

Termiskā komforta apstākļu telpās un mitruma būvkonstrukcijās dinamika 2014. gadā



„Latvijas klimatam potenciāli piemērotu mūsdienīgu sistēmisku tehnoloģisko risinājumu prototipu,
konstrukciju un materiālu apzināšana un atlase.”

Projekts (vienošanās Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007)

Saturs

Termiskā komforta apstākļu telpās un mitruma būvkonstrukcijās dinamika 2014. g.....3



EIROPAS SAVIENĪBA



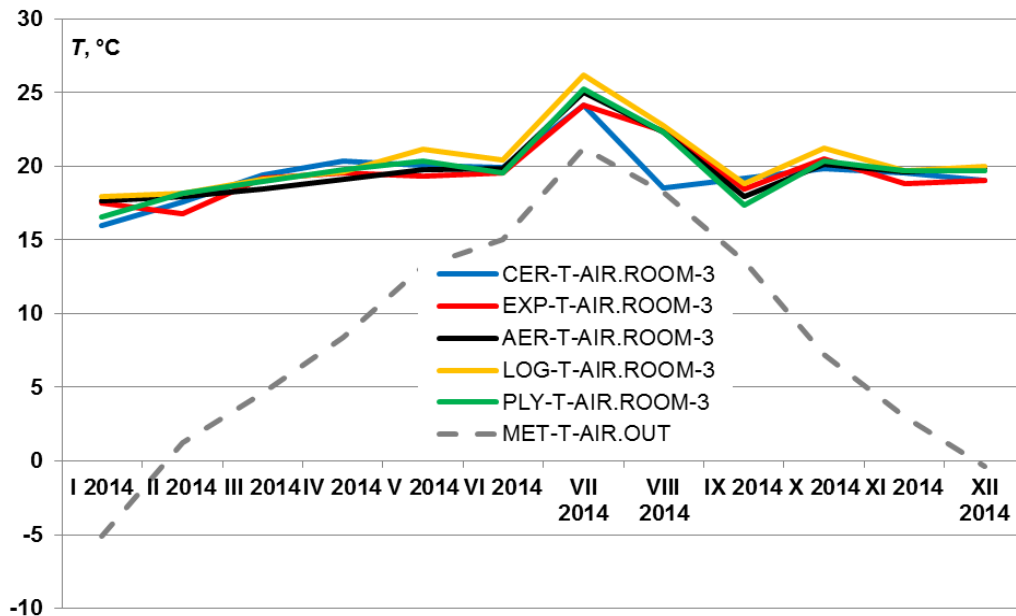
EIROPAS SOCIĀLAIS
FONDS

„Latvijas klimatam potenciāli piemērotu mūsdienīgu sistēmisku tehnoloģisko risinājumu prototipu,
konstrukciju un materiālu apzināšana un atlase.”

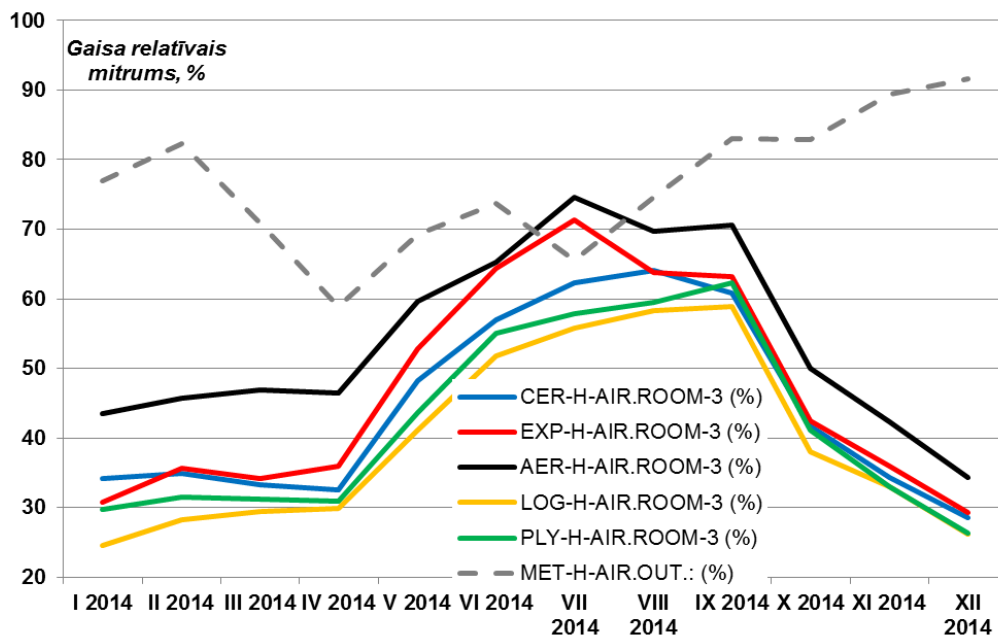
Projekts (vienošanās Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007)

