



# Svemirski žurnal

## No. 72

travanj 2020.

GNSS / EO novosti CROC tima  
Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Riječ urednika:

Poštovane čitateljice i čitatelji,

nakon kraće stanke, uzrokovane brojnim obavezama i Covid-19 epidemijom koja nas je lijepo prodrmla, javljamo se s novim broje Svemirskog žurnala s brojnim novostima i informacijama o aktivnostima odnosno projektima vezanim za svemir i svemirske tehnologije. U ovom broju Vas izvještavamo o aktivnostima naših timova stručnjaka u Copernicus Accelerator programu i projektnim aktivnostima Erasmus+ tima Geodetskog fakulteta. Kao dodatak pripremili smo set zanimljivih informacija vezanih za Globalne satelitske navigacijske sustave.

Željko Bačić



### 4.-6.02.2020. Kick-off konferencija GEOBIZ projekta

Prvi radni sastanak "Kick-off meeting" GEOBIZ projekta održan je od 4.-6. veljače 2020. u Zagrebu. Svečanom otvaranju projekta, koje je održano u auli Rektorata Sveučilišta u Zagrebu, osim partnera projektu prisustvovali su predstavnici Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatske agencije za mobilnost i programe Europske unije (AMPEU), Državne geodetske uprave, Hrvatske udruge poslodavaca, tvrtke GDi i drugi gosti. Nakon pozdravnih riječi rektora Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Damira Borasa, ravnateljice Agencije za mobilnost i programe EU-a: mr. sc. Antonije Gladović te dekana geodetskog fakulteta izv. prof. dr. sc. Almina Đape, radni dio sastanka i prezentaciju projekta održao je prof. dr. sc. Željko Bačić, koordinator i voditelj GEOBIZ projekta.





*Sudionici Kick-off sastanka GEOBIZ projekta*

Partneri na Erasmus + Ka2 CBHE GEOBIZ projektu su akademske institucije i privatne tvrtke iz Albanije, Belgije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Kosova, Moldavije, Njemačke, Srbije i naravno Hrvatske, a cilj projekta je prenošenje znanja i vještina akademskih institucija iz zemalja članica EU na partnerske institucije zemalja koje nisu članice EU. Projekt GEOBIZ ovo namjerava postići u narednih 36 mjeseci na polju geoinformatike. Moderni svijet danas se temelji na prostornim informacijama, što znači da je znanje geoinformatike kako koristiti takve informacije nužno.

Više informacija svakako potražite na internetskoj stranici projekta: [www.geobiz.eu](http://www.geobiz.eu), na društvenim mrežama prateći #GEOBIZ\_project a na [Youtube kanalu projekta](#) poslušajte izjave naših gostiju.



GEOBIZ project kick-off meeting in Zagreb

*Vesna Poslončec-Petrić & Zvonimir Nevistić*



## **CROGIS tim u programu Copernicus Accelerator**

Prvotna aktivnost CROGIS tima, nakon osvajanja **Copernicus Hackathona** u Zagrebu i ulaska u program **Copernicus Accelerator**, bila je sudjelovanje na *Europskom svemirskom tjednu* u Helsinkiju, održanom u razdoblju između 2. i 5. prosinca 2019. godine. Na navedenom događaju sudjelovali su vodeći svjetski stručnjaci iz područja GIS-a i područja opažanja Zemlje, a događaju su, u ime CROGIS tima, prisustvovali **Antonija Veselski** i **Damir Matić**. Na navedenom događaju članovi tima su ostvarili polazni kontakt s gospodinom **Md Bayzidul Islamom**, koji je pristao biti mentor projektni tim u okviru *Copernicus Accelerator* programa narednih 11 mjeseci. Sudjelovanjem na radionici *"Why should your project think marketing first"*, *"roundtable"* sesijama te *"speed datingu"* ostvareni su i uspostavljeni značajni međunarodni kontakti za buduću razvoj i jačanje stručnog kapaciteta CROGIS tima.

