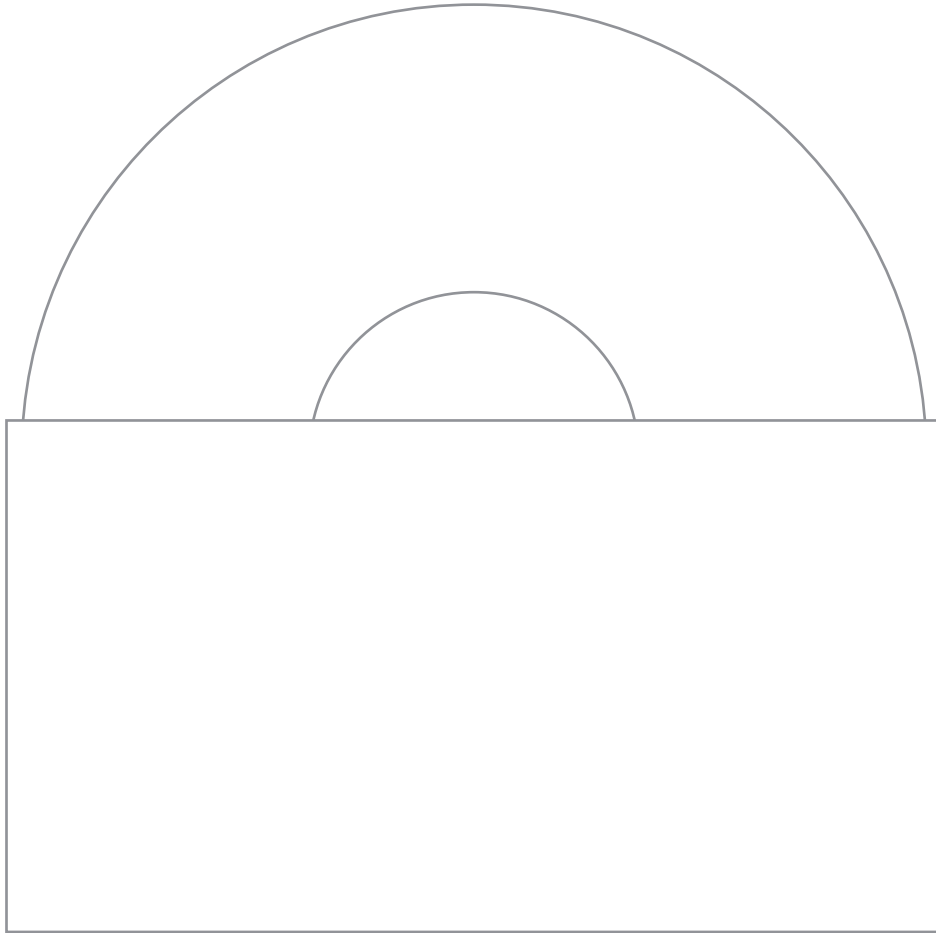




CROPOS PRIRUČNIK ZA KORISNIKE

CROatian POSitioning System
Hrvatski pozicijski sustav





Republika Hrvatska
Državna geodetska uprava



PRIRUČNIK ZA KORISNIKE

Tehnička pomoć za Integrirani sustav zemljišne uprave u Republici Hrvatskoj (Integrated Land Administration System - ILAS)

Ovaj priručnik predstavlja jedan od rezultata koji su ostvareni realizacijom projekta – Tehnička pomoć za Integrirani sustav zemljišne uprave u Republici Hrvatskoj (Integrated Land Administration System – ILAS) a koji je ugovoren je u okviru nacionalnog PHARE 2005 programa. PHARE 2005 program je jedan od instrumenta korištenja pretprijetnih fondova Europske unije, a namijenjen je financiranju razvoja institucija te gospodarske i socijalne povezanosti.

Svrha i ciljevi projekta

Osnovna svrha projekta je unaprijediti tržište nekretnina u smislu ublažavanja ograničenja u postojećoj infrastrukturi koja su povezana sa sustavom uknjižbe nekretnina pri općinskim sudovima i katastarskim uredima. U tom smislu, projekt pruža značajnu podršku i reformi sudstva, kao i jačanju nadležnih državnih institucija.

Projekt je podijeljen na četiri različite komponente:

1. izradu izvedbene projektne dokumentacije za osuvremenjivanje općinskih sudova i katastarskih ureda na razini informatičke i komunikaci-

jske opreme

2. podrška provedbi nacionalne infrastrukture prostornih podataka

3. izrada procedura i edukacija korisnika vezano uz uspostavu CROPOS mreže

4. Trening i jačanje kapaciteta ZKO i katastra.

Komponenta 3 projekta odnosi se na pružanje savjetničkih usluga za projekt CROPOS - CROatian POSitioning Svstem, koji ima za cilj uspostavu nacionalne mreže referentnih GNSS stanica, a također se financira iz PHARE programa.

Osnovni ciljevi ove komponente su:

- informirati javnost i buduće korisnike o mogućnostima CROPOS-a (vrstama usluga koje će biti ponuđene korisnicima i njihovoj točnosti, potrebnim ulaganjima u GNSS opremu i dr.)
- razraditi procedure i pravila za praktičnu primjenu CROPOS-a od strane korisnika
- uspostaviti sustav upravljanja kontrolom kvalitete podataka
- pružiti podršku DGU-u u osposobljavanju djelatnika za svakodnevno upravljanje radom sustava

PREDGOVOR	04	Parametri točnosti	19	CROPOS KONTROLA KVALITETE	48
UVOD	05	RTCM-FORMATI	20	CROPOS OGRANIČENJA	
PREGLED SUSTAVA	06	RTCM 2.*	20	I PREDNOSTI	53
Svemirski segment	06	RTCM 3.*	22	ČESTA PITANJA (FAQ)	54
Kontrolni segment	07	NAČIN PRIJENOSA PODATAKA	23		
Korisnički segment	09	Prijenos podataka u realnom vremenu	23		
NAČELO ODREĐIVANJA POLOŽAJA	10	Radiovalovi	23		
AGNSS	12	Satelitski sustavi	23		
DGNSS	13	Mobilna telefonija	24		
RTK GNSS	14	Internet	24		
UTJECAJI POGREŠAKA	15	Prijenos podataka za naknadnu			
Utjecaji pogrešaka sustava	15	obradu podataka mjerenja	25		
Utjecaji pogrešaka prijamnika	15	Blizu realnog vremena (<i>Near Real Time</i>)	25		
Utjecaj ionosfere	16	<i>Post-processing</i>	25		
Utjecaji troposfere	17	SUSTAV CROPOS	26		
Širenje signala višestrukim		CROPOS SERVISI	27		
putovima - <i>Multipath</i>	17	DSP	28		
Geometrijski uvjetovani utjecaji		VPPS	29		
pogrešaka	18	GPPS	30		

PREDGOVOR



Ravnatelj:
Prof. dr. sc. Željko Bačić

Poštovani korisnici,

Pozicioniranje i navigacija pomoću satelita, danas je postalo dio svakodnevnih navika velikog broja profesionalaca i građana. U svrhu što efikasnijeg korištenja satelitskih sustava za pozicioniranje i navigaciju u svijetu se razvijaju mreže permanentnih stanica koje stalno registriraju opažanja tih satelita i putem mobilnih komunikacija te podatke stavljaju na raspolaganje korisnicima, čime se efikasnost korištenja sustava udvostručuje, a pouzdanost višestruko povećava. Ne želeći zaostajati za tim suvremenim rješenjima i zbog rastućih potreba hrvatskog društva, Državna geodetska uprava je uspostavila servis CROPOS (CROatian POSitioning

System – Hrvatski pozicijski sustav). CROPOS je državna mreža referentnih GNSS – stanica (Global Navigation Satellite System – zajednički naziv za sustave satelitskog pozicioniranja: američki GPS i ruski GLONASS, odnosno budući europski GALILEO i kineski KOMPASS). GNSS sustavi uveli su velike promjene i koristi u čitavom nizu gospodarskih djelatnosti i sustava. CROPOS sustav stavio je na raspolaganje korisnicima tri vrste usluga: DPS, VPPS i GPPS, koje se međusobno razlikuju po primijenjenom instrumentariju, mjernim veličinama i metodi određivanja koordinata, načinu prijenosa podataka, točnosti i formatu podataka. O Vašim potrebama ovisi vrsta usluge koju će te odabrati. Najučinkovitija usluga je VPPS servis i stoga smo njemu u ovom priručniku posvetili posebnu pažnju. CROPOS VPPS servis omogućuje Vama, cijenjenim korisnicima, određivanje položaja u tzv. realnom vremenu s točnošću boljom od +/- 2 cm na čitavom području Republike Hrvatske. Servis je namijenjen svim subjektima geodetsko-katastarskog sustava Republike Hrvatske, tijelima državne uprave i lokalne samouprave te javnim sustavima i gospodarskim subjektima RH, ali i nautičarima, planinarima, izletnicima. Uspostavljanjem CROPOS sustava, u ovom trenutku

tehnološki najsuvremenijeg sustava takve vrste u Europi, Republika Hrvatska priključuje se razvijenim zemljama koje pružaju takve usluge svojem gospodarstvu i građanima. Obzirom na iznimnu geodetsku i graditeljsku aktivnost, tranzitni karakter Hrvatske, turizam i općenito izražene gospodarske aktivnosti, očekujemo da ćete Vi kao gospodarski subjekti imati neposredne koristi od sustava jer će Vam korištenje GNSS tehnologije biti u prvom redu dostupnije i jeftinije, a rezultati točniji i pouzdaniji. Stoga CROPOS sustav predstavlja infrastrukturnu podlogu svekolikog razvoja čitavog niza gospodarskih grana u Hrvatskoj, odnosno postaje mjera naše tehnološke razvijenosti.

Namjena ovog priručnika i priloženog edukacijskog video uratka, je da Vama, našim cijenjenim korisnicima, pored osnovnih znanja iz područja satelitske navigacije pruži podršku u registraciji u sustav, odnosno u planiranju Vaših zadataka, kao i u svakodnevnom praktičnom korištenju CROPOS-a. Djelatnici Sektora za državnu izmjeru Državne geodetske uprave potrudit će se da Vam i na ostale načine osiguraju odgovarajuću podršku i u što većoj mjeri opravdaju Vaše povjerenje i očekivanja vezana za korištenje CROPOS servisa.

Ovaj priručnik namijenjen je korisnicima hrvatskog pozicijskog sustava CROPOS kako bi dobili osnovna znanja iz područja satelitske navigacije i njezine primjene u sklopu državne referentne mreže. Ovo nije tehnički priručnik ili udžbenik iz satelitske geodezije i globalnih navigacijskih satelitskih sustava - GNSS jer je to vrlo široko područje za koje postoje mnogobrojni izvori. Ovaj priručnik treba ponajprije poslužiti budućim korisnicima kao podrška prilikom rada i planiranja njihovih radova te razvoja za koji su potrebne i odgovarajuće investicijske odluke. GNSS je nadređeni pojam za sustave koji se koriste u Sjedinjenim Državama i Ruskoj Federaciji. SAD razvija i održava diljem svijeta poznat sustav GPS (*Navigation System using Time and Ranging Global Positioning System* - NAVSTAR-GPS), dok Rusija razvija sustav GLO-NASS (*Global Navigation Satellite System*). GNSS je rezultat dosljednog razvoja navigacijskih sustava vezanih uz Zemlju ili satelite kao što su Transit, Ti-mation, Loran i Decca. Na određivanje položaja pomoću navigacijskih sustava utječu pogreške nastale zbog fizikalnih, meteoroloških i ionosfernih utjecaja, koje se primjenom diferencijalnih postupaka mogu umanjiti ili poništiti, odnosno barem izračunati njihova veličina ili procjena. Postupci za poboljšavanje

položajne točnosti u realnom vremenu temelje se na usporedbi koordinata dobivenih mjerenjem na permanentnoj GNSS stanici i njezinih referentnih koordinata određenih geodetskim metodama visoke točnosti. Na temelju razlike koordinata izračunavaju se korekcijski podaci i šalju putem komunikacijskih uređaja. Korisnik može prema potrebi primiti korekcijske podatke i upotrijebiti ih za popravak svojih mjerenih vrijednosti. Postupak mjerenja razvijen je za civilne potrebe. Instalacijom i puštanjem u rad državne referentne GNSS mreže CROPOS hrvatska država omogućava korisnicima primjenu sustava u svakodnevnom radu.

UVOD

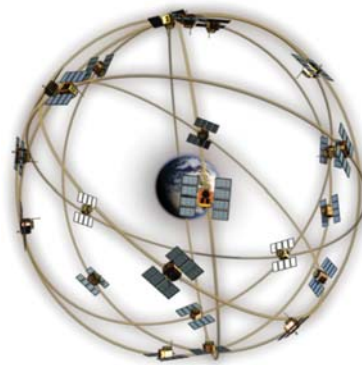
PREGLED SUSTAVA

GNSS sustav može se podijeliti na tri dijela:

- Svemirski segment – sadrži aktivne satelite koji kruže oko Zemlje
- Kontrolni segment – sadrži stanice postavljene za cjelokupnu kontrolu i nadzor rada sustava
- Korisnički segment – čine ga korisnici koji primaju i obrađuju GNSS podatke mjerenja

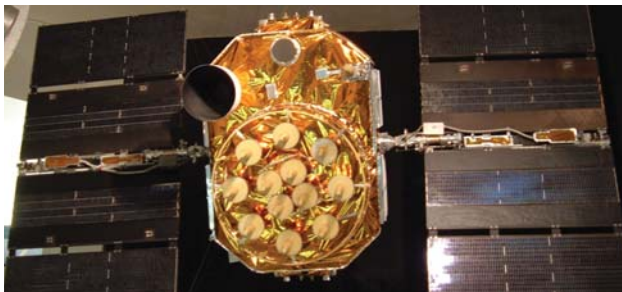
SVEMIRSKI SEGMENT

Svemirski segment čine GNSS sateliti koji se nalaze oko Zemlje u gotovo kružnim orbitalnim ravninama. Visina orbite GPS satelita je približno 20.200 km, oni obiđu Zemlju svakih 11.58 sati, a trenutačno je aktivan 31 satelit. GLONASS sustav trenutno čini 18 aktivnih satelita koji kruže oko Zemlje na visini od 19.100 km i obiđu je svakih 11.15 sati.



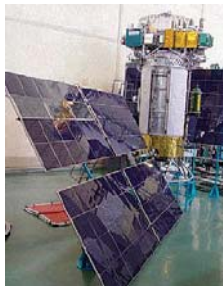
GNSS-Konstelacija satelita

Oba sustava projektirana su tako da se u bilo kojim vremenskim uvjetima, u bilo kojem trenutku i na bilo kojem mjestu na Zemlji pomoću njih može odrediti položaj točke, za što je potrebna vidljivost najmanje četiriju satelita koji se nalaze iznad horizonta.

