

Despre Pompe de Caldura si Reglementari RES H/C

Cuprins

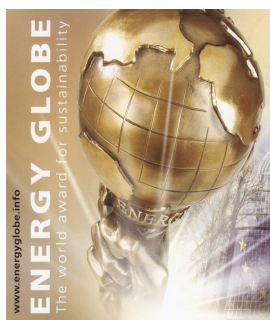
1. Definirea corecta a Pompelor de Caldura dupa sursa termica utilizata
 - 1.1. Sursa termica Aerul Atmosferic
 - 1.2. Sursa termica Pamantul
2. Definirea Energiei de actionare a Pompelor de Caldura
3. Indicatorul energetic al Pompelor de Caldura
4. Despre COP-ul unui sistem termic HVAC iarna
5. Eficienta frigorifica a Pompelor Termice
6. Despre COP-ul unui sistem HVAC vara
7. Concluzii

Initierea unor discutii pe TEMA performantelor pompelor de caldura este extrem de utila si foarte urgenta. Motivatiile tin de confuziile create in lipsa unor definitii clare si unanim acceptate. Societatea Romana Geoexchange propune urmatoarele subiecte de discutie:

1. Definirea corecta a Pompelor de Caldura dupa sursa termica utilizata

O pompa de caldura este o masina termica de lucru, care consuma energie de actionare (lucru mecanic sau caldura) pentru a transfera caldura de la o sursa de caldura cu potential termic coborat - de regula neutilizabil, aflat in apropierea mediului ambiant si numit "izvor de caldura" - catre o alta sursa de caldura aflata la un potential termic ridicat, la care caldura poate fi utilizata.

Dupa natura "izvorului de caldura", respectiv „sursei reci”, putem avea cazurile urmatoare:



ROMANIAN GEOEXCHANGE SOCIETY
Energy Globe Award 2006 for the project
"ROMANIA – a clean country for a clean EUROPE"

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY EPA – USA
DEPARTMENT OF ENERGY DOE – USA
"Geoexchange is the most energy efficient, environmentally clean, and cost-effective space conditioning systems available".

1.1. Sursa termica Aerul Atmosferic

In acest caz Pompa de Caldura transfera caldura de la aerul atmosferic la aerul interior sau de la aerul atmosferic la o instalatie interioara de apa calda. De aici denumirile Pompelor de Caldura cu sursa termica Aerul Atmosferic si anume:

- Pompa de Caldura Aer-Aer si
- Pompa de Caldura Aer-Apa

Aceasta sursa termica are un mare avantaj numit „accesibilitate gratuita” (nu necesita investitii speciale pentru accesarea sursei), dar si mai multe dezavantaje definite astfel : dependenta de variatia diurna a temperaturii aerului; potentialul foarte scazut al sursei exact atunci cand se solicita mai multa caldura de la ea (iarna, la temperaturi de sub 0 °C) si coeficientul mic de transfer convectiv ce determina suprafete mari de schimb de caldura la vaporizator (ceea ce limiteaza puterile termice instalate).

1.2. Sursa termica Pamantul

In acest caz Pompa de caldura preia caldura in mod practic de la un „lichid”, denumit generic apa, aflat in legatura cu pamantul. Legatura poate fi directa, adica „lichidul” este apa de suprafata (provenind de la un rau, un lac, o mare) sau „lichidul” este apa de adancime (apa aflata in panzele freatice ale pamantului). In primul caz apa de suprafata are o temperatura dependenta de ambele surse termice (aerul atmosferic si pamantul), iar in cazul al doilea apa de adancime are o temperatura constanta si practic egala cu temperatura pamantului (peste 14 °C si sub 20 °C) functie de adancimea panzei freatice si viteza sa de curgere. Cele doua cazuri fac parte din categoria Pompelor de caldura cu sursa termica pamantul „ in circuit deschis” (Open loop). Denumirea provine de la faptul ca apa este preluata din sursa termica, fie ea de suprafata sau de adancime, prelucrata termic si apoi returnata sursei. Temperatura de intrare a „lichidului ” in masina termica este chiar temperatura pamantului.

