

KOKKUVÕTE

Antud bakalaureusetöö peamiseks eesmärgiks oli projekteerida mobiilne elektrienergia tootmise seade, mis vastab võimalikult täpselt määratud kriteeriumitele. Kriteeriumite määramiseks viidi läbi tarbijauuring ja turu-uuring. Tarbijauuringust selgus, et sihtgrupi inimesed on sellisest seadmest huvitatud ning üldine meelsus on positiivne. Samuti näitas turu-uuring, et selliste seadmete valik võiks olla laiem. Autori hinnangul sai sellega väita, et vajalikkus turul on olemas. Sellega sai tõestatud ka autori hüpotees, et mobiilseid lokaalseid energiatootmiseseadmeid peetakse turul vajalikeks, kuid nende kättesaadavus Eestis on pigem kehv.

Tarbijauuringust ja turu-uuringust saadud info põhjal määratud kriteeriumite alusel valiti välja seadme kontseptsioon, mille põhjal seadet projekteerima hakati. Valituks osutus propellerturbiin, mis töötab vooluveest saadud energia baasil. Veevool paneb pöörlema turbiini, mis on ühendatud generaatori võlliga. Generaator muundab pöörlemisenergia alalisvooluks, mis läbi stabiliseerivate elektroonikakomponentide jõuab USB-väljundisse, kust tarbija saab laadida või käitada oma seadmeid. Väljundpinge on 5 V.

Selgus, et sellise seadme projekteerimine nõuab väga suurt optimeerimisprotsessi ja reaalseid katsetusi, seda nii kere kuju, labade disaini kui võimsusarvutuste kohalt. Sellest hoolimata said kõik etapid veidi lihtsustatud korras ja mõningaste eeldustega läbi viidud ning seade autori parimatele oskustele toetudes projekteeritud. Seade vastab suures ulatuses ka määratud kriteeriumitele. Seade toodab sobivat pinget ja voolu, jääb sobivatesse mõõtmesesse, see on piisavalt mobiilne ja on mugav kasutada. Peamiseks puuduseks on see, et seade suudab piisavat võimsust toota märksa suurema voolukiirusega, kui algelt plaanitud, kahjuks on see seadme väiksust silmas pidades vältimatu. 2,5 W suudab turbiin toota voolukiirusel 0,65 m/s ning 5 W kiirusel 0,8 m/s. Sellist voolukiirust igal Eesti jõel kindlasti ei ole, eriti madalvee ajal. Siiski võib väita, et selliseid jõgesid on mitmeid. Samuti kaalub seade rohkem, kui kriteeriumitega määratud – ligi 2 kg. Selle võrra on aga kõrgem seadme kasutusmugavus.

Autor jääb tehtud tööga rahule. Arvestades, et selliste seadmete tootearendus protsessist võtab tavaliselt osa palju erinevaid spetsialiste, on tulemus hea. Paremate tulemuste saavutamiseks käis autor ka mitmete oma valdkonna spetsialistidega diskuteerimas võimalike lahenduste üle.

Antud seadme täiustamiseks soovitab autor läbi viia täpsemad katsetused kere ja labade disainimiseks. Samuti on ilmselt võimalik optimeerida detailide kuju ja materjali ning sellega vähendada seadme kaalu. Turbiini efektiivsuse tõstmiseks võib kaaluda ka labade ümber korpuse kasutamist nagu kasutatakse osade merehoovusturbiinide puhul. Kogu valdkonna peale mõeldes, pakub autor edasiseks uurimiseks välja hübriidseadmed ehk seadmed, mille abil on võimalik elektrienergiat toota põhinedes mitmele taastuvale allikale, näiteks veevooluturbiin, millel on ka päikesepaneelid vms. See annaks seadmetele juurde universaalsust ja neid oleks võimalik kasutada enamates olukordades. Tulenevalt Eesti vahelduvast ilmastikust, võiksid sellised seadmed olla efektiivsemad.

SUMMARY

The main purpose of this thesis is to design a portable electricity production device which meets with the given criteria as close as possible. For setting the criteria, consumer survey and market research were conducted. The results of the consumer survey showed that interest for this kind of device is high and the overall feedback positive. The market research also indicated that there should be a more diversified selection of this kind of products. These results were enough evidence for the Author to claim that there is a need for portable energy production devices on the market. With that, the Authors hypotheses - portable electricity production devices are needed on the market and the availability of these kind of products in Estonia is rather absent - was proven.

Based on the criteria which were formed on the information of the consumer survey and market research, the concept of the device was chosen. The selected concept was propeller turbine which runs on the energy of flowing water. The flowing water spins the turbine that is connected to the shaft of the generator. The generator converts the power of rotation to direct current, which with the help of stabilizing electronic components is directed to the USB-port. From there the consumer can charge or run electrical devices. The output voltage is 5 V.

The outcome of the conducted analysis was that the design of this kind of device requires a vast optimization process and experiments regarding the body of the device, design of the blades and power calculations. Despite that, with some simplifications and assumptions, all the stages were conducted and the device was designed with the Authors best competence. The device responds with most of the criteria set. It produces appropriate current and voltage, fits within the acceptable dimensions, is portable and convenient to use. The biggest drawback is that the device needs a higher flow speed than expected to produce the power that is needed. Sadly it is inevitable considering the small size of the product. The device outputs 2,5 W at a flow speed of 0,65 m/s and 5 W at a speed of 0,8 m/s. Certainly these kind of flow speeds are not seen on all of the rivers of Estonia, especially during low water period. However, it can be stated that there are enough rivers with these flow speeds. What is more, the weight of the product is higher than given in the criteria – about 2 kg. By that, the handiness of the product is higher.

The Author is satisfied with the outcome of this thesis. Taking into account that the product development process of this kind of device is usually performed by many experts of their field, the result is positive. To get the best possible result of the designing process, the Author did discuss the possible concepts with a few specialists on that field.

To improve the device, the Author suggests conducting some additional experiments to perfect the body and blade design. Moreover, it is probably possible to optimize the shape and materials of some details and by that lowering the mass of the product. For increasing the efficiency of the turbine, it may be considered using a shroud as seen on some marine turbines. As for the whole field, the Author puts forward for consideration hybrid devices which rely on several renewable energy sources for producing electricity. For example, a hydroturbine with solar panels, etc. This feature would make devices more universal so they could be used in more cases. Due to the unpredictable weather of Estonia, these kind of products could be more efficient.