

Pagrindinės prielaidos ir komentarai

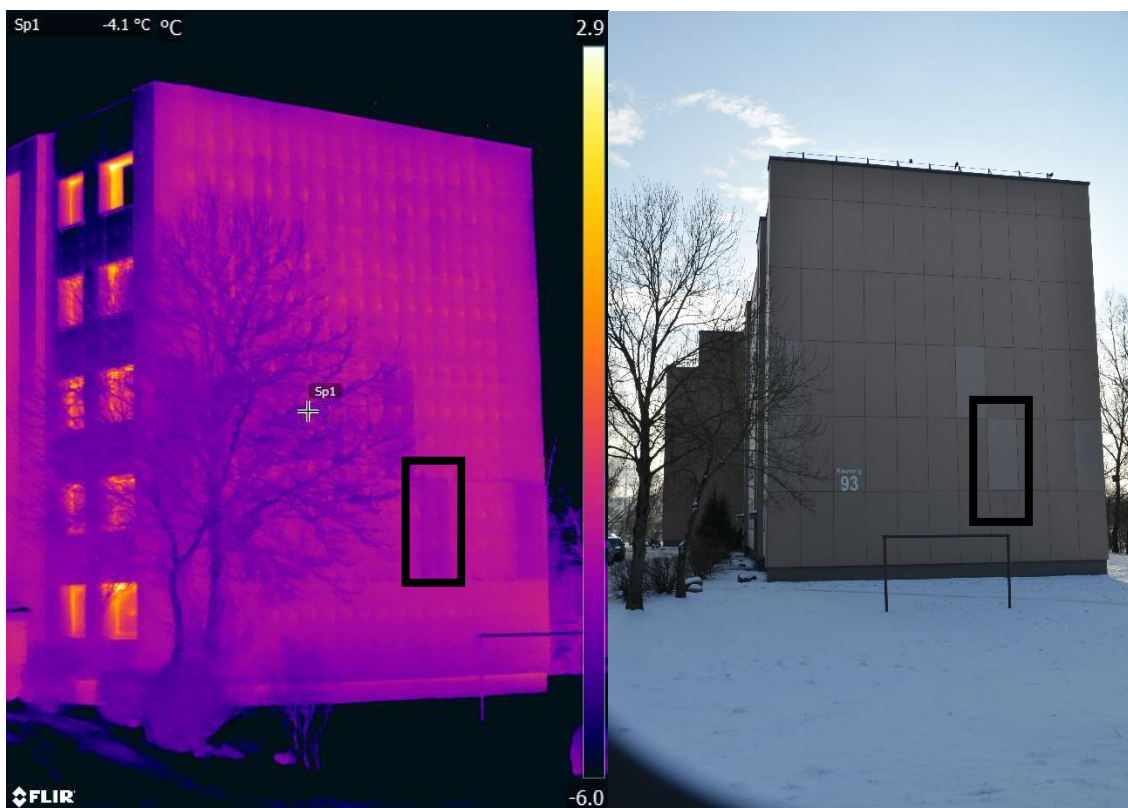
Šioje ataskaitoje analizuojama daugiabučio esančio Kauno g. 93, Jonavoje pastato išorinės atitvaros. Termovizinė analizė leidžia identifikuoti pastato išorinių atitvarų defektus ir esant palankioms sąlygoms galima pastebėti šildymo sistemos netolygų veikimą. Termovizinėje nuotraukoje spalvos atitinka 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 saulėta diena bei jeigu tos pačios atitvaros spalva skiriasi, t. y. gali paviršiaus temperatūros skirtis, kurias pateikia termovizorius, dėl skirtingo juodumo laipsnio. Šioje dalyje pateikiamos pastato termovizinės, kurios darytos dienos kai buvo saulėta diena, t. y. tiesioginė saulės spinduliuotė apšvietė pietinę ir dalį vakarinės atitvaros, o tai iš dalies iškreipia paviršiaus temperatūrą.

Termovizinėse nuotraukose spalvos nurodo temperatūrinį intervalą, bei pateikiama jų dešinėje temperatūrų skalė. Siekiant, kad būtų įmanoma palyginti spalviniu požiūriu atitvarų paviršiaus temperatūras, termovizinėse nuotraukose temperatūrinė skalė kurių neapšvietė saulė nuo $-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, o kurias apšvietė nuo $-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad 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 vadovaujasi 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. Termovizinės nuotraukos darytos dienos metu, kai saulė tiesioginiais spinduliais paveikė kelias atitvaras. Matavimai atlikti nuo 14:51 val. iki 15:52, o lauko oro temperatūra apie -4°C . Žemiau pateikiamos kelios termovizinės nuotraukos ir detalesni komentarai.



