

AGRITA LŪSE

# Renovācija un telpu mikroklimats

**L**ai kādas kļūdas tiktu pieļautas ēku renovācijā, tās visas ietekmē telpu mikroklimatu, padarot tās dzīvošanai nekomfortablas. Patvaļīgi būvniecības laikā pieņemti nekorekti lēmumi par izmaksu un līdz ar to materiāla patēriņa samazināšanu telpās nenodrošina gaidīto siltumu; dažādi nekorekti izstrādāti projekti un realizācija nelikvidē visus aukstuma tiltus, paverot ceļu kondensāta izveidei, mitrumam un attiecīgi radot pelējuma joslas gar logu ailām, stūros, konstrukciju savienojumu vietās. Nelabvēlīgs mikroklimats telpās veidojas arī tad, ja renovācija veikta precīzi saskaņā ar projektu un ēkas energopatēriņš pēc siltināšanas ir ievērojami samazinājies, kas ir galvenais renovācijas mērķis, bet nav atrisināta gaisa apmaiņa – par ēkas dzīvi pēc renovācijas kompleksi netiek domāts vai arī to dara reti.

## CO<sub>2</sub> koncentrācijas palielināšanās telpās – bīstami

Siltināšana un norobežojošo konstrukciju blīvuma palielināšana samazina telpās svaiga gaisa pieplūdi. CO<sub>2</sub> koncentrāciju telpas gaisā ilgus gadus bija sarežģīti aprēķināt, tagad tehnoloģisko šķēršļu vairs nav. CO<sub>2</sub> koncentrācija ir viens no parametriem, kas norāda, kādas jaudas gaisa apmaiņa telpā nepieciešama, lai nodrošinātu svaiga gaisa pietiekamību, faktiski CO<sub>2</sub> koncentrācija ir viens no renovācijas kvalitātes rādītājiem. Izjutot gaisa apmaiņas trūkumu, iemītņieki meklē dažādus risinājumus. Piemēram, nosūcē tiek uzstādīts jaudīgs ventilators bez rekuperācijas. Tas rada siltuma zudumus, turklāt ir vakuuma risks, ja nosūcē ir lielāka nekā pieplūde. Cits risinājums – atvērt logu un radīt vēl lielākus siltuma zudumus, kas sadzīvē bieži arī tiek izmantots. Pietiekamu gaisa kvalitāti telpās iespējams nodrošināt ar atbilstošas jaudas un kvalitātes gaisa rekuperācijas sistēmām.

**SERGEJS MEIEROVICS,**  
BŪVINŽENIERIS:

«Lai korekti veiktu renovācijas darbus, jāpārzina materiāli, to fizikālās īpašības un

iebūves nianšes. Šīs zināšanas bieži ir tikai aptuvenas. **Viena no kļūdām** – renovējamai ēkai **netiek sakārtota pamatu daļa, nodrošinot hidroizolāciju.** Mitrums pa konstrukcijām sūcas uz augšu, uz sienām parādās burbuļi vai mitruma pleķi. Rezultātā telpās nevar nodrošināt komfortablu mikroklimatu. Jā, mūri iespējams žāvēt ar elektrosmozes metodi, taču tas nenovērs cēloņus.

**Vēl viena kļūda – renovācijas projektos netiek ietverts ventilācijas projekts.** Ēka siltināšanas laikā tiek gandrīz vai iekonservēta, mitrums netiek ne ārā, ne iekšā, nenotiek gaisa cirkulācija. Sekas – telpās pieaug mitrums, CO<sub>2</sub> koncentrācija, kas nelabvēlīgi ietekmē iemītņieku veselību.

**Kļūda ir siltuma izolācijas slāņa neuzstādīšana kāpņu telpu ārsienām, šķērssienām un starpstāvu pārsegumiem.** Sekas – pelējums nesiltināto ēkas izvirzījumu vietās, jo tās sākušas funkcionēt kā aukstuma tilti. Nenosiltinot pārsegumus pirmajā stāvā, bet nosiltinot cauruļvadus pagrabā esošai apkures cauruļu sistēmai, grīda pirmajā stāvā kļūst auksta, mitra. Ja kāpņu telpa nav siltināta, pie dzīvokļu durvīm jūtams caurvējš.

