

OSVAJANJE SVEMIRA

Prvi hrvatski satelit zaglibio zbog dva milijuna kuna

Hrvatska nema novca za financiranje razvoja svemirske tehnologije, ali ima znanstvenike koji rade na takvim projektima. Do kraja 2019. u svemir je trebao biti lansiran hrvatski satelit, ali je na čekanju zbog financijskih problema. No kad 2020. Hrvatska preuzme predsjedanje Vijećem Europe i vjerojatno bude vodila završne radnje u donošenju Jedinstvenog europskog svemirskog programa, svemir će se doimati bliže i realnom sektoru

piše **KATA PRANIĆ**
kata.pranic@lider.media

Još dva milijuna kuna potrebno je da bi se potkraj ove godine prvi hrvatski satelit vinuo u svemir. Namjerava ga lansirati Adriatic Aerospace Association, koji zastupa fizičar **Slobodan Danko Bosanac**, znanstvenik s Instituta Ruđera Boškovića, ali zasad je sve odgođeno zbog nedostatka novca. – Predvidjeli smo izradu i testiranje satelita do početka ove godine kako bi mogao biti lansiran potkraj 2019. Satelit je trebao biti izrađen na Institutu Ruđera Boškovića, ali je na čekanju zbog problema s financiranjem, pa trenutačno nismo sigurni za datum lansiranja – kaže Bosanac. Osim na razvoju satelita, prof. dr. sc. Bosanac radi i na osmišljavanju projekata istraživanja raketne elektromagnetske propulzije i sondažnih raketa, u perspektivi lansera malih satelita. Ovo posljednje zahtijeva širu međunarodnu suradnju i kontaktiranje s grupama u Europskoj uniji koje na tome rade, za što prof. dr. sc. Bosanac traži izvore financiranja. Trenutačno priprema prvu konferenciju 'Adria Space Conference 2019.', a poznat je i po inicijativi za osnivanje Svemirskog centra u Udbini, koji je prije nekoliko godina trebala financirati tvrtka Swiss Space Systems (S3), ali taj je projekt propao zbog financijskih teškoća.

Milijun i pol eura članarine

No dok čekamo prvi domaći satelit, Hrvatska 'putuje' u svemir na temelju sporazuma o suradnji s Europskom svemirskom agencijom (ESA) koji je prije godinu dana potpisalo Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO). Do punog članstva proći će pet godina jer ima nekoliko pristupnih faza, a u vezi s time ESA-ini stručnjaci posjetit će Hrvatsku tijekom ožujka ove godine. U MZO-u ističu da će Hrvatska, kad u prvoj polovini 2020. preuzme predsjedanje Vijećem Europske unije, najvjerojatnije voditi završne radnje u donošenju Jedinstvenog europskog svemirskog programa, za što se MZO aktivno priprema. Slijedom toga MZO je već za 2019. osigurao pola milijuna eura za projekte koje će hrvatske tvrtke i instituti prijaviti na natječaje, što je prilika i za realizaciju projekta prof. Bosanca. Hrvatski znanstvenici i gospodarstvenici imat će još više koristi kad Hrvatska postane članica ESA-e. Lijepa Naša plaćat će milijun i pol eura godišnje članarine, no taj će se novac vraćati putem prijava na natječaje projekata iz sektora svemirske industrije. U Europskoj uniji taj

sektor trenutačno ima velik gospodarski potencijal: više od 230.000 radnih mjesta, a vrijedi između 46 i 54 milijarde eura. Potencijal svemirske industrije na svjetskoj razini trenutačno vrijedi 350 milijardi dolara, a procjenjuje se da će 2040. vrijediti trilijun dolara.

