

Ternice: (poznamo):

*nizka zemeljska ternica (LEO)

- nahaja se od 100 km do 2000km.
- najmanjše zakasnitve od vseh ternic ~10m in najmanjše izgube
- slabilnosti: omejen čas na nebu (preleti uporabnika približno v 10 min). za zeleno pokritost se uporablja se uporablja omrežje satelitov v LEO tirnici.
- namenjeni opazovanju zemlje (fotografije zemlje,vreme...)
- stroški iztrelitve majhni
- slabost LEO ternice je vpliv zemeljske nepravilne oblike na samo ternico.

*Srednjo zemeljsko tirnica (MEO)

- nahaja se od 2000 km 36000 km (med LEO in GEO)
- zakasnitev signala ~100ms
- uporabljajo jo navigacijski sateliti (GPS, GLONASS;GALILEO) meteorološki sateliti, sateliti za daljinsko zaznavanje
- ena perioda satelita na MEO tirnici traja od 2 do 24 ur.

*geosstacionarna ekvatorialna ternica (GEO)

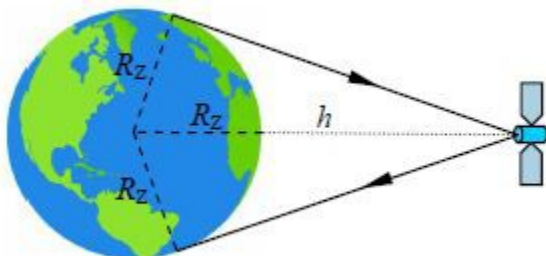
- nahaja se na oddaljenosti 36000km.
- najbolj priljubljena za komunikacijske satelite
- za globalno pokritost potrebuje 2 ali 3 satelite
- pokrijemo celotno zemljo razen obeh polov
- so neposredno nad ekvatorjem
- giblejo se z enako krožno hitrostjo kot se giblje zemlja
- pozicija satelita je fiksna
- največja slabilnost je visoka zakasnitev (260 ms) zato ni primerna za prenos govornih signalov

*visoka eliptična tirnica (HEO)

- nahaja se od 36000navzgor 50000km
- zakasnitev signala od 10ms do 260ms
- idina ternica kjer se satelit giblje po elipsi in ne po krogu
- maksimalno višino (apogej), kot pri GEO
- minimalno višino (perigej), kot pri LEO

-po drugem Keplerjevem zakonu, se satelit največ časa zadržuje v območju blizu apogeeja, ko je najbolj oddaljen od zemlje, takrat se satelit giblje najpočasneje.

*fiksna satelitska zvez:



-Uporabljala za povezav o mednarodnih telefonskih zvez, ki pa so jo kasneje nadomestile optične komunikacije.

-nodomestile so jo zaradi manjše zakasnitve ki mora biti v TK (ne sme biti daljša od 250ms)

*mobilna satelitska zveza:

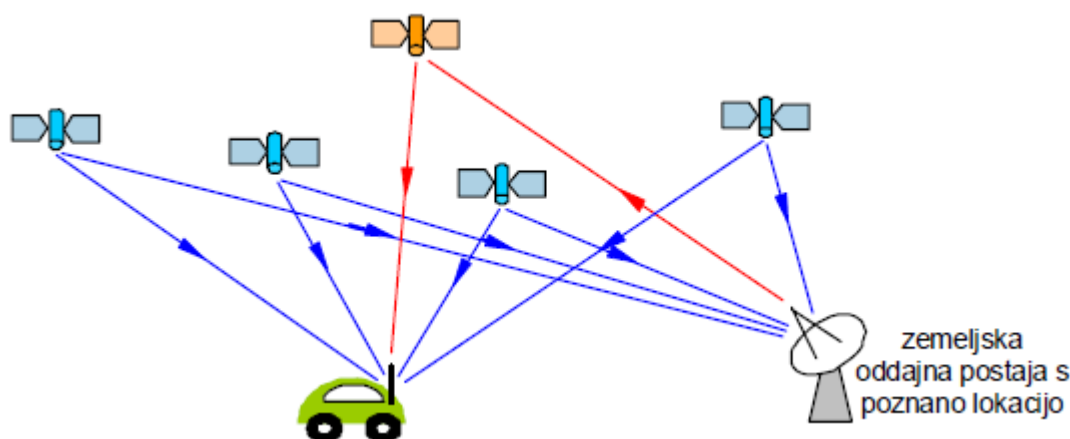
- se deli na letalsko , pomorsko in zemljsko
- načrtovano tako da se lahko povežemo s katerikoli področja, pr letalskem načinu in pomorskem je zveza malce bolj zahtevna saj zahteva sledenje položaja satelita s pomočjo premičnih in fazono sklopljenih antenskih skupin

*Satelitsko razpršeno oddajanje (broadcasting)

