ANDRIS JAKOVIČS, DR. FIZ.,
ILZE DIMDIŅA, MG. SC. ING.
FOTO:

Energoefektivitātes monitoringa aktualitātes eksperimentālajās būvēs

Pētījumu «Latvijas klimatam un kvalitatīvas dzīves vides nodrošināšanai piemērotu ilgtspējīgu un sistemātisku risinājumu izstrāde gandrīz nulles patēriņa ēkām» veic Latvijas Universitāte ar ESF finansiālo atbalstu (projekta numurs 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007). Minētais pētījums turpina no 2011. līdz 2013. gadam realizēto Latvijas Universitātes pētījumu ar ERAF finansiālo atbalstu «ES energoefektivitātes un optimāla telpu mikroklimata prasībām atbilstoša kompozīta ēkas ārsienas konstruktīvā risinājuma no vietējām izejvielām izstrāde, izmantojot multifizikālās modelēšanas metodi» (projekta numurs 2011/0003/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/041), kā arī izmanto un tālāk attīsta tā rezultātus un izveidoto pētniecisko bāzi – programmatūru un eksperimentālo poligonu.
Vairāk par projektu un tā rezultātiem var uzzināt mājaslapā www.eem.lv.

Energoefektivitātes un būvkonstrukciju ilgtspējas pētījumi Latvijas klimatā jau divus gadus notiek 2012. gada nogalē LU Botāniskajā dārzā izveidotajos 5 testēšanas stendos. Par iepriekšējo sezonu pētījumu rezultātiem žurnāls «Latvijas Būvniecība» informēja jau iepriekš[1, 2, 3, 4]. Īsumā dažas būtiskas atziņas:

- pareizi iestrādājot prettvaika barjeras, arī saliktās koka un vieglajās karkasa konstrukcijās var nodrošināt mitruma aspektā ilgtspējīgus risinājumus, novēršot sēnīšu augšanas un kondensācijas riskus Latvijas klimatiskajos apstākļos;
- gāzbetona bloku siltuma caurlaidība to lielā sākotnējā mitruma dēļ vairākus gadus pēc izbūves būtiski pārsniedz specificētās vērtības – jārēķinās ar būtiskām papildu apkures izmaksām vairāku gadu periodā;
- relatīvais gaisa mitrums gāzbetona būvēs, ja ir normāla gaisa apmaiņas intensitāte (n=0,5 1/h), vairākus gadus pēc to izbūves pārsniedz optimālā termiskā komforta robežvērtību (60%), un kritiskajās zonās iespējama sēnīšu augšana;
- telpu pārkaršana nekondicionētās (nedzesētās) vieglo konstrukciju ēkās siltās un saulainās vasaras dienās ir būtiski augtāka nekā masīvo (mūra) konstrukciju ēkās;
- ja telpas tiek kondicionētas – apkurinātas vai dzesētas –, nepārtraukti uzturot noteiktu gaisa temperatūru, tad būvkonstrukciju masivitātei (termiskajai inercei) ir ļoti maza ietekme uz energopatēriņu;
- dobu būvkonstrukciju (piem., lielgabarīta keramiskie bloki) faktiskā siltuma caurlaidība būtiski samazinās, pieaugot dobumu tilpuma daļai un tos aizpildot ar siltuma izolācijas materiālu – šādi bloki gūst aizvien lielāku popularitāti Eiropā, īpaši Vācijā un Austrijā;
- telpās ar lakotām un krāsotām būvkonstrukcijām, kur izmantoti tradicionālie šķīdinātāji, aromātisko ogļūdeņražu koncentrācija pat pus gadu pēc izbūves var sasniegt kritiskas vērtības.

