

LVG
-nr.1-
Mai 2008

Economisirea energiei in sistemele de ventilatie

- Lindab Ventilation Guide



Economisirea energiei in sistemele de ventilatie

Sistemul de tubulatura pentru ventilatie este responsabil pentru o cantitate importanta de energie utilizata intr-o cladire. De aceea este foarte important de cunoscut care sunt oportunitatile de a economisi energie si de a lua masuri in aceasta directie inca din faza de alegere a sistemului utilizat. Procesul de proiectare implica responsabilitatea de a gasi intotdeauna optimul tehnico-economic pentru beneficiarii proiectelor atat in faza de investitie dar si pentru perioada de exploatare a obiectivului.

1. Alegerea traseului

Traseul tubulaturii are o influenta majora asupra pierderii de sarcina din sistem si implicit asupra energiei consumate la ventilator. Proiectantul trebuie sa incerce tot timpul sa evite trasee lungi si intortocheate cu multe schimbari de directie insa uneori datorita deficientelor de proiectare ale cladirii in sine se obtin trasee ineficiente din punct de vedere energetic. Din acest motiv este foarte important sa existe o colaborare stransa intre arhitect si proiectantul sistemului de ventilatie inca din primele faze de concepie ale cladirii cu scopul de a fi prevazute spatii suficiente pentru montarea tubulaturii.





2. Etanseitatea sistemului

O alta sursa majora de pierdere a energiei o reprezinta neetanseitatea sistemelor de ventilatie. Fiind un subiect complex ne propunem sa il tratam mai detaliat in alt articol, inasa nu putem sa nu remarcam doua din directiile principale in care se pot determina pierderi importante de energie :

- a) Energie electrica consumata la ventilator. Pentru a se obtine debitele de aer calculate la nivelul fiecarui difuzor sau grila trebuie tinut cont de pierderile de aer prin imbinari. Astfel va trebui calculat (foarte usor cu ajutorul CADvent-ului) debitul de aer pierdut (in functie de clasa de etanseitate din care face parte sistemul) si supradimensionat ventilatorul in consecinta. Acesta implica atat un cost de investitie mai mare dar mai ales un cost de exploatare mai ridicat prin consumul de energie electrica.

Spre exemplu o pierdere de aer de circa 6% din debitul total implica o supradimensionare a puterii ventilatorului de 20% (uzual in practica circa 15%).

- b) Energie termica pierduta in spatiile in care nu se doreste controlul temperaturii aerului.

Deseori traseul de tubulatura parcurge spatii neclimatizate (incaperii adiacente, plafoane false, exteriorul cladirii). Un sistem neetans va induce pierderi de aer in aceste spatii si implicit pierderi de energie termica utilizata pentru tratarea aerului pierdut.

Deasemenea datorita pierderilor de aer de pe sistemul de evacuare se pierde energie termica necesara pentru recuperarea caldurii (in recuperatoare) sau pentru recirculare.

