

**Srednja škola Matije Antuna Reljkovića
Ivana Cankara 76
35 000 Slavonski Brod**

**Završni rad iz predmeta:
GEODETSKA IZMJERA**

**Tema:
Izrada 3D modela**

Mentor:
Alen Junašević, mag. ing.geod. et geoinf.

Učenik:
Filip Vuletić, 4.i

Slavonski Brod, ljetni rok
šk. god. 2022./2023.

Sadržaj

1.UVOD	1
2.FOTOGRAMETRIJA	2
3.DOF	3
4.DMR.....	4
5. 3D MODEL	5
6. PHANTOM 4 PRO	6
7. 3DSURVEY	7
8. PRAKTIČNI DIO	8
8.1 Snimanje.....	8
8.2 Učitavanje slika	8
8.2 Telemetrija	9
8.3 Poravnavanje snimaka (Bundle Adjustment)	10
8.4 Orijentacija (georeferenciranje)	11
8.5 Rekonstrukcija.....	13
8.6 Klasifikacija	14
8.7 Mesh	16
9.Zaključak	18
10. Literatura	19

1.UVOD

Razvoj tehnologije u proteklom desetljeću donio je značajne promjene u području znanosti, posebice u geodeziji. Jedan značajan trend je sve veća potražnja za znanjem i novim mogućnostima, što pomiče granice kartografije, što dovodi do stvaranja 3D modela. Tradicionalno rukovanje podacima zamijenjeno je naprednijim i razumljivijim tehnikama 3D vizualizacije. Digitalna tehnologija pokazala je golem potencijal i iskoristivost za nove tehnološke i znanstvene aspekte, što je pridonijelo modernizaciji geodezije i kartografije. Korištenje interneta je u posljednjem desetljeću eksponencijalno poraslo, a web stranice su postale medij za objavljivanje različitih vrsta informacija, čineći ih nezaobilaznim dijelom modernog društva. Zbog toga se moderna geodezija i kartografija oslanjaju na karte i planove objavljene na internetu. Dobiveni 3D model prezentira se kao VRML dokument koji svi korisnici mogu interaktivno pregledavati. Konvencionalna metoda vizualizacije Zemljine površine na geodetsko-kartografskim podlogama već je dugo predmet interesa. Predstavljanje treće dimenzije pokušavalo se s različitim stupnjevima uspjeha, poput šrafitiranja, sjenčanja, oblikovanja, stvaranja hipsometrijskih mjerila ili izrade reljefnih karata. Međutim, s pojavom novih tehnologija prikupljanje podataka i modeliranje sada se obavlja suvremenim metodama i tehnologijama, kao što su geoinformacijski sustavi, GPS mjerenja, digitalizacija, digitalna fotogrametrija i lasersko skeniranje. Ovaj se rad fokusira na izradu 3D modela reljefa i DOF s obračunom kubatura na djelu kčbr 5903/237 , 5903/160 i 5903/133 k.o. Slavonski Brod.ku. Izrada 3D modela radi se tehnologijom digitalnog modeliranja terena koja uključuje različite aktivnosti.

2.FOTOGRAMETRIJA

Fotogrametrija je tehnika mjerenja pomoću koje se iz fotografskih snimaka izvodi oblik, veličina i položaj snimljenog predmeta. Tom tehnikom izvršena izmjera naziva se fotogrametrijska izmjera ili kraće fotoizmjera. Kod njene primjene u geodetske svrhe snimljeni je predmet (objekt) zemljište s njegovim prirodnim i umjetnim pojedinostima, od kojeg se fotogrametrijskim metodama dobiva bilo samo situacija, bilo situacija s konfiguracijom. Općenito se dobiva od snimljenog objekta ili dvodimenzionalna (ravninska) ili trodimenzionalna (prostorna) predodžba. Zahvaljujući okolnosti da se fotogrametrijska izmjera ne vrši direktno na samom objektu, već se objekt snima iz podaljeg ili dapače iz velike udaljenosti, otvaraju se za izmjeru nova područja, na kojima je ona dotada zbog nepristupačnosti ili slabe pristupačnosti objekta bila nemoguća ili teška (prašume, ledenjaci, pustinje, močvare, podvodni plićaci i grebeni, unutrašnjost čovječjeg tijela itd.). Okolnost pak da se kratkotrajnom eksponažom snima cijela (vrlo često i golema) površina, tj. više točaka, odjedanput, a ne točka po točku, čini fotogrametrijsku metodu izvanredno brzom. Fotogrametrijom se plan može izraditi ne samo konturno (samo s graničnim linijama između raznovrsnih elemenata, npr. između dvije parcele, i generaliziranom predodžbom tih elemenata), već i tako da on sadrži također sve pojedinosti vidljive s položaja kamere kojom se snima. To pri primjeni u geodeziji nije uvijek potrebno, a katkada nije ni poželjno, ali takav plan u fotografskom obliku predstavlja novu kvalitetu za veliki broj drugih područja, kao što su hidrotehnika, projektiranje komunikacija, urbanizam, sanacija tla, itd. Ovo su glavne osobine, ali ne i jedine, koje su uvjetovale brz prodor i afirmaciju fotogrametrijske metode u izmjeri raznovrsnih područja.



Slika 1 Fotogrametrija (<https://tinyurl.com/bdfr5shc>)

3.DOF

Digitalna ortofotokarta (DOF) je službena državna karta i izrađuje se u mjerilu 1:5000 (DOF5) za cjelokupno područje Republike Hrvatske. Ortofotokarta izrađuju se sukladno odgovarajućim tehničkim specifikacijama. U sklopu novih katastarskih izmjera izrađuju se digitalne ortofotokarte u mjerilu 1:2000 (DOF2) i to samo za područje katastarskih općina u izmjeri. Digitalna ortofotokarta izrađena je prevođenjem digitalne aerofotogrametrijske snimke (poznatih vrijednosti unutarnje i vanjske orijentacije) iz centralne u ortogonalnu projekciju uz upotrebu DMR-a odgovarajuće točnosti. DOF5 sustavno se izrađuje od 2000. godine, a za cjelokupno područje Republike Hrvatske izrađen je iz snimanja 2011., 2014./2016., 2017./2018. i 2019./2020. godine.