Legatura dintre sursa termica si „lichid” este inasa, de cele mai multe ori, indirecta. Ne referim aici la circuitele inchise (Closed loop), in care apa se gaseste in miscare controlata intre un schimbator de caldura aflat in legatura cu pamantul si evaporatorul Pompei de caldura. Este cazul schimbatoarelor de caldura implantate in sol (pe orizontala sau verticala) sau a schimbatoarelor de caldura imersate in apa (un rau, un lac, o mare) unde „lichidul’ are o temperatura de intrare in masina termica mai mica cu 3÷5 °C decat temperatura pamantului de la care preia caldura. In marea majoritate a cazurilor mai sus mentionate sursa termica are un mare avantaj, si anume „constanta” valorii sale foarte putin sau deloc dependenta de temperatura aerului atmosferic.

Dezavantajul acestei surse termice este „costul de accesibilitate”, respectiv obligatia de a investi in valorificarea sursei pentru realizarea schimbatorului de caldura cu pamantul, fie el un circuit deschis sau un circuit inchis.

Pompa de caldura cu sursa pamantul are asadar in circuitul sau frigorific un vaporizator alimentat cu apa (dintr-un circuit deschis sau dintr-un circuit inchis) si un condensator ce poate fi racit fie cu aer, fie cu apa. De aici diversificarea Pompelor de caldura cu sursa termica pamantul si anume:

- Pompe Geotermice Apa-Aer (Geothermal heat pumps water to air) si
- Pompe Geotermice Apa-Apa (Geothermal Heat Pumps water to water)

Evident, in cazul Pompelor de caldura Geotermale Apa-Aer rolul acestora este incalzirea directa a aerului interior dintr-o constructie, iar in cazul Pompelor de caldura Geotermale Apa-Apa rolul acestora este incalzirea indirecta a constructiei, prin producerea unui agent termic cald disponibil pentru incalzire. Ambele tipuri de Pompe de caldura Geotermale pot produce simultan si apa calda sanitara gratie unui desupraincalzitor (desuperheater) ce poate fi inclus, la cerere, in circuitul frigorific al masinii termice.

2. Definirea Energiei de actionare a Pompelor de Caldura

Pompele de Caldura cu raspandirea cea mai mare sunt actionate electric (masini termice de lucru, cu ciclu frigorific, cu electrocompresor). Motivele principale sunt accesibilitatea si simplitatea. Se accepta dezavantajul principal legat de costul energiei electrice provenit din randamentul scazut al producerii acesteia si eventuala poluare prin generarea de gaze cu efect de sera acolo unde (ne referim la teritoriul unei tari) ponderea principala in producerea energiei electrice o au termocentralele pe combustibili fosili (carbune, petrol, gaz natural).

3. Indicatorul energetic al Pompelor de Caldura

O Pompa de Caldura din categoriile Aer-Aer, Aer-Apa sau Apa-Aer, Apa-Apa cu sursa termica Aerul Atmosferic sau respectiv Pamantul se caracterizeaza energetic prin Coeficientul de Performanta notat „COP”. Acesta este definit printr-un raport supraunitar care la numarator are Energia Termica (caldura) furnizata (Energia utila), iar la numitor are Energia consumata (Energia de actionare). Cum Energia de Actionare este energia electrica consumata pentru actionarea electrocompresorului ciclului frigorific, inseamna ca marimea COP indica factorul de multiplicare al energiei electrice consumate pentru obtinerea energiei termice de potential ridicat din energia termica de potential scazut. Daca energia luata din schimbatorul de caldura cu pamantul in cazul Pompelor de caldura cu sursa pamantul este notata cu E_S (Energia Sursei), iar energia de comprimare consumata in ciclul frigorific, respectiv energia consumata de electrocompresor este notata cu E_A (Energia de actionare), atunci avem relatia:

$$COP = \frac{E_S + E_A}{E_A} = \left(1 + \frac{E_S}{E_A}\right) \left[\frac{kWh}{kWh}\right]$$

