



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Ehituse ja arhitektuuri instituut

PROJEKTEERIMISE ÜHISTÖÖ EHK „*CO-LOCATION*“
KORRALDAMISE KONTSEPTSIOONI
VÄLJATÖÖTAMINE JA RAKENDAMINE
EHITUSPROJEKTIDES

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF CO-LOCATIVE DESIGN CONCEPT
IN CONSTRUCTION PROJECTS

EA70LT

Üliõpilane: **Mihkel Kaesveld**

.....

Juhendaja: **Ergo Pikas**

.....

Tallinn, 2017.a.

SISUKOKKUVÕTE EESTI KEELES:

Mittetäielikud teadmised kliendi vajadustest ja eeldustel põhinev tegutsemine on levinud olukord projekteerimise protsessis. Olukorda on raskendamas projektis osalevate eri distsipliinide erinevad lähenemised ja meetodiline taust ning otsuste langetamise keerukus. Muutes projekteerimise protsessi vältel sisendinfot tulenevalt täpsustunud hilisematest nõuetest on alati tulemuseks protsesside taasteostamine ja projektlahenduste ümbertegemine. Tähtaegadest kinni pidamine on saanud harv nähtus ja väheste näidisprojektide reklaammaterjal. Tagamaks tähtaegade pidavuse, kõrgendatud kvaliteedi ja kasumlikkuse üha keerukamates projektides, on vajalik võtta kasutusele ning järjepidevalt rakendada juba välja töötatud efektiivseid meetodeid maailma praktikast.

Käesoleva uurimistöö eesmärgi, projekteerimise koostöö korraldamine, täitmise tulemusena on välja töötatud koos- ja ühistöö korraldamise protsess ning meetodika. Toetamaks meetodika teostamist on käsitletud uuringu algfaasis ka vajalikke lisamehhanisme ja tööriistu ning analüüsitud ühistöö olemust projekteerimises. Meetodika lõplik ülesehitus on komponeeritud kõiki meetodika elemente hõlmavaks protsessimudeliks tuletatuna valitud tootmismeetodist (*Five W's*), protsessiskeemist ning parimast käsitletud praktikast. Toetavate abivahenditena on protsessis seotud ühtsesse süsteemi *Design Structure Matrix* (DSM), *Level of development* (LOD) ja *Last Planner System*-i (LPS™). Sellega on arvestatud nii toote, protsessi kui ka organisatsiooni käsitleusega projekteerimise ühistöös. BIM projekteerimise kasutamine koostöös leidis kinnitust kui oluline abivahend protsessi läbiviimiseks.

Meetodika rakendamise keskkonna analüüsil ilmsiks tulnud ootused koos- ja ühistööle suunasid projekteerimise tootmismeetodi valikul viie väärtuselemendi suunas. Sellega andes vastused peamistele protsessis esinevatele küsimustele: mida-, kes-, kuidas-, kus- ja millal toodab. Seejuures spetsifitseerib LOD koos LPS-iga mida ja kuidas toota. DSM määrab kes, kus ja millal väärtuselemendid.

Uurimistöö on andnud vastused püstitatud küsimustele ning välja töötatud protsessimudel kuulub praktiseerimisel edasi arendamisele ja projektbüroo ühistöö rakenduskava standardi väljatöötamise sisendiks. Kusjuures uurimistöö, kui igapäevase projekteerimise tootmisvormi juhtimist abistava informatiiv- ja juhendmaterjal, arendustöö jätkub autori eestvedamisel käsitletava ettevõtte tulevikuvisiooni täitmiseks.

Lisaks toob autor välja olulisemad soovitused:

- Suurendamaks üleüldist valmidust ning käsitletud protsesside efektiivset toimimist on vajalik kõigi osapoolte teadlikkuse tõstmine;
- Ainuüksi teostava personali koondamine ühistöö alasse ei taga kõrgendatud efektiivsust ja võib olla kahjumlik;
- Ühistöö metoodika rakendamiseks projektis on vastava juhendmaterjali olemasolu vajalik;
- Kaasaegne ühistöö keskkond ning personali motiveeritus tagab projekti edukuse kõigile;
- Mudelprojekteerimise lepingute koostamisel tuleb spetsifitseerida üleantava töö LOD ja ühistöö rakendamine;
- Kliendi teadlikkusest ja vajaduste analüüsimisest oleneb projekteerimisprotsessi heaolu, väljund ja kasumlikkus.

