



Istraživanja svemira na Opservatoriju Hvar

Roman Brajša
Opservatorij Hvar
**Geodetski fakultet Sveučilišta u
Zagrebu**

European Space Expo
Discover what Space
brings to your life

12. – 21. lipnja 2015
Zagreb
ec.europa.eu/eu-space-expo

Osnivanje Opservatorija Hvar

1967. potpisan je protokol o znanstveno-tehničkoj suradnji između Čehoslovačke i Jugoslavije u okviru kojeg je 1972. osnovan Opservatorij Hvar



U osnivanju Opservatorija s čehoslovačke strane su sudjelovali (Astronomski Institut Čehoslovačke Akademije Znanosti, Ondřejov):

Dr. B. Valníček, Dr. V. Bumba, Doc. L. Perek, Ing. V. Rajský, Prof. F. Šorm

S hrvatske strane (Geodetski Fakultet):

Prof. Veljko Petković i kasnije dr.sc. Vladimir Ruždjak

Izgradnja Opservatorija Hvar





65 cm Hvarski stelarni teleskop

- postavljen 1972. godine
- primarno zrcalo promjera 650 mm u Cassegrainovoj izvedbi
- žarišni omjer $f/11.2$
- koristi se za fotometriju (opažanja Be zvijezda i promjenjivih pomrčinskih zvijezda)



65 cm Hvarski stelarni teleskop

Zbog svjetlosnog onečišćenja iz Hvara, teleskop je 1989. godine premješten u novu kupolu



65 cm Hvarski stelarni teleskop



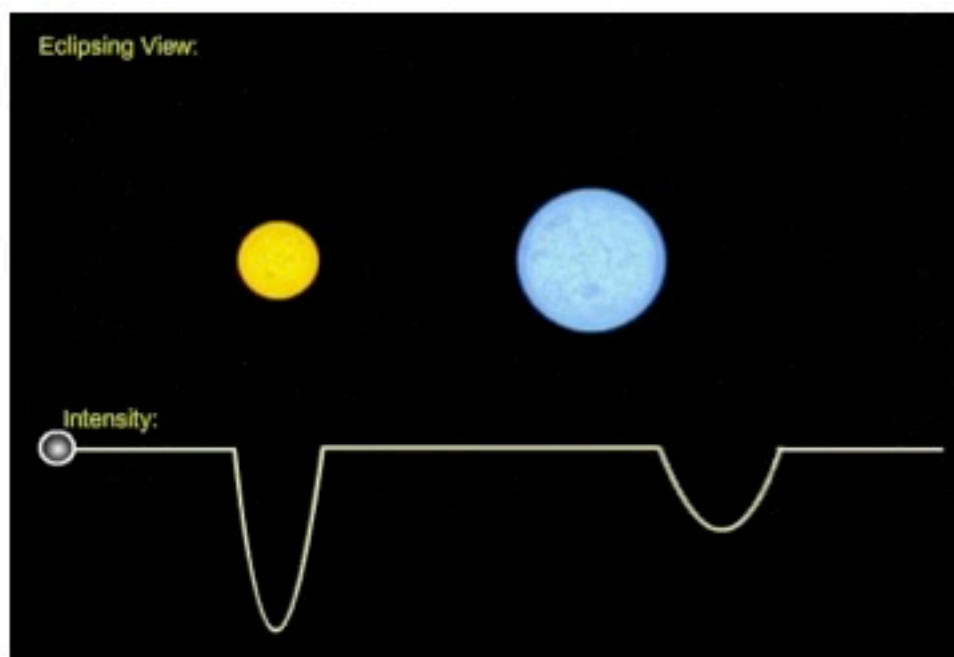
Pomrčinske promjenjive zvijezde

Algol (Beta Perzeja)



- trostruki sustav zvijezda (Algol A, B, C)
- Algol A i B su pomrčinske promjenjive zvijezde (razmaknute 0.062 AJ)
- sjaj se smanji sa +2.1 na +3.4 magnitudu svakih 2 dana 20 sati i 49 minuta

- Algol C kruži na udaljenosti od 2.7 AJ od A i B komponente (period 680 dana)
- sustav je udaljen 92 svjetlosne godine od Zemlje
- paradoks Algola – masivniji Algol A ($4.5 M_{\odot}$) je stariji od manje masivnog Algola B ($1 M_{\odot}$).



Fotometrijska mjerenja Be zvijezda

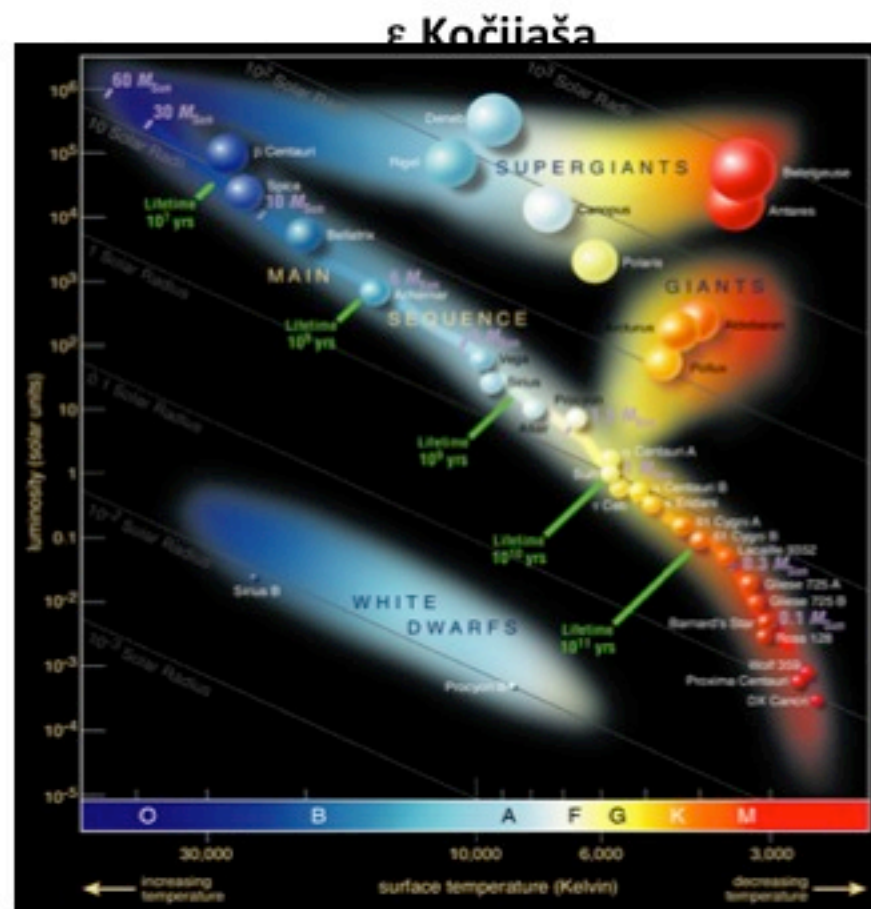
B označava tip zvijezde, a e emisiju (zračenje)

