

GEO ENTAR

SUVREMENI GEODETSKI URED

Verica Zalović, dipl.inž.geodezije

SADRŽAJ

- **GEODETSKE METODE RADA**
- **KLASIČNE GEODETSKE METODE RADA**
 - GNSS ROVERI
 - MJERNE STANICE
 - „HYBRID POSITIONING” - kombinacija GNSS-a i tahimetrije
- **TEHNOLOŠKA RJEŠENJA**
 - LONGLINK
 - MAGNET ENTERPRISE
 - MAGNET RELAY
- **ZAKLJUČAK**

➤ tehnološki napredak je uzrokovao promjene u geodetskoj struci



Međe
Geodetska
mjerena
Građevina
Ekskluzivni podaci
Tehnička
dokumentacija
na papiru

2D kartiranje
Modeliranje
Podaci prilagođeni
potrebama
korisnika
Baze podataka

3D dokumentacija
Vizualizacija
„Demokratizacija
podataka”
Pristup podacima
u bilo koje vrijeme,
na bilo kojem
mjestu

GEODETSKE METODE RADA

- ▶ **Klasične geodetske metode (tahimetrija, GNSS i kombinacija GNSS-a i tahimetrije)**
- ▶ **Masovno prikupljanje podataka**

GNSS ROVERI

- mala veličina i inovativan dizajn
- zahtjev za trajnost i kvalitetu

MADE IN USA!!! 



MJERNE STANICE



MADE IN JAPAN!!!




- Windows operativni sustav postaje standard – omogućuje veliku fleksibilnost u izradi softvera za geodeziju
- opcija mjerenja bez prizme također postaje standard (rang i preciznost se povećavaju)
- jedan instrument mora služiti za više aplikacija (ekonomska opravdanost)
- digitalna kamera se ugrađuje u mjernu stanicu (mjerna stanica može biti i skener)
- sve veća primjena robotskih mjernih stanica u Hrvatskoj
- **TSshield tehnologija** [multifunkcionalni komunikacijski modul baziran na telematici čime se postiže sigurnost (zaštita od krađe instrumenta) i mogućnost održavanja (učitavanja softvera preko interneta bez potrebe dolaska u servis)]
- dugotrajnost i praktičnost



„HYBRID POSITIONING” - - kombinacija GNSS-a i tahimetrije

FARO

 **TOPCON**  **SOKKIA**

„HYBRID POSITIONING“



- ▶ geodetskim stručnjacima poznato je da se detalj često ne može snimiti samo jednom metodom rada
- ▶ rješenje je kombinacija metoda u svrhu dobivanja najboljeg rezultata



„HYBRID POSITIONING“



- ▶ omogućuje istovremeno korištenje dvije najkorištenije geodetske metode: GNSS pozicioniranje i tahimetrije
- ▶ za izvođenje GNSS pozicioniranja koristi se klasični GNSS prijamnik (Bluetooth povezivanje s kontrolerom)
- ▶ sustav omogućuje rad jednog čovjeka na terenu (tzv. „one man show“), stoga je potrebno koristiti robotiziranu stanicu
- ▶ komponenta koja nosi glavnu zaslugu i čini razliku u odnosu na ostale sustave – softver na kontroleru „MAGNET Field“

Dijelovi Hybrid sustava



Robotizirana
mjerna stanica



GNSS rover i
prizma 360°



Računalo s pristupom na
internet





Kontroler i softver
„MAGNET Field”

