

VAJA 1

GEODETSKA GNSS-RTK-IZMERA

POZICIONIRANJE IN ZAJEM PROSTORSKIH PODATKOV

2021/2022

ZA ZAČETEK ...

Prvi del predmeta:

Izvajalec predavanj:	doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren
Kabinet:	607
E-pošta:	polona.pavlovacic@fgg.uni-lj.si
Govorilne ure:	ponedeljek od 8–10 ali po dogovoru

Izvajalec vaj:	asist. Klemen Ritlop
Kabinet:	na koncu hodnika v IV. nadstropju (IV/1A)
E-pošta:	klemen.ritlop@fgg.uni-lj.si
Govorilne ure:	po dogovoru, najavite se po e-pošti

KAJ JE GNSS?

Globalni Navigacijski Satelitski Sistemi

Global Navigation Satellite Systems

- GPS (Ameriški)
- GLONASS (Ruski)
- Galileo (Evropski)
- BeiDou (Kitajski)



GPS is a single satellite system that utilizes 31 satellites

VS



GNSS utilizes 89 satellites from all 4 satellite systems

OSNOVNI PRINCIP DOLOČITVE POLOŽAJA Z GNSS

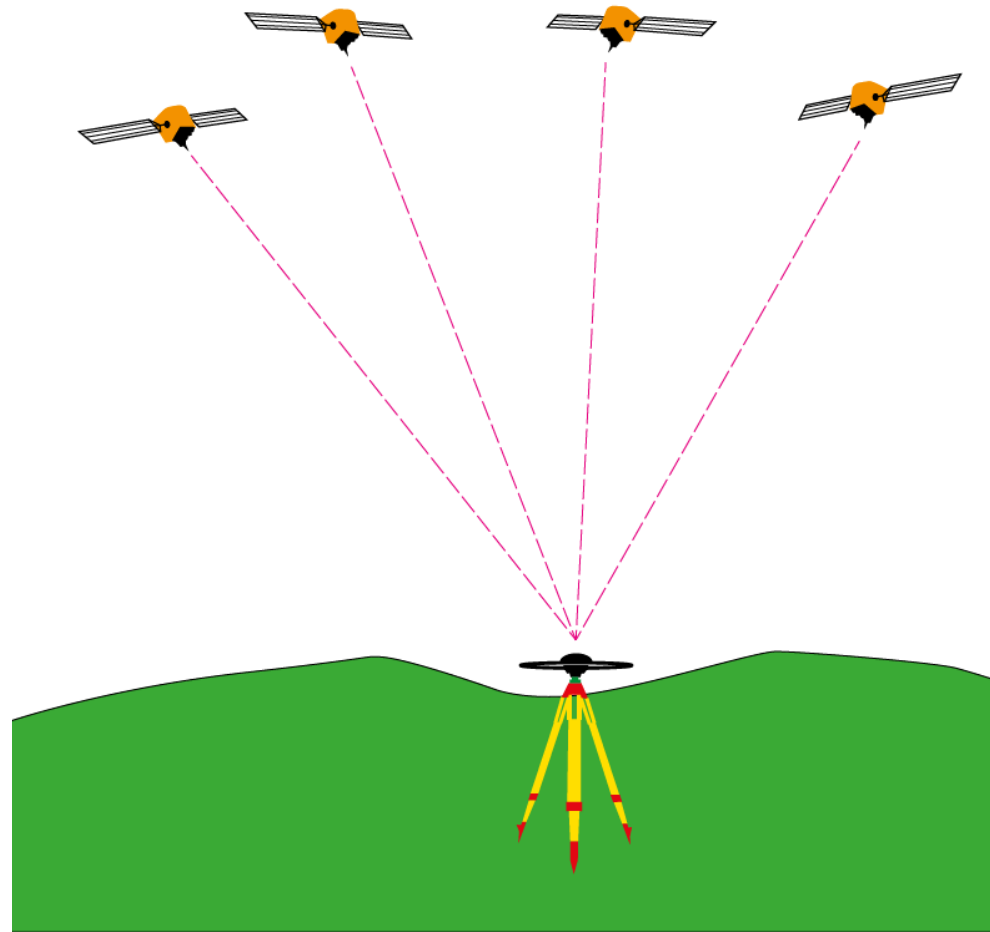
Osnova za določitev položaja z GNSS je merjenje časa potovanja signalov z GNSS-satelitov do GNSS-sprejemnika. Na podlagi časa potovanja signala s satelita lahko izračunamo razdaljo med satelitom in sprejemnikom.

Teoretično za enolično določitev položaja potrebujemo opazovane razdalje do treh satelitov (3D prostor -> 3 koordinatne komponente oz. 3 neznanke -> rabimo 3 neodvisna opazovanja).

