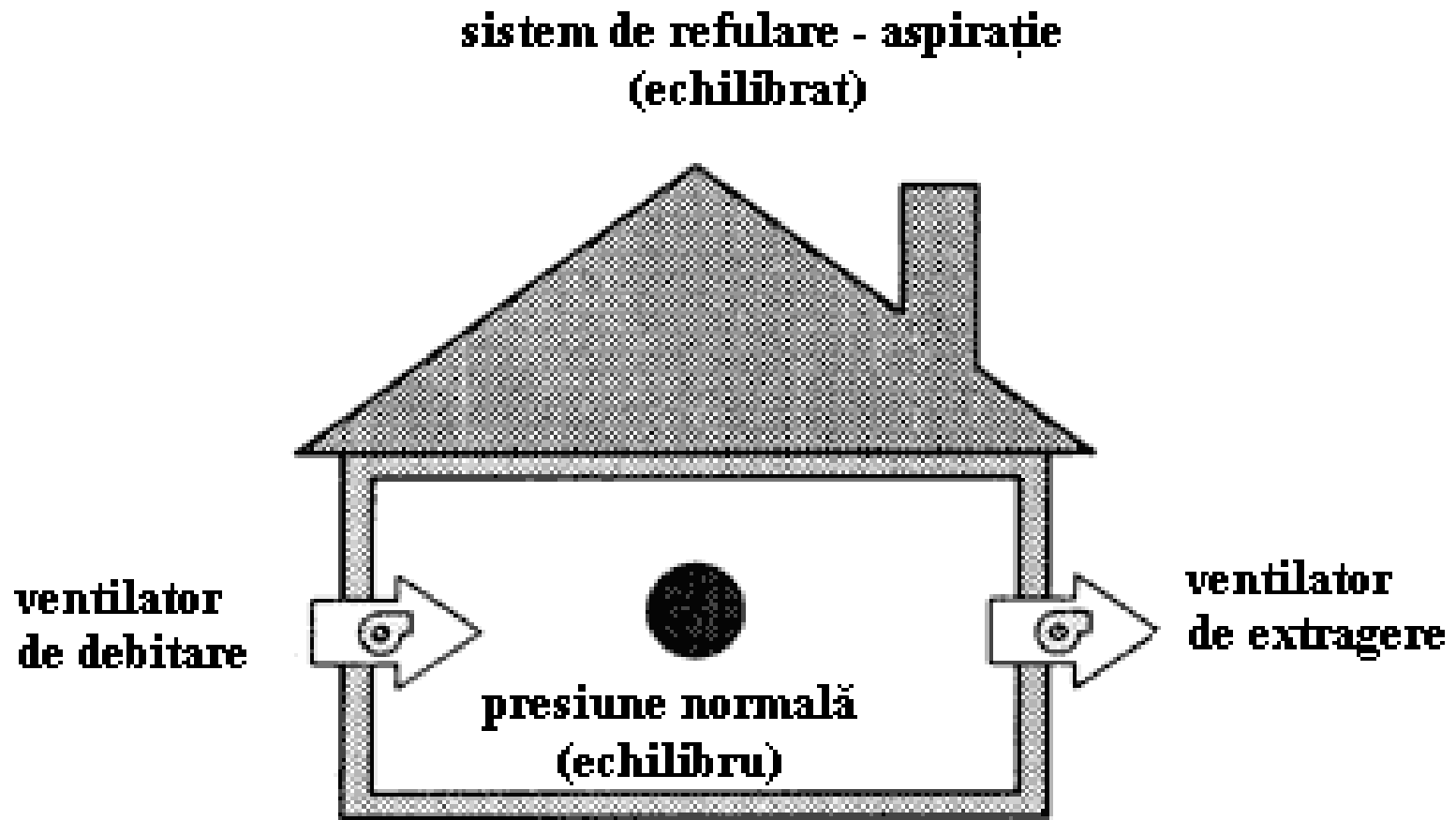
aer
poluat după
schimbul de
căldură



aer poluat
din încăpere

aer curat după
schimbul de
căldură

Mecanismul de acțiune a ventilației prin refulare - aspirație



Avantajele ventilației de refulare – aspirație:

- asigură schimbul forțat de aer în încăpere;
- efectuează prelucrarea necesară a aerului (încălzirea, umectarea, purificare);
- posibilitatea *calculării cu precizie a cantității de aer debitat și aspirat*;
- poate fi asigurată direcția necesară de mișcare a aerului.

