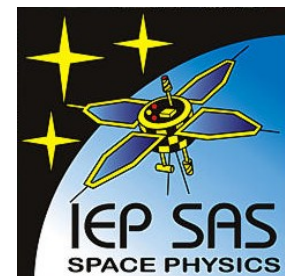
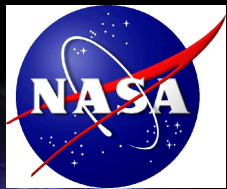


Výskumný smer: JEM-EUSO

***Kozmické Observatórium Extrémneho Vesmíru na palube
Japonského Experimentálneho modulu (JEM-EUSO)***

ÚEF SAV, Košice, 18. máj 2016





JEM-EUSO

Flight Segment

TDRS

EECR

HTV

UV photons

Fluorescence

Cherenkov

Air Shower

H-IIB

Ground Support Equipment

Ground Segment

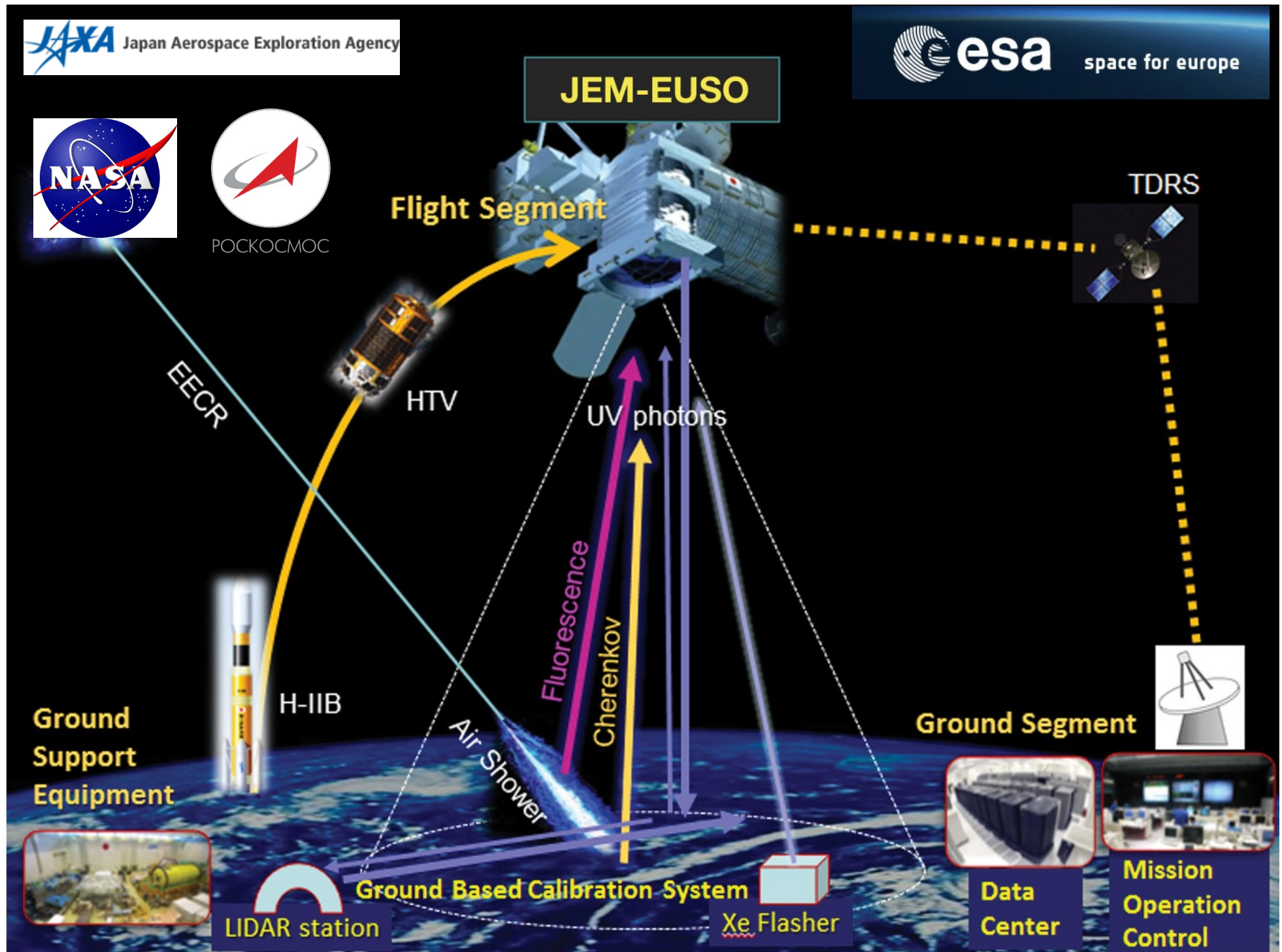
Ground Based Calibration System

LIDAR station

Xe Flasher

Data Center

Mission Operation Control



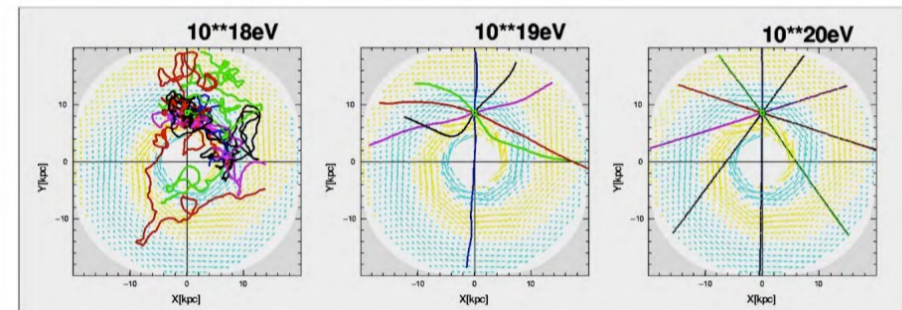
JEM-EUSO hlavné ciele

- Zdroje kozmického žiarenia ultravysokých energií*
- Neutrína ultravysokých energií*
- Gamma žiarenie ultravysokých energií*
- Galaktické a mimogalaktické magnetické polia*

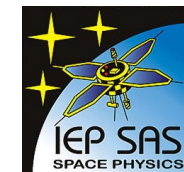


Fyzika a Astrofyzika pre
Energie $> 5 \times 10^{19}$ eV

Galactic-MF structure & UHECR propagation



Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



A. VÝSKUMNÉ TÉMY SMERU, riešelia tém, vedúci jednotlivých tém

