


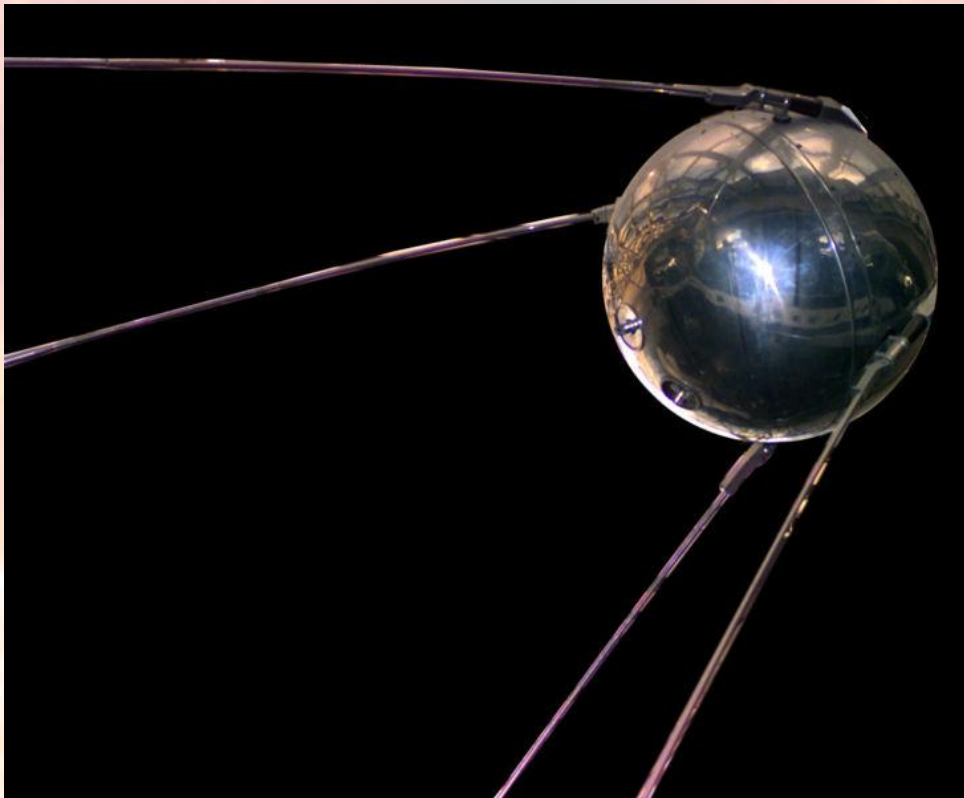
HINODE i STeReO

**Nowe satelitarne obserwatoria
słoneczne**

**dr Tomasz Mrozek
Instytut Astronomiczny
Uniwersytet Wrocławski**



50 lat sztucznych satelitów...



Sputnik 1

-wystrelony:

4 października 1957 r.

-waga:

83 kg

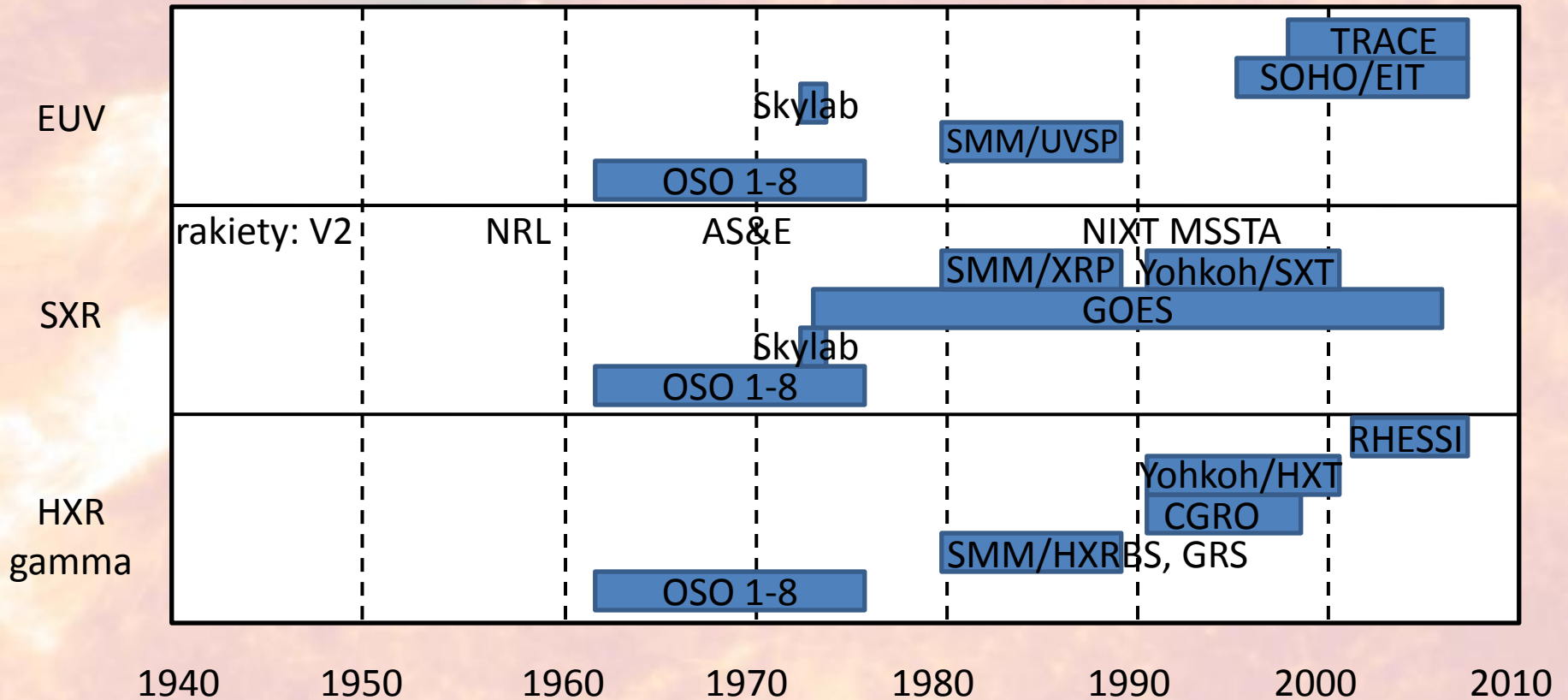
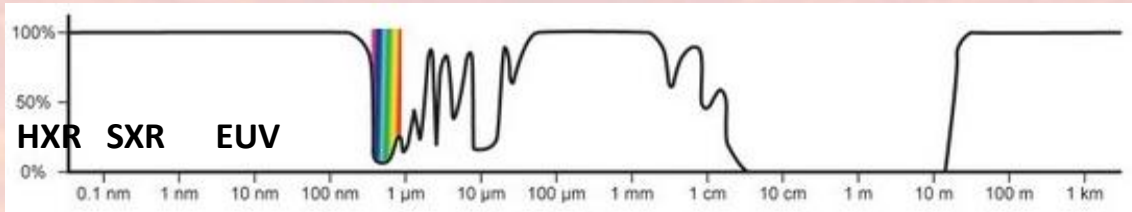
- rakieta:

R-7 zaprojektowana
przez Siergieja Korolowa

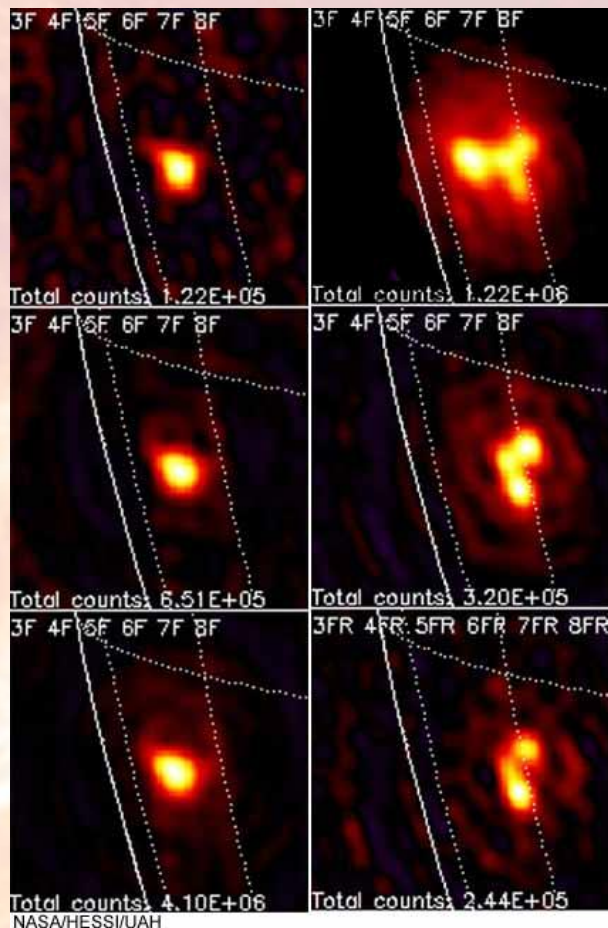
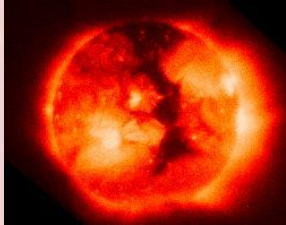
-orbita:

227 - 945 km, 96 min.

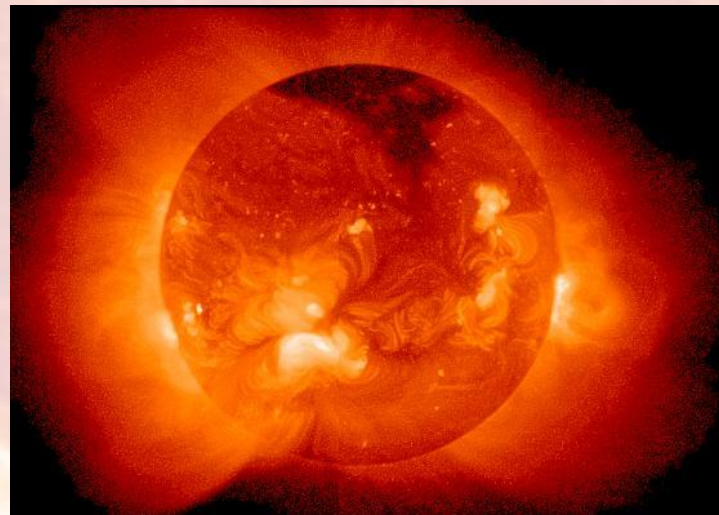
... i nieco więcej lat pozaatmosferycznych obserwacji Słońca



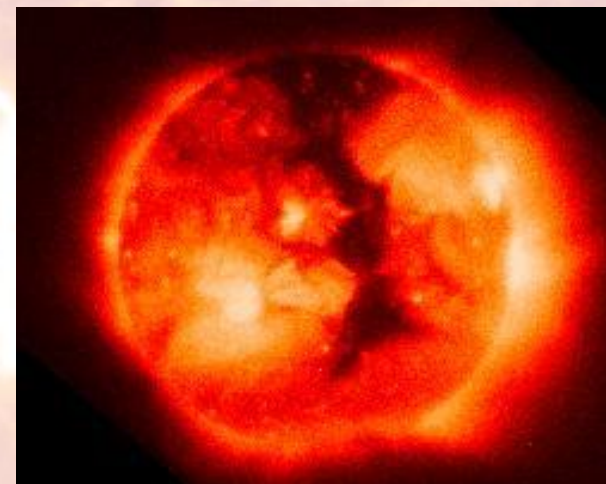
Zakres ultrafioletowy i rentgenowski



RHESSI

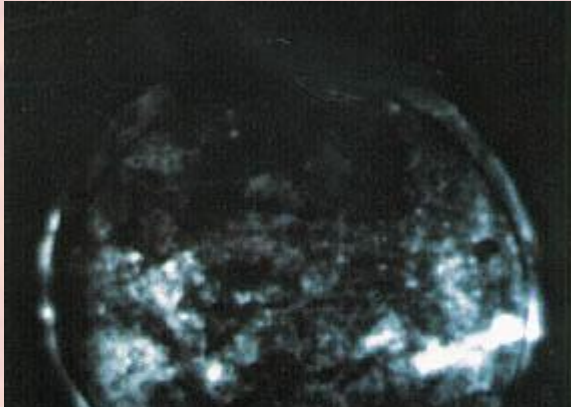
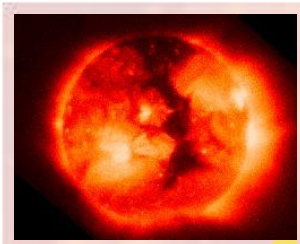


Yohkoh



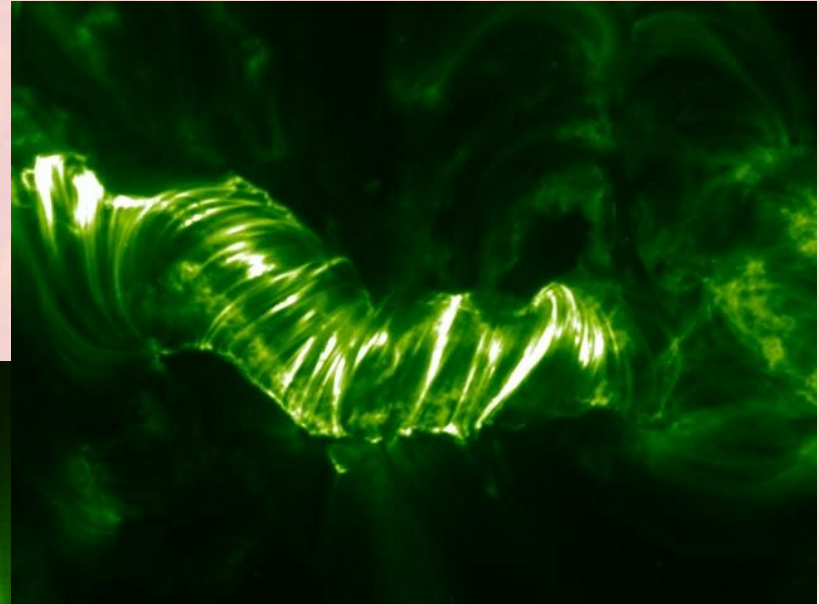
SKYLAB

Zakres ultrafioletowy i rentgenowski

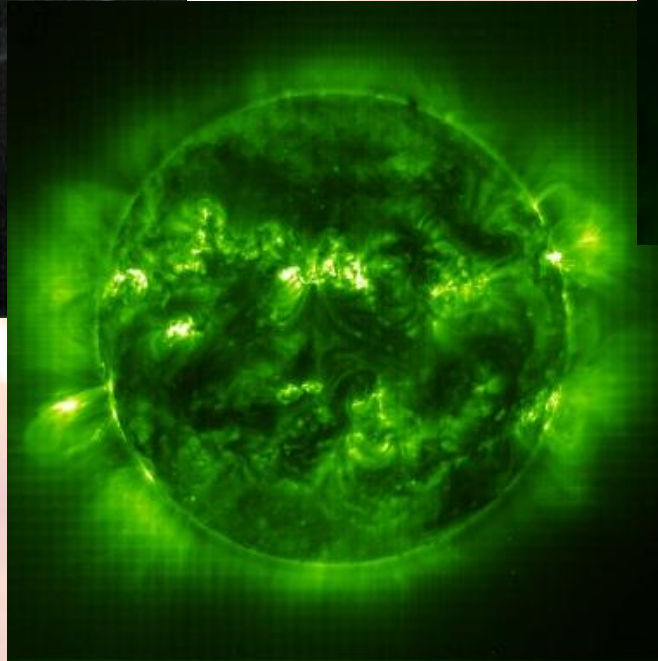


SKYLAB

2



TRACE



SOHO/EIT

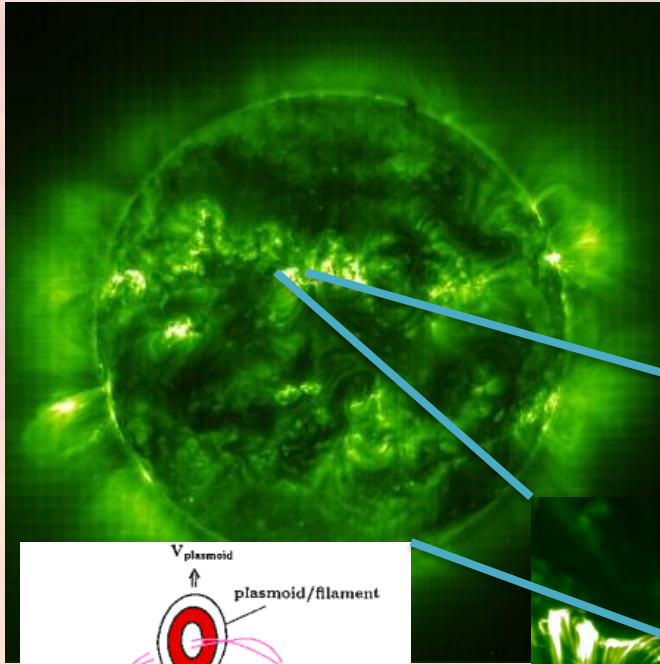


Współczesny obraz Słońca

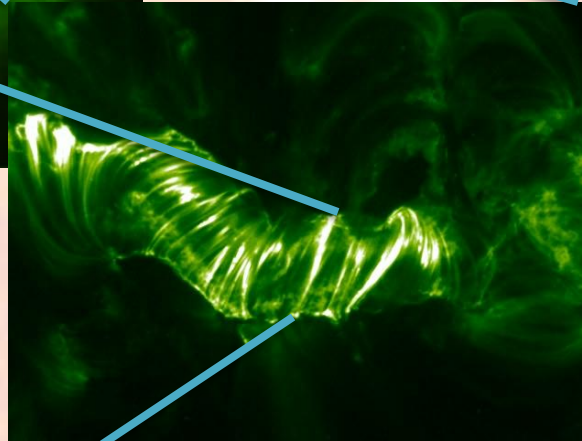
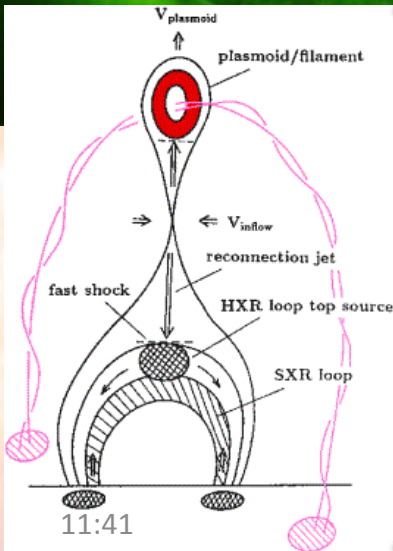




Nowe obserwatoria – jak i po co?



