



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet
www.grf.bg.ac.rs

Studijski program: **GRAĐEVINARSTVO**
Modul: **ZAJEDNIČKE OSNOVE**
Godina/Semestar: **1 godina / 1 semestar**

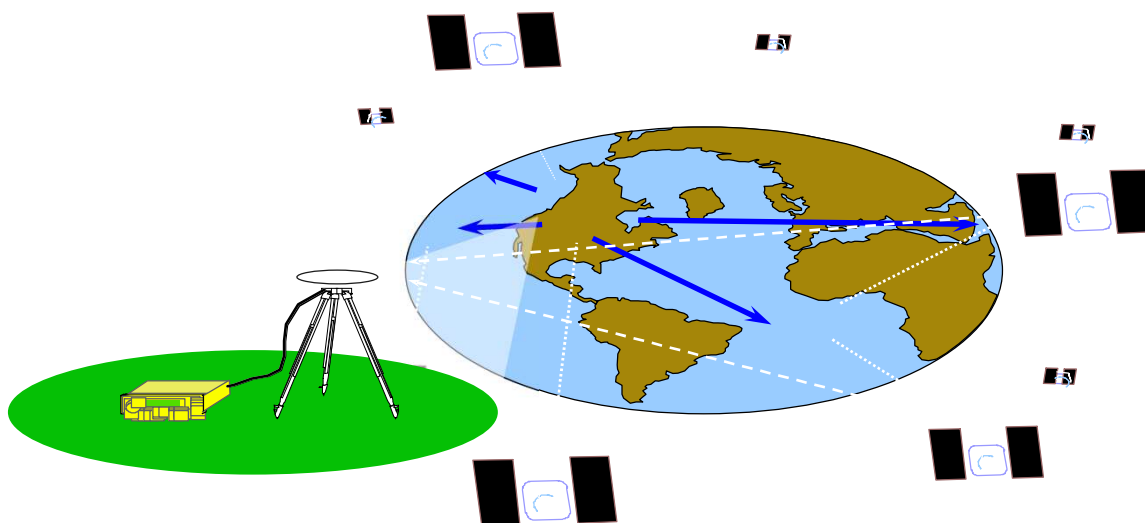
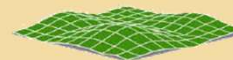
Naziv predmeta (šifra): **GEODEZIJA (B3O1G)**
Nastavnik: **Branislav Bajat**

Naslov predavanja: **Globalni pozicioni sistemi**
Datum : 21.12.2022.

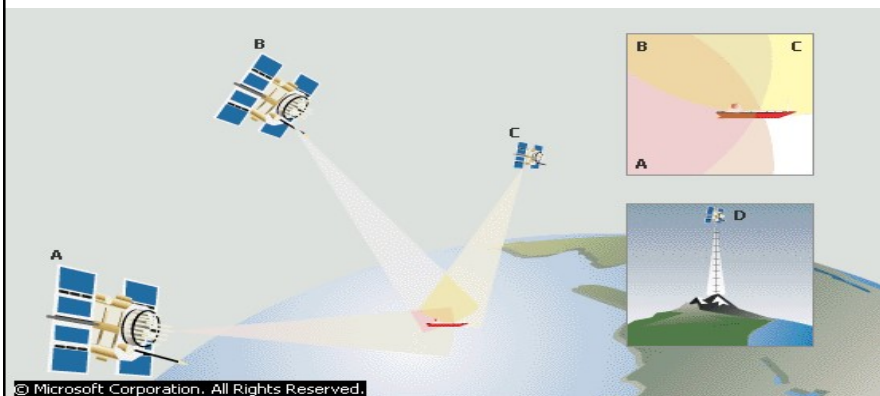
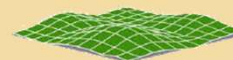
Beograd, 2022.

Sva autorska prava autora prezentacije i/ili video snimaka su zaštićena. Snimak ili prezentacija se mogu koristiti samo za nastavu na daljinu studenta Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2022/2023 i ne mogu se koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.

