

**UDRUGA  
ISTARSKE**



**GEODETA  
ŽUPANIJE**

---

Godišnja skupština, hotel Lone, Rovinj, 4. 12. 2015.

dr. sc. Danijel Šugar, dipl. ing.

# Primjena satelitskog pozicioniranja u geodetskoj praksi



Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.

## Sadržaj:

1. Motivacija
2. Global Navigation Satellite System (GNSS)
3. Tehnike opažanja
4. CROPOS
5. GNSS u geodetskoj regulativi
6. Ispitivanje performansi CROPOS-a (standardna i nestandardna konfiguracija)

# 1. Motivacija

- poziv predsjednika Udruge
- satelitsko pozicioniranje u geodetskoj operativi:
  - ✓ geodetske izmjere
  - ✓ parcelacijski i drugi geodetski eleborati
  - ✓ elaborati katastra vodova
  - ✓ CROPOS
  - ✓ najpopularnija i najraširenija metoda izmjere
  - ✓ pravilnici i specifikacije
- Geodetski fakultet
  - Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova (NN 87/09)
  - Tehničke specifikacije za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH
  - Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje i oduzimanje suglasnosti za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina (NN 105/07, 116/07)
  - Pravilnik o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina (NN 148/08, 75/09, 51/13)

## 2. Global Navigation Satellite System

### ✓ GPS (SAD)

- 6 ravnina, min. 24 satelita, 20 200 km, 55°

### ✓ GLONASS (Rusija)

- 3 ravnine, min. 24 satelita, 19 130 km, 65°

### ✓ GALILEO (ESA)

- 3 ravnine, min 27 satelita, 23 200 km, 56°

#### Segmenti:

- svemirski
- kontrolni
- korisnički

GPS constellation status, 02.12.15

Total satellites in constellation	32 SC
Operational	30 SC
In commissioning phase	1 SC
In maintenance	1 SC
In decommissioning phase	-

GPS constellation status for 02.12.15 under the analysis of the almanac accepted in IAC

Plane	Slot	PRN	MORAD	Type SC	Launch date	Expire date	Outage date	Life-time (months)	Notes
A	2	31	29486	III-M	25.09.06	13.10.06		109.7	
	4	7	32711	III-M	15.03.08	24.03.08		92.4	
	5	24	38833	II-F	04.10.12	14.11.12		36.6	
	6	30	39533	II-F	21.02.14	30.05.14		18.1	
B	1	16	27663	II-R	29.01.03	18.02.03		153.5	
	2	25	36585	II-F	28.05.10	27.08.10		63.2	
	3	28	26407	II-R	16.07.00	17.08.00		183.6	
	4	12	29601	III-M	17.11.06	13.12.06		107.7	
	5	26	40534	II-F	25.03.15	20.04.15		7.4	
	6		34661	III-M	24.03.09				
C	1	29	32384	III-M	20.12.07	02.01.08		95.0	
	2	27	39166	II-F	15.05.13	21.06.13		29.4	
	3	19	28190	II-R	20.03.04	05.04.04		140.0	
	4	17	28874	III-M	26.09.05	13.11.05		120.7	
	5	8	40730	II-F	15.07.15	12.08.15		3.7	
D	1	2	28474	II-R	06.11.04	22.11.04		132.4	
	2	1	37753	II-F	16.07.11	14.10.11		49.6	
	3	21	27704	II-R	31.03.03	12.04.03		151.8	
	5	11	29333	II-R	07.10.99	03.01.00		191.1	
	6	6	39741	II-F	17.05.14	10.06.14		17.8	
	1	20	26360	II-R	11.05.00	01.06.00		186.1	
E	2	22	28129	II-R	21.12.03	12.01.04		142.8	
	3	5	35752	III-M	17.08.09	27.08.09		75.2	
	4	18	26690	II-R	30.01.01	15.02.01		177.6	
	5	32	20989	II-A	26.11.90	10.12.90		299.9	
	6	10	41019	II-F	30.10.15				In commissioning phase
F	1	3	40294	II-F	29.10.14	12.12.14		11.7	
	1	14	26605	II-R	10.11.00	10.12.00		179.8	
	2	15	32280	III-M	17.10.07	31.10.07		97.1	
	3	13	24876	II-R	23.07.97	31.01.98		214.2	
	4	23	28361	II-R	23.06.04	09.07.04		136.9	
	6	9	40105	II-F	02.08.14	17.09.14		14.5	

LEGACY SATELLITES		MODERNIZED SATELLITES		
BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR(M)	BLOCK IIF	GPS III
2 operational	12 operational	7 operational	10 operational	In production
<ul style="list-style-type: none"> <li>Coarse Acquisition (C/A) code on L1 frequency for civil users</li> <li>Precise P(Y) code on L1 &amp; L2 frequencies for military users</li> <li>7.5-year design lifespan</li> <li>Launched in 1990-1997</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C/A code on L1 &amp; L2</li> <li>P(Y) code on L1 &amp; L2</li> <li>On-board clock monitoring</li> <li>7.5-year design lifespan</li> <li>Launched in 1997-2004</li> </ul> <p><a href="#">VIEW AIR FORCE FACT SHEET</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>All legacy signals</li> <li>2nd civil signal on L2 (L2C) <a href="#">LEARN MORE</a></li> <li>New military M code signals for enhanced jam resistance</li> <li>Flexible power levels for military signals</li> <li>7.5-year design lifespan</li> <li>Launched in 2005-2009</li> </ul> <p><a href="#">VIEW AIR FORCE FACT SHEET</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>All Block IIR(M) signals</li> <li>3rd civil signal on L5 frequency (L5) <a href="#">LEARN MORE</a></li> <li>Advanced atomic clocks</li> <li>Improved accuracy, signal strength, and quality</li> <li>12-year design lifespan</li> <li>Launched since 2010</li> </ul> <p><a href="#">VIEW AIR FORCE FACT SHEET</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>All Block IIF signals</li> <li>4th civil signal on L1 (L1C) <a href="#">LEARN MORE</a></li> <li>Enhanced signal reliability, accuracy, and integrity</li> <li>No Selective Availability <a href="#">LEARN MORE</a></li> <li>Satellites 11+: laser reflectors; search &amp; rescue payload</li> <li>15-year design lifespan</li> <li>Begins launching in 2016</li> </ul> <p><a href="#">VIEW AIR FORCE FACT SHEET</a></p>



31.10.2015. , Cape Canaveral

- lansiran 11 (zadnji) BLOK IIF satelit
- United Launch Alliance Atlas V 401

**GLONASS constellation status, 02.12.2015**

Total satellites in constellation	28 SC
Operational	23 SC
In commissioning phase	-
In maintenance	-
Under check by the Satellite Prime Contractor	3 SC
Spares	-
In flight tests phase	2 SC

**GLONASS Constellation Status at 02.12.2015 based on both the almanac analysis and navigation messages received at 09:00 02.12.15 (UTC) in IAC PNT TsNIImash**

Orb. slot	Orb. pl.	RF chnl	# GC	Launched	Operation begins	Operation ends	Life-time (months)	Satellite health status		Comments
								In almanac	In ephemeris (UTC)	
1	1	01	730	14.12.09	30.01.10		71.6	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
2	1	-4	747	26.04.13	04.07.13		31.2	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
3	1	05	744	04.11.11	08.12.11		49.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
4	1	06	742	02.10.11	25.10.11		50.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
5	1	01	734	14.12.09	10.01.10		71.6	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
6	1	-4	733	14.12.09	24.01.10		71.6	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
7	1	05	745	04.11.11	18.12.11		49.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
8	1	06	743	04.11.11	20.09.12		49.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
9	2	-2	736	02.09.10	04.10.10		63.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
10	2	-7	717	25.12.06	03.04.07		107.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
11	2	00	723	25.12.07	22.01.08		95.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
12	2	-1	737	02.09.10	12.10.10		63.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
13	2	-2	721	25.12.07	08.02.08		95.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
14	2	-7	715	25.12.06	03.04.07		107.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
15	2	00	716	25.12.06	12.10.07		107.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
16	2	-1	738	02.09.10	11.10.10		63.0	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
17	3	-6	714	25.12.05	31.08.06	17.10.15	119.3	-		Under check by the SPC
18	3	-3	754	24.03.14	14.04.14		20.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
19	3	03	720	26.10.07	25.11.07		97.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
20	3	02	719	26.10.07	27.11.07		97.3	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
21	3	04	755	14.06.14	03.08.14		17.6	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
22	3	-3	731	02.03.10	28.03.10		69.1	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
23	3	03	732	02.03.10	28.03.10		69.1	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
24	3	02	735	02.03.10	28.03.10		69.1	+	+ 09:37 02.12.15	In operation
09	2	07	702	01.12.14			12.0			Flight Tests
20	3	-5	701	26.02.11			57.2			Flight Tests
21	3		725	25.09.08	05.11.08	02.08.14	86.3			Under check by the SPC
17	3		746	28.11.11	23.12.11	13.04.15	48.2			Under check by the SPC

Galileo satelit	Ime misije	Lansiranje
Sat 12.		17.12.2015.
Sat 11.		
Sat 10.	Galileo Sat 9 & 10	11.09.2015.
Sat. 9		
Sat. 8	Galileo Sat 7 & 8	28.03.2015.
Sat. 7		
Sat. 6	Galileo Sat 5 & 6	22.08.2014.
Sat. 5		
Sat. 4	IOV-2	12.10.2012.
Sat. 3		
Sat. 2	IOV-1	21.10.2011.
Sat. 1		
GIOVE-B		27.04.2005.
GIOVE-A		28.12.2005.

Galileo – prvi sustav za globalno pozicioniranje kojim upravljaju civili.

12.03.2013.  
 • first position fix

GIOVE A i B služili su za testiranje signala → danas su oba van upotrebe

Lansiranje 11. i 12. Galileo satelita predviđeno je za 17.12.2015. ESA predviđa da bi FOC (Full Operational Capability) trebala biti dostignuta 2019-2020. kada bi u svemiru trebalo biti ukupno 27+3 operativna satelita.



# Što 'vide' GNSS uređaji sada i ovdje?

## Trimble Planning 2.90

Station Editor

Station Name: Rovinj

Position

Latitude: N 45 ° 4 '

Longitude: E 13 ° 38 '

Height: 45 [m]

Elevation Cutoff: 10 °

Time

Start Date: 4.12.2015. ..

Start Time: 00:00

Duration: 24 [h]

Interval: 1 [min]

Time Zone: (UTC+01:00) Sarajevo, Skopje, Warsaw, Zagreb

Difference UTC: 1.0 [h]

OK

Cancel

Apply

Delete

Obstacles...

Map...

City...

Today

Time Zone...

Planning

almanac.alm Imported!

Imported satellites: 30 GPS, 24 Glonass, 10 Galileo, 13 Compass, 12 WAAS.

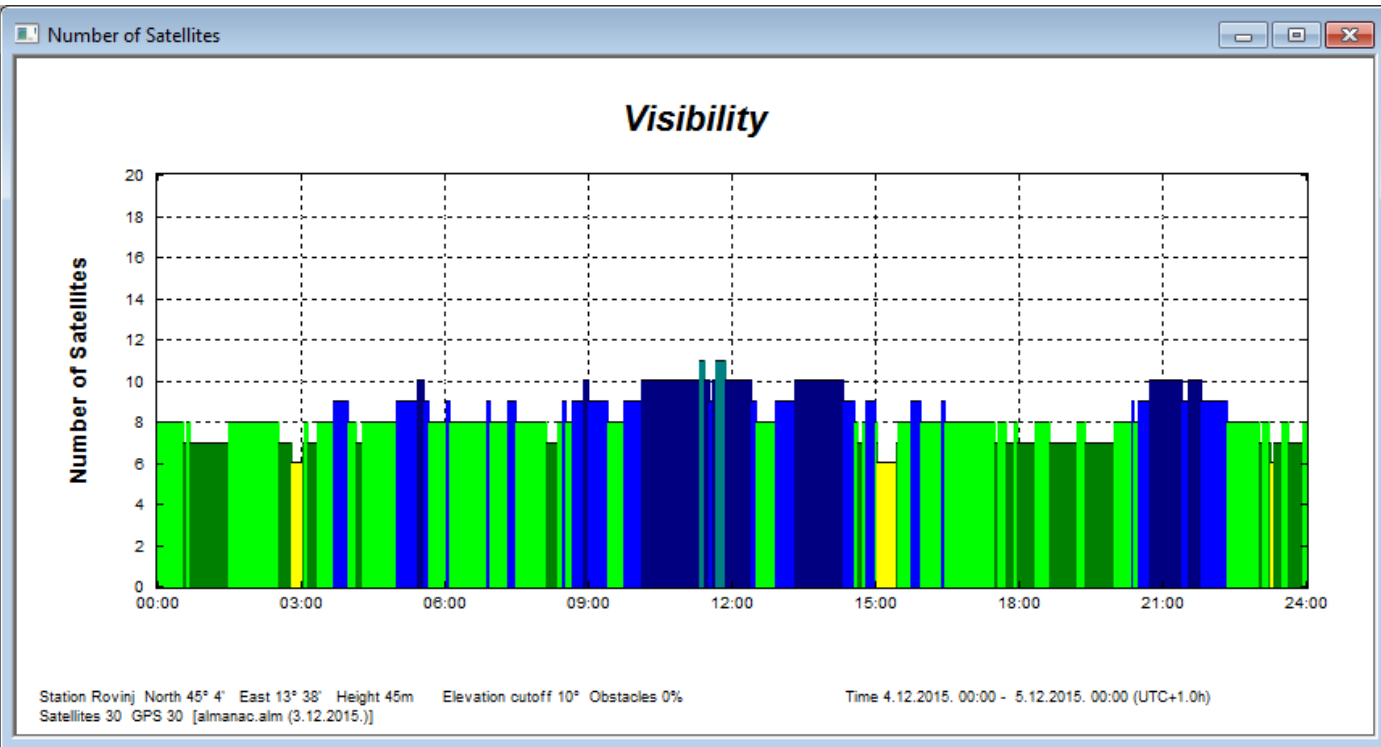
Total satellites: 30 GPS, 24 Glonass, 10 Galileo, 13 Compass, 12 WAAS.

