



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2012

## **STUDIU DE CAZ ASUPRA SISTEMELOR DE RECUPERARE A ENERGIEI ÎN MEDIUL CONSTRUIT, CLĂDIRI INDUSTRIALE PASIVE**

Mircea Paul SĂMÂNȚĂ, Mihai JĂDĂNEANȚ

### **CASE STUDY ON REUSEBLE ENERGY SYSTEMS WITHIN BUILDINLGS, LOW ENERGY INDUSTRIAL CONSTRUCTIONS**

In this work are presented the main characteristics of sustainable energy systems used on buildings, especially on houses. The main point in these systems is the implementation on larger scale buildings and programs such as industrial models and factories.

Cuvinte cheie: sustenabilitate, energie regenerabilă, casă pasivă  
Keywords: sustainability, renewable energy, passive house

#### **1. Sustenabilitate ca mod de viață**

Dezvoltarea durabilă reprezintă acea dezvoltare care răspunde nevoilor prezentului fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a răspunde, la rândul lor, propriilor necesități.

Discuțiile pe această temă sunt extrem de actuale, împuținarea resurselor mondiale de țiței și gaze face ca acest concept de sustenabilitate în mediul construit să devină o necesitate.

Criteriile determinante după care putem defini sustenabilitatea sunt: economice (măsurile privind echilibrul între producție și consum), sociale (dreptul fiecărui individ la un trăi decent, durabil, diminuarea sărăciei) și protecția mediului (raționalizarea exploatării resurselor naturale în vederea conștientizării impactului omului asupra mediului înconjurător).

Reglementările europene în domeniul producerii energiei și a consumului de energie la utilizatorul final au determinat re poziționarea din perspectiva conceperii structurale a tuturor tipurilor de construcții, azi fiind obligatorie certificarea energetică a clădirilor.

## **2. Casa pasivă**

Conceptul de casă pasivă pornește de la premiza asigurării unui climat interior confortabil atât vara cât și iarna, fără însă a fi nevoie de o sursă convențională de încălzire. Este o casă caracterizată prin etanșeitate, cu transfer termic ce tinde la zero, care atinge și menține echilibrul termic dorit. Regula de bază când vine vorba de o casă pasivă sau low-energy building, este controlul climatului.

Realizarea lui se face prin selecția atentă a materialelor de construcție, încă din faza de proiect, dispunerea lor atentă pentru a obține înmagazinări de energie, dar și alegerea unui sistem HVAC (heating ventilation and air conditioning) corespunzător activităților derulate.

Eficiența acestor sisteme trebuie determinată numai în coroborare cu o serie de factori importanți cum ar fi: poziția față de soare, suprafețe umbrite, tipul climatului și microclimatului, temperaturile medii anuale, cantitatea de precipitații medie anuală, factorii de lumină, necesități energetice, caracteristicile fizice ale materialelor și, nu în ultimul rând, necesități biologice.

Casa pasivă presupune, printre altele, o infrastructură considerabilă alcătuită și din: instalații de control al apei pluviale, canalizare, alimentare cu apă, ventilare, încălzire, iluminare, instalații electrice, managementul casei (BIM). Controlul și gestiunea tuturor elementelor ce intră, dar și al celor ce ies, fie ca deșeu, sau ca elemente uzate, este esențial. Practic, o casă pasivă produce energie atât cât consumă, sau considerabil egală. Deșeurile rezultate se reutilizează sau se transformă în compost, fie sunt valorificate sub diverse forme. Nimic nu se pierde.

Aceste reguli se aplică atât la nivel micro (al construcției) cât și la nivel macro (al comunității), prin urmare putem extrapola problema și către domenii neconvenționale cum ar fi, de pildă, micile ateliere de producție, fabrici, sau chiar industrii grele. Oriunde există energie, ea poate fi reutilizată și integrată în sistem.

## **3. Sisteme energetice neconvenționale**

Energiile regenerabile vor domina în mod inevitabil sistemul mondial energetic pe termen lung, acest lucru datorându-se în special

resurselor limitate de combustibil fosil. Argumentul, poate cel mai solid, este acela al încălzirii globale și al modificării echilibrelor climatice și biologice, proces accelerat de aproape 10 ori în ultimii 30 de ani.

