

UTICAJ KORPUSKULARNOG ZRAČENJA SUNCA NA METEORSKI ROJ QUADRANTIDI U PERIODU 2005-2014 GODINE

Ž. DISTERLO

*Radio astronomski klub «Aurora» DMI Bor
ARAO <https://radioastronomijaSrbija.blogspot.com>*

Abstract. Analiziran je uticaj korpuskularnog zračenja Sunca na meteorski roj Kvadrantidi u periodu od 2005. do 2014. godine a na osnovu podataka dobijenih od telemetrijskog satelita SOHO (<http://sohowww.nascom.nasa.gov>), (<http://www.solen.info/solar>) i (<http://solarmonitor.org>). Radio odjek meteora vršen je radio-teleskopom na frekvenciji 150MHz, a obrada signala računarskim softverom Radio-SkyPipe. Povećanje broja meteora u 2007. 2011. 2012. i 2013. je pod uticajem Sunčevih regiona-vulkana kada su oni bili u geoefektivnoj poziciji ka Zemlji zajedno sa uticajem koronarnih rupa koje su u geoefektivnoj poziciji ka Zemlji i jačini njihovih eksplozija. U dane maksimuma meteorskog roja pored povećanja broja meteora primećeno je i grupisanje meteora. Povećano grupisanje meteora ka maksimumu je brže a sporije je opadanje broja meteora ka minimumu.

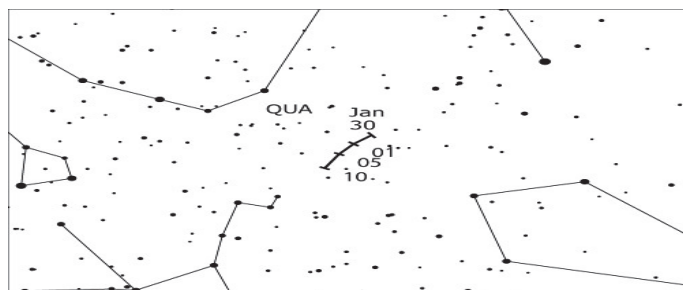
IZVOD

Osim elektromagnetnog zračenja Sunce ima i korpuskularno zračenje, u vidu čestica čije su dimenzije reda atoma ili čak manje od jezgra atoma. U suštini, Sunce odašilje u kosmos milione tona materijala od kojeg je sačinjeno. Mlaz čestica nazivamo Sunčev vetar, koji stalno duva od Sunca prema kosmosu brzinama koje se kreću od 200-2500 km/s. Srednja vrednost brzine Sunčevog vetra u blizini Zemlje je oko 375 km/s. Mahovitost Sunčevog vetra ima kosmičke vrednosti. Gustina Sunčevog vetra u jedinici zapremine kreće se od jedne čestice do više stotina čestica po kubnom centimetru. Kod energetskih čestica gustina dostiže astronomske vrednosti a potok čestica kroz kvadratni centimetar u sekundi ster radijana može dostići vrednost i do više desetina miliona. Svaki Sunčev vetar nosi magnetno polje Sunca i naziva se Interplanetarno magnetno polje. Osim magnetnog polja, čestice Sunčevog vetra nose i slobodna električna opterećenja i svojim kretanjem stvaraju električnu konvekcionu struju. Pored protona i elektrona u sastav Sunčevog vetra ima i jona mnogih hemijskih elemenata. Kod snažnih erupcija Sunčev vetar nosi visoko energetske čestice, nukleone, čija se energija

meri u milion elektron volti. Tako snažna konvekciona električna struja koja teče od Sunca ka Zemlji ima veliki uticaj na sva dešavanja u našem okruženju. Presecanjem putanje radijanta meteorskog roja i njihov ulazak u zemljinu jonosferu stvara se jonizacija, ona može biti znatno povećano ako je u tom trenutku aktivno dejstvo Sunčevog vetra u geoeftivnoj poziciji ka Zemlji.