Tehnički opis:

- službeni referentni koordinatni sustav: HTRS96/TM
- mjerilo: 1: 5 000 / 1: 2 000
- geometrijska rezolucija: 0,50 m/piksel / 0,20 m/piksel
- oblik: digitalni / analogni
- format isporuke: .TIFF + .TFW + .DWG
- broj listova DOF5: Izrađeni broj listova DOF5 prema godinama snimanja: 2011. - 10945 listova, 2014.-2016. - 10524 listova, 2017.-2018. - 10905 listova, 2019.-2020. godine - 10750 listova
- površina obuhvaćena listom DOF5: 600 ha



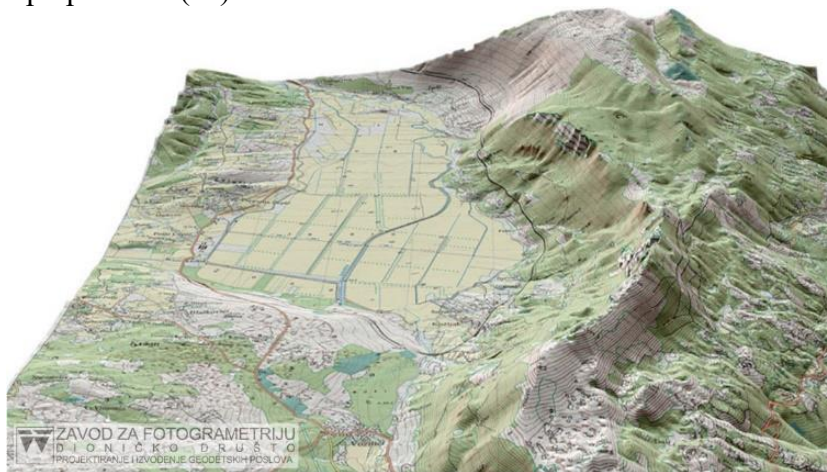
Slika 2 DOF Hrvatske (<https://tinyurl.com/2rwkycpx>)

4.DMR

DMR je skup položajno (i visinski) određenih točaka i geometrijskih elemenata (prijelomnica, linija oblika i površina isključenja) potrebnih za prikaz Zemljine površine. Podaci za izradu i ažuriranje DMR-a prikupljanju se fotogrametrijskim kartiranjem (stereoizmjernom) uz pomoć digitalnih fotogrametrijskih stanica iz aerofotogrametrijskog snimanja gdje rezolucija snimaka mora biti najmanje 30 cm ($GSD \leq 30$). DMR je izrađen u novoj kartografskoj projekciji HTRS96/TM na elipsoidu GRS80. DMR se koristi pri proizvodnji izohipsa na TK25, kao osnova za rektifikaciju DOF5, za izradu kalkulacija vezanih za idejni dio projekta te može biti korišten i u svrhe analiza reljefa, sjenčanje nagiba, izračun ekspozicije itd. DMR treba biti korišten s posebnom pažnjom kod projekata s iznimno visokim zahtjevima u pogledu točnosti, vodeći računa omjerilu snimanja iz zraka. Digitalni model visina (DMV) Izvedenica iz DMR-a je Digitalni model visina što predstavlja pravilnu mrežu (grid) visinskih točaka, interpoliranih na osnovi odgovarajućeg Digitalnog modela reljefa. Točke u DMV-u su u pravilu raspoređene na svakih 25 m, ali ovisno o točnosti aerofotogrametrijskog snimanja razmak interpoliranih točaka može biti i gušći.

Tehnički opis:

- službeni referentni koordinatni sustav: HTRS96/TM
- oblik: digitalni
- format isporuke: .DGN / .DWG (DMR) i .XYZ / .TXT (DMV)
- godina zadnjeg ažuriranja: 2018.- 2019.
- prodaja: po površini (ha)



Slika 3 DMR(<https://tinyurl.com/mbahh6s4>)

5. 3D MODEL

Primjena 3D modeliranja u geodeziji napravila je revoluciju u ovom području omogućivši precizno kartiranje i analizu zemljine površine i podzemlja. 3D modeli nastaju kombiniranjem podataka iz različitih izvora, uključujući satelitske snimke, fotografije iz zraka i istraživanja tla. Ova tehnologija omogućuje geodetima stvaranje vrlo detaljnih i preciznih digitalnih prikaza zemljinog terena, uključujući topografiju, geološke značajke, pa čak i podzemne strukture. Jedna od ključnih primjena 3D modeliranja u geodeziji je precizna navigacija i usluge lociranja. Kombinacijom GPS-a i 3D modela, navigacijski sustavi mogu točno odrediti lokaciju korisnika i voditi ih do odredišta s većom preciznošću nego ikad prije. 3D modeliranje također se koristi u upravljanju katastrofama i procjeni rizika, omogućujući stručnjacima stvaranje detaljnih modela područja sklonih prirodnim katastrofama kao što su poplave, potresi i klizišta. Osim toga, 3D modeliranje u geodeziji koristi se u građevinarstvu i strojarstvu, gdje se koristi za izradu preciznih modela zgrada i struktura. Korištenjem 3D modela, arhitekti i inženjeri mogu projektirati i vizualizirati složene strukture s većom točnošću i učinkovitosti, smanjujući rizik od pogrešaka i skupih prerada. Općenito, primjena 3D modeliranja u geodeziji promijenila je način na koji razumijemo i komuniciramo s površinom i podpovršinom zemlje, omogućujući nam donošenje informiranijih odluka i bolje planiranje budućnosti.



