

# ÎNCĂLZIRE IEFTINĂ

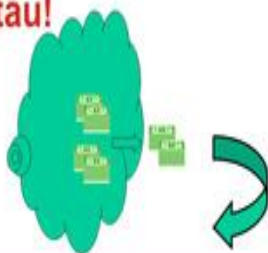
## POMPELE DE CĂLDURĂ ASG

[www.pompe de caldura ASG.ro](http://www.pompe de caldura ASG.ro)

**Economisești pentru bugetul tău!**

Prin montarea pompei de căldură costurile pentru încălzire, apă caldă și aer condiționat se reduc cu 3/4.

Și puteți folosi banii în alte scopuri...



### VENTILATIA

#### **o problema care conditioneaza sanatatea celor care locuiesc in imobile**

Deși este greu de crezut în lipsa unei documentări, multe dintre imobilele rezidențiale construite astăzi în România fără sisteme de ventilație, pot genera boli grave locuitorilor acestor imobile.

- Aceste boli sunt cauzate de toxicitatea aerului din interior, ca urmare a acumulării diverselor noxe, în lipsa unei ventilații corespunzătoare.
- În țările Europene dezvoltate și în America de Nord nu este admisă construcția de imobile rezidențiale fără respectarea unor norme stricte de ventilație interioară (ANSI/ASHRAE Standard 62-2001, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality), pentru asigurarea calității aerului interior. (IAQ= INDOOR AIR QUALITY).
- În lipsa unui sistem de ventilație, imobilele rezidențiale au în interior un aer, care după normativele europene sau americane este considerat toxic și periculos, impropriu respirației, datorită acumulării de noxe, care pot genera boli respiratorii cronice (astm), boli senzoriale, cancer, etc. Aceste boli, sunt denumite în literatura tehnică de specialitate ca fiind "Sindromul Clădirii Bolnave" (SBS = Sick Building Syndrome Symptoms).

Odată cu intrarea noastră în Europa, am început să fim confrunțați cu obligațiile țărilor europene privind depoluarea, reducerea noxelor, etc. Primele reacții s-au materializat în obligația de a ne izola termic imobilele, conform normelor europene, pentru reducerea pierderilor termice. Ca de obicei, am copiat numai ceea ce era obligatoriu dar nu am vrut să vedem mai departe, care sunt efectele nocive complementare pe care le induce acest sistem de etanșare a imobilelor, asupra locuitorilor acestor imobile. Consecințele negative, toxice pentru organism ale izolării termice și etanșării imobilelor sunt în principal următoarele:

- În lipsa schimburilor de aer cu exteriorul (care la imobilele construite pe vremea lui Ceaușescu existau din plin, în principal datorită neetanșietăților de la geamuri și uși), în camere și în special în acelea în care se stă mai mult timp fără deschiderea ușilor (dormitoare) se acumulează cantități mari de noxe, în special CO<sub>2</sub> provenit din respirație, gaze provenind de la materialele de construcție și mobilier, etc. Dacă în celelalte camere ale unui imobil, pe timpul zilei se mai deschid ușile sau geamurile și se mai fac astfel schimburi de înprospătare a aerului din interior, în dormitoare, pe durata nopții, nimeni nu se trezește la minimum 2 ore pentru a mai deschide uși sau ferestre în scopul eliminării acestor noxe. De aceea, nivelul de CO<sub>2</sub>, ajunge să crească pe durata nopții, mult peste limitele normale cu consecințe destul de riscante iar în cazul copiilor chiar grave. Plecând de la constatarea că

un adult are nevoie pe pentru o respirație normală, conform normelor americane (ASHRAE) de 20 cfm/persoană = 9,2 litri/sec, (cfm = cubic feet per minute) pentru o oxigenare normală a organismului, rezultă că după numai câteva ore de somn, nivelul de oxigen scade progresiv sub normal, iar procentul de CO<sub>2</sub> crește peste valoarea maximă admisibilă de 800 ppm. Totodată crește prin emisie progresivă și procentul celorlalte gaze toxice emise de mobilier, de materialele de construcție, de covoare, parchet, etc. Consecința de multe ori se simte prin aceea că persoana respectivă în cel mai fericit caz, se scoală cu senzația că este oboșită, de multe ori cu dureri de cap și o stare generală ca și cum trezirea nu este completă, acuză uneori dureri în gât, senzații de vomă, afectări senzoriale de gust sau miros, senzații de astm, vertij, etc. Mai mult, la copii, nivelul crescut de CO<sub>2</sub>, afectează dezvoltarea celulelor nervoase.

- În lipsa schimburilor de aer cu exteriorul, umiditatea rezultată din respirație și din activitățile casnice (în principal gătitul cu gaze generează o mare cantitate de vapori de apă, deschiderea ușii la baie, mașina de spălat, etc), condensează pe zonele mai reci ale interiorului imobilului generând pete de umiditate care se acoperă foarte repede cu mușcaii. - vedeți imaginile de mai jos:



- În lipsa schimburilor de aer cu exteriorul, mirosurile inevitabile rezultate de la mobilier, de la transpirație, de la bucătărie, de la lenjeria de pat, de la covoare, de la detergenții utilizați, de la mașina de spălat sau coșul de rufe pentru spălat, etc se acumulează inevitabil, se mixează iar rezultatul este resimțit în cel mai fericit caz, ca un "efect de aer închis", oricum neplăcut pentru cei care locuiesc în imobil, dar izbitor, pentru cei care vin de afară de la aer curat.
- În lipsa schimburilor de aer cu exteriorul, încărcătura ionică a aerului interior, atât de benefică pentru organism, se reduce aproape integral, cu alte cuvinte aerul "se descarcă" de încărcătura ionică, de care organismul uman are absolută nevoie.