Termiskā komforta apstākļu telpās un mitruma būvkonstrukcijās dinamika 2014. g.

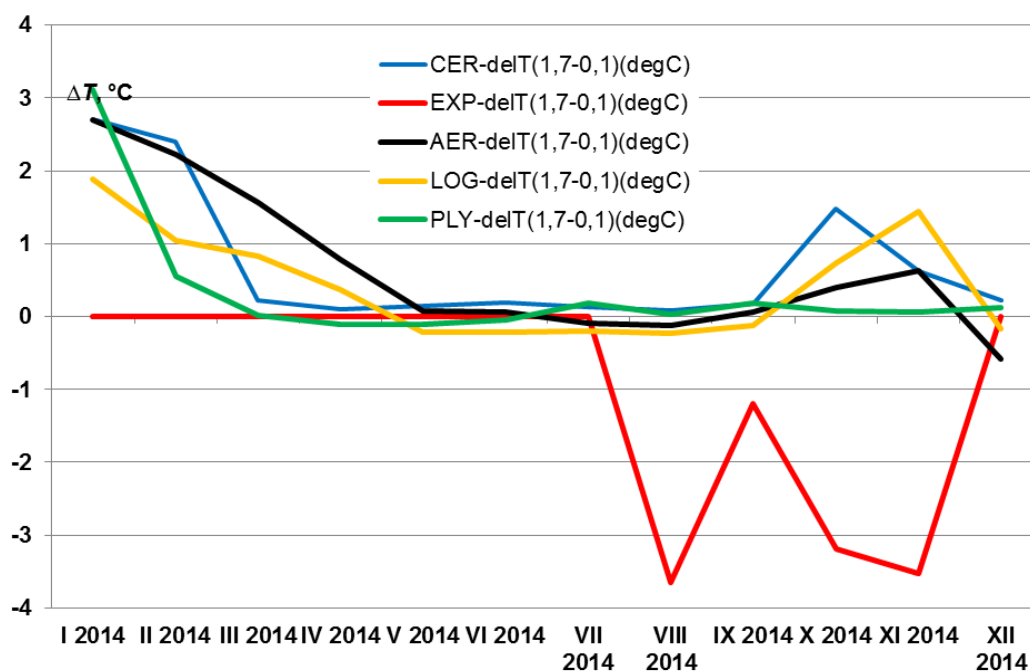
Šajā sadaļā atspoguļoti ilgtermiņa monitoringa LU Botāniskajā dārzā izveidotajos testēšanas stendos 2014.g. iegūtie rezultāti telpu termiskā komforta un būvkonstrukciju mitruma stāvokļa aspektos.



Attēls 1. Mēnešu vidējās temperatūras stendu gaisā 1,2 m augstumā un ārā 2014.g.



Attēls 2. Mēnešu vidējais stendu gaisa un āra gaisa relatīvais mitrums 2014.g.