- uporablja za : razdelovanje radiskih in tv signalov
- signal se pošila iz zemlje na satelit, ki pokriva določeno področje Zemlje z sprejemniki
- stroški so neodvisni od števila zemeljskih sprejemnikov

*Radijsko navigacijski satelitski sistem

- enosmerna zveza
- navigacijski namen za katero koli področje, tudi ob premikanju uporabnika
- GPS ameriški
- GLONASSruski
- Galileo evropski



*medsatelitske zveze:

- Komunikacija med sateliti na različni orbiti
- primer na sistemu Iridium

*enosmerna satelitska zveza

- namenjen prenašanje podatkov
- primer uporabe vremenski satelit, vojaški satelit itd

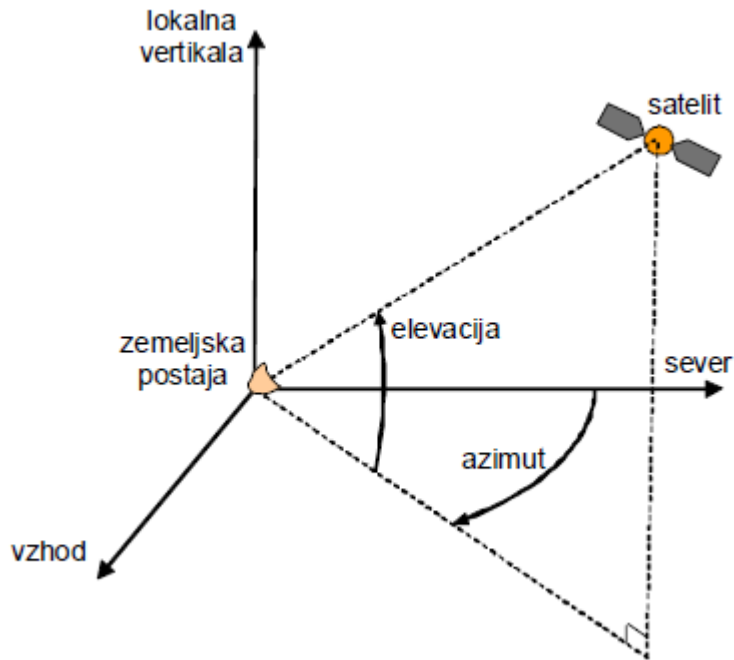
*Problem dveh teles

- masa umetnega satelita je dosti manjša od mase Zemlje zato skupno težišče ostaja zelo blizu zemlje

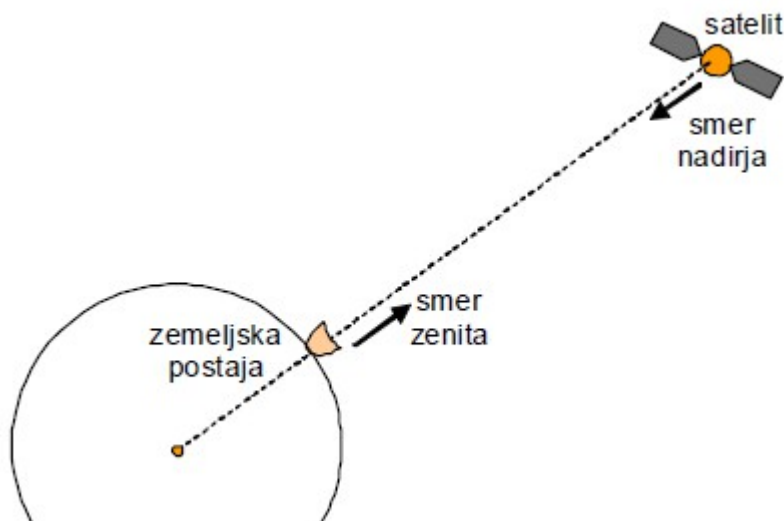
*ternica satelita je v splošnem elipsa, čeprav bi pri marsikaterem satelitu trudijo da bi bila krožna ternica.

- pri elipsi: točka apogej, ko je satelit najbolj oddaljen od zemlje. Točka perigej točka ko je satelit najbolj približan Zemlji

***Elevacija** je kot, ki se meri navzgor od lokalne horizontalne ravnine v kateri je nameščena zemeljska postaja, do daljice med zemeljsko postajo in satelitom
 + **Azimut** je kot, ki se meri do geografskega severa (v smeri urinega kazalca) proti vzhodu do projekcije daljice med zemeljsko postajo in satelitom na horizontalno ravnino katero definira zemeljska postaja.



Za opazovalca satelita, ki na Zemlji in ima satelit točno nad glavo pravimo, da se satelit nahaja v zenitu opazovalca. Pri tem se za satelit opazovalec nahaja v nadirju. Zenit in nadir imata točno nasprotno smer, čeprav ležita na isti daljici, kot prikazuje slika 21. Za zemeljsko postajo je zenit referenčna točka. Za pokrivanje področja na Zemlji s satelitskim signalom, pa je nadir referenčna točka.