- **ÎN CONCLUZIE, AERUL DEVINE ARTIFICIAL, TOXIC ȘI TOTAL DIFERIT DE AERUL PE CARE "MAMA NATURĂ" L-A CREAT PENTRU OM.**
- **ÎNTR-UN ASTFEL DE MEDIU, ORGANISMUL UMAN ÎȘI REDUCE DRASTIC STAREA DE SANĂTATE ȘI CAPACITATEA DE MUNCĂ.**

## Care este expertiza țărilor dezvoltate în acest domeniu?

(Veți observa că „la ei” se discută numai despre ventilație insuficientă, pentru că „la ei” nici nu se poate imagina o lipsă totală de ventilație a imobilelor așa cum găsi, la noi destul de des). Citez din literatura de specialitate menționată la sfârșitul acestei prezentări:

## Bioxidul de carbon

### Ce este bioxidul de carbon?

Bioxidul de carbon este unul dintre gazele mai frecvente de pe pământ. Este un produs rezultat din procesele de ardere și metabolismul natural al organismelor vii. Noi inspirăm oxigen și expirăm bioxid de carbon. Nivelul de bioxid de carbon în aerul expirat, este în procent de aproximativ 3,8% (38.000 ppm; ppm = procente per milion). Când bioxidul de carbon este expirat, el se amestecă rapid cu aerul din jur și, în cazul unei ventilații reduse, concentrația de CO<sub>2</sub> din incintă va crește progresiv. Conținutul de CO<sub>2</sub> în aer liber este de obicei cuprins între 350-450 ppm. În zonele puternic industrializate sau în centrul marilor orașe europene, poate ajunge accidental până la 800 ppm, datorită traficului auto în special. CO<sub>2</sub> nu trebuie confundat cu monoxidul de carbon (CO), care este un gaz extrem de toxic, rezultat în general în urma unor procese de ardere incomplete care este letal de la concentrații peste 50 ppm. Chiar dacă bioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>) în sine nu este la fel de periculos cum este monoxidul de carbon (CO), concentrația de CO<sub>2</sub> în incinte este utilizată ca referință a calității ventilației interioare. În ultimii ani, atenția cercetătorilor de mediu a fost axată pe poluarea aerului din interiorul imobilelor, ca un rezultat al rapoartelor tot mai numeroase care semnalau boli specifice, ale „sindromului clădirii bolnave”. (SBS = Sick Building Syndrome Symptoms). Incidența acestui sindrom, este în creștere și datorită faptului că oamenii tind să își petreacă mai mult de 90% din timp, în incinte închise în care în general, ventilația nu este corespunzătoare. Calitatea aerului din interior a fost astfel în mod direct considerată a fi cauza incidenței simptomelor legate de sănătate, cu consecințe privind creșterea absenteismului și pierderea productivității individuale, în raport direct proporțional cu durata de expunere în mediul cu ventilație insuficientă. Concentrațiile scăzute de formaldehidă sunt capabile totuși să provoace simptome acute iritative de la o concentrație <0,05 ppm, dar cel mai periculos este faptul că ridică mult coeficientul de risc pentru alergii senzitive, iritații cronice și cancer. Rapoartele microbiologice indică apariția în spațiile insuficient ventilate de alergeni, praf ciuperci și bacterii. Nivelul acestor alergeni specifici este suficient pentru a cauza afecțiuni alergene ocupanților imobilului, cel mai adesea generând afecțiuni de astm cronic. Din acest motiv, standardul american ASHRAE 62-1989, pentru calitatea aerului interior (IAQ= INDOOR AIR QUALITY) stabilește ca nivel minim de ventilație, 20 cfm pentru fiecare persoană aflată în incintă respectivă, pentru asigurarea condițiilor de evitare a sindromului clădirii bolnave.(SBS).

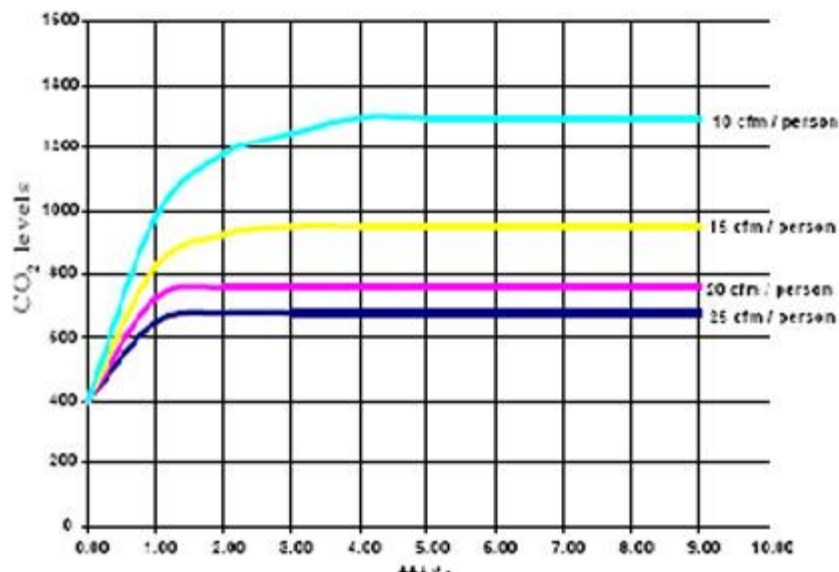


Diagrama din figură arată care este nivelul de acumulare a CO<sub>2</sub> într-o incintă, în funcție de nivelul de ventilație. Se observă că pentru o ventilație de 20 cfm/pers (culoare mov), se asigură în incintă o



concentrație de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) sub 800 ppm, nivel considerat ca fiind acceptabil de standardele americane. De asemenea, pentru nivelul de ventilație de 10 cfm/persoană, acumularea de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) în interiorul imobilului este de peste 1200 ppm, mult peste valorile maxime ale standardului.



# Soluții pentru încălzirea casei tale Centrale cu **POMPE DE CĂLDURĂ**

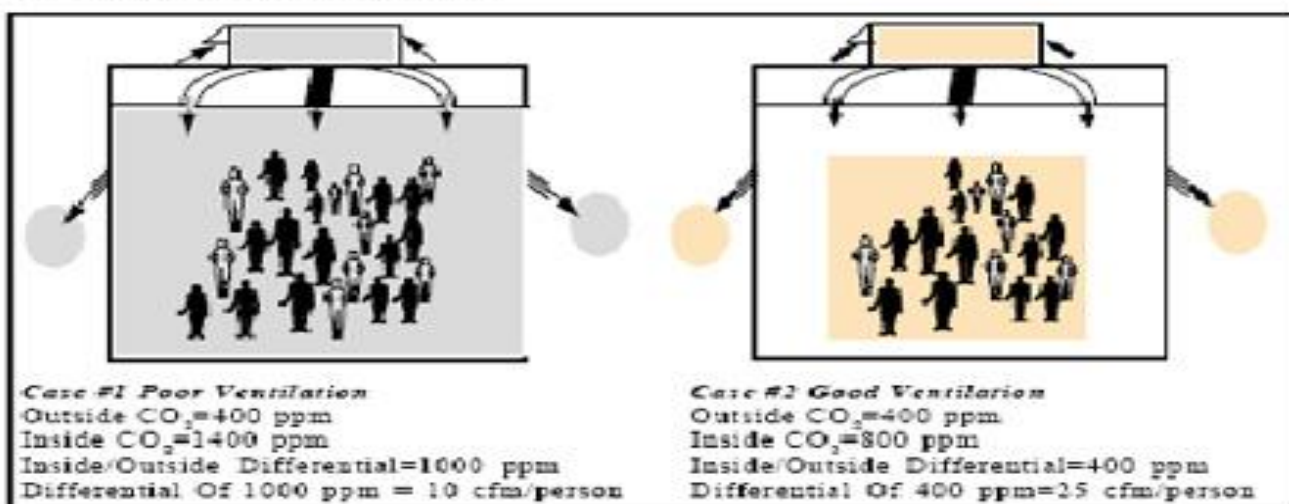
**POMPELE DE CALDURA ASG**

[www.pompe de caldura ASG.ro](http://www.pompe de caldura ASG.ro)