Siltinot ēkas, **tiek piemirsts par nepieciešamību nosiltināt logu aplodas daļu zem palodzes telpu iekšpusē.** Tā ir vēl viena vieta, kur var veidoties aukstuma tilts, kondensāts un pelējums. Nepietiks, ja zem palodzes tiek iepūstas celtniecības putas, to vietā jāizmanto aptuveni 3 cm biezs akmensvates slānis.

**Pati lielākā kļūme – pietrūkst kompleksi izstrādātu un pārdomātu projektu,** kas renovācijā paredzētu konstrukciju siltināšanu, apkures sistēmas modernizāciju, gaisa apmaiņas risinājumu.»

## Vai elposim no atkritumu tvertnes?

**VADIMS MEDŽIDOVS,**  
«INDUTEK» VENTILĀCIJAS UN  
KONDIČIONĒŠANAS SISTĒMU  
NODAĻAS VADĪTĀJS:

«Latvijā ir ļoti maz renovācijas projektu, kas paredzētu kompleksus risinājumus ar

ietvertiem energoefektīviem ventilācijas risinājumiem, kuri pēc siltināšanas nodrošinātu kvalitatīvu mikroklimatu telpās. Ir gadījumi, kad realizācijas laikā patvaļīgi tiek nomainītas projektā iestrādātās ventilācijas sistēmas ar zemākas klases ierīcēm.»

Speciālists uzturēšanos telpās bez kvalitatīvas gaisa apmaiņas salīdzina ar iespēju elpot no atkritumu tvertnes. Pilnvērtīgas gaisa apmaiņas nodrošināšana renovētajos projektos būtu uzskatāma par vienlīdz svarīgu līdz ar citiem energoefektivitātes pasākumiem.

**VADIMS MEDŽIDOVS:**

«Ja energoefektivitātes pasākumus nepapildina ar ventilācijas sistēmas modernizāciju un gaisa apmaiņa netiek nodrošināta atbilstoši cilvēku skaitam, sekas ir CO<sub>2</sub> koncentrācijas palielināšanās un kondensāta rašanās telpās. Vasarā ventilācijas trūkums nav tik ļoti jūtams, jo pilnībā pieļaujama telpu vēdināšana, atverot logus. Ziemā telpu vēdināšana un gaisa apmaiņas nodrošināšana ar

**IZDEVUMS «ĒKU  
SILTUMEFEKTIVITĀTES  
PAAUGSTINĀŠANA»  
(RĪGA, 2000. GADS, 8. LPP.)**

«Vāji vai neracionāli veidota ventilācijas sistēma rada papildus diskomfortu. Lielpaneļu dzīvojamās mājas ventilācija ir ierīkota tā, ka gaisa dabīgā nosūcē tiek izdarīta no virtuvēm un vannas istabām, t.i., no telpām ar paaugstinātu ventilācijas nepieciešamību. Novadot no šīm telpām mitro vai smakušo gaisu, tiek aizmirsta guļamistabu ventilācija, kurās bez iepriekš aprakstītā mitruma uzkrāšanās notiek arī ogļskābās gāzes uzkrāšanās un skābekļa samazināšanās, kas rada papildus diskomfortu. Tādējādi guļamistabās ar energoekonomijas nolūkā noblīvētiem logiem «nav ko elpot», un cilvēki no rīta ceļas noguruši un sāpošām galvām.»