Be zvijezde su povezane sa diskovima materije oko zvijezde

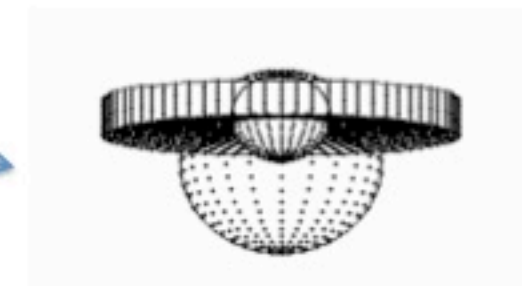
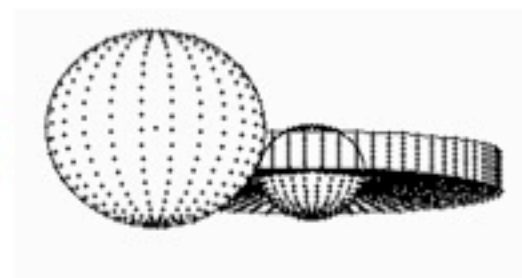
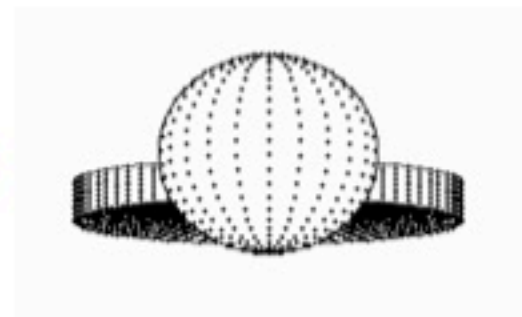
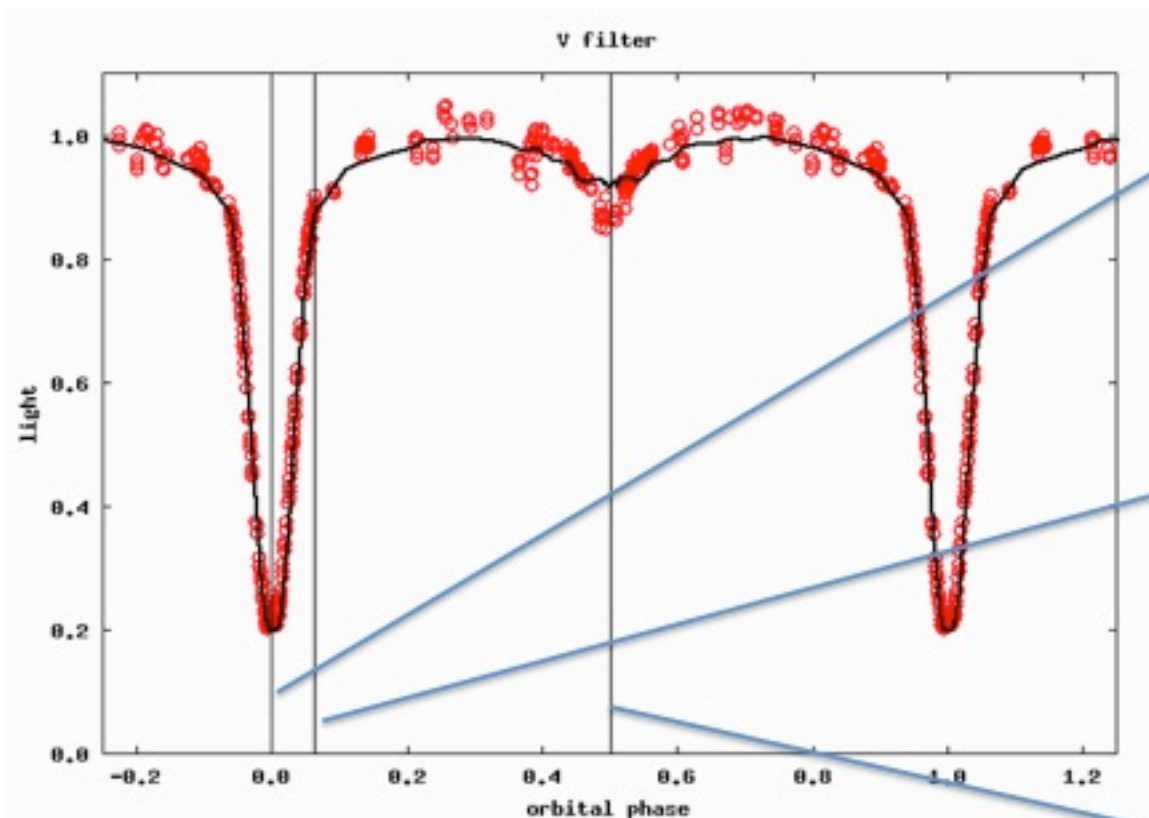
Mjerenjem se može odrediti:

- omjer polumjera zvijezda
- omjer temperature (luminozitet)
- parametri putanje
- promjene diska

Pomoću spektroskopskih opažanja mogu se utvrditi apsolutne veličine (mjerenja brzine, dopplerov efekt).



Fotometrijska mjerenja na Hvaru RY Perzeja



D. Sudar, H. Božić & D. Ruždjak

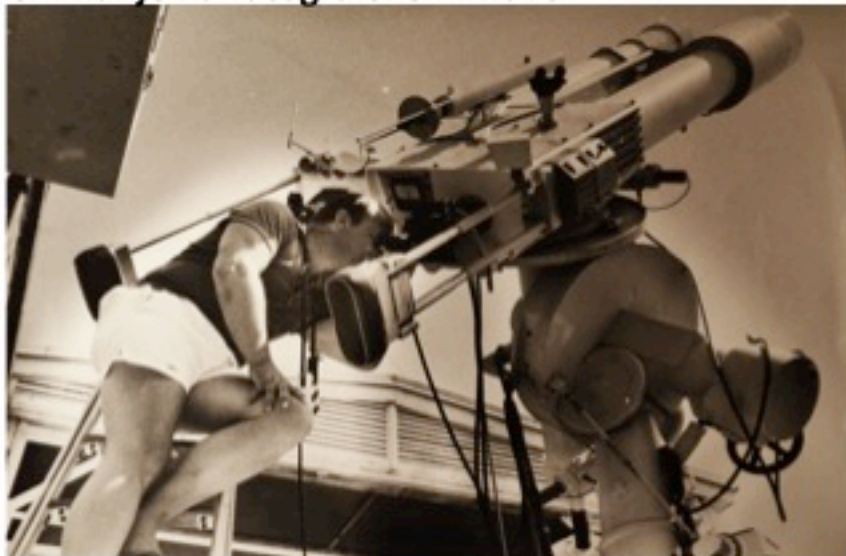
1 m Austrijsko-hrvatski teleskop

- postavljen 1997. godine
- primarno zrcalo promjera 1060 mm u Ritchey-Chretienovoj izvedbi
- dva sekundarna zrcala 400 mm (f/6.8) i 260 mm (f/15)
- engleska montaža i potpuno kompjuterizirano upravljanje teleskopom
- opremljen CCD kamerom



Dvostruki Sunčev teleskop na Hvaru

snimanje na fotografske filmove



- postavljen 1972. godine
- 1997. godine fotografski materijal je zamijenjen video sustavom
- 2004. godine video sustav je zamijenjen sa 1Mpix CCD kamerama.

1999. Snimanje Sunca s video sustavom



Dvostruki Sunčev teleskop na Hvaru



- 2010. godine postavljena je četvrta generacija instrumenata za snimanje: 4MPix Pulnix TM-4200GE 12-bit CCD kamere
- omogućava visoko razlučive snimke aktivnih područja na Suncu
- bliska suradnja sa Sveučilištem u Grazu (Uni Graz, IGAM), Opservatorij Kanzelhöhe

• podaci sa teleskopa se spremaju putem interneta u centralnu arhivu (server) na Geodetskom Fakultetu.



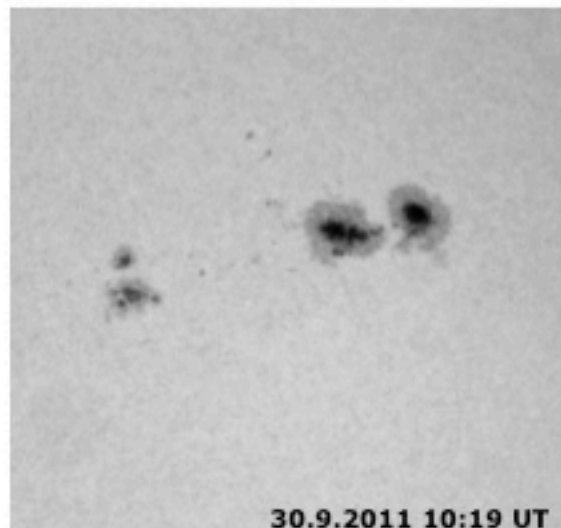
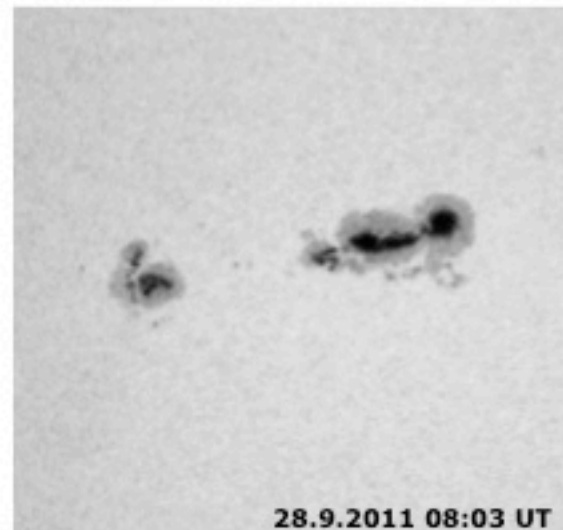
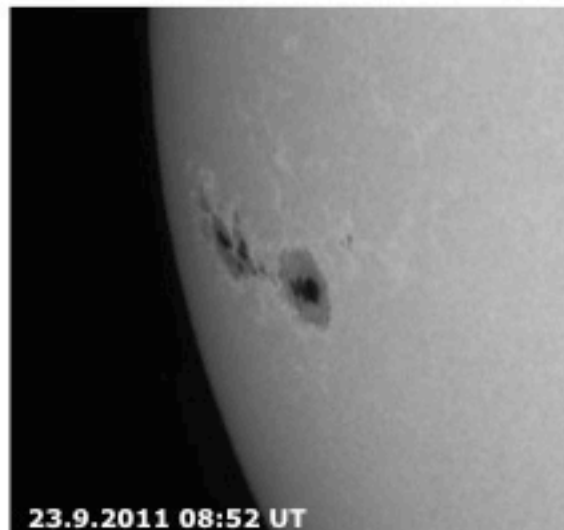
novi sistem za snimanje 2010