Nejasne snage

Iako Hrvatska nema novca za razvoj svemirske industrije, ima znanstveni potencijal i znanstvenike koji u tome sektoru konkuriraju svjetskim. Na Fakultetu strojarstva i brodogradnje (FSB) i Fakultetu elektrotehnike i računarstva (FER) Sveučilišta u Zagrebu realiziraju se projekti vezani uz svemirsku tehnologiju, a profesore tih fakulteta pozivaju kao predavače na najbolja svjetska sveučilišta, gdje predstavljaju postignuća hrvatske znanosti i rade na zajedničkim projektima sa svjetskim stručnjacima. Neki od tih profesora članovi su i Referentne skupine za svemir koju je osnovalo Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Među njima je i prof. dr. sc. **Stjepan Bogdan** sa Zavoda za automatiku i računalno inženjerstvo FER-a, koji ističe da hrvatski znanstvenici i tvrtke trenutačno sudjeluju u realizaciji niza projekata vezanih uz svemir i svemirske tehnologije, ali sveobuhvatni hrvatski svemirski program tek treba pripremiti, što je primarni zadatak Referentne skupine.

– Unatoč dugogodišnjem nastojanju da se hrvatski dionici aktivnije uključe u europski svemirski program, do danas ne postoji sveobuhvatna analiza hrvatskih kapaciteta u aerosvemirskom sektoru ni dokument koji bi jednoznačno definirao hrvatski aerosvemirski program. U većini slučajeva uključivanje hrvatskih tvrtki, istraživačkih grupa i državnih institucija svodilo se na pojedinačne napore. Postoje tvrtke i znanstvene institucije koje su propoznate u EU, no projekata je još relativno malo u usporedbi s drugim članicama EU, pa Hrvatska mora graditi svoju prepoznatljivost u europskim okvirima – kaže Bogdan.

Vitalni interes

Kad je 2014. počeo proces pristupanja RH ESA-i, prvi razgovor, u dogovoru s MZO-om, održan je na FSB-u, gdje je prof. dr. sc. **Zdravko Terze** predstavnicima ESA-e prikazao dio istraživačkog potencijala RH u području svemira. – Hrvatska nema novca za pokretanje kapitalnih projekata u području svemira – što i ne treba niti

Članstvo
Hrvatske u
Europskoj svemirskoj
agenciji moglo bi pomoći
gospodarstvenicima na putu
u orbitu. No ni ta se svemirska
vrata ne otvaraju brzinom
svjetlosti, a do punog
članstva proći će pet
godina



Dr. sc. Slobodan Danko Bosanac, znanstvenik s Instituta Ruđera Boškovića, traži izvore financiranja i za projekt istraživanja raketne elektromagnetske propulzije i sondažnih raketa, u perspektivi lansera malih satelita. Član je nevladine udruge Jadranska aero-svemirska asocijacija (Adriatic Aerospace Association) koja radi na lansiranju prvog hrvatskog satelita, a poznat je i po inicijativi za osnivanje svemirskog centra u Udbini, koji je propao zbog financijskih teškoća

Ministarstvo znanosti i obrazovanja za 2019. osiguralo je pola milijuna eura za projekte koje će hrvatske tvrtke i instituti prijaviti na natječaje povezane sa svemirskom industrijom



Prof. dr. sc. **Zdravko Terze**, voditelj istraživačke grupe na Katedri za dinamiku letjelica Fakulteta strojarstva i brodogradnje, predstavnicima ESA-e prikazao je dio istraživačkog potencijala RH u području svemira – kako se razvijaju male mahokriline besposadne letjelice insektnog tipa, a i zemaljska stanica za praćenje i komunikaciju sa satelitima u LEO orbitama (LEO: Low Earth Orbit)

je to naš društveni interes – ali treba biti vitalno zainteresirana za razvoj znanosti (osobito STEM-a) i pokretanje visokotehnološkog poduzetništva, a upravo je područje svemirskih tehnologija danas jedan od zamašnjaka za njihov razvoj – kaže prof. Terze. Istraživačka skupina na Katedri za dinamiku letjelica FSB-a, čiji je voditelj prof. dr. sc. Terze, radi na dva znanstvenoi-straživačka projekta u području svemira. Prvi je razvoj male mahokriline besposadne letjelice insektnog tipa i predmet je znanstvene suradnje s elitnim kineskim institutom Harbin Institute of Technology (HIT) i pekinškim sveučilištem Beijing University of Aeronautics and Astronautics (BUAA) te sveučilištima EU TU Delft Politecnico di Milano i ETH Zürich u sklopu Horizonta (Obzora) 2020, znanstvenog projekta koji je u postupku prijave. Suradnja postoji i s američkim sveučilištima, kao što je University of Wisconsin-Madison, u sklopu razvoja pojedinih dijelova numeričkih algoritama.

