



Alegerea sistemului de ventilatie din perspectiva costurilor

- Lindab Ventilation Guide



Costa mai mult proiectarea, instalarea si utilizarea un sistem de ventilatie mai bun?



De-a lungul timpului, LINDAB a promovat la nivel European utilizarea sistemelor de ventilatie performante in detrimentul sistemelor care utilizeaza mai multe resurse. Datorita acestui fapt s-a reusit, spre exemplu, in majoritatea tarilor schimbarea tendintei de utilizare a tipului de tubulatura. Astfel, in ultimii ani, balanta care indica utilizarea in cladiri a tubulaturii rectangulare fata de cea circulara s-a inclinat in favoarea celei circulare. Si in Romania am prezentat si vom continua sa o facem, avantajele din punct de vedere tehnic ale utilizarii unui sistem de ventilatie eficient. Insa, pentru ca de cele mai multe ori latura economica devine prioritara in fata aspectelor tehnice, consideram ca poate fi interesanta si abordarea din punct de vedere al costurilor.

Pentru a putea fi facuta o comparatie obiectiva trebuie luate in considerare o multime de elemente care in final au implicatii din punct de vedere financiar. O comparatie stricta pentru pretul de achizitie nu este absolut deloc relevanta daca nu se tine cont si de celelalte aspecte generatoare de cheltuieli. In linii mari, **costurile legate de sistemul de distributie al aerului pot fi impartite in 3 categorii :**

- **Costuri de investitie**
- **Costuri de exploatare**
- **Costuri de inlocuire si modificare**



Costurile de inlocuire si pentru eventualele modificari sunt costuri care apar in general peste o perioada foarte lunga de timp sau chiar deloc. In prezent, pe plan local, nu se analizeaza in detaliu nici macar primele doua categorii, ci mai degraba doar o parte din costurile de investitie. In concluzie, ultima categorie de costuri va trebui sa astepte o perioada mai mare de timp pana va fi luata in considerare in calculele de optimizare tehnico-economice.

4.1 Costuri de investitie

- **Costuri de proiectare**

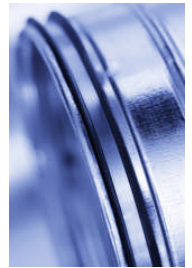
Aici se regasesc cheltuielile cu conceptia si proiectarea sistemului exprimate in cost per ora si persoana precum si cele pentru instrumentele necesare obtinerii proiectului. Utilizarea unor aplicatii de calcul special concepute pentru un anumit tip de sistem reduc foarte mult timpul de lucru si implicit costul de proiectare.

Spre exemplu, utilizarea aplicatiei CADvent, dincolo de avantajele legate de rapiditatea si precizia de lucru, ofera si un altfel de avantaj. Proiectarea cu acesta ajuta la obtinerea unui sistem eficient, dar mai ales conform cu cel existent in realitate. Utilizarea unor aplicatii ce utilizeaza produse 'teoretice-tipizate' necesita in final gasirea in piata a unor produse asemenea din punct de vedere tehnic cu cele din proiect. Aceasta necesita evident un timp suplimentar de lucru. In schimb, proiectand cu aplicatii de tip CADvent avem certitudinea ca pierderea de sarcina sau debitul de aer rezultate din calcul vor fi asemenea cu cele din teren.



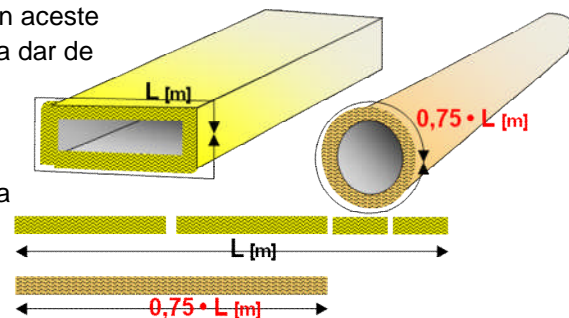
- **Costurile de achiziție ale sistemului**

Utilizarea unui sistem mai puțin etans (clasa A sau B- conform normelor EUROVENT), implica supradimensionarea întregului sistem datorită pierderilor de aer ce trebuie compensate. În mod natural supradimensionarea sistemului de ventilație va duce la costuri de achiziție mai ridicate a tuturor reperelor: tubulatură, fittinguri, accesorii, difuzoare, ventilatoare, filtre, baterii de răcire/încălzire, recuperatoare de căldură etc.