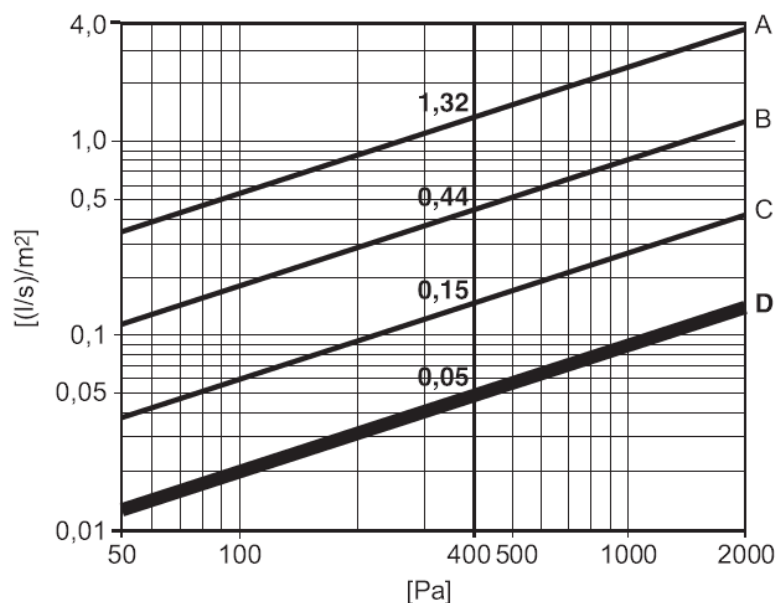


Diagrama pentru determinarea celor 4 clase de etanseitate



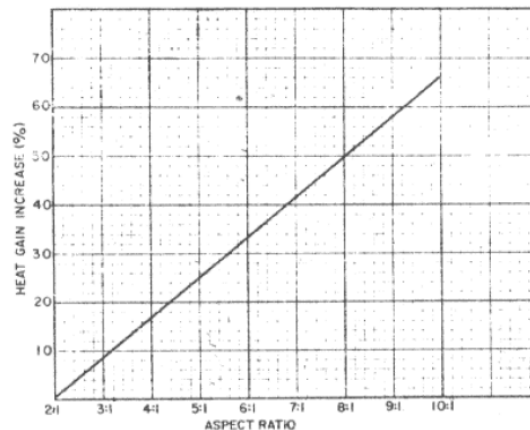
Lindab Ventilation Guide

nr.1

3. Raportul laturilor (proportia)

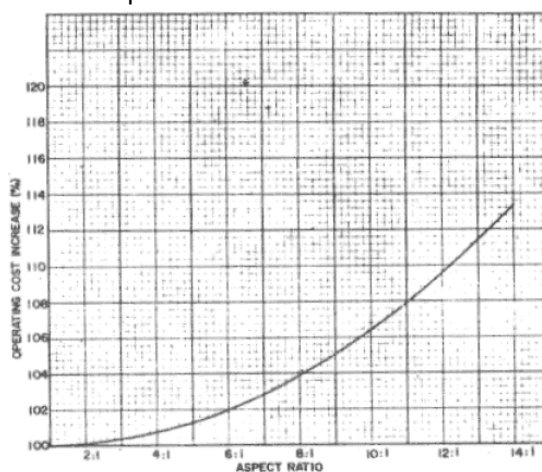
Un aspect destul de important dar poate mai putin cunoscut in economia de energie il constituie raportul laturilor pentru tubulatura rectangulara. Un tub cu un raport al laturilor de 6:1 va creste cu 25% mai mult pierderile de caldura decat un tub cu raportul de 3:1. Regula este valabila atat pentru situatia cand se transporta aer cald pentru incalzire cat si pentru cazul in care se transporta aer rece pentru racire. Un proiect eficient din acest punct de vedere nu ar trebui sa contina elemente cu raportul laturilor mai mare de 1:3. Cu cat acest raport este mai mic, cu atat sistemul este mai eficient, si nu doar pentru transferul termic dar mai ales pentru pierderile de sarcina din sistem. Cu cat raportul laturilor tinde sa se apropie mai mult de 1 :1 (patrat), cu atat mai mult se apropie de sectiunea circulara.

De aceea in practica tubulatura circulara pierde substantial mai putina caldura si are o cadere mai mica de presiune decat sistemul rectangular.



Intensificarea transferului de caldura in functie de raportul laturilor

Cu cat raportul laturilor este mai mare, cu atat mai mari vor fi costurile de exploatare rezultate din cele doua componentelor -caldura si presiune :



Cresterea costurilor de exploatare in functie de raportul laturilor

Alegerea unor tuburi cu un raport al laturilor cat mai mic este deasemenea foarte importanta in ceea ce priveste costurile de productie si montaj, inasa acesta va face obiectul unui articol viitor despre montajul sistemelor de tubulatura.