Slika 4 3D model (<https://tinyurl.com/3wxyztet>)

6. PHANTOM 4 PRO

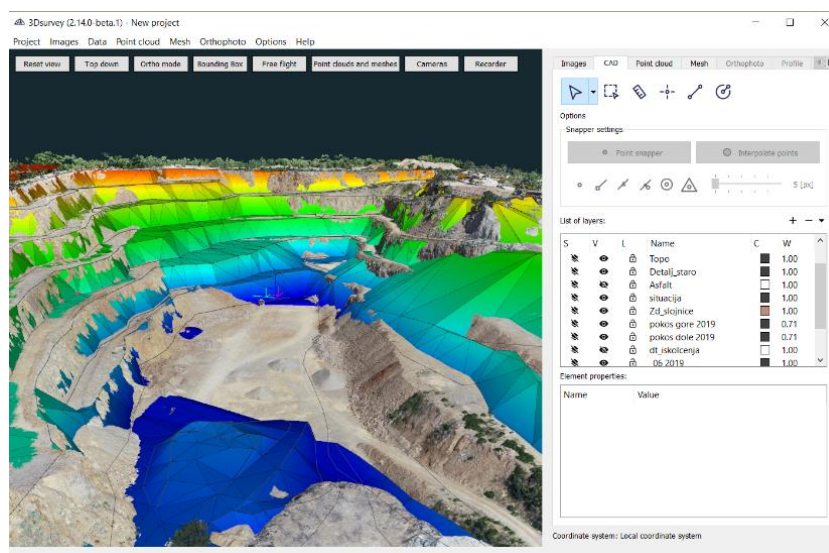
DJI Phantom 4 Pro je dron dizajniran za snimanje i snimanje iz zraka. Ima kameru od 20 megapiksela i može snimati 4K video do 60 sličica u sekundi. Dron ima maksimalno vrijeme leta od 28 minuta i može postići brzinu do 72 km/h na sat. Phantom 4 Pro opremljen je nizom senzora, uključujući senzore za izbjegavanje prepreka, koji mu omogućuju sigurno letenje i izbjegavanje sudara s objektima na putu. Također ima GPS sustav koji mu omogućuje let u ravnoj liniji, lebdenje na mjestu i automatski povratak na početnu točku. Dron ima mnoge primjene, uključujući fotografije iz zraka, video snimke, mjerenje i mapiranje. Može se koristiti za istraživanje velikih površina zemlje, pregled zgrada i infrastrukture te izradu detaljnih 3D karata terena. Phantom 4 Pro postao je popularan među hobistima, kao i profesionalcima u industrijama kao što su nekretnine, građevinarstvo, poljoprivreda i geodezija. Njegove napredne značajke i jednostavnost korištenja čine ga idealnim alatom za snimanje zapanjujućih snimaka i podataka iz zraka.



Slika 5 Phantom 4 PRO (<https://www.pcmag.com/reviews/dji-phantom-4-pro>)

7. 3DSURVEY

3Dsurvey je softverska aplikacija koja se koristi za izradu 3D modela i karata iz snimaka iz zraka snimljenih dronovima. Softver je dizajniran za korištenje u raznim industrijama, uključujući geodeziju, građevinarstvo i poljoprivredu. Program omogućuje korisnicima uvoz snimaka iz zraka i izradu 3D modela korištenjem fotogrametrijskih tehnika. Rezultirajući 3D modeli mogu se koristiti za izvođenje mjerenja, izradu karata i izvođenje drugih zadataka analize. Softver uključuje niz alata za obradu i analizu podataka, kao što je stvaranje oblaka točaka, generiranje ortofoto snimaka i stvaranje konturnih linija. Također uključuje alate za proračun volumena i analizu terena. Softver je osmišljen tako da bude jednostavan za korištenje, s jednostavnim sučeljem i korak-po-korak vodstvom kroz proces stvaranja 3D modela. 3Dsurvey koristi niz profesionalaca, uključujući geodete, inženjere, arhitekte i poljoprivrednike. Njegova sposobnost da brzo i precizno stvori 3D modele iz zračnih slika čini ga vrijednim alatom za različite primjene, kao što je mjerenje zemljišta, planiranje izgradnje i upravljanje usjevima.



Slika 6 3D Survey (<https://3dsurvey.si/whats-new-in-3dsurvey-version-2-14/>)

8. PRAKTIČNI DIO

8.1 Snimanje

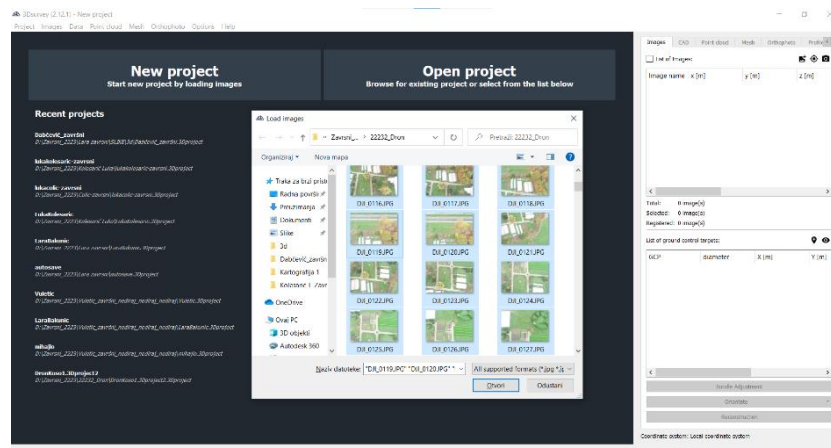
Prvi korak koji je poduzet za izradu završnog rada na temu 3D modela školskog vrta bio je odlazak na teren. Vrt je snimljen i svi potrebni detalji su zabilježeni koristeći dron. Snimke vrta iz zraka su obavljene pomoću aplikacije 3Dsurvey pilot koja je omogućila precizno snimanje i prikupljanje visokokvalitetnih fotografija.