- **Costuri de producție.**

Deși este logic ca un sistem de ventilație mai performant să coste mai mult decât unul mai puțin performant, nu se întâmplă întotdeauna așa. Spre exemplu, nu poate fi pus la îndoială faptul că sistemul circular este mai performant tehnic decât cel rectangular. În aceste condiții dacă am compara o tubulatură rectangulară cu una circulară dar de calitate asemănătoare (materia primă, modul etansare în falt, etc) întotdeauna tubulatură rectangulară va fi mai scumpă. Și aceasta deoarece pentru obținerea aceleiași secțiuni de curgere este necesară cu până la 25% mai multă materie primă pentru tubulatură rectangulară. Un calcul simplu ne arată că perimetrul tubulaturii rectangulară este mai mare decât circumferința cercului pentru aceeași secțiune de curgere a aerului.



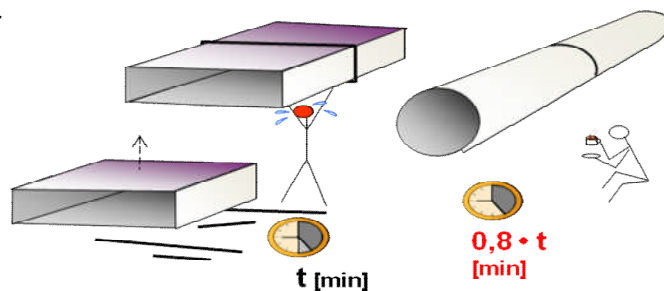
- **Costuri de transport.**

Aici diferențele apar doar dacă comparăm tubulatură circulară cu cea rectangulară. Altfel, o comparație legată de costul de transport pentru tuburi cu aceeași secțiune nu își are rostul. În schimb modul de ambalare, depozitare și mai ales de așezare în mijlocul de transport (tub în tub etc) recomandă soluția circulară. Această posibilitate de așezare vine nu doar din gradul ridicat de tipizare, dar și datorită rezistenței mecanice mai ridicate și implicit a rezistenței la deformare a tubulaturii circulare. În practică este demonstrat că un raport de volum de transport necesar între rectangular și circular tinde către 3 : 1. De aici și costuri mult mai reduse cu transportul pentru sistemul circular.

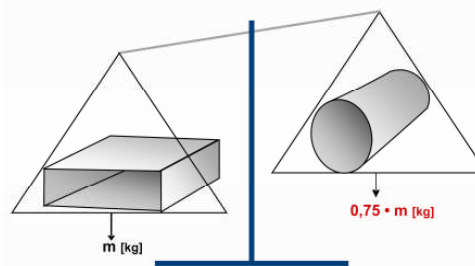
- **Costuri de montaj.**

În acest caz diferențele se măresc considerabil în favoarea sistemului mai performant :

- Timpul de lucru (manopera) se reduce cu până la 25% pentru un sistem circular cu garnitură față de unul circular care necesită o etansare suplimentară a îmbinărilor. Diferența de cost pentru manopera devine extrem de importantă când nu se ține cont doar de costul net ci și de costurile sociale (taxe, impozite, asigurări, etc)
- Timpul de lucru (manopera) se reduce cu până la 50% pentru un sistem circular față de unul rectangular



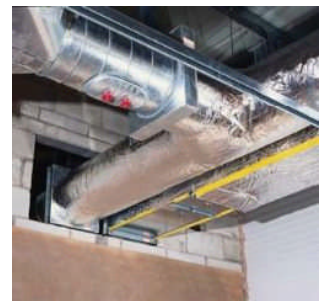
- Costuri mai reduse in montaj datorita lungimilor tuburilor pentru sistemul circular. In general, tubulatura rectangulara este necesar a fi produsa la lungimea finala de montaj. Este evident ca se pot face ajustari de lungime si pe santier, dar acestea implica timp si costuri ridicate pentru montarea flanselor de imbinare. Tubulatura circulara, neavand elemente de imbinare (ci doar fittingurile), poate fi ajustata foarte rapid la lungimea dorita. Mai mult decat atat, restul de tubulatura ramas in urma debitarii poate fi utilizat in alta parte din proiect fara nicio problema. Coroborat cu optimizarea cantitatilor de tubulatura realizata cu un program de calcul (CADvent) permite obtinerea unei cantitati foarte mici de materiale neutilizate, dar care pot fi folosite in proiectele viitoare.
- Sunt necesare mai putine scule si instrumente pentru tubulatura circulara
- Costuri reduse datorita greutatii mai mici a sistemului circular – cu pana la 35%. Greutatea sistemului circular este redusa atat datorita cantitatii mai mici de material utilizat dar si pentru ca acesta are o rezistenta mecanica mai ridicata si implicit se poate utiliza tabla de grosime mai mica pentru aceeasi sectiune de curgere.