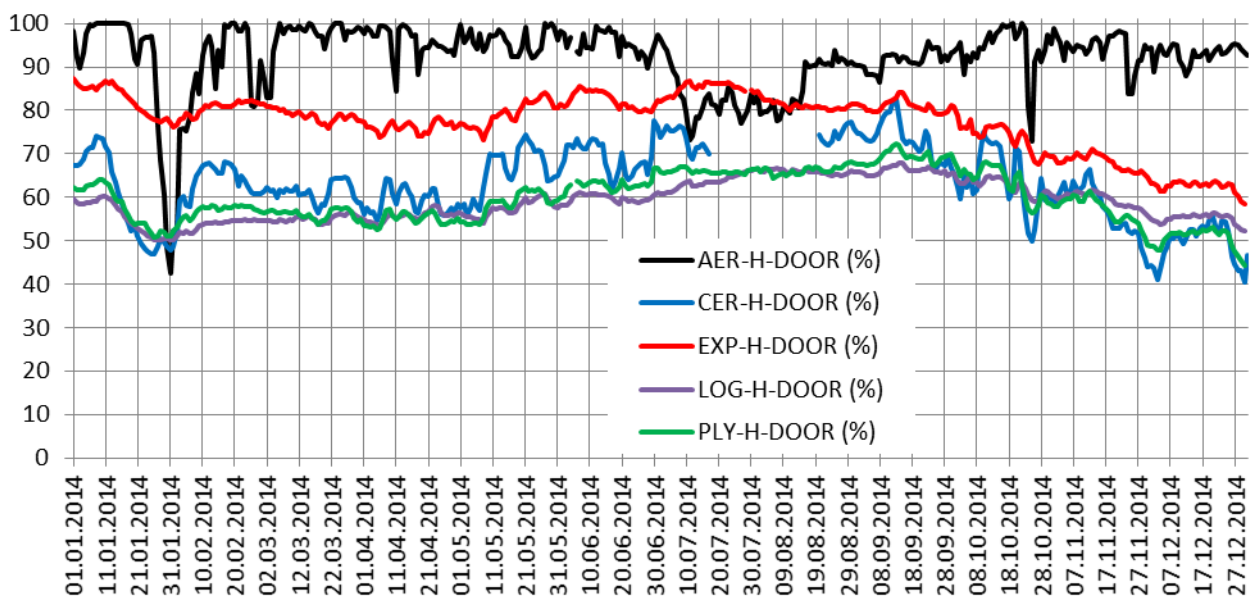


Attēls 3. Mēnešu vidējais temperatūru starpības stendos 1,7 m augstumā un 0,1 m augstumā no grīdas 2014.g.

Attēls 1. atspoguļo situāciju, ka 2013./14.g. ziemas mēnešos visos stendos pie zemām āra temperatūrām ir nedaudz pazemināta arī telpu temperatūra. Automātiska *Daikin* gaiss – gaiss siltumsūkņi iebūvētā regulēšana nenodrošina uzstādīto temperatūras vērtību (19°C) visā telpā – temperatūra telpā nedaudz pazeminās pieaugot zudumiem caur būvkonstrukcijām. Lai regulācijas precizitāti uzlabotu šīs iekārtas temperatūras devējs būtu jāiznes ārpus iekārtas iekšējā bloka, vai jāizmanto cita temperatūras regulēšanas shēma. 2014.g. oktobrī – decembrī uzstādītā telpu temperatūra (20°C) tiek uzturēta relatīvi labi, bet jānorāda, ka te tikai LOG un AER stendos to nodrošina gaiss – gaiss siltumsūkņi. CER stendā tiek izmantots elektriskais konvektors, bet PLY un EXP stendos divi dažādi gaiss – ūdens siltumsūkņi. Darbojoties gaiss – gaiss siltumsūkņim temperatūru starpība apkures situācijā starp cilvēka galvas un kāju līmeni ir relatīvi liela un testa stendos sasniedz 3°C (skat. janvāra datus attēls 3.). Inversa temperatūras sadalījuma (temperatūra galvas augstumā zemāka nekā pie grīdas) veidojas lietojot gaiss – ūdens siltumsūkņi un kapilāro paklāja tipa siltumsūkņi, kas nostiprināts pie griestiem – šajā situācijā temperatūru starpība pat pārsniedz 3°C. Lielas vertikālās temperatūras starpības augustā un septembrī skaidrojamas ar šīs sistēmas izmēģināšanu un režīmu regulēšanu.

Kā jau bija sagaidāms, gaisa relatīvais mitrums telpas apkures sezonā (aukstajā gadalaikā) ir būtiski mazāks nekā siltajā sezonā, kad ārā ir liels absolūtais ūdens daudzums gaisā (attēls 2.). Tā kā stendos nav iekšējie mitruma avotu (ūdens iztvaikošanas), tad