OK

almanac.alm - Notepad

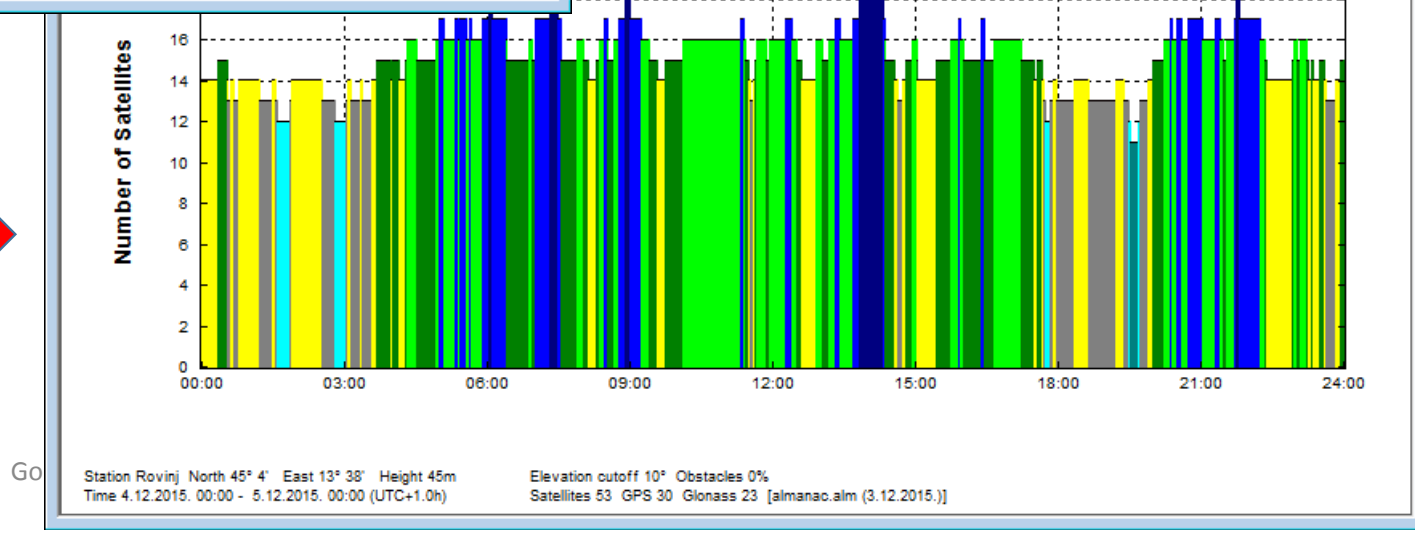
File	Edit	Format	View	Help	
1	2	3	5	6	7
0	0	0	0	0	0
0.004874	0.015035	0.000391	0.004567	0.000214	0.009006
5153.6	5153.6	5153.5	5153.6	5153.5	5153.6
55.632	53.240	115.292	114.744	55.147	-123.343
28.335	-126.417	-175.426	27.360	177.929	-153.543
-7.035	25.445	137.960	164.213	113.386	-45.147
503808	503808	503808	503808	503808	503808
1.1814	-0.0367	0.9417	0.2043	1.1738	1.4801
-0.0004558	-0.0004682	-0.0004459	-0.0004525	-0.0004564	-0.0004577
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1873	1873	1873	1873	1873	1873
8	9	11	12	13	14
0	0	0	0	0	0
0.001596	0.000455	0.016274	0.005576	0.004642	0.008343
5153.6	5153.6	5153.6	5153.5	5153.6	5153.6
-5.016	174.939	34.745	-61.868	-178.301	179.643
-92.687	114.966	85.113	36.613	115.598	-111.525
-163.833	109.638	-38.984	-68.385	7.766	114.794
503808	503808	503808	503808	503808	503808
1.1007	0.8003	-2.7222	2.7298	1.7503	1.3194
-0.0004558	-0.0004564	-0.0004944	-0.0004355	-0.0004505	-0.0004531
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1873	1873	1873	1873	1873	1873

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.



