



A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergiei românești",
SEBEȘ, 2010

CASE PASIVE - EFICIENTE DIN PUNCT DE VEDERE ENERGETIC

Marilena CĂLIN

PASSIVE HOUSE - ENERGY EFFICIENT

Passive house describes a building construction with a comfortable level of indoor air quality in summer and winter that is gained by employing energy – efficient measures and without conventional heating systems.

Cuvinte cheie: casă pasivă, casa viitorului, energie, eficiență, termoizolație, performanță termică, coeficient de transfer termic

1. Introducere

Problema consumului ridicat de energie a devenit din ce în ce mai acută. Acest consum energetic a crescut datorită creșterii gradului de confort. Încălzirea locuințelor pe timpul iernii presupune cheltuieli ridicate, de aceea a apărut ideea conservării energiei și nevoia implementării unor soluții fiabile și inovatoare în domeniul energiei termice în construcții.

În funcție de cantitatea de energie necesară pentru încălzirea anuală a unei suprafețe de 1 m^2 de locuință, se definesc următoarele tipuri de case:

- Casa de **joasă energie** – consum între **30 și 70 kWh/ m²/an**
- Casa **pasivă** – necesită **sub 15 kWh/ m²/an**
- Casa cu energie de încălzire "**cvasianuală**" unde necesarul de consum este **sub 5 kWh/ m²/an**

Casa pierde căldură prin rosturile de la îmbinarea părților de construcție, de exemplu la ferestre și uși, repartizarea acestor pierderi de energie la o casă prezentată în figura 1:

Legendă:

- 1. Acoperiș - 22 %
- 2. Aerisire - 13 %
- 3. Ferestre - 20 %
- 4. Pereți - 30 %
- 5. Subsol - 15 %

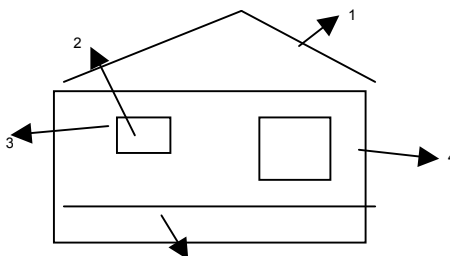
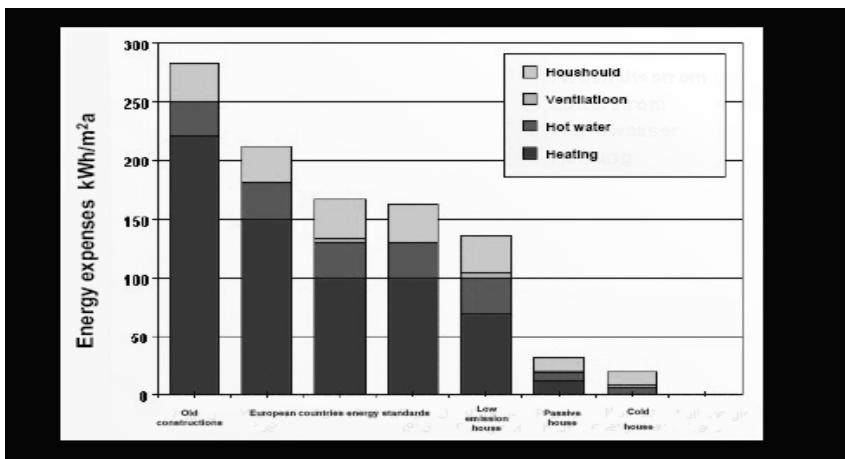


Fig. 1 Repartizarea pierderilor de energie la casă



Sursa:
www. newformereenergy.com

Fig. 2 Consumul de energie

Trebuie găsite soluții pentru realizarea casei eficiente din punct de vedere energetic, denumită generic casă pasivă - passive house (concept dr. Wolfgang Feist anii '80).

Casa pasivă este o clădire în care se poate stabili un climat interior confortabil, fără utilizarea unui sistem activ de încălzire și climatizare, deci casă cu transfer termic redus, care nu elimină noxe și

care prin economia de energie reduce substanțial costurile de întreținere:

- casa se încălzește/răcește în mod pasiv;
- cheltuielile pentru întreținere sunt reduse cu aproximativ 80 % comparativ cu sistemele clasice.