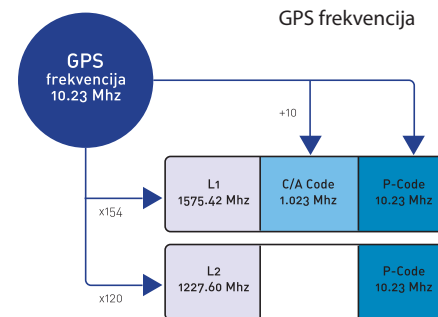


GPS sateliti odašljaju podatke mjerenja na dva nosača frekvencija koji se nalaze u L-radio području. Nosači frekvencija izvedeni su iz osnovne frekvencije koju generira visokoprecizan atomski sat. Na nosaču frekvencije L1 modulirana su dva koda, C/A-kod (Coarse/

Aquisition Code) i P-kod (Precision Code). Da bi se GPS sateliti jednoznačno razlikovali, koriste se različiti tzv. PRN (Pseudo Random Noise) kodovi. Kodovi se isto mogu koristiti i kao osnovica za mjerenje pseudoudaljenosti za određivanje položaja točaka.



GLONASS sateliti u strukturi signala slični su GPS satelitima, međutim, za razliku od GPS signala, odašljaju uvijek isti kod koji omogućava identifikaciju određenog satelita, tako da svakom satelitu pridružuju jednoznačni par frekvencija.



KONTROLNI SEGMENT

Kontrolni segment GLONASS sustava

obuhvaća:

- glavnu kontrolnu stanicu
- središnju stanicu za usklađivanje rada sustava
- upravljačke i prateće stanice

i ima sljedeće zadatke:

- prikupljanje podataka mjerenja i računanje efemerida satelita
- slanje podataka efemerida, vremena i drugih informacija pojedinim GLONASS satelitima
- praćenje i usklađivanje GLONASS vremena i UTC vremena

- kontrolu rada satelita, kao i njihova gibanja i položaja
- upravljanje i osiguravanje rada cijelog sustava.

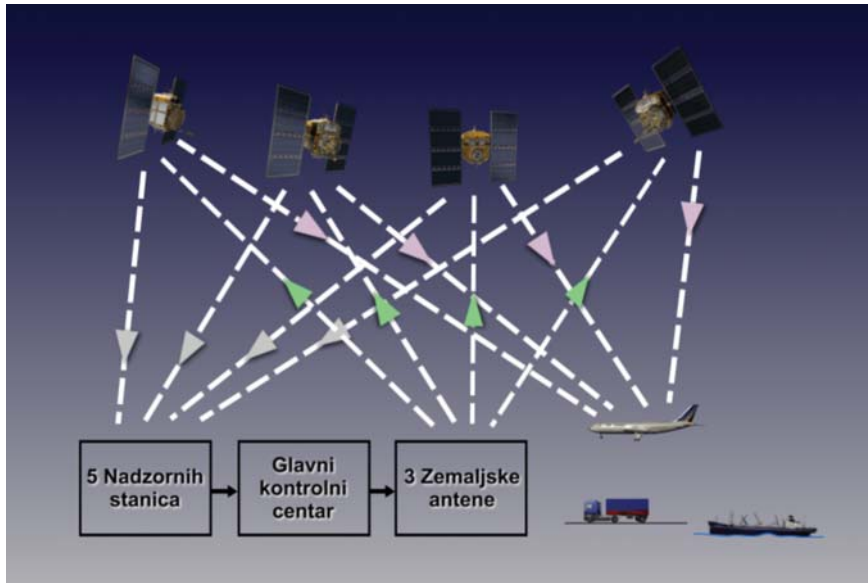


Kontrolni segment GPS sustava obuhvaća:

- glavnu kontrolnu stanicu
- 5 stanica za praćenje sustava
- 3 stanice za slanje podataka

i ima sljedeće zadatke:

- kontrolu rada cjelokupnog sustava
- praćenje kretanja satelita
- praćenje rada satova satelita
- računanje efemerida i vremena satelita.

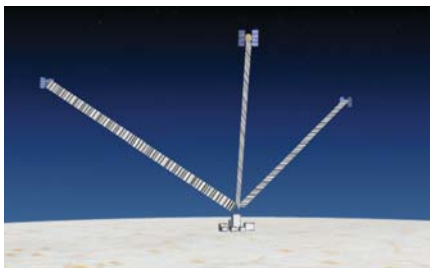


KORISNIČKI SEGMENT

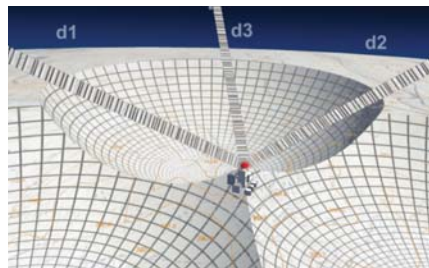
Uređaj za prijam podataka GNSS mjerenja u osnovi se sastoji od samog prijamnika i antene. Prijamnici, ovisno o proizvođaču i zahtjevima točnosti, imaju mogućnost primanja jedne ili dviju frekvencija signala, kao i različit broj kanala na kojima mogu primati satelitske signale. Signali svih satelita koji se nalaze iznad horizonta primaju se putem antene, a prijamnici ih prepoznaju i registriraju. Na temelju primljenih podataka mjerenja računaju se pojedine pseudoudaljenosti između antene prijamnika i satelita te određuje položaj antene.



NAČELO ODREĐIVANJA POLOŽAJA

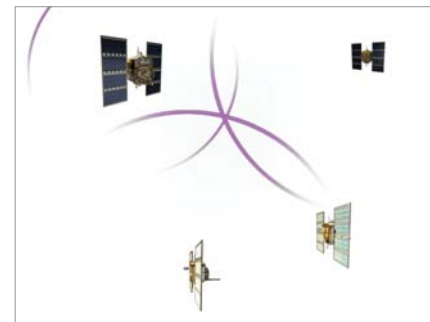
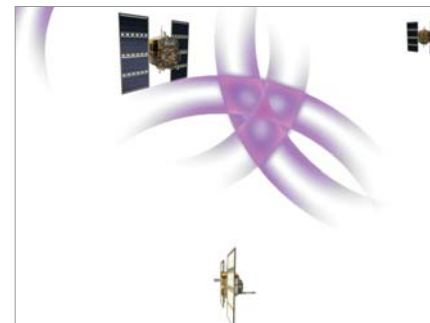


GNSS prijamnici primaju signale satelita i računaju udaljenosti na temelju razlike vremena od trenutka slanja do trenutka primanja signala. Ako su poznate udaljenosti do triju različitih satelita, može se prostornim presjekom odrediti položaj antene (3 nepoznanice: X, Y, Z) u odnosu na satelite.



Položaj prijamnika time nije jednoznačno određen jer satovi satelita i prijamnika nisu usklađeni, a time ni mjerene udaljenosti nisu prave udaljenosti, nego tzv. pseudoudaljenosti. Zbog toga tijekom mjerenja moraju biti određene najmanje četiri pseudoudaljenosti zbog rješavanja četiri nepoznanice (X, Y, Z, ΔT).

Ovisno o metodi mjerenja i raspoloživom instrumentariju, korisnik ima nekoliko mogućnosti za određivanje svoga položaja:



AGNSS

Apsolutni položaj:

Određivanje položaja korištenjem frekvencije L1 i C/A-koda (*Coarse-Acquisition Code*) bez primjene korekcijskih podataka. Položajna točnost je oko 3-8 m.

DGNSS

Diferencijalno određivanje položaja (*code*):

Određivanje položaja korištenjem frekvencije L1 i C/A-koda uz primjenu korekcijskih podataka. Korekcijski podaci dobivaju se korištenjem drugog neovisnog GNSS prijamnika. Položajna točnost je oko 0,5 m do 1 m.

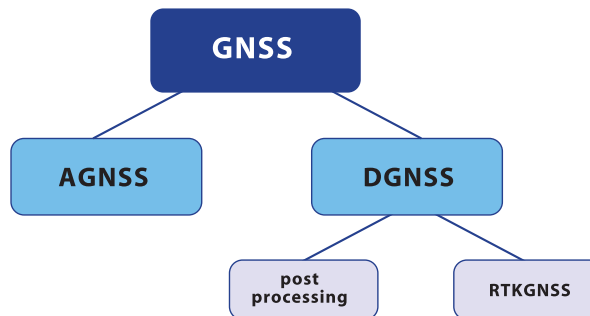
RTK GNSS

Diferencijalno određivanje položaja (*phase*):

Određivanje položaja korištenjem frekvencija L1, L2 i C/A-koda te podataka faznih mjerenja u realnom vremenu s primjenom korekcijskih podataka s drugog neovisnog GNSS prijamnika. Položajna točnost je oko 20-50 mm.

Post-processing (*phase*):

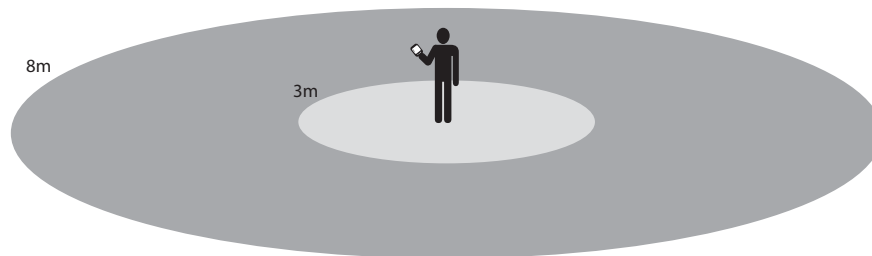
Određivanje položaja korištenjem frekvencija L1, L2 i C/A-koda, podataka faznih mjerenja te naknadno određenih korekcijskih podataka s drugog neovisnog GNSS prijamnika. Položajna točnost je oko 10-20 mm.



AGNSS

Određivanje položaja korištenjem navigacijskih prijamnika bez primjene korekcija mjenjenih veličina ili određenog položaja osnovna je i najraširenija primjena satelitskog pozicioniranja. Ova metoda može se primijeniti korištenjem tzv. ručnih navigacijskih prijamnika ili prijamnika koji su ugrađeni u automobile, brodove ili avione. Položajna je točnost ručnih navigacijskih prijamnika oko 3-8 m.

Računanje položaja je kao kod svih, većinom na GPS baziranih prijamnika, u WGS 84 (*World Geodetic System 1984*) koordinatnom sustavu. Za računanje položaja uglavnom se primjenjuje samo C/A-kod (*Coarse/Acquisition Code*). Korisnik ima mogućnost transformacije tako određenih koordinata u lokalni koordinatni sustav prema vlastitom odabiru. Izlaz za položajne podatke i komunikacija s drugim uređajima mogu se izvesti, ako je potrebno, putem prihvaćenog formata NMEA (*National Marine Electronic Association*).



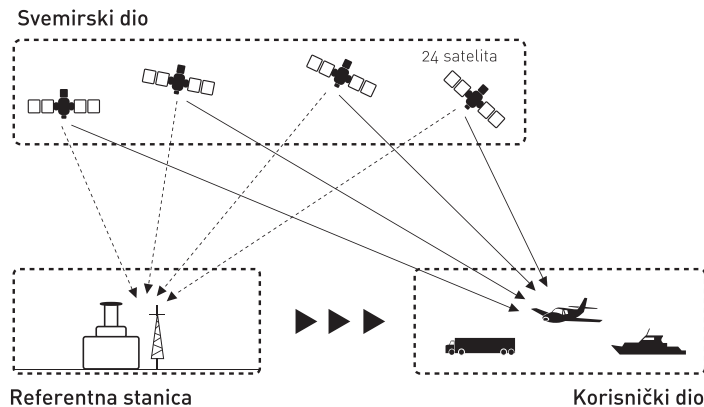
Primjenom DGNSS metode mjerenja točnost određivanja položaja znatno se poboljšava zbog primjene korekcijskih podataka. Korekcijski podaci računaju se u okviru rada referentne mreže koju čine permanentne GNSS stanice. Korištenjem prikupljenih podataka mjerenja s permanentnih stanica i njihovih referentnih koordinata računaju se korekcijski parametri. Usporedbom stvarnog vremena prolaska signala između poznatog položaja i satelita s izračunatim vremenom prolaska signala iz trenutno određenog položaja računaju se odstupanje mjerenja udaljenosti i pogreška satova. Ove razlike računaju se za svaki satelit s kojega su primljeni signali i stavljaju korisniku na raspolaganje.

Računanje i primjena podataka mogu se izvesti pod pretpostavkom da su ionosferski i atmosferski uvjeti na mjestu mjerenja korisnika i na mjestu referentnog prijammnika usporedivi.

Kao maksimalna udaljenost korisnika od referentne stanice uzima se 50 km. Primjenom ove

metode moguće je postići točnost određivanja položaja od 0.5.-1 m.

Prijenos korekcijskih podataka obavlja se putem radiovalova (UKW) ili mobilne telefonije (GSM). Za prijenos korekcijskih podataka koristi se format podataka RTCM (*Radio Technical Commission for Maritim Services*). Za DGNSS metodu najčešće se koriste formati RTCM 2.0 ili RTCM 2.1.



DGNSS

RTK GNSS

Ako se u obradu podataka GNSS mjerenja i računanje korekcijskih podataka uključe i fazna mjerenja, točnost određivanja položaja u realnom vremenu znatno se povećava. Primjenom ove metode moguće je postići točnost određivanja položaja od 2-5 cm u realnom vremenu.

Za prijenos korekcijskih podataka koriste se formati RTCM 2.2, RTCM 2.3, RTCM 3.0 i RTCM 3.1. Cilj obrade i izjednačavanja podataka faznih mjerenja jest određivanje višeznačnosti faznih mjerenja, tzv. ambigviteta, tj. određivanje broja punih valnih duljina faznih mjerenja, čime se povećava točnost i pouzdanost određivanja položaja u realnom vremenu.

Post processing

U slučaju da nije moguć prijam korekcijskih podataka u realnom vremenu na terenu tijekom mjerenja, korisnik može u svom uredu obaviti obradu podataka mjerenja koristeći se podacima mjerenja prikupljenima na terenu i podacima koje može preuzeti na serveru referentne GNSS mreže. Podaci preuzeti sa servera

su u RINEX (*Receiver Independent Exchange*) formatu.