Utilizarea sistemelor ce exploatează energii regenerabile cum ar fi: energia geotermală, biomasa, energia solară (HVAC) sau: vântul, bioenergia, energia fotovoltaică, hidroenergie, marea (producerea de energie electrică) reprezintă un subiect foarte larg de studiu. Accentul în această lucrare se pune pe micro sisteme ce folosesc aceste energii pentru asigurarea climatului interior și buna funcționare a clădirilor.

Tabelul 1

<i>Energia electrică din surse regenerabile capacități proiectate:</i>							
Tip de energie	2002 Euro-stat	2006 Euro-stat	Cres-tere anuală 2002-2006	Proiecție 2010	Crestere anuală 2006-2010	Proiecție 2020	Crestere anuală 2010-2020
Vânt	23,1 GW	47,7 GW	19,9	80 GW	13,8	180 GW	8,5
Fotovoltaic	105,5 GW	106,1 GW	0,2	111 GW	1,1	120 GW	0,8
Biomasă	0,35 GWp	3,2 GWp	73,9	18 GWp	54,0	150 GWp	23,6
Geotermală	10,1 GWe	22,3 GWe	21,9	30GWp	7,7	50 GWe	5,2
Solar-termal electrică	-	-	-	1 GW	-	15 GW	31,1
Mareomotrică	-	-	-	0,5 GW	-	2,5 GW	17,5

Sursa: EREC 2008

Reducerea pierderilor de căldură și etanșizarea anvelopei clădirii permite sistemelor de încălzire/răcire coborârea temperaturilor agentului termic caloportor de la un regim de 90÷70 °C la cel de 50÷30 °C contribuind la diminuarea costurilor pentru asigurarea agentului termic.

Sistemele ce utilizează energia solară contribuie la ridicarea temperaturii de intrare în sistem a agentului termic reducând ecartul între temperatura ambientală și cea de intrare.

Pompele de căldură pot produce energia necesară funcționării sistemului de încălzire la regimul scăzut de 50÷30 °C. Adâncimea de forare a puțului geotermal este critică, natura terenului și stratificația acestuia influențează parametrii de funcționare a instalației.

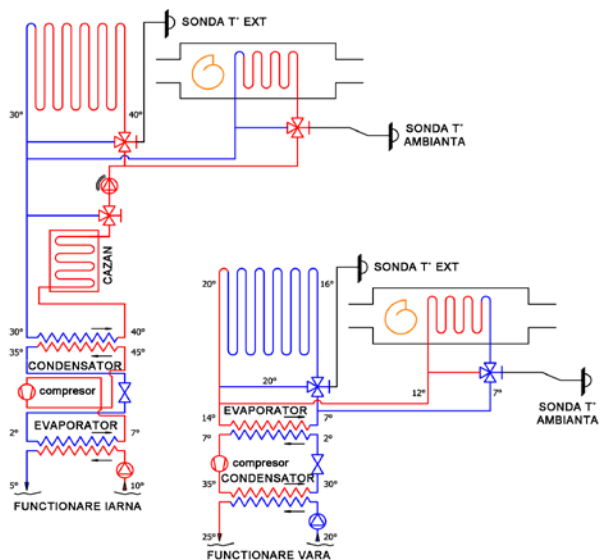


Fig.1 Schemă funcțională sistem hibrid HVAC în funcție de anotimp

Sistemul prezentat în schema din figura 1 a fost conceput pentru un muzeu aflat pe malul unui râu și care folosește energia acumulată în apa râului pentru a preîncălzi/răci agentul caloportor ce alimentează bateriile de producere a aerului. Priza de aer se face într-un loc ferit, curat, iar extracția se realizează undeva în partea superioară, opusă prizei pentru a nu contamina aerul curat. Concepția sistemului permite și o reciclare parțială sau totală a aerului interior în funcție de numărul de ocupanți, al umidității relative, a nivelului de CO<sub>2</sub> etc. Chiar și la extracția aerului viciat este prevăzut un recuperator de căldură care preîncălzește aerul curat. Cu cât ecartul de temperatură între temperatura de intrare și cea ambientală este mai mic, cu atât eficiența energetică a sistemului crește.