Iepriekšējā pētījuma periodā (2011.–2013.) galvenā uzmanība bija vērsta uz dažādu būvkonstruktīvo risinājumu izvērtējumu (iekavās doti attiecīgā testa stenda apzīmējumi):

- frēzbaļķi ar siltinājumu iekšpusē (LOG);
- saplākšņa paneļi ar elastīgās akmensvates pildījumu (PLY);
- gāzbetona (AER) un dobie keramiskie (CER) bloki ar akmensvates siltinājumu;
- eksperimentālie dobie keramiskie bloki ar siltuma izolācijas granulu pildījumu (EXP).

Pētījuma rezultāti par 2011.–2013. gadu apkopoti un izdoti grāmatā «Būvkonstrukciju energoefektivitāte un ilgtspēja Latvijas klimatā»[5].

Jaunajā pētījumu periodā (no 2014. gada rudens) eksperimentālajos testa stendos tiek salīdzināti dažādi risinājumi apkures sistēmām ar atjaunojamo resursu izmantošanu. Konkrēti:

- 2 stendos (LOG un AER) darbojas gaiss–gaiss siltumsūknis (Daikin) bez enerģijas akumulācijas iespējām;
- vienā stendā (PLY) uzstādīts gaiss–ūdens siltumsūknis (Panasonic) ar ūdens akumulācijas tvertni (1. attēls) un zemas temperatūras konvektoriem;
- vienā stendā (EXP) uzstādīts gaiss–ūdens siltumsūknis (Samsung) ar ūdens akumulācijas tvertni un inova-

tīvu kapilāra tipa siltummaini, kas izvietots pie griestiem (2. attēls);
- CER stendā darbojas tradicionāls elektriskais konvektors.

Šāds risinājums izvēlēts, balstoties uz iepriekšējo pētījumu rezultātiem, jo:
- LOG, PLY un CER stendā faktiskais apkures energopatēriņš gandrīz sakrīt, līdz ar to būs iespējams salīdzināt dažāda tipa siltumsūkņu energoefektivitāti reālos darbības apstākļos;
- EXP stenda konstrukciju siltuma caurlaidība ir nostabilizējusies, un tas ļaus noteikt arī tur uzstādītā siltumsūkņa faktisko energoefektivitāti;
- LOG un AER stendā mērķtiecīgi saglabāta viena veida apkures sistēma, lai varētu pētīt AER stenda (ar gāzbetona ārsienām) siltuma caurlaidības, kas vēl nav stabilizējusies, turpmāko dinamiku žūšanas procesā.

Jaunajā pētījumu ciklā gūtās pirmās atziņas par dažādiem apkures sistēmu risinājumiem, to energoefektivitāti un ietekmi uz telpas mikroklimata parametriem:
- faktiskā gaiss–gaiss tipa siltumsūkņa operatīvā efektivitāte var būt pat 2–3 reizes mazāka nekā standartizēti noteiktā nominālā COP[1] vērtība, kas parasti ir intervālā 5–7, un operatīvo efektivitāti ļoti būtiski ietekmē darba režīms (noslodze) un temperatūru starpība (āra un iekštelpu gaisa temperatūra);
- gaiss–ūdens tipa siltumsūknis ar ūdens akumulatoru ļauj līdzīgos klimata apstākļos sasniegt būtiski lielākas operatīvās COP vērtības nekā gaiss–gaiss tipa siltumsūkņa sistēma, kur šādu enerģijas uzkrāšanas iespēju nav;
- ja ir pie griestiem izvietots kapilārais siltummainis, lai nodrošinātu vienmērīgu temperatūras sadalījumu pa telpas augstumu apkures režīmā, nepieciešama mehāniskā ventilācija, bet dzesēšanas režīmā tas nav nepieciešams;
- ja ir tradicionālie apkures konvektori, temperatūras starpība telpas augstumā ir minimāla arī bez mehāniskās ventilācijas – tiek nodrošināti optimāli termiskā komforta apstākļi.