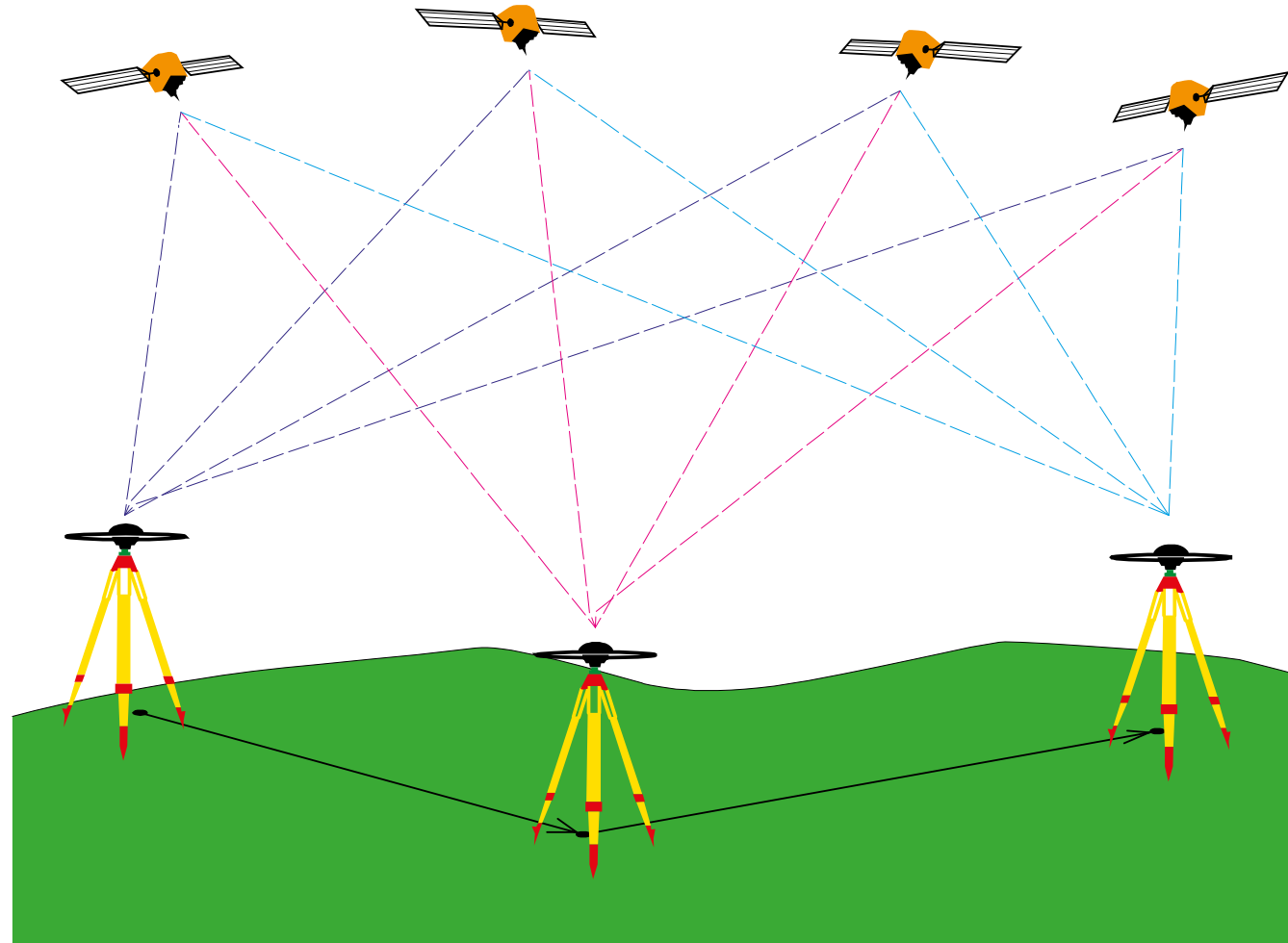
Ker pa ura GNSS-sprejemnika ni usklajena z urami GNSS-satelitov, dobimo v matematični model določitve položaja še eno neznanko, tj. pogrešek ure GNSS-sprejemnika. Zato moramo za enolično določitev položaja opazovati vsaj 4 satelite.

Za določitev položaja GNSS-sprejemnika moramo poznati položaje satelitov v času GNSS-izmere.