Economisirea energiei in sistemele de ventilatie

www.lindab.ro



Lindab Ventilation Guide

nr.1

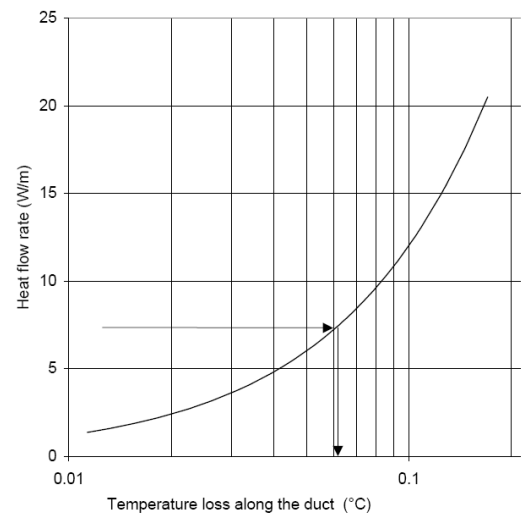
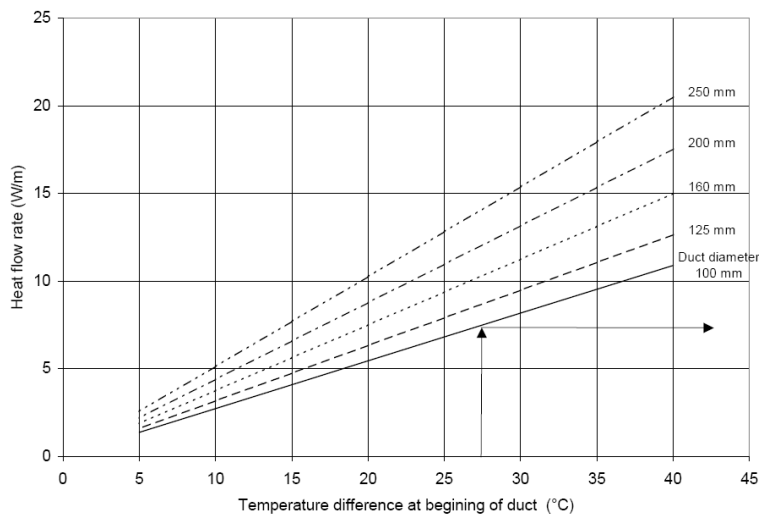
4. Izolarea sistemului

Izolarea sistemului reprezinta punctul cheie in procesul de conservare a energiei termice. Pierderea de caldura printr-un canal de ventilatie poate fi usor determinata cu ajutorul ecuatiei de mai jos sau prin intermediul diagramei :

$$Q=k*A*\theta=L*c*\Delta t \text{ (W)}$$

unde :

- Q –cantitatea de caldura absorbita sau cedata de un tronson de canal, in functie de semnul diferentei de temperatura intre aerul vehiculat si mediul in care se afla canalul
- L – debitul de aer
- c - caldura specifica masica a aerului
- k – coeficient global de transmisie
- A –suprafata laterala a canalului
- θ –diferenta medie de temperatura intre aerul din canal si aerul ambiant
- Δt –incalzirea sau racirea aerului



**Pierderea de caldura si de temperatura pe unitatea de lungime de tubulatura.
Debit 0,1m³/s si 60mm izolatie.**

Daca sistemul de tubulatura traverseaza zone ce nu sunt climatizate, atunci este mai mult decat necesara izolarea traseelor in scopul de a limita transferul de caldura. Evident, analiza necesitatii izolarii sistemului nu trebuie limitata doar la economia de energie ci trebuie sa se tina cont si de prevenirea aparitiei fenomenului de condensare.

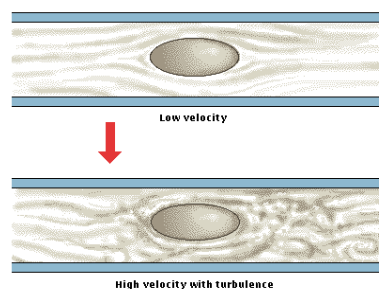


Lindab Ventilation Guide

nr.1

5. Pierderea de sarcina (Caderea de presiune)

În sistemul de tubulatură presiunea poate fi privită ca și energie creată de ventilator ce poate fi convertită în energie cinetică (debit de aer), sau ca pierdere de sarcină datorată fricțiunilor și turbulențelor. Această pierdere numită și cadere de presiune trebuie suplinită de către ventilator în scopul de a ajunge la difuzor debitul de aer dorit. Pierderea de sarcină 'costă' și este direct responsabilă de energia consumată de ventilator. Astfel, în faza de proiectare, pierderea de sarcină trebuie nu doar calculată ci mai ales se impune încercarea de a reduce pe cât posibil valoarea acesteia.



Întotdeauna trebuie găsit raportul optim între condițiile tehnice și cele economice, între costurile de investiție și cele de exploatare. Un sistem de tubulatură în care s-a mers cu viteze mari ale aerului, va genera o pierdere de sarcină mare, pe când un sistem cu viteze mici va genera o pierdere de sarcină mică însă dimensiuni mai mari pentru componentele sistemului.

În anumite situații este aleasă (datorită spațiului) utilizarea unor tuburi cu dimensiunii mai mici și un ventilator mai puternic, însă de cele mai multe ori este de preferat un sistem cu dimensiunii mai mari și implicit viteze și pierderi de sarcină mai mici. În această situație nu numai costul de investiție pentru ventilator va fi mai mic, dar mai ales costurile de exploatare vor putea amortiza în timp investiția inițială.