Balanță de aer poate fi:

- **echilibrată** – când sunt egale volumul de aer refulat și aspirat;
- **pozitivă** – dacă volumul de aer refulat predomină asupra celui ***aspirat***;
- **negativă** - dacă volumul de aer ***aspirat*** predomină asupra celui ***refulat***.

Alegerea sistemului de ventilație depinde de:

- destinația încăperii;
- volumul ei;
- caracterul noxelor emanate;
- cerințele față de sistemele de ventilație.

Calculul ventilației

În condiții industriale în dependență de caracterul producerii, ***criteriul (factorul limitant)*** pentru calculul ventilației poate fi:

- substanța chimică nocivă, ce pătrunde în încăperea de lucru,
- Umiditatea relativă a aerului,
- temperatura aerului.

Factor limitant (criteriu) de calcul al
ventilației

La întreprinderile industriale, în laboratoare,
în aerul cărora se elimină substanțe chimice,
ca va fi CMA a acestor substanțe în aerul
încăperii,

În încăperile de topire a metalului, cazangerii
– temperatura,

În spălătorii, băi, dușuri – umiditatea și
temperatura,

în încăperile sociale și de locuit –
concentrația bioxidului de carbon.

Aprecierea igienică a eficacității ventilației

poate fi efectuată în baza:

- inspecției sanitare a sistemului de ventilație și regimului de exploatare;
- calculării volumului real de ventilație și a multiplului schimbului de aer în baza investigațiilor instrumentale;
- inspecției obiective a mediului aerian și microclimatului în încăperile ventilate.

Metodele de apreciere a eficacității ventilației:

- de calcul,
- de laborator.

Indicii de apreciere a eficacității ventilației prin metoda de calcul:

- volumul real de ventilație,
- multiplul schimbului de aer.

Aprecierea eficacității ventilației

<i>Indici</i>	necesar	real	<i>concluzii</i>	
volumul de ventilație	$\underline{L}_n = \frac{C}{p-q}$	$\underline{L}_r = a \cdot v \cdot \frac{3600}{3600}$	$\underline{L}_n \leq \underline{L}_r$	} metoda de calcul
multiplul schimbului de aer	$\underline{S}_n = \frac{L_n}{V}$	$\underline{S}_r = \frac{L_r}{V}$	$\underline{S}_n \leq \underline{S}_r$	
CO ₂	0,07 – 0,1%	x	0,1 ≥ x	metoda de laborator

E necesar de diferențiat mărimile **necesare** și **reale** ale volumului și multiplului schimbului de aer.

Volumul necesar de ventilație – este cantitatea de aer curat , care trebuie debitată în încăpere la 1 persoană în oră, astfel ca concentrația de CO₂ să nu depășească nivelul admis (0,07 - 0,1%).

Sub noțiunea de **multiplu necesar** de aer se înțelege numărul, ce indică, de câte ori în decurs de o oră aerul din încăpere trebuie schimbat, astfel ca CO₂ să nu depășească nivelul admis.

Mărimile **reale** ale acestor indici sunt determinate prin măsurări obiective.

În saloanele spitalicești cantitatea de aer asigurată prin intermediul ventilației artificiale trebuie să fie nu mai mică de 80 m³ de aer în 1 oră la 1 pat, în săli sportive – 90 m³ de aer în 1 oră la 1 om.

În fața indicelui **multiplului** schimbului de aer se pune semnul plus (+) sau (-).

În primul caz aceasta **indică schimbul de aer prin refulare,**

în al doilea – **prin aspirație.**

Astfel, de exemplu, dacă este indicat că multiplul schimbului de aer este egal cu +2, -3, aceasta înseamnă, că în încăperea în decurs de o oră se debitează o cantitate dublă de aer, și se extrage o cantitate triplă față de volumul încăperii.

Multiplul schimbului de aer în încăperile blocului operator trebuie să fie minimum + 10 – 8 (10 refulare, 8 aspirație).

Aerul refulat poate avea un multiplul și mai mare, până la 100 – 200 volume de aer.

Multiplul schimbului de aer aspirat permanent trebuie să mai mic decât cel refulat,
caracteristic pentru sălile de pansamente,
de manipulații, preoperatorii, săli de
naștere.

În cazul ventilației încăperilor blocului operator, de asemeni la condiționarea aerului e necesară prevalarea refulării asupra **aspirației**, deci aer debitat trebuie fie mai mult, pentru prevenirea pătrunderii aerului din încăperile alăturate în blocul operator.

*Mulțumesc
pentru atenție !*