SICK BUILDING SYNDROME (SBS), care în traducere înseamnă SINDROMUL CLĂDIRII BOLNAVE, cu referire la imobilul care induce acest sindrom, este în fapt o combinație de boli (un sindrom) asociate cu imobilul în care un individ își petrece majoritatea timpului. Un raport al Organizației Mondiale a Sănătății referitor la acest sindrom a constatat faptul ca cca 30% din clădirile noi și renovate la nivel mondial generează simptomul SBS. Cauza esențială care generează acest sindrom constă în calitatea slabă a aerului interior. Cauzele frecvente care generează acest sindrom constau în defecțiuni ale instalației de încălzire, de condiționare, în efectele de generare de gaze toxice de către materialele utilizate în construcția imobilului, de existența unor agenți organici volatili de existența mucegaiului, de emisiile de ozon produse de aparatura de birou, de bioxidul de carbon rezultat din respirație și din procesele casnice de preparare a hranei, etc. Toate aceste gaze toxice se acumulează în lipsa unui aport strict necesar de aer proaspăt. SBS poate apare după numai câteva ore și se manifestă prin iritații senzoriale ale ochilor, nasului, gâtului, probleme neurotoxice sau o modificare a stării de confort. Mai pot apare iritații ale pielii, reacții nespecifice de hipersensibilitate, modificări senzoriale de miros și gust, etc. Sunt situații în care efectele pot apare și la câteva săptămâni sau pot evolua în boli cronice de respirație (astm) sau modificări senzoriale cronice. (se pierde simțul gustului sau mirosului). Dacă perioada de expunere este relativ redusă, efectele pot dispărea imediat ce persoana părăsește imobilul respectiv. Normativele ASHRAE 62-2001 stabilesc pentru școlile și birourile din Carolina de Nord restricții pentru calitatea aerului interior (IAQ) obligând la o ventilație de 15cfm pentru fiecare persoană aflată în interiorul imobilului. Normativele ASHRAE recomandă ca în interiorul imobilelor, concentrația de bioxid de carbon

## CO<sub>2</sub> and Ventilation



ire  
ului  
C  
ată  
1

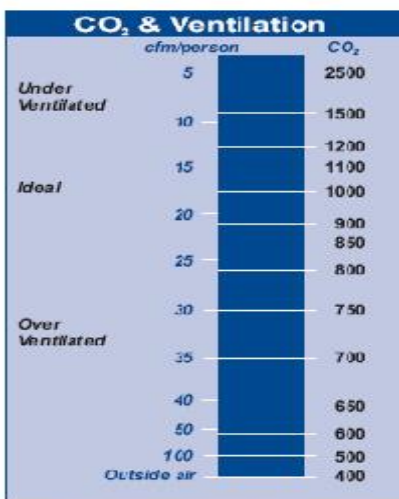


Figure 6. CO<sub>2</sub> to ventilation rate conversion, assuming 400 ppm outside and office-type activity (1.2 MET).

interiorul incintei va prezenta simptome de somnolență, reacții întârziate, coeficienți foarte reduși de performanță și risc crescut de infecții. Diagrama din figura alăturată, prezintă relația dintre nivelul de ventilație și conținutul de CO<sub>2</sub> dintr-o incintă. Se constată că sistemele de ventilare care asigură un nivel de ventilare mai mic de 15 cfm/persoană sunt considerate ca fiind sisteme subventilate, deoarece permit acumulări ale conținutului de CO<sub>2</sub> mai mari de 1100 ppm, considerate ca fiind periculoase. Sistemele de ventilare ideale sunt cele care asigură un nivel de ventilare cuprins între 20 -28 cfm/persoană deoarece asigură în interiorul incintei o concentrație maximă de CO<sub>2</sub> de 800 ppm.

ASHRAE 90 recomandă instalarea de senzori de măsurare a nivelului de CO<sub>2</sub> în toate incintele locuite, folosirea acestor senzori fiind considerată singura tehnologie matură de asigurare a calității aerului interior (IAQ). Consecințele toxicității ratelor mici de ventilație care conduc la acumulări de CO<sub>2</sub> asupra sănătății sunt prezentate detaliat într-un raport întocmit de:

- Helsinki University of Technology, Laboratory for Heating, Ventilating and Air Conditioning, Finland;
  - Lawrence Berkeley National Laboratory, Indoor Environment Department, Environmental Energy Technologies Division, USA si
  - National Institute for Occupational Safety and Health, USA
- Această lucrare reprezintă sinteza a douăzeci de studii cu aproape 30.000 de subiecți privind efectul asupra sănătății umane a unor rate de ventilație reduse. Aproape toate rezultatele au indicat faptul că o rată de ventilație de 10 l/sec de persoană în toate tipurile de construcții a fost asociată cu o înrăutățire semnificativă a stării de sănătate. Pentru rate de ventilație de peste 10l/sec de persoană, s-a constatat o reducere a sindromului SBS, care a dispărut total la ratele de ventilație de 20l/



Figure 2. Typical non-dispersive infrared spectroscopic CO<sub>2</sub> sensor.

**La efectuarea măsurătorilor privind concentrația de CO<sub>2</sub>, a rezultat faptul ca toți subiecții au dezvoltat sindromul SBS atunci când concentrația de CO<sub>2</sub> a atins 800 ppm.**