- Lepsza rozdzielczość czasowa i przestrzenna
- Lepsze widma, spektrografy obrazujące
- Kilka różnych teleskopów zainstalowanych na jednym satelicie

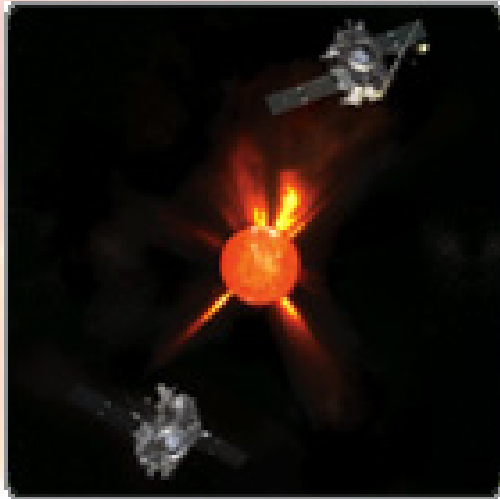


- Weryfikacja modeli
- Wydzielanie energii
- Grzanie korony
- Przyspieszanie cząstek
- CME
- Heliosejsmologia
- Dynamo słoneczne
- Pogoda kosmiczna
itd...



2006 r. – dwa nowe obserwatoria

Solar Terrestrial Relations Observatory (STeReO)



<http://stereo.gsfc.nasa.gov/>

HINODE (SOLAR-B)



http://solar-b.nao.ac.jp/index_e.shtml

HINODE



**22 września 2006 21:36 UT
(23 września 06:36 in JST)**

**Uchinoura Space Center,
Kagoshima, Japonia**

Hinode – instrumenty

SOT:
Solar Optical Telescope

XRT:
X-Ray Telescope

EIS:
**Extreme-ultraviolet
Imaging Spectrometer**



SOT

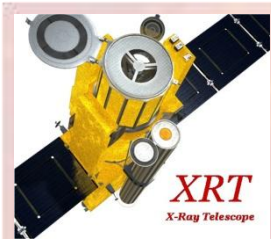
-50 cm teleskop aplanatyczny
Gregory'ego

- obserwacje w liniach (m.in. Ca II h,
Mg I b, Fe I, H I itd.) oraz w
kontinuum

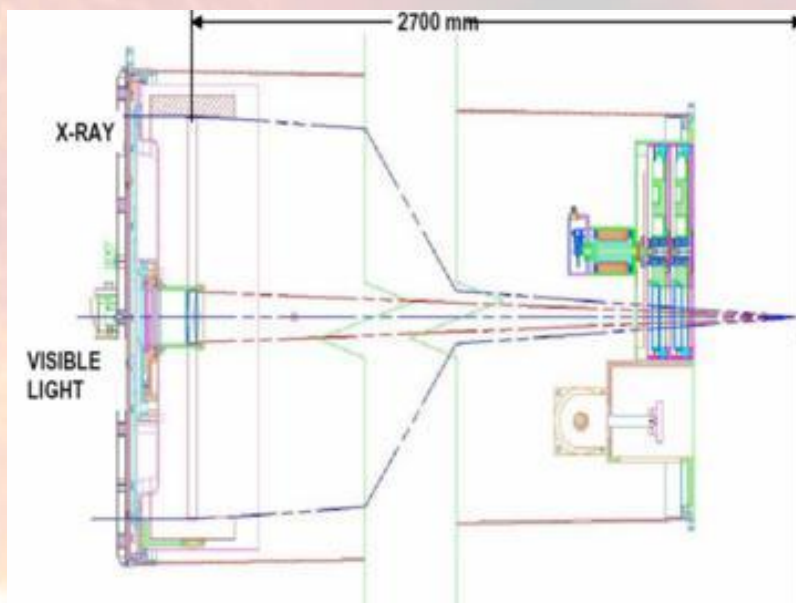
- rozdzielczość przestrzenna:
ok. 0.2'' (140 km)

- czasy ekspozycji:
od 0.03 do 1.6 s





XRT



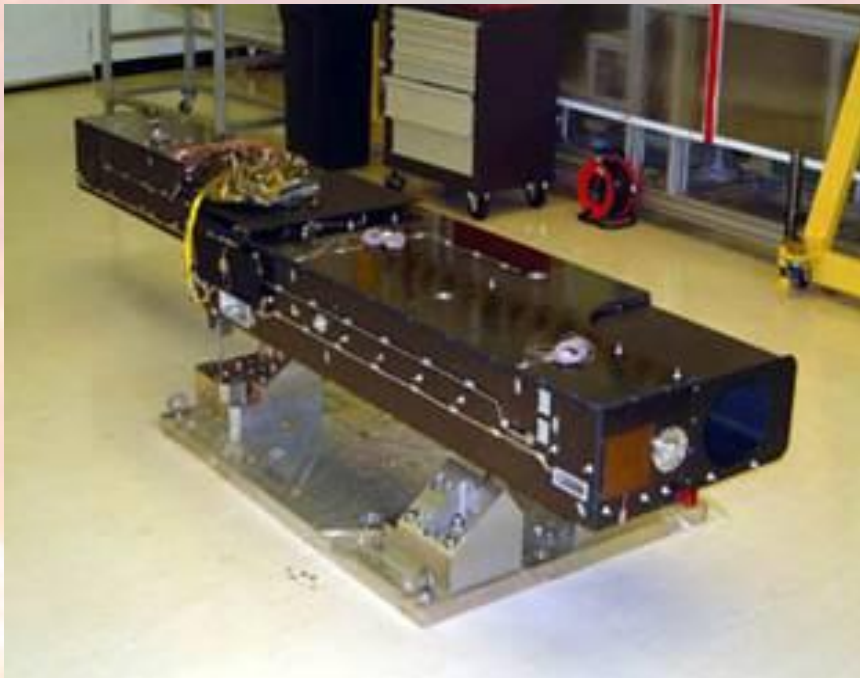
-optyka ukośnego padania (34 cm)

-zestaw filtrów pozwalających
prowadzić obserwacje plazmy
o temperaturach $10^6 - 3 \times 10^7$ K

-rozdzielczość przestrzenna:
ok. 2''

-rozdzielczość czasowa:
powyżej 2 s

EIS



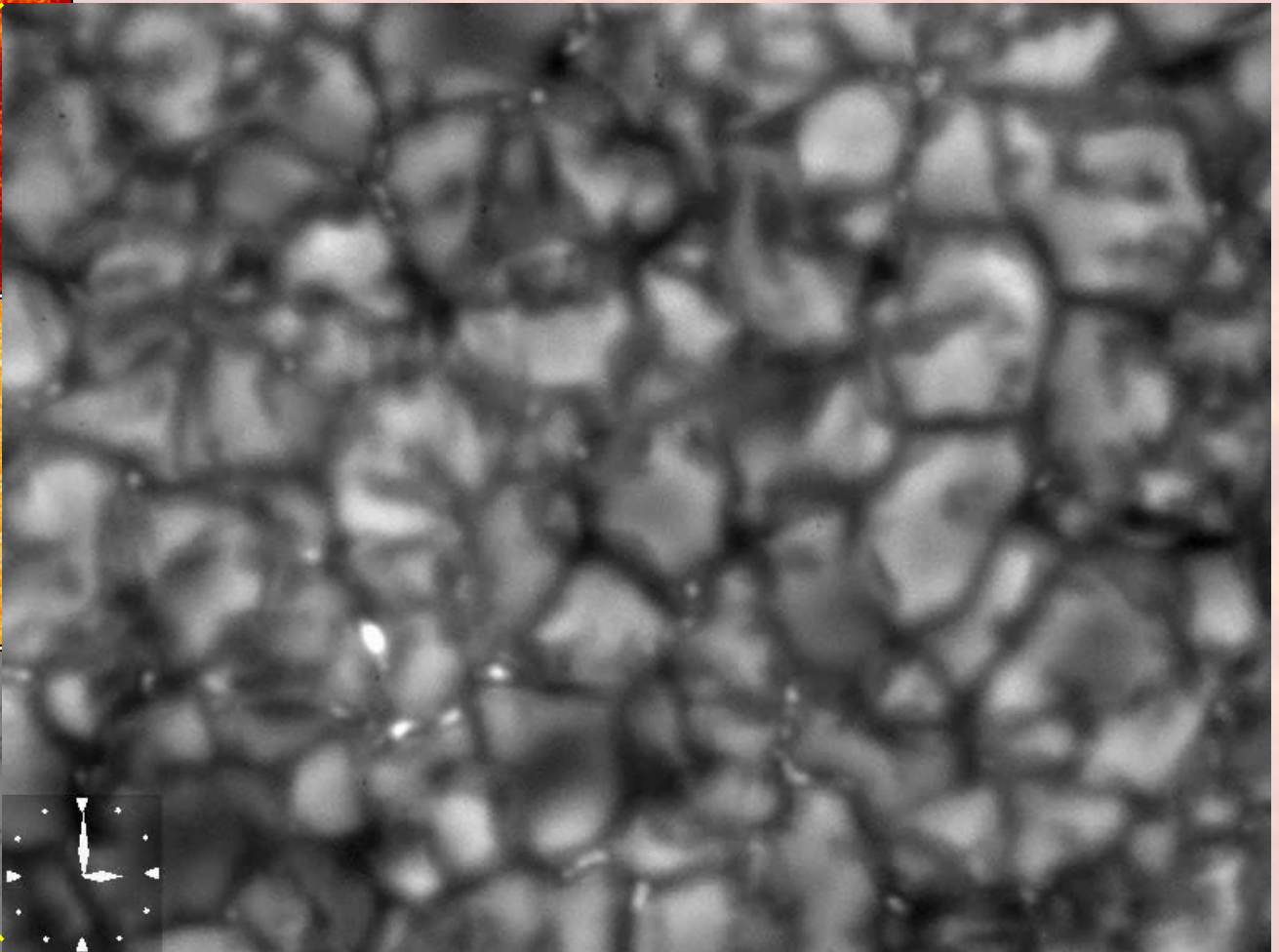
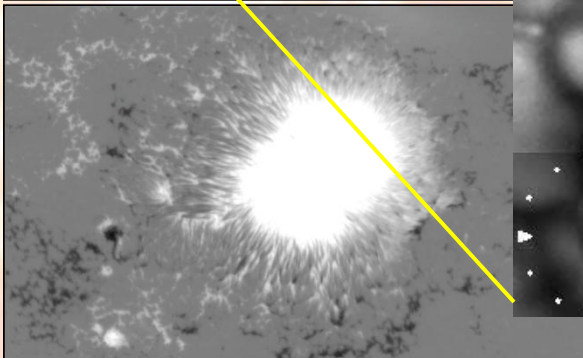
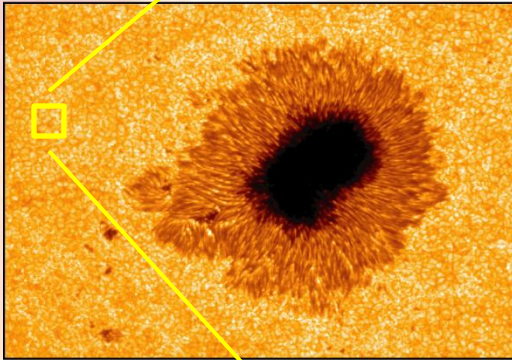
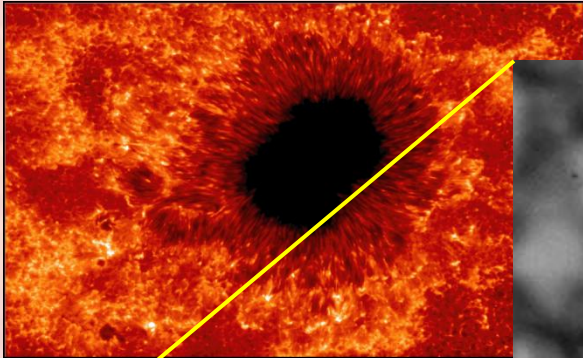
Spektrometr obrazujący

**Obserwacje w zakresach:
170-210 Å i 250-290 Å**

**Obserwacje prowadzone z
wykorzystaniem dwóch
wąskich (1'' i 2'') i dwóch
szerokich (40'' i 266'') szczelin.**

**Pomiar prędkości dopplerowskich
z dokładnością rzędu 2-3 km/s**

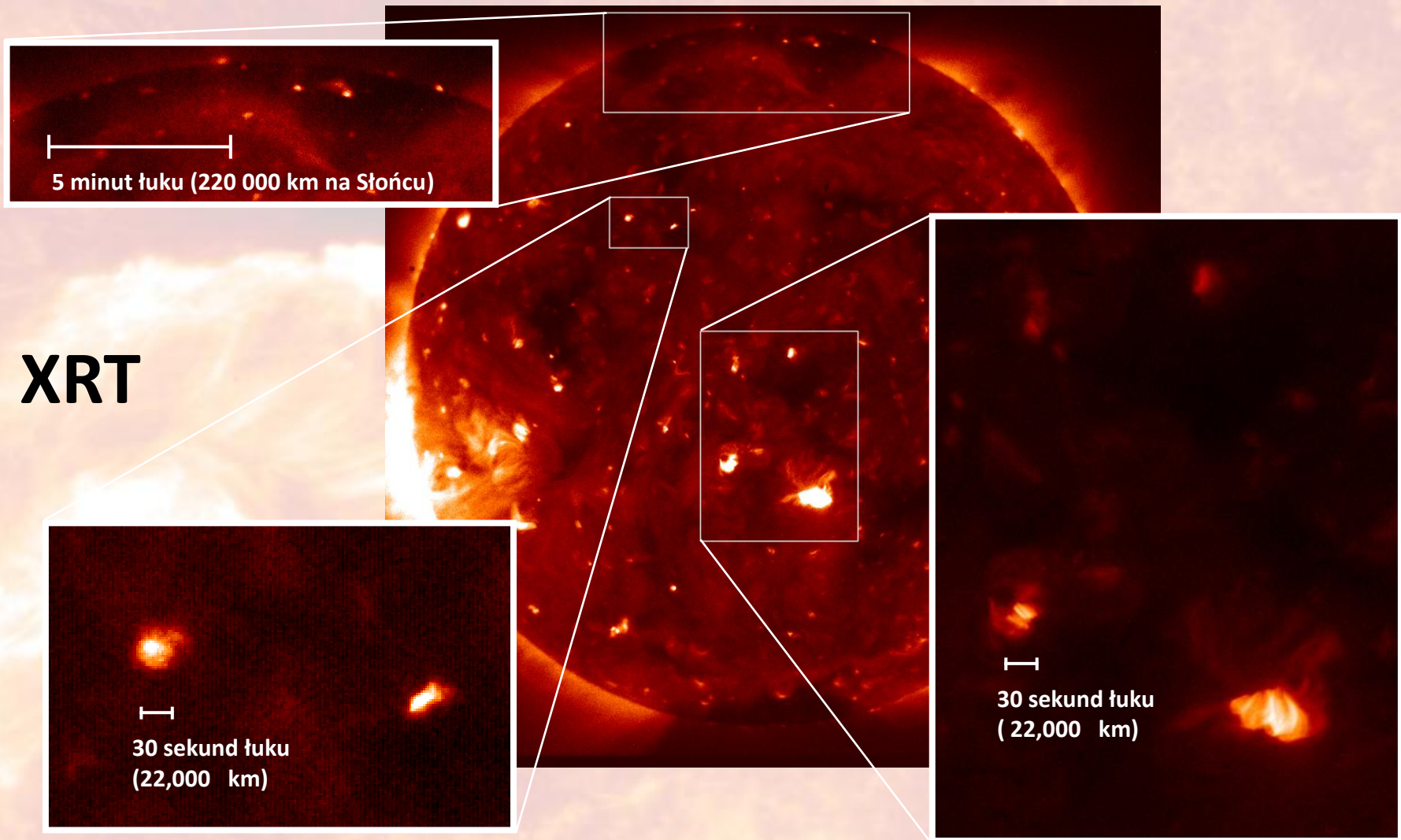
28 października 2006 r. – pierwsze wyniki