GNSS sustavi sastoje se od više dijelova, svemirskog segmenta u Zemlji bliskom svemirskom prostoru, kontrolnog segmenta i korisničkog segmenta na Zemlji. Zbog velikog broja različitih vanjskih utjecaja na putanju gibanja satelita i put signala mjerenja od satelita do prijamnika dolazi do pojave pogrešaka koje utječu na točnost određivanja položaja. Određivanje položaja GNSS metodom mjerenja zahtijeva poznavanje točnog vremena, poznavanje položaja satelita i poznavanje kašnjenja signala tijekom njegova puta od antene satelita do antene prijarnika. Na određivanje položaja točke utječe djelovanje sila privlačenja Sunca i Mjeseca, ali i drugih planeta, zbog čega dolazi do stvaranja plimnih valova mora i oceana te kopna. Tijekom obrade podataka mjerenja koriste se modeli kako bi se umanjili vanjski utjecaji na mjerene veličine i određivanje koordinata točaka, a za poništavanje sistemskih pogrešaka koriste se razlike i linearne kombinacije izvornih mjerenja.

UTJECAJI POGREŠAKA SUSTAVA

Pogreška orbite satelita

Pogreške orbite i njezina točnost izravno utječu na određivanje položaja mjerenih točaka. Kako bi riješio zadatke navigacije, korisnik mora u realnom vremenu imati na raspolaganju podatke o položaju satelita i vremenu satelitskog sustava. Ti su podaci sadržani u navigacijskoj poruci (*broadcast message*) koja je sastavni dio signala mjerenja. Navigacijska poruka određena je u sklopu rada kontrolnog segmenta satelitskog sustava i zatim odaslana satelitima. Znatan doprinos daljnjem razvoju primjene GNSS metode mjerenja u geodetske svrhe bilo je osnivanje službe IGS (*International GPS Service for Geodynamics*) 1994. godine. Služba IGS na temelju podataka mjerenja oko 400 referentnih točaka određuje preciznu orbitu i korekcije satova satelita koji su na raspolaganju korisnicima. Točnost IGS orbite je veća od 5 cm.

Pogreška sata prijmnika

Zbog neusklađenosti sata satelita i sata prijmnika mjerenoj veličini pridružuje se pogrešno vrijeme, pa se ne određuju stvarne duljine, nego tzv. pseudoudaljenosti.

UTJECAJI POGREŠAKA PRIJEMNIKA

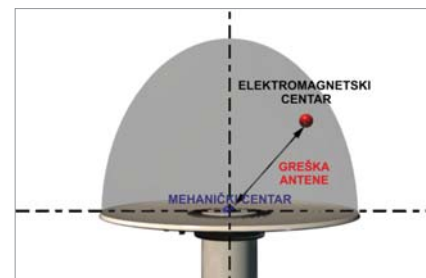
Mjerni šumovi prijmnika

Utjecaji pogrešaka prijmnika su odstupanja izmjerenih signala od pravih vrijednosti (mjerni šumovi). Pogreške koje su se pojavile kod primanja signala ulaze u pseudoudaljenosti u iznosu do 10 cm.

Fazni centar antene

Varijacije faznog centra antene na koji se odnose GNSS mjerenja su promjenjive po svom iznosu i ovise o položaju satelita, tj. o njegovoj elevaciji i azimutu. Općenito, fazni centri L1 i L2 mjerenja nisu identični i njihova udaljenost mora biti određena i poznata za antene koje se koriste za mjerenja najviše točnosti. Tijekom obrade podataka mjerenja za popravak ovog

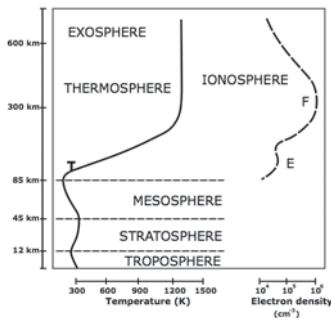
UTJECAJI POGREŠAKA



utjecaja potrebno je primijeniti model varijacija faznog centra antene u sklopu kojeg su određeni položaji faznih centara L1 i L2 mjerena u odnosu na referentnu točku antene ARP (*Antenna Reference Point*).

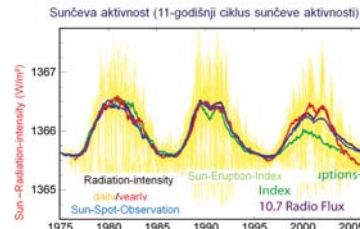
UTJECAJ IONOSFERE

Ionosfera je dio Zemljine atmosfere koji sadrži znatan dio iona i slobodnih elektrona. U Zemlji bliskom svemiru na visini od oko 70 km počinje ionosfera i na oko 1000 km visine prelazi u plazmasferu. Najveća koncentracija iona i slobodnih elektrona nalazi se na oko 300 km visine.



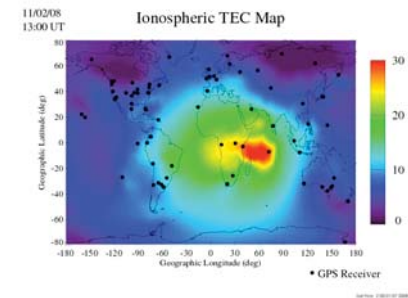
Oznaka za broj elektrona u atmosferi je TEC (*Total Electron Content*). Ova vrijednost uobičajeno varira između 5 i 25, a ovisi o aktivnosti Sunca. Aktivnost Sunca doseže svoj maksimum svakih 11 godina.

GNSS sustavi – uzroci netočnosti
Okoliš

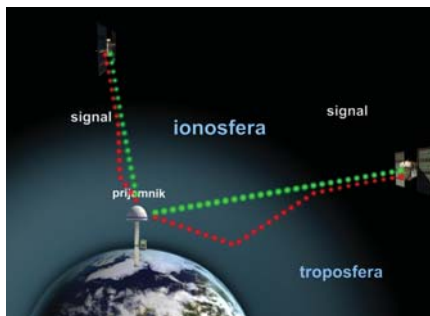


Tijekom sunčane oluje, za vrijeme maksimalne aktivnosti Sunca, TEC može dosegnuti vrijednosti veće od 200. Utjecaj ionosfere, tj. vrijednost TEC-a, znatno se odražava na točnost određivanja položaja pomoću GNSS metode mjerenja te je stoga aktivnost Sunca važna kod satelitskih mjerenja,

što je osobito izraženo kod primjene metode u realnom vremenu.



Stanje ionosfere može se pratiti na internetu. Uvjetovano opisanim utjecajima, dolazi do loma satelitskog signala u ionosferi, a time i do njegova kašnjenja. Utjecaji različito djeluju na različite frekvencije. Uporabom prijamnika koji mogu primati dvije frekvencije (L1 i L2) utjecaj ionosfere može se poništiti primjenom odgovarajuće linearne kombinacije mjerenja. Kod prijamnika koji se za pozicioniranje koriste samo jednom frekvencijom utjecaj ionosfere može se umanjiti primjenom odgovarajućeg



modela ionosfere.

Kod satelita koji se nalaze u zenitu kod mirnih uvjeta može se računati na pogrešku od 3 m (noću) do 15 m (danju). Daljnji utjecaj na točnost ima duljina prolaznog puta signala kroz ionosferu. S povećanjem elevacijskog kuta iznad horizonta, prolazni put signala kroz ionosferu bit će kraći.

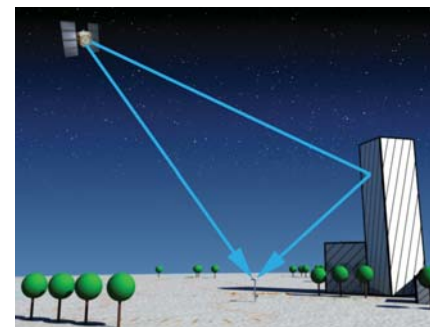
Kod satelita koji se kod mjerenja nalaze 5 stupnjeva iznad horizonta povećava se pogreška mjerenja duljine od 10 m (noću) do 50 m (danju).

UTJECAJI TROPOSFERE

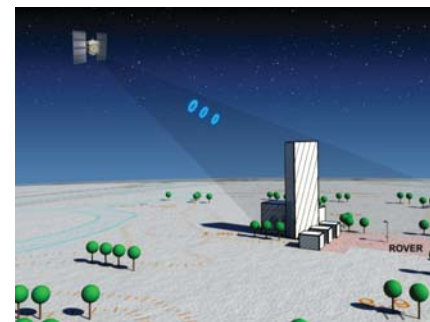
Utjecaji troposfere zbog promjene tlaka zraka, vlažnosti i temperature neovisni su o frekvenciji te se ne mogu poništiti primjenom linearne kombinacije mjerenja. Utjecaji troposfere na satelitske signale mogu se odrediti primjenom modela koji obvezno moraju meteorološki i vremenski odgovarati području mjerenja. Utjecaj je također ovisan o elevacijskom kutu satelita. Bez primjene modela pogreška mjerenja udaljenosti satelita u zenitu iznosi oko 3 m, a kod satelita koji se nalaze 10 stupnjeva iznad horizonta oko 10 metara. Pomoću modela ova se pogreška može reducirati na oko 1 metar.

ŠIRENJE SIGNALA VIŠESTRUKIM PUTOVIMA (MULTIPATH)

Produljenje vremena putovanja signala od satelita do antene prijmnika može biti uzrokovano utjecajima ionosfere i troposfere, ali i refleksije od objekata i predmeta koji se nalaze u okruženju GNSS antene. Ovdje jedan te isti



signal korisnik može primiti dva ili više puta, što dovodi do različitih rezultata duljina. Općenito, reflektirani valovi jako su prigušeni u odnosu

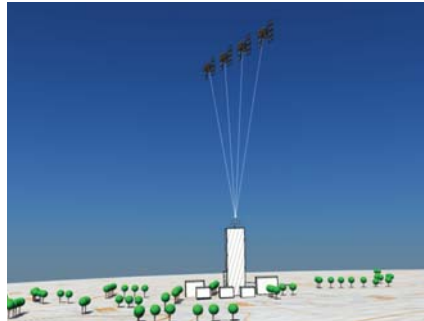


na direktne valove. To ograničeno vrijedi i za signale koji su primljeni pod malim elevacijskim kutom. Rezultirajuća pogreška može dostići od 1 m do više stotina metara. Tijekom obrade podataka mjerenja ovakvi utjecaji mogu se poništiti ili umanjiti primjenom odgovarajućih algoritama, ali s duljim vremenom mjerenja. Osobito se mora voditi računa o ovom utjecaju prilikom RTK mjerenja zbog relativno kratkog vremena mjerenja.

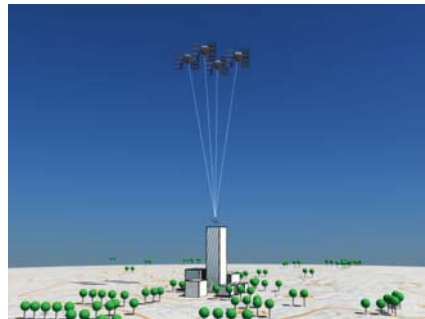
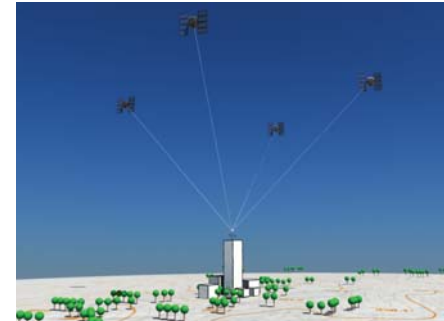
GEOMETRIJSKI UVJETOVANI UTJECAJI POGREŠAKA

Određivanje položaja temelji se na prostornom presjeku koji se može izvesti iz mjerenih duljina. Budući da su mjerene duljine opterećene pogreškama, i položaj određen na temelju tih duljina opterećen je pogreškama.

Grafički prikaz ovih pogrešaka sličan je rombu unutar kojeg se nalaze mogući položaji mjerene točke. Veličina romba ovisi o veličini pogreške mjerene duljine i elevacijskog kuta satelita.



Prema tome, položajna pogreška najmanja je kad elevacijski kut satelita iznad korisnika iznosi 90 stupnjeva.



PARAMETRI TOČNOSTI

Točnost određivanja položaja GNSS metodom mjerenja ovisi o dvama faktorima:

1. Točnosti određivanja pojedine pseudoudaljenosti koja se izražava s User Equivalent Range Error ili pridruženom standardnom devijacijom.
2. Geometrijskoj konfiguraciji raspoloživih satelita.

Kvaliteta satelitske geometrije ocjenjuje se pomoću parametra DOP (Dilution of Precision). Pri tome vrijednost 1 daje najbolju moguću konstalaciju satelita, vrijednost 6 još dobru, dok vrijednosti preko 10 predstavljaju konstalaciju satelita kod koje obrada više nije moguća.

RTCM FORMATI

Korekcijski podaci šalju se korisnicima u standardiziranom formatu RTCM. Tijekom godina format RTCM je razvijan, tako da se danas koristi nekoliko formata koji se ponajprije razlikuju prema opsegu podataka (broju poruka) koje se mogu prenijeti korisnicima. U nastavku su opisani pojedini RTCM formati, s naglaskom na najvažnije poruke koje se njima prenose.

RTCM 2.0

- 1 Diferencijalni GPS korekcijski podaci (pseudoudaljenosti i brzina (maks. 12 satelita)
- 2 Korigirane pseudoudaljenosti, u odnosu na stari podatak putanje (maks. 12 satelita)
- 3 Koordinate referentne stanice (ECEF X,Y,Z)
- 6 Početna poruka, upotrijebljena kao zapis vremena
- 16 Posebna poruka (maksimalno 90 znakova - ASCII-tekst)

RTCM 2.1

- 9 GPS parcijalne korekcije (maks. 3 satelita po poruci)
- 17 GPS efemeride (1 satelit po poruci)
- 18 RTK fazna mjerenja, nekorrigirana
- 19 RTK pseudoudaljenosti, nekorrigirane
- 20 RTK fazna mjerenja - korekcijski podaci
- 21 RTK pseudoudaljenosti - korekcijski podaci

RTCM 2.2

- 14 GPS vrijeme, GPS tjedan
- 22 Dodatni parametri referentne stanice
- 31 Diferencijalne GLONASS korekture (inace tip 1)
- 37 GNSS System Time offset (sekunde spajanja)

RTCM 2.3

- 23 Oznaka antene (naziv, ID, serijski broj antene)
- 24 Visina antene i podaci referentne točke antene (ARP)

RTCM 3.0

- | | | | |
|------|---|------|--|
| 1001 | GPS L1 mjerenja | 1008 | Tip antene (dodatne informacije 3) |
| 1002 | GPS L1 mjerenja (dodatne informacije 1) | 1009 | GLONASS L1 mjerenja |
| 1003 | GPS L1+L2 mjerenja | 1010 | GLONASS L1 mjerenja (dodatne inf. 4) |
| 1004 | GPS L1+L2 mjerenja (dodatne informacije 1) | 1011 | GLONASS L1+L2 mjerenja |
| 1005 | Koordinate referentne stanice (ECEF XYZ) | 1012 | GLONASS L1+L2 mjerenja (dodatne inf. 4) |
| 1006 | Koordinate referentne stanice (ECEF XYZ i dodatne inf. 2) | 1013 | Parametri sustava, lista poslanih poruka |
| 1007 | Tip antene | | |

U formatu RTCM 3.1 mogu biti uključeni i podaci parametra transformacije koji služe za transformaciju koordinata između koordinatnih sustava (geodetskih datuma).