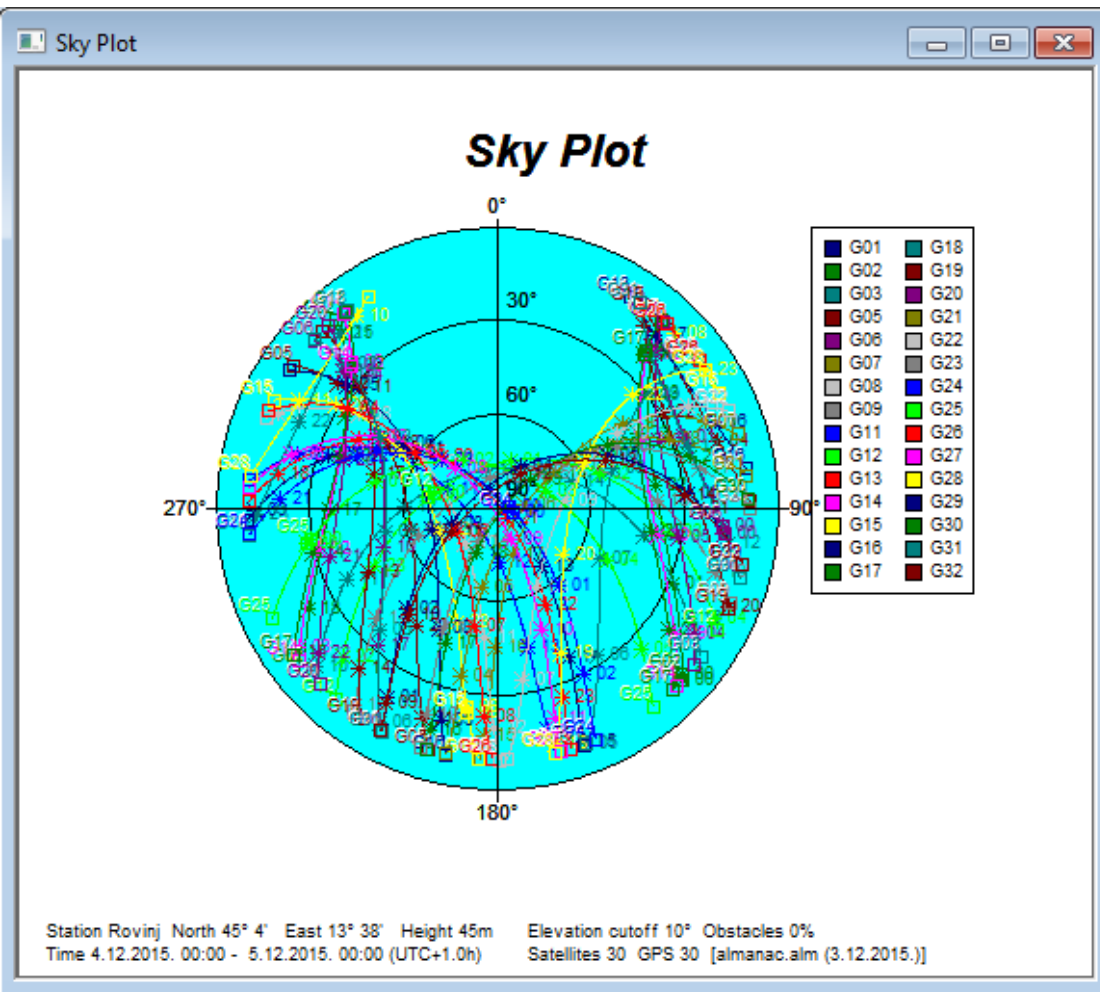
← GPS

GPS + GLONASS →

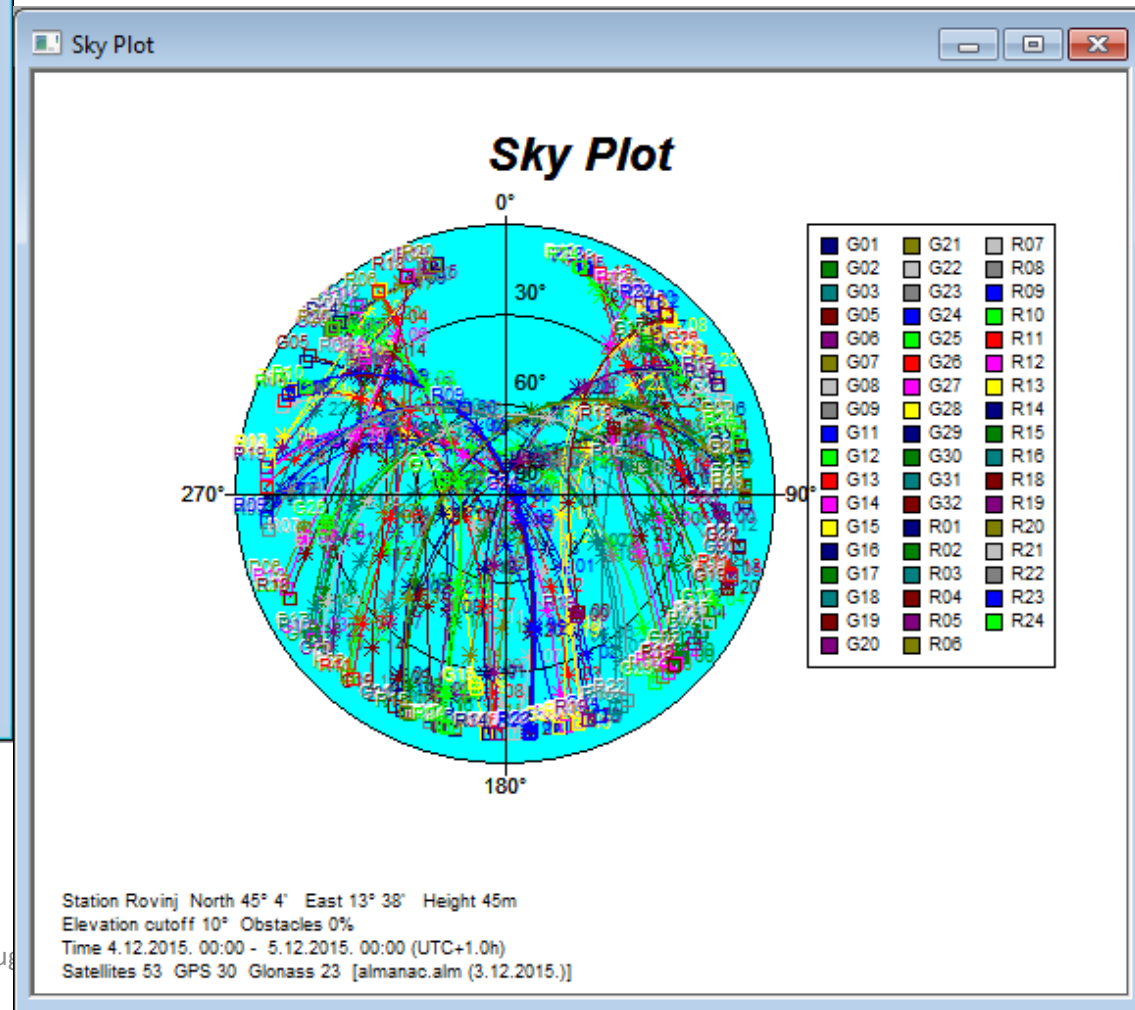


Go

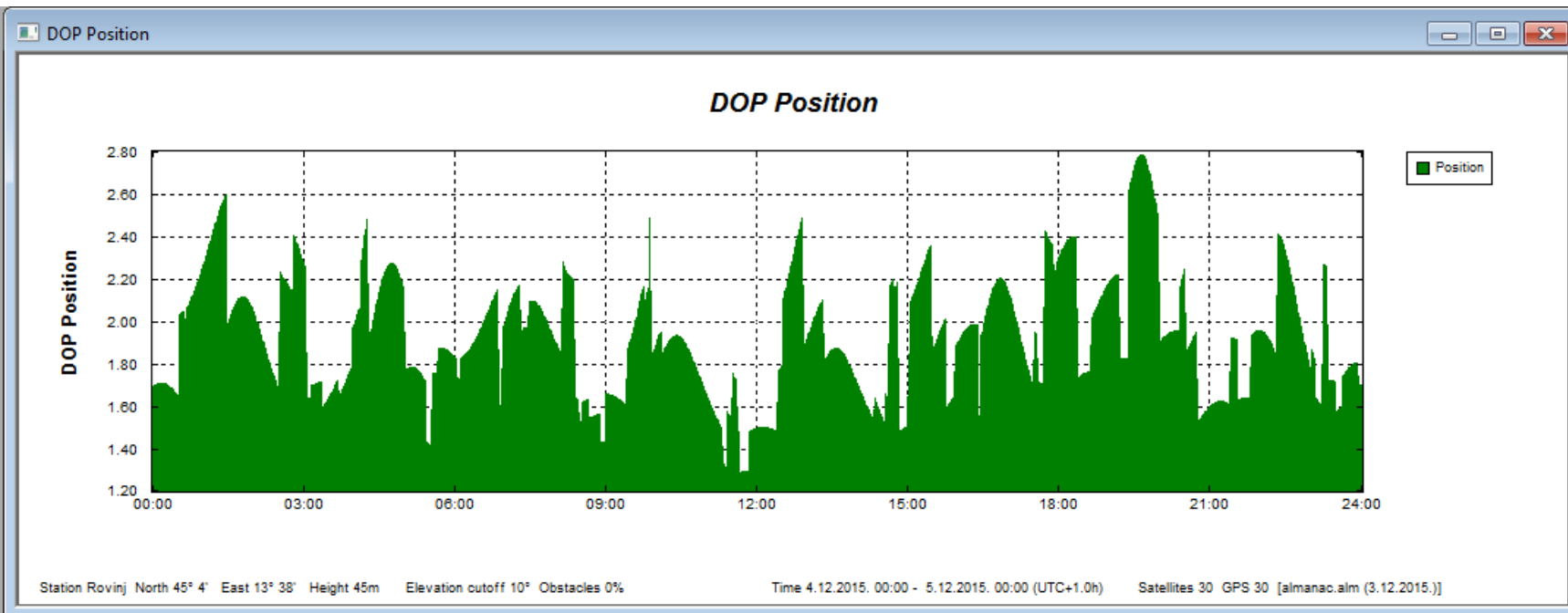




← GPS

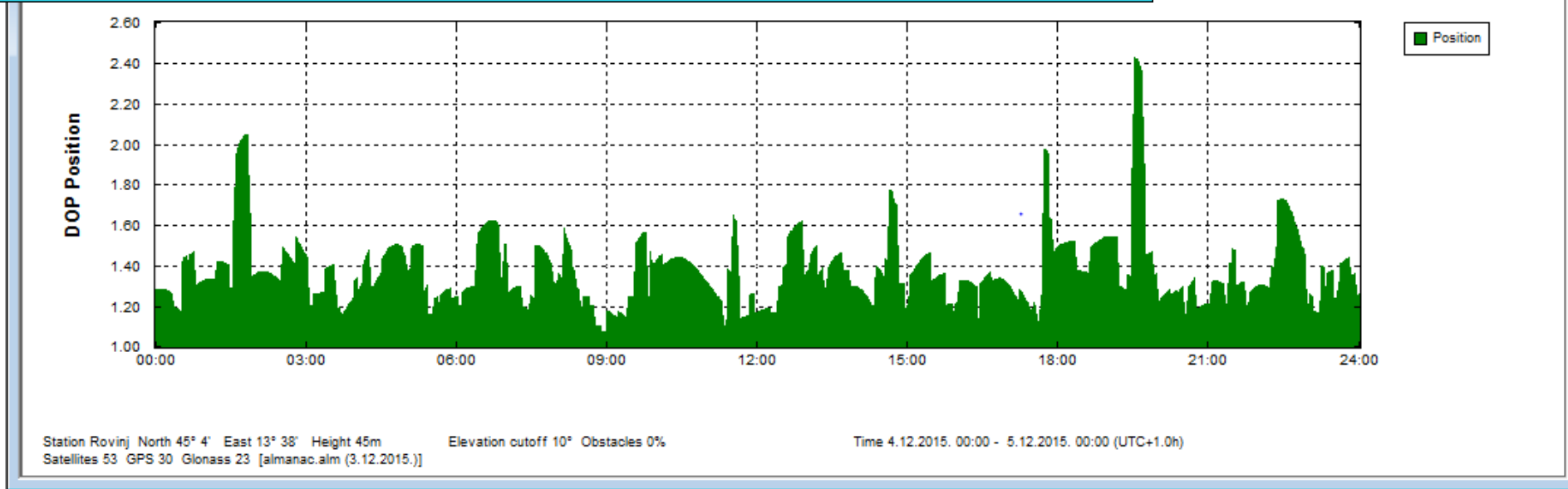


GPS + GLONASS →



← GPS

GPS +  
GLONASS



loš PDOP



dobar PDOP



### 3. Tehnike GNSS opažanja (matematički modeli)

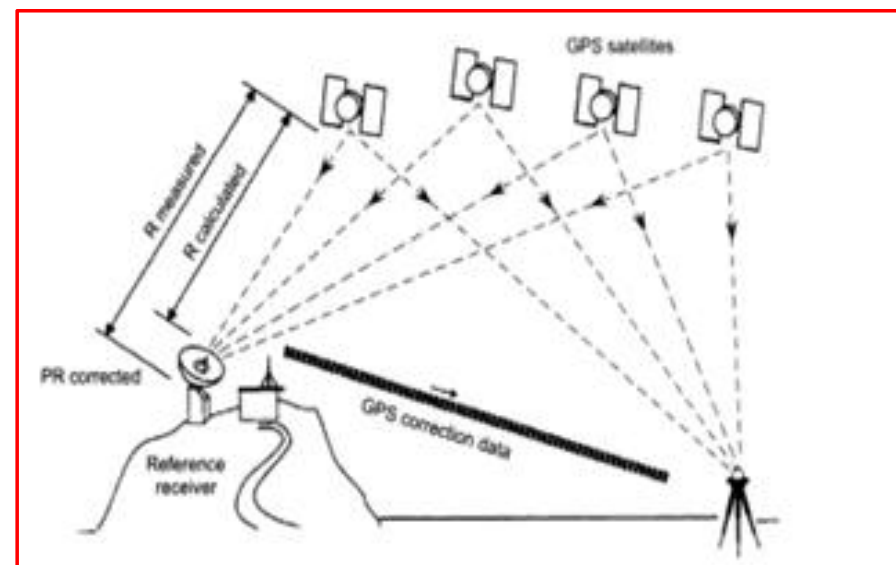
- **APSOLUTNA**: određivanje koordinata jedne točke koristeći jedan prijamnik,
- **DIFERENCIJALNA**: korekcije se računaju na jednom (referentnom prijamniku) i radio vezom se odašilju drugom (pokretnom) prijamniku koji pomoću korekcija računa svoju poboljšanu poziciju,
- **RELATIVNA**: određivanje položaja kombiniranjem podataka simultano opažanih na dvije točke.

TEHNIKE opažanja definiraju se s 4 parametra:

- način opažanja (APSOLUTNO / RELATIVNO),
- korištenje prijamnika (STATIČKO / KINEMATIČKO),
- opažane veličine (kodne udaljenosti / noseće faze),
- način obrade (REAL-TIME / POST-PROCESSING)

općenito:

- točnost kodnih mjerenja je na metarskom razini, fazna mjerenja su na mm razini.



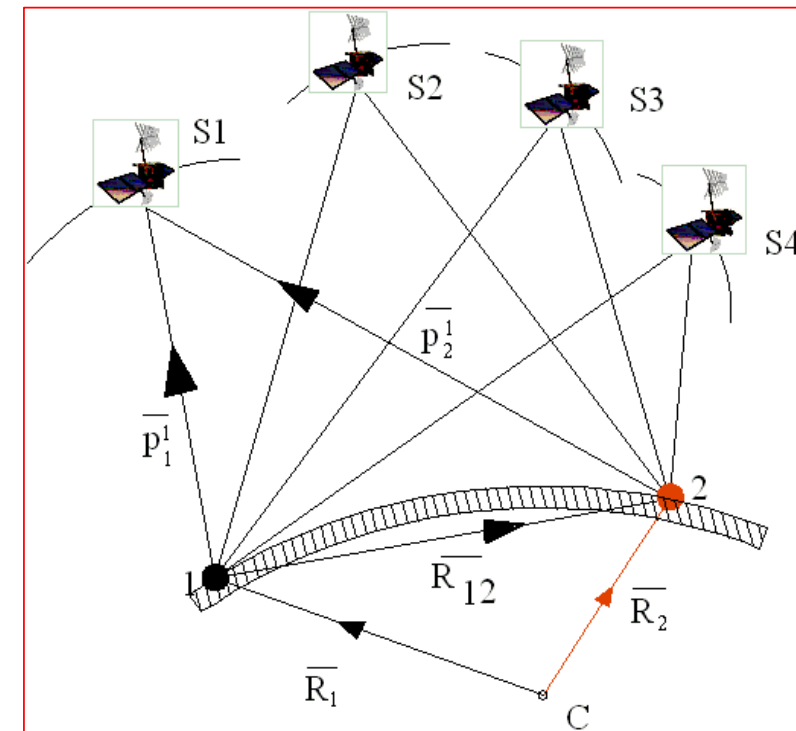
Tehnike opažanja koje koristimo za **geodetske primjene**:

- **DIFERENCIJALNE:**

- ✓ minimalno dva prijavnika: referentni (bazni) smješten je na točki s poznatim koordinatama, a drugi je pokretni (rover) kome treba odrediti koordinate,
- ✓ opažanjem faza postižu se cm točnosti, ali na udaljenostima do 20 km → PDGPS; ako je kašnjenje zanemarivo govorimo o RTK (Real-Time Kinematic).

- **RELATIVNE:**

- ✓ koriste jedno ili dvo-frekvencijske podatke faze čime se postižu najveće točnosti,
- ✓ prostorni vektor (bazna linija) između dva prijavnika može se izračunati iz simultanih opažanja najmanje 4 satelita na oba prijavnika,
- ✓ obrada mjerenja izvodi se naknadno (post-processing) ili u stvarnom vremenu (real-time).



Izvor pogrešaka	Efekt
satelit	pogreške orbite pogreške satova satelita
rasprostiranje signala	ionosferska refrakcija troposferska refrakcija
prijamnik	varijacija faznog centra antene pogreška sata prijamnika

#### Efemeride satelita:

- ✓ ALMANAH: točnost nekoliko km u ovisnosti o starosti samoga almanaha,
- ✓ BROADCAST EFEMERIDE: točnost 5-10 m; koriste se za primjenu u realnom vremenu (navigacija, kinematika) → točnost im ovisi o učestalosti osvježavanja podataka (1x dana = 10 m; 3 x dan = 4 m),
- ✓ PRECIZNE EFEMERIDE (točnost orbita 0.2 – 2 m, a doseže i cm točnost) → dostupne su naknadno tj. koriste se u post-processingu.

Udaljenost	Način rada	H <sub>z</sub> točnost
0-20 km	statički kinematički	± (5 mm + 0.5 ppm) ± (3 cm + 5 ppm)
do 70 km	kinematički	± (5 cm + 5 ppm)
~ 100 km	statički	± (5 mm + 0.1 ppm)

Točnosti relativnog pozicioniranja:

## STATIČKO RELATIVNO POZICIONIRANJE

- najtočnija GNSS metoda,
- ostvaruju se relativne točnosti od 1 ppm do 0.1 ppm,
- **osnovni zahtjev:** na opažanim točkama nema zapreka koje bi ometale prijam signala, a simultano opažanje izvodi se dovoljno dugo kako bi se pouzdano mogli odrediti ambiguiteti,
- u cilju skraćivanja vremena opažanja razvijena je brza statička metoda (Fast-Static) koja koriste podatke faze i koda na jednoj ili (najčešće) na obje frekvencije,
- za točnosti ispod 1 cm potrebni su dvofrekvencijski prijamnici i optimalna geometrija satelita uz ograničenje bazne linije na cca 20 km.



Trajanje sesija opažanja za bazne linije do 20 km prema:

- ✓ tipu prijarnika i metodi mjerenja,
- ✓ uz uvjet da su kontinuirano vidljiva 4 satelita, da je dobra njihova geometrija i da su 'normalni' uvjeti atmosfere,
- ✓ vrijeme opažanja se skraćuje s povećanjem broja opažanih satelita .

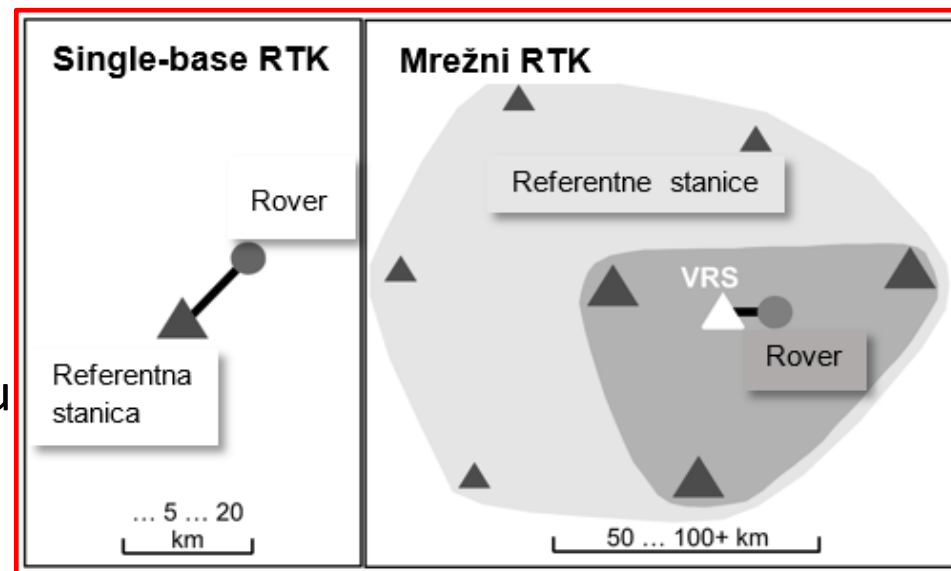
prijamnik	Klasična statika	Brza statika
L1	30 minuta + 3 minute/km	20 minuta + 2 minute/km
L1 + L2	20 minuta + 2 minute/km	10 minuta + 1 minuta/km

#### KINEMATIČKO RELATIVNO POZICIONIRANJE:

- najproduktivnija tehnika kada je potrebno odrediti veliki broj točaka u kratkom vremenu,
- dvije su moguće primjene kinematike:
  - ✓ KLASIČNA (za svaku se epohu određuju koordinate),
  - ✓ SEMIKINEMATIČKA ili 'STOP & GO' koju karakterizira naizmjenično gibanje i stajanje jednog prijarnika u cilju određivanja pozicija točaka uzduž neke trajektorije.

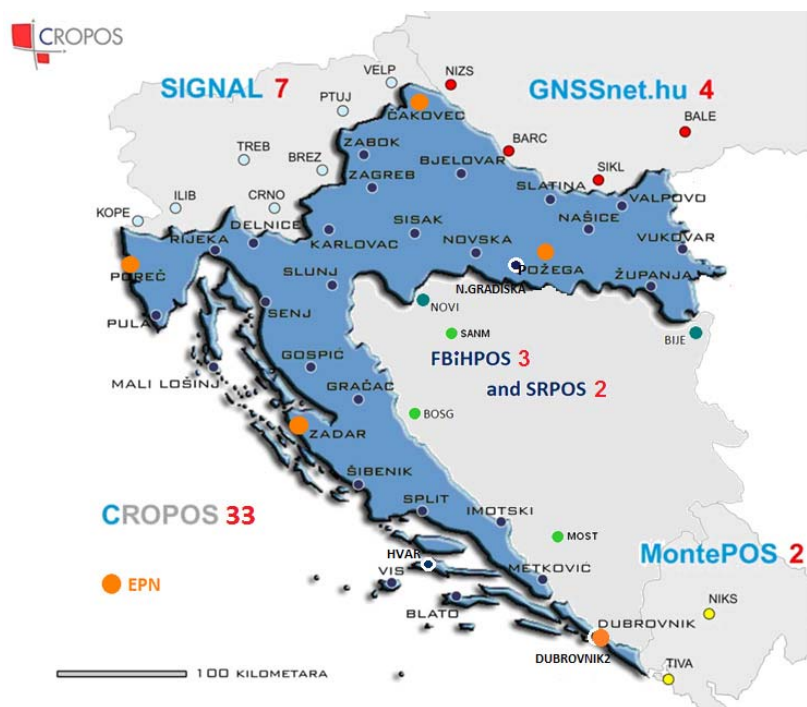
## KINEMATIČKO RELATIVNO POZICIONIRANJE:

- nedostaci kinematičkih metoda: pored ograničenja duljine baznih linija, postoji potreba da se prijam signala zadrži za minimalno 4 satelita tijekom cijelog mjerenja,
  - u protivnom je potrebno mjerenje INICIJALIZIRATI.
- 
- RTK sustavi odlikuju se tehnikama određivanja ambiguiteta u pokretu → ‘On The Fly’ (OTF) tehnike,
  - glavni ograničavajući faktor masovne primjene RTK bila je činjenica da se prijamnik u pokretu nije mogao udaljiti više od 20 km od referentnog prijammnika,
  - ovo je ograničenje prevladano razvojem mreže permanentnih stanica koje omogućuju uz primjenu VRS-a korištenje RTK tehnologije na udaljenostima između pokretne i referentnih stanica do 70 km.



## 4. CROPOS

- mreža 30 referentnih GNSS stanica na prosječnoj međusobnoj udaljenosti od 70 km raspoređenih tako da pokrivaju cijelo područje RH u svrhu prikupljanja podataka satelitskih mjerenja i računanja korekcijskih parametara te korištenja podataka mjerenja za naknadu obradu (Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova), pušten u rad 08.12.2008.