Studiile de ventilație au raportat și un risc relativ de 1,5 - 2 pentru boli respiratorii. Studiul respectiv face o trecere în revistă a cazuisticii pe parcursul ultimilor 20 de ani din Europa și America de Nord, unde a fost evidențiată cazuistica sindromului clădirilor bolnave. (SBS = Sick Building Syndrome Symptoms) Acest sindrom, conform specificațiilor grupului de lucru al Organizației Mondiale a Sănătății care poartă denumirea de sindromul clădirii bolnave (SBS) se caracterizează prin următoarele: senzații de usturime la nivelul ochilor, nasului, combinată cu iritația gâtului, senzații de membrane și mucoase uscate, eritem (roșeața pielii), oboseală mentală; dureri de cap, o frecvență ridicată a infecțiilor căilor respiratorii și tuse, răgușeală, respirație șuierătoare, senzație de mâncărime, hipersensibilitate, greață și amețeli. Sindromul clădirii bolnave (SBS) este de multe ori, de asemenea, caracterizat de alte simptome nespecifice, cum ar fi: uscăciunea mucoasei nazale, congestie nazală (nas înfundat, blocat); excreții nazale abundente; simptome faringiene, dificultate de concentrare, precum și dificultăți în respirație și dureri în piept. Normativele de ventilație din Europa și America de Nord prevăd debitele minime de aer proaspăt

raportate per ocupant sau per unitate de suprafață a podelei. Din 1981, valorile au variat de la 2,5 ls-1 per persoană (ASHRAE 1981) la 20 ls-1 per persoană (NKB 61 1991). În prezent, valorile orientative din standardele majore sunt aproape 20 Ls-1 per persoană. Această valoare este determinată prin experimentele de laborator. La un nivel de ventilație de 8 Ls-1 per persoană se constată că 20% din numărul de subiecți testați reclamă încă sindromul SBS. Totuși acest nivel este considerat satisfăcător de normativele ASHRAE 1989.

**Toate standardele consideră însă că o concentrație de CO2 peste 800-1000 ppm generează pentru toți subiecții sindromul SBS. Starea de echilibru se obține atunci când concentrația de bioxid de carbon din aer este de sub 800 ppm.**

Din aceste motive, în prezent, standardul de ventilație american (ASHRAE 1989) este în revizuire. În Europa se utilizează prescripțiile standardului de ventilație CEN 1998.

Un nivel de CO2 de 1000 ppm este echivalent cu 1.8 g CO2 / aer m<sup>3</sup>.

Atunci când un adult mediu expiră, proporția de bioxid de carbon este de 35 000-50 000 ppm - Acest lucru echivalează cu aproximativ 0.01 grame CO2 pe secundă (g / s) (aproximativ 0.005 l / s) (Indoor Air Quality in Office Buildings: A Technical Guide.

[http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/office\\_building-immeubles\\_bureaux/co2\\_e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/office_building-immeubles_bureaux/co2_e.html), accessed 12/5/2007).

În cazul copiilor, ratele de emisie sunt mai mici în stare de repaos dar, având în vedere că la vârste fragede agitația materializată în numărul de mișcări este foarte mare, producția lor de bioxid de carbon poate fi foarte bine la niveluri similare cu aceea a adulților.[Guidelines for Ventilation Requirements in Buildings – Indoor Air Quality and Its Impact on Man, European Concerted Action, Report No 11, 1992].

**NE ÎNTREBĂM RETORIC: “LA NOI, ÎN “MINUNATA NOASTRĂ ȚARĂ”, CARE ESTE NIVELUL DE CO2 DIN IMOBILELE CARE NU AU NICI UN FEL DE SISTEM DE VENTILAȚIE?”**

Pe durata nopții, în dormitoare, în imobilele din Romania, concentrația poate ajunge între 1.000 ppm - 1.500ppm. Nu mai vorbim de ceea ce se întâmplă în grădinițe, școli, ș.a.m.d..

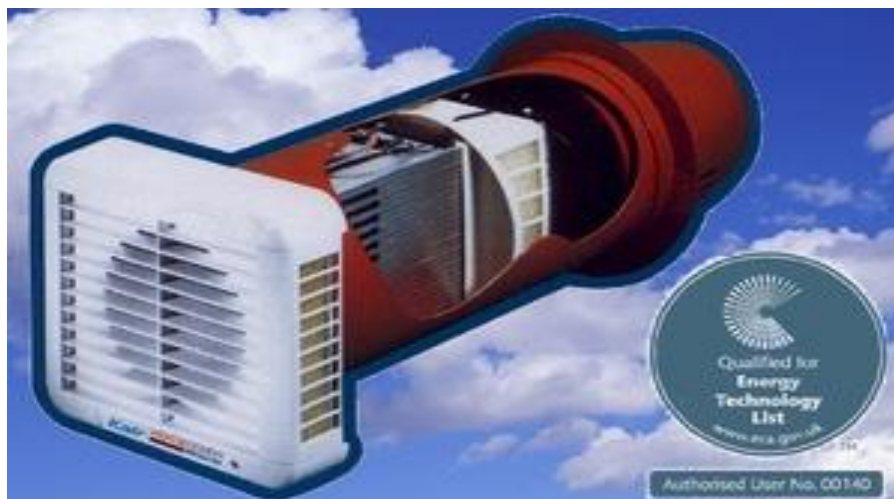
**CARE SUNT SOLUȚIILE ȘI CUM S-AR PUTEA SOLUȚIONA ACESTE PROBLEME ?**

Ar fi suficient ca la cca două ore să se deschidă ferestrele și să se aerisească toate camerele. Vara este posibil. Dar iarna? Ce bine ar fi dacă am putea aerisi în același mod și iarna, fără să pierdem căldura din interior ! Se poate realiza acest lucru, care seamănă cu o magie?