Globalni Pozicioni Sistemi

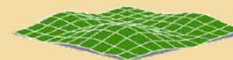


GPS



3

GNSS osnove

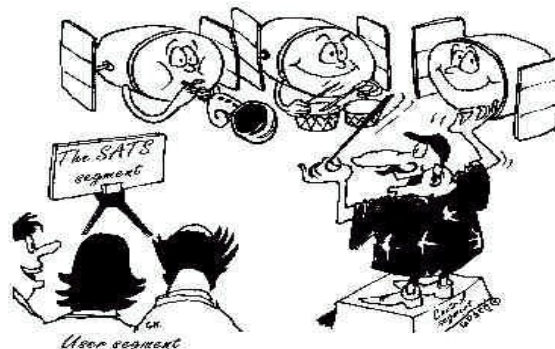
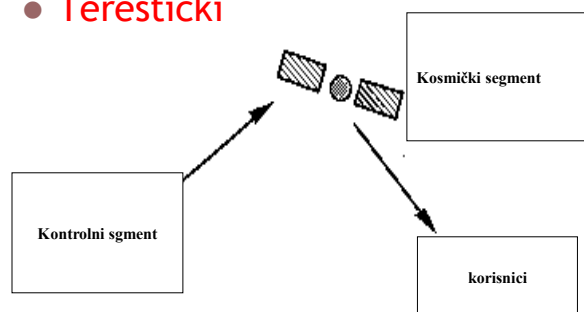


- **GPS = Globalni Pozicioni Sistem**
 - Prvi i najpoznatiji system (NAVSTAR)
- **GNSS = Globalni Navigacioni Satelitski Sistemi**
 - Zajedničko ime za sve navigacione sisteme
 - GPS je deo GNSS, kao i GLONASS, Galileo, BeiDou i drugi.

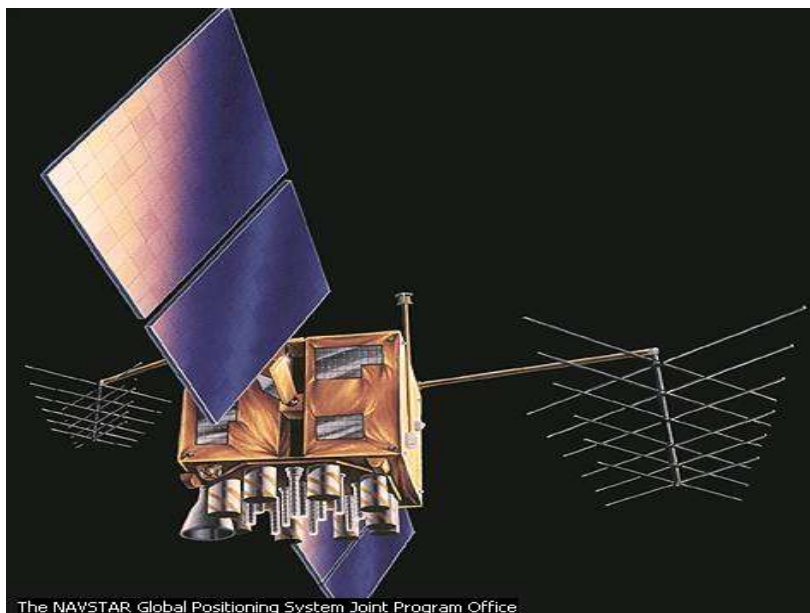


Segmenti GPS

- Kosmički.
- Kontrolni.
- Korisnički
- Terestički

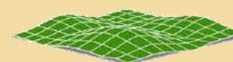


Kosmički segment

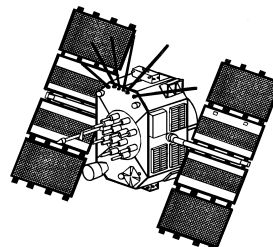


The NAVSTAR Global Positioning System Joint Program Office

Kosmički Segment



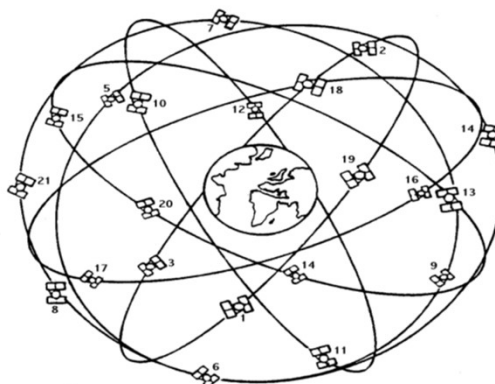
- Čine ga sateliti
- Minimum 24 operativna satelita (7 rezervnih)
- Na udaljenosti oko 20000 km.



