

## Intervju: dr. sc.

# Bojan Vršnak

**Hrvatski znanstvenik dobitnik međunarodne nagrade za znanstveni doprinos u području svemirske meteorologije**

Dr. sc. Bojan Vršnak zaposlen je u Opservatoriju Hvar Geodetskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kao znanstveni savjetnik u trajnom zvanju. Većina istraživanja dr. sc. Bojana Vršnaka odnosi se na eruptivne procese u Sunčevoj atmosferi. Nagradu je dobio 2017. godine i time postao peti dobitnik ove prestižne nagrade. Među dobitnicima su i dva znanstvenika iz NASA-e. Posebnost ove nagrade je i u tome što je dodijeljena povodom obilježavanja 100. obljetnice smrti Kristiana Birkelanda. Nagrada Kristian Birkeland Medal for Space Weather and Space Climate dodjeljuje se od 2013. godine i predstavlja najvažniju nagradu u području istraživanja svemirskog vreme-

na. Nagradu dodjeljuju Europska svemirska agencija (European Space Agency – ESA), Belgian Solar-Terrestrial Centre of Excellence i Space Weather Working Team, u suradnji sa znanstvenim časopisom Journal of Space Weather and Space Climate. Ovaj iznimno simpatičan znanstvenik osvojio nas je na prvi pogled kada smo ga ugledali s kaubojskim šeširom ispred zgrade Fakulteta. S nama je podijelio svoje iskustvo, upoznao nas je sa svojim radom i životom znanstvenika te dao savjet svim mladima koji svoju karijeru žele posvetiti znanstvenom radu i istraživanjima.



## Možete li se predstaviti našim čitateljima?

Zovem se Bojan Vršnak. Bavim se astrofizikom odnosno fizikom Sunca, erupcijama na Suncu te njihovim utjecajem na magnetosferu Zemlje.

## Možete li nam reći nešto o svemirskoj meteorologiji?

Priča o tome je dugačka i termin „meteorologija“ je malo nespreatan pošto više opisuje zbivanja u atmosferi. Na engleskom se kaže space weather, kada bi se prevelo na hrvatski weather – vrijeme, odmah se pomisli na protočno vrijeme. Probali smo i druge izraze, ali nije to bilo to. No dobro, važno da se zna što stoji iza tog izraza. Svemirska meteorologija nastala je nakon Drugog svjetskog rata kada su Nijemci gubili vezu sa zapovjednikom u Africi, a Australci s brodovima. Zbog problema s radarima Englezi nisu vidjeli da stiže napad na London. Bilo je jasno da se događa nešto sa Suncem. Uvijek bi bio tzv. Sunčev bljesak, oslobodi se puno energije u području ultraljubičastog i X-zračenja. Nije bilo jasno kako stvari funkcioniraju pa su Nijemci napravili pet opservatorija za promatranje Sunca. Jedan je još uvijek aktivan. Razdoblje 50-ih uzima se kao početak proučavanja veza Sunce – Zemlja, iako je još prije upravo Christian Birkeland prvi objavio aureolu borealis i povezo ju s aktivnostima na Suncu. Zapravo se radi o tom da se na Suncu događaju velike erupcije, one imaju nekoliko efekata koji direktno utječu na Zemlju. Prvi je odmah nakon eksplozije kada ultraljubičasto zračenje i X-zračenje stignu do Zemlje te remete atmosferu. Kreću se brzinom svjetlosti, tako da kada mi to vidimo eksploziju

na Suncu, zračenje je već tu. Bitno je jer poremećuje ionosferu, time i radio komunikaciju pošto ionosfera reflektira radiovalove.

