

# Ceļā uz **zema energopatēriņa māju**

Zema energopatēriņu ēku celtniecību var pāņākt dažādos veidos, tajā skaitā, daļēji izmantojot pasīvās mājas standarta prasības.

**P**asīvās mājas galvenās priekšrocības ir zems enerģijas patēriņš, laba gaisa kvalitāte telpās, kur ir obligāta piespiedu ventilācija ar gaisa rekuperāciju. Tomēr ir jārēķinās ar zināmām problēmām projektējot, būvējot un ekspluatējot pasīvās mājas. Speciālisti uzskata, ka pasīvās mājas prasības ir vieglāk ievērot tādās ēkās, piemēram, skolās, bērnu dārzos, sporta celtnēs. Dzīvojamās ēkas ir izdevīgi būvēt kā zema energopatēriņa mājas.

## Atšķirības starp pasīvajām un zema energopatēriņa mājām

Par zema energopatēriņa mājām Vācijā un dažās citās

### ENERGOEFECTĪVIE RISINĀJUMI

■ **Aprēķini liecina,** ka svarīgākais ir samazināt siltuma zudumus caur ventilācijas sistēmu un logiem. Piemēram, dabīgās ventilācijas apmaiņa pret mehānisko ventilāciju ar gaisa rekuperāciju dod apkures enerģijas ietaupījumu 43% apmērā, garantējot labu gaisa apmaiņu telpās. Tāpēc ventilācijai ar gaisa rekuperāciju jābūt nevis rekomendējamai, bet obligātai visām projektējamajām jaunbūvēm.

valstīs sauc tādās ēkas, kuru enerģijas patēriņš uz apkuri un atdzesēšanu nepārsniedz 40 kWh/m<sup>2</sup> gadā un primārās enerģijas (apkure, karstais ūdens, elektrība) patēriņš nepārsniedz 120 kWh/m<sup>2</sup> gadā.

Pasīvo māju gadījumā galvenais uzsvars tiek likts uz ārējo norobežojošo konstrukciju maksimālu siltināšanu. Zema energopatēriņa mājās īpaša nozīme ir inženiertehnisko sistēmu maksimālai izmantošanai. Tas nozīmē ventilāciju ar gaisa rekuperāciju, siltumsūkņus un saules enerģijas izmantošanu ūdens uzsildīšanai.

Tas ir saistīts ar to, ka ārējo norobežojošo konstrukciju siltināšana dod efektu tikai līdz noteiktai robežai, šis efekts ir mazāks nekā enerģijas ekonomija, kuru sasniež izmantojot tehniskās sistēmas. Zema energopatēriņa mājām, atšķirībā no pasīvajām, apkurei tiek izmantotas apsildāmās grīdas vai radiatoru.

Var secināt, ka zema energopatēriņa mājas var sasniegt tādu pašu kopējo enerģijas patēriņu un labu gaisa apmaiņu, kā pasīvajā mājā, taču mērķa sasniegšanai pieeja ir atšķirīga.

## Igaunijas pieredze

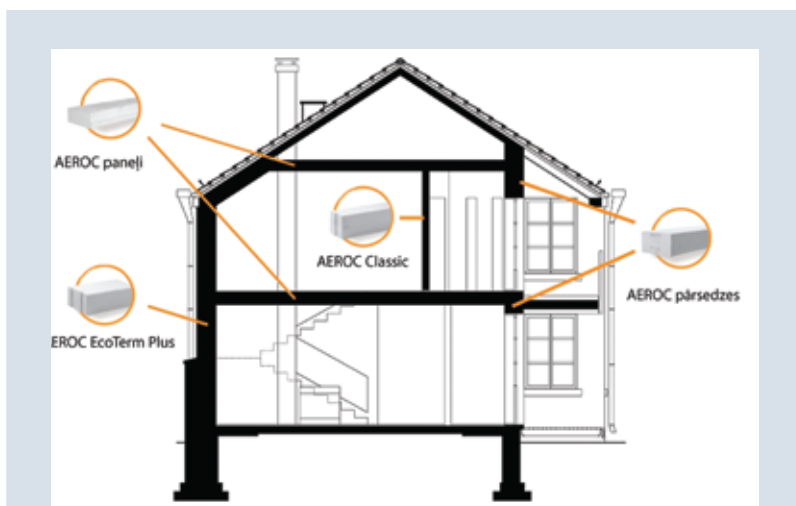
Pirmā māja ar zemu enerģijas patēriņu tika uzbūvēta Sāremā, pilsētā Kuresāre.