JEM-EUSO skupina funguje od decembra 2008, keď bol Ústav Experimentálnej Fyziky prijatý do JEM-EUSO kolaborácie. Do roku 2015 mala 4 členov. So začatím vývoja pozemného detektora UV pozadia sa rozšírila v roku 2015 o jedného a v roku 2016 o ďalších dvoch členov.

Hlavné výskumné témy

- 1.1. UV model pozadia na nočnej strane Zeme
 - 1.1.1. Model produkcie airglow žiarenia : Marián Putiš (MP), Pavol Bobík (PB)
 - 1.1.2. Model radiačného transportu : Šimon Mackovjak (ŠM), MP
- 1.2. Metódy rozpoznávania obrazcov (Patter recognition) aplikované na EAS spršky vyvolané UHECR časticami : PB, Blahoslav Pastirčák (BP)
- 1.3. Analýza údajov z experimentov
 - 1.3.1. Analýza údajov z prekursor experimentov JEM-EUSO kolaborácie (TA-EUSO, Mini-EUSO, EUSO-SPB) : ŠM, MP, PB
 - 1.3.2. Analýza a realizácia meraní UV žiarenia pozemnej siete detektorov : ŠM, MP, PB
- 1.4. Vývoj detektorov globálnej siete pozemných detektorov UV žiarenia :
 - 1.4.1. digitálna časť, softvér, Igor Strhársky (IS)
 - 1.4.2. analógova časť, Ján Baláž (JB)
 - 1.4.3. kalibrácia detektora, tmavá komora, mechanické časti detektora, Maxim Rezenov (MR)
- 1.5. Štúdia vykonateľnosti Pozorovanie ionosférických disturbancií jednopixelovým UV detektorom
- 1.6. Efekty kozmického počasia v JEM-EUSO pozorovaniach.

