

Sveučilište Sjever
Odjel za geodeziju i geometriku

Dnevnik stručne prakse
Akademska godina 2023./2024.

Student
Ime Prezime
Jana Stojsavljević

Mentor
Ime Prezime, titula
Hrvoje Matijević, doc.dr.sc.

U Varaždinu, 11.06.2024.



Dnevnik stručne prakse

Podaci o studentu

Ime i prezime: Jana Stojavljević

Matični broj: 0336064530

Akademска godina: 2023./2024.

Studij: preddiplomski sveučilišni studij geodezije i geomatike

Predmetni nastavnik: Hrvoje Matijević, doc. dr. sc.



Podaci o pravnoj ili fizičkoj osobi kod koje se obavlja stručna praksa

Naziv fizičke ili pravne osobe: Sveučilište Sjever

Adresa fizičke ili pravne osobe: Ulica Jurja Križanića 31b

Mentor stručne prakse: doc. dr. sc. Hrvoje Matijević

Kontakt broj i e-mail mentora: 095/5154/736, hmatijevic@unin.hr

Datum početka stručne prakse: 08.04.2024.

Datum završetka stručne prakse: 14.06.2024.

U Varaždinu, 11.06.2024.



Kratki opis tvrtke (primarna djelatnost i poslovi)

Sveučilište Sjever je javno sveučilište u Republici Hrvatskoj koji djeluje u dva grada: Varaždinu i Koprivnici. Stručna praksa odvijala se pod odjelom geodezije i geomatike na Sveučilištu Sjever u Varaždinu. Odjel geodezije i geomatike omogućuje studiranje na preddiplomskom studiju koji traje 6 semestara. Tijekom studiranja na odjelu geodezije i geomatike studenti/ce stječu niz specifičnih stručnih kompetencija koje im osiguravaju kompetitivnost na tržištu rada. Nakon završenog studija studenti i studentice će imati potrebna znanja iz polja matematike, informatike, katastra, zemljišno-knjižnog prava, inženjerske geodezije, fotogrametrije i daljinskih istraživanja, geoinformacijskih sustava, satelitskih sustava, senzora i tehnika za prikupljanje, modeliranje, analizu i upravljanje geoprostornim podacima.

1. dan

08.04.2024.

Prvi dan stručne prakse (08.04.2024.) išli smo na terensku izmjjeru. Mjerili smo područje Zelenka, Makarska dronom kako bi izradili digitalni ortofoto (DOF) za isto. Bili smo podijeljeni u tri grupe po 5 članova, dvije grupe od tri prvi dan su bile na DOF-u. Članovi moje grupe uz mene bili su: Hrvoje Sambolec, Tin Tompić, Antonio Jurić i Josip Nađ (voditelj grupe).

Početak mjerenja bio je u 8:00h, našli smo se na obližnjem parkiralištu te smo dogovorili plan mjerena. Dio grupe išli su s ovlaštenim inženjerom geodezije Vladom Cetlom postavljati orijentacijske točke (Slika 1) te iste izmjeriti GNSS prijemnikom kako bi imali njihove koordinate za daljnju obradu, a jedan ili dvoje studenata u grupi ostalo je s ovlaštenom inženerkom geodezije Sanjom Šamanović kako bi našao/li mjesto pogodno za podizanje drona.



