

Pagrindinės prielaidos ir komentarai

Šioje ataskaitoje analizuojama daugiabučio esančio Kaune Savanorių pr. 403, 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/geltona) 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 $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad ne visos atitvaros turi vienodas šiluminės 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 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 20:01 val. iki 20:25, o lauko oro temperatūra apie $-1 - -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aplink pastatą yra apsodinti medžiai, kurie pablogina termovizinę analizę, todėl siekiant kuo efektyviau vertinti visą pastatą, jam yra padarytos 47 termovizinės nuotraukos. Žemiau pateikiamos kelios būdingos termovizinės nuotraukos ir detalesni komentarai.



1 pav. Šiaurės vakarų fasado termovizinė nuotrauka

1 paveikslo termovizinėje nuotraukoje galime matyti Savanorių pr. 403 ir 405 pastatų dalis. Šiuos pastatus galima nuotraukoje atskirti iš pastatų sandūroje esančio ilginio šilumos tiltelio (apibrėžtas juodu stačiakampiu). Kairėje pusėje už šio stačiakampio yra 405 pastatas, o dešinėje 403. Iš šios nuotraukos 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.

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



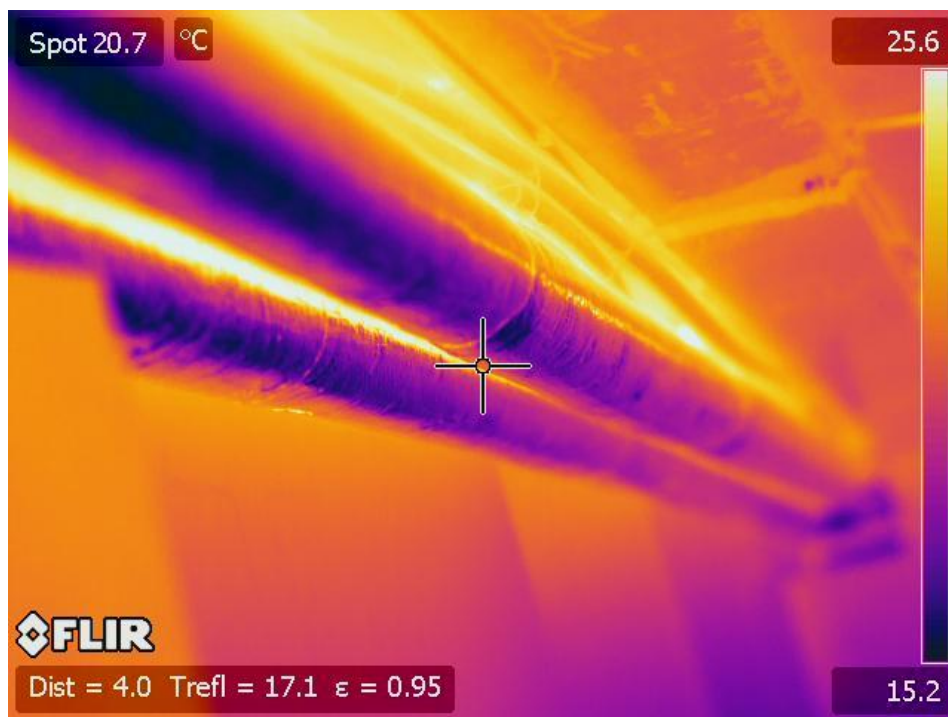
2 pav. Pietryčių fasado termovizinė su įėjimo durimis nuotrauka

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

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 rūsyje termovizinė nuotrauka

3 paveikslo termovizinėje nuotraukoje galime matyti, kad vamzdynų šilumos izoliacijos paviršiaus temperatūra siekia +23,6 °C bei būna žemesnė nei 15,2 °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 akumuliacinės talpos termovizinė nuotrauka

Savanorių pr. 403 pastate yra modernizuoti ne tik karšto vandens vamzdynai, bet ir karšto vandens gamyba, t. y. karšto vandens gamybai naudojami oriniai šilumos siurbiai, kurie šilumą gauną ne iš aplinkos, o iš patalpų ištraukiamo oro. Pagamintas karštas vanduo nukreipiamas į akumuliacines talpas, kuriose yra kaupiama šiluma, o esant karšto vandens poreikiui vanduo imamas iš šių talpų (žr. 4 paveikslą). 4 paveiksle pateikiama termovizinė nuotrauka, kurioje matomi ir karšto vandens vamzdynai ir akumuliacinė talpa. Šioje nuotraukoje matoma, kad tiek vamzdynai tiek akumuliacinė talpa izoliuota, o didžiausi nuostoliai prarandami ne per šilumos izoliaciją, o per talpos jungtis (kaitinimo elementui, ar kitiems atvamzdžiams), kurios nėra izoliuotos.

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

Išvados

Atlikus pastato išorinių atitvarų ir karšto vandens esančių rūsyje termovizinę analizę galima teigti, kad fasadai konstrukcinių defektų, kuriems reikėtų skirti ypatingą dėmesį – neturi. Aukštesnės išorinio paviršiaus temperatūros lemia didesnius šiluminius nuostolius per atitvaras.

Galima išskirti šiuos pastebėjimus:

1. Termovizinėje analizėje galima išskirti ilginį šilumos tiltelį, kuris yra dviejų pastatų sandūroje. Šis tiltelis labiausiai išsiskiria viso pastato padarytų nuotraukų (neskaitant pravertų langų).
2. Karšto vandens vamzdynų ir pačios gamybos sistema, kurie yra rūsyje yra atnaujinta, t. y. atnaujinta vamzdynų izoliacija ir modernizuotas karšto vandens gamybos būdas. Karšto vandens ruošimas atliekamas naudojant šilumos siurblius, kurie šilumą paima iš šilto šalinamo oro iš patalpų.

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.