

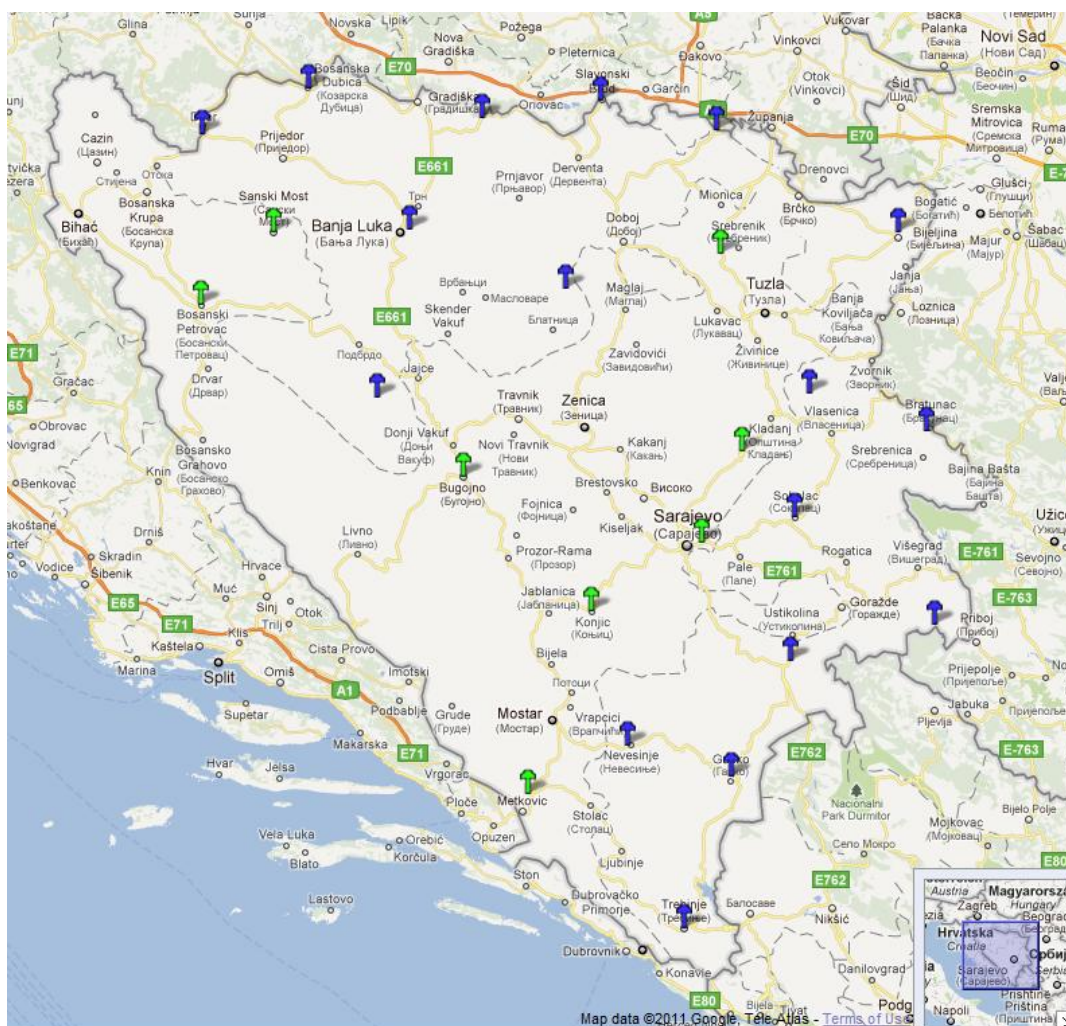


РЕПУБЛИКА СРПСКА
РЕПУБЛИЧКА УПРАВА ЗА ГЕОДЕТСКЕ
И ИМОВИНСКО-ПРАВНЕ ПОСЛОВЕ
БАЊА ЛУКА

Трг Републике Српске бр. 8, 78000 Бања Лука, тел. 051/338-000, факс: 051/318-006, Е-mail rgu_sop@inecco.net

СРПОС

Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске



Бања Лука, септембар 2011. године



СРПОС

Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске



ОСНОВНИ ПОДАЦИ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРОЈЕКТА

Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске – **СРПОС**, је имплементирана у оквиру Пројекта „БиХПОС“. Ово је био заједнички пројекат институција у Босни и Херцеговини, подржан и финансиран од стране Европске комисије, чији је циљ имплементација двије мреже GNSS перманентних станица у БиХ: СРПОС за простор Републике Српске (у надлежности Републичке управе за геодетске и имовинско-правне послове Републике Српске) и ФБиХПОС за простор Федерације БиХ (у надлежности Федералне управе за геодетске и имовинско-правне послове Федерације БиХ) које ће синхронизованим радом покривати комплетно подручје БиХ сервисима сателитског позиционирања.

