



Projektu līdzfinansē REACT-EU finansējums pandēmijas krīzes seku mazināšanai

**Projekta “Kompleksu risinājumu izstrāde un aprobācija starojuma kapilāro siltummaiņu optimālai iekļaušanai gandrīz nulles enerģijas ēku sistēmās un primārās enerģijas patēriņa apkurei un dzesēšanai samazināšanai” (Nr. 1.1.1.1/19/A/102) pārskats par paveikto projekta ietvaros laika posmā no 01.08.2022 – 31.10.2022**

Šajā laika posmā projekta grupa ir paveikusi sekojošo:

1. Komandējumi, darba braucieni un dalība konferencēs:

Projekta zinātniskais vadītājs, vadošais pētnieks A.Jakovičs, vadošais pētnieks K.Bolotins un zinātniski tehniskā inženiere B.Jirgensone no 28.09.2022 līdz 30.09.2022 piedalījās IMST2022 konferencē Rīgā, kuru organizēja Rīgas tehniskā universitāte.

Projekta pētnieks Jevgenijs Teličko 10.10.2022 piedalījās starptautiskā konferencē Rīgā "IEEE conference on Power and electrical engineering RTUCON2022", kurā projekta pētnieks uzstājās ar prezentāciju "Power efficient wireless monitoring system based on ESP8266"

2. Projekta zinātniskie semināri:

31.08.2022 notika Zinātniskais seminārs “Siltuma bilances aprēķinu programmas HeatMod 7.0 praktiskie lietojumi apkures sistēmu projektēšanas vajadzībām, kura ietvaros uz konkrētu ēku piemēriem tika demonstrēta šī projekta ietvaros būtiski papildinātā un modificētā aprēķinu rīka praktiskā lietošana. Īpaša uzmanība tika vērsta uz “rīka” interfeisa, izklājlokšņu struktūras un to aizpildīšanas praktisko lietošanu. Tika demonstrēti programmā iekļautie aprēķinu palīgriķi un ievaddatu kontroles iespējas. Tika parādītas iespējas uzdot dažādus iespējamus temperatūras režīmus gan apkures, gan dzesēšanas sistēmu projektēšanai. Tika demonstrēti arī iespējamie programmas rezultātu attēlošanas veidi un izvaddatu formāti.

3. Šajā periodā tika īstenotas darbības nr. 1., 1.1., 1.2., 1.3, 7., 9., 10., 11.,12., 13. Tajās paveikts sekojošais:

- Projekta zinātniskās pārvaldības ietvaros tika veikta projekta darbu plānošana un uzdevumu formulēšana projekta izpildītājiem, kā arī darbu gaitas un izpildes rezultātu kontrole;
- Tika turpināta un pabeigta materiālu sagatavošana, apkopošana un noformēšana projekta vidusposma atskaitei;

- Izmantojot pamatsakarības plūsmu inženieraprēķiniem cauruļvadu sistēmās, tika izveidots modelis SKS sistēmu hidraulisko aprēķinu (plūsma un spiediena kritums) veikšanai un tika pabeigti šī modeļa skaitliskie izmēģinājumi. No zināmām aprēķinu metodēm SKS atšķiras ar būtiski mazāku sistēmas kapilāru cauruļu diametru. Tika analizēta dažādu praksē lietoto hidrauliskā aprēķina formulu precizitēte tieši SKS (ar maza diametra tīklojuma vadiem) lietojumiem, jo sistēmām ar lielāku vadu diametru eksistē citu firmu izstrādātas inženieraprēķinu metodikas (piem, Clina un Upanor). Sākotnējais modelis tika papildināts ar citu komplektējošo komponentu (t.sk. pievadcauruļu, sadalītāju, vārstu) ietekmes aprēķinu uz summāro sistēmas hidraulisko pretestību. Tika izvērtētas dažādu datu ievades un izvades interfeisa vides un līdzekļu izvēles iespējas. Tika veikta un pabeigta izveidotās modeļpieejas hidrauliskajiem aprēķiniem pārbaude verificējot to ar komercprogrammatūrā MagiCAD integrēto aprēķinu metodiku un tika konstatēta prakses vajadzībām pietiekami laba

rezultātu precizitāte. Tika pabeigta kontroleksperimentu hidraulikas modeļa verifikācijai sagatavošana, kur plānota divu dažādu mērsistēmu uzstādīšana eksperimentālā kontūrā, lai salīdzinātu arī to mērījumu precizitāti un izmaksas. Šī eksperimentālā verifikācija notiks eksperimentālajā dzīvoklī Rāmavas ielā atbilstošās aktivitātes 10 ietvaros. Darbība ar hidraulisko aprēķinu metodikas izstrādi ir pabeigta plānotajā termiņā;