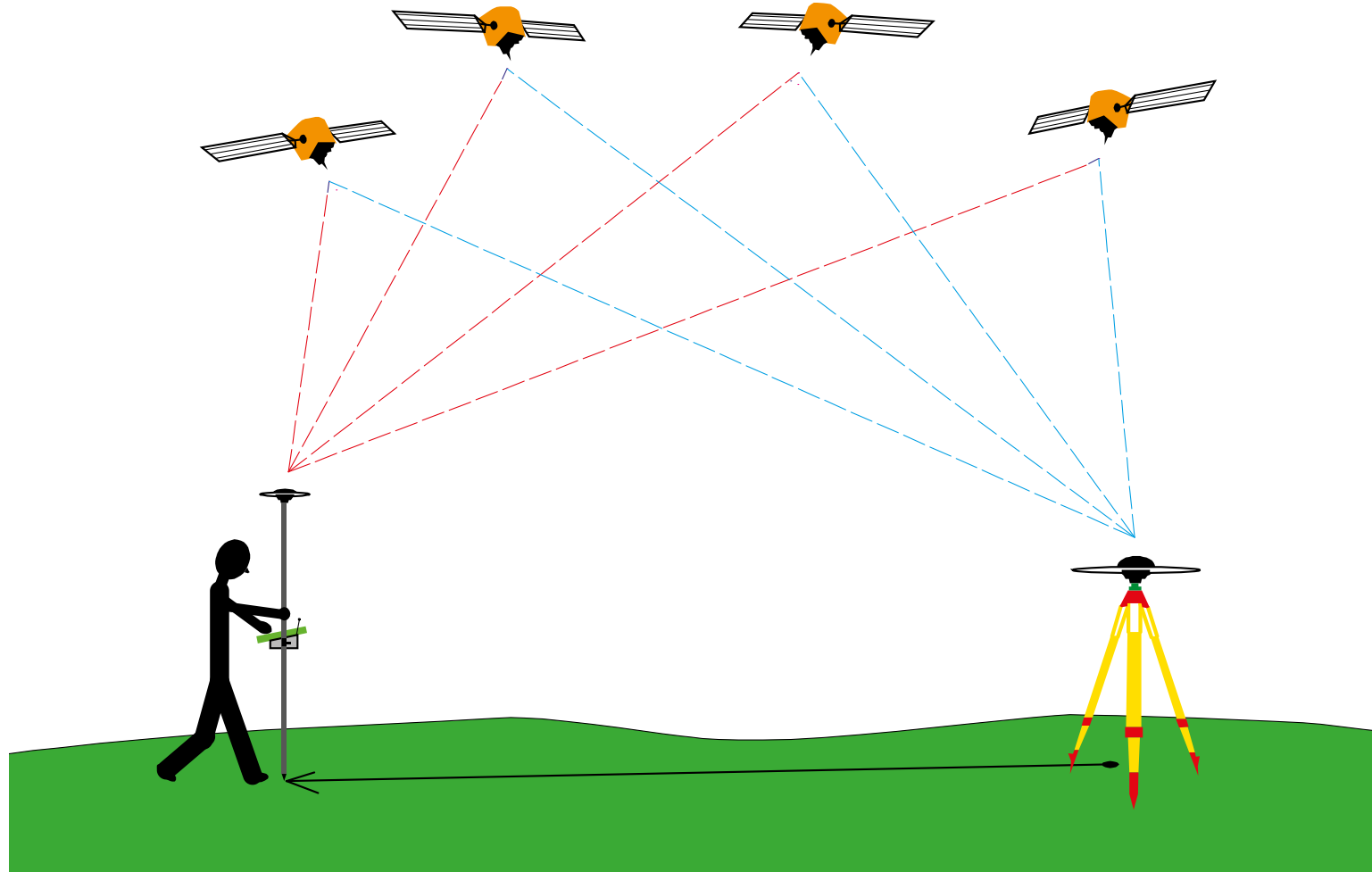
ABSOLUTNA DOLOČITEV POLOŽAJA



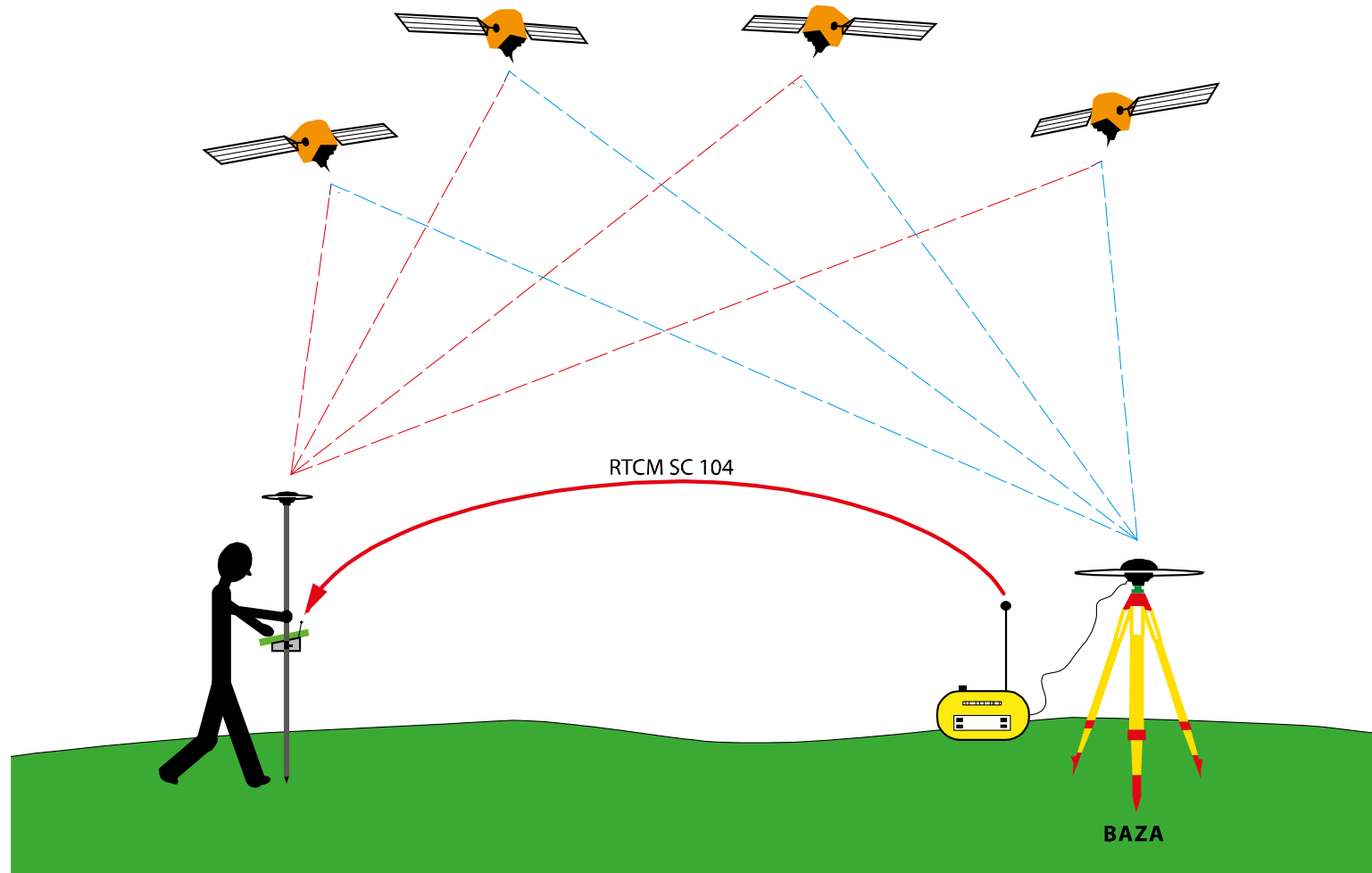
RELATIVNA DOLOČITEV POLOŽAJA (statična izmera)