RTCM 3.1

- 1014 Koordinatne razlike između pomoćne i glavne stanice
- 1015 Ionosferska korekcija za sve satelite između jedne pomoćne i glavne stanice
- 1016 Geometrijska korekcija za sve satelite između jedne pomoćne i glavne stanice
- 1017 Kombinirane ionosferska i geometrijska korekcija za sve satelite između jedne pomoćne i glavne stanice (isti sadržaj kao kod poruka 1015 i 1016 zajedno, ali manje veličine)
- 1018 REZERVIRANO za dodatne ionosferske korekcije
- 1019 GPS efemeride
- 1020 GLONASS efemeride
- 1021 Helmert/Abrridged/Molodenski transformacija
- 1022 Molodenski/Badekas transformacija
- 1023 Transformacija - Residual Message, ellipsoidal grid representation
- 1024 Transformacija - Residual Message, plane grid representation
- 1025 Projekcija LCC2SP, OM
- 1026 Projekcija Lambert Conic Conformal (LCC2SP)
- 1027 Projekcija Oblique Mercator (OM)
- 1028 REZERVIRANO za Global to Plate Fixed transformaciju
- 1029 Tekst u UTF8-formatu (maksimalno 127 Multibyte - oznake i maksimalno 255 Bytes)
- 1030 GPS Network Residuals
- 1012 GLONASS Network Residuals
- 1032 Koordinate referentne stanice (ECEF XYZ)
- 1033 Opis GNSS prijavnika i antene
- 1034 GPS FKP korekcijski podaci

Prijenos korekcijskih podataka može se ostvariti na nekoliko načina, ovisno o mogućnostima i potrebama korisnika, u realnom vremenu ili za naknadnu obradu podataka mjerenja.

PRIJENOS PODATAKA U REALNOM VREMENU

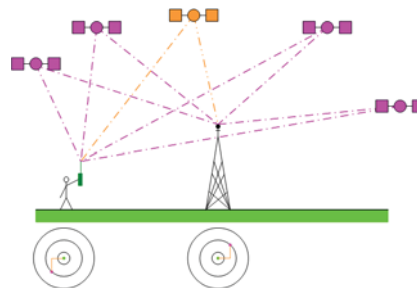


Radio valovi

U početku primjene prijenosa podataka u realnom vremenu korištena je metoda slanja korekcijskih podataka pomoću vlastite privremene bazne stanice na različitim valnim duljinama (npr. u Njemačkoj 70 cm, 2 m ili 4 m). Prednost je ovog sustava u dobru regionalnoj primjenjivosti, povoljnim troškovima te brzini prijenosa podataka. Nedostatak je nedovoljan doseg i ovisnost o konfiguraciji terena. Za pokrivanje većeg područja primjenjivalo se slanje korekcijskih podataka pomoću radiodašiljača u području kratkih, srednjih i dugih valova.

Satelitski sustavi

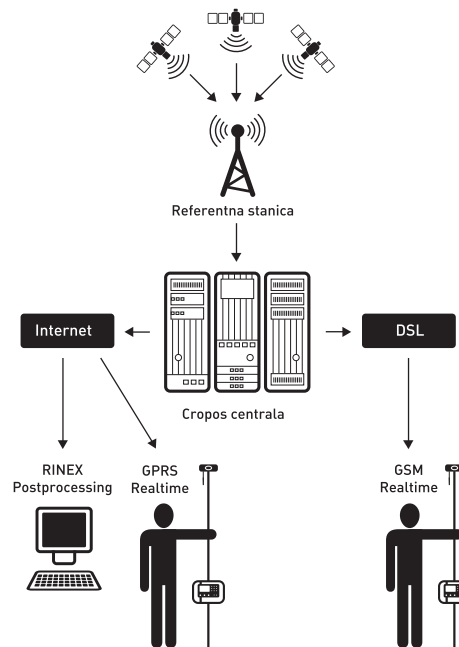
Za globalno slanje korekcijskih podataka koriste se tzv. SBAS (*Satellite Based Augmentation System*) službe. To su npr. EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), MSAS (*Multifunctional Satellite Augmentation System*) te planirani GAGAN (*GPS Aided Geo Augmented Navigation*) ili komercijalni OmniSTAR koji šalju korekcijske podatke putem geostacionarnih satelita. Korekcijski podaci za DGPS šalju se najčešće u RTCM formatima. Dostupna točnost nekomercijalnih službi je 1 do 3 m, a kod komercijalne službe OmniSTAR oko 0,1 m. Ove službe, međutim, ne podržavaju primjenu RTK GNSS metode mjerenja.



NAČIN PRIJENOSA PODATAKA

Mobilna telefonija

GSM (*Global System for Mobile Communications*) definira standard za mobilne mreže koje prekrivaju Europu i stoje na raspolaganju korisnicima. Kod GSM standarda riječ je o drugoj, digitalnoj generaciji mobilnih mreža. Domet digitalnog prijenosa podataka iznosi od nekoliko stotina metara u gradovima do 35 km kod međusobnog dogledanja odašiljača. Kapacitet prijenosa podataka kod GSM standarda druge generacije iznosi između 9,8 kbit/s i 220 kbit/s. U međuvremenu pojavili su se standardi treće generacije koji omogućavaju prijenos velike količine podataka u kratkom vremenu. Prvo povećanje kapaciteta prijenosa na 150 kbit/s - 200 kbit/s omogućeno je sustavom EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*). Daljnji razvoj ovog standarda omogućava sustav UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) s brzinama prijenosa podataka od 384 kbit/s do 7,2 Mbit/s te daljnji razvoj sustava HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) koji omogućava prijenos podataka od 3,6 Mbit/s do 13,98 Mbit/s. Ovakav način prijenosa podataka zahtijeva



postojanje stalne veze korisnika i pružatelja usluga korekcijskih podataka. Također su razvijene tzv. paketno orijentirane metode prijenosa

podataka kao npr. GPRS (*General Packet Radio Service*). Kod ovih službi obračunava se samo stvarni prijenos ili razmjena podataka, a ne trajanje uspostavljene veze korisnika i pružatelja usluga.

Internet

NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) je postupak razvijen u Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG, Frankfurt am Main) za slanje korekcijskih podataka putem interneta. Korisnik pristupa internetu pomoću GPRS ili UMTS tehnologije. NTRIP omogućava prijenos podataka i njihovu dostupnost istodobno tisućama korisnika te je kao metoda prijenosa korekcijskih podataka postao svjetski standard.

PRIJENOS PODATAKA ZA NAKNADNU OBRADU PODATAKA MJERENJA

Blizu realnog vremena (Near Real Time)

U slučaju kad korekcijski podaci nisu dostupni u realnom vremenu, korisnik može obradu podataka mjerenja obaviti odmah na terenu po dovršetku mjerenja koristeći se podacima mjerenja i podacima koje može preuzeti na serveru referentne GNSS mreže. Podaci preuzeti sa servera su u RINEX (*Receiver Independent Exchange*) ili VRS RINEX (*Virtual Reference Station RINEX*) formatu. Prednost je ove metode brza provjera uspješnosti obavljenih mjerenja odmah na terenu.

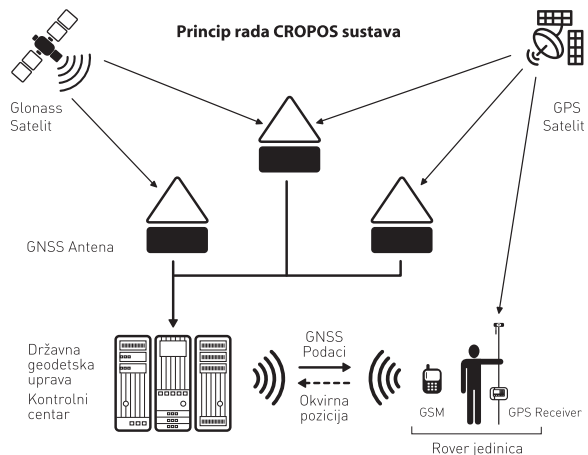
Post-processing

Ako ne postoji potreba preuzimanja podataka na terenu, korisnik može u uredu preuzeti potrebne RINEX ili VRS RINEX podatke putem interneta i obaviti obradu podataka mjerenja.

SUSTAV CROPOS

CROPOS (Hrvatski pozicijski sustav) je državna mreža referentnih GNSS stanica Republike Hrvatske. Cilj je sustava CROPOS omogućiti određivanje položaja u realnom vremenu s točnošću od 2 cm u horizontalnom smislu te 4 cm u vertikalnom smislu na cijelom području države.

Sustav CROPOS čini 30 referentnih GNSS stanica na međusobnoj udaljenosti od 70 km raspoređenih tako da prekrivaju cijelo područje Republike Hrvatske s ciljem prikupljanja podataka satelitskih mjerenja i računanja korekcijskih parametara. Korekcijski parametri dostupni su korisnicima na terenu putem mobilnog interneta (GPRS/GSM).



Korisnicima su na raspolaganju tri servisa sustava CROPOS koji se međusobno razlikuju prema metodi rješenja, načinu prijenosa podataka i vremenu dostupnosti te točnosti određivanja položaja i formatu podataka. Za prijenos korekcijskih podataka i podataka mjerenja koriste se standardni formati (RTCM, RINEX i VRS RINEX). Korisnicima su korekcijski podaci u realnom vremenu dostupni putem mobilnog interneta, dok su podaci za *post-processing* dostupni putem standardnog interneta.

CROPOS SERVISI	METODA RJEŠENJA	PRIENOS PODATAKA	TOČNOST	FORMAT PODATAKA
DSP	umreženo rješenje kodnih mjerenja u realnom vremenu	Wireless Internet (GPRS, UMTS) NTRIP protokol GSM	± 0.3 do ± 0.5 m	RTCM
VPPS	umreženo rješenje faznih mjerenja u realnom vremenu	Wireless Internet (GPRS, UMTS) NTRIP protokol GSM	± 2 cm (2D) ± 4 cm (3D)	RTCM
GPPS	<i>post-processing</i>	Internet (FTP, e-mail)	± 1 cm (2D, 3D)	RINEX

SERVIS CROPOS



DSP

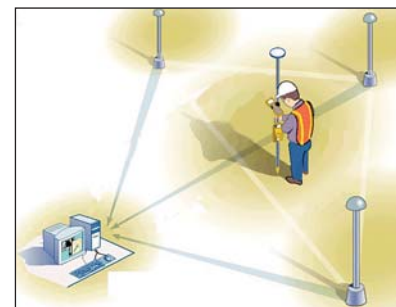
DSP - diferencijalni servis pozicioniranja u realnom vremenu - točnost ispod 1 m

Primjene: geoinformacijski sustavi, navigacija, upravljanje prometom, zaštita okoliša, poljoprivreda i šumarstvo.

Za korištenje DSP servisa potrebno je:

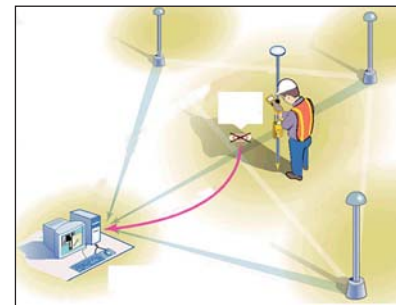
- a) biti registrirani CROPOS korisnik
- b) imati GNSS prijamnik koji može čitati format podataka RTCM 2.3 ili višu verziju
- c) ostvariti vezu putem mobilnog interneta
- d) primiti signale sa dovoljno satelita, minimalno 4, kako bi mogli izračunati svoju poziciju

Kada su ispunjeni navedeni zahtjevi jedino što trebate je povezati se sa CROPOS sustavom i na taj način primiti ćete korekcijske podatke. Nakon nekoliko sekundi Vaš prijamnik prebaciti će se sa navigacijskog moda rada na diferencijalni mod. Na taj način dobivamo submetarsku točnost.



1. Uspostavljanje veze:

- a) mobilni internet
- b) CROPOS

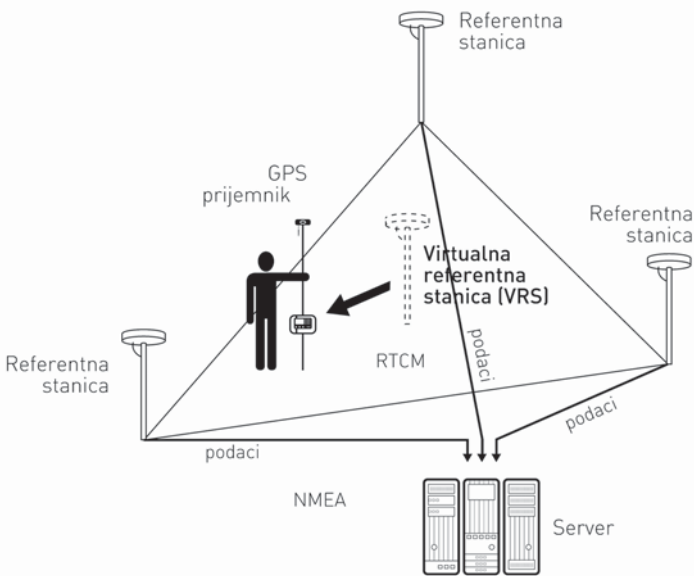


2. Korisnik putem mobilnog interneta dobiva korekcijske podatke u formatu RTCM 2.3

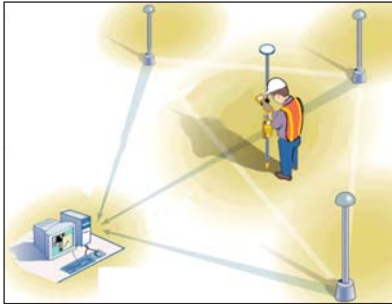
VPPS - visokoprecizni servis pozicioniranja u realnom vremenu - centimetarska točnost

Primjene: izmjera, katastar, inženjerska geodezija, izmjera državne granice, aerofotogrametrija, hidrografija

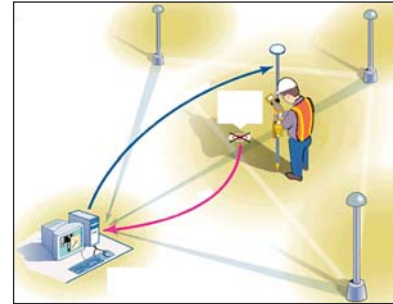
Na temelju podataka i približnog položaja korisnika sustav određuje virtualnu referentnu stanicu u realnom vremenu koja se „nalazi“ na udaljenosti od nekoliko metara od prijemnika korisnika na terenu. Za određivanje virtualne referentne stanice i korekcijskih parametara koriste se podaci mjerenja umreženih referentnih GNSS stanica CROPOS sustava koji poništavaju negativne vanjske utjecaje na točnost određivanja položaja u realnom vremenu



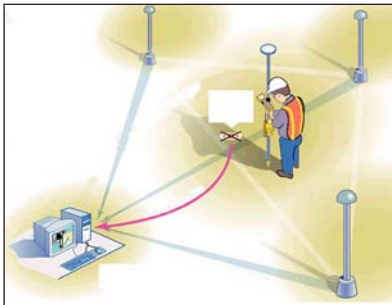
VPPS



- 1. Uspostavljanje veze:**
 a) mobilni internet
 b) CROPOS



- 3. Sustav generira VRS stanicu**
4. Sustav šalje korekcije u formatu RTCM
5. GNSS rover na terenu prima RTCM korekciju te obavlja RTK inicijalizaciju
6. Mjerenje



- 2. Rover šalje svoju poziciju sustavu NMEA porukom**

Post-Processing:**Pojedinačna referentna stanica**

Ako za visokopreciznu primjenu putem mobilnog interneta nije moguće dobiti korekcijske podatke u realnom vremenu, moguće je pripremiti podatke nakon obavljenog mjerenja. Jedna je od mogućnosti preuzimanje podataka mjerenja pojedinačne referentne stanice u formatu RINEX (*Continuously Operating Reference Station - CORS*).