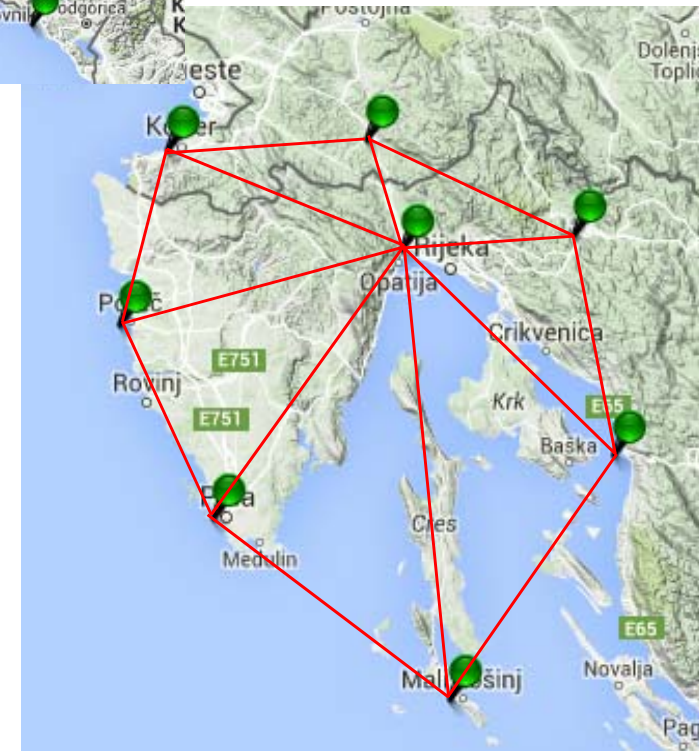
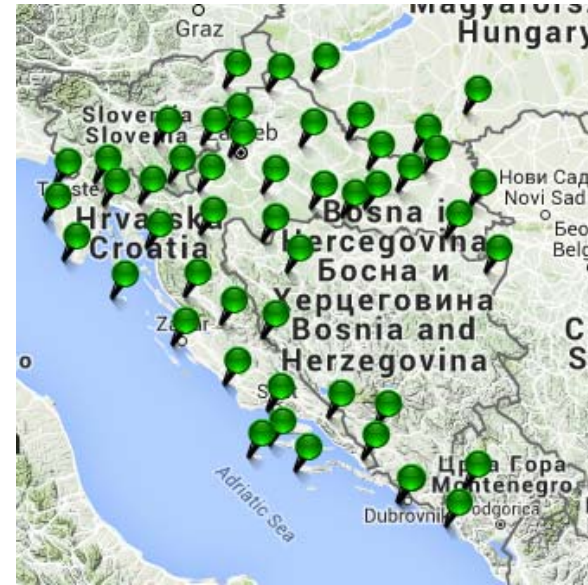
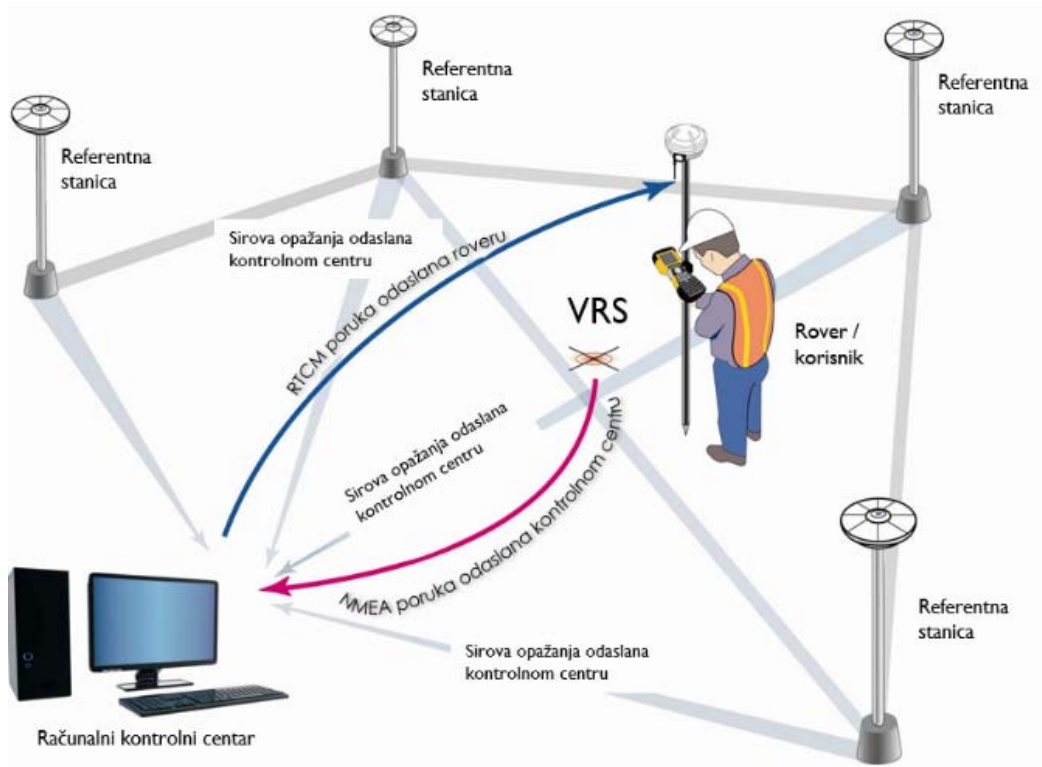


U cilju boljeg pokrivanja nacionalnog teritorija pouzdanim podacima za računanje korekcija u CROPOS su uključene CORS (*Continuously Operating Reference Station*) stanice iz permanentnih mreža u okruženju:

- SIGNAL (Slovenija),
- GNSSnet.hu (Mađarska),
- MontePOS (Crna Gora),
- FBiHPOS i SRPOS (BiH).

# Koncept Virtualne Referentne Stanice (VRS)

- osnovni cilj: modeliranje o udaljenosti ovisnih pogrešaka



## Servisi CROPOS-a:

- u ovisnosti o razini točnosti, vremenu dostupnosti, metodi mjerenja, načinu prijenosa podataka i njihovu formatu nudi tri servisa: **DSP**, **VPPS** i **GPPS**.



### **DSP (Difrencijalni Servis Pozicioniranja):**

- ✓ umreženo kodnih mjerenja (CROPOS\_VRS\_DGNSS, RTCM 2.3, GPRS/UMTS mobilni Internet,
- ✓ single-station (CORS\_DPS\_23, RTCM 2.3, GPRS/UMTS mobilni internet),
- ✓ točnost: 0.3 – 0.5 m,
- ✓ primjena: GIS, navigacija, upravljanje prometom, zaštita okoliša, poljoprivreda i šumarstvo.

### **VPPS (Visoko Precizni Servis Pozicioniranja):**

- ✓ single-station (CORS): CORS\_23, RTCM 2.3, GPRS/UMTS mobilni internet,
- ✓ umreženo rješenje faznih mjerenja.

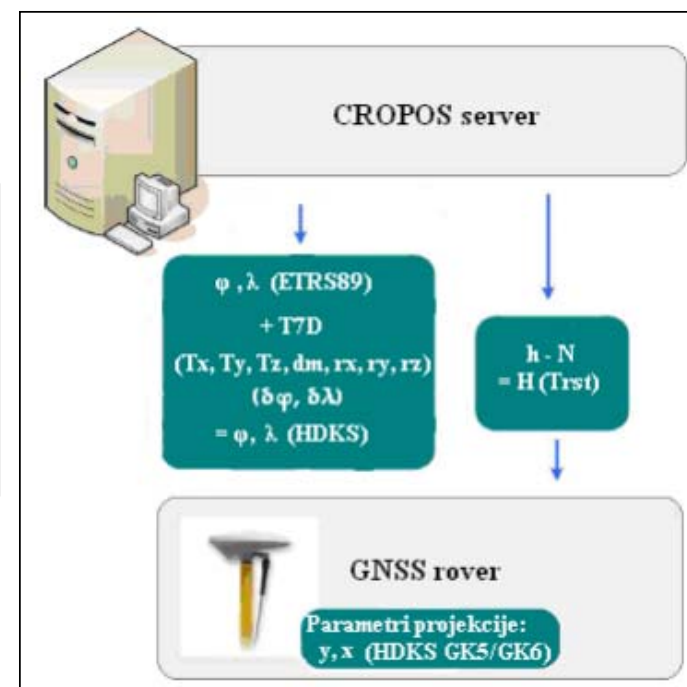
## VPSS (Visoko Precizni Servis Pozicioniranja):

- ✓ umreženo rješenje faznih mjerenja: RTCM 2.3, RTCM 3.1, GPRS/UMTS mobilni internet
  - CROPOS\_VRS\_RTCM23 (ETRF2000, GRS80),
  - CROPOS\_VRS\_RTCM31 (ETRF2000, GRS80),
  - CROPOS\_VRS\_HTRS96 (HTRS96/TM, HVRS71),
  - CROPOS\_VRS\_HDKS (HDKS, Trst),
  - CROPOS\_VRS\_HDKS\_NE (HDKS, Trst),
  - CROPOS\_VRS\_HDKS\_NW (HDKS, Trst).
- ✓ deklarirana točnost: 2 cm (2D), 4 cm (3D)
- ✓ geodetska izmjera, katastar, inženjerska geodezija, izmjera državne granice, aerofogrametrija, hidrografija...

RTCM 3.1 transformacijske poruke:

- 1021 (T7)
- 1023 (D)

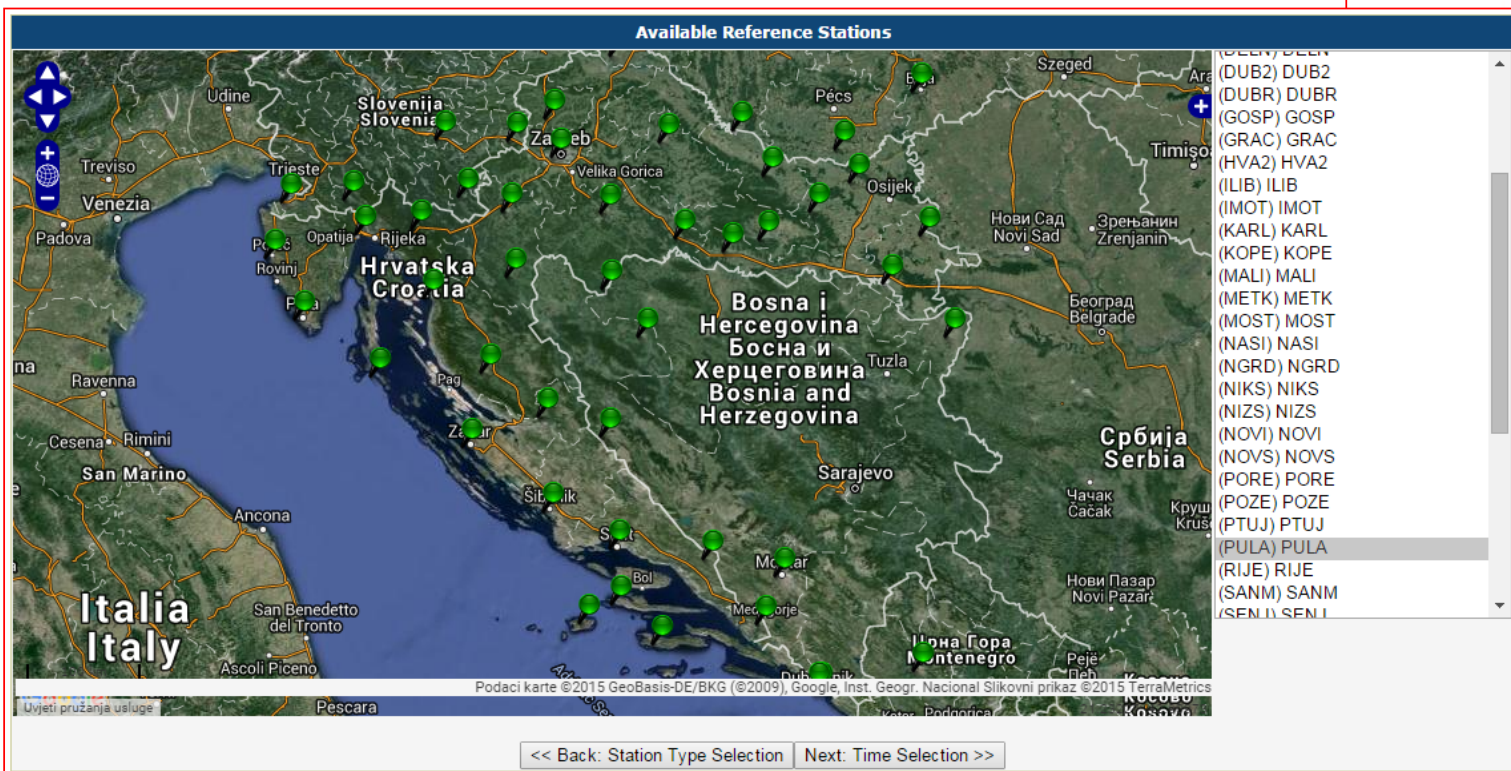
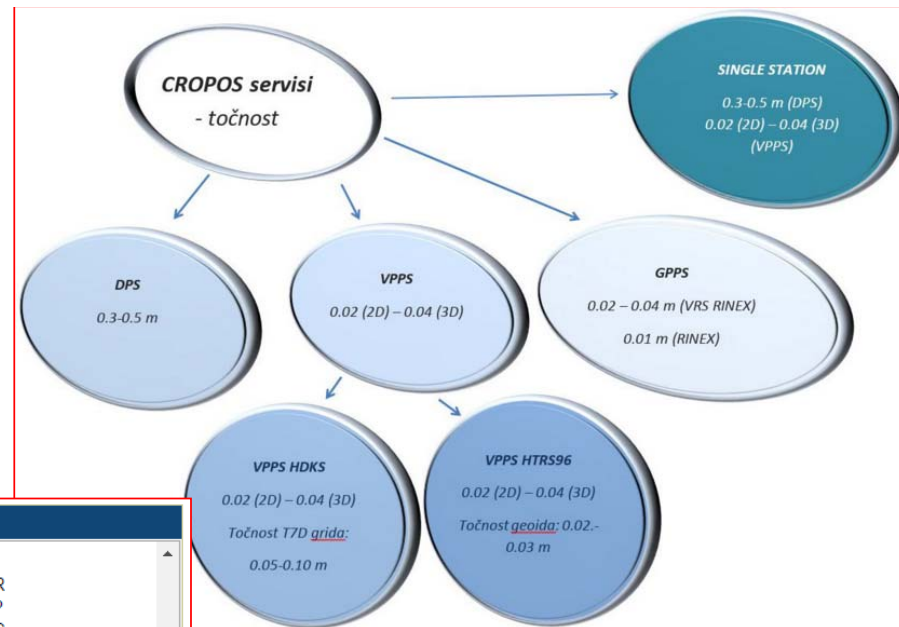
ETRS89 >> HDKS	HDKS >> ETRS89
tX = -546.71439 m	tX = +546.70776 m
tY = -162.42163 m	tY = +162.37348 m
tZ = -469.53482 m	tZ = +469.53683 m
rX = + 5.90565445"	rX = - 5.90560751"
rY = + 2.07283736"	rY = - 2.07314165"
rZ = -11.51057649"	rZ = +11.51062442"
dM = + 4.45664759 ppm	dM = - 4.45886242 ppm





