

Antud magistr töö aineks on GOLIATH Wind OÜ poolt arendatud mähiseelemendi uudne kontseptsioon, mis töö raames leiab põhjalikku kajastust nii selle disaini, kui ka tootmistehnoloogia osas. Lahenduse innovaatilisus seisneb otsetoimelise tuulegeneraatori mähise formuleerimisest eraldiseisvatest üksikutest elementidest, mis on rikke korral individuaalselt vahetatavad. Samuti on ka mähise ehitus väga omanäoline, milles rakendatakse näiteks alumiiniumist elektrijuhti, saavutades endiselt väga kõrgeid efektiivsusnäitajaid. Nimetatud disainieripärad on põhjalikumalt kajastatud vaadeldava töö alguses.

Diplomitöö sissejuhatavas osas antakse esmalt ülevaade nimetatud ettevõttest ja selle poolt projekteeritavas generaatorist, mis just konkreetseid mähiseelemente rakendab. Lisaks selle kajastatakse põhilisi turul eksisteerivate elektriagregaatide tööpõhimõtteid ning nende iseärasusi, andes lugejale esialgse ülevaate antud toote paigutusest tuuleenergeetika valdkonnas.

Seletuskirja põhiosa keskendatakse töö esimeses pooles peamiselt arendatud disaini spetsifitseerimisele, mille baasil teostatakse ka kolmandas peatükis kajastatud patendiuring.

Spetsifitseerimise käigus vaadeldakse esialgu mähiseelemendi moodustavaid komponente individuaalselt, kus viimaste funktsionaalsuse defineerimisel ning disaini olulisuse põhjendamisel tuginetakse erinevatele allikatele. See annab ettevõttele pädeva ülevaate kogu mähiseelemendi disainist ning ühtlasi aitab tootmiseelselt analüüsida komponentide põhjendatust selles. Samuti esitatakse peatüki teises osas nõudmised mähiseelemendile kui tervikule, mida kajastatud individuaalsed komponendid peavad üheskoos tagama. Põhjaliku spetsifikatsiooni baasil viidi läbi ettevõtte tegevusvabaduse väljaselgitamiseks patendialane uuring, mille tulemusena võib ettevõtte poolt loodud lahenduse lugeda ainulaadseks. Siiski eksisteerib läbiviidud uuringu tulemusel patente, mille suhtes tuleks ettevõttel olla valmis oma disainieripära üksikasjalikult põhjendada (täpsemalt kajastatud kolmandas peatükis). Autori ning ka ettevõtte arvates on antud leid väga oluline ning peamine põhjus, miks taoline analüüs ette on võetud.

Teise olulise osana kavandati antud magistr töö raames kuluefektiivsel meetodil prototüüp, mille eesmärk valmides on katseliselt kindlaks teha määramatusi kavandatud

valmistustehnoloogia kui ka ekspluatatsiooni osas. Nimetatud kriteeriumid on kokkuvõtvalt kirja pandud ka Tabel 4.2-s. Lisaks selle defineeritakse 4. peatüki alguses ära kõik olulised parameetrid, mida tuleb prototüübi kavandamisel arvestada, olles toodud tabelis Tabel 4.1. Ühtlasi antakse ka põgus ülevaade eelnevalt teostatud katsetustest (hetkestaadiumist), mis vaadeldaval juhul ei nõua edasist analüüsi. Prototüübi väljatöötamisel andis oma poolse sisendi ka ettevõtte Balti Trafo OÜ, kus see hiljem ka lõppkuul valmib. Seevastu autori põhiohk käesolevas töös langeb peajasjalikult prototüübi profiili valmistamisele ning kogu prototüübi tootmiseks tarvilike toorme ning nende tarnijate kindlaksmäärmaisega (kust, mida ja kui palju ostetakse 10 eksemplarise tootmismahu tagamiseks), olles presenteeritud Tabel 4.4-s. Täiendavalt kavandati ka olemasoleva katsestendi tarbeks prototüübi kinnitamist võimaldav adapter. Eraldi osana kajastatakse nii profiilile, kui ka adapterile teostatud põhjalikku FEM analüüsi, väljaselgitamaks õhupilu deformatsioon defineeritud jõudude mõjul. Samuti analüüsiti katse iseloomust tulenevalt komponentide väsimuspurunemise ohtu, vältimaks katsetuse nurjumist viimaste hävinemise tõttu. Olulise punktina on neljandas peatükis esiteletud ka kahe ettevõtte vahelisel kohtumisel vastuvõetud parendusmuudatusi, mis on kajastatud prototüübi kirjeldamisel ning joonistel. Kohtumise raames arutati nii vaadeldava töö autori poolt pakutud lahendusi kui ka tootmisettevõtte parendusettepanekuid, mis leiavad läbi modifitseeritud prototüübi disaini ka teostavates katsetes rakendust.

Täiendavalt lahatakse eelviimases peatükis üht võimalikku seeriatootmise kavandit ettevõttes Balti Trafo OÜ. Selles lähtutakse tuleviku perspektiividest, kus aastaseks tootmismahuks eeldatakse 90 generaatorit. Kavandamise käigus kaardistatakse ühtlasi valmistoote koostemisskeem, milles detailid jaotvad vastavalt tarnimisstrateegiale kolme erinevase gruppi, olles järgmised:

- Ostutooted/detailid
  
- Spetsiifilistest toorikutest valmistatavad detailid
  
- Toormest valmistatavad detailid

Toodu baasil kirjeldatakse võrdlemisi täpselt kuidasndetailide ning koostude valmistamist ette nähakse. Peatüki lõpus antakse ülevaade ühes vahetuses toimiva tootmisprotsessi häälestamist operatsioonide suhtes, mida peetakse mähiseelemendi tootmise pudelikaelaks. Ööpäevase tootmiskavandi alusel (Sele 5-8) on koostatud Tabel 5.7, mille eesmärk on anda ülevaade

protsesside eeldatavast läbilaske hulkadest, mida on võimalik rakendada täpsemate sisendite olemasolul pingipargi määramiseks ning töökohtade ja tööjõu planeerimisel. See annab ettevõtetele aimduse, kuidas antud toote seeriatootmine võiks välja näha ning esitletakse üht võimalust aeganõudvate protsesside ööpäevase planeerimise.

Käesoleva diplomitöö majandusliku osana käsitletakse 6-ndas peatükis prototüübi valmistamise kulukalkulatsiooni, mis hõlmab endas põhjalikku toormaterjali ülevaadet, koos selle reaalse tarnekuju ning maksumusega. Samuti antakse ülevaade ostutoode, kui ka tellitavate detailide hindades. Prototüübi lõpliku maksumuse moodustumisel mängib ühtlasi suurt rolli ka materjalide töötlemine ning koostamiseoperatsioonide teostamine (seadmete ja tööjõu kulud), mida samuti peatükk kajastab. Kavandatud prototüübi tüki hinnaks 10 eksemplarise tootmismahu juures kujuneb üle 300 euro, mida autor peab siiski kontekstist tulenvalt piisavalt madalaks, et õigustada taolist investeeringut. Arvestades, et sellega saavutatav eesmärk aitab vältida potentsiaalseid suuremahulisi kulutusi tulevikus, kui vead disainis ilmneksid seeriatootmise tarbeks teostatud investeeringute järgselt.