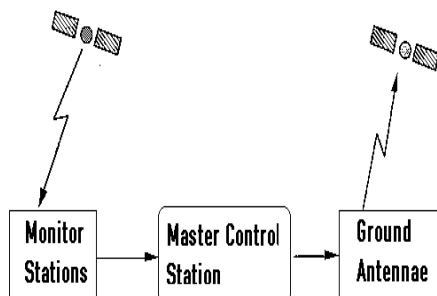
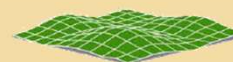
GPS konstalacija satelita



- 6 orbita, svakom satelitu je potrebno 12 sati da obiđe Zemlju
- 4 satelita u svakoj orbiti
- Orbite satelita su projektovane tako da se najčešće signali sa šest satelita mogu primiti na bilo kojoj tački Zemlje



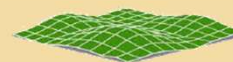
Kontrolni Segment



- Četiri kontrolne stanice locirane na Zemlji;
- 1) Hawai u Pacifiku;
- 2) Diego Garcia u Indijskom Okeanu,
- 3) Ascension Island u Atlanskom Okeanu,
- 4) Kwajalein u Pacifiku

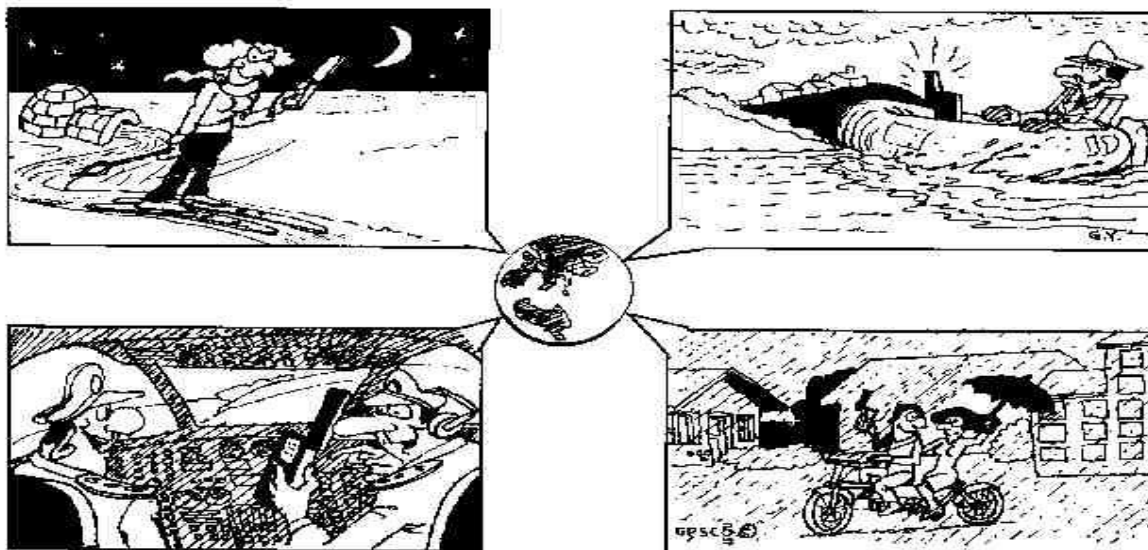
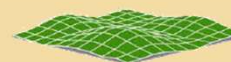
- Glavna kontrolna stanica je u Schriever (Falcon) Air Force Base u Colorado Springsu, Colorado..

