

Projekt Brána do vesmíru

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.
Krajská hvezdáreň v Žiline



PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE
2007
2013
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC



KRAJSKÁ
HVEZDAREŇ

Rádioastronómia alebo ako vidieť neviditeľné

Rudolf Slošiar

Rudy BASE, Bojnice

rstrudy@gmail.com

SOSA

Slovenská organizácia
pre vesmírne aktivity

sosa.sk

info@sosa.sk

Valašské Meziříčí 2014



To, co je pro jednoho badatele šum,
jsou pro jiného badatele data.

Jiří Grygar



Valašské Meziříčí 2014

Karl Gute Jansky

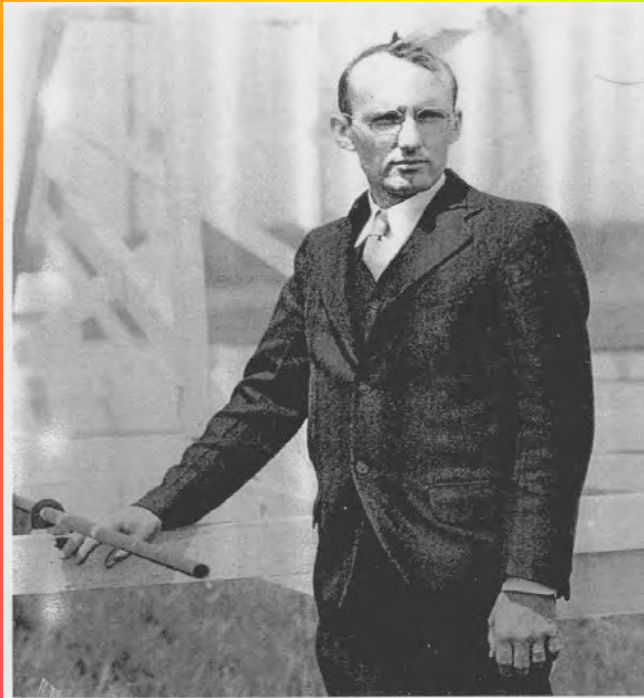
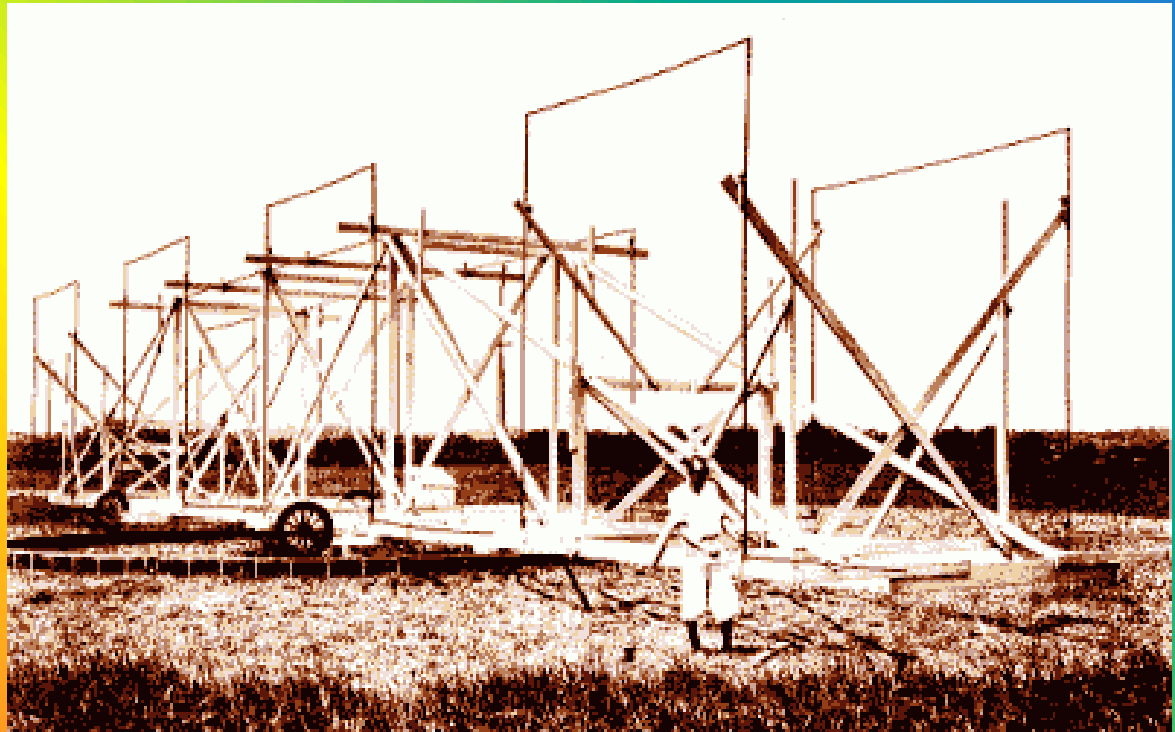


FIG. 1—Karl Guthe Jansky, about 1933.



- Elektrotechnický ing. Čech, Bell laboratory, 1932
- Antena 30m, 6m výška, 20.5MHz, kolotoč
- Zmeny intenzity radioveho signálu opakujúce sa každých 23:56 min. Milky Way, Sagittarius
- Odborna astronomická obec výsledky jeho zistení ignorovala niekoľko rokov

Grote Reber

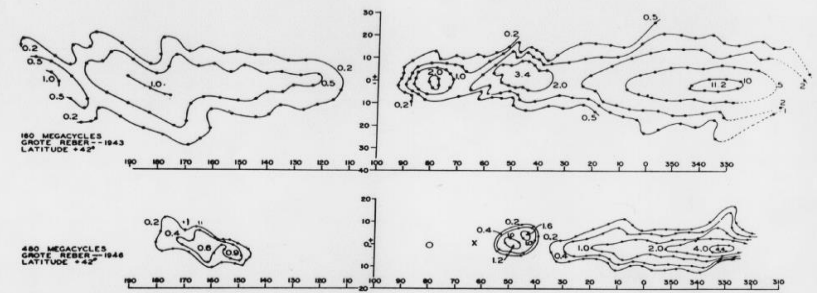
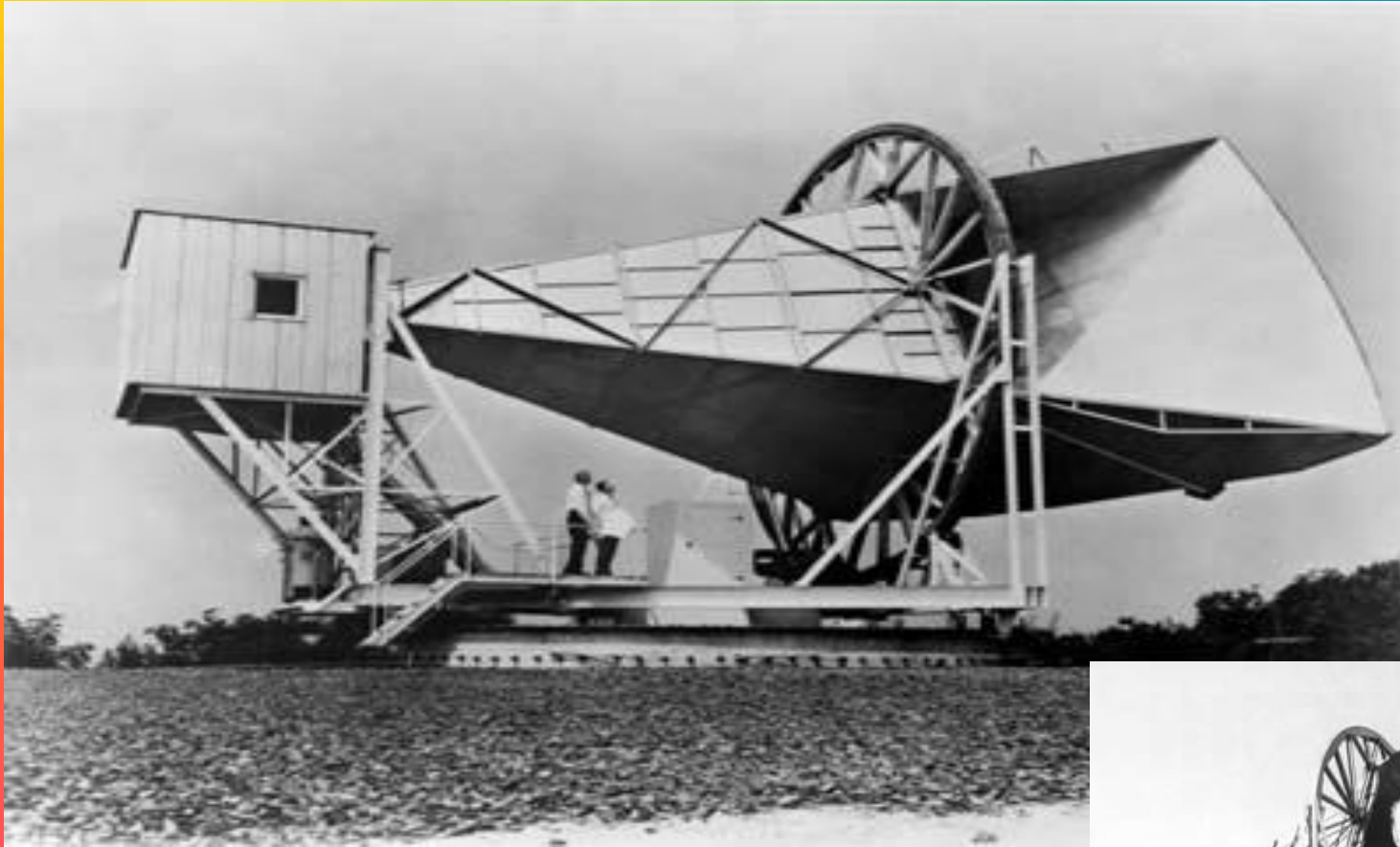


FIG. 7—Contours of constant intensity at 160 MHz and 480 MHz, taken at Wheaton, Illinois.

- Pokračovanie v Janskeho pozorovaní
- 1937, prvá parabolická anténa, priemer 9m
- 160MHz až 3300MHz, 1938 potvrdil Janskeho objav
- Prvá rádiová mapa oblohy

Arno Penzias a Robert Wilson



- Bell laboratory
- 1978 Nobelová cena za fyziku
- 1964 objav kozmického mikrovlnného pozadia 3K
- Ultra-citlivý kryogenný prijímač
- Dielektrický materiál , namerané hodnoty 100x vyššie!!!

Valašské Meziříčí 2014



Čo môžeme pozorovať

- SID monitor (Náhle ionosférické poruchy) *
- Rádiové emisie Jupitera (R-Jove NASA)
- Rádiové pozorovanie meteorov (SMRST Vsetín)
- Detekcia pulzarov
- Medzihviezdny neutrálny vodík (Dopplerov posuv) *
- Slnko (Rádiový šum, rádiopolarimeter, mikrovlnná kamera) *
- Detekcia sekundárneho kozmického žiarenia *

Rudy BASE (BART)

Bojnice **Amateur** Space Ear

Radiotelescope Rudy BASE
1420MHz H-Line

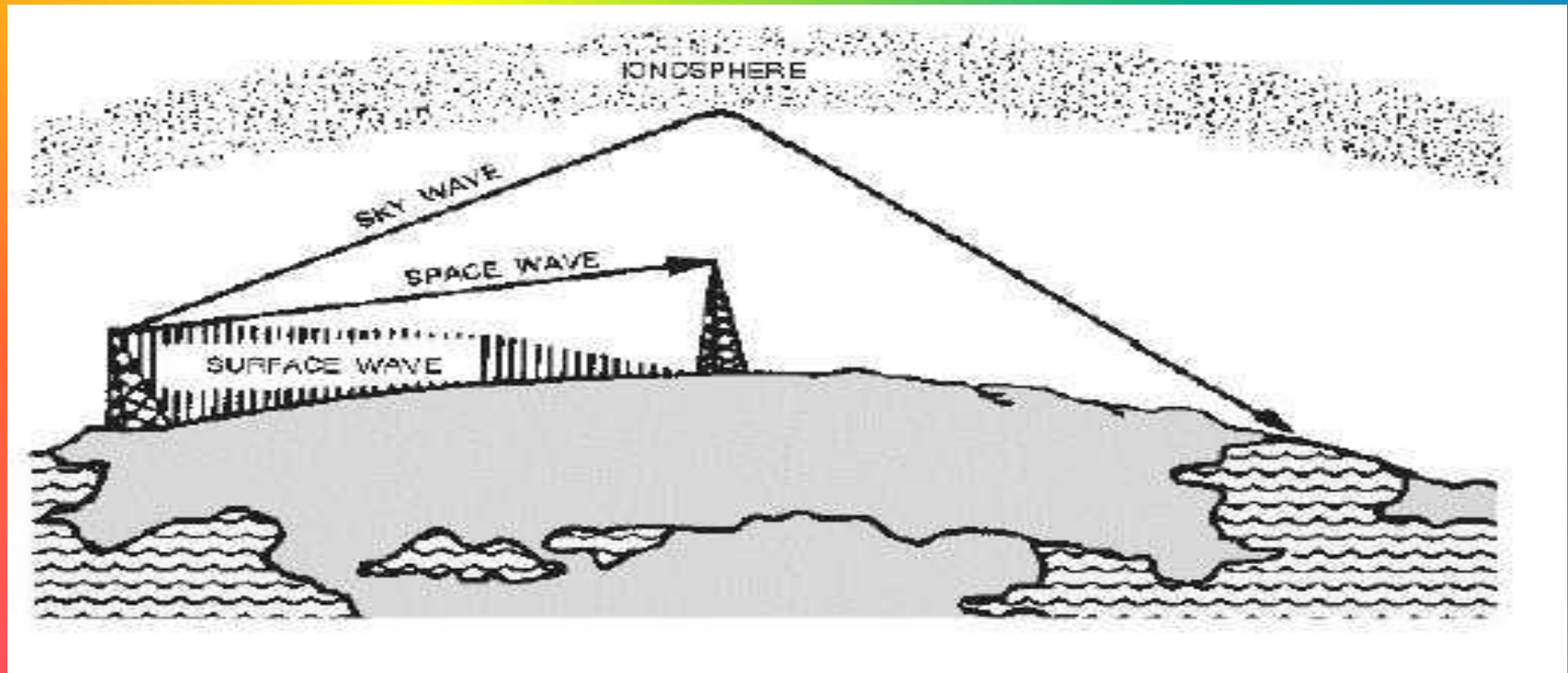


SID monitor

Sudden Ionospheric Disturbance

nepriama metóda

Princíp metódy a čo k tomu potrebujeme



ZDROJ RÁDIOVÉHO SIGNÁLU ⇨ ODRAZOVÚ PLOCHU ⇨ PRIJÍMAČ
Subreflexný bod

Valašské Meziříčí 2014

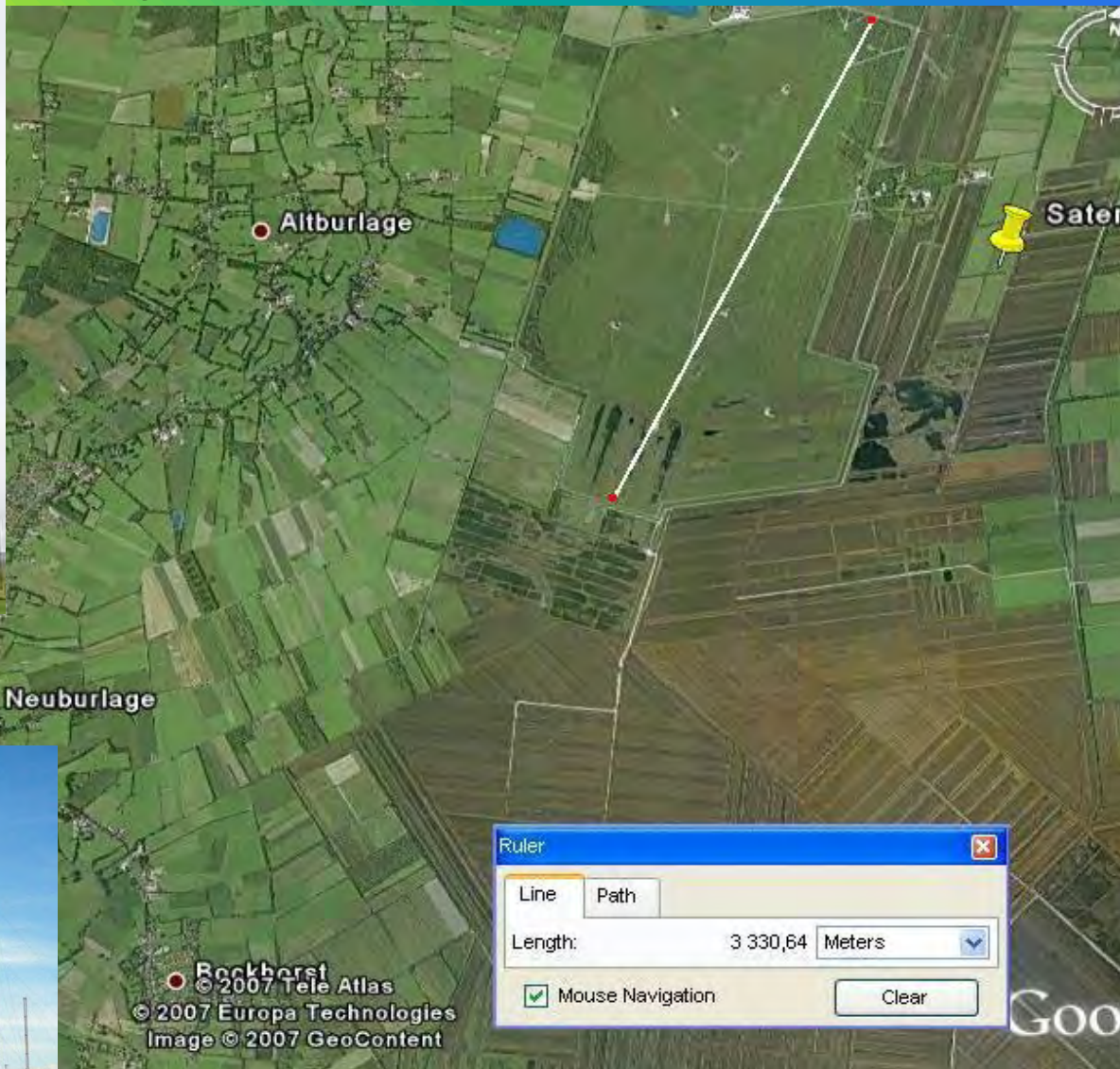
ZDROJ RÁDIOVÉHO SIGNÁLU

VYSIELAČE VLF

Ponorkový komunikačný systém



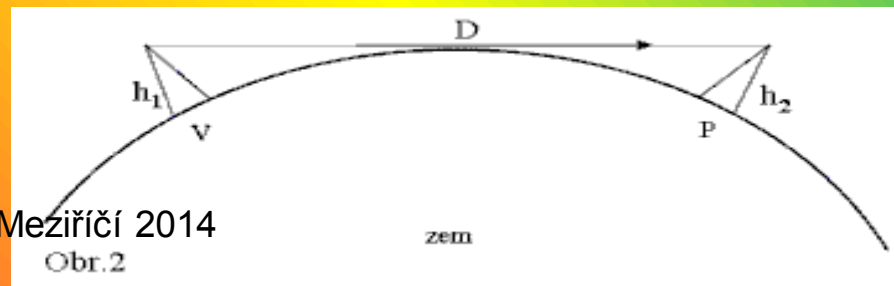
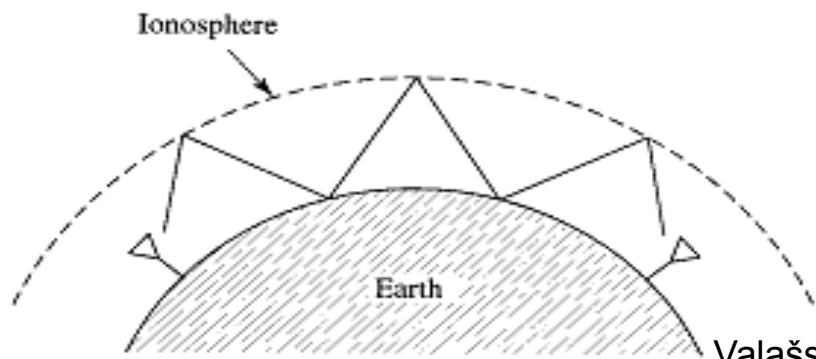
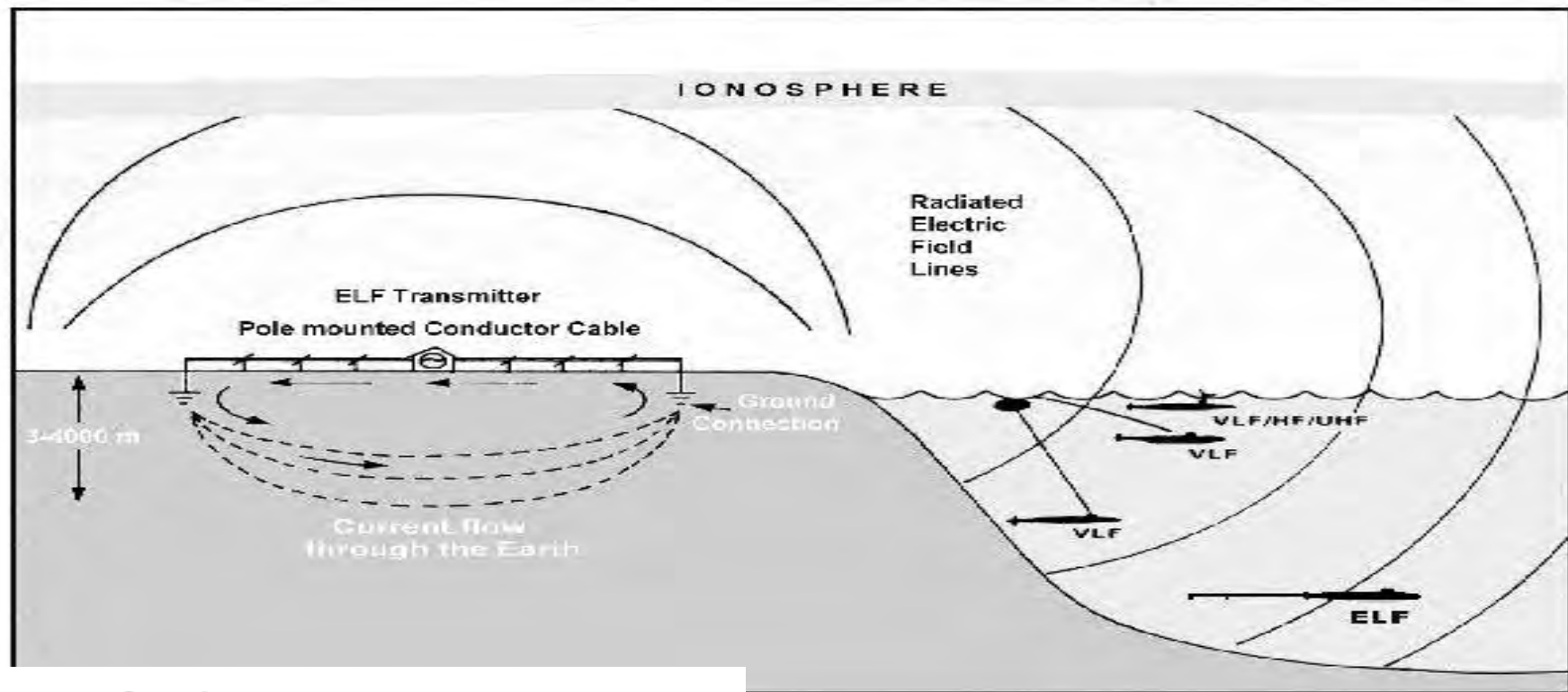
Vysielače VLF



Valašské Meziříčí 2014

Rozmery antén v km
Výkon v stovkách kW
VLF frekvencie od 3kHz do 30kHz
Dĺžka vlny od 100km do 10km

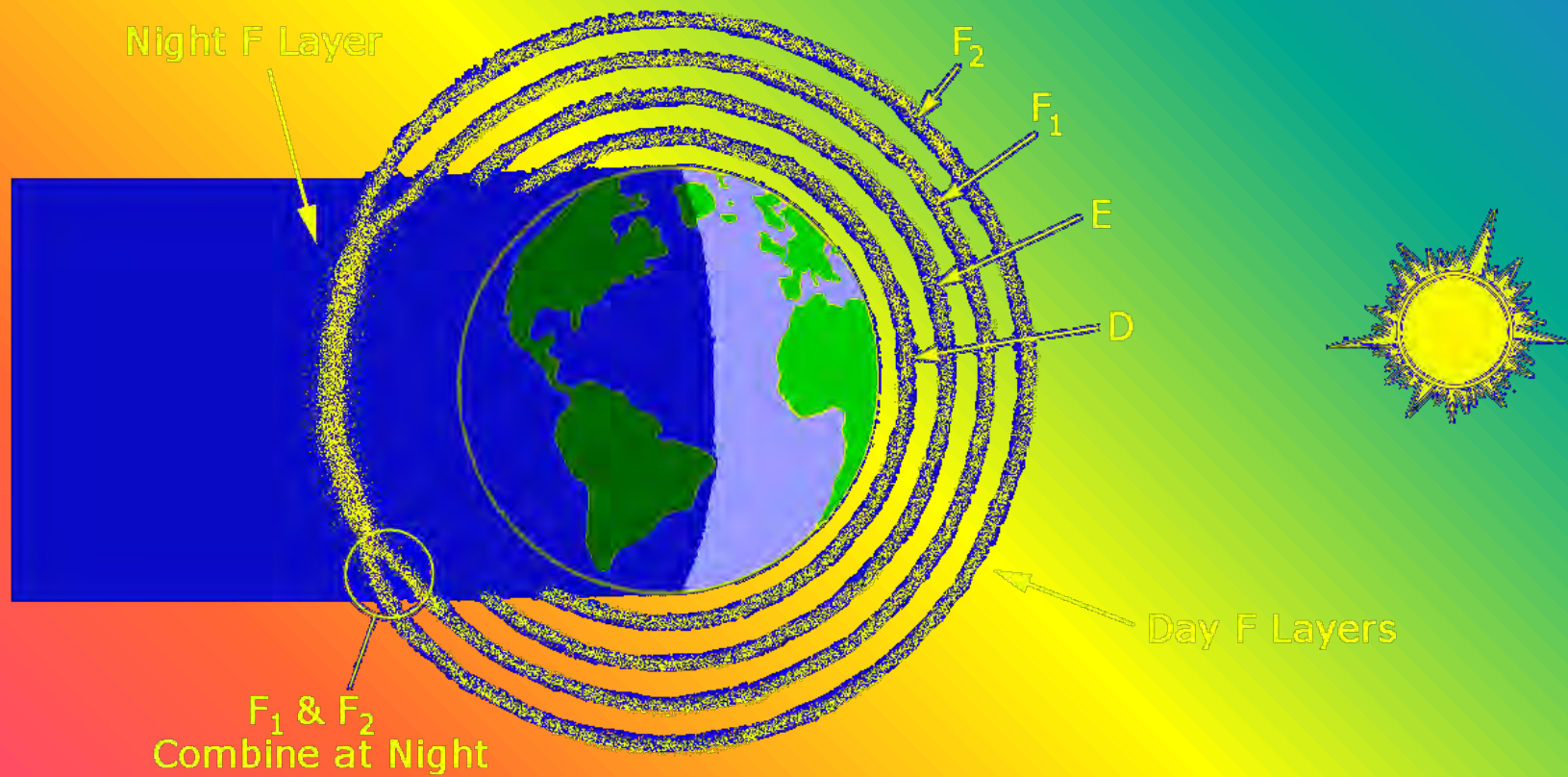
Prečo VLF a prečo ponorkový komunikačný systém?