## GPS (Geodetski Precizni Servis Pozicioniranja):

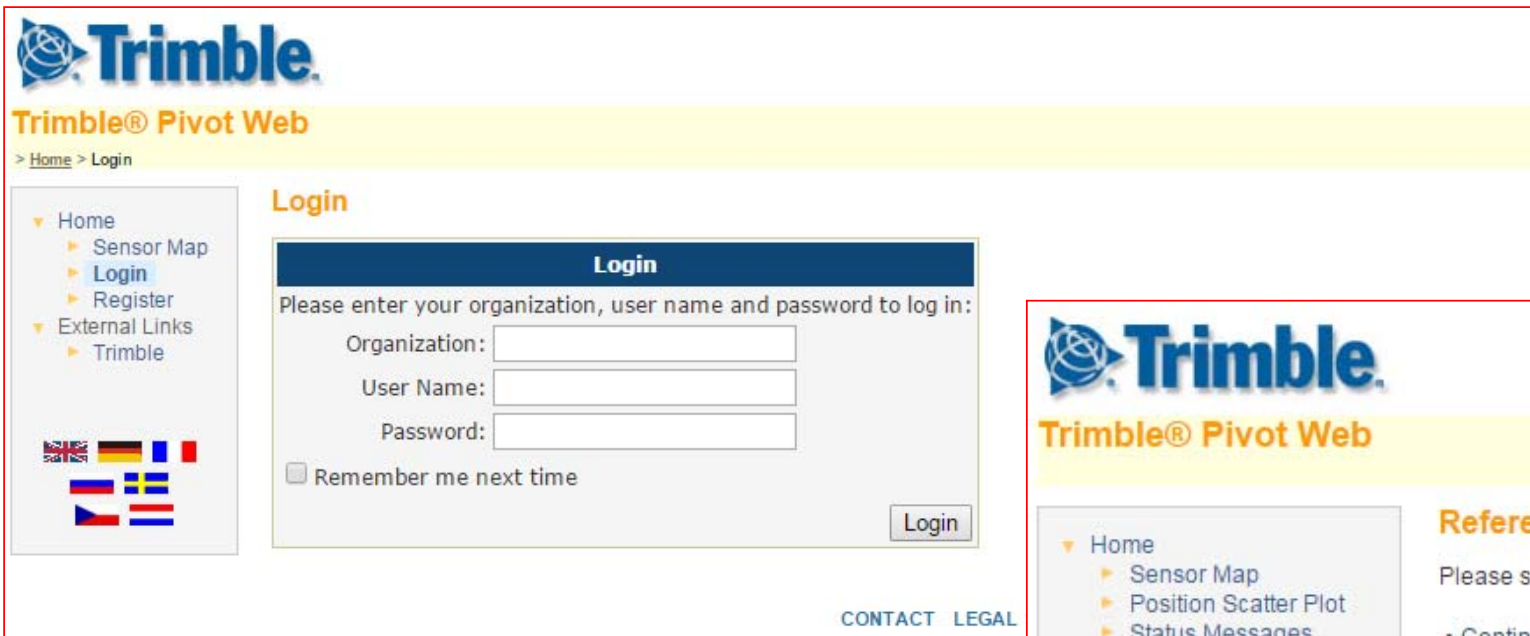
- ✓ subcentimetraska točnost,
- ✓ RINEX, VRS RINEX,
- ✓ geodetska osnova, referentni sustavi, znantsvena i geodinamička istraživanja
- ✓ <http://195.29.118.122/Map/SensorMap.aspx>



- (DUBV) DUBV
- (DUB2) DUB2
- (DUBR) DUBR
- (GOSP) GOSP
- (GRAC) GRAC
- (HVA2) HVA2
- (ILIB) ILIB
- (IMOT) IMOT
- (KARL) KARL
- (KOPE) KOPE
- (MALI) MALI
- (METK) METK
- (MOST) MOST
- (NASI) NASI
- (NGRD) NGRD
- (NIKS) NIKS
- (NIZS) NIZS
- (NOVI) NOVI
- (NOVS) NOVS
- (PORE) PORE
- (POZE) POZE
- (PTUJ) PTUJ
- (PULA) PULA
- (RIJE) RIJE
- (SANM) SANM
- (SENI) SENI



# Login...



**Trimble**  
Trimble® Pivot Web  
> Home > Login

**Login**

Please enter your organization, user name and password to log in:

Organization:

User Name:

Password:

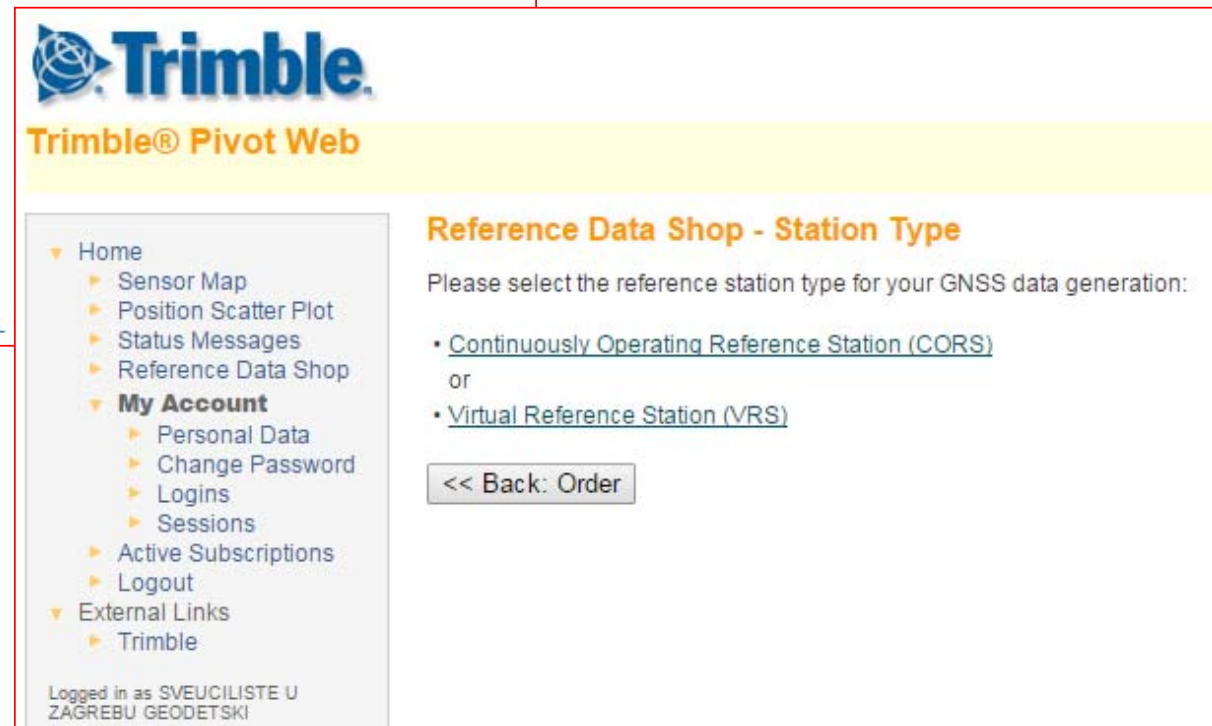
Remember me next time

Login

CONTACT LEGAL

- Home
  - Sensor Map
  - Login**
  - Register
- External Links
  - Trimble

Flags: UK, Germany, Sweden, Croatia, Slovenia, Hungary



**Trimble**  
Trimble® Pivot Web

**Reference Data Shop - Station Type**

Please select the reference station type for your GNSS data generation:

- [Continuously Operating Reference Station \(CORS\)](#)
- or
- [Virtual Reference Station \(VRS\)](#)

<< Back: Order

Logged in as SVEUCILISTE U  
ZAGREBU GEODETSKI

- Home
  - Sensor Map
  - Position Scatter Plot
  - Status Messages
  - Reference Data Shop
- My Account**
  - Personal Data
  - Change Password
  - Logins
  - Sessions
  - Active Subscriptions
  - Logout
- External Links
  - Trimble

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.



## Reference Data Shop - Date & Time Selection

You have selected the following reference station(s):

(PULA) PULA

Please enter your desired observation period:

Observation Period	
Date:	01/12/2015
Start time:	7 h 0 m 0 s
Duration:	1 h 00 m
Interval:	10 s
Time system:	GPS
<input data-bbox="33 702 358 742" type="button" value=" &lt;&lt; Back: Reference Stations "/> <input data-bbox="392 702 638 742" type="button" value=" Next: Add to order &gt;&gt; "/>	

- 10
- 1
- 2
- 5
- 10
- 15
- 20
- 30
- 60

[CONTACT](#) [LEGAL](#) © COPYRIGHT

## Reference Data Shop - Delivery Options

You can choose to either download the generated reference data files or to send them to you by e-mail. In the latter case you don't have to wait until the files are generated, which may take some time, depending on the amount of requested data.

- Download the data
  - Notify me by e-mail when the data is generated
- or
- Send me the data by e-mail

Choose the file format (all files will be packed into a single ZIP archive):

RINEX 2.11

- RINEX 2.11
- RINEX 2.11
- RINEX 2.10
- RINEX 3.02
- DAT
- TGD
- T01
- T02

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.



Trimble® Pivot Web

### Reference Data Shop - Order #83

The following order items have been generated. You may view the details of each item, remove single items from

	Station	Start time	End time	Duration (min.)	Interval (sec.)
<input type="radio"/>	(ZAGR) ZAGR	10/11/2015 08:00	10/11/2015 13:00	300	2
<input checked="" type="radio"/>	(ZAGR) ZAGR	11/11/2015 08:00	11/11/2015 13:00	300	2
<b>Total:</b>				<b>600</b>	

Applying to selected item:

By downloading the order you will be charged the above total price.

Login used for this order:

### Reference Data Shop - Data Generation

Your requested reference data files are being generated.  
Please wait...

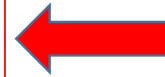
Processing Status	
Files generated:	0 / 1
Current file progress:	<div style="width: 0%;"></div> 0 %
Total progress:	<div style="width: 0%;"></div> 0 %

Note that you don't have to remain on this page for the entire file generation process. You can go back to the overview or any other page and return later to the download data.

Order\_83.zip

Name	Type	Compressed size
ZAGR314I.15g	15G File	37 KB
ZAGR314I.15n	15N File	52 KB
ZAGR314I.15o	15O File	20296 KB
ZAGR314I.txt	Text Document	1 KB

GLONASS broadcast efemeride (\*.15g)  
GPS broadcast efemeride (\*.15n)  
Observation file (\*.15o)  
TEXT file



```
ZAGR314I.15g - Notepad
File Edit Format View Help
2.10 GLONASS NAV DATA RINEX VERSION / TYPE
TPP Reference Data Shop 2015-11-19 09:19:26 PGM / RUN BY / DATE
COMMENT
COMMENT
COMMENT
2015 11 10 -.186264514923E-08 CORR TO SYSTEM TIME
17 LEAP SECONDS
END OF HEADER
03 15 11 10 6 15 0.0 .548055395484E-04 .909494701773E-12 .216300000000E+05
-.140232744141E+05 -.142676067352E+01 .000000000000E+00 .000000000000E+00
-.496477978516E+04 -.244830799103E+01 -.372529029846E-08 .500000000000E+01
.207467167969E+05 -.155530548096E+01 -.931322574615E-09 .000000000000E+00
04 15 11 10 7 45 0.0 .144653022289E-03 .909494701773E-12 .270000000000E+00
-.154282724609E+05 -.222212886810E+01 -.931322574615E-09 .000000000000E+00
.911948242188E+02 -.167193031311E+01 -.279396772385E-08 .600000000000E+00
.203213774414E+05 -.168130970001E+01 -.931322574615E-09 .000000000000E+00
05 15 11 10 7 45 0.0 .684708356857E-05 .000000000000E+00 .270000000000E+00
-.114218066406E+04 -.235772991180E+01 .931322574615E-09 .000000000000E+00
.126816015625E+05 -.189824199677E+01 .000000000000E+00 .100000000000E+00
.220904887695E+05 .967919349670E+00 -.279396772385E-08 .000000000000E+00
```

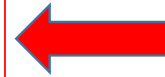
```
ZAGR314I.15n - Notepad
File Edit Format View Help
2.10 N: GPS NAV DATA RINEX VERSION / TYPE
TPP Reference Data Shop 2015-11-19 09:19:26 PGM / RUN BY / DATE
COMMENT
COMMENT
COMMENT
.1676E-07 -.7451E-08 -.1192E-06 .1192E-06 ION ALPHA
.1208E+06 -.1147E+06 -.2621E+06 .5243E+06 ION BETA
.279396772385E-08 .799360577730E-14 405504 1870 DELTA-UTC: A0,A1,T,W
17 LEAP SECONDS
END OF HEADER
02 15 11 10 6 0 0.0 .595377758145E-03 .102318153949E-11 .000000000000E+00
.340000000000E+02 .143750000000E+01 .538593880606E-08 -.144799873014E+01
.188127160072E-06 .149295860901E-01 .382214784622E-05 .515365196419E+04
.194400000000E+06 .404193997383E-06 .130813790862E+01 .279396772385E-07
.941353597076E+00 .294906250000E+03 -.221607051312E+01 -.843820835428E-08
-.714315455744E-11 .000000000000E+00 .187000000000E+04 .000000000000E+00
.200000000000E+01 .000000000000E+00 -.204890966415E-07 .340000000000E+02
.187218000000E+06 .000000000000E+00 .000000000000E+00 .000000000000E+00
05 15 11 10 7 59 44.0 -.17622529262E-03 .386535248253E-11 .000000000000E+00
.110000000000E+02 -.248125000000E+02 .472948258334E-08 .203049408680E+01
```

Godišnja s

Order\_83.zip

Name	Type	Compressed size
ZAGR314I.15g	15G File	37 KB
ZAGR314I.15n	15N File	52 KB
ZAGR314I.15o	15O File	20296 KB
ZAGR314I.txt	Text Document	1 KB

GLONASS broadcast efemeride (\*.15g)  
GPS broadcast efemeride (\*.15n)  
Observation file (\*.15o)  
TEXT file



```
ZAGR314I.15o - Notepad
File Edit Format View Help
2.11 OBSERVATION DATA M (MIXED) RINEX VERSION / TYPE
TPP Reference Data Shop 19-NOV-15 09:19 PGM / RUN BY / DATE
ZAGR MARKER NAME
ZAGR MARKER NUMBER
Trimble Navigation LTrimble Navigation Limited OBSERVER / AGENCY
TRIMBLE NETR5 REC # / TYPE / VERS
00000000 TRM55971.00 TZGD ANT # / TYPE
4282038.1397 1224885.8997 4550534.3034 APPROX POSITION XYZ
0.0000 0.0000 0.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
1 1 0 WAVELENGTH FACT L1/2
8 C1 L1 D1 S1 P2 L2 D2 S2 # / TYPES OF
2.000 INTERVAL
0 RCV CLOCK OFF
17 LEAP SECONDS
2015 11 10 08 00 00.0000000 GPS TIME OF FIRST
END OF HEADER
15 11 10 8 0 0.0000000 0 19G07G08G15G16G18G20G21G22G26G27R05R06 0.00
R07R11R12R13R20R21R22
24866665.969 130675169.11415 39.800 2486667
101824848.22916 20.600
23783059.477 124980790.68315 41.200 2378306
97387673.02916 26.000
```

```
ZAGR314I.txt - Notepad
File Edit Format View Help
Summary file for : ZAGR314I.15o
Created (local time) : 27.11.2015 7:29:32
Order ID : 6667
Order number : 83
Order item ID : 7544
Input parameters :
Start time (GPS) : 10.11.2015 8:00:00
End time (GPS) : 10.11.2015 13:00:00
Interval [sec] : 2
VRS request : No
Station : ZAGR
Result :
Generation status : Successful
Effective minutes : 241,8
Available epochs : 7254
File size [Bytes] : 91939532
File type : RINEX 2.10
```

Godišnja skupština



# Pravilnik o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina (NN 148/08, 75/09, 51/13)



PRILOG 4.