UVOD

Kvadrantidi su jedan od najboljih meteorskih rojeva. Zemlja svake godine preseca radijant roja Kvadrantidi u periodu krajem Decembra, početkom Januara (1.-6. Januara). Brzina meteora je 41,5 km/s, dolaze iz sazvežđa Kvadrans muralis koja se nalazi između Volar, Herkula i Drako. Zenitna satnica maksimuma je 120 meteora na sat. Vrhunac je prilično oštar.



Položaj Kvadrantida.

Maksimum ovog roja varira iz godine u godinu u opsegu od 0,15 stepeni ekliptičke longitude za većinu godina. Maksimum roja Kvadrantidi je na neki način asimetričan, broj refleksija posle maksimuma opada znatno brže nego što se povećava prema maksimumu. Krupniji i sitniji meteorski delovi pojavljuju se u skoro isto vreme, mada u nekim godinama dešava se da krupniji meteori kasne za neki sat u odnosu na glavni maksimum. Kometa od koje ovaj roj potiče još nije registrovana. Astronomski podaci za roj Kvadrantidi: E.L.282,55°, RA 232°, DEC +50°, brzina 41,5 km/s. trajanje-pojave 1.-6. Januar, broj meteora/h 40-150. Najbolji radio odjek Kvadrantida je iz pravca NE-SW i SE-NW a relativno slab iz pravca N-S i E-W.

METOD RADA

Radio odjek Kvadrantida registrovan je radioteleskopom na frekvenciji 150MHz iz razloga što Kvadrantidi spadaju u grupu brzih meteora i daju dobre odjeke na višim frekvencijama.

Pomoću telemetrijskog satelita SOHO, (<http://sohowww.nascom.nasa.gov>), (<http://www.solen.info/solar>) i (<http://solarmonitor.org>), preuzeti su podaci o aktivnosti Sunca za period (2-4. Januar), za svaku godinu praćenja Kvadrantida. Podaci su sledeći:

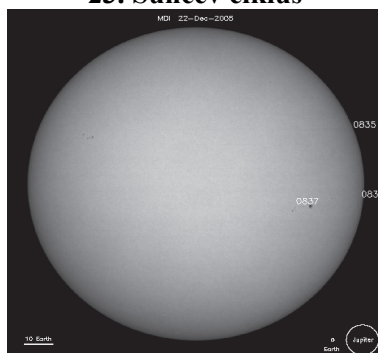
1. Postojanje Sunčevog regiona ili koronarne rupe u geoefektivnoj poziciji ka Zemlji u periodu maksimuma meteorskog roja (2-4.januara)
2. Jačinu eksplozije-klase, i vreme dolaska čestica do Zemljine magnetosfere
3. Brzinu Sunčevog vetra
4. Sastav čestica Sunčevog vetra
5. Jačinu konvekcione struje čestica Sunčevog vetra

Dobijeni podaci korišćeni su za određivanje uticaja Sunčeve aktivnosti posredstvom Sunčevog vetra na radijant meteorskog roja Kvadrantidi u njegovom maksimumu aktivnosti za vremenski period od deset godina. Snimanje meteorskog roja Kvadrantidi započet je pri kraju 23. Sunčevog ciklusa. Praćenje će biti nastavljeno ceo period 24. Sunčevog ciklusa. ARAO prati još deset meteorskih rojeva: Liridi, Persidi, Delta Aurigidi, Septembarski Tauridi, Drakonidi, Orionidi, Novembarski Tauridi, Leonidi, Geminidi i Ursidi.

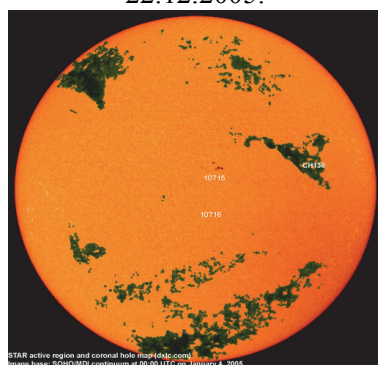
UTICAJ AKTIVNOSTI SUNČEVOG VETRA NA METEORSKI ROJ KVADRANTIDI:

2005.

