



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

INNOVATIIVSE RISTKIHTLIIMPUIDUST MONTAAŽISÜSTEEMI
TOOTEKONTSEPTSIOONI KAVANDAMINE OÜ STALZ
MOODUL POOLT ANTUD LÄHTETINGIMUSTEL

Developing and designing the innovative product concept for building
installation system of CLT panels with special joints, based on data provided
by Stalz Moodul OÜ

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Filipp Stanovoi

Üliõpilaskood: 110549EAEI

Juhendaja: Erki Soekov

Tallinn 2018

5 KOKKUVÕTE

Töö ülesandeks oli tootesüsteemi arendamiseks esmase tootmis-, paigaldus- ja turundustehnoloogia kontseptsioonilahenduse väljatöötamine. Lõputöös on uuritud puitmaja ehitussektori ja ehitusturu statistilisi andmeid, tootmisvõimalusi ja vajalikke ressursse, analüüsitud paigaldustehnikat ja koostatud montaažitööde tehnoloogiline kaart, äriplaani koosseisus on kajastatud tootearendamise võimalused.

Ristkihtliimpuidu tootmine ja kasutamine areneb maailmas kiires tempos, sest materjalil on head omadused, mitu eelist teiste puitkonstruktsioonide ees ja seda on võimalik kasutada põhimõtteliselt igas ehitises, muutes toote populaarseks. Eestis on soodsad tingimused puitkonstruktsioonide tootmiseks tänu rikastele metsavarudele ja impordile naaberriikidest. Peamisteks konkurentideks pean moodul- ja elementmajade tootjaid.

Analüüsid näitasid tootmis- ja logistikavõimalusi Eestis ja Lätis ning leiti kaks potentsiaalset tootjat. Hinnapakkumist on aga praegusel hetkel raske saada, selleks tuleb esitada konkreetne tellimus. Projekteerimist vajab veel ka tehniline osa – sõlmed, liited, kasutatavad liimid, kruvid jne.

Kajastatud on paigaldustehnoloogia võimalused, valitud paigaldusseadmete kogu, tehnoloogilise kaardi koosseisus on läbi töötatud skeemid ja juhendid töö tegemiseks kolmekorruselise maja ehitamise näitel. Kõiki tehnilisi probleeme on hetkel veel keeruline ennustada, ajanorme on praegu võimalik lugeda ainult sarnaste tööde põhjal.

Täpsemaks majandusanalüüsiks puuduvad toodete hinnad, võimalik on vaid teoreetiliselt ennustada hinna muutumist erinevate aspektide põhjal. Minu hinnangu järgi peab pakutav tehnoloogia olema ökonoomne kõikides etappides – standardiseeritud moodulite konveiertootmine, maksimaalse efektiivsusega transpordi kasutamine, raske- ja mahuka tehnika vajaduse puudus, kiire ja mugav paigaldus, kvaliteetne energiasäästlik ehitus.

Teoreetilisest analüüsist ja ainult kontseptsioonilahendusest ei piisa, vaid töö eesmärk saab saavutatud alles siis, kui toode jõuab turule. Probleemiks võib kujuneda see, et Eesti läheduses on vähe CLT tootjaid, mis võib takistada projekti elluviimist tootjate koostöö loobumise tõttu. Tootjate koostöö kaasamiseks võib teha tehnilisi arvutusi ja vajadusel läbi töötada tarkvarasad moodulelementide mõõtude määramiseks. Iga tehtud analüüs ja arvutuse on samm lähedamal uuendusliku tehnoloogia turule tulekule.

6 SUMMARY

The research task was to develop a conceptual design of the first production-installation marketing technology for the product system, and the task was performed in the final thesis on the basis of the resources available. The author analysed the statistical data of the building sector and the construction market of the wooden houses, the production facilities and necessary resources, the equipment for the installation of technical equipment; prepared a technical card for the assembly work; the possibilities of product development were included in the business plan.

The production and use of cross-laminated timber (CLT) in the world is developing at a fast pace since the material has good properties, it features several advantages over other wooden structures, and generally it is popular as allows to be used virtually in every building. Estonia has favourable conditions for the production of wooden constructions due to the rich forest resources and due to imports from neighbouring countries. The main competition takes place among the modular and elemental manufacturers.

The analyses showed the opportunities for production and logistics in Estonia and Latvia, two potential producers were found, however, the price offer is currently difficult to obtain, a submission of a specific order is required. The technical part – nodes, joints, adhesives used, screws, etc. – still requires specification.

The installation technology options are reflected, the set of selected mounting devices, the technological map contains well-designed diagrams and instructions for work on the example of constructing a 3-storey building. It is difficult to predict all technical problems and the time frames can only be considered according to similar works performed.

There are no product prices for economic forecasting; it is only possible to theorize the change of prices on the basis of various aspects. According to the author's estimation, the technology offered must be economical at all stages – conveyor production of standardized modules, use of maximum efficient transport, lack of heavy and volume engineering, fast and convenient installation, high-quality energy-efficient construction.

The theoretical analysis and a conceptual solution are not enough; in the author's opinion, the goal can be achieved when the product reaches the market. In addition, there is one more problem to fear: there are few producers of CLT in the vicinity of Estonia, which may prevent realization of the project due to the abandonment of cooperation between manufacturers. Presumably, this fact should be highlighted. To engage producers, technical calculations can be made and, if necessary,

to develop software for determining measures of module elements. With every analysis and calculations done, the innovative technology is moving closer to the market.