

„ECONOMIA DE ENERGIE” – OBIECTIV MAJOR ÎN PROIECTAREA ȘI EXPLOATAREA CONSTRUCȚIILOR

A. Galațchi, drd. ing.

Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” Iași, Romania.

INTRODUCERE

Până în anii 1960, problema consumului de energie nu a constituit o temă de cercetare și cu atât mai puțin o problemă de aplicație practică în realizarea construcțiilor. Această situație s-a datorat faptului că prețul combustibililor lichizi (benzina, motorina, CLG, CLU) și a gazului metan era foarte redus.

Locuințele de până în anii 1960-1970 se consideră locuințe realizate în perioada energiei ieftine. În acea perioadă, nevoile energetice primare pentru a încălzi spațiul locativ, erau acoperite cu îndestulare de lemn, apoi/și cărbune, mai târziu aceasta a fost înlocuit prin petrol, țițeiul. Ulterior și în prezent (anii 1997-2010) piața energetică este condiționată de gazul natural.

Criza energetică din anii 1973-1974 a reprezentat primul semnal de alarmă care a pus problema protecției termice și implicit problema economisirii de energie ca una din primele probleme de cercetare și aplicație în procesul de realizare a construcțiilor. Ultima criză energetică din anul 2008 a determinat faptul că aceste probleme au devenit prioritare pentru toate țările din lume.

I. CONSUMUL DE ENERGIE ÎN CLĂDIRI

După cel de al doilea Război mondial omenirea s-a aflat într-o situație dificilă atât din punct de vedere economic cât și locativ. Pentru o Europa distrusă de război singura soluție de a rezolva criza locativă a fost construcția pe scară largă a blocurilor de locuințe. Astfel fondul de locuințe existent este structurat în funcție de vechime astfel:

- 37% 20-40 ani;
- 28 % 40-55 ani;
- 25 % > 55 ani;
- 3% > 10 ani;
- 7% 10-20 ani.

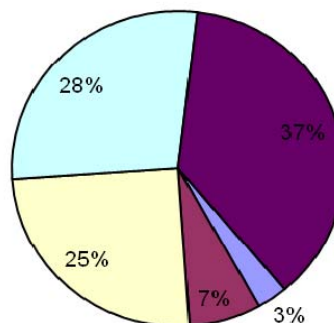


Figura 1 Structura fondului de locuințe existent în funcție de vechimea acestuia.

Structura consumului mediu energetic pe apartament a fost stabilită în felul următor:

- 55 % încălzire - răcire;
- 15 % apa caldă de consum;
- 6 % prepararea hranei;
- 14 % iluminat;
- 10 % funcționarea aparatelor electrocasnice.

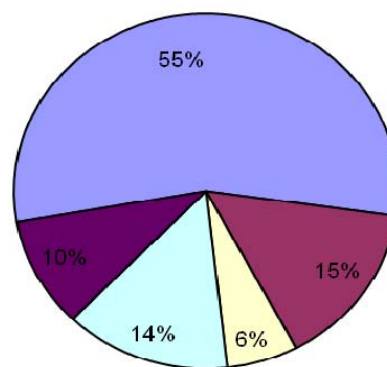


Figura 2 Structura consumului mediu energetic pentru un apartament construit între anii 1950-1990.

Așadar, cea mai mare parte a energiei este consumată pentru a încălzi locuința noastră în timpul sezonului rece. Procentul de 55 la suta este un consum energetic insuficient pentru a satisface exigențele de confort termic al locatarilor în perioada sezonului rece (5-6 luni pe an). Alcătuirea elementelor din anvelopa clădirilor este deficitară din punctul de vedere al protecției termice, ceea ce conduce la pierderi masive de energie termică. O mare parte din energia pentru încălzire este transferată în mediul exterior, astfel încât clădirile în ansamblul lor au devenit adevărate „calorifere”.

