

ASPECTE PRIVIND CONSERVAREA ENERGIEI ÎN CLĂDIRI ȘI CONSTRUIREA UNUI ASPECT ARHITECTURAL NOU

Nicolae CIOBANU¹,
Iurie ȚURCANU²,
Anatolie SÎLI³

^{1,2} Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură,
Departamentul Urbanism și Design Urban, Chișinău, R. Moldova

³ Universitatea Gheorghe Asachi, Facultatea Construcții și Instalații,
Departamentul Construcții Civile și Industriale, Iași, România

Rezumat. Anvelopa unei clădirii este alcătuită din totalitatea suprafețelor elementelor de construcție perimetrice, care delimitează volumul interior (încălzit sau răcit), de mediul exterior sau de spațiile necondiționate din exteriorul clădirii. O abordare globală a anvelopei reprezintă izolarea termică performantă. Rezultatele implementării măsurilor de izolare termică, a clădirilor deja existente, aduc prin sine la conservarea necondiționată a energiei termice a clădirilor, precum și la recondiționarea sau construirea propriu zisă a unui aspect arhitectural nou.

Cuvinte cheie: Anvelopa clădirii, fluxuri de căldură, transfer termic, conducția termică, convecția termică, radiația termică.

Căldura furnizată tuturor clădirilor trebuie să fie menținută la interiorul clădirii, astfel încât consumul de energie al sistemului de încălzire să fie minimizat la minimumul necesar. Mecanismele de transfer al căldurii sunt conducția termică, convecția termică și radiația termică.

Datorită diferențelor de temperatură dintre aer și elementele de construcții în clădiri are loc transferul de căldură prin conducție, convecție și radiație.

În figura 1, se deosebesc fluxurile de căldură Q_c , de fluxurile de aer și umiditate realizate prin ventilație Q_v .

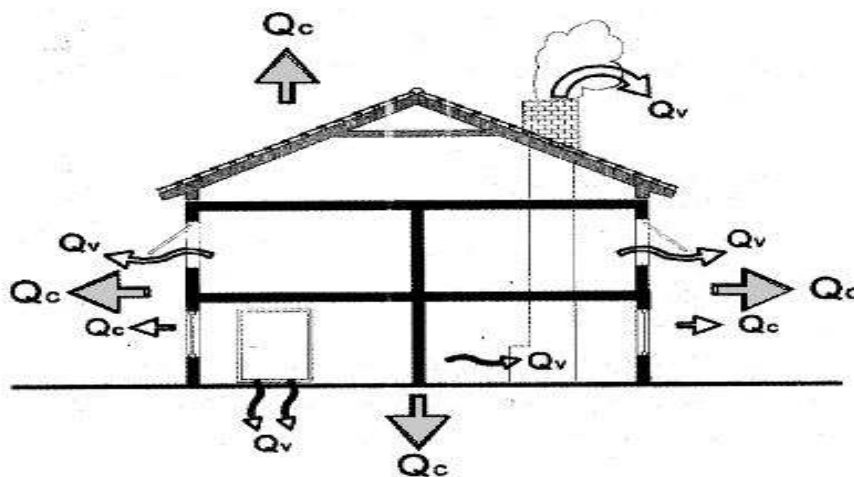


Figura 1. Fluxuri de căldură, aer și umiditate prin anvelopa unei clădiri

Transferul căldurii prin conducție constă în transmisia căldurii dintr-o regiune cu temperatură mai ridicată către o regiune cu temperatură mai scăzută.

Transferul termic prin convecție reprezintă procesul de transfer al căldurii prin acțiunea combinată a conducției termice, a acumulării de energie și a mișcării de amestec.

Transferul termic prin radiație este procesul prin care căldura este transferată de la un corp cu temperatură ridicată la un corp cu temperatură scăzută, corpurile fiind separate în spațiu.

Tabelul 1

№	Tipul peretelui	Rezistența termică a peretelui (R^{EK_0})
Fără termoizolare		
1	Zidărie de cărămidă	0,65
2	Zidărie de cheramzito-beton	0,638
3	Prefabricat monolit	0,568
Cu termoizolare		
1	Zidărie de cărămidă	1,58
2	Zidărie de cheramzito-beton	1,57
3	Prefabricat monolit	1,50

În Tabelul 1 sunt prezentate rezistențele termice de calcul a trei îngrădiri exterioare de închidere perimetrală, cel mai des întâlnite la clădirile existente de pe teritoriul R.Moldova, pînă la termoizolare și după termoizolare. În urma calculelor termotehnice s-a determinat că perețele termoizolat este mai eficient energetic decît cel netermoizolat.

