



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

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

1. Polni naslov projekta: Sistem za pameten nanos fitofarmaceutskih sredstev

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

- 0 – Osnovne in splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne znanosti in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 – Družbene vede, novinarstvo in informacijska znanost
- 4 – Poslovne in upravne vede, pravo
- 5 – Naravoslovje, matematika in statistika
- 6 – Informacijske in komunikacijske tehnologije, (IKT) tehnika
- 7 – Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 8 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in veterinarstvo**
- 9 – Zdravstvo in socialna varnost
- 10 – Transport, varnost, gostinstvo in turizem, osebne storitve
- 11 - Neopredeljeno po širokem področju

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)

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Slovensko združenje za ohranitveno kmetijstvo

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Kmetijstvo je ena od osnovnih in prvotnih človekovih dejavnosti, ki v zadnjih letih doživlja velike spremembe s stališča pridelave hrane. Da bi kmetje zadovoljili potrebe in želje kupcev, se soočajo z izzivom kako pridelati čim kvalitetnejši pridelek. To jim v zadnjem času deloma olajšajo tudi številni pripomočki in aplikacije, ki s pomočjo avtomatike, metod umetne inteligence ali drugih tehnologij pripomorejo k bolj učinkovitemu delovanju kmetijskih strojev in posledično k višji kakovosti pridelka. Eden izmed postopkov, ki ga kmetje opravijo je nanos fito-farmaceutskih sredstev (FFS), ki pa mora biti nanešen na vsaj 70 % listne površine in s čim manjšim odtekanjem oz. čim manjšim vnosom v okolico.

Z željo po modernizaciji kmetijstva v smeri preciznega kmetijstva in možnosti trajnostne pridelave, smo si v okviru projekta zadali cilj izdelave modularnega mehanizma, ki je sposoben pametnega nanosa FFS in se lahko uporabi na različnih obstoječih kmetijskih strojih. Pametna škropilnica pa mora vsebovati tudi mešalni mehanizem, ki sproti izračunava potrebno količino FFS, ga pripravi in v trenutku porabi. Na ta način po končani obdelavi v škropilnici ne ostaja neporabljeno škropivo, s čimer z ostanki kemičnih pripravkov ne obremenjujemo okolja, z nanosom pa dosežemo željeni učinek.

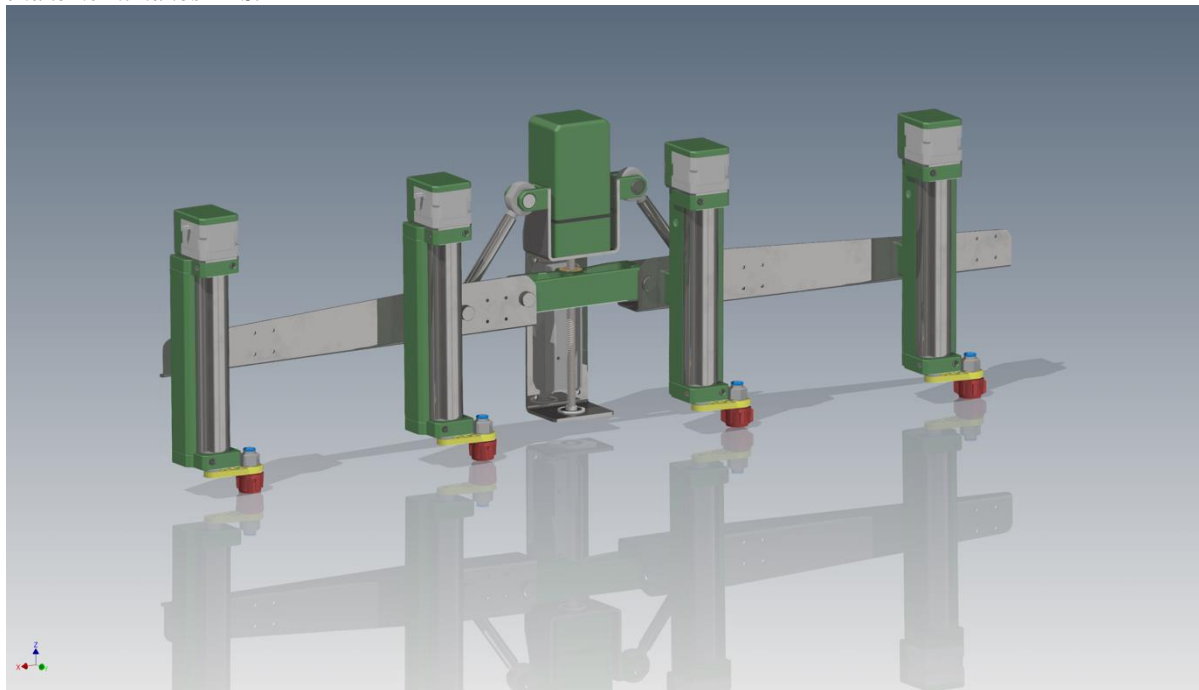


Slika 1: Robot FarmBeast z nameščenim orodjem za selektiven nanos FFS spredaj in zadaj. Sprednji del omogoča nastavljanje šobe v širini robota, zadnji pa je namenjen horizontalnemu in vertikalnemu nanosu.