23. Sunčev ciklus



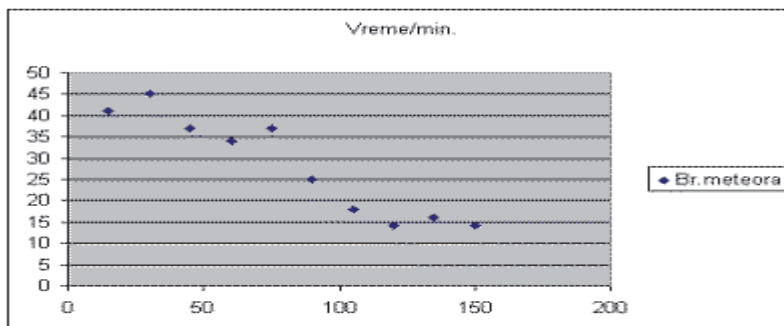
Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji
22.12.2005.



Sunčev region i koronarna rupa u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji
3/4.1.2005.

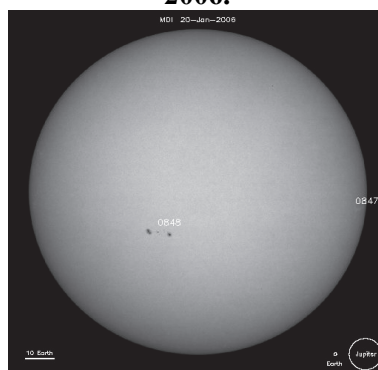
Jačina konvekcione struje čestica u GW:
NOAA-15(S) 10716 22.7 GW 6 .787

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2005.



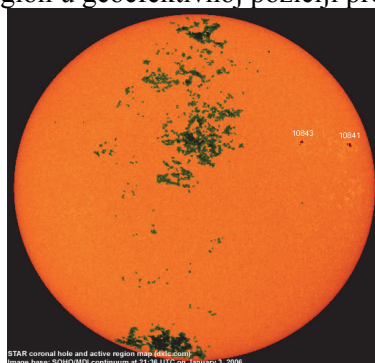
Maksimalan broj meteora: **96**

2006.



20.1.2006.

Sunčev region u geoeektivnoj poziciji prema Zemlji



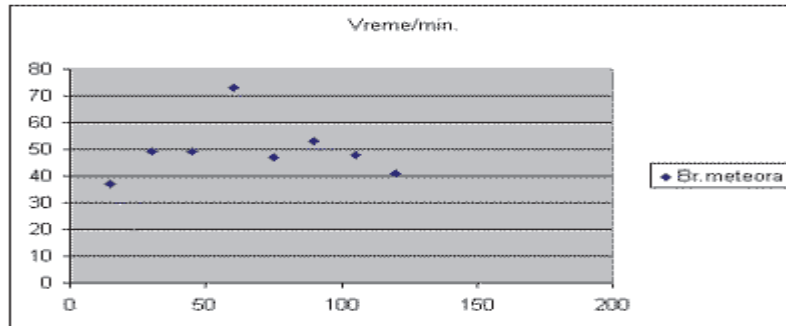
Sunčev region i koronarna rupa u geoeektivnoj poziciji prema Zemlji

3.1.2006

Jačina struje u GW:

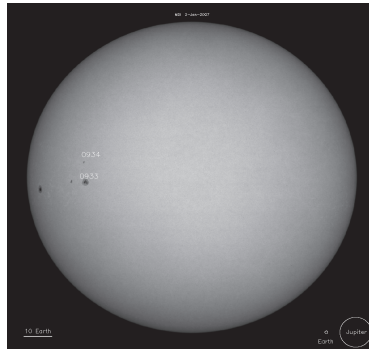
NOAA-16(S)0010841 12.6 GW 5 1.066

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2006.