Valašské Meziříčí 2014

Obr.2

ODRAZOVÁ PLOCHA IONOSFÉRA



SID monitor

Sudden Ionospheric Disturbance



Valašské Meziříčí 2014

Slučková anténa a přijímač



SID monitor – jednokanálový přijímač VLF
12bit A/D konvertor



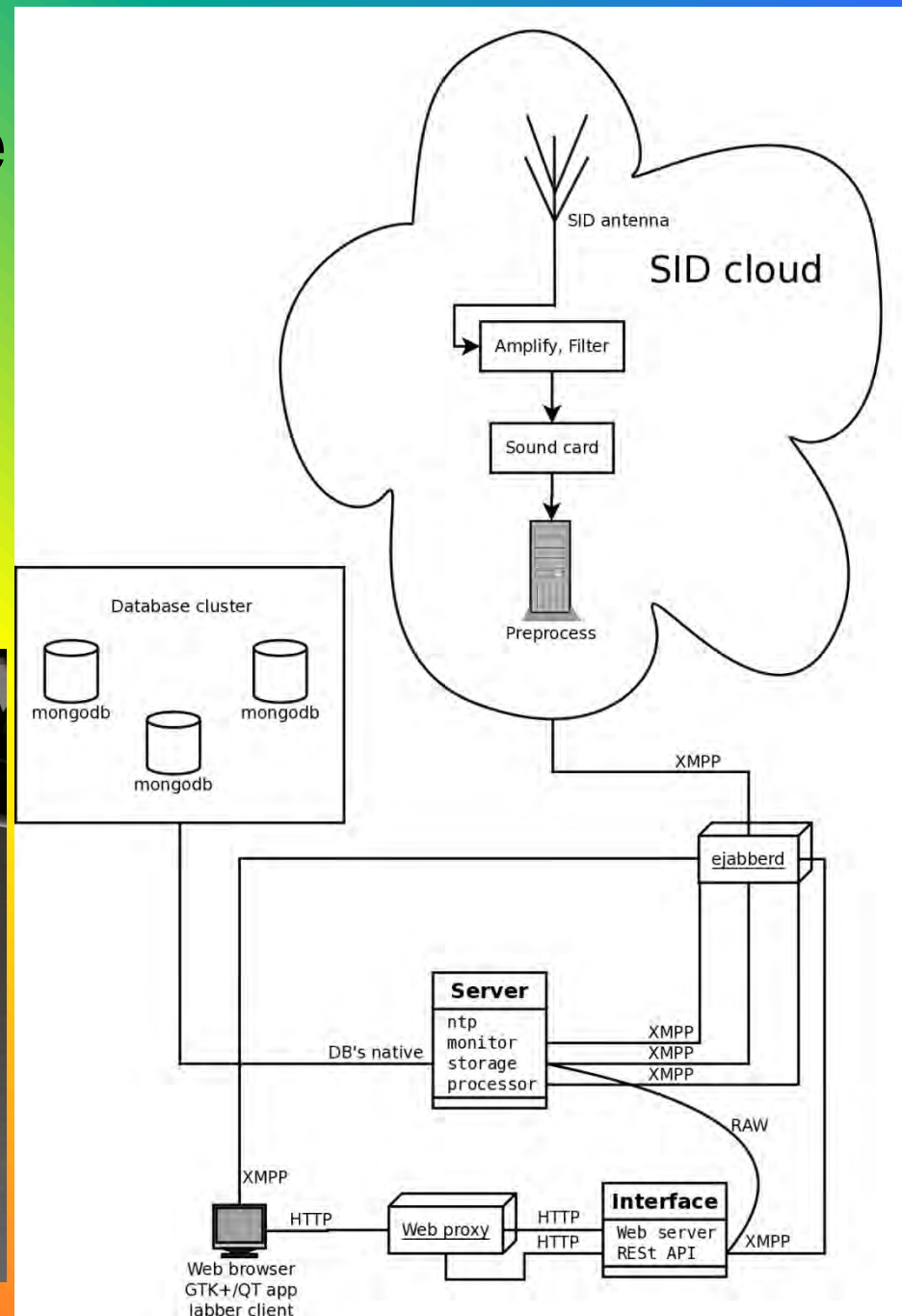
Slučková anténa
120cm priemer



Zadná strana
SID monitoru

Vývoj novej generácie SID-monitoru

- Autonómne jednotky
- Jabber protokol
- On-line prístup k dátám
- Živá aktualizácia



SID monitory



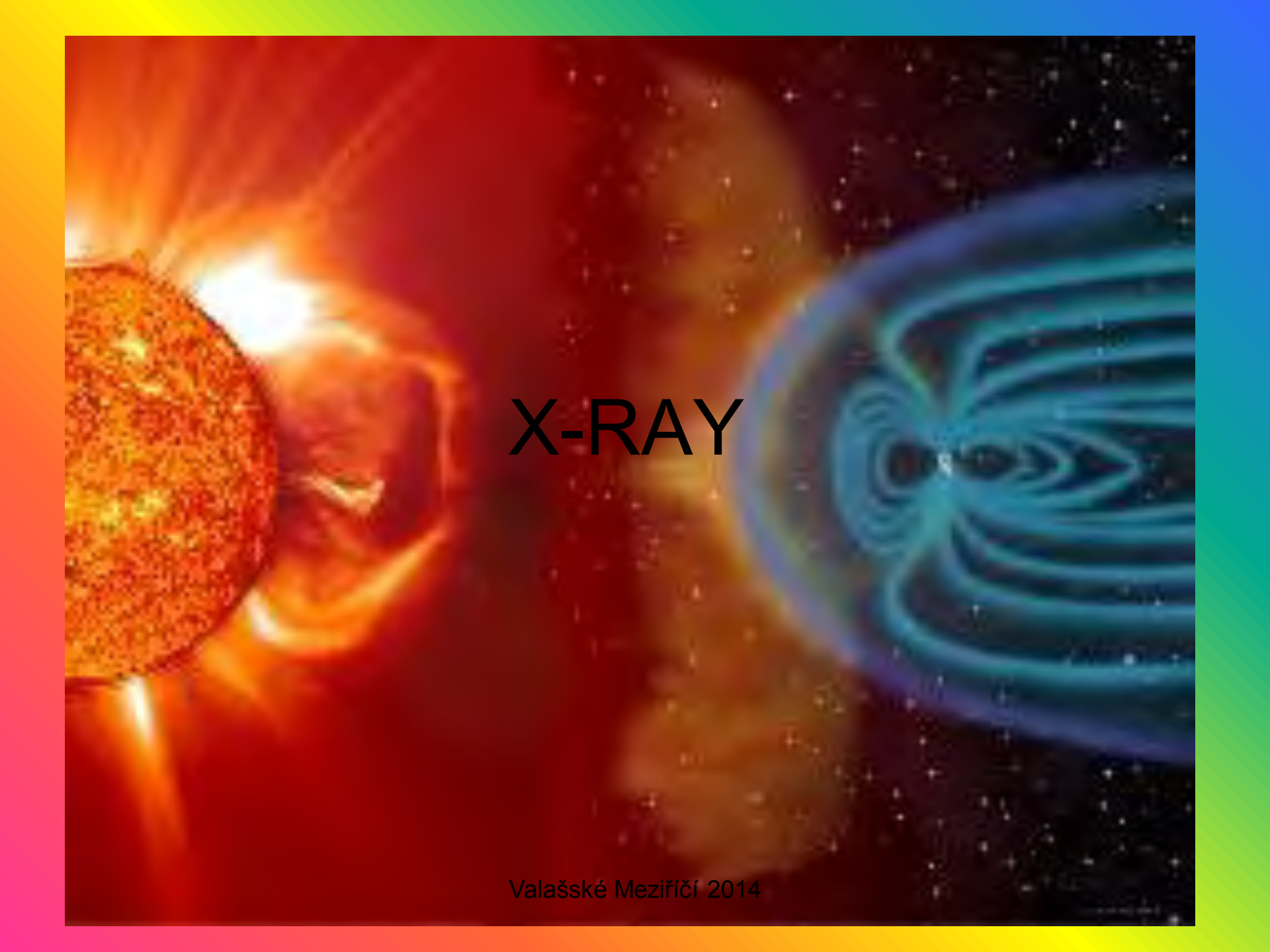
Hvězdárna KV



Astronomický ústav
AV ČR, Ondřejov
Valašské Meziříčí 2014



Hvezdárň Roztoky

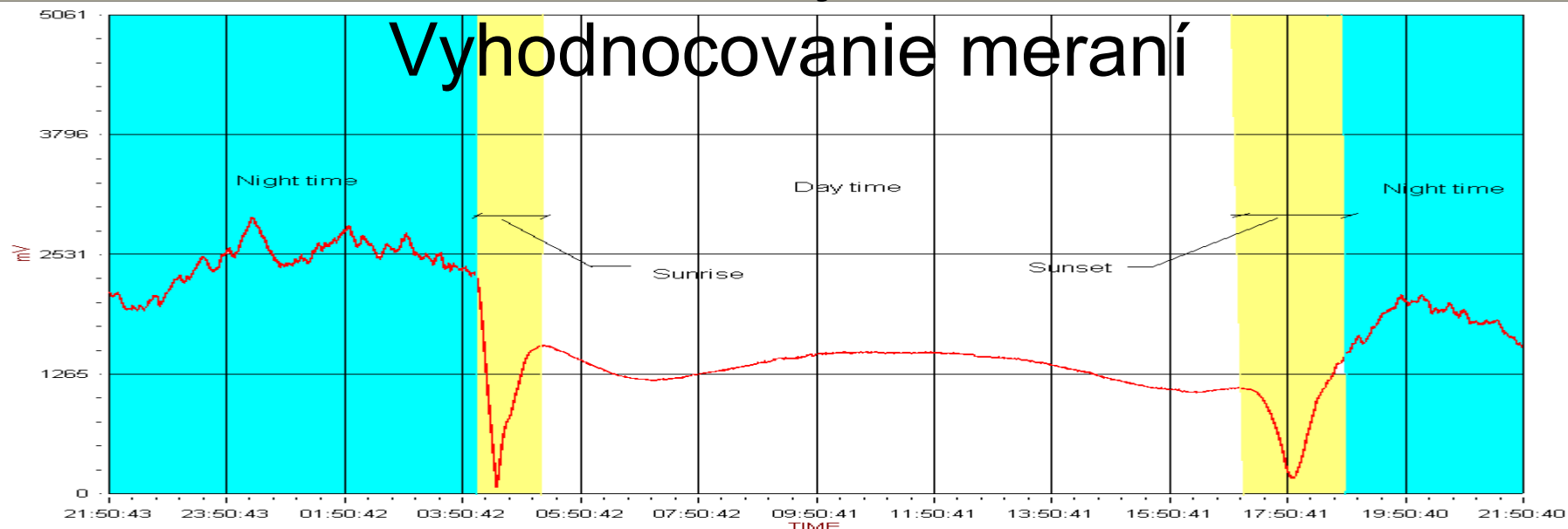


X-RAY

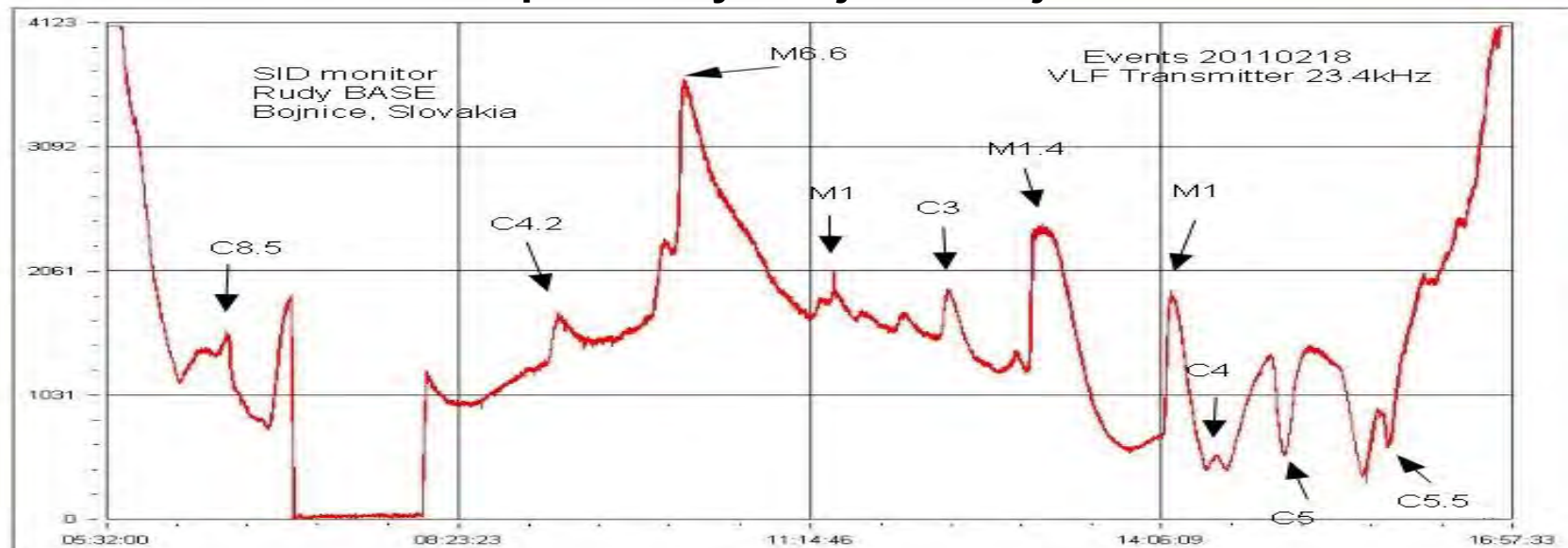
Valašské Meziříčí 2014

24 hodinový záznam

Vyhodnocovanie meraní



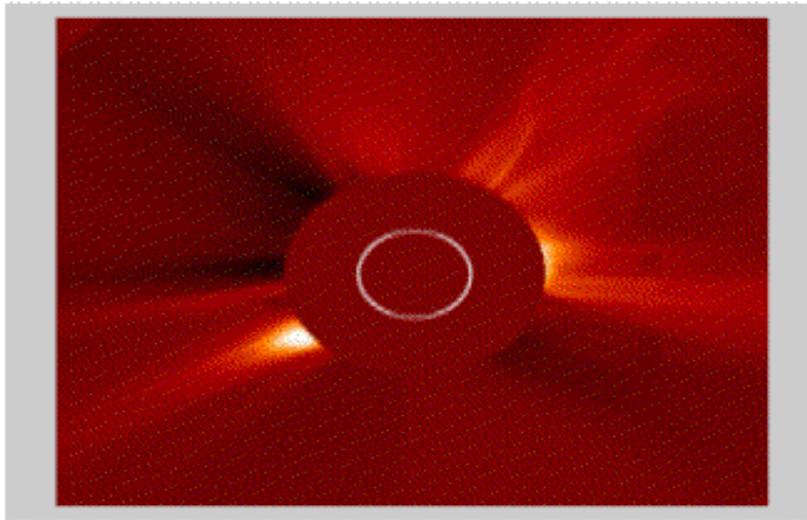
Záznam počas zvýšenej slnečnej činnosti



Valašské Meziříčí 2014

www.spaceweather.com

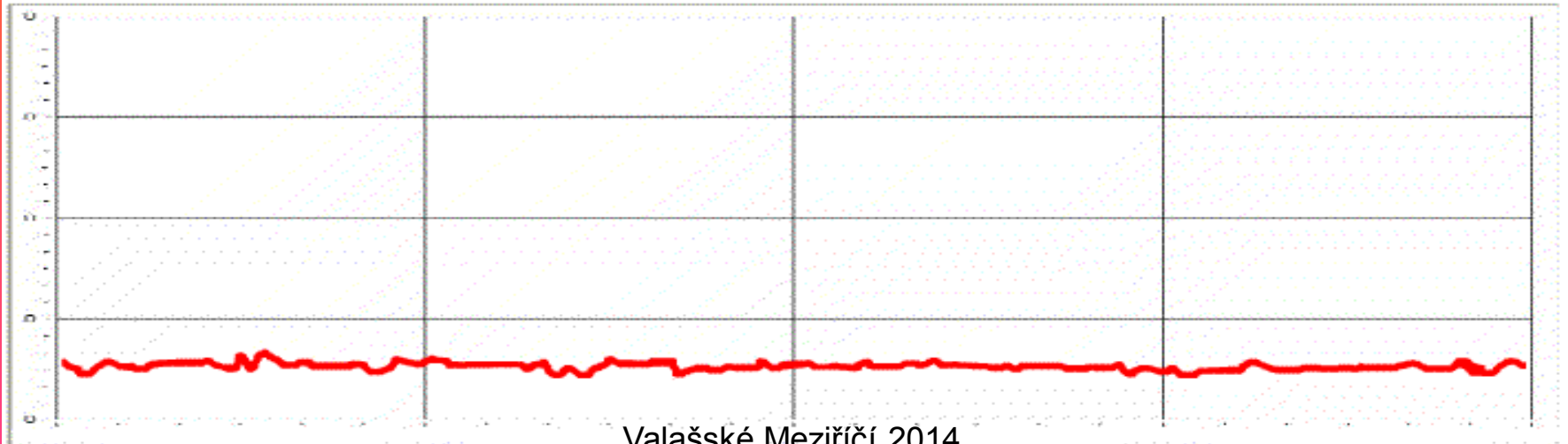
Synchrónna animácia koronografu SOHO a SID monitora



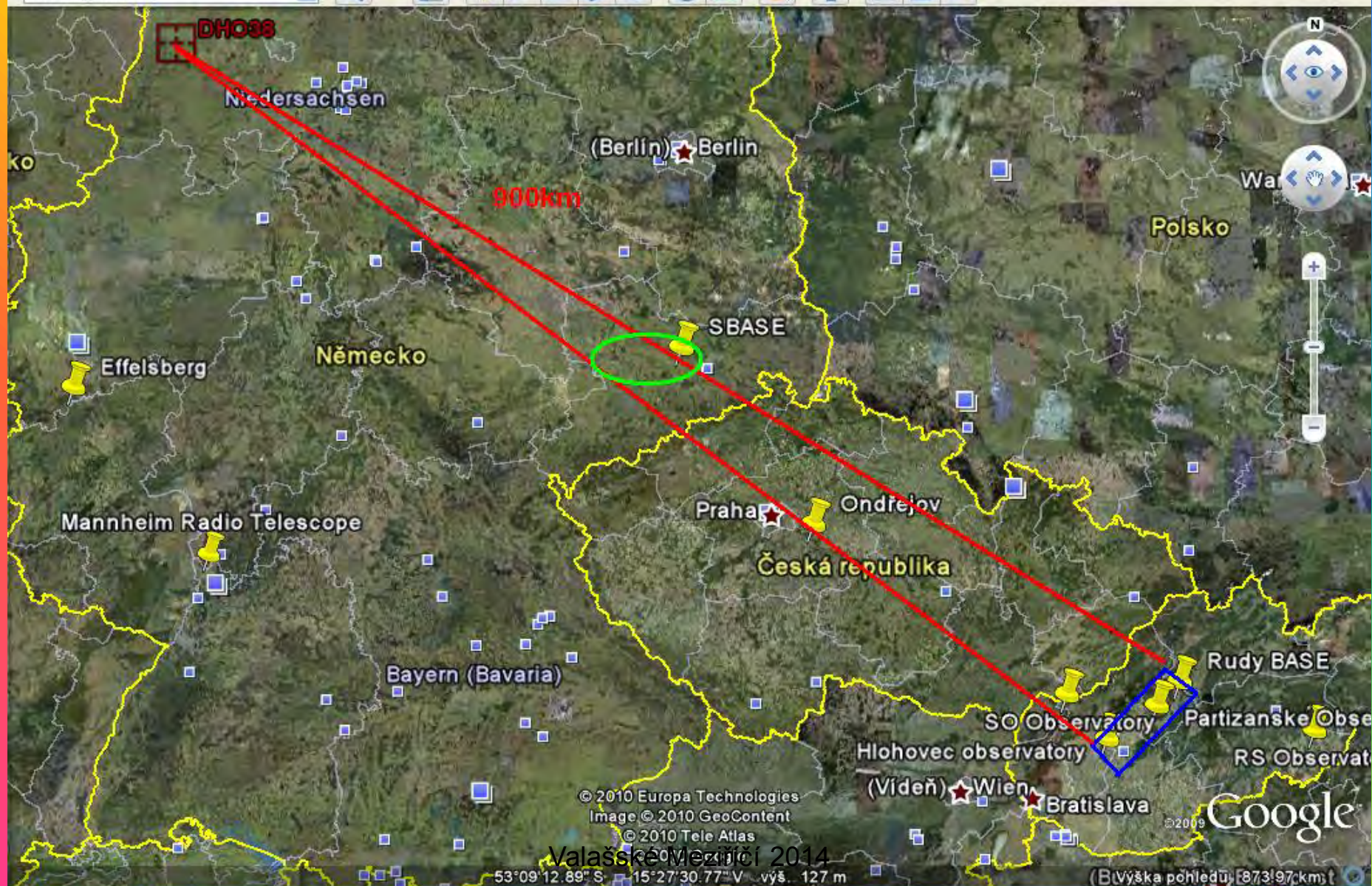
CME 18.8.2010

Start time 05:36 UT

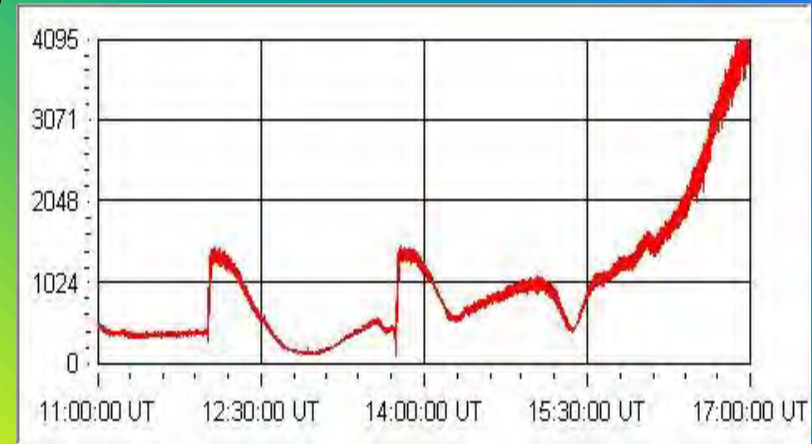
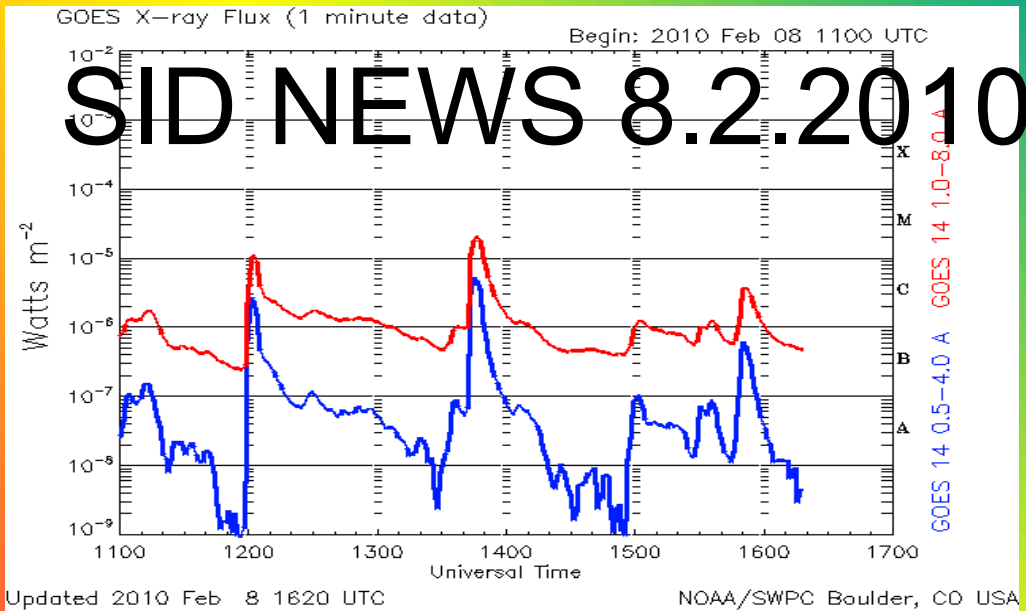
End time 08:12 UT



Network SID monitor

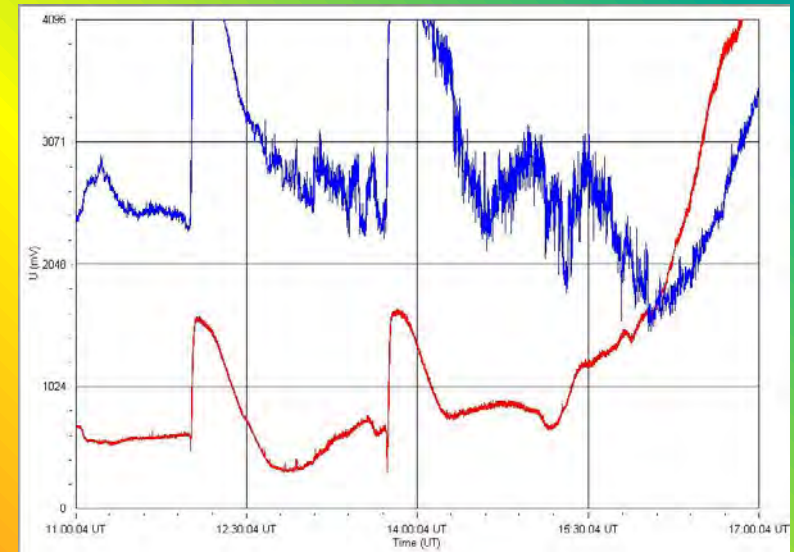
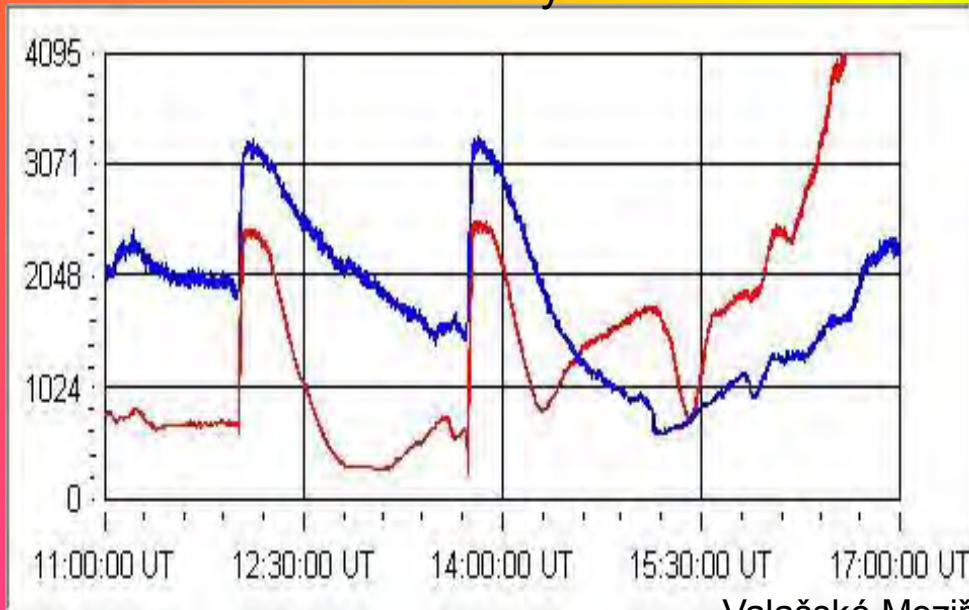