Pavol Bobík – koordinácia aktivít, je zodpovedný za aktivitu Patter recognition (1.2.), participuje na aktivitách Produkcia airglow žiarenia (1.1.1.), analýze výsledkov meraní (1.3.) a Štúdiu vykonateľnosti (1.5.).

Marián Putiš – je zodpovedný za aktivitu Model produkcie airglow žiarenia (1.1.1.) a Model radiačného transportu (1.1.2.), participuje na analýze meraní (1.3.) a štúdiu vykonateľnosti (1.5.).

Šimon Mackovjak – participuje na aktivitách spracovania údajov (1.3). Po nástupe na Ústav 1.6.2016 (PECS miesto) bude zodpovedný za aktivitu (1.1.2.) v rámci (1.1.) a (1.5.)

Blahoslav Pastirčák – participuje na aktivite rozpoznávania obrazcov (1.2.) a (1.5)

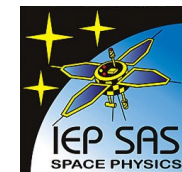
Ján Baláž – zodpovedný za vývoj analógovej časti UV detektora (1.4.2.)

Igor Strhársky – zodpovedný za vývoj digitálnej časti a softvéru UV detektora (1.4.1.)

Maxim Rezenov - kalibrácia detektora, realizácia/stavba tmavej komory, mechanické časti detektora (1.4.3.)

Karel Kudela - efekty kozmického počasia v JEM-EUSO pozorovaniach (1.6.)

Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



A1. Domáce projekty

Podaná VEGA 2/0132/17, *Analýza meraní z experimentov EUSO-SPB, Mini-EUSO a siete pozemných UV detektorov*, obdobie riešenia od januára 2017 do decembra 2019.
Riešiteľský kolektív: Pavol Bobík, Blahoslav Pastirčák, Marián Putiš

MVTS projekt *JEM-EUSO, Kozmické Observatórium Extrémneho Vesmíru na palube Japonského Experimentálneho Modulu*, obdobie riešenia od januára 2010 do januára 2017.

Riešiteľský kolektív: Ján Baláž, Pavol Bobík, Karel Kudela, Marián Putiš, Blahoslav Pastirčák, Maxim Rezenov, Igor Strhársky

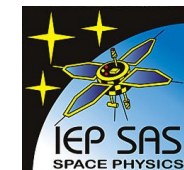
A2. Medzinárodné projekty

Názov projektu: *SK1_05 IEP-SAS - Observing ionospheric disturbances by one pixel UV detector, AO/1-8224/15/NL/NDe - 1st Call under PECS in Slovakia*

Obdobie riešenia: 1.6.2016 – 31.10.2017

Riešiteľský kolektív: Pavol Bobík, Šimon Mackovjak, Blahoslav Pastirčák, Marián Putiš

Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



Počet CC publikácií, patentov, pozvaných prednášok

Research outputs	2012			2013			2014			2015			total			
	number	No. / FTE	No. / salary budget	number	No. / FTE	No. / salary budget	number	No. / FTE	No. / salary budget	number	No. / FTE	No. / salary budget	number	averaged number per year	av. No. / FTE	av. No. / salary budget
chapters in monographs, books published abroad	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	0	
chapters in monographs, books published in Slovakia	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	0	
CC publications	1	0,25		1	0,25		1	0,25		15	3,00		18	4,50	4,24	
scientific publications indexed by other databases (WOS, SCOPUS, SPIRES, CHEM., ABSTR.)	WOS 1 SCOP. 1	0,25 0,25		WOS 2 SCOP. 3	0,50 0,75		WOS 1 SCOP. 1	0,25 0,25		WOS 15 SCOP. 15	3,00 3,00		WOS 19 SCOP. 20	4,75 5,00	4,47 4,71	

