



AF

Arhitektonski fakultet u Podgorici
Univerzitet Crne Gore

ARHITEKTONSKI FAKULTET - PODGORICA

OSNOVNE STUDIJE

GEODEZIJA

VII Predavanje

Metode snimanja terena. Polarna metoda.
Fotogrametrijska metoda. GNSS metoda. Bepilotne
letilice. LIDAR metoda. Satelitski snimci. Radarsko
snimanje terena.

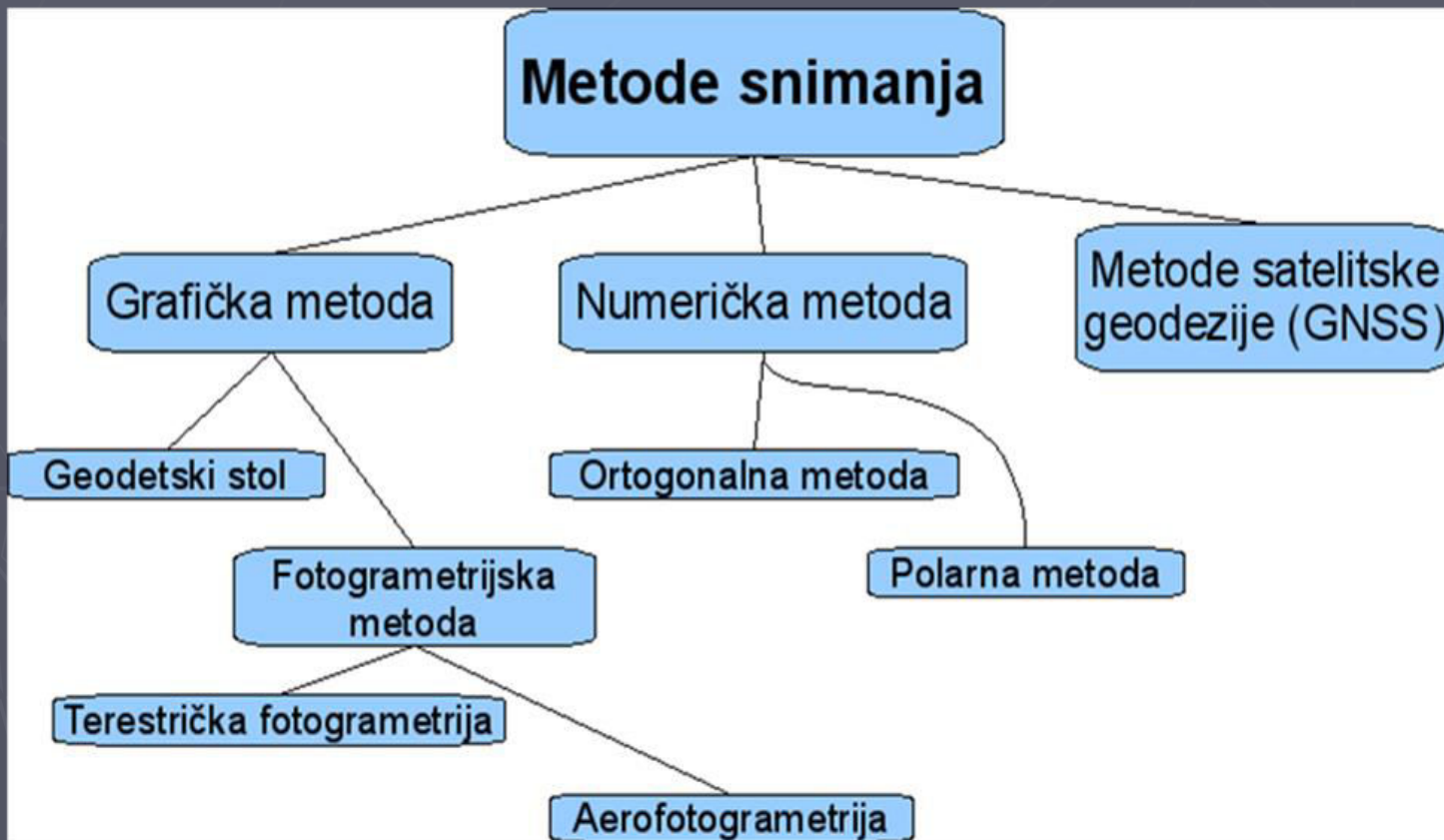
Doc. dr Radovan Đurović, dipl.inž.geod.

Podgorica, 2019. godine

Metode snimanja terena (određivanja koordinata i kota karakterističnih tačaka)

Mjerenje (snimanje) detalja - prikupljanje terenskih podataka za tačke kojima je geometrijski određen detalj, u cilju izrade plana ili karte snimljenog detalja.

Način prikupljanja terenskih podataka naziva se metoda snimanja detalja ili premjera zemljišta.



Numeričke metode osiguravaju veću tačnost snimljenog detalja, a grafičke su znatno efikasnije i zato racionalnije.

Na osnovu ovih podataka se može izraditi plan u odgovarajućoj razmjeri.

Ako je plan krupnije razmjere, tačnost snimljenog detalja treba biti veća i obrnuto.

Podjela metoda - neposredne i posredne.

Neposredne - instrument i opažrač nalaze se na površini Zemlje.
- ortogonalna, polarna i GNSS metoda.

Posredne - premjer terena se izvodi iz vazduha ili iz svemira - aerofotogrametrijska, radarsko snimanje, lasersko skeniranje iz aviona ili helikoptera, metoda satelitskih snimaka itd.

Polarna metoda

Orijentisani pravac - vrlo sličan direkcionom uglu.

Izražava se uglom koji zaklapa paralela pozitivog smjera X ose provučena kroz tjeme ugla i pravac na nepoznatu tačku.

Uvijek se računa u smjeru kazaljke na časovniku.

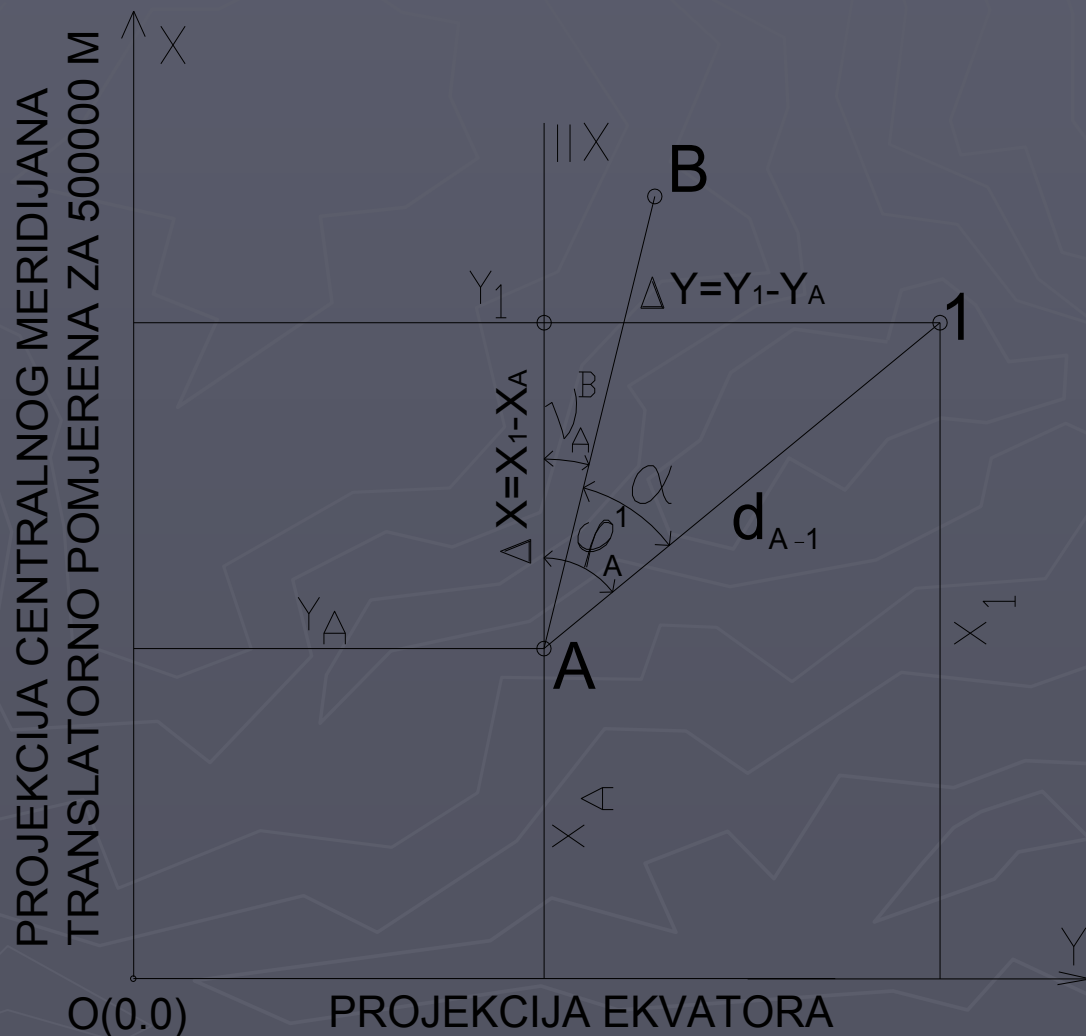
Date veličine:

- Koordinate tačaka A i B
(direkciono ugao).

