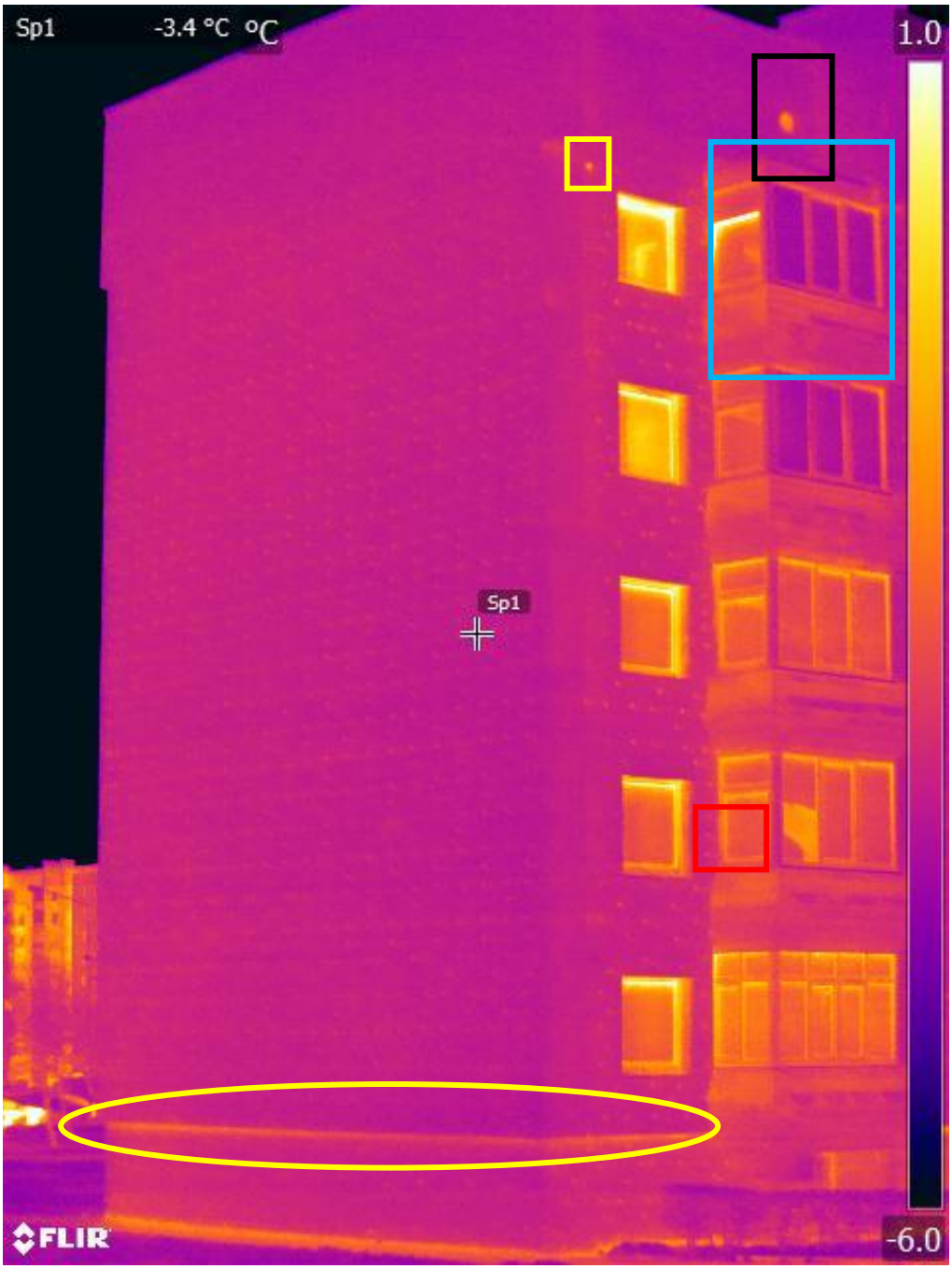
Pagrindinės prielaidos ir komentarai

Šioje ataskaitoje analizuojama daugiabučio esančio Vyturio g. 25, Klaipėdoje 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, aukštesnę 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 -6,0 ºC iki 1,0 ºC. 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 vadovaujamasi 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 neįtakojo matavimų rezultatų. Matavimai atlikti 2019-01-22 nuo 16:26 val. iki 16:47, o lauko oro temperatūra apie -4 ºC. Žemiau pateikiamos kelios termovizinės nuotraukos ir detalesni komentarai.