## NAKNADE ZA KORIŠTENJE PODATAKA CROPOS SUSTAVA

### 1. CJENIK CROPOS USLUGA (naknada za jedan korisnički uređaj)

Vrsta servisa	Točnost	Format podataka	Jedinica	Cijena	Troškovi registracije
CROPOS – DPS diferencijalni servis pozicioniranja	0.3 – 0.5 m	RTCM 2.3	1 godina *	1000,00 kn	300,00 kn***
CROPOS – VPPS visokoprecizni servis pozicioniranja	0.02 – 0.04 m	RTCM 2.3	1 minuta	0,35 kn	
		RTCM 3.1	1 godina	5000,00 kn	
CROPOS – GPPS geodetski precizni servis pozicioniranja	<i>post processing</i>	RINEX RINEX VRS	1 minuta**	0,50 kn	

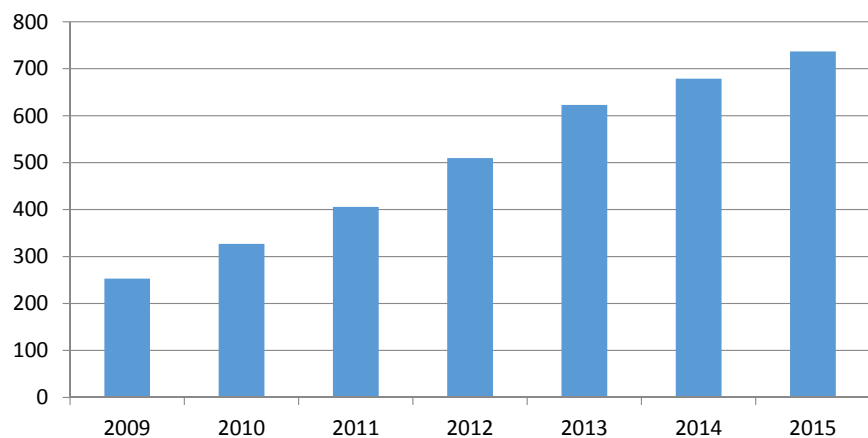
\* Usluga CROPOS – DPS naplaćuje se isključivo na godišnjoj razini

\*\* Usluga CROPOS – GPPS naplaćuje se isključivo po odabranom vremenskom intervalu

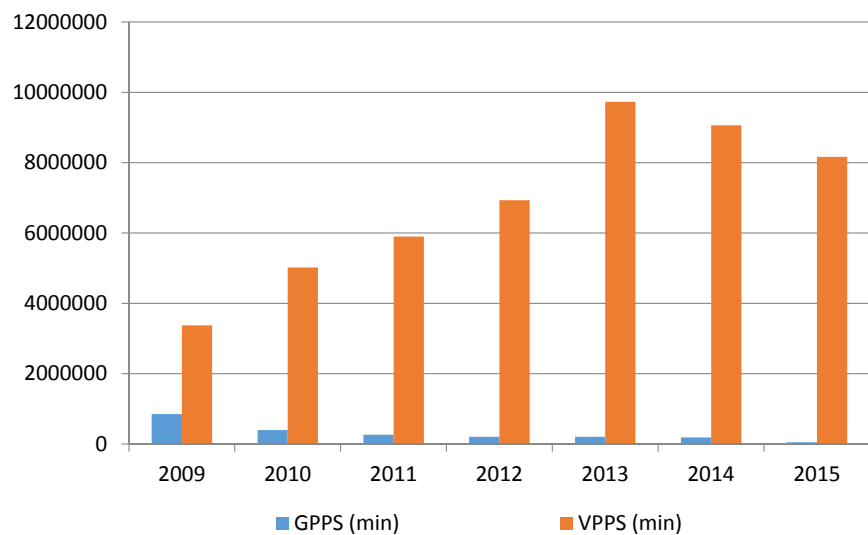
\*\*\* Troškovi registracije iznose 300,00 kn i naplaćuju se jednokratno prilikom podnošenja zahtjeva za registraciju, bez obzira na zahtijevani broj servisa.

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.

## Registracija tvrtki (2009 – 2015)



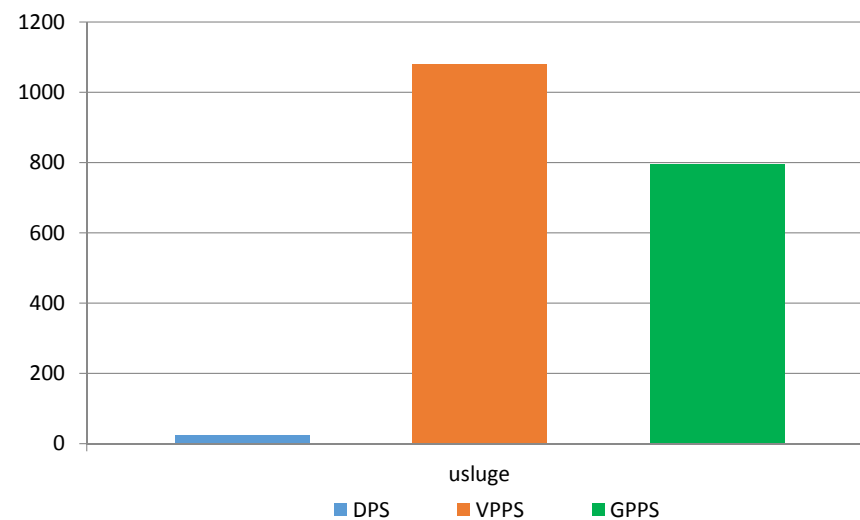
## Statistika – vrijeme korištenja sustava (2009 – 2015)



## CROPOS – korištenje sustava

DPS	25
VPPS	1080
GPPS	797
<b>ukupno</b>	<b>1902</b>

## Broj korisnika pojedinog servisa (prosinac 2015)





## 5. GNSS u geodetskoj regulativi

Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova (07/2009):

- Odlukom Vlade RH od 2004. godine proglašen je službeni geodetski datum HTRS96 (ETRS89) s pripadajućim elipsoidom GRS80,
- Također, službeno je proglašena poprečna Mercatorova projekcija HTRS96/TM sa središnjim meridijanom  $16^{\circ} 30'$  i mjerilom preslikavanja 0.9999 te pomakom E osi za 500 000 m,
- Geodetski referentni okvir čine:
  - ✓ Hrvatski terestrički sustav HTRS96,
  - ✓ Hrvatski visinski referentni sustav – HVRS71,
  - ✓ koordinatni sustav poprečne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM) za potrebe državne izmjere i katastra nekretnina.

# HRVATSKI TERESTRIČKI REFERENTNI OKVIR

## 1. mreža GNSS točaka

- ✓ mreža referentnih GNSS stanica – CROPOS,
- ✓ Referentna mreža 0. reda,
- ✓ Referentna mreža 1. reda,
- ✓ Referentna mreža 2. reda – 10 km GPS mreža,
- ✓ Referentna mreža 3. reda (dopunska): homogena polja gradova, geodetska osnova za provedbu katastarskih izmjera,

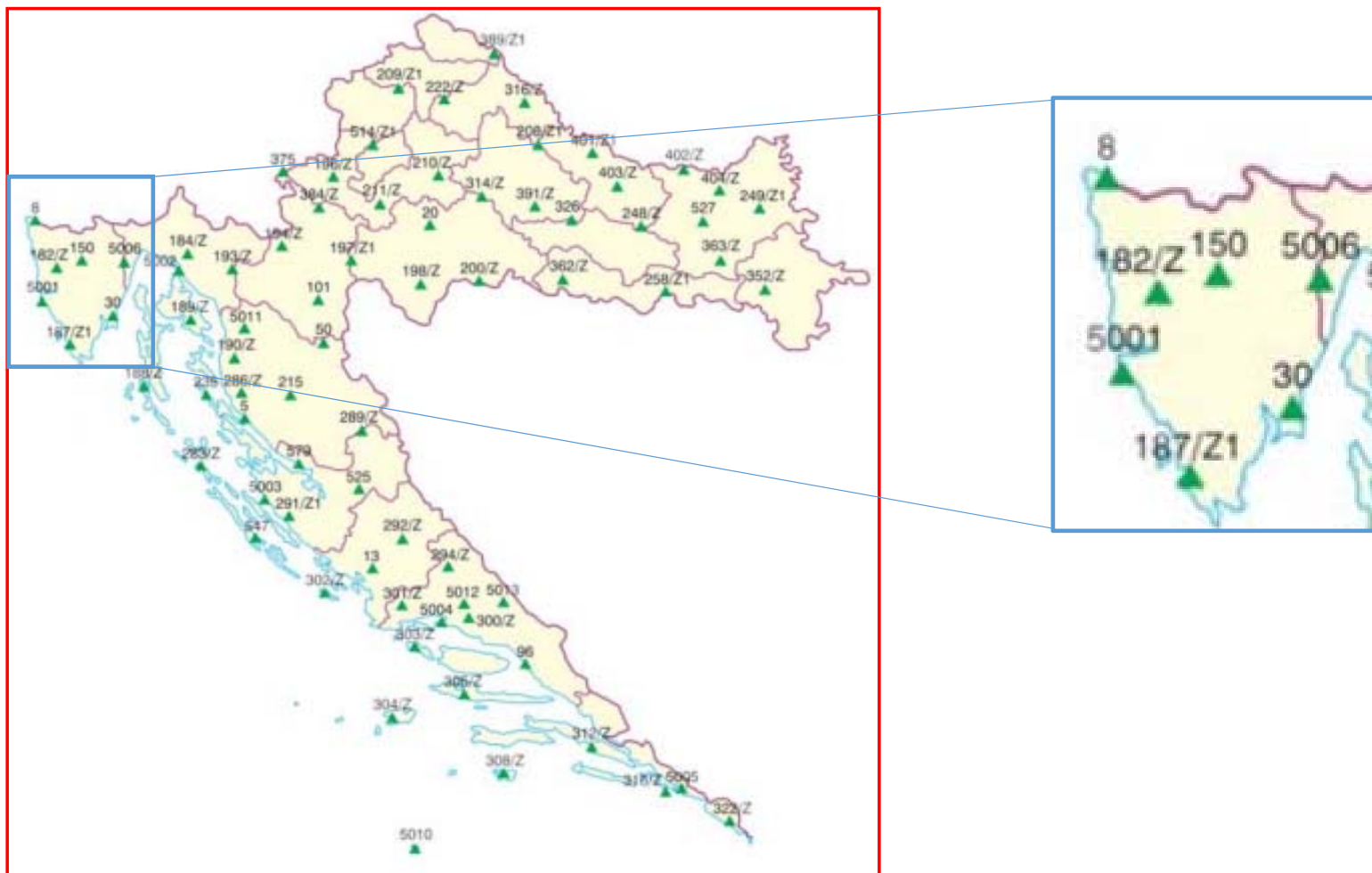
## 2. mreža trigonometrijskih točaka

- ✓ trig. mreža I-IV reda

Metodologija određivanja koordinata po redovima:

- 0, 1 i 2. red → statika (koordinate se iskazuju na mm),
- 3 red: statika u odnosu na referentne točke viših redova, VPPS CROPOS, GPPS CROPOS (koordinate se iskazuju na cm).

- Referentnu mrežu 0. i 1. reda čini 78 točaka čije su koordinate određene u kombiniranim izjednačenjem EUREF-CRO-94/95/96 u ITRF96, epohi 1995.55.



Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.

## PRILOZI Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova

- **PRILOG 2: GNSS mjerenja i obrada podataka mjerenja**

- ✓ relativna statička metoda,
- ✓ za određivanje stalnih točaka geodetske osnove GNSS metodom mjerenja mogu se koristiti samo geodetski GNSS uređaji koji imaju najmanje dvije frekvencije,
- ✓ za svaku GNSS točku mjerenu statičkom metodom mjerenja potrebno je voditi i ispuniti ZAPISNIK mjerenja,
- ✓ za svaku GNSS točku mjerenu korištenjem CROPOS VPPS usluge potrebno je voditi ZAPISNIK mjerenja (tvrtka, opažač, ID korisnika CROPOS servisa, tip i S/N GNSS uređaja, skica postavljanja antene na točku, vrijeme 1. mjerenja, vrijeme 2. mjerenja, duljina mjerenja, visina antene).

# PRILOZI Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova

## • PRILOG 2: GNSS mjerenja i obrada podataka mjerenja

- ✓ sesija je vremenski interval mjerenja obavljena istovremeno s više GNSS prijamnika u okviru jednog GNSS projekta,
- ✓ duljina i broj sesija GNSS mjerenja ovisi o redu GNSS točke.

Red točke	Broj sesija	Trajanje sesije
0.	3	24 sata
1.	2	24 sata
2.	2	120 minuta + 2 minute/kilometru (najdulji vektor)
3.	1	20 minuta + 2 minute/kilometru (najdulji vektor)

- ✓ interval GNSS mjerenja (registracije podataka) i elevacijska maska ovise o redu GNSS točke.

Red točke	Interval mjerenja (sekunde)	Elevacijska maska (stupnjevi)
0.	15	10
1.	15	10
2.	10	10
3.	5	15

# PRILOZI Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova

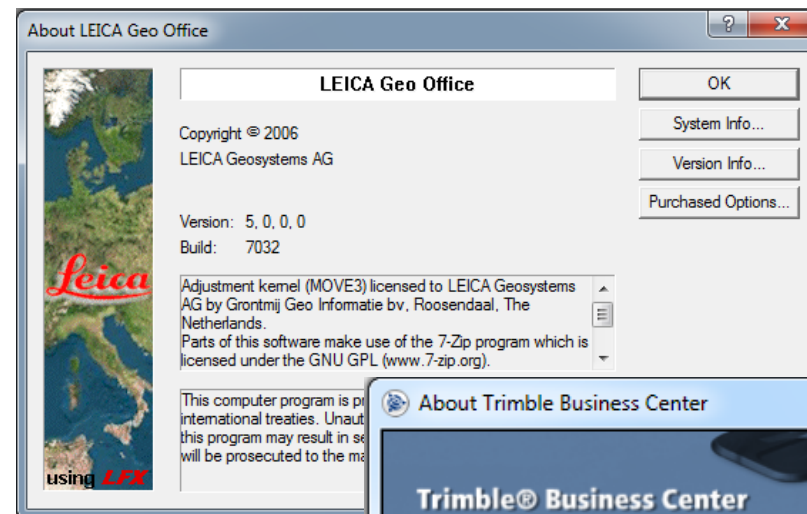
## • PRILOG 2: GNSS mjerenja i obrada podataka mjerenja

- ✓ svaka nova točka mora biti određena u odnosu na referentne točke višeg reda.

Minimalan broj referentnih točaka ovisi o redu GNSS točke:

Red točke	Broj referentnih točaka
0.	4
1.	4
2.	3
3.	3

- ✓ obrada GNSS mjerenja može se obaviti znanstvenim i komercijalnim GNSS programima.