Slika 7 Geodet mjeri sa dronom(<https://tinyurl.com/5expap3s>)

8.2 Učitavanje slika

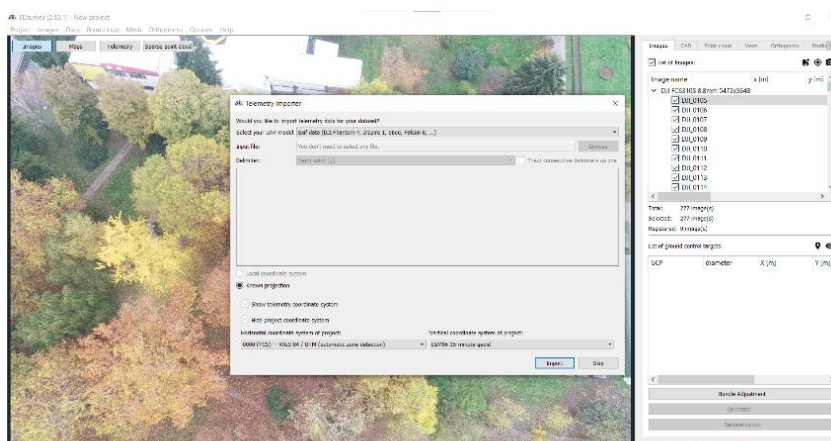
Nakon što je snimanje terena završeno, sve slike sa snimljenim područjem su prenesene na računalo. Zatim je korištena aplikacija 3Dsurvey kako bi se te slike učitale i započeo je proces izrade 3D modela. Unos fotografija u aplikaciju je bio ključni korak jer su one bile temelj za daljnju obradu i generiranje preciznog 3D modela školskog vrta.



Slika 7 Učitavanje slika

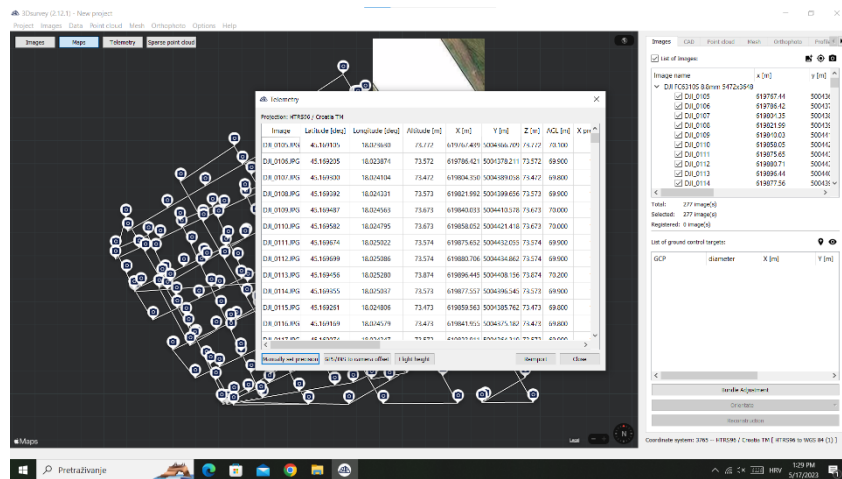
8.2 Telemetrija

Nakon unosa slika, prozor za unos telemetrijskih podataka otvorio se. U tom prozoru je odabran tip telemetrijskih podataka, s obzirom da je korišten DJI Phantom 4 PRO dron, EXIF podaci su bili korišteni. Nakon odabira, kliknuto je na "Import" kako bi se unijeli podaci..



Slika 8 Odabir tipa telemetrija

Tada se pojavio prozor telemetrije koji prikazuje uvezene podatke i njihovu transformaciju u koordinate projekta, zajedno s njihovom točnošću. Telemetrijski podaci su atributni podaci za naše slike i sadrže informacije o položaju drona (ili kamere) u trenutku snimanja slika.

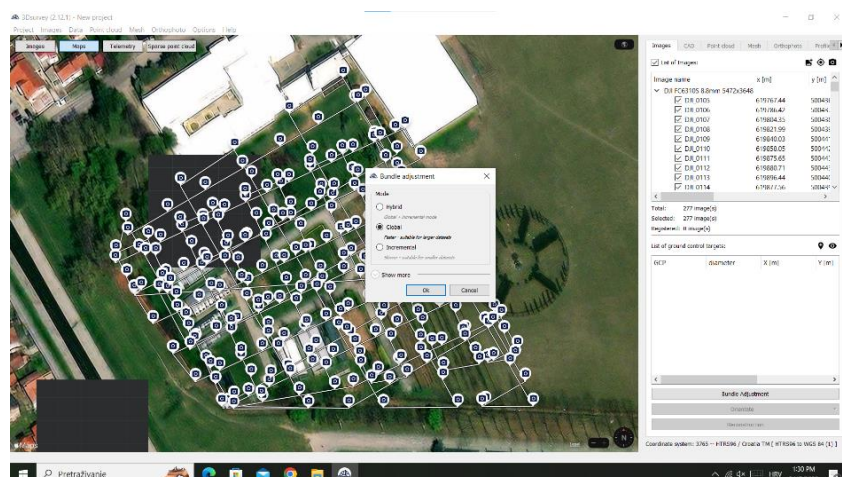


Slika 9 Prikaz podataka telemetrije

Dodavanje telemetrijskih podataka u ovoj fazi značajno ubrzava proces Bundle Adjustment/Image Alignment. Kliknuo sam na "Zatvori" kako bi nastavio dalje.

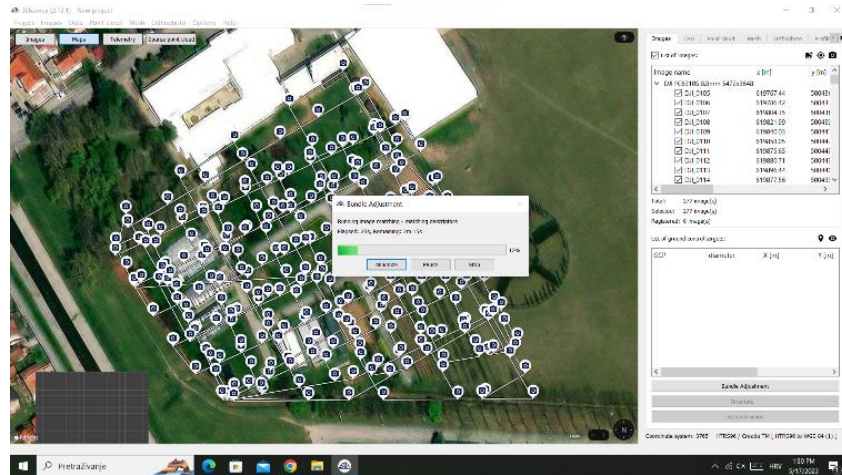
8.3 Poravnavanje snimaka (Bundle Adjustment)

Nakon unosa telemetrije, slijedio je korak bundle adjustment, koji je omogućen za poravnanje snimaka u skupu podataka. Gumb "Bundle Adjustment" je pritisnut kako bi se započela obrada podataka. U otvorenom prozoru je odabran Global mode poravnavanja i kliknuto je na "OK" kako bi se započeo bundle adjustment.



