

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli projekteerida, analüüsida ja valmistada seade, millega on võimalik mõõta ja seadistada roomiksõiduki veoajamit. Seade on vajalik uude roomiksõiduki prototüübi arendamiseks ja testimiseks.

Töö esimeses osas pandi paika nõudmised, mida mõõteseade peab olema võimeline täitma ning jõud mida peab olema suuteline vastu võtma. Ennem projekti sisse süvenemist, tehti turu uuring, otsimaks erinevaid valmistooteid, mida oleks võimalik kasutada ja mis täidaksid ülesandes püstitatud nõudmisi. Kuna sobivat seadet ostutoodete seast ei leitud, hakati välja mõtlema uudset lahendust probleemi lahendamiseks. Kuna otsustati luua mõõteseade ise, siis alustati selleks vajalike nõuete üles märkimisega. Seejärel alustati põhjalikumalt uurima olemasolevaid tooteid, kogumaks ideid, mida rakendada ka käesolevast projektis. Seejärel koostati tabel, kus võrreldi kolme erinevat ligilähedast seadet ja nende funktsioone teabeinfo suurendamiseks.

Peale turu uuringu läbiviimist hakati fikseerima nõudeid, mida peab täitma valmistatav seade. Peale funktsioonide lahti kirjutamist ja mõtlemist, koostati nende põhjal morfoloogiline maatriks, kus jaotati tabelisse funktsioonid ja nende järele hakati genereerima kõike ideid mis olid sobilikud ja oleksid võimelised lahendama etteantud funktsiooni. Morfoloogilise maatriksi põhjal genereeriti esimesed ideed, milline võiks projekteeritav seade välja näha. Eelnevalt genereeritud ideede põhjal pandi kirja kolm lahenduskäiku koos kujutatavate joonistega. Seejärel märgiti iga variandi juurde tema tugevad küljed ja nõrgad küljed, mille puhul sai otsustada milliseid omadusi uude seadmesse üle kanda ja milliseid mitte.

Kui kõik eelnevad etapid läbitud, koostati olemasoleva teabe põhjal hindamismaatriks. Hindamismaatriksis võrreldakse kolme välja mõeldud lahendusvariante funktsioonides kirjeldatud nõuete järgi. Igale funktsioonile anti oma osatähtsus, ning võrreldi kõiki lahendi variante samade parameetrite järgi. Variant mis sai kõige suurema punktide summa osutus valituks, ning alustati vaja minevate komponentide otsimisega.

Mõõteseadme koost koosneb kolmest peamisest komponendist. Seadme töö tagamiseks on tuli välja valida sobiv kardaanvõll, reduktor ning elektrimootor. Kuna elektrimootor oli eelnevalt paika määratud, tuli välja valida sobiv reduktor ja kardaanvõll, et tagada ühendus sõiduki ja seadme vahel. Kõige keerukamaks osutus sobiva reduktori leidmine, kuna nõutud pöörlemissagedus (8000 p/min) osutus liiga kõrgeks ning ei olnud võimalik leida reduktorit mis nõutud pööretevahemikku ja väändemomenti kannataksid. Suheldi paljude Eesti ettevõtetega ning ka mitme välismaa ettevõttega. Valitud reduktoriks osutus Wittensteini toode. Peale reduktori välja valimist sai alustada seadme alusraami koostamisega, et kinnitada vajalikule kõrgusele antud komponendid. Elektrimootori ja

reduktori ühendamiseks projekteeriti vaheplaat detailide omavaheliseks ühenduseks ning ka veovõll, mis kannab üle pöörlevat liikumist elektrimootorilt reduktorile ja vastupidi. Peale alusraami valmistamist tuli veel otsida sobiv kardaan ning elastne element veoajami kaitseks ülekoormuse vastu. Valitud kardaanile projekteeriti kaks adapterit, mille ülesandeks on tagada ühendus kardaaniga ühendamiseks elastse elemendiga ja elastse elemendi ühendamine omakorda sõiduki väljundflantsi külge. Viimases etapis, kui komponendid valitud ja koost valmis projekteeritud, alustati olemasolevate komponentide analüüsimisega ja arvutamisega, veendumaks, et komponendid peavad seadmele ettenähtud jõududele vastu. Viimaks koostati hinna arvutus ja projekteeritud detailide tööjoonised ja koostude keevisjoonised.

SUMMARY

The topic of this thesis was to design, analyze and create a device that is capable of measuring and configuring a drive system of a tracked vehicle. The device is needed to develop and test a new model of tracked vehicle prototype.

The first paragraph focuses on the basic parameters that the device must be able to handle and which forces it must be able to receive. Before focusing on building a new device, author made a market research to find any similar products that would be suitable for the task. Since the market search did not provide a suitable solution, author started doing research for creating completely new device. First task was to prioritize and write down the requirements for device. Since it was a new design, there was an opportunity to fulfill all desired needs for the project. After the basic requirements were clear, then author started to do more research to find out how other similar products work and what components they use. It was a good way to gather ideas to use in the new device. Based on the knowledge from research, author created a table to compare different products.

After the market search was done, author started to assign functions that the new device must be able to fulfill. Based on the functions list, a matrix was formed, to help categorize functions with their possible solutions. Based on those functions and solutions, the first ideas were created, to illustrate how the device would look and work like. Three different sketches for different solutions were made, and their strengths and weaknesses were written down.

After that, a cost matrix was created. In the matrix, those three solutions that author came up with, were once again put into table, where every function was given their own value, so that it would be possible to compare them between each other. From that table, the highest scoring solutions for named functions was chosen. Based on these results, there now was enough information to start searching for the needed components.

The measuring device consist of three main components. Those are propeller shaft, reducer and electrical motor. Since the company already owns a suitable el.motor, then it was necessary to find components that would work with that motor. Reducer was the hardest component to find, since it had to be able to handle up to 8000 rpm and 2000 Nm of torque. Author had discussions about the components with different companies in Estonia and also some foreign country companies. After a long time of researching, finally a suitable reducer was found by the company of Wittenstein. Since author had an el.motor and reducer CAD models, then it was possible to start making a

bench for the components to attach on. Also a adapter plate was created between the motor and reducer, to ensure their concentricity, so that it would be able to connect those components with a drive shaft. There was also a need for an elastic coupling, to reduce the torque peaks and protect the device from too high loads.

After the components were chosen and assembly done, author started to create drawings for every detail and assembly there was. After that, FEM simulations were done to ensure the safety and strength of the assembly, so it would not break under the load.