

# Poročilo o projektu študije za samovozeči voziček za pomoč pri delu na njivi ali rastlinjaku

**Obdobje projekta:** november 2020 – april 2021

## Partnerja projekta:

Podjetje: **EKOKMETIJA HABJAN, Branko Habjan, Zagrad 104, 3000 Celje Slovenija,**  
(<http://www.ekokmetija.eu/>)

Šola: **Višja strokovna šola, Šolski center Celje, Pot na Lavo 22, 3000 Celje,** (<http://vss.sc-celje.si>)

Predavatelj in mentor na VSŠ: Peter Četina

Študenti, ki so dodelovali pri projektu: Andrej Marovšek-M2, študent drugega letnika mehatronike, študenti prvega letnika programa strojništvo S1C v okviru predmetov TPN in STE.

Opis aktivnosti med šolo in podjetjem v letu 2020/21:

V novembru 2020 se je gospod Branko Habjan iz Ekokmetije Habjan obrnil po pomoč na predavatelja VSŠ Petra Četina v povezavi z možnostjo 3D modeliranja različnih možnosti izdelave vozička na elektro pogon, ki bi olajšal delo tistemu, ki sadi zelenjavo ali pobira plodove. Iz neformalnega pogovora je nastala ideja po tem, da mu na VSŠ pomagamo pri analizi možnosti različnih konstrukcij, da vizualiziramo podane rešitve v sistem 3D modelirnika in pomagamo pri izbiri različnih komponent (motorji, krmilnik, sistem koles, konstrukcije, itd.), ki bi lahko prišle v poštev za izdelavo vozička.



Slika 1 : Konceptne rešitve štirikolesne variante vozička

Projekt je vodil predavatelj VSŠ s področja strojništva Peter Četina, ki je k sodelovanju vključil še študenta mehatronike, da pripravi rešitve za izvedbo elektro pogona vozička. Kot predavatelj sem

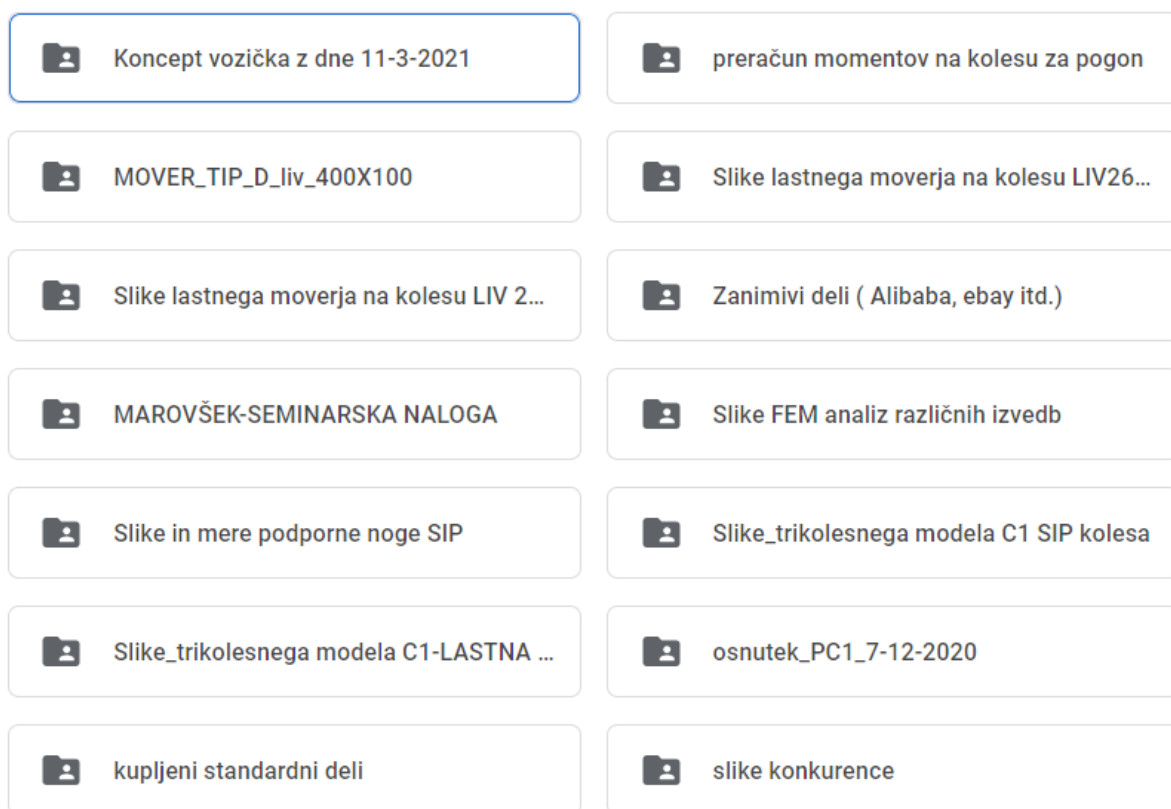
skrbel za 3D predstavitve različnih idej in močnosti izdelave ter za koordinacijo. Za snovanje idej in zamisli smo vključevali tudi študente prvega letnika strojništva S1 v okviru predmetov TPN in kasneje STE.