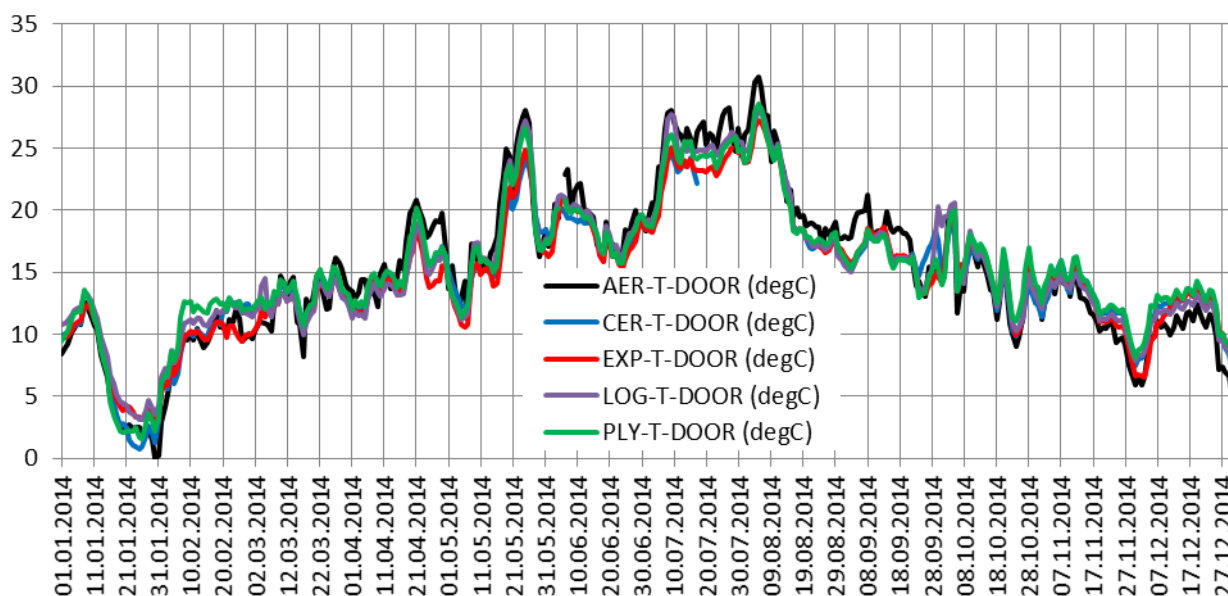
raksturīgais gaisa mitrums aukstajā gadalaikā CER, EXP un PLY stendos svārstās starp 30 un 40%. Koka konstrukciju stendā mitruma līmenis ir vēl zemāks un nokrīt pat līdz 25%. Var prognozēt, ka šādu koka būvkonstrukciju būvēs, kas no pārējām atšķiras ar to, ka nav apmetuma, pie esošās apsildes sistēmas varētu būt nepieciešama mitrināšana. AER stendā, kas būvēts no gāzbetona, gaisa mitrums šai periodā ir būtiski augstāks un ir intervālā starp 40 un 50%. Tā iemesls ir tas, ka no sākotnēji slapjā gāzbetona turpina difundēt un iztvaikot ūdens, kaut arī no izbūves 2013.g. pavasarī bija pagājis jau vairāk nekā gads. Dati 2014.g. nogalē (attēls 2.) rāda tendenci, ka mitruma līmenis AER stendā turpina samazināties, bet mitruma līmenis te joprojām manāmi atšķiras no visiem pārējiem stendiem. Vasaras mēnešos stendos relatīvā mitruma līmenis nekondicionētos apstākļos (gaiss netiek arī susināts) ir būtiski augstāks un sasniedz 60%. Arī te izceļas stends no gāzbetona, kur mitrums periodā no jūlija līdz septembrim pārsniedz 70%. Jānorāda, ka visu laiku stendos tiek nodrošināta normāla ventilācija ar gaisa apmaiņas intensitāti vismaz 0,45 1/h. Šo paaugstināto mitrumu AER stenda gadījumā apstiprina arī gaisa mitruma mērījumi būvkonstrukciju iekšienē un to siltuma caurlaidības mērījumi (skat. turpinājumā).