– Drugi istraživački projekt u području svemira na kojem radimo jest razvoj zemaljske stanice za praćenje i komunikaciju sa satelitima u LEO orbitama (LEO: Low Earth Orbit). Takve stanice postoje (najbliža je u Ljubljani) i u tom smislu njihov razvoj nije znanstvena novost. Međutim, na Katedri za dinamiku letjelica FSB-a ispituje se nove numeričke algoritme razvoja dinamike i automatskog upravljanja mehaničkim (robotskim) dijelom pokretne antene takve stanice kojima će se ostvariti određene prednosti u odnosu na postojeća rješenja. Prvi razvijeni prototip bit će testiran u suradnji sa zagrebačkim FER-om, unutar njihova znanstvenog projekta FERSAT – napominje prof. Terze, ističući da navedene projekte financira Hrvatska zaklada za znanost.

Osim toga, na FSB-u se koordiniraju aktivnosti RH u sklopu dvaju programa EU u području svemira: Space Surveillance and Tracking (SST) i Governmental Satellite Communications (GOVSATCOM), a prof. dr. sc. Terze nacionalni je član odbora u ime RH u oba navedena programa. Unutar programa SST član je odbora Europske komisije EC Space

Surveillance and Tracking Committee (SST), član je ekspertne grupe EC SST Expert Group, a također je član ekspertne grupe Europske komisije u sklopu svemirskog programa GOVSATCOM. Program SST usmjeren je prema otkrivanju, nadzoru i praćenju svemirskih ostataka preostalih od završenih misija i drugog svemirskog otpada te dojavu potencijalnih opasnosti sudara operativnih satelita s ostacima u orbitalnim putanjama. Cilj programa GOVSATCOM jest pak uspostava zatvorene satelitske informacijske mreže za civilnu primjenu, a za pravodobne reakcije u slučajevima neželjenih događaja izazvanih prirodnim uzrocima ili terorističkim aktivnostima. RH je sudjelovao, odnosno sudjeluje, u pripremi obaju strateških programa te je hrvatskoj istraživačkoj i gospodarskoj zajednici omogućen pristup njihovim aktivnostima.

Svemirska politika

Veliku ulogu u razvoju svemirske tehnologije ima i zagrebački FER, za koji prof. dr. sc. **Dubravko Babić** sa Zavoda za radiokomunikaciju ističe da je strateška i znanstveno-obrazovna institucija na nacionalnoj razini, no da to u dugoročnom planu ne isključuje mogućnost komercijalizacije preko spin off i startup-tvrtki.

– Pristup ESA-i vjetar je u leđa i poticaj za razvoj Hrvatske u ovom segmentu visokih tehnologija, a FER se aktivnostima u Nacionalnoj referentnoj skupini za svemir pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja zauzima za uvođenje Hrvatske u Europsku svemirsku agenciju i pozicioniranje Hrvatske u Europskoj svemirskoj politici – kaže prof. Babić.

FER provodi istraživački projekt Hrvatske zaklade za znanost imena Prosperity, radnoga naziva FERSAT, a riječ je o platformi za satelitsko mjerenje elektromagnetskih zračenja u sklopu koje će se izraditi nanosatelit formata CubeSat-1U. U sklopu tog projekta FER surađuje s Geofizičkim odsjekom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, FSB-om, Institutom Ruđera Boškovića te hrvatskim tvrtkama Croatel, GeoLux i Amphinicy. ■



Prof. dr. sc. **Stjepan Bogdan** sa zagrebačkog Fakulteta elektrotehnike i računarstva ističe kako postoje tvrtke i znanstvene institucije koje su propoznate u EU, no broj projekata u svemirskoj tehnologiji još je relativno mali u usporedbi s drugim članicama EU pa Hrvatska mora graditi svoju prepoznatljivost

Na razini Europske unije svemirska tehnologija trenutačno ima velik gospodarski potencijal: u toj industriji otvoreno je više od 230.000 radnih mjesta, a vrijedi između 46 i 54 milijarde eura. Pravi je trenutak da se Hrvatska pokuša pozicionirati u europskoj svemirskoj politici