Network SID Monitor



GOES X-ray satellite

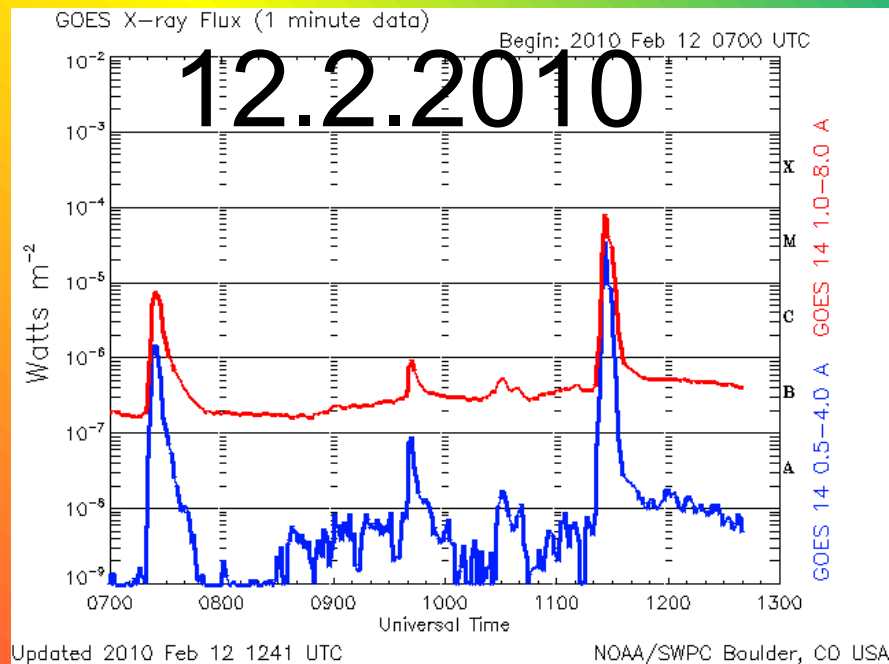
Partizanske Observatory



Valašské Meziříčí 2014

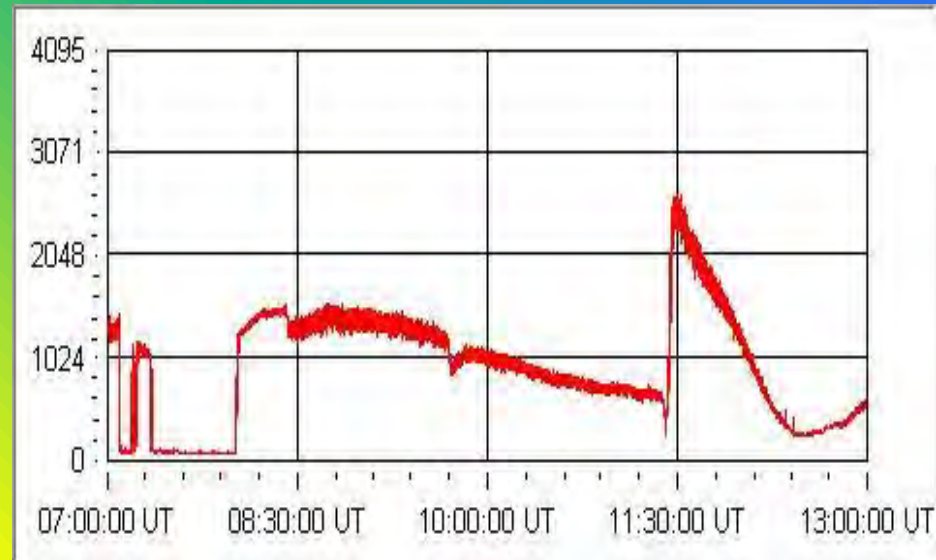
HaP Hlohovec

Rudy BASE

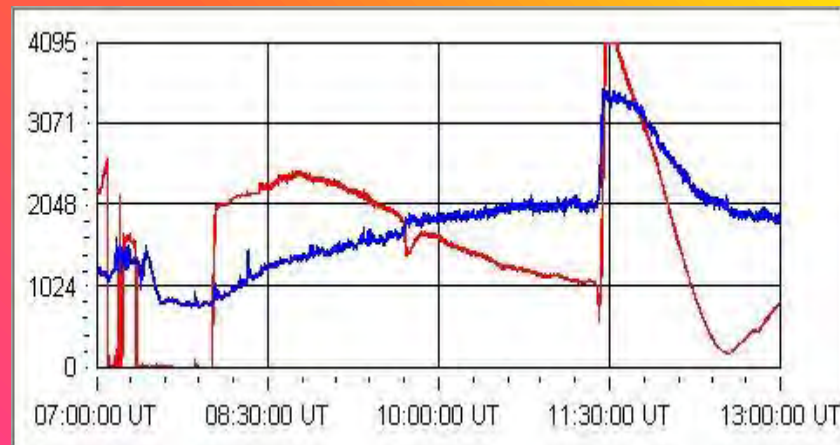


GOES X-ray satellite

Network SID Monitor

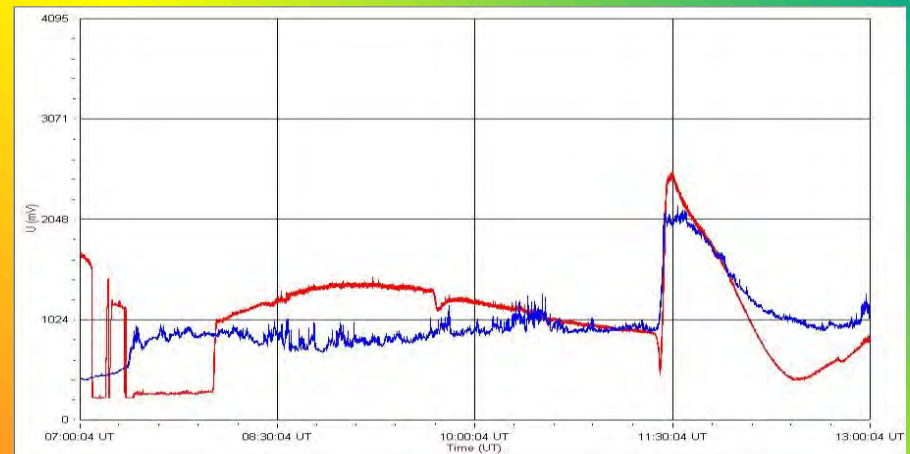


Partizanske Observatory



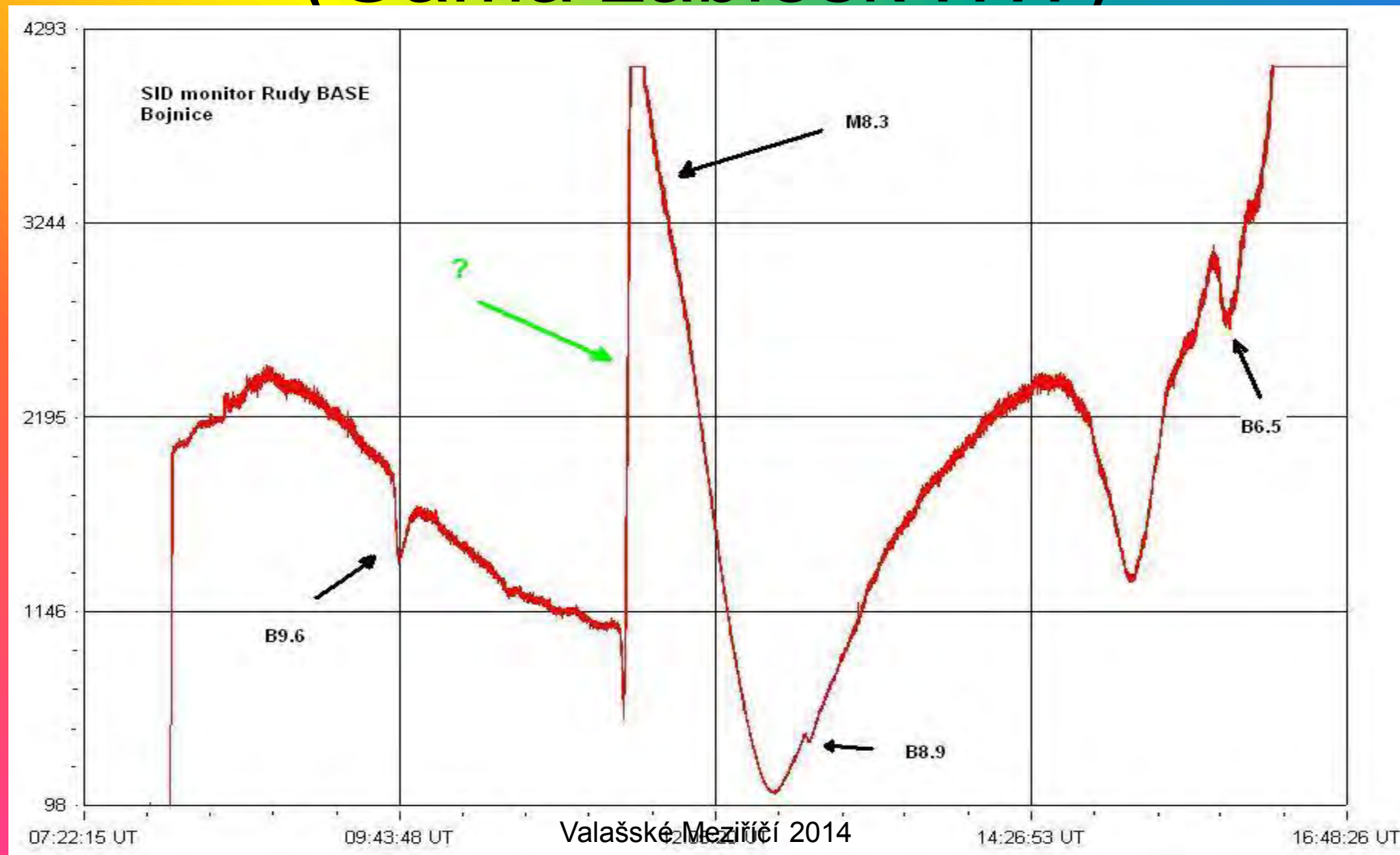
Rudy BASE

Valašské Meziříčí 2014

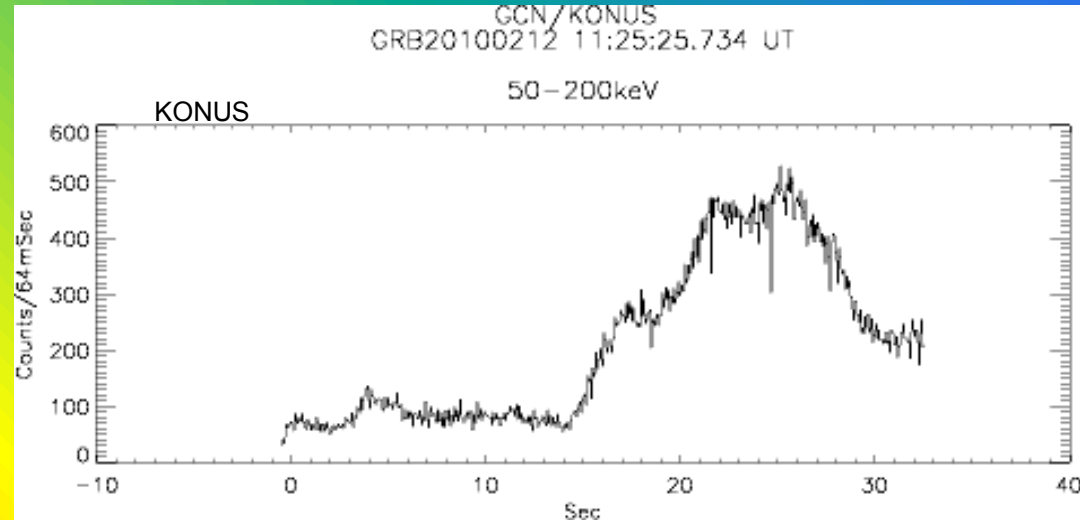
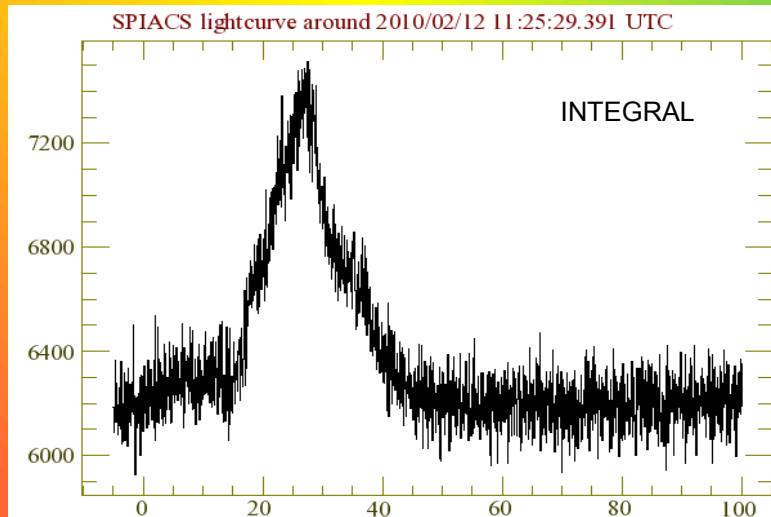


HaP Hlohovec

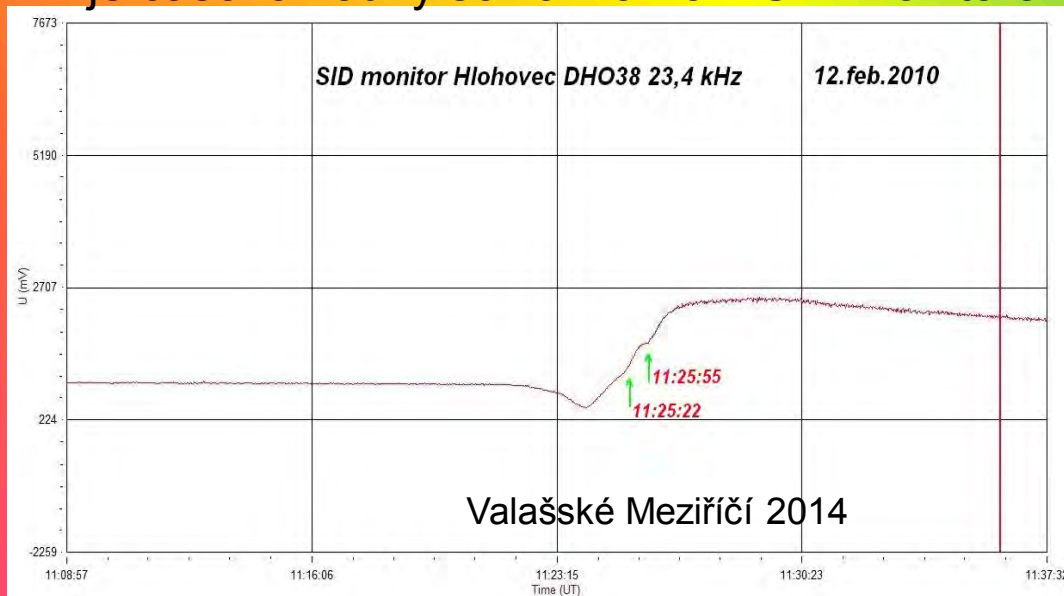
Záhadná detekcia (Gama záblesk !?!!?)



Záhadná detekcia GRB?

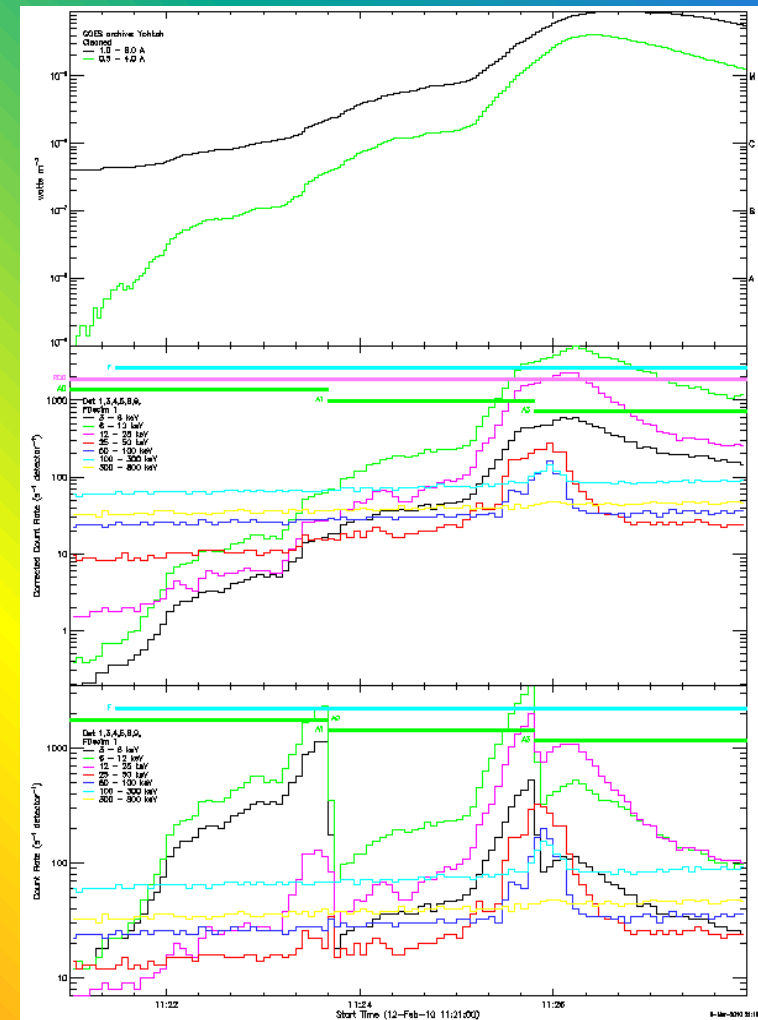
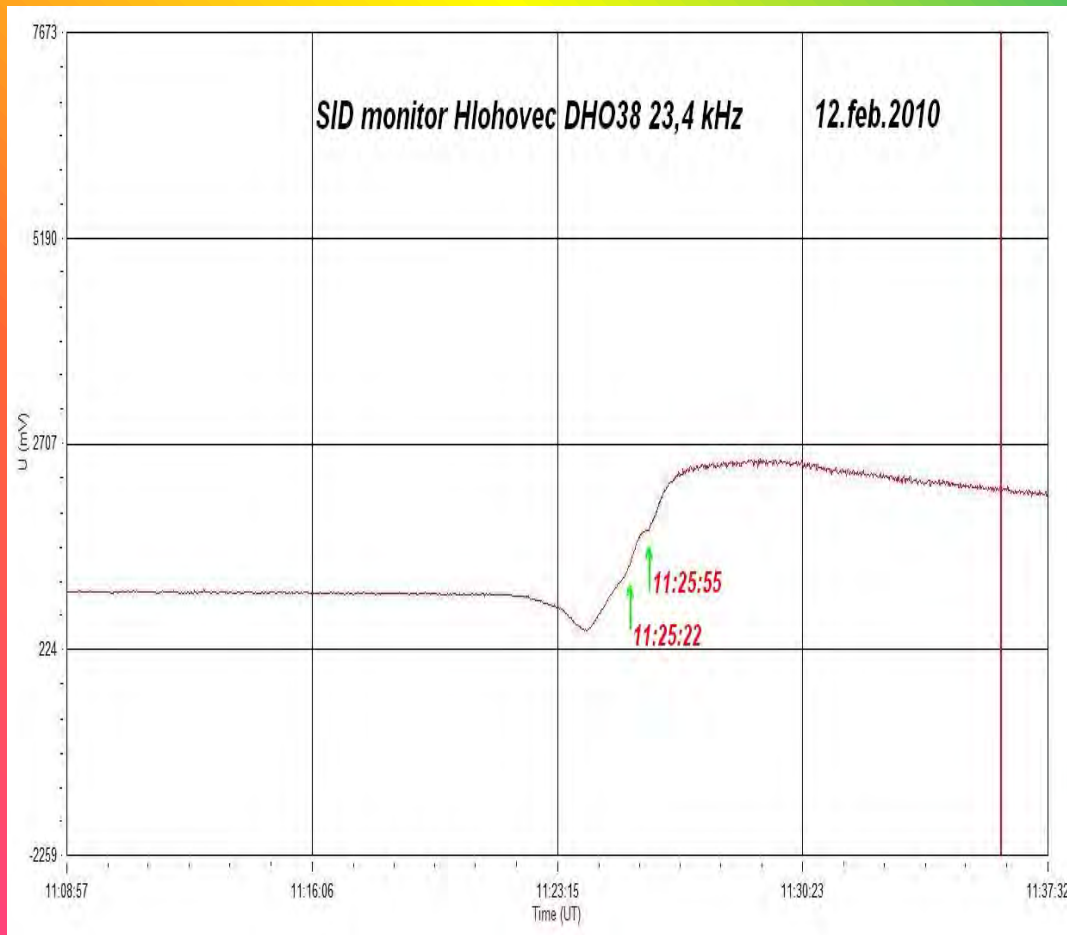


Peak na svetelných krivkách družíc, určených na detekciu GRB je časovo hodný so záznamom SID monitorov



Záhadná detekcia double peak!

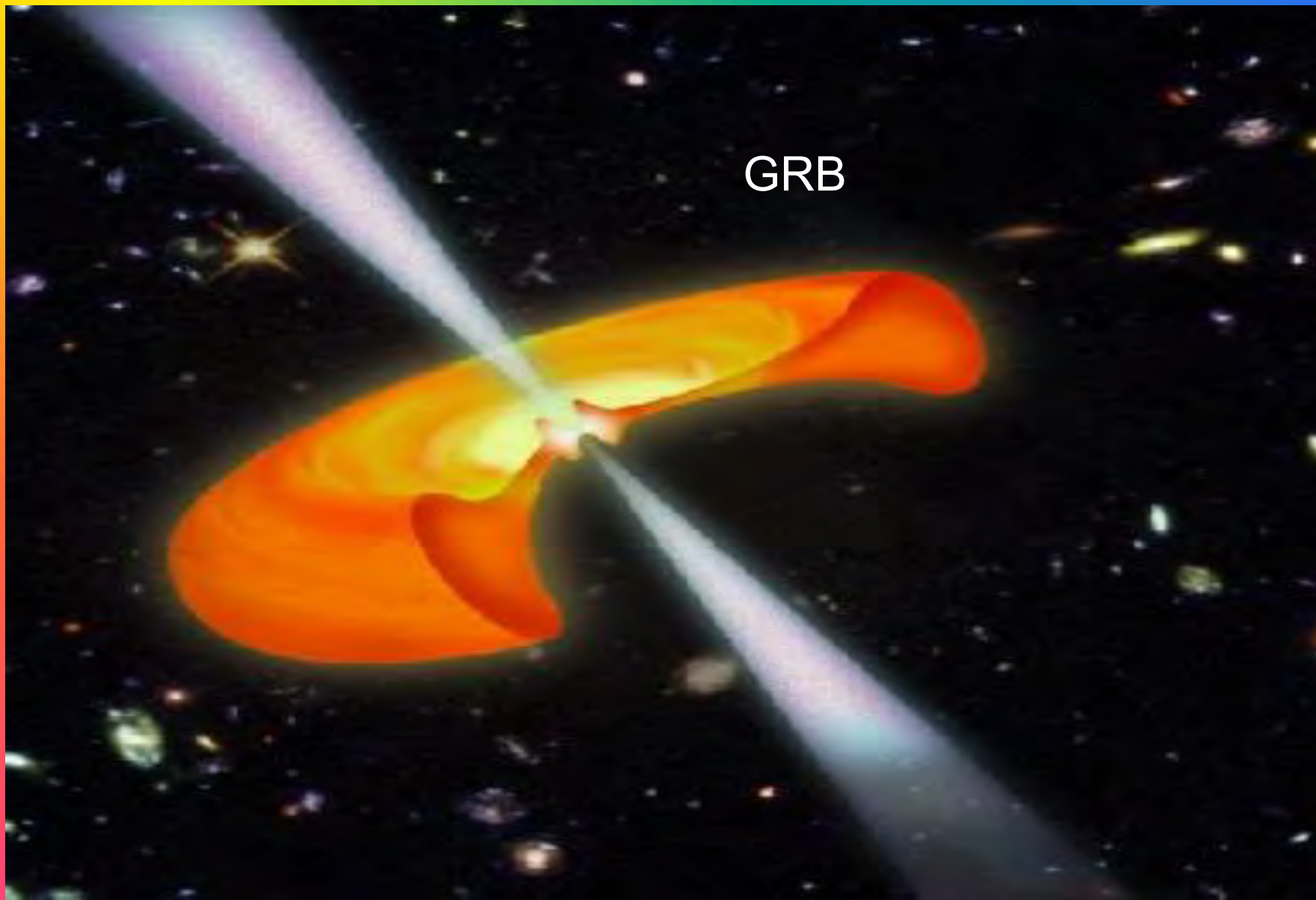
3-sekundový
záznam GOES



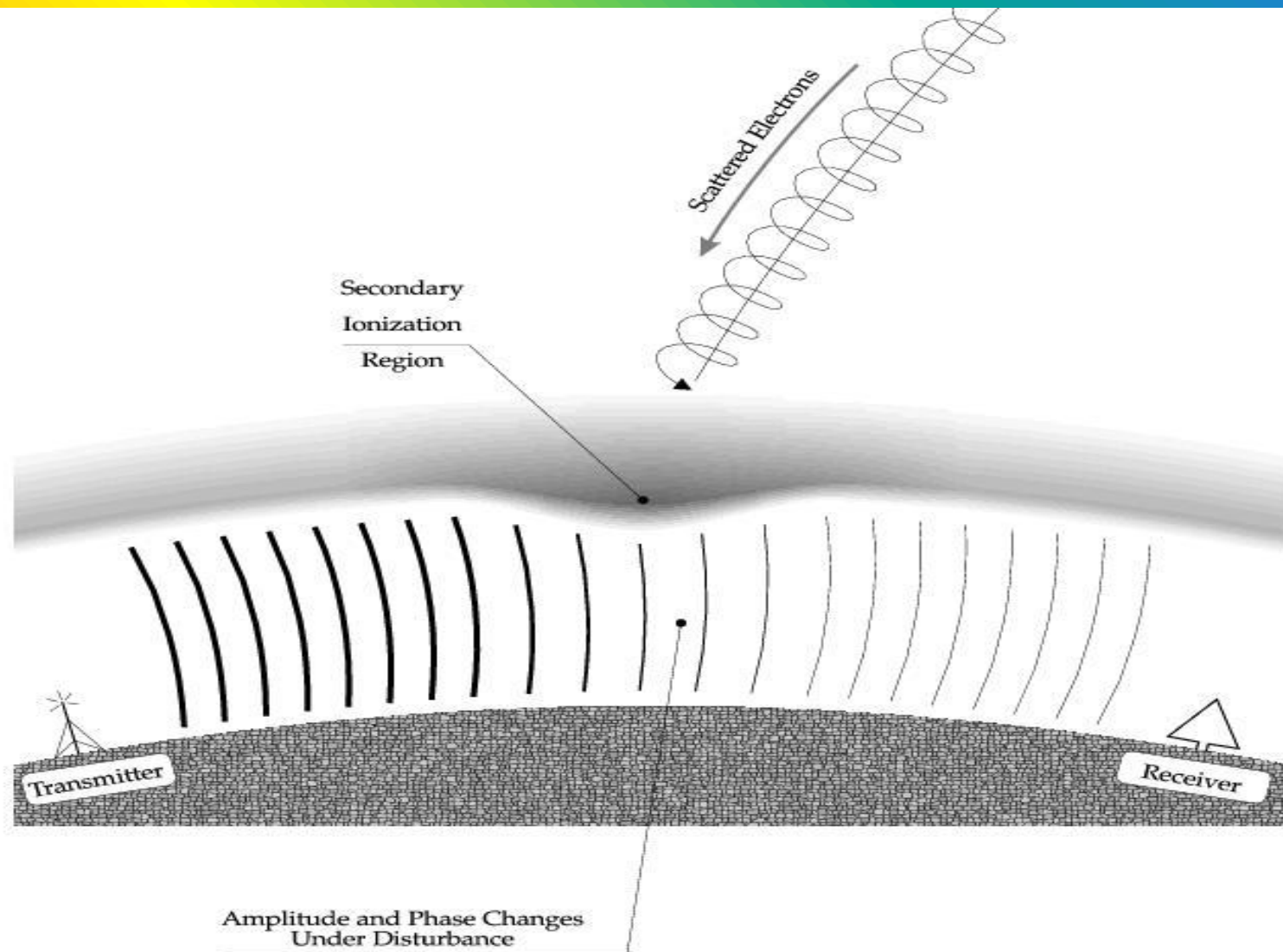
Aktuálne počasie podľa SHMÚ

8 – 12 Február !!!