RELATIVNA DOLOČITEV POLOŽAJA (Stop & Go)

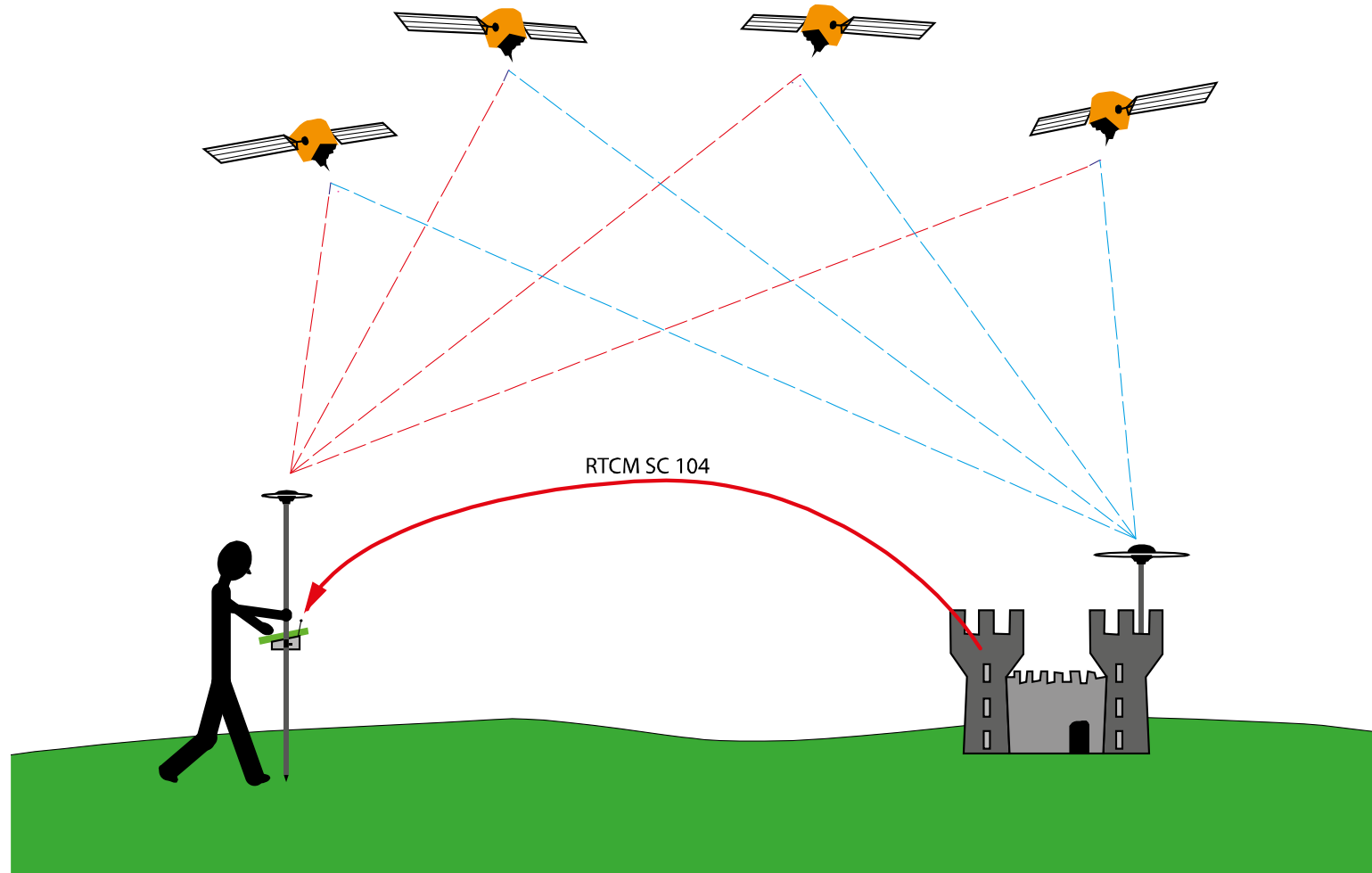


RELATIVNA DOLOČITEV POLOŽAJA (Real Time Kinematic)