SOT



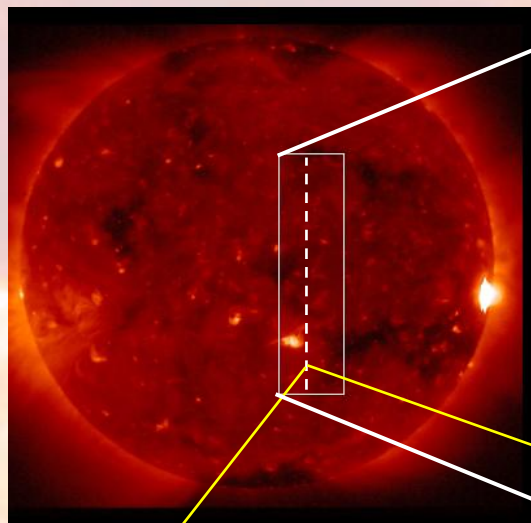
28 października 2006 r. – pierwsze wyniki



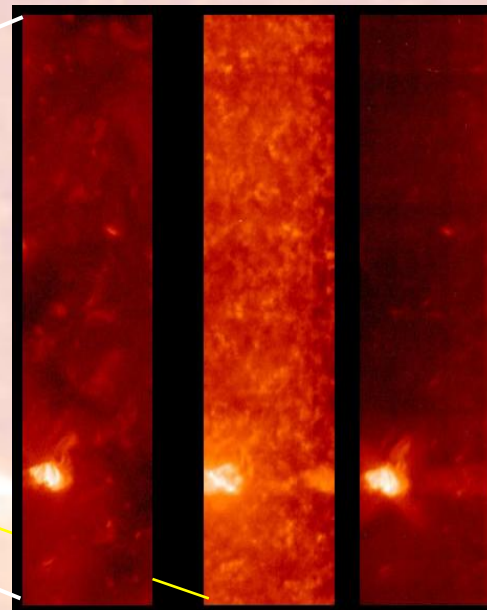
28 października 2006 r. – pierwsze wyniki



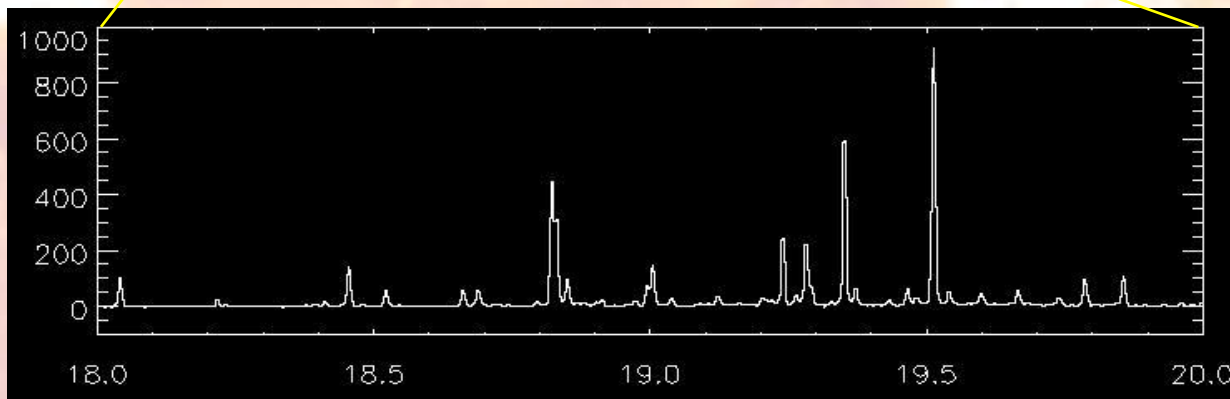
EIS



XRT 画像



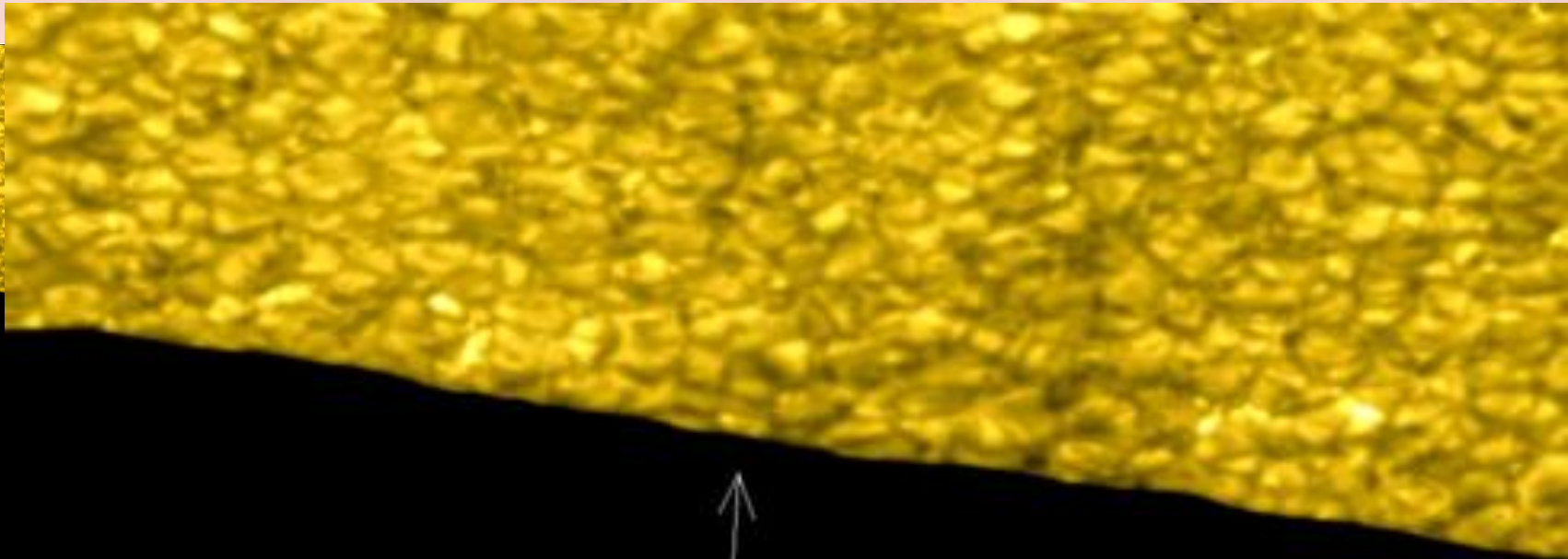
XRT HeII256 FeXV284



波長(nm)



17 lutego 2007 r. – częściowe zaćmienie Słońca

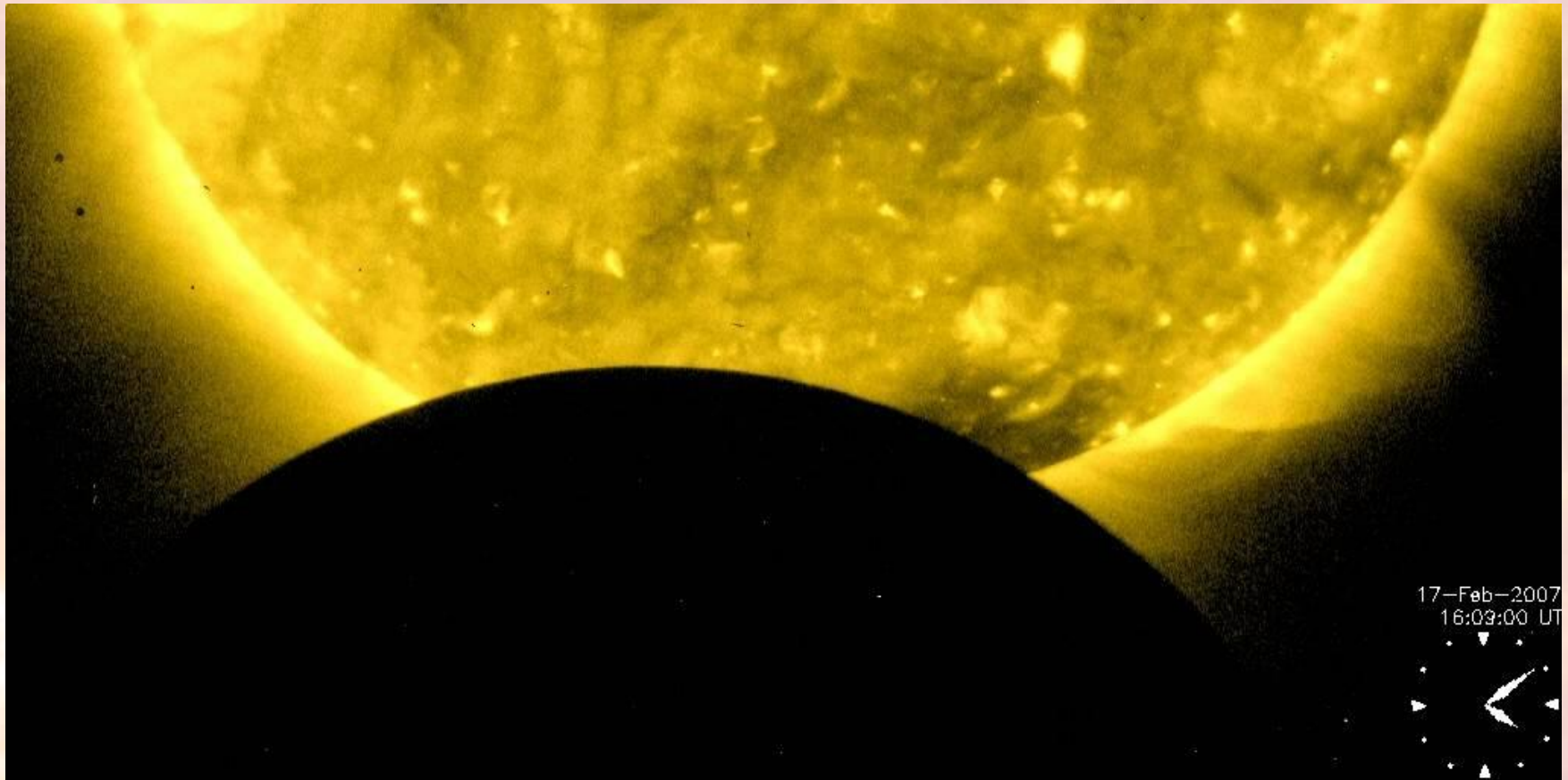


クレータ Nansen の窪地

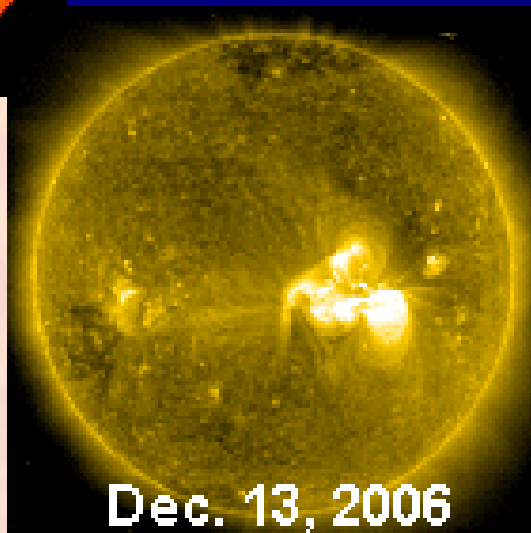
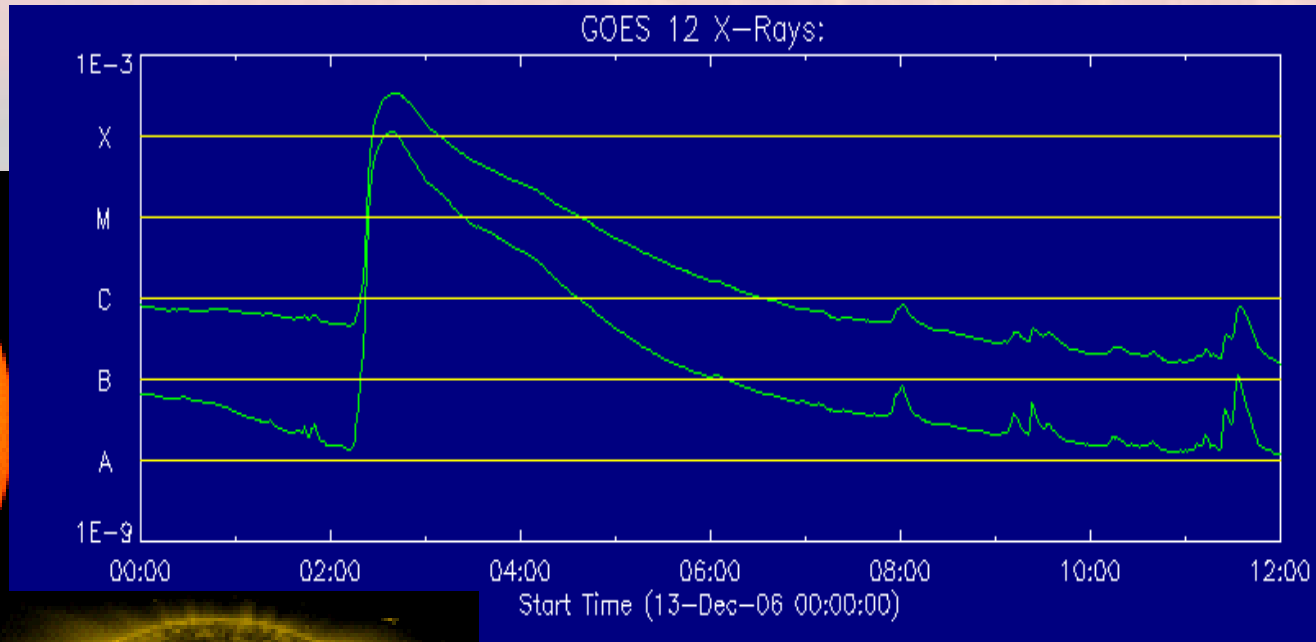
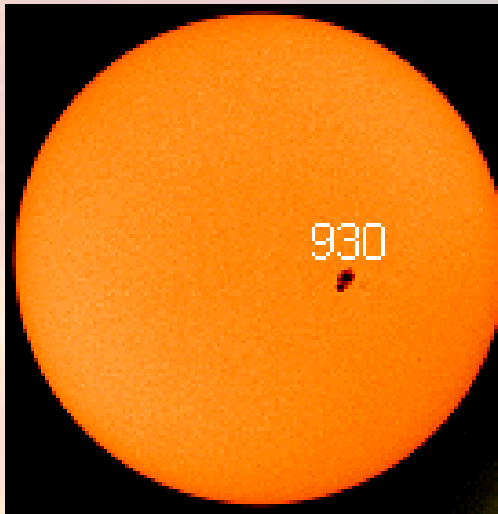
nn Y の窪地