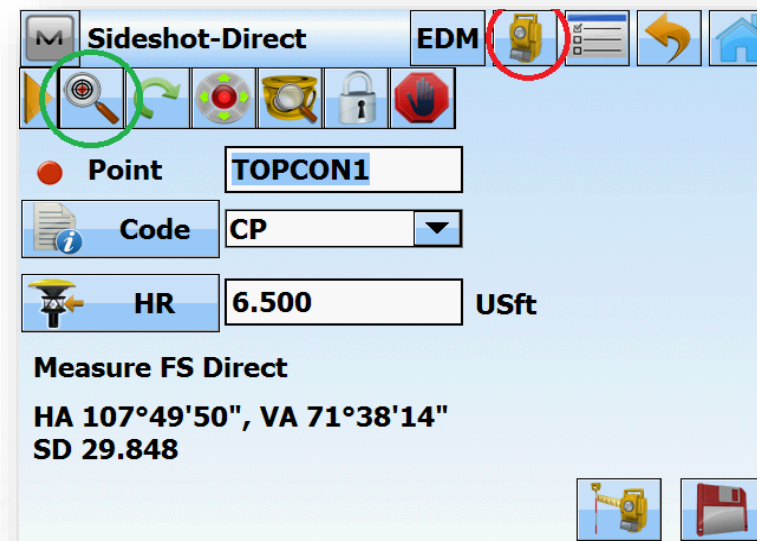
Prednosti sustava - četiri ključne aplikacije

- ▶ **Hibridni prijelaz**
- ▶ **Hibridno zaključavanje**
- ▶ **Hibridni presjek**
- ▶ **Autolokalizacija**

Prednosti sustava (1/4)

▸ Hibridni prijelaz

- omogućuje se prijelaz s korištenja jedne metode na drugu i obratno
- izvršava se jednim pritiskom na ikonu ( ili ) na kontroleru



Prednosti sustava (2/4)

▸ Hibridno zaključavanje

- robotizirana stanica prati prizmu dokle god je moguće ostvariti dogledanje
- kada stanica izgubi svoju povezanost s prizmom zbog raznih prepreka, dovoljno je pomaknuti se na mjesto na kojem je moguć prijem GNSS signala kako bi prijateljnik odredio svoj položaj
- na temelju poznatog položaja prizme, za prethodno postavljeni i orijentirani instrument računa se kut zaokreta prema prizmi te se ponovno uspostavlja kontinuirano praćenje – robotizirana stanica i prizma su „zaključane“.

Prednosti sustava (3/4)

▸ Hibridni presjek

- funkcija koja odgovara metodi „slobodnog stajališta” čiji je postupak računanja ugrađen u većinu totalnih stanica
- stanica se postavlja na bilo koje pogodno i sigurno mjesto (nepoznata točka) bez potrebe za ikakvom prethodnom pripremom podataka
- u GNSS načinu rada određuju se koordinate dvije točke
- jednim se potezom prebacujemo na rad s robotiziranom stanicom koja se već navela na prizmu konstantno ju prateći
- Očitavaju se vrijednosti pravaca i udaljenost prema točki te softver iz prethodnih opažanja računa položaj totalne stanice (stajalište i orijentaciju u prostoru)
- potreban uvjet da postoji dogledanje prema točkama poligona i da se sa stajališta vide točke detalja
- **hibridni presjek otklanja potrebu za poligonskim vlakom čija lakoća izvođenja znatno ovisi o udaljenostima i dogledanjima među točkama**
- hibridni presjek predstavlja jednostavniju alternativu jer je dovoljno postaviti instrument na željeno stajalište te ostvariti vizuru prema dvjema točkama na kojima je moguć prijem GNSS signala.

Prednosti sustava (4/4)