Slika 10 Bundle adjustment

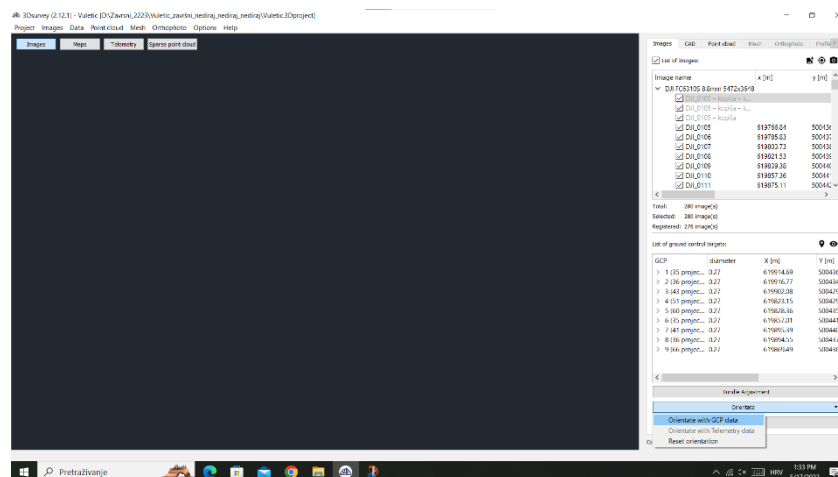
Vrijeme obrade može varirati od nekoliko minuta do nekoliko sati, ovisno o broju slika i specifikacijama procesora (broj jezgri, ...). Kada je projekt uspješno poravnaz, mogle su se uočiti različite funkcionalnosti.



Slika 11 Učitavanje bundle adjustenta

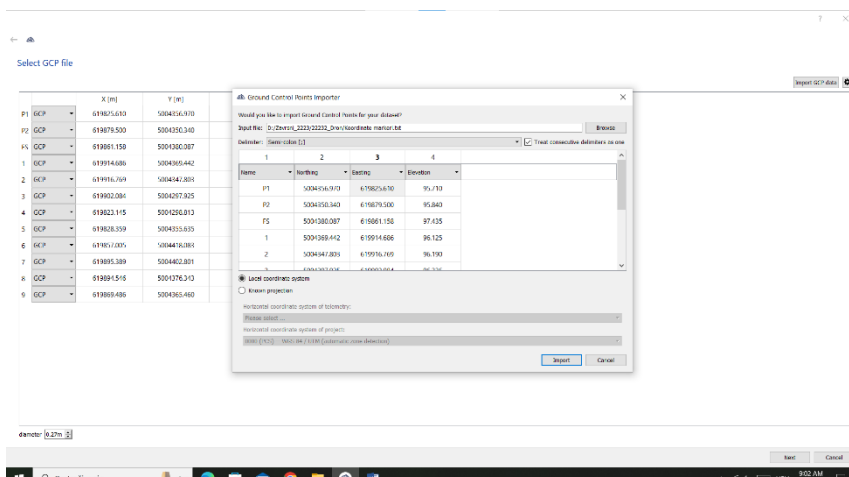
8.4 Orijentacija (georeferenciranje)

Nakon završetka bundle adjustenta, slijedio je korak orijentacije koji je omogućen za georeferenciranje projekta. Postoje tri mogućnosti ovisno o vrsti podataka.



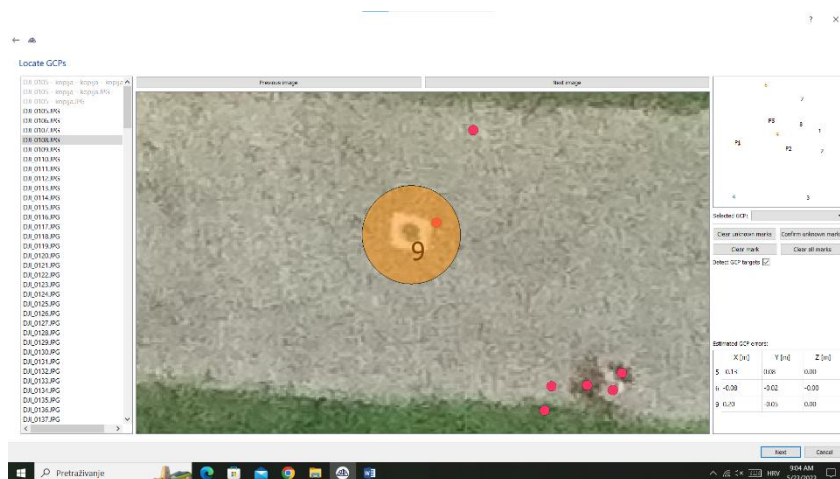
Slika 12 Orijentiranje sa GCP podacima

"Orientate with GCP data" je kliknut za nastavak, te je slijedio skočni prozor za orijentaciju: Prvo je odabrana datoteka s koordinatama markera (*.txt) i kliknuto je "Dalje".