17 lutego 2007 r. – częściowe zaćmienie Słońca



13 grudnia 2006



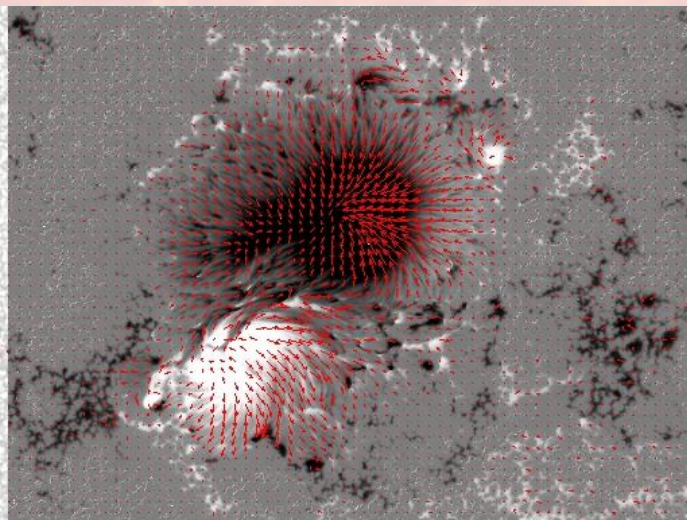
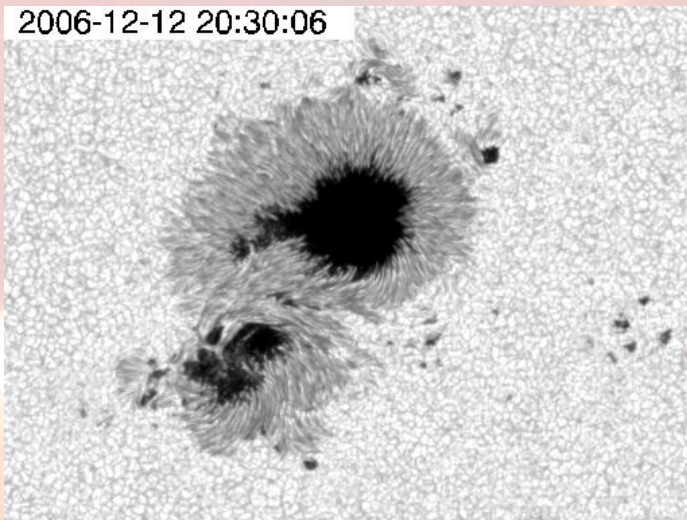
Dec. 13, 2006

11:41

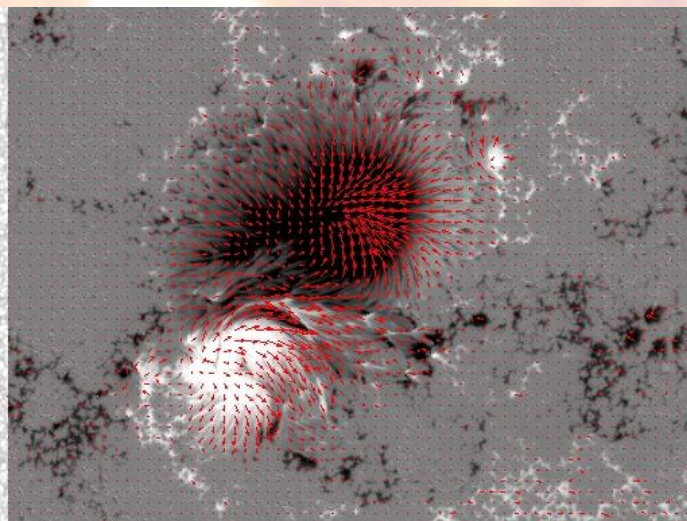
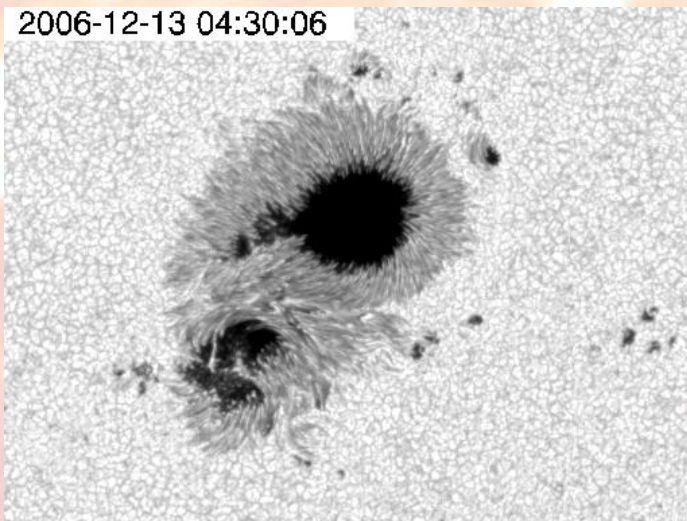


13 grudnia 2006 - SOT

2006-12-12 20:30:06



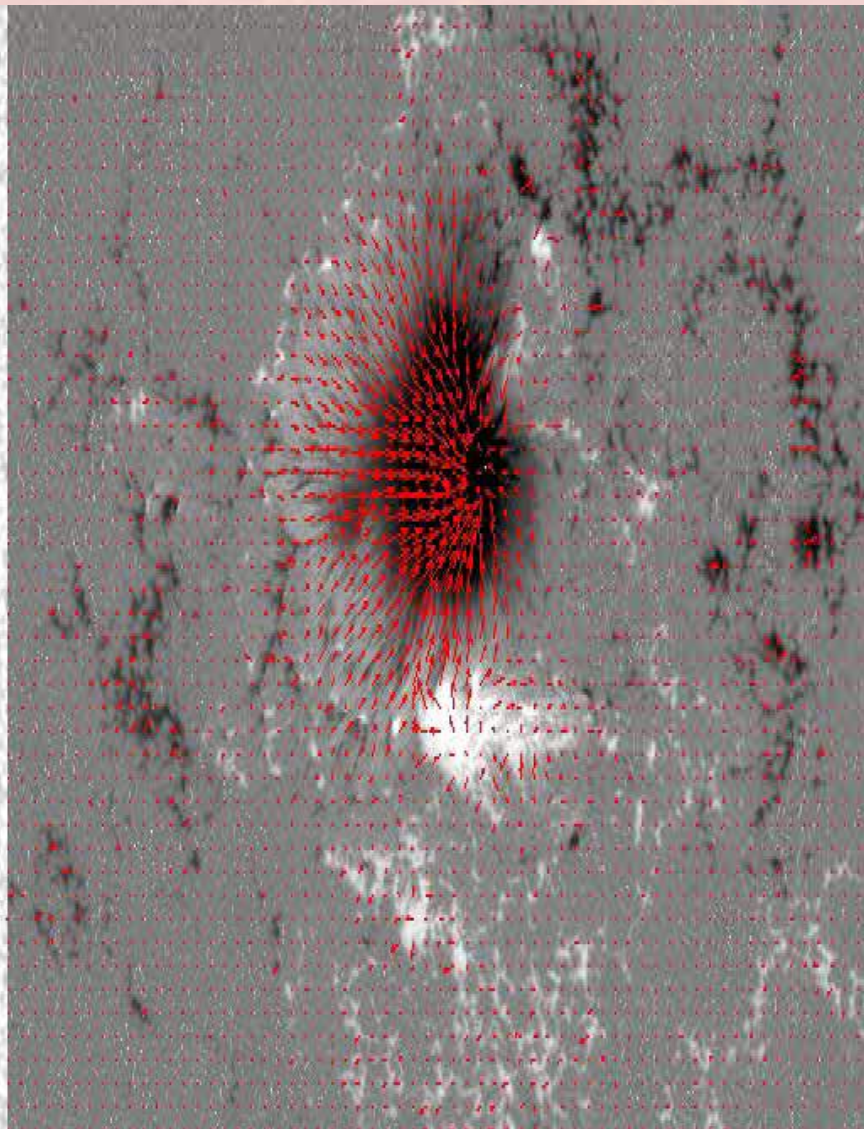
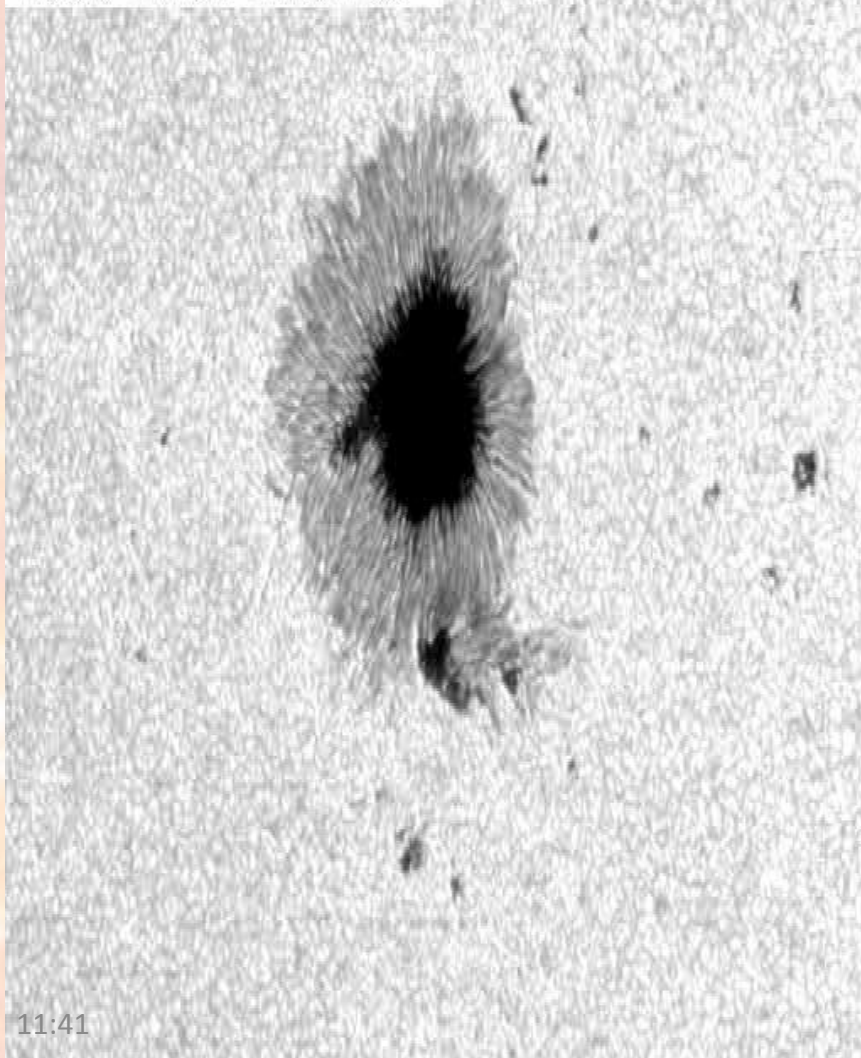
2006-12-13 04:30:06