Daca impunem ca o Pompa de caldura cu sursa pamantul sa extraga din sursa o energie termica cel putin egala cu dublul valorii energiei electrice consumate, atunci coeficientul de performanta al unei astfel de Pompe de caldura cu sursa pamantul nu va fi mai mic de valoarea 3. Daca cerem suplimentar ca temperatura „fluidului” incalzit (aer cald sau apa calda) obtinut la condensatorul masinii termice, sa fie superioara valorii de 35 °C, in regim stabilizat, atunci vom fi siguri ca Pompa de caldura economiseste energie primara, iar efectul reducerii emisiilor medii de CO₂ este real.

La astfel de impuneri, peste 90% din producatorii de pompe de caldura cu sursa pamantul indica valori ale COP de peste 3,1 cand temperatura apei de alimentare (turul sursei geotermice) este de 0 °C. O astfel de valoare a turului sursei geotermice este posibil de obtinut in marea majoritate a sistemelor de schimb de caldura cu pamantul la temperaturi exterioare foarte scazute ale aerului atmosferic (exemplu : -12 °C, -15 °C, -18 °C, -21 °C – temperaturi de calcul caracteristice zonelor climatice I÷IV din Romania, anexa 1) ceea ce, in cazul pompelor de caldura cu sursa aerul atmosferic, nu este posibil. Asadar, cele doua surse termice si anume sursa pamantul si sursa aerul atmosferic nu pot avea aceleasi impuneri privind valoarea COP-ului. De exemplu, la valoarea de 0 °C a temperaturii mediului ambiant, pentru o temperatura a apei calde de peste 35 °C, o pompa de caldura cu sursa aerul atmosferic are valoarea COP-ului sub cifra de 2,5. O valoare de 3,5 a marimii COP poate fi atinsa de o Pompa de caldura in sistemul Aer-Apa la o temperatura exterioara de peste 10 °C. Cu alte cuvinte, pompele de caldura cu sursa pamantul pot asigura singure necesarul termic al unei constructii, chiar daca temperatura exterioara coboara mult sub 0 °C, pe cand pompele de caldura cu sursa aerul atmosferic pot produce acelasi efect numai in sistem de lucru bivalent (intotdeauna cu a doua sursa termica).

4. Despre COP-ul unui sistem termic HVAC iarna

In Europa zilelor noastre, Directiva Europeana nr. 91/2002/CE privind performanta energetica a cladirilor si Directiva 2006/32/CE privind eficienta energetica la utilizatorii finali de servicii energetice impun incadrarea unei cladiri intr-o clasa energetica definita prin consumul anual de energie (kWh/m².an) pentru **UTILITATI**, pe un loc important aflandu-se consumul de energie pentru incalzirea cladirii. Consumul de energie pentru incalzirea cladirii este dependent in mare masura de gradul de izolare termica a cladirii analizate, dar in foarte mare masura depinde si de sistemul de productie al caldurii.

Cu alte cuvinte, COP-ul unei Pompe de caldura este important, dar si mai important este COP-ul sistemului din care respectiva Pompa de caldura face parte. Sub acest aspect este nevoie de definitii exacte privind Coeficientul de Performanta al unui sistem, prin sistem intelegandu-se ansamblul constructie+instalatie termica. Acest sistem este urmarit in regim dinamic de-a lungul unui an calendaristic in scopul determinarii unui indice de performanta energetica denumit „Heating Seasonal Performance Factor”, ceea ce inseamna „factorul de performanta sezoniera la incalzire”, notat cu **HSPF**.

In termodinamica, coeficientul de performanta COP al unei pompe de caldura are semnificatie instantanee (pentru un ciclu de functionare a masinii termice respective), pe cand in practica curenta se are in vedere performanta termodinamica pe o anumita perioada de functionare – de incalzire sau racire. De aici apare necesitatea introducerii acestor indici de performanta energetica care sa tina cont de schimburile energetice integrate pe o anumita perioada de functionare.