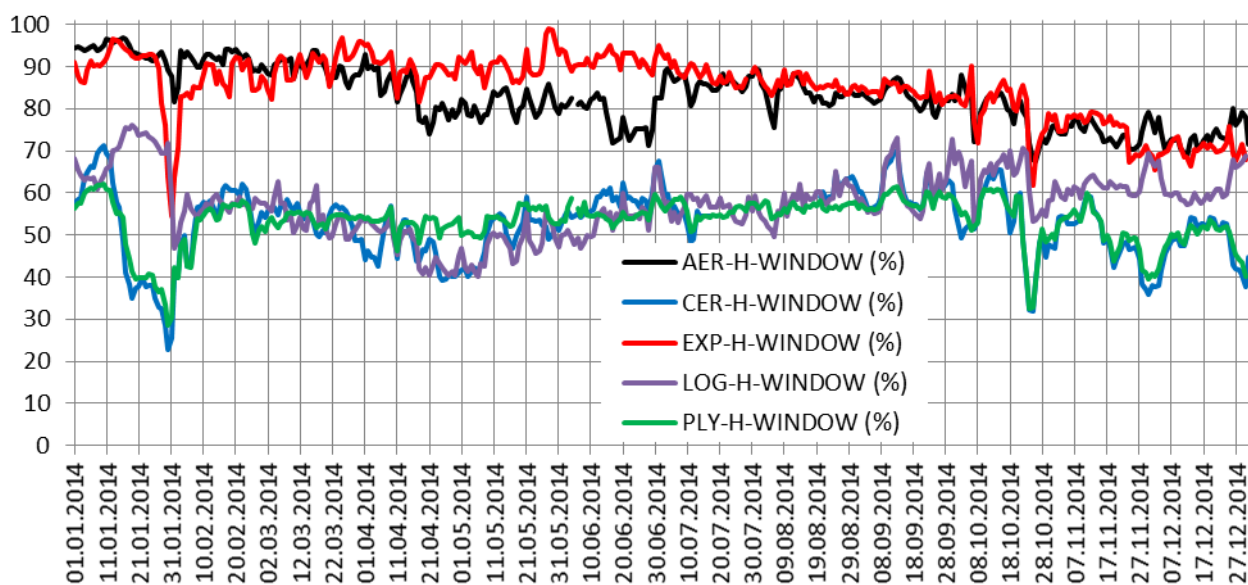
Attēls 4. Relatīvā mitruma izmaiņas 2014.g. būvkonstrukcijās pie durvju aplodas.

Attēlā 4. parādītais relatīvais mitrums būvkonstrukcijās pie durvju aplodas apstiprina, ka relatīvais mitrums CER, LOG un PLY stendos ir pieļaujamās robežās un lielāko tiesu (izņemot dažus vasaras mēnešus CER stendā) nepārsniedz 70% robežu, virs kuras būtu jāsāk detalizētāk analizēt mikroorganismu augšanas riski. Uzskatāmi redzams, ka EXP stendā

turpinās būvkonstrukciju žūšanas procesi – ja 2014.g. sākumā mitrums tur pārsniedz 85%, tad 2014.g. beigās līdzīgos apstākļos tas ir tikai 65% un mazāk atšķiras no mitruma CER, LOG un PLY stendos. Savukārt AER stenda durvju aplodas zonā mitruma līmenis joprojām ir ļoti augsts – 95%. Tomēr arī te vērojama neliela mitruma samazināšanās tendence salīdzinājumā ar 2104.g. pirmo pusi, kad mitrums tur ik pa brīdim sasniedza piesātinājumu - 100%.



Attēls 5. Temperatūras izmaiņas 2014.g. būvkonstrukcijās pie durvju aplodas.