Po povratku u Hrvatsku, uspostavljena je kontinuirana komunikacijska suradnja s mentorom, u okviru koje je definiran vremenski plan i okvir budućih suradničkih aktivnosti na relaciji mentor - razvojni tim. U tu svrhu, kreiran je ključni organizacijski dokument **Copernicus Accelerator Start-up Mentoring Plan**, unutar kojeg su definirani razvojni segmenti uspostave budućeg poslovnog rješenja (opis ideje, poslovne smjernice i ciljevi, razvojni indikatori te uloge svakog od članova tima u ostvarenju istih). Među predviđenim razvojnim koracima na kojima će članovi tima u narednim mjesecima raditi izdvajaju se detaljnije istraživanje mogućnosti svih Copernicusovih usluga i servisa prostornih podataka, razvoj programske aplikacije budućeg rješenja, uspostava organizacijsko-poslovnog modela funkcioniranja, kreiranje web stranice, izrada poslovnog plana i dr. Uz navedeno, članovi tima rade i na predstavljanju idejnog proizvoda mogućim korisnicima, sa svrhom prikupljanja povratnih informacija i ciljanih potreba korisnika.

Članovi projektnog tima su iznimno pozitivno pristupili nadolazećim aktivnostima i obvezama u okviru *Copernicus Accelerator* programa, konstantno održavaju međusobnu komunikaciju kroz segmente razvijanja projektne ideje te odlučno pristupaju brojnim edukacijskim programima u području upravljanja Copernicus podacima i razvoju poduzetničkih i organizacijskih vještina, s ciljem kvalitetne primjene u kreiranju konačnog produkta (poslovnog rješenja) po završetku *Copernicus Accelerator* programa.

*Antonio Morić Španić*



### 3D EMS tim u programu Copernicus Accelerator

2019. godine 3D EMS je zauzeo svoje mjesto u Copernicus Accelerator programu kroz Otvoreni poziv nakon što su prepoznati kao finalisti poziva EIT InnoEnergy PowerUp! iste godine. Idejno rješenje nastalo prilikom kartiranja posljedica požara otvorenih prostora, gdje je primijećeno kako bi se slični podaci mogli koristiti i za potrebe golf terena koji površinom i izgledom znaju odgovarati opožarenom području.

Pokretan EO podacima i umjetnom inteligencijom, 3D EMS brz je i učinkovit sustav izvršnog upravljanja golf igralištima. SaaS rješenje jednostavna je aplikacija koja objedinjuje podatke sa satelita, bespilotnih letjelica i IoT in-situ senzora u praćenju situacije u skoro stvarnom vremenu uz analitiku podataka. Menadžment golf terena sada može nadgledati i optimizirati potrošnju energije, rad i opremu na svojim terenima korištenjem Copernicus i EGNSS servisa. Optimizirano navodnjavanje i poboljšana sigurnost od požara postižu se dobivanjem diferenciranih karata iz podataka Copernicus Sentinel-1 i Sentinel-2 za provjeru vlažnost i uvjeta tla, indeksa i stanja vegetacije. Vremenska serija Copernicus Sentinel-1 koristi se za otkrivanja promjena i monitoringu travnjaka, dok se podaci Sentinel-3 koriste za praćenje suše, oborina uz korištenje CAMS i EMS podataka uz moguću implementaciju CGLC servisa. Automatiziranje obrade podataka vrši se preko IBM Watson strojnog učenja.

E-GNSS jamči visoko precizno pozicioniranje IoT aplikacija i opreme za održavanje golf terena, što dodatno optimizira tempo igre na stazi. U međuvremenu, operateri također mogu poboljšati svoje korisničko iskustvo primjenom 3D EMS modela rada kako bi uklonili uska grla tijekom igre. Rješenje će također omogućiti igračima da poboljšaju svoje vještine pristupom koje pruža informacije u stvarnom vremenu o brzini vjetra, izboru igranja, odgovarajućim klubovima i drugim relevantnim informacijama o tečaju. Više o navedenom projektu i 3D EMS timu dostupno je na linku: <https://accelerator.copernicus.eu/portfolio/3d-ems/>

*Igor Magdalenić*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

### 18.-20.02.2020. Održana Kick-off konferencija SEED4NA projekta

Od 18. – 20. veljače održana je u Leuven-u Kick-off konferencija Erasmus+ Ka2 CBHE SEED4NA projekta. Konferenciji je nazočilo 30-tak predstavnika projektnih partnera iz Alžira, Belgije, Egipta, Hrvatske, Maroka, Nizozemske, Njemačke, Švedske i Tunisa. Belgijski domaćini i koordinatori projekta, projektni tim iz Spatial Applications Division Leuven (SADL) organizirali su u prostorima Katoličkog sveučilišta u Leuven-u u tri dana predstavljanje projektnih partnera, ciljeva projekta, instrumente i pravila upravljanja projektom te smo započeli početne aktivnosti donošenja dokumenata bitnih za provedbu projekta.