kontrolna soba

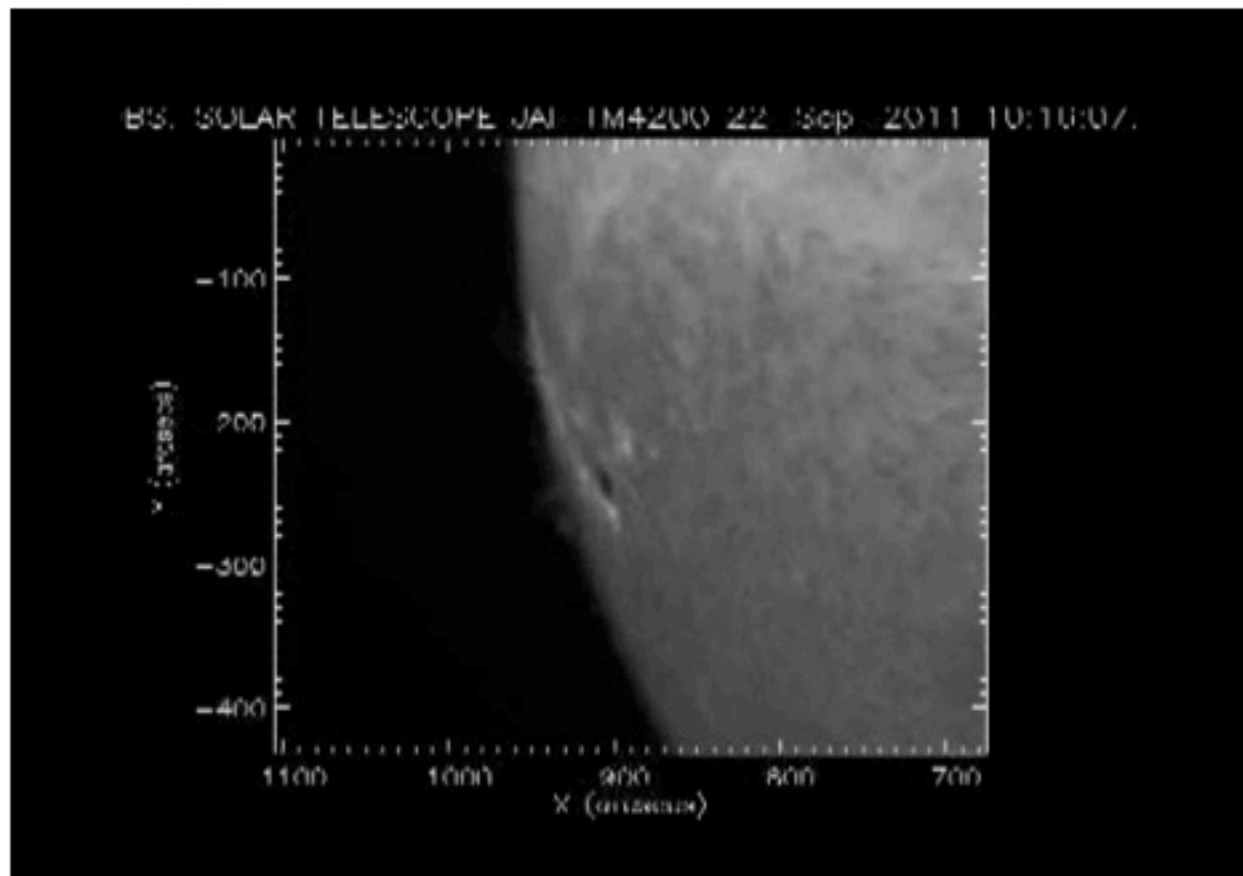
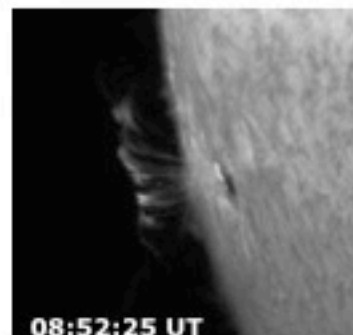
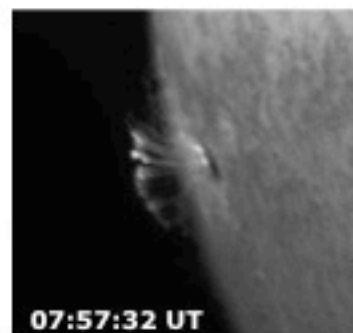
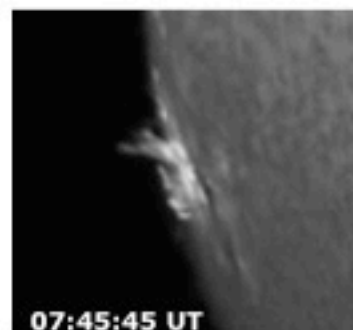
Opažanja fotosfere