2. Specificațiile pentru o casă pasivă

- Forma compactă și izolație bună. Toate componentele părții exterioare a unei case pasive sunt izolate pentru a atinge o valoare U (coeficient de transfer termic) mai mică de $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$;

- Orientare spre sud și aspecte legate de umbră. Folosirea pasivă a energiei solare este un aspect semnificativ al design-ului unei case pasive;

- Ferestre cu geam și rame eficiente energetic. Ferestrele (geamul și cadrul, combinate) nu trebuie să aibă o valoare U mai mare de $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, cu un coeficient al transferului termic de aproximativ 50 %;

- Controlul permeabilității pereților pentru aer și vapori de apă. Pierderile de aer prin tocurele neizolate trebuie să fie mai mici de 0,6 din volumul casei, într-o oră (echivalent cu valoarea permeabilității pentru aer sub $1 \text{ m}^3/\text{ora}/\text{m}^2$ la 50 Pa);

- Preîncălzirea pasivă a aerului proaspăt. Aerul proaspăt poate fi introdus în casă prin conducte subterane, pentru a schimba căldura cu solul. Acest sistem preîncălzește aerul la o temperatură de aproximativ $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ($41 \text{ }^\circ\text{F}$), chiar și în timpul iernii;

- Recuperarea eficientă a căldurii din aerul uzat, folosind un schimbător de aer, o mare parte din căldura din aerul uzat este transferată aerului proaspăt, recuperare a căldurii de peste 80 %;

- Dispozitive de economisire a energiei. Frigidere, cuptoare, congelatoare, lămpi, mașini de spălat, mașini de călcat etc. cu un consum mic de energie – necesare pentru o casă pasivă;

- Totalul necesarului de energie pentru încălzire și răcire, mai puțin de $15 \text{ kWh}/\text{m}^2/\text{an}$.

3. Eficiența energetică

Ecoproiectarea este o componentă a abordării ecosistemice în cadrul strategiilor de dezvoltare durabilă; ea impune, alături de alți

factori, tehnologii revoluționare, utilizare preponderentă de energii regenerative, abordare inovativă în domeniul arhitecturii (ecoarhitectura sau arhitectura ecologică).

4. Principii constructive

Detalii constructive specifice, cu respectarea următoarelor principii:

a) Volumetrie compactă

- Optimizarea izolației termice a elementelor de anvelopa a clădirii ($U = 0,1-0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ pereți, $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ pentru vitraje pe ansamblu);
- Fără punți termice $\psi < 0,01 \text{ W/m}^2\text{K}$ – coeficient de transfer termic liniar;
- Orientarea fațadelor vitrate preponderent spre sud + sticla de control solar+ vitraje performante;

b) Sticla de Control Solar = controlul aportului de căldură pe timp de vară

- Sisteme de acoperire a clădirii etanșe – optimizarea circulației necontrolate a aerului;
- Preîncălzirea aerului proaspăt în mod pasiv (pompe de căldură);
- Sistem de ventilație controlată.

c) Detalii constructive specifice, cu respectarea următoarelor principii

- Utilizarea energiei solare pentru prepararea apei calde menajere
- Aparatura electrocasnică eficientă energetic – clasa A;
- Recuperarea și utilizarea apei pluviale – 65-70 % din necesarul de apă nepotabilă poate fi acoperit utilizând sisteme de colectare și utilizarea apei de ploaie.

5. Exemple de case pasive

5.1. Europa – vezi figurile 3 și 4

5.2. România

- **Case executate din blocuri ceramice care prezintă avantajele următoare:**

- **Etanșeitate la aer:**

Pereții tencuiți sunt etanși la aer – studiu al Universității Danube/Krems, au fost evaluate rezultatele obținute din testarea a 3635 case individuale.

- **Fără punți termice:**

Datorită conductivității scăzute a cărămizii dar și ca urmare a detaliilor temeinic testate și bine documentate de rezolvare a punților termice, zidăria de cărămidă satisface cerințele pentru casa pasivă.

Wienerberger



Casa pasivă



Necesar de energie pentru încălzire: 15 kWh/m²a
Coeficient de transfer termic: 0,10 W/m²K
Zidărie: PTH 20-40 Plan + 38cm ETICS



Fig. 3 Casa pasivă Schiller – Großschönau

Casa pasivă

Necesar de energie pentru încălzire: 15 kWh/m²a
Coeficient de transfer termic: 0,09 W/m²K



Fig. 4 Casa pasivă Abendroth – Gerasdorf

- Capacitate termică efectivă

Pereții masivi înmagazinează energia solară și o eliberează pe parcursul nopții.