Mjerene veličine:

-mjereni ugao α od pravca ka orijentacionoj tački do nepoznate tačke 1, u smjeru kazaljke na časovniku

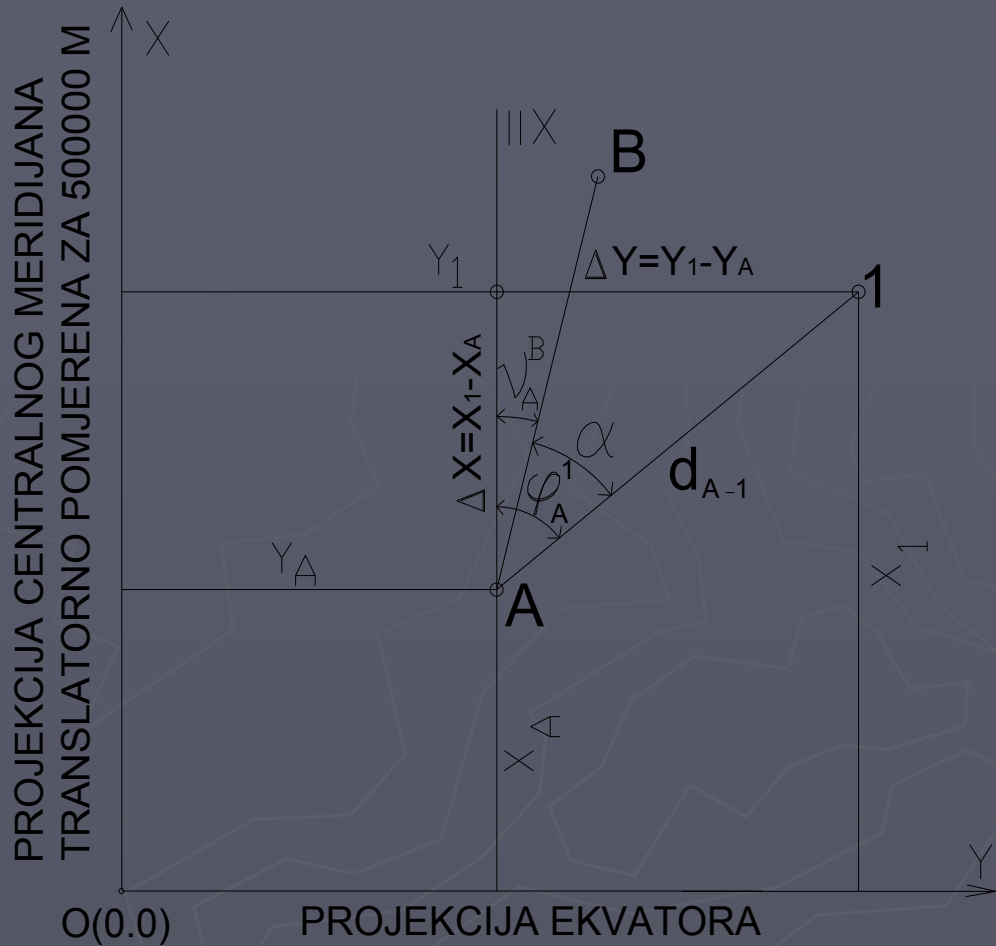
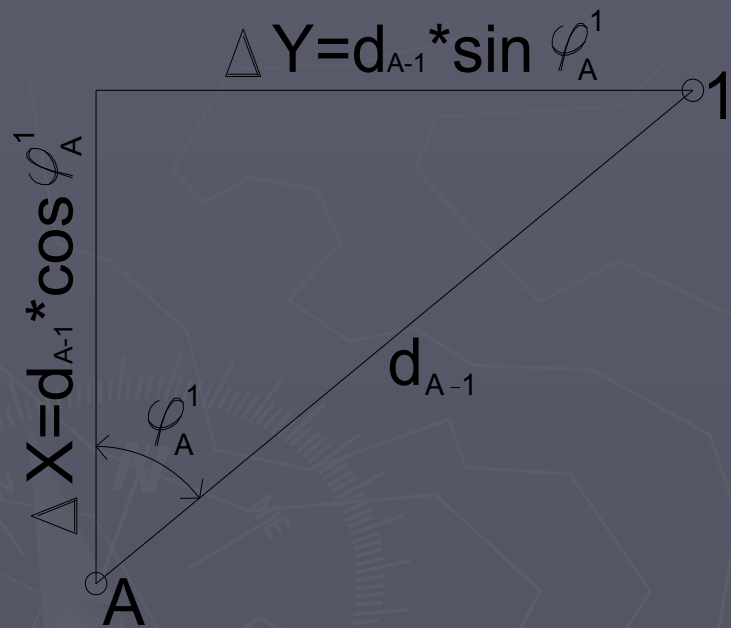
-horizontalna dužina d_{A-1} između stanice A i nepoznate tačke 1.



$$\varphi_A^1 = \nu_A^B + \alpha$$

$$\Delta Y = Y_1 - Y_A \quad \Delta X = X_1 - X_A$$

$$Y_1 = Y_A + \Delta Y \quad X_1 = X_A + \Delta X$$



$$\Delta Y = d_{A-1} * \sin \varphi_A^1 \quad i \quad \Delta X = d_{A-1} * \cos \varphi_A^1$$

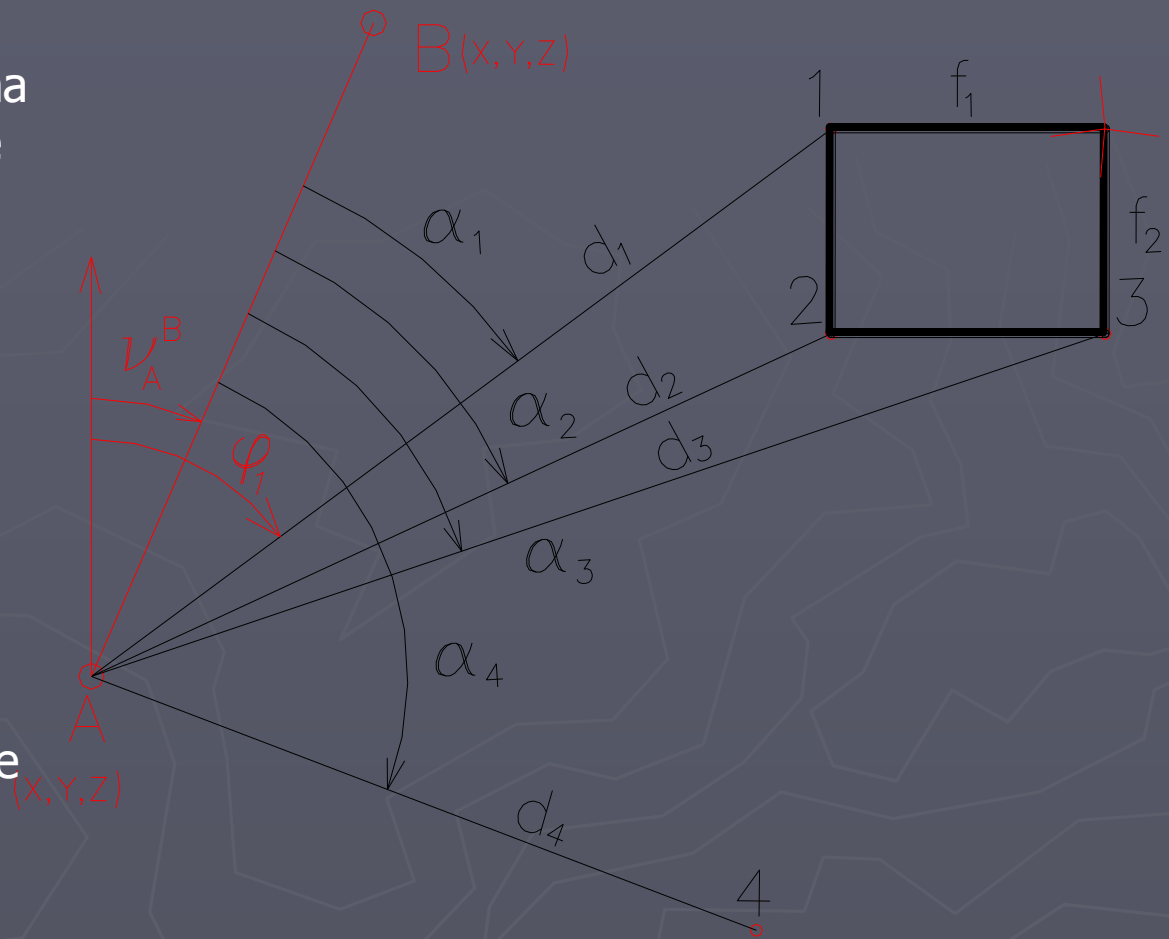
$$Y_1 = Y_A + d_{A-1} * \sin \varphi_A^1 \quad X_1 = X_A + d_{A-1} * \cos \varphi$$

Može se izmjeriti i sračunati beskonačno mnogo koordinata nepoznatih tačaka sa jedne stanice.

Dodajući mjerene uglove na direkcioni ugao dobijaju se odgovarajući orijentisani pravci.

Pomoću njih i izmjerenih horizontalnih dužina dobijaju se koordinatne razlike.

One se dodaju na koordinate stanice i na taj način se sračunaju koordinate svih nepoznatih tačaka.

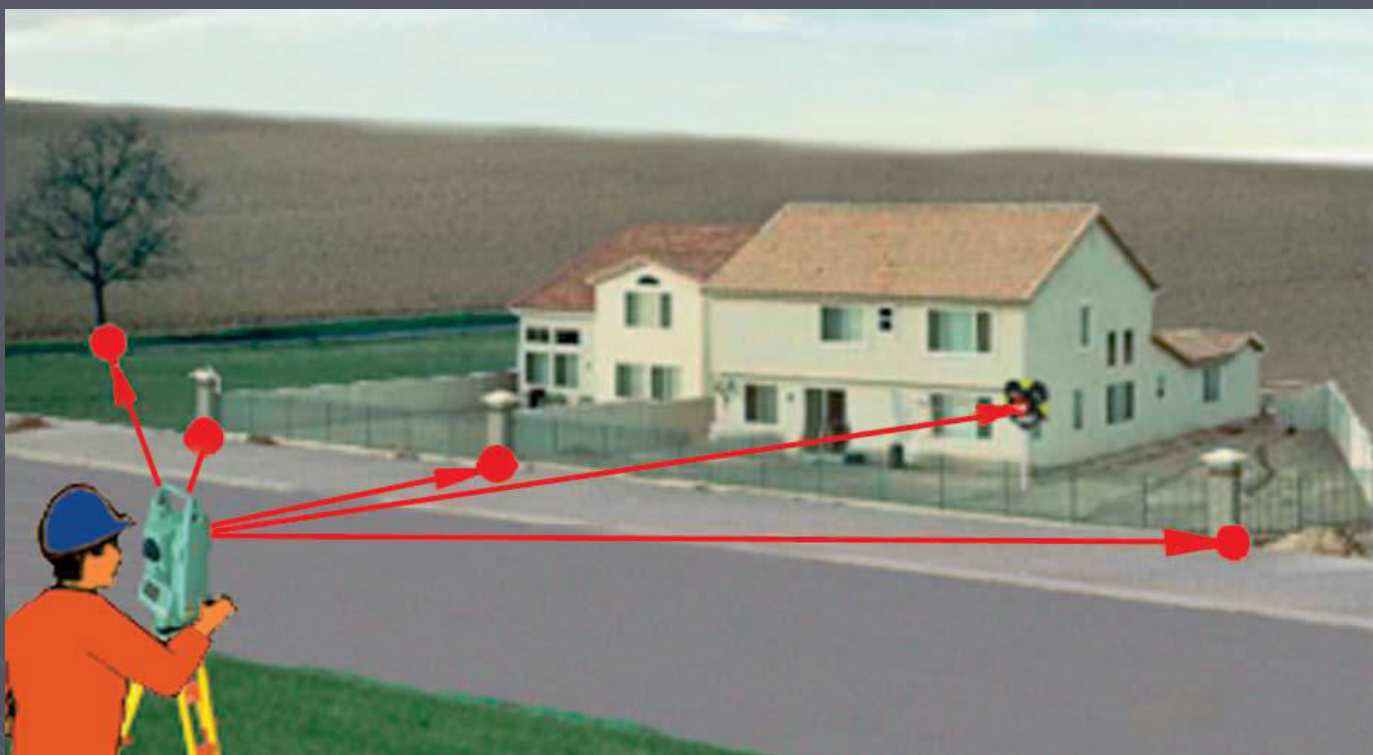


Koordinatne razlike mogu imati i pozitivnu i negativnu vrijednost u zavisnosti od položaja nepoznate tačke u odnosu na stanicu.