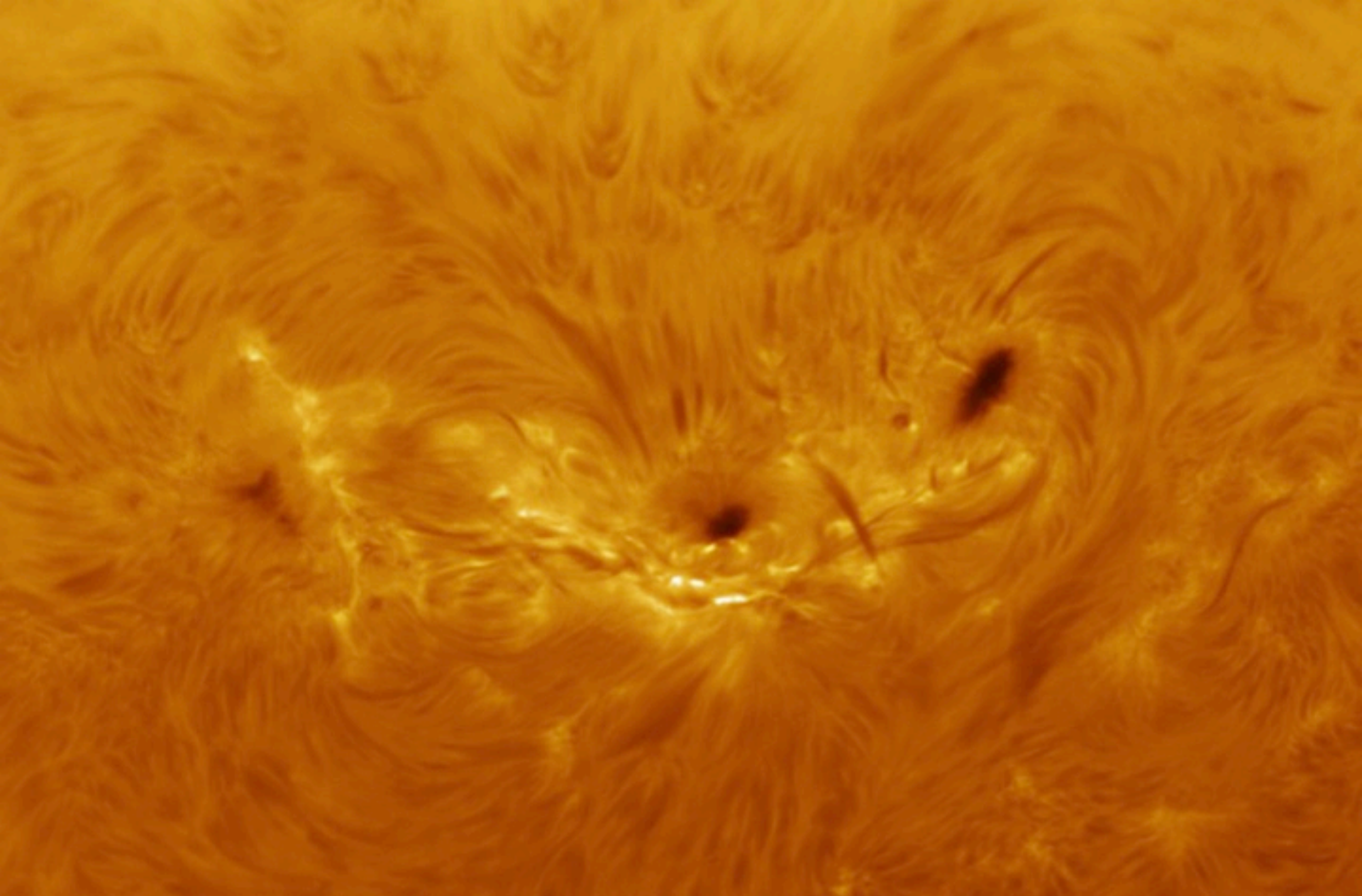
grupa pjega: 11302



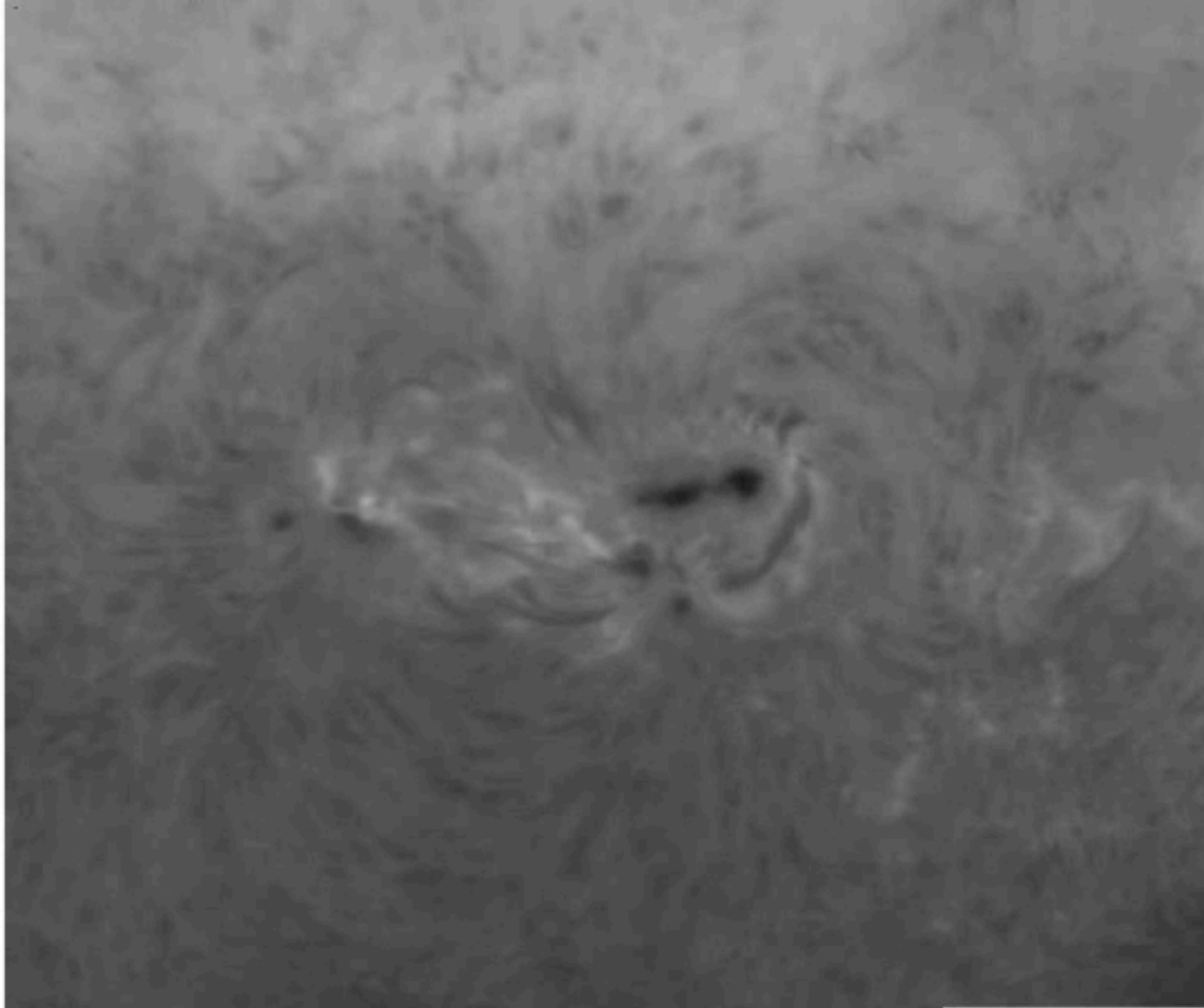
Opažanja kromosfere ($H\alpha$)