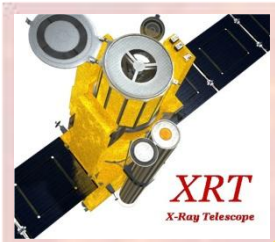


8-14 grudnia 2006 - SOT

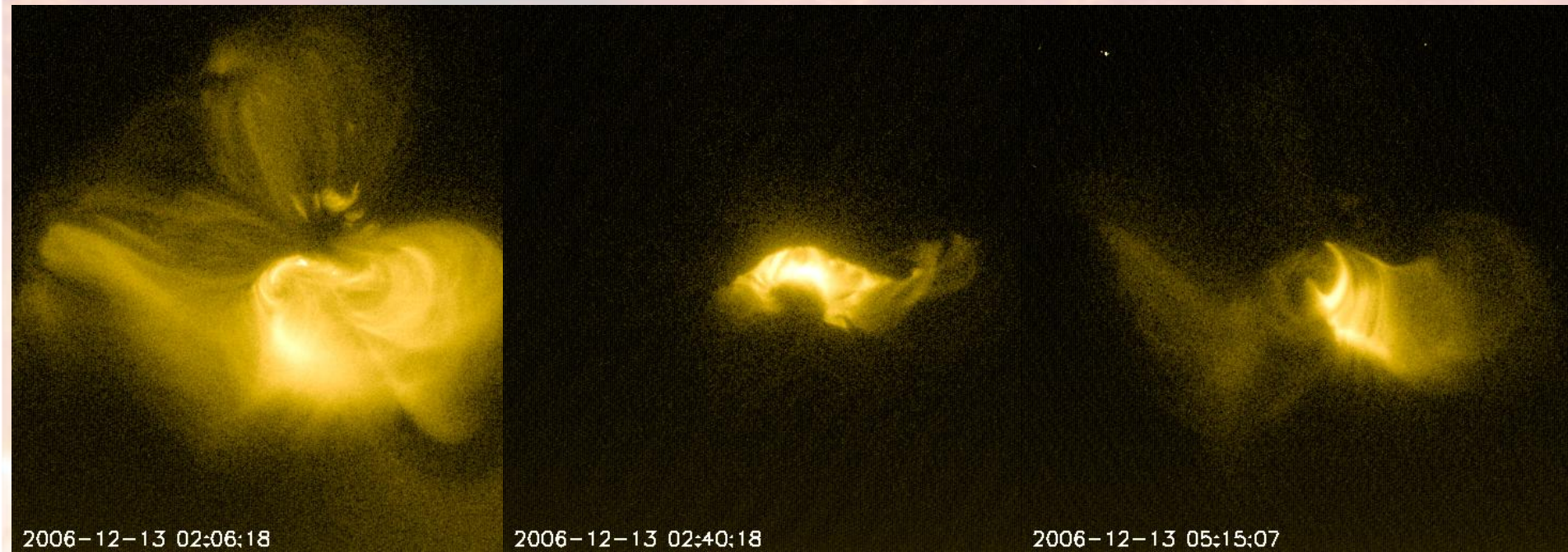
2006-12-08 10:51:05

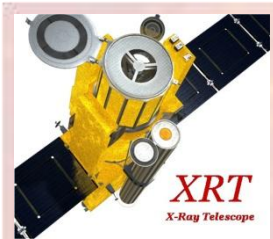


11:41

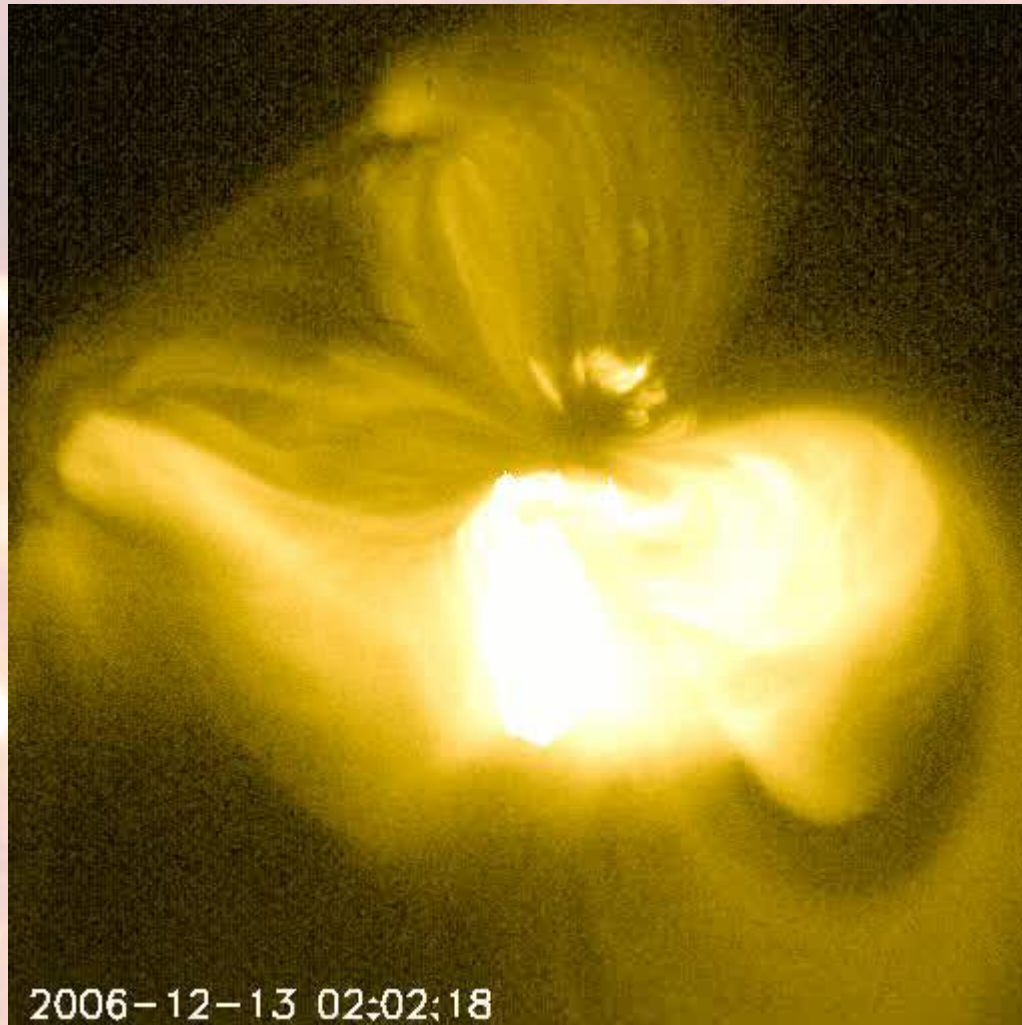


13 grudnia 2006 - XRT



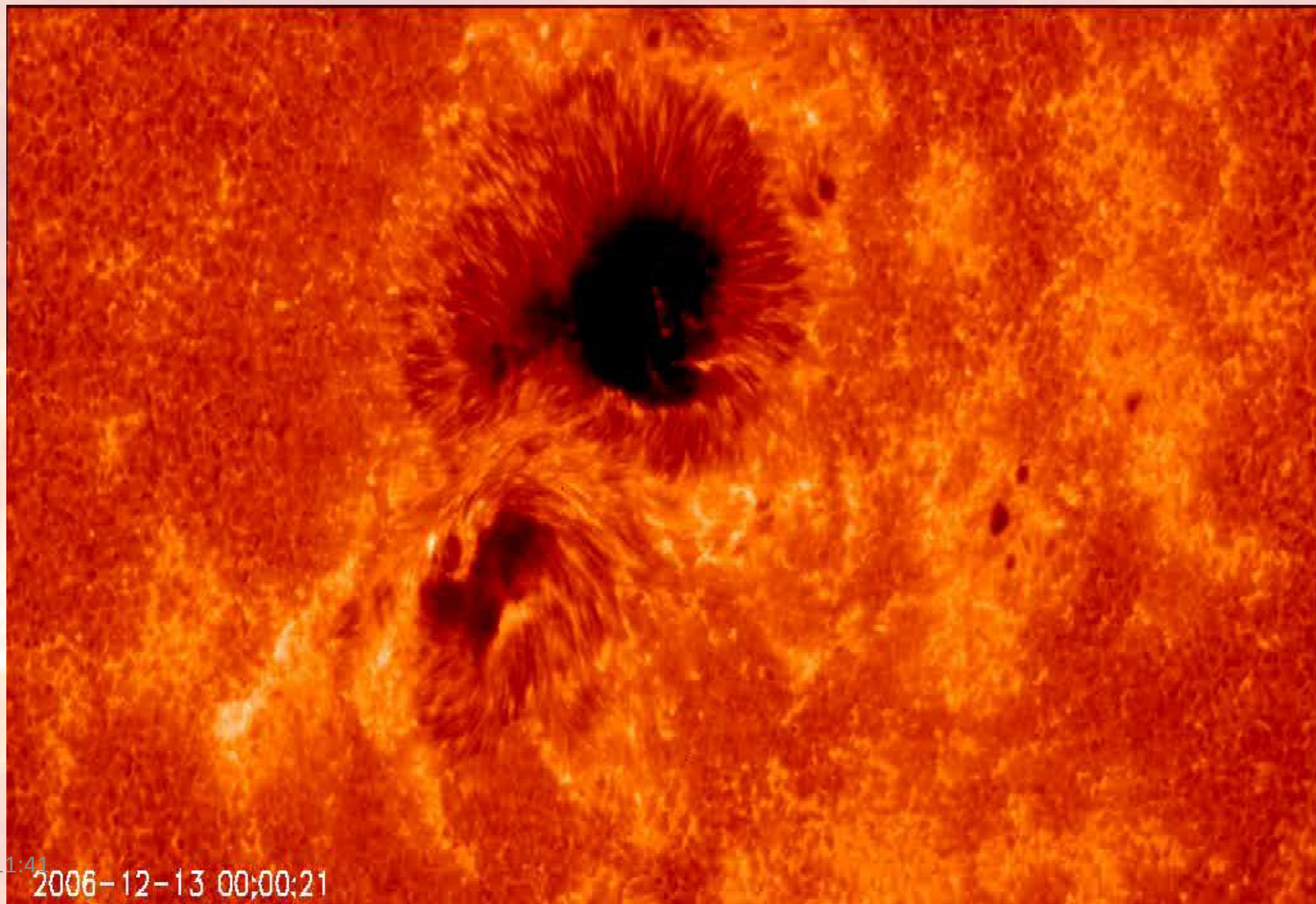


13 grudnia 2006 - XRT



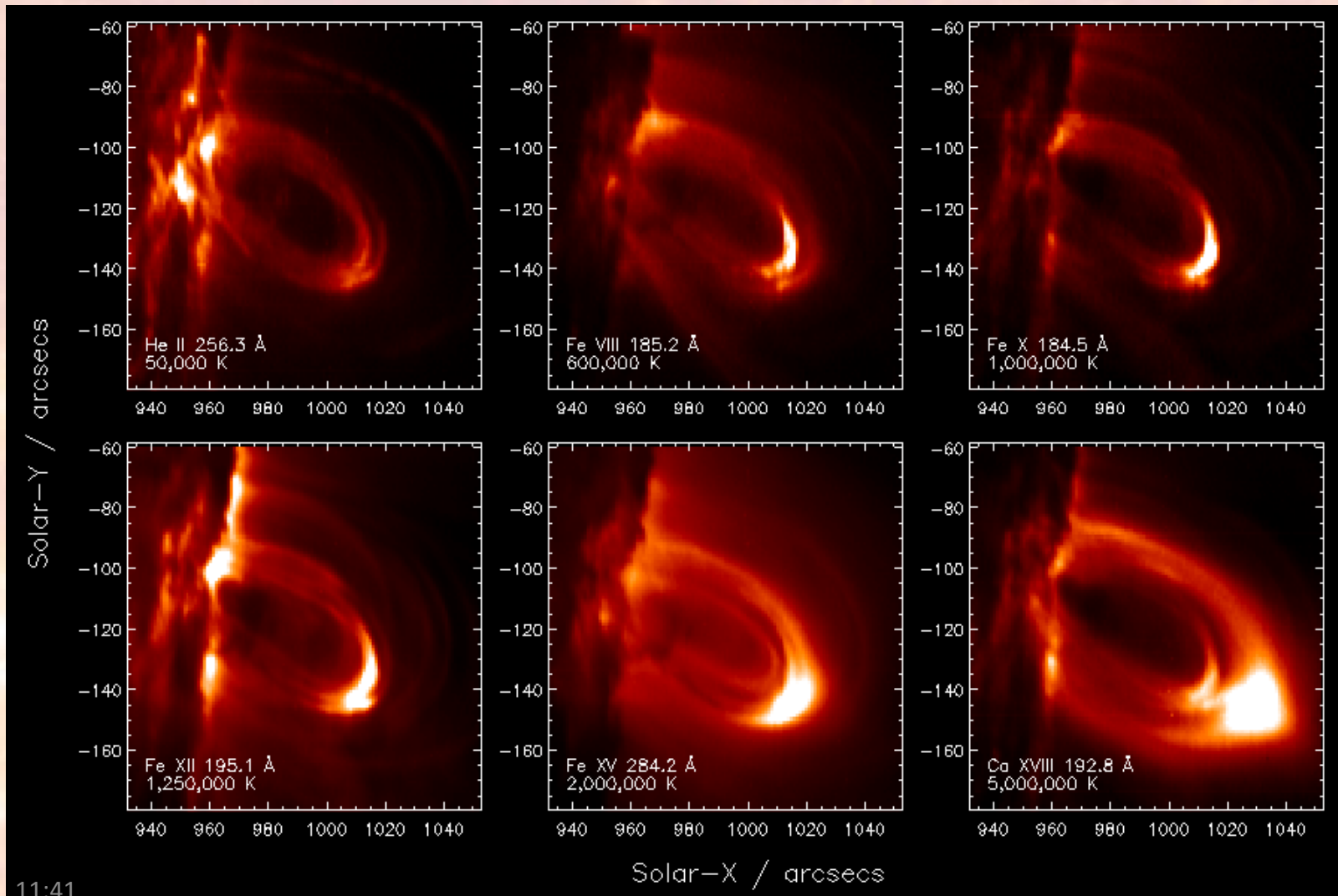


13 grudnia 2006 - SOT

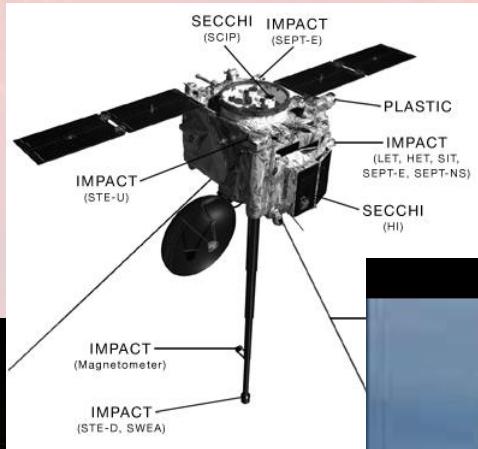


11:41
2006-12-13 00:00:21

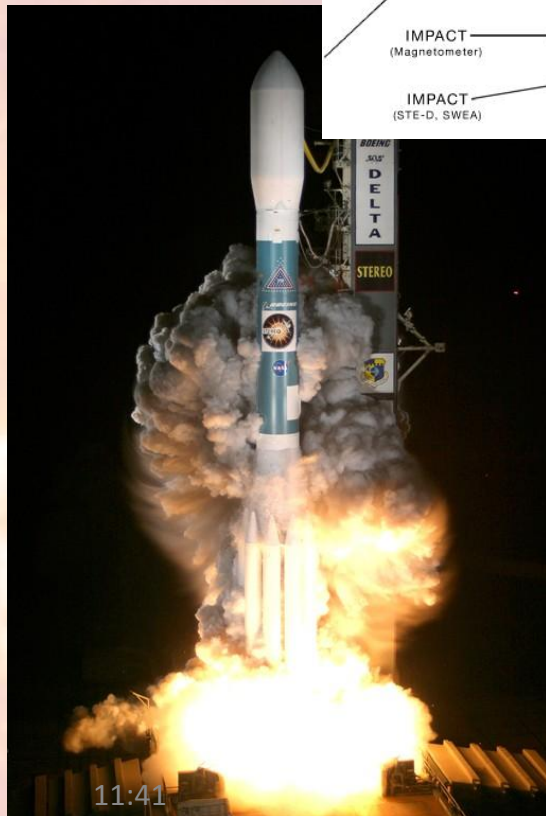
17 grudnia 2006 - EIS



STeReO



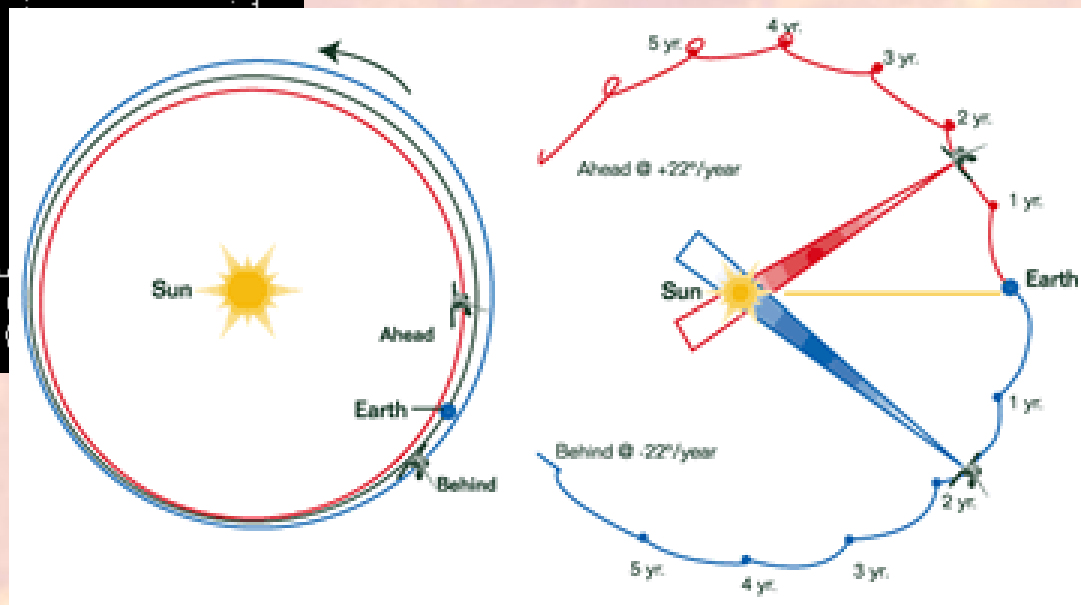
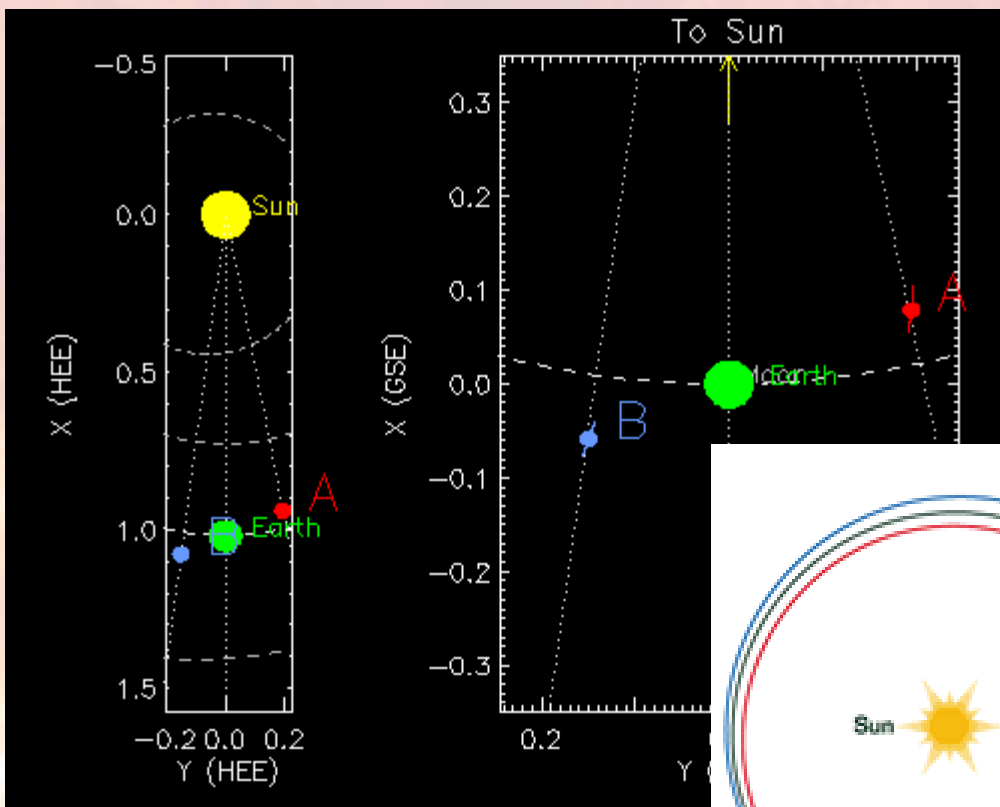
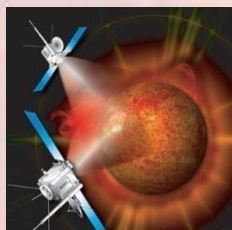
Start: 25 października 2006 r.