Autor näeb, et veelgi detailsemalt oleks vaja käsitleda ühistöö vajalikkust ja selle eri vormide rakendamist projektstaadiumites, esmalt kaardistades veelgi detailsemalt sõltuvused koos kestuse ning tähtsuse osakaaluga.

SUMMARY OF MASTER THESIS:

Growing competition and more complex projects compel companies to reduce costs, waste and errors. Depending on this and other factors, the design phase has begun to increasingly overlap the preparation and production phases of construction. Despite the added complexity, the implementation of construction projects has not changed. At the same time, the greatest potential for producing a construction project in the context of a market situation arises from the co-locative collaboration of the customer, the designer and the builder.

This research focuses on the management of project design cooperation. The work sets modern practices, their advantages and potential obstacles. The methodology to be developed by the work bonds the Design Structure Matrix (DSM), the Level of development (LOD) and the Last Planner System (LPS).

In particular, the purpose of the research is to develop the process and methodology for co-locative design collaboration, together with the necessary mechanisms and tools.

The following questions have been raised to improve the design and management of project cooperation:

- What does the co-locative design collaboration mean?
- What are the cooperation practices used in the construction sector?
- Why and when is the co-locative work needed to be used?
- How to implement the co-locative collaboration in the context of the design office in various stages of the construction project?
- What methods, mechanisms and tools to use for co-locative collaboration arrangement?

The research is organised by the following five steps:

- *The literature review of the design co-locative collaboration*
The central object of the research is the design co-locative collaboration. Consequently, the literature review covers well known approaches. The nature of the design is examined in today's practice and in the future. Also process functioning from information perspective is examined.
- *An inquiry for mapping the current situation in the company*

In order to obtain a review of the current situation of cooperation between the various parties in certain project office, an inquiry covering all workers is being carried out. The situation is analysed and evaluated.

- *Development of the methodology*

On the basis of the review of literature, the methods, tools and mechanisms for the co-locative design collaboration will be developed.

- *Case study*

Retrospective analysis of project design practice for the implementation of the developed methodology.

- *Analysis of results, discussion and summaries*

Analysis, discussion and summarising of the results of the studies and methodologies implemented in the model project.

The final design of the methodology has been composed to a process model encompassing all elements from chosen production method (Five W's), the design process map and the best practice from literature review. As support instruments, the management of the process bonds Design Structure Matrix (DSM), the Level of development (LOD) and the Last Planner System (LPS). From this it has been taken into account both of the product, the process and the organisation's conception of co-locative design collaboration. The use of the BIM design in cooperation was confirmed as an important tool for project cooperation.

The analysis of the methodology in its environment helped in the selection of production method and led to the direction of the five items of value. In this context, answers to the main challenges of the process was given: what, who, how, where and when produces. In this connection, LOD with LPS describes what and how to produce. The DSM determines who, where and when values.

The research has provided answers to the questions raised and the model developed will be part of the development process of the design Bureau's standard. The research is considered to carry out informative role and guidance to the management of the day-to-day design work. Author will continue work with the research to implement co-locative collaboration work in design office and to produce specific process standards.

In addition, the author brings out key recommendations:

- To increase the overall co-locative willingness and to the effective functioning of the processes concerned, it is necessary to educate all the parties involved;
- The pooling of all personnel in the collective work area does not guarantee a higher level of efficiency and may be loss-making;
- It is necessary to provide appropriate guidance for the implementation of the co-locative methodology in the project;
- The modern co-locative work environment and the motivation of staff will ensure the success of the project to all;
- In drawing up the design contracts for BIM design projects, a LOD and co-locative work must be considered;
- The awareness of the customer and analysing needs depends on the well-being, output and profitability of the design process.