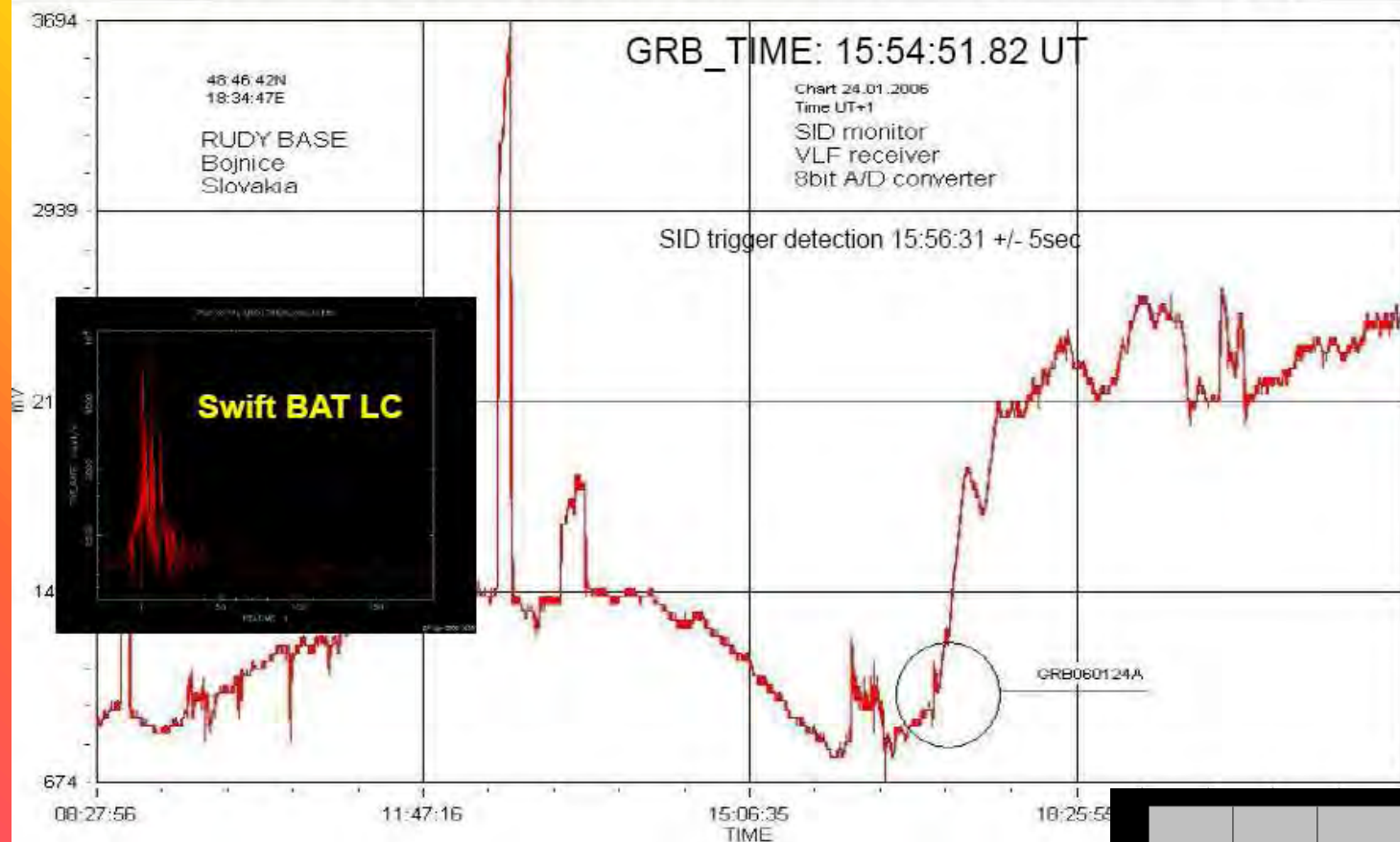




Primárne a sekundárne SID



The detection of GRB 060124A

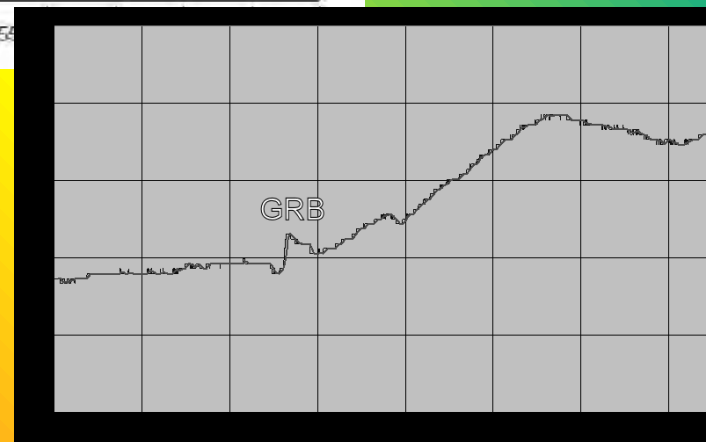


*Doc. René Hudec z Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově.
Gamma Ray Bursts 2007, Nov 5-9, Santa Fe, NM*

*VII Microquasar Workshop: Microquasars and Beyond
September 1 - 5, 2008 Foca, Izmir, Turkey*

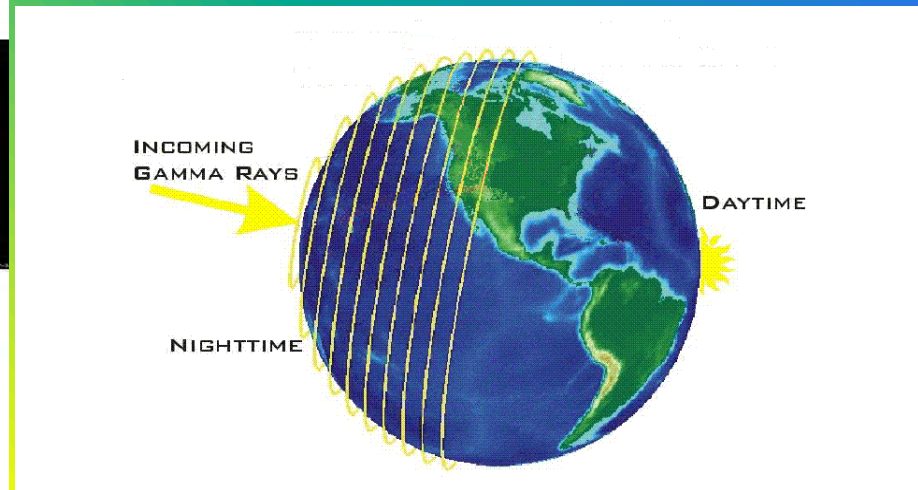
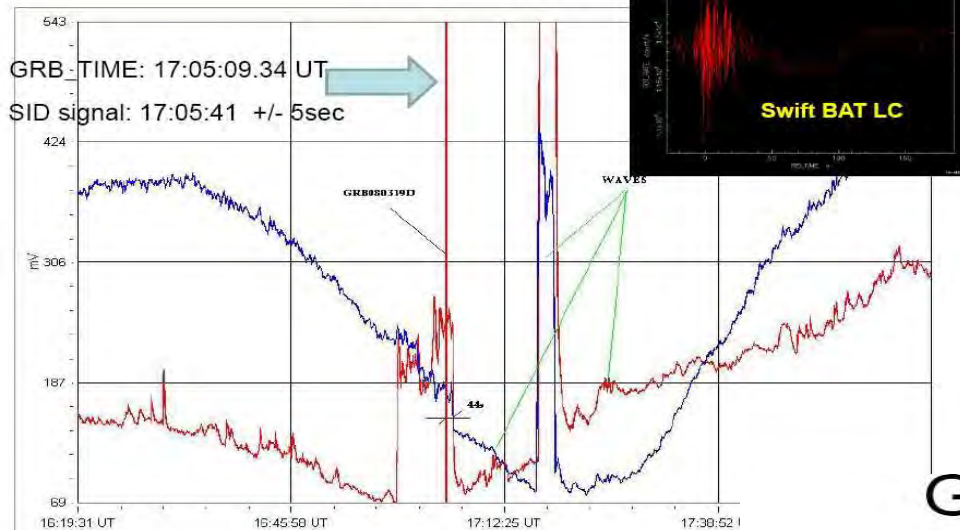
*6.Symposium on gamma-ray burst, 20-23 Oct.2008
Huntsville, AL*

Valašské Meziříčí 2014

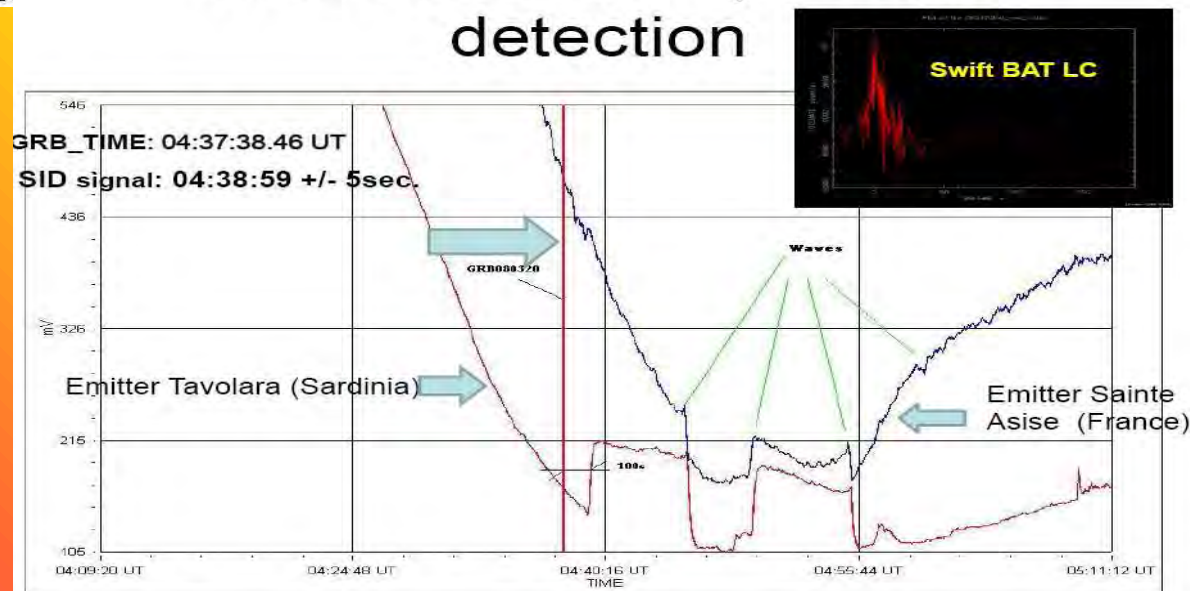


Detekcia ionosférických vln

GRB080319D – possible detection



GRB080320A – possible detection



Hindawi
Advances in Astronomy
<http://www.hindawi.com/journals/aa/2010/428943/>

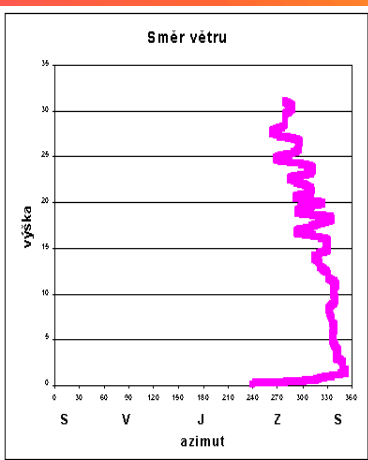
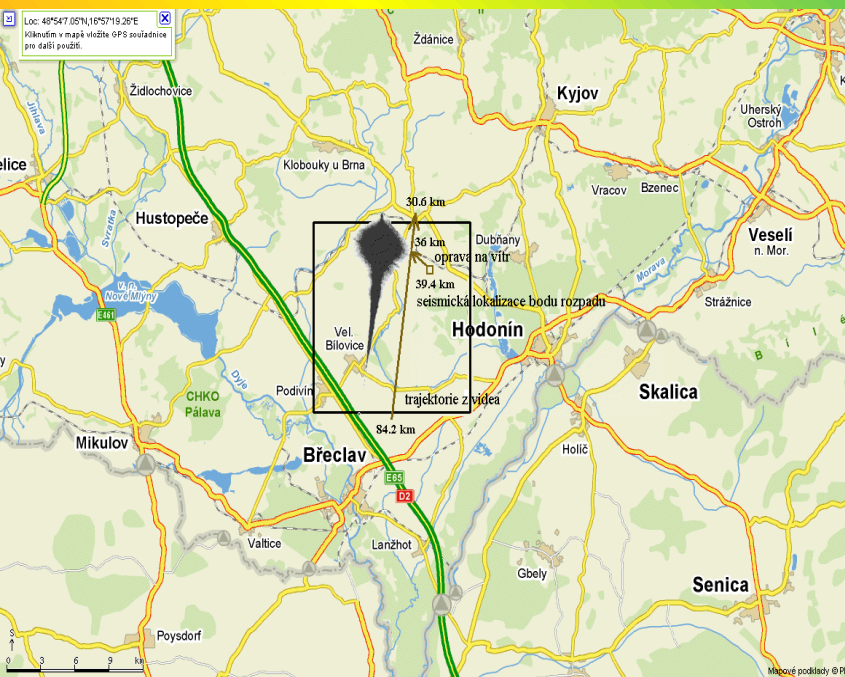
Valašské Meziříčí 2014

Detekcia ionizovanej stopy bolidu Břeclav

RUDY BASE
Rudolf Slošiar

Valašské Meziříčí 2014

Bolid Břeclav



2007-02-04

Čas: 23:48 UT

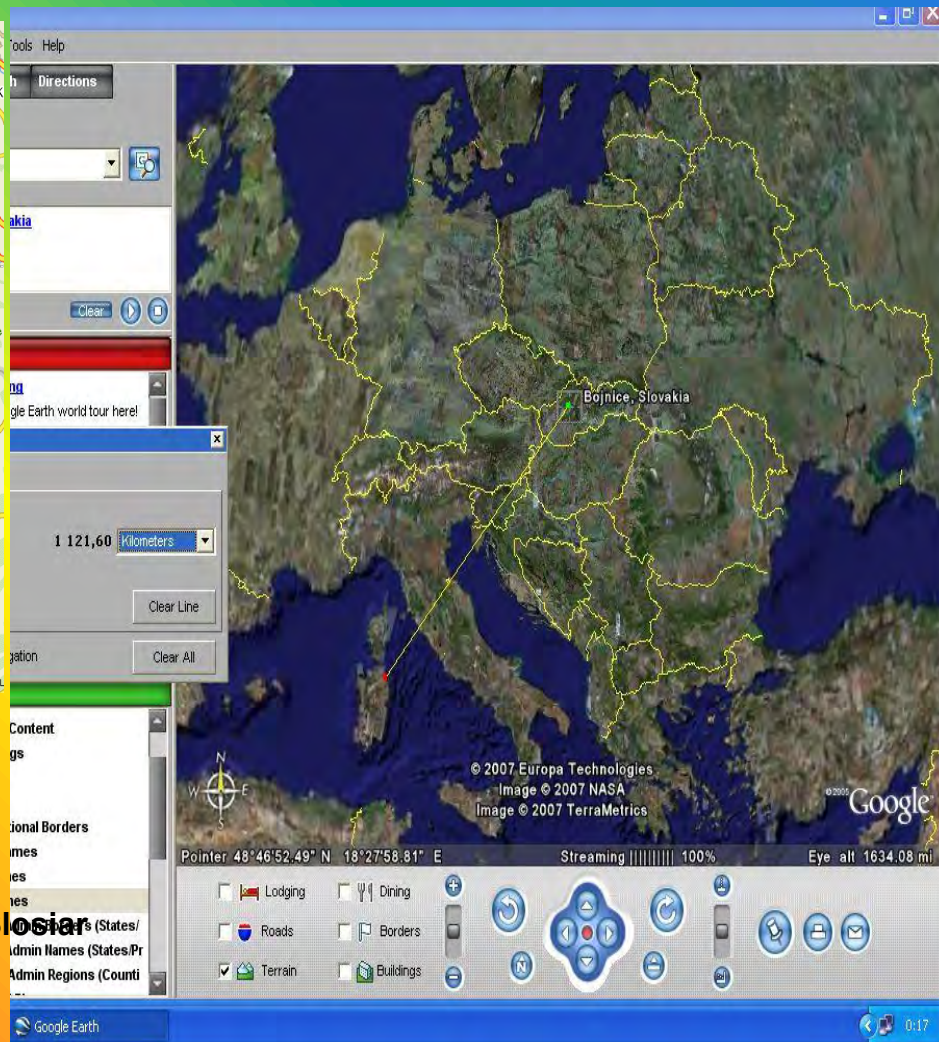
Jméno pozorovatele: Rudolf Slosiar

Místo : Bojnice

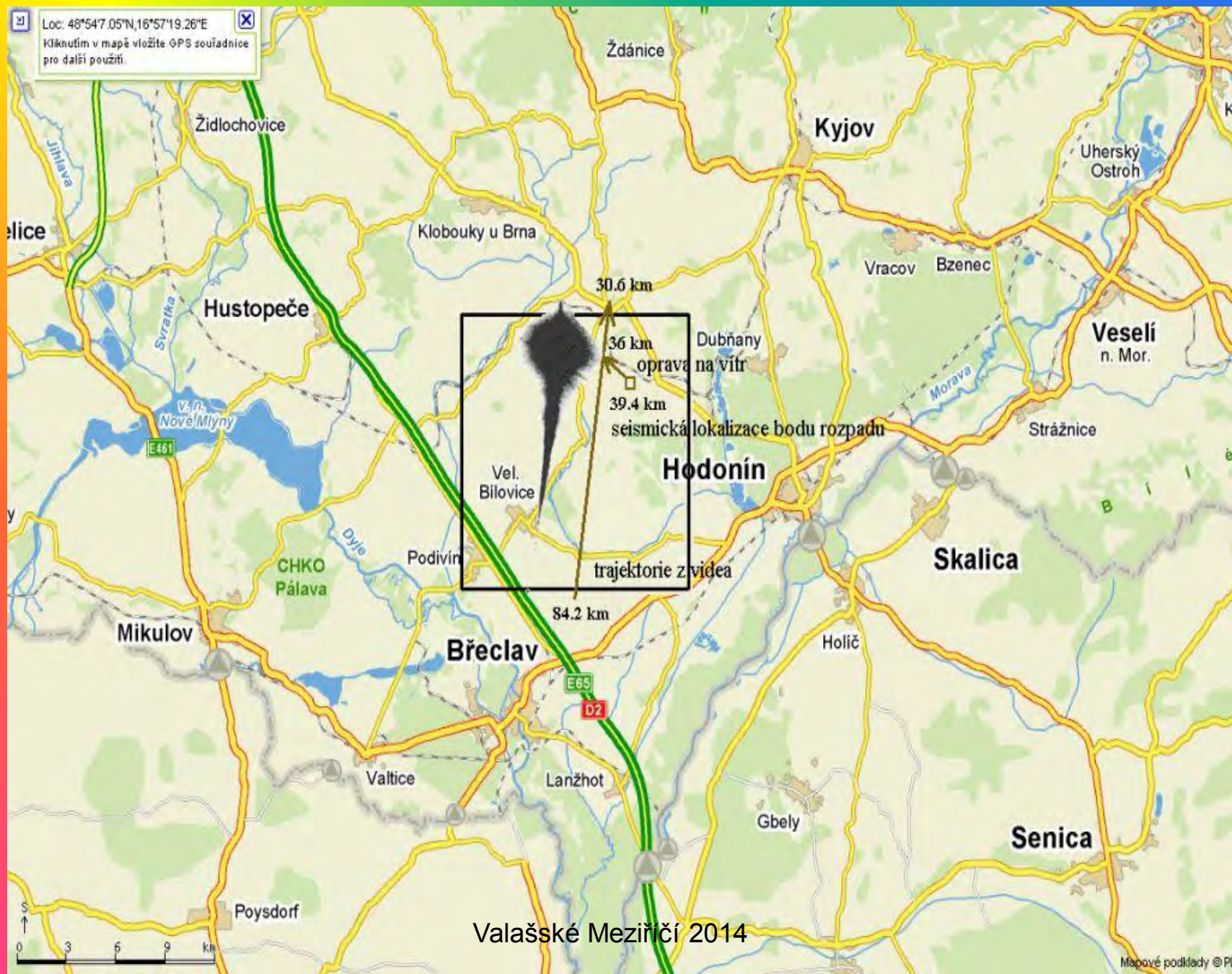
Okres: Slovensko

Okolnosti pozorování:

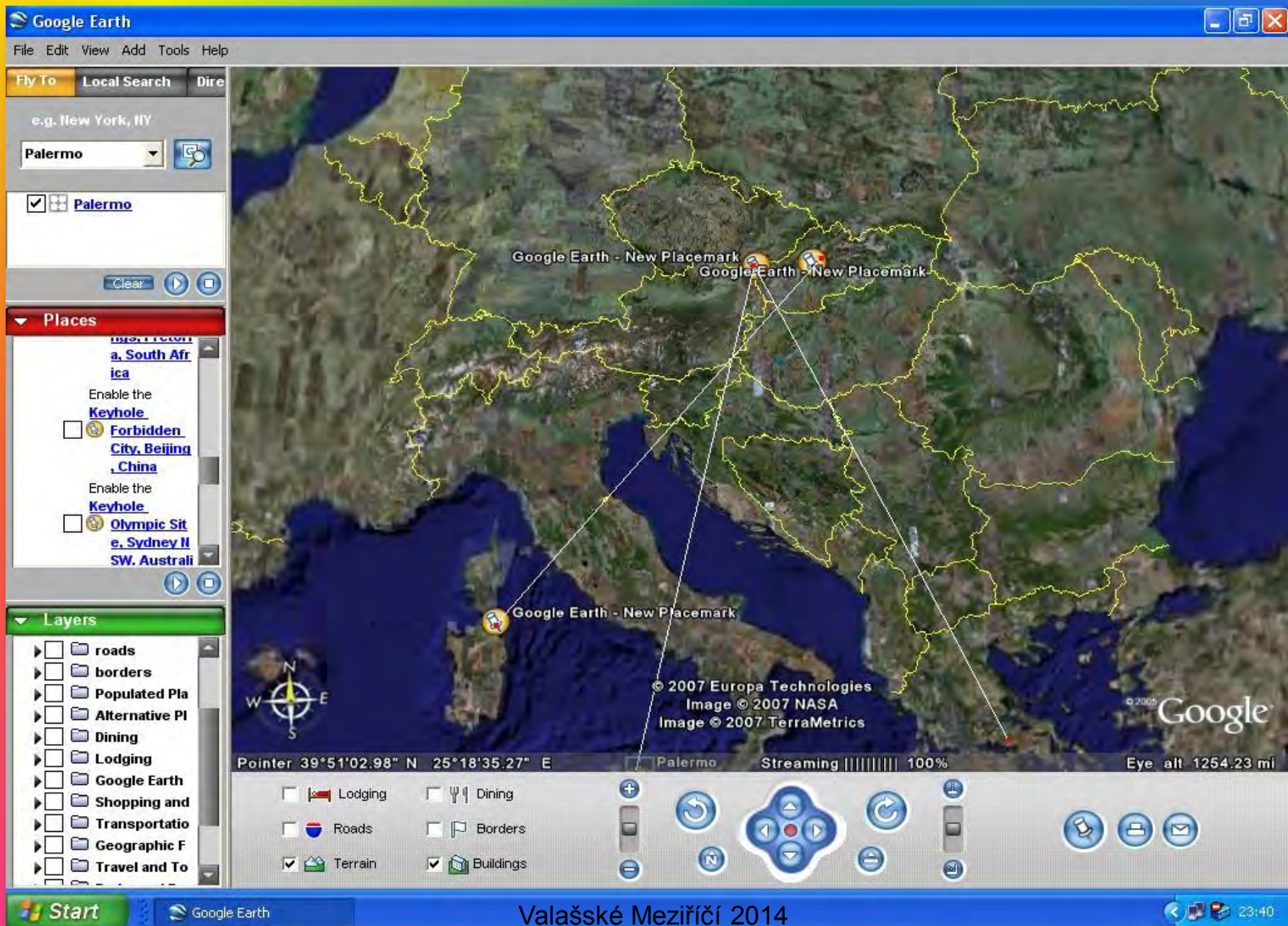
**instrumentalni pozorovani narustu ionizace v E vrstve,
trvajici 46 minut a pravdepodobne driftujici**



Loc: 48°54'7.05"N, 16°57'19.26"E
Kliknutím v mapě vložíte GPS souřadnice pro další použití.

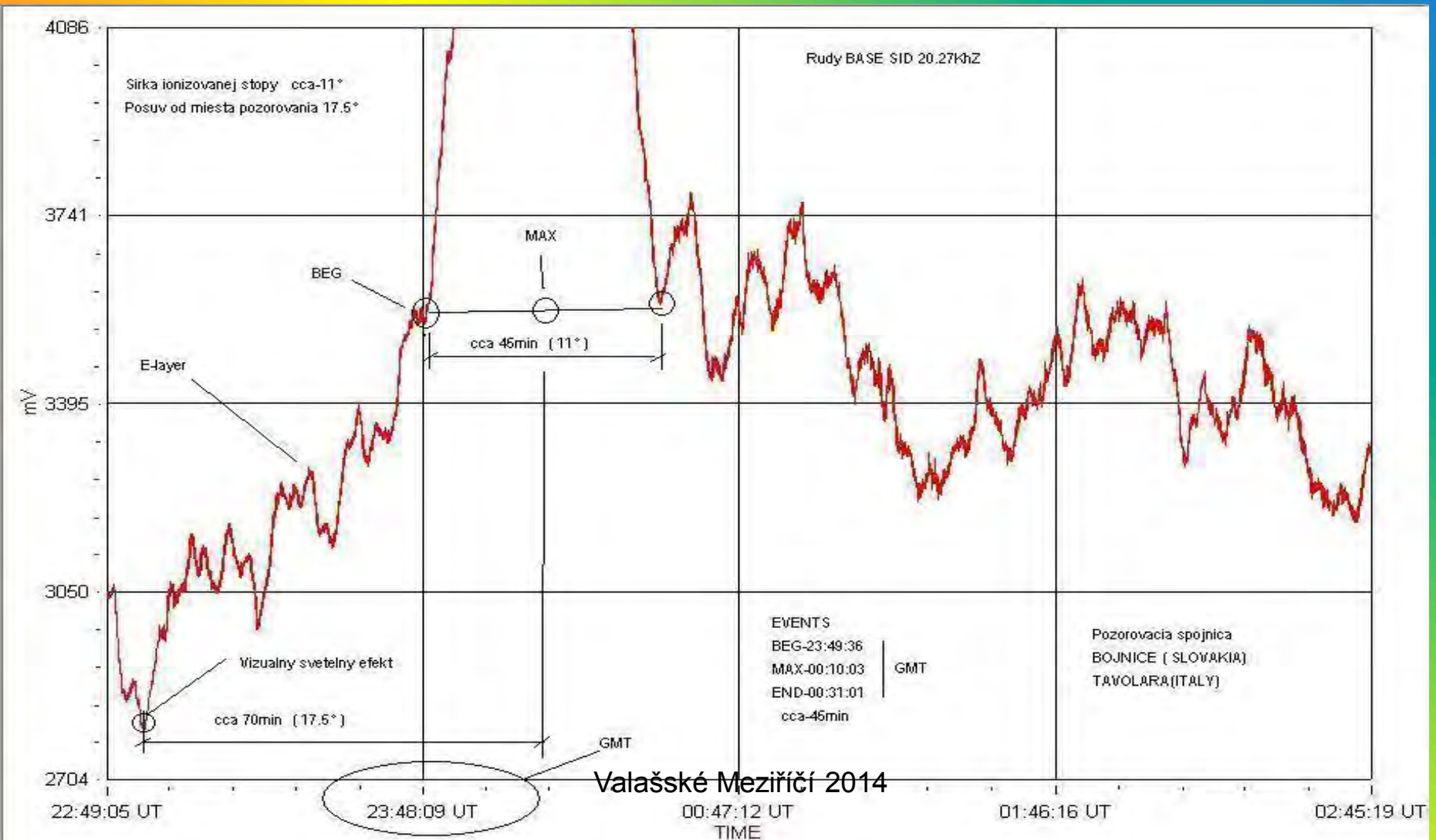


Valašské Meziříčí 2014



Valašské Meziříčí 2014

Detekcia ionizovanej stopy bolidu



TLE

Transient Luminous Event



Valašské Meziříčí 2014

International Observers of
Upper-Atmospheric Electric
Phenomena
Ferruccio Zanotti
FERARRA, Italy
<http://meteore.forumattivo.com/>



Ferrara 2013/11/22 02:30:11.834(UT)



Valašské Meziříčí 2014

Ferrara 2013/11/22 03:33:30.286(UT)

