

# DE CE ESTE FOARTE IMPORTANT SA LUATI IN CALCUL MONTAREA POMPELOR DE CALDURA INCA DIN FAZA DE PROIECT

## A). sistemul de incalzire gandit pentru imobil

Foarte multi clienti carora le-am montat pompe de caldura au fost nevoiti sa se multumeasca cu jumatați de masura din punct de vedere al optimizării rezultatelor obtinute ca urmare a montării pompei de caldura **deoarece imobilul fiind deja construit la gata, era foarte greu sa mai execute modificari.** Ma refer in primul rand la persoanele carora le-am montat pompe de caldura la imobile avand sisteme de incalzire cu calorifere sau chiar cu ventilo-convectoare.

La un imobil construit integral si finisat integral cheltuiala necesara pentru inlocuirea sistemului de incalzire cu calorifere (sau ventilo-convectoare) cu un sistem de incalzire in pardoseala implica nu numai cheltuieli cosiderabile dar si un deranj de lunga durata deoarece toata casa se transforma in santier si chiar mai mult, trebuiesc modificate usile cu tocuri cu tot iar in unele cazuri chiar vitrajele.

Trebuie sa mentionez faptul ca indiferent de sursa de caldura utilizata (pompe de caldura, centrale pe gaz sau peleti) dar in special in cazul utilizării pompei de caldura diferenta de COP (coeficient de performanta) in cazul utilizării sitemului de incalzire in pardoseala fata de sistemul de incalzire cu ventilo-convectoare sau si mai rau, cu calorifere este foarte mare, diferenta fiind data de necesitatea de a asigura o anumita temperatura a agentului termic pentru fiecare caz in parte.

- Astfel daca in cazul incalzirii in pardoseala, temperatura agentului termic trebuie sa fie de max 35 grade Celsius, coeficientul de performanta al pompei de caldura este maxim adica peste 4, ceea ce inseamna ca la fiecare kw energie electrica absorbit din retea, pompa de caldura elibereaza in sistemul de incalzire mai mult de 4 kw termici,
- In cazul incalzirii cu ventilo-convectoare temperatura agentului termic trebuie sa fie de cca 45 grade Celsius, la care pompa de caldura are un COP sub 4
- In cazul caloriferelor unde temperatura data de pompa de caldura este de 55 grade Celsius, COP este sub 3.

Se poate vedea din cele de mai sus, ca utilizand ca sursa o pompa de caldura, pentru acelasi imobil, cheltuiala de incalzire este de cca 3 ori mai mare in cazul utilizării caloriferelor comparativ cu cazul utilizării sistemului de incalzire prin pardoseala.

## B). widfangul (vestibulul)

Widfangul sau sasul reprezinta un element constructiv intalnit frecvent in inteligenta traditiei populare a poporului nostru privind realizarea constructiilor de case.

Acesta este un antespatiu, neincalzit, amplasat la intrarea in casa, unde cei care intra isi lasa de obicei hainele, umbrela, palaria, etc. In afara acestui aspect privind confortul, **widfangul are un rol extrem de important in reducerea drastica a pierderilor termice ale imobilului in timpul sezonului rece, reducand radical volumul de de aer cald, care se pierde de regula la intrarea-iesirea din imobil.**

Trebuie mentionat faptul ca la temperaturi foarte scazute, in cazul extrem de negativ in care la un imobil, camera cu volumul cel mai mare (de obicei livingul) comunica direct cu exteriorul, la numai cateva deschideri de usa, mai ales in cazul usilor glisante, intregul volum de aer cald, al livingului, este pierdut in exterior, in locul lui patrundand foarte repede, pe la partea inferioara aerul rece, in lipsa widfangului.



O simpla deschidere iarna, a unei usi glisnate catre exterior, a unui living, fara widfang, poate costa intre 5-30 lei, din punct de vedere al costului energiei termice pierdute.

Widfangul nu are sistem de incalzire, dar este bine sa fie izolat termic in acelasi sistem ca si imobilul.

Cu ocazia efectuării probelor de funcționare a instalațiilor termice de încălzire și preparare a apei calde menajere, realizate la mai mulți beneficiari, care mi-au ascultat sfatul de a construi un mic widfang la intrarea în imobil, am constatat, ca suscitiunea fazelor de pornire a pompei de caldura pentru redresarea temperaturii interioare a imobilului este evident mai redusa, comparativ cu imobile fara widfang avand structuri si suprafete utile asemanatoare.

Explicatia este foarte simpla. Viteza cu care aerul cald din imobil iese pe usa acestuia deschisa catre exterior este cu atat mai mare cu cat temperatura exterioara este mai scazuta. La deschiderea usii catre exterior, aerul cald iese cu viteza foarte mare pe la partea superioara, iar aerul rece intra foarte repede pe la partea inferioara. Daca incinta care comunica cu exteriorul are volum mare (de obicei livingul), solutia este cea mai rea posibila, deoarece cantitatea de aer cald pierduta este uriasa, proportionala cu cantitatea de aer rece intrata.

