



**Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 3. odpiranje,  
za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada**

**1. Polni naslov projekta: \_Načrtovanje in izdelava RTK GPS navigacijskega sistema namenjenega za uporabo v trajnih nasadih\_\_\_\_\_**

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

06 - Informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT)

**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), Univerza v Mariboru (Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko), COPS systems, razvoj in inženiring d.o.o.**

**3. Besedilo:**

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

Precizno upravljanje sadjarsko-vinogradniške mehanizacije s pomočjo RTK GPS tehnologije, t.i. precizno kmetijstvo v današnjem času predstavlja razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij ter se bo vedno pogosteje uporabljalo v sadjarstvu-vinogradništvu. Precizno sadjarstvo-vinogradništvo bo čez čas prešlo običajne okvire in v prakso prineslo novosti in prednosti katere bo moral v prihodnje intenzivno uporabljati predvsem mlajši rod kmetijskih gospodarstev. Novejši sadjarsko-vinogradniški traktorji že imajo možnost uporabe navigacijskih sistemov, vendar je pri tem potrebno opozoriti na ekonomičnost tehnologije. Na ekonomičnost še vedno v veliki meri vpliva cena RTK GPS navigacijskega sistema, in sicer za vodenje delovnega procesa v trajnih nasadih.

Interdisciplinarna skupina študentov je v okviru projekta spoznala RTK GPS navigacijski sistem za vodenje procesa nanašanja škropilne brozge. Študentje so se ukvarjali z RTK aplikacijskimi moduli predvsem zato, da se spoznajo s tehnologijo, strukturo, pravilnim delovanjem modulov in nenazadnje so študentje izdelali ter testirali funkcionalni prototip, kar bo doprineslo k stabilni in trajnostni pridelavi pridelkov v trajnih nasadih. V projektu smo partnerji v projektu PKP za namen trajnostne pridelave in zmanjšanje vpliva na okolje s FFS-ji ter ogljikovim dioksidom uporabili nizko cenovna C94-M8P ter C099-F9P u-blox modula, ki v optimalnih pogojih delujeta, in sicer prvi z natančnostjo  $\pm 10$  cm drugi pa z  $\pm 2$  cm. Modul, ki predstavlja sestavni del navigacijskega sistema je dovolj precizen, da zadostujejo potrebam po delovnih procesih v trajnih nasadih. Ker bo učni RTK GPS modularni navigacijski sistem nudil možnost uporabe avtomatiziranega nadzora procesa nanašanja škropilne brozge, je skupina študentov opravila analizo preciznega delovanja sistema. Da bodo navigacijski sistemi za uporabo v trajnih nasadih v prihodnosti delovali precizno, je potrebno ustrezno načrtovanje vseh elektronskih in programskih komponent, jih med sabo sinhronizirati in preveriti njihovo delovanje.

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

RTK GPS navigacijski sistemi se dandanes vse bolj uveljavljajo v preciznem kmetijstvu, vendar je ta odstotek v primerjavi z nekaterimi EU državami še vedno zelo majhen. V Združenih državah Amerike že okoli 25 odstotkov kmetijskih gospodarstev uporablja sisteme GPS za precizno vodenje kmetijskih strojev in naprav. Za primerjavo v Republiki Sloveniji te sisteme uporablja manj kot 10 odstotkov kmetijskih gospodarstev in še te večinoma v poljedelski panogi, pri čemer za panogo vinogradništvo in sadjarstvo ni podatkov o deležu uporabe. Uporaba takšnih sistemov za vodenje kmetijske mehanizacije se je začela uveljavljati z namenom optimizacije delovnih procesov v kmetijstvu, zmanjšanja porabe goriva (predvsem zmanjšanje ogljičnega odtisa), škropljenja fitofarmaceutskih sredstev (FFS), saj ta sistem med drugim preprečuje morebitno dvojno škropljenje istih površin. Zaradi natančnosti pri delu lahko s takšnimi navigacijskimi sistemi bistveno povečamo učinkovitost in posebej uporabnost za ekološko kmetovanje.

Cilj predlaganega projekta je, da preučimo možnost samostojnega načina delovanja RTK GPS navigacijskega sistema v trajnem nasadu vinograda in sadovnjaka. V projektu smo načrtovali, izdelali, implementirali ter testirali nizko cenovni modularni RTK GPS navigacijski sistem za uporabo v trajnih nasadih. Optimizacija delovnega procesa smo izvedli preko virtualnega grafičnega uporabniškega vmesnika na katerem se je prikazoval informativni izris trajektorije gibanja sadjarsko-vinogradniškega traktorja, daljinsko zaznavanje linij in delovnih "misij" procesa nanašanja škropilne brozge, sproti izris tretirane površine, porabo količin odmerkov škropilne brozge, ter zmanjšanje vpliva delovnega procesa na zanašanje kapljic škropilne brozge (drift). V projektni skupini smo se odločili, da bo namen projekta PKP izobraziti nove kadre z vzbujanjem zanimanja za precizno kmetijstvo in pripravo na zaposlitev v gospodarskem sektorju.

