

## SuitSat-1 (RS0RS) – Svemirsko odijelo satelit

### Ukratko u SuitSat-u ("This is SuitSat-1 RS0RS!")



U petak, 3. veljače, u 23:02 UTC, za vrijeme «Svemirske šetnje», Ruski kozmonaut Valery Tokarev izbacio je iz ruke Rusko svemirsko odijelo 'Orlan'. Odijelo opremljeno radioamaterskom opremom (ručnim radiouređajem Kenwood TH-K2) odašiljat će glasovne poruke studenata, telemetriju (broj orbite, napon baterije i temperaturu odijela) i SSTV sliku na 145.990 MHz snagom 0.5 W, krećući se brzinom od 28000 km/h. Odijelo, čiji je transport na Zemlju bio pre

skup, poslužilo je za probijanje granica: ovo je prvi satelit koji je u potpunosti složen na Međunarodnoj svemirskoj postaji. Planirani vijek trajanja baterija je nekoliko dana (do najviše nekoliko tjedana), a samog odijela oko dva mjeseca, prije nego izgori u Zemljinj atmosferi.

### Kako je sve počelo?

Ideju za SuitSat (također RadioSkaf ili Radio Sputnik, Ivan Ivanovich ili Mr. Smith) prvi je dao Ruski ogranak AmSat-a – Amsat Russia, predvođen Sergeyem Samburovom (RV3DR) 2004. godine. Dodatni motiv Sanburovom za ovaj projekt bila je i proslava 175 godina postojanja Tehničkog fakulteta u Moskvi. Projekt je tada predložen na AmSat-ovom simpoziju te iste godine, i krenulo se u izradu projekta. Projekt je izveden zajedničkim snagama Rusije i SADA. Izbacivanje odijela određeno je tijekom svemirske šetnje ETA-12. Glavni sponzor projekta je ARISS (Amateur Radio on International Space Station), uz NASA, AMSAT i ARRL.



### Kako je SuitSat-1 izrađen?

U dvije kutije su smješteni radiouređaj, mikrokontroler i elektronika koja snima i reproducira glasovne poruke i SSTV sliku. Unutar odijela se također nalaze i baterije za napajanje i CD s radovima učenika i studenata. S vanjske strane odijela nalaze se antena i sučelje za posadu – tri gumba kojima se radiooprema na SuitSat-u uključuje.



Prije svemirske šetnje, ISS ekipa (Valery Tokarev i Bill McArthur (KC5ACR)) pripremili su svemirsko odijelo: pospajali kutije kablovima, zatvorili ih u posebnu «torbu» i ugradili unutar odijela. Zatim su ugradili antenu na kacigu – istu kakva se već koristi na svemirskoj postaji. Baterije, antena i sučelje za posadu posebnim su kablovima spojeni s kutijama u kojima su radiouređaj i elektronika. Astronauti su poradili i na estetici: kako bi odijelo izgledalo što više kao astronaut, u njega su, osim navedene radioamaterske opreme, natrpali sve što im na postaji ne treba (smeće).



### Kako pratiti SuitSat-1?

Izbacivanje odijela obavljeno je tako da zaostaje za Međunarodnom svemirskom postajom (ISS), iako, gledano sa Zemlje izgleda kao da prethodi (kada pokušavamo slušati SuitSat, čuti ćemo ga prije nego što čujemo ISS). Odijelo se u svakoj svojoj orbiti sve više udaljava od ISS-a, pa ga, kako vrijeme odmiče, moramo slušati sve ranije (i do nekoliko minuta ranije nego ISS). S vremenom će se odijelo približavati Zemljinoj atmosferi, u kojoj će i izgorijeti, ali se predviđa da će puno prije toga otkazati baterije. Frekvencija na kojoj radi SuitSat je 145.990 MHz. Zbog zanimljivosti cijelog projekta, kozmonauti su radiouređaj na ISSu (Kenwood TM-D700E) prebacili u repetitorski mod, i to tako da sluša SuitSat na 145.990 MHz, a odašilje na svojoj *downlink* frekvenciji 437.800 MHz snagom 10W, čime su dodatno olakšali prijem svim zainteresiranima.

