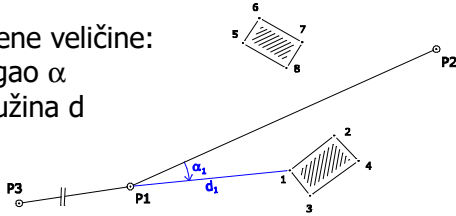


Polarna metoda snimanja

Merene veličine:

- Ugao α
- Dužina d



Neophodno da bude razvijena poligonska ili linijska mreža!

Na jednu poligonsku tačku se centriše instrument a druga se signalise.

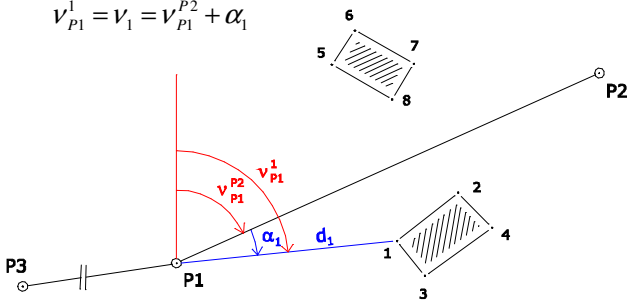
Mere se dužine, horizontalni i vertikalni uglovi.

Za merenje se koristi teodolit, u novije vreme totalna geodetska stanica.

Kod polarne metode dobija se i visina detaljne tačke, tako da nije potrebno posebno sprovesti detaljni nivelman.

Računanje direkcionog ugla detaljne tačke

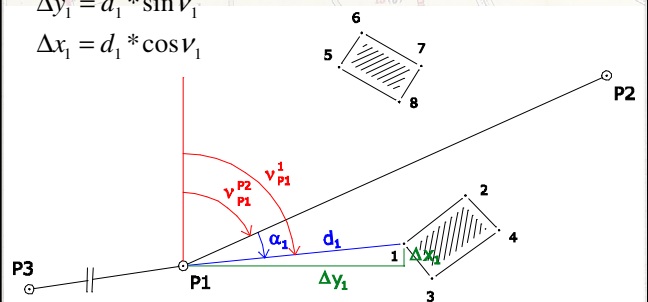
$$v_{P1}^1 = v_1 = v_{P1}^{P2} + \alpha_1$$



Računanje koordinatnih razlika za detaljnu tačku

$$\Delta y_1 = d_1 * \sin v_1$$

$$\Delta x_1 = d_1 * \cos v_1$$



Računanje horizontalne dužine i visinske razlike (EOD)

Pri računanju koordinatnih razlika, neophodno je koso merene dužine svesti na horizontalne dužine. Iz istih podataka se mogu sračunati i visinske razlike (trigonometrijski nivelman).

$$D_{hor} = D_{koso} * \sin Z$$

$$\Delta H = D_{koso} * \cos Z + i - l_r$$

Računanje koordinata detaljnih tačaka

$$Y_1 = Y_{P1} + \Delta y_1 = Y_{P1} + d_1 * \sin v_1$$

$$X_1 = X_{P1} + \Delta x_1 = X_{P1} + d_1 * \cos v_1$$

$$H_1 = H_{P1} + \Delta H_1$$

U opštem slučaju

$$Y_i = Y_{P1} + \Delta y_i = Y_{P1} + d_i * \sin v_i$$

$$X_i = X_{P1} + \Delta x_i = X_{P1} + d_i * \cos v_i$$

$$H_i = H_{P1} + \Delta H_i$$

Računanje koordinata detaljnih tačaka

- Ukoliko se za snimanje koristi totalna geodetska stanica, prethodno opisan postupak računanja može da izvrši računar totalne geodetske stanice.
- Za računanje, pre početka snimanja je potrebno u radnu memoriju stanice uneti koordinate stanice i orijentacione tačke.