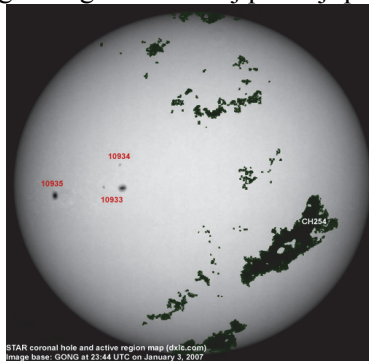
Maksimalan broj meteora: 189

2007. 24. Sunčev ciklus



3.1.2007

Sunčev region u geoeffektivnoj poziciji prema Zemlji



Sunčev region u geoeffektivnoj poziciji prema Zemlji

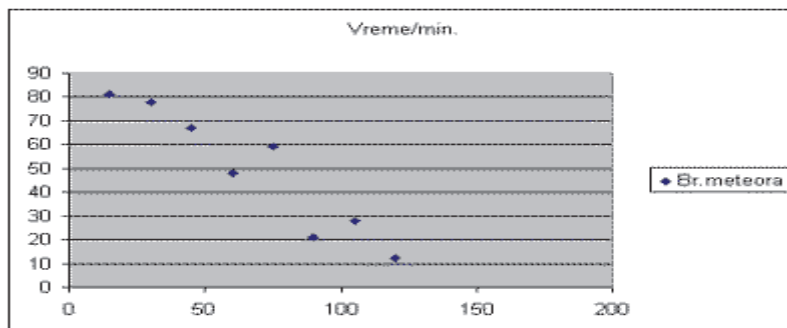
3.1.2007.

Jačina struje u GW:

2007-01-03 04:27:47 NOAA-17 (N) 10 114.84GW 0.95

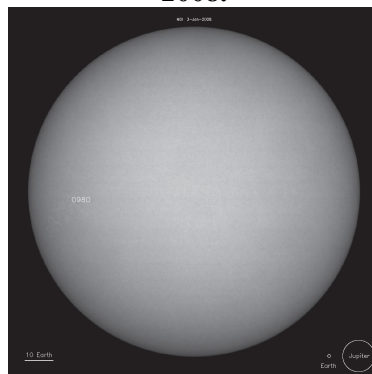
2007-01-03 11:17:23 NOAA-17 (N) 10 125.33GW 0.92

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2007.



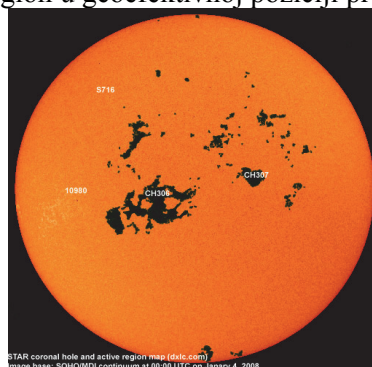
Maksimalan broj meteora: **274**

2008.



3.1.2008.

Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji



4.1.2008.

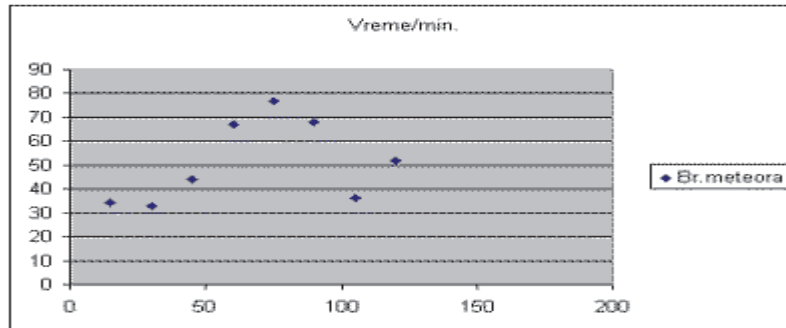
Sunčev region i koronarna rupa u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

2008-01-03 09:17:24 NOAA-15 (S) 5 13.15GW 1.17

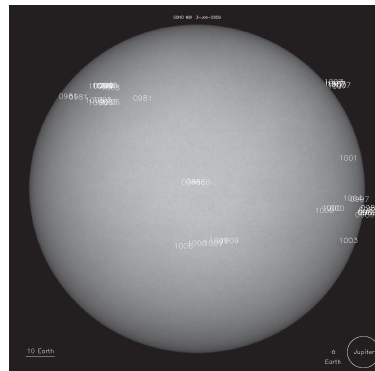
2008-01-03 22:12:30 NOAA-16 (S) 5 12.27GW 0.90

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2008.