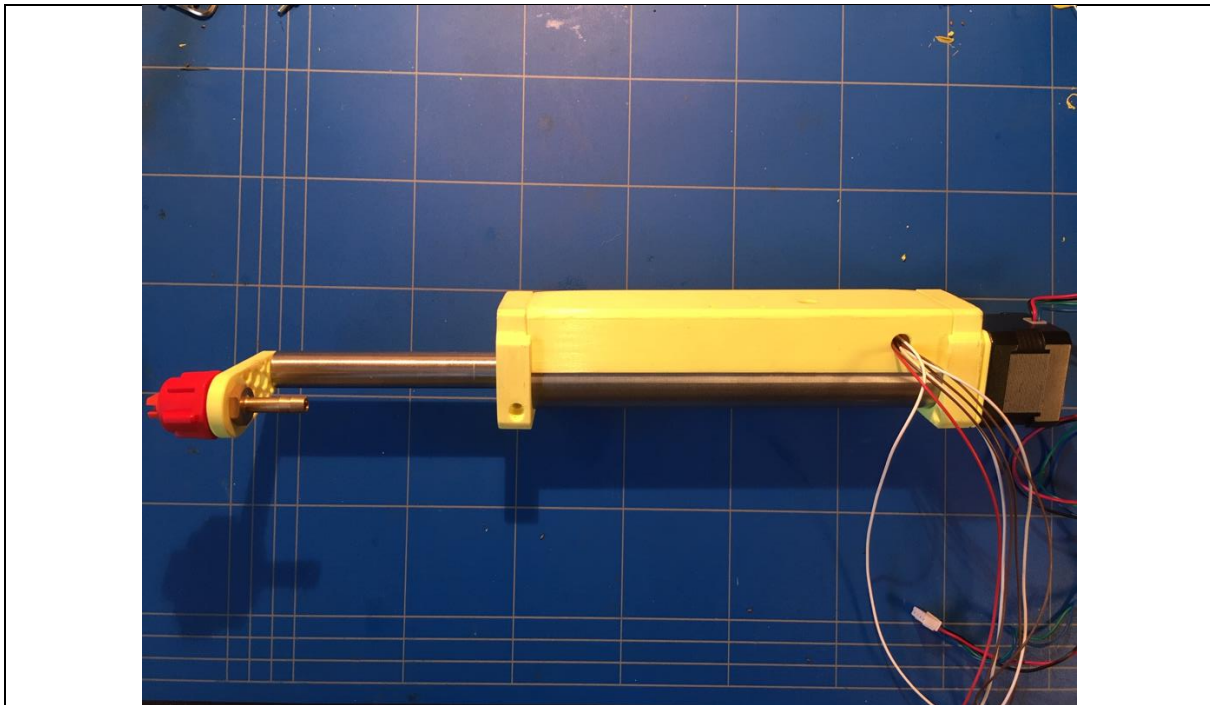
Modularni mehanizem za pametni nanos FFS je sestavljen iz naslednjih ključnih komponent:

1. MEHANSKI DEL

Skonstruiran mehanizem omogoča enostavno namestitev na katerokoli priključno mesto kmetijskih strojev. Izdelana je iz aluminija in plastike in tako ne predstavlja prevelike težnostne obremenitve. V sklopu projekta smo izdelali 4 prototipne sklope in sicer; 1. sklop vsebuje pozicijski motor, ki z uporabo trapeznega navojnega vretena omogoča nastavljanje višine škropilnega mehanizma; 2. sklop vsebuje po dve škropilni roki, ki omogočata učinkovito in enakomerno pokrivanje škropilne površine; 3. sklop vsebuje po dva škropilna mehanizma na vsaki škropilni roki; 4. sklop pa predstavljajo visoko precizne šobe, katerih glavni namen je enakomerni nanos FFS.