Pierderile de energie ale anvelopei au fost evaluate astfel:

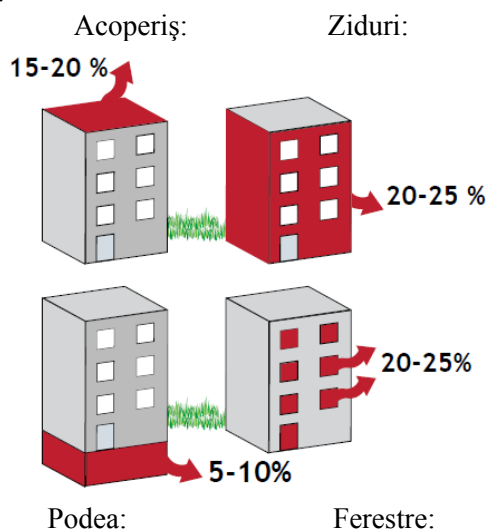


Figura 3. Pierderile de energii ale unui bloc de locuințe.

Studierea comportării în exploatare a locuințelor de tip bloc (locuințe colective) executate până în anii 1998 a pus în evidență următoarele probleme referitor la anvelopa acestora:

- fenomene de condens interior;
- diminuarea rezistenței termice a elementelor de închidere;
- infiltrații de aer;
- infiltrații de apă;
- degradarea tencuielilor interioare și exterioare.

Pierderile de căldură, la orice tip de construcție și indiferent de destinație, se apreciază prin gradul de izolare termică a acesteia.

II. MĂRIMI CE CARACTERIZEAZĂ PROTECȚIA TERMICĂ A CONSTRUCȚIILOR

Caracteristica protecției termice este exprimată prin noțiunea de **coeficient global de izolare termică a clădirii (G)** – reprezentând raportul dintre pierderile de căldură totale (Q) evaluate pentru diferența de temperatură interior-exterior de 1° C și volumul clădirii (V). Orientativ acestea fiind cuprinse între următoarele limite:

- a. 0.77 - 0.95 W/m³K - clădiri parter;
- b. 0.57 - 0.75 W/m³K - clădiri P +1E;
- c. 0.46 - 0.65 W/m³K - clădiri P +4E;
- d. 0.41 - 0.59 W/m³K - clădiri cu peste 10 niveluri.

O altă mărime este cantitatea de căldură pierdută, care este direct proporțională cu suprafața, diferența de temperatura dintre cele două medii

separate de suprafața și invers proporțională cu rezistența termică R:

$$Q = \frac{A (T_{interior} - T_{exterior})}{R}$$

Singurul factor care poate fi optimizat pentru a reduce cantitatea de căldură pierdută este rezistența termică a suprafeței de separație R.

$$R = \frac{d}{L},$$

unde: d este grosimea materialului;

L - conductivitatea termică a materialului.

Odată cu reducerea cantității de căldură pierdută, se îmbunătățește și starea de confort. Elementul esențial pentru obținerea unui confort higrotermic și economisirea energiei în construcții constă în caracteristica de termoizolare a anvelopei construcției.

Mărirea protecției termice se poate realiza prin utilizarea la elementele opace atât a materialelor de bază, cât și a celor termoizolatoare (materiale cu conductivitate termică redusă) cu grosimi sporite și prin folosirea elementelor vitrate duble sau triple cu etanșare sporită.

S-a stabilit că materialele sunt izolatoare termice dacă transmitanța termică a lor este mai mică decât 0.065 W/m² K°.

Pentru a determina rezistența termică a acestui tip de perete neomogen, trebuie să luăm în considerare fiecare material din care este compus peretele, să-i determinăm rezistența termică și apoi să le însumăm.

$$R_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_n \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

însa R_0 este trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

$$R_0 \geq R_{min}$$

R_{min} - rezistența termică minimă adoptată, conform normativelor în vigoare.

III. ECONOMIA DE ENERGIE CE REZULTĂ PRIN ÎMBUNĂTĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE

În general clădirea poate fi considerată ca un organism într-o continuă evoluție, care trebuie întreținută, reabilitată și modernizată pentru a corespunde cerințelor esențiale privind calitatea construcției în ansamblul său, cerințe care evoluează în sens ascendent.