GPS kontrolna mreža

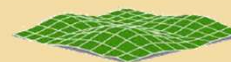


Global Positioning System (GPS) Master Control and Monitor Station Network

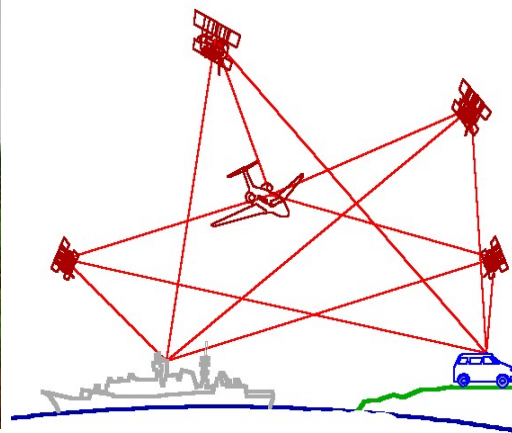
Korisnički segment



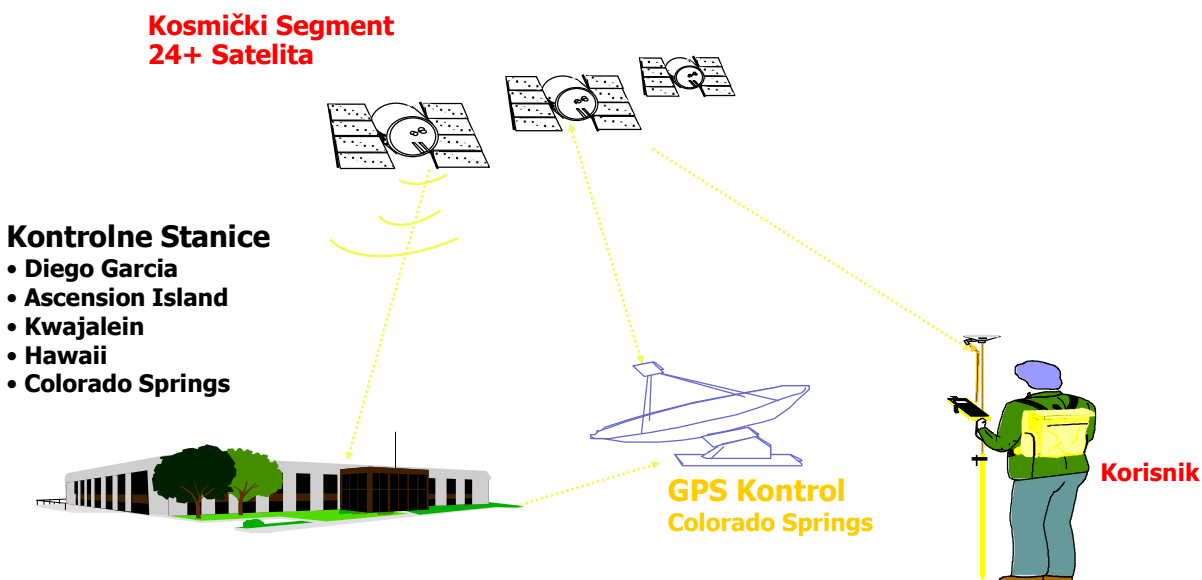
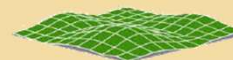
GPS Risiveri



GPS risiveri mogu se nositi u ruci ili biti instalirani na prevoznim sredstvima.

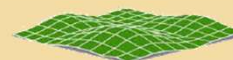


Kako sistem funkcioniše



13

Kako funkcioniše GPS? (u 5 koraka)



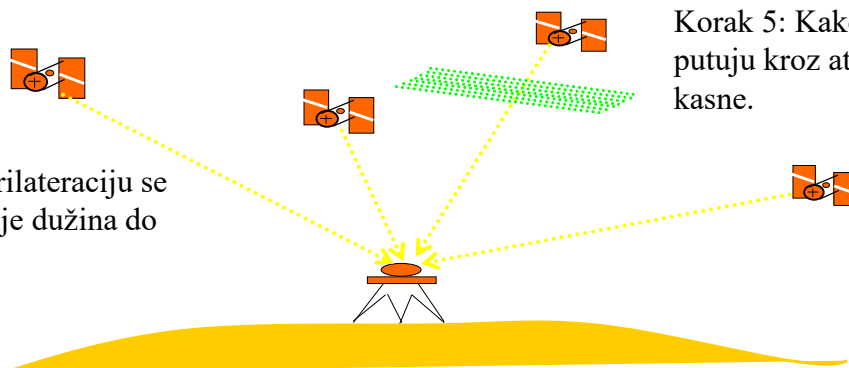
Korak 3: Za merenje vremena koje putovanja signala potrebni su tačni časovnici.