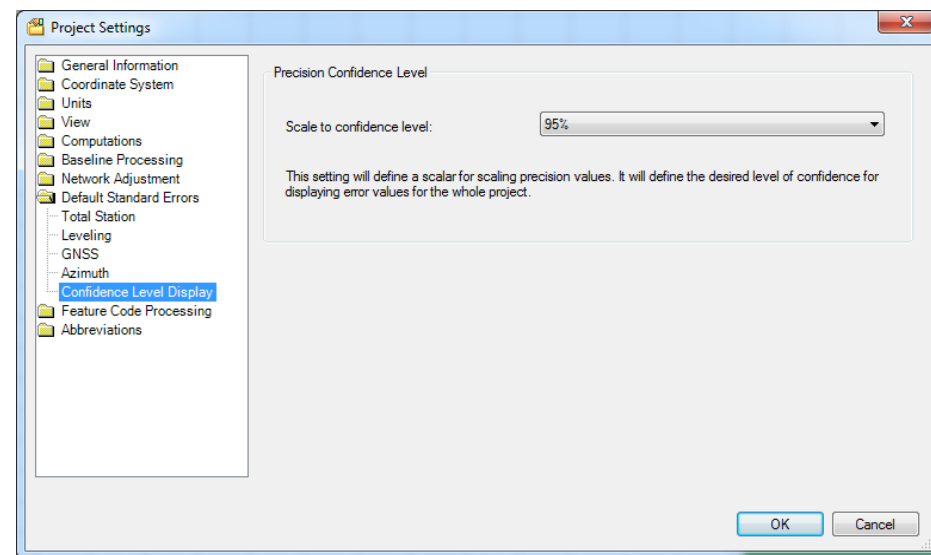


# PRILOZI Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova

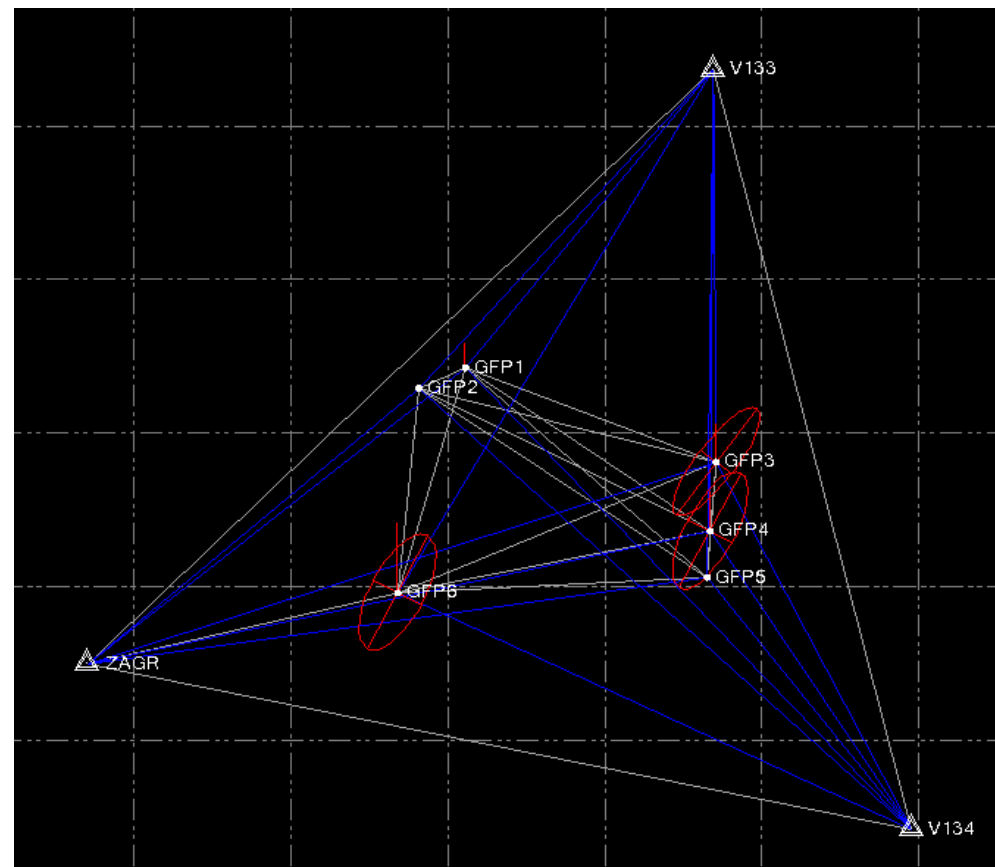
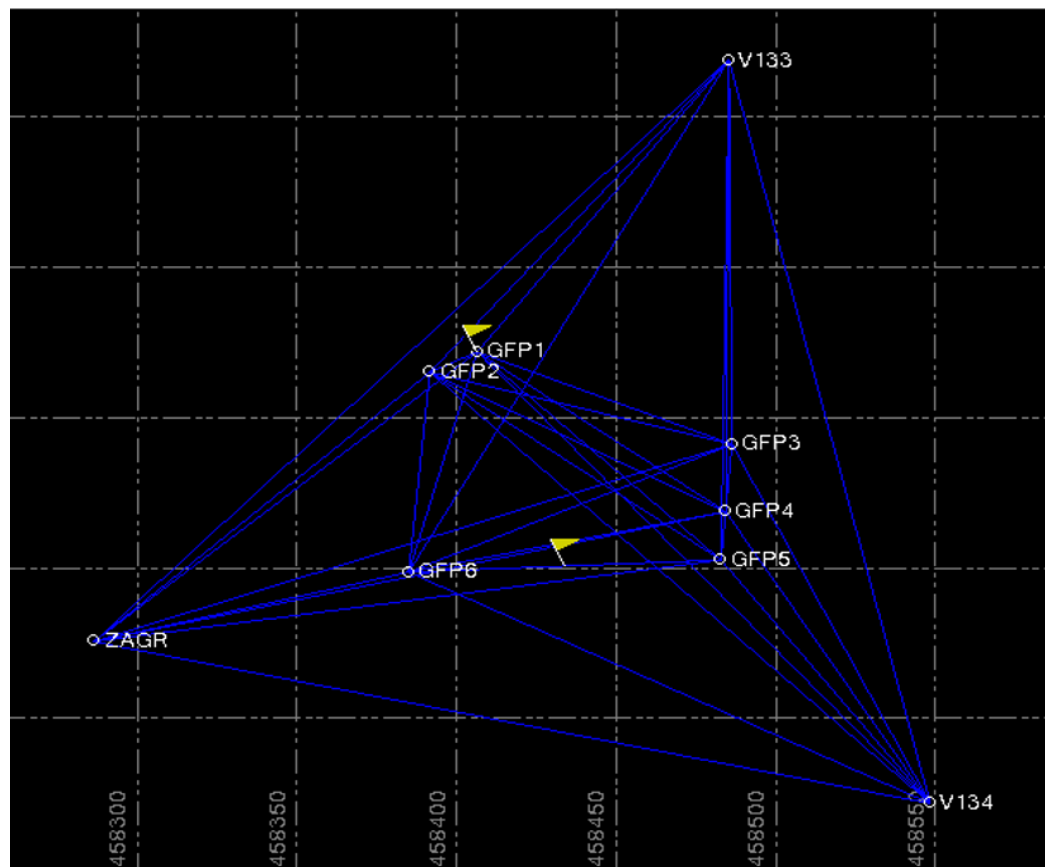
## • PRILOG 2: GNSS mjerenja i obrada podataka mjerenja

- ✓ obrada podataka GNSS mjerenja može se obavljati znanstvenim i komercijalnim SW ovisno o redu točke i traženoj točnosti:
- ✓ kod komercijalnih GNSS SW rezultati moraju zadovoljavati kriterije proizvođača s 95% vjerojatnošću ( $1.96 \sigma$ ,  $2.45 \sigma$ ),
- ✓ obradu GNSS mjerenja i izjednačenje točaka svih redova (0. – 3.) statičke metode mjerenja potrebno je obaviti u referentnom okviru ITRF sustave orbite satelita i epohi mjerenja,
- ✓ ukoliko se određivanje dopunske GNSS mreže (referentna mreža 3. reda) koristi GPPS CROPOS-a, obrada mjerenja i izjednačenje obavlja se u ETRS89.

Red točke	Vrsta programa
0.	znanstveni
1.	znanstveni
2.	komercijalni/znanstveni
3.	komercijalni



## Primjer: dopunska GNSS mreža (referentna mreža 3. reda)





# PRILOZI Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova

## • **PRILOG 3: CROPOS**

- ✓ koordinate referentnih stanica izračunate su u ITRF2005, epohi mjerenja 2008.83 te zatim transformirane u ETRF00 (R05) sustava ETRS89,
- ✓ koordinate točaka određene pomoću CROPOS-a u realnom vremenu ili u naknadnoj obradi (post-processing) iskazane su u ETRF00 (R05) sustava (ETRS89),
- ✓ za određivanje stalnih točaka geodetske osnove GNSS metodom mjerenja mogu se koristiti samo geodetski GNSS uređaji koji imaju najmanje dvije frekvencije,
- ✓ radovi uspostavljanja i progušćenja dopunske mreže GNSS točaka (referentna mreža 3. reda) korištenjem CROPOS-a mogu se obavljati sljedećim metodama:
  - VPPS
  - GPPS

## VPPS CROPOS-a:

- namijenjen je za obavljanje sljedećih radova u okviru osnovnih geodetskih radova:
  - uspostavljanje dopunske mreže GNSS točaka – referentna mreža 3. reda
  - mjerenje točaka trigonometrijske mreže u svrhu određivanja transformacijskih parametara i transformacije koordinata u HDKS.

## VAŽNO:

- ✓ točke dopunske mreže GNSS točaka (referentna mreža 3. reda) potrebno je mjeriti u dva neovisna ponavljanja (jedno ponavljanje ima 3 uzastopna mjerenja – svako mjerenje u trajanju 30 sekundi (30 epoha mjerenja) nakon inicijalizacije prijamnika) u vremenskom razmaku od najmanje 2 sata s elevacijskim kutom od  $15^\circ$ ,
- ✓ stabilnost nosača GNSS uređaja i antene potrebno je dodatno osigurati tronožnim ili dvonožnim držačem tijekom obavljanja mjerenja,
- ✓ točke dopunske mreže GNSS točaka (referentna mreža 3. reda) mogu se određivati i statičkom metodom korištenjem GPPS-a,

- ✓ na svakoj dopunskoj točki potrebno je obaviti mjerenje u trajanju 15 minuta (interval pohrane 5 sekundi) s elevacijskim kutom od  $15^\circ$  te korištenjem GPPS-a preuzeti VRS RINEX za 3 referentne točke na temelju približnih koordinata koje su pravilno raspoređene na području zadataka,
- ✓ za primjenu VRS RINEX podatka mogu se odabrati približne koordinate mjerenih točaka koje se nalaze pravilno raspoređene na rubovima područja zadatka,
- ✓ ukoliko je udaljenost između VRS točaka veća od 10 km, trajanje mjerenja na dopunskim GNSS točkama potrebno je produljiti za 2 min za svaki dodatni kilometar udaljenosti bazne linije,
- ✓ za VPPS mjerenja potrebno je dostaviti sljedeće podatke:
  - tzv. Log ili report datoteke u kojoj se nalaze rezultati mjerenja s ocjenom točnosti,
  - dostaviti datoteke projekta mjerenja koja je registrirana u mjernom uređaju (tzv. Job datoteke),
  - dostava popisa koordinata točaka određenih u ponovljenim mjerenjima i pojedinim mjerenjima,
  - dostava popisa konačnih vrijednosti koordinata određenih na temelju svih pojedinih mjerenja s ocjenom točnosti.

# Tehničke specifikacije za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH:

- propisan je način određivanja pomoćnih i detaljnih točaka u koordinatnom sustavu RH, a za potrebe katastra zemljišta, nekretnina i katastra vodova,
- osnova za jedinstven način postupanja pri određivanju koordinata pomoćnih i detaljnih točaka,
- POMOĆNA točka: ne izrađuju se položajni opisi, ali se prilaže fotografija točke.
- MJERENJE:
  - ✓ 6 geometrijski dobro raspoređenih satelita (PDOP max 5),
  - ✓ bez visokih zapreka, posebice na južnoj strani horizonta,
  - ✓ minimalan potencijalni izvor multipatha i izvora radio zračenja:
    - ako nisu ispunjeni prije navedeni uvjeti preporuča se upotreba kombinirane ili klasične metode mjerenja
- Upotreba CROPOS-a
  - ✓ VPPS i GPPS (uređaji koji odgovaraju Pravilniku o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova te imati mogućnost prijema i primjene RTK korekcije CROPOS-a.

## Tehničke specifikacije za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH:

- upotreba CROPOS-a:
  - ✓ primjena VPPS-a (**pomoćne točke**): dva neovisna ponavljanja u vremenskom razmaku od najmanje 2 sata, a svako neovisno ponavljanje ima 3 uzastopna mjerenja u trajanju 20 sekundi nakon inicijalizacije (fiksno rješenje),
  - ✓ primjena VPPS-a (**detaljne točke**): dva uzastopna mjerenja u trajanju 10 sekundi nakon inicijalizacije (fiksno rješenje) te izvršena kontrolna mjerenja. Kontrolna mjerenja detaljnih točaka moraju biti izvršena na prethodno izvedeni način za najmanje 10% mjerenih detaljnih točaka u razmaku jednog sata ili drugim metodama kontrolnih mjerenja,
  - ✓ primjena GPPS-a (samo **pomoćne točke**): mjerenja se obavljaju statičkom metodom u trajanju 10 min + 1 min/km (za udaljenosti 5 do 10 km) između opažane i referentne točke uz interval pohrane 5 sekundi s elevacijskom maskom 15° i korištenjem VRS RINEX podataka za dvije VRS točke određene na temelju približnih koordinata točaka koje su pravilno raspoređene na području zadatka. Udaljenost VRS točaka ne smije biti veća od 10 km.

# Tehničke specifikacije za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH:

## GNSS metode mjerenja:

- koordinate točaka primjenom GNSS metode mjerenja mogu se odrediti:
  - ✓ statičkom metodom,
  - ✓ RTK metodom.
- STATIČKA metoda → samo za pomoćne točke ( $15' + 1 \text{ min/km}$  najduljeg vektora), interval pohrane 5 sekundi, elevacijska maska  $15^\circ$  i u odnosu na najmanje dvije refrentne osnovne ili dopunske dopunske ili (popunjavajuće) mreže GNSS točaka koje su pravilno raspoređene na području zadatka,
- STATIKA: udaljenost pomoćnih i refrentnih točaka ne smije biti veća od 10 km.



# Tehničke specifikacije za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH:

Upotreba GNSS metode mjerenja:

- RTK (pomoćne točke):
  - ✓ najmanje 1 referentna točka osnovne ili dopunske (popunjavajuće) mreže GNSS točaka,
  - ✓ prije određivanja pomoćnih točaka RTK metodom potrebno je izvršiti kontrolu korištene referentne točke na način da se izvrši mjerenja na najbližoj točki istog ili višeg reda. Udaljenost između referentne i kontrolne točke ne smije biti veća od 10 km,
  - ✓ RTK mjerenja pomoćnih i kontrolnih točaka obavljaju se u dva neovisna ponavljanja u vremenskom razmaku od najmanje 2 sata, a svako neovisno ponavljanje ima 3 uzastopna mjerenja u trajanju 30 sekundi nakon inicijalizacije prijemnika (fiksno rješenje).

## DOKUMENTACIJA:

- TRANSFORMACIJE između koordinatnih sustava HTRS96 i HDKS obavlja se na sljedeće načine:
  - ✓ kada su za neko područje izračunani tranf. parametri na temelju koordinata identičnih točaka u HTRS96/TM i HDKS/GK, tada se transformacija obavlja Helmertovom 7P transformacijom korištenjem parametara navedenih u prilogu Tehničkih specifikacija,
  - ✓ za sve ostale slučajeve transformacija se obavlja korištenjem jedinstvenoga transformacijskom modela T7D.