- Izstrādāti vairāki būtiski atšķirīgi eksperimentālo būvkonstrukciju risinājumu sienām, griestiem un grīdai ar integrētiem SKS elementiem prototipu varianti, kā arī veikta to sākotnējā siltuma caurlaidības, mitruma dinamikas un termiskās inerces skaitliskā analīze. Potenciāli no 10 izstrādātajiem konstruktīvo risinājumu variantiem, prototipu izveidei tika atlasīti 6 un 5 no tiem jau ir praktiski izveidoti (kapilāru montāža grīdā zem sausā betona ( Estrich), 2) kapilāru montāža sienā zem flīžu līmes, 3) kapilāru montāža sienā starp profiliem ar ģipškartona apdari, 4) kapilāru montāža sienā zem apmetuma, 5) kapilāru montāža griestos starp profiliem zem ģipškartona). Tika veikta sagatavošanās konstrukciju ar izvēlētiem risinājuma variantiem praktiskiem izmēģinājumiem eksperimentālajā dzīvoklī Rāmavas ielā. Tika turpināta iekārtu (gaisā, uz virsmas esošu) SKS izmēģinājumi LU Botāniskā dārza testēšanas stendā gan apkures, gan dzesēšanas režīmos. Tika turpināti arī dažādo konstrukciju risinājumu siltuma caurlaidības pretestības katrā no SKS slāņa pusēm un atbilstošo siltuma plūsmas blīvumu aprēķini ar 2D siltumfizikālo procesu modelēšanas programmu, lai perspektīvā šo aprēķinu iekļautu SKS sistēmas jaudas aprēķinā, ņemot vērā siltuma zudumus uz ārpusi un temperatūras kritumu uz slāņu termiskajām pretestībām dažādos apstākļos. Šie aprēķinu rezultāti tika salīdzināti ar pieejamajiem citu pētnieku eksperimentālajiem datiem, bet radās problēmas ar tur publicētās informācijas nepilnīgumu, ko pēdējā projekta realizācijas periodā izdevās atrisināt.
- Tika apkopota informācija un dati zinātnisku publikāciju sagatavošanai SCOPUS indeksētos žurnālos (ar citēšanas indeksu līdz 50% no nozares vidējā rādītāja) Līdz pārskata perioda beigām publicēti 2 raksti: 1) D. Heincis, J. Telicko, A. Jakovics. Impact of the type, orientation, and temperature of solar panels on observed efficiency in Latvian climate conditions. *Journal of Physics: Conference series* (IOP publishing) - 2021, Vol. 2069, 012220, doi:10.1088/1742-6596/2069/1/012220 2) V. Dzelme, J. Telicko, A. Jakovics. Thermal comfort in indoor spaces with radiant capillary heaters. *Environmental and climate technologies* – 2022, Vol. 26, No. 1, pp. 708 – 719. Izgājuši recenzēšanas un rediģēšanas procesu un pieņemti publicēšanai vēl 2 raksti.
- Tika vākta informācija un dati zinātnisku publikāciju sagatavošanai atbilstošas citējamības izdevumos ar citējamību virs 50%. Publicēti 1 zinātniskais raksts: M. Birjukovs, M. Sinka, A. Jakovics, D. Bajare. Combined in situ and in silico validation of a material model for hempcrete. *Constructions and building materials* – 2022, Vol. 321, 126051.

Projekta zinātniskais vadītājs A. Jakovičs, e-pasts: andris.jakovics@lu.lv

Administratīvais vadītājs: E.Vaikulis, e-pasts: edgars.vaikulis@lu.lv

31.10.2022