**DA, SE POATE.**

**CUM AU REZOLVAT ȚĂRILE CIVILIZATE ACEASTĂ PROBLEMĂ?**

**Cu ajutorul sistemelor de ventilație cu recuperarea entalpiei, așa numitele ROȚI DE ENTALPIE! “ENTHALPY WHEEL”**



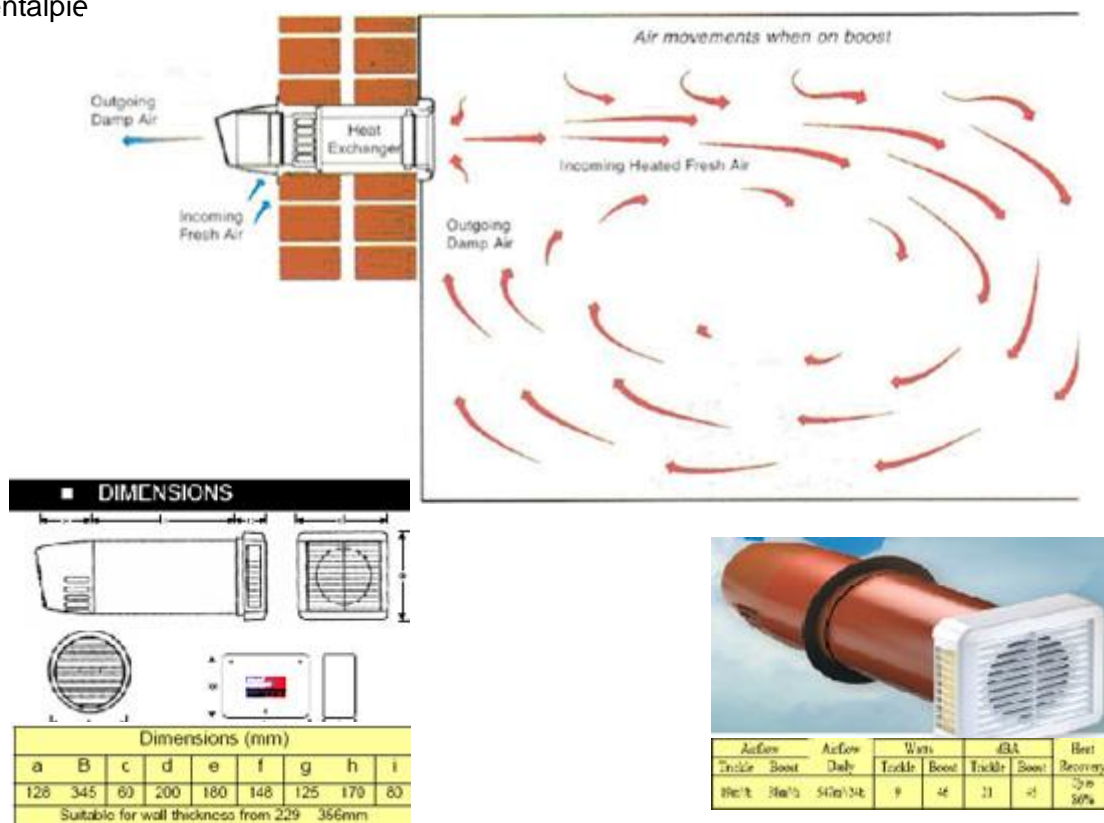


Astfel arată o "roată de entalpie" dotată cu sistem de recuperare a căldurii. Cu ajutorul unui sistem complex de discuri asemănător turbinei, acest sistem reușește să colecteze toată căldura și umiditatea de la aerul viciat evacuat afară și să o transfere aerului rece, proaspăt introdus în încălț. În acest mod, aerul proaspăt introdus este aproape la temperatura aerului evacuat și în acest mod, consumul de căldură pentru încălzirea camerei este foarte puțin afectat de ventilație. Sistemul este comandat de un mini-tablou electronic complex care analizează permanent calitatea aerului din interiorul încălței. CU UN ASTFEL DE ECHIPAMENT, AERUL DIN CAMERĂ ESTE PERMANENT PROASPĂT, CALD ȘI IONIZAT IAR UMIDITATEA EXCESIVĂ CARE PROVOACĂ CONDENS ȘI MUCEGAI ESTE EVACUATĂ. TOTUL CU UN CONSUM ENERGETIC NEGLIJABIL.

(Recuperatorul de entalpie este acționat de un motor electric cu puterea de cca 40W la 12 sau 24 V iar pentru încălzirea aerului aspirat din exterior se folosește căldura aerului viciat evacuat din interior. Gradul de recuperare a căldurii din aerul evacuat este de până la 92%).

### ESTE CA ȘI CUM AM AVEA FERESTRELE DESCHISE PETRU O AERISIRE PERMANENTĂ VARA ȘI IARNA, DAR FĂRĂ A PIERDE CĂLDURA DIN INTERIOR!

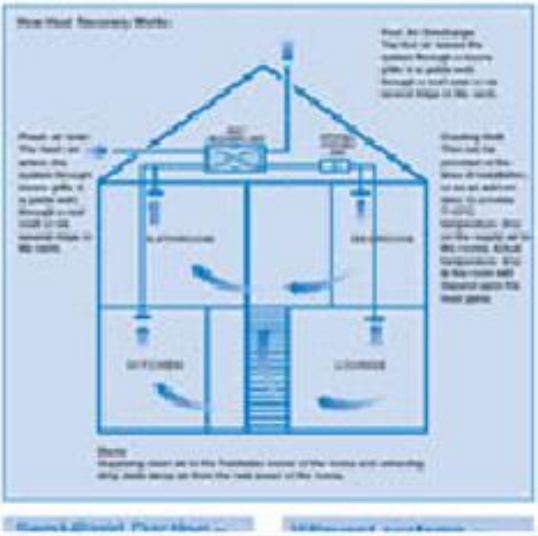
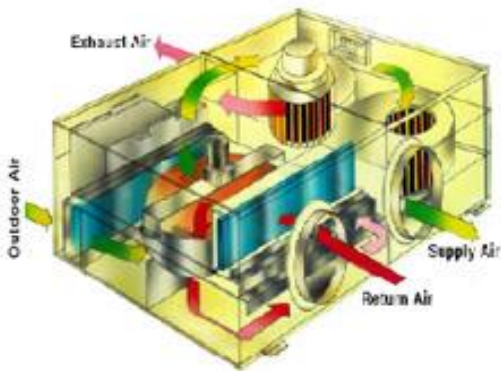
Am optat pentru aceste sisteme individuale la nivelul camerelor în care se stă mai mult (dormitor, birou, living) deoarece sunt extrem de simplu de montat, au funcționare individuală și nu trebuie umplut imobilul cu țevi, ca la ventilația centralizată. Aceasta este schema de funcționare recuperatorului de entalpie



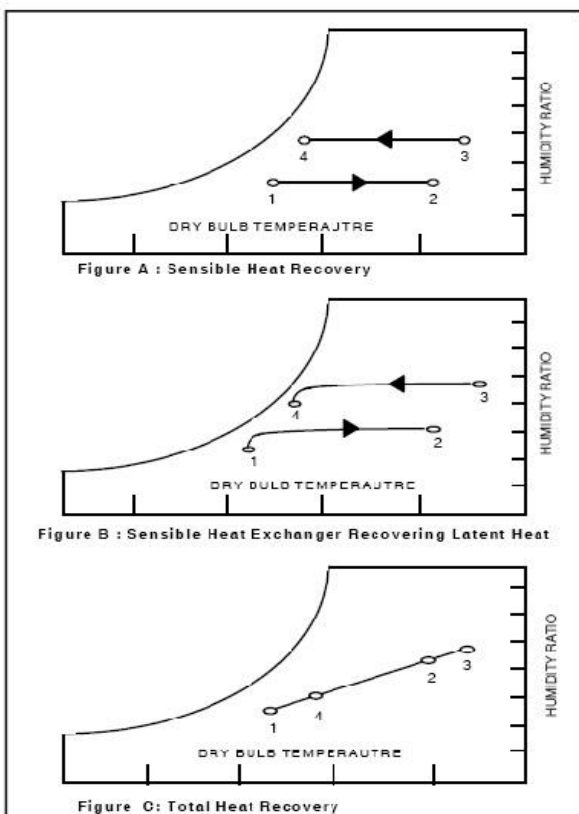
Sistemele de ventilație cu recuperare de entalpie pot fi montate și sub forma unor instalații centralizate, la nivelul întregului imobil, dezavantajul acestora constând în faptul că pentru fiecare cameră trebuie să existe câte două circuite de tubulatură (aspirație aer viciat și respectiv introducere aer proaspăt și încălzit), toate circuitele de tubulatură fiind conectate la modulul central de ventilație cu recuperare de entalpie, amplasat de obicei în podul imobilului. Modulul central și schema instalației arată ca în figurile de mai jos: Formele uzuale ale modulelor centrale de ventilație cu recuperare de entalpie diferă în funcție de fabricant.