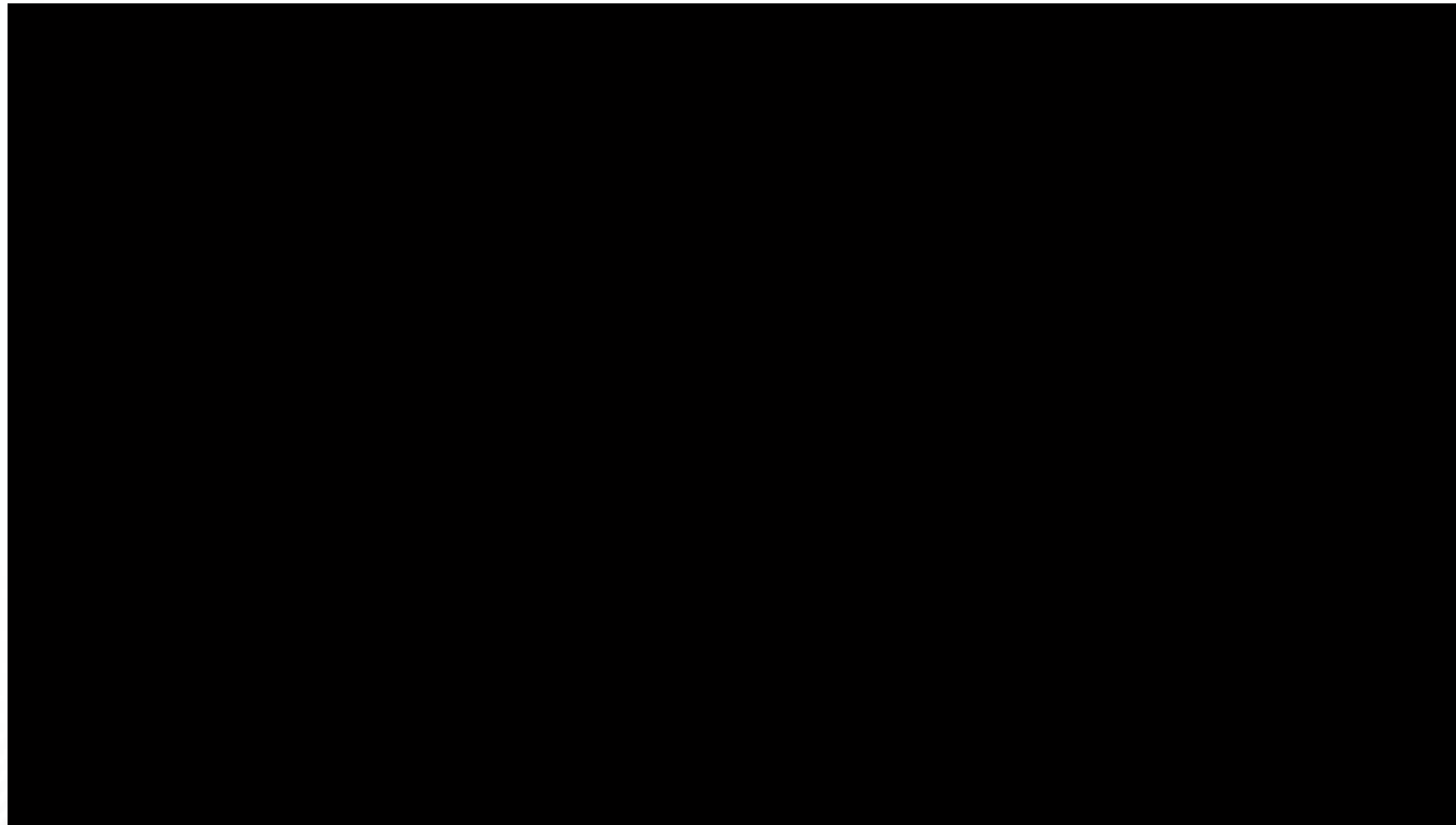
▸ Autolokalizacija

- omogućuje automatsku lokalizaciju na prethodno određene geodetske koordinate GNSS prijamnikom
- sva mjerenja su u istom koordinatnom sustavu

