



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
EHITUSTEADUSKOND

---

Ehitustootluse instituut

**BIM IN FACILITIES MANAGEMENT AND  
MAINTENANCE: STATE OF THE ART, CONCEPT OF  
INFORMATION REQUIREMENTS AND CASE STUDY**

*BIM HOONETE KORRASHOIVUS: HETKE PARIM PRAKTIKA,  
INFORMATSIOONINÕUETE KONTSEPTSIOON JA JUHTUMIUURING*  
**EPJ60LT**

Üliõpilane: **Mats Tamme** .....

Juhendajad: **nooremteadur Ergo Pikas** .....

**professor Roode Liias** .....

Tallinn, 2016. a

# **SUMMARY OF MASTER THESIS**

The purpose of this thesis was to identify the state of the art of FM practices in Estonia. More particularly, to evaluate the possibilities for BIM adoption; to develop a FMBIM information requirements' system; and study its applicability within a case study project.

Based on literature review the definition and nature of FM was explained and concept of FMBIM was introduced. It was recognized that the efficiency of facility management depends on the quality and accessibility of as-built information, and keeping the information up-to-date. For these reasons, using BIM based FM for numerous application areas has a strong business case. In this study, it was found out that FMBIM has several advantages over traditional methods, but the most advantageous is the organization of information into one central database, which helps to reduce information fragmentation.

In order to identify the current state of the art and present state of FMBIM in Estonia, a web-based questionnaire was conducted among people working within the field of FM. The questionnaire was forwarded to 18 FM related organizations. 33 respondents believed that current state of the FM industry needs improvement. Respondents believed that most of the problems are associated with poor information quality and accessibility. The need for efficient FM software for better coordination and organization of workflow, and better management of documentation were believed to be essential as well. Overall, most of the respondents saw the value in BIM, but also acknowledged the difficulty of the transitioning from contemporary practices to new BIM based processes.

As only 33 responses were received from questionnaire, five interviews were conducted to validate the survey results. Just like the answers from the questionnaire, interviews revealed that current state of the art is not satisfying. Construction as-built documentation quality is lacking, methods are inefficient and information technologies are outdated. BIM was considered to be a practical solution and although complete transition to BIM is going to take some time, steps towards widespread implementation must be done.

Within this thesis, a summary of information requirements for FMBIM was compiled. While gathering essential facility information, aspects such as information content, level of detail and level of information need to be taken into account. Furthermore, information must be classified in order to maintain clarity and facilitate effective communication between participants and information systems. Also, objects and

components within the model must have unique identifiers to track changes made over the life cycle of the facility. All these factors were essential for developing FMBIM information requirements.

As a part of the conducted interviews, interviewees were also introduced to the developed information requirements' system, to validate its applicability into the field of FM. Positive feedback from the interviewees was received and the system was believed to be beneficial when BIM models are applied.

As the last part of this thesis, developed information requirements were tested on a case study project, which helped modelers to understand and meet the client's needs and requirements for FM. In this study, it was recognized that using the developed system to the fullest extent is not yet practical, but should reflect on the direction of the future of 6D modelling.

# MAGISTRITÖÖ KOKKUVÕTE

Antud magistritöö eesmärk oli välja selgitada hetke parim praktika hoonete korrashoiu teostamisel Eestis, et hinnata võimalusi BIM-ile (Building Information Modelling) üleminekuks, samuti välja töötada informatsiooninõuded BIM-i baasilisele korrashoiule ja uurida nende nõuete rakendatavust juhtumiuuringu baasil. Uuring näitab, et hetke parim praktika on iganenud ja innovatsioon korrashoiu valdkonnas on vajalik.

Kirjanduse ülevaates selgitati korrashoiu üldist olemust ja tutvustati BIM-i baasilise korrashoiu kontseptsiooni. Korrashoiu efektiivsus sõltub ehitusinformatsiooni kvaliteedist ja kättesaadavusest ning selle informatsiooni värskena hoidmisest. Eelnevat arvesse võttes on BIM-i baasilise korrashoiu teostamisel tugev ärimudel erinevates võimalikes kasutusvaldkondades. Uuringu käigus avastati, et BIM-i baasilisel korrashoiul on mitmeid eeliseid traditsiooniliste meetodite ees nagu näiteks tegevuskulude alandamine, parem ligipääs informatsioonile, paremad hoone visualiseerimise võimalused jne. Tõenäoliselt kõige suurem eelis on aga võimalus koondada kogu informatsioon ühte andmebaasi/andmemudelisse. Viimati mainitu aitab vähendada informatsiooni killustatust, mida peetakse üheks olulisemaks probleemiks ehitusvaldkonnas.