Ukoliko je potrebno odrediti koordinate više tačaka se ne vide sa jedne stanice - instrument treba preseliti na drugu poznatu tačku sa koje se mogu ostvariti ove vizure, uzeti orijentaciju i po istom postupku nastaviti mjerenje.

Polarna metoda pripada klasičnim metodama snimanja terena.

Koristi se i naziv - tahimetrija.



Pri računanju koordinata tačaka polarnom metodom dobijaju se i kote nepoznatih tačaka – trigonometrijski nivelman.

Prednosti - tačnost i pouzdanost određenih koordinata kao i potpunost opisa kvaliteta objekata i infrastrukture.

Nedostaci – na terenu mora postojati osnovna mreža trigonometrijskih i poligonskih tačaka, koje su na terenu često uništene, pa ih ili treba ponovo rekonstruisati ili nanovo postavljati.

Zbog toga se često koristi u kombinaciji sa GPS metodom.

Skoro neupotrebljiva kod snimanja terena obraslih šumom pa čak i manjim rastinjem.

Relativna sporost i velika cijena izrade topografske podloge.

Sa instrumentima koji imaju mogućnost laserskog mjerenja dužine od bilo kakvih čvrstih predmeta ova metoda u mnogome popravila svoju efikasnost.

- Prilikom mjerenja stijena, visokih zidova, mjerenja u tunelima i drugih teško dostupnih objekata.

Potreban pribor za prikupljanje podataka polarnom metodom:

- Totalna stanica (teodolit);
- Stativ;
- Nosač (štap) za prizmu;
- Prizma;
- Ručni metar ili pantljika za mjerenje visine instrumenta ili kontrolnih frontova.

Totalne stanice - imaju ugrađene softvere za automatsko računanje koordinata i kota nepoznatih tačaka kao i njihovo zapisivanje u memoriji instrumenta.

Jednostavan transfer svih podataka na računar.

Fotogrametrijska metoda

Disciplina geodezije koja, služeći se fotografskim snimcima i postupkom njihovog mjerenja, definiše oblik, veličinu i položaj objekata i detalja registrovanih u momentu snimanja.

Koristi se u različitim oblastima: premjer i topografsko kartiranje, arhitektura, inženjerstvo, policijske istrage, geologija, arheologija itd.

S obzirom na položaj kamere u prostoru, fotogrametrija se dijeli na: terestričku i aerofotogrametriju.

Terestrička fotogrametrija podrazumijeva mjerenja sa zemlje i koristi se za manja područja kao što su kanjoni rijeka, strme padine, kamenolomi, klizišta, nasipi, kopovi, itd.

Uspješno se koristi i kod restauracije fasada.

Aerofotogrametrijska metoda - postupak u kome se na osnovu fotogrametrijskih snimaka, nastalih snimanjem iz vazduha putem mjerne kamere ugrađene u trup letilice prikupljaju geometrijski podaci o objektima ili pojavama na fizičkoj površi Zemlje kroz primjenu osnovnih tehnoloških principa fotogrametrije.

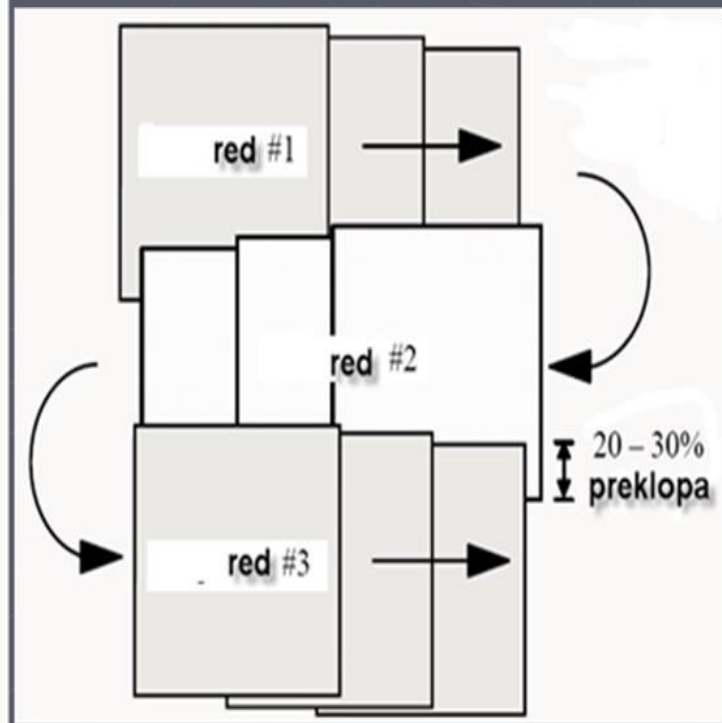
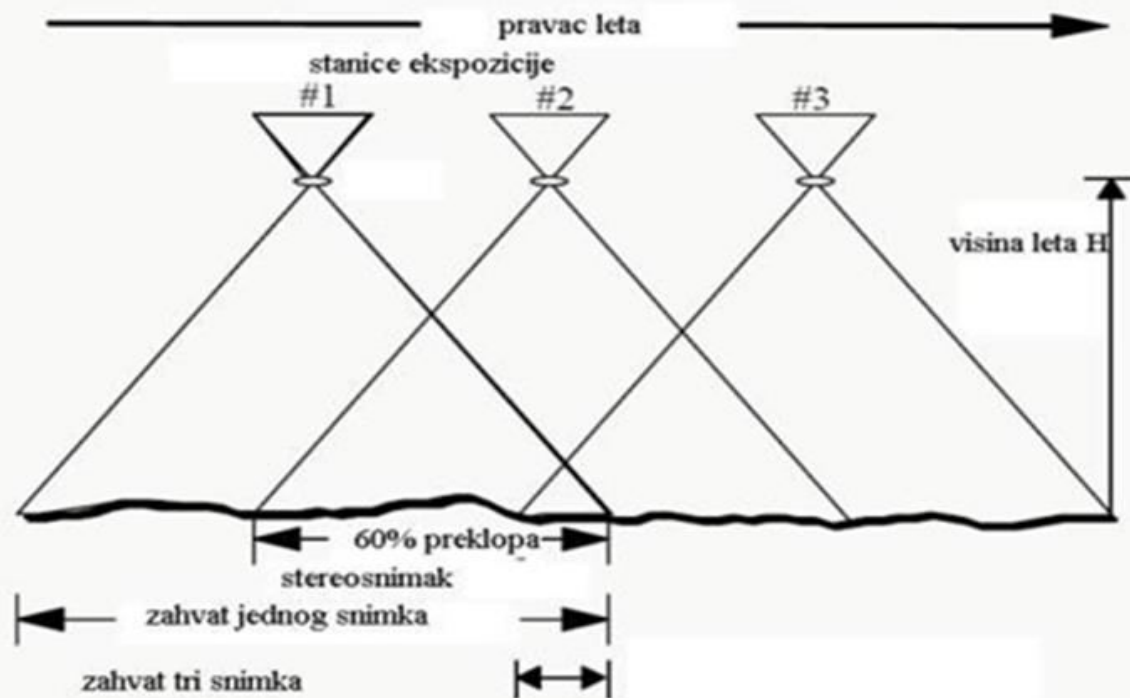
Princip - formiranje modela na osnovu dvije fotografije istog terena pomjerene za neko unaprijed zadato rastojanje, koje je kompatibilno sa spravom u kojoj se na osnovu izloženih filmova obje fotografije dobija model terena u poznatoj razmjeri kao stereoskopski utisak.

Snima se u proljeće i u jesen kada je vegetacija najmanja, oko podne kada su sjenke najkraće, kada nema jakih vazduših struja itd.



Potrebno je definisati opšte parametre: projektovana tačnost detaljnih tačaka, razmjera snimanja, visina leta, podužni preklop, poprečni preklop, žižna daljina kamere, tačnost koordinata orijentacionih tačaka, broj nizova u bloku, broj modela u nizu, broj snimaka u nizu, ukupan broj snimaka itd.

Aerofotogrametrijsko snimanje izvodi se sa podužnim preklopom snimaka $p=60\%$ i poprečnim preklopom $q=30\%$.



Aerokamere na film ili digitalne aerokamere u novije vrijeme su opremljene uređajima za globalno pozicioniranje (GPS).

Nivo detaljnosti snimanja graničnih linija, objekata, voda i reljefa uslovljen je razmjerom katastarskog i katastarsko topografskog plana.

Aerofotogrametrijska metoda ima tri etape u kojima geodetski stručnjaci imaju svoje učešće i to:
priprema terena za snimanje, dešifrovanje aero-fotogrametrijskih snimaka i izrada topografske podloge.

Jedan od produkata fotogrametrije je digitalni ortofoto snimak.

Prikazuje kompletnu topografiju snimljenog područja u ortogonalnoj projekciji.

Digitalni ortofoto geometrijski je ispravljena fotografija u digitalnom zapisu, nastala kao rezultat računskog prevođenja digitalnih snimaka iz centralne u ortogonalnu projekciju.



Pomoću aerofotogrametrije se snimaju dugački pojasevi zemljišta, kao što su koridori saobraćajnica, za vrlo kratko vrijeme, sa mnogo manje uloženi sredstava nego što je to bio slučaj sa polarnom metodom.

Proces izrade topografske podloge, mnogo je brži i jeftiniji od bilo koje druge metode.

Nedostaci - tačnost izrađene podloge nešto manja od ostalih metoda.

Forma objekata nije uvijek tačno definisana, kako zbog nastrešica krovova, tako i nemogućnosti snimanja svih uglova, kao i snimanja u predjelima sa visokim šumama sa gustom vegetacijom.

(može se dopuniti polarnom metodom).

Neisplativa za mala područja snimanja.

GNSS (Global Navigation Satellite System) metoda

Osnovni problem koji je postojao u klasičnim primjenama geodezije sastojao se u tome da se obezbijedi međusobno dogledanje tačaka i da se efikasno mjere dužine.

Globalni pozicioni sistemi riješili su oba problema - tačke više ne moraju da se međusobno dogledaju i koordinate tačaka dobijaju se kao rezultat obrade podataka u samom uređaju.