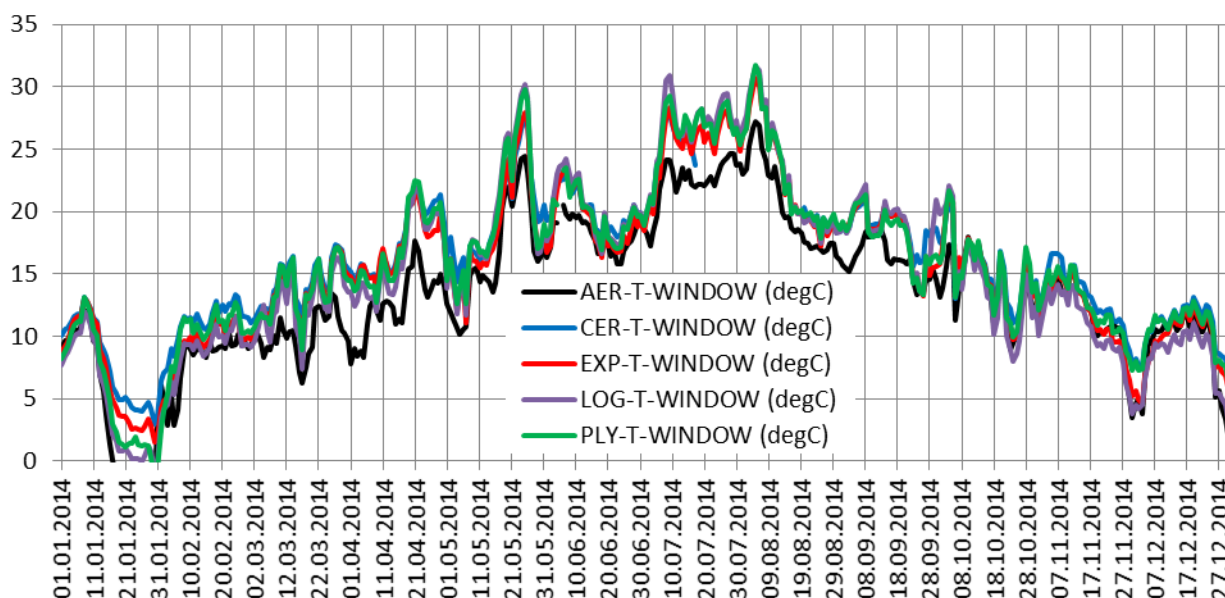


Attēls 6. Relatīvā mitruma izmaiņas 2014.g. būvkonstrukcijās zem loga palodzes.

Attēlā 5. parādītās temperatūras izmaiņas šajās vietās apstiprina, ka relatīvā mitruma atšķirību iemesls nav atšķirības temperatūrās šajās vietās – temperatūras gada laikā mainās atbilstoši āra temperatūras izmaiņām vasarā maksimāli sasniedzot 27 – 31°C, bet savā starpā temperatūras dažādos stendos atšķiras relatīvi maz.

Līdzīgas tendences kā pie durvju aplodas stendos vērojamas arī zem loga palodzes (attēls 6.):

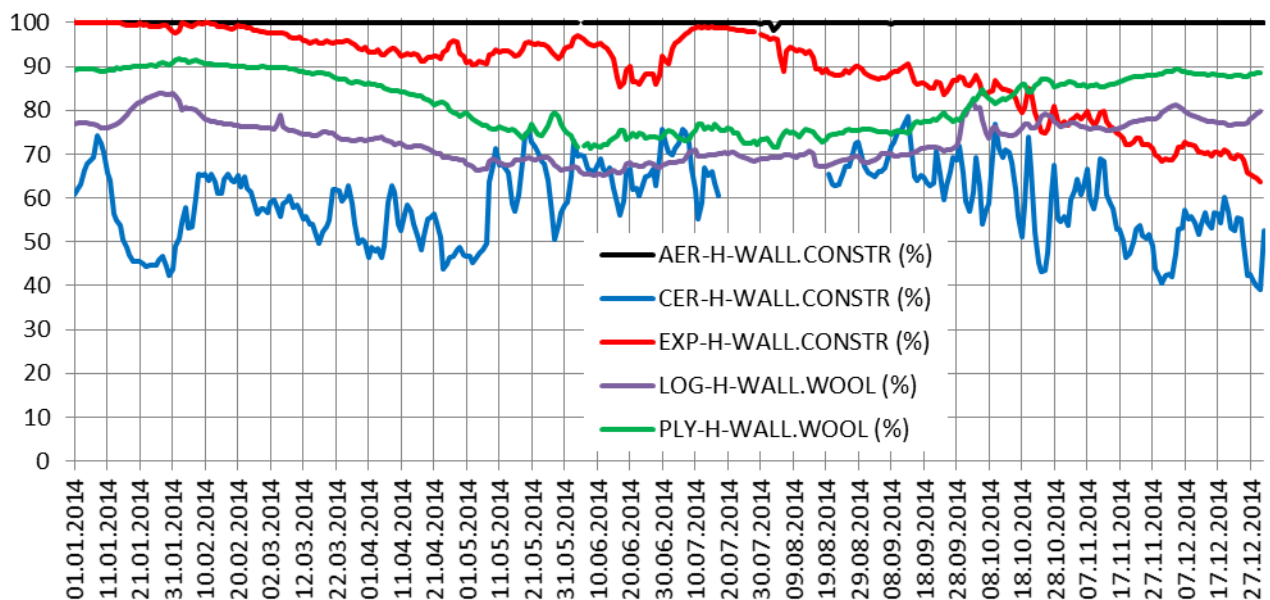
- PLY, LOG un CER stendos mitrums šajā zonā ir relatīvi nemainīgs visu gadu un atrodas intervālā starp 40 un 70%;
- AER un EXP mitrums ir būtiski augstāks un gada sākumā sasniedz 95%, bet gada laikā būtiski samazinās līdz 70-80%, kas apstiprina jau iepriekš minētās šo konstrukciju žūšanas tendences;
- arī šeit temperatūru atšķirības dažādos stendos mērījumu vietās ir nelielas (attēls 7.). Izņēmums ir AER stends, kur temperatūra mērījumu vietā atsevišķos periodos ir pat par 5°C zemāka nekā citos stendos, kas pie vienāda absolūtā gaisa mitruma nosaka augstāku relatīvā mitruma vērtību.