Prezint mai jos câteva exemple în acest sens:

Typical Unitary Energy Recovery Ventilator (ERV)



Recuperatorul individual de entalpie” pentru o singură cameră, este un cilindru, cu o lungime de cca 4-10 inches, construit dintr-un material cu o foarte buna caracteristică de transfer termic, de obicei aluminiu și materiale sintetice, prevăzut cu numeroase duze și pasaje cu straturi netede și ondulate, de trecere a aerului, paralele cu direcția fluxului de aer. Suprafețele spălate de aer, au forma unor faguri, pentru a înmagazina cât mai multă căldură. Aceste suprafețe au forme circulare cu grosimea de 1,5-2 mm și sunt fixate pe un ax comun, rotindu-se cu o viteză cuprinsă între 2-20 rotații pe minut. Suprafața acestor recuperatoare de entalpie este cuprinsă între 300 -3300 mp, în funcție de configurație. Psihometria recuperării de entalpie este reprezentată prin diagramele următoare:



În fig A aerul rece este încălzit de la pct 1 la punctul 2 în timp ce aerul cald este răcit de la pct.3 la pct.4. În acest caz, temperatura aerului rece este deasupra punctului de roua a aerului cald și nu are loc condensarea vaporilor de apă. În figura B este ilustrat procesul prin care condensarea vaporilor de apă apare în fluxul de aer cald, împreună cu evaporarea în fluxul de aer rece. În acest caz, transferul de căldură latentă este mult îmbunătățit și deci eficiența recuperării de entalpie este mult îmbunătățită. Figura C reprezintă procesul total de recuperare a entalpiei în care debitele masice ale fluxului de aer sunt egale iar căldura latentă și cea totală sunt egale. În acest proces teoretic, recuperarea de entalpie este 100%. În practică, randamentul de recuperare este de cca 85-92%. Poza 15 Trebuie menționat foarte clar că “Recuperatorul de entalpie” nu este un ventilator urmat de un schimbător de căldură. O astfel de instalație nu ar putea asigura niciodată un coeficient de recuperare de până la 92%. Principiul de funcționare al “Recuperatorului de entalpie” (în traducere ad literam din limba engleză = Roata de entalpie “ENTHALPY





WHEEL”) este asemănător cu modul în care uneori încercăm să răcim în mod rapid ceaiul sau cafeaua, utilizând 2 pahare. Transferăm ceaiul fierbinte dintr-un pahar în celălalt și răcim paharul fierbinte în care a fost ceaiul în jet de apă rece, după care transferăm ceaiul în paharul astfel răcit ș.a.m.d. În câteva astfel de transferuri, cu răcire în jet de apă rece a paharului fierbinte în care a fost anterior ceaiul, acesta se răcește complet. Cam la fel este și principiul de funcționare al recuperatorului de entalpie, cu sublinierea că se recuperează și umiditatea aerului viciat evacuat, împreună cu căldura

latentă de condensare a umidității acestuia, astfel: Aerul din interior, cald și viciat este introdus într-un spațiu din recuperatorul de entalpie, tip fagure, cu o suprafață desfășurată extrem de mare de contact realizată din aluminiu și acoperită cu un material puternic hidroabsorbant. Acest spațiu este rece, deoarece el a fost anterior umplut cu aer rece de afară.

În momentul când aerul ca VENTILATIAld din interior umple acest spațiu, au loc două efecte:

- primul efect la contactul aerului cald din interior cu pereții reci ai recuperatorului de entalpie este depunerea umidității conținute sub formă de condens, fenomen extrem de important din punct de vedere energetic, deoarece la condensare, acești vapori cedează căldura latentă de vaporizare, adică cedează toată căldura pe care au absorbit-o de la sursa de căldură pentru a se transforma din lichid în vapori. Efectul termic este foarte puternic și produce o încălzire pronunțată a pereților recuperatorului de entalpie.
- Al doilea efect constă în schimbul termic dintre aerul cald și pereții recuperatorului de entalpie, care se încălzesc și mai mult. În continuare acest aer este evacuat în exterior iar în același spațiu intră aerul rece de afară. Acesta se încălzește de la pereții foarte calzi unde anterior a fost aerul din interiorul incintei și este propulsat spre interior. În acest mod, coeficientul de recuperare al energiei termice a aerului evacuat ajunge până la 92%,

## VENTILATIA – o chestiune care condiționează sănătatea și chiar viața

### NOI VĂ OFERIM SOLUȚIA!

Sisteme de ventilație individuale, pentru camerele expuse riscului (dormitoare, living-uri, băi) cu montaj într-o singură zi.



### NOI VĂ OFERIM!

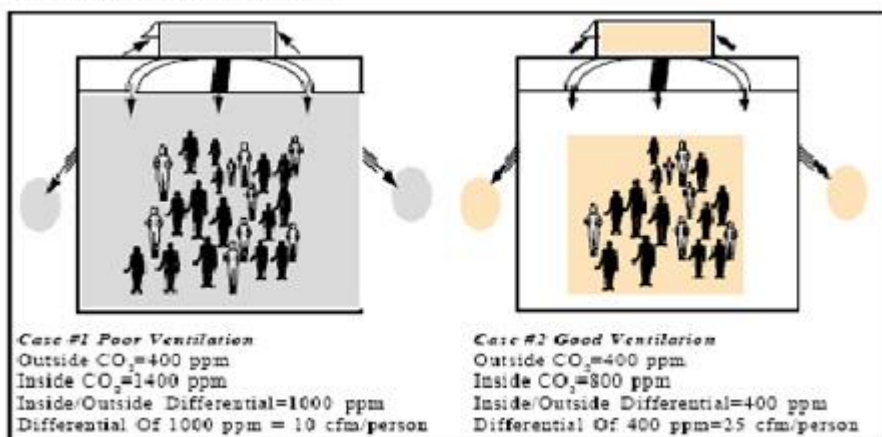
Soluția tehnică cea mai simplă pentru asigurarea calității aerului interior prin eliminarea tuturor noxelor. Soluția o reprezintă un sistem de ventilație denumit tehnic: “RECUPERATOR DE ENTALPIE”, care poate introduce în camera pe al cărei perete este montat, un volum de aer proaspăt de 547 mc/24 ore. Acest sistem de ventilație poartă denumirea de “ RECUPERATOR DE ENTALPIE”, (în traducere ad literam din limba engleză “Roată de entalpie” = “ENTHALPY WHEEL”) deoarece recuperează entalpia aerului viciat, evacuat din incintă. Cu alte cuvinte, aerul cald care părăsește incinta, încălzește aerul rece care intră, astfel încât incinta nu pierde căldură. Coeficientul de recuperare al căldurii este cuprins între 85%-92%. Este ca și cum imobilul respectiv ar avea ferestrele deschise iarna, pentru aerisire, dar căldura din incintă ar fi obligată să rămână în interior. Funcționarea acestor “ROȚI DE ENTALPIE”, este descrisă în cele ce urmează. Nu este vorba de ventilatoare cu schimbătoare de căldură ci de un sistem mult mai complex, cu o tehnologie de vârf, care realizează problema complicată a introducerii