Skica detalja

Prilikom snimanja se crta skica detalja. U približnoj razmeri se ucrtavaju snimljene detaljne tačke sa svojim brojevima.

Crtaњem linija se dobijaju snimljene linije ili površine.

Crtaње topografskih znakova

Upisivanje kontrolnih odmeranja, podataka o parcelama i snimljenim objektima.

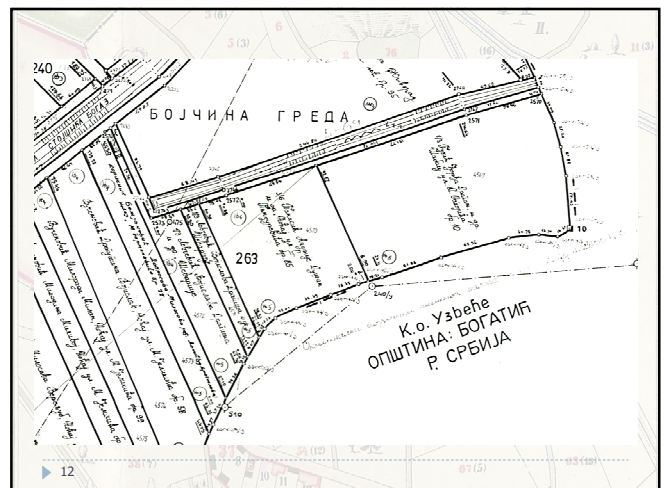
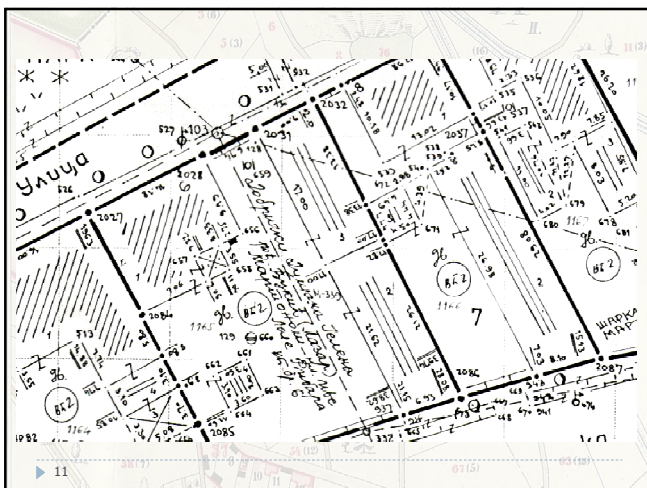
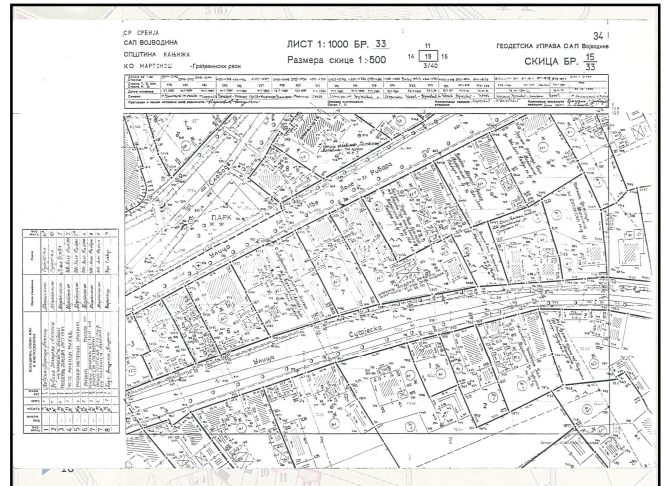
Služi radi lakšeg kartiranja – izrade plana na osnovu snimljenih detaljnih tačaka.

Kontrolna odmeranja

Sprovode se radi kontrole snimljenih detaljnih tačaka. Kontrola se sprovodi tako što se nakon kartiranja detaljnih tačaka meri rastojanje i upoređuje sa rastojanjem izmerenim na terenu.