## Kada Vam se rodio interes prema svemiru i Suncu?

To je počelo jako rano kad sam bio još u osnovnoj školi. Nastavnica zemljopisa odvela nas je u zvezdarnicu. Predavanje je bilo zgodno, ali ne toliko koliko kad smo došli na teleskop i kada sam ugledao Mjesec. Kada sam vidio brda, kratere i čuda, sâm sebi sam rekao bit ću astronom i točka. I sve poslije išlo je u tom smjeru. Radio sam na zvezdarnici kao amater astronom, radili smo jednostavne, ali i profesionalne stvari. Poslije sam zbog toga upisao fiziku. Astronomije odnosno astrofizike nije bilo kod nas, samo astrometrija u Beogradu. To mi nije bilo to, pa mi je preostalo upisati fiziku i s vremenom upasti u priču s astrofizikom.

## Dobitnik ste najvažnije nagrade u području istraživanja svemirskog vremena. Možete li dočarati osjećaj kada ste saznali da ste upravo Vi odabrani za nagradu?

To je bilo malo smiješno pošto me nominirala jedna kolegica iz Graza. Ona mi nije htjela ništa reći da ne bi bilo razočaranje ako ne prođe. Onda mi je došao mail od jednog Amerikanca „Čestitam Bojane“. Nije mi bilo jasno na čemu, nije mi bio rođendan, možda je nešto pobrkao. Na kraju je ispalo da je on bio jedan od predlagatelja i među prvima je saznao da sam ja izabran. Nakon toga mi je i kolegica iz Graza javila te je stigla i službena obavijest.

## Možete li reći nešto o modelu za koji ste dobili nagradu?

Model helisferskoga gibanja baziran je na analitičkom fizikalnom pristupu, nema numerike. Ako se razumije fizikalni princip koji stoji iza pojave geomagnetskih i ionosferskih oluja, može se bez numerike odrediti nailazak, kada će „lupiti“ i kolikom brzinom će stići na Zemlju. Brzina najčešće daje snagu utjecaja na Zemlju. Modelom se prati kako izbačaj putuje od Sunca do Zemlje, to obično traje nekoliko dana, može biti svega 12 sati ako je jako brz. Ne može se sve opisati definitivno. Do Zemlje dođu i čestice visokih energija, snopovi elektrona i protona koji isto rade probleme, no to čovjek nema vremena predvidjeti jer čestice putuju 20 – 30 min. Izbačaj sa Sunca što nosi magnetsko polje sa sobom radi veliki problem na Zemlji, ali najviše na satelitima. Tu ima šansa za predviđanje, barem tih 12 sati. Numerika se oslanja na mjerenja magnetskih polja na Suncu i međuplanetarnog prostora, tu računi traju po dan vremena ako se želi dobro izračunati. Analitički model je praktičan jer se može izračunati u stvarnome vremenu, unutar nekoliko sekundi te daje bolje rezultate.

## Na koji točno način oluje na Suncu utječu na nas na Zemlji?

Da krenemo od Zemlje prema gore. U područjima kao što su Kanada ili Sibir zbog geomagnetskih poremećaja dolazi do raspada elektroenergetskih sustava. U principu, ako se promijeni magnetsko polje, to inducira električno polje. Inducirati električno polje znači da teku struje. Kada stigne poremećaj sa Sunca, on

mijenja magnetsko polje Zemlje i dolazi do induciranja struje u oceanima. Kada dođe blizu obale i ako se u blizini nalazi neki dalekovod ili nešto slično, jednostavno ga „polijeva“, pritišće sve skupa u sebe i duž dalekovoda krene puno jača struja nego je predviđeno. Kada stigne do transformatora, on se pokvari i tako dalje krene lančano. Jednom je Quebec ostao bez struje praktički cijeli dan. Golubi pismošarke isto funkcioniraju na neku foru magnetskog polja, kao da imaju u sebi maleni kompas jer se izgube za vrijeme geomagnetske oluje. Ako odemo gore do transkontinentalnih aviona koji lete na velikim visinama i često idu preko pola zbog kraćeg puta. Piloti obavezno imaju dozimetre i ako su odradili previše letova u vrijeme kada je bilo pojačano čestično zračenje, onda dobiju prisilni godišnji na mjesec – dva da se „očiste“. Ako se ode još više, dolazimo do satelita. Oni stradaju najviše, a to je problem jer ih je teško popraviti. Ne možemo samo poslati vučnu službu i riješiti problem. Za astronaute može biti također pogubno. Jednom prilikom su imali sreće da su bili na strani Mjeseca u vrijeme oluje tako da ih je zaštitio od glavnog snopa čestica. Da su bili na drugoj strani prema Suncu, bilo bi otprilike kao Černobil. Također, put na Mars nije bezazlen. Putuje se 8 mjeseci i treba preživjeti put i kada se stigne, treba se zaštititi i biti na Marsu koji nema magnetsferu i magnetsko polje, tj. ima rijetku atmosferu i zračenje puno jače utječe.