Dupa parerea noastra, in proiectarea unui sistem de incalzire trebuie tinut cont obligatoriu si de posibilitatea utilizarii aceluiasi sistem si la racirea cladirii. Pompele de caldura pot functiona dupa cicluri termodinamice reversibile, si se preteaza foarte bine la o astfel de cerinta. Ele sunt astfel capabile sa asigure incalzirea, ventilarea (prepararea aerului proaspat), climatizarea si prepararea apei calde de consum, respectiv ansamblul HVAC necesar unei constructii.

In sezonul de incalzire al cladirii, cand ansamblul HVAC include Pompe de caldura cu sursa termica regenerabila, Coeficientul de Performanta al sistemului HVAC - **HSPF** este un raport supraunitar care are la numarator suma urmatoarelor termeni:

- caldura extrasa din sursa regenerabila;
- echivalentul caloric al energiei electrice consumate in procesul de comprimare al ciclului frigorific;
- echivalentul caloric al unei parti din energia electrica consumata de catre pompele de circulatie,
- echivalentul caloric al unei parti din energia electrica consumata de catre electro-ventilatoarele de aer,

numind aici doar pe cei mai importanti componentii electrici ai unui sistem HVAC al unei constructii.

Dinamica variatiei anuale a acestui raport are ca rezultat un factor de performanta anuala la incalzire al sistemului de incalzire (**HSPF**) a carui valoare trebuie sa ramana superioara unei valori minim acceptate care, in opinia noastra, trebuie sa fie 2,5.

Valoarea aceasta este rezonabila si poate fi insusita de toate sistemele cu surse termice regenerabile, atat cele ce folosesc Pompe de caldura cu sursa aerul atmosferic, cat si cele ce folosesc Pompe de caldura cu sursa pamantul, dar aceasta conditie nu este suficienta decat daca cladirea impreuna cu instalatiile sale HVAC se incadreaza in acelasi timp intr-o clasa energetica cu un consum

anual specific maxim acceptat. Spre exemplu, in cazul cladirilor de birouri in care Pompele de caldura cu sursa regenerabila participa la producerea caldurii, ventilatiei si a apei calde de consum, propunem ca indicele specific maxim acceptat sa fie 243 kWh/m².an. Propunerea noastra are in vedere clasele de eficienta energetica stabilite prin Directiva Europeana nr. 91/2002/CE si valorile de referinta din anexa 2.

Daca facem un calcul, pentru un **HSPF** al sistemului HVAC de 3,5, frecvent obtinut in zona climatica 4 (anexa 2), consumul anual de energie electrica rezultat va fi de maxim 69,4 kWh/m².an, economisindu-se aproximativ 174 kWh/m².an, energie provenita din surse clasice. O astfel de strategie conduce la o reducere cu peste 71% a consumului de energie din surse conventionale (raportul 174 kWh/m².an / 243 kWh/m².an), insotita de o reducere a emisiei de CO₂ cu aproximativ 40 kg.CO₂/m².an (considerand ca diferenta 243 kWh/m².an - 69,4 kWh/m².an = 173.6 kWh/m².an reprezinta un combustibil conventional cu un factor de emisie de 0,224 kg.CO₂/ m².an, calculat in cazul Romaniei pentru o structura a energiilor primare in producerea caldurii si energiei electrice preponderenta pe lignit si hidrocarburi 68% cu o pondere a energiei nucleare de 9% - conform datelor statistice valabile pentru anul 2003).

Evident ca pentru coeficientii de performanta ai sistemului HVAC - **HSPF** cu valori de peste 4, ca in cazul utilizarii Pompelor Termice cu sursa pamantul, rezultatele privind economiile de combustibil fosil si reducerea volumului de gaze cu efect de sera pot fi mai spectaculoase.

5. Eficienta frigorifica a Pompelor Termice

Directiva Europeana nr. 91/2002/CE considera consumul anual de energie pentru producerea incalzirii, ventilatiei si a apei calde sanitare doar o parte a UTILITATILOR unei constructii, climatizarea acesteia, alaturi de iluminat, fiind celelalte componente ce intra in evaluarea energetica a unei cladiri. In tari ca Romania, racirea pasiva nu este o solutie fezabila pentru cladiri - datorita modificarilor climatice survenite in ultimii ani.