### Telemetrija, poruke i slika

Telemetrija, snimljene glasovne poruke i SSTV slika emitirati će se od nekoliko dana do nekoliko tjedana (ovisi o tome koliko budu trajale baterije).

Podaci sa SuitSat-a grupirani su u 3 dijela:

- SuitSat ID ("*This is SuitSat-1, RS0RS*")
- međunarodna glasovna poruka
- telemetrija ili slika

Između blokova podataka, zbog štednje baterija, biti će 30 sekundi pauze.

Snimljene su glasovne poruke na Ruskom, Japanskom, Španjolskom, Njemačkom, Francuskom i Engleskom. Glasovi su uglavnom glasovi studenata.

Međunarodne glasovne poruke šalju se ovim redom:

1. Glasovna telemetrija
2. Ruska poruka
3. Poruka Europskih studenata (Španjolski i Njemački)
4. Poruka Bauman Instituta (Ruski)
5. Poruka Kanadskih studenata (Francuski)
6. Poruka G. Alexandrova (Engleski)
7. Poruka Japanskih studenata (Japanski)
8. Poruka Američkih studenata (Engleski)
9. SSTV Slika

Telemetrija se sastoji od:

- vremena misije
- temperature odijela
- napona baterije (28V je nominalni napon)

SSTV slika biti će odašiljana Robot 36 protokolom, koji za slanje cijele slike treba 36 sekundi. Slika je veličine 320x240 pixela, a o kojoj je slici riječ, u Amsatu nisu htjeli reći.

Također, svako emitiranje SuitSat-a završava specijelnom riječju. Koje su to riječi, može se otkriti samo slušanjem.



### Što ako čujem SuitSat?

QSL kartice za slušanje satelita mogu se zatražiti od QSL managera za pojedino područje. Potrebno je poslati veliku SASE omotnicu (23x30 cm) na sljedeću adresu:

F1MOJ - Mr CANDEBAT Christophe, SuitSat Europe QSL Manager  
 7 Rue Roger Bernard  
 30470 AIMARGUES  
 FRANCE

Također, osim zatraživanja QSL kartice, dobro je svaki prijem zabilježiti ispunjavanjem forme na web stranicama [www.suitsat.org/report\\_form.html](http://www.suitsat.org/report_form.html) kako bi i drugi zainteresirani slušaoci što lakše mogli slušati ovaj satelit. Takvi mogu pratiti izvještaje na: [www.suitsat.org](http://www.suitsat.org).

## Povratak u stvarnost - Radio klub Pazin SuitSat-1 Monitoring Team

Kako su članovi radio kluba Pazin popratili lansiranje SSETI satelita, pomislili smo da je vrijeme da se aktiviramo i u praćenju ovog satelita, i to u još većem broju. Formirali smo tri ekipe: Adam «*nepobjedivi*» (9A4QV), Marko «*QRPjem do zvijezda*» (9A8MM) i radio klub Pazin (9A7P) «*noćne ptice*» (koji su činili Dragan (9A2SX), Češko (9A6NCM) i Hrle (9A6XX)). Za razliku od Adama, koji je imao GPjku i Marka koji je imao 9 el. yagicu, rkp ekipa nije imala spremnu antenu Ali to trojicu radioamatera nije spriječilo. Dragan i Češko su, na Hrletovu inicijativu i stručnu pomoć i vodstvo, u samo pola sata u mraku sastavili 13 elementnu yagicu (antenu koja više od 3 godine nije bila micana iz skladišta, čak ni za vrijeme čišćenja klupskih prostorija) i potrudili se napraviti kvazi-sustav elevacije.

## Komentari slušatelja/primatelja

16 minuta nakon što je Tokarev izbacio SuitSat, a svi zainteresirani s brzim linkom na internet su to znali tako što su pratili NASA TV, stranice SuitSat-a ili stranice radio kluba Pazin, radioamateri su počeli slušati 145.990 MHz. Nažalost, signal je bio puno tiši nego što se očekivalo, i u prvih nekoliko prolaza mogao se čuti samo šum. NASAini stručnjaci predviđali su da su se baterije zaledile i da zbog toga «*možda nikada nećemo čuti SuitSat*». 6 sati nakon toga, završila je svemirska šetnja br. 12, koja je proglašena uspješnom, a po riječima komentatora NASA TV završio je i SuitSat. U tim trenucima zabune komentari na [www.suitsat.org](http://www.suitsat.org) nizali su se jedan za drugim. Evo najzanimljivijih (autor/komentator - poruka):

**9A7P** - did Valery turned on the SuitSat?

**Science Teacher** - I've had the same problem with dollar store batteries. My students (whom I've pumped up for a chat with SuitSat) will complain.

