

CASĂ PASIVĂ, CRITERII DE EVALUARE, PRINCIPII DE FUNCȚIONARE ȘI AVANTAJELE ACESTEIA

Octavian LISNIC, Iulia LEVIȚCHI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Într-o formă scurtă, o casă pasivă este o locuință care nu are nevoie de surse exterioare de energie. Ea are un volum și o poziționare care o avantajează să nu necesite energie electrică de la rețea și nici combustibili pentru încălzirea pe timp de iarnă. Casa pasivă este orientată spre sud și are niște ferestre și o streășină care o ajută să stea rece pe timp de vară și caldă pe timp de iarnă. La orice casă pasivă, anveloparea exterioară compusă din pardoseală, acoperiș și pereți exteriori, este foarte bine izolată și foarte etanșă.

Cuvinte cheie: casă pasivă, eficiență energetică, consum de energie.

Introducere. Conceptul de casă pasivă.

Casa pasivă reprezintă o construcție eficientă energetic, care, datorită reducerii pierderii de căldură, se deosebește printr-un consum scăzut de energie, iar în unele cazuri nici nu este nevoie măcar să fie încălzită. Acest tip de casă care oferă o temperatură interioară confortabilă atât vara cât și iarna, care au un consum redus de energie, dar fără a avea o sursă convențională de încălzire. Aceste case sunt eficiente din punct de vedere energetic, iar caracteristica principală constă în reducerea la minimum a consumului de energie și o independență energetică aproape completă. Într-o asemenea casă nu este nevoie de sisteme tradiționale de încălzire, aer condiționat sau alimentare cu apă. Încălzirea locuinței se face cu ajutorul căldurii emanate de persoanele care trăiesc în ea, de aparatele din casă și din alte surse de energie alternative. Apa caldă se obține de la instalații de energie regenerabilă, cum ar fi pompe de căldură, panouri solare și instalații termale.

De asemenea, la o casă pasivă foarte important este recuperatorul sau sistemul de ventilare pentru recuperarea căldurii, care furnizează aer proaspăt cu o pierdere minimă de căldură. Acesta este practic "plămânul" casei. Aerul trebuie să circule prin cel puțin două spații libere ale casei. Se recomandă ca acoperișul să fie înclinat pentru a ajuta ventilarea naturală a clădirii. Ușile trebuie să fie mai înalte pentru a nu împiedica circulația aerului cald. Pe lângă structura și sistemul de ventilație contează enorm și consumul de electricitate. Panourile solare montate pe acoperiș rezolvă o parte din necesarul de electricitate, indiferent de anotimp. Un sistem electric cu senzori ajută mult, asta înseamnă că la ieșirea din cameră lumina se stinge automat. Alt detaliu, care ajută la economisirea de energie, este orientarea casei. Trebuie să aibă ferestrele orientate spre direcția de est-sud-vest pentru a capta cât mai mult din lumina și căldura soarelui. Trebuie evitată lăsarea ferestrelor deschise, pe timpul iernii mai ales, pentru a nu se pierde căldura și a se evita consumurile inutile. O astfel de casă este cu 15-20% mai scumpă decât una obișnuită, dar performanțele sunt de reducere cu circa 85% de economie de energie termică. Realizează faptul că există o incertitudine mare privind resursele de energie primară în anii următori și o mare incertitudine privind prețul energiei. Sunt șanse mari ca, la vârsta pensionării, de exemplu, să nu mai poată să își plătească facturile pentru energie, prețul fiind pe un trend ascendent. Sunt conștienți într-un număr tot mai mare că este necesar să investească mai mult în calitatea execuției, în grosimea termoizolației, în calitatea ferestrelor și că trebuie să apeleze la proiectanți cu expertiză în acest domeniu. Această extra-investiție se recuperează în primii ani de utilizare a casei. Încep să realizeze faptul că au nevoie de spații caracterizate de o igienă superioară a aerului interior. Începem cu toții să devenim conștienți de faptul că, în interiorul spațiilor în care ne petrecem cu toții mai mult de 80-90% din viață, avem nevoie de un confort termic ridicat, iar soluțiile pentru a minimiza costurile cu energia există. Bene ! Standardul european care reglementează criteriile de construcție a unei astfel de case poartă