Korak 4: Uz određivanje rastojanja do satelita potrebno je znati i njegove koordinate u prostoru.

Korak 2: Za trilateraciju se koristi merenje dužina do satelita.

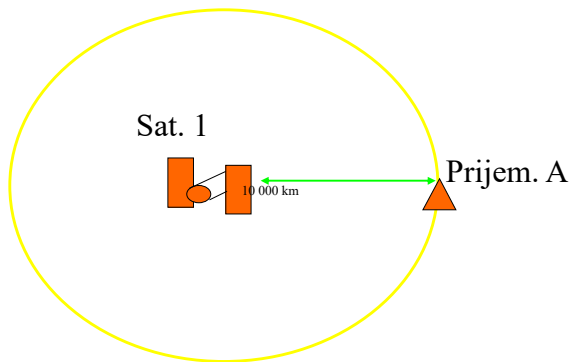
Korak 5: Kako GPS signali putuju kroz atmosferu oni i kasne.

Korak 1: Osnovu čini trilateracija GPS satelita.



14

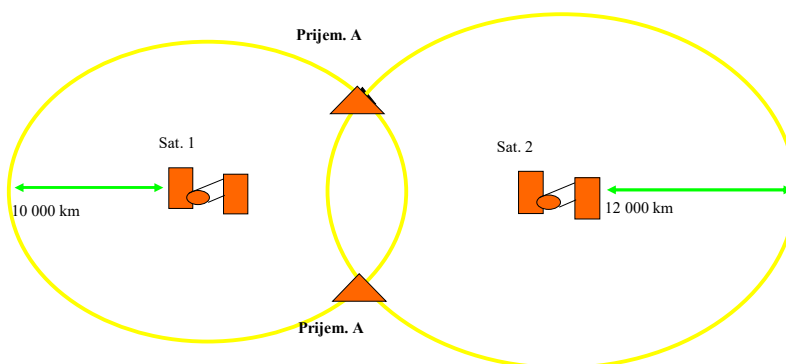
Pozicioniranje sa jednim satelitom



Prijemnik se nalazi negde na obodu kruga poluprečnika 10 000km

15

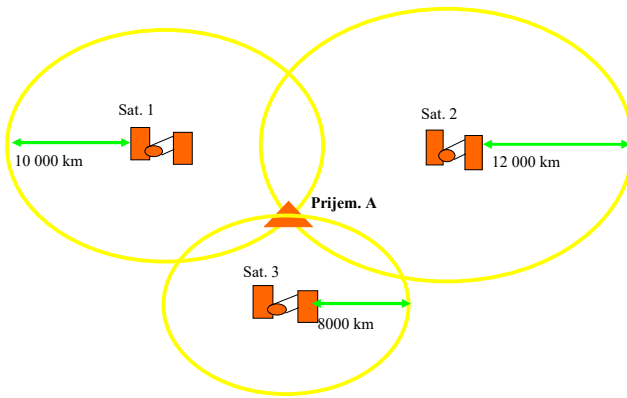
Pozicioniranje sa dva satelita



Prijemnik se može nalaziti na jednoj od ove dve pozicije

16

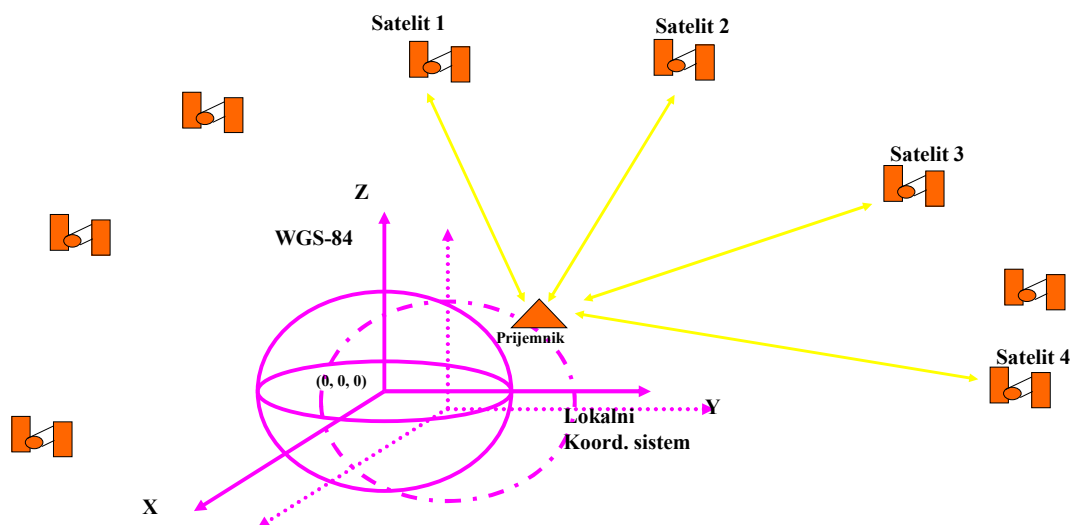
Pozicioniranje sa tri satelita



