

Ēkas gaiscaurlaidība –

nenovērtēts ēkas energoefektivitātes kvalitātes kritērijs

Energoefektīvu ēku būvniecība ir šodienas vadmotīvs un daudzu būvniecības procesu dzinulis. Ārsienas, bēniņi un jumti tiek siltināti, logi tiek mainīti, tiek būvētas zema enerģijas patēriņa ēkas. Vārdu sakot, Latvijā ēkas top energoefektīvākas.

Taču bieži vien daudzi «energoefektīvie projekti» tādi ir tikai uz papīra, nevis praksē, piemēram, vērtējot pēc faktiskajiem siltumskaitītāju rādītājiem. Kāpēc tā notiek? Viennozīmīgas atbildes, protams, nav, jo būvniecības procesā ir iesaistītas vairākas puses. Tomēr, paskatoties uz procesu kopumā, ir skaidri redzams, ka pamatinstrumenti ir norobežojošo konstrukciju termiskās pretestības palielināšana, kas nenoliedzami ir ļoti efektīvs veids, kā paaugstināt ēku energoefektivitātes rādītājus un samazināt CO₂ izmešus atmosfērā. Bet vai tādā veidā ir iespējams panākt maksimālo efektu? Diemžēl ne, jo **augstākus energoefektivitātes rādītājus var sasniegt, vienīgi veicot visu darbu kompleksu.**

Un viens no papilddarbiem, lai samazinātu siltumenerģijas patēriņu ēkās, ir **zemas gaiscaurlaidības nodrošināšana norobežojošajās konstrukcijās.** Ir ļoti svarīgi saprast, ka ēkas konstrukciju zema gaiscaurlaidība nav saistīta ar «konstrukciju elpošanu» un/vai telpu ventilāciju, bet gan ar konstruktīviem neblīvumiem, kas galvenokārt var veidoties norobežojošo konstrukciju salaidumu vietās.

Izvērtēsim šo jautājumu plašāk.

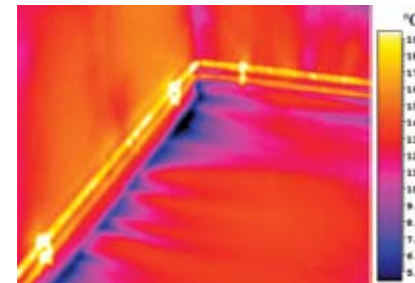
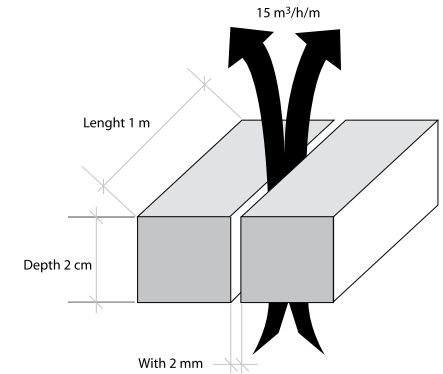
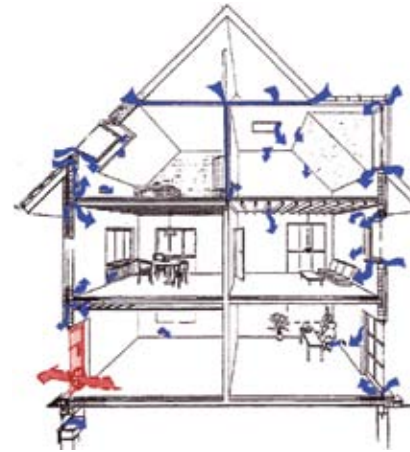
Nedaudz no fizikas

Siltuma pāreše norisinās difūzi un konvektīvi. Konvektīvie masas pārešes procesi parasti ir daudz reižu efektīvāki nekā difūzie. Līdz ar to ir ļoti būtiski novērst konvektīvos masas pārešes procesus norobežojošajās konstrukcijās starp iekštelpas vidi un ārējo vidi. Turklāt, izmantojot vienīgi siltumizolācijas materiālus, to nav iespējams panākt.