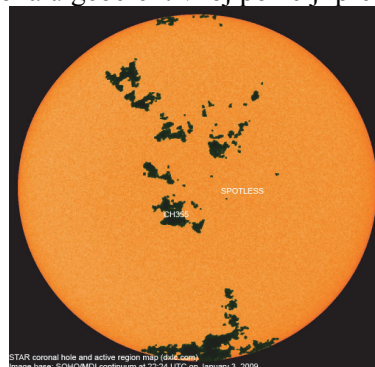
Maksimalan broj meteora: 213

2009.



3.1.2009.

Bez regiona u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji



3.1.2009

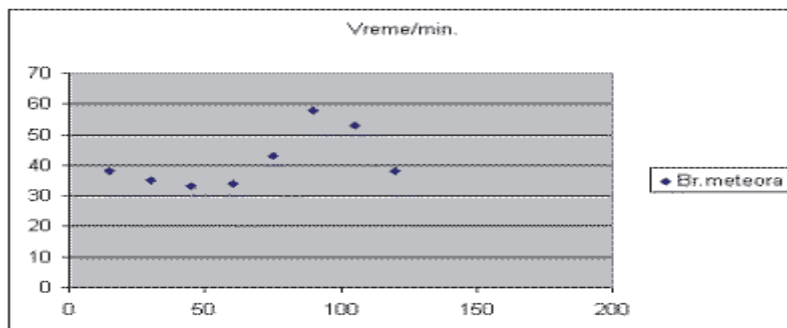
Koronarna rupa u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

2009-01-03 09:27:42 NOAA-17 (N) 10 101.84GW 1.58

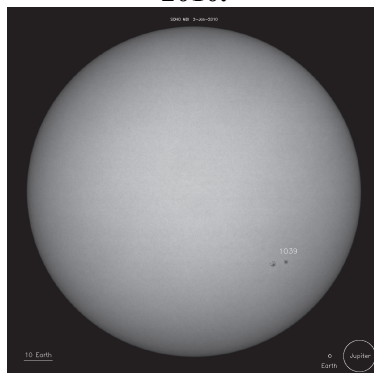
2009-01-03 17:04:30 NOAA-17 (S) 8 46.42GW 0.84

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2009.



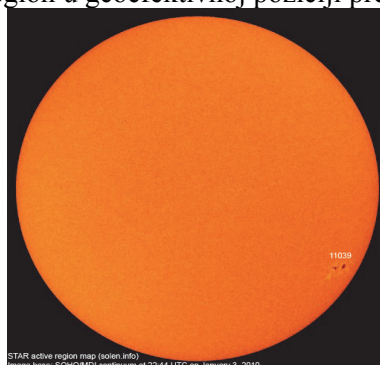
Maksimalan broj meteora: 192

2010.



2.1.2010.

Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji



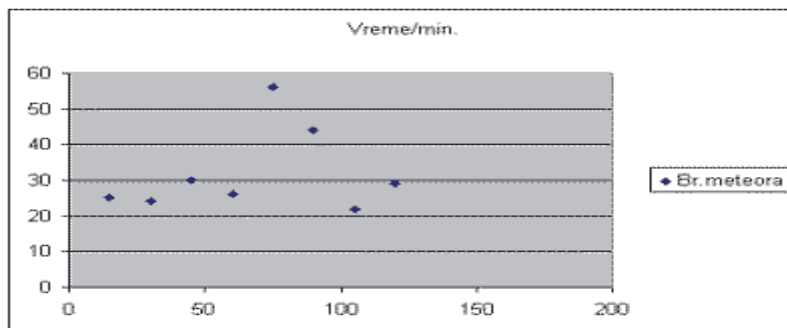
3.1.2010

Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

2010-01-03 11:28:01 NOAA-19 (S) 8 50.14GW 1.07

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2010.