In ventilarea si climatizarea cladirilor in Romania sunt utilizate instalatii de racire de diferite tipuri, cele cu electrocompresor fiind cele mai frecvente. Ele sunt din familiile Aer-Aer (monosplituri, dualsplituri sau multisplituri) si Aer-Apa (chillere generatoare de apa racita cu temperatura de lucru 7 °C/12 °C). In ultimii 10 ani s-au alaturat acestora Pompele de caldura cu sursa pamantul. Functionand pe baza ciclurilor frigorifice reversibile, masinile termice „legate” la pamant transfera energia termica excedentara din cladire in pamant. Ele suplinesc astfel vara o parte din energia extrasa din pamant iarna.

Eficienta de racire a unei masini termice (cu sursa aerul atmosferic sau pamantul) se noteaza in practica americana cu EER („Energy Efficiency Ratio” - „raport de eficienta energetica”). Acest EER reprezinta un raport supraunitar, care la numarator are cantitatea de caldura absorbita in ciclul frigorific (caldura provenita de la consumatorul care este climatizat) - notata E_{ab}, iar la numitor energia de comprimare consumata in

ciclul frigorific, notata E_A (Energia de Actionare). Toate cantitatile de energie care intervin in formula EER sunt integrate pe intreaga durata de functionare a masinii termice ca masina frigorifica, adica pe tot intervalul de timp cat consumatorul are nevoie de climatizare (racirea si uscarea aerului).

$$EER = \frac{E_{ab}}{E_A} \left[\frac{kWh}{kWh} \right]$$

In SUA, peste 90% din furnizorii (fabricantii) de Pompe Geotermice Apa-Apa au stabilit ca Eficienta la racire a Pompelor de caldura cu sursa pamantul in intervalul de temperatura EWT („Evaporator Water Temperature” - intrare apa in

vaporizatorul masinii termice) $20^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$, are valoarea $5,5 \div 6$, ceea ce inseamna ca factorul de multiplicare al energiei electrice de comprimare in marimea caldurii extrase din cladire depaseste proportia de $5,5 : 1$. Valoarea este independenta sau foarte putin dependenta de temperatura mediului ambiant, situatie complet diferita in raport cu instalatiile de racire, numite clasice, cu sursa aerul atmosferic a caror cifra de eficienta EER scade cu cresterea temperaturii aerului atmosferic fiind minima vara, in lunile iulie-august, cand nevoia de frig a unei cladiri este maxima.

6. Despre COP-ul unui sistem HVAC vara

In acceptiunea celor stabilite la punctul 4 privind sistemul HVAC si Coeficientul sau de Performanta **HSPF**, vom defini un COP al sistemului HVAC pe timpul verii – denumit in literatura anglo-saxona „Cooling Seasonal Performance Factor” („factor de performanta sezoniera la racire”), abreviat CSPF. Acesta este raportul supraunitar care are la numaratorul sau totalul aporturilor termice ale cladirii ce constituie sarcina de racire a cladirii in regim dinamic, suplimentate cu echivalentul caloric a unor parti din energia de pompare si energia de ventilare a cladirii, in regim dinamic, iar la numitor totalul consumului de energie electrica al sistemului HVAC, incluzand aici si energia de pompare a „lichidului” in schimbatorul de caldura cu pamantul.

In opinia noastra, conform practicii curente din Romania, sistemele HVAC cu Pompe Geotermice obtin pe timpul sezonului cald un coeficient de performanta la racire (CSPF) cu o valoare medie de min. 4 care este de peste 2 ori mai mare decat a sistemelor de racire clasice, cu electrocompresor, ce folosesc la condensator aerul atmosferic.

Impunerea acestei valori minime de 4 nu este suficienta daca nu limitam simultan si valoarea consumului maxim de energie consumata de o cladire pe timpul unui an calendaristic in sistemul HVAC de conditionare a aerului interior (AC).