In cazul existentei widfangului, acest volum de aer pierdut, este limitat la volumul widfangului, care avand si o temperatura mai scazuta, comparativ cu livingul, va genera un schimb de aer cu un volum incomparabil mai mic si cu o viteza de circulatie mult mai redusa.

**Implicatiile acestui mic detaliu constructiv, privind existenta widfangului, asupra cheltuielilor de incalzire, este foarte mare.**

### C). Instalatia de ventilatie

Deși este greu de crezut în lipsa unei documentări, multe dintre imobilele rezidențiale construite astăzi în Romania fara sisteme de ventilatie, 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 normativele 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 împrospătare 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 gasi, 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 incinta 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 incinta respectivă, pentru asigurarea condițiilor de evitare a sindromului clădirii bolnave.(SBS).

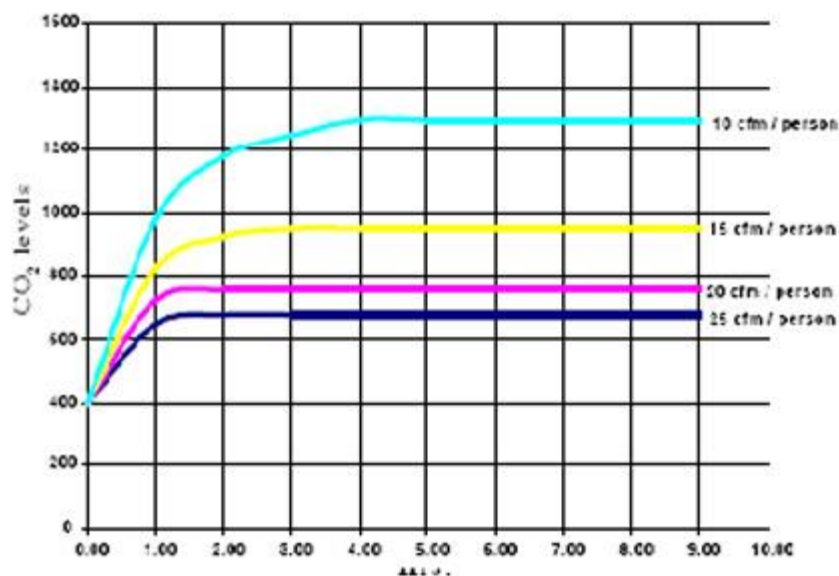


Diagrama din figură arată care este nivelul de acumulare a CO<sub>2</sub> într-o incintă, în funcție de nivelul de ventilație. Se observă că pentru o ventilație de 20 cfm/pers (culoare mov), se asigură în incintă o concentrație de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) sub 800 ppm, nivel considerat ca fiind 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

**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 mușcării, 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 15 cfm pentru fiecare persoană aflată în interiorul imobilului. Normativele ASHRAE recomandă ca în interiorul imobilelor, concentrația de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) să fie menținută sub 1.000 ppm (părți per milion) în sălile de clasă și sub 800 ppm în birouri. De reținut este faptul ca aerul proaspăt pe care îl inhalăm în mediul exterior conține cca 300 - 450 ppm bioxid de carbon și că aceasta este proporția optimă pentru organismul uman. Într-o incintă corect ventilată, concentrația de bioxid de carbon trebuie să fie de max. 800-1000 ppm.

Nu este locul să deschid o cutie a Pandorei despre calitatea aerului din școlile și grădinițele de la noi, unde situația este .....dar mai bine tac pentru că oricum nimeni nu are timp să asculte...

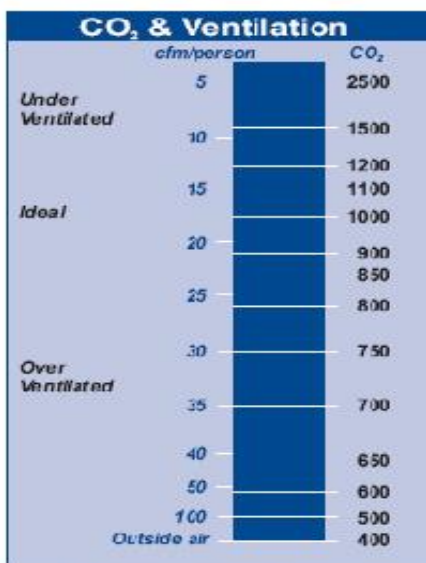


Figure 6. CO<sub>2</sub> to ventilation rate conversion, assuming 400 ppm outside and office-type activity (1.2 MET).

Site-ul [www.schoolclearinghouse.org/pubs/engcklst.pdf](http://www.schoolclearinghouse.org/pubs/engcklst.pdf) face referire la normele de ventilație în școli, stabilite în baza instrucțiunilor Consiliului de Stat pentru Educație din Departamentul Instrucțiunii Publice (The NC State Board of Education, Department of Public Instruction) care sunt de 15 cfm pentru fiecare persoană din incintă. Aceeași instituție constată că în cazul neîndeplinirii acestor parametri de ventilație, personalul din 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 ventilație 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 ventilație 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 și
  - 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/sec de persoană.