- Costuri mai reduse pentru tubulatura circulara datorita gradului ridicat de tipizare. Unul din avantajele majore ale sistemelor circulare il constitue faptul ca au grad foarte mare de utilizare. In cazul in care au ramas produse in urma realizarii unui proiect, acestea pot fi utilizate in urmatorul/urmatoarele proiecte, pe cand reperatele rectangulare sunt in general foarte greu de utilizat pe viitor. Tot datorita gradului ridicat de tipizare, activitatea de organizare de santier (depozitare, gestionare, manevrare, identificare) este foarte mult simplificata pentru sistemul circular.
- Timp de asteptare mai mici pentru materialele suplimentare. Spre exemplu, un cot circular cu diametrul de 200mm este un produs de stoc cu livrare rapida pe cand unul cu sectiunea rectangulara (150x150 ; 150x200,etc) va trebui confectionat doar in momentul in care este nevoie de el.

- **Costuri de izolare.**

Tot datorita diferentei geometrice cantitatea necesara de izolatie termica folosita pentru izolarea canalelor circulare va fi cu 25% mai mica decat in cazul tubulaturii rectangulare.



- **Costuri de punere in functiune si receptie**

Modalitatea de echilibrare aeraulica este evident mai usoara si mai rapida in cazul unui sistem mai etans. Procesul de masurare a parametrilor este mult simplificat daca nu exista pierderi de aer. Un sistem cu grad mare de tipizare va avantaja mult masurarea si echilibrarea in momentul punerii in functiune. Inspectia sistemului este mai facila in cazul celui circular (spre exemplu la montajul in coridoare inguste sau de-a lungul imbinarii elementelor de constructie verticale si orizontale).



Uneori pot aparea costuri suplimentare pentru montator sau proiectant datorita penalitatilor aplicate de beneficiar in urma folosirii unor sisteme neperformante ce nu raspund cerintelor din caietul de sarcini.

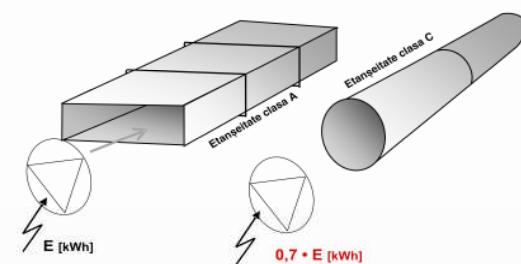
Din 'fericire' aceste costuri nu sunt prea frecvente din cauza lipsei de pregatire a utilizatorului final si a necunoasterii parametrilor in care trebuie sa se incadreze functionarea instalatiei.

Toate aceste costuri de investitie pot fi mai mult sau mai putin importante in functie de cel care le resimte (beneficiar, montator, proiectant), in functie de tara si orasul in care se estimeaza sau de perioada in care acestea apar. Dincolo de toate aceste aspecte, costurile de investitie nu sunt singurele care ar trebui sa conteze cand se ia decizia alegerii sistemului de ventilatie, ci o pondere uneori chiar mai importanta ar trebui sa o aiba costurile de exploatare.

4.2 Costuri de exploatare

- Costuri cu consumul de energie electrica.**

- Supradimensionarea sistemului pentru acoperirea pierderilor de aer prin neetanseitati va duce evident la un consum mai mare de energie electrica in special consumata la ventilator. Dupa cum am aratat in primul numar al L.V.G., consumul de energie electrica creste drastic odata cu cresterea debitului de aer vehiculat si implicit cu puterea motorului. Pentru o supradimensionare a debitului de aer cu 6%, puterea motorului creste cu 20%.
- Un sistem poate fi neperformant energetic si datorita pierderilor de sarcina generate. Un sistem circular va induce o cadere de presiune mai mica decat unul rectangular fiind si din aceasta cauza mai eficient energetic ; principalele doua motive sunt forma aerodinamica a produselor, mai apropiata de curgerea naturala a aerului si suprafata mai mica a sistemului, implicit pierderi de sarcina mai reduce.
- Extrem de importanta pentru reducerea consumului de energie electrica este faza in care se decide asupra optimizarii alegerii ventilatorului si a echilibrarii tuturor ramurilor de distributie.