logu atvēršanu rada problēmas – ārā izplūst siltums, telpā ieplūst aukstais gaiss, apkures sistēma sāk strādāt ar papildu jaudu, lai piesildītu atdzisušo telpu un sasildītu auksto gaisu. Neekonomiski. Tad jau labāk renovēt ēku, bet nemainīt vecos, šķīrbainos logus, caur kuriem telpā ieplūst svaigs gaiss. Zināms, ka mācību stundas laikā, ja telpā nenoīk pastāvīga gaisa apmaiņa, CO<sub>2</sub> daudzums palielinās divkārt un skolēniem samazinās uztveres spējas, parādās miegainība, sekmes kļūst sliktākas. Ironizējot jāteic – ja ir vēlēšanās mazināt izglītotu cilvēku skaitu valstī, jāatsakās no jebkādu ventilācijas sistēmu uzstādīšanas izglītības iestādēs. Skolās ļoti svarīgs būtu korekts nepieciešamās gaisa apmaiņas aprēķins, projekta izstrāde un kvalitatīvas tehnikas izvēle gaisa apmaiņas nodrošināšanai. Lietuvā speciālisti cīnās ar līdzīgām problēmām, cenšoties izglītēt pasūtītājus par ventilācijas nozīmi kvalitatīva mikroklimate nodrošināšanā pēc ēku renovācijas. Citāda pieeja ir Igaunijā, kur ir plānveidīga un kompleksa pieeja izglītības iestāžu renovācijas pasākumiem, risinot visu problēmu loku – siltināšanu, apkures un ventilācijas sistēmu modernizāciju, logu nomaiņu un citus pasākumus. Pie mums labas prakses piemēri meklējami Liepājas izglītības iestāžu siltināšanas projektos, arī citos, taču lielākoties renovācijas projekti tiek veikti bez piespiedu ventilācijas ierīkošanas.»

### Risinājumi kvalitatīva mikroklimate nodrošināšanai

Lētākais un vienkāršākais risinājums ir atsevišķi izveidot gaisa pieplūdi un nosūci bez rekuperācijas – gaisa apmaiņa tiks nodrošināta, taču ne energoefektīva. Latvijā pazīstamākie rekuperatoru veidi ir plāksņu, rotoru un glikola rekuperatori, kas iedalāmi noteiktās energoefektivitātes klasēs. Plāksņu rekuperatori, uzstādīti sabiedriskajās ēkās, skolu sporta zālēs, nesniegs gaidīto efektivitāti, to lietderības koeficients ir aptuveni 50 procenti, taču nez kāpēc projektētāji iecienījuši tieši šo rekuperācijas iekārtu, iespējams, salīdzinoši lēto izmaksu dēļ, salīdzinot ar cita veida rekuperācijas iekārtām. Plāksņu rekuperatorus lietderīgi uzstādīt telpās, kurās rodas nepatīkamas smakas. Rotoru rekuperatoram lietderības koeficients ir augstāks – 70–85%. Glikola gaisa rekuperācijas efektivitāte ir līdz 45%. Rekuperācijas iekārtu lietderības koeficients atkarīgs arī no gaisa parametriem, telpu temperatūras,

ar cik kvalitatīvām ventilācijas sistēmām rekuperācijas iekārtas tiek savienotas. Visefektīvākās ir automatizētās un ar sensoriem aprīkotās ventilācijas sistēmas, kas padod gaisa daudzumu attiecīgi cilvēku skaitam telpā. Ja telpā nav cilvēku, sistēma strādā ar minimālu jaudu. Iespējams, šāda sistēma Latvijā pirmo reizi tiks uzstādīta kādā topošā sabiedriskās funkcijas ēkā.

Ja tomēr renovācijas projekts noslēgts un par gaisa apmaiņu nav padomāts, iespējams uzstādīt lielākas vai mazākas gaisa apmaiņas iekārtas ar rekuperāciju katrā telpā, izveidojot fasādes sienā divas atveres gaisa pieplūdei un aizvadei.

Zviedrijā, plānojot ēku energoefektivitāti ilgtermiņā, gaisa apmaiņu iekārtu izmaksas nav pirmais kritērijs, vispirms tiek aprēķināta LCC («life cycle costs») vērtība – iekārtas ekspluatācijas izmaksas gada laikā un provizoriskais enerģijas ietaupījums. Šādus aprēķinus iespējams veikt arī Latvijā.

Izvēloties gaisa apmaiņas iekārtas, būtu lietderīgi iedziļināties visos sistēmas tehniskajos parametros, jo šeit paveras plašas iespējas spekulatīvām interpretācijām. Cīnoties par iekļūšanu projektos un lai uzvarētu konkursu par iekārtu piegādi, iekārtu pārstāvji dažkārt var rīkoties negodīgi, manuāli labojot tehniskos datus, tādējādi panākot vajadzīgos tehniskos parametrus. Līdz ar to ieteicams kārtīgi iepazīties ar iekārtu tehniskajiem datiem, jo sistēma tiks ekspluatēta ilgu laiku.