Nedostatak - potreba za otvorenim nebom – kontakt sa satelitima.

Osim visoke tačnosti GNSS pozicioniranje ima ove prednosti:

- Položaj je neposredno određen u 3D Kartezijevom koordinatnom sistemu;
- Dogledanje između tačaka na terenu više nije neophodno;
- Svaka tačka je određena posebno pa nema prenosa grešaka;
- Konfiguracija (geometrija) mreže više nije primarna;
- Upotreba GPS uređaja ne zahtijeva posebne vještine;
- Položaj se može odrediti na Zemlji, na moru i u vazduhu;
- Mjerenje se može obaviti bez obzira na doba dana i meteorološke uslove.

Prvi vještački satelit (SSSR Sputnjik) 1957. godine

SAD lansira satelit za potrebe navigacije pod nazivom TRANSIT, 1967.

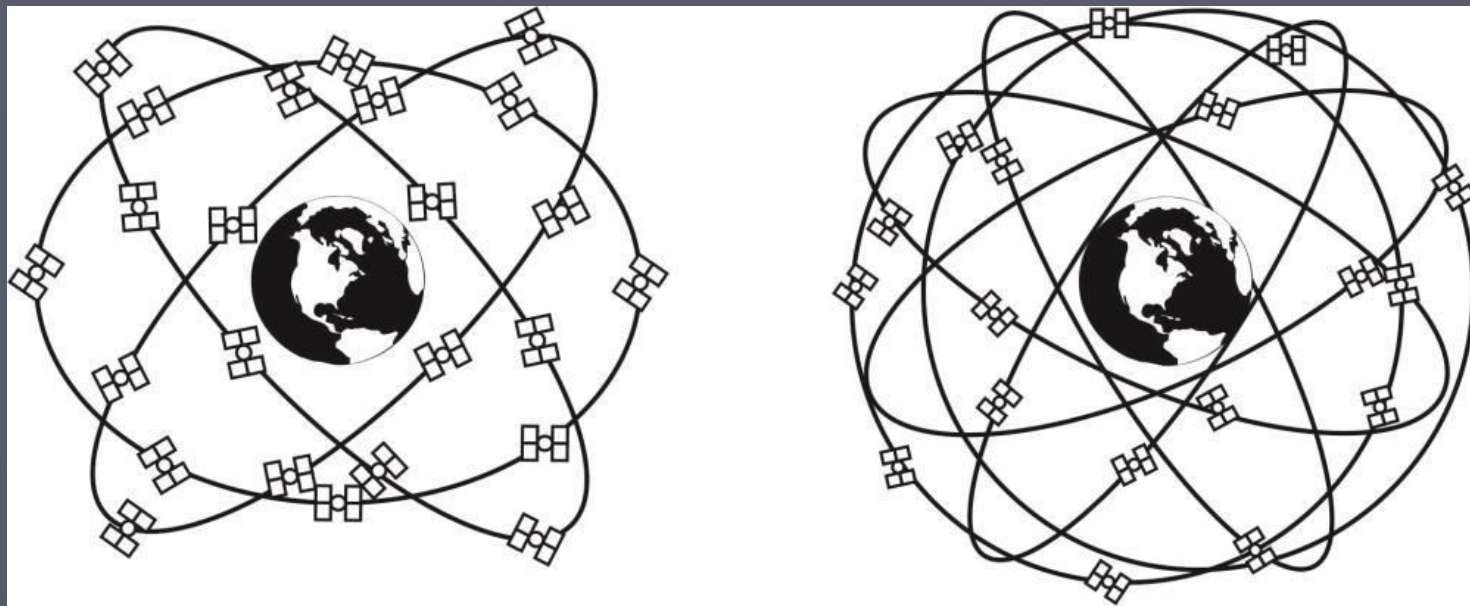
Prvi eksperimentalni GPS-satelit lansiran je 1978. – NAVSTAR GPS.

Potpuna operabilnost zvanično postignuta 1995.

Od 2000. godine – civilna upotreba u čitavom svijetu.

- GPS (Global Positioning System) - 24 operativna satelita ravnomjerno raspoređena u odnosu na Zemlju.
- Kreću se u 6 orbitalnih ravni (po 4 satelita u svakoj).
- U odnosu na ekvatorijalnu ravan pod uglom od 55°
- 20200 km udaljenost od Zemljine površine.

Konstelacija satelita; GLONASS (lijevo), NAVSTAR GPS (desno)



Na bilo kojoj tački na Zemlji u bilo kom trenutku mogu „vidjeti“ barem 4 satelita.

Sateliti - kosmički segment cijelog sistema.

Kontrolni segment - pet zemaljskih stanica koje kontrolišu rad kosmičkog segmenta.

Korisnički dio sistema – prijemnici.

GLONASS – Sovjetski Savez počeo da razvija 1976. za vojne potrebe.

Kosmički segment - 24 satelita u 3 orbitalne ravni.

Kontrolni segment - zemaljske stanice raspoređene na teritoriji današnje Rusije.

Galileo - projekat Evropske unije i Evropske svemirske agencije.

Realizacija je započela 2000. - još nije operabilan.

30 satelita (27 + 3 rezervna) u 3 orbitalne ravni.

Regionalni sistemi - pokrivaju područja jedne države

- kineski COMPASS/BEIDOU,

- indijski IRNSS,

- japanski QZSS.

Pozicioniranje putem GNSS-a bazirano je na trilateracionoj metodi određivanja koordinata, odnosno prostornog lučnog presjeka.

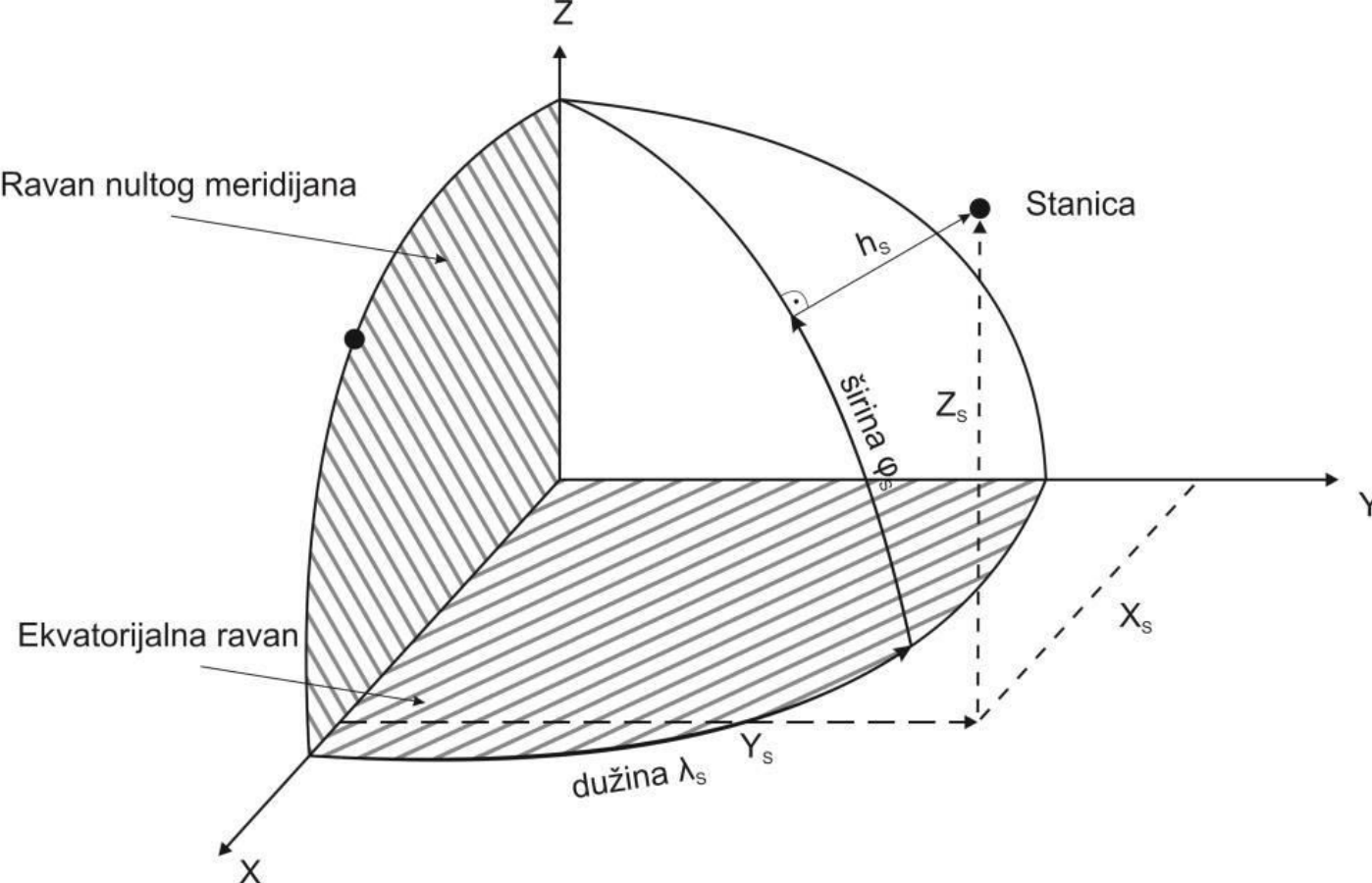
Mjerenje dužina zasniva se na mjerenju vremena prostiranja elektromagnetnih signala između stanice i satelita pomoću dva sinhronizovana časovnika, od kojih se jedan nalazi na stanici, a drugi na satelitu.

Za jedinstveno rješenje neophodno je izmjeriti pseudodužine do najmanje četiri satelita, jer se kao nepoznata veličina pojavljuje i greška sinhronizacije časovnika.

Koordinate tražene tačke A (X,Y,Z) određuje se rješavanjem sistema jednačina:

$$P_i = \sqrt{(X_A - X^{(i)})^2 + (Y_A - Y^{(i)})^2 + (Z_A - Z^{(i)})^2} + u \quad i \geq 4$$

- koordinate sa indeksom i - koordinate satelita,
- u - greška sinhronizacije časovnika



Računaju se X, Y, Z koordinate tačke u odnosu na geocentrični Kartezijanski koordinatni sistem.

Mogu se transformisati u geodetske koordinate: širinu (φ), dužinu (λ) i elipsoidnu visinu (h).

Moguće je izvršiti i transformaciju istih koordinata u državni koordinatni sistem.

Elipsoidne (geodetske) visine (h) - rastojanja od tačke na površi Zemlje duž normale na referentni geocentrični elipsoid - WGS84.

U praksi koriste se nadmorske visine - ortometrijske visine.

Duž vertikale u odnosu na geoid.