Visa virszemes ēkas daļa pilnībā tika uzbūvēta no AEROC produkcijas. Papildus siltināšana tika izmantota tikai grīdas un jumta konstrukcijās. Ārsienas tika uzbūvētas no EcoTerm Plus 500 blokiem ar plānkārtas apmetuma apdari. Šo bloku izcilā siltumizolācijas spēja ļauj būvēt viendabīgu bloku sienu bez papildus siltinājuma. Tāda unikāla iespēja - uzbūvēt siltu sienu tikai no viena materiāla – ir vienīgi blokiem EcoTerm Plus 375 un 500 (siltuma caurlaidības koeficients attiecīgi ir 0,22 un 0,17 W/m2K).

Gāzbetona izstrādājumu izmantošana visās virszemes konstrukcijās, ieskaitot pārsegumus un savietoto jumtu, nodrošina kompleksu risinājumu ar labu hermētiskumu (zemu gaiscaurlaidību) un termisko tiltu neesamību.

Šī ēka ir ar ļoti zemu enerģijas patēriņu – aprēķina energoefektivitātes primārās enerģi-

■ **Unikāla iespēja**  
- uzbūvēt siltu sienu tikai no viena materiāla – ir vienīgi blokiem EcoTerm Plus 375 un 500 (siltuma caurlaidības koeficients attiecīgi ir 0,22 un 0,17 W/m2K).



■ Savukārt gāzbetona unikālās siltumtehnikās īpašības dod iespēju uzbūvēt ārējās sienas bez papildus siltinājuma. Piemēram, EcoTerm Plus 375 un 500 ir vienīgie ārējo sienu bloki Latvijā, no kuriem var uzbūvēt sienu ar ļoti labiem siltumcaurlaidības koeficientu rādītājiem ( $U = 0,22$  un  $0,17$  W/m2K). Būvējot sienu ar tādām pašām  $U$  vērtībām no citu materiālu blokiem, vienmēr nepieciešams izmantot papildus siltinājumu, kas savukārt ir darbietil-

pīgi un sadārdzina konstrukciju.

■ Ievērojot mājas norobežojošo konstrukciju enerģijas patēriņu ietekmējošos faktorus, tajā skaitā siltuma inerģi un gaiscaurlaidību, visenergoefektīvāko rezultātu ļauj sasniegt vienslāņa ārējo sienas. Jaunums ir armēts gāzbetona pārseguma paneli, kurus var izmantot kā nesošo un starpstāvu pārsegumus, tā arī ēku jumta konstrukcijās. Panelus var nostiprināt arī slīpi – no tiem veiksmīgi var uzbūvēt māju ar vienslīpju vai divslīpju jumtu.

■ Viendabīga akmens māja ir energotaupīga un ar labu mikroklimatu, jo tā ir uzbūvēta no ekoloģiski tīriem materiāliem, kas atbilst «zaļās» celtniecības prasībām.

■ Kaut gan bieži tiek minēts, ka zema enerģijas patēriņa mājas būvniecība izmaksā ievērojami dārgāk nekā parastās mājas būvniecība, tā gluži nav. Projektējot nepieciešams atrast optimālu variantu, lai iegūtu ļoti energotaupīgu māju par saprātīgu cenu.

jas rādītājs (ET rādītājs) ir 90 kWh/m2 gadā, kas atbilst visaugstākajai enerģijas patēriņa A – klasei, kas ir līdz 120 kWh/m2 gadā, tajā skaitā apkures enerģijas daļa, kas ir tikai 25 kWh/m2 gadā no kopējā enerģijas patēriņa. Atgādinām, ka ET rādītājs atspoguļo kopējo ēkas primārās enerģijas patēriņu apkurei, karstajam ūdenim, sadzīves tehnikai un apgaismojumam.

### FAKTI



■ **AEROC EcoTerm Plus 500**

Vienslāņa ārējo sienas (bez izolācijas).

Siltuma caurlaidības koeficients:

$$U \approx 0,17$$

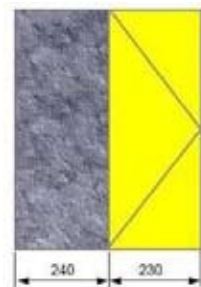


■ **KERAMZĪTBETONA BLOKS**

Ārsienas ar izolāciju.

Siltuma caurlaidības koeficients:

$$U \approx 0,16$$



■ **BETONS**

Ārsienas ar izolāciju.

Siltuma caurlaidības koeficients:

$$U \approx 0,17$$

Attiecībā uz konkrēto māju tiek izmantots termins «zema energopatēriņa māja», jo Igaunijā vēl nav definētas prasības pasīvām mājām. Piemēram, Vācijā tās ir - 15 kWh/m2 gadā. Somijā patēriņš apkurei pasīvajā mājā ir 25 – 35 kWh/m2 gadā, kas ir ļoti tuvs patēriņam uz apkuri zema energopatēriņa mājai, kas ir 25 kWh/m2 gadā.