*Dopplerjev pomik v satelitski zvezi

-satelitska komunikacija

-celotni radiski spekter se deli med veliko št. Uporabnikov, zaradi česar so zveze običajno oskopasovne zveze

-pasovna širina posameznega signala je običajno manjša od 10% osrednje frekvence

-Najmanjša pasovna širina signala, ki si jo lahko privoščimo v radiskih zvezah mora biti vsaj nekaj velikostnih razredov večja od stabilnosti frekvence izvorov, ki jih uporabljamo v radiskih oddajnikih in sprejemnikih

-Odstopanje frekvence oz. širitve spektralne črte: zaradi premika spr., odd., ovir, snovi po kateri se širi radiski signal

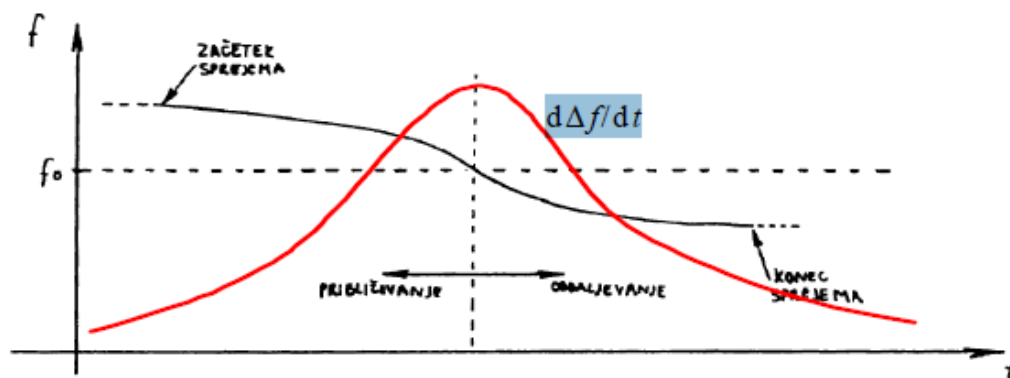
-od vseh naštetih je najbolj kriju doplerjev pomik(doplerjev pojav)

-Dopplerjev pojav je pomik frekvence oddanega signala glede na frekvenco sprejetega signala. Ti sta namreč identični le, če sprejemnik in izvor mirujeta ali če se gibljeta enako hitro v enaki smeri. Če pa se gibljeta relativno drug na glede drugega (nap. da se približujeta drug k drugemu ali se drug od drugega oddaljujeta), je sprejemna frekvenca drugačna kot oddajna.

-Dopplerjev pojav se odraža pri vseh valovanjih, kot sta na primer zvok in elektromagnetno valovanje katerega del sta tudi svetloba in radijsko valovanje.

-

začetku sprejema signalov s satelita, ko se satelit ravno prikaže nad obzorjem, je frekvenca signala višja in le počasi upada. Hitrost upadanja frekvence doseže najvišjo vrednost ravno takrat, ko se nam satelit najbolj približa in doseže najvišjo elevacijo na vidnem delu neba. Z oddaljevanjem se hitrost upadanja frekvence spet niža vse dokler satelit ne zaide za naše obzorje.



Slika 25: Časovni potek Dopplerjevega premika v radijski satelitski zvezi.

Dopplerjev pomik običajno obravnavamo kot škodljiv pojav v satelitskih komunikacijah, saj morajo biti sprejemniki in oddajniki načrtovani za sprotno popravljanje Dopplerjevega pomika. Zaradi Dopplerjevega pomika satelitska oddaja navidezno zavzame širši frekvenčni pas. Po drugi strani pa je Dopplerjev pomik lahko zelo koristen pojav, ki ga izkoriščamo v satelitski navigaciji, to je za določanje položaja zemeljske postaje, točne tirnice satelita ali obeh. Odvod časovnega poteka Dopplerjevega premika je koristen za usmerjanje zemeljske postaje.

Vsi izvori odstopanja frekvence imajo v radijski zvezi enake posledice. Pasovno širino signala in vrsto modulacije moramo izbrati tako, da nas odstopanje frekvence ne bo motilo. Radijski sprejemnik moramo načrtovati tako, da njegov demodulator zna popravljati manjša odstopanja frekvence.

Vsota vseh potrebnih Δv za prevoz satelita v nizko tirnico je približno 8 km/s, za kar zadostuje dvo- ali tristopenjska raketa. Za prevoz v geostacionarno tirnico je potrebnih približno 12 km/s, kar pa zmore le 4 stopenjska raketa. V primeru, da izstrelujemo v progradno tirnico, nam vrtenje Zemlje pomaga in zniža potrebno vsoto Δv za približno 0,5 km/s.

