



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EHITUSTEADUSKOND

Ehitustootluse instituut

ÕHEKROHVFASSAADIDE EHITUSTEHNoloogilise OLUKORRA ANALÜÜS

ANALYSIS OF SITE MANAGEMENT FOR THIN-LAYER FACADES
EPT 60 LT

Üliõpilane: **Liisa Post**

.....

Juhendaja: **Virgo Sulakatko**

.....

Tallinn, 2015.a.

SISUKOKKUVÕTE EESTI KEELES:

Soojusisolatsiooni liitsüsteeme on laildaselt paigaldatud üle maailma juba paarkümmend aastat. Süsteem on lihtsalt paigaldatav ning hea soojapüsivusega. Ometi tekivad neile fassaadisüsteemidele mitmeid erinevaid defekte – praod, määrdunud fassaadipind, külmasillad, seinast eemalduvad materjalid, mikroorganismide kasv fassaadi pinnal. Loetletud defektidest tulenevalt on palju uuritud ning analüüsitud liitsüsteemi materjalide omadusi ning nende mõju tekkivatele kõrvalekalletele, kuid väga palju pole infot selle kohta, kuidas võib mõjutada fassaadisüsteemi käitumist objektil tehtav paigaldus. Käesoleva uurimustöö eesmärgiks on analüüsida õhekrohvfaasade paigaldamisel kasutatavaid juhendeid, projekte ning nende ühtimist ning järgimist objektil teostamisel.

Analüüs põhineb käesoleva uurimustöö osana tehtud objektivaatlustel, mis on teostatud sügisel 2014 Tallinnas. Andmete kogumise aluseks on erinevate soojusisolatsiooni liitsüsteemide tootjate paigaldusjuhendite ning Eesti Vabariigi juhendite põhjal koostatud andmete kogumise tabel ning seda selgitav seletuskiri. Objektide külastustel saadakse andmed projekti läbi töötamisest, vaatlusest ning objektimeeskonna küsitlemisest.

Juhendite ja vaatlusandmete tulemuste analüüsis selgus, et soojusisolatsiooni liitsüsteemide projekteerimiseks ning paigaldamiseks puudub korrektne üldine juhend, kus oleks süsteemi paigaldamiseks kõik oluline kirjeldatud koos alternatiivide ning põhjendustega. Kui õhekrohv fassaadisüsteemide projekteerimiseks ning paigaldamiseks ei ole vajalik pikaajaline kogemus, siis üldine juhend on hädavajalik.

Vaadeldud materjalide kasutamisel projektides ei olnud küll eksitud projekteeritud fassaadi osades liitsüsteemi põhikomponentidega – soojusisolatsioonimaterjali, liimikihi, armeeringu ning pealiskihiga, kuid puudusi tekkis fassaadi osades, kus lisaks põhikomponentidele peaks juhendite kohaselt rohkem elemente olema. Selline tulemus võis olla tingitud puudulikest juhenditest, mis põhjendaks erinevate komponentide kasutamise vajalikkust.

Objektivaatlustel erines fassaadisüsteemi teostus vahel juhendist, vahel projektist. Siinkohal võib arvata, et ehitajad püüavad teostada paigaldust pigem oma kogemusest ning võimalikult vähe materjale kasutades, et hoida töö hinda madalal. Teisalt leidis situatsioone, kus projekteerija oli mõne piirkonna lahendamata jätnud, kuid ehitamisel oli sellegipoolest konkreetne ala korrektset juhenditekohaselt teostatud.

Paigaldamise tehnoloogia vaatlusel süsteemseid suuri kõrvalekaldeid juhenditest ei olnud märgata. Küll aga leidis igal vaatlustööl juhuslikke eksimusi, mis võivadki olla

fassaadikahjustuste tekke põhjuseks. Näiteks soojusisolatsiooni paigaldamisel liimisegu kontaktpinna protsenti uurides selgus, et iga ehitajate käekirjad on erinevad ning seetõttu erinevad ka ühel objektil paigaldatavate soojusisolatsiooniplaatide liimisegu kontaktpinnad. Ka soklisiinide kinnitamisel ilmnnes, et nõutavast piirist oli kõikumisi rohkelt. Siinkohal võiks mõelda nii tellija kui ka ehitaja, kas juhendite poolt esitatud piiride ümber kaootiline kõikumine on sobiv parima tulemuse saavutamiseks.

Käesoleva uurimustöö edasiarenduseks võiks olla uurimuse ning analüüsi teostus samade piirkondade teiste tööde kohta. Lisaks võiks vaadelda ka samasid töid, mis käesolevas uurimustöös, kuid leida mõõtmiste tegemiseks uued meetodid ning võrrelda neid olemasolevate tulemustega.

Lõputöö autorile andis uurimustöö arvestataval hulgal uusi teadmisi fassaadisüsteemide paigaldamisest ning ülevaate erinevate osapoolte (tootja, projekteerija, ehitaja, riik) olemasolevast koostööst. Hetkeolukorra analüüsist sai välja tuua puudujääke ning pakkuda välja uusi lahendusi.

SUMMARY OF MASTER THESIS:**Analysis of site management for thin-layer facades**

External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) have been widely used all over the world for many decades. The system is easily installable and with good heat insulation properties. However, many facade systems have developed numerous defects - cracks, stained facade layers, thermal bridges, elements loosening from fixtures, growth of microorganisms on the facade layer. Those defects have initiated numerous studies and analyses on the characteristic of ETICS materials and their effect on the deviations, but insufficient information exists regarding the effect of on-site assembly and installment process on the behaviour of ETICS. The aim of this thesis is to analyse the assembly of thin layer facades through relevant manuals and projects and their mutual compliance and practice on the construction site.

The analysis is based on the on-site observations made as part of the thesis, which was carried out in Autumn 2014 in Tallinn. The basis of data collection is formed by installment manuals from different ETICS manufacturers, data collection tables developed using regulatory standards together with explanatory notes providing the relevant details. During site visits further data is obtained by analysing the project in detail, performing observations and interviewing the construction personnel.

The analysis of installment manuals and observational data revealed the lack of a correct general guide for designing and assembling ETICS that would contain all necessary information regarding installation, complete with clear reasoning and a list of alternatives. If long-term experience is not required for the design and implementation of thin-layer facade systems, then a general installation manual is essential.

Investigation into the use of materials in the project showed that mistakes were avoided with the main components of composite systems, such as thermal insulation materials, adhesive layers, armoring and the external plaster, but deficiencies arose in parts of the facade that, according to the installation manuals, required the presence of extra elements in addition to the main components. This result is likely to be attributable to the incomplete manuals that fail to justify the necessity behind the use of different components.

The practical approach to facade system on the building site was seen to differ from the assembly manual and sometime even from the project documentation. This provides reason to suggest that contractors would rather attempt installation using previous experience and not use external materials, to keep the budget low. However, in some

instances the designer left some areas without solutions, but construction on-site was performed correctly and in accordance with the manuals.

The observations of the installation technology revealed no systematic deviations from assembly manuals. However, unintended errors were identified at each site that could be the causal reason behind detrimental damage to the facades.