Atšķirībā no pasīvās mājas koncepcijas, kas neparedz grīdas apkuri vai radiatorus, zema energopatēriņa mājai ir paredzēta grīdas apkure, kas ir ļoti svarīgi Igaunijas klimatiskajos apstākļos. Zema energopatēriņa mājai ārējo sienas ir uzbūvētas bez papildu siltināšanas. Divslīpju jumta siltināšanas biezums ir tikai 20 cm. Pasīvās mājas atbilstošie rādītāji, atkarībā no izvēlēta materiāla, sasniedzami ārējās sienas ar 30 – 40



cm un jumtos ar 60 -70 cm papildu siltinājumu. Svarīgi, ka ēkai ir ne tikai labi energoefektivitātes rādītāji, bet tā lieliski iederas apkārtējā vēsturiskajā vidē.

## Projekta specifika

Projektējot energotaupīgo māju, tika ievēroti šādi faktori: mājas kompakts arhitektoniskais risinājums; siltumnoturīgas ārējās norobežojošās konstrukcijas bez termiskiem tiltiem; ventilācijas sistēma ar gaisa rekuperāciju; minimāli enerģijas zudumi gaiscaurlaidības dēļ; apkures sistēma ar augstu lietderības koeficientu.

Savukārt, lai nodrošinātu labu un patīkamu mikroklimatu, tika ievērotas vairākas prasības: pietiekoša un vienmērīga gaisa apmaiņa (minimums 0,6 reizes stundā); pieņemama iekštelpu temperatūra un gaisa relatīvais mitrums; siltas iekšējo sienu virsmas bez termiskiem tiltiem; starpība starp istabas temperatūru un ārējās iekšējās virsmas temperatūru nedrīkst pārsniegt 2°C.

Uzbūvētā ēka ir klasiska divstāvu māja ar divslīpju jumtu. Ēkai ir kompakts risinājums (optimālā attiecība starp ārējo norobežojošo virsmu un telpu apkurināmo kubatūru), kas ir ļoti svarīgi, lai sasniegtu labus energoefektivitātes rādītājus.

Sienu, jumta un grīdas U – vērtības mājai ir robežās 0,15 – 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Ierīkoto logu U – vērtība ir 0,82 W/m<sup>2</sup>K. Tādējādi ārējo norobežojošo konstrukciju zema energopatēriņa mājai U – vērtības atbilst Igaunijas Ekonomikas ministrijas lēmuma Nr. 258 norādītām ieteicamām U – vērtībām. Kompleksajā risinājumā nav termisko tiltu stāvu pārsegumos.

Šīs mājas apkurei un ūdens uzsildīšanai tiek izmantots «gaiss – ūdens» tipa siltumsūkņis, kas ievērojami samazina apkurei patērēto elektroenerģiju, jo vidējais lietderības koeficients Igaunijas klimatiskajos apstākļos ir 2,1. Laba telpu iekšējā

■ Uzbūvētā ēka ir klasiska divstāvu māja ar divslīpju jumtu. Ēkai ir kompakts risinājums (optimālā attiecība starp ārējo norobežojošo virsmu un telpu apkurināmo kubatūru), kas ir ļoti svarīgi, lai sasniegtu labus energoefektivitātes rādītājus.

mikroklimata nodrošināšanai un energotaupīgas gaisa apmaiņas organizēšanai izvēlēta ventilācijas sistēma ar rekuperāciju, kuras aptuveni 80% izvadāmais gaisa siltums atkārtoti tiek izmantots ienākošā gaisa sasildīšanai līdz 16°C.

Gaisa caurlaidības praktiskie mērījumi parādījuši, ka gāzbetona mājas ir vienas no labākajām no gaiscaurlaidības viedokļa. Hermētiskumu nodrošina materiāla slēgto poru struktūra. Mūrēšana veikta, izmantojot smalko javu. Labi pārdomāti ārējo norobežojošo konstrukciju konstruktīvie mezglu risinājumi. Ēkai, kuras projektēšana notikusi kompleksi, visu enerģijas zudumu vērtības ir apmēram vienādas. Vislielākais siltuma zudumu avoti ir kanalizācijā plūstošais karstais ūdens, siltuma zudumi caur logiem, durvīm un sienām, siltuma zudumi caur ventilāciju. Aptuveni vienādās proporcijās – zudumi caur jumtu, grīdu un gaisa noplūdes dēļ. [1]

Raksts sagatavots pēc «AEROC» informācijas

## Ēkas enerģijas patēriņa sadalījums

Enerģija	kWh/m <sup>2</sup> gadā
Apkure	25
Sadzīves ūdens	9
Elektroenerģija apgaismojumam	7
Elektroenerģija sadzīves tehnikai	13
Elektroenerģija ventilācijai	6
Kopā	60
ET rādītājs (60x1,5) primārās enerģijas patēriņš	90
Energoapatēriņa klase	A