Prijemnik je jednoznačno pozicioniran

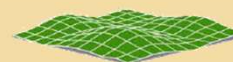
17

Pozicioniranje na osnovu četiri satelita



18

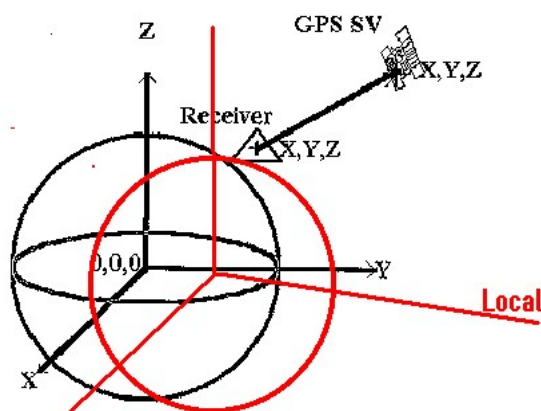
WGS84



- Centar elipsoida je u centru Zemlje.
- Površ elipsoida predstavlja referentnu WGS84 visinu.
- Srednja visina (geoid) Zemlje je oko $\pm 120\text{m}$ udaljena od elipsoida.

19

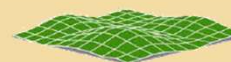
Koordinatni sistemi



- Satelitski sistem (WGS84).
- Lokalni sistem
- Transformacioni parametri.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{Local} = \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} + R \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{WGS84}$$