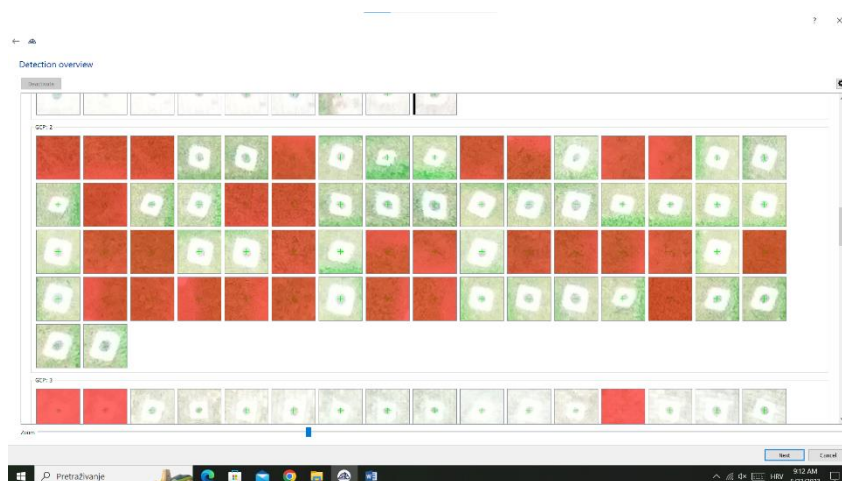
Slika 13 Umetanje koordinata markera

Na lijevoj strani skočnog prozora je odabrana slika s GCP-om. Kotačić miša je korišten za povećavanje ili smanjivanje prikaza. Za automatsku orijentaciju, bilo je potrebno ručno označiti barem 3 GCP-a. Nastavljeno je s odabirom još dvije GCP točke s drugih dijelova projektnog područja.



Slika 14 Lociranje markera

Kada je treća kontrolna točka odabrana, automatsko prepoznavanje svih ostalih GCP-a je započelo. U sljedećem koraku možemo vidjeti automatsko prepoznavanje referentnih točaka na terenu. Ako referentna točka nije prepoznata na određenoj slici, ona se eliminira i oboji se crveno. Ako želite uključiti tu referentnu točku u orijentaciju, samo dvaput kliknite sliku i crveni preklapajući sloj će nestati. Više slika može biti označeno ili odznačeno tako da se označe kvačicom u gornjem lijevom kutu, gdje se pojavljuje prazan kvadrat. Također možete ispraviti/popraviti automatsko mjerenje - stavite miš u sredinu cilja i desnom tipkom miša označite centar referentne točke. Pomaknite miš ili koristite klizač ispod za zumiranje ili smanjenje, što vrijedi za sve ciljane prozore kako biste lakše ispravili njihov položaj. Isti pristup može se koristiti za ispravljanje položaja referentnih točaka koje su automatski detektirane, ali nisu savršeno izmjerene zbog loših uvjeta pri prikupljanju podataka.

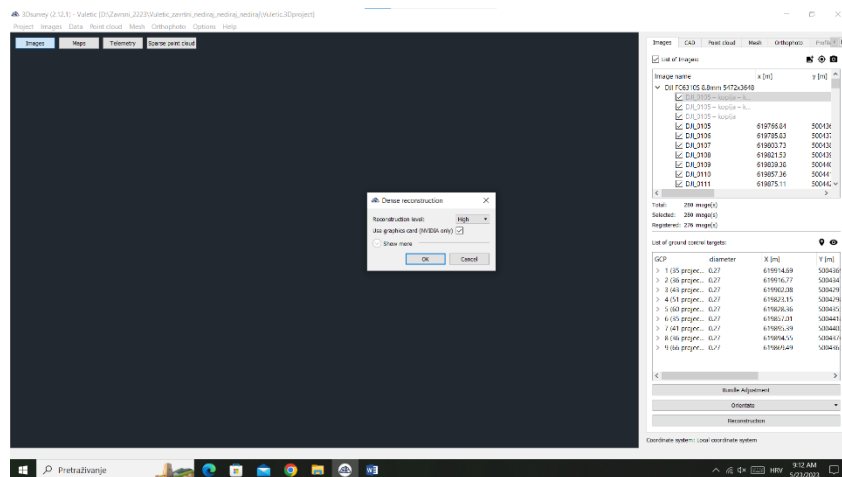


Slika 15 Referenciranje markera

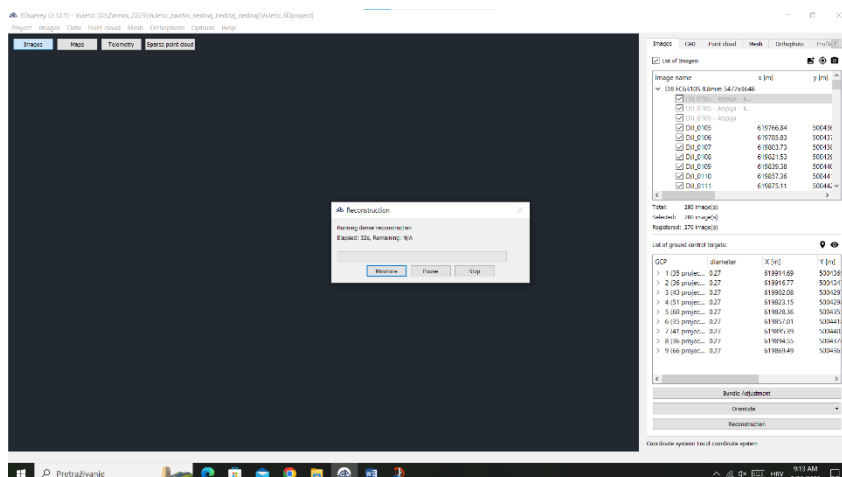
8.5 Rekonstrukcija

Sljedeći korak je rekonstrukcija gustog oblaka točaka. Na slici možete pronaći zadane vrijednosti za korak rekonstrukcije koji vam pruža najučinkovitije izračune (vrijeme naspram rezultata). Izabrana je visoka rekonstrukcija. Kliknuto je "OK" za pokretanje rekonstrukcije.

Nastavljajući dalje, svaki parametar rekonstrukcije je opisan radi dodatnih informacija. Razina rekonstrukcije - postoje 4 razine rekonstrukcije: Niska, Srednja, Visoka, Ekstremna.