1 pav. Šiaurinio ir rytinio fasadų termovizinė nuotrauka

1 paveikslo termovizinėje nuotraukoje pateikta rytinė ir dalis šiaurinės sienos. Nuotraukoje galime matyti, kad pastatas konstrukcinių defektų (įtrūkimų ir pan.) neturi. Kuo sienos paviršiaus temperatūra yra artimesnė lauko oro temperatūrai (-4 ºC) tuo sienos šiluminės savybės geresnės, t. y. prarandama mažiau šilumos. Nagrinėjamoje nuotraukoje pastebini ant sienos šviesesni taškai Šie taškai atsirado todėl, kad apšiltinimo medžiaga ne tik klijuota prie sienos, bet ir sutvirtinta

smeigėmis, o smeigių šilumos perdavimo koeficientas blogesnis nei šilumos izoliacijos (susiformuoja taškinis šilumos tiltelis).

1 paveiksle virš viršutinio balkono galima pastebėti apvalų šviesų plotą (1 pav. apibrėžta juodu stačiakampiu). Šis šviesus plotas nurodo, kurioje vietoje yra išmetamas oras mechaninės ištraukiamosios vėdinimo sistemos (išmetimo grotelės). Šalia viršutinio lango galima pastebėti oro ėmimo arba išmetimo groteles (apibrėžta geltonu stačiakampiu).

Nagrinėjamoje nuotraukoje galima pastebėti ilginį šilumos tiltelį sienos ir pamato sandūroje (apibrėžta geltonu ovalu). Praktiškai visi pastatai turi ilginius šilumos tiltelius pastato sienų ir pamato sandūrose, o šiam tilteliui papildomo dėmesio skirti nereikia.

1 paveiksle galima pastebėti, kad balkonų sienelė yra šviesesnė, o kai kuriais atvejais atrodo, kad per sienelę prarandama daugiau šilumos nei per patį langą (1 pav. apibrėžta mėlynu stačiakampiu). Šis spalvų netolygumas matomas atsirado dėl to, kad balkono sienelės (apdailos) turi atspindėjimo savybių, t.y. gali atspindėti šilumą aplinkinių paviršių.

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. Pietų fasado termovizinė nuotrauka

2 paveikslo termovizinėje nuotraukoje pateikta Vyturio g. 25, Klaipėdoje esančio pastato pietinė siena (dešinėje pusėje nuo vertikalaus geltono brūkšnio). Šioje nuotraukoje taip pat matoma Vyturio g. 23, Klaipėdoje nemodernizuoto pastato dalis (kairėje pusėje nuo vertikalaus geltono brūkšnio). Galima pastebėti, kad nemodernizuoto pastato siena yra šviesesnio atspalvio (ir paviršiaus temperatūros pasiskirstymas netolygus), todėl galima teigti, kad pastatas prarandama daugiau šilumos nei modernizuoto t. y. modernizuoto pastato sienos šilumos perdavimo koeficientas mažesnis. Nuotraukoje galime matyti, kad modernizuotas pastatas (dešinėje pusėje nuo geltono brūkšnio) konstrukcinių defektų (įtrūkimų ir pan.) neturi.

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



4 pav. Karšto vandens talpos termovizinė nuotrauka

Pastate yra atnaujintas karšto vandens gamybos būdas naudojant šilumos siurblį, o pagamintas karštas vanduo akumuliuojamas talpoje. 4 paveiksle pateikta karšto vandens talpa, kurioje galima pastebėti, kad talpos apačia yra vėsesnė nei viršus. Šis efektas atsirado dėl talpoje pasireiškusios stratifikacijos.

4 nuotraukoje nuotraukoje galima pastebėti, kad talpa intensyviau prarandą šilumą per vietą, kuri skirta sumontuoti kaitinimo elementą (apibrėžta geltonu stačiakampiu), bei per talpos temperatūros jutiklį (apibrėžta juodu stačiakampiu). Talpa yra gamyklinė ir jos šilumos praradimai

per šilumos izoliaciją yra minimizuoti, todėl papildomo dėmesio skirti karšto vandens sistemoms nereikia.

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 išskirti šiuos pastebėjimus:

1. Termovizinė analizė rodo, kad pastato atitvaros konstrukcinių defektų, kuriems reikėtų skirti ypatingą dėmesį – neturi. Taip pat nuotraukose matoma, kad pastato atitvaros turi taškinius šilumos tiltelius, kurie atsirado dėl šilumos izoliacijos tvirtinimo būdo prie atitvaros. Norint sumažinti šilumos nuostolius į aplinką reikėtų ieškoti šiltinimo sprendimų, kurie eliminuotų smeigių daromą įtaką, pvz. smeigių galva įleidžiama į šilumos izoliacijos sluoksnį.
2. 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.