Hetke parima praktika ja BIM-i baasilise korrashoiu hetke olukorra välja selgitamiseks Eestis viidi läbi veebipõhine uuring hoonete korrashoiuga seotud positsioonidel töötavate inimeste hulgas. Küsimustik saadeti kaheksateistkümnemale korrashoiuga seotud ettevõttele. Küsimustikule laekus 33 vastust ning enamik vastanutest arvas, et hetke parim praktika vajaks täiustamist. Selgus, et enamik probleeme on seotud kehvaga informatsiooni kvaliteedi ja kättesaadavusega. Suur osa olulisest informatsioonist on sageli dokumentatsioonist puudu ning komplikatsioone tekitab ka fakt, et palju informatsiooni eksisteerib paber kandjal. Vajadust praktilise korrashoiu tarkvara järele, töö efektiivsemaks koordineerimiseks ja organiseerimiseks ning paremaks dokumentatsiooni haldamiseks, peeti samuti väga oluliseks. Üldiselt nähti BIM-is potentsiaali ja oldi selle rakendamise suhtes positiivselt meelestatud, aga samas arvati, et hetkel eksisteerib liiga palju raskusi täielikuks üleminekuks BIM-ile.

Kuna küsimustikule laekus ainult 33 vastust, siis viidi läbi ka 5 intervjuud valideerimaks küsimustiku tulemusi. Sarnaselt küsimustiku vastustele avaldus intervjuudest, et hetke praktika on ebaküllaldane ja soovitakse uusi innovatiivseid lahendusi. Teostusdokumentatsiooni kvaliteet on kehv, meetodid on ebaefektiivsed ja informatsiooni haldamise tehnoloogiad on iganenud. BIM-i peeti heaks ja praktiliseks

lahenduseks ning kuigi täielik üleminek BIM-ile võtab veel aega, siis reaalseid samme selle laialdaseks rakendamiseks on vaja hakata tegema juba praegu.

Magistritöö raames töötati välja erinevate teaduslike allikate põhjal BIM-i baasilise korrashoiu tarbeks vajalike informatsiooninõuete süsteem. Eesmärk oli kindlaks määrata informatsiooni sisu, detailsus ja täpsus, mis on vajalik edukaks BIM-i baasiliseks korrashoiuks. Korrashoiuks vajaliku informatsiooni kogumisel tuleb arvestada järgmiste aspektidega: informatsiooni sisu (millised BIM-i elemendid peavad olema mudelis ja millised mitte), detailsuse aste (geomeetria) ja arengutase (mitte-geomeetrilised andmed ehk atribuudid ja omadused, mis on lisatud BIM-i elementidele). Informatsioon tuleb ka klassifitseerida, et säilitada selgus ja hea juurdepääs ning mudeli objektid ja komponendid peavad omama unikaalseid tunnuseid, et hoone elukaare jooksul tehtavad muudatused oleksid jälgitavad. Informatsiooninõuete süsteemi funktsioon on olla abimaterjaliks hoonete planeerimisel ja modelleerimisel hilisema korrashoiu hüvanguks.

Ühe osana intervjuudest tutvustati intervjueeritavatele ka informatsiooninõuete süsteemi, et valideerida selle rakendatavust korrashoiu valdkonnas. Intervjueeritavate tagasiside oli positiivne ning usuti, et sellise süsteemi kaasamine võib osutada väga kasulikuks BIM-i mudelite rakendamisel.

Välja töötatud informatsiooninõuete süsteemi katsetamiseks viidi läbi juhtumiuuring. Informatsiooninõuded defineerivad vajaliku informatsiooni ulatuse BIM-i põhise korrashoiu tarbeks ning aitavad modelleerijatel mõista ja rahuldada kinnisvara haldurite vajadusi. Uuringust tuli välja, et informatsiooninõuete süsteemi rakendamine terves mahus ei ole alguses praktiline, kuid see peaks väljendama suunda, kuhu 6D modelleerimine lõpuks peaks jõudma. Esialgu on piisav koostada nõuete põhjal kliendi lähteülesanne. BIM-i ulatuslikuks edendamiseks ehituse ja korrashoiu valdkonnas peab kliendi üldine teadlikkus tõusma.