„HYBRID POSITIONING“

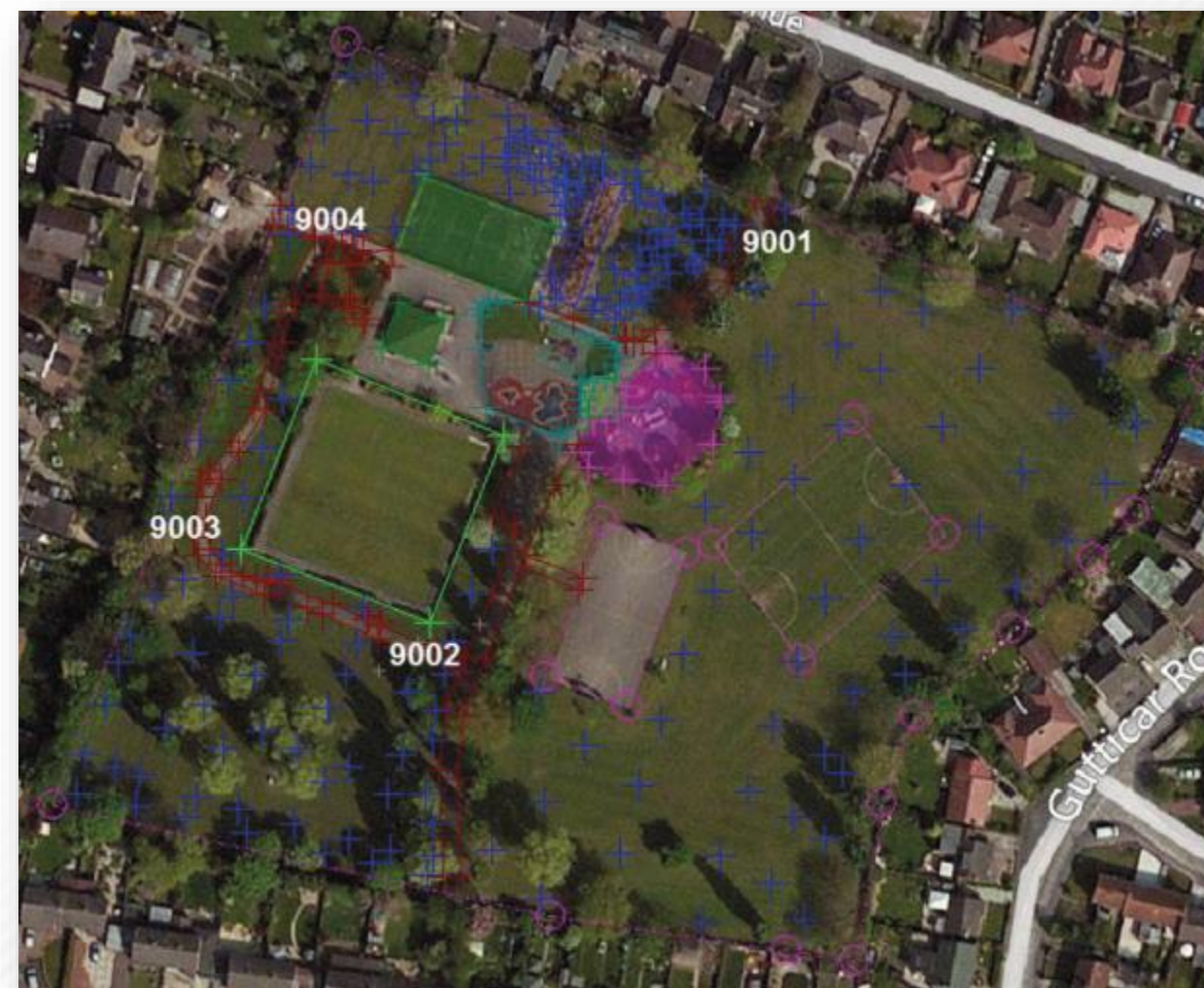


Hybrid
Positioning

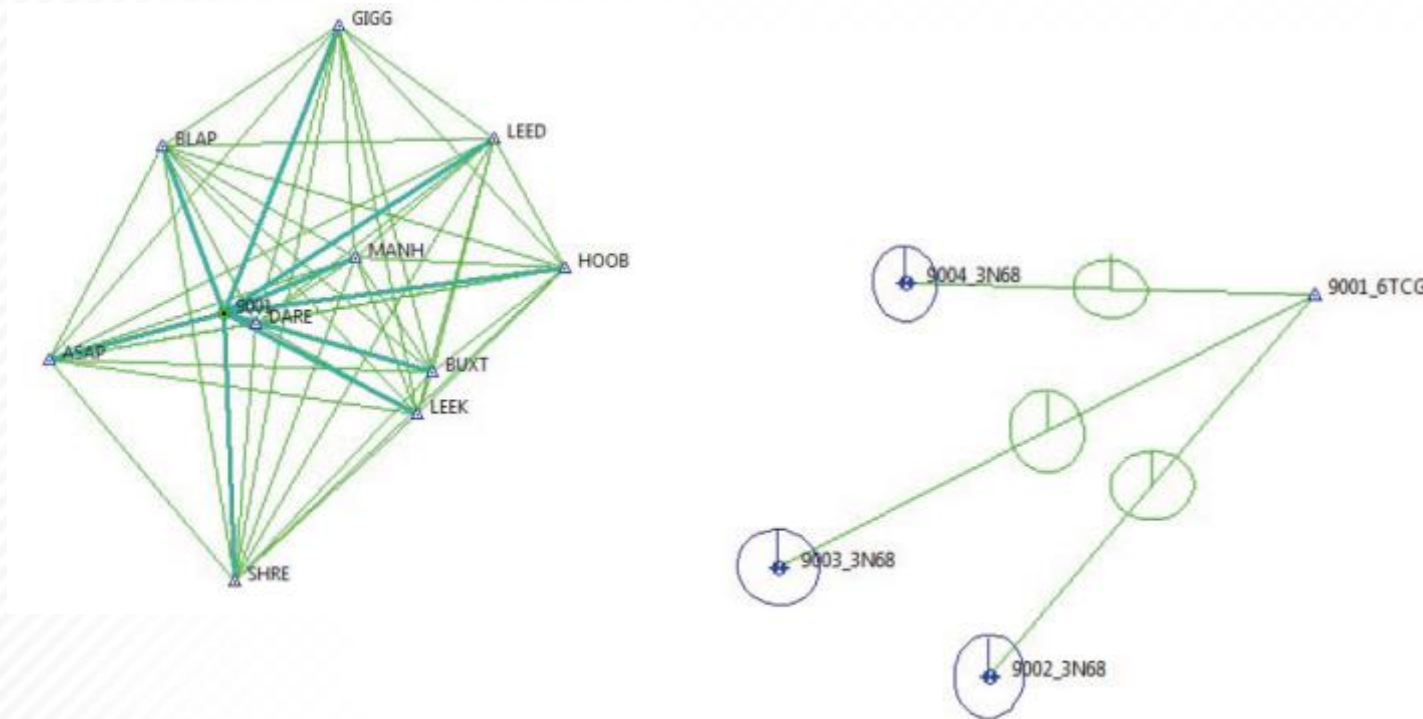


PRIMJER

Zadatak - snimanje geodetske podloge prikazane parcele u svrhu projektiranja. Kako bi pokazali točnost i efikasnost hibrid sustava napravljeno je sljedeće:



PRIMJER



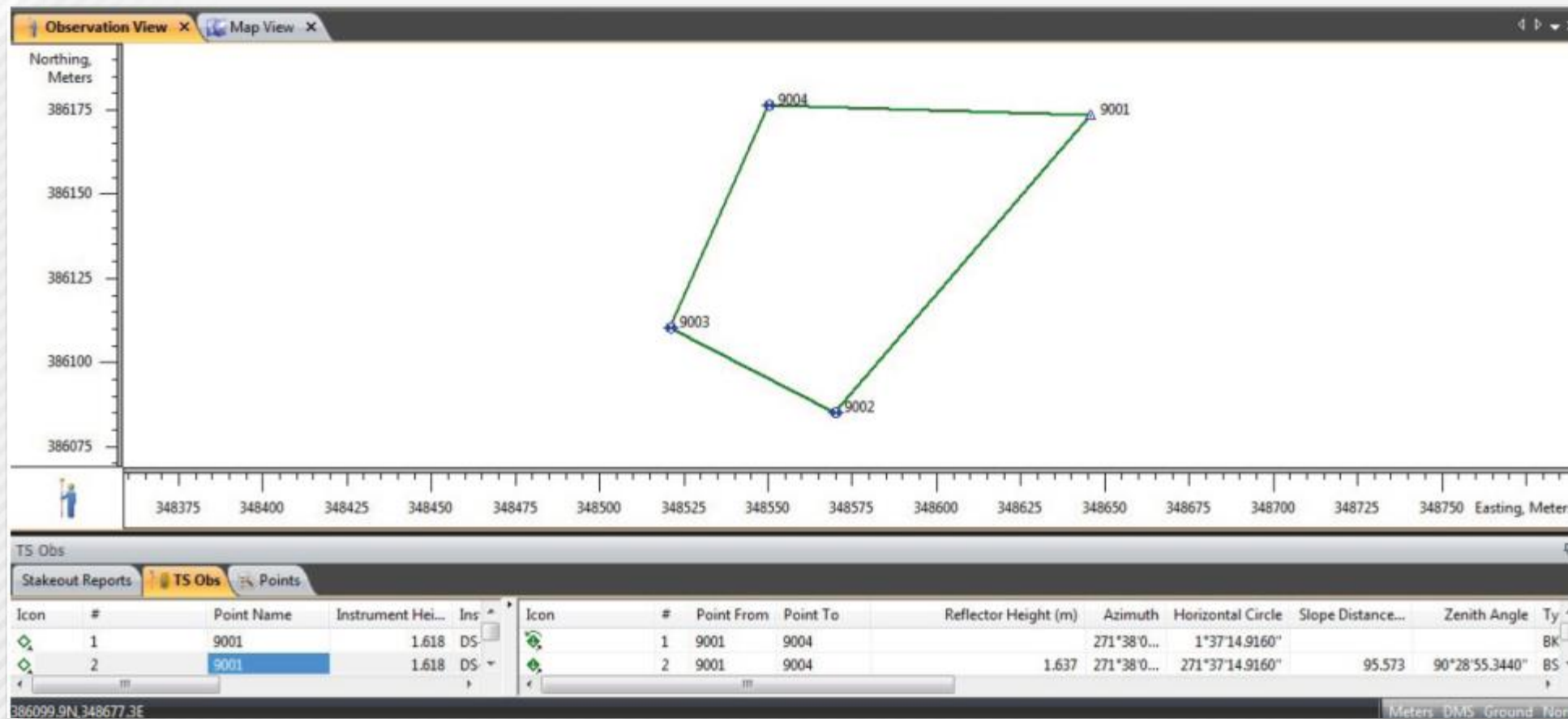
1. Statičkom metodom određene su koordinate točaka 9001, 9002, 9003, 9004 – GNSS metoda (te koordinate su uzete kao bespogrešne).

GPS Obs												
GPS Obs GPS Occupations Points												
L.	Point From	Point To	Start Time	Duration	Note	Horizontal Pre...	Vertical Precisi...	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Method	Solut
1.	9001_6TCG	9002_3N68	9/20/2013 9:12:27 AM	00:24:18		0.006	0.007	-88.531	-75.783	-1.252	PP	Fixed
2.	9001_6TCG	9003_3N68	9/20/2013 9:39:48 AM	00:25:37		0.005	0.008	-63.221	-124.798	-1.507	PP	Fixed
3.	9001_6TCG	9004_3N68	9/20/2013 10:08:52 AM	00:26:35		0.002	0.004	2.708	-95.463	-0.820	PP	Fixed