### **Spomenuli ste put na Mars, biste li ikad putovali?**

Kada bih imao nekih 80 godina i kada bi mi bilo svejedno, onda da.

Sada sam još mlad. Tada bi bilo svejedno jesam li na Mirogoju ili na Marsu, počinje na m i jedno i drugo.

### **Možete li s nama podijeliti neku dogodovštinu?**

Bio sam u Kutini na nekom predavanju za djecu, ali otvorenom za opću publiku. I tako pričam, odgovaram na pitanja, kad iz zadnjeg reda neki čovjek kaže: „Ja bih nešto pitao. Je li možda sada bila geomagnetska oluja, mene je nekako zaljuljalo?“ Odgovorim da mi to ne osjećamo, i još malo objasnim. Dođem doma nakon toga i vidim da je jedna od najvećih geomagnetskih oluja bila taj dan. Šansa za to je vrlo mala, statistički. Ali tko će znati, možda njega stvarno je „pogodila“ oluja.

### **Neki znanstvenici tvrde da stiže novo ledeno doba. Što mislite o tome?**

Sunce ima svoj jedanaestogodišnji ciklus. Od velike aktivnosti s puno Sunčevih pjega i jakim magnetskim poljima, puno erupcija i utjecaja što dolaze na Zemlju do male aktivnosti. Od maksimuma do minimuma je oko 7 godina i obrnuto 4 godine. Nije to tako točno, ali je dosta pravilno definirano. Zadnjih 100 godina priča se o industriji, zagađenju, stakleničkim plinovima, što sigurno nije besmisleno. Međutim, u isto vrijeme je i Sunčeva aktivnost razlog. Negdje oko 1957. bio je jedan od jačih maksimuma. Nakon toga je blago počelo padati, ali je još jako izraženo. Zadnji Sunčev ciklus bio je jako slab i postoji tendencija, statistički po fizici, da bi svaki sljedeći ciklusi mogli biti sve slabiji i slabiji. A to je definitivno vezano i s klimom. Negdje na prijelazu iz 17. u 18. stoljeće bilo je razdoblje

koje se zove Maunder Minimum, hladno razdoblje kada 70 – 80 godina nije bilo skoro ničega na Suncu, nikakve aktivnosti. Na Zemlji je pala temperatura za skoro stupanj u prosjeku što je klimatološki jako puno i zavladao je glad Europom. Sada u ovom našem vremenu, kada imamo porast temperature, brkaju se ta dva efekta. Jedno je porast temperature, a jedno je čovjek. Kad se krene nizbrdo s klimom, ne može se lako vratiti. S druge strane, možda pripomogne jedino ako aktivnost Sunca bude stvarno padala. Po nekim numeričkim modelima, moguće je da se to dogodi, ali to je kao predviđanje vremenske prognoze za 20 dana, moglo bi biti...