Geodetski fakultet u Zagreb partner je na projektu i u radu konferencije su sudjelovali voditeljica tima doc. dr. sc. Vesna Poslončec-Petrić, prof. dr. sc. Željko Bačić i doc. dr. sc. Danijel Šugar. Svako od njih održao je u svojstvu voditelja pojedinih zadataka (Task) prezentaciju o ciljevima i zadacima svakog od njih. Više o projektu biti će uskoro dostupno na web stranici projekta: [www.seed4na.eu](http://www.seed4na.eu).

*Vesna Poslončec-Petrić*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## 02.-04.03.2020. Održana Kick-off konferencija UN4DRR projekta

Od 2. – 4. ožujka u glavnom gradu Maldiva, Maleu održana je Kick-off konferencija Erasmus+ Ključna akcija 2 – Izgradnja kapaciteta u području visokog obrazovanja „**University Network for Disaster Risk Reduction and management in Indian Ocean Rim**“ - UN4DRR projekta. Ovaj projekt okupio je akademske institucije iz Belgije (koordinator), Cipra, Hrvatske, Indonezije, Maldiva, Sri Lanke i Španjolske sa zajedničkim ciljem razvoja nastavnih sadržaja vezanih za primjenu naprednih tehnologija daljinskog opažanja, satelitskog pozicioniranja i informatičkih rješenja u redukciji rizika od prirodnih katastrofa.



Maldivsko nacionalno sveučilište u Male-u



Predstavljanje Geodetskog fakulteta (prof. Bačić)



Predstavnici partnerskih institucija na projektu

Domaćin konferencije je bilo Maldivsko nacionalno sveučilište, a ispred projektnog tima Geodetskog fakulteta, koji je partner na projektu, sudjelovali su voditelj tima prof. dr. sc. Željko Bačić i doc. dr. sc. Vesna Poslončec-Petrić. Više o projektu uskoro će biti dostupno na web stranici [www.un4drr.eu](http://www.un4drr.eu).

*Željko Bačić*



Hrvatsko predsjedanje  
Croatian Presidency of the  
Vijećem Europske unije  
Council of the European Union

## Copernicus #EarthArt Exhibition

### 09.-23.03. Copernicus #EarthArt izložba na FER-u

U suradnji s Generalnim direktoratom za obrambenu industriju i svemir (DG DEFIS) Europske komisije, u okviru pratećih aktivnosti Hrvatskog predsjedanja Vijećem Europske unije, Copernicus tim s Geodetskog fakulteta organizirao je dolazak izložbe „Copernicus „EarthArt“ u Hrvatsku. U suradnji s Fakultetom elektrotehnike i računarstva, koordinator doc. dr. sc. Dario Bojanjac, prateći niz skupova koji su se u ožujku trebali održati na tom fakultet, dogovoreno je postavljanje izložbe u auli FER-a. Izložba se sastoji iz 20 panoa velikih dimenzija (2 x 1 m).na kojima su prikazane fascinantne scene Zemlje snimljene s različitih Copernicus satelita.



Na žalost, dan otvaranja izložbe poklopio se s mjerama ograničenja rada i kretanja vezanih za Covid-19 epidemiju. Navedeno je imalo za posljedicu da su planirani skupovi na FER-u otkazani ili odgođeni, nastava također obustavljena, tako da je izložbu imalo priliku vidjeti samo 500-tinjak osoba u prva dva dana.



Usprkos tome, dobili smo brojne pozitivne reakcije na sam sadržaj i postav izložbe te u dogovoru s DG DEFIS-om planiramo još jednom, u jesen 2020., dovesti izložbu u Hrvatsku.

*Željko Bačić*



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

#### 07.04. Objavljen 5. broj EO4GEO newsletter-a

Zadovoljstvo nam je da s vama možemo podijeliti novi [EO4GEO Newsletter #5](#), peti broj elektronskih novina objavljenih u okviru Erasmus+ EO4GEO projekta. Pratite zanimljivosti i aktivnosti vezane uz EO4GEO projekt, a direkta poveznica na elektronske novine je: [https://bit.ly/EO4GEO\\_Newsletter-5](https://bit.ly/EO4GEO_Newsletter-5).

*Vesna Poslončec-Petrić*



#### 24.04. Hubble proslavio 30 godina rada

Zajednički projekt NASA-e i ESA-e, svemirski teleskop Hubble proslavio je 24.travnja 30 godina rada, odnosno svemirskih otkrića koja su revolucionalizirala sva područja astronomskih istraživanja, od svemirske znanosti do kozmologije. Hubble nam je u tih 30 godina podario nebrojene snimke svemirskih tijela i konstelacija koje ni najsmejlja mašta nije mogla zamisliti.