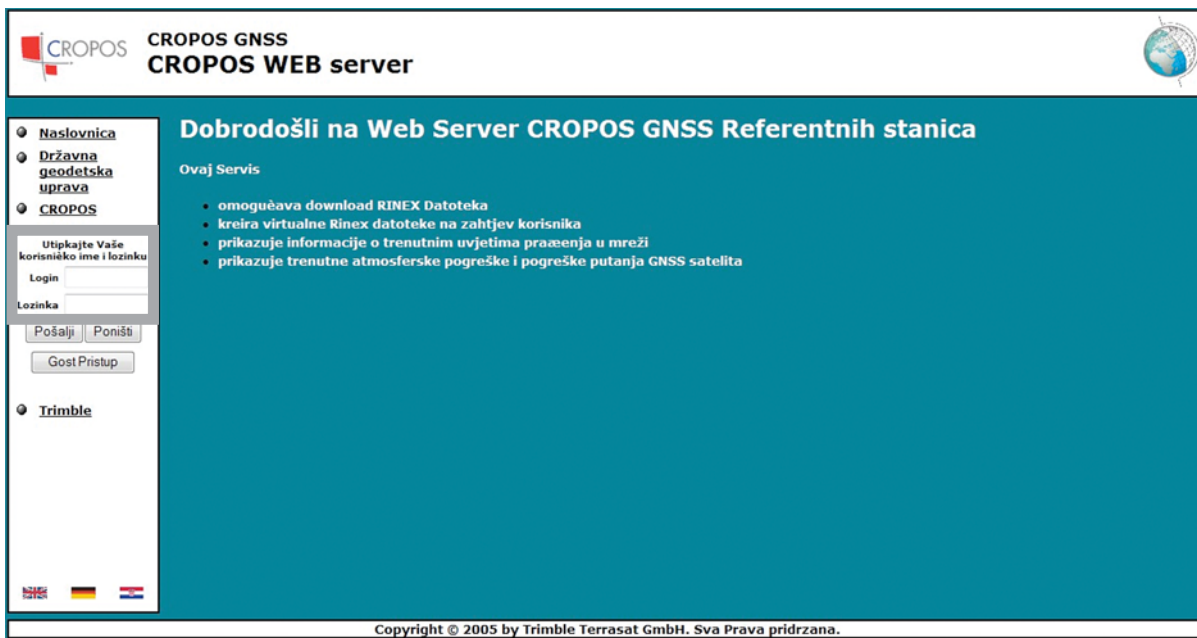
Kod primjene te metode mjerenja veliku važnost ima udaljenost mjerene točke od referentne stanice sustava CROPOS. Potrebno vrijeme mjerenja ovisno je o udaljenosti korisnika od korištene referentne stanice. Preporuča se izbor najbliže ili najbližih referentnih stanica od mjerene točke.

Za određivanje položaja potrebno je vrijeme mjerenja na novoj točki od minimalno 20 min. plus 2 min. za svaki kilometar.

Postignuta točnost dobivenih koordinata ovisna je o vanjskim utjecajima i udaljenosti od referentne stanice.

Kod vremena mjerenja od 20 min. i duljine bazisne linije od 20 km očekuje se točnost pozicioniranja od 20 mm. Produljenjem bazisne linije za svaki sljedeći kilometar smanjuje se i točnost pozicioniranja za 2 mm po kilometru. Obrada podataka mjerenja i računanje koordinata obavljaju se pomoću programa za naknadnu obradu (post-processing). Uvijek se može obaviti kontrola određivanja koordinata točaka uključivanjem dodatnih referentnih stanica. Učinkovita kontrola postiže se ponovljenim mjerenjem točke u razmaku od najmanje 2 sata. Dobivanje podataka mjerenja referentne stanice korisnicima omogućava RINEX-shop sustava CROPOS.

GPSS



The screenshot shows the CROPOS GNSS WEB server interface. At the top left is the CROPOS logo and the text "CROPOS GNSS CROPOS WEB server". At the top right is a globe icon. The main content area has a teal background and contains the following elements:

- Naslovnica** (Home)
- Državna geodetska uprava** (State Geodetic Administration)
- CROPOS**
- Trimble**

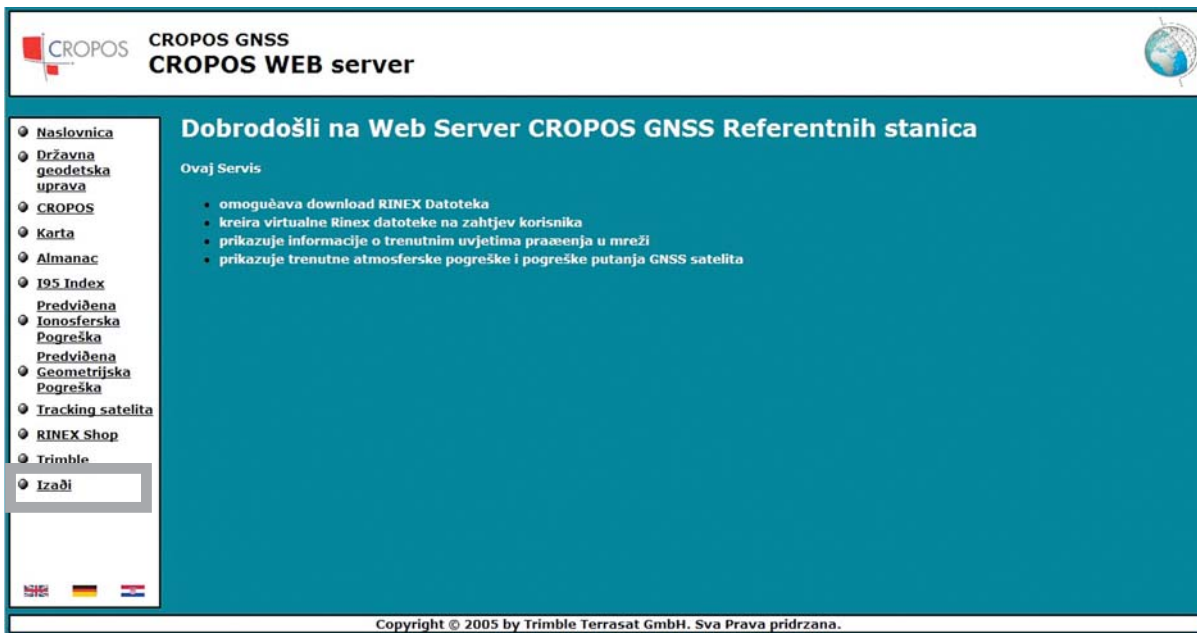
Under the "CROPOS" section, there is a login form with the text "Utipkajte Vaše korisničko ime i lozinku" (Enter your username and password). The form includes fields for "Login" and "Lozinka" (Password), and buttons for "Pošalji" (Send), "Poništi" (Cancel), and "Gost Pristup" (Guest Access).

The main heading is "Dobrodošli na Web Server CROPOS GNSS Referentnih stanica" (Welcome to the CROPOS GNSS Reference Station Web Server). Below this is the text "Ovaj Servis" (This Service) followed by a list of features:

- omogućava download RINEX Datoteka (enables download of RINEX files)
- kreira virtualne Rinex datoteke na zahtjev korisnika (creates virtual RINEX files on user request)
- prikazuje informacije o trenutnim uvjetima praćenja u mreži (displays information about current network conditions)
- prikazuje trenutne atmosferske pogreške i pogreške putanja GNSS satelita (displays current atmospheric errors and GNSS satellite path errors)

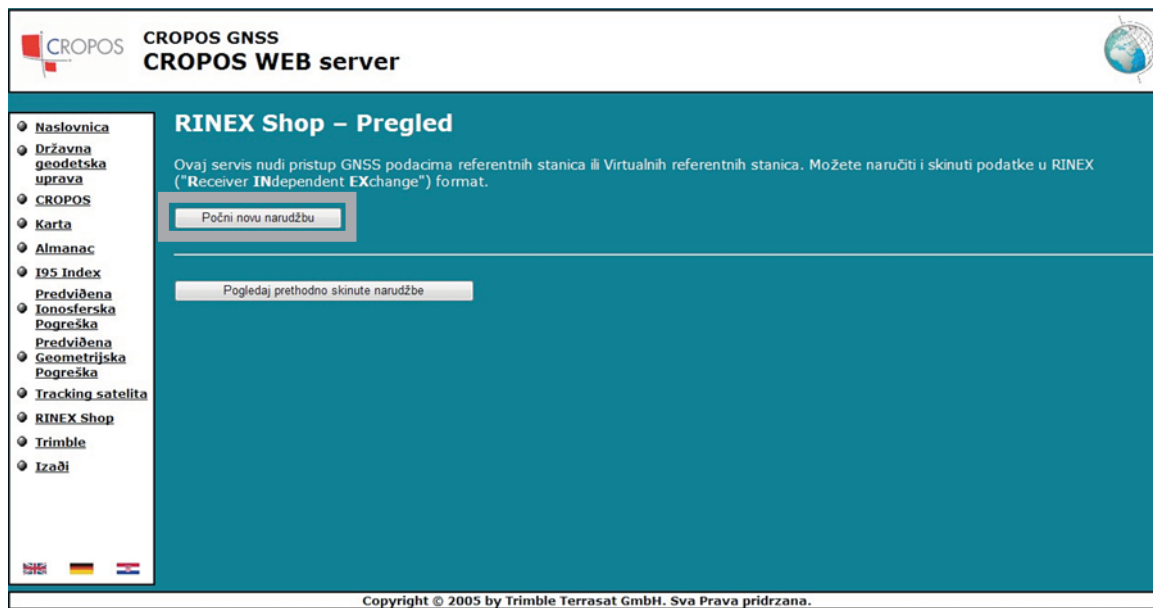
At the bottom of the page, there are three small flags (UK, Germany, Croatia) and a copyright notice: "Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana." (All rights reserved).

Nakon unosa korisničkog imena i lozinke omogućen je pristup RINEX-shopu i uslugama CROPOS GPPS-a.



The screenshot shows the CROPOS GNSS WEB server interface. At the top left is the CROPOS logo. The main header reads "CROPOS GNSS CROPOS WEB server". On the right is a globe icon. A left sidebar contains a menu with items: Naslovnica, Državna geodetska uprava, CROPOS, Karta, Almanac, I95 Index, Predviđena, Ionosferska Pogreška, Predviđena, Geometrijska Pogreška, Tracking satelita, RINEX Shop, Trimble, and Izađi. The "Izađi" item is highlighted with a grey box. The main content area has a teal background and contains the heading "Dobrodošli na Web Server CROPOS GNSS Referentnih stanica" and the sub-heading "Ovaj Servis". Below this is a bulleted list of services: omoguđava download RINEX Datoteka, kreira virtualne Rinex datoteke na zahtjev korisnika, prikazuje informacije o trenutnim uvjetima praćenja u mreži, and prikazuje trenutne atmosferske pogreške i pogreške putanja GNSS satelita. At the bottom left of the sidebar are small logos for IAGG, Germany, and Croatia. The footer contains the text "Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana."

Početak zahtjeva RINEX-shopa.



The screenshot shows the 'RINEX Shop – Pregled' page on the CROPOS GNSS WEB server. The page has a teal header and a white sidebar with a navigation menu. The main content area is teal and contains a description of the service and two buttons: 'Počni novu narudžbu' (highlighted with a red box) and 'Pogledaj prethodno skinute narudžbe'.

CROPOS GNSS CROPOS WEB server

RINEX Shop – Pregled

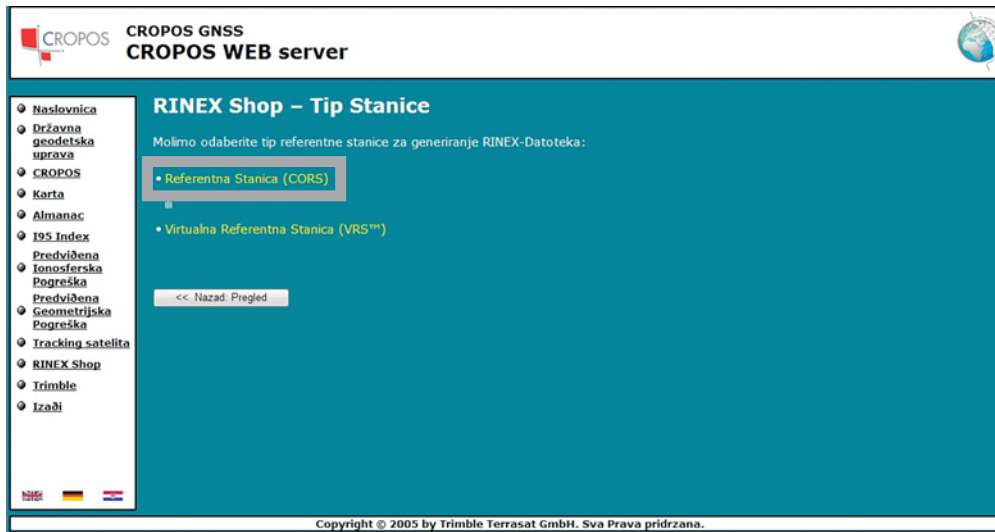
Ovaj servis nudi pristup GNSS podacima referentnih stanica ili Virtualnih referentnih stanica. Možete naručiti i skinuti podatke u RINEX ("Receiver INdependent EXchange") format.