V64975+211 Ferruccio Zanotti - SE-IMTN

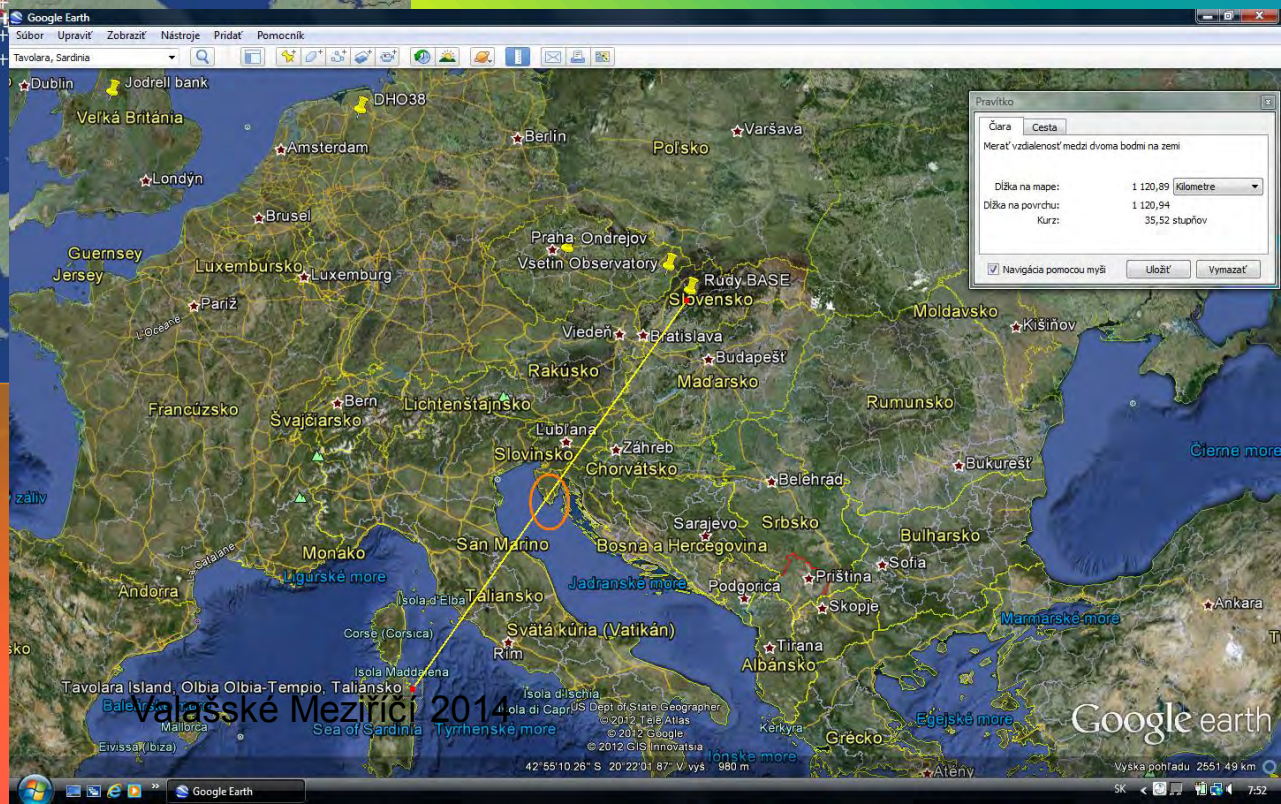
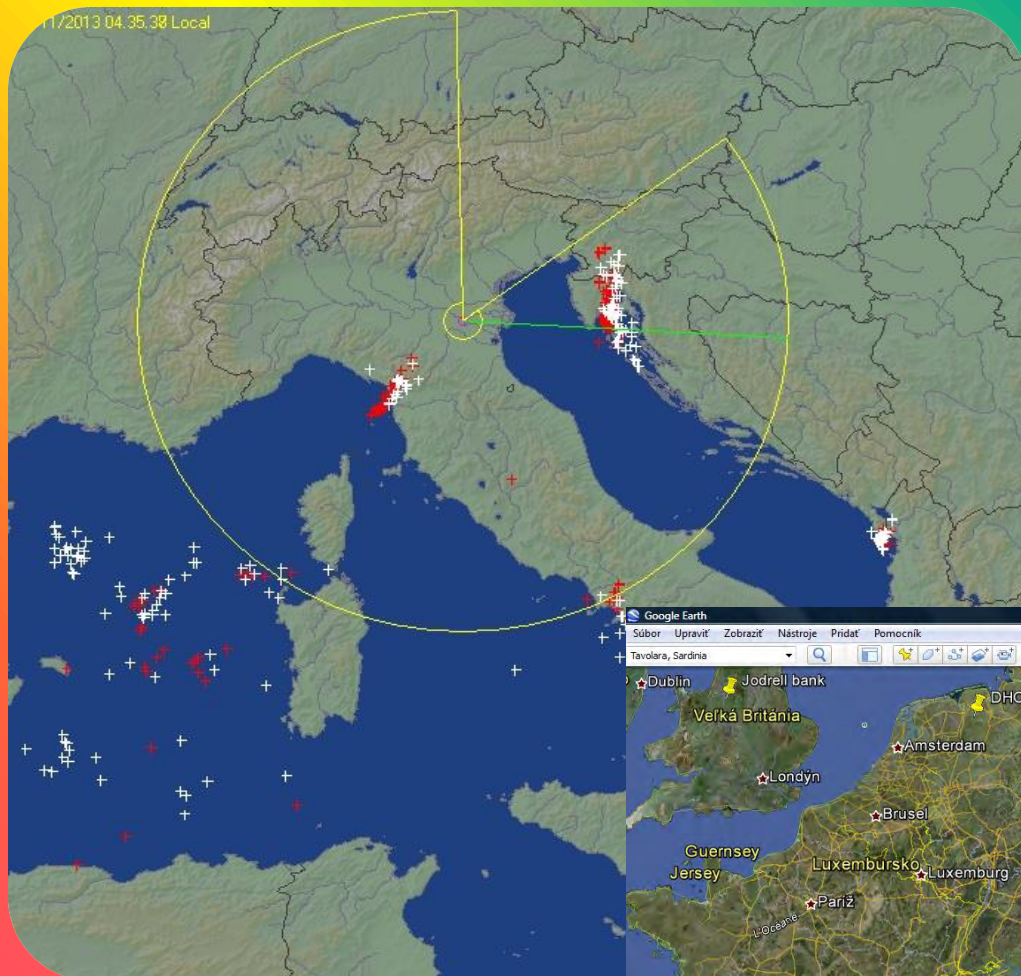
11/2013 04:35:38 Local

International Observers of Upper-Atmospheric Electric Phenomena

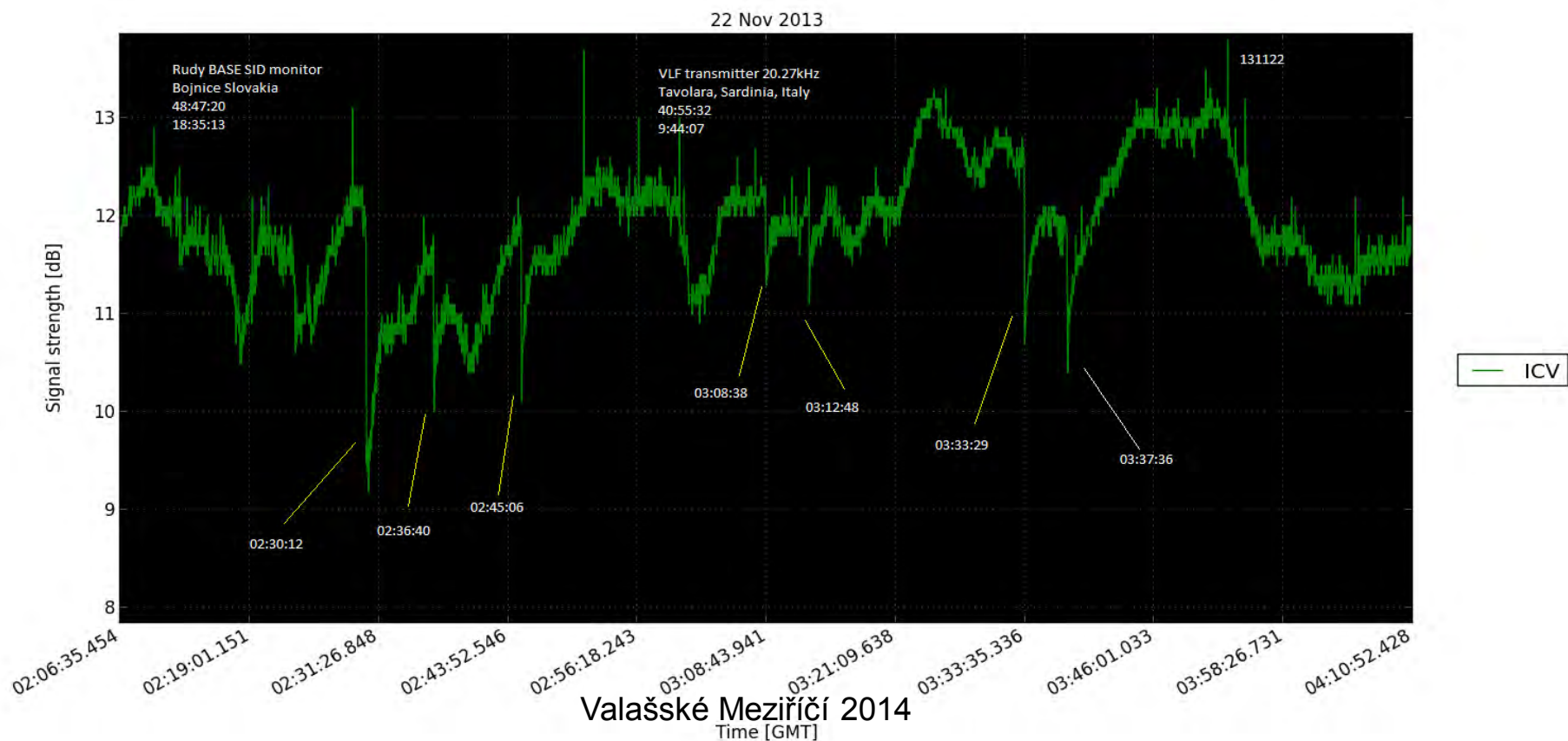
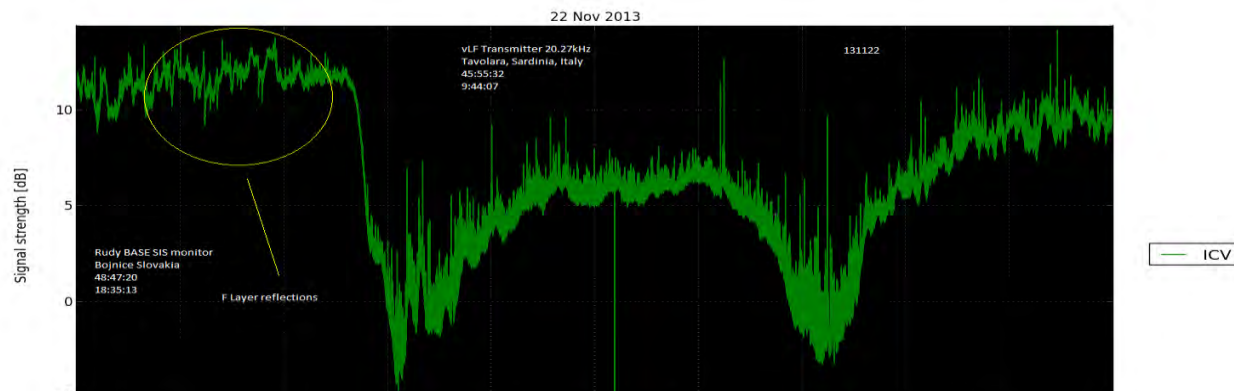
Ferruccio Zanotti

FERARRA, Italy

<http://meteore.forumattivo.com/>



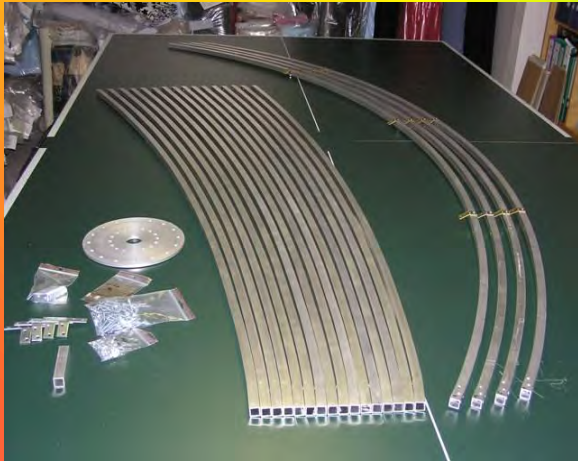
SID monitor Rudy BASE Bojnice, Slovakia



Rádíoteleskop a první skutečné detekce kozmičtých objektů

Výroba rádioteleskopu BASE

Bojnice Amateur Space Ear



Valašské Meziříčí 2014

Pozorovacie stanovisko



Valašské Meziříčí 2014

Rudy BASE



Valašské Meziříčí 2014

Feed

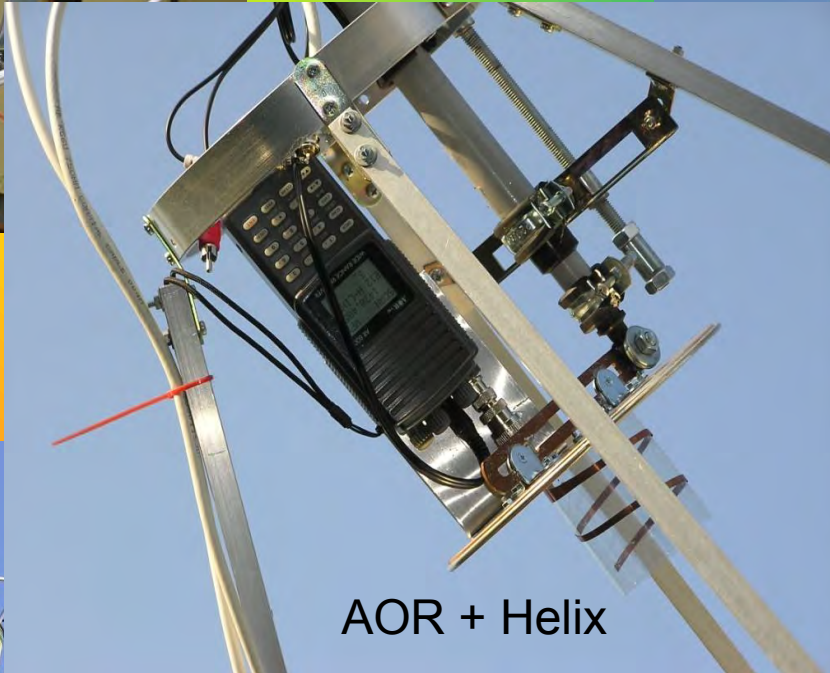
Helix 2.5z



C-Band 4GHz konvertor



AOR + Helix



Feed Horn 1420MHz

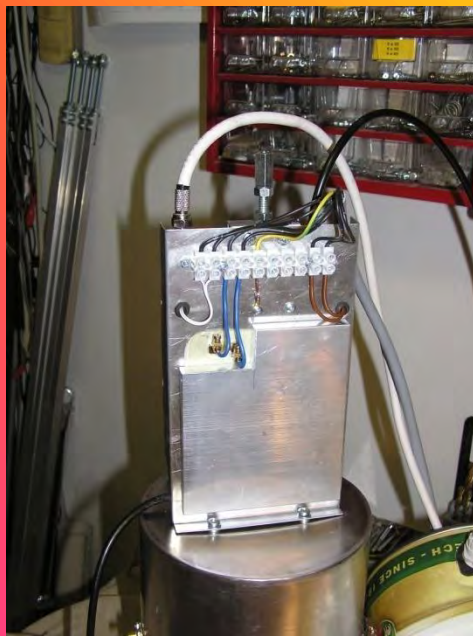


Valašské Meziříčí 2014

Helix Feed 1420MHz termoBox

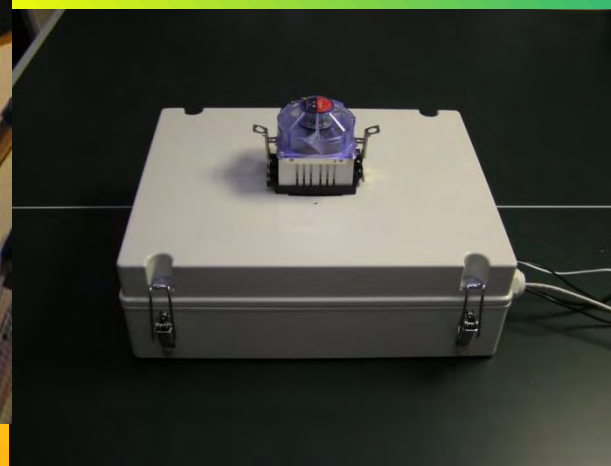


Feed thermo-box +10°C

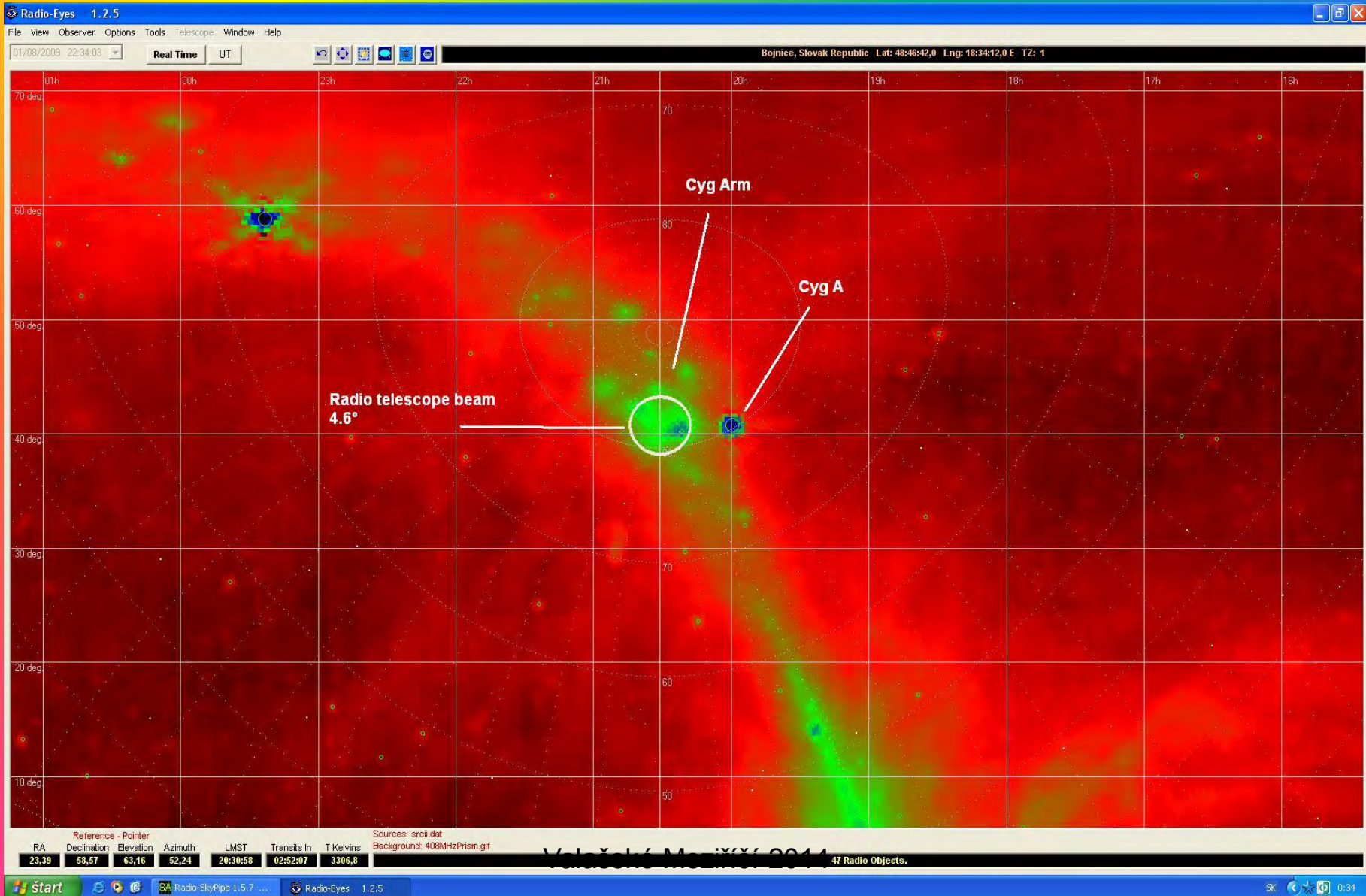


Valašské Meziříčí 2014

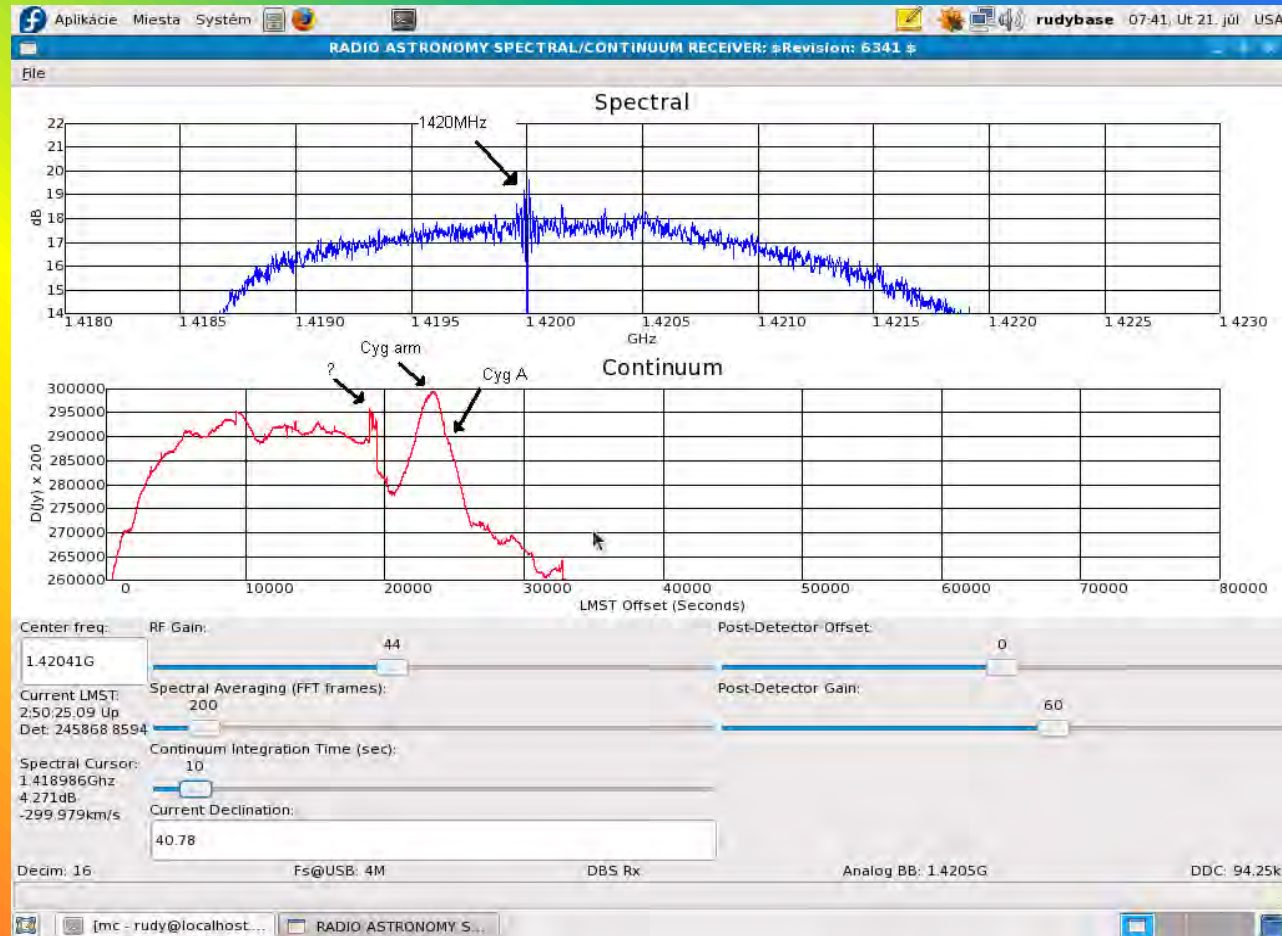
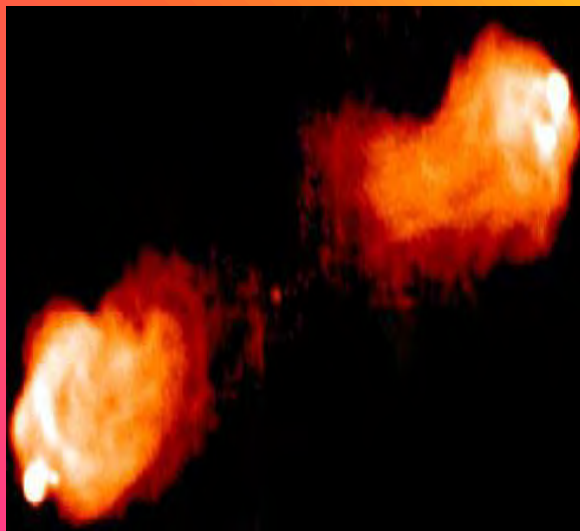
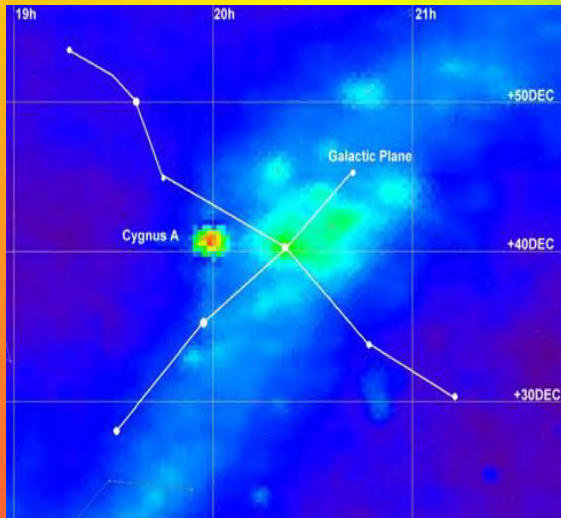
Prijímač USRP + cool-box 10°C pod teplotou okolia