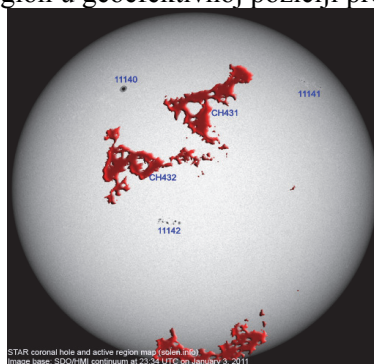
Maksimalan broj meteora: **152**

2011.



3.1.2011.

Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji



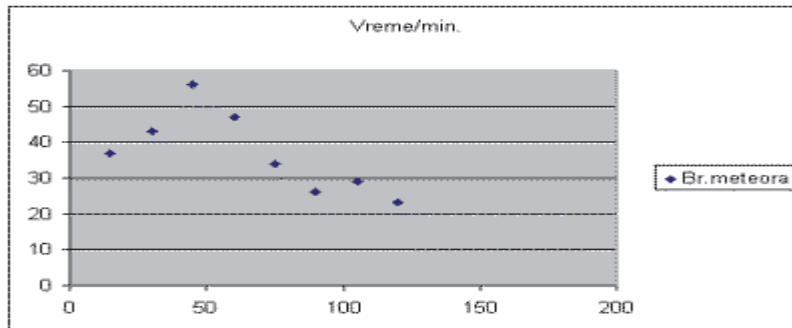
3.1.2011

Sunčev region i koronarna rupa u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

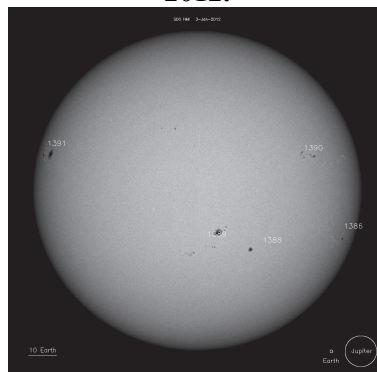
2011-01-03 14:13:54 METP-02 (S) 8 47.78GW 0.84
2011-01-03 20:44:50 NOAA-19 (S) 8 51.67GW 0.61

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2011.



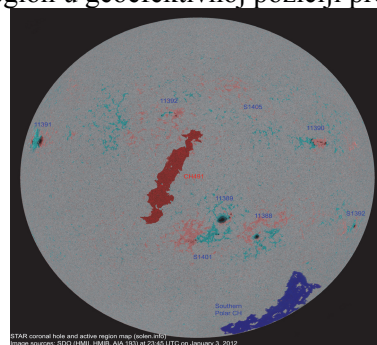
Maksimalan broj meteora: **183**

2012.



3.1.2012.

Sunčev region u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji



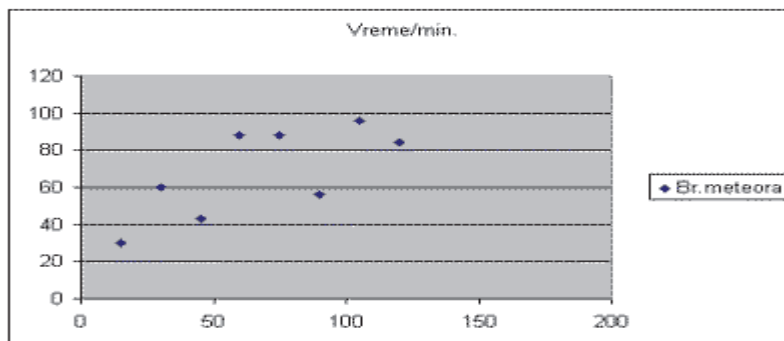
3.1.2012.