### VADIMS MEDŽIDOVS:

«Rekomendētu izvēlēties energoefektīvas gaisa apmaiņas iekārtas, tad arī nebūs jāspēj dzas par augstajiem elektrības tarifiem.»

### TOŅA ZARIŅA,

#### SIA «RUP» PROJEKTĒTĀJA:

«Ne visos ēku renovācijas projektos tiek iekļauta ventilācijas sadaļa. Rīgā kā labas prakses paraugus varētu nosaukt Rīgas 49. vidusskolu, Teikas vidusskolu. Poļu vidusskolā renovācijas projektā izdevās iekļaut tehnoloģiski modernu ventilācijas risinājumu ar rotora rekuperācijas ierīci, nodrošinot telpās efektīvu un ekonomisku gaisa apmaiņu. Iekārtas lietderības koeficients ir 90–95 procenti, ienākošais gaiss tiek sildīts ar to siltumu, kas rodas telpā, un papildu enerģija sildīšanai jātērē minimāli. Tas ir laikmetīgs risinājums energoefektīvai gaisa apmaiņai, kvalitatīvai renovācijai, jo projekts tika risināts kompleksi – siltinot

ēkas konstrukcijas, uzstādot jaunus logus, investējot modernās gaisa sagatavošanas iekārtās u.c. Ēka tika sakārtota pilnībā, un labvēlīgs mikroklimate nodrošināms jebkurā gadalaikā.

Pati lielākā problēma renovētajās ēkās ir mitruma izvadišanas iespējas, jo nav padomāts par gaisa apmaiņas risinājumiem. Sekas ir pelējums un slikts mikroklimate. Neefektīvi un neekonomiski ir telpu vēdināšanas problēmas risināt ar logu atvēršanu, bet, ja par gaisa apmaiņu nav domāts, nekas cits neatliek.

Pēc ēku renovācijas mikroklimate ietekmē siltināšanas darbu kvalitāte. Pārāk bieži jāstopas ar pavirši veiktiem darbiem, kas rada aukstuma tiltus siltinājuma slāņu savienojumu vietās, stūros, logu ailās – te nelīdz kvalitatīvi izstrādāts projekts, vienīgais risinājums ir darbu izpildītāju pastāvīga kontrole.» **LB**

### PALIKA TIKAI PROJEKTA LĪMENĪ

Noteikumi, kas precizētu CO<sub>2</sub> pieļaujamo koncentrāciju telpās un citus gaisa kvalitātes parametrus, iegūlusi MK garajos gaitēnos, grozījumi nav ieviesti:

«Higiēnas prasības ēku apkurei un ventilācijai – EMLbn\_301209\_LBN 007; Latvijas būvnormatīva LBN 007–10 «Higiēnas prasības būvēm» projekts – paredz dzīvojamo telpu komforta nodrošināšanai ierīkot ventilācijas sistēmu ar iespēju piegādāt svaigu āra gaisu ne mazāk kā 0,35 l/s uz 1 m<sup>2</sup> grīdas laukuma vai 4 l/s uz vienu telpas lietotāju. Izelpotā gaisa, liekā siltuma un gaisa piesārņojuma izvadišanai no telpas nodrošina ne mazāk kā vienkārtnīgu telpas gaisa apmaiņu divās stundās vai ne mazāk kā 14 m<sup>3</sup> uz katru telpas lietotāju. Oglekļa dioksīda koncentrācija telpā nedrīkst pārsniegt 2000 mg/m<sup>3</sup> (1032 ppm). Svaigā gaisa padevi ventilācijas sistēmai projektē ne mazāk par 15 m<sup>3</sup>/h uz cilvēku, ja vienīgais telpas gaisa piesārņojuma avots ir cilvēki. Svaiga gaisa padevi sabalansē ar piesārņotā gaisa daudzumu, kas izvadīts no telpām. Siltuma zudumi gaisa apmaiņas rezultātā ēkā ievērojami pārsniedz siltuma ieguvumus. Zema enerģijas patēriņa ēkas nav iespējams uzbūvēt bez ventilācijas siltuma atgūšanas (rekuperācijas).»