Analiza și intervențiile legate de economia de energie, pentru asigurarea condițiilor de confort interior, sunt lucrări prioritare de prim rang în momentul actual, care trebuie corelate cu faptul asigurării acestui confort. În consecință intervențiile pentru îmbunătățirea protecției termice a clădirilor este esențială pentru atingerea scopurilor: creșterea confortului termic concomitent cu reducerea costului necesar.

În analiza de mai jos, **varianta 1** (fig. 4), se prezintă un perete, alcătuit din zidărie de cărămidă, neizolat termic. Conform normelor în vigoare pentru asigurarea unui confort termic interior corespunzător sistemul de încălzire trebuie să asigure în încăperea o temperatură minimă de 20°C.

Pentru a menține temperatura aerului interior (la 20°C) într-o zonă climatică ipotetică, este necesar ca să se asigure 10 kWh. Dar structura menționată a peretelui permite fenomenul de transfer termic prin conducție, respectiv o mare cantitate de căldură trece prin acest perete din interior spre exteriorul construcției, unde temperatura aerului se consideră a fi $t_{ext} = -10^{\circ}\text{C}$. În această situație 35% din cantitatea de energie se pierde în exteriorul clădirii prin perete, rămânând în încăperea doar 65%. Pierderea se datorează slabei calități termoizolante a pereților din cărămidă ($R_{ter} = 0.51 \text{ m}^2 \text{ k/W}$).

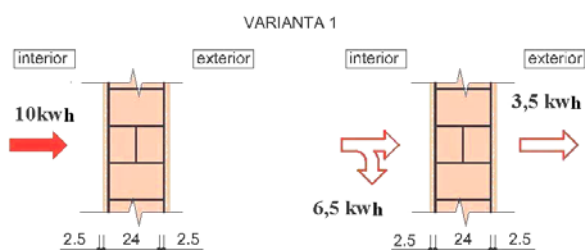


Figura 4. Pierderi de energie printr-un perete de cărămidă neizolat termic.

Prin amplasarea unui strat de material termoizolant pe exteriorul construcției (Fig. 5, **varianta 2**) se obține o economie considerabilă de energie termică. Astfel, 5 cm de material termoizolant are calitatea de a reduce pierderea de energie (în cazul nostru) cu 42,85 %.

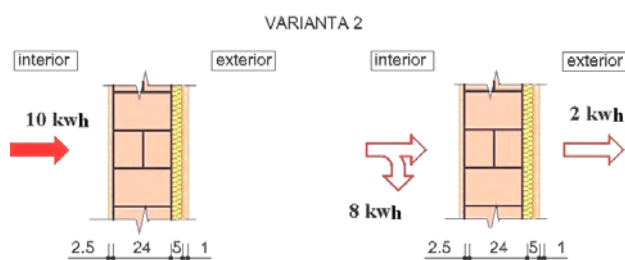


Figura 5. Pierderi de energie printr-un perete de cărămidă protejat termic.

Dacă ținem cont că în Republica Moldova, tarifele la energia termică au crescut, în prezent fiind necesari:

911 lei (fără TVA) pentru 1 Gcal.

În cazul nostru:

10kWh = 0.00859 Gcal.

De unde va rezulta că în momentul în care plătim 7,8 lei (pentru 10 kWh), conform variantei 1 → 2.73 lei reprezintă pierderi (bani „aruncați pe fereastră”).

Conform variantei 2, în cazul amplasării materialului termoizolant pe exteriorul construcției, la fiecare 7,8 lei (pentru 10 kWh), pierderea se va reduce la 1,56 lei (se reduce cu 42,85 % !!)

Bibliografie

1. *Legea nr. 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea în construcții.*
2. *Normativ NP 057-02 Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe.*
3. *Directiva 2002/91/EC privind performanța energetică a clădirilor.*
4. *Indicativ Mc 001/1-2006 „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor”.*