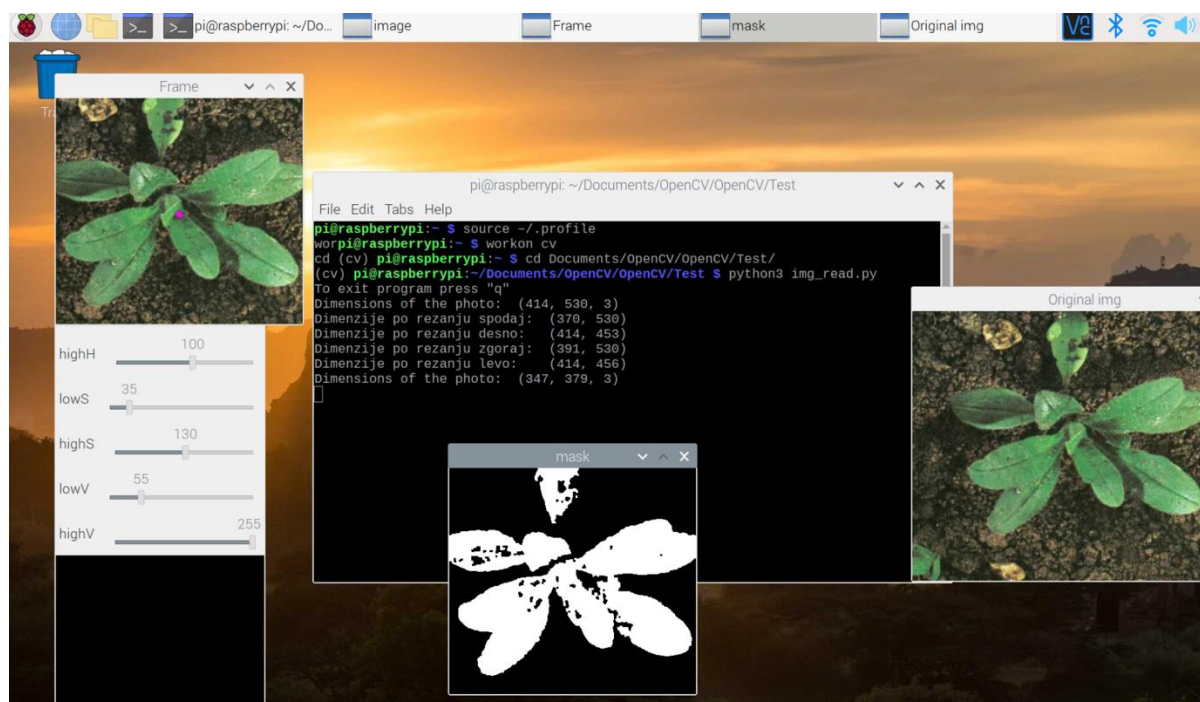
Slika 2: Render zadnjega orodja za vertikalni in horizontalni nanos FFS.



Slika 3: slika izdelanega škropilnega mehanizma.

2. PROGRAMSKI DEL

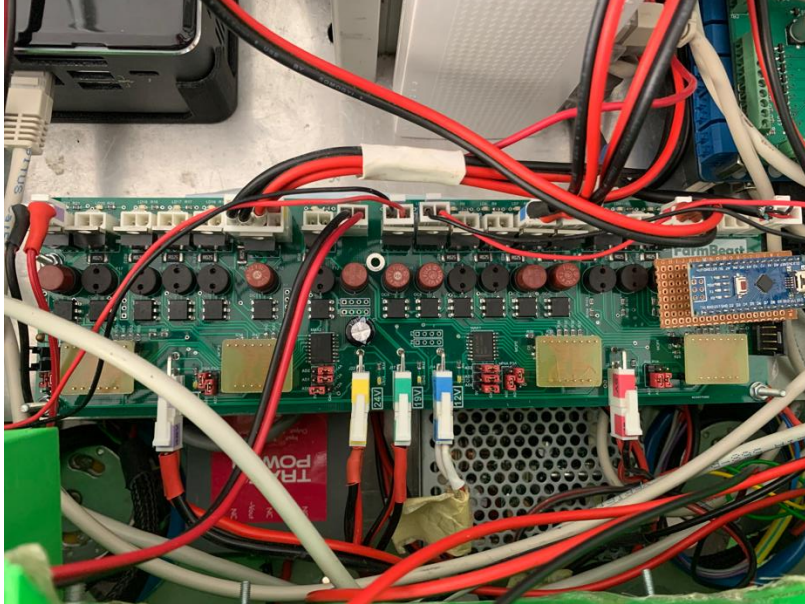
Ključna naloga pametne škropilnice je zaznava okolice; v našem primeru je to zaznava velikosti listne površine, barve in oblike plevela. Z informacijo o listni površini lahko ločimo med širokolistnim in ozkolistnim plevelom. Algoritem nato shrani koordinate plevela in določi katero vrsto škropiva lahko uporabi za zatiranje. S to obdelavo in mapiranjem rastlin omogočimo nanos FFS samo na lokaciji rastline, ostala obdelovalna površina pa ostane nedotaknjena in neonesnažena. Vso obdelavo slike in določanje lokacij rastlin pa lahko ves čas spremljamo preko prenosnega LCD zaslona, kot to prikazuje spodnja slika. Prav tako pa nam algoritem po končanem delovanju poda podatek o količini porabljenega škropiva in analizo razširjenosti specifične vrste plevela na kmetijski površini.