Parerea noastra este ca aceasta valoare trebuie sa fie diferita de la o tara la alta a Comunitatii Europene, dupa cum respectiva tara este plasata din punct de vedere geografic.

Pentru cazul Romaniei, scala de clasificare energetica la racirea unei cladiri (AC – Air Conditioning) situate in zona climatica 4 (anexa 2) va avea in zona verde (eficienta energetica ridicata Clasa C) valoarea limita $146 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$. Pentru aceasta valoare sistemul HVAC cu Pompe Geotermice cu $\text{CSPH}=4.5$ poate consuma maxim

$33 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ energie electrica (raportul $146 \text{ kWh} : 4,5$) fata de o valoare de aproximativ $73 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ necesara electric in cazul utilizarii instalatiilor de racire clasice cu electrocompresor $\text{CSPH}=2$ (cu sursa aerul atmosferic). Obtinem astfel o economie cifrata la jumatatea resursei energetice si o diminuare semnificativa anuala a emisiei de CO_2 .

7. Concluzii

Exista diferente notabile de performanta intre pompele de caldura cu sursa regenerabila ce utilizeaza aerul atmosferic si cele ce folosesc pamantul. In mod real ambele surse de energie aduc economii de resurse de tip fosil si diminueaza emisiile de CO_2 inasa :

- Pompele de caldura cu sursa aerul atmosferic nu pot iarna asigura integral necesarul de caldura cerut de o cladire, motiv pentru care sistemul de incalzire trebuie sa fie bivalent, adica sa primeasca caldura din doua surse, a doua sursa fiind de obicei de tip fosil (gaz natural, petrol);
- Pompe de caldura cu sursa pamantul pot iarna asigura integral necesarul de caldura, ventilatie si apa calda de consum cerut de o cladire;

- Pompele de caldura cu sursa aerul atmosferic au performanta la racire dependenta de temperatura mediului ambiant, ceea ce face ca vara in tari ca Romania de exemplu, exact atunci cand este nevoie de mai mult frig (lunile iulie-august ca temperaturi diurne de peste 38 °C) performanta la racire a Pompelor de caldura cu sursa aerul atmosferic sa fie minima;
- Performanta la racire a Pompelor de caldura cu sursa pamantul nu este influentata de temperatura mediului ambiant.

Daca tinem cont ca Pompele Termice cu sursa regenerabila fac parte dintr-un sistem HVAC (Heating-Ventilation-Air Conditioning) al unei cladiri, pot fi definite urmatoarele marimi adimensionale:

- Un coeficient de performanta la incalzire al sistemului HVAC cu Pompe de caldura **HSPF** (Heating Seasonal Performance Factor) ce exprima raportul supraunitar intre cantitatea anuala de caldura utila (suma termenilor : caldura anuala extrasa din sursa regenerabila, echivalentul caloric al energiei electrice consumate in procesul de comprimare a ciclului frigorific al Pompelor de caldura, echivalentul caloric al unei parti din energia electrica consumata de catre pompele de circulatie ale sistemului HVAC si echivalentul caloric al unei parti din energia electrica consumata in sistemul de ventilatie) si cantitatea anuala de energie electrica necesara producerii caldurii utile (suma termenilor: total anual energie electrica consumata de catre electrocompresorul pompei termice, totalul anual energie consumata de catre aparatele electrice ale sistemului HVAC : pompe de circulatie, electroventilatoare, electroventile, toate marimile fiind exprimate in kWh/an;
- Un coeficient de performanta la racire al sistemului HVAC cu pompe termice **CSPF** (Cooling Seasonal Performance Factor) ce exprima raportul supraunitar intre cantitatea anuala de caldura extrasa din cladire (aporturile de caldura induse in cladire prin anvelopa cladirii in regim dinamic, caldura generata de ocupantii cladirii – iluminat, plite electrice, computere, etc- cantitatea de frig necesara prepararii aerului proaspat introdus in cladire prin sistemul de ventilatie al cladirii) si cantitatea anuala de energie electrica consumata in sistemul HVAC de racire al cladirii, toate marimile fiind exprimate in kWh/an.