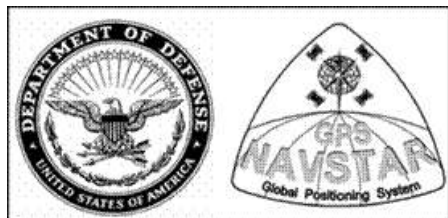
## Set zanimljivih informacija vezanih za GNSS tehnologiju



### Objavljena nova verzija GPS SPS Performance Standard-a

Dana 16. travnja 2020. godine U.S Air Force, odnosno Department of Defence (DoD) objavio je najnoviju verziju (5<sup>th</sup> Edition) dokumenta GPS Standard Positioning System (SPS) Performance Standard. Prethodna verzija (4<sup>th</sup> Edition) objavljena je još 2008. godine. Najnovija verzija dokumenta po prvi puta donosi standarde izvedbe za civilne signale GPS L2C i L5. Dokumentom se specificiraju razine izvedbe SPS-a (važno za civilne korisnike GPS-a) u smislu parametara odaslanog signala i projektirane konstelacije GPS-a. Dokument je dostupan na službenim WEB stranicama GPS-a: <https://www.gps.gov/technical/ps/2020-SPS-performance-standard.pdf>.

(Izvor: GPS World <https://www.gpsworld.com/new-gps-sps-performance-standard-released/>)



### Ugašen posljednji GPS Blok II-A satelit

Posljednji aktivni GPS Blok II-A satelit (SVN 34) postavljen je postupak uklanjanja iz konstelacije u razdoblju 13. – 20. travnja 2020. godine. Iako je u početku bio predviđen njegov vijek trajanja od 7.5 godina, satelit je bio aktivan 26.5 godina što znači da je bio aktivan čak 19 godina više od predviđenog.

Sveukupno je bilo lansirano 19 GPS Blok II-A satelita koji su predstavljali naprednu (A – advanced) verziju prvog potpuno operativnog tipa GPS satelita (Blok II). Svi su sateliti lansirani u razdoblju od 26. studenog 1990. do 6. studenog 1997., a izradila ih je tvrtka Boeing. Odašiljali su L1 C/A signale za civilne korisnike kao i L1/L2 P(Y) signale za autorizirane (vojne) korisnike.

Posljednji GPS Blok II-A satelit isključen je iz aktivne konstelacije još 9. listopada 2019. te je od tada do 13. travnja 2020. funkcionirao kao rezervni satelit u svojoj orbiti. Sada je Blok II-A satelit pomaknut u višu orbitu kako bi se eliminirala mogućnost njegova sudara s ostalim aktivnim satelitima. Na mjesto ugašenog Blok II-A satelita postavljen je satelit iz najnovije generacije GPS Blok III satelita. Cijelim postupkom upravljao U.S. Air Force 2nd Space Operations Squadron (SOPS) iz Schriever Air Force Base, Colorado.

(Izvor: <https://www.gpsworld.com/2-sops-disposes-last-gps-ii-a-satellite-after-26-years/>)



### 25 godina pune operativne sposobnosti GPS-a

Dana 27. travnja 2020. napunilo se 25 godina od postignuća potpune operativne sposobnosti (eng. FOC – Full Operational Capability) GPS-a.

Naime, dana 27. travnja 1995. postignuta je FOC što znači da je sustav ostvario sve svoje planirane zahtjeve i funkcionalnosti. Iako je u tehničkom smislu potpuna operativna sposobnost postignuta toga dana, ona je službeno proglašena skoro tri mjeseca kasnije, dana 17. srpnja 1995. godine. Proglašenje FOC-a je obilježilo kulminaciju više od 20 godina istraživanja, razvoja i eksperimentiranja koja su GPS kao sustav za navigaciju i pozicioniranje dovela od koncepta do realizacije.

Vrijedi podsjetiti da je koncept GPS-a razvijen 1973. godine, prvi je satelit lansiran 1978. godine, a početna operativna sposobnost (eng. Initial Operational Capability) je postignuta u lipnju 1993. godine kada je konstelacija dosegla 24 satelita. U početku je GPS bio razvijen za vojne potrebe da bi danas postao sastavni dio tehnologije koja utječe na živote mnogih ljudi, a njegov značaj za određivanje koordinata i geodetsku struku u cjelini nije potrebno dodatno naglašavati.