PRIMJER



2. Izmjeren je poligonski vlak i određene su koordinate točaka 9001, 9002, 9003, 9004 – geodetska mjerna stanica.



PRIMJER



Hybrid
Positioning



3. Hibridnim presjekom su isto određene koordinate točaka 9001, 9002, 9003, 9004 (kombinirano mjerenje).

PRIMJER



4. RTK metodom su određene koordinate točaka 9001, 9002, 9003, 9004.



PRIMJER - rezultati



GNSS statika						
Točka	E	N	Z			
9001	348645.617	386173.658	20.693			
9002	348569.835	386085.127	19.439			
9003	348520.820	386110.388	19.182			
9004	348550.154	386176.367	19.869			
Poligonometrija						
Točka	E	N	Z	^E	^N	^Z
9001	348645.608	386173.657	20.689	0.009	0.001	0.004
9002	348569.830	386085.119	19.441	0.005	0.008	0.002
9003	348520.815	386110.384	19.178	0.005	0.004	0.003
9004	348550.148	386176.374	19.864	0.006	0.007	0.005
Hibridni presjek						
Točka	E	N	Z	^E	^N	^Z
9001	348645.608	386173.657	20.685	0.009	0.001	0.008
9002	348569.842	386085.129	19.427	0.007	0.002	0.012
9003	348520.840	386110.400	19.191	0.005	0.012	0.009
9004	348550.152	386176.358	19.859	0.002	0.009	0.010
GPS RTK						
Točka	E	N	Z	^E	^N	^Z
9001	348645.601	386173.66	20.675	0.016	0.002	0.018
9002	348569.837	386085.134	19.418	0.002	0.007	0.021
9003	348520.812	386110.396	19.196	0.008	0.008	0.014
9004	348550.145	386176.380	19.858	0.009	0.013	0.011

Usporedbom rezultata vidljivo je da se korištenjem hibridnog sustava dobivaju koordinate koje su dovoljno točne za katastarsku izmjera bez korištenja klasičnog poligonskog vlaka.

Usporedba utrošenog vremena za postavljanje geodetske osnove



- statičko mjerenje i izjednačenje 2 sata rada (4 čovjeka)
- za mjerenje i izjednačenje poligonskog vlaka 1 sat i 50 min (3 čovjeka)
- rad s hibridnim sustavom 70 min (1 čovjek)
- rad s RTK sustavom 55 min (u skladu s Tehničkim specifikacijama)

Prednosti

- ▶ **povećanje produktivnosti i efikasnosti rada (potreba za jednim čovjekom)**
- ▶ **brže mjerenje na terenu u odnosu na samostalne robotske sustave ili samostalne GPS RTK rovere**
- ▶ **smanjena potreba za poligonskim vlakom i neprestanim seljenjem instrumenta,**
- ▶ **korištenje dvaju nezavisnih načina određivanja podataka mjerenja**
- ▶ **kompatibilnost instrumentarija i softvera za uspostavu hibridnog sustava.**
- ▶ **prikupljanje podataka na terenu jednostavnim odabiranjem metode rada - totalna stanica ili GPS**
- ▶ **izravno povezivanje s uredom pomoću „MAGNET Enterprise” cloud rješenja**

