

## Utilizarea tubulaturii textile pentru climatizarea unui depozit

**Beneficiar:** COMAT AUTO SA

**Locație:** București

**Spațiu:** depozit produse farmaceutice

**Proiect:** KIP IMPEX

**Execuție:** KIP IMPEX

**Volum:** 96x36x7,6=26.200mc

**Puteri instalate:** 85kW(vara)/ 192kW(iarna)

**Debite:** 13000mc/h vara, /19500mc/h iarna

**Caracteristici tubulatură:**

Dn630mm, 103+98=201ml +2 coturi 90

Dn500, 91ml

**Avantajele tubulaturii textile:**

- » Uniformitatea termică foarte bună;
- » Economii în exploatare;
- » Reducerea spațiului ocupat

În 2004 COMAT AUTO SA a solicitat mai multe soluții de răcire/încălzire pentru un depozit reamenajat destinat închirierii.

Experiența utilizării tubulaturii textile Pihoda și cunoașterea modului de funcționare a acestora ne-a permis să ofertăm un sistem eficient și economic atât la achiziție cât și în exploatare.

Beneficiarul a solicitat ca:

1. Sistemul să garanteze că temperatura interioară va fi permanent menținută între 15°C și 25°C;
2. Temperatura în rafturi să fie uniformă în plan orizontal și vertical (variații sub 2°C);
3. Echipamentele să fie montate într-o cameră de 8x4m, la un capăt al clădirii.
4. Maximizarea spațiului de depozitare;
5. Viteza aerului în spațiile de lucru să nu deranjeze personalul;

În incintă urmau să se instaleze rafturi metalice în șiruri perpendiculare pe axa longitudinală, dar la faza de proiectare nu s-a putut indica poziția cu precizie. Rafturile-prin marfa depozitată - devin obstacole în calea aerului, putând să genereze zone "moarte" și curenți de aer. O temperatură uniformă se poate obține doar cu o circulație corectă.

Calculul necesarului de putere (conform standardelor în vigoare) au indicat 74kW pentru răcire și 159kW pentru încălzire (clădirea este bine izolată și infiltrațiile reduse).

Puterile necesare au fost asigurate cu un rooftop HITECSA de 85kW(13.000mc/h) cuplat cu două generatoare de aer cald cu gaz ROBUR Italia de



64kW(6500mc/h) fiecare plus un generator identic, dar cu ventilator centrifugal care funcționează separat.

Am ales soluția introducerii aerului prin 3 canale textile cu perforații, plasate în lungul halei. Aspirația s-a făcut prin doar două grile montate direct în perețele de 36m al halei. Racordarea între echipamente și tubulatura textilă s-a făcut prin canale rectangularizate izolate.

Tubulatura textilă folosită a fost realizată din material impermeabil cu rezistență la foc sporită (NHI), cu diametru constant de 630mm. Susținerea s-a realizat cu câte 2 cabluri de oțel ancorate în pereți, cu susțineri verticale intermediare la fiecare 6m.

Toate accesoriile de montaj au fost furnizate cu excepția diblurilor de ancorare în perete.

Instalarea tubulaturii la interior (292ml) a durat două zile deoarece rafturile metalice erau deja montate. Chiar și în aceste condiții, instalarea a fost ușoară deoarece tubulatura textilă este flexibilă, cu greutate redusă iar cuplarea segmentelor se face prin fermoare.

Instalația este în exploatare de circa 2 ani și a dovedit performanțe foarte bune:

- a. Măsurătorile efectuate la punerea în funcțiune au indicat încadrarea în limitele stabilite și o variație sub 2°C în plan orizontal;
- b. Diferența de temperatură pe verticală între cota +0,5m și 7m în regim de încălzire a fost de 1,8°C adică sub 0,3°C/m.
- c. Vitezele în zona de lucru (între rafturi, la +1,8m) sunt de cel mult 0,28m/sec vara (cu aer rece) și sub 0,25m/sec iarna;



d. În iarna 2004-2005, la o temperatură exterioară de -20°C, beneficiarul a verificat că temperatura în incintă este de circa 17°C cu o variație mai mică 1°C în plan orizontal și 2°C pe înălțimea unui raft;  
 e. Consumul de gaz iarna a fost cu circa 20% mai redus față de o hală similară, deși temperatura și confortul sunt superioare.