denumirea engleză de passive house (casă pasivă), deoarece energia pasivă a radiațiilor solare captată din exterior este furnizată apoi ca energie termică de unele dispozitive pentru a păstra casa la o temperatură de interior confortabilă în anotimpul rece. O componentă a conceptului de case pasive sunt tehnologiile eficiente care minimizează consumul de energie din alte surse (în special energia electrică pentru aparatele din gospodărie). Obiectivul este de a păstra un consum total de căldură, apă caldă și energie electrică sub $42 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$.

1. Principiul de funcționare

Pentru a exista acest concept de casă pasivă este nevoie de următoarele cerințe de funcționare: *Orientarea corectă a clădirii*: Fațada casei ar trebui să fie orientată spre Occident - pentru a permite utilizarea maximă a energiei solare și a luminii. Datorită plasării corecte, ferestrele casei, practic, tot anul aduc mai multă căldură, decât o pierd. *Izolarea termică bine gândită* Grosimea izolației termice 25-40 cm (în funcție de material izolator) ar trebui să acopere întreaga structură a clădirii – pentru a evita pierderea căldurii. Astfel de izolare permite utilizarea maximă a căldurii solare și interne din casă, așa ca nevoia în încălzire suplimentară dispare sau se reduce extrem. *Căptușirea ermetică a clădirii* Acoperirea ermetică a clădirii previne ieșirea căldurii afară și ajută la menținerea unui climat confortabil și sănătos în interior. În casa pasivă nu sunt ziduri și pardoseli reci, în vară în această casă nu este nevoie de a folosi aparate de aer condiționat (cel puțin, în Europa Centrală). *Ventilația, fără pierderi de căldură* Aerisirea este necesară pentru sănătatea umană. Cu toate acestea, ferestrele deschise duc la pierderea enormă de căldură. Casa pasivă rezolvă această problemă prin utilizarea unei simple instalații mecanice, care oferă un flux constant de aer proaspăt. *Cele mai moderne ferestre*. Dimensiunea ramelor, de asemenea, este minimizată, astfel încât chiar și cu o mică suprafață, casa ar primi o cantitate maximală de căldură și astfel de ferestre într-o casă pasivă sunt utilizate, în principal, mai degrabă pentru obținerea iluminatului și căldurii soarelui, decât pentru ventilație. Chiar și în iarnă bilanțul energetic al acestor ferestre este pozitiv. În climatul vest european casele pasive sunt în măsură să furnizeze căldura necesară, practic, tot anul. Cu toate acestea, în fiecare casă este prevăzută o încălzire suplimentară în cazul iernii deosebit de rece – în general, este o pompă de căldură autonomă sau o instalație termică solară, sau o sobă, dar este posibil de a conecta casa la un sistem de încălzire cu gaze sau sistem de încălzire centrală. Un alt lucru este că acest pas este neprofitabil pentru proprietarii casei, deoarece casa pasivă, cu utilizarea la maximum a tuturor capacităților de energie, ajută să economisească o sumă decentă, și, prin urmare, majoritatea proprietarilor abandonează metodele tradiționale de încălzire. Desigur, o casă pasivă nu va oferi recompense financiare imediate - în primul rând, aceasta are nevoie de investiții: costul construcției unei case pasive este aproximativ cu 10% mai mare, decât a celei convenționale. Cu toate acestea, în termen de 7-10 ani, aceste costuri sunt recuperate, și casa devine foarte profitabilă. De asemenea, este important faptul că casele pasive sunt prietenii adevărați ai naturii. Ele ajută la reducerea semnificativă a emisiilor de gaze cu efect de seră și la salvarea resurselor naturale epuizabile.