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, bocat); 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> de 1000 ppm este echivalent cu 1.8 g CO<sub>2</sub> / 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 CO<sub>2</sub> 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)

În cazul copiilor, ratele de emisie sunt mai mici în stare de repaus 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 CO<sub>2</sub> DIN IMOBILELE CARE NU AU NICI UN FEL DE SISTEM DE VENTILAȚIE?”**

Pe durata nopții, în dormitoare, în imobilele din România, concentrația poate ajunge între 4.000 ppm - 6.000ppm. 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”**

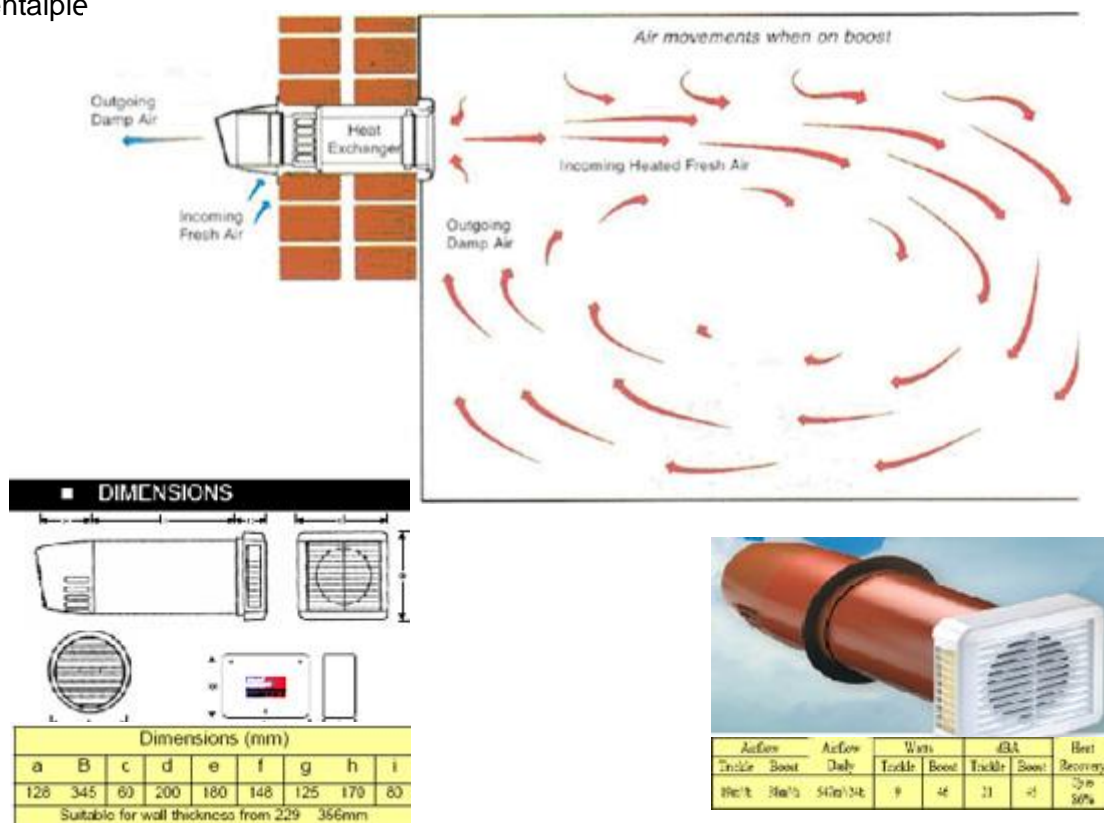


Astfel arată o “roată de entalpie” dotată cu sistem de recuperare a căldurii. Cu ajutorul unui sistem complex de discuri asemănător turbinei, acest sistem reușește să colecteze toată căldura și umiditatea de la aerul viciat evacuat afară și să o transfere aerului rece, proaspăt introdus în încăpere. 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 încăperii. 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

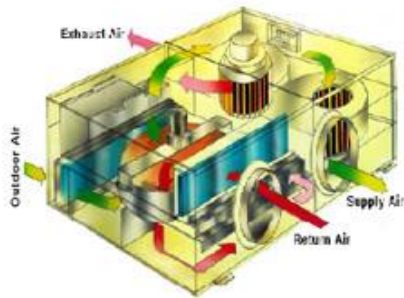


Sistemele de ventilație cu recuperare de entalpie pot fi montate și sub forma unor instalații centralizate, la nivelul întregului imobil, dezavantajul acestora constând în faptul că pentru fiecare cameră trebuie să existe câte două circuite de tubulatură (aspirație aer viciat și respectiv introducere 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.

Prezintă mai jos câteva exemple în acest sens:



Typical Unitary Energy Recovery Ventilator (ERV)



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 mterial inclusiv imaginile, nu poate fi copiată sau utilizata fara acordul scris al proprietarului. Fabricantul poate modifica constructia echipamentelor in timp in scopul imbunatatirii performantelor.