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

Prvi in najpomembnejši rezultat projekta je nadgradnja znanja študentov iz preciznega kmetijstva . Vsi člani projektne skupine so na ta način pridobili ključna znanja iz področja kmetijstva (panoga; sadjarstvo-vinogradništvo), elektrotehnike, in računalništva.

Del projekta vključuje razvoj in testiranje grafičnega uporabniškega vmesnika na prototipu navigacijskega sistema, ki bo služil kot učni prototip oz. platforma, kjer bodo študenti združili temeljna znanja, z namenom reševanja realnih problemov pri upravljanju sadjarsko-vinogradniške mehanizacije. Skupina študentov bo pridobila praktične izkušnje iz dejanskega problema v trajnem nasadu in tako obogatila posamezna teoretična znanja, katera so pridobili skozi študijski proces na Fakulteti za kmetijstvo in biosistemske vede (Univerza v Mariboru).

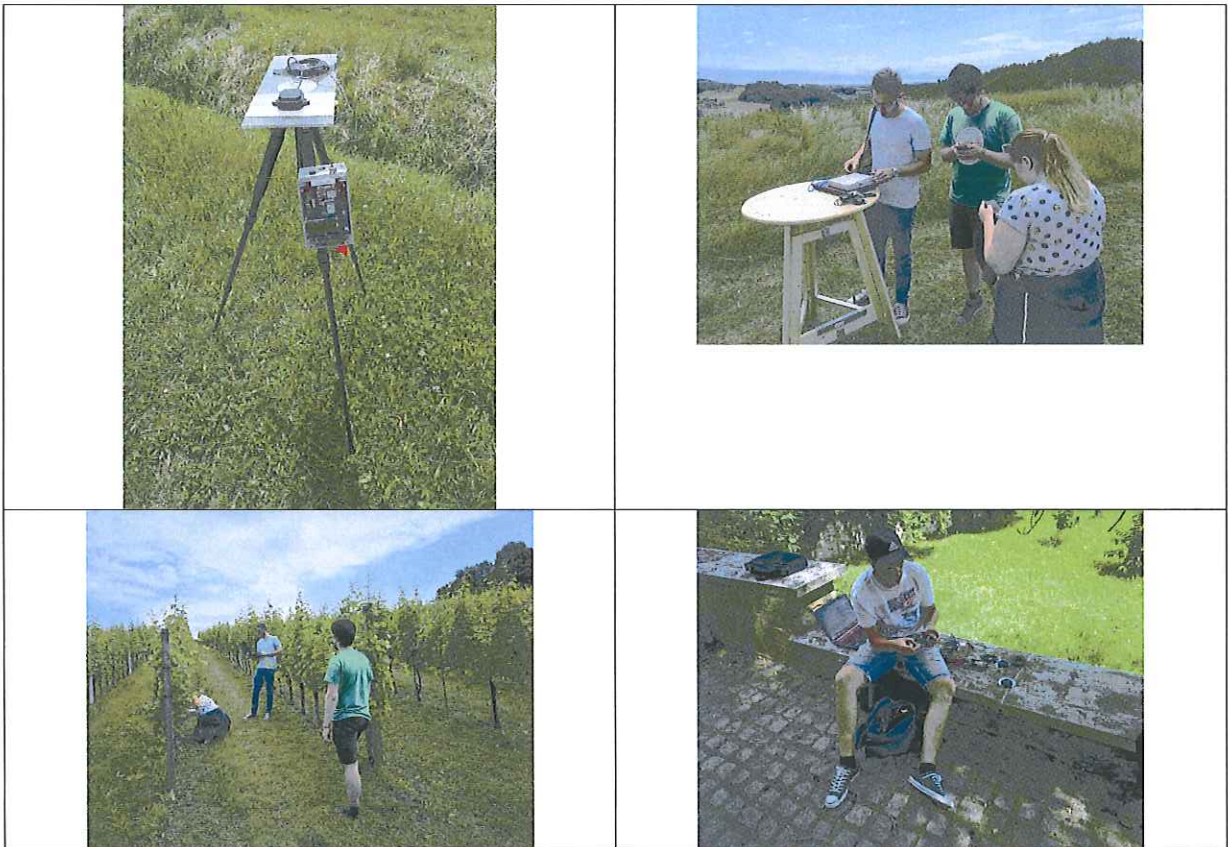
Kot končni rezultat projekta smo v projektni skupini načrtovali in izdelali funkcionalni navigacijski prototip za optimizacijo delovnega procesa nanašanja škropilne brozge in zmanjševanje zanašanja kapljic škropilne brozge (drift-a). Takšen prototip lahko namreč uporabimo kot dodatni pripomoček na sadjarsko-vinogradniškem traktorju s ciljem zmanjšanja obremenitve operaterja (sadjar, vinogradnik) ob samem delovnem procesu ter ciljem zmanjšanja vpliva na okolje. Pričakovani rezultat bo učinkovitejši delovni proces (zmanjšano število obhodov, povečanje delovne hitrosti, povečanje produktivnosti operaterja, sadjarsko-vinogradniške mehanizacije, opravljanje dela pri zmanjšani vidljivosti, zmanjšanje drift-a, manjši ogljični odtis ...) v trajnem nasadu.