Учесници у Пројекту:

- Европска комисија – финансијер Пројекта,
- Министарство цивилних послова БиХ – координатор Пројекта,
- Републичка управа за геодетске и имовинско – правне послове Републике Српске – корисник Пројекта,
- Федерална Управа за геодетске и имовинско – правне послове Федерације БиХ – корисник Пројекта,
- Дистрикт Брчко БиХ – корисник Пројекта.

Корисници Пројекта:

- Република Српска - СРПОС
- Федерација БиХ - ФБиХПОС
- Дистрикт Брчко БиХ - "повлаштени" корисник обе мреже (Дистрикту Брчко БиХ ће бити на располагању одређени број бесплатних корисничких налога у обе мреже).

За потребе имплементације Пројекта договором свих учесника формирана су тијела чији је задатак био да се обезбиједи адекватна подршка свим сегментима реализације овог Пројекта. Тијела која су формирана и њихове улоге у овом Пројекту су следећи:

- Управни одбор Пројекта, који чине руководећи представници Министарства цивилних послова БиХ и ентитетских геодетских управа (директори и министар), као и представник Европске комисије у БиХ, а чији је задатак био да на руководећем нивоу доноси одлуке и усмјерава Пројекат,
- Координационо тијело Пројекта, који сачињавају експерти Министарства цивилних послова БиХ, ентитетских геодетских управа и Дистрикта Брчко БиХ чији је задатак био да на оперативном нивоу обезбиједи услове за успјешну имплементацију Пројекта (усаглашавање пројектне документације и техничких спецификација, обезбјеђење техничких услова на терену, надзор над имплементацијом Пројекта итд.)

За потребе реализације овог Пројекта, Републичка управа за геодетске и имовинско-правне послове је благовремено израдила Пројекат мреже перманентних станица Републике Српске - СРПОС, који је усаглашен са колегама из Федералне управе за геодетске и имовинско-правне послове ФБиХ те послужио као основа за дефинисање техничких спецификација за реализацију овог Пројекта.



ОПШТИ ПРЕДМЕТ И ЦИЉЕВИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ СРПОС

Главни циљ Републичке управе за геодетске и имовинско-правне послове у оквиру заједничког Пројекта састојао се у успостављању мреже перманентних референтних GNSS станица у њеној надлежности који ће обезбиједити могућност глобалног позиционирања на цијелој територији Републике Српске, с посебним освртом на апликације из области премјера и катастра.

Успостављање мреже перманентних референтних GNSS станица представља предуслов за прецизна мјерења и омеђавања, што пружа нове могућности како у области успостављања ажурне евиденције власника земљишта, тако и елиминисања грешака у земљишним књигама и катастарским евиденцијама.

Да би наведени циљеви били остварени, пројекат успостављања мреже перманентних станица Републике Српске је дефинисао следеће опште циљеве:

- Обезбеђивање сервиса базираних на GNSS мјерењима за позиционирање на цијелој територији Републике Српске у реалном времену са различитим нивоима тачности (РТК и ДГПС режим рада) и накнадној обради података (ПП режим рада).
- Позиционирање ће бити вршено у координатном систему Републике Српске и кроз употребу најновије реализације ITRFФ2005 референтног оквира или одговарајуће новије ITRF реализације.
- У циљу реализације тих сервиса овим пројектом имплементирана је мрежа од 17 перманентних референтних станица на територији Републике Српске.

Осим већ наведених, постоје многе примјене које подржава ресурс као што је мрежа перманентних GNSS станица, а нарочито оне којима су неопходне позиционе или навигационе информације одређеног квалитета. Главна поља примјене и очекиване кориснике представљају:

- Пројекти премјера сваке врсте (инжењерство, катастар и слично),
- Научна и геодинамичка истраживања,
- Фотограметрија и ласерско скенирање,
- Хидрографија, пољопривреда и шумарство,
- Службе сигурности и спасавања, саобраћај и телематика,
- Управљање ризицима и заштита животне средине,
- Статистика,
- Управљање јавним саобраћајем на разним нивоима,
- Климатска истраживања и прогноза времена,
- Сувоземна, водена и ваздушна навигација.