Trenutačno se GPS konstelacija sastoji od 31 operativnih satelita, a sustav se kontinuirano održava, ažurira i modernizira. Prvi GPS Blok III satelit (nazvan Vespucci) lansiran je 23. prosinca 2018., a drugi (nazvan Magellan) 22. kolovoza 2019. Nakon dugog vremena testiranja, danas su oba satelita uključena u operativnu konstelaciju. Oni bi trebali omogućiti tri puta veću točnost, do 8 puta veću otpornost na ometanje (eng. Jamming) te duplo dulje vrijeme trajanja u odnosu na svoje prethodnike. Lansiranje trećeg Blok III satelita bilo je predviđeno za travanj 2020., međutim ono je zbog pandemije COVID-19 odgođeno za lipanj 2020.

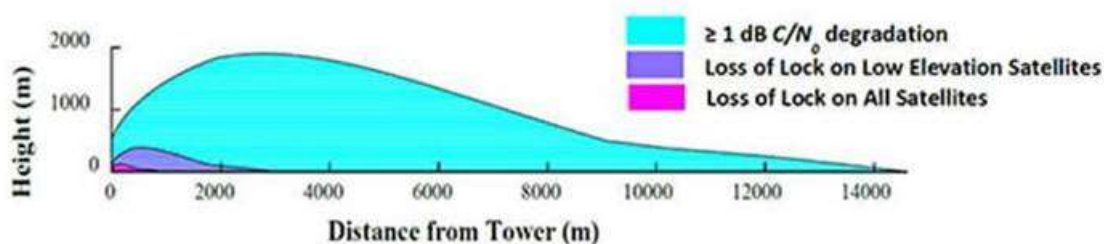
(Izvor: <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2166101/gps-celebrates-25th-year-of-operation>)

Danijel Šugar



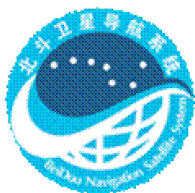
### FCC odobrila korištenje GPS frekvencija za 5G mrežu

20. travnja je Federalna komisija za komunikacije (Federal Communications Commission) SAD-a odobrila zahtjev američke kompanije Ligado Networks za korištenjem frekvencija bliskih GPS frekvencijama koje bi se koristile za 5G terestričku mrežu. Ova vijest je izazvala veliku zabrinutost kod korisnika GPS-a u SAD-u i predstavlja kraj jedne faze u sporu koji je započeo 2010. godine kada je prethodnik Ligada, tvrtka LightSquared postavila zahtjev za korištenjem tih frekvencija.



Utjecaj celularne bazne stanice snage odašiljanja od 29dBW na 1530 MHz na visoko precizni GPS/GNSS prijamnik

Naime, testiranja koja su od 2010. godine više puta ponovljena, pokazala su da korištenje predmetnih frekvencija za terestričke komunikacije može ometati prijem signala GPS prijemnika. Pokazalo se da je čak i sa smanjenom snagom odašiljača tih frekvencija postoji interferencija i opasnost od ometanja. Obzirom da svi elementi dozvole nisu poznati obje suprotstavljene strane su u iščekivanju teksta predmetnog odobrenja. ([za više informacija...](#))



### Kina ubrzano uspostavlja punu konstelaciju Beidou sustava

U prva četiri mjeseca 2020. godine Kina je ubrzala aktivnosti vezane za uspostavu pune konstelacije nacionalnog Beidou sustava za satelitsku navigaciju. Čak osam satelita je tijekom veljače postalo operativno tako da sada Beidou sustav ima čak 43 operativna satelita, što je više nego što je punom konstelacijom predviđeno. Naime, prema dosadašnjoj praksi, uspostava pune konstelacije Beidou sustava povezana je s trećom generacijom satelita, tako da se može očekivati da će određeni broj

satelita druge generacije, koji su još u funkciji, biti isključeni. Prateći kineske aktivnosti, može se zaključiti da će puna konstelacija Beidou sustava bazirana na trećoj generaciji satelita biti uspostavljena u 2020. godini, a možda i proglašena puna operativna sposobnost.

*Željko Bačić*

***Impresum:***

*Svemirski žurnal uređuju: prof. dr. sc. Željko Bačić (glavni urednik), Zvonimir Nevistić, mag. ing. geod i geoinf. (urednik web-stranice), doc. dr. sc. Vesna Poslončec-Petrić (urednica Žurnala) i doc. dr. sc. Danijel Šugar*

*© Copernicus Relay & Academy ured Hrvatska, Geodetski fakultet, 2020.*