Izmenjava idej in rešitev ter informacij je bila v času zaprtja države precej otežena, zato smo vse informacije izmenjevali preko elektronskim medijev in skupne mape v Google Drive okolju.

Projektne aktivnosti bi lahko razvrstili v več faz in sicer:

1. Določitev zahtev za voziček;
2. Preučitev nekaj znanih svetovnih rešitev na tem področju;
3. Izdelava koncepta štirikolesnega vozička za dve vrsti in dve osebi;
4. Izdelave alternativnega trikolesnega vozička za eno osebo;
5. Študija razporeditve dodatkov na vozičku (prostor za zaboje, streha, nastavitve ležišča,...);
6. Študija vrste pogona s predpostavko uporabe kar se da standardnih komponent;
7. Analiza možnosti uporabe obstoječih standardnih koles za voziček ali izdelave lastnih;
8. Preračun povosov konstrukcije in obremenitev;
9. Iskanje več alternativ pogonov z vidika tehnične in cenovne primernosti;
10. Iskanje alternative standardnim CAMPINGMOVER sistemom z lastnimi variantami;

Nastalo je za veliko slikovnega in tehničnega materiala na temo projekta.



Projekt tudi zaradi zaprtja države ne predvideval takojšnje fizične izdelave vozička, ampak se je usmeril v več alternativnih možnosti, ki smo jih dobro slikovno predstavili z uporabo programa Creo in tako omogočili vizualizacijo idej in možnih tehničnih izvedb.

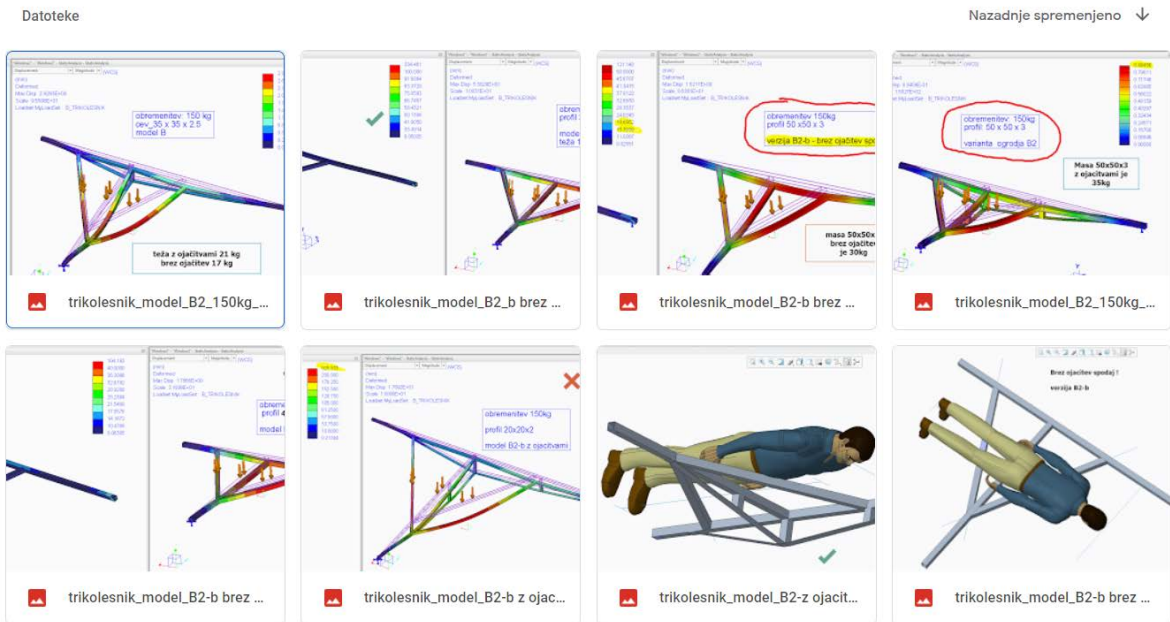
Študent je izbiro elektro komponent in vezav koristno uporabil v okviru seminarske naloge pri predmetu TPP, kjer je potrebno zasnovati rešitve problema iz realnega okolja.

Vsa zbrana dokumentacija je na voljo pri predavatelju Petru Četina in je bila posredovana v uporabo lastniku kmetije gospodu Habjanu.

V nadaljevanju tega poročila je predstavljenih samo nekaj slik iz posameznih konceptov. Celotna dokumentacija je na voljo samo pooblaščenim osebam, ker smo vsi deležniki projektov upoštevati tudi varovanje industrijske lastnine podanih rešitev.