Počni novu narudžbu

Pogledaj prethodno skinute narudžbe


Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

Početak nove narudžbe.




The screenshot shows the CROPOS GNSS WEB server interface. The header includes the CROPOS logo, the text "CROPOS GNSS CROPOS WEB server", and a globe icon. The main content area is titled "RINEX Shop – Tip Stanice" and contains the instruction "Molimo odaberite tip referentne stanice za generiranje RINEX-Datoteka:". Two options are listed: "Referentna Stanica (CORS)" and "Virtualna Referentna Stanica (VRS™)". The "Referentna Stanica (CORS)" option is highlighted with a grey box. A button labeled "<< Nazad: Pregled" is located below the options. A sidebar on the left contains a navigation menu with items such as "Naslovnica", "Državna geodetska uprava", "CROPOS", "Karta", "Almanac", "IGS Index", "Predviđena Ionosferska Pogreška", "Predviđena Geometrijska Pogreška", "Tracking satelita", "RINEX Shop", "Trimble", and "Izabir". At the bottom of the page, there are small flags for Croatia, Germany, and the Netherlands, and a copyright notice: "Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana."

Odaberite referentnu stanicu (CORS).



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server

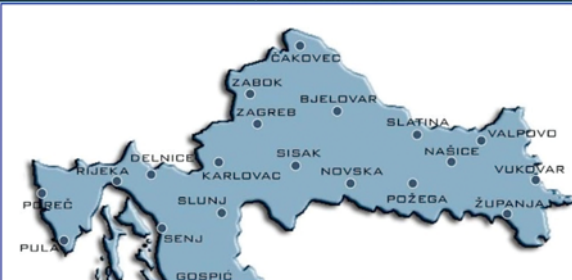


- Naslovnica
- Državna geodetska uprava
- CROPOS
- Karta
- Almanac
- I95 Index
- Predviđena Ionosferska Pogreška
- Predviđena Geometrijska Pogreška
- Tracking satelita
- RINEX Shop
- Trimble
- Izabi

RINEX Shop – Referentne Stanice

Odaberite jednu ili više referentnih stanica klikom na listu ili na kart. Ako želite birati više referentnih stanica iz liste, držite CTRL tipku pritisnutu dok klikate stanice.


Raspoložive Referentne Stanice



- BIJEL
- BLAT
- CAKO
- DELH
- DUBR
- GOSP
- GRAC
- IMOT
- KARL
- MALI
- METK
- NASI
- NOVS
- PORE
- POZE
- PULA
- RUJE
- SENU
- SISE
- SISA
- SLAT
- SLUNJ
- SPLI
- VALP

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

- I95 Index
- Predicted Ionospheric Error
- Predicted Geometric Error
- Satellite Tracking
- RINEX Shop
- Trimble
- Logout




1 00 KILOMETARA

<< Back: Station Type Selection
Next: Time Selection >>


Copyright © 2000-2008 by trimble navigation limited. All rights reserved.

Odaberite željenu referentnu stanicu.

Odaberite "Izbor vremena mjerenja" na dnu stranice.



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server






RINEX Shop – Datum- & Izbor Vremena

Odabrali ste slijedeću/slijedeće referentne stanice:
ZAGR

Molim unesite željeni period opažanja:


Period opažanja	
Datum:	20 Siječanj 2009
Početno Vrijeme:	10 sat 0 m 0 s
Trajanje:	0 sat 30 m
Interval:	15 s
Vremenski Sustav:	GPS [GPS-Vrijeme = Lokalno vrijeme - 2 sata (ljetno vrijeme)] [GPS-Vrijeme = Lokalno Vrijeme - 1 sat. (zimsko Vrijeme)]
	<input type="checkbox"/> Ukjuči Broadcast Efemeride

<< Nazad: Referentna Stanica
Povrat na inicijalne vrijednosti
Dalje: Dodaj narudžbi >>






Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

Unesite datum, početno vrijeme, trajanje i interval mjerenja za odabranu referentnu stanicu. Podatak o datumu, početnom vremenu i trajanju mora odgovarati vremenu mjerenja na terenu.



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server



RINEX Shop – Vaša trenutna narudžba

Slijedeće RINEX datoteke su trenutno u Vašoj narudžbi. Možete dodati nove datoteke, odstraniti ih ili nastaviti s Opcijama Isporuke i generiranjem Datoteka.

Stanica	Početno Vrijeme	Kraj- Vrijeme	Trajanje (min.)	Interval (sek.)	Epohe	Očekivana cijena* (KN)	Eph.	Akcija
ZAGR	01/20/09 06:00	06:30	30	15	120	15.00	ne	Odaberite akciju... >>
Ukupno:			30		120	15.00		

^ Natrag na Pregled
Otkaz narudžbe
Dodaj još stanica
Dalje: Opcije isporuke >>

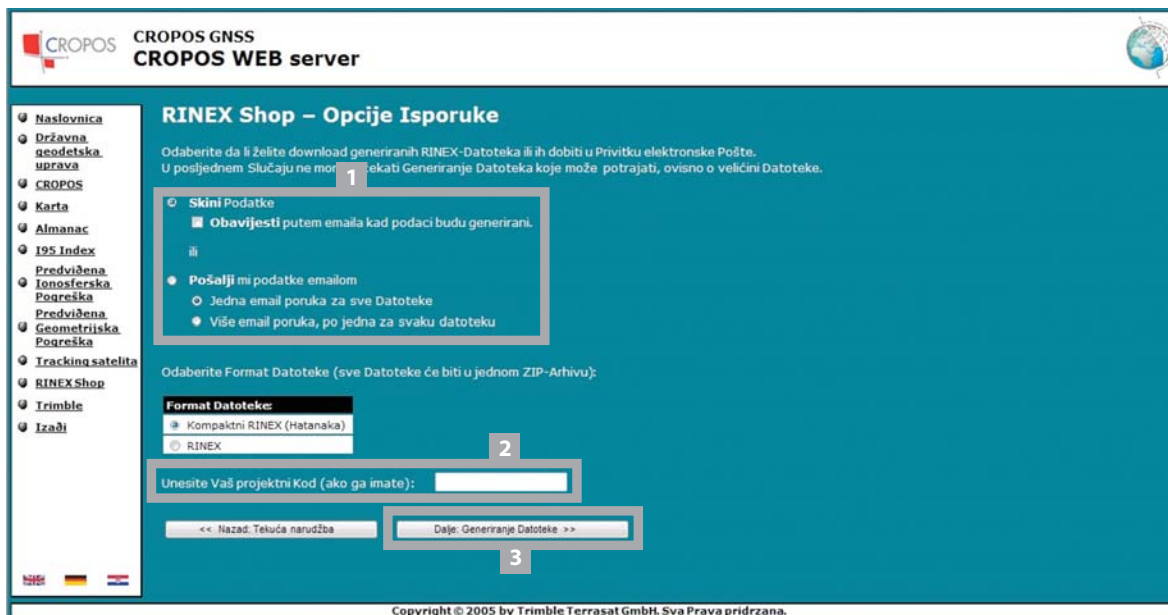
* Primjedba: Prikazana cijena je samo Procjena. Prava cijena može biti manja ako je broj Epohe manji i biti će izračunata nakon generiranja RINEX datoteka.

Cijene su bazirane na Trajanju i neovisne o Intervalu. Zračunate će biti samo važeće Epohe.

Sva Vremena su u GPS Vremenskom Sustavu.

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

1. Pregled unešenih podataka.
2. Ako želite mijenjati podatke, mogu se odabrati različite mogućnosti.
3. Prikazane su i okvirne cijene traženih podataka.
4. Ako prihvaćate prikazanu narudžbu odaberite „Dalje: Opcije isporuke“.



**CROPOS GNSS
CROPOS WEB server**

RINEX Shop – Opcije Isporuke

Odaberite da li želite download generiranih RINEX-Datoteka ili ih dobiti u Priritku elektronske Pošte.
U posljednjem Slučaju ne morate čekati Generiranje Datoteke koje može potrajati, ovisno o veličini Datoteke.

Skini Podatke

Obavijesti putem emaila kad podaci budu generirani.

ili

Pošalji mi podatke emailom

Jedna email poruka za sve Datoteke

Više email poruka, po jedna za svaku datoteku

Odaberite Format Datoteke (sve Datoteke će biti u jednom ZIP-Arhivu):

Format Datoteke:

Kompaktni RINEX (Hatanaka)


RINEX

Unesite Vaš projektni Kod (ako ga imate):


<< Nazad: Tekuća narudžba

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

1. Možete odabrati želite li podatke preuzeti putem interneta ili ih želite dobiti elektroničkom poštom.
2. Za identifikaciju projekta, možete unijeti kod vašeg projekta.
3. Ako se slažete, odaberite generiranje RINEX datoteke.



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server



RINEX Shop – Generiranje Podataka

Zatražene RINEX-datoteke se generiraju.
Molimo pričekajte...




Napredak	
Generirane Datoteke: 0 / 1	
Trenutni Napredak:	137.0 %
Ukupni Napredak:	136.6 %

Imajte na umu da ne morate ostati na ovoj stranici za vrijeme generiranja datoteka. Možete ići nazad na pregled ili bilo koju web stranicu i poslije se vratiti ovdje i skinuti datoteke.


<< Nazad Pregled
Otkaz narudžbe

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.


- 🔍 [Naslovnica](#)
- 🔍 [Državna geodetska uprava](#)
- 🔍 [CROPOS](#)
- 🔍 [Karta](#)
- 🔍 [Almanac](#)
- 🔍 [I95 Index](#)
- 🔍 [Predviđena Ionosferska Pogreška](#)
- 🔍 [Predviđena Geometrijska Pogreška](#)
- 🔍 [Tracking satelita](#)
- 🔍 [RINEX Shop](#)
- 🔍 [Trimble](#)
- 🔍 [Izađi](#)

Priprema i generiranje podataka mjerenja.



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server



- [Naslovnica](#)
- [Državna geodetska uprava](#)
- [CROPOS](#)
- [Karta](#)
- [Almanac](#)
- [I95 Index](#)
- [Predviđena Ionosferska Pogreška](#)
- [Predviđena Geometrijska Pogreška](#)
- [Tracking satelita](#)
- [RINEX Shop](#)
- [Trimble](#)
- [Izađi](#)

RINEX Shop – Narudžba #111

Slijedeće RINEX datoteke su generirane. Možete pogledati detalje svake datoteke, odstraniti pojedine datoteke iz narudžbe ili potvrditi narudžbu i skinite ga u Paketu.

Stanica	Početno Vrijeme	Kraj- Vrijeme	Trajanje (min.)	Interval (sek.)	Epohe zatražene/ dostupne	Efektivne Minute	Cijena (KN)	Eph.	Akcija
VRS	01/20/09 10:00	10:30	30	15	120 / 103	28	12.88	da	<input type="button" value="Detalji"/> <input type="button" value="Brisanje datoteke"/>
Ukupno:			30		120 / 103	28	12.88		

Po downloadu Vaše narudžbe obračunat će se gore navedena ukupna cijena.

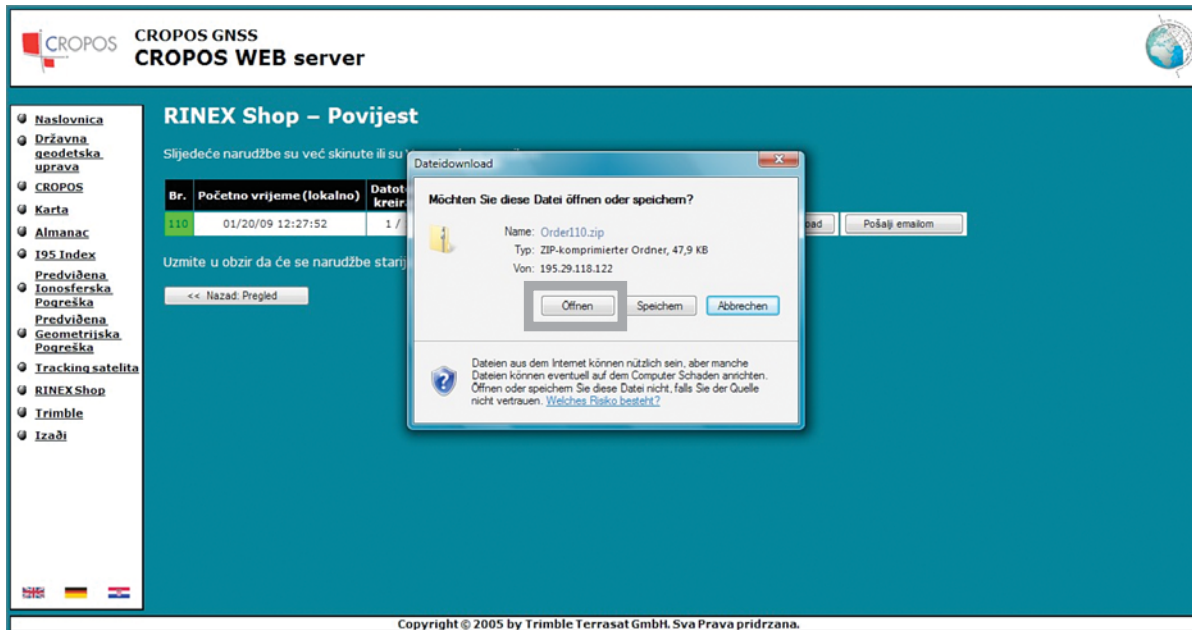
Cijene su bazirane na Trajanju i neovisne o Intervalu. Zaračunate će biti samo važeće Epohe.

Sva Vremena su u GPS Vremenskom Sustavu.

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

Nakon generiranja podataka prikazan je pregled podataka i njihova okvirna cijena.

Ponovno možete odabrati želite li podatke preuzeti putem interneta ili ih želite dobiti elektroničkom poštom.



CROPOS GNSS CROPOS WEB server

RINEX Shop – Povijest

Slijedeće narudžbe su već skinute ili su:

Br.	Početno vrijeme (lokalno)	Datot kreir
110	01/20/09 12:27:52	1 /

Uzmite u obzir da će se narudžbe starije...

<< Nazad Pregled

Dateidownload

Möchten Sie diese Datei öffnen oder speichern?