In raport cu definitiile de mai sus avem urmatoarele situatii:

- In cazul sistemelor HVAC cu pompe de caldura cu sursa aerul atmosferic, pentru incalzire si preparare apa calda sanitara nu exista un coeficient de performanta de tipul **HSPF**. Motivul consta in faptul ca sistemele HVAC cu sursa termica aerul atmosferic nu-si pot asigura necesarul de caldura anual doar pe seama caldurii absorbite din mediul ambiant. Putinele situatii in care o casa pasiva, de dimensiuni modeste, isi asigura incalzirea, ventilatia si apa calda de consum exclusiv electric utilizand o pompa de caldura cu sursa aerul atmosferic, cu rezistenta electrica aditionala la un $HSPF \leq 2,5$ constituie exemple la limita de jos a acceptibilitatii notiunii de eficienta. Dupa parerea noastra Pompele de caldura cu sursa aerul atmosferic pot fi utilizate in incalzire, cu rezultate pozitive, in sisteme bivalente pentru care se poate calcula un coeficient HSPF numai daca al doilea generator de caldura este o pompa de caldura cu sursa pamantul. Cand a doua sursa este un combustibil fosil, notiunea HSPF nu are sens.
- In cazul sistemelor HVAC cu pompe de caldura cu sursa aerul atmosferic si pamantul pentru incalzire, ventilatie si preparare apa calda sanitara, valoarea minima pentru HSPF este 2,5.
- In cazul sistemelor HVAC cu pompe termice cu sursa pamantul ce folosesc sisteme deschise din panze freatice sau sisteme inchise cu foraje verticale, valoarea minima HSPF propusa de noi este 3,5.

In cazul Romaniei, daca ne insusim clasificarea climatica ASHRAE pentru Europa, prezentata in anexa 1 – sursa Euleb, din 4 zone climatice stabilite prin reglementarile romanesti SR 1907/97 si C107/2005, trebuie restranse caracteristicile climatice locale la 2 zone climatice notate Csa si Dfb in anexa 1, pentru care sunt prezentate consumurile energetice anuale recomandate pentru cladirile de eficienta energetica ridicata din anexa 2, unde zonele climatice Csa si Dfb corespund baremurilor (4) Mixed si respectiv (5) Cool. In acest fel se pot propune pentru Romania urmatoarele:

- Doua (2) grile de clasificare energetica a cladirilor aferente celor 2 zone climatice de amplasare a cladirii in teritoriu. Cele 2 grile corespund Amendamentelor 1 si 2 pe care Societatea Romana Geoexchange le propune la Metodologia de Calcul editia 2006 a performantelor energetice ale cladirilor (Partea aIIIa – Auditul si Certificatul de performanta a cladirii, Indicativ MC 001/3-2006);
- Introducerea notiunii de eficienta energetica pentru instalatiile HVAC cu pompe de caldura cu sursa regenerabila ce echipeaza cladirile din clasele A, B si C ale grilei de clasificare energetica aflate in zona cu eficienta energetica ridicata. Eficienta energetica poate avea clasele A⁺ si A⁺⁺, corespunzatoare perechilor de valori propuse de noi pentru coeficientii de performanta minimi HSPF si CSPF .

Se obtine astfel un mare avantaj, si anume posibilitatea verificarii in exploatare a cotatei energetice "de proiect" a unei cladiri echipate cu instalatii HVAC cu sursa termica regenerabila dupa consumul electric anual inregistrat in facturile lunare de plata emise de catre furnizorul local de energie electrica. Propunerea noastra are la baza rezultatele monitorizarilor realizate de catre Societatea Geoexchange in perioada 2005÷2007 pe o serie de constructii noi echipate cu instalatii HVAC cu sursa pamantul.

Dr. ing. Radu Polizu

Vicepresedinte SRG; auditor energetic autorizat; membru ASHRAE Danube Chapter

Prof. Dr. ing. Robert Gavriliuc

Vicepresedinte ASHRAE Danube Chapter; auditor energetic autorizat; expert tehnic