Cyg Arm+ Cyg A



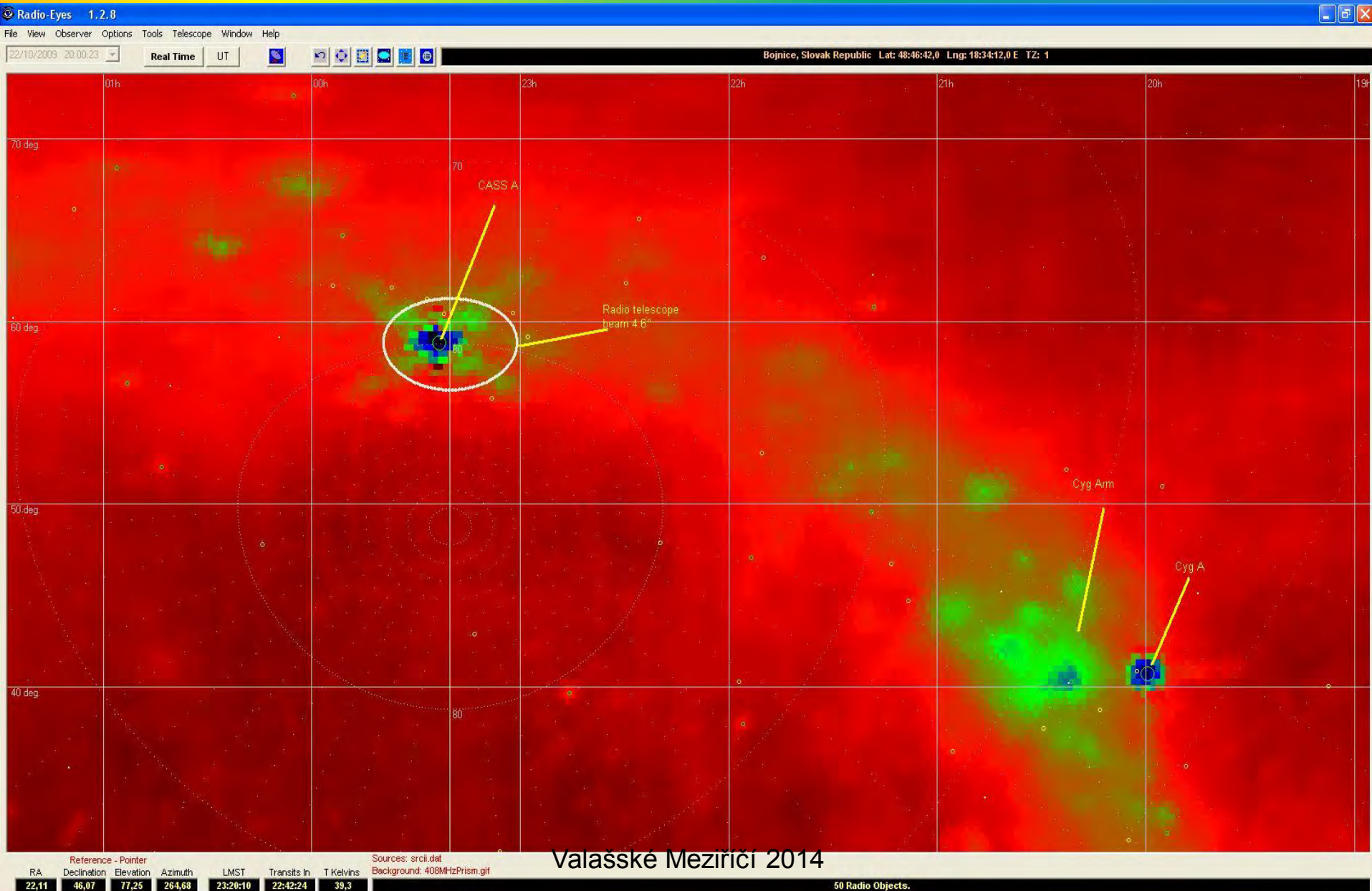
Detekcia Cygnus A



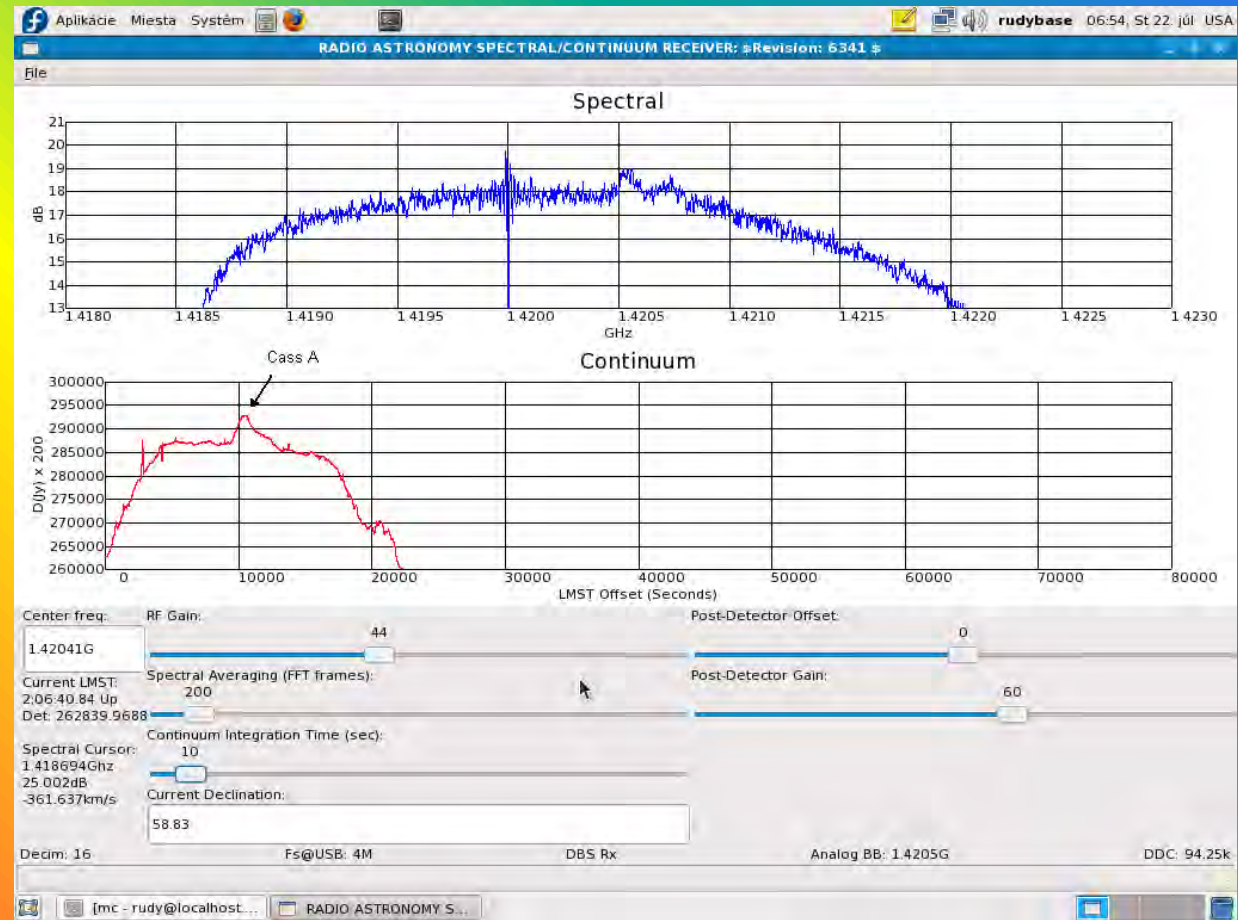
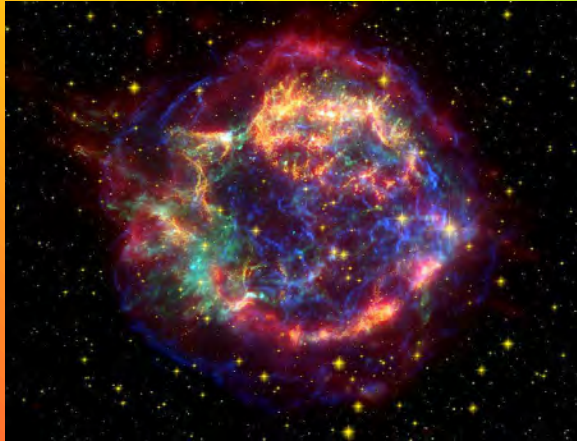
Najsilnejší extragalaktický zdroj rádiového žiarenia
 Jeho intenzita je väčšia ako intenzita svetelného žiarenia
 Od Zeme vzdialený 600MLy

Valašské Meziříčí 2014

Cass A



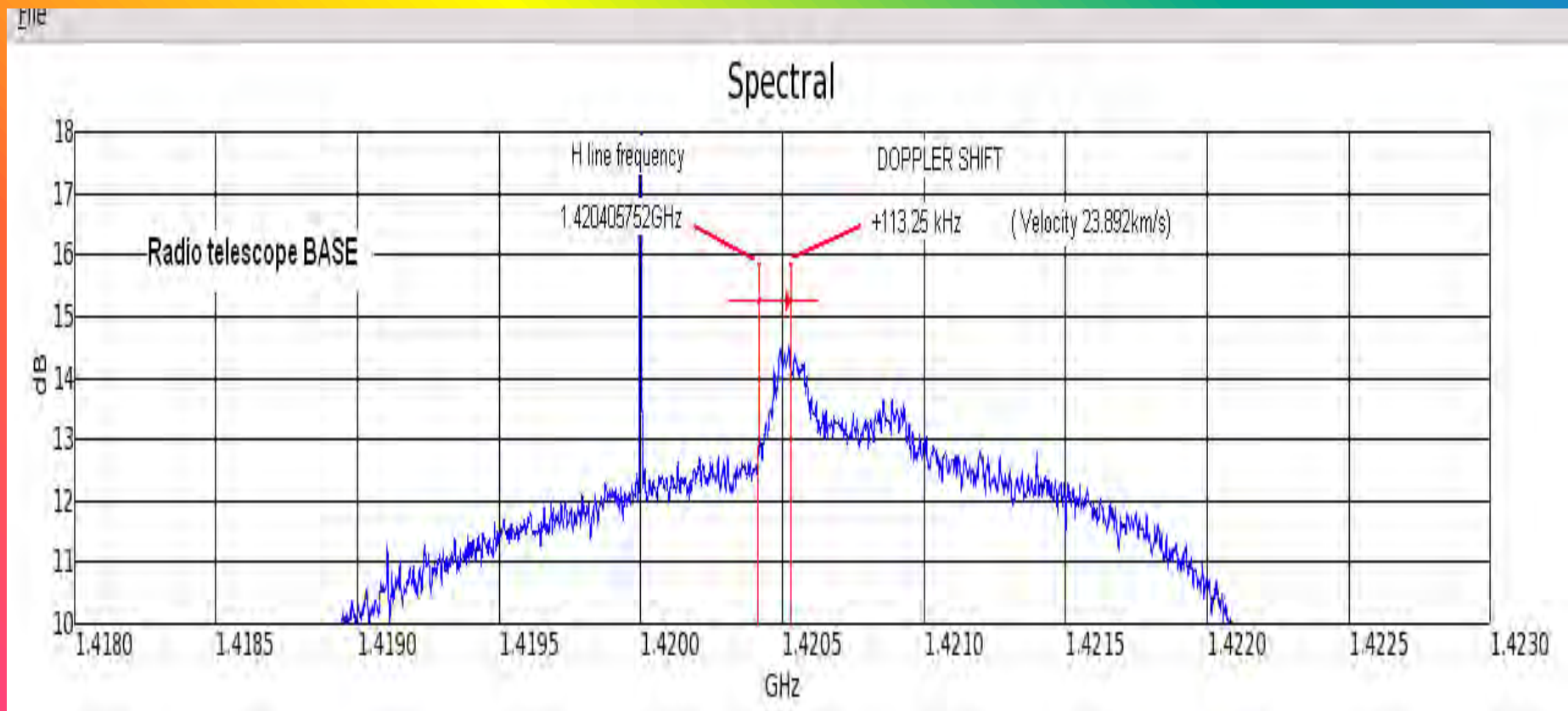
Detekcia Cass A



- Najsilnejší rádiový zdroj v našej galaxii
- Pozostatok po supernove
- 8000Ly

Valašské Meziříčí 2014

Spektrálny analyzátor dopplerov posuv CYGNUS A

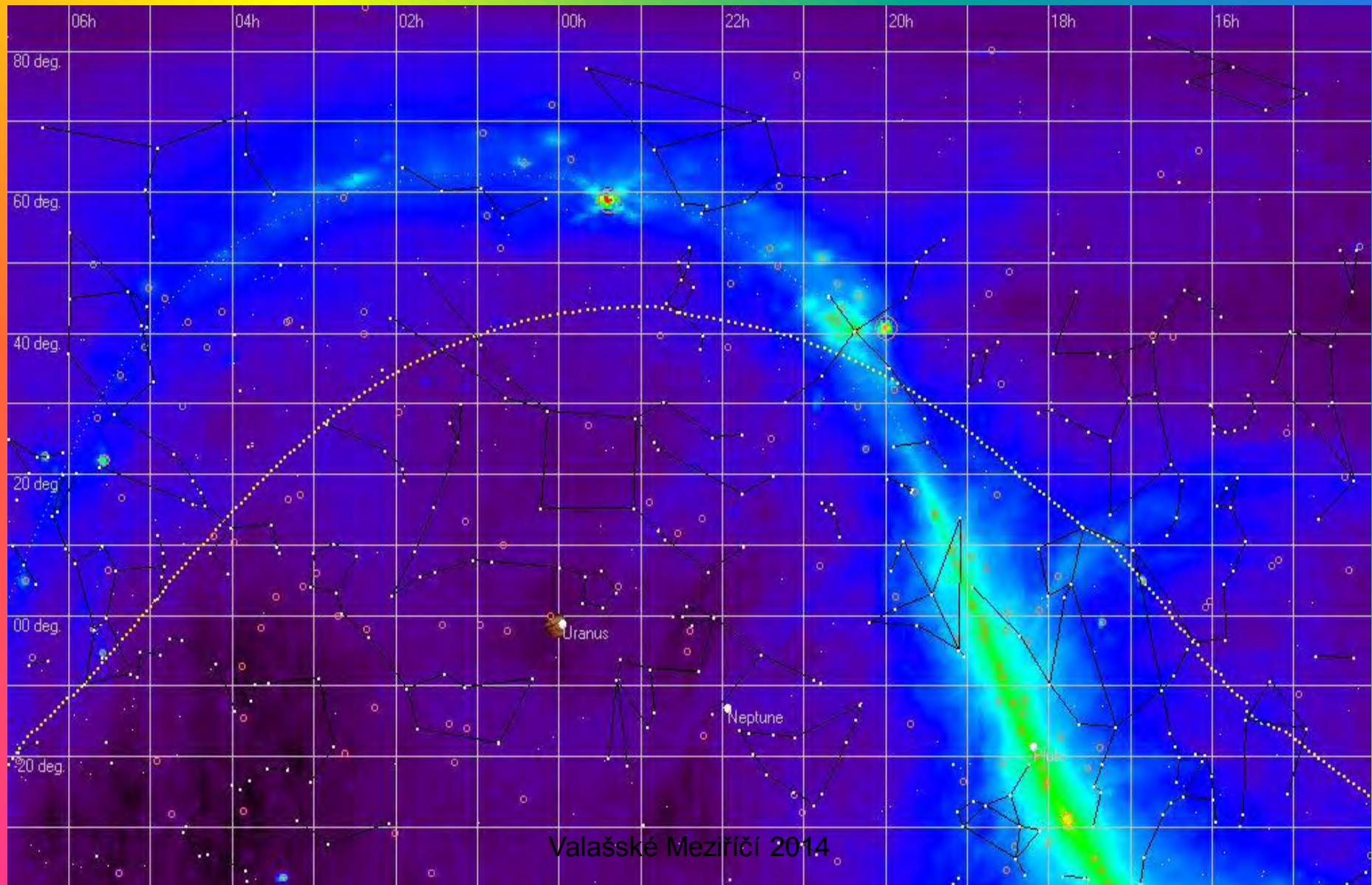


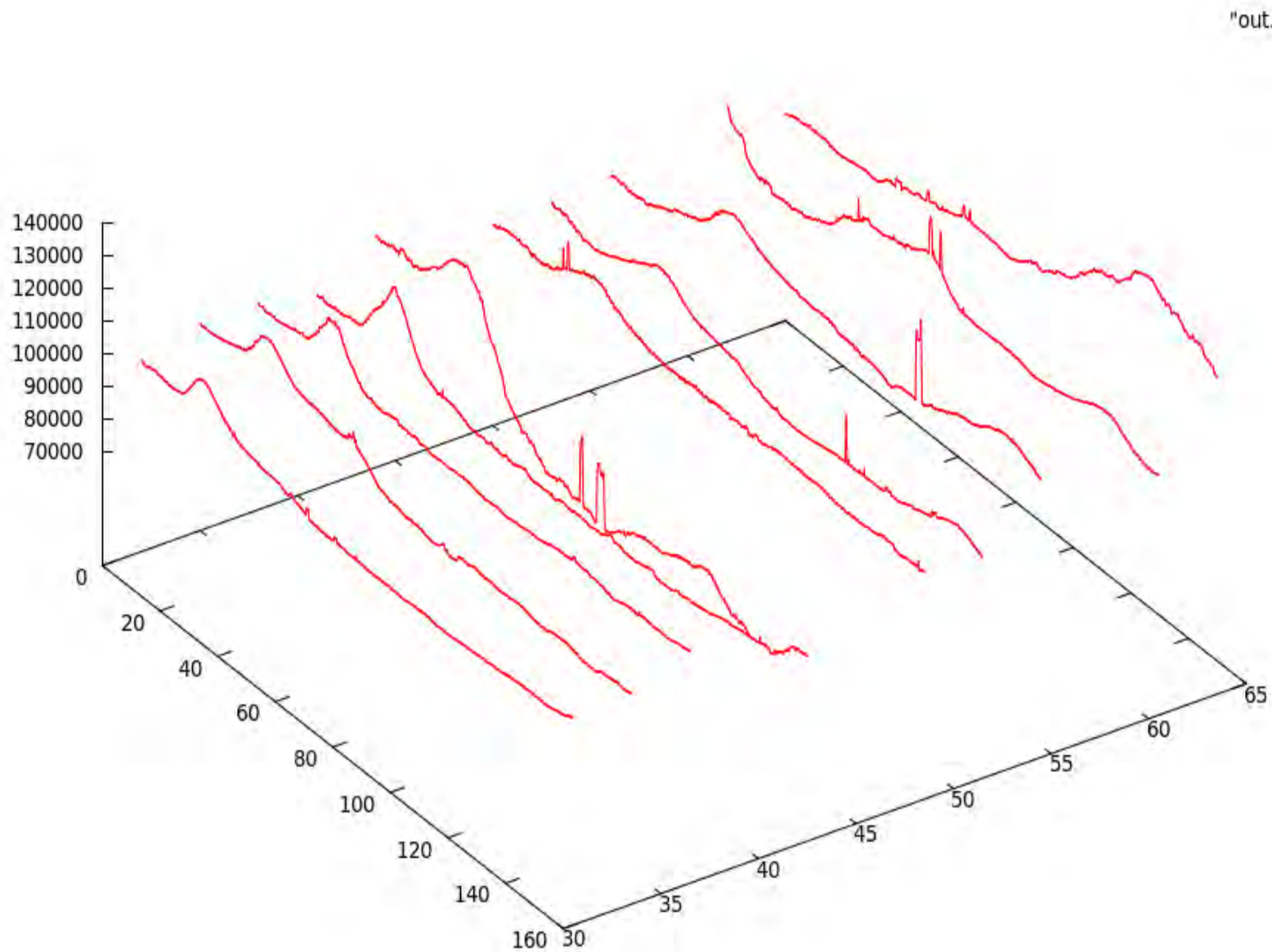
1420.4057517667 MHz

Valašské Meziříčí 2014

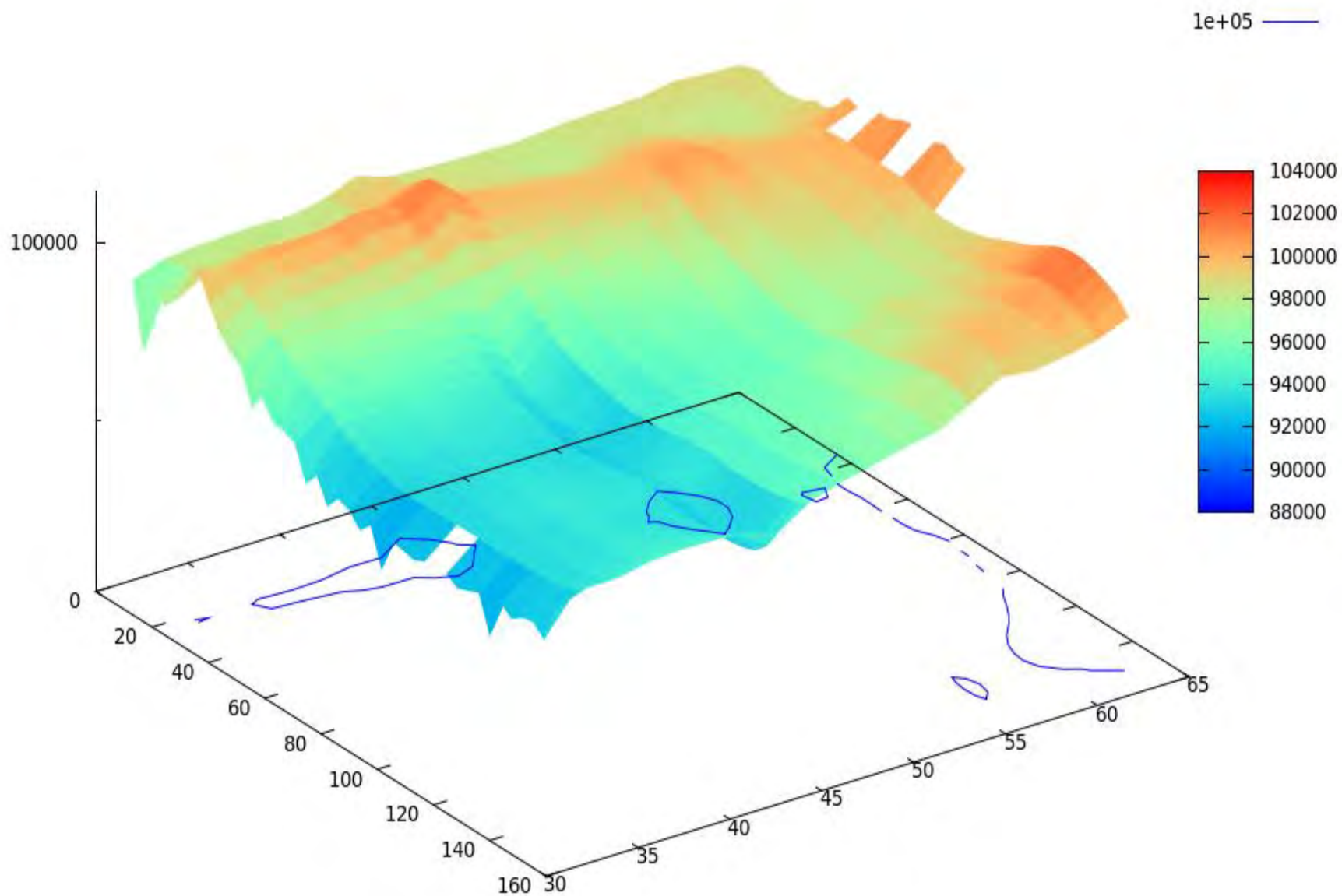
21.10611405413 cm

Rádiová mapa 1420MHz

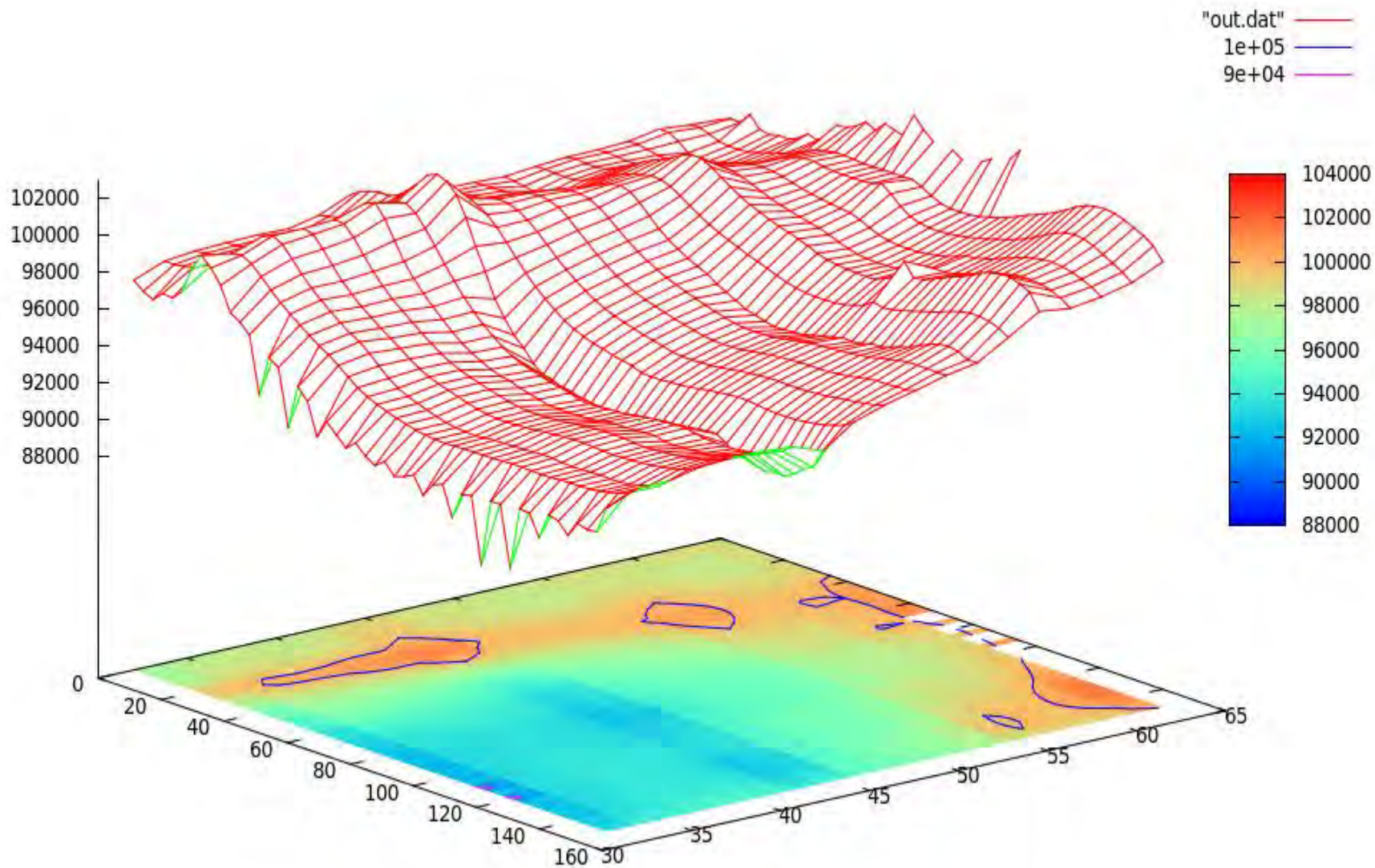




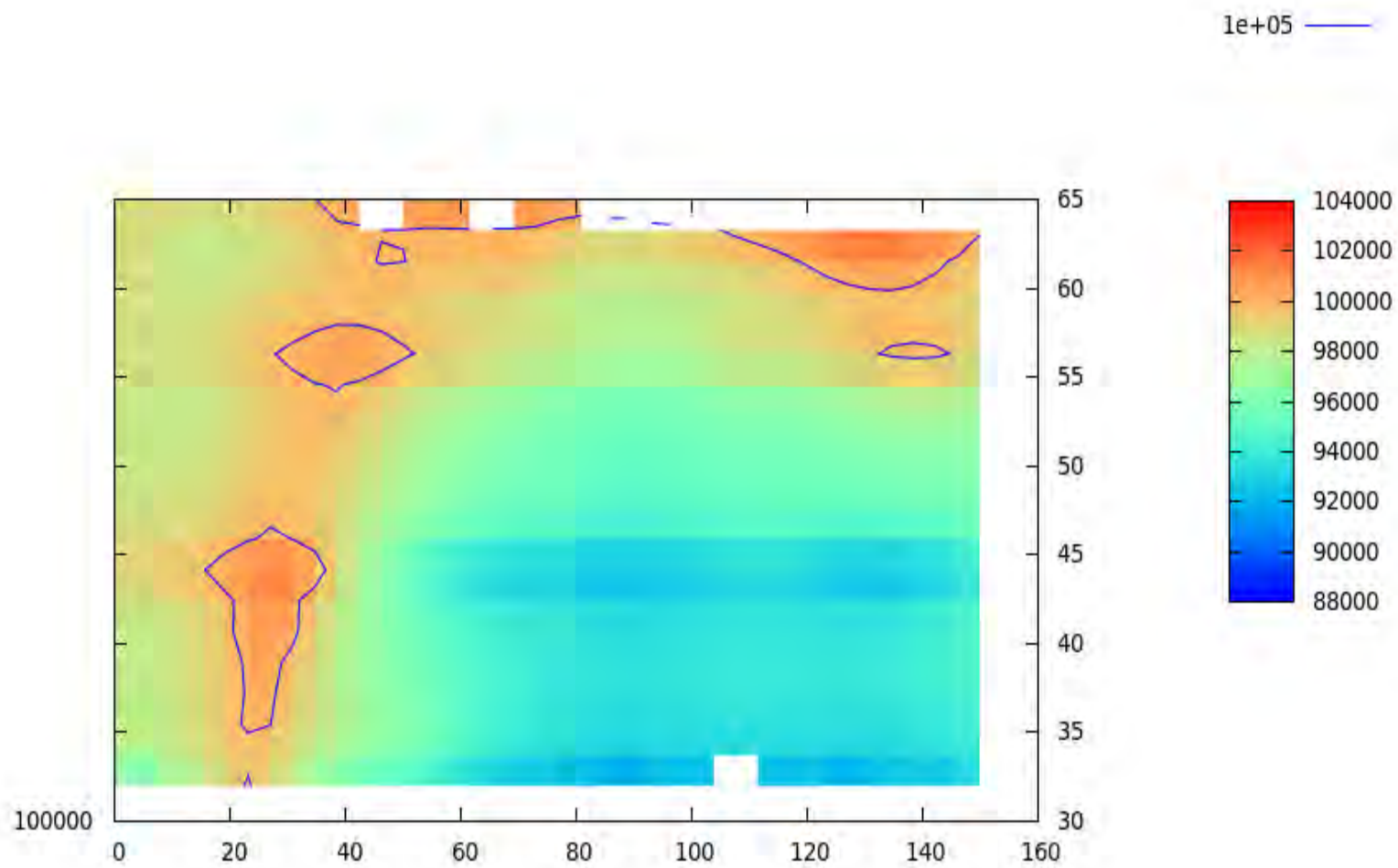
Valašské Meziříčí 2014



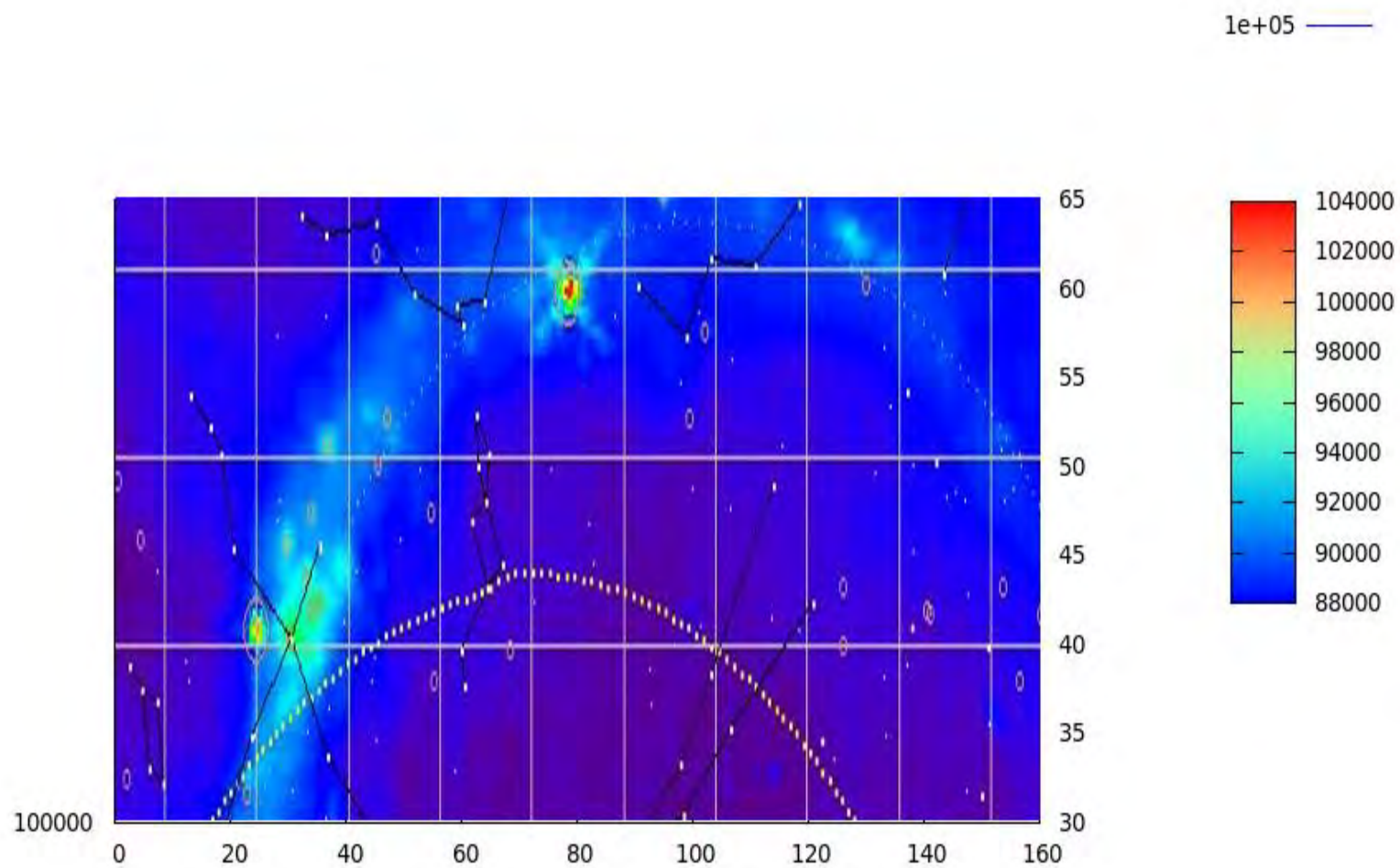
Valašské Meziříčí 2014



Valašské Meziříčí 2014



Valašské Meziříčí 2014



Valašské Meziříčí 2014

HelixFeed Thermo-Box a orosená odmena ;-)