Atenție însă la corelarea cu punctul «4» din acest material. O viteză prea mică în tubulatură va amplifica transferul termic între aerul transportat și mediul în care se afla montat sistemul.

6. Eficiența energetică a ventilatorului

Ventilatorul reprezintă forța motoare a întregului sistem. Puterea sa poate varia drastic de la 0,5W la un debit de 1l/s până la 3W pentru 1l/s în funcție de eficiența ventilatorului dar și de caracteristicile sistemului în care este integrat. De aceea este important să se utilizeze ventilatoare eficiente și mai ales să se dimensioneze, astfel încât punctul de funcționare să fie foarte aproape de caracteristicile recomandate de producător. Nu este de neglijat nici atenția acordată integrării în sistem – conectarea cu mansonse care să preia vibrații, evitarea amplasării fittingurilor (coturi, teuri, etc) imediat după ventilator.

7. Controlul debitului, a temperaturii și umidității

Introducerea aerului proaspăt într-o clădire implică un consum de energie pentru aducerea aerului de la parametrii din exterior la cerințele din interiorul clădirii. Astfel este important să aducem cantitatea dorită de aer în locul potrivit, la momentul potrivit și la parametrii necesari asigurării condițiilor de confort fără să neglijăm pierderile din rețeaua de distribuție.

Pentru ca toate acestea să fie posibile sistemul trebuie să fie prevăzut cu elemente de măsură și control (clape de reglaj, senzori de viteză, temperatură și umiditate, timere, regulatoare de turată, etc).



Lindab Ventilation Guide

nr.1

Asigurarea parametrilor optimi prin metode de masura si control reprezinta cheia de a obtine conditiile de confort cerute dar si de a economisi energie. O solutie foarte eficienta o reprezinta sistemul VAV- Variable Air Volume.

8. Intretinerea bateriilor de racire si incalzire

Practica arata ca bateriile de racire si cele de incalzire se pot imbacsi in timp. Dincolo de faptul ca aerul trimis in interiorul cladirii va avea o calitate mult inferioara decat a aerului tratat obtinut in momentul functionarii corespunzatoare, rezistenta pe traseul aeraulic va fi creste in mod semnificativ. Evident din aceasta cauza, pierderea de sarcina va creste si mai departe vor exista deficiente de functionare atat prin scadere debitului de aer cat si prin cresterea energiei consumate la ventilator. Un alt aspect negativ este ca transferul termic prin baterie va fi si el diminuat semnificativ ducand la scaderea eficientei sistemului.

Pentru a evita astfel de probleme trebuiesc prevazute filtre inaintea bateriilor si mai ales trebuiesc intretinute si curatate periodic atat filtrele cat si bateriile.

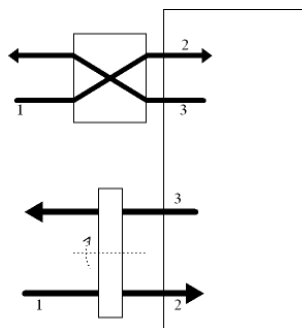
9. Recuperarea caldurii

Sistemele de ventilatie cu recuperare constau in facilitarea transferului de caldura de la aerul evacuat la cel introdus pentru a indeplini anumite procese de tratare, cum ar fi preincalzirea aerului proaspat si pentru a reduce consumul de energie necesara realizarii acestor procese. Pentru ca acest sistem sa fie implementat cu succes trebuie tinut seama de cateva aspecte :

- Energia electrica consumata la ventilator va creste datorita faptului ca vor exista doua ventilatoare si pentru ca pierderea totala de sarcina din sistem va fi mai mare.
- Sistemul nu trebuie scurt-circuitat iar cladirea trebuie sa fie etansa.
- Pierderile conductive si convective trebuiesc limitate. Spre exemplu datorita neetanseitatii sistemului de tubulatura sau a slabei izolarii termice.

Luand in considerare acestea si costurile de investitie initiale, recuperarea de caldura poate sa nu constituie un factor important in anumite tari cu temperaturi moderate, din punctul de vedere al recuperarii de energie (<2500 grade-zile).

Poate fi insa important din punctul de vedere al distributiei aerului sau a protectiei mediului.



Lindab – Business Area Ventilation

Economisirea energiei in sistemele de ventilatie

www.lindab.ro