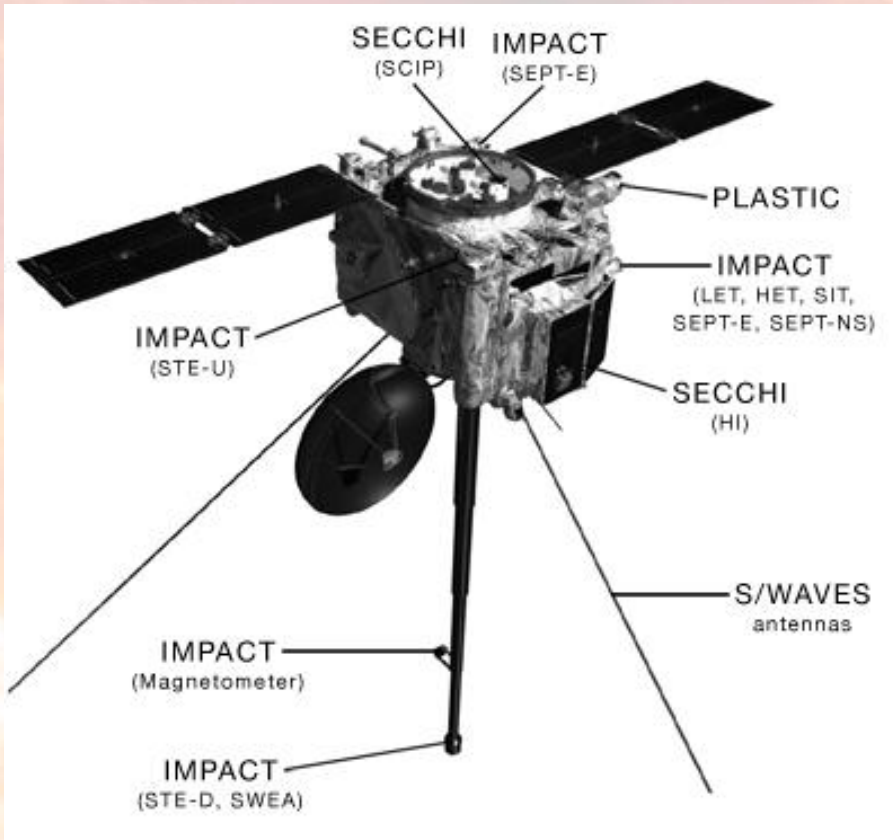
STeReO



STeReO w niedalekiej przyszłości



STeReO – instrumenty



Sun Earth Connection Coronal and Heliospheric Investigation (SECCHI)

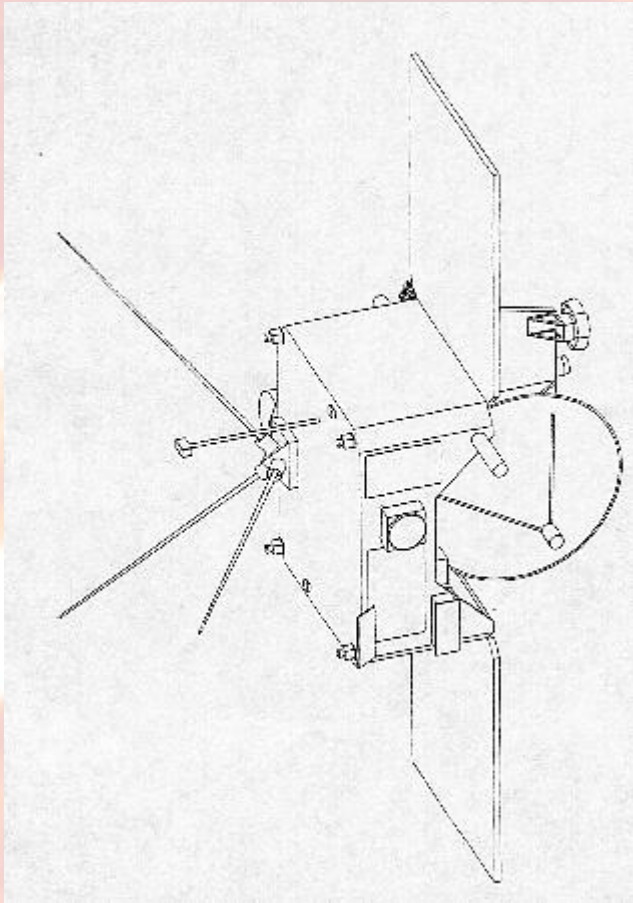
STEREO / WAVES

In-situ Measurements of Particles and CME Transients (IMPACT)

Plasma and Supra Thermal Ion Composition (PlaSTIC)

STeReO - WAVES

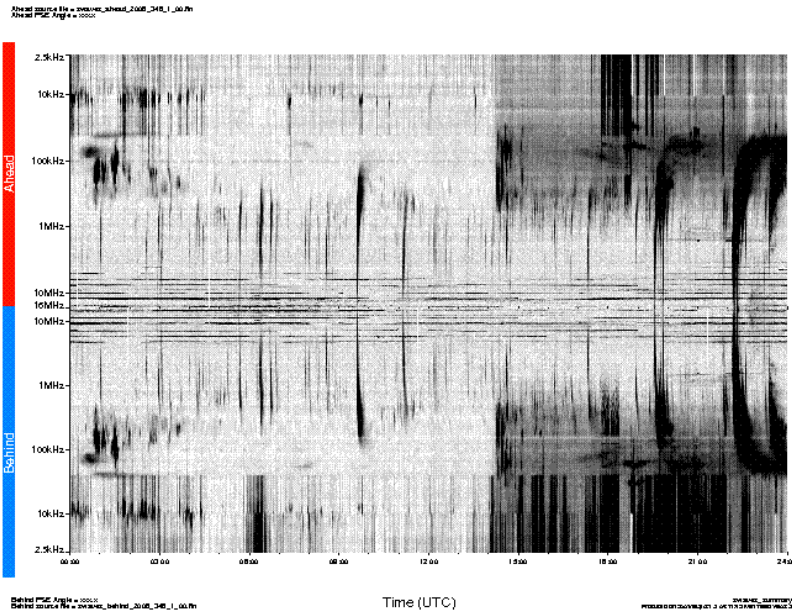
Rejestruje słoneczne promieniowanie radiowe w szerokim zakresie częstotliwości



LFR Lo	10-40 kHz
LFR Hi	40-160 kHz
HFR	0.125-16.075 MHz
FFR1	50 MHz
TDS	250,000 pomiarów/s w trzech pasmach

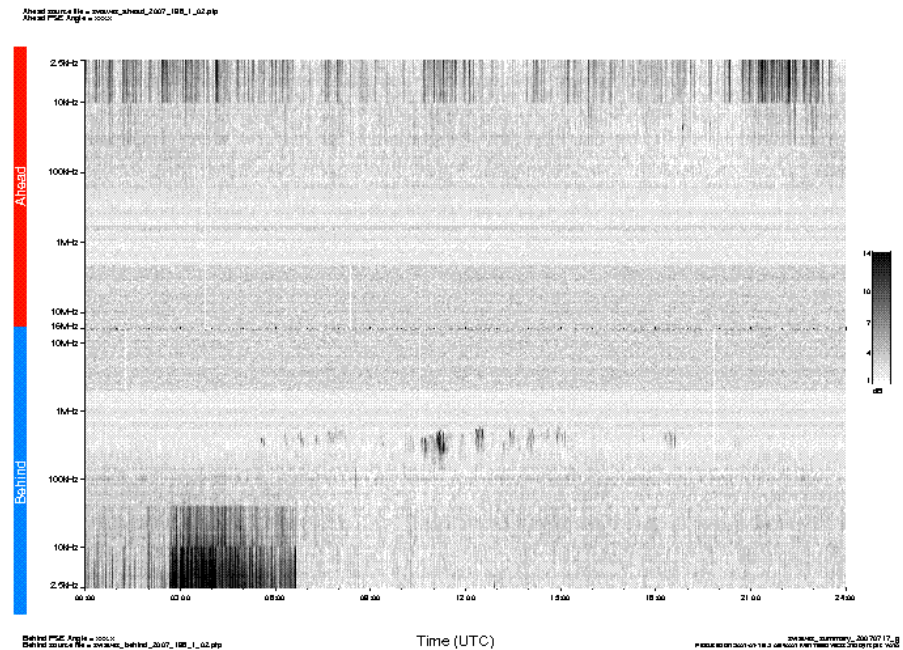
STeReO - WAVES

STEREO/WAVES Daily Summary - 14-Dec-2006 (DOY 348)



Śłońce aktywne

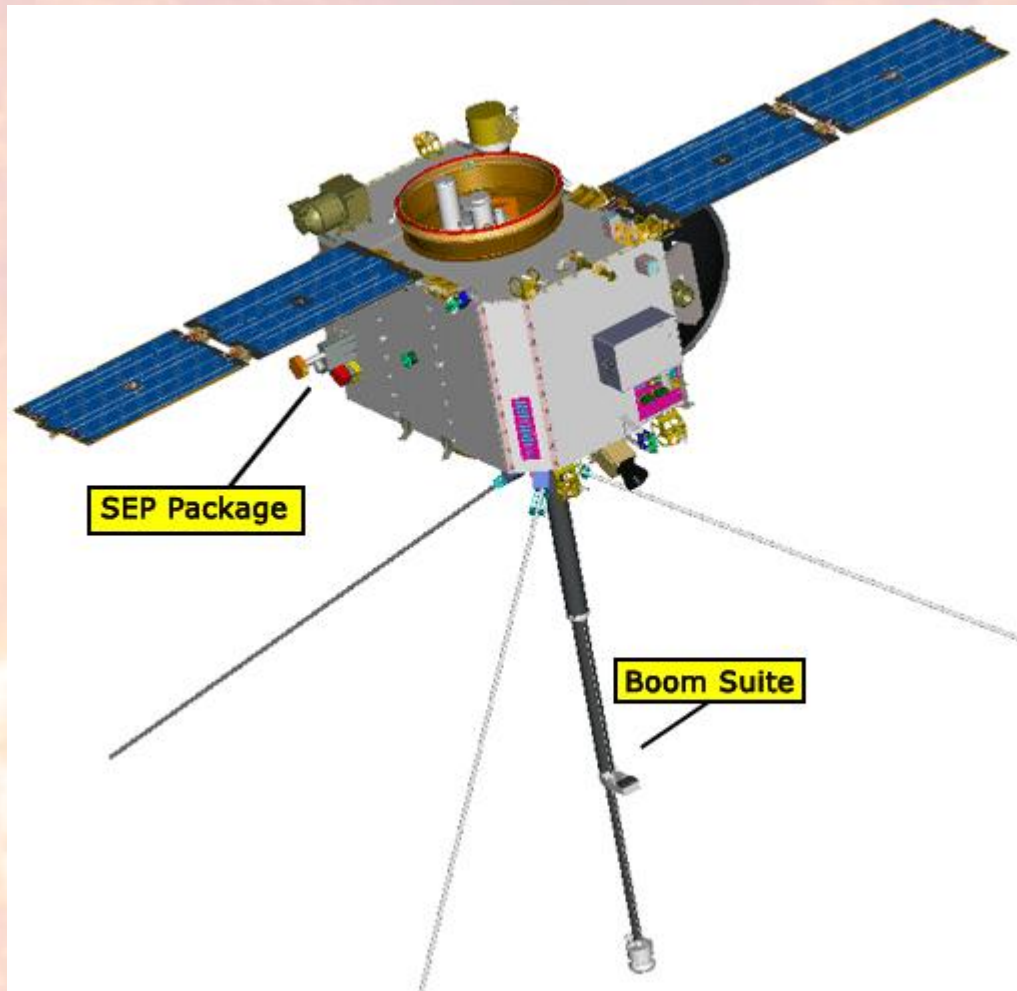
STEREO/WAVES Daily Summary - 17-Jul-2007 (DOY 198)



Śłońce spokojne



STeReO - IMPACT

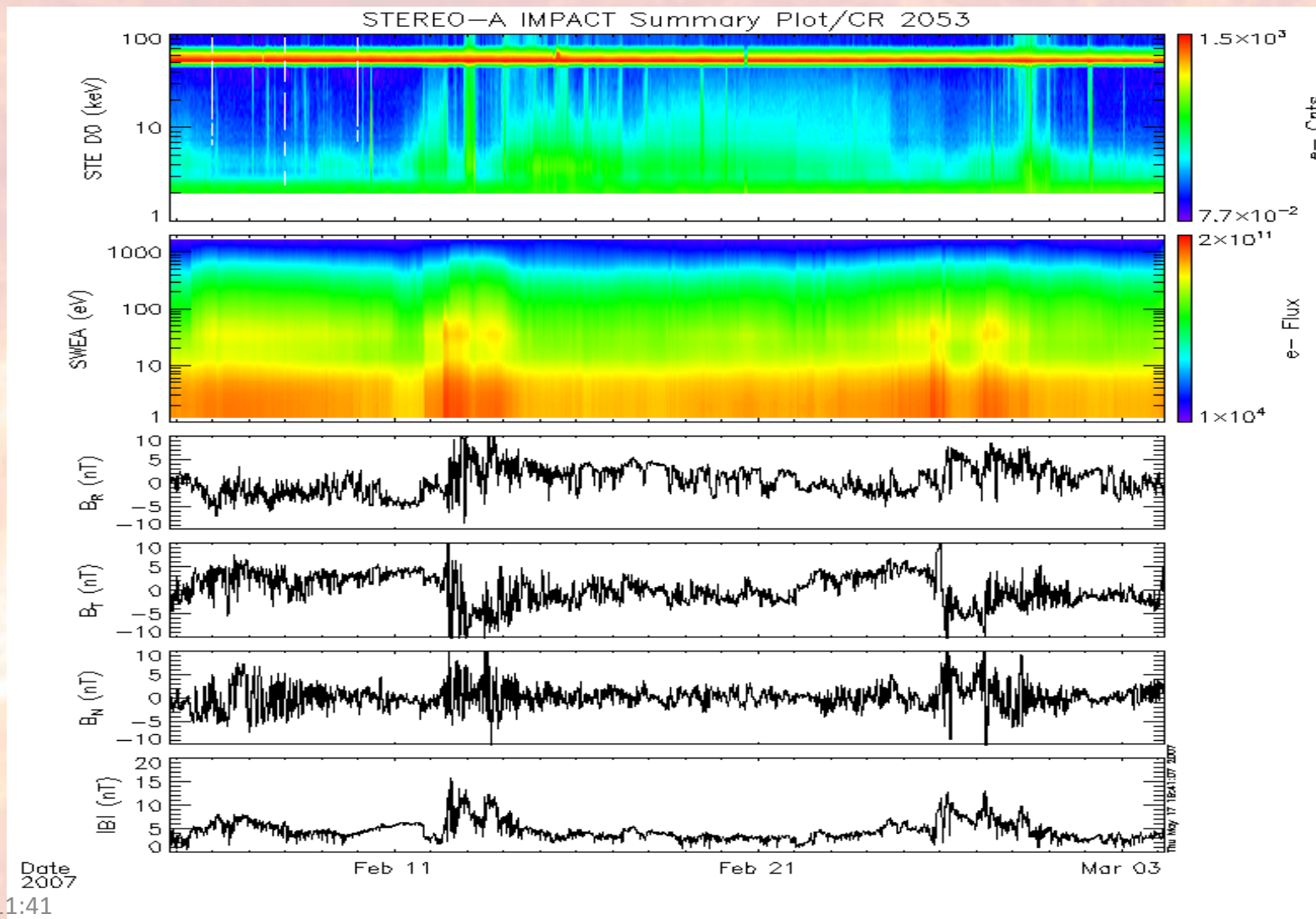


W jego skład wchodzi siedem instrumentów, które pozwalają realizować następujące zadania:

- badanie rozkładu cząstek w wietrze słonecznym
- pomiar lokalnego (w otoczeniu satelity) pola magnetycznego
- analiza wysokoenergetycznych cząstek pochodzących ze Słońca (SEP)

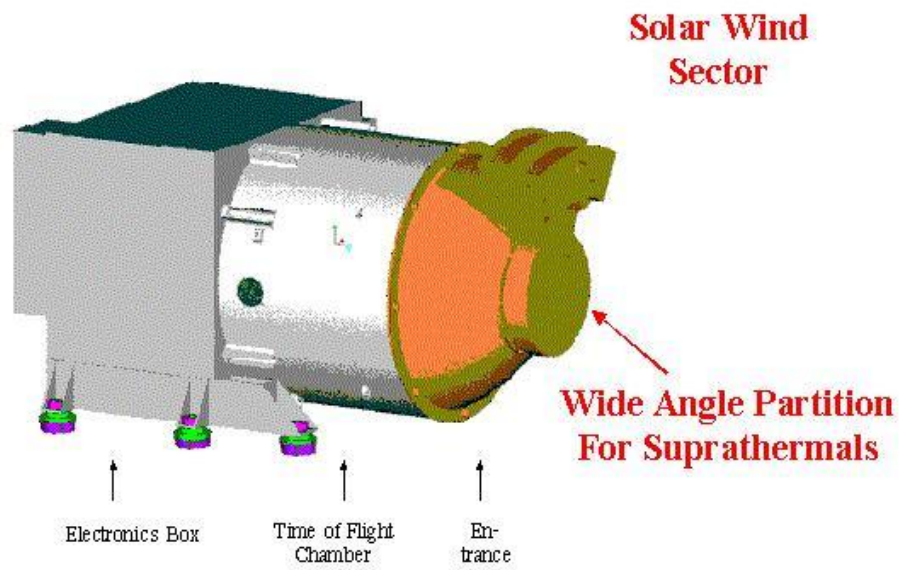


STeReO - IMPACT





STeReO - PLASTIC

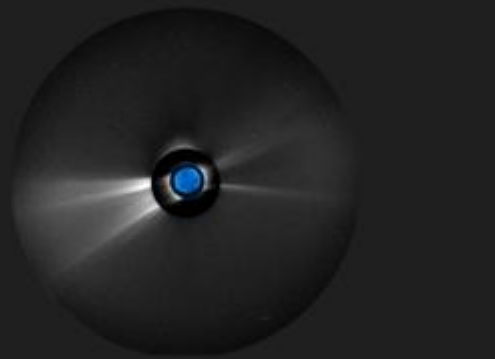
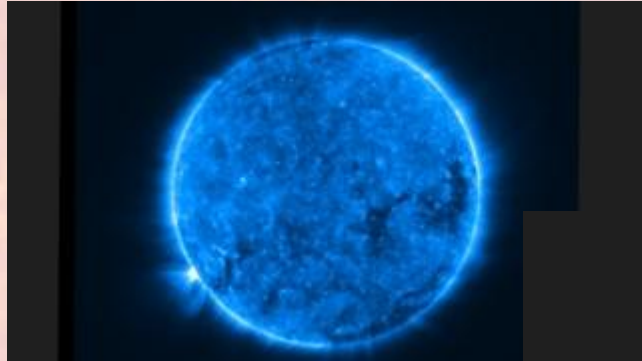


Uzyskanie rozkładu cząstek po energiach (widma)

Pomiar składu, rozkładu ładunku oraz prędkości wiatru słonecznego dla najbardziej obfitych jonów (np. C, O, Ne, Mg, Si i Fe)