Računanje geoidne undulacije – N .

$$H = h - N$$

Pozicioniranje na tri načina:

- a) Apsolutno- korišćenje samo jednog prijemnika za određivanje rastojanja do satelita.
- b) Diferencijalno – korekcije se šalju sa baze na rover.
- c) Relativno - dva prijemnika na kojima se simultano opaža.

U geodeziji:

- a) Statička metoda
- b) Kinematička metoda

Transformacija geodetskih koordinata dobijenih GPS metodom u državni koordinatni sistem - računanje parametara za transformaciju.

Prijemnik postavlja iznad najmanje tri tačke čije su koordinate poznate u državnom koordinatnom sistemu a nalaze se okolo područja za koje treba odrediti parametre.

Računa se 7 transformacionih parametara - 3 rotacije, 3 translacije i faktor razmjere – može u kontroleru uređaja.

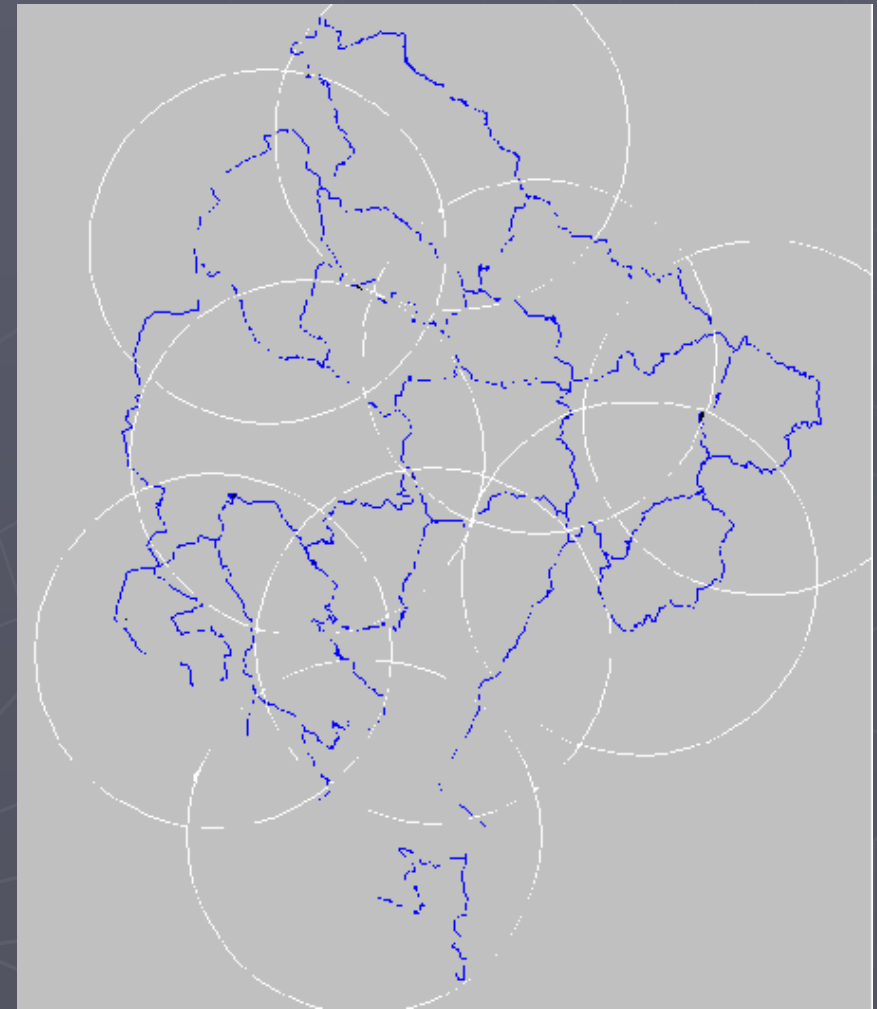
Pribor: prijemnik, štap i kontroler.



U novije vrijeme - aktivne geodetske referentne mreže tačaka, na kojima su ugrađeni prijemnici koji stalno primaju signale sa satelita.

2005. – Projekat Direkcije za nekretnine Crne Gore - MontePos - mreža permanentnih GPS stanica Crne Gore.

9 GPS prijemnika ravnomjerno raspoređenih na rastojanju na oko 70 km.



Do razvijanja MontePos - jedina mogućnost precizne primjene GNSS tehnologije je bila metodom „baza – rover“

Jedan prijemnik – baza - na poznatoj tački, rover na tački koja se mjeri.

Sada je baza prijemnik Montepos sistema pa je potrebno da korisnik samo ima jedan prijemnik – rover i da plati Upravi za nekretnine korišćenje usluga ovog sistema.

Cijenovnik korišćenje svih servisa MontePos-a nalazi se na sajtu Uprave za nekretnine Crne Gore (www.uzn.me)

MontePos se sastoji se iz:

- GPS segmenta (9 permanentnih GPS stanica);
- Kontrolnog centra (prikupljanje podataka sa permanentnih stanica, koji se pripremaju, obrađuju, arhiviraju i isporučuju na zahtjev korisnika;
- Korisničkog segmenta.

Komunikacija korisnika sa kontrolnim centrom odvija se putem GPRS-a, GSM-a i interneta.

- Korisniku potreban telefonski i internet signal.

Permanentne stanice pored popravki za dužine, odašilju i transformacione parametre.

Parametri su za horizontalnu transformaciju i visine dobijene ovim putem nijesu ortometrijske.

Kroz sistem MontePos mogu se koristiti dva modula: MontePos – PPK (Post Processing Kinematic) tehnika i MontePos- RTK (Real Time Kinematic) tehnika.

Bespilotne letilice

Tehnologija koja se bazira na primjeni lasera, koja je namijenjena masovnom prikupljanju geometrijskih podataka visoke tačnosti.

Bespilotna letilica je letilica ili avion bez posade, koja se može nadzirati na daljinu ili letjeti samostalno upotrebom unaprijed programiranog plana leta ili pomoću složenih autonomnih dinamičkih sistema.



Koristi se i termin UAS - *Unmanned Aircraft System* – sistem zasnovan na bespilotnoj letilici.

UAS sastoji se od: bespilotne letilice, kontrolnog računara, radio veze za komunikaciju sa letilicom, softvera za teren i biro i ostalog pribora.

Idealni za premjer manjih do srednjih površina, suviše velikih za klasičan premjer, ali nedovoljno velikih i ekonomski neopravdanih za klasičan aerofotogrametrijski premjer.

Važna uloga operatera - prije samoga izvođenja leta neposredno na terenu planira let uzimajući u obzir sve prepreke koje su u prostoru statične (visoka vegetacija, vodovi dalekovoda, antene kao i razni visoki objekti u urbanim područjima).

Radi se na letilicama sa potpuno samostalnim letom.

Bespilotni aerofotogrametrijski sistemi kreiraju dva osnovna rezultata: ortofoto snimak i digitalni model površina.

Ortofoto planovi, digitalni modeli visina i 3D oblaci tačaka kompatibilni su sa najpoznatijim GIS i CAD softverima.

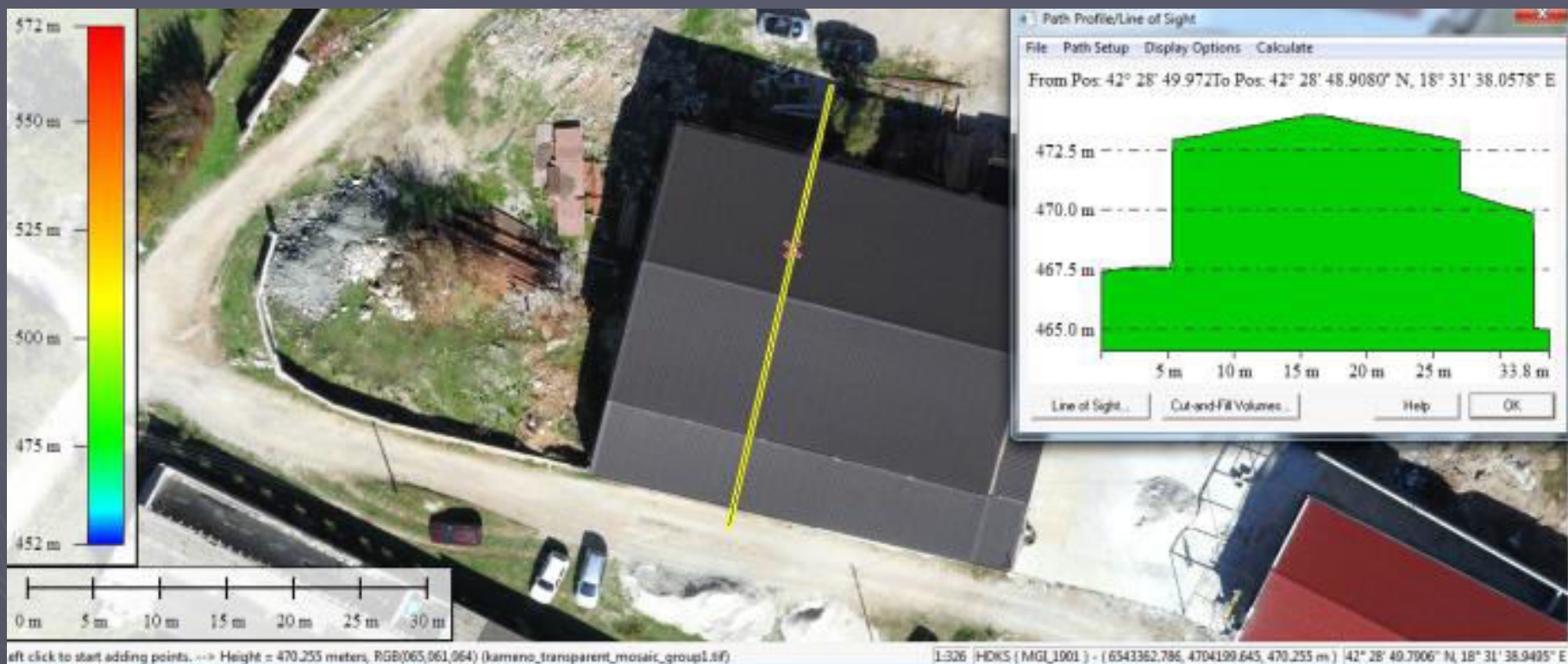
Na njima je moguće i digitalizovati 3D koordinate tačaka, mjeriti dužine na terenu, dimenzije objekata, površine prostora, visine objekata ili nadmorske visine terena, računati zapremine.

Pogodni su i za kreiranje profilnih linija, izohipsi, linija oticaja, slivnih oblasti, karata osunčanosti, simulacije poplava, analizu vidljivosti iz izabranih pozicija itd.