Valašské Meziříčí 2014

Slniečny rádio polarimeter 10,7 GHz Čiastočné zatmenie Slnka 4.1.2011



Nobeyama Radio Polarimeters
Japonsko
<http://www.nro.nao.ac.jp/en/>

Solar Radio Polarimeter

- Ing. Jiří Polivka, CSc
polivka@spaceklabs.com
- Santa Barbara, CA

Rudy BASE
Bojnice
Vlašské Meziříčí 2014



Slniečny Rádio Polarimeter
Konštrukčné detaily
Montáž Carl Zeiss
Synchrónny motor

Valašské Meziříčí 2014

Komerčný Ku-pásmový satelitný LNB Twin konvertor

Šumové číslo 0.1dB

Šumová teplota 6.75°K !!!

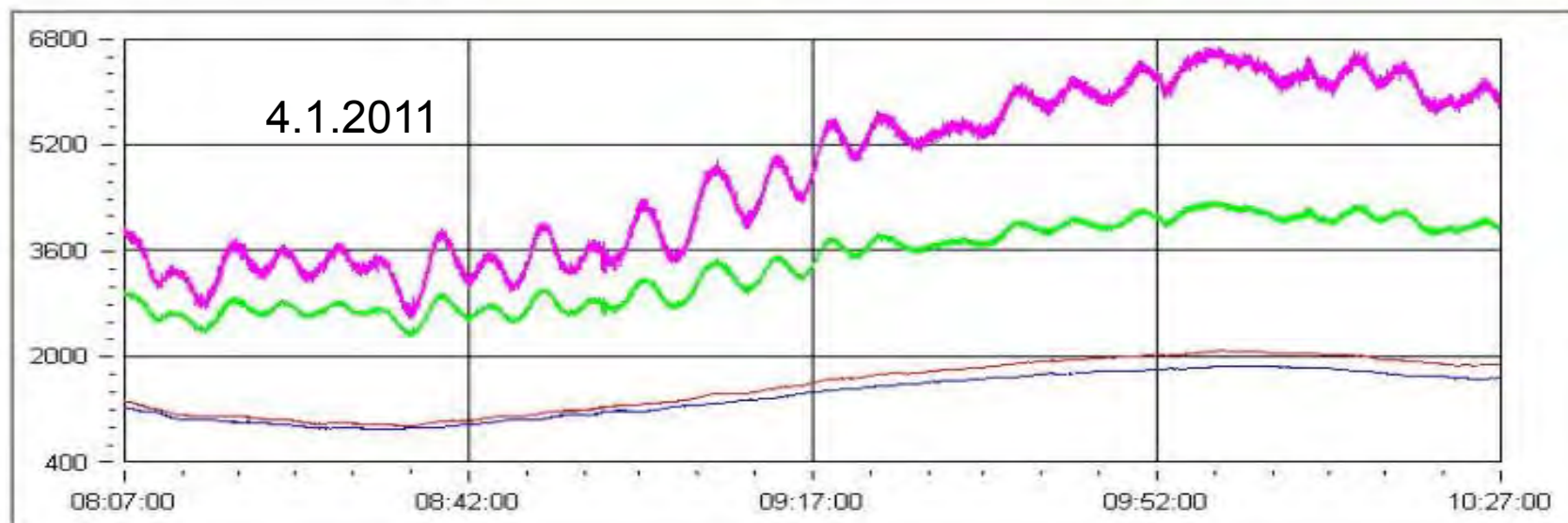
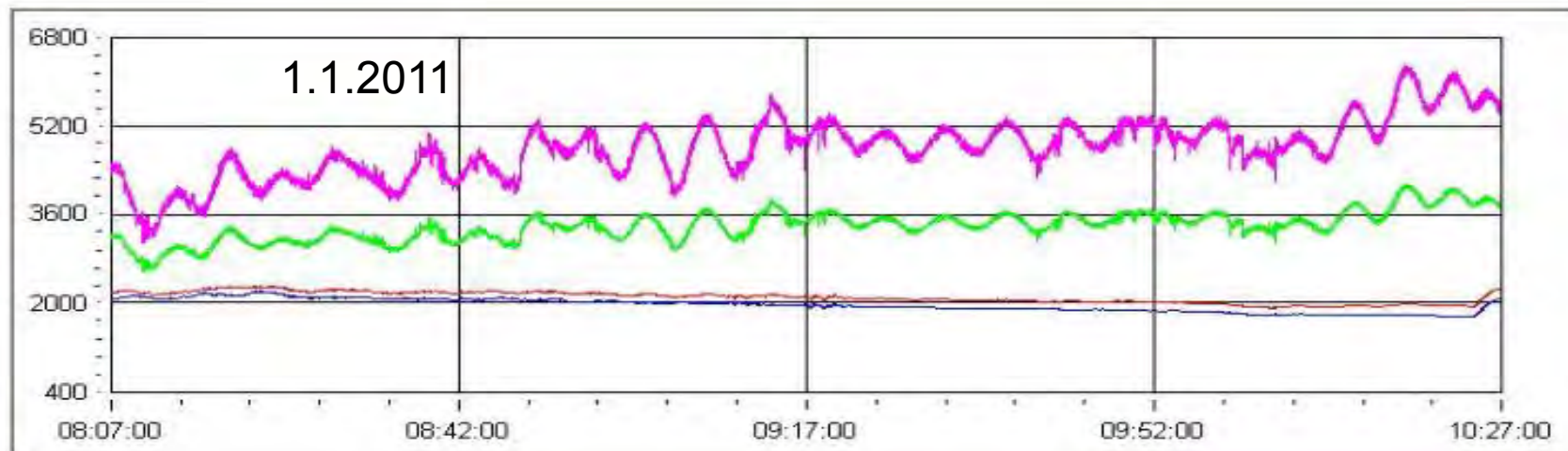


Valašské Meziříčí 2014

Stabilizovaný zdroj 14V/18V

**2x Linkový zosilňovač
2x napájacia výhybka
2x diódový detektor
2x jednosmerný zosilňovač
Dvojkanálový 12 bitový A/D
prevodník
PC + SW RadioSkypipe**

Referenčný a výsledný záznam rádiového toku

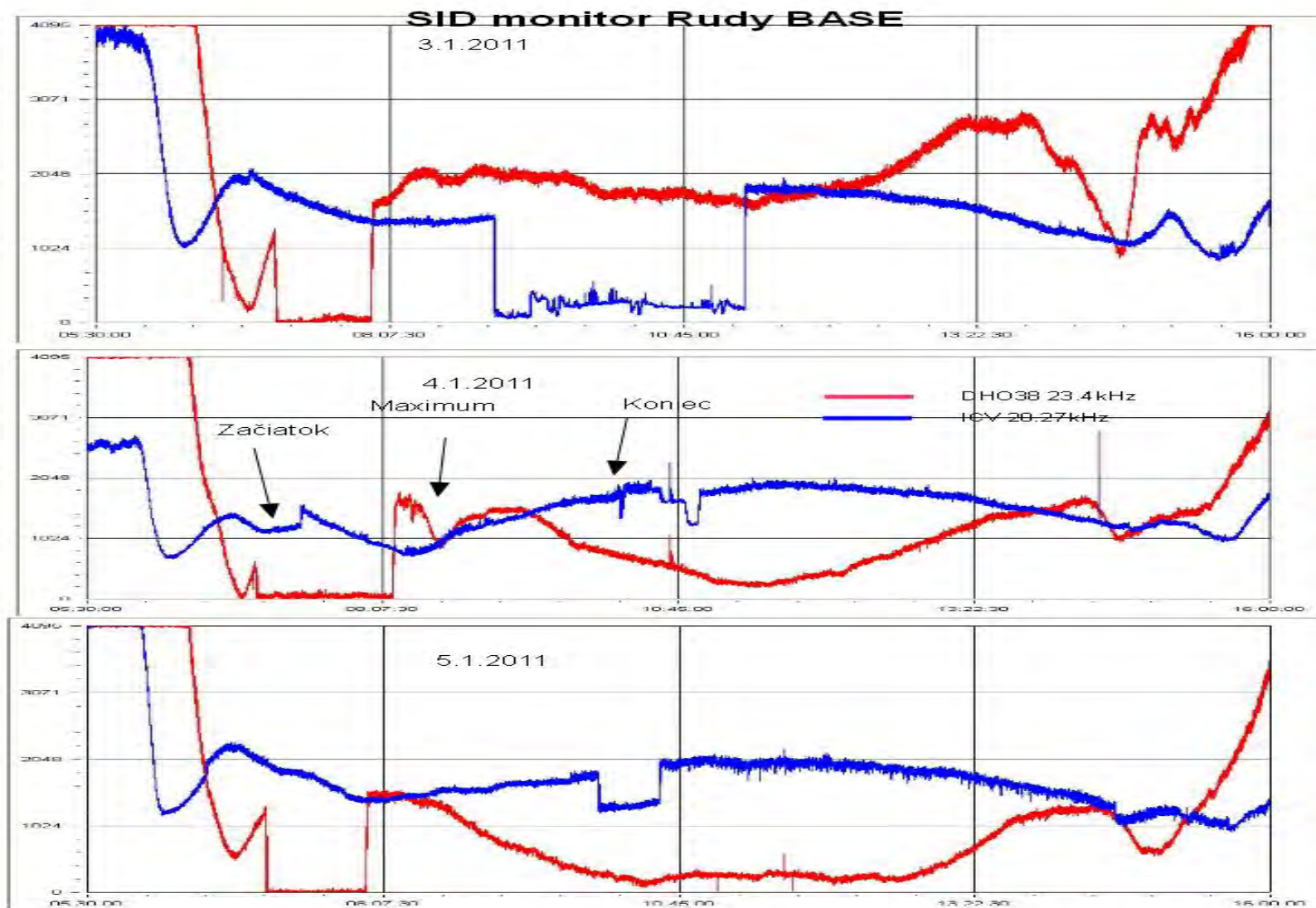


Pokles rádiového toku na frekvencii 10.7GHz - 69%

Červená čiara je H, modrá V, zelená $(H-V)*10$ a fialová $(H-V)*20$

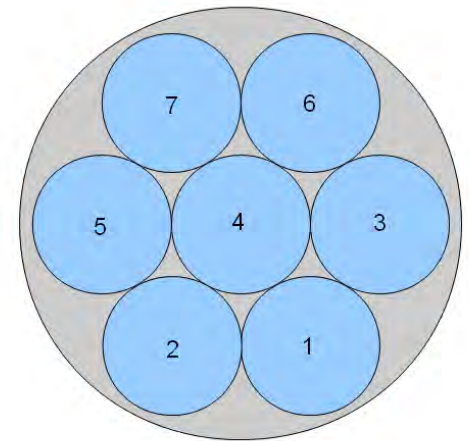
Valašské Meziříčí 2014

Čiastočné zatmenie Slnka 1.4.2011 na SID monitore



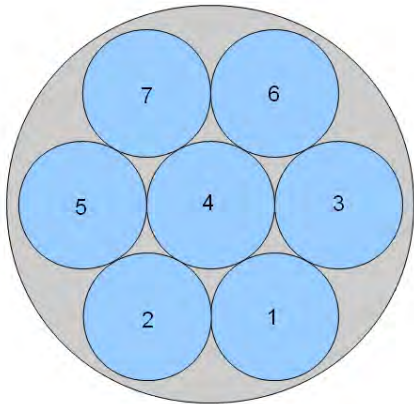
Valašské Meziříčí 2014

Mikrovlnná kamera 7 pixel



Valašské Meziříčí 2014

Mikrovlnná kamera 7 pixel



Valašské Meziříčí 2014

Mikrovlnná kamera 7 pixel

Rádio polarimeter



Valašské Meziříčí 2014

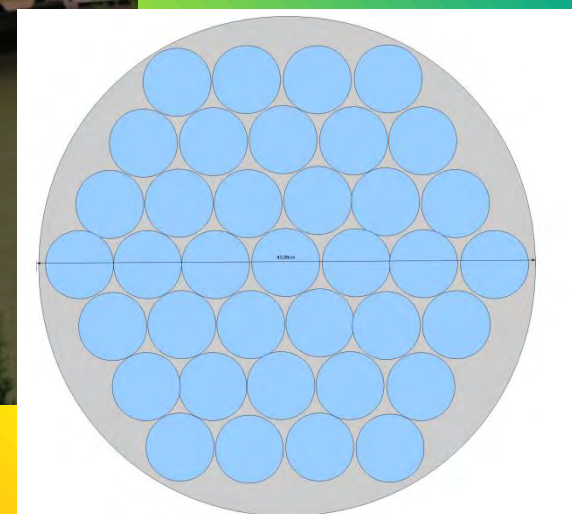
Mikrovlnná kamera 37 pixel



2 mody

1. Slow mode
CME, Solar wind

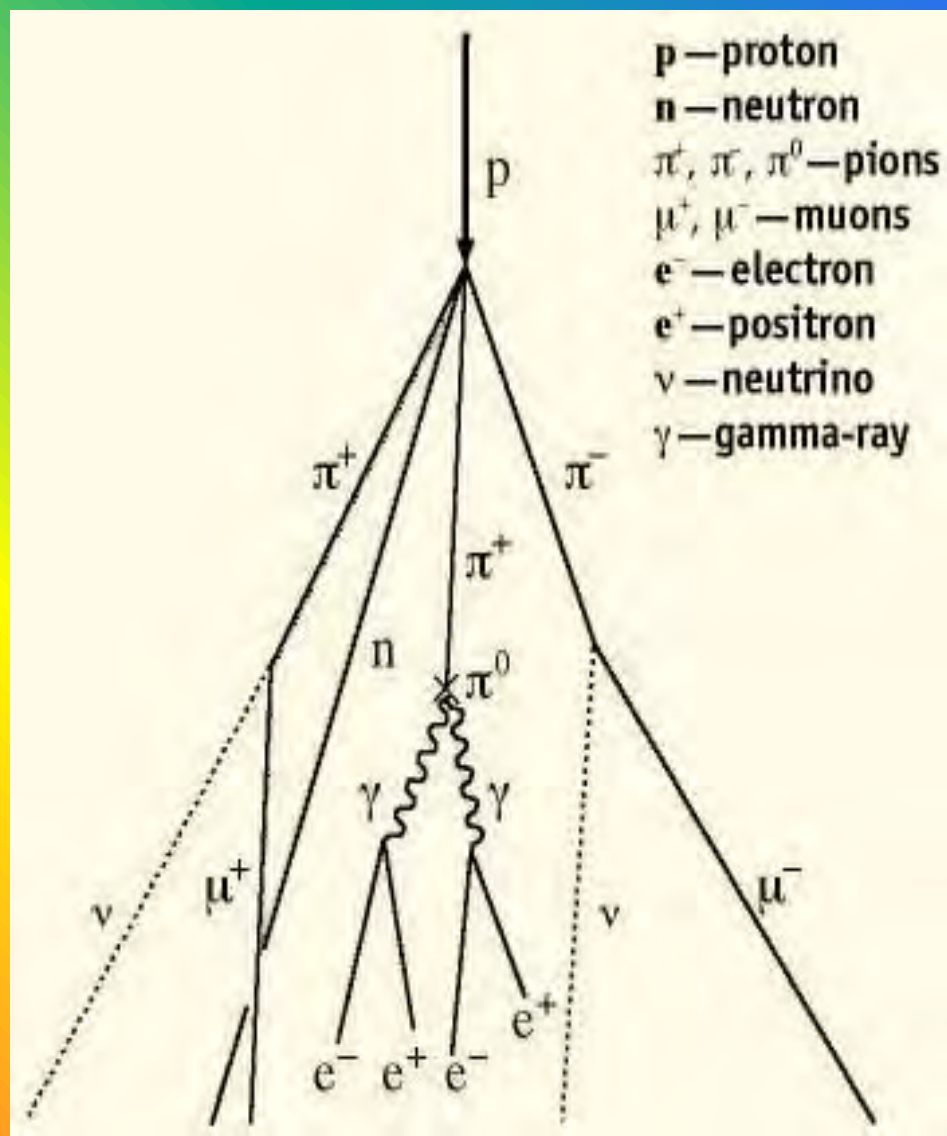
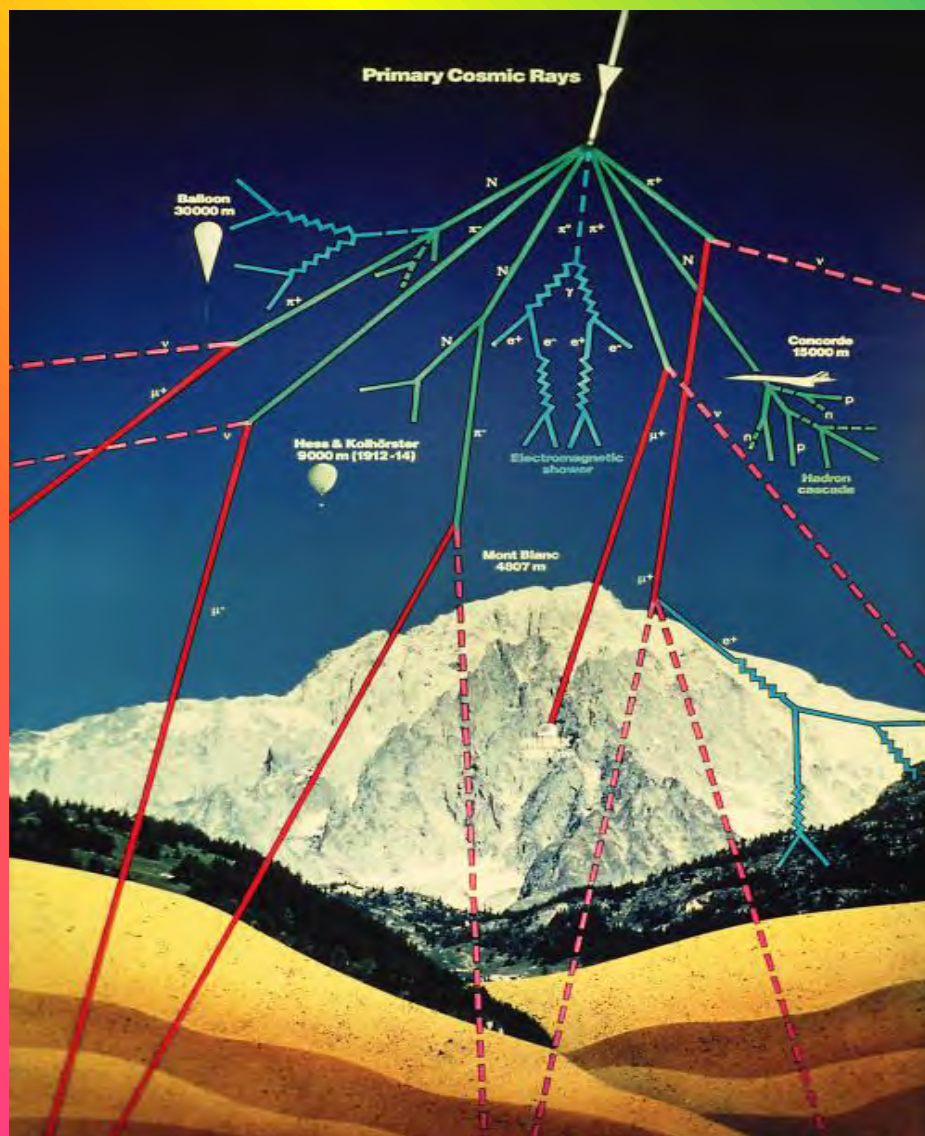
2. Fast mode
Cosmic Ray Shower



Valašské Meziříčí 2014

Detektor kozmického žiarenia

Detektor kozmického žiarenia

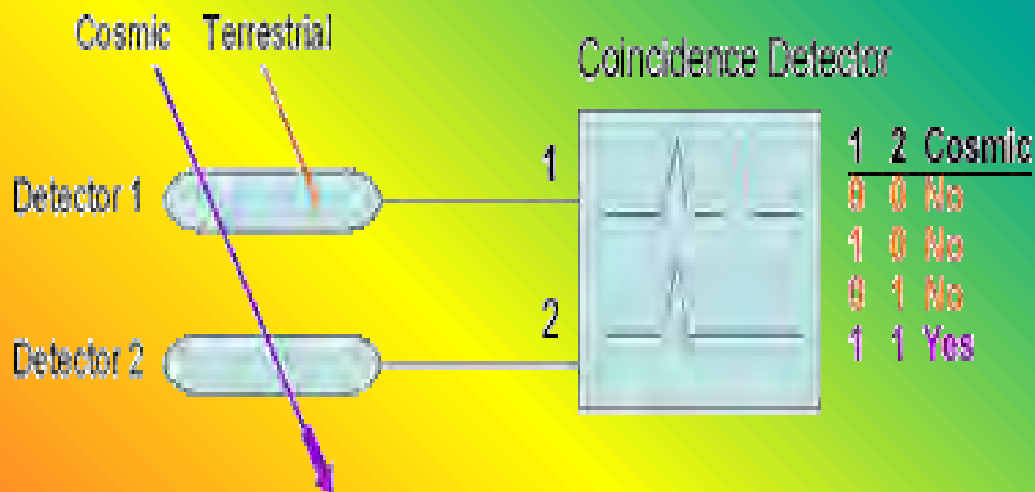
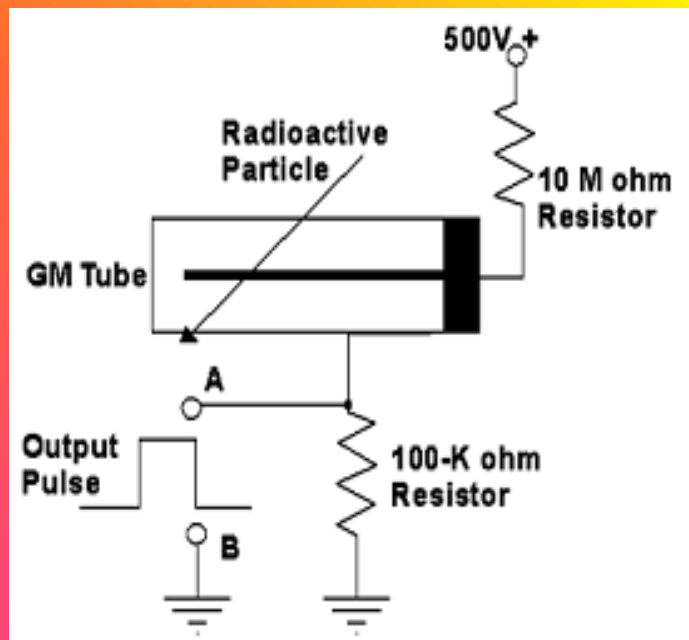