Sistemi visina

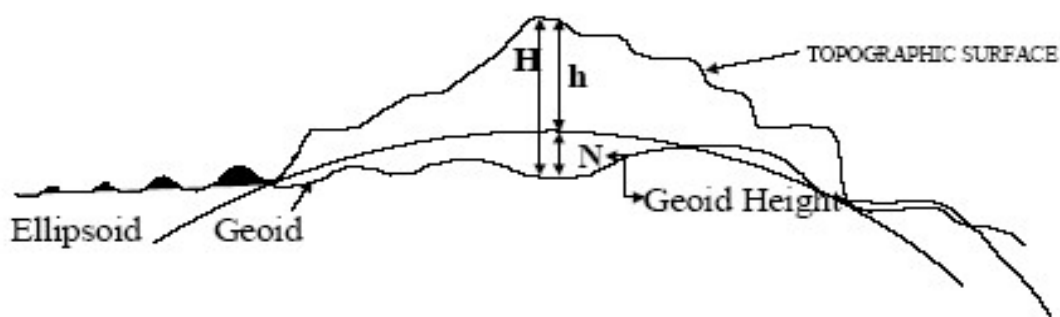


H = Orthometric Height

h = Ellipsoidal Height

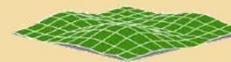
N = Geoid Height

$$H = h - N$$



21

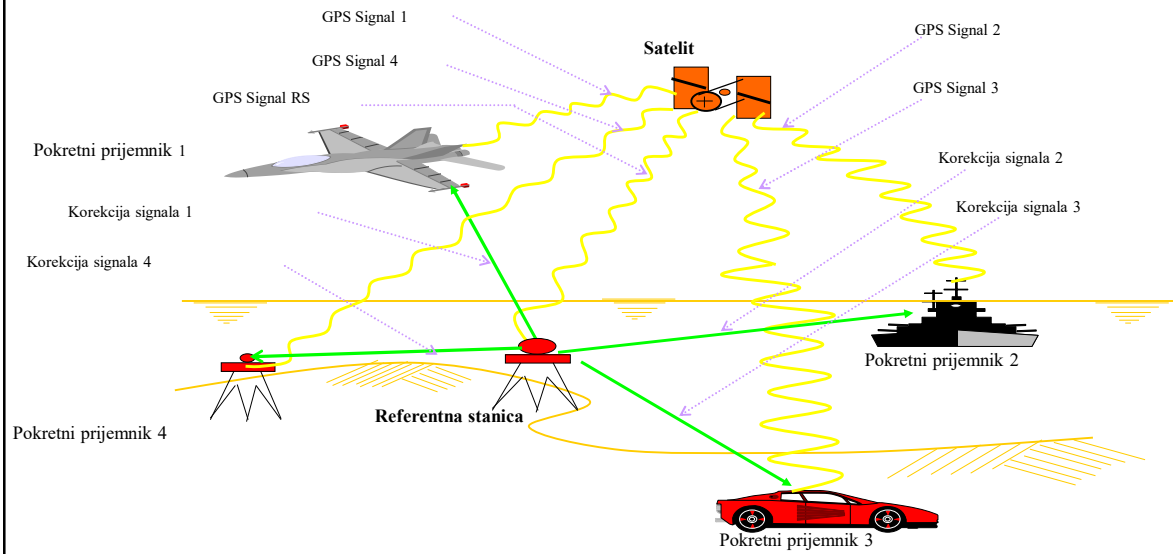
Diferencijalni GPS (DGPS)



- DGPS omogućuje veću tačnost pozicioniranja.
- DGPS koristi koordinate poznatih tačaka, kako bi se izvršila korekcija tačnosti na merenim tačkama.
- DGPS korekcije mogu se primeniti na GPS podatke u realnom vremenu korišćenjem radio modema, ili kasnije u naknadnoj obradi podataka.

22

Diferencijalni GPS (DGPS)



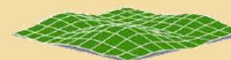
23

DGPS



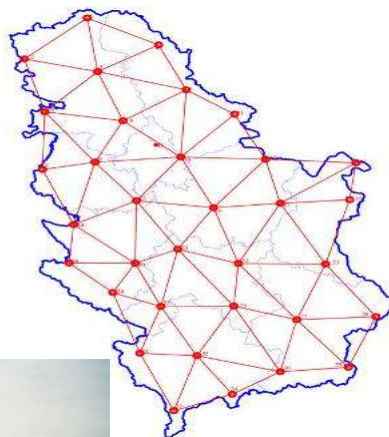
24

AGROS



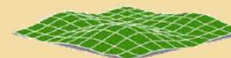
Aktivna geodetska referentna osnova Srbije

- 34 Permanentne stanice
- Rastojanje oko 70km
- 2 kontrolna centra



25

AGROS



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Активна Геодетска Референтна Основа Србије - АГРОС

Почетна страна | Сервиси | Услуге | Датотеке | О нама | Контакт | Блог

Добро дошли на сајт АГРОС мреже
Активна Геодетска Референтна Основа Србије подрежује перманентни сервис прецизног позиционирања у Републици Србији и савезним републикама у оквиру ЕУ.

АГРОС
Перманентни сервис прецизног позиционирања (Real Time Positioning Service).

Услуге које АГРОС нуди су:

- Реализацију и одржавање геодетског референтног центра Србије,
- Реализацију, контролу квалитета и унификацију датума геодетске основе државне мреже,
- Позиционирање детаљних тачака државне мреже при изради и одржавању картографских података,
- Позиционирање за потребе израде свих топографско - картографских података,
- Реализацију геодетских контролних прага и других врста позиционирања при пројектовању,
- У изградњи и експлоатацији грађевинских и других врста инжењерских техничких радова,
- Прецизно праћење возила јавних служби и привредних објеката,
- Праћење и одржавање геодезијских феномена,
- Дистрибуција тачног времена.