de aer proaspăt de afară în cantitate suficientă pentru asigurarea calității aerului interior, îndeplinind condiția ca energia termică a aerului cald și viciat evacuat să fie transferată aerului rece și proaspăt care intră în incintă, astfel încât, per global, imobilul să nu piardă căldura prin acest sistem de ventilație. Aceasta este una din soluțiile cele mai utilizate în statele dezvoltate, pentru asigurarea calității aerului interior conform standardelor menționate.

**În cele ce urmează îmi propun să prezint în mod succint problema de importanță majoră a ventilației interioare precum și soluțiile moderne prin care țările dezvoltate au rezolvat această problemă. Rezultă riscul enorm pe care ni-l asumăm locuind într-un imobil fără ventilație.**



### CO2 and Ventilation



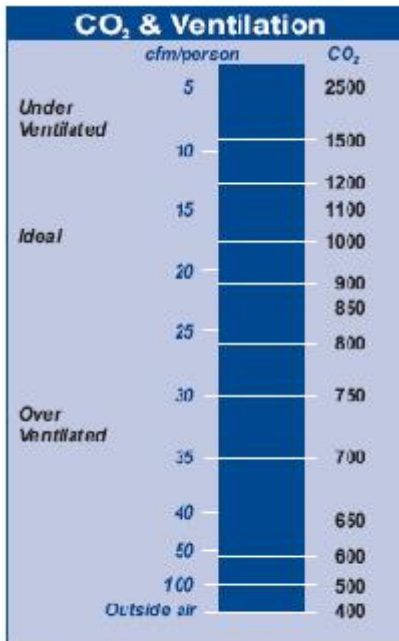


Figure 6. CO<sub>2</sub> to ventilation rate conversion, assuming 400 ppm outside and office-type activity (1.2 MET).

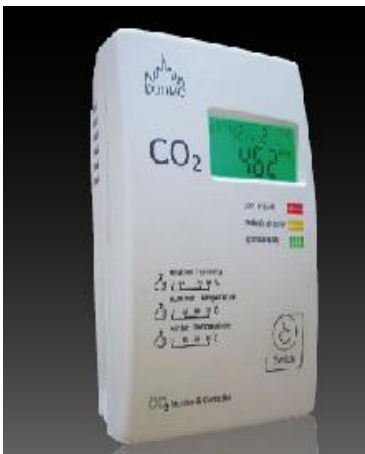
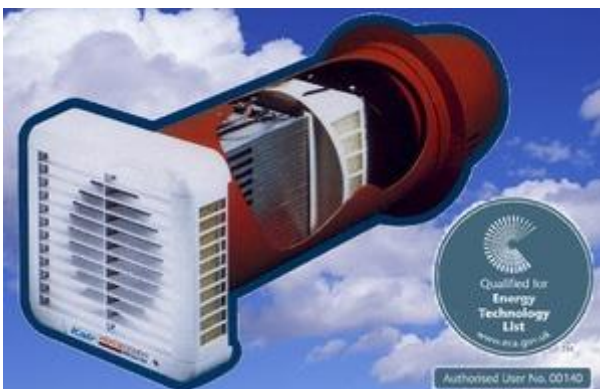
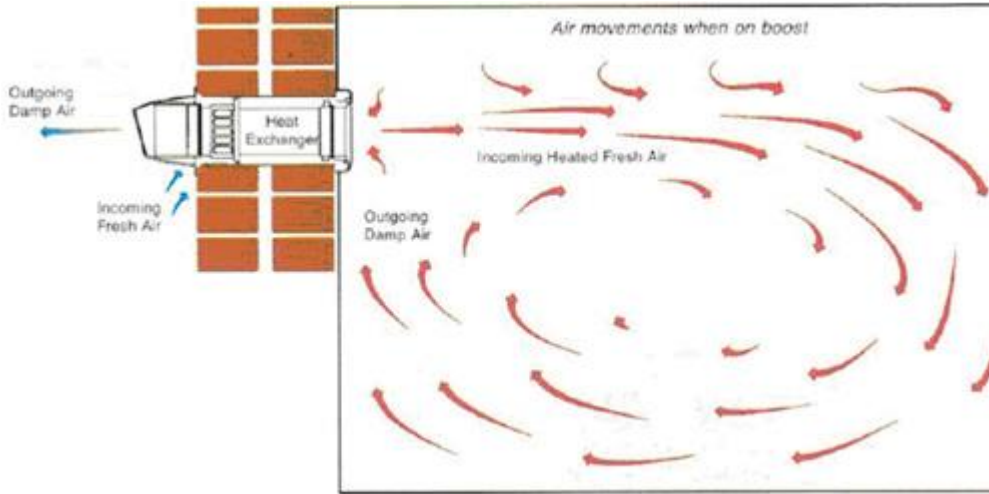


Figure 2. Typical non-dispersive infrared spectroscopic CO<sub>2</sub> sensor.