Slika 4: prikazujem algoritem računalniškega vida, ki zazna, pozicionira in okarakterizira rastlino, na podlagi katere potem izbere primerno škropivo.

3. NAPAVALNI DEL

Za dosego samostojnosti in neodvisnosti mehanizma za pametni nanos FFS smo izdelali napajalno enoto. Sestavljena je iz analognu/digitalnih pretvornikov, vhodno/izhodnih priključnih konektorjev, vklopnih zaščit, ter tokovnih in napetostnih merilnih enot. Z napetostno merilno enoto lahko sproti spremljamo porabo električne energije. S tokovno merilno enoto lahko spremljamo možne kritične električne tokove pri večjih obremenitvah in z uporabo zaščitnih operacijskih ojačevalnikov zgladimo tokovne špice, ki bi sicer uničile električne komponente ali povzročile nestabilno delovanje. Izdelan napajalnik skrbi, da se električna energija iz baterije postavi na različne napetostne nivoje in tako zagotovi varno in učinkovito napajanje vsem priključenim električnim porabnikom (elektronika, kamere, DC motorji, stikala, itd.).



Slika 5: nadzorno in razdelilno vezje za napajanje elektronskih komponent.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

1. mesec - Februar: izveden je bil uvodni sestanek, na katerem so se srečali študenti, strokovni sodelavec in pedagoški mentor. V okviru sestanka je strokovni mentor predstavil delovanje društva, nato pa skupaj s pedagoškim mentorjem opravil razdelitev področij dela. Pedagoški mentor je priskrbel za pripravo in predstavitev tehnološke opreme (robot in pripadajoče komponente) ter usmeril študente mehatronike, elektrotehnike in računalništva, da so začeli z delom - osnovno in napredno uporabo robotskega operacijskega sistema. Vsi študentje kmetijskih smeri so sodelovali pri pripravi testnega poligona in zasaditvi rastlin.

2. mesec - Marec: delo je v prvem delu meseca potekalo po načrtih, kjer so se študentje osredotočili predvsem na prebiranje virov z namenom, da bi osvojili potrebna znanja in razumeli delovanje opreme, ki jo uporabljamo oz. jo nameravamo uporabiti. Študentje, ki pa robotski sistem, ki ga uporabljamo že pozanjo, so se nemudoma lotili nadgrajevanja le-tega (npr. RaspberryPI, kamere, napajalno vezje, ipd.). Konec meseca marca smo s pomočjo orodja MS Teams organizirali sestanek projektne skupine, kjer smo se dogovorili kako lahko glede na dano situacijo izpeljemo projekt do konca, brez večjih odstopanj.

3. mesec - April: v mesecu aprilu je delo potekalo pretežno od doma. Vsak študent je delal na svojem delu in glede na okvirje, ki smo si jih zadali. Ob tem sva aktivno sodelovala tako strokovni, kot tudi pedagoški mentor. Del študentskega dela je zajemala izdelava posameznih sklopov novega sistema, skupaj z integracijo s celotnim sistemom. Del aktivnosti pa je zajemala tudi priprava novega CMS sistema.

4. mesec - Maj: V mesecu maju so organizatorji tekmovanja Field Robot Event, na katerem bi naj predstavili razvit sistem, dokončno odpovedali. Zato smo sklenili, da se osredotočimo na izdelavo individualnih delov projekta, celoto pa predstavimo naslednje leto na FRE2021. Študentje so tako v tem mesecu zaokrožili delo na projektu tako, da so dokončali izdelavo delov, jih ovrednotili in pripravili za integracijo na robotu. Del dela zajema tudi priprava vsebin za CMS, dokumentiranje projekta in priprava promocijskega (prispevek, intervju) materiala o projektu.

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

Povsod v kmetijstvu se srečujemo s problemi, ki jih intenzivna pridelava hrane pušča na okolico, pridelek in ljudi. Zato smo se odločili ozavestiti kmete, industrijo in tudi potrošnike, o tem, kako pomembne in nujne so

spremembe in hkrati predstavili prototipni mehanizem, ki bo te spremembe omogočal. Zavedamo se, da kmetijske revolucije ne dosežeš čez noč, vendar vsak projekt, ki gre v pravo smer, pripomore k končnemu cilju. Pomembno je kakšno hrano jemo in pomembno je kje in kako je hrana pridelana. Vpliv na okolje mora biti dolgoročno minimalen ali celo ničeln. Seveda pa je eden izmed največjih, dolgo sežnjih ciljev tudi ta, da izobrazimo primeren kader, ki bo takšne mehanizme v prihodnosti razvijal in bomo lahko postali pomemben partner tudi na tem področju, s pozitivnimi in potencialno dolgoročnimi ekonomskimi in ekološkimi učinki.

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.).