АГРОС сагледава пројекат се састоји из:

- GPS сегмента, који чине 29 станица,

www.rgz.gov.rs/agros

GNSS sistem je u eksperimentalnom radu
Aktivna Geodetska Referentna Osnova Srbije

Pocetna Strana
• **Preuzimanje**
• **Ra Transformacija Geografskih u Gauss-Kruger**
• **Ra Konverzija Stepena u decimalni stepen i obrnuto**
• **Ra Konverzija WGS84 - UTM - WGS84**
• **Ra Rastojanje, Direkcionni ugao i ostala racunanja na WGS84 elipsoidu**
• **Karta**
• **Preostalo vreme**
• **Almanah**
• **Jonosfera**
• **I95 Indeks**
• **Predvidjena jonosferska greska**
• **Predvidjena greska geometrije**
• **Pracenje Satelita**
• **Izvestaji**
• **RINEX Prodatnica**
• **Interaktivni GNSS kalendar**
• **Odjava**

Dobro dosli na Web server AGROS Zavoda

Servisi i usluge

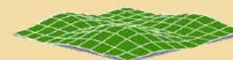
- preuzimanje RINEX datoteka
- konverzija virtuelnih RINEX podataka po zahtevu
- informacije o stanju mrene
- informacije o lokacijm greskama atmosfere i efemerida

www.rgz.gov.rs/agros

http://agros.rgz.gov.rs

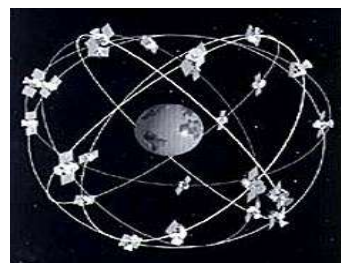
Aktivna Geodetska Referentna Osnova Srbije - Rgz

GNSS osnove



● Globalni Navigacioni Sistemi

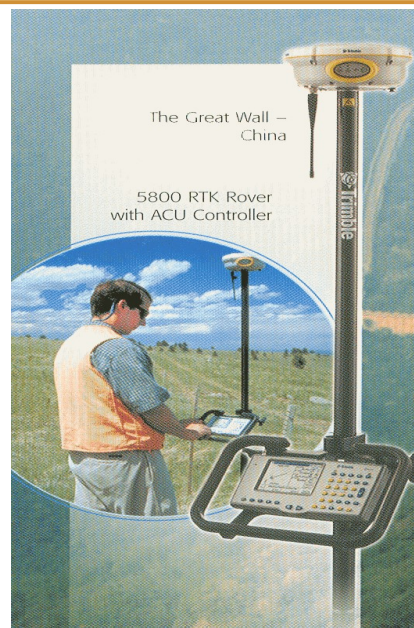
- GPS
- GLONASS
- GALILEO
- BeiDou



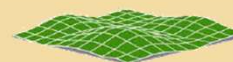
Povećanje tačnosti



- Planiranje merenja
- Diferencijalni GPS
- Primena prijemnika visoke tačnosti

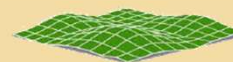


Građevinarstvo



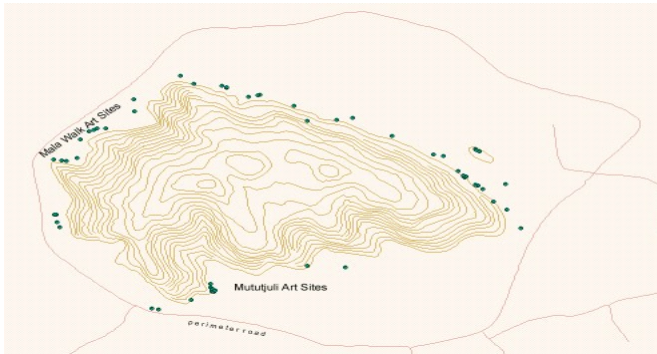
29

Vođenje mašina



30

Kartiranje



31

Deformaciona opažanja objekata