Slika 16 Startanje rekonstrukcije



Slika 17 Učitavanje rekonstrukcije

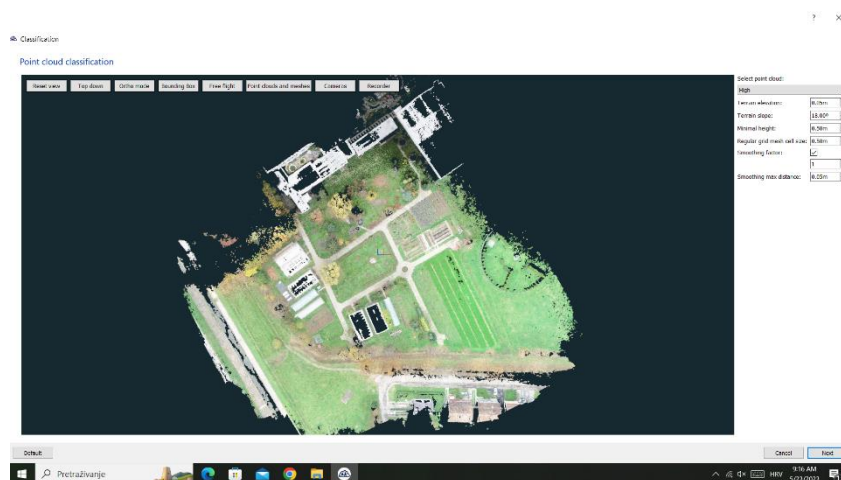
8.6 Klasifikacija

Nakon završetka izračunavanja oblaka točaka, važno je prvo klasificirati terenske točke. Kliknuto je na gumb "Klasifikacija" kako bi se klasificirale terenske točke. U skočnom prozoru je moguće prilagoditi sljedeće parametre:

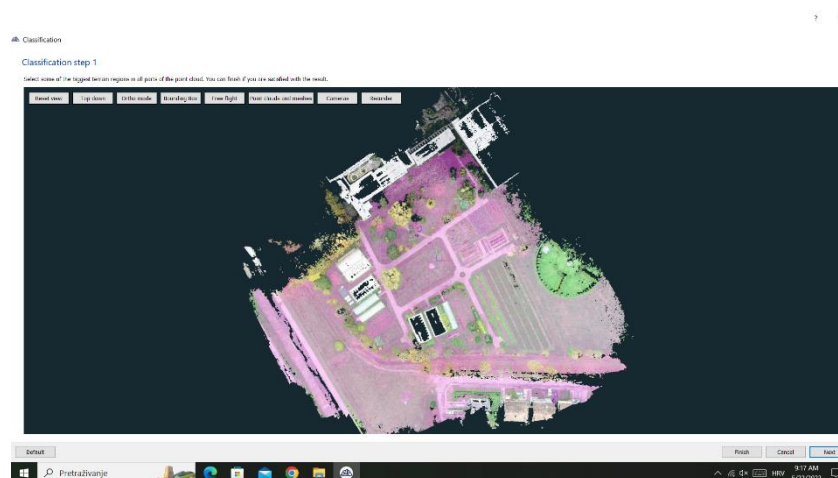
- Nadmorska visina terena: maksimalna nagla promjena nadmorske visine u terenu.
- Nagib terena: maksimalni kut između horizonta i nagiba u stupnjevima.
- Minimalna visina: minimalna visina objekata za brisanje.
- Veličina ćelije DSM-a: veličina ćelije prethodno izračunatog DSM-a.

- Faktor glađenja: proporcionalan glatkoći klasificiranog terena.
- Maksimalna veličina glađenja: maksimalna veličina utjecajnog područja.

Koristeći kotačić miša i povlačenje, je zumirano na željeno područje. Lijevi klik miša koristio se za odabir željenog područja, koje će biti obojano. Nije potrebno odabrati sva terenska područja. Nakon toga se kliknuto je "Dalje". Ako su odabrana sva željena područja, klikne se "Završi". U suprotnom, odabere se nedostajuće područje i klikne se "Dalje" te se klikne "Završi" za dovršetak klasifikacije. Konačno, kliknuto je "Izbriši ostalo" kako bi se izbrisale ne-terenske točke oblaka točaka.