22. rujna 2011., grupa pjega 11302,
X1.4 bljesak





Opažanje kromosfere, 4.7.2012., 11:55 UTC, grupa pjega: 1515

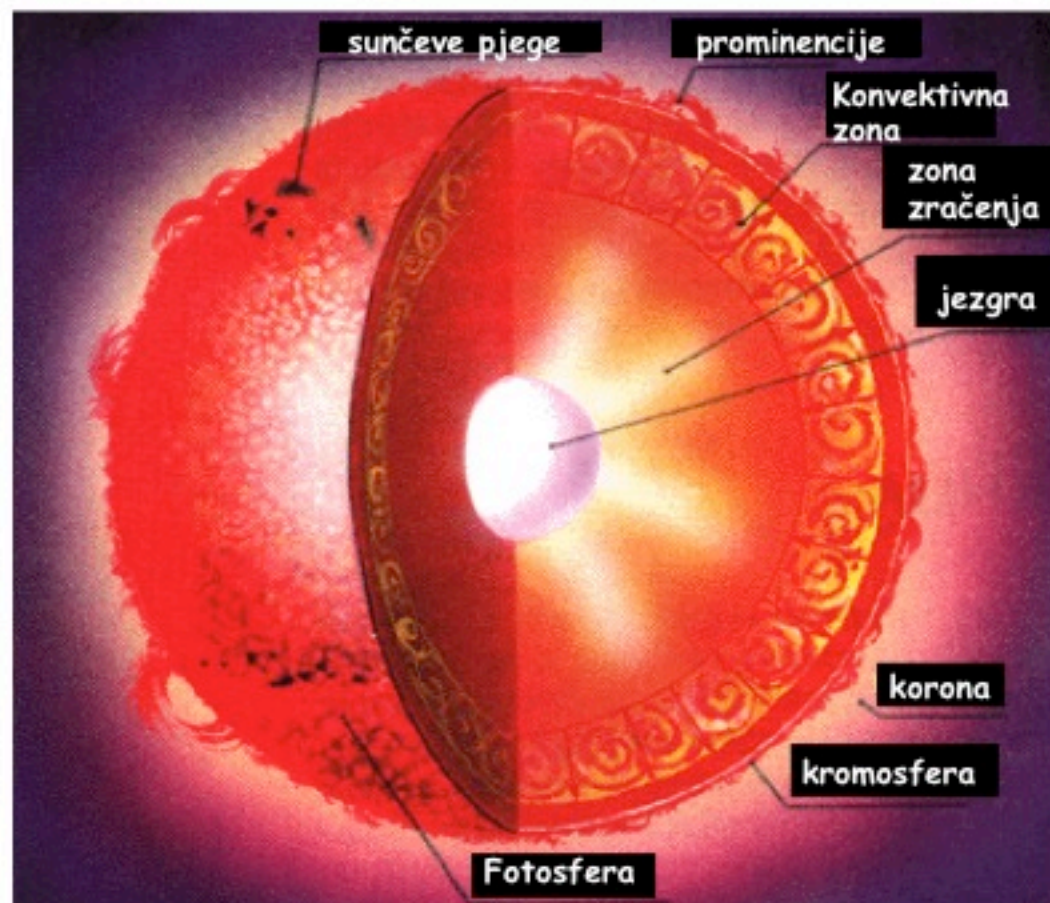


10h 00m 05s UT
02.07.2012.
H-alpha
Hvar Solar Telescope



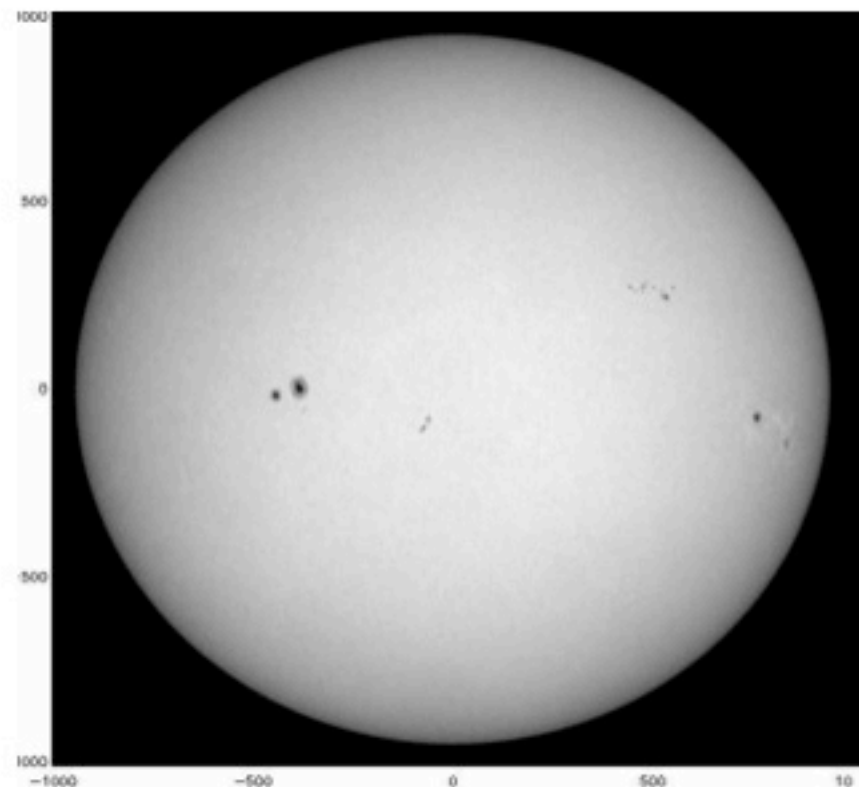
03h 44m 31s UT
06.06.2012.
H-alpha
Hvar Solar Telescope

Osobitosti Sunca

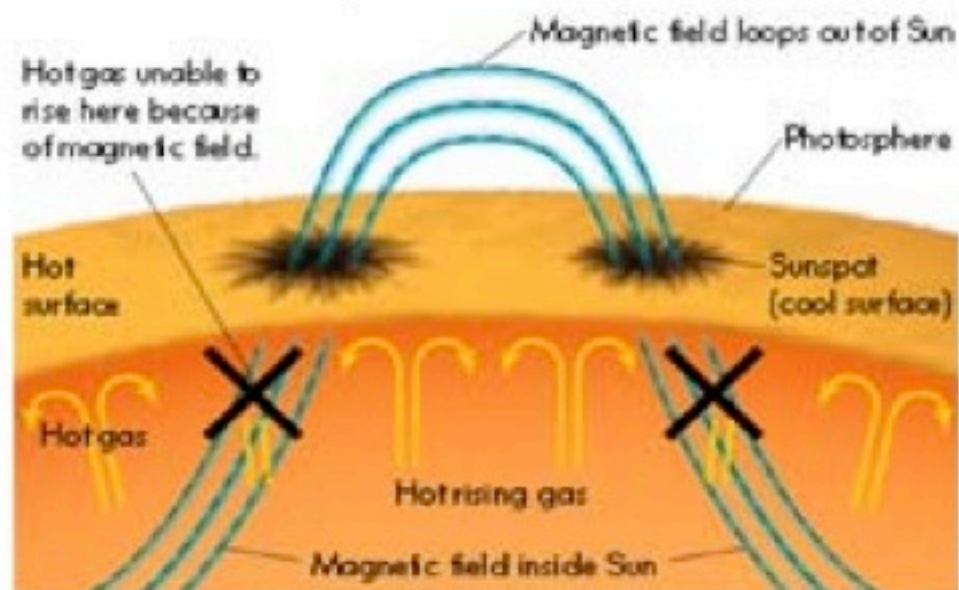


- promjer: 1 392 000 km (109 promjera Zemlje)
- masa: 2×10^{30} kg (333 000 masi Zemlje)
- $g = 274 \text{ m/s}^2$ (28 x Zemljinog)
- udaljenost 150 000 000 km
- temperatura površine 5785 K
- 71% vodik, 27% helij, 2% teži elementi
- solarna konstanta $1,37 \text{ kWm}^{-2}$

Pjege na Suncu

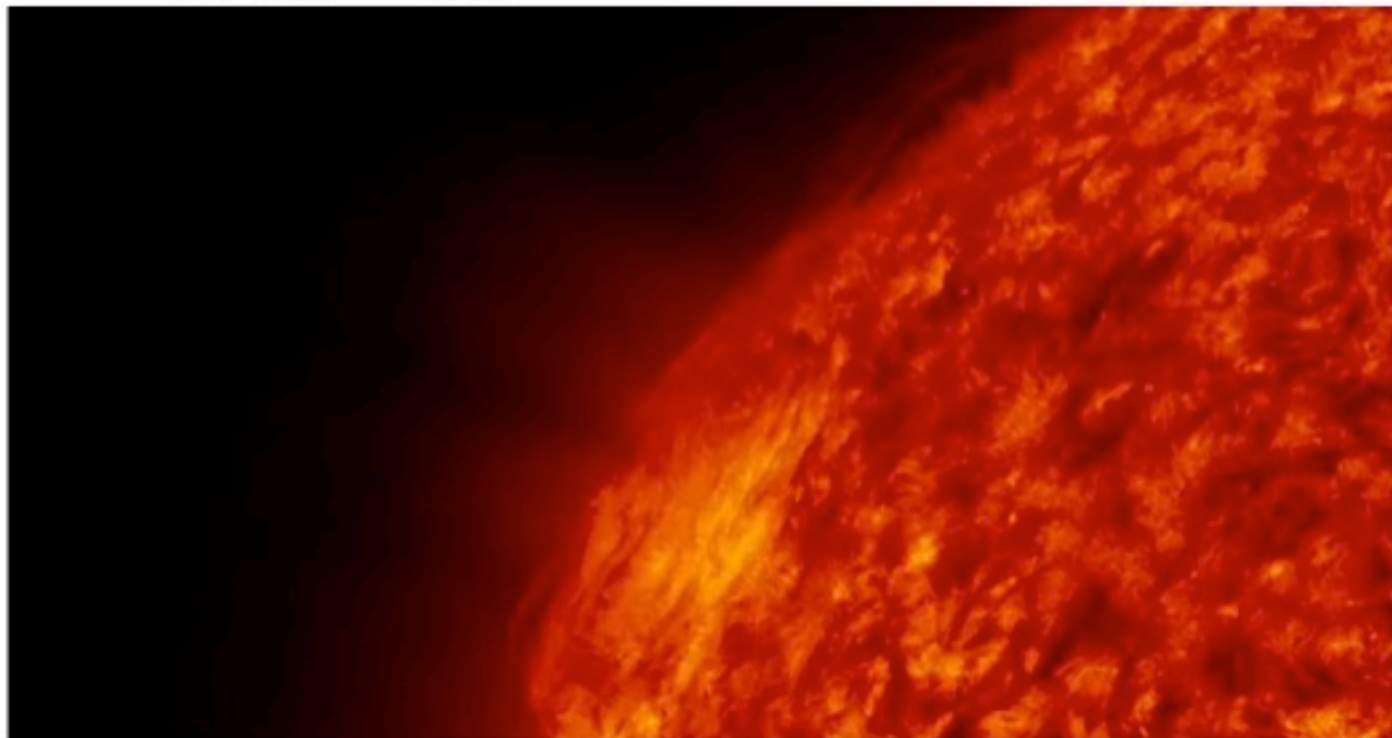


- povezane sa snažnim Sunčevim magnetskim poljem
- promjer od par stotina do više tisuća kilometara
- hladnije od ostatka Sunčeve površine