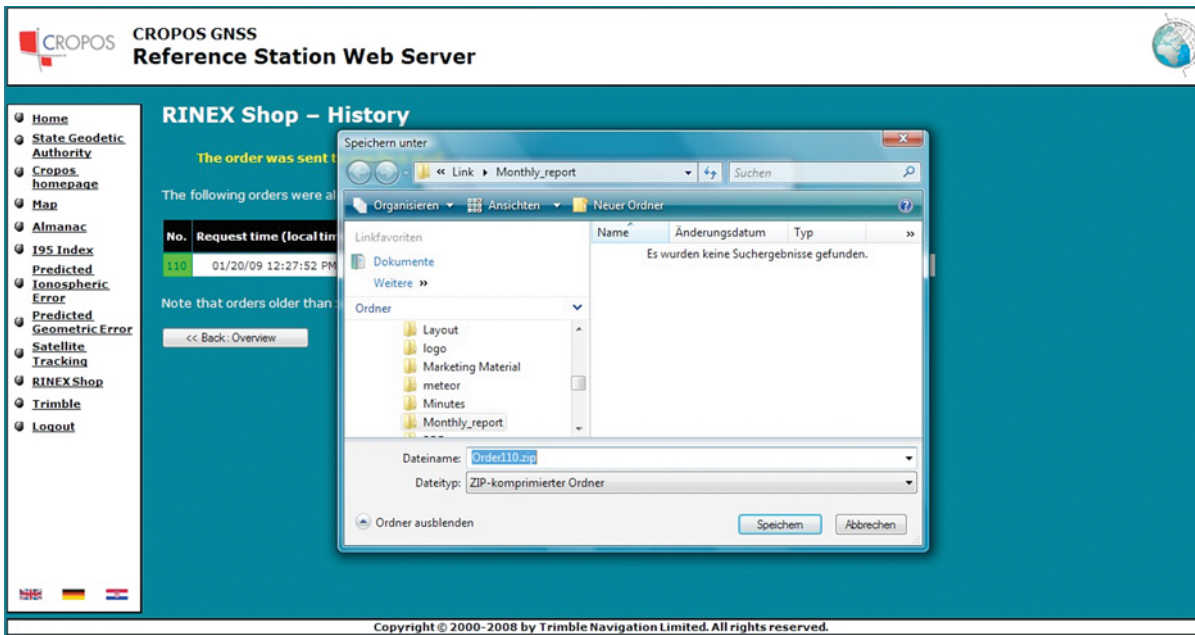
Name: Order110.zip
 Typ: ZIP-komprimierter Ordner, 47,9 KB
 Von: 195.29.118.122

Öffnen Speichern Abbrechen

Dateien aus dem Internet können nützlich sein, aber manche Dateien können eventuell auf dem Computer Schäden anrichten. Öffnen oder speichern Sie diese Datei nicht, falls Sie der Quelle nicht vertrauen. [Welches Risiko besteht?](#)

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

Početak preuzimanja podataka.



The screenshot displays the CROPOS GNSS Reference Station Web Server interface. The main content area is titled "RINEX Shop - History" and shows a table of orders. A modal dialog box titled "Speichern unter" (Save as) is open, showing a file explorer view of the "Monthly_report" folder. The dialog box has a search bar, a list of folders, and a "Dateiname" field set to "Order110.zip". The "Dateityp" is set to "ZIP-komprimierter Ordner". Buttons for "Speichern" (Save) and "Abbrechen" (Cancel) are visible.

CROPOS GNSS Reference Station Web Server

RINEX Shop - History

The order was sent to you

The following orders were all sent to you

No.	Request time (local time)
110	01/20/09 12:27:52 PM

Note that orders older than 30 days will be deleted.

<< Back: Overview

Speichern unter

« Link Monthly_report Suchen

Organisieren Ansichten Neuer Ordner

Linkfavoriten

Dokumente

Weitere »

Ordner

Layout

logo

Marketing Material

meteor

Minutes

Monthly_report

Name Änderungsdatum Typ »

Es wurden keine Suchergebnisse gefunden.

Dateiname: Order110.zip


Dateityp: ZIP-komprimierter Ordner

Ordner ausblenden


Speichern Abbrechen

Copyright © 2000-2008 by Trimble Navigation Limited. All rights reserved.

Odaberite mjesto gdje želite spremiti podatke na svojem računalu.



CROPOS GNSS
Reference Station Web Server



RINEX Shop – History


The order was sent to you by e-mail.

The following orders were already downloaded or sent to you by e-mail:

No.	Request time (local time)	Files created	Status	File size	Delivered on			
110	01/20/09 12:27:52 PM	1 / 1	Finished	48 KB	01/20/09 12:42 PM	Details	Download	Send by e-mail

Note that orders older than xx days will be removed from the server automatically.

[<< Back: Overview](#)

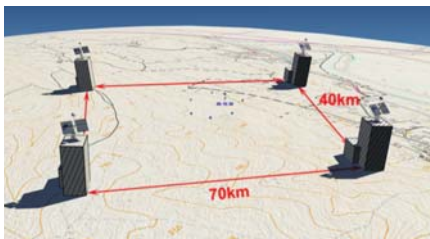
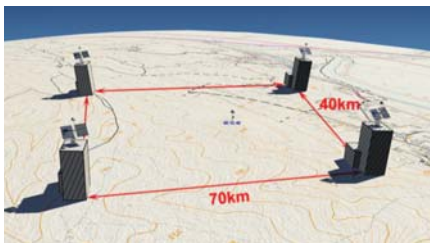


Copyright © 2000-2008 by Trimble Navigation Limited. All rights reserved.

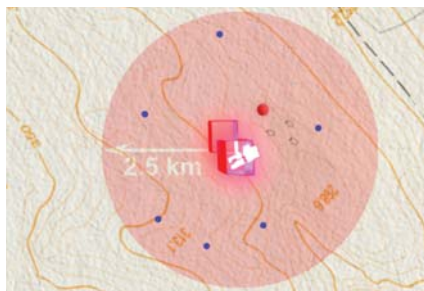
Na kraju program prikazuje pregled vaših narudžbi.

Post-Processing

Virtualna referentna stanica



Uz podatke mjerenja pojedinačnih referentnih stanica, CROPOS omogućava korisnicima i pripremu podataka mjerenja virtualnih referentnih stanica (*Virtual Reference Station - VRS*) za *post-processing*, tzv. VRS RINEX. Za razliku od



primjene podataka mjerenja pojedinačne referentne stanice, položaj korisnika unutar mreže tijekom obavljanja mjerenja nije bitan. Podaci virtualnih referentnih stanica generiraju se na temelju podataka cijele mreže.

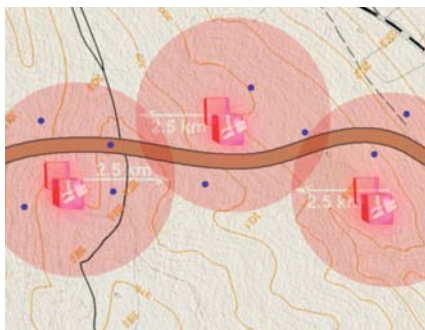
Udaljenost pojedinačne virtualne referentne stanice od nove točke ne bi trebala prelaziti 5 km. U slučaju da se korisnik kreće unutar područja većih udaljenosti, potrebno je generiranje više virtualnih referentnih stanica.

Vrijeme mjerenja novih točaka (plavo unutar krugova) ovisno je o korištenom *post-processing* softveru. Minimalno vrijeme mjerenja na točki je 15 min.

GPSS

Koordinate virtualne referentne stanice koje su potrebne za računanje ne unose se, nego se preuzimaju iz datoteke stanice VRS RINEX (crveno izvan krugova).

Kontrola mjerenih točaka može se obaviti pomoću drugih virtualnih referentnih stanica. Ipak je najbolja kontrola neovisno drugo mjerenje točaka i ponovljena priprema virtualnih referentnih stanica u razmaku od najmanje 2 sata.



Postupak pripreme podataka mjerenja virtualne referentne stanice može se usporediti s postupkom pripreme podataka pojedinačne referentne stanice. Nakon pristupa sustavu pomoću korisničkog imena i lozinke te izbora mogućnosti podataka virtualne referentne stanice treba upisati približne koordinate točke za koju se želi kreiranje podataka mjerenja virtualne referentne stanice.



CROPOS GNSS
CROPOS WEB server



RINEX Shop – Virtualna Referentna Stanica

Unesite koordinate virtualne referentne stanice. Možete prelaziti između geografskih i kartezijskih geocentričnih koordinatnih sustava.

Virtualna Referentna Stanica – Geografska Pozicija	
Širina:*	45 45 31.52 59 ↻ J
Dužina:*	15 51 57.95 839 ↻ Z
Elevacija:	120.0 m

<< Nazad: izbor Tipa Stanice
Povrat inicijalnih vrijednosti
Dalje: izbor Vremena >>

Prelazak na kartezijski koordinatni sustav

* Možete unijeti geografske koordinate u tri različita formata:

- Stunjevi Min Sek Primjer: 48 1 21.60
- Stunjevi Min Primjer: 48 1.36
- Stunjevi Primjer: 48.02267

Copyright © 2005 by Trimble Terrasat GmbH. Sva Prava pridržana.

Nakon izbora mogućnosti virtualne referentne stanice potrebno je zadati njezine približne koordinate.

Moguće je odabrati zadavanje koordinata virtualnih referentnih stanica u geografskom ili geocentričnom koordinatnom sustavu. Nakon toga slijedi postupak kao i kod pojedinačne referentne stanice (vidi str. 38).

CORS ili VRS?

Korištenjem virtualnih referentnih stanica znatno se skraćuje potrebno vrijeme mjer-

enja. Pojedinačne referentne stanice koriste se kod određivanja točaka viših redova uz odgovarajuće trajanje terenskih mjerenja. Kod primjene GNSS metode mjerenja za određivanje

stalnih točaka geodetske osnove postupak mjerenja i obrade podataka mjerenja definiran je Pravilnikom o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova.

CROPOS KONTROLA KVALITETE



Rad sustava kontinuirano nadzire Državna geodetska uprava. Da bi se u svakom trenutku mogla dobiti informacija o kvaliteti rada sustava u odnosu na vrijeme inicijalizacije te točnost i raspoloživost sustava, postavljene su dvije neovisne stalne kontrolne stanice u Jastrebarskom i Novoj Gradiški koje simuliraju rad korisnika na terenu.

Kontrolne stanice svakih 10 sekundi priključuju se na sustav CROPOS i koriste uslugu VPPS za određivanje položaja.

Na internetskoj stranici sustava CROPOS www.cropos.hr korisnici mogu vidjeti parametre rada i učinka kontrolnih stanica.



Kontrolna stanica Jastrebarsko



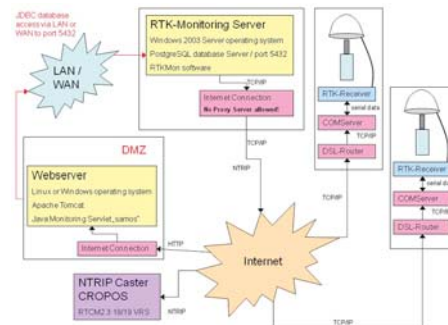
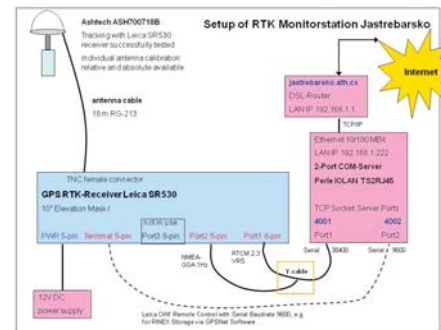
Kontrolna stanica Nova Gradiška



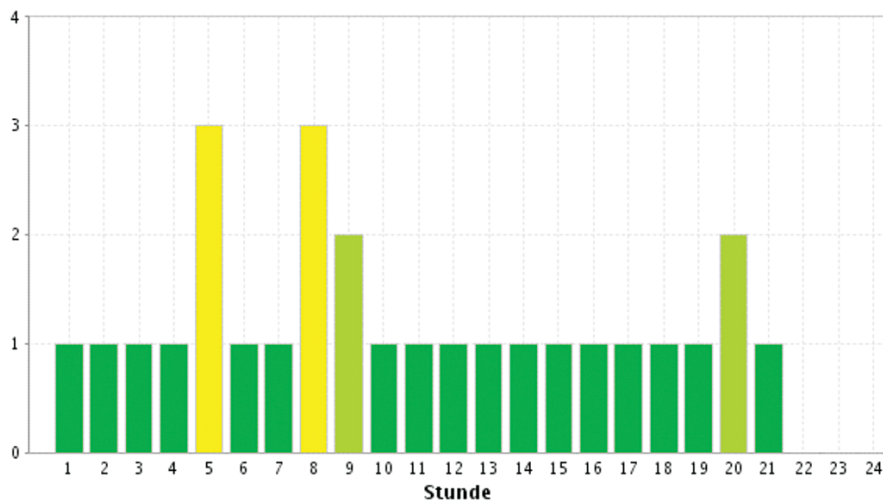
GPS antena - kalibrirana



GPS prijemnik s električnim napajanjem i uređajem za prijenos podataka



RTK učinak GPS prijamnika



Dijagram prikazuje RTK učinak kontrolnih stanica svakog sata s pomoću 4 pokazatelja:

ZELENO= JAKO DOBRO, za najmanje 90% mjerenih veličina vrijedi: položajna pogreška ≤ 2 cm i visinska pogreška ≤ 3 cm i TIME TO FIX ≤ 1 min,

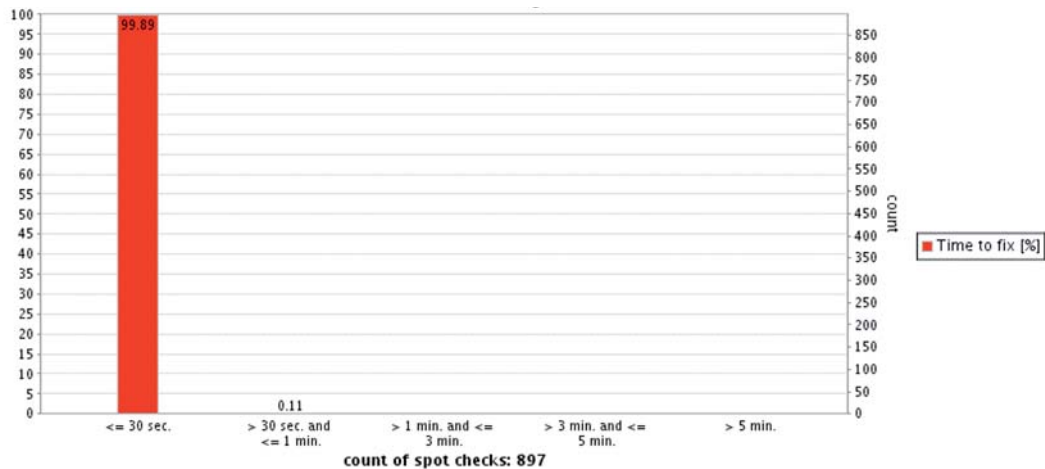
SVIJETLO ZELENO= JAKO DOBRO, za najmanje 90% mjerenih veličina vrijedi: položajna pogreška ≤ 3 cm i visinska pogreška ≤ 5 cm i TIME TO FIX ≤ 3 min ,