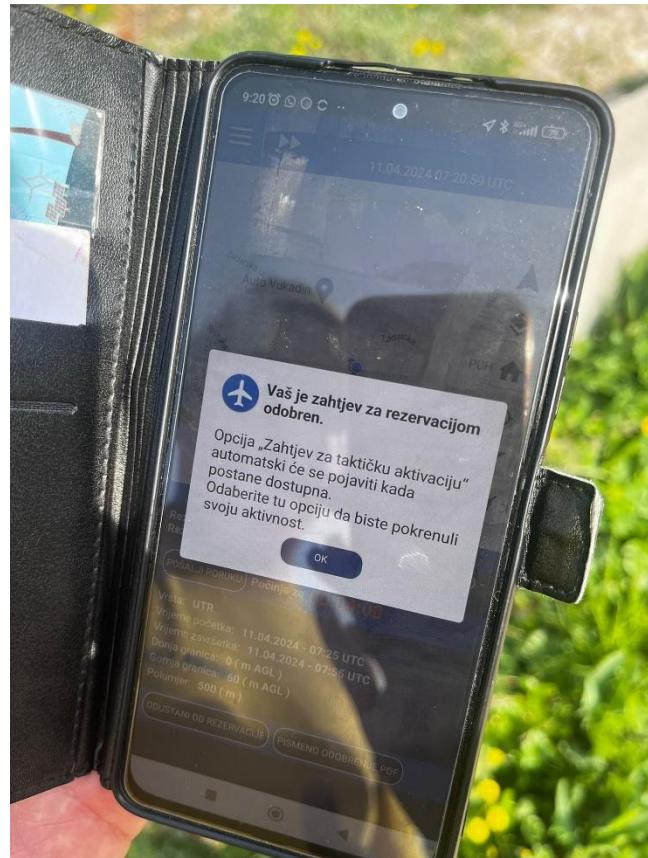
Slika 1 Orijentacijska točka

Mjesto snimanja smo podijelili na dva dijela kako bi smo mogli imati što više dostupnih orijentacijskih točaka za daljnju obradu. Na prvom dijelu snimanja ja sam bila s ovlaštenom inženerkom Sanjom Šamanović na dronu. Pronašle smo pogodno mjesto za ispuštanje drona te smo pripremili plan leta (Slika 2). Postavljanje plana leta je označavanje mjesta kojeg hoćemo snimiti kako bi dron sam letio i snimao mjesto. Uz to morali smo i potvrditi let s zrakoplovstvom Republike Hrvatske (Slika 3). Prvi dio mjeseta snimanja morali smo snimiti u 3 leta

radi baterije drona koja ima limit na otprilike 20 minuta leta. Drugi dio područja snimanja bila sam na postavljanju točaka s ovlaštenim inženjerom Vladom Cetlom i ostalim studentima. Postavili bi orijentacijsku točku koja je u obliku bijelog kvadrata s crnom točkom u sredini. Kada bi našli mjesto pogodno za točku osigurali bi je kamenjem te bi stavili GNSS prijemnik na nju te joj izmjerili koordinate. Nakon svakih nekoliko točaka jedan student bi ostao i čuvaо točku kako je netko ne bih pomaknuo. Drugi dio snimanja podijeljen je isto na 3 leta. U drugom dijelu dvije orijentacijske točke bile su baćene u more.



Slika 2 Prikaz postavljenog područja za let



Slika 3 Potvrda leta

Za sve letove crtana je terenska skica kako bi imali uvid u položaje orijentacijskih točaka.

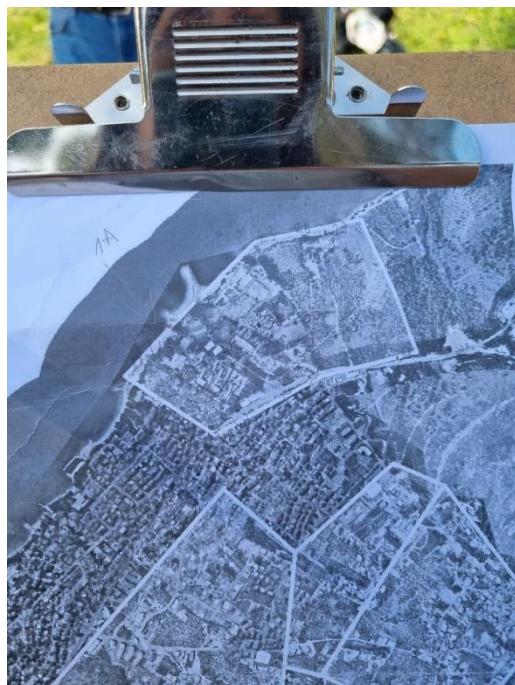
Mjerenje je završilo u 16:00h te su nakon toga prebačeni svi podaci s drona i GNSS prijemnika na računala studenata. Svi podaci s drona skinuti su na moje računalo.