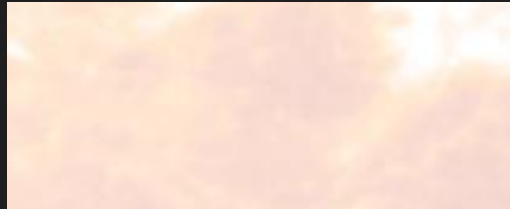
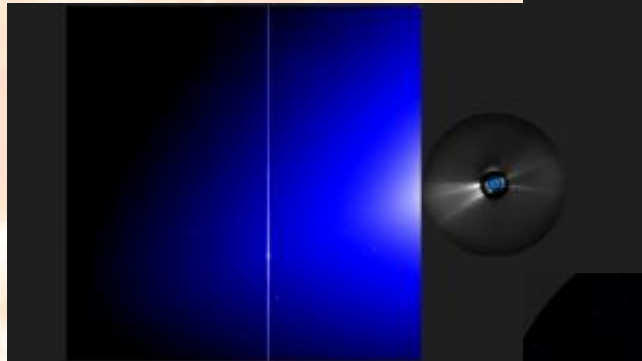
STeReO - SECCHI



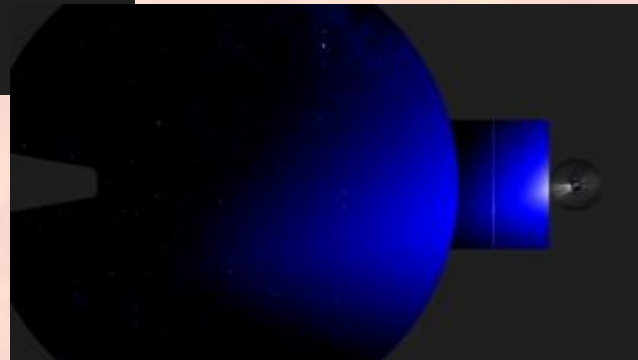
- dwa koronografy

- teleskop EUV

- „teleskop heliosferyczny”

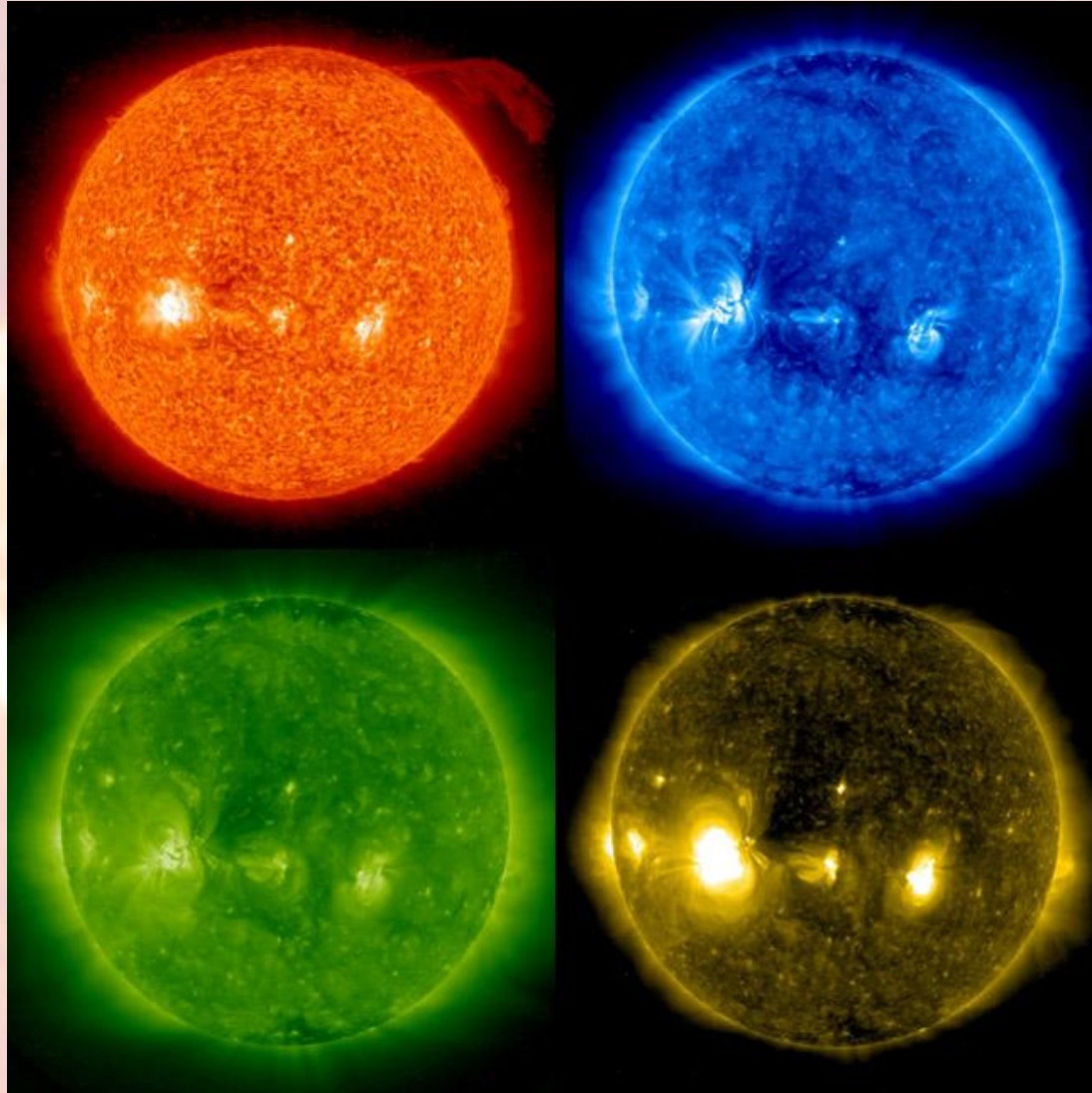


Taki zestaw instrumentów
pozwalą śledzić CME od
powierzchni Słońca do
ponad 300 R (orbita Ziemi)!