Računanje profila iz digitalnog modela terena



Računanje profila kroz objekat



Kombinovanjem različitih vrsta snimaka moguće je kreirati tematske karte koje prikazuju indeks vegetacije na osnovu kojeg se mogu analizirati poljoprivredne kulture, zdravlje biljaka, hlorofil, itd...

Lasersko skeniranje -ALS (Airborne Laser Scanning) LIDAR (Light Detection and Ranging)

Lasersko altimertijski sistem koji određuje 3D tačke na zemljinoj površi (X,Y,Z koordinate), koristeći laser postavljen na helikopter ili neku drugu letilicu i sakuplja precizne podatke.

Velika gustina snimljenih tačaka omogućava tačno i pouzdano 3D pozicioniranje čak i malih detalja u koridoru kao: osnovnih linija objekata, vodova, dalekovodnih stubova, osnovnih linija puta, staza itd.

Lasersko skeniranje se može vršiti i sa stativa kao i sa vozila u pokretu - terestrički skeneri.



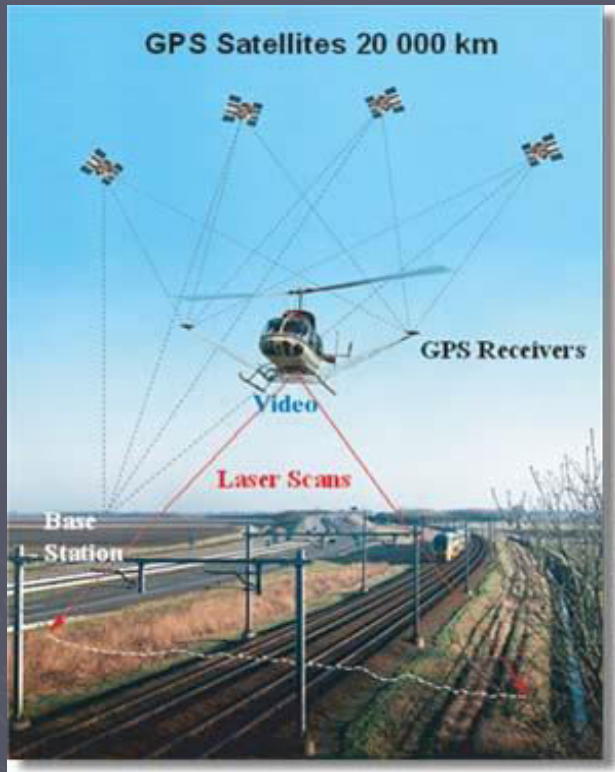
LIDAR se ne koristi samo za prostorno skeniranje, već i za praćenje fizikalnih procesa u atmosferi jer omogućuje vrlo precizno mjerenje brzine, smjera kretanja i gustine čestica u atmosferi.

Metoda se zasniva na određivanju rastojanja primjenom laserskog snopa (talasne dužine 500 nm do 1500 nm) svjetlosti.

U osnovi – polarna metoda snimanja gdje je stanica mjerna glava sa senzorom, a izmjerena dužina i konstantni ugao između laserskih zraka služe za definisanje ugla do tačke na površini terena od koje se isti taj zrak odbio.

Za određivanje prostorne koordinate neophodno je i znati i tačnu poziciju letilice u prostoru i njenu orijentaciju (mjerna glava ima integriran GPS i inercijalno navigacioni sistem (INS) kako bi se odredila tačna pozicija i orijentacija izvora za svaki vektor laserskog zraka).

Područje koje je predmet premjera se nadlijeće letilicom koja s donje strane nosi LIDAR.



Udaljenost od senzora do mjerene tačke određuje na osnovu mjerenja vremena koje je potrebno da laserski impuls stigne do objekta i reflektuje se nazad.

Djelovi laserskog skenera: impulsni laser, mehanizam za skeniranje i prijemni senzor sa sistemom za mjerenje vremena putovanja laserskog impulsa.

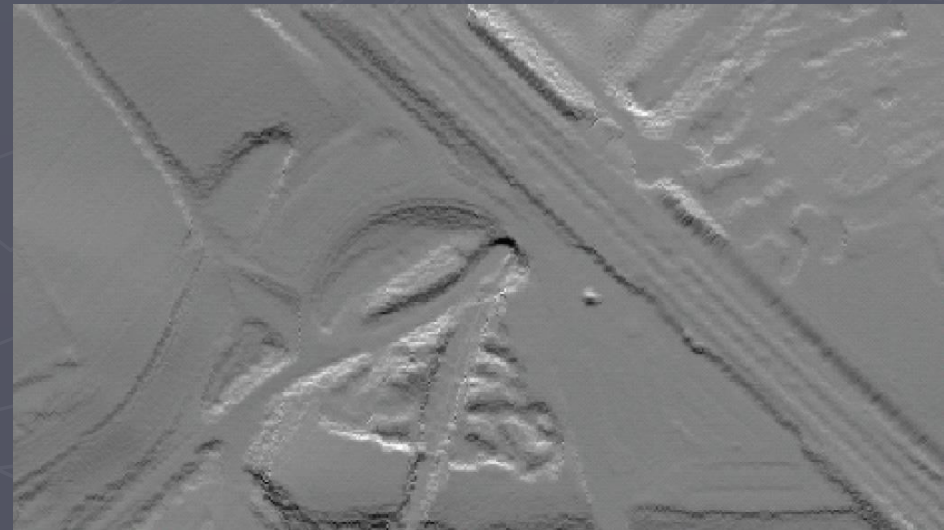
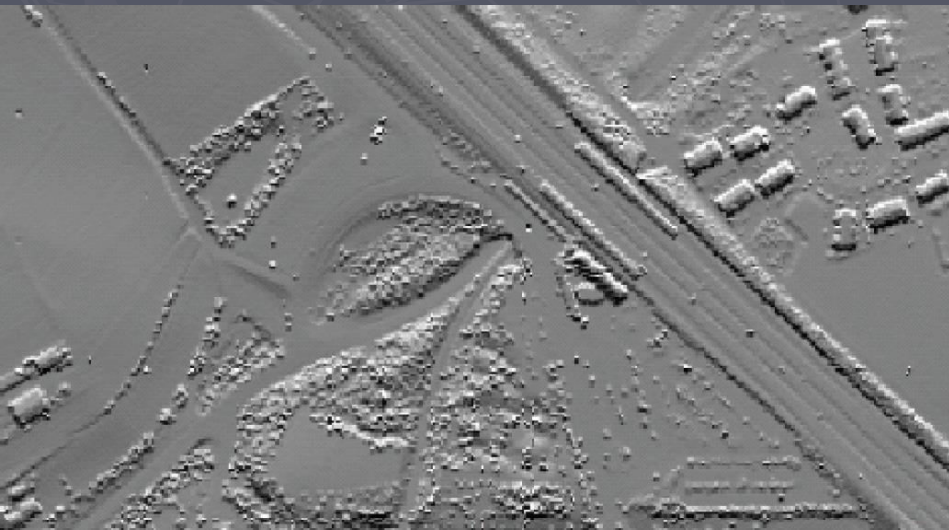
Postoji i batimetrijski LIDAR – za mjerenje dna jezera, rijeka, mora.

Divergencijom laserskih se zraka se omogućava da dio laserskog zraka dopre kroz lišće i granje do terena i da se nazad reflektuje senzoru.

ALS prikuplja podatke sa svakog od svojih senzora zasebno.

Bitna je međusobna vremenska sinhronizacija skupljenih podataka tačnost cjelokupnog sistema.

Osnovni problem ALS skupa podataka leži u količini podataka sadržanih u njemu - klasifikacija i prorjeđivanje podataka