Attēls 7. Temperatūras izmaiņas 2014.g. būvkonstrukcijās zem loga palodzes.

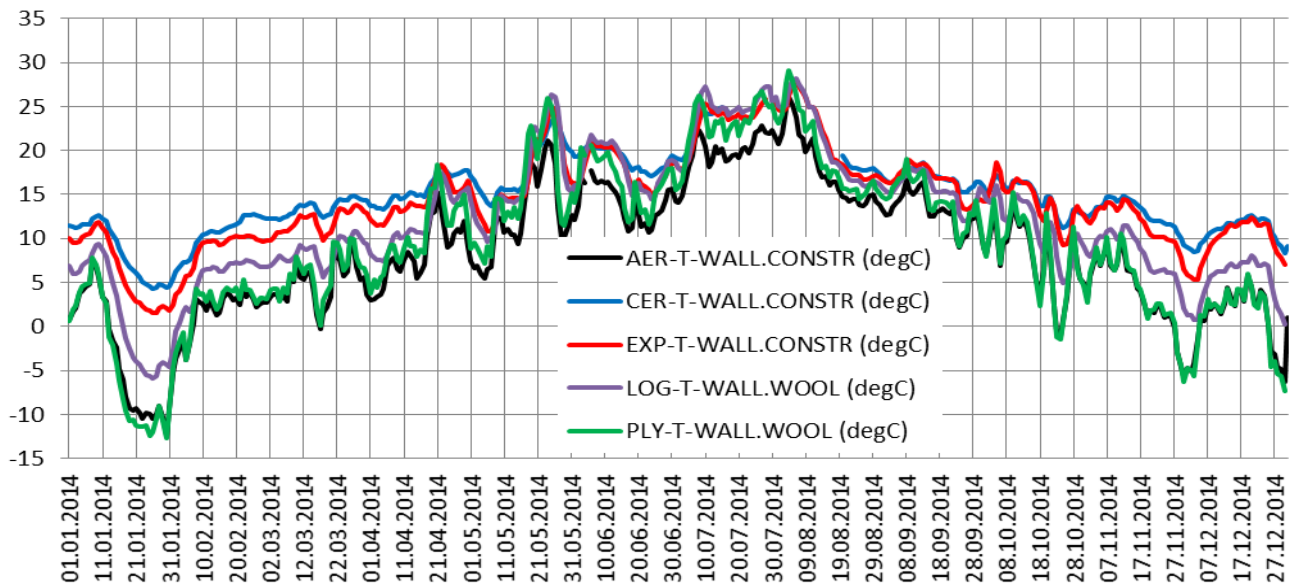
Mitrums dažādās norobežojošo konstrukciju vietās atspoguļots attēlā 8., bet atbilstošās temperatūras attēlā 9. AER ār sienā pie gāzbetona ārējās virsmas saglabājas piesātināts stāvoklis - 100% mitruma līmenis, bet EXP stenda bloku dobumos mitrums gada laikā ir

būtiski mazinājies - no 100% gada sākumā līdz 65% gada beigās. Mitrumam LOG un PLY stendos vērojamas tikai sezonālās mitruma svārstības, bet nav ilgtermiņa izmaiņu tendenču. Augstāks relatīvais mitrums (līdz 90%) PLY konstrukcijā ir saistīts ar to, ka sensors novietots pie ārēja saplākšņa virsmas, kur temperatūra zemāka nekā LOG konstrukcijas mērījumu vietā. Pozitīvi vērtējams, ka šajās relatīvi vieglajās konstrukcijās nav vērojami kondensāta veidošanās riski un mitruma līmeņa ilgtermiņa pieaugums, t.i., tvaiku difūzija caur konstrukciju ir apmierinoša. CER konstrukcijā pie keramisko bloku ārējās virsmas mitruma līmenis stipri svārstās (iemesls tam ir neskaidrs), bet līmenis nav kritisks konstrukcijas ilgtspējai un nepārsniedz 75%.