Vrste kontrolnih odmeranja:

- Frontovi
- Transferzalna odmeranja
- Kosa odmeranja (samo ortogonalna metoda)



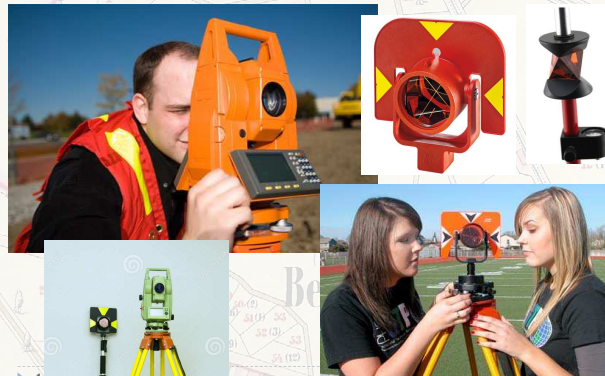
Primenom totalne geodetske stanice, skoro je istisnuta ortogonalna metoda.

Prednosti primene totalne geodetske stanice:

- Visoka tačnost.
- Brz rad.
- Snimanje detaljnih tačaka na velikim rastojanjima.
- Automatska registracija merenja.
- Mogućnost računanja koordinata na licu mesta.
- Prenos izmerenih podataka sa instrumenta na računar.

▶ 13

Totalna geodetska stanica



▶ 1

Robotizovana totalna geodetska stanica



▶ 15

Snimanje detaljnih tačaka GNSS metodom

Za geodetska merenja, zbog potrebne tačnosti, neophodno je koristiti korekcije pozicije. Korekcije se mogu obezbediti:

- korišćenjem bazne stanice
- korišćenjem mreže permanentnih stanica.

▶ 16

Snimanje detaljnih tačaka korišćenjem bazne stanice

- Za ovaj postupak se jedan prijemnik (BAZA) postavi na poznatu tačku (trigonometrijsku, poligonsku...) koji u toku merenja mora da stalno registruje primljene podatke radi određivanja korekcija.
- Pomoću drugog prijemnika (ROVER) vrši se snimanje potrebnih tačaka, korišćenjem korekcija sa BAZE.
- Povećanjem udaljenosti ROVER-a od BAZE se povećava i greška određivanja koordinata.
- Korekcije sa BAZE do ROVER-a se mogu prenositi on-line preko radio veze ili putem GSM mreže. Takođe se mogu podaci obraditi i naknadno u postupku post-procesinga

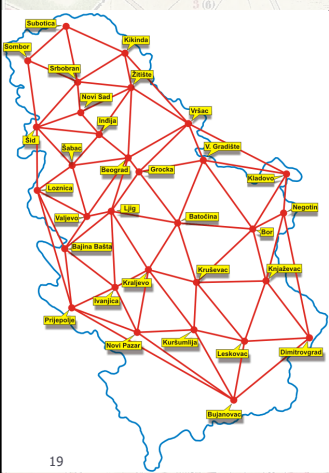
▶ 17

Snimanje detaljnih tačaka korišćenjem bazne stanice

U blizini mesta gde se vrše merenja se na poznatoj tački postavi jedan GPS prijemnik (Baza) a drugim GPS prijemnikom (Rover) se vrše merenja.



▶ 18



Snimanje detaljnih tačaka korišćenjem mreže permanentnih stanica

- Umesto baze se koristi mreža permanentnih stanica.
- Tačnost određivanja koordinata u celoj mreži je homogena.
- Korekcije se mogu prenositi on-line preko GSM mreže, ili se mogu preuzeti putem interneta i obraditi naknadno u postupku post-processinga.

19

Snimanje detaljnih tačaka GPS metodom

Prednosti:

- Brzina: nakon inicijalizacije, merenje detaljne tačke traje svega nekoliko minuta.
- Velika prednost snimanja ovom metodom na terenu gde nije dovoljna gustina geodetskih tačaka.