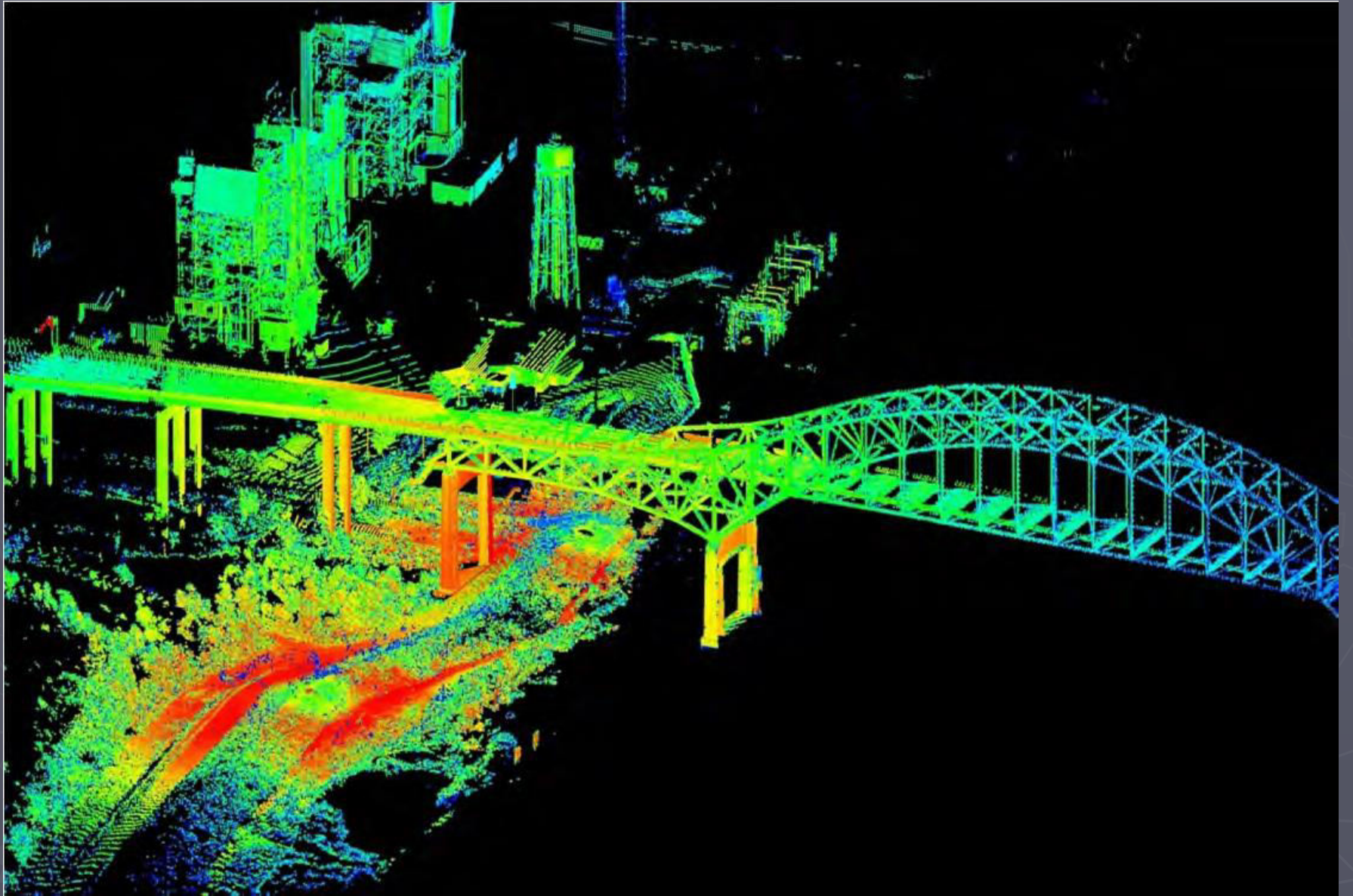


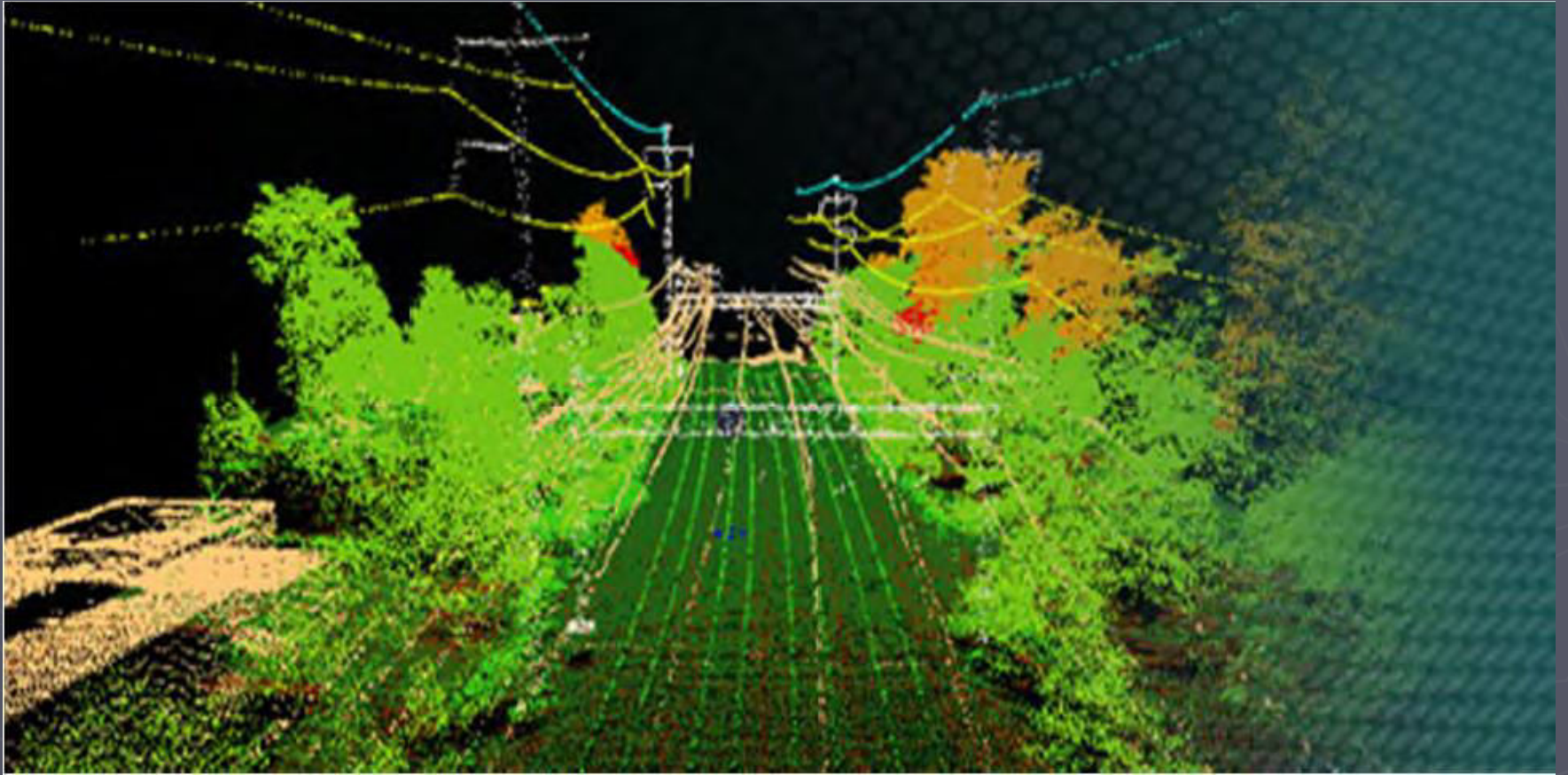
Najčešći zadaci ALS-a su:

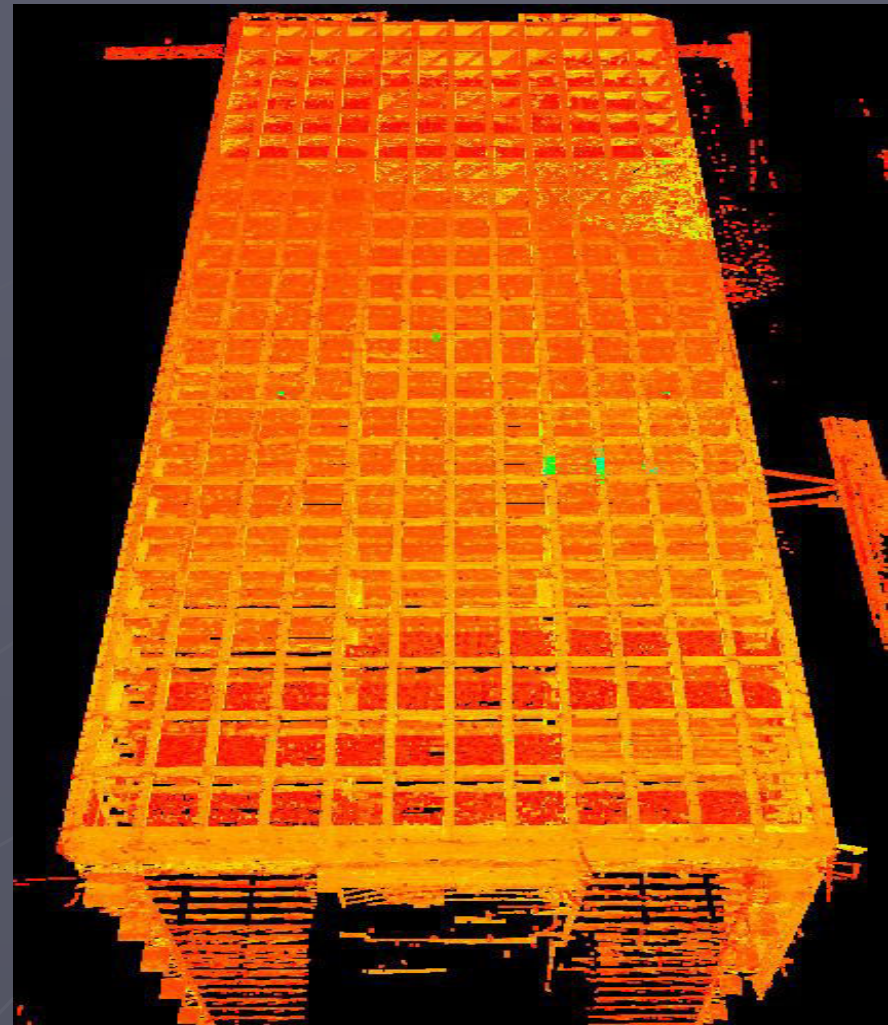
- topografski premjer,
- određivanje visine vegetacije i količine biomase,
- premjer obalnih područja,
- praćenje erozije, zaštita od lavina,
- premjer lednika,
- digitalni modeli gradova,
- praćenje ugroženosti dalekovoda vegetacijom,
- praćenje kubatura kod otvorenih kopova i deponija otpada.

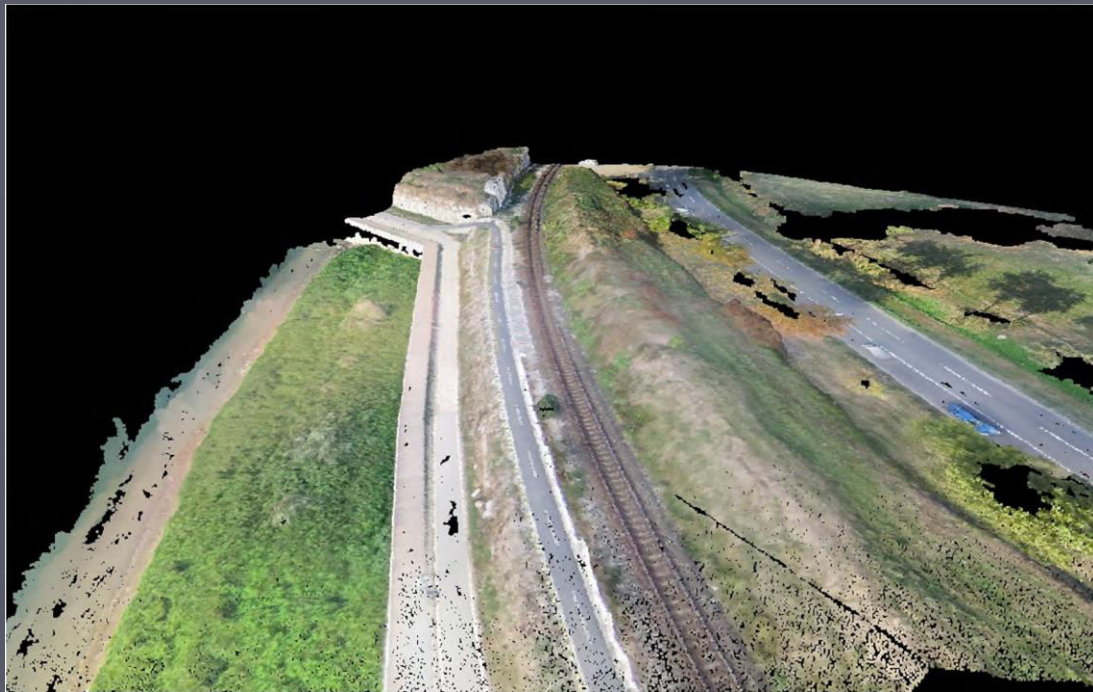
Finalni produkti laserskog skeniranja terena su:

- Digitalni model površi (eng. Digital Surface Model);
- Digitalni model terena (eng. Digital Terrain Model);
- Orto-foto plan (eng. Ortho-photo map).









Satelitski snimci

Za korišćenje ove metode prikupljanja podataka potrebno je da digitalna kamera bude montirana na satelitu.