**nbx909** - nooooooO! so close so close

**USA-IL** - No Sound Yet! GET THIS THING WORKING!!!!

**Noisy Woman** - Can I put my wife in the next suitsat, y'all will hear her.

Kozmonauti na ISSu su nakon povratka u postaju i sami pokušali čuti SuitSat (koji je tada bio 30-tak kilometara od njih). Bill McArthur je nakon nekoliko trenutaka slušanja rekao kako je signal vrlo slab i kako nije čudo što ga radioamateri na Zemlji ne stignu primiti. Zato su odlučili svoj radioamaterski uređaj prebaciti u *repeater* način rada, kako bi primljene signale emitirali na UHF području (437.800 MHz) snagom 10W.

Na sreću svih zainteresiranih, SuitSat-1 je ipak aktivan, i iako je prijem na 145 MHz gotovo nemoguć amaterima koji nemaju stackirane *mnogo-elementne* yagice, signal na 437 MHz je dovoljno dobar da se razumiju dijelovi poruka i telemetrije. SSTV sliku još nitko nije kompletno primio, ali nekoliko je radioamatera poslalo dio slike koji su primili.

## Jesmo li i mi primili nešto?

Jesmo. Nakon tri neprospavane noći, Marko je došao do revolucionarnog zaključka: samo Ameri čuju nešto, jer sunce obasjava SuitSat upravo iznad SAD-a, temperatura baterija se povisi i odašiljač uspije poslati barem neke podatke. Morali smo počekati da i ISS i SuitSat i Sunce budu iznad Pazina. Takav prolaz prvi se put dogodio nakon više od 50 sati nakon lansiranja SuitSat-a. Osim neumornih Talijana, koji neznaju da 70cm nije samo 437.800 MHz, nego i cijeli niz ostalih frekvencija, i da nisi bolji radioamater ako imas jače pojačalo, uspjeli smo čuti dijeliće glasovne

poruke sa SuitSat-a. Našem oduševljenju nije bilo kraja. Prijem je potvrdio i Adam sa svoje lokacije kraj Labina.

### Što se SuitSat-om postiglo?

- preko 2 milijuna posjeta [www.suitsat.org](http://www.suitsat.org) stranici unutar 24 sata nakon izbacivanja odijela (toliko nemaju ni [www.hamradio.hr](http://www.hamradio.hr) i [www.rkp.hr](http://www.rkp.hr) zajedno)
- studentska kreativnost u obliku slika, tekstova i pjesmica poslana je u svemir
- satelit je uspješno složen i lansiran iz svemira
- ARISS team je uspio složiti i testirati svu potrebnu opremu unutar 3 tjedna
- Ovaj projekt privukao je ogromnu medijsku pažnju, usmjerenu na radioamaterski svijet
- Članovi radio kluba Pazin su naučili složiti 13 elementnu yagicu u sred noći po mraku

Vijest o SuitSat-u objavljena je u skoro svim dnevnim novinama i prikazivana na mnogim svjetski poznatim i gledanim TV programima. Iako je za većinu čitatelja/gledatelja to bilo «odijelo s radiom», svi su pročitali vijest o «Ivanu Ivanovichu». Osim svim radioamaterima, ovo je odlično priznanje autorima projekta Franku Baueru (KA3HDO) i Sergeju Samburovu (RV3DR).

Za manje od 48 sati nakon izbacivanja SuitSata iz Međunarodne svemirske postaje, taj je satelit dobio oznaku Amsat-Oscar-54 (AO-54).

Za kraj, prisjetit ćemo se riječi Billa McArthura u javljanju bazi nakon što je u ISS-u poslušao SuitSat: «*Where there is a will, there is a way!*».