ŽUTO=ZADOVOLJAVAJUĆE, za najmanje 67% mjerenih veličina vrijedi: položajna pogreška

≤ 3 cm i visinska pogreška ≤ 5 cm i TIME TO FIX ≤ 3 min,

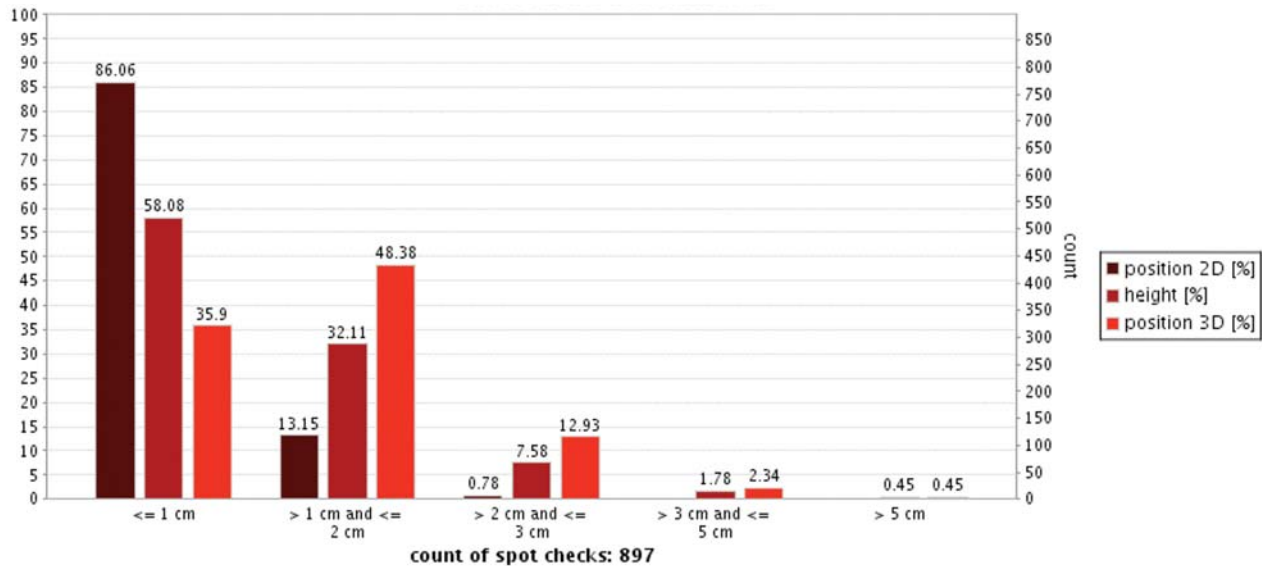
CRVENO=NEDOSTATNO, za > 33% mjerenih veličina vrijedi: položajna pogreška > 3 cm ili visinska pogreška > 5 cm ili TIME TO FIX > 3 min

Vrijeme inicijalizacije



Dijagram prikazuje vrijeme potrebno za inicijalizaciju prijamnika. Prijamnici na kontrolnim stanicama svaki će dan nekoliko stotina puta počinjati i završavljati mjerenja te mjeriti vrijeme potrebno za inicijalizaciju, tj. vrijeme primjene primljenih korekcijskih parametara potrebnih za određivanje položaja u realnom vremenu.

Točnost koordinata



Dijagram prikazuje raspodjelu točnosti određivanja položaja mjerene točke.

OGRANIČENJA SUSTAVA

Prilikom primjene GNSS metode mjerenja potrebno je osigurati da antena za prijam signala satelita ima slobodan horizont. Također, treba voditi računa da se ne mjeri u blizini objekata koji mogu uzrokovati multipath, tj. višestruki prijam istog signala. Primjena GNSS metode mjerenja otežana je u gradovima ili šumskim područjima. Za primjenu RTK GNSS metode mjerenja u realnom vremenu potrebno je osigurati vezu s kontrolnim centrom sustava CROPOS za prijam korekcijskih podataka, što, naravno, ovisi o pokrivenosti područja države GSM signalom.



ZAŠTO PRIMJENA GNSS?

GNSS metoda mjerenja ima mnogobrojne prednosti u odnosu na klasične metode:

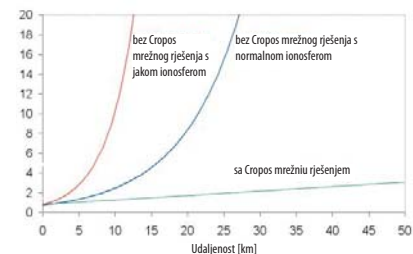
1. Dogledanje između točaka nije nužno
2. Primjena u svako doba dana i noći te kod svih vremenskih uvjeta
3. Dobivanje rezultata visoke točnosti
4. U kraćem vremenu, s manje ljudi, može se obaviti više posla.

ZAŠTO CROPOS?

Prednosti sustava:

1. Nije potrebna vlastita baza tijekom primjene RTK metode mjerenja, čime se smanjuje broj potrebnih GNSS uređaja
2. Skraćivanje terenskih mjerenja, jer nije potrebno tražiti referentne točke za postavljanje baznog uređaja
3. Nema rizika od krađe ili oštećenja baznog uređaja
4. Nema ograničenja zbog doseg radiouređaja za prijenos korekcijskih parametara
5. Znatno kraće vrijeme potrebno za inicijalizaciju rovera
6. Homogenost mjerenja na području cijele države
7. Povećanje točnosti i pouzdanosti mjerenja.

CROPOS OGRANIČENJA I PREDNOSTI



ČESTO POSTAVLJENA PITANJA

1. Pokriva li sustav CROPOS cijelo područje Hrvatske?

Usluge sustava CROPOS na raspolaganju su korisnicima u cijeloj Hrvatskoj.

2. Gdje se obavlja registracija korisnika za pristup uslugama sustava CROPOS?

Državna geodetska uprava uspostavila je CROPOS sustav referentnih stanica te je odgovorna za upravljanje kontrolnim centrom, nadzor rada referentnih stanica i dodjelu korisničkih imena i lozinka za pristup uslugama sustava. Korisničko ime i lozinka za pristup uslugama sustava CROPOS dodjeljuje se korisniku na temelju zahtjeva upućenog Državnoj geodetskoj upravi. Zahtjev za korištenje servisa sustava CROPOS može se preuzeti na internetskoj stranici www.cropos.hr.

3. Koja je oprema potrebna za pristup servisima sustava CROPOS?

Za primanje korekcijskih parametara u realnom vremenu VPPS i DPS servisa korisniku je potreban GNSS prijamnik s mogućnošću uspostavljanja GSM, GPRS ili UMTS veze i

ugovor s mobilnim operaterom koji nudi jednu od navedenih veza. Uz to, prijamnik treba podržavati rad s RTCM 2.3 ili RTCM 3.1 formatima korekcijskih parametara te imati mogućnost odašiljanja NMEA GGA poruke pozicije u slučaju da korisnik želi koristiti VRS servis. Za korištenje GPPS servisa korisniku je potreban pristup internetu kako bi mogao preuzeti podatke mjerenja u formatu RINEX ili VRS RINEX.

4. O čemu ovisi dostupnost servisa sustava CROPOS?

Dostupnost servisa sustava CROPOS najviše ovisi o raspoloživosti i pouzdanosti GSM/GPRS signala. Budući da je sustav projektiran za odašiljanje korekcijskih parametara putem mobilnog interneta, potreban je pouzdan GSM/GPRS signal kako bi se korisnik mogao spojiti na sustav CROPOS. Uz to, potreban je i prijam signala satelita kao i prilikom bilo kojeg drugog GNSS mjerenja.

5. Gdje mogu raditi sa sustavom CROPOS?

Referentne stanice sustava CROPOS postavljene su na međusobnoj udaljenosti od 70 km i raspoređene tako da prekrivaju cijelo područje Republike Hrvatske. CROPOS internetska stranica sadrži prikaz mreže referentnih stanica i područja u radijusu od 70 km koje ona pokriva. Prema tom prikazu, CROPOS sustav je dostupan u bilo kojoj točki navedenog područja. Dostupnost GSM/GPRS signala ključna je komponenta sustava nužna za njegov rad. Bez pouzdanog GSM/GPRS signala nemoguće je povezivanje na sustav i korištenje njegovih servisa u realnom vremenu.

6. U kojem se koordinatnom sustavu izražavaju koordinate točaka mjerene sustavom CROPOS?

Koordinate referentnih stanica izračunate su u ITRF2005 koordinatnom sustavu, epoha mjerenja 2008.83 (GPS tjedan 1503) te zatim transformirane u ETRF00 (R05) sustav (ETRS89), pa se i koordinate točaka mjerenih sustavom CROPOS prikazuju u tom sustavu.

ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) predstavlja službeni položajni datum za područje Europe. Pritom se za referentni elipsoid koristi GRS80 (*Geodetic Reference System 1980*).

7. Što je uzrok razlikama u koordinatama mjerene točke?

Razlike u koordinatama više puta mjerene iste točke pojavljuju se najčešće zbog loše određenih ambigviteta u sustavu. Uzrok je tomu pojačana aktivnost ionosfere koja se izražava ionosferskim indeksom I95. Pojačana aktivnost ionosfere ima najveći utjecaj na kratka mjerenja, dok je na duža mjerenja utjecaj znatno manji. Dijagram ionosferskog indeksa I95 za različita razdoblja može se pogledati na internetskim stranicama sustava CROPOS.

8. S kakvom je elevacijom potrebno obavljati GNSS mjerenja?

GNSS mjerenja obavljaju se s elevacijom od 5° do 15°, ovisno o vrsti radova.

9. Što ako se prilikom mjerenja sustavom CROPOS ne može postići inicijalizacija?

Prije početka mjerenja poželjno je na internetskoj stranici sustava CROPOS provjeriti aktualne uvjete rada (ionosferski indeks I95, predviđenu ionosfersku pogrešku, predviđenu geometrijsku pogrešku, praćenje satelita, učinak kontrolnih stanica i sl.). U slučaju da se ne može postići inicijalizacija, potrebno je, uz navedeno, provjeriti i vezu između prijamnika i antene, vezu sa sustavom CROPOS, moguće zapreke u horizontu te postavke u kontroleru. Ako sve to ne daje nikakav rezultat, treba nazvati broj za podršku korisnicima.

10. Može li više prijamnika koristiti isto korisničko ime i lozinku?

S jednim korisničkim imenom i lozinkom korisnik u isto vrijeme može ostvariti uslugu korištenjem jednog GNSS uređaja.

11. Je li pretplata na CROPOS vezana za određeni rover ili pozicijski uređaj?

Ne. CROPOS pretplata nije vezana za određeni uređaj. U slučaju povezivanja na sustav CROPOS

preko GPRS/UMTS mobilnog interneta autorizacija se postiže dodijeljenim korisničkim imenom i lozinkom, čime se omogućavaju mjerenja više terenskih ekipa s različitim uređajima (ali ne istodobno). U slučaju povezivanja na sustav CROPOS putem GSM modema autorizacija se postiže brojem GSM modema.

12. Mogu li se očekivati prekidi u radu sustava?

Sustav CROPOS projektiran je za maksimalnu dostupnost i nadzire se 24 sata na dan 7 dana u tjednu kako bi se osigurao stalan rad sustava sa što manjim prekidima. Sustav će biti privremeno nedostupan prilikom radova na njegovu održavanju, a korisnici će o tome biti unaprijed obaviješteni. Uz to, potreban je dobar GSM/GPRS/UMTS signal na području mjerenja kako bi se moglo pristupiti uslugama sustava u realnom vremenu.

13. Koliko je razdoblje trajanja licencije?

Licencije za korištenje usluga sustava CROPOS nude se u obliku godišnje pretplate za VPPS

i DPS servise te prema vremenu korištenja (obračunska jedinica je 1 minuta) za VPPS i GPPS servise.

14. Je li potrebno potpisati ugovor s određenim mobilnim operaterom?

Ne. Svejedno je s kojim se mobilnim operaterom potpiše ugovor jer sustav CROPOS podržava GSM, GPRS i UMTS vezu. Bilo koji mobilni operater koji nudi dostatnu pokrivenost područja od interesa i navedene standarde telekomunikacije može se koristiti za povezivanje na sustav.

15. Koliko često rover na terenu prima korekcije od sustava?

Sustav CROPOS projektiran je za slanje korekcija roveru svake sekunde. Međutim, može se dogoditi da korekcije kasne, ovisno o dostupnosti signala mobilnog operatera na području radova.

16. Koje vrste korekcija CROPOS nudi?

CROPOS nudi sljedeće vrste korekcija: CROPOS VRS, single base RTK i DGNS.

CROPOS - Priručnik za korisnike

Izdavač:

Republika Hrvatska
Državna geodetska uprava

Za izdavača:

Prof. dr. sc. Željko Bačić

Priručnik pripremili:

Dr. sc. Marijan Marjanović
Hans – Peter Link, dipl.ing.

Urednik:

Marinko Bosiljevac, dipl.ing.

Grafički dizajn, prijelom i tisak:

Status grupa d.o.o.

Naklada:

1000 primjeraka

ISBN: 978-953-293-100-6



Projekt financira Europska unija
This project is funded by the European Union

Ova je publikacija proizvedena uz pomoć Europske unije. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Državne geodetske uprave i ni u kojem slučaju se ne može smatrati da odražava stajališta Europske unije. Europska unija sastoji se od 27 država članica koje su odlučile postepeno povezati svoje znanje, resurse i sudbine. Zajedno su, tijekom 50 godina procesa proširenja, izgradile zonu stabilnosti, demokracije i održivog razvoja istovremeno zadržavši kulturološku raznolikost, snošljivost i pojedinačne slobode. Europska unija predana je podijeliti svoja postignuća i vrijednosti sa zemljama i narodima izvan njezinih granica.

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The contents of this publication are the sole responsibility of State Geodetic Administration and can in no way be taken to reflect the views of the European Union. The European Union is made up of 27 Member States who have decided to gradually link together their know-how, resources and destinies. Together, during a period of enlargement of 50 years, they have built a zone of stability, democracy and sustainable development whilst maintaining cultural diversity, tolerance and individual freedoms. The European Union is committed to sharing its achievements and its values with countries and peoples beyond its borders.