Prominencije i bljeskovi

- Prominencije (filamenti): oblaci hladnijeg i gušćeg plina koji je zarobljen u Sunčevom magnetskom polju koje se protežu od kromosfere u koronu
- Sunčevi bljeskovi – kratke i svijetle erupcije vrućeg plina u kromosferi
- Koronini izbačaji mase

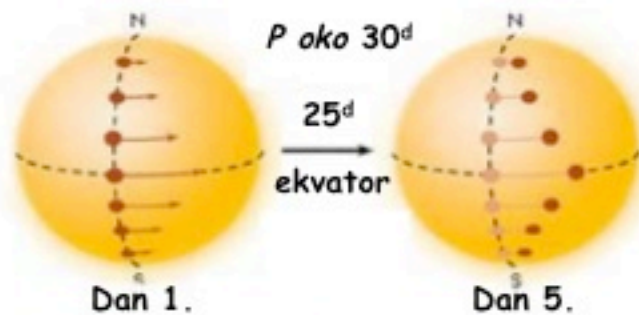
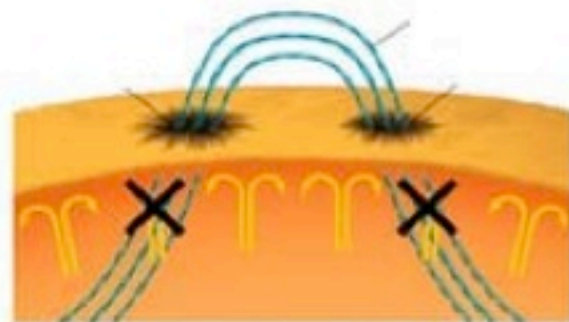
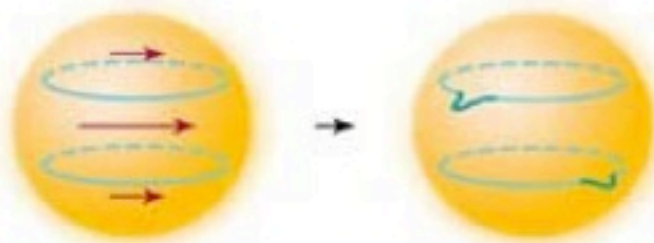
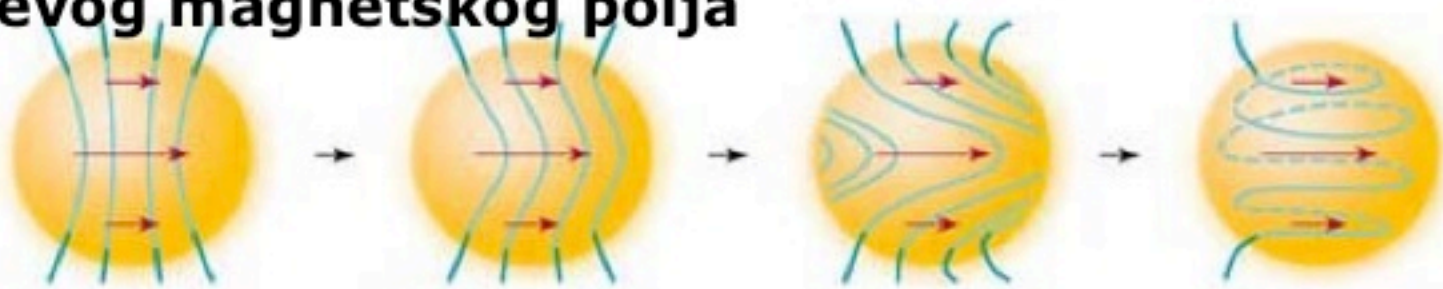


Prominencija
30.3.2010.

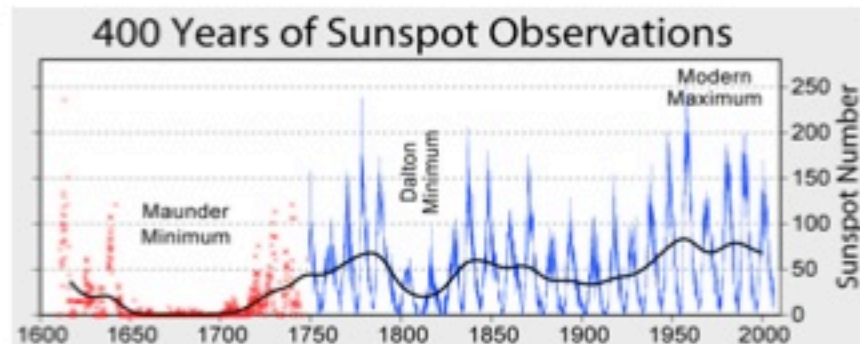
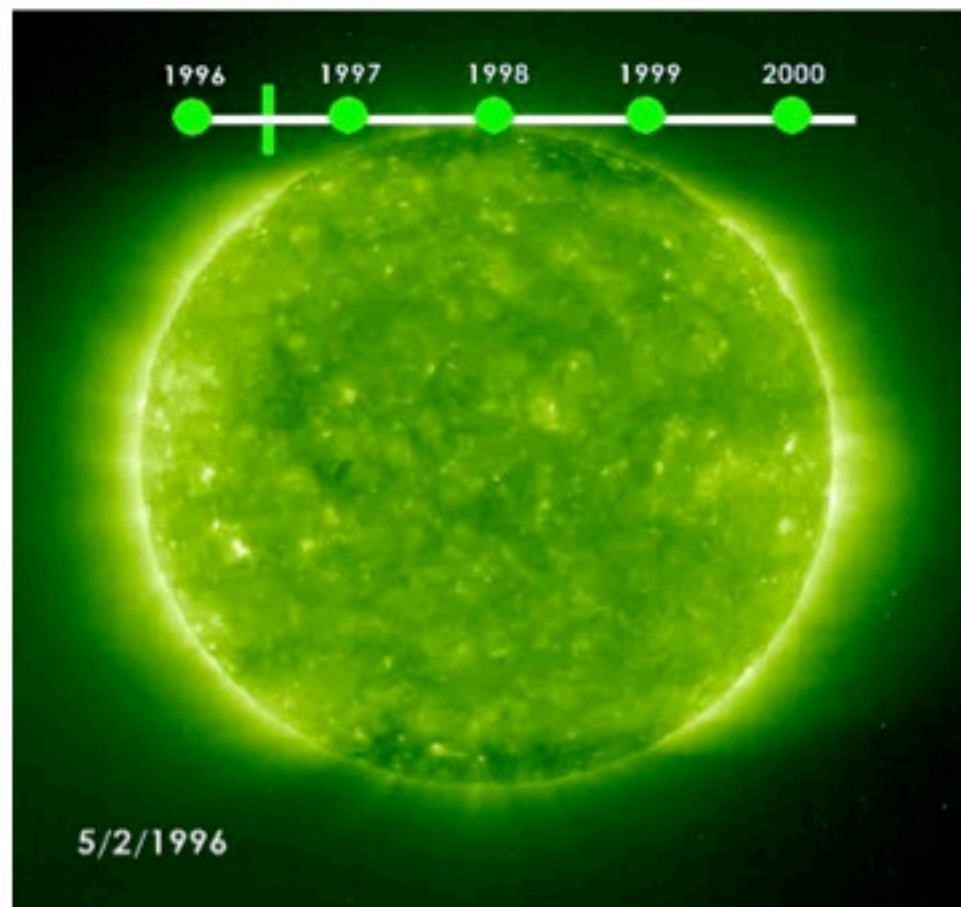


Porijeklo Sunčevog ciklusa

Sunčev ekvator se brže okreće (25 dana) nego Sunčevi polovi (30 dana) što dovodi do iskrivljavanja Sunčevog magnetskog polja