Daudzu Latvijas «energoefektīvo projektu» vājā vieta ir tā, ka nav atrisināti ēkas gaiscaurlaidības jautājumi.

Kāpēc tas ir būtiski?

Neblīva ēka nozīmē nekontrolējamu aukstā āra gaisa ieplūdi iekštelpās un siltā gaisa noplūdi caur dažāda veida neblīvumiem konstrukcijās. Līdz ar to pieplūstošā aukstā gaisa uzsildīšanai telpā nepārtraukti ir jāpievada papildu siltums. Caur dažādiem neblīvumiem ieplūstošā gaisa sasildīšana var veidot pat 40% no kopējiem siltuma zudumiem. Liela nekontrolēta gaisa plūsma rada arī caurvēju, mitruma bojājumus konstrukcijās un telpu pārkaršanu vasarā. Piemēram, caur vienu metru garu, divus milimetrus platu un 10 centimetrus dziļu spraugu pie 6 Pa spiedienu



starpības telpā vienā stundā var ieplūst 15 m³ gaisa.

Neblīvumi un svaigs gaiss

Tas nav viens un tas pats. Ņemot vērā, ka gaisa apmaiņas intensitāti caur dažādiem neblīvumiem ietekmē gan vēja stiprums, gan vides temperatūru starpība, gan arī ēkas augstums, caur neblīvumiem nav iespējams nodrošināt nepieciešamo svaigā gaisa padevi iekštelpās. Vienīgi, ja ēka ir ļoti neblīva, svaigā gaisa padeve var būt pietiekama, bet tādā gadījumā ēku nekādā gadījumā nevar dēvēt par energoefektīvu un cerēt uz maziem apkures rēķiniem.

Normatīvās prasības

Valstu normatīvajos aktos (Latvijā LBN) līdztekus norobežojošo konstrukciju siltuma caurlaidības koeficientu normatīvajām vērtībām tiek normēta arī pieļaujamā ēkas gaiscaurlaidība. LBN 002-01 IV nodaļā ir noteikts, ka «maksimālā pieļaujamā gaiscaurlaidība, ja spiediena starpība



	Gaisa plūsma pie 50 Pa	Gaisa apmaiņas kārta pie 50 Pa
Blīva ēka	zem 2552 m ³ /h	zem 5 h ⁻¹
Vidēji blīva	2552–6804 m ³ /h	5 un 10 h ⁻¹
Neblīva ēka	virs 6804 m ³ /h	virs 10 h ⁻¹

ir 50 Pa, dzīvojamām mājām, pansionātiem, slimnīcām un bērndārziem ir 3 m³/(m² x h), publiskajām ēkām, izņemot pansionātus un slimnīcas, – 4 m³/(m² x h), ražošanas ēkām – 6 m³/(m² x h)».

Savukārt Vācijā saskaņā ar DIN 4108-7 ir noteikts, ka:

- ēkās ar dabisko vēdināšanu gaisa apmaiņas kārta nevar pārsniegt $n_{50, \max} = 3 \text{ h}^{-1}$
- ēkās ar mehānisko ventilācijas sistēmu gaisa apmaiņas kārta nevar pārsniegt $n_{50, \max} = 1,5 \text{ h}^{-1}$.

Pasīvās mājas standartiem atbilstošas mājas gaisa apmaiņas kārta ir $n_{50, \max} = 0,6 \text{ h}^{-1}$.

Tātad, jo energoefektīvāku ēku mēs vēlamies iegūt, jo gaisa necaurlaidīgākai tai jābūt.

Pārbaudes tehnoloģija

Viena no pasaulē atzītākajām un plašāk izmantojamām ēku pārbaudes metodēm ir tā sauktā **Blower Door** tehnoloģija. Šī metodika ļauj izmērīt ēkas gaiscaurlaidību, kā arī identificēt konkrētas defektu vietas konstrukcijās.

