

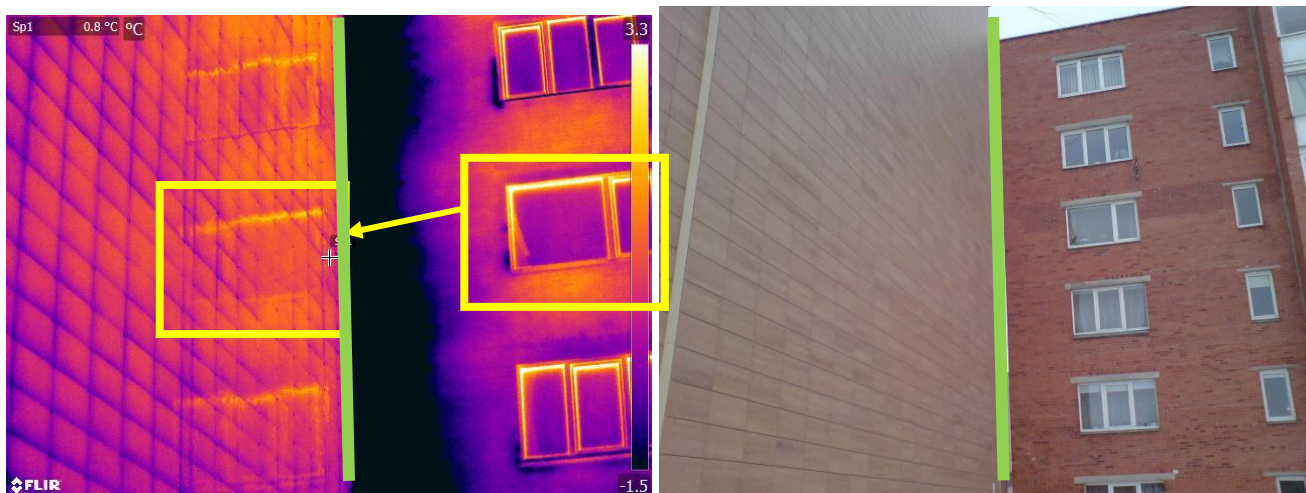
Pagrindinės prielaidos ir komentarai

Šioje ataskaitoje analizuojama daugiabučio esančio Tulpių g. 28, Panevėžyje pastato išorinių atitvarų būklė. Termovizinė analizė leidžia identifikuoti pastato išorinių atitvarų defektus ir esant palankioms sąlygoms galima pastebėti šildymo sistemos netolygų veikimą. Termovizinėje nuotraukoje spalvos atitinka paviršiaus temperatūrą: kuo šviesesnė (ataskaitos nuotraukose raudona) spalva apibrėžia aukštesnę temperatūrą, o tamsesnė (mėlyna) – žemesnę. Nuotraukos dešinėje pusėje esanti temperatūrų skalė apibrėžia minėtų spalvų intensyvumą. Lauke darytose termovizinėse nuotraukose matomos ryškesnės, aukštesnės paviršiaus temperatūrą identifikuojančios zonos rodo didesnius šilumos nuostolius. Termovizinė analizė nėra patikima, kai ji vertinama saulėtą dieną, taip pat kai tos pačios atitvaros spalva skiriasi, dėl skirtingo juodumo laipsnio termovizorius gali „rodyti“ skirtingas paviršiaus temperatūras. Siekiant, kad būtų įmanoma palyginti spalviniu požiūriu visų atitvarų paviršiaus temperatūras, termovizinėse nuotraukose spalvos nurodo vienodą temperatūrinį intervalą nuo $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ne visos atitvaros turi vienodas šilumines charakteristikas. Pavyzdžiui: išorinės sienos charakteristikos skiriasi nuo lango, todėl nuotraukose matomas skirtingas spalvų intensyvumas. Svarbiausias uždavinys - identifikuoti atskirose konstrukcijose anomalines (aukštesnės paviršiaus temperatūros) zonas. Po kiekviena nagrinėto lango nuotrauka pateikiamas trumpas esamos padėties įvertinimas.

Prietaiso matavimo principas yra pateikiamas gamintojų [1], o matavimo eiga detaliai aprašoma R. Deksnio [2]. Šiame darbe vadovaujamas termovizoriaus gamintojų rekomendacijomis. Ataskaitoje pateikiami duomenys negali būti laikomi neginčijamu įrodymu, išvados pateikiamos informacinio pobūdžio.

Daugiabučio pastato atitvarų termovizinė analizė

Šioje dalyje pateikiamos pastato termovizinės nuotraukos. Nors termovizinės nuotraukos darytos šviesiu paros metu, tačiau saulės nebuvo ir ji tiesioginiais spinduliais neįtakoją matavimų rezultatų. Matavimai atlikti 2019-01-31 nuo 12:26 val. iki 12:48, o lauko oro temperatūra apie $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Žemiau pateikiamos kelios termovizinės nuotraukos ir detalesni komentarai.