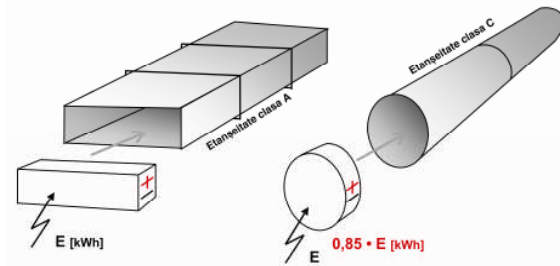


Ex: Comparatie de costuri pentru consumul de energie electrica al sistemului de ventilatie pentru o caldare de birouri	Sistem de ventilație Clasa D de etanșeitate		Sistem de ventilație Clasa A de etanșeitate	
	Introducerea aerului	Evacuarea aerului	Introducerea aerului	Evacuarea aerului
Suprafața sistemului	340 m ²	405 m ²	340 m ²	405 m ²
Debitul de aer nominal	11460 m ³ /h	12628 m ³ /h	11460 m ³ /h	12628 m ³ /h
Presiunea de operare	250 Pa	250 Pa	250 Pa	250 Pa
Pierderile de aer	133 m ³ /h	158 m ³ /h	1196 m ³ /h	1425 m ³ /h
Rata pierderilor de aer	1,15 %	1,24 %	9,45 %	10,14 %
Costul anual cu energia consumată de ventilator	2.152 €	3.795 €	2.465 €	4.510 €
Totalul costurilor cu energia	5.946 €		6.975 €	
Diferențe în costurile cu energia			1.029 €	
Costul materialelor	17.564 €		15.939 €	
Diferențe în costul materialelor			1.625 €	
Amortizarea costurilor cu energia:			1.6 ani	
Sistemul în funcționare constantă; costuri cu energia 0.12 €/kWh				



- **Costuri cu consumul de energie termica.**

- Etanseitatea unui sistem eficient de ventilatie va impiedica pierderile de aer tratat (incalzit, racit) prin imbinari si va avea implicit un consum mai redus de energie termica.
- Pierderile de caldura sau frig vor fi mai mici in cazul unui sistem circular datorita suprafetei mai mici de transfer termic cu mediul in care se afla montat.



- **Costuri cu intretinerea sistemului.**

- Desi tipurile costurilor pentru intretinere sunt numeroase, cele care diferentiaza un sistem de calitate fata de unul mai putin performant sunt costurile periodice de revizie si curatare a sistemului. Spre exemplu, daca in faza de proiectare s-a ignorat prevederea usilor de vizitare de-a lungul sistemului de ventilatie in vederea curatarii acestuia, in momentul in care va fi necesara revizia, aceste costuri neprevazute le vor depasi pe cele de investitie. Costul acestor usi este redus in raport cu costurile ulterioare de perforare si reetansare a tubulaturii.
- Un alt argument financiar pentru sistemul circular il constituie timpul sensibil mai redus de curatare a tubulaturii si fittingurilor datorita lipsei colturilor.



Daca sunt atat de multe costuri suplimentare ce apar in urma utilizarii unor sisteme de ventilatie neperformante, se pune intrebarea de ce mai sunt inca utilizate in anumite tari ?

4.3 Bariere in proiectarea, instalarea si utilizarea sistemelor performante de ventilatie

- *Traditia si know-how-ul din piata*

Adoptarea unor noi sisteme va implica intodeauna schimbari de abordare a fazelor de proiectare si executie, negenerand costuri mari de pregatire pentru persoanele responsabile de implementare in proiecte dar producand schimbari in modul traditional de gandire a solutiilor.

Tot aceste modificari vor implica costuri suplimentare in faza de productie a unor tubulaturi performante prin pregatirea personalului si achizitia de utilaje sau echipamente de lucru.