Nedostaci:

- Ne može se meriti u zatvorenom prostoru, dok tačnost značajno opada pri merenju kada je deo neba zaklonjen objektima.

Radi efikasnosti snimanja mogu se nove geodetske tačke odrediti GPS metodom a snimanje nastaviti totalnom geodetskom stanicom.

20

Smart Geodetic Station



21

Fotogrametrija

Merenje na fotografskim snimcima načinjenih specijalnim kamerama

- Aerofotogrametrija – kamera postavljena na letelici
- Terestička fotogrametrija – kamera postavljena na zemlji

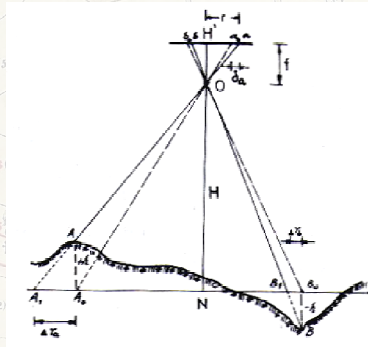
Razlika u odnosu na običnu fotografiju: poznati elementi unutrašnje i spoljašnje orijentacije kamere.

- Unutrašnji – kalibracija kamere.
- Spoljašnji – na osnovu poznatog položaja snimljenih tačaka (orijentacione tačke) ili snimanjem položaja kamere (GPS i inercijalni sistemi)

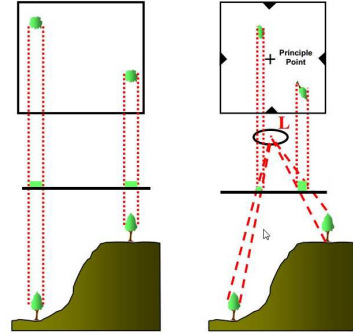
22



Plan (ortogonalna projekcija) ≠ Snimak (centralna projekcija)



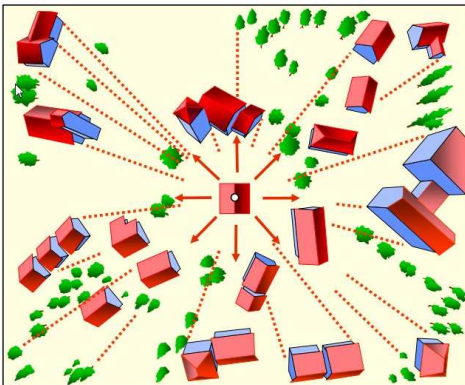
Ortogonalna i centralna projekcija



▶ Karta – ortogonalna projekcija

▶ Snimak – centralna projekcija

Centralna projekcija



Stereofotogrametrija

Isto područje se snima sa dva snimka (dva različita mesta) koji čine stereo par.

Mogućnost formiranja 3D modela (jedan snimak se posmatra jednim okom a drugi drugim okom) u instrumentu za stereorestituciju.