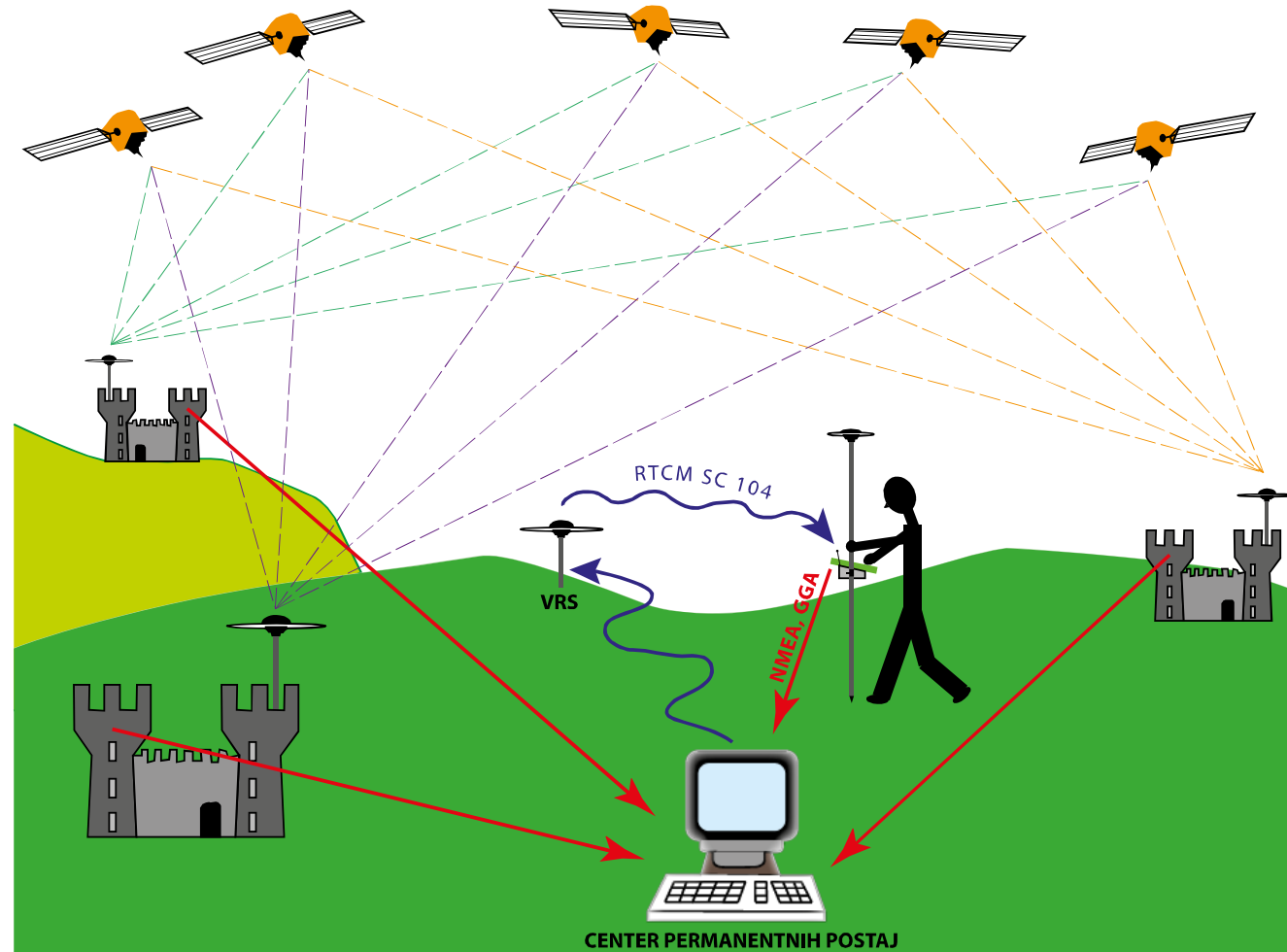
RTK – navezava na lastno referenčno postajo

RELATIVNA DOLOČITEV POLOŽAJA (Real Time Kinematic)