Sunčev region i koronarna rupa u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

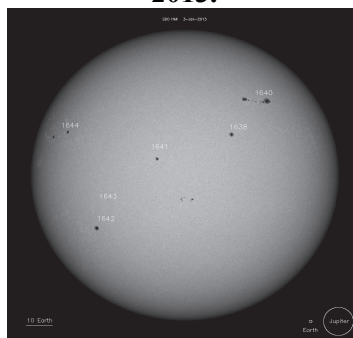
2012-01-03 04:43:22	NOAA-15 (S)	10	120.09GW	0.59
2012-01-03 08:58:18	NOAA-15 (N)	9	76.02GW	1.79
2012-01-03 12:19:38	NOAA-15 (N)	9	82.46GW	1.29

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2012



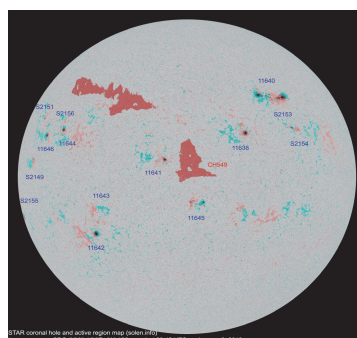
Maksimalan broj meteora: **324**

2013.



3.1.2013.

Sunčev region u geoeffektivnoj poziciji prema Zemlji



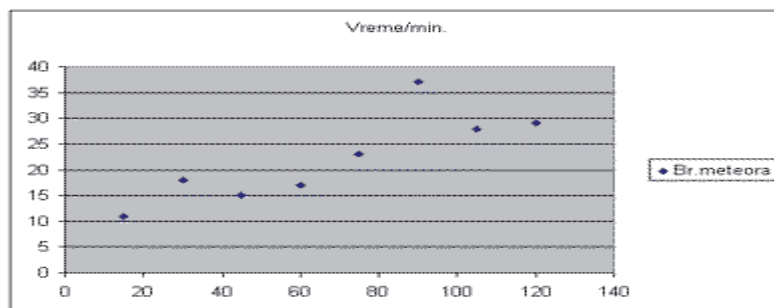
3.1.2013.

Sunčev region i koronarna rupa u geoeffektivnoj poziciji prema Zemlji

Jačina struje u GW:

2013-01-18 02:58:31 NOAA-15 (N) 10 124.04GW 2.35

Grafikon radio odjeka Kvadrantida 2014.



Maksimalan broj meteora: 117

KOSMIČKA DEŠAVANJA U PERIODU 2005.-2014.

U periodu od 2005. do 2011. bilo je slabog uticaja kosmičkog zračenja i uticaja nukleona da bi 2011. godine došlo do povećanja kosmičkog zračenja i povećanog uticaja nukleona koji se nastavlja i u 2013 godinu, (tabela 1).

Brzina Sunčevog vetra je pojačana u periodu 2005.-2008. da bi u 2009. imao minimalnu brzinu koja je varirala od godine do godine kada je bila manja ili veća, (tabela 2).

Kosmičko zračenje-nukleoni u periodu 2005. – 2014.

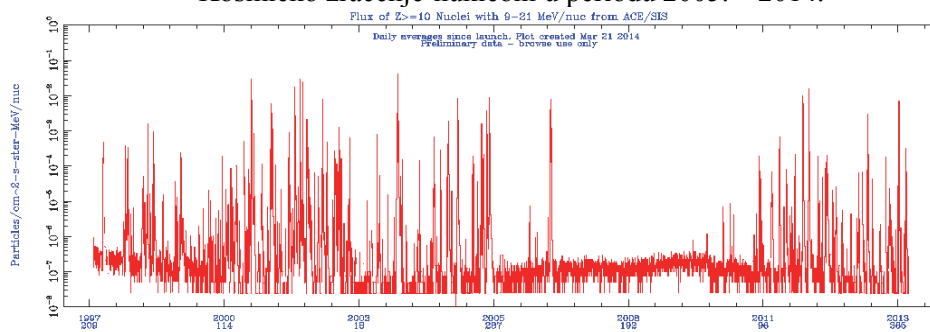


Tabela 1

Brzina Sunčevog vetra u periodu 2005. – 2014.