2. Criterii de evaluare

Institutul clădirii „pasive” a formulat mai multe principii caracteristice unor astfel de clădiri. Trebuie avut în vedere doar faptul că caracteristicile cantitative sunt selectate pentru condițiile climatice și tehnice, și economice ale țărilor din Europa Centrală. În condițiile țării noastre, aceste caracteristici vor diferi, valorile optime ar trebui identificate și justificate prin calcule speciale.

1. Forma compactă a clădirii și nivelul ridicat de protecție termică (pentru condițiile Europei Centrale, valorile rezistenței la transferul de căldură ale anvelopei exterioare opace ale clădirii sunt declarate cel puțin $6,7 \text{ (m}^2 \cdot \text{°C)/W}$). Utilizarea de ferestre eficiente energetic (pentru condițiile Europei Centrale, sunt declarate valorile rezistenței la transfer de căldură de cel puțin $1,2 \text{ (m}^2 \cdot \text{°C)/W}$). Acestea sunt valori foarte mari. În acest caz, este foarte important să se excludă „punțile reci”, adică este necesar un studiu atent al structurilor anvelopei clădirii.

2. Utilizarea pasivă a căldurii radiației solare ca unul dintre elementele principale ale alimentării cu energie a clădirii, care la rândul său determină optimizarea orientării clădirii și utilizarea de protecție solară.

3. Etanșeitatea ridicată a structurilor exterioare de închidere.

4. Încălzirea „pasivă” a aerului de aspirație, de exemplu, prin schimbătoarele de căldură ale solului. Se prevede că această opțiune nu este obligatorie pentru fiecare clădire „pasivă”, cu toate acestea, este recomandabil să se utilizeze metode pasive pentru a se asigura că temperatura aerului de alimentare este de cel puțin 5 °C chiar și în perioada cea mai rece a anului.

5. Utilizarea mai eficientă (75% și mai mari) a căldurii aerului refulat pentru încălzirea aerului de aspirație (recuperare).

6. Alimentarea cu apă caldă prin surse regenerabile - colectoare solare și căldurii cu potențial redus prin pompe de căldură.

7. Reducerea consumului de energie prin utilizarea aparatelor de uz casnic (frigidere, mașini de spălat etc.) cu un consum redus de energie.

Eficiența costurilor

În condițiile climatice ale Europei Centrale în clădirile „pasive”, consumul specific de energie pentru încălzire este mai mic de 15 kWh/(m²·an) sau, conform clasificării adoptate în Europa, mai puțin de 1,5 litri de combustibil lichid pe an („casă de un litru și jumătate”). Pentru comparație, în aceleași condiții, costul energiei termice pentru încălzirea aerului aspirat în timpul schimbului normal de aer, în cazul utilizării fluxului direct (fără recirculare și recuperare), ventilarea depășește această valoare și se ridică la 35 kW·h/(m²·an). Costurile totale de încălzire, apă caldă și alimentare cu energie electrică a unei clădiri „pasive” nu trebuie să depășească 120 kW·h/(m²·an) de energie „primară” (energie sub formă de resurse naturale precum cărbune, petrol, gaze naturale, energie eoliană, energie solară și m. t. d.). În acest caz, nevoia de energie poate fi acoperită pe deplin prin utilizarea de surse regenerabile.

Este important ca costurile economice pentru ciclul de viață al unei clădiri „pasive”, adică costul total al proiectării, ridicării, funcționării timp de 30 de ani și demolării ulterioare, să nu depășească costurile pentru ciclul de viață al unei clădiri tradiționale. Costurile mai mari de capital ale clădirii „pasive” sunt compensate de costurile de exploatare mai mici, datorită reducerii semnificative a consumului de energie.