1 pav. Šiaurės ir rytų fasadų termovizinė ir skaitmeninė nuotrauka nuotrauka

1 paveikslo termovizinėje ir skaitmeninėje nuotraukose pateikta šiaurinio ir dalies rytinio fasado nuotrauka. Pastato fasadas yra vėdinimas ir jis padengtas skirtingų spalvų plokštėmis. Matoma, kad termovizinėje nuotraukoje išsiskiria šių plokščių paviršiaus temperatūra (apibrėžtas juodu stačiakampiu), nors fasado konstrukcija ta pati. Šis temperatūrinis skirtumas atsiranda todėl, kad šių plokščių spalvos juodumo laipsnis yra skirtingas, todėl termovizijos duomenys negali būti visuomet vertinami kaip patikimi, nes įrenginys visus paviršius vertina pagal visiems vienodą nurodytą juodumo laipsnį.

Iš šios nuotraukos taip pat matyti, kad pastatas konstrukcinių defektų neturi (įtrūkimų ir pan.). Kuo sienos paviršiaus temperatūra yra artimesnė lauko oro temperatūrai (-1 -2°C) tuo

sienos šiluminės savybės geresnės, t. y. prarandama mažiau šilumos. 1 paveiksle matyti, kad šiaurinės sienos paviršiaus temperatūra yra pasiskirsčiusi netolygiai (pastebimi vertikalūs šviesesni plotai). Šis pasiskirstymas atsirado dėl pastato apšiltinimo būdo, kurio metu prie atitvaros buvo tvirtinami metaliniai konstrukciniai elementai, o prie jų tvirtinama fasadinė plokštė. Šie konstrukciniai elementai pablogina atitvaros šilumos savybes, todėl reikalingas storesnis sluoksnis šilumos izoliacijos.

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. Rytų fasado termovizinė nuotrauka

2 paveiksle matoma ta pati situacija kaip ir 1 paveiksle. 2 paveiksle konstrukcinių defektų nepastebima (įtrūkimų ir pan.). Šiame paveiksle taip pat pastebima, kad yra pravertas langas (apvesta raudonu stačiakampiu), per kuriuos prarandama daugiau šilumos negu kai jie būtų uždaryti.



3 pav. Rytų fasado termovizinė nuotrauka su saulės spinduliuote

3 paveiksle matoma ta pati situacija kaip 1 ir 2 paveiksle. Šiame paveiksle taip pat pastebima, kad sienos kampas yra šviesesnis nei visos likusios (apibrėžta raudonu stačiakampiu). Šis sienos paviršiaus temperatūros padidėjimas atsirado dėl tiesioginių saulės spindulių krintančios ant atitvaros kampo. Paviršių, kuriuos apšvietė saulė analizuoti nerekomenduojama, nes temperatūrinis pasiskirstymas iškreiptas.

Daugiau pastato termovizinių nuotraukų be komentarų yra pateikiamos šio teksto priede. Dėl tų pačių konstrukcinių ypatybių šiluminės charakteristikos yra panašios, o probleminės vietos beveik identiškos, todėl nuotraukos nėra komentuojamos.

Išvados

Atlikus pastato išorinių atitvarų termovizinę analizę galima teigti, kad fasadai konstrukcinių defektų, kuriems reikėtų skirti ypatingą dėmesį – neturi.

Galima išskirti šiuos pastebėjimus:

1. Termovizinė analizė rodo, kad pastato išorinės sienos vienalytės, tačiau galima išskirti ilginius šalčio tiltelius per kuriuos prarandama daugiau šilumos. Norint sumažinti šilumos nuostolius į aplinką reikėtų ieškoti šiltinimo sprendimų, kurie eliminuotų metalinių laikiklių daromą įtaką.
2. Pastato vėdinimo fasado apdailinės plokštės yra kelių spalvų, termovizinėje nuotraukoje išsiskiria šių plokščių paviršiaus temperatūra, nors fasado konstrukcija ta pati. Šis temperatūrinis skirtumas yra todėl, kad šių plokščių spalvos juodumo laipsnis yra skirtingas, todėl termovizijos duomenys negali būti priimami kaip patikimi.

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.