U 18:30h držali smo prezentacije kako bi prikazali što smo napravili toga dana.

2. dan

09.04.2024.

Drugog dana stručne prakse (09.04.2024.) moja grupa ponovno je bila na izmjeri DOF-a. Ovoga puta lokacija je bila Veliko Brdo, Makarska (Slika 4).



Slika 4 Područja snimanja

Našli smo se na obližnjem parkingu u 8:00h te smo napravili plan mjerenja, ovo područje bilo je veće od prvog pa je zato bilo podijeljeno na 3 dijela snimanja. Od kojih je uspješno posnimano 2 dijela.

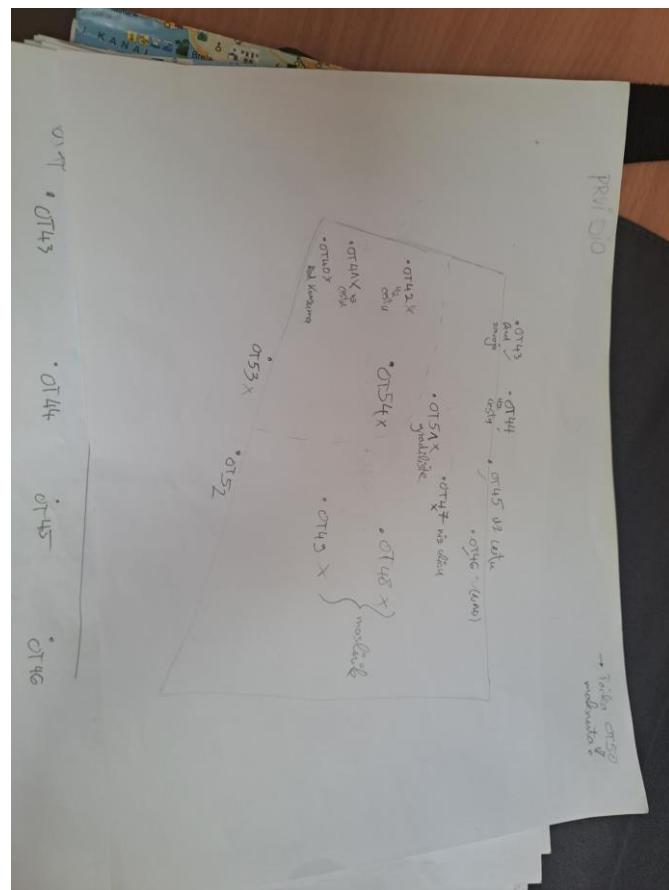
Kao i u prvom danu dio studenata išao je s ovlaštenim inženjerom geodezije Vladom Cetlom u izmjeru i postavljanje orijentacijskih točaka dok su 2 studenta ostala s ovlaštenom inženjerkom geodezije Sanjom Šamanović na dronu.

Kolega Alen Berić i ja ostavljeni smo da čuvamo jednu točku dok su drugi otišli u snimanje i postavljanje drugih kada je došlo do sukoba s vlasnikom na čijoj je katastarskoj čestici orijentacijska točka bila postavljena. Nakon neuspjelog pokušaja objašnjena kako se ne radi o izmjeri njegove katastarske čestice te da je samo orijentacijska točka postavljena tamo jer je pogodno mjesto za istu maknuli smo točku te smo je postavili izvan granica njegove čestice kako se sukob ne bih nastavio.

Nakon čuvanja točke, isti dan na kraju radnog vremena bila sam na dronu s ovlaštenim inženjerom geodezije Vladom Cetlom.

Na mjeranjima je bila ukradena jedna točka i jedna je bila polomljena.

Za sve letove crtana je terenska skica kako bi imali uvid u položaje orijentacijskih točaka (Slika 5).



Slika 5 Terenska skica jednog područja

Mjerenje je završilo u 16:00h te su nakon toga prebačeni svi podaci s drona i GNSS prijemnika na računala studenata. Svi podaci s drona skinuti su na moje računalo.

U 18:30h držali smo prezentacije kako bi prikazali što smo napravili toga dana.

3. dan

10.04.2024.