Lipsa fazelor de receptie, revizie, intretinere si curatare a sistemelor in majoritatea proiectelor reprezinta o alta bariera extrem de importanta pentru implementarea sistemelor performante.

- *Conflictul de interese in ceea ce priveste minimizarea costurilor*

O abordare separata a costurilor poate duce la solutii total ineficiente. Un exemplu clasic este acela cand dezvoltatorul proiectului nu va fi nici beneficiarul final al cladirii, nici administratorul acesteia. De cele mai multe ori acesta nu va acorda deloc importanta problemelor de consum energetic sau de calitate a mediului interior.

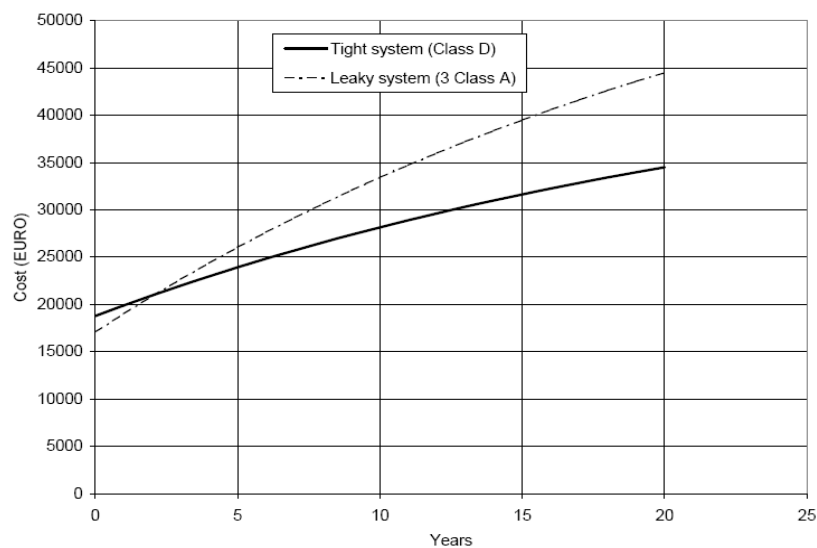
Pe de alta parte, nu exista suficiente metode de stimulare pentru a face ca lucrrurile sa fie bine facute de catre investitor, proiectant, montator.

Mai mult decat avantajele evidente legate de costuri, utilizarea unui sistem de ventilatie performant prezinta si alte avantaje pentru toti cei implicati in conceptia si utilizarea cladirii



4.4 Avantajele proiectarii, instalarii si utilizarii sistemelor performante de ventilatie

- *Pentru proprietar*
Un sistem de calitate va necesita mai putina intretinere si mai ales un consum mai mic de energie.
- *Pentru proiectant*
Implementarea unui sistem performant va reduce riscul aparitiei surprizelor neplacute in faza de receptie si in functionarea ulterioara ce pot avea ca urmasi penalitati aplicate de catre beneficiar. De asemenea, un sistem performant va contribui benefic la reputatia proiectantului.
- *Pentru montator*
In general sistemele de calitate si bine implementate in proiect vor fi mai usor si mai rapid de montat. Si in acest caz se evita aparitia surprizelor neplacute in functionare si implicit a penalitatilor.
- *Pentru ocupanti*
Pentru acestia din urma, avantajul major il constitue calitatea mai buna a mediului interior (temperatura, umiditate, nivel de zgomot, curenti de aer, calitatea aerului, etc). Nu sunt deloc de neglijat nici beneficiile pe care companiile le pot avea datorita gradului mai redus de aparitie al imbolnavirilor sau datorita productivitatii mai ridicate.



Comparatie de cost global pentru un sistem mediu de ventilatie.

Se poate observa ca in acest caz durata de recuperare a diferentei de investitie se produce in numai 2 ani de zile.

In concluzie, un sistem eficient de ventilatie poate genera costuri globale mai reduse. Reducerea costurilor punctual, fara a avea o imagine de ansamblu, poate avea ca urmare generarea de costuri ulterioare mult mai mari decat economia initiala.

Pentru ca de cele mai multe ori beneficiarul constructiei nu constientizeaza importanta abordarii globale, ar trebui ca acest lucru sa fie realizat de toti factorii implicati dar mai ales de firmele de consultanta. Activitatea acestora ar trebui sa se axeze mai mult si pe oferirea de calcule globale de costuri pentru clientul final.