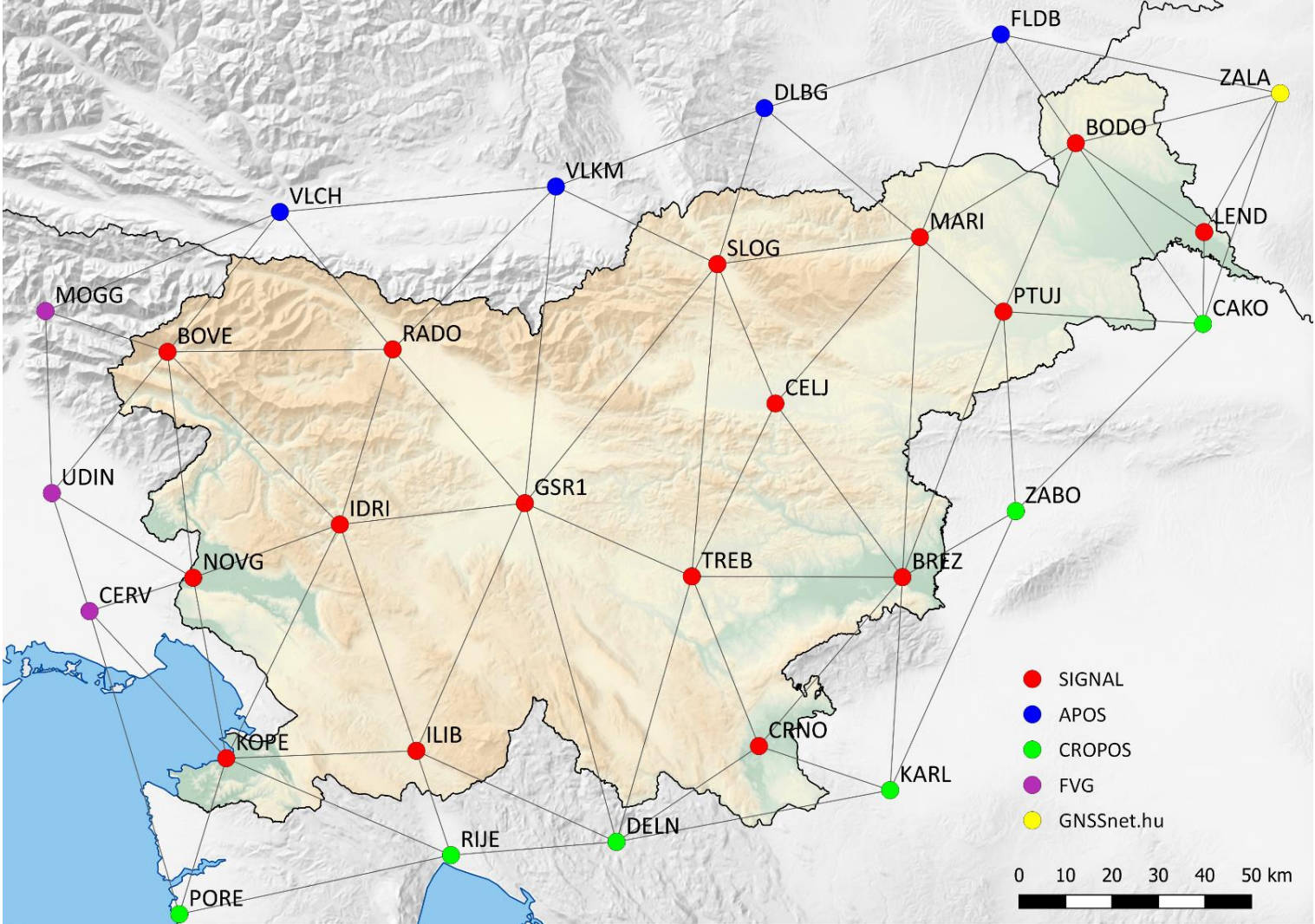
RTK – navezava na stalno delujočo referenčno postajo

RELATIVNA DOLOČITEV POLOŽAJA (Network Real Time Kinematic)