TEHNOLOŠKA RJEŠENJA

FARO

 **TOPCON**  **SOKKIA**

LONGLINK

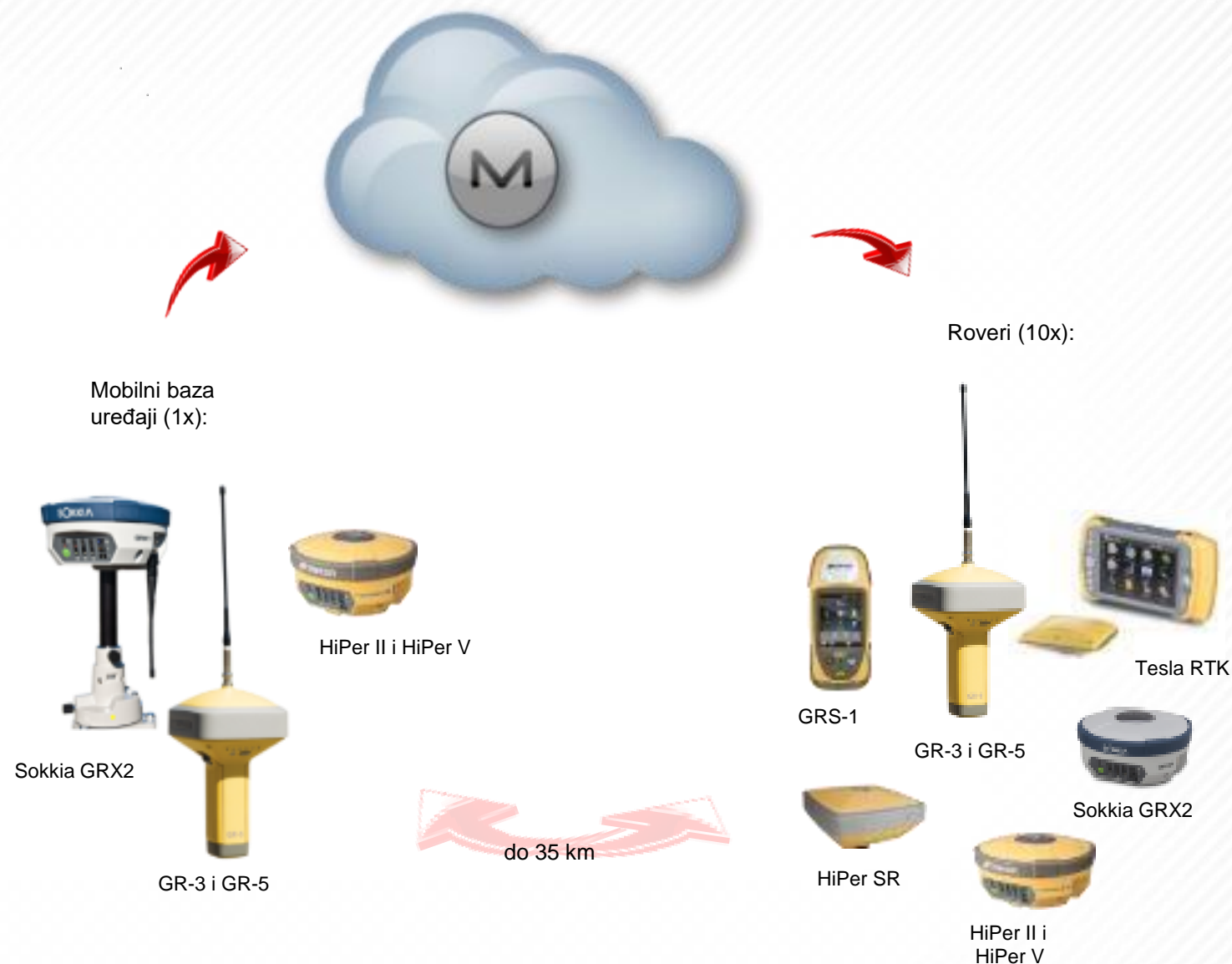


- koristi se kod **mjernih stanica i GNSS uređaja**
- komunikacijska tehnologija koja omogućava bežično povezivanje do 300 m
- **kod GNSS uređaja** - prijenos podataka od baznog uređaja do rovera (nije potreban nikakav UHF uređaj ili GPRS modem)
- **kod mjernih stanica** - koristi se za bežičnu vezu od registratora podataka do instrumenta



MAGNET RELAY

- softverska usluga (kupuje se mjesečno ili na godišnjoj razini) koja omogućava **slanje RTK GNSS korekcije putem NTRIP-a**
- povezivanjem **GNSS baznog uređaja** na uslugu „**MAGNET Relay**“ preko „**MAGNET Enterprise**“ softvera omogućava slanje RTK korekcije do max. **10 rovera**
- udaljenost između baznog uređaja i rovera može biti do **35 km**
- ušteda zbog kupovanja manjeg broja licenci za CROPOS



MAGNET ENTERPRISE

- web sučelje za upravljanje podacima i projektnim zadacima
- za prijenos podataka u realnom vremenu između terena i ureda
- korisničko sučelje u “oblaku”



ZAKLJUČAK

- današnji suvremeni geodetski instrumentarij omogućuje precizno i brzo terensko mjerenje
- korištenjem kombinacija metoda mjerenja mogu se postići velike uštede i podići konkurentnost
- potreban dobro obrazovan kadar
- velika fleksibilnost rada korištenjem interneta (terenski podaci su dostupni neovisno o tome gdje se nalazimo)

HVALA NA PAŽNJI!

Verica Zalović, dipl. inž. geodezije

verica@geocentar.com