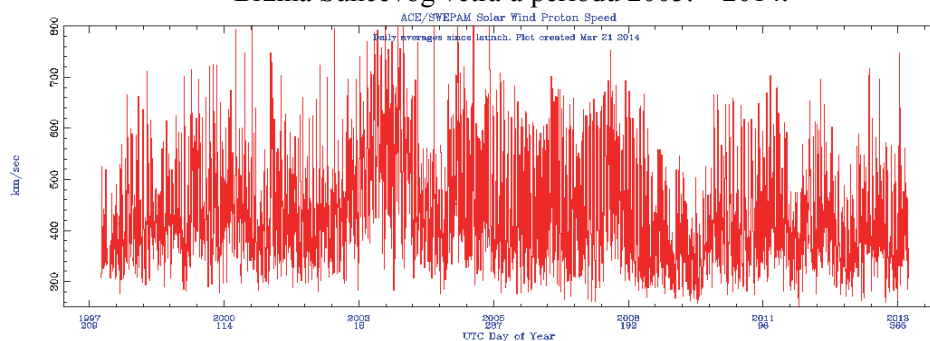


Tabela 2

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Stvoreni Sunčevi regioni-vulkani zajedno sa koronarnim rupama koje su nosioci čestica jakih električnih struja, imaju dodatni uticaj, svojim zajedničkim dejstvom kada se nalaze u geoefektivnoj poziciji ka Zemlji, doprinose grupisanju-povećanju broja meteorske prašine, a time je i broj meteora koji se registruje u Zemljinoj jonosferi, povećan.

Uticaj kosmičkog zračenja-nukleona u periodu od 2005.-2011. je bio veoma promenljiv, izuzetak je 2007. kada je došlo do blagog uticaja, a od 2011. do 2013. i povećanog. Što je prikazano u (tabeli 1) kao i povećanje brzine čestica Sunčevog vetra prikazano u (tabeli 2)

Analiza dobijenih podataka merenjem

Godina istraživanja	Broj regiona-vulkana	Koronarna rupa	Jačina struje čestica-GW	Broj meteora max/h
2005.	3	-	22	96
2006.	3	-	12	189
2007.	4	-	125	274
2008.	1	+	13	213
2009.	-	+	101	192
2010.	1	-	50	152
2011.	3	+	51	183
2012.	6	+	120	324
2013.	8	+	124	188
2014.	9	-	-	117

ZAKLJUČAK

Uticaj nuklearnih eksplozija na Suncu i stvaranje Sunčevih regiona-vulkana zajedno sa uticajem koronarnih rupa koje se nalaze u geoefektivnoj poziciji prema Zemlji imaju uticaja na grupisanje-povećanje broja meteorske prašine u Zemljinoj atmosferi. Ako su čestice-nukleoni, uticaj je izraženiji, dok sama brzina Sunčevog vetra nema uticaja jedino ako se ne poklapa sa vremenom presecanja radijanta meteorskog roja i Zemljine rotacije. Iz grafikona koji pokazuje porast broja meteora u dane maksimuma meteora može se predvideti praćenjem pozicije energetskih regiona-vulkana kao i pozicije koronarnih rupa kada su u geoefektivnoj poziciji ka Zemlji i tada imaju najveći uticaj posredstvom čestica Sunčevog vetra. Takođe je izraženo i povećano grupisanje meteora ka maksimumu i sporije opadanje broja meteora ka minimumu. Međutim, sigurniji zaključak o uticaju korpuskularnog zračenja Sunca na meteorski roj je moguće doneti znatno dužim vremenskim periodom praćenja.

Literatura

1. Milan T. Stevančević: 2004, Tajne Sunčevog vetra.
2. Milan T. Stevančević: 2006, Teoretske osnove heliocentrične elektromagnetne meteorologije.