Aproximativ 12 % din energia necesară încălzirii poate fi economisită prin construcții cu pereți masivi – studiu efectuat de Universitatea Tehnică Darmstadt /TUD.

• Case executate prin sistemul de construcții AMVIC cu următoarele avantaje:

- Eficiență energetică sporită
- Casă și un mediu mai sănătos
- Liniște și confort fonic
- Siguranța dată de soliditatea și de durabilitatea betonului armat
- Rezistență la foc
- Întreținere ieftină
- Construcție verde etc.

6. Alte avantaje ale noilor soluții constructive

- Casa pasivă nu este doar tehnologie pură, este un imobil confortabil;
- Asigura temperatura plăcută, optim termic și din punct de vedere al umidității aerului, aer proaspăt;
- Poate avea forme clasice sau moderne la exterior;
- Beneficiază de spații interioare cu luminozitate sporită;
- Permite schimbul interactiv de energie cu mediul înconjurător;
- Standardul casei pasive permite reducerea la strictul necesar al consumului energetic al construcțiilor noi;
- Se aliniază conceptului de dezvoltare durabilă.

7. Rolul standardizării în realizarea clădirilor eficiente energetic

Atât la nivel internațional cât și european cerințele prevăzute la ora actuală referitoare la construcția unor „passive house” sunt cerințe general valabile pentru construcții și materiale de construcții care

trebuie să realizeze performanțe termice ale clădirilor și ale elementelor de construcție. Aceste cerințe sunt:

- Cerințe arhitecturale
- Cerințe structurale de siguranță: criteriile de fiabilitate structurală, capacitate portantă, aptitudine în exploatare, durabilitate, încărcări, securitatea în caz de incendiu

Obținerea performanțelor termice a clădirilor se realizează prin respectarea cerințelor de proiectare, calității produselor și utilizarea metodelor de încercare standardizate, care sunt stabilite în standardele de proiectare (de exemplu: Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie cu anexele naționale), standardele de produs (de exemplu SR EN 771-1, Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 1: Elemente pentru zidărie de argilă arsă) și standardele pentru metode de încercare (de exemplu: seria SR EN 772, Metode de încercare a elementelor pentru zidărie)

Este necesar să existe o coerență în ceea ce privește specificațiile tehnice armonizate pentru produsele de construcții și regulile tehnice pentru lucrările construcției. Pe lângă aceasta, orice informație referitoare la eurocoduri, care însoțește marcajul CE pentru produsele de construcții, trebuie să menționeze clar parametrii determinați la nivel național care au fost luați în considerare.

- Rezistența împotriva efectelor climatice.
- Condiții de mediu înconjurător și anume: performanțe termice și umiditate, acustice, zgomot și protecția vibrației, tehnica iluminatului, sănătate, igienă, poluare, noxe.

Aceste documente au fost elaborate la nivel european și adoptate ca standarde române în cadrul comitetelor tehnice de standardizare coordonate de ASRO.

Dintre comitetele tehnice de standardizare (oglină cu cele de la CEN) un rol important în realizarea caselor eficiente energetic îl au:

CT 113, Materiale pentru acoperișuri, izolații termice, fonice și hidroizolații

CT 343, Bazele proiectării și eurocoduri pentru structuri

CT 318, Uși, ferestre și elemente de închidere pentru structuri,

CT 118, Lemn și produse semifinite din lemn

CT 122, Sticlă pentru construcții

CT 217, Securitatea la incendiu în construcții

CT 240, Tehnica iluminatului
CT 276, Acustica în construcții
CT 281, Performanța termică a clădirilor și elementelor de construcție,
CT 302, Instalații de încălzire ,ventilare și condiționare a aerului,
CT 347, Zidărie și structuri de zidărie, ASRO/CT 347

Situația clădirilor din România și problemele de mediu aferente, impune implementarea standardelor de tip “passive house “ pentru a promova construcții izolate termic, durabile ca și elaborarea de metodologii de aplicare a acestora.

Se impune încurajarea inovațiilor, îmbunătățirilor și implementarea tehnologiilor de mediu (eficiente și durabile) care protejează mediul și care au un consum redus de energie.

Este indicată adoptarea produselor cu performanțe energetice pentru realizarea construcțiilor eficiente din punct de vedere energetic și elaborarea standardelor de dezvoltare durabilă în construcții.

Marilena CĂLIN
Asociația de Standardizare din România
e-mail: marilena.calin@asro.ro