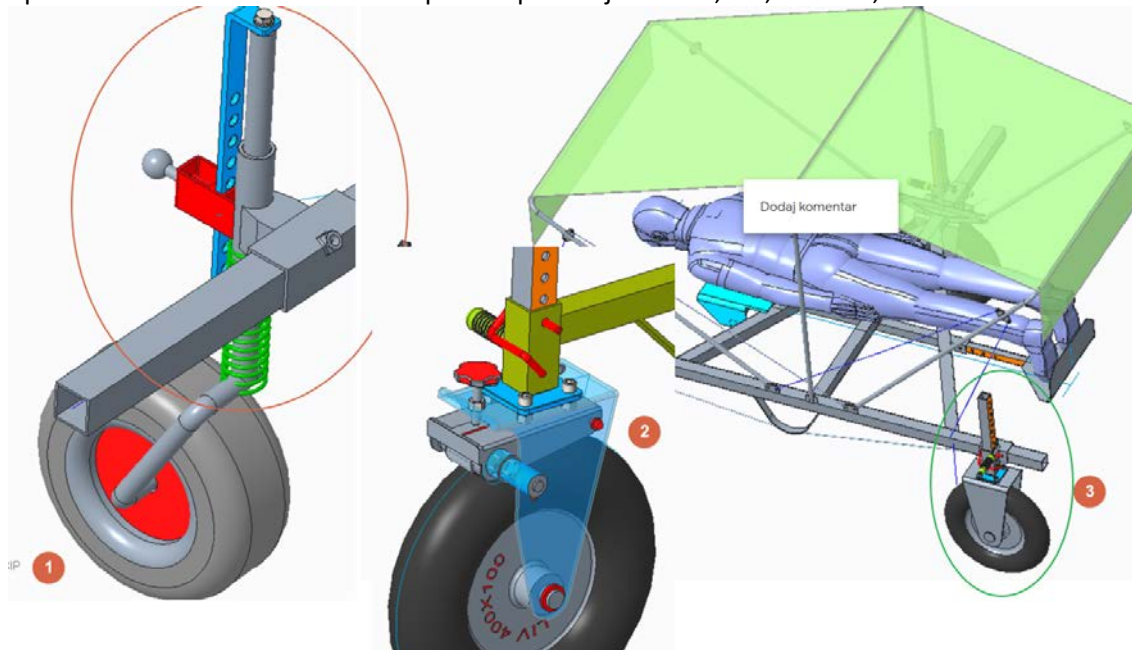
V različnih fazah koncipiranja smo izdelali tudi študije obremenitev in povosov z namenom narediti vitko konstrukcijo s čim manj varjenja in zahtev po dragi obdelavi sestavnih delov.

Moj disk > Odperta mapa za potrebe poste > EKO\_kmetija\_Habjan > Slike FEM analiz različnih izvedb