Treći dan stručne prakse (10.04.2024.) moja grupa išla je na izmjeru s totalnom stanicom s ovlaštenim inženjerom geodezije Nikolom Kranjčićem.

Išli smo na tri lokacije toga dana prvo smo dovršavali izmjeru šahti i slivnika jedne od grupa koji su bili dan ranije na području Ulice Zrinsko Frankopanske, Makarska, a zatim smo prešli na izmjeru parka fra Jure Radića, Makarska u kojem smo mjerili drveća i rasvjetu nakon toga dana nam je i treća lokacija u kojoj smo snimali rasvjetu na području Velikog Brda, Makarska.



Slika 6 Snimanje šahta

Početak mjerjenja bio je u 8:00h, za mjerjenje smo morali imati geodetsku osnovu koja je na prvoj lokaciji već bila postavljena. Geodetska osnova bitna je kako bi mogli imati točke poznate po koordinatama. Postavili smo instrument na točku poznatu po koordinatama koja nam je bila stajališna točka nakon postavljanja morali smo uzeti orientaciju koja je bila na drugoj točki poznatoj po koordinatama. Vizirali smo na prizmu te smo očitali mjerjenje. Nakon postavljanja orientacije snimali smo šahte i slivnike (Slika 6).

Nakon prve lokacije preselili smo se u park u kojem smo morali postaviti geodetsku osnovu (Slika 7). Geodetsku osnovu postavili smo tako da se točke dogledaju te na čestini kako bi imali bolji signal jer smo nakon određivanja

točaka iste izmjerili GNSS prijemnikom kako bi dobili koordinate (Slika 8). Nakon postavljanja geodetske osnove snimili smo sva drveća i rasvjetu u parku. Uz snimanje vodili smo i skicu (Slika 9) kako bi mogli kasnije obrađivati podatke.



Slika 7 Postavljanje geodetske osnove

Nakon snimanja parka prešli smo na rasvjetu gdje nam se pridružio ovlašteni inženjer geodezije Hrvoje Matijević. Postavili smo geodetsku osnovu te nakon toga instrument te smo snimili rasvjetu. Uz snimanje vodili smo i skicu kako bi mogli kasnije obrađivati podatke. Mjerenja su završena u 16:00h.



Slika 8 Izmjera poligona GNSS prijamnikom



Slika 9 Terenska skica parka

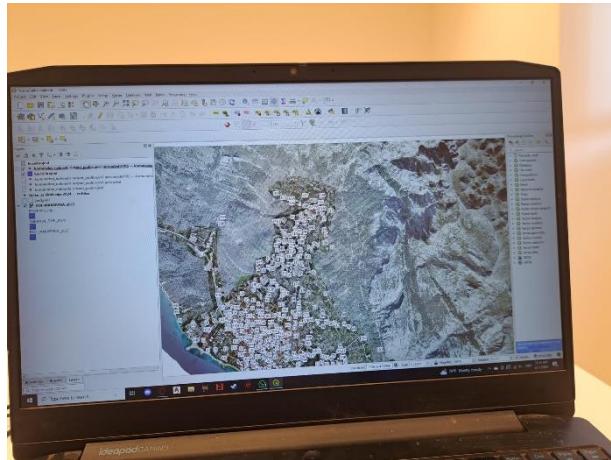
Sva mjerena s GNSS prijamnika i totalne stanice prebacili smo na laptop.

U 18:30h držali smo prezentacije kako bi prikazali što smo napravili toga dana.

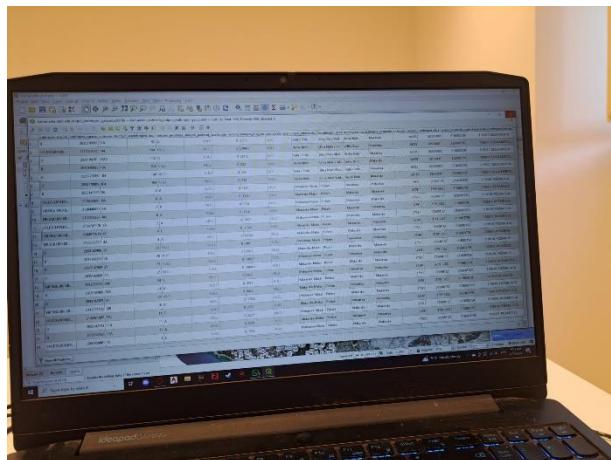
4. dan

11.04.2024.