Постоје исто тако и огромне користи од мреже перманентних GNSS станица, посебно у домену геодезије и премјера. Неке од њих су следеће:

- Мрежа перманентних GNSS станица омогућује развој геодетских метода мјерења разних нивоа тачности, и промовише употребу савремене технологије.
- Мрежа значајно побољшава продуктивност и убрзава радове у геодезији и картографији.



СРПОС Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске



- Мрежа такође има изразити економски аспект. Она редукује трошкове јер дефинише јединствени и хомогени референтни оквир. Стабилизација великог броја геодетских тачака, повезивање са постојећим геодетским мрежама и тестирање стабилности геодетских биљега више нису потребни у толикој мјери.
- Мрежа има и одређену социјалну димензију јер помаже у образовању, обуци, размјени стручњака, и формирању различитих радних група и асоцијација.

Успостављање мреже перманентних GNSS станица за подручје Републике Српске – СРПОС, осим тога проширује развој науке кроз:

- употребу јединственог међународног референтног система,
- дефиницију прецизних сателитских орбита,
- увођење заједничких стандарда у геодезији, геодинамици и астрономији.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА

Основни елементи који карактеришу архитектуру комплетног пројекта су следећи:

- Мрежа СРПОС
 - 17 перманентних GNSS станица,
 - Контролни центар у Бања Луци,
 - Надлежност (Администратор и власник) - Републичка управа за геодетске и имовинско-правне послове Републике Српске
- Размјена података између двије мреже - мреже међусобно размјењују податке за по 8 станица, чиме је обезбијеђена адекватна геометрија за обе мреже.

СРПОС		Станице које СРПОС преузима од ФБиХПОС	
РБ	Локација	РБ	Локација
1	Бања Лука (БАЛУ)	1	Босански Петровац (БОСП)
2	Бијељина (БИЈЕ)	2	Бугојно (БУГО)
3	Братунац (БРАТ)	3	Чапљина (ЦАПЛ)
4	Брод (БРОД)	4	Коњиц (КОНЈ)
5	Фоча (ФОЦА)	5	Олово (ОЛОВ)
6	Гацко (ГАЦК)	6	Сански Мост (САНМ)
7	Козарска Дубица (КОЗД)	7	Сарајево (САРА)
8	Невесиње (НЕВЕ)	8	Сребреник (СРЕБ)
9	Нови Град (НОВИ)		
10	Рудо (РУДО)		
11	Шамац (САМА)		
12	Шековићи (СЕКО)		
13	Шипово (СИПО)		
14	Соколац (СОКО)		
15	Србац (СРБА)		
16	Теслић (ТЕСЛ)		
17	Требинје (ТРЕБ)		



СРПОС Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске



КОРИСНИЧКИ СЕРВИСИ

Корисницима СРПОС мреже перманентних GNSS станица ће бити на располагању следећи сервиси:

- DSP (DGNSS) – диференцијални сервис позиционирања у реалном времену - Тачност 1-3 m
- VPSP (PDGNSS) – високо прецизни сервис позиционирања у реалном времену - Тачност 1-2 cm
- GPSP – геодетски прецизни сервис позиционирања у блиском реалном времену и постпроцесинг - Тачност 1 cm
- Automatic Coordinates Computation Service

Поред прва три сервиса који су стандардни сервиси које нуде овакви системи, посебно бих нагласио сервис за аутоматску обраду података (Automatic Coordinates Computation Service) које корисник пошаље (upload) контролном центру. Овај сервис ће са једне стране да омогући корисницима који не посједују софтвере за postprocessing или немају адекватна знања за накнадну обраду статичких мјерења да своја мјерења пошаљу на сервер мреже СРПОС, након чега им сервис враћа обрађене податке са координатама и извјештајем о извршеном рачунању. Са друге стране, Управа ће имати на располагању адекватну информацију о поступку и квалитету извршених мјерења.

ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ ИМПЛЕМЕНТИРАНЕ ОПРЕМЕ И СОФТВЕРА

Опрема и софтвер који су имплементирани у СРПОС мрежи:

Пријемници Leica GRX 1200 + GNSS, следећих карактеристика:

- 120 channels
- L1/L2/L5 GPS
- L1/L2 GLONASS
- E1/E5a/ E5b/ Alt-BOC - Galileo
- Compass
- 4 SBA

Antena Leica AR25, следећих карактеристика:

- Design Dorne-Margolin antenna element with 3D choke ring ground plane
- Signals tracked GPS: L1, L2, L2c, L5
- GLONASS: L1, L2, L3
- Galileo: E2-L1-E1, E5a, E5b, E6, AltBOC
- Compass: B1, B2, B3, L5
- L-Band (incl. SBAS, OmniSTAR and CDGPS)



СРПОС Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске

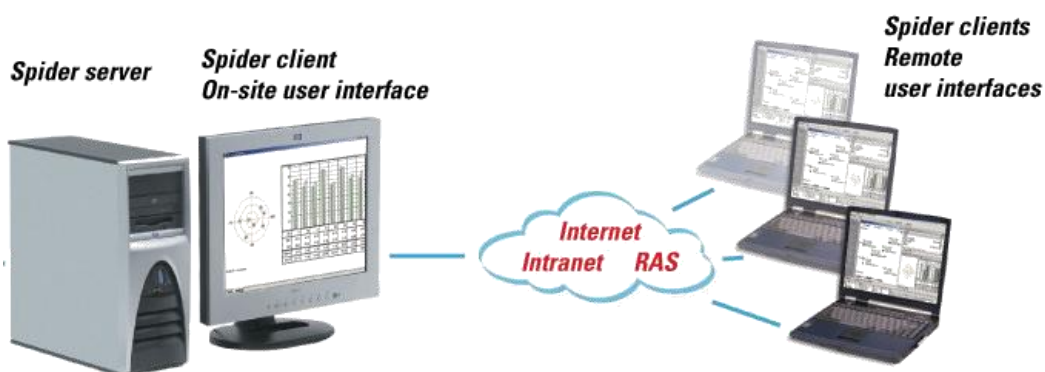


Пријемник Leica GRX 1200 + GNSS



Antena Leica AR25

Имплементирано софтверско рјешење у контролном центру СРПОС-а је **Leica GNSS Spider**. Софтвер је у потпуности web оријентисан и омогућава даљински приступ у било ком тренутку путем Интернета, LAN или RAS конекције, такође је могућ симултан приступ више корисника. Заштита приступа је обезбијеђена примјеном одговарајућих корисничких налога (само Администратор може да мијења конфигурацију), као и другим технологијама које се користе код заштите web сервиса (firewall исл.).



Leica GNSS Spider - Arhitektura

Основне функционалности софтвера су:

- Лако подешавање (конфигурисање) GNSS станица
- Аутоматски мониторинг рада станица и преноса података
- Подешавање GNSS Рањ (сирови подаци) и RINEX података
- Рачунање координата станица у реалном времену
- Процесирање GNSS мрежних корекција у реалном времену
- Генерисање и дистрибуција стандардних и мрежних RTK корекција у различитим форматима
- Подешавање и праћење корисничких налога, генерисање извјештаја за рачуноводство и наплату итд.



СРПОС

Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске

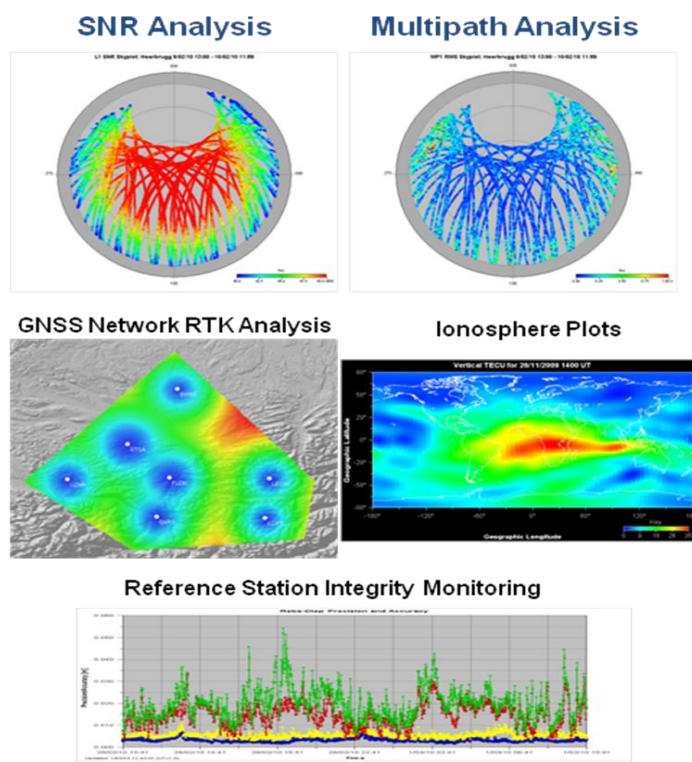


Контрола квалитета и мониторинг рада мреже се врши путем модула **Leica SiderQC - Quality Check**.