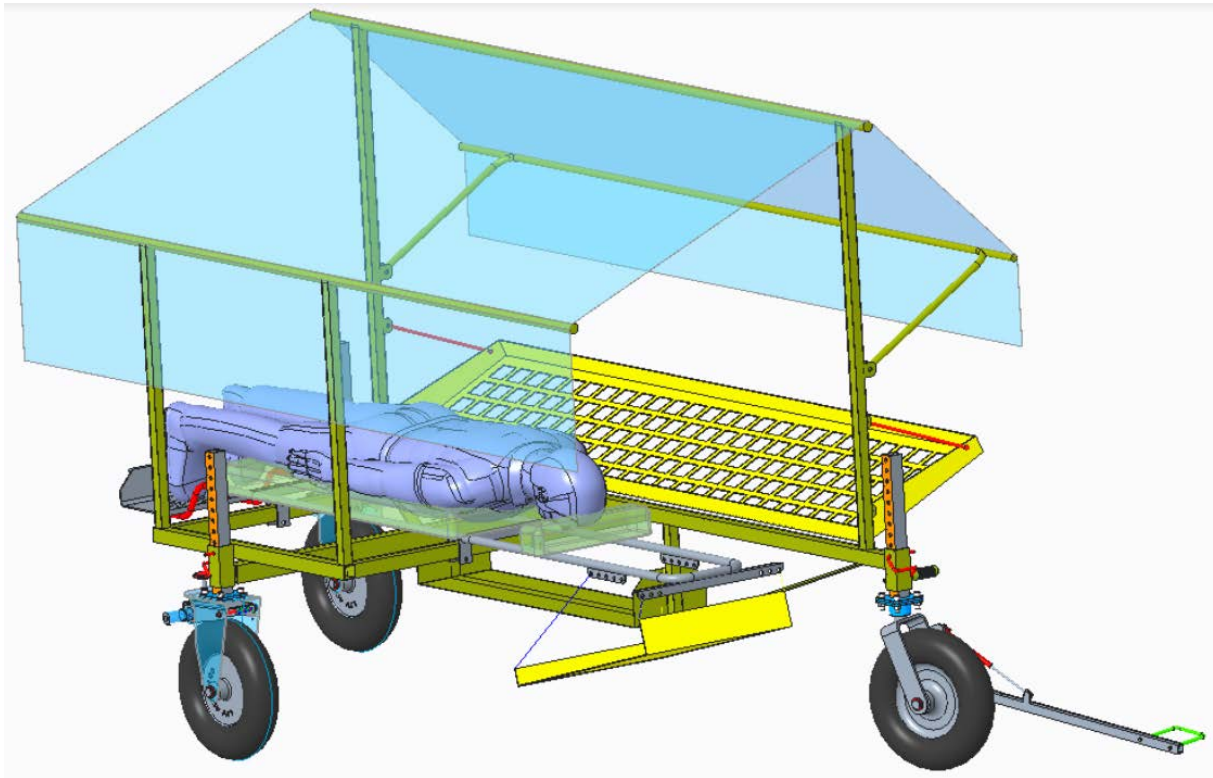


Slika 2: Analize trdnosti in povosov

V projektu smo variirali tako izvedbo dvizhnih nog s kolesi, kakor postavitev strehe, vrste pogonov, uporabo različnih standardnih komponent proizvajalcev SIP, LIV, LUNYEE,....

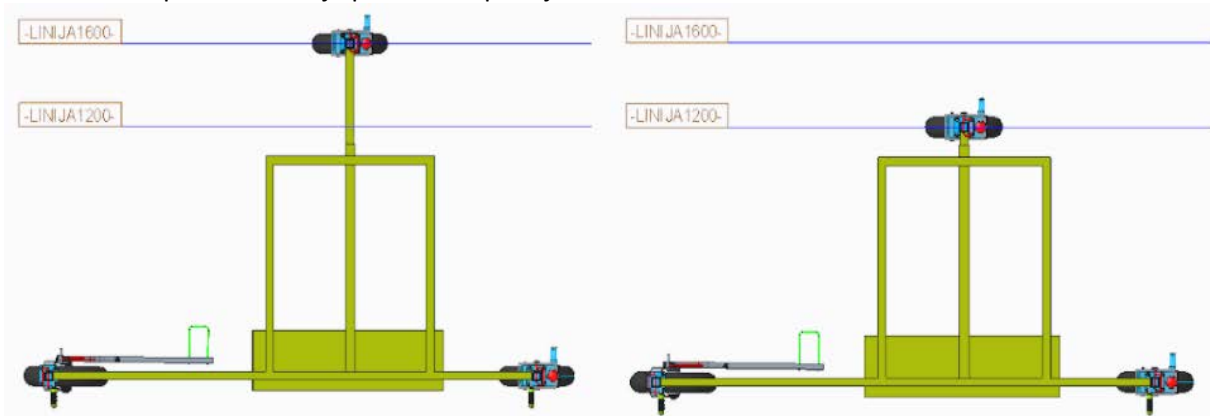


Slika 3: Variacije uporabe različnih oblik, postavitev in komponent



Slika 4: Koncept trikolesne varianta z vzdolžno streho in MOVER pogonom

Voziček je prilagodljiv po širini od 1200 do 1600mm ter višinsko nastavljiv za razliko 500mm  
Ena od konceptnih variant je prikazana spodaj.



Slika 5: Prilagajanje širine in višine vozička

Tudi pri izvedbi pogonov velja velika pestrost možnih rešitev od cenovno zelo ugodnih, do precej dragih.



Slika 6: Pestrost možne izvedbe pogonov

Projekt je bil osredotočen na študijo primerov in možnosti, ki se odpirajo ob osnovni ideji izdelave dokaj enostavnega pripomočka. Ta projekt je ciljno naravnani kot predštudija konceptov in je dobra podlaga izvedbeni projekt, ki bo morda zaživel v prihodnosti, ko bo investitor sprejel odločitev, kaj bi bilo zanj najprimerneje in kako bo to realiziral.

Sodelujoči študenti in vsi, ki bodo v prihodnje še nadaljevali s študijo primerov izdelave določenih komponent lahko na realnem primeru ugotavljajo, da nikoli ne obstaja samo ena sama pravilna rešitev, ampak jih je vedno več. Res pa je tudi, da na izbiro vpliva veliko dejavnikov od cene, tehnologije, ki je na voljo za izdelavo, ergonomije, uporabnosti, vzdržljivosti, možnosti popravil ter osebnega videnja oziroma dopadljivosti.

Poročilo pripravil:  
 Mentor projekta: Peter Četina, univ. dipl. inž.

Celje, 6.4.2021