Četvrtoga dana stručne prakse (11.04.2024.) kolega Josip Nađ i ja u 8:00h krenuli smo raditi u QGIS programu (Slika 10 i Slika 11). Uparivali smo komunalne naknade s kućnim brojevima no međutim nismo uspjeli odraditi zadatka radi nepoklapanja adresa u dva zapisnika.



Slika 10 QGIS prikaz adresa



Slika 11 QGIS prikaz tablice adresa

Nakon toga otišli smo svojoj grupi na izmjeru totalnom stanicom. Snimali smo rasvjetu, slivnike i šahte na području Ulice Petra Perice, Makarska. Kada smo stigli geodetska osnova (Slika 12) bila je postavljena i već je većina toga bila odraćena pomogli smo u držanju prizme, mjerenjem na totalnoj stanciji te vođenju terenske skice.



Name	Easting	Northing	Elevation	Code	Note	Time stamp
	541531.378	4796922.748	123.474	RASM		14:55:39 10/4/2024
1	541511.239	4796945.736	123.631	RASM		14:56:37 10/4/2024
2	541497.989	4796963.265	123.696	RASM		14:57:10 10/4/2024
3	541481.518	4796988.618	124.683	RASM		14:57:47 10/4/2024
4	541467.332	4797012.132	124.686	RASM		14:58:25 10/4/2024
5	541458.214	4797012.889	123.885	RASM		14:58:48 10/4/2024
P1	541493.862	4796955.390	123.761			14:52:00 10/4/2024
P2	541499.220	4796947.090	123.517			14:53:08 10/4/2024
P3	541530.545	4796921.197	123.264			14:54:21 10/4/2024
PRS49...	?	?	?			14:50:35 10/4/2024

Slika 12 Prikaz koordinata

Mjerenja su bila gotova u 14:00h. Nakon čega su svi podaci prebačeni na laptopu.

U 18:30h držali smo prezentacije kako bi prikazali što smo napravili toga dana.



5. dan

12.04.2024.

Petog dana stručne prakse (12.04.2024.) imali smo završnu prezentaciju u 9:00h s gradonačelnikom Makarske gdje smo predstavljali sve odradene poslove.

Odrađeni poslovi su: snimljena sva područja za izradu DOF-a, snimljeni svi šahrtovi, slivnici i rasvjeta, snimljena sva drveća. Jedina stvar koja nije bila odradena je spajanje adresa s komunalijama u QGIS programu radi nepodudaranja podataka.

6.-10. dan

13.05.2024.-14.06.2024.

Od 6. do 10. dana stručne prakse (13.05.2024.-14.06.2024.) obrađivala sam podatke s drona i izrađivala DOF-ove svih letova. U toj obradi pomagali su mi i drugi kolege koji su bili na mjerenjima.

Dana 13.05.2024. prebacivala sam podatke sa svoga laptopa na laptop na kojem se vršila obrada u programu Metashape. Podatke sam počela prebacivati u 8:30h ujutro, a završila sam u 13:00h.

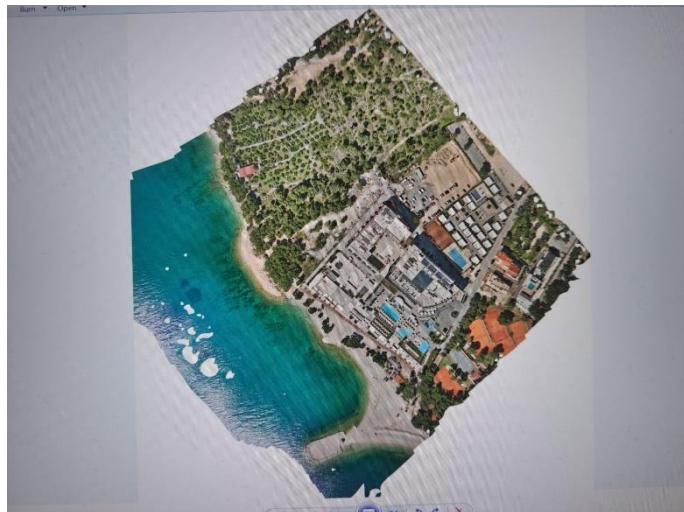
U razdoblju između 13.05.2024.-14.06.2024. dolazila sam s kolegama na obradu.