3. Beneficiile construcției de case pasive

Designul se potrivește oricărei dimensiuni a clădirii, indiferent dacă este construit personalizat sau renovat. În unele cazuri, o clădire existentă poate avea materiale reciclabile care să contribuie la reducerea costurilor de construcție. Standardele de construcție pentru locuințe pasive sunt conforme cu codurile de eficiență energetică din SUA pentru toate proiectele de construcție. Aceste clădiri sunt proiectate pentru proprietarii de clădiri și construite în funcție de variațiile climatului și naturii care există în localitate. Sistemele pot fi capabile să producă energie regenerabilă pentru a susține o clădire pe parcursul anului.

Construcția casei pasive oferă un mediu de viață sănătos, fără facturi de încălzire sau răcire. Tehnologia ecologică din ultimii ani a creat case eficiente din punct de vedere energetic pentru traiul pe tot parcursul anului. Aceste noi aplicații pasive care utilizează sisteme de izolare și mecanice înlocuiesc vechile sisteme de încălzire și răcire costisitoare. Sistemele direcționează acum căldura sau aerul răcit către o cameră specială destinată acestui proces, mai degrabă decât să o distribuie întregii clădiri. Pereții mai groși oferă mai multă retenție de căldură. Izolația creează o barieră sonoră pentru liniște. Rezultatele includ costuri operaționale reduse.

Avantajele unei case pasive includ o calitate mai mare a aerului și o temperatură interioară constantă. Proiectarea include un ventilator de recuperare a energiei. Ventilatoarele ajustează zilnic aerul în funcție de numărul de persoane și nivelurile de activitate din clădire. Practic, împinge aerul viciat și atrage aerul proaspăt. În timpul iernii, căldura aerului epuizat este

transferată aerului rece ce intră în încăpere. Vara, căldura și umiditatea sunt extrase din aerul refulat și transmis aerului aspirat.

Beneficiile casei pasive includ:

- Economii de costuri pe termen lung utilizând eficiență energetică.
- Sistemele au nevoie de un spațiu minim în construcția proiectării.
- Se integrează cu sistemul de încălzire cu apă caldă.

La fel ca multe metode inovatoare de construcție ecologică, construcția de casă pasivă permite o varietate de opțiuni de eficiență energetică care satisfac dorințele proprietarului. Un exemplu este o fereastră mare cu vedere panoramică. Construcția și proiectarea pot preveni pierderea de căldură din cauza suprafeței mari a ferestrei. Soluția este să adăugați o izolare suplimentară pentru pereți sau acoperiș în zonele înconjurătoare.

Concluzii

Nu este ușor să construiești o casă pasivă, dar cu adevărat dacă dorești să construiești ceva interesant, ai nevoie doar de timp, perseverență și multă răbdare. A face ceva cu adevărat care va atrage atenția nu atât numai ție, dar și la restul persoanelor este ceva interesant și captivant din mai multe puncte de vedere. În încheiere aș vrea să spun că o casă pasivă are nevoie de atenție. Dacă ești genul de persoană care nu schimbă uleiul la mașină până nu se strică mașina, atunci probabil că acest tip de construcție nu este pentru tine. Casa pasivă trebuie ținută sub supraveghere și învățată ca pe o mașină sau un utilaj de lucru. Înțelegerea deplină a principiilor care contribuie la construcția și mentenanța caselor pasive, vor cere eforturi semnificative de educație proprie și un fel de dezvoltare personală într-o direcție tehnică.

Conducător: Conf.univ. dr.ing. Natalia BEGLEȚ

Referințe:

1. Despre casele pasive, nZEB s.a. www.uniuneaarhitectilor.ro
2. Locuința viitorului <http://ecology.md>
3. Știi cum se construiește o casă pasivă? topjust.md
4. Construcție pasivă de case și clădire verde <https://www.ny-engineers.com>
5. Clădiri „pasive”: posibilitățile construcției moderne <https://www.abok.ru/>