Rezolucija je termin koji se obično koristi za opis broja piksela koji se mogu prikazati na snimku, ili područja na Zemlji koje reprezentuje piksel na snimku.

Satelitski snimci se na osnovu broja i širine spektralnih opsega dijele na:

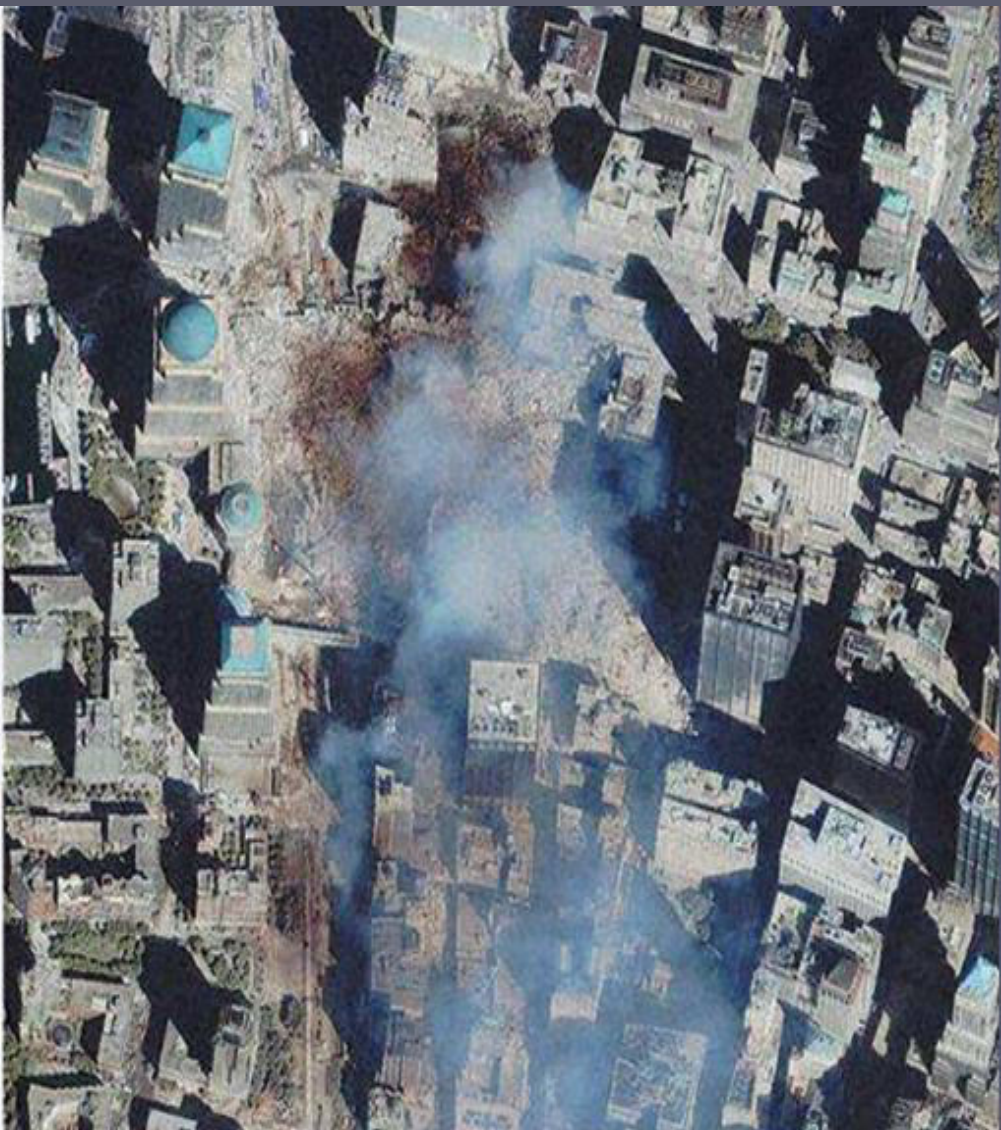
- Panhromatske;
- Multispektralne;
- Hiperspektralne;
- Ultraspektralne

Geometrijska (prostorna) rezolucija je dimenzija najmanjeg objekta koji senzor može da detektuje, ili površina Zemlje obuhvaćena pikselom.

Što je rezolucija finija to je dimenzija piksela manja.

Rezolucija od 50 metara je grublja od prostorne rezolucije od 10 metara.

Najnovije generacije satelita - rezolucije od 1 m i niže.



Produkti dobijeni na osnovu satelitskih snimaka koriste se u projektovanju saobraćajnica

Razne vrste tematskih karata;

Digitalni modeli terena;

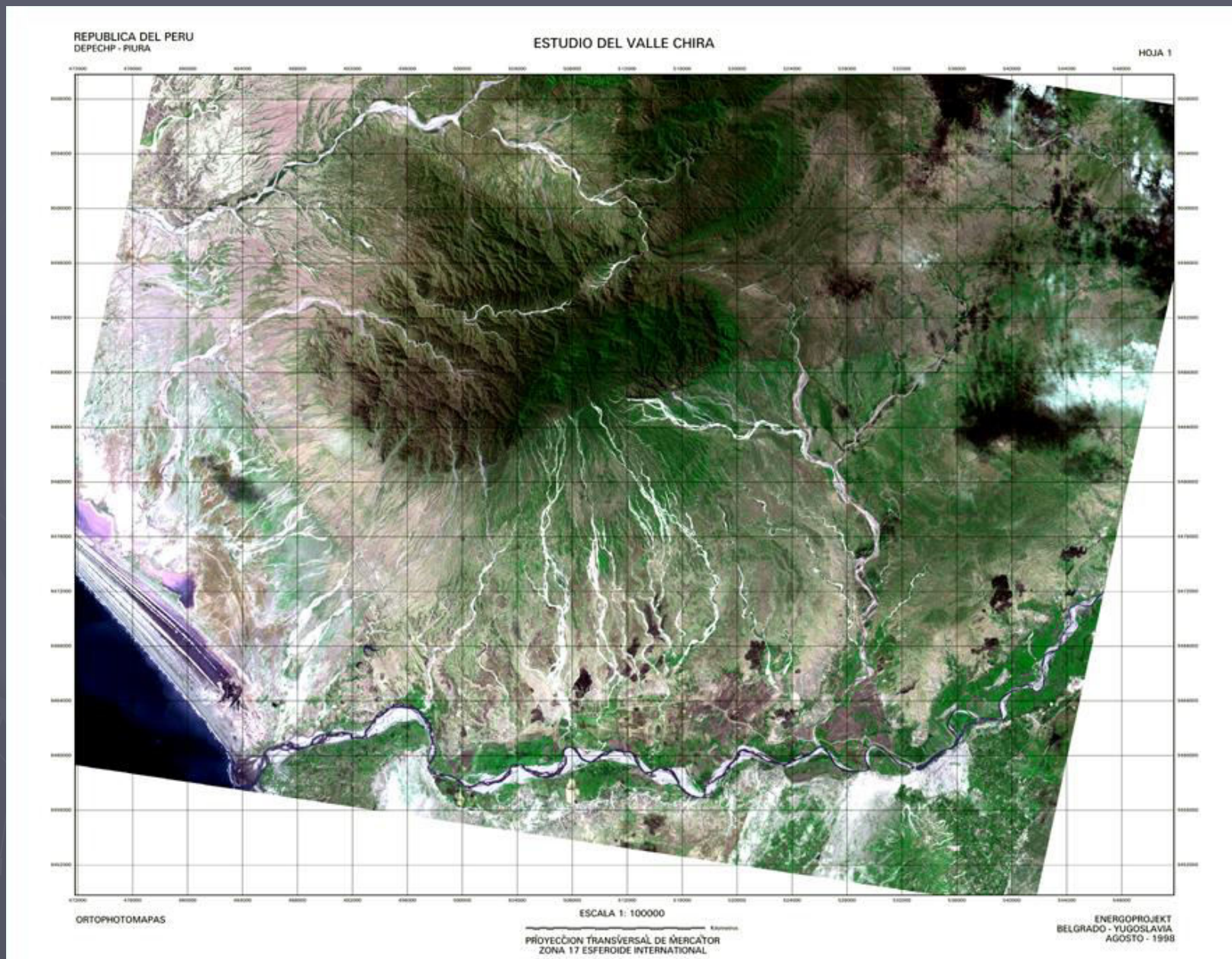
Ortofoto karte srednje i sitnije rezolucije itd.

Izbor snimaka u zavisnosti od njihovih karakteristika zavisice od njihove krajnje namjene.

Osnovne informacije koje se dobijaju iz njih mogu se podijeliti na:

- Geometrijske informacije: koordinate tačaka, dužine linija, površine figura;
- Dodatne informacije: analiziranjem nijansi sive boje (crno-bijeli snimak) ili nijansi boja (kolor, infracrveni, falš kolor snimak) mogu se dobiti različite informacije
 - stanje usjeva, pojava bolesti, vodoležna područja, različiti tipovi zemljišta, rudna bogatstva ispod površine zemlje, itd ...

Orto foto karta R 1:100 000 dobijena iz satelitskog snimka





Orto foto karta R 1:5 000 dobijena iz satelitskog snimka

Radarsko snimanje terena

Proizveden 1941. godine za potrebe vojske SAD-a i njegova prvobitna namjena je bila lociranje određenih objekata.

Zbog dugih talasnih dužina, ovi talasi mogu da prođu kroz oblake, maglu, pijesak, lišće, zgrade, zemljište i druge materijale.

Ova tehnologija može sa visokom tačnošću da odredi rastojanje do nekog objekta korišćenjem radio-talasa.

Kao i kod LIDAR tehnologije, SAR (Skr. Synthetic Aperture Radar) tehnologija koristi aktivne senzore koji emituju radio-talase i registruju odbijene talase

Udaljenost objekta se određuje mjerenjem perioda između prenosa radarskog impulsa i prijema refleksije (eho).

Osnovne karakteristike SAR tehnologije su:

Rezolucija SAR slike nezavisna je od udaljenosti senzora od terena;

Tačnost koordinata ne zavisi od tačnosti određivanja položaja platforme sa senzorom;

Geometrijska tačnost SAR slike ne zavisi od rastojanja između senzora i terena;

Prikupljanje podataka SAR snimaka se može vršiti i noću i ne ometaju ga oblaci.

Neki SAR sistemi pod idealnim uslovima mogu da pokriju područje od 30000 km² za samo jedan dan snimanja.

Podaci koji su dobijeni ovom tehnologijom snimanja imaju široku primjenu u različitim naučno - istraživačkim oblastima.

Razvoj ove tehnologije se ogleda u poboljšanju rezolucije (prvobitna rezolucija bila 25 m sada je do na 3 m), smanjenju vremenske isporuke snimaka itd.