Acest sistem se pretează unor spații de dimensiuni importante ce necesită un control ridicat al calității aerului (umiditate, temperatură, nivel de particule etc.). El poate fi redus și adaptat folosind același principiu de funcționare pentru orice tip de construcție cu o destinație fie ea rezidențială sau de producție. În acest caz, se realizează o ventilație forțată (mecanică) care poate fi cuplată cu o ventilație naturală de tip șemineu în anotimpurile blânde (primăvară - toamnă).

#### 4. Clădiri industriale pasive

Domeniul industrial este vast și extrem de divers. Pornind de la micile ateliere, până la spații de producție și distribuție, consumul energetic este ridicat. Dacă vorbim de furnale, topitorii, turnătorii, acestea utilizează combustibili fosili pentru prelucrarea materiei prime, majoritatea energiei folosite nerecuperându-se. Astfel ne putem imagina o serie de instalații care să transforme energia termică deja existentă în energie electrică și a reintroduce-o în sistem compensând într-o oarecare măsură cu energia primită.

Producerea locală a curentului electric poate să reducă necesarul de energie electrică provenită de la termocentrale. Energia pentru încălzirea spațiilor anexe se poate face din recuperarea energiei deja existente sub forma materialului topit.

La unitățile de producție ce necesită o cantitate mare de energie electrică, se pot prevedea centrale eoliene, panouri fotovoltaice, instalații geotermale, hidrocentrale, care pot produce parțial sau total cantitatea necesară, instalații ce pot exista individual sau cuplate între ele. Asigurarea confortului se poate face local în spațiile aferente muncii manuale și se asigură din surse regenerabile. Un element important în toate spațiile de producție este asigurarea unei iluminări corespunzătoare activității. Gestionarea corectă a iluminatului natural reduce costurile de funcționare și mentenanță. Spațiile mici de producție pot funcționa asemenea caselor pasive prin producerea energiei necesare funcționării in situ. Supradimensionarea instalațiilor permite introducerea de energie în sistemul național, energie verde.

Principiile după care o clădire industrială poate deveni verde și pentru care se poate aplica conceptul de casă pasivă sunt:

1. Aplicarea sistemelor inteligente de management energetic;
2. Integrarea sistemelor eficiente de producere a energiei termice;
3. Gestionarea iluminării naturale și dimensionarea corectă a sistemului de iluminat artificial;
4. Recuperarea și reutilizarea apelor meteorice/uzate;
5. Recuperarea căldurii și reciclarea ei;
6. Producerea energiei electrice proprii;
7. Integrarea în natură – diminuarea și eliminarea deversărilor de orice natură;
8. Gestiunea deșeurilor;
9. Reciclare materiale rebut.

## 5. Concluzii

■ Procesul de concepere a unei construcții pasive implică o multidisciplinaritate și o atenție deosebită către prospecții, pentru a putea prevedea din timp necesitățile și caracteristicile ei.

■ Astăzi, problemele de sustenabilitate nu se mai reduc la probleme punctuale, ci la întregul sistem în care funcționăm. Date fiind temerile actuale privitoare la combustibilii fosili, concepția despre dezvoltare durabilă a sectorului energetic, cel care menține în mișcare întreaga lume, trebuie să se încline către o arhitectură sustenabilă care integrează sisteme specifice ce folosesc la un nivel maximal toate resursele de care dispune.

■ Cogenerarea de energie ar trebui să devină obligatorie mai ales în domeniile cu potențial. Industria este cea mai mare consumatoare de energie, dar și cel mai mare potențial producător.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Daniel, E., Faia, W., *Sustainable Design-Ecology, Architecture and Planning*, ed. John Wiley&Sons, 2007, New Jersey.  
[2] \* \* \* European Renewable Energy Council: „*Renewable Energy in Europe – Markets, Trends an Technologies*”, 2010, ISBN 978-1-84407-875-2.  
[3] Gevorkian, P., *Alternative Energy Systems in Building Design*, ed. McGree Hill, Londra, 2009, ISBN: 978-0-07-162524-1.

Dipl.Arh. Mircea Paul SĂMÂNȚĂ, doctorand,  
Universitatea „Politehnica” din Timișoara  
e-mail: mircea\_samanta@yahoo.com

Prof.Dr. Ing. Mihai JĂDĂNEANȚ,  
Universitatea „Politehnica” din Timișoara, membru AGIR  
e-mail: mihai\_jadaneant@yahoo.com