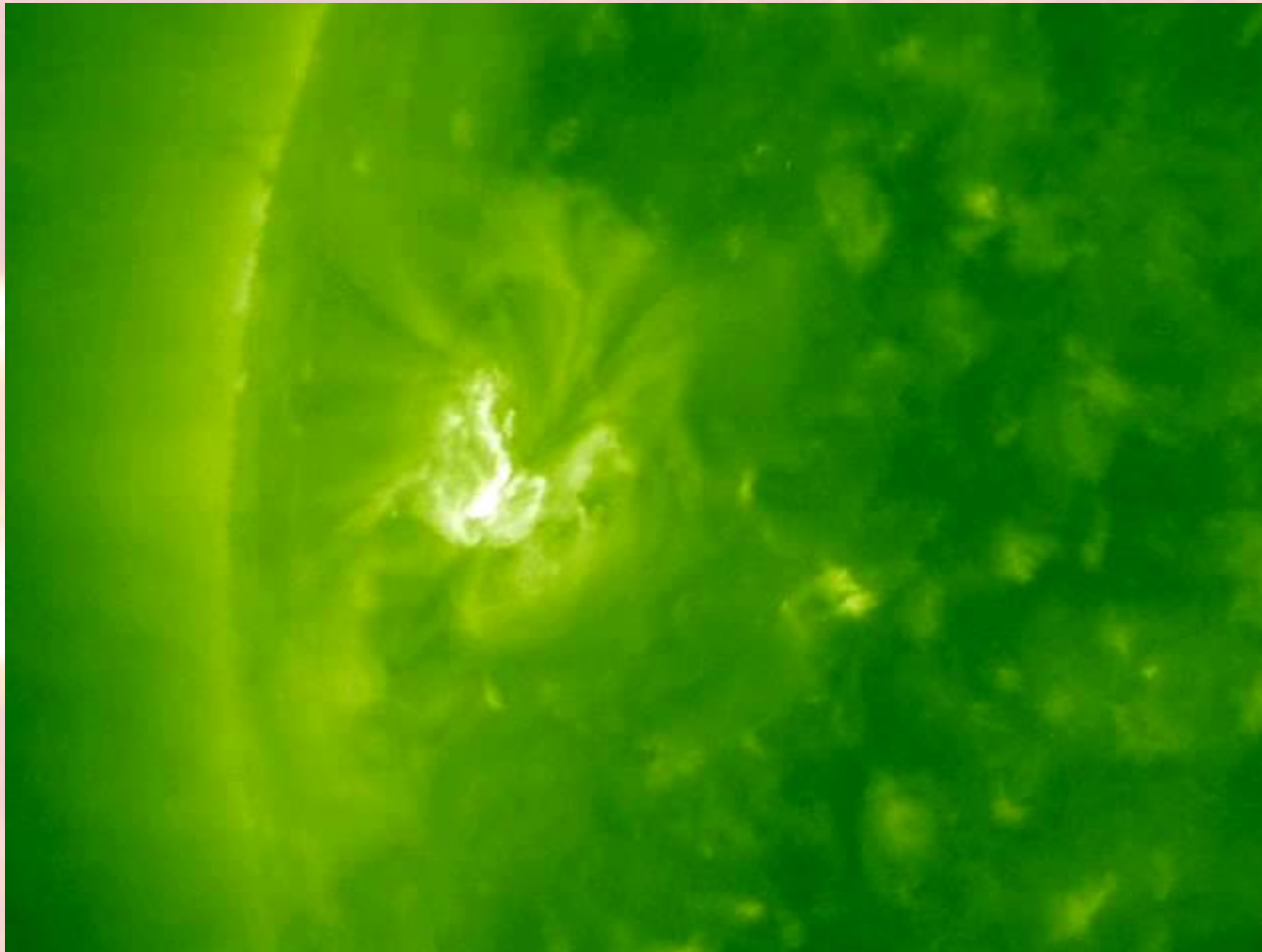


SECCHI – teleskop EUV



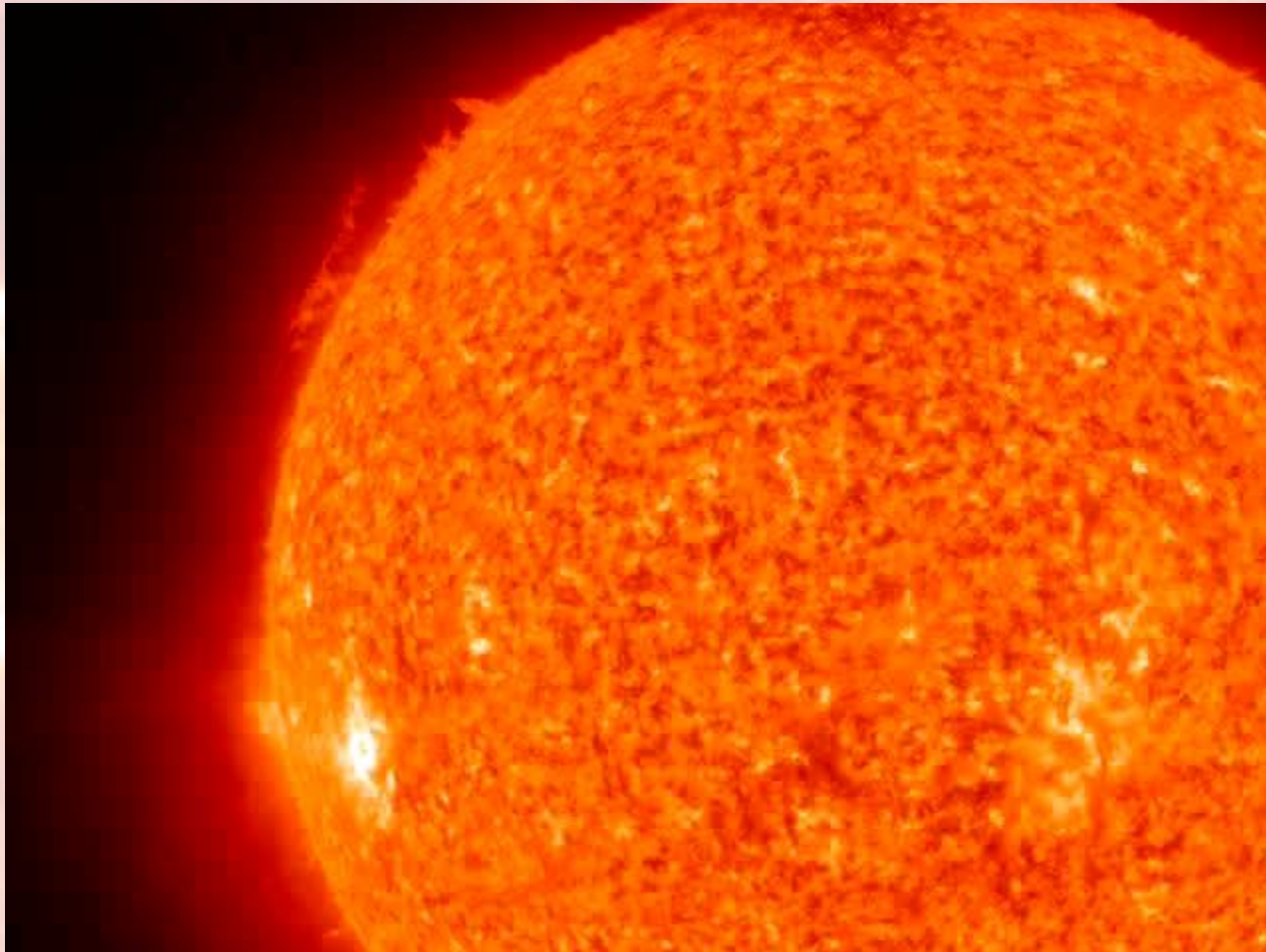


SECCHI – teleskop EUV





SECCHI – teleskop EUV



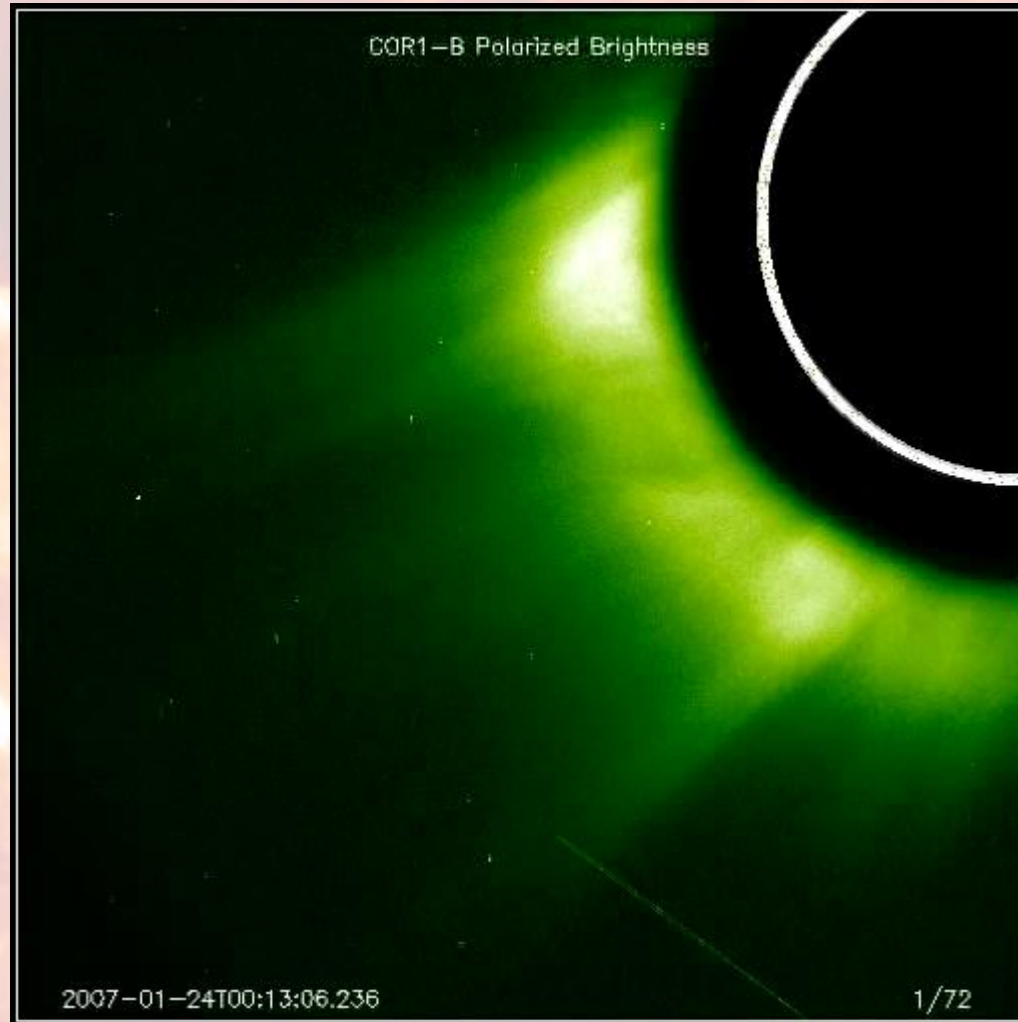


„Zaćmienie” Słońca



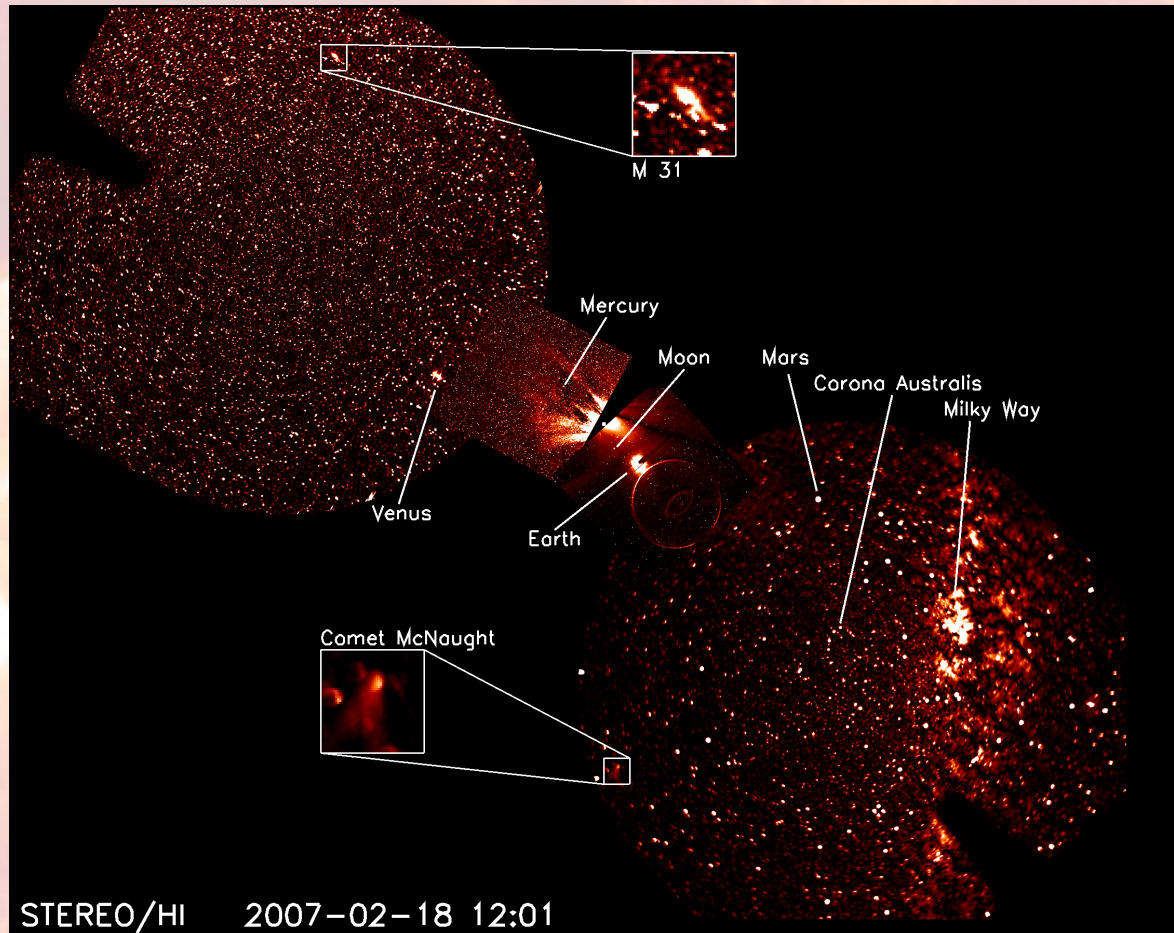


SECCHI – koronograf



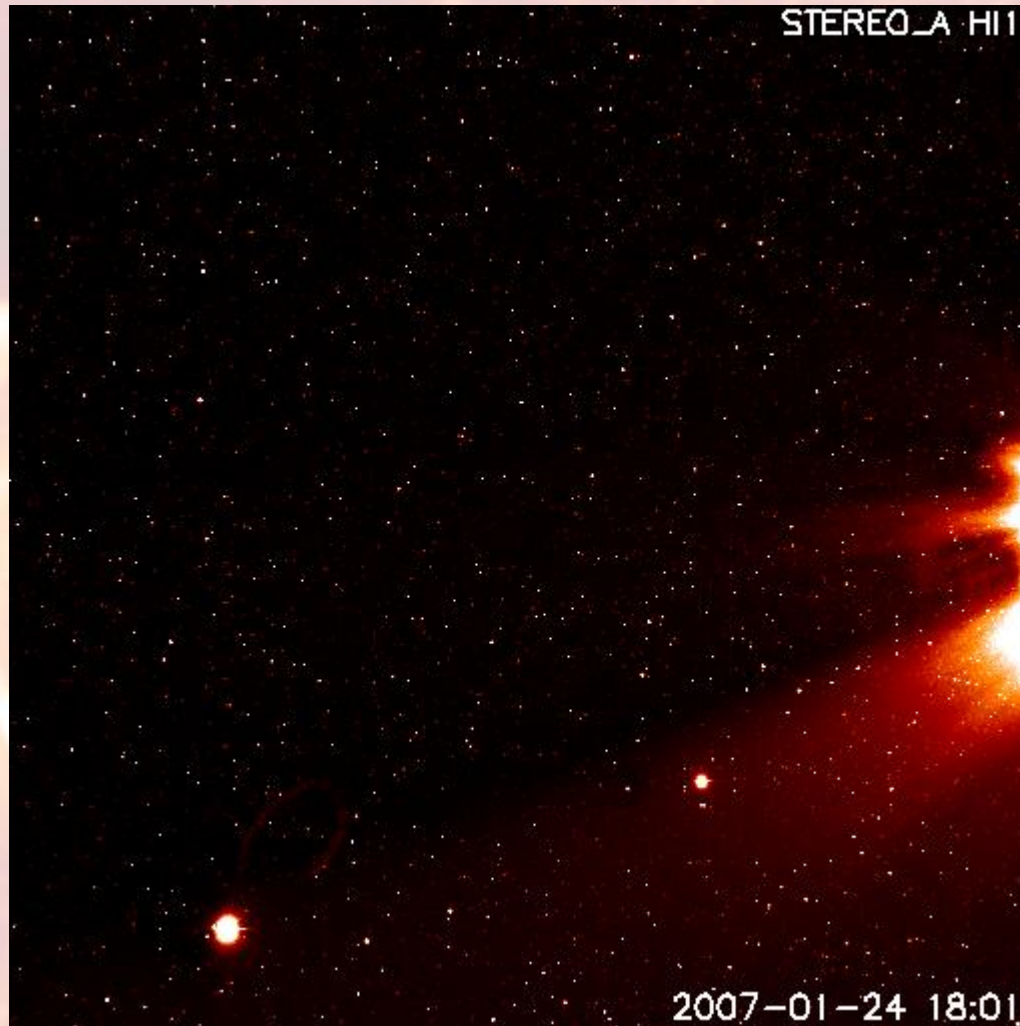


SECCHI – teleskop heliosferyczny



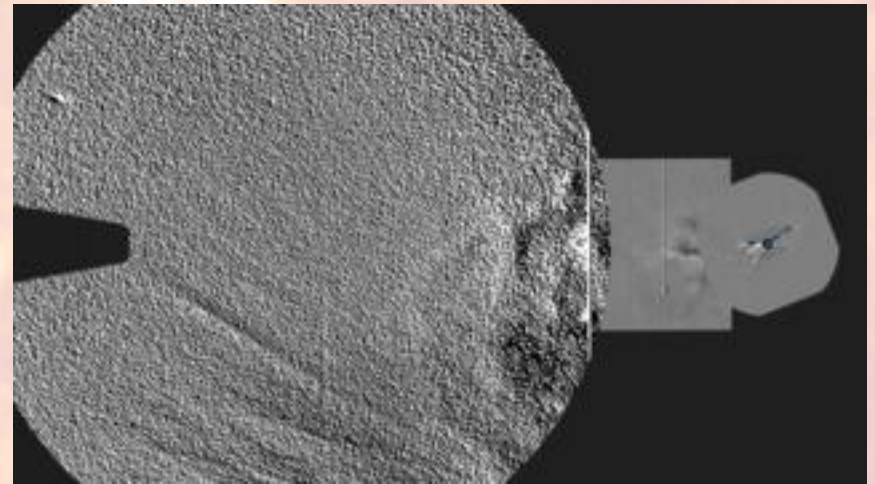
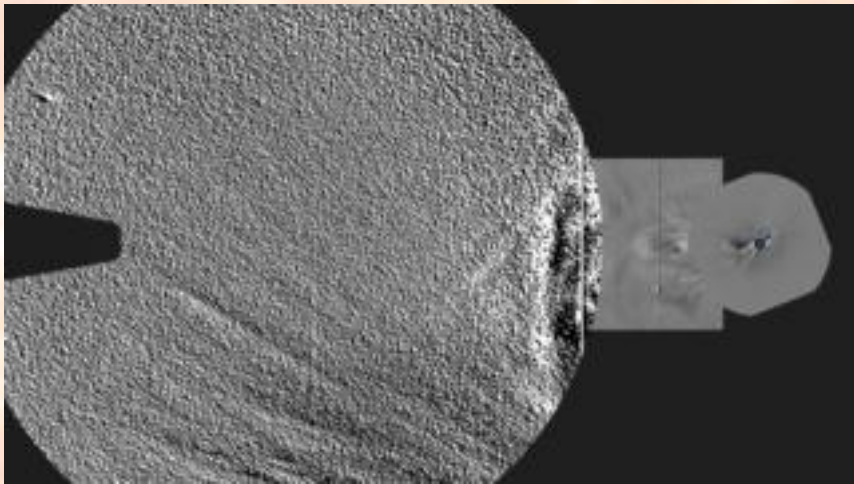
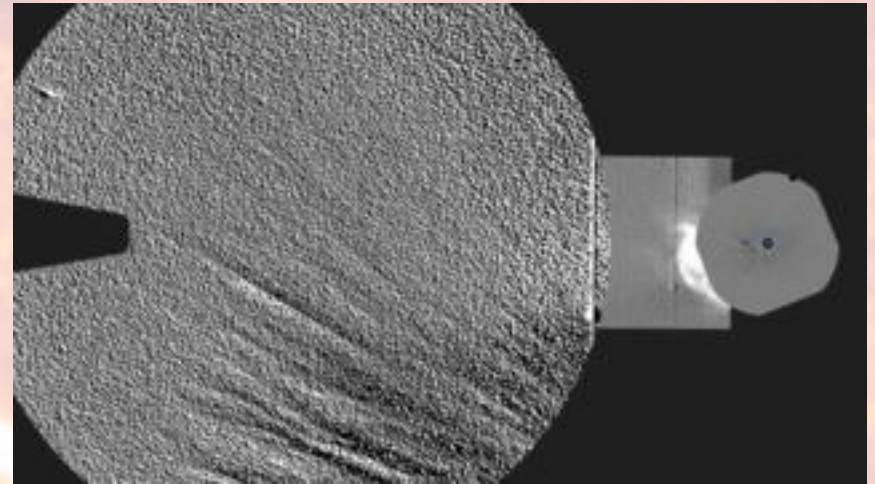
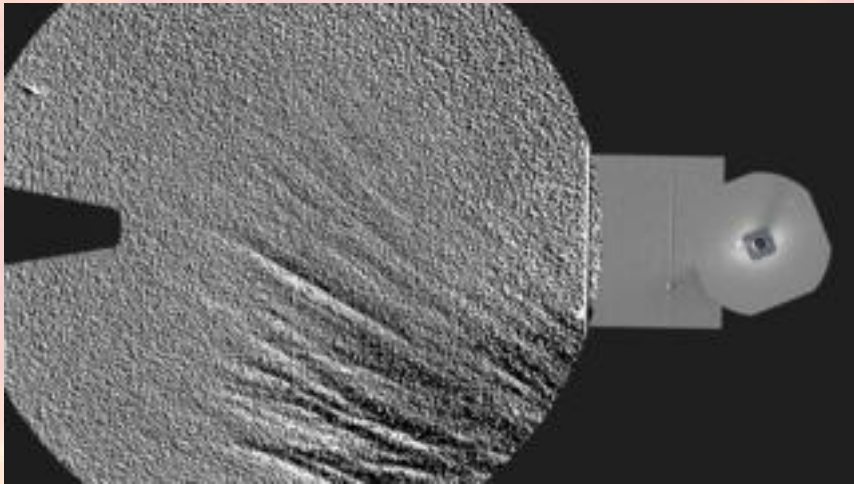


SECCHI – teleskop heliosferyczny





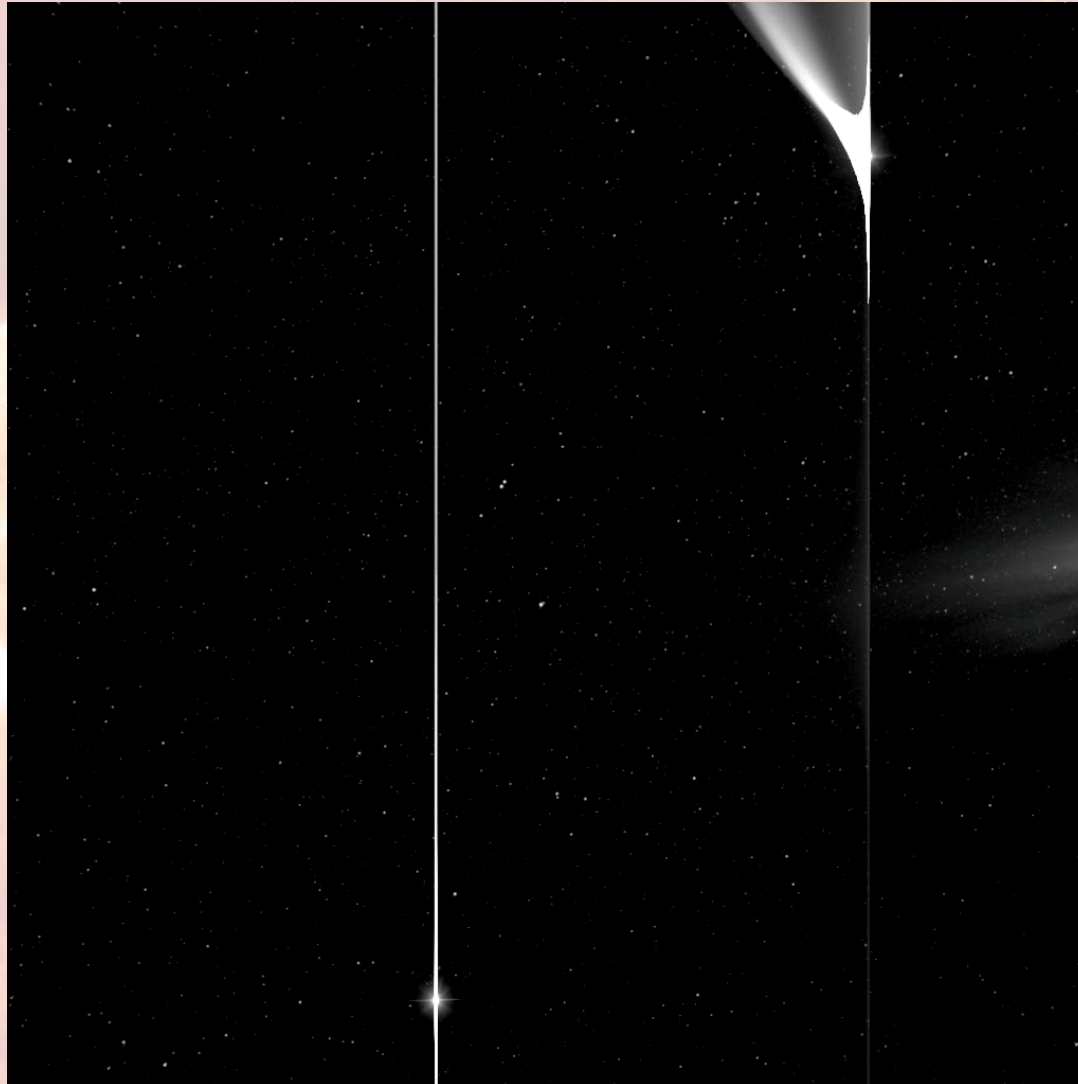
SECCHI – obserwacje CME



11:41



SECCHI – teleskop heliosferyczny





Co dalej?

2008 Solar Dynamics Observatory (SDO)

2009 SphinX

2012 Solar Polar Imager

2016 Solar Probe

2016 Solar Orbiter

2015-2020 DOPPLER

2020-2025 Reconnection and Microscale Probe

2025 Stellar Imager

KONIEC