La prima vedere este doar o instalație care a livrat ce a promis. Unele "amănunte" o transformă într-un exemplu tipic de utilizare a tubulaturii textile cu perforații.

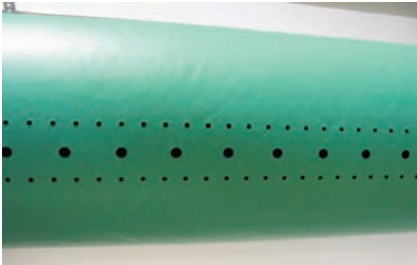
**1. Uniformitatea termică foarte bună** se datorează tubulaturii textile cu perforații!

Debitul echipamentelor asigură doar 1 schimb/oră (la o încărcare medie a rafturilor volumul liber este de 17.000mc).

Conform recomandărilor generale un sistem de ventilație trebuie să asigure 4-6 schimburi orare adică cel puțin 68.000mc/h. Pe baza acestui criteriu, rezultă echipamente cu debite mai mari (împlicite puteri, consumuri și costuri mai mari) și canale cu secțiuni mari.

**De ce funcționează totuși așa de bine?**

Tubulatura textilă este realizată din material impermeabil în care sunt decupate găuri de 4-12mm diametru.



Aerul iese prin găuri cu viteza de aproximativ 11m/sec creând o zonă de depresiune în imediata vecinătate. Astfel se antrenează un debit suplimentar de aer din incintă (debit indus). În această aplicație coeficientul de inducție este 8.

Folosind 19.500mc/h iarna, rezultă un debit de 156.000mc/h adică peste 9 schimburi/oră ceea ce explică uniformitatea termică foarte bună. Vara se obțin 6 schimburi/oră dacă tubulatura instalată pe centru (racordată la al treilea generator) nu funcționează.

**2. Viteza aerului în zona de lucru este redusă.**

Perforațiile se comportă ca niște duze în zona din apropierea tubului, dar la câteva diametre distanță, viteza se reduce, ansamblul având o caracteristică de tip low impulse, cu viteză mică.

**3. Folosirea tubulaturii textile asigură un volum de depozitare mai mare** deoarece reduce volumul ocupat de canalele de aer:

- » Uniformitatea foarte bună anulează canalele de aspirație (sunt doar două grile la un capăt al clădirii);
- » Debitul echipamentelor este redus;
- » Viteza în tubulatură este de 7m/sec;
- » Sunt suficiente 3 tuburi de 630/500mm, plasate la 9m distanță între ele.

**4. Nivelul de zgomot este foarte redus:**

Deși vitezele în tubulatură și la ieșire sunt mari, zgomotele specifice sunt mult mai mici decât uzual. Materialele textile sunt întotdeauna fono-absorbante, atenuând și zgomotele produse de restul instalației.

**5. Reducerea consumurilor de energie** se datorează reducerii stratificării termice prin inducție: aerul cald care se acumulează deasupra tuburilor textile este "aspirat" și retrimis în zona de lucru. Reducerea temperaturii sub acoperiș micșorează mult pierderile în timpul iernii.

**6. Distribuția de aer nu trebuie reglată la punerea în funcțiune.**

Întreaga distribuție se "reglează" automat din faza de proiectare (mult simplificată cu ajutorul unui program de calcul).



Decuparea găurilor se face cu o mașină de tăiere cu laser, în coordonate, exact în pozițiile și cu dimensiunile dorite de proiectant.

**7. Exploatare simplă și sigură:** au existat cazuri în care marfa ridicată cu un stivuitor a lovit tubulatura. Nu au existat deformări permanente, deteriorări și nici un pericol pentru operator.

**Concluzii:**

Lucrarea de la COMAT AUTO SA a confirmat avantajele distribuției cu difuzoare textile pentru răcirea/încălzirea depozitelor, mai ales prin:

1. Uniformitatea termică;
2. Economia în exploatare;
3. Alegerea echipamentelor în funcție de necesarul de putere și nu după debit;
4. Simplitatea montajului;
5. Siguranța exploatarei;

Ing Ciprian Zavloschi  
 SC KIP IMPEX SRL, 021-311.21.45

București  
 Str. Sfântul Ștefan, 23  
 Tel: +4021-311.21.45  
 Fax: +4021-311.21.47  
 Email: office@kip.ro  
 www.kip.ro



**Generatoare de aer cald cu gaz sau GPL**

