



Stratificarea termică și tubulatura textilă PRIHODA

Apropierea iernii oferă noi prilejuri de discuție despre soluții de încălzire, echipamente mai performante, reducerea consumurilor, protejarea resurselor energetice, eficiența energetică, standarde și directive CE.

S-au construit numeroase hale noi, cu tehnologii și materiale moderne, și toate trebuie încălzite. Se doresc soluții ieftine și bune.

Încălzirea cu aer cald este o soluție foarte avantajoasă, flexibilă, adaptabilă, cu costuri reduse de investiție și este des folosită.

Indiferent de soluția aleasă (aer cald, încălzire perimetrală, încălzire în pardoseală sau tuburi radiante), întotdeauna va apare stratificarea termică. Doar gradientul termic diferă!

Aerul se încălzește și tinde să se stratifice. Cu cât hala este mai înaltă, diferența de temperatură între zona de lucru și acoperiș este mai mare.

Este un fenomen acceptat de toți, parțial înțeles și ... neglijat cu consecvență deoarece nu este perceput în practică. Nu se „vede” și de cele mai multe ori nu se simte. Cheltuielile de exploatare sunt mai mari decât ar putea fi, dar nu există termen de comparație.

Cât de importantă este stratificarea termică?

Să luăm exemplul unei hale noi: pereți din panouri de 50mm (poliuretan), acoperiș din panouri de 80mm, pardoseală pe strat de pietriș compactat, placă de beton și șapă egalizare și 0,1-0,2 schimburi orare aer proaspăt.

În cazul încălzirii cu aer cald gradientul termic vertical este de 1,2-2W/m. Pentru simplitate îl vom considera 1,5W/m și că termostatul este plasat la +1,5m.

Reglând termostatul la 18°C (confort în zona de lucru), temperatura sub acoperiș va fi 18°C+1,5x(H-1,5) adică 24,7°C pentru H=6m sau chiar 33,7°C pentru H=12m.

Temperaturile medii ale acoperișului și peretelui sunt mai mari decât 18 °C. Calculând pierderile cu **temperatura corectată**, se observă creșteri semnificative:

Parametru	6m	12m
Temperatura interioară	18°C	18°C
Temperatura streășină	24,7°C	33,7°C
Temperatura medie perete	21,4°C	25,9°C
Temperatura medie tavan	24,7°C	33,7°C
Creștere pierderi (pereți)	+10%	+24%
Creștere pierderi (tavan)	+21%	+48%

Variind parametrii simulării (dimensiunile halei, temperatura interioară și exterioară, debitul de aer proaspăt, gradientul termic) rezultă creșteri 9%-25% ale puterii totale de încălzire.

Când dimensionarea sistemului de încălzire se face pe bază de „coeficienți” acoperitori, din „experiență”, fără un calcul exact, rezultă o instalație supra-dimensionată - soluție păguboasă **doar** pentru beneficiar. Rezultatul este întotdeauna acoperitor și foarte rar se întâmplă să fie frig în incintă.

Dar stratificarea există și beneficiarul plătește în fiecare an 10-25% mai mult decât ar trebui. În plus, se consumă degeaba mai multe resurse și se poluează degeaba mediul – dar asta ne „doare” doar teoretic și/sau declarativ.

Stratificarea termică apare indiferent de soluția de încălzire! Dar fiindcă nu este sesizată, nu este combătută și uneori este chiar vehement negată (mai ales de vânzătorii de tuburi radiante).

Uneori este însoțită de disconfort termic, când în aceeași incintă există zone de lucru la înălțimi diferite: etaj deschis față de restul halei, poduri rulante, pasarele.

Alteori se degradează produsele stocate la înălțime mare (ex: pentru vinuri, produse farmaceutice temperatura trebuie ținută între 15-25°C).

Cum se poate combate stratificarea?

Evident, ar trebui început de la proiectare prin calcul exact, înțelegerea corectă a specificului fiecărei incinte, alegerea unor echipamente proiectate să reducă stratificarea, asigurarea unei distribuții eficiente a aerului încălzit sau suplimentarea recirculării.

Recomandăm utilizarea unor echipamente de încălzire care să combată efectul stratificării, ca în ca-



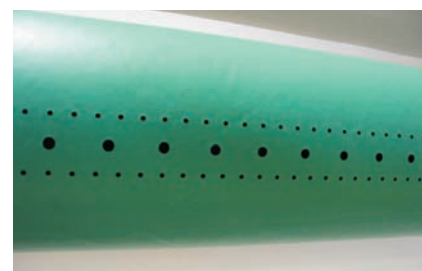
zul generatoarelor ROBUR-Italia (vezi articolul din Tehnica Instalațiilor nr. 5/2006).

Dar de multe ori echipamentele deja sunt instalate când se „descoperă” stratificarea.

Se pot utiliza **destratificatoare**: ventilatoare axiale montate sub tavan care refulează aerul în jos.