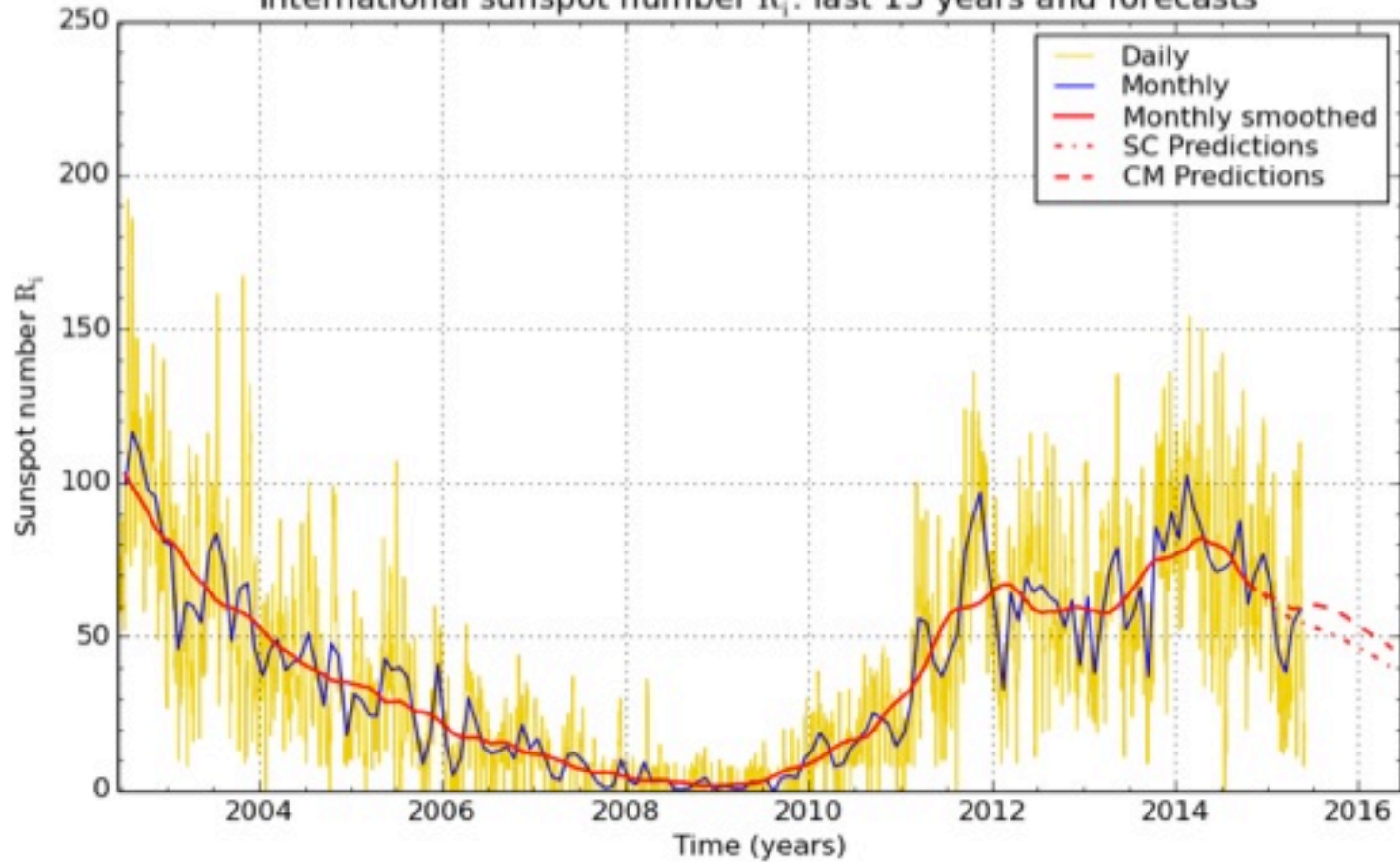


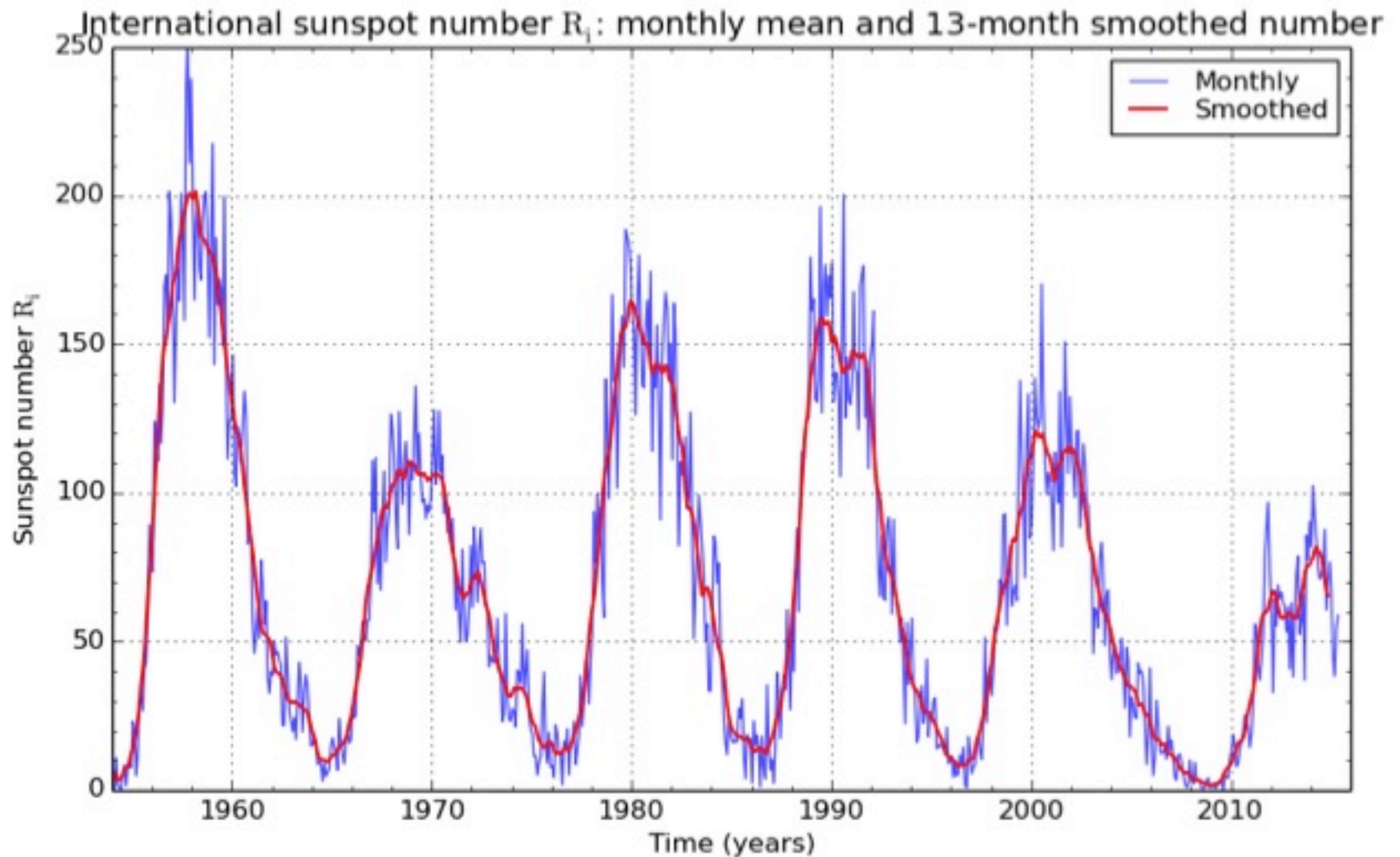
Sunčev ciklus

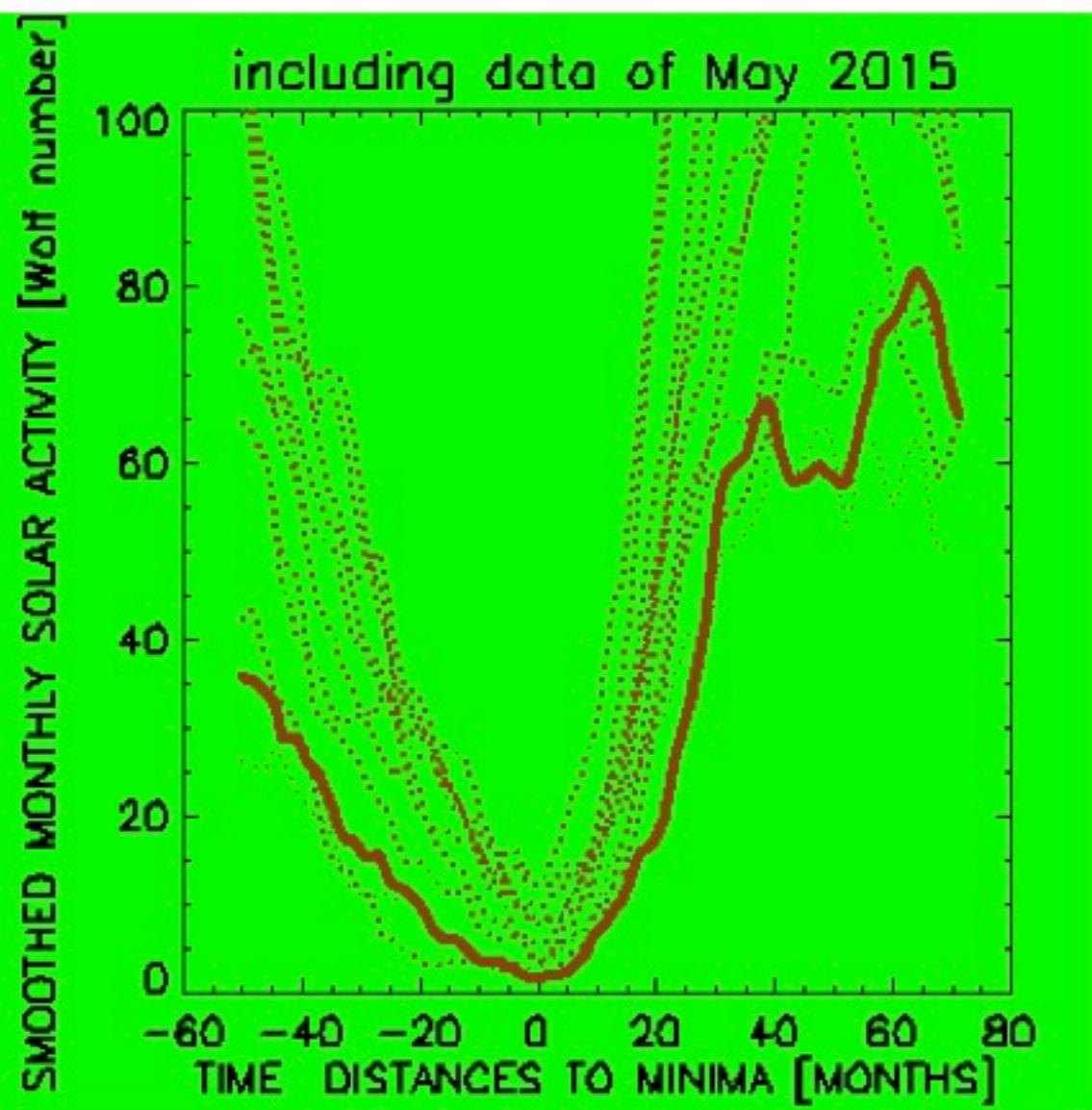


- **11 godišnji sunčev ciklus - Heinrich Schwabe (1844.)**
- **poznati su još ciklusi: 22 godine (Hale), 90-100 godina (Gleissberg), 210 godina (Suess), 1000**

International sunspot number R_i : last 13 years and forecasts

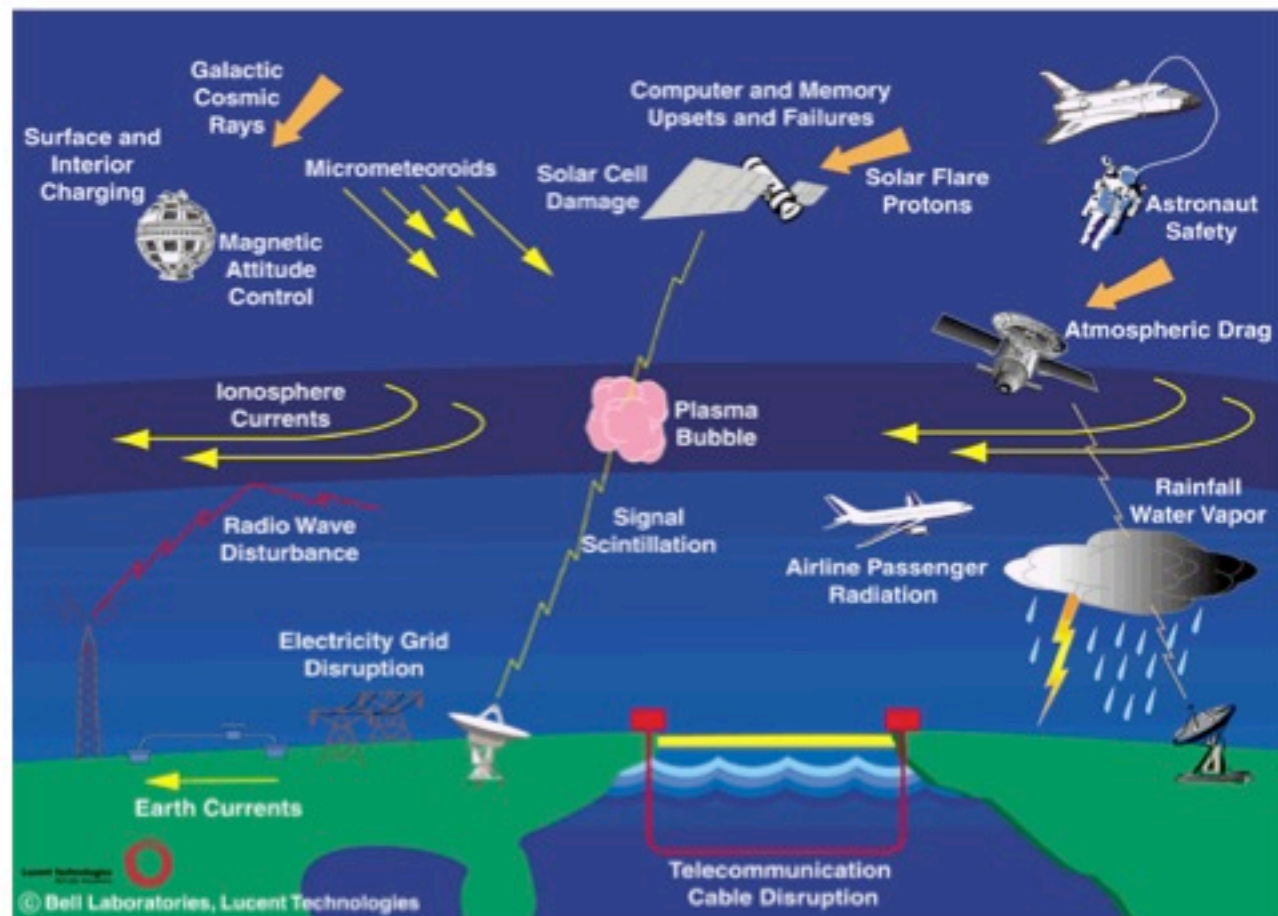






Utjecaj na Zemlju

Space Weather – svemirska prognostika



**Učinci na
astronaute i
pilote,
svemirske
misije,
komunikacijs
ke satelite,
dalekovode,
elektroniku,
Zemljinu
klimu...**

Budućnost...

- promatranje Sunca pomoću različitih satelita i teleskopa na Zemlji (24 h dnevno, 7 dana u tjednu)
- Globalno praćenje svih ostalih parametara koji su vezani za Sunčevu aktivnost (npr. magnetsko polje, Sunčev vjetar, kozmičko zračenje)
- razumijevanje i modeliranje pojava na Suncu kao i njihove propagacije do Zemlje i dalje u Sunčevu sustavu
- detaljna prognoza mogućih događaja (bljeskovi, koronini izbačaji) i predviđanja utjecaja na ljude, uređaje i tehnologiju (zaštita)

Solar probe plus

Solar Probe Plus

The probe will weigh about 1,300 pounds.



Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array (ALMA)





Hvala na pažnji!

**Za više informacija o
Opservatoriju Hvar
<http://oh.geof.unizg.hr>**

**Roman Brajša
Opservatorij Hvar
Geodetski fakultet Sveučilišta u
Zagrebu**

European Space Expo
Discover what Space
brings to your life

12. – 21. lipnja 2015
Zagreb
ec.europa.eu/eu-space-expo