Slika 13 Opažanje orijentacijske točke

Kako bi obradili podatke bilo je potrebno u program Metashape ubaciti slike s leta. Nakon čega smo programu zadali da posloži slike, kada su slike bile posložene ubacili smo koordinate orijentacijskih točaka te smo postavili koordinatni sustav HTRS96/TM. Kada smo postavili koordinatni sustav počeli smo opažati točke. Za opažanje točaka bila nam je potrebna skica izmjere kako bi se znali orijentirati. Kada bi našli točku na slici dovukli bi markicu do nje te bi ju izopažali svaka izopažana markica označila bi se zelenom zastavicom (Slika 13). Nismo opažali točke koje se ne vide. Nakon opažanja svih markica u programu smo pokrenuli optimalizaciju nakon koje smo dobili pogreške točaka. Pogreške su moralne biti manje od 0.1m. Nakon optimalizacije pokrenuli smo izradu oblaka

točaka nakon koje je uslijedila izrada tekture, DEM-a te na kraju otromozaika koji je pohranjen u TIFF formatu (Slika 14).



Slika 14 Dovršeni DOF

Problemi nastali tijekom obrade najčešće su bili u prepoznavanju orijentacijskih točaka te u krivim podacima. U izradi DOF-a pomogla nam je ovlaštena inženjerka geodezije Sanja Šamanović. Obradu smo radili na dva laptopa kako bi bila brža radi puno podataka. Drugi laptop bio je dostupan nešto kasnije od prvog.

Dana 10.06.2024. došla sam u 9:30h kako bi sa oba laptopa sve obrađene podatke poslala na google disk odjela geodezije i geomatike. U prijenosu podataka pomogli su ovlašteni inženjer geodezije Vlado Cetl i ovlaštena inženjerka geodezije Sanja Šamanović.

Korišteni instrumentarij i software-i kroz odradivanje stručne prakse

Instrumentarij i software koji sam koristila tijekom stručne prakse su: GNSS prijemnik Trimble R12i, totalna stanica Leica TS10, dron AUTEL model:MDCD te Metashape software.



Slika 15 Trimble R12i

GNSS prijemnik Trimble R12i jedan je od GNSS prijamnika koji pruža povećanu GNSS izvedbu i preciznost. Trimble R12i napredni je prijamnik kod kojega štap ne mora biti u vertikali kako bi ispravno mjerio. Njegova točnost horizontalno je 8 mm dok mu vertikalna točnost iznosi 15 mm (Slika 15).



Slika 16 Leica TS10

Totalna stanica Leica TS10 vrhunska totalna stanica koja omogućuje izvođenje visoko zahtjevnih geodetskih zadataka. Njena točnost s reflektrom (prizmom) iznosi $1 \text{ mm} + 1.5 \text{ ppm}$, dok bez reflektora (prizme) iznosi $2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$ (Slika 16).



Slika 17 AUTEL MDCD

Dron AUTEL model: MDCD je dron koji postiže točnosti:

Okomito:

$\pm 0,1 \text{ m}$ (s vizualnim pozicioniranjem u normalnom radu)

$\pm 0,5 \text{ m}$ (s GPS-om u normalnom radu)

Vodoravno:

$\pm 0,3 \text{ m}$ (s vizualnim pozicioniranjem u normalnom radu)

$\pm 1,5 \text{ m}$ (s GPS-om u normalnom radu) (Slika 17).



Slika 18 Metashape logo

Metashape software je program u kojem se obrađuju snimke kako bi se izradio digitalni ortofoto (Slika 18).