**DIMENSIONS**

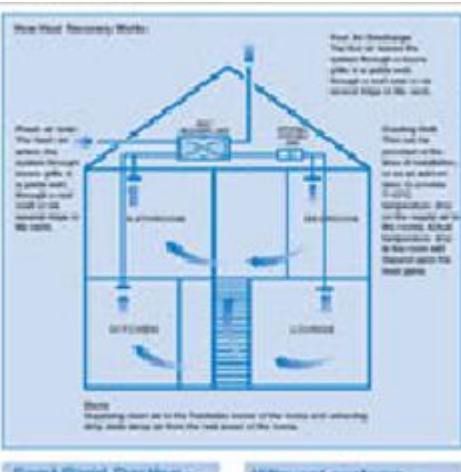
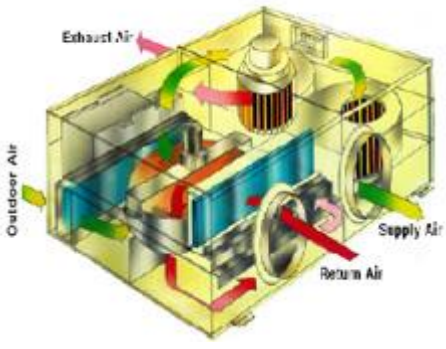
Dimensions (mm)								
a	B	c	d	e	f	g	h	i
128	345	60	200	180	148	125	170	60

Suitable for wall thickness from 229 - 356mm



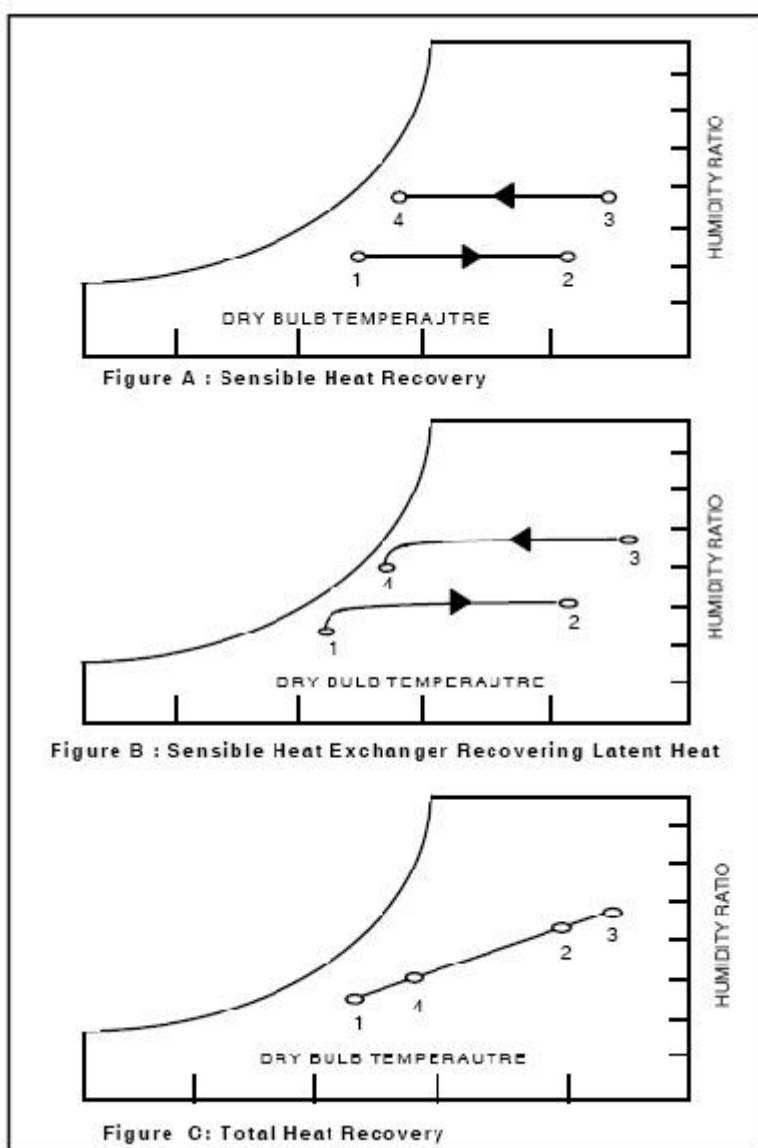
Airflow		Airflow		Watt		dB(A)		Heat
Trade	Boost	Trade	Boost	Trade	Boost	Trade	Boost	Recovery
10l/s	16l/s	50W/30W	9	46	21	21	21	90%

**Typical Unitary Energy Recovery Ventilator (ERV)**



Formele uzuale ale modulelor centrale de ventilație cu recuperare de entalpie diferă în funcție de fabricant.

Prezint mai jos câteva exemple în acest sens:



coeficient pe care nici pe departe nu poate fi atins de un sistem constituit din ventilator și schimbător de căldură, cu care nu are nimic în comun privind procesul de recuperare termică.

NOTA. Articolul acesta reprezinta proprietatea exclusiva a sitului: „www.pompe de caldura ASG.ro”. El nu poate fi copiat sau multiplicat integral sau partial fara acordul scris al proprietarului. Nici un pasaj si

nici o parte din acest material inclusiv imaginile, nu poate fi copiată sau utilizată fără acordul scris al proprietarului. Fabricantul poate modifica construcția echipamentelor în timp în scopul îmbunătățirii performanțelor.

Documentația tehnică utilizată este următoarea:

- ASHRAE. 2001. ANSI/ASHRAE Standard 62-2001, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Dols, WS and GN Walton. 2002. CONTAMW 2.0 User Manual. National Institute of Standards and Technology, NISTIR 6921.
- Emmerich, SJ and AK Persily. 2001. State-of-the-Art Review of CO<sub>2</sub> Demand Controlled Ventilation Technology and Application. National Institute of Standards and Technology, NISTIR 6729.
- Levin, H. 1995. Emissions Testing Data and Indoor Air Quality. 2nd International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Conservation in Buildings, 1: 465-482.
- Persily, AK. 2001. Addendum 62n: Revising the Ventilation Rate Procedure. ASHRAE Journal 43 (9): 12-13.
- Persily A, Musser A, Emmerich, SJ and Taylor M. 2003. Simulations of Indoor Air Quality and Ventilation Impacts of Demand Controlled Ventilation in Commercial and Institutional Buildings. National Institute of Standards and Technology.
- Demand Controlled Ventilation System Design, Carrier Corporation, Syracuse, NY, 2001 Application Guide for Carbon Dioxide Measurement and Control, Telaire Corporation, Goleta, California, 1994.
- Vaculik, F. and Shaw, C.Y. 1995. Managing Indoor Air Quality Through the Use of HVAC Systems, Institute for Research in Construction, National Research Council of Canada. NRCC 38546.
- ASHRAE 1989. ASHRAE Standard 62-1989, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, ASHRAE, Atlanta, Ga.
- Reardon, J.T., Shaw, C.Y. and Vaculik, F. 1994. Air Change Rates and Carbon Dioxide Concentrations in a High-Rise Office Building, ASHRAE Transactions, 100(2).
- Plett, E.G., Vaculik, F. and Shaw, C.Y. 1992. Controlling Indoor Air Quality: Ventilation Engineering Guide, Public Works and Government Services Canada and National Research Council of Canada.
- Said, M.N.A., Shaw, C.Y., Plett, E.G. and Vaculik, F. 1995. Computer Simulation of Ventilation Strategies for Maintaining an Acceptable Indoor Air Quality in Office Buildings.