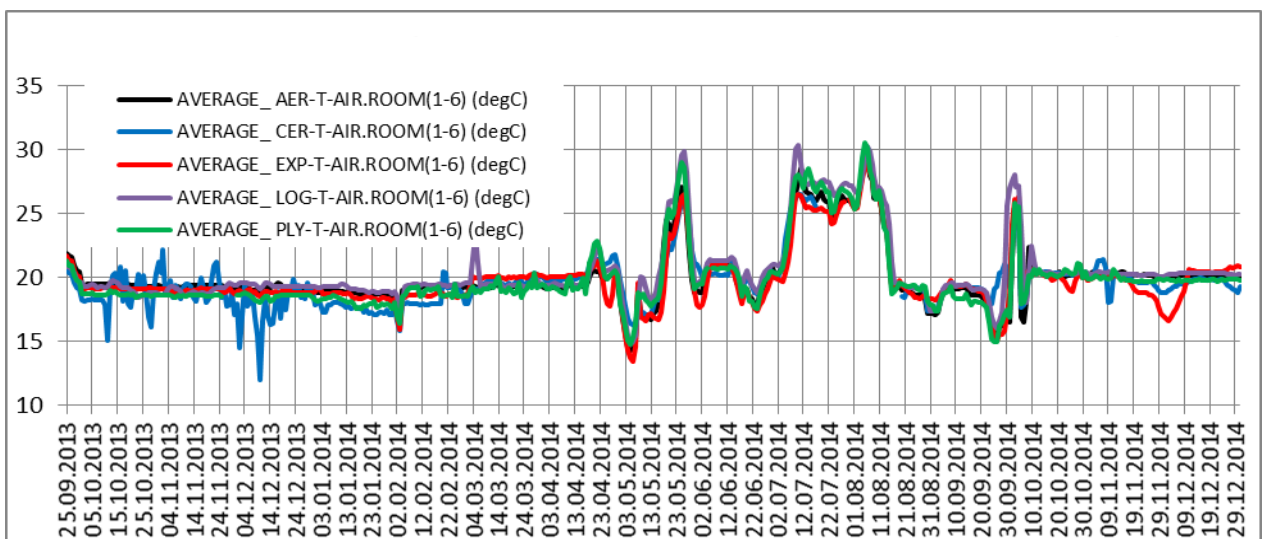


Attēls 8. Relatīvā mitruma izmaiņas 2014.g. dažādās būvkonstrukciju vietās.

Zemā temperatūra aukstajā gadalaikā AER stenda mērījumu vietā uz gāzbetona bloku ārējās virsmas pie siltinājuma slāņa ir saistīta ar to, ka šajā gadījumā siltinājuma slānis, kas izveidots atbilstoši aprēķinam ar ražotāja specificētajām bloku siltuma vadītspējas vērtībām, ir ļoti plāns, bet faktiskā bloku siltuma vadītspēja mitruma dēļ, ir būtiski lielāka nekā specificētā.



Attēls 9. Temperatūras izmaiņas 2014.g. būvkonstrukciju vietās, kur attēlā 6.8. parādīts relatīvais mitrums.



Attēls 10. Telpu dienas vidējās gaisa temperatūras izmaiņas 2014.g.

Attēlā 10., parādītas dienas vidējās temperatūras telpu gaisā, kad 2014.g. rudenī tika uzsākta temperatūru uzturēšana telpās. Jānorāda, ka šajā laikā tika veikti arī vairāki apkures iekārtu regulēšanas darbi, kas atspoguļojās telpu temperatūras novirzēs. Šāda veida attēlojumi ļauj uzskatāmi identificēt arī kļūdas mērsistēmas darbībā un novirzes no uzstādītā režīma. Tomēr jānorāda, ka kopumā mērķa temperatūra 20°C šajā periodā tiek sasniegta pietiekami precīzi un tādēļ mērījumu rezultāti var tikt izmantoti stendu energoefektivitātes novērtēšanai un siltumsūkņu faktiskas efektivitātes salīdzināšanai.