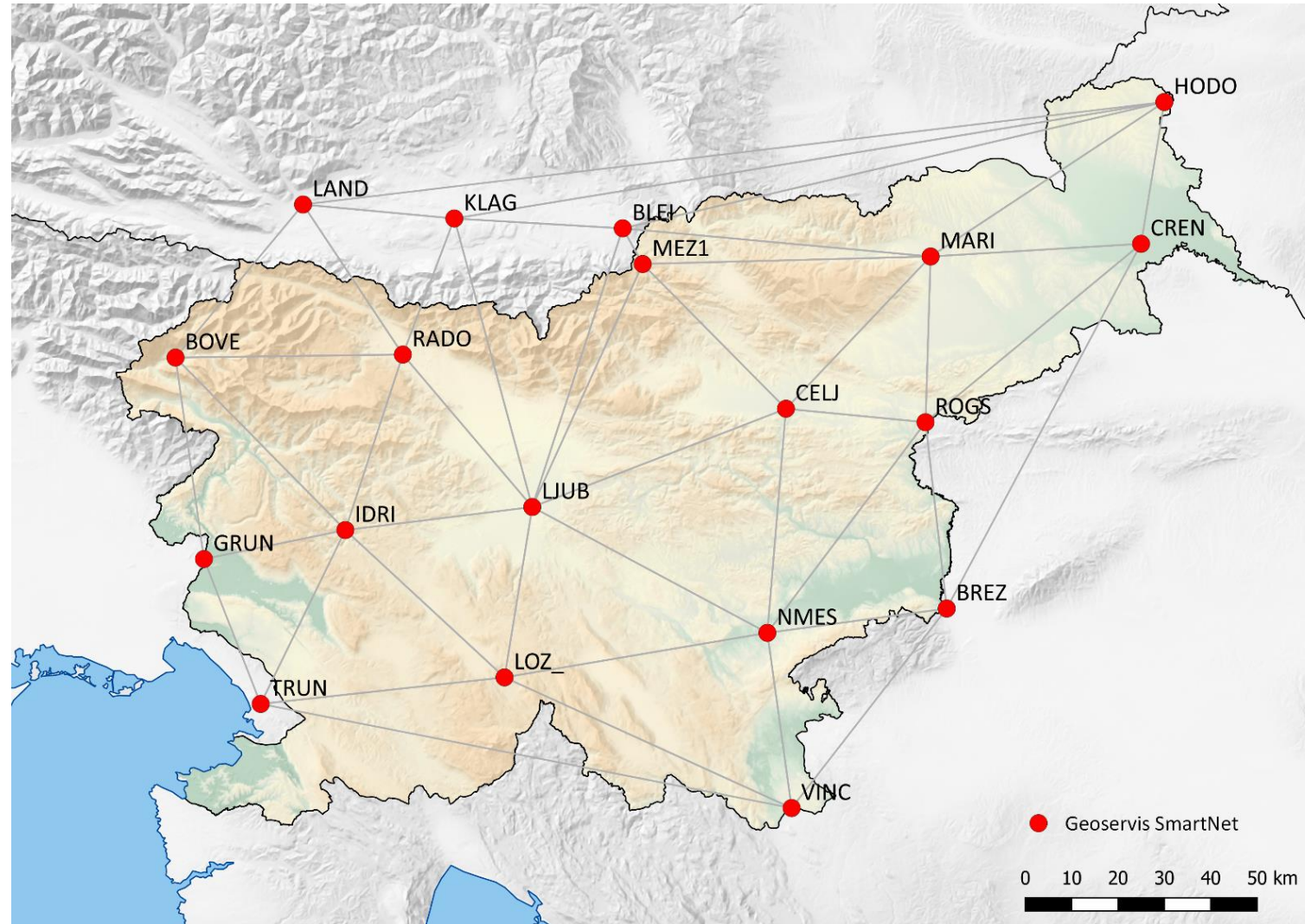


NRTK – navezava na virtualno referenčno postajo

ZASEBNO OMREŽJE STALNO DELUJOČIH POSTAJ GEOSERVIS SMARTNET



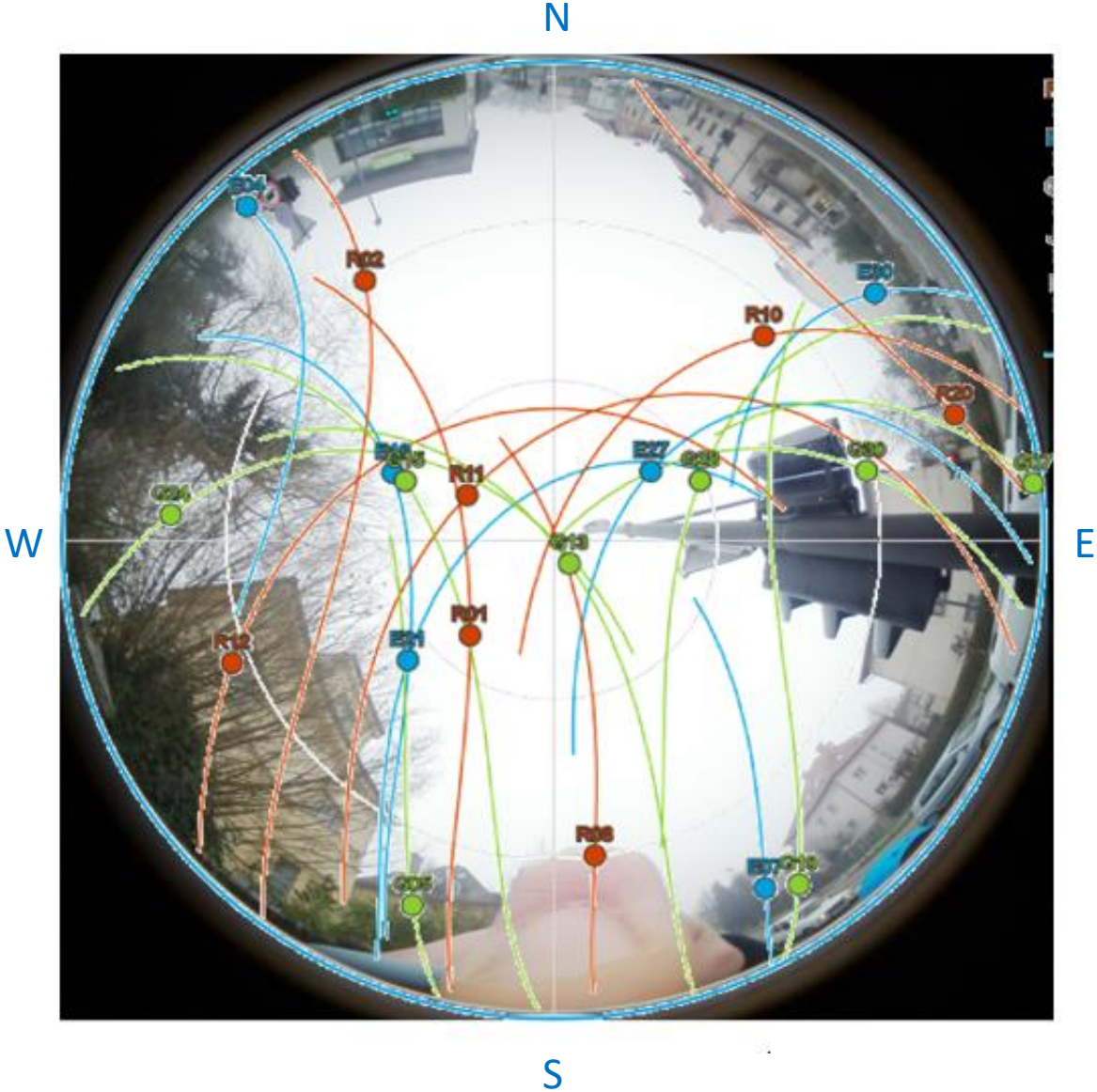
DRŽAVNO OMREŽJE STALNO DELUJOČIH POSTAJ SIGNAL



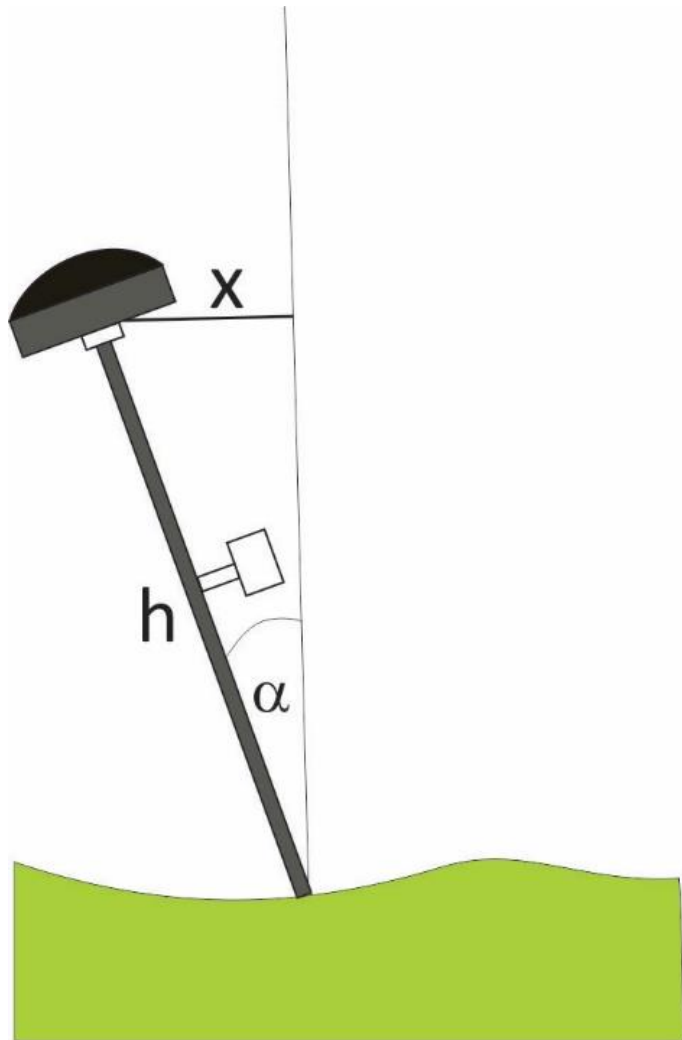
OSNOVNA PRAVILA GNSS-RTK-IZMERE

1. Točko opazujemo v vsaj treh serijah, pri čemer je razmak med serijami najmanj 20 minut.
2. GNSS-sprejemnik mora biti inicializiran.
3. GNSS-izmere ne izvajamo pod drevesi.
4. V "urbanih kanjonih" imamo lahko težave z izvajanjem GNSS izmere oziroma so pridobljene koordinate slabše natančnosti.
5. Za pridobitev kakovostnih koordinat naj bo PDOP faktor manjši od 4.
6. Višina bo z GNSS vedno določena s slabšo natančnostjo kot horizontalni položaj.
7. **Dozna libela na togem grezilu mora vrhuniti.**

OSNOVNA PRAVILA GNSS-RTK-IZMERE



POGREŠEK HORIZONTIRANJA TOGEGA GREZILA



Pogrešek horizontiranja izračunamo kot:

$$x = h \sin \alpha$$

Primer:

- natančnost dozne libele: $\alpha = 20'$
- višina togega grezila: $h = 2 \text{ m}$

$$x \approx 1 \text{ cm}$$

INICIALIZACIJA GNSS-SPREJEMNIKA (sprejemniki Leica)



Navigation position available

natančnost nekaj metrov



Code solution available

natančnost nekaj decimetrov



Fixed position available

natančnost nekaj centimetrov