Quality Check омогућава анализу и презентацију различитих GNSS података.

Анализе омогућавају:

- детаљну евалуацију сајта - станице,
- тестирање перформанси ресивера и
- процјену multipath-а, односно, контролу интегритета перманентних станица.



Leica SiderQC

Поред контроле интегритета мрежа путем модула **Leica SiderQC**, од стране компаније **Leica Geosystems** је обезбијеђен и независни мониторинг стабилности станица - **Cross check** који ће се одвијати независно од контролног центра у Бања Луци и провјеравати стабилност мреже.

Основне карактеристике овог мониторинга су следеће:

- Мониторинг ће бити потпуно независан и аутоматизован процес
- Обављаће се у post-processing моду на бази 24 часовних сесија
- Post-processing ће се вршити кориштењем научних софтверских пакета (Bernese)
- Графичке временске серије 3D координата и зенитних тропосферских кашњења ће бити расположиве као резултат процесирања, као и брзине станица
- Резултати мониторинга ће бити приказани на web серверу са ограниченим приступом за администратора мреже



ОДРЕЂИВАЊЕ КООРДИНАТА СТАНИЦА

Рачунање координата за 34 станице на подручју БиХ извршио је “Institut Géographique National” (IGN France) на основу 16-дневног сета GNSS мјерења.

Координате су срачунате у стандардном интернационалном референтном оквиру (ITRF2008 / IGS08). Такође је извршена трансформација ових координата у ETRF2000 и у ITRF2005 ер. 2005.0.

За потребе овог рачунања кориштен је научни GNSS софтвер Bernese v5.0.

Подаци са IGS станица

На карти су приказане IGS Reference Frame (RF) станице у полупречнику 1000 km од БиХ које су кориштене при обради података. IGS Reference Frame (RF) станице су подкуп IGS станица које су одабране од стране IGS Reference Frame Working Group за потребе реализације International Terrestrial Reference Frame (ITRF).





СРПОС Мрежа перманентних GNSS станица Републике Српске



IAG Поткомисија за Европски Референтни Оквир (EUREF) препоручила је да Европски Референтни Оквир коинцидира са ITRS у епохи 1989.0 и да буде фиксиран за стабилни дио Евроазијске плоче. Тај оквир је назван European Terrestrial Reference System 89 (ETRS89).

ETRS89 може бити реализован на више начина, а посебно користећи ITRS реализацију. За сваки оквир назван ITRF_{yy} одговарајући оквир у ETRS89 може бити срачунат и назван ETRF_{yy}. EUREF техничка радна група је препоручила да се ETRF2000 користи као конвенционални оквир за ETRS89 систем.

Узимајући наведене чињенице у обзир одлучено је да се као коначне координате, односно оне које ће бити кориштене у режиму експлоатације мрежа СРПОС и ФБиХПОС, усвоје координате одређене у систему ETRF2000 ер. 2011.307, односно координате у систему ETRS89.

РЕЗИМЕ

Извјесно је да ће бити потребно да прође одређени временски период у коме ће и корисници и Управа морати да уложе напор да свако са своје стране обезбједи услове који су неопходни да би се СРПОС користио што ефикасније. У том смислу ће бити неопходно обезбједити следеће:

- популаризацију GNSS сервиса
- стандардизацију формалних процедура за кориштење сервиса (едукација и информисање корисника, пријављивање корисника на сервисе итд.),
- стручни кадар за администрацију сервиса

Са друге стране будући корисници сервиса СРПОС, поред тога што многи од њих већ дуже вријеме имају значајна искуства са примјеном GNSS технологија у геодезији, ће морати да обезбједи адекватну геодетску опрему као и да се едукују како би користили расположиве GNSS сервисе.

Обзиром да је став Управе да накнаде за кориштење сервиса СРПОС буду поготово у прво вријеме симболичне, а генерално да ове накнаде буду популарне у смислу да се ови сервисе што више користе, очекује се да ће велики број потенцијалних корисника препознати предности ових сервиса те од потенцијалних постати корисници СРПОС.

Реализацијом овог Пројекта Република Српска и Босна и Херцеговина су се сврстале у ред земаља које су имплементирале GNSS сервисе, чиме је дат велики допринос у областима геодетске дјелатности и геоинформационих технологија у Републици Српској.