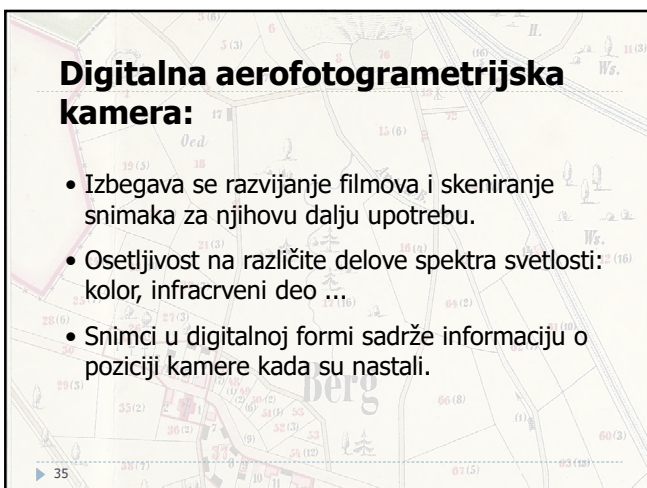
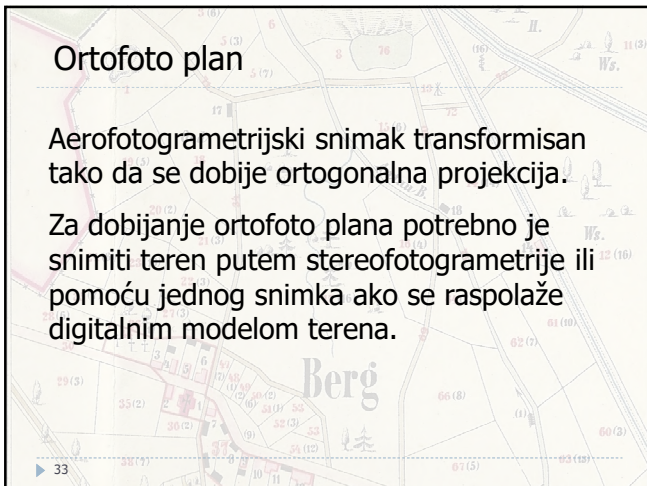
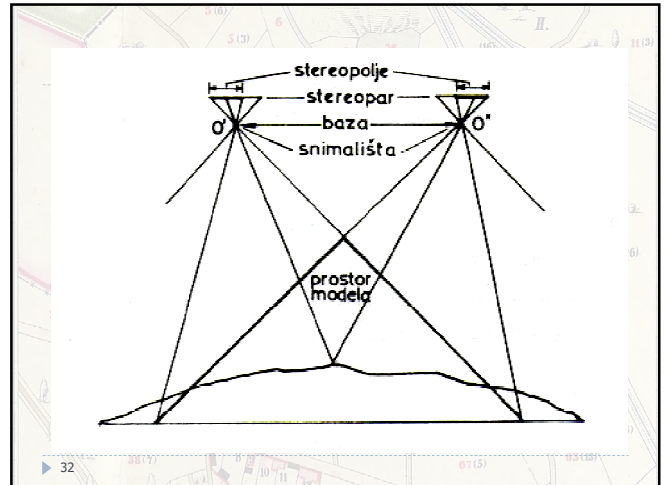
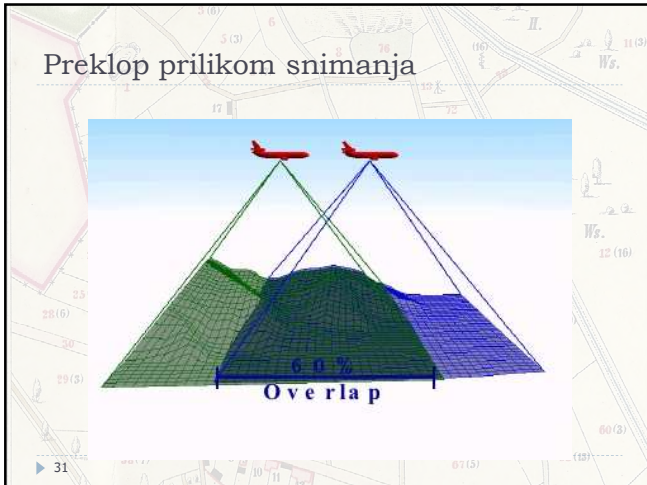
Merenje sve tri dimenzije u 3D modelu