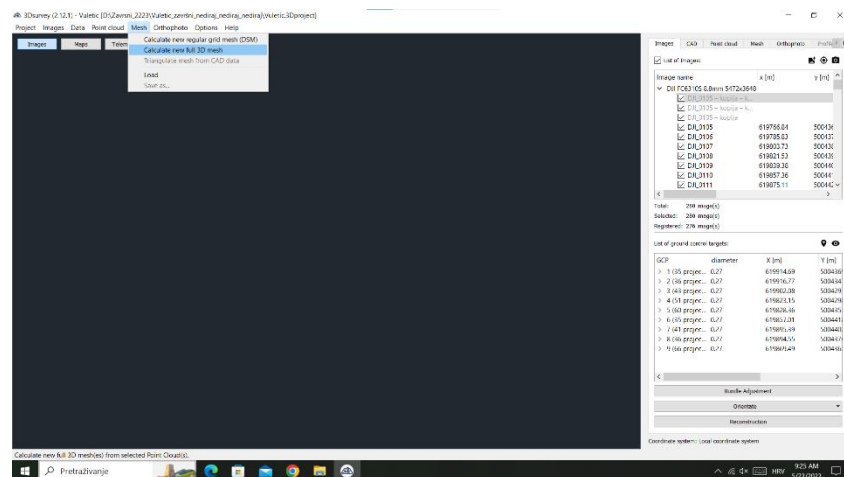
Slika 18 Odabir klasifikacije



Slika 19 Odabrani dio klasifikacije

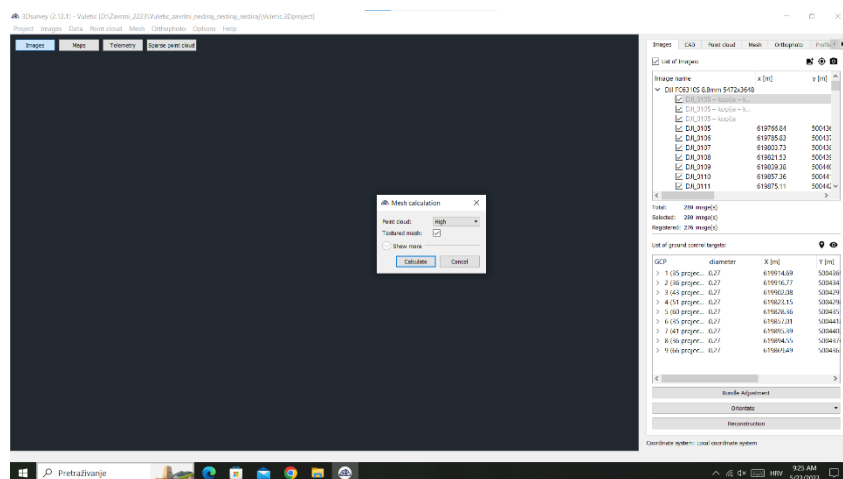
8.7 Mesh

Nakon klasifikacije terena, preostao je još jedan korak u izradi 3D modela, a to je stvaranje Mesh-a. Da bi se stvorio Mesh, na alatnoj traci kliknuto je na "Mesh" i pojavio se prikazani prozor.



Slika 20 Kreiranje mesh-a

Na prozoru je pritisnut gumb za izračunavanje novog punog 3D Mesh-a. Nakon pritiska, pojavio se još jedan prozorčić u kojem je pritisnuto "Izračunaj" da bi se izvršio izračun. Nakon što se izračuna, dobit ćete 3D prikaz terena koji ste snimili pomoću drona.



Slika 21 Startanje mesh-a

Nakraju smo dobili 3D model koji je prikazan ovdje:



Slika 22 Završni produkt

9. Zaključak

U ovom tekstu opisano je prikupljanje informacija u svrhu stvaranja 3D modela terena u vrtu Matije Antuna Relkovića srednje škole. Također su navedene osnovne informacije o bežično upravljanim letjelicama i njihovim područjima primjene.

Praktični dio uključivao je terenski rad u kojem smo koristili aplikaciju 3d Survey pilot i DJI fly kako bismo snimili slike školskog vrta. Odabrali smo željeno područje za snimanje. Svi korišteni programi za mjerenje i obradu bili su vrlo jednostavni za korištenje.

Rezultat mjerenja bilo je oko 250 slika. Moguće je snimiti manji broj slika, ali više slika nam je omogućilo dobivanje kvalitetnijeg završnog rezultata. Samo obradu podataka u programu nije dugo trajala, a program je bio vrlo jednostavan za upotrebu.

Nakon završetka rada primjećujem koliko je zapravo jednostavno snimiti željeno područje pomoću automatizirane i napredne tehnologije koju pružaju bežično upravljane letjelice i programi poput 3Dsurvey-a. Međutim, treba pažljivo rukovati dronovima, na primjer, ne letjeti više od 120 metara ili iznad naseljenih područja zbog kamere koju nose, te poštivati mnoge zakone koji određuju što smijemo i ne smijemo raditi. Ti zakoni lako se mogu pronaći na internetu. Da bismo koristili dronove za letenje, moramo prijaviti let. Primjećujem da će u bliskoj budućnosti biti još brže i lakše dobiti iste podatke, čak i s većom preciznošću.

10. Literatura

URL-1:

[https://www.researchgate.net/profile/MirkoBorisov/publication/328289455_Vizuelizacija_3D_modela_geopodataka_i_njihova_primena/links/5bc4a2fd92851c88fd6a7bfb/Vizuelizacija-3D-modela-geopodataka-i-njihova-primena.pdf](https://www.researchgate.net/profile/MirkoBorisov/publication/328289455_Vizuelizacija_3D_modela_geopodataka_i_njihova_primenalinks/5bc4a2fd92851c88fd6a7bfb/Vizuelizacija-3D-modela-geopodataka-i-njihova-primena.pdf) (14.4.2023)

URL-2: <https://3dsurvey.si/> (14.4.2023)

URL-3: <https://www.overfly.me/hr/rilievo-fotogrammetrico-drone/> (15.4.2023)

URL-4: <https://hrcak.srce.hr/file/196250> (20.4.2023)

URL-5: <https://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklpedija/fotogrametrija.pdf> (13.5.2023)

URL-6: <https://dgu.gov.hr/proizvodi-i-usluge/sluzbene-drzavne-karte-i-ostale-karte/digitalna-ortofotokarta/174> (13.5.2023)

URL-7: <https://dgu.gov.hr/proizvodi-i-usluge/sluzbene-drzavne-karte-i-ostale-karte/digitalna-ortofotokarta/174> (12.5.2023)

URL-8: <https://dgu.gov.hr/proizvodi-i-usluge/podaci-topografske-izmjere/digitalni-model-reljefa/180> (30.4.2023)

URL-9: <https://chat.openai.com/> (13.4.2023)

EVIDENCIJSKI (KONZULTACIJSKI) LIST IZRADE ZAVRŠNOG RADA

Ime i prezime učenice: Filip Vuletić

Razred: 4.i

Školska godina: 2022./2023.

Program – zanimanje: Tehničar geodezije i geoinformatike

Mentor: Alen Junašević, mag. ing. geod.

Naziv završnog rada : Izrada 3D modela

Datum konzultacija	Sadržaj konzultacija (Bilješke o napredovanju)	Potpis mentora
3.10.	Objašnjena tema	Junašević Alen
10.10.	Obavljena terenska izmjera	Junašević Alen
10.4.	Izrada DMR-a i DOF-a završena	Junašević Alen
15.5.	Pregledan teorijski dio rada	Junašević Alen
24.5.	Odobrena radnja	Junašević Alen

PRIJEDLOG OCJENE ZAVRŠNOG RADA: Vrlo dobar (4)

Datum predaje rada: 24.5. 2023.
(mentor je prihvatio rad)

Potpis mentora: 

Ocjena pisanog rada: Vrlo dobar (4)

Datum obrane rada: _____

Ocjena obrane rada: _____

Konačna ocjena: _____

Povjerenstvo:

1. mentor: _____

2. profesor struke : _____

3. profesor struke: _____

Prostor za izdvojeno mišljenje ili komentar