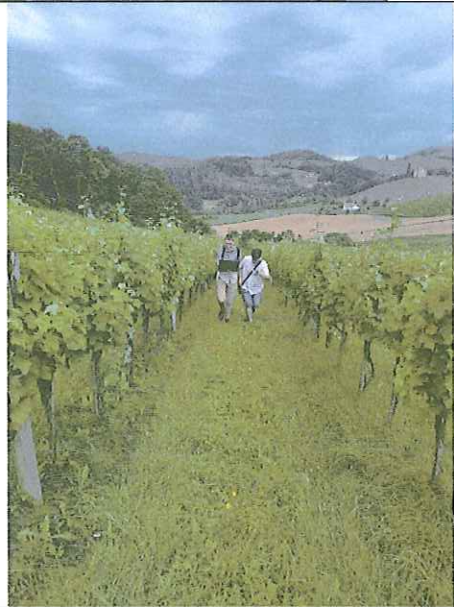
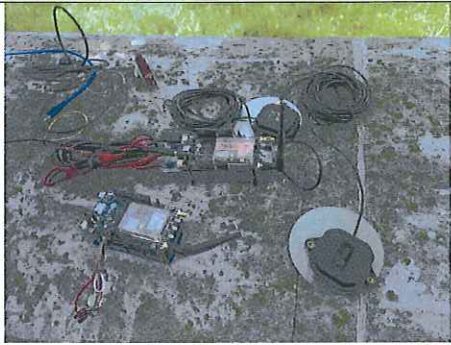
Pričakovani rezultat za družbeno korist v projektu PKP predstavlja funkcionalni prototip navigacijskega sistema in s katerim bo končnemu uporabniku (vinogradniku, sadjarju) omogočeno lažje delo pri delovnem procesu nanašanja škropilne brozge (povečanje delovne hitrosti in s tem delovne storilnosti, zmanjšanje vpliva na okolje zaradi manjšega drift-a, posledično zmanjšanje ogljičnega odtisa). V osnovi je namen zagotoviti enakomerno potovalno hitrost traktorja, z zmanjšanim številom obhodov in povečanje produktivnosti delovne sile in sadjarsko-vinogradniške mehanizacije. Med pričakovane končne rezultate štejemo digitalno merjenje preciznega položaja sadjarsko-vinogradniškega traktorja v trajnem nasadu z lastno razvitim nizko cenovnim RTK GPS modularnim navigacijskim sistemom, s katerim bomo lahko v bližnji prihodnosti omogočili preciznejše odmerjanje škropilne brozge na določenih površinah trajnih nasadov.

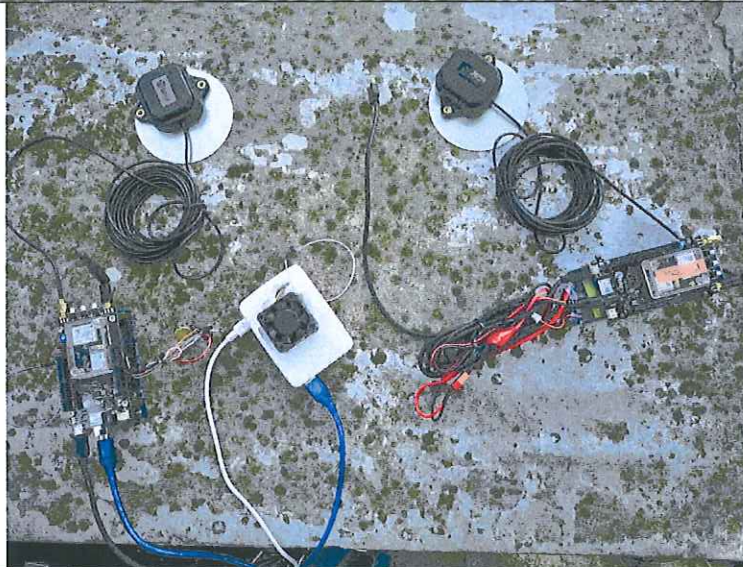
Ključni rezultat za uporabo prototipa sistema je v praksi ta, da smo s pomočjo testiranja navigacijskega sistema na izbranih lokacijah trajnih nasadov dokazali precizno delovanje nizko cenovnega prototipa, pri čemer smo kmetijskim gospodarstvom posredovali rezultate glede preciznosti delovanja sistema za upravljanje delovnega procesa nanašanja škropilne brozge.

#### 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.).







### Telemetrija

Start Tracking

Poraba škropilne brozge:

Poraba goriva:

Ogljični odtis:

Smer vetra: 134°

Hitrost vetra: 12 m/s



© FKP projekt

*Benk*