Instalațiile clădirii au rolul de a satisface cerințele de eficiență, consumînd în schimb o formă de energie. O *instalație de încălzire "clasică"* cu corpuri de încălzire se compune din sursa termică (cazanul de încălzire), rețeaua conductelor de distribuție și corpurile de încălzire din încăperi. Agentul termic (apa) din interiorul instalației, se încălzește în cazan și se pompează la consumatori, unde cedează căldura în corpurile de încălzire; apa, astfel răcită se reîntoarce la cazan, se reîncălzește și circuitul se reia.

Sisteme și soluții de încălzire: încălzirea cu aer cald; încălzirea cu arderea unui combustibil; încălzirea electrică; încălzirea solară. **Tipurile de cazane**, pot fi: cu condensatie, fără condensatie. **Sistemele de încălzire** pot fi locale (sobe), centrale (centrale de apartament), la distanță (centrale cu termoficare).

Rolul *instalației de ventilație* este acela de a elimina sau diminua nocivitățile din clădire. Pentru a impune și a asigura anumiți parametri de temperatură și umiditate pentru aerul încăperii, instalația de ventilație se transformă în *instalație de climatizare*.

Clădirea eficientă energetic ar putea fi definită ca o clădire care are raportul optim dintre calitatea mediului interior dintr-o clădire și cantitatea de energie necesară pentru a obține acel mediu prin utilizarea unui management integrat al resurselor în exploatare și utilizarea unei anvelope eficiente din punct de vedere termic.

Cerințele de eficiență pentru clădiri sunt o caracteristică esențială a tuturor țărilor. Germania pune cel mai mult accent pe acest aspect avînd cele mai avansate standarde din Uniunea Europeană și promovează casele pasive și alte tipuri de clădiri noi și eficiente energetic. Germania și Marea Britanie au sisteme de certificare energetice a clădirilor noi obligatorii.

Cerințele de eficiență energetică pentru clădiri presupune:

- Cadrul general comun pentru o metodologie de calcul al performanței energetice integrate a clădirilor și a unităților acestora;
- Aplicarea cerințelor minime în cazul performanței energetice a clădirilor noi și a noilor unități ale acestora;
- Aplicarea cerințelor minime în cazul performanței energetice a clădirilor: existente, unităților de clădire care sunt expuse unor lucrări importante de renovare, elementelor care fac parte din anvelopa clădirii și care au un impact semnificativ asupra performanței energetice cînd sunt modernizate sau înlocuite, sistemelor tehnice ale clădirilor, ori de cîte ori acestea sunt instalate, înlocuite sau îmbunătățite;
- Planurile naționale pentru creșterea numărului de clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero;
- Certificarea energetică a clădirilor și a unităților ale acestora;
- Inspecția periodică a sistemelor de încălzire și de climatizare din clădiri;
- Sisteme de control independent al certificatelor de performanță energetică.

Tabelul 2

Necesarul anual de căldură pentru încălzire termică a clădirilor, după (Bhavin, Jayeshkumar & Bhavnaben, 2013)

Nr. Crt.	Tipuri de clădiri	Necesar de căldură [kWh/(m ² an)]
1.	Clădiri existente (în funcție și de izolație)	80 - 300
2.	Clădiri cu consum scăzut de energie	40 - 79
3.	Casa „Triplu Zero”	16 - 39
4.	Casa pasivă	Max. 15
5.	Casa cu consum zero de energie	0
6.	Casa cu energie pozitivă	(-ve)

Tipuri de clădiri care au o performanță energetică mai bună decât clădirile standard se clasifică:

- Casa pasivă;
- Casa cu consum zero de energie;
- Casa „Triplu Zero”;
- Casa cu energie pozitivă;
- Casa ECO – construcția sau casa viitorului respectiv Clădirea Verde.

Termenul de *Casă Pasivă* provine din cuvântul „Passivhaus” din limba germană și se referă la un standard riguros în vederea obținerii unei eficiențe energetice a clădirilor și reducerea impactului asupra mediului, rezultând o clădire cu consum foarte scăzut de energie. Casa pasivă este caracterizată prin forma compactă, eficiență energetică, anvelopa eficientă termic, închiderea ermetică a clădirii, sistem de preîncălzire pasivă a aerului proaspăt, sistem de ventilație cu recuperare de căldură cu randament crescut, sistem solar pentru apă caldă menajeră, electrocasnice din clasa energetică A, A+, sau superioară A+++.