Signalizacija poznatih tačaka na terenu ili naknadna identifikacija i merenje koordinata tačaka na terenu omogućava merenja u 3D modelu instrumenta transformisati u državni koordinatni sistem



preklap







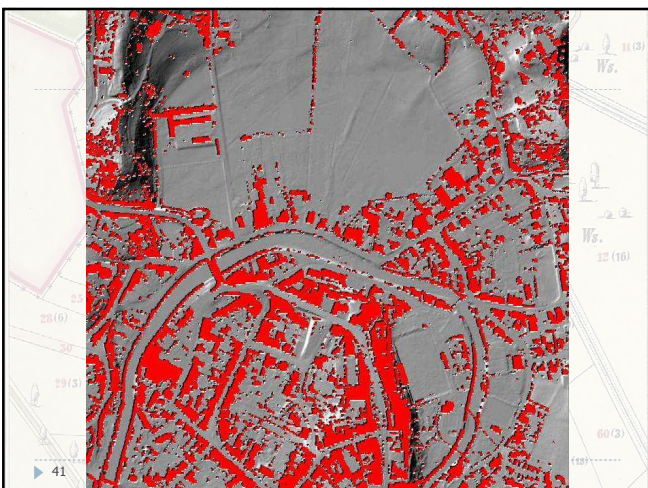
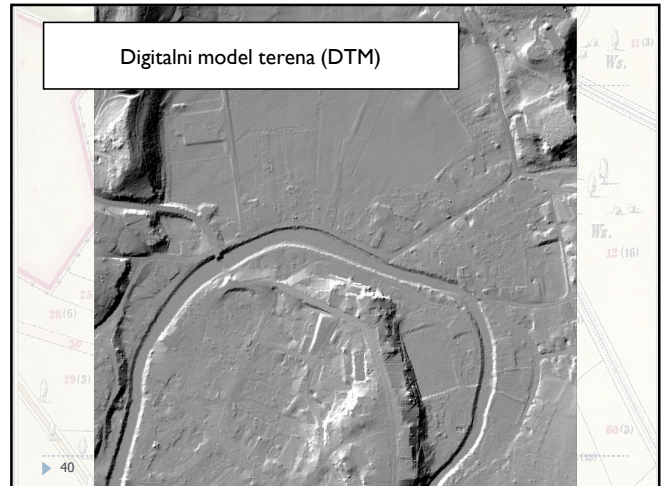
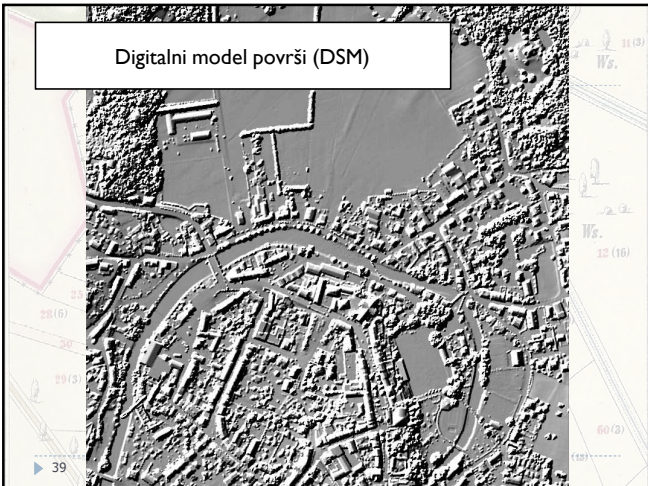
Lidar

Lidar može biti smešten na letilici.

Emituje se laserski zrak i na osnovu refleksije od terena se određuje rastojanje do terena.

Na osnovu rastojanja i smera zraka dobije se pozicija tačke refleksije.

Skup ovakvih tačaka se naziva oblak tačaka. On reprezentuje teren.



Bespilotne letilice (UAV)

- ▶ Za fotogrametrijsko snimanje se koriste bespilotne letilice.
- ▶ Digitalna kamera montirana na bespilotnoj letilici.
- ▶ Postoje kamere koje snimaju i snimke u nevidljivom delu spektra svetlosnih talasa (NIR, RedEdge...)
- ▶ Mala visina leta -> mala veličina piksela -> velika detaljnost prikaza.
- ▶ Pogodno za snimanje manjih područja.
- ▶ Jednostavnija procedura za planiranje leta bespilotne letilice u odnosu na klasičnu letilicu.