



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EHITUSTEADUSKOND

Ehitustootluse instituut

**PUITELAMU PROJEKTLAHENDUSTE
TEHNOLOOGILINE JA MAJANDUSLIK VÕRDLUS**

**ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL COMPARISON OF WOODEN BUILDINGS
WITH WOODLOG AND CROSS-LAMINATED-TIMBERS (CLT) DESIGNS
EPT 60 LT**

Üliõpilane: **Aarne Kaitsa**

Juhendaja: **Irene Lill**

Tallinn, 2015.a.

SISUKOKKUVÕTE EESTI KEELES:

Käesoleva lõputöö raames võrreldi ühepereelamu näitel palkseintega, ristkihtpuidust elemendist seintega ning valmis seinaelemendist hoonekarbi ehitustehnoloogilisi protsesse ning ehitise koondmaksumust. Lisaks võrreldi CLT seinaelemendi kandevõimet elamus mõjuvate koormustega. Töö eesmärk oli hinnata ristkihtpuidust seinaelemendi kasutamise potentsiaali elamuehituse turul.

CLT elemendi tugevusarvutustest selgus et üksikelamus tekkivate koormustega on seinaelemendi kandevõimest kasutatud alla 10%. See viitab võimalusele rakendada antud materjali ka suuremate hoonete ehitamisel. Tehnoloogilise osa analüüsil selgus et ristkihtseintega hooneid ehitades on oluline arvestada vajadusega kaitsta puitelemente sademete mõju eest. Eeltoodetud seinu kasutades on võimalik elemendid kõikidelt külgedelt katta ning seeläbi minimeerida sademete negatiivset mõju. Lisaks on eeltoodetud elementidest hoone montaaž väga kiire protsess, mis võimaldab hoone karp paari päevaga ilmastikukindlaks saada.

Ehitusplatsi üldplaani osas koostas autor teise tehnoloogilise variandi ehitusplatsi generaalplaani ning kirjeldas tõstemehhanismi, ajutiste teede ning hoonete, laoplatside vajadusi ning ehitusaegse vee – ja elektrivarustuse tagamist. Lisaks tegi autor II tehnoloogilise variandi kogu ehitusprotsessi kohta koondkalenderplaani.

Ehitustööde korralduse peatükis koostas autor kõigi kolme lahenduse tehnoloogilise kaardi. Kirjeldati ehitustegevusega seotud protsesse ning toodi välja paigaldusel nõutavad kvaliteedinõuded. Tehnoloogilistel kaartidel võrreldi tõstemehhanismi sobivust vastava hoone elementide paigalduseks.

Lõputöö majandusosas selgus, et ristkihtpuidust seintega hoone kandekonstruktiooni koondmaksumus on ligikaudu 70 % soodsam kui lamellpalgist seintega hoonel. See tõestab antud lahenduse suurt potentsiaali puitmajade ehituse turul. Lisaks otsesele rahalisele võidule on majatehases eeltoodetud elemente kasutades võimalik säästa ehitusele kuluvat aega ning seeläbi kaudkulusid.

Autori arvates on käsitletud ehitustootel suur potentsiaal puitelamute sektoris. Ristkihtpuidust seintega hooned positsioneeruksid turul puitkarkassmajade ning palkmajade vahele. Lisaks on CLT paneelidest kandmikuga hooned väga hea alusmaterjal passiivmaja lahendusele. Eeltoodud aspekte arvestades ning üha suureneva ökoloogilise teadlikuse tõusu tõttu võib antud tootele tulevikus arvestatav kliendigrupp tekkida.

SUMMARY OF MASTER THESIS:

Author compared building technology and economic aspects of woodlog, CLT wall element and factory produced wall element on the basis of one-family house. In addition loadbearing calculations were made for CLT wall element. The main objective for the current thesis was to assess the potential of using CLT wall-element based house on the market of residential houses. The price of different building technologies was calculated only for the house frame starting from the foundation (walls, mid-floor and roof).

The calculations of CLT wall-element revealed a high loadbearing capability, only 10 % of the strength of a CLT wall-element was used. This shows that CLT wall-element can be used building higher/taller houses than two-storey house. The analyses of building technology revealed a requirement of protecting CLT elements from building time water.

The author has composed a building site general layout and Gant chart for the whole building process of the second technology. On that chart all the different works, durations, workforce- and machinery needs and overall budget was brought out. The overall duration of building works was 108 days.

The thesis includes detailed description of three chosen building technologies. This includes precise working methods, quality requirements, necessary tools and choosing the correct crane for lifting the building elements.

The author has composed a detailed cost comparison for every building technology. In that the cost of building materials, workforce and overall building site expenses were calculated. The calculations revealed that CLT based house frame is approximately 70 % cheaper than woodlog house frame.

In conclusion the CLT wall based design has a great potential on wood houses market sector. These houses will be positioned between woodlog and wood frame houses. In addition CLT wall is a very good base for building passive house. Taking into account the growing popularity of ecological solutions and above described aspects CLT wall based buildings have a great possibility to take a considerable market share of wooden houses.