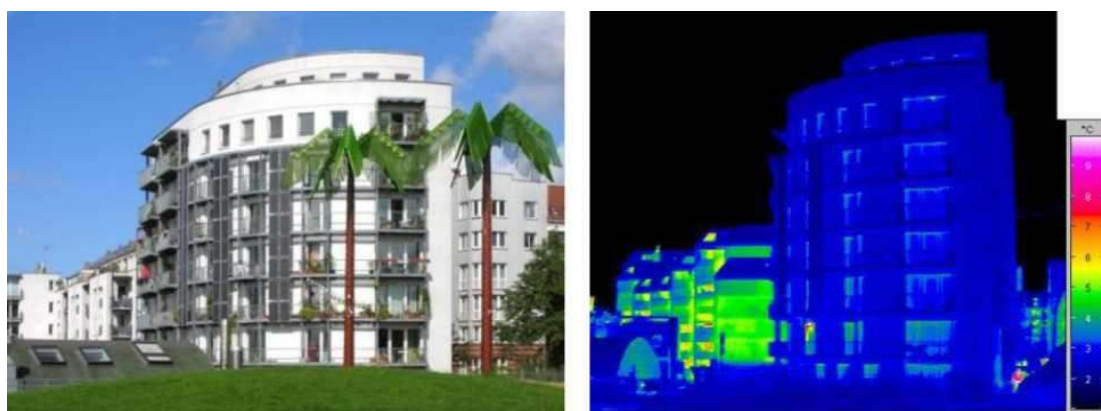


Figura 2. Casă multi - familială, Hamburg; Germania (Passivehaus Datenbank, 2013)

În Figura 2 și Figura 3 sunt prezentate exemple de Case Pasive, diverse ca tipologie, dar asemenea prin analiza spectrală a imaginilor la infraroșu obținute cu termo-vizorul.



Figura 3. Locuință individuală unifamilială, Kärnten; Austria (Passivehaus, 2014)

Cele mai importante **Aspecte** care trebuie luate în vedere, la conservarea energiei în clădiri sunt:

- Definirea echilibrului energetic
- Perioada echilibrului energetic
- Tipul de energie folosită inclusă în echilibru
- Tipul energiei în balanța energetică
- Sursele regenerabile de energie acceptate. Sursele de alimentare pot fi disponibile la fața locului (vânt, soare), fie necesită transport la fața locului (biomasă).
- Conexiunea cu infrastructura energiei și cerințele de eficiență termică.



Figura 4. Soleta zeroenergy ONE, Ploiești, România (Construction21.org/romania)

Clădirile verzi – Eco clădirile sau clădirile *sustenabile*, sunt clădiri care se referă la o structură construită și utilizată într-un mod responsabil față de mediul înconjurător, pe tot parcursul ciclului de viață a acestora, începând de la faza de proiectare, construcție, exploatare, întreținere, renovare și modelare.

Concluzie:

Pentru a realiza o *Clădire Verde* trebuie să avem în vedere următoarele aspecte:

- Izolarea pereților exteriori folosind materiale naturale (de exemplu: lina - material natural, regenerabil care nu provoacă efecte secundare sănătății umane, biodegradabilă; fibrele de celuloză sau izolații cu plante (cînepa, bumbacul);
- Ferestrele să aibă o înaltă izolare termică pentru reducerea substanțială al consumului de energie al locuinței. Materialele recomandate pentru realizarea acestora sunt lemnul stratificat și sticla.
- Utilizarea panourilor cu tuburi solare pentru asigurarea energiei termice necesară locuinței. Practic se elimină arderile cu degajarea CO² și se reduce substanțial factura la energia termică, mergînd pînă la autonomia energetică.
- Utilizarea acoperișurilor verzi. Acoperișurile verzi sunt acoperișuri cu vegetație, în special diferite soiuri de ierburi, mici tufe sau chiar arbuști. Acoperișurile verzi pot să însemne o mare diferență pentru mediul orașului. Ele păstrează un aer mai răcoros, absorb CO² și dau un aspect plăcut și natural clădirilor. De asemenea climatul din clădiri este mult îmbunătățit, acoperișul absorbînd mult mai puțină căldură.

Conducător: Conf.univ. dr.ing. Nicolae Ciobanu

Referințe:

1. Loes, J., Isolda, S., & Chiel, B. *Energy Saving Potential*. European Comision: PEP: Promotion of European Passive Houses. 2006.
2. Țuleanu, C. *Eficiențizarea Energetică a Clădirilor și Instalațiilor Aferente*. Modul de curs pentru studii superioare de master. Chișinău: Editura "Tehnica-UTM", 2019.
3. NCM M.01.01:2016, Performanța energetică a clădirilor, Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor.
4. Legea Rep. Moldova nr.139 din 19.07.2018, cu privire la eficiența energetică a clădirilor; Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=105498&lang=ro