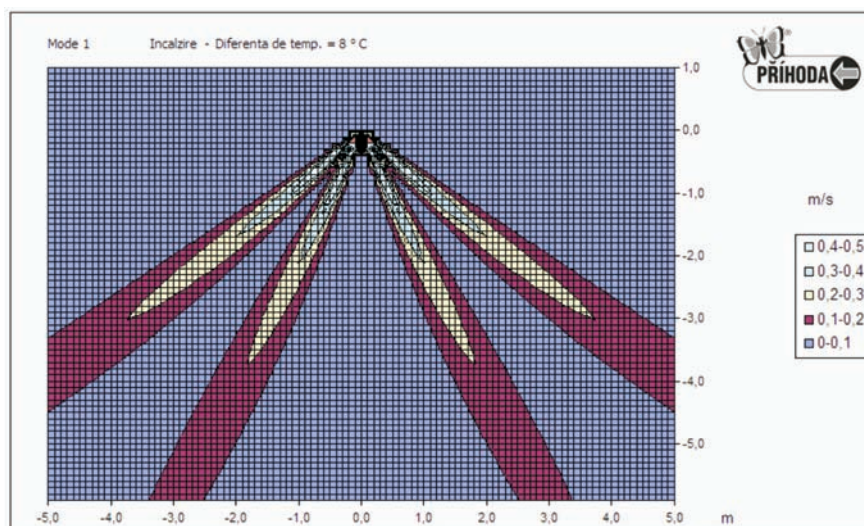
În general montate „acolo unde este convenabil/comod”, generează curenți de aer puternici și disconfort. Pentru o hală de 20x40x8m trebuie montate 4 destratificatoare (circa 4x8000mc/h).

Tubulatura textilă nepermeabilă cu perforații este o soluție mai bună.



Aerul care iese prin numeroase perforații cu viteză mare (10-15m/sec), aspiră aerul din jurul tubului prin scăderea presiunii locale și îl antrenează în zona de lucru.





Se pune astfel în mișcare un debit mai mare de aer, coeficientul de inducție fiind de 5-10. Pentru a antrena debitul de 32.000mc/h este suficient un ventilator centrifugal de 32000:5=6400mc/h și un tub textil lung de 38m cu diametrul de 500mm. În zona de lucru viteza aerului va fi de 0,1-0,2m/sec, după cum se vede în diagrama de mai sus.

Problema vitezei în zona de lucru este deseori neglijată, pe motivul că se pot accepta viteze mai mari în aplicații industriale. Dar dacă se poate mai bine (viteze mai mici), fără costuri suplimentare, de ce să nu facem lucrurile mai bine?

Controlul vitezei reziduale se obține din dimensiunile găurilor (diametru/ poziție).

Proiectarea corectă a tubulaturii textile PRIHODA este mult ușurată de programul de calcul ce indică grafic spectrul de viteze, permițând o ajustare prin feed-back.

Tubulatura textilă PRIHODA are avantajul că perforațiile pot fi realizate cu orice diametru (4-12mm) și în orice poziție deoarece decuparea se face cu un fascicul laser, de către o mașină în coordonate numerice. **Orice configurație este posibilă, flexibilitatea fiind maximă și garantând obținerea produsului dorit.**

Tubulatura textilă este livrată conform specificațiilor clientului inclusiv accesoriile de montare. Greutatea și volumul redus, flexibilitatea materialului, existența accesoriilor și instrucțiunilor de montaj asigură o instalare simplă și rapidă, cu costuri minime.

Utilizarea unui singur ventilator simplifică alimentarea electrică, controlul și instalarea.

Durata mare de viață a materialelor folosite (10-15 ani) și montarea ventilatorului în zona accesibilă reduc și simplifică mentenanța.

Folosirea tubulaturii textile nepermeabile cu perforații asigură:

- » Reducerea cheltuielilor de încălzire;
- » Uniformitate termică în plan vertical și orizontal;



- » Confort termic superior;
- » Absența curenților de aer;
- » Zgomot redus;
- » Instalare simplă și rapidă;
- » Mentenanța simplificată

Avantajele destratificării cu tubulatura textilă PRIHODA au fost verificate în practică în România.

Un exemplu concludent este utilizarea tubulaturii textile la două din depozitele COMAT SA-București cu rezultate excelente (temperatură constantă și uniformă + reducerea consumului cu 20% față de o hală identică încălzită cu aeroterme).



Într-o fabrică de încălțăminte (înălțime +7,5m la streșină) cu etaj interior (+3,2m) s-a îmbunătățit semnificativ confortul termic simultan cu reducerea consumului de GPL. Personalul aflat la etaj utiliza 80 de mașini de cusut, iar degajările de căldură și stratificarea ridicau temperatura la 27-28°C (la -5°C la exterior).

Dar oprirea echipamentelor de încălzire setate la 18°C genera disconfort personalului de la cota



+0,0m prin scăderea temperaturii. Montarea unei tubulaturii textile a redus considerabil diferența de temperatură între cele două zone de lucru, fără a se rezulta curenții de aer.

Practic, soluția poate fi ușor folosită pentru orice incintă, reducând factura la utilități și obținând un confort mai bun.

Ideal ar fi ca stratificarea termică să fie combătută din faza de proiect. Dar chiar și atunci când clădirea și instalațiile termice sunt deja realizate, destratificarea cu tubulatura textilă își va recupera costurile în cel mult o iarnă.

Vom constata și în 2006 că factura la încălzire crește. Gazul metan se scumpește, ca să nu vorbim de GPL sau încălzirea electrică (chiar și cu pompe geotermale).

Probabil ne vom gândi la echipamente mai performante, cu randamente termice mai bune, cu recuperatoare de căldură, la noi investiții etc. sau chiar la diminuarea confortului prin reducerea temperaturii interioare. Sau poate ne vom aminti de cei 9%-25% cu care încălzim degeaba mediul exterior și vom încerca să-i recuperăm.

Izolarea termică a locuințelor este o necesitate și un proiect ambițios, dar destul de dificil de realizat. Se vor economisi bani și resurse, iar mediul va fi mai puțin agresat.



Se pot obține rezultate similare reducând stratificarea la clădirile cu înălțimi de peste 6m. Este mai simplu de implementat și merită: în fond, e vorba tot de bani, de resurse finite și de același mediu.

KIP
heating, ventilation & air conditioning

Ing. Ciprian Zavloschi
SC KIP IMPEX SRL
021-311.21.45, www.kip.ro