Blower Door iekārta sastāv no kalibrēta ventilatora gaisa plūsmas mērījumiem un speciālām mērierīcēm spiediena starpības noteikšanai starp divām mērāmām vidēm.

Uzziņai: Blower Door iekārtas

Latvijā iegādāties var uzņēmumā RB&B Būve.

Pārbaudes metodika balstās uz principu, ka starp vidēm tiek radīta 50 paskāļu spiediena atšķirība, kas ir adekvāta 9 m/s stipra vēja iedarbībai uz ēkas visām ārējām konstrukcijām, tādējādi nosakot caur dažādiem neblīvumiem konstrukcijās ieplūstošā āra gaisa daudzumu, un iegūtos mērījumus izsaka:

- gaisa apmaiņas kārtās, attiecinātās uz ēkas iekšējo tilpumu $n_{50} = 1/h$
- gaisa caurlaidības intensitātē, attiecinātā uz grīdas platību $w_{50} = \text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- gaisa caurlaidības intensitātē, attiecinātā uz norobežojošo konstrukciju iekšējo virsmu platību $q_{50} = \text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$

Defektu vietu identificēšanai papildus izmanto termogrāfiju un veic gaisa plūsmas mērījumus.

Situācija Latvijā

Kā jau iepriekš minēts, patlaban ne pasūtītājs, ne būvuzņēmums, ne arī būvuzraugs nepievērš pietiekamu uzmanību zemas gaiscaurlaidības nodrošināšanai ēkā. Līdz ar to tikai neliels skaits objektu (arī jaunbūves) atbilst LBN 002-01 23. punkta prasībām.

Ēku gaiscaurlaidības pārbaudes Latvijā piedāvā vairāki uzņēmumi. Papildu informācija: www.rbb.lv; www.buvfizika.lv

Mērījumu rezultāti

- 2006. gadā renovēta privātmāja, apkurināmā platība – 185 m², pakēšu logi, bēniņu siltinājums – 200 mm minerālvate, ārsienas papildu siltinājums – 50 mm. Faktiskais siltumenerģijas patēriņš ir virs 200 kWh/m² gadā. *Izmērītā ēkas gaiscaurlaidība 16 h⁻¹.*
- 2007. gadā uzbūvēta privātmāja, apkurināmā platība – 145 m², pakēšu logi, bēniņu siltinājums – 200 mm minerālvate, ārsienas – bloks ar papildu siltinājumu 100 mm. Faktiskais siltumenerģijas patēriņš ir ap 145 kWh/m² gadā. *Izmērītā ēkas gaiscaurlaidība 8,8 h⁻¹.*

Pēc mērījumu rezultātiem var secināt, ka, neskatoties uz norobežojošo konstrukciju siltumcaurlaidības zemajiem rādītājiem, ēku gaiscaurlaidības rādītājs vairākas reizes pārsniedz būvnormatīvā noteikto līmeni, un faktiskais ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir ļoti liels. Līdz ar to, paredzot ēku siltināšanas darbus, ir jāizstrādā arī papildu risinājumi, izmantojot atbilstošus materiālus, lai nodrošinātu ēkas atbilstību normatīvajiem gaiscaurlaidības rādītājiem un tādējādi samazinātu arī ēkas siltuma zudumus. Kā obligāts darbu kvalitātes kontroles mehānisms ir jāparedz arī ēkas gaiscaurlaidības mērījums objektā.

Andris Vulāns,

Mg. sc. ing., LLU Lauku inženieru fakultātes lektors, praktizējošs konsultants par būvfizikas jautājumiem

Foto: no autora personiskā arhīva

BŪV INŽENIERIS

NR. 18 2011. GADA FEBRUĀRIS

Eirokodi Ūdenssaimniecības Energoefektivitāte Skrūvpāļi

LATVIJAS BŪVINŽENIERU SAVIENĪBAS IZDEVUMS

www.lbs.building.lv

LBS



Cena Ls 1,49

ISSN 1691-9262



9 771691 926009