



Povzetek projekta Študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016-2020 za študijski leti 2018/2019 in 2019/2020

1. odpiranje za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Zeleno pomorsko plovilo

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu** (neustrezno področje izbrišite):

7 – Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Izvajalec projekta: FAKULTETA ZA POMORSTVO IN PROMET.

Zavod / članica: Fakulteta za elektrotehniko.

Zavod / članica 2: Fakulteta za strojništvo.

Partner 1: Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja.

Partner 2: Technol d.o.o. .

3. Besedilo:

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Izdelava testnega modela, ki je sestavljen na podlagi tehnologije, ki je v uporabi v pomorstvu, bi lahko pripomogla do postavitve prvega koraka v smeri razvoja kontrolnih sistemov za uporabo obnovljivih virov energije v pomorstvu. Fizičen model jadrnice predstavlja delavno platformo za bodoče generacije študentov, ki si bodo želeli razvoja zelenih tehnologij.

Problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta je; dodelava hidravličnega agregata avtonomne jadrnice. Potrebno je bilo izdelati sistem ki omogoča zračenje rezervoarja vendar pri tem ne izpušča olja v okolico. Prav tako je bilo potrebno izmeriti tok porabe električnega motorja črpalke za določanje dovoljšne kapacitete akumulatorjev v avtonomni jadrnici. Prostor in masa za akumulatorje sta omejena, zaradi tega je bilo potrebno na podlagi meritev preračunati ali nam plovilu uspe zagotavljati potrebno energijo.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

V letošnjem študijskem letu so se vršile raziskave za algoritem vodenja jadrnice, ki izračuna optimalno nastavitve kota krmila in jader med plovbo na podlagi inverzne dinamike in matematičnega modela dinamike jadrnice. Razvoj jadrnice se je torej nadaljeval v okviru namestitve in testiranja potrebne sensorike, ki je nujna za pravilno delovanje algoritma vodenja.

Izvedla se je vgradnja senzorjev za hitrost skozi vodo, globinomera in senzorja za veter. Potisno silo na jadrnici bosta zagotavljali dve krili (Wing sails), ki sta bila projektirana v programu Ansys; izrezana sta bila s pomočjo CNC tehnike. Napisan je bil postopek ojačitve in laminacije jader s karbonom, po katerem so bili izvedeni postopki dela.

Projektno delo se je deloma izvajalo v prostorih Fakultete za pomorstvo in promet, v smislu samega projektiranja in določitev postopkov, ter razdelitev nalog vsakemu posamezniku. Izvedba plana se je izvajala z gospodarskim partnerjem Technol d.o.o., ki je pri projektu nudil tehnično in tehnološko podporo pri vgradnji mehanskih komponent in svetovanje pri organizaciji delavnega procesa. NIB-Morska biološka postaja pa nam pretežno pomagala in razumevanju načinov implementacije plovila za namene monitoringa morja.

Na Fakulteti za elektrotehniko se je vršilo nadaljevanje predhodnega projekta avtonomne jadrnice. Delo ekipe Fakultete za elektrotehniko je bilo izbira in branje podatkov iz enkoderjev, ki nam podajo informacijo o položaju premičnih delov jadrnice. Enkoderji berejo z magnetnega traku z greyevo kodo, kar nam podaja absolutno pozicijo. S tem se izognemo neprijetnostim s končnimi stikali v primeru zagona oziroma izpada elektrike. Enkoderji pošiljajo informacijo po SSI protokolu, ki je serijska master-slave komunikacija. Za namen branja informacij smo spisali driverje, ki omogočajo takšno komunikacijo v realnem času. Za kontroler, ki bere enkoderje smo izbrali Raspberry Pi 3B+, saj je cenovno ugoden in dovolj zmogljiv, da ga lahko hkrati uporabljamo za branje enkoderjev in kot glavni kontroler za krmiljenje jadrnice. Podatek o položaju je bil potreben pri batnici, saj je potreben za izračun navora na jamborih in krmilu. Pri pregledu vseh možnih enkoderjev smo se odločili za podjete RLS, pri katerih smo dobili merilnike ceneje v zameno za case-study. Izbrali smo dve vrsti enkoderjev, to sta rotacijski merilniki za jadra in krmo ter linearni merilnik z magnetnim trakom za hidravlične batnice.

Na Fakulteti za Strojništvo se je reševal problem zračenja rezervoarja olja hidravličnega agregata. Problem je bil rešen s posebno adaptacijo priključka. Oddušniku je omogočena prosta rotacija na gravitacijo (proti-utež), tako da se oddušnik nahaja vedno usmerjen vertikalno gor in se s tem prepreči izlivanje olja. Študentje iz FS so izvedli meritve porabe električne energije v odvisnosti pretoka in tlaka hidravličnega agregata. Izpostavili so osnovno električno vezje namenjeno za krmiljenje agregata z računalnikom

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Predpostavljene naloge so bile izpeljane po pričakovanjih. Pojavile so se tehnično zanimive rešitve na področju hidravlike in krmiljenja. Študentje so v sodelovanju z gospodarskim partnerjem Technol d.o.o. pridobili kompetence planiranja in organizacije dela v okviru proizvodnje malih plovil in dela z umetnimi vlakni (karbon). Projekt avtonomne jadrnice se bo še naprej razvijal in izpolnjeval.

Robotske jadrnice namenjene daljšim samostojnim misijam so še vedno redkost. Ozadje tega podviga pa je lahko ravno tako inovativno saj zahteva specifični timski in interdisciplinarni pristop. Med samim razvojem projekta se je načrtovalo, da bo le ta z ustreznim obveščanjem in informiranjem naletel na ostale pomorske panoge v Sloveniji, ki bodo lahko obstoječe raziskave implementirale v svoja področja in s tem prispevali k nadaljnjemu razvoju. Ker je konstanten monitoring morja ključnega pomena za zdravo morsko okolje in ima neposreden vpliv na kakovost življenja ljudi ocenjujemo, da lahko delno prispevamo k zmanjšanju tveganja v morskem obalnem območju. Razvojna novost lahko na lokalnem področju sproži razvoj, kot tudi ustvarjanje novih panog, ki bodo doprinesli k masovni proizvodnji, trenutnega prototipa avtonomne jadrnice.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).