Tā kā 2014. g. rudens bija silts, eksperimentālā apkures sezona stendos tika sākta tikai oktobrī. Apkures sistēmu efektivitātes četru mēnešu kvantitatīvos rezultātus plānots izvērtēt publiskā seminārā 2015. g. februāra pirmajā pusē – interesentiem ieteicams sekot aktuālajai informācijai www.eem.lv.

Nākamajā 2015./2016. g. apkures sezonā pētījumu plānots paplašināt, vienā no stendiem izveidojot zemes siltumsūkņa apkures sistēmu. LB

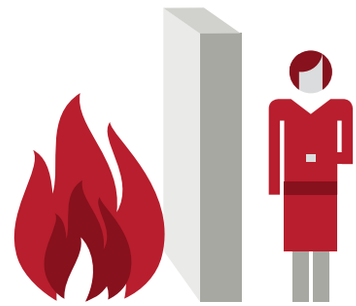
1. attēls. Gaiss–ūdens siltumsūkņa apkures sistēma ar zemas temperatūras konvektoriem (PLY stends).

2. attēls. Gaiss–ūdens siltumsūkņa apkures sistēma ar inovatīvu kapilāra tipa siltummaini (EXP stends).

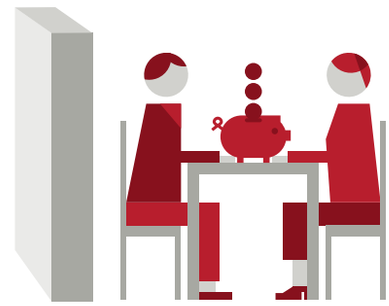
Avoti: 1 Jakovičs A., Dimdiņa I. Eksperimentāla būvrisinājumu testēšana. Latvijas Būvniecība, nr. 3(32)/12, 90. lpp.
2 Jakovičs A., Gendelis S., Dimdiņa I. Eksperimentālo stendu energoefektivitātes un telpu mikroklimata monitoringa projekts. Latvijas Būvniecība, nr. 6(35)/12, 84.–86. lpp.
3 Jakovičs A., Gendelis S., Dimdiņa I. Ārkonstrukciju materiālu ietekme uz ēkas energoefektivitāti ekspluatācijas sākuma apstākļos. Latvijas Būvniecība, nr. 6(41)/13, 84.–86. lpp.
4 Jakovičs A., Gendelis S., Dimdiņa I. Materiālu ietekme uz ēkas funkcionēšanu. Latvijas Būvniecība, nr. 4(45)/14, 62.–66. lpp. **5** Jakovičs A., Gendelis S. u.c. Būvkonstrukciju energoefektivitāte un ilgtspēja Latvijas klimatā. Latvijas Universitāte. 2013. 323. lpp. **6** Dimdiņa I. Siltumsūkņa jaudas ietekme uz sasniedzamo energoefektivitāti auksta klimata apstākļos. Latvijas Būvniecība, nr. 2(43)/14, 91.–93. lpp.

1 Siltumsūkņu efektivitātes koeficientu COP (angļu val. – Coefficient of Performance), kas tiek norādīts tehniskajos datos, nosaka laboratorijas apstākļos nepārtrauktā darbības režīmā ar iekārtas 100% ražības un jaudas noslodzi un ar nominālo āra un iekštelpu gaisa temperatūru (attiecīgi +7 °C/+19 °C). Faktiskās siltumsūkņa energoefektivitātes prognozēšanai un analīzei visā apkures periodā izmantojams sezonālais veiktspējas koeficients (SCOP), kas noteikts aukstākam klimatam visā apkures periodā, ņemot vērā atšķirīgu iekārtu noslodzi dažādās āra gaisa temperatūrās un atbilstoši standartizētā klimata temperatūru atkārtošanās biežumam [6].

PAROC®
AKMENSVATE –
KVALITĀTE PIERĀDĪTA
20 GADU PRAKSĒ
LATVIJĀ



Nedegoša



Energoefektīva un elpojoša

PAROC®
Better built environment

Vairāk informācijas **PAROC.LV**