Detektor kozmického žiarenia v stratosférickom balóne

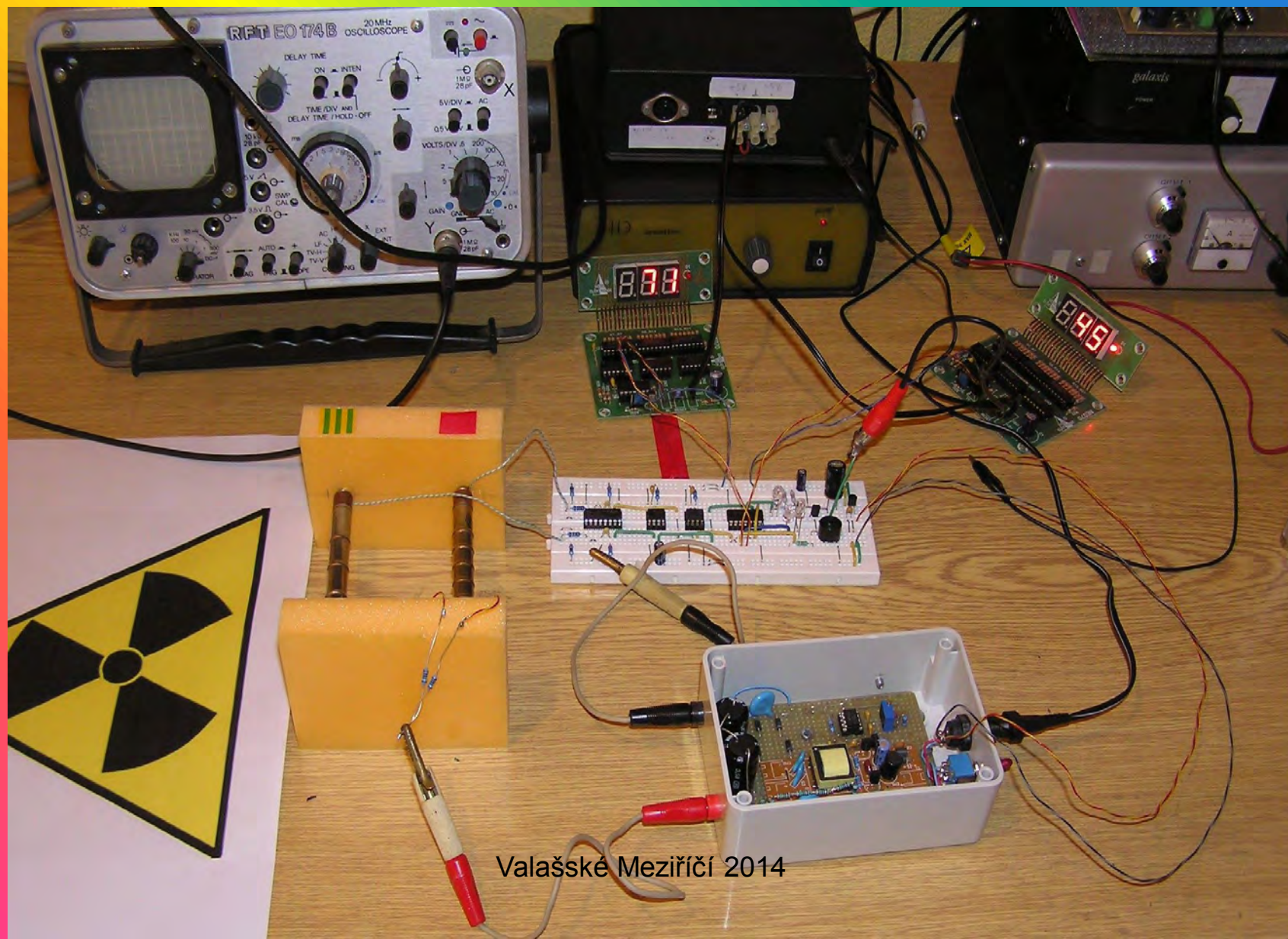


Valašské Meziříčí 2014

CRD (Cosmic Ray Detector) detektor kozmického žiarenia

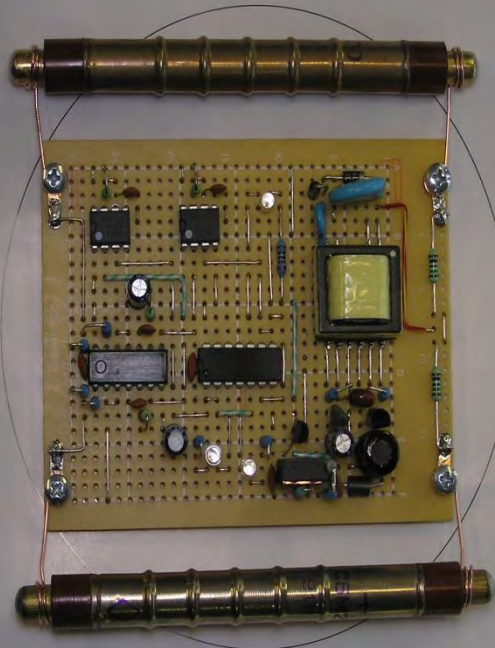


Kozmické žiarenie



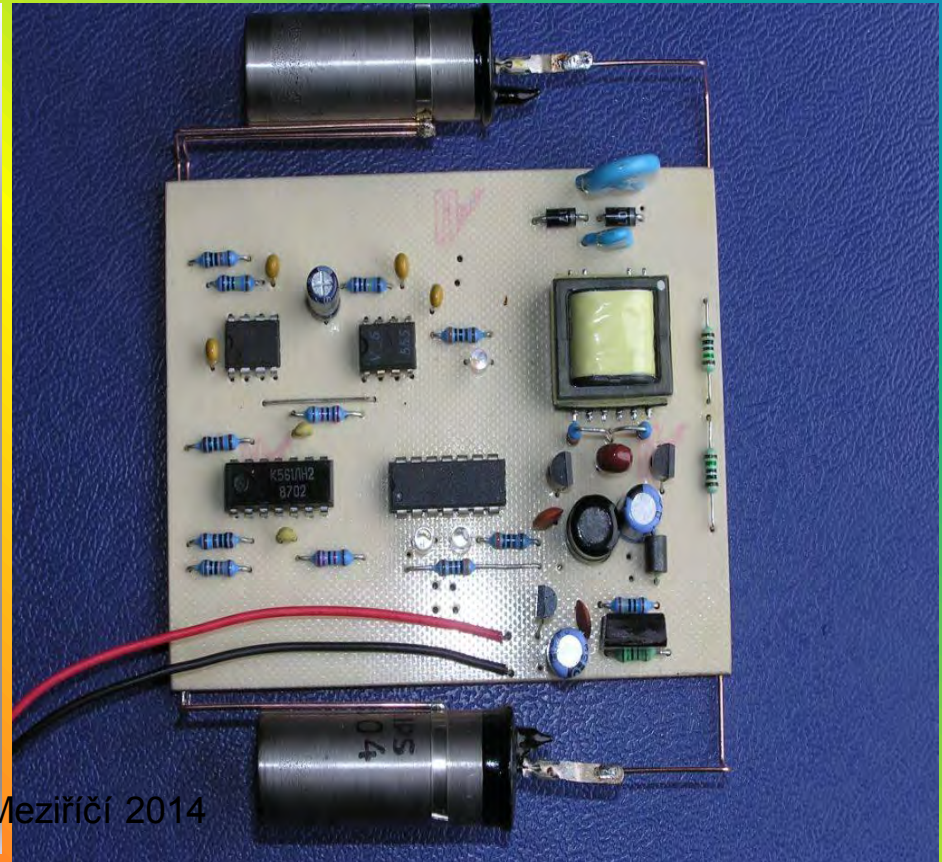
Valašské Meziříčí 2014

Cosmic Ray Detector CRD JULO1

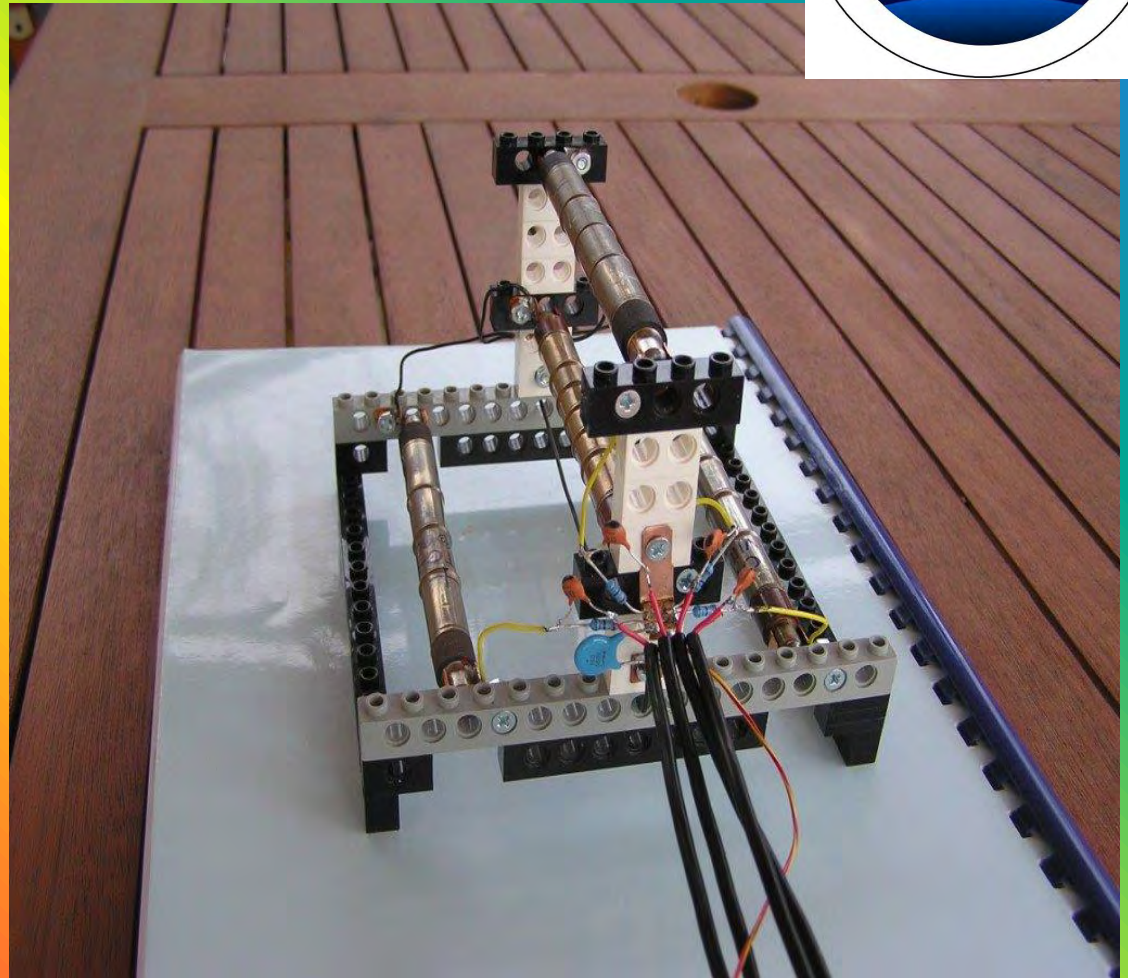
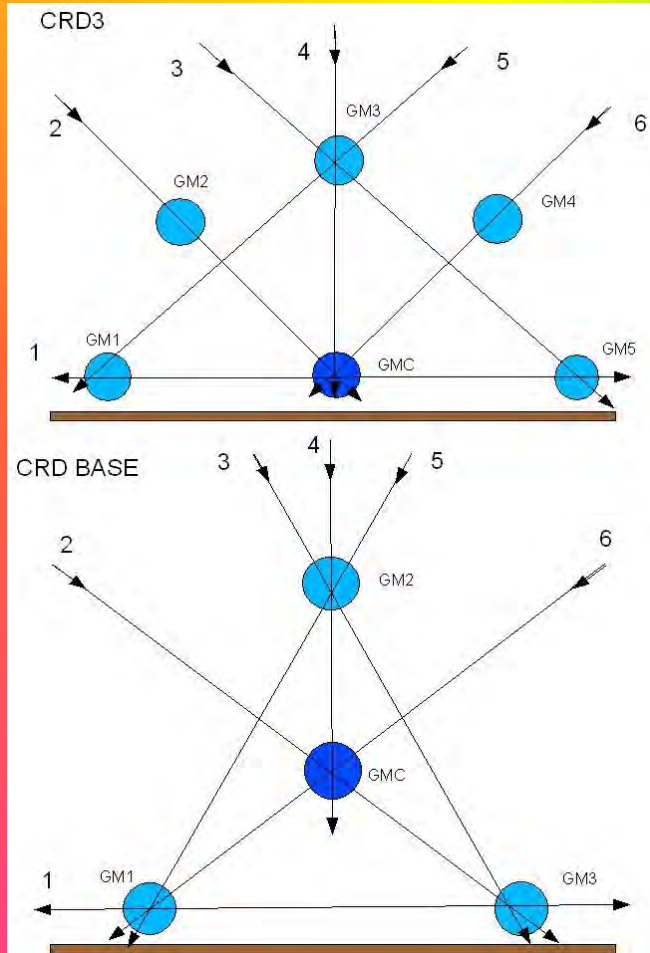


Preisliste auf CD-ROM

Valašské Meziříčí 2014



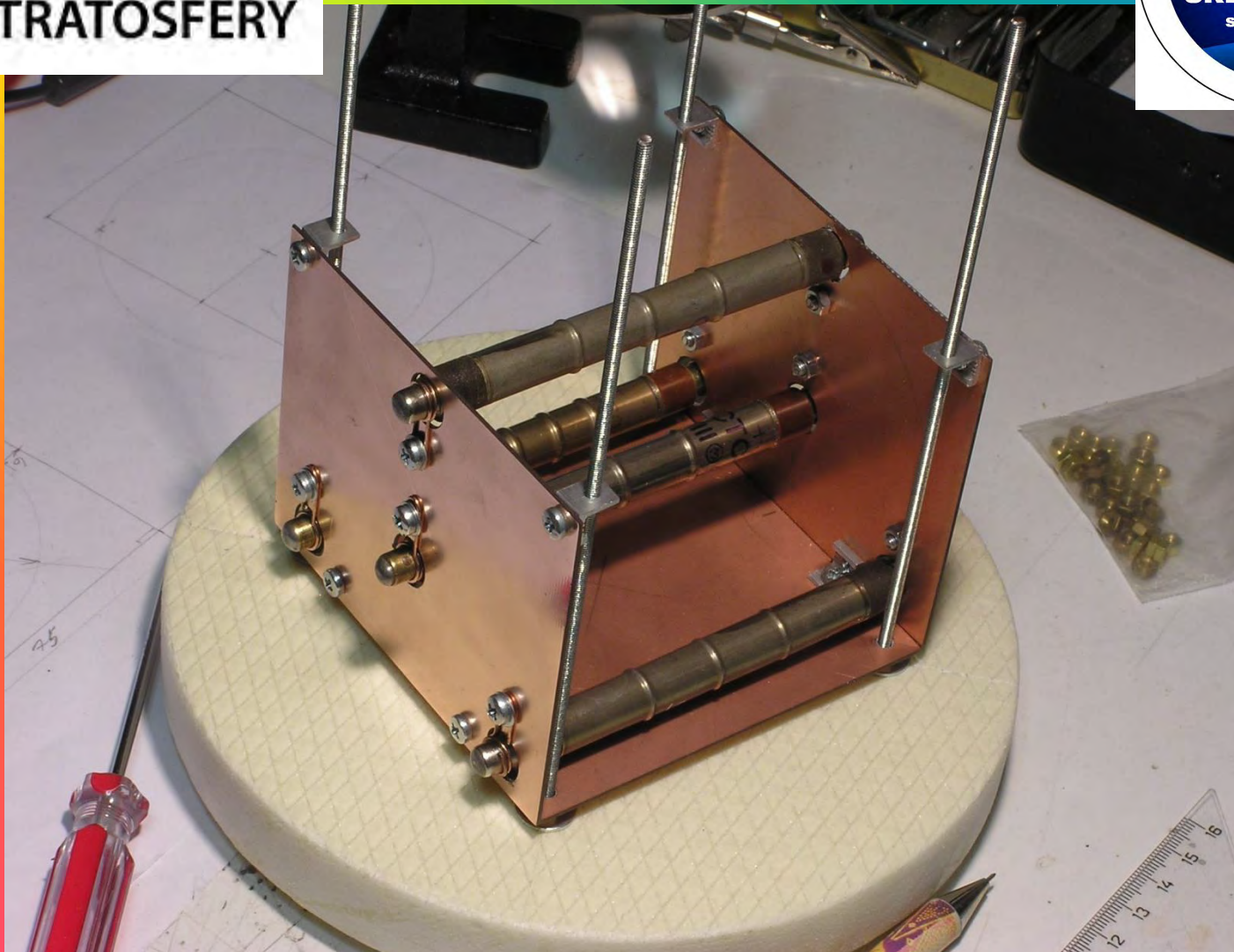
CRD BASE



Valašské Meziříčí 2014

SPOLEČNĚ
DO
STRATOSFÉRY

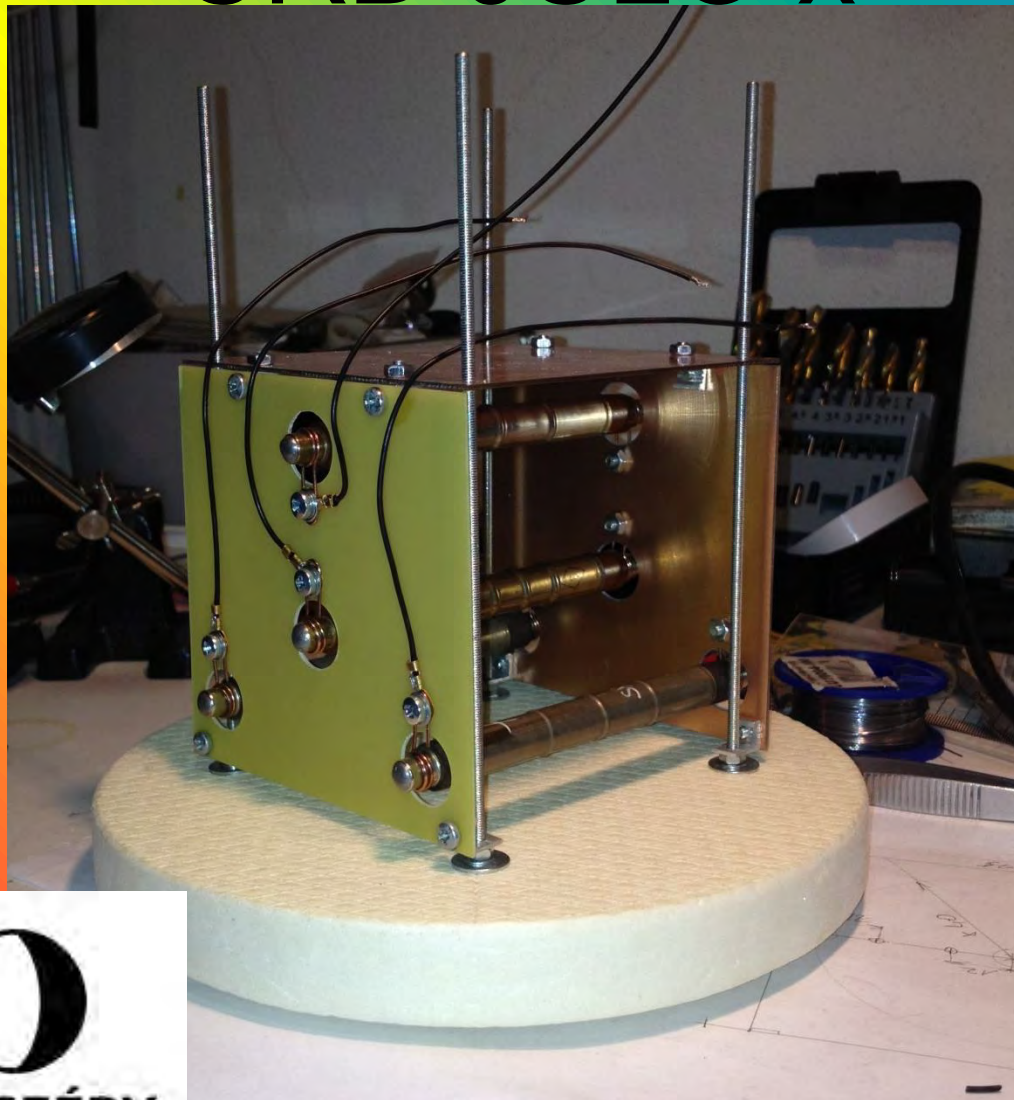
CRD JULO x



Valašské Meziříčí 2014

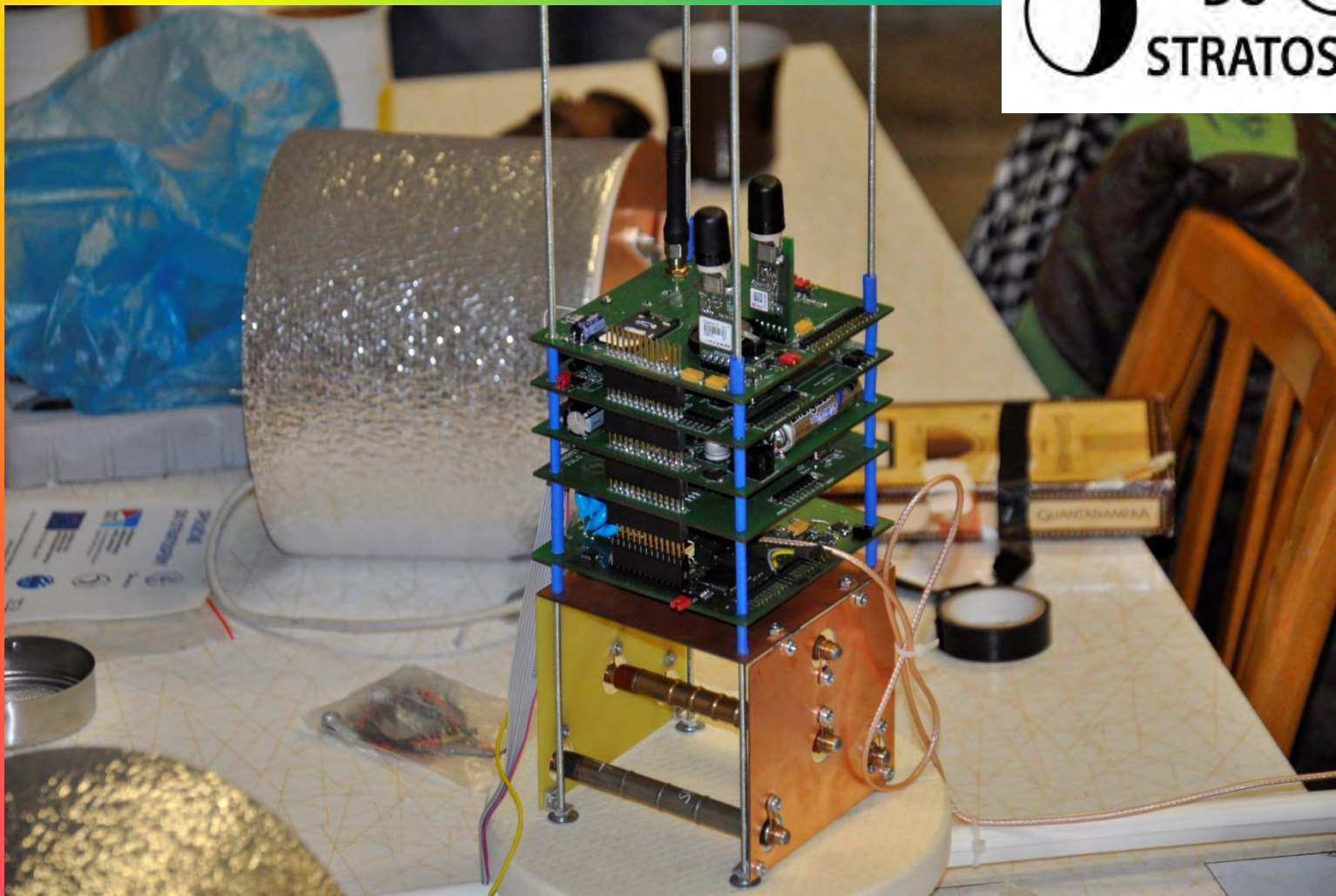


CRD JULO x

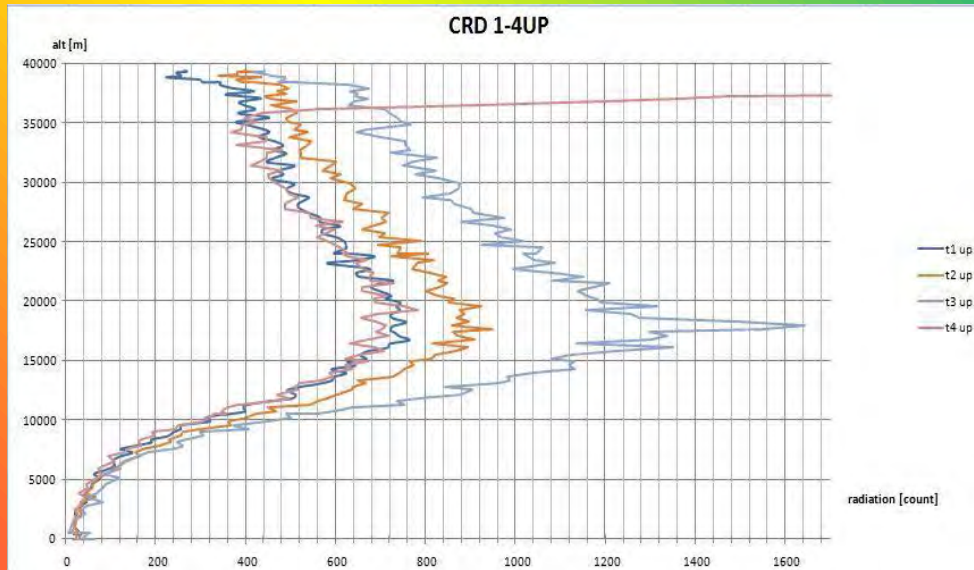


SPOLEČNĚ
DO
STRATOSFÉRY

Valašské Meziříčí 2014



Data CRD JULox



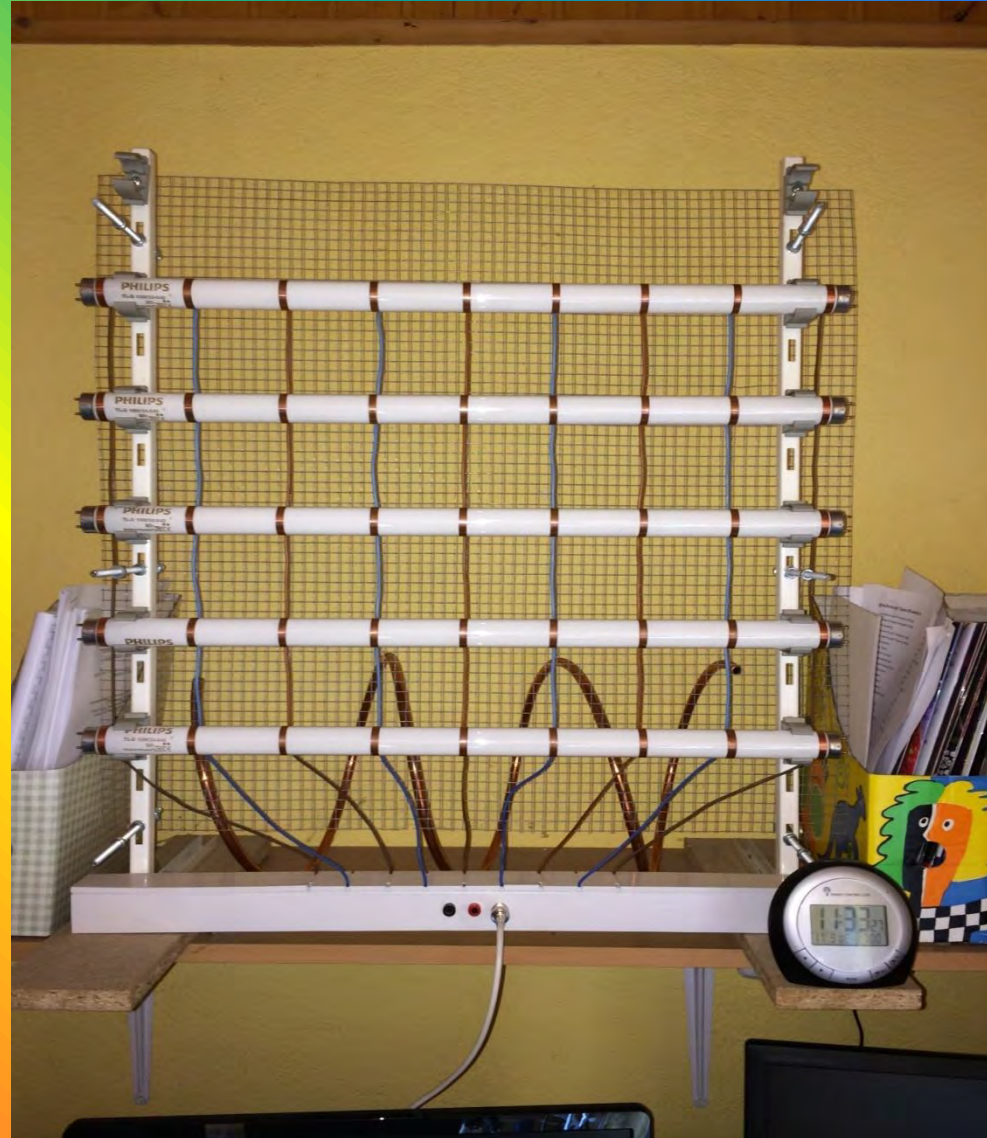
Valašské Meziříčí 2014

Cosmic Ray Shower EXPERIMENT



*High School Teachers Programme
at CERN*

[http://teachers.web.cern.ch/teachers/archiv/hst2000/
teaching/expt/sascha/sascha.htm](http://teachers.web.cern.ch/teachers/archiv/hst2000/teaching/expt/sascha/sascha.htm)



Valašské Meziříčí 2014

Rudy BASE

Ďakujem za pozornosť



Rudolf Slošiar

Valašské Meziříčí 2014