

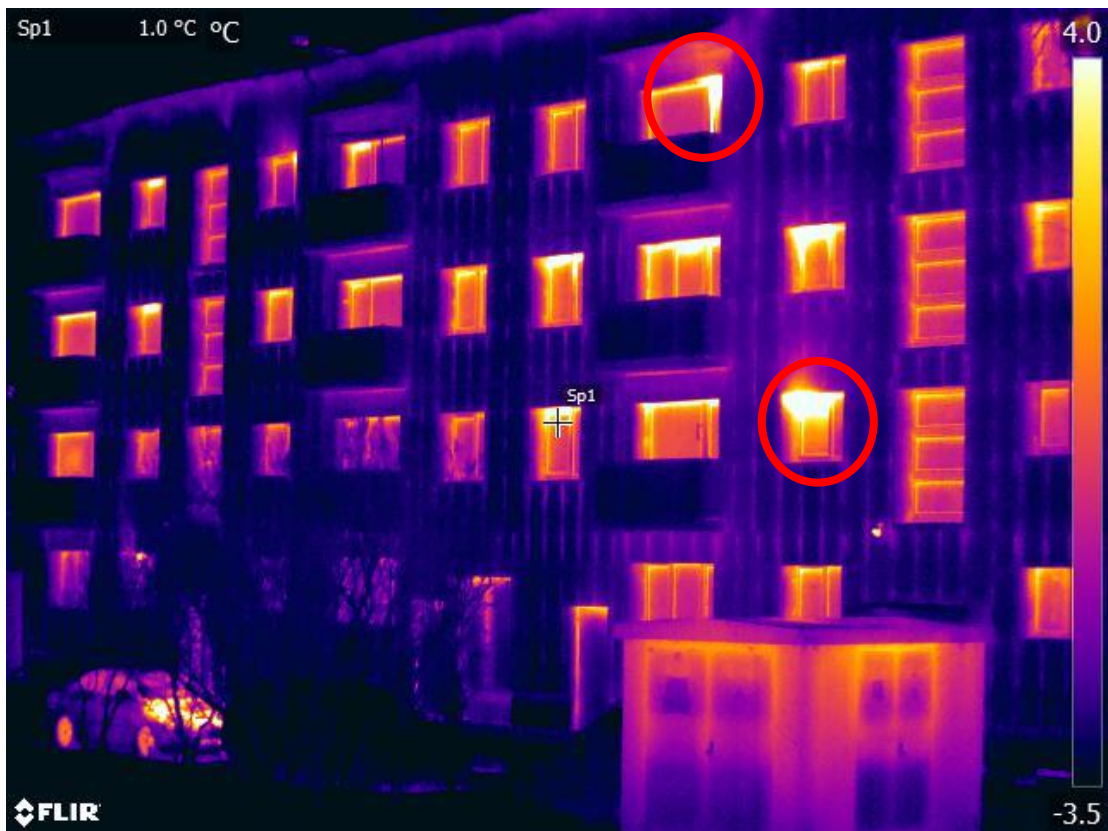
Pagrindinės prielaidos ir komentarai

Šioje ataskaitoje analizuojama daugiabučio esančio Raudondavrio pl. 188, Kaunas pastato išorinės atitvaros ir karšto vandens vamzdyno šilumos izoliacijos 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, aukštesnę paviršiaus temperatūrą identifikuojančios zonos rodo didesnius šilumos nuostolius. Siekiant, kad būtų įmanoma palyginti spalviniu požiūriu visų atitvarų paviršiaus temperatūras, termovizinėse nuotraukose spalvos nurodo temperatūrinį intervalą nuo $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 detalai aprašoma R. Deksnio [2]. Šiame darbe vadovaujamosi 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 ir paprastos skaitmeninės nuotraukos. Termovizinės nuotraukos darytos vakare, t. y. saulė tiesioginiais spinduliais neįtakojo matavimų rezultatų. Matavimai atlikti nuo 18:06 val. iki 18:20, o lauko oro temperatūra apie $-1 - -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Žemiau pateikiamos kelios termovizinės nuotraukos ir detalesni komentarai.



1 pav. Pietryčių fasado termovizinė nuotrauka

1 paveikslo termovizinėje nuotraukoje galime matyti, kad pastatas konstrukcinių defektų neturi (įtrūkimų ir pan.). Kuo sienos paviršiaus temperatūra yra artimesnė lauko oro temperatūrai (-1 -2 $^{\circ}\text{C}$) tuo sienos šiluminės savybės geresnės, t. y. prarandama mažiau šilumos. 1 paveiksle matyti, kad sienų 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. Šiame paveiksle taip pat pastebima, kad yra praverti langai (apvesti raudonais ovalais), per kuriuos prarandama daugiau šilumos negu kai jie būtų uždaryti.

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. Pietryčių fasado termovizinė su įėjimo durimis nuotrauka

2 paveiksle matoma ta pati situacija kaip ir 1 paveiksle. 2 paveiksle konstrukcinių defektų nepastebima (įtrūkimų ir pan.). Šioje nuotraukoje matomos pastato lauko durys (apibrėžta raudonu kvadratu) ir galima pastebėti, kad durų šiluminės savybės prastesnės nei sienų. Durys yra metalinės, todėl jų šiluminės charakteristikos yra blogesnės.

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

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 vandens vamzdynų esančių termovizinė nuotrauka

3 paveikslo termovizinėje nuotraukoje galime matyti, kad vamzdynų šilumos izoliacijos paviršiaus temperatūra siekia +23 °C bei būna žemesnė nei 16 °C. 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. Galima teigti, kad šilumos izoliacija yra nauja ir vamzdynai izoliuoti gerai.



4 pav. Karšto vandens vamzdynų ir juos laikančios konstrukcijos termovizinė nuotrauka

4 paveiksle pateikta karšto vandens vamzdynų ir juos laikančios konstrukcijos termovizinė nuotrauka. Galima pastebėti vamzdžio paviršiaus temperatūra ties laikikliu yra aukštesnė nei kitur (apibrėžta juodu kvadratu). Šis temperatūrų šuolis atsirado todėl, kad metalinis laikiklis pritvirtintas prie pačio vamzdžio ir juo į paviršių daugiau patenka šilumos nei per izoliuotą vietą. Ši tvirtinimo būdas yra įprastas ir šioje vietoje norint sumažinti šilumos nuostolius reikia ir laikiklį izoliuoti, o tai nepraktiška.

Likusios pastato rūsio 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 teigti, kad fasadai žymių konstrukcinių defektų, kuriems reikėtų skirti ypatingą dėmesį – neturi. Aukštesnės išorinio paviršiaus temperatūros lemia didesnius šiluminius nuostolius per atitvaras. Ventiliuojamų fasadų atveju toks termovizinių nuotraukų vaizdas yra gana dažnas: laikikliai sudaro šiluminius tiltelius.

Galima išskirti šiuos pastebėjimus:

1. Termovizinė analizė rodo, kad pastato išorinės sienos nėra 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;

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.