### **Možete li nam nešto reći o promjeni magnetskog pola Zemlje?**

To je još manje predvidivo nego Sunce. Zemljino magnetsko polje se mijenja neprestano. Ne u zadnjih 1000, već u zadnjih 100 000 ili više godina. Bilo je razdoblja prema milijunskoj skali godina kada se Zemljino magnetsko polje okretalo sjever – jug. Nije periodički, ali postoje naznake da se mijenjalo. Kad su se događale promjene sjever – jug i obratno, onda bi magnetsko polje jako oslabilo, kao što se sada događa da slabi magnetsko polje Zemlje. Kada oslabi magnetsko polje, tada više kozmičkog zračenja može ući na Zemlju jer nemamo magnetski štiti. Zračenje utječe na gene i kromosome i dolazi do deformacija. Izumiru biljne i životinjske vrste te se pojavljuju nove. U povijesti se vidi da neke vrste definitivno nisu postojale, a pojavile su se u vrijeme velikih promjena magnetskog polja. Ta promjena događa se i na Suncu, samo na Suncu postoje određeni

modeli prema kojima Sunce ima 22-godišnji ciklus promjene magnetskog polja. Nije moje područje, ali znam da je razlog tome što je Zemljina jezgra premalo poznata da bi se predvidjele promjene.

### **Jeste li vidjeli ikada aureolu borealis?**

Nisam, bio sam blesav. Bila je neka konferencija, pošto sam već puno putovao te godine, bilo mi je dosta. Nikako mi se nije išlo do Finske, treba promijeniti tri aviona da stigneš. Još je bio Sunčev minimum i šansa je kao manja. Ali upravo tad kad je niska aktivnost, onda je skoro sigurno da će biti polarne svjetlosti od nečeg što nisu erupcije, nego takozvana koronina šupljina. Kada se Sunce rotira, to dolazi svakih 27 dana ili ako su dvije, onda 14 dana i skoro je sigurno da ćeš nešto vidjeti. I tako sam previdio tu priču i poslao sam kolegu. On je otišao i vratio se i pričao mi kako je svaku večer bilo polarne svjetlosti. A trebao sam to znati, to mi je posao.

### **Imate li vremena za još neki hobi uz posao znanstvenika?**

Volim skijanje, to mi je jako drago. Bavio sam se i speleologijom. Uz to, volim i svirati, sad samo usnu harmoniku, ali prije sam i drugo. Kada radimo konferencije, skoro uvijek napravimo musical evening pa nam bude zabavno.

### **Koliko često putujete na Hvar?**

Na Hvar idem nekoliko puta na godinu, obično u travnju. Idemo zbog festivala znanosti, koji se održava i u Zagrebu, u Tehničkom muzeju, ali želimo ga popularizirati i dalje među lokalnom zajednicom.

### **Najdraže putovanje, gdje Vam je bilo najljepše?**

Najdraže mi je otići u Bern u Švicarsku. To je mali gradić za razliku od Pariza i Londona koji su ogromni, stalno si u podzemlju. Tu ti je sve blizu, nadohvat ruke. Volim i Graz, s njima imamo strašno dobru suradnju. Druželjubiva su ekipa, nisu samo Austrijanci, ima i Kineza, Argentinca, Španjolaca. Jača su ekipa nego kod nas i zanimljivo je jer ima puno žena znanstvenica. Drag mi je i Kiel na sjeveru Njemačke. Nije baš nešto atraktivan, ali puno surađujem s jednim čovjekom od tamo čija je žena iz Bosne i Hercegovine i njoj je jako drago kada netko dođe s kime može razgovarati. Strašno je duhovita uvijek se dobro nasmijemo.

### **Kako biste potaknuli studente da se krenu baviti znanošću?**

Neka dođu kod nas gore na Fakultet, pa ćemo malo popričati. Druga stvar je da je zagrebačka zvezdarnica jako dobro mjesto za takve stvari. Većina nas je počela tamo kao amateri astronomi. Postoje tečajevi, predavanja, teleskop. Čak je i puno ljudi s PMF-a s Odsjeka za fiziku došlo preko zvezdarnice u taj naš svijet.

### **Što biste savjetovali svim mladim znanstvenicima, da im bude lakše?**

Neka žive lijepo i dobro dok mogu i dok su mladi. Što znači i dobro raditi znanost jer ako te to veseli, to znači da ti čini život ljepšim.

 **Intervju pripremila: Lorena Džido**