# PRAVILNIK o uvjetima i mjerilima za davanje i oduzimanje suglasnosti za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina (10/2007)

- pravne osobe registrirane za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina,
- ovlašteni inženjeri geodezije koji poslove državne izmjere i katastra nekretnina obavljaju samostalno u uredu ovlaštenog inženjera geodezije ili u zajedničkom uredu.

## PRAVNA OSOBA (minimalna geodetska oprema):

- → 2 dvofrekvencijska GPS uređaja s pripadajućom opremom i programskim paketom za obradu prostornih vektora i izjednačenje mreže:
  - ✓ izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova,
  - ✓ izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere, označivanja i održavanja državne granice,
  - ✓ izradba elaborata topografske izmjere i izradbe državnih karata,
  - ✓ izradba elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije,
  - ✓ geodetski radovi u komasacijama,
- pravna osoba mora biti vlasnik ili korisnik opreme kojom obavlja djelatnost.

# PRAVILNIK o uvjetima i mjerilima za davanje i oduzimanje suglasnosti za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina

## OVLAŠTENI INŽENJERI GEODEZIJE (minimalna geodetska oprema):

- → 2 dvofrekvencijska GPS uređaja s pripadajućom opremom i programskim paketom za obradu prostornih vektora i izjednačenje mreže
  - ✓ izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova,
  - ✓ izrada elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije,
  - ✓ geodetski radovi u komasacijama,
- ovlašteni inženjer geodezije mora biti vlasnik ili korisnik opreme kojom obavlja djelatnost.

## 6. Ispitivanje performansi CROPOS-a (standardna i nestandardna konfiguracija mreže)

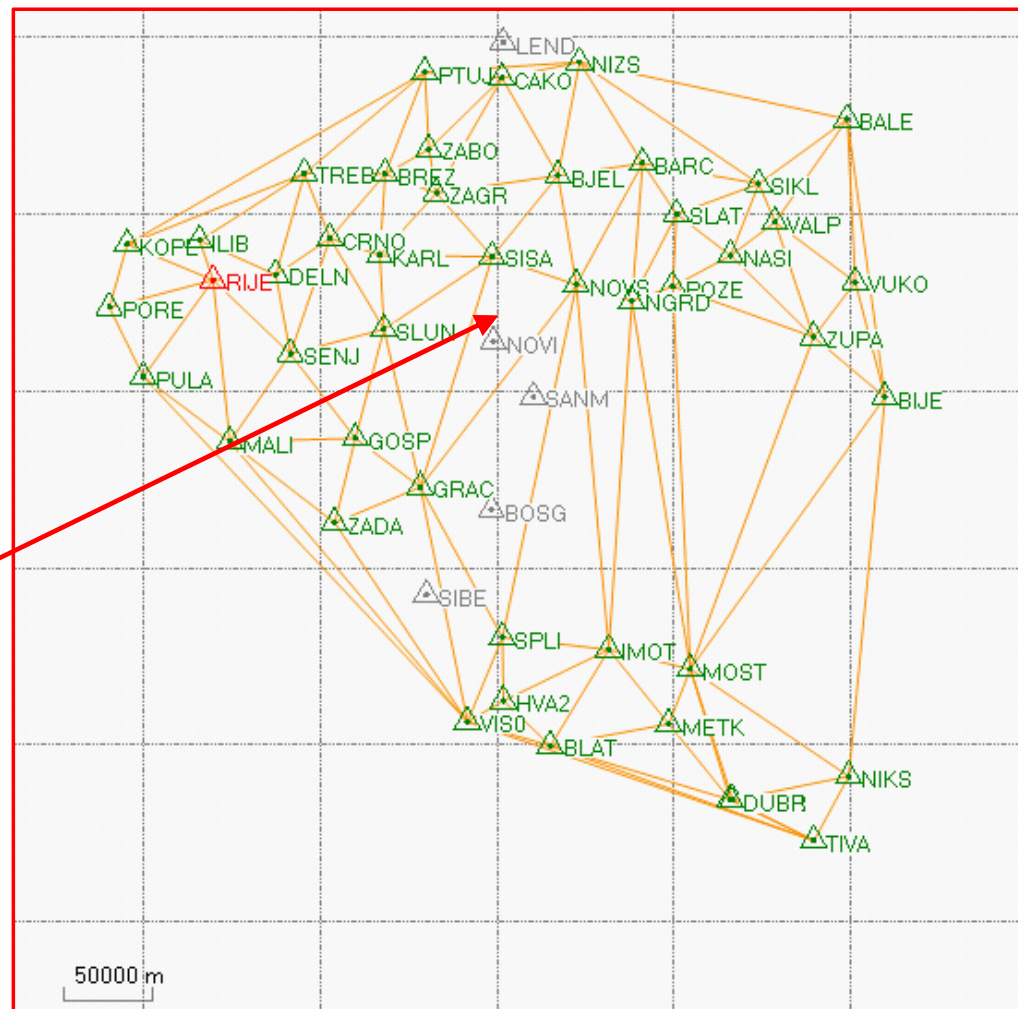
- CROPOS: 33 (51) CORS točke  
→ standardna konfiguracija
- nestandardna konfiguracija
- deklarirana točnost VPPS-a:  
 $\pm 2$  cm (2D);  $\pm 4$  cm (3D)

Ilokacija Unčani (9. i 10. 5. 2015.)

stand. konfigur.

nestand. konfigur.

Testiranje BiHPOS VPSP i CROPOS VPPS servisa



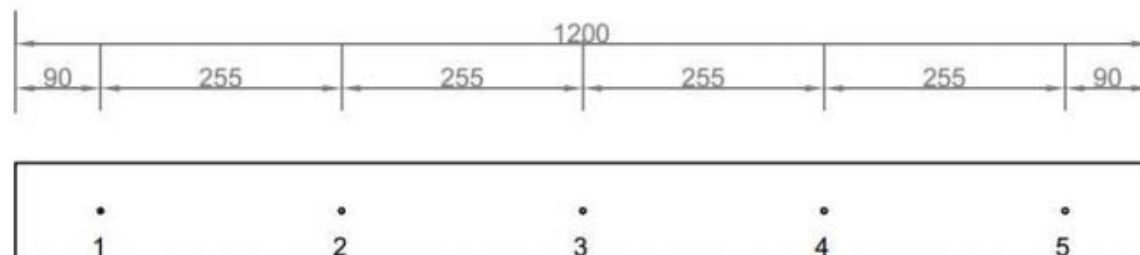
# GNSS instrumentarij (Trimble, Leica, Stonex)



- Trimble R8
- Leica GS08+
- Stonex S10
- Leica (ATX 1230 GG)
- Trimble R8

**CROPOS\_VRS\_RTCM31**

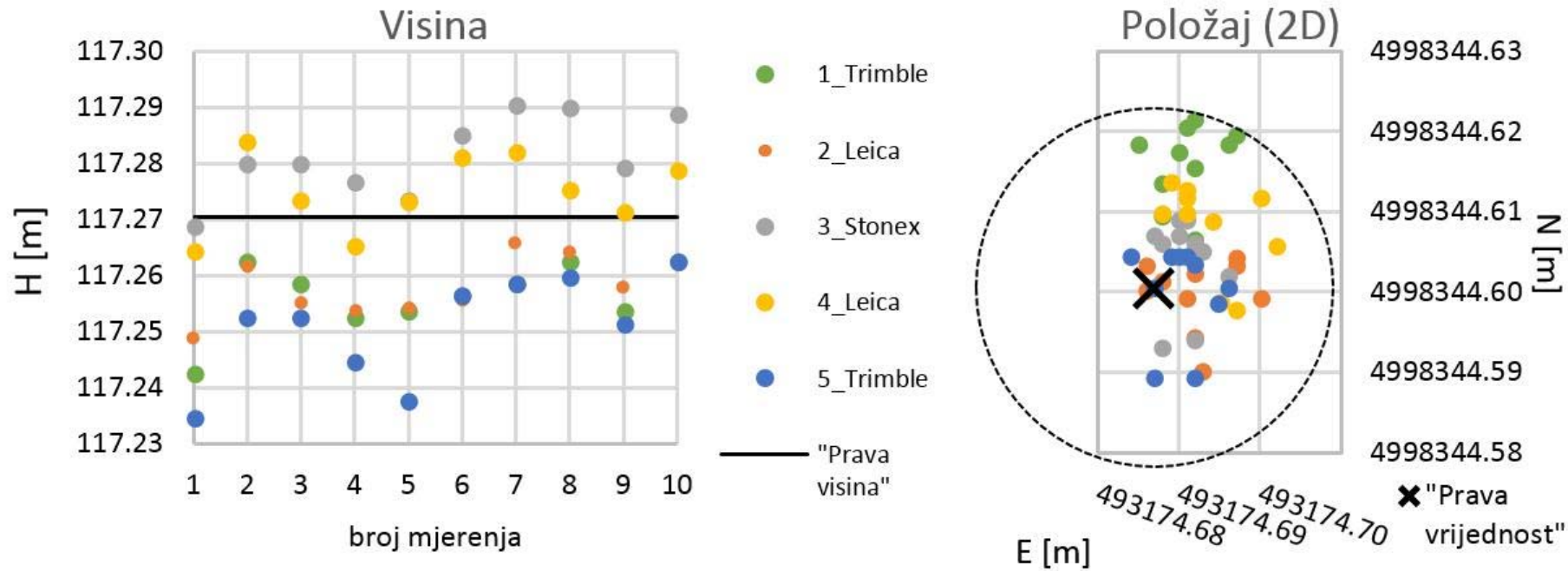
1. sesija	2 sata	2. sesija
5 ponavljanja	STATIKA (1 sat)	5 ponavljanja



Testiranje BiHPOS VPSP i CROPOS VPPS servisa



# CROPOS – standardna konfiguracija mreže



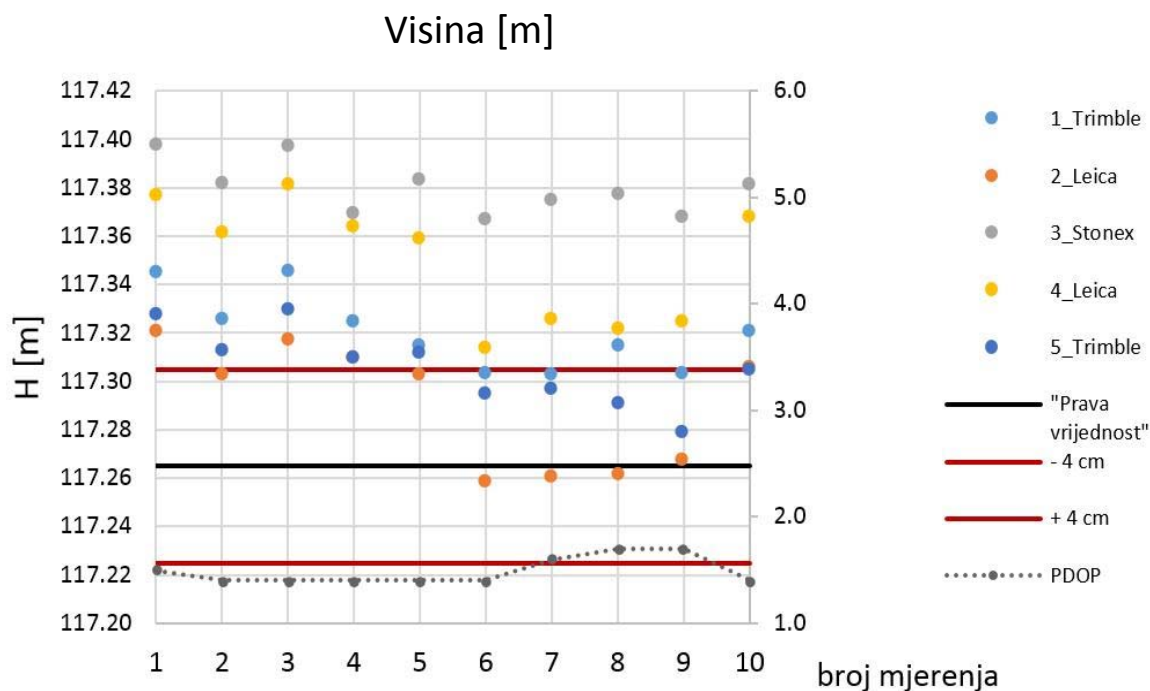
preciznost: 0.00 – 0.01 m (2D); 0.01 m (H)  
 točnost: 0.01 – 0.02 m (2D); 0.01 – 0.04 m (H)

unutar deklarirane točnosti VPPS-a

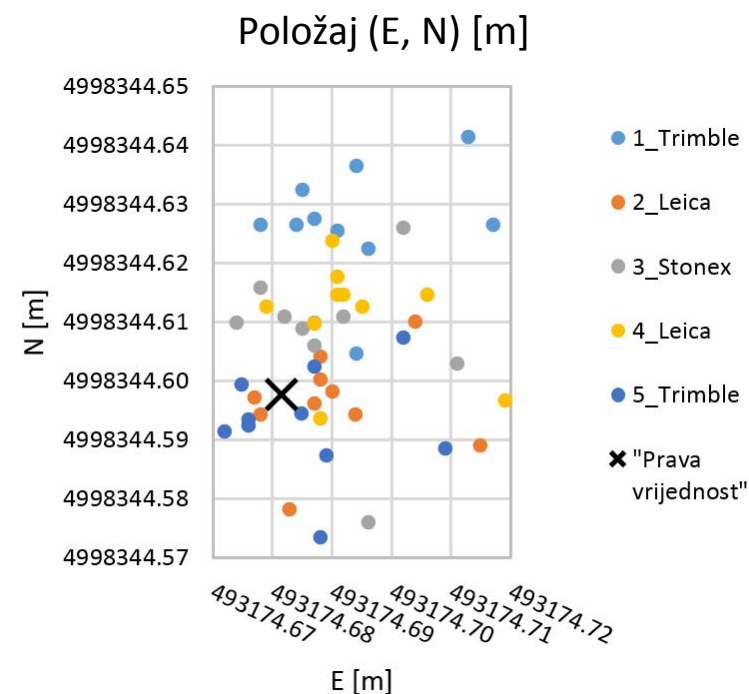




# CROPOS – nestandardna konfiguracija mreže



preciznost: 0.01 – 0.03 m (H)  
 točnost: 0.06 – 0.13 m (H)  
 14/50 (28%) unutar deklarirane točnosti  $\pm 4$  cm



preciznost: 0.01 m (2D)  
 točnost: 0.03 – 0.04 m (2D)

Izvan deklarirane točnosti VPPS-a!



**UDRUGA  
ISTARSKE**



**GEODETA  
ŽUPANIJE**

---

Godišnja skupština, hotel Lone, Rovinj, 4. 12. 2015.

dr. sc. Danijel Šugar, dipl. ing.

# Primjena satelitskog pozicioniranja u geodetskoj praksi



Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet

Godišnja skupština Udruge geodeta IŽ-a, 4.12.2015.