1 pav. Rytų fasado termovizinė ir skaitmeninė nuotrauka

1 paveikslo termovizinėje nuotraukoje pateikta dalis rytų fasado dalis. Šioje nuotraukoje galima matyti du pastatus, t. y. Tulpių g. 28, Panevėžyje (kairėje pusėje nuo vertikalaus žalio brūkšnio) ir Tulpių g. 28A, Panevėžyje (dešinėje pusėje nuo vertikalaus žalio brūkšnio). Matoma, kad pastatas dešinėje už žalio brūkšnio yra nemodernizuotas ir jo sienos yra ne vienodo intensyvumo. Pastatas dešinėje yra modernizuotas, o jo sienos padengtos apdailinėmis keraminėmis plytelėmis, kurios turi atspindžio efektą, t. y. termovizinėje nuotraukoje ant modernizuoto pastato sienos matosi gretimo pastato langų ir kitų paviršių atspindys (1 paveiksle apibrėžta geltonais stačiakampiais). Todėl, šio pastato sienų termovizinė analizė yra nepatikima, nes apdailinė danga atspindi aplinkinių kūnų šilumą.

PASTABA: Stiklo paketai neaptariami nes langai turi savybę atspindėti aplinkinių kūnų šilumą (taip pat ir dangaus), todėl gautas rezultatas ne visuomet yra tikslus.



2 pav. Pietinio fasado termovizinė ir skaitmeninė nuotrauka

2 paveiksle pateikta pietinio fasado termovizinė (kairėje pusėje) ir skaitmeninė (dešinėje) nuotrauka. Šio pastato analizuoti atitvaras netikslinga, nes sienos yra atspindinčios aplinkinių kūnų šilumą. Šioje nuotraukoje galima pastebėti, kad yra pradaryta mažiausiai 10 langų (2 pav. apibrėžta geltonais stačiakampiais). Šis didelis pradarytų langų kiekis gali būti pirmasis požymis, kad šildymo sistemos balansavimas nėra patikimas ir nuolatos patalpose būna per šilta.

Daugiabučio pastato karšto vandens vamzdynų esančių rūsyje termovizinė analizė

Šioje dalyje pateikiamos karšto vandens vamzdynų termovizinės nuotraukos rūsyje. Šių nuotraukų tikslas įvertinti vamzdynų šilumos izoliacijos būklę. Žemiau pateikiamos kelios termovizinės nuotraukos ir jų komentarai.



3 pav. Karšto ir šalto vandens vamzdynų esančių rūsyje termovizinė nuotrauka

3 paveikslo termovizinėje nuotraukoje galime matyti, kad vamzdynų šilumos izoliacijos paviršiaus temperatūra yra netolygi. Šis temperatūrų netolygumas pastebimas todėl, kad vamzdynai izoliuoti akmens vatos kevalais su aliuminio folija, o aliuminio folija kaip ir stiklas nėra tinkama medžiaga vertinant temperatūrą termovizoriumi (bekontakčiu būdu). Galima teigti, kad šilumos izoliacija yra nauja ir vamzdynai izoliuoti gerai. Taip pat nuotraukoje pastebima ir kitų šilumos nuotėkio vietų, o šios vietos tai yra uždarymo vožtuvai (apibrėžta geltonu stačiakampiu). Galima šiuos ventilius izoliuoti, bet esant poreikiui bus sudėtinga uždaryti sistemą.



4 pav. Karšto vandens šilumokaičio termovizinė nuotrauka

4 paveiksle pateikta karšto vandens šilumokaičio nuotrauka. Pastato šilumos punktas atnaujintas, todėl ir nuotraukoje pastebimi minimalūs šilumos nuostoliai per šilumokaičio izoliaciją (4 pav. apibrėžtas geltonu stačiakampiu). Karšto vandens vamzdynų bei jo ruošimo įrenginių šilumos izoliacijai papildomo dėmesio skirti nereikia.

Likusios pastato rūšio su karšto vandens vamzdynų termovizinės nuotraukos, kurios buvo atliktos analizės metu, bet nėra pagrindinėje ataskaitoje yra pateikiamos šio teksto priede.

Išvados

Atlikus pastato išorinių atitvarų termovizinę analizę galima išskirti šiuos pastebėjimus:

1. Pastato termovizinė analizė nėra patikima, nes jo sienos padengtos apdailinėmis keraminėmis plytelėmis, kurios turi atspindžio efektą, t. y. termovizinėje nuotraukoje ant modernizuoto pastato sienos matosi gretimų objektų atspindėjusi šiluma.
2. Pastato termovizinėje analizėje pastebėta, kad pietiniame fasade yra pradaryta mažiausiai 10 langų. Šis didelis pradarytų langų kiekis gali būti pirmasis požymis, kad šildymo sistemos balansavimas nėra patikimas ir nuolatos patalpose būna per šilta.
3. Pastato šildymo ir karšto vandens vamzdynai yra izoliuoti mineralinės vatos kevalais, kurių išorinis sluoksnis padengtas aliuminio folija. Todėl galima teigti, kad karšto vandens vamzdynai yra tvarkingi.

Literatūra

1. Hens, H. 2011. Applied building Physics. Boundary conditions, building performance and material properties. Belgium. Wilhelm Ernst & Sohn. 307 p.
2. Deksnys, R, Čeponis, Ž, Morkvėnas, A. 2001. Šiluminės energijos nuostolių įvertinimas ir defektų nustatymas infraraudonųjų spindulių termografija. *Energetika*. Nr. 2: 35-44 p.