

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli projekteerida konteiner tööstuslike külmaseadmete hoiustamiseks välitingimustel. Toode arendati tööülesandena, mis oli püstitatud firma Cooltec OÜ poolt, et laiendada ettevõtte tootevalikut. Konteineri eesmärgiks oli pakkuda klientidele odavam alternatiiv, kui seda on külmaseadmete masinaruumi ehitus.

Masinaruumi ehitusel on ranged ehituslikud nõuded, mis teevad selle konstrueerimise kulukaks. Toote modellemise ja tugevusanalüüsi jaoks kasutati programmi Autodesk Inventor Professional.

Konteineri projekteerimist alustati olemasolevate lahenduste analüüsimise ja projekteerimiskriteeriumite määramisega. Konkurentide lahendused hõlmasid lehtmetailist projekteeritud ja merekonteineri baasil tehtud ümbriskestasid. Kõige paremate omadustega oli SCM Frigo Walk-in ümbriskest, mis oli lihtsa ehitusega, ilmastikukindel ning pakkus head ligipääsu masina hooldamiseks.

Projekteerimiskriteeriumid hõlmasid konstruktsiooni modulaarsust, et samade detailidega oleks võimalik koostada kahes erinevas mõõdus konteinereid. Mõõtmete valikul arvestati masina suuruse ning poolhaagise mõõtmetega, et konstruktsiooni oleks võimalik transportida. Toode oli mõeldud Põhjamaa kliimasse, mistõttu oli vajalik ümbriskest soojustada kivivillaga. Tootele oli ette nähtud avariiventilatsioon, mille võimekus peab tagama õhuvahetuse lekke korral. Lisaks pidi toode saavutama C3 keskkonnaklassi, mis tagab pikaajalise korrosioonikindluse.

Projekteerimiskriteeriumeid arvestades modelleeriti konstruktsioon, millele lisaks tehti terviklik tugevusanalüüs ning arvutati vajalik ventilatsioonivõimekus. Seejärel tehti valik ostutoodetele, mis tagasid vajalikud parameetrid. Projekteerimise lõpptootena koostati tehnilised joonised ning valmistati väiksema konteineri prototüüp, mille mõõtmed olid 4214 mm x 2264 mm x 2566 mm (pikkus, laius, kõrgus) ning kaal 1790 kg. Väiksema ümbriskesta puhul oli ventilatsioonivõimekus $2209 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$.

Toote omahind leiti summana sisseostetud detailidest, ostutoodest ning komplekteerimiseks kuluva aja maksumusest. Toote omahinna sisse ei arvestatud projekteerimiseks kuluvat aega ning arvutati vaid väiksema konteineri raames, mille kogusummaks tuli hinnanguliselt 10297 €, millega on firma võimeline turul konkureerima.

Käesolevas lõputöös valminud konteinerite seeria laiendab ettevõtte tootevalikut. Esimesed kaks protüüpi on lõputöö esitamise ajaks juba valminud ja paiknevad objektidel. Tagasiside konstruktsioonidele on olnud positiivne.

SUMMARY

The objective of this thesis was to design a container for storing industrial refrigeration units outdoors. This product was developed as a task set by the company Cooltec OÜ to expand their product range. The aim of the container was to offer clients a more cost-effective alternative to constructing dedicated machine rooms for refrigeration units. The construction of machine rooms involves stringent building requirements, making them costly to construct. The product modeling and strength analysis were conducted using Autodesk Inventor Professional.

The design process for the container began with an analysis of existing solutions and the determination of design criteria. Competitor solutions included sheet metal designs and enclosures based on shipping containers. The SCM Frigo Walk-in enclosure was identified as having the best attributes, being simple in construction, weather-resistant, and providing good access for machine maintenance.

The design criteria included the modularity of the structure, allowing the same components to be used to assemble containers of two different sizes. The dimensions were selected based on the size of the machines and the dimensions of semi-trailers to ensure the container could be transported. The product was intended for use in Nordic climates, necessitating the insulation of the enclosure with mineral wool. The product was also required to have an emergency ventilation system capable of ensuring air exchange in the event of a leak. Additionally, the product needed to achieve a C3 environmental classification to ensure long-term corrosion resistance.

Taking these design criteria into account, the structure was modeled, a comprehensive strength analysis was conducted, and the necessary ventilation capacity was calculated. Subsequently, suitable components were selected to meet the required parameters. The final deliverables of the design process included technical drawings and the construction of a prototype for the smaller container, which measured 4214 mm x 2264 mm x 2566 mm (length, width, height) and weighed 1790 kg. The ventilation capacity of the smaller enclosure was 2209 m³/h.

The product's cost was calculated as the sum of purchased components, parts, and the labor costs for assembly. The cost of design time was not included, and the calculation was based solely on the smaller container, resulting in an estimated total cost of 10297 €, making it competitive in the market.

The container series developed in this thesis expands the company's product offerings. The first two prototypes were completed and deployed at client sites by the time of the thesis submission, and the results are satisfactory.