	2015	2014	2013	2012	SUMA
Počet A publikácií CC, IF > 1.25	15	1	1	1	18
Počet A publikácií, IF > 1.25 kde prvý autor je z daného smeru/skupiny z UEF	0	0	0	0/1	0/1

Rozpis CC podľa časopisov – Experimental Astronomy (IF 1.99) 13x, Advances in Space Research (IF 1.358) 2x, Astroparticle Physics (IF 3.584) 1x

Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



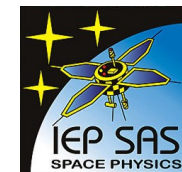
II. Citácie za akreditované obdobie

	2014	2013	2012	2011	SUMA
Celkový počet citácií WOS	1	3	0	0	4
Iné databázy- SCOPUS	1	3	0	0	4
Iné databázy – SPIRES					
Celkový počet citácií WOS/FTE	0,25	0,75	0	0	1,00
Iné databázy- SCOPUS/FTE	0.25	0,75	0	0	1,00
Iné databázy – SPIRES/FTE					

Citácie prác, publikované v atestačnom období 2012-2015

	SUMA
Celkový počet citácií WOS	7
Iné databázy	

Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



Najlepšie výsledky r. 2012-2015

Názov: *Určenie operačnej efektívnosti JEM-EUSO experimentu*

Kolektív: P. Bobík, B. Pastirčák, M. Putiš

Ocenenie ústavu: Najvýznamnejšie výsledky vedeckej práce, kategória Základný výskum, II. miesto (2014)

Odhad operačnej efektívnosti JEM-EUSO experimentu je kľúčovou časťou doterajšieho hlavného článku JEM-EUSO kolaborácie (Adams et.al., Astroparticle Physics). OKF má výrazný podiel na prácach na odhade operačnej efektívnosti experimentu. Operačná efektívnosť je odhadom času počas ktorého môže JEM-EUSO detektor na ISS pozorovať kozmické žiarenie ultravysokých energií (UHECR eventy) ako podielu z celkového času na orbite. Z operačnej efektívnosti experimentu sa určuje expozícia experimentu a z nej sa odhaduje počet UHECR eventov registrovaných detektorom. Na základe počtu zaregistrovaných eventov sa dá odhadnúť doba potrebná na nájdenie zdrojov UHECR. Okrem hlavného kolaboračného článku je odhad operačnej efektívnosti časťou viacerých ďalších článkov (Bertaina, Advances in Space Research).

Vybrané publikácie:

Adams J. H., et al.: An evaluation of the exposure in nadir observation of the JEM-EUSO mission, Astroparticle Physics, Volume: 44, Pages: 76-90, DOI: 10.1016/j.astropartphys.2013.01.008, 2013

Bertaina M., Biktemerova S., Bittermann K., Bobik P., Campana D., Fenu F., Gorgi A., Guarino F., Guzmán A., Higashide K., Medina-Tanco G., Mernik T., Naumov D., Putis M., Rodríguez Frías M. D., Sáez Cano G., Santangelo A., Shinozaki K., Toscano S.: Performance and air-shower reconstruction techniques for the JEM-EUSO mission, Advances in Space Research, 53, 10, 1515, 2014

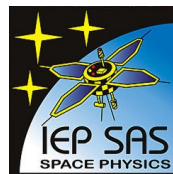
Duty cycle estimation

UV light sources

If background $1500 \text{ ph}/(\text{m}^2 \text{ ns sr})$ is allowed [in % of total time on orbit]

- sun } ~ 21-22 %
- moon } ~ 21-22 %
- airglow/nightglow
- zodiacal light
- integrated faint star light } ~ 20-21%
- Boreal/austral auroras ~ 1%
- South Atlantic anomaly small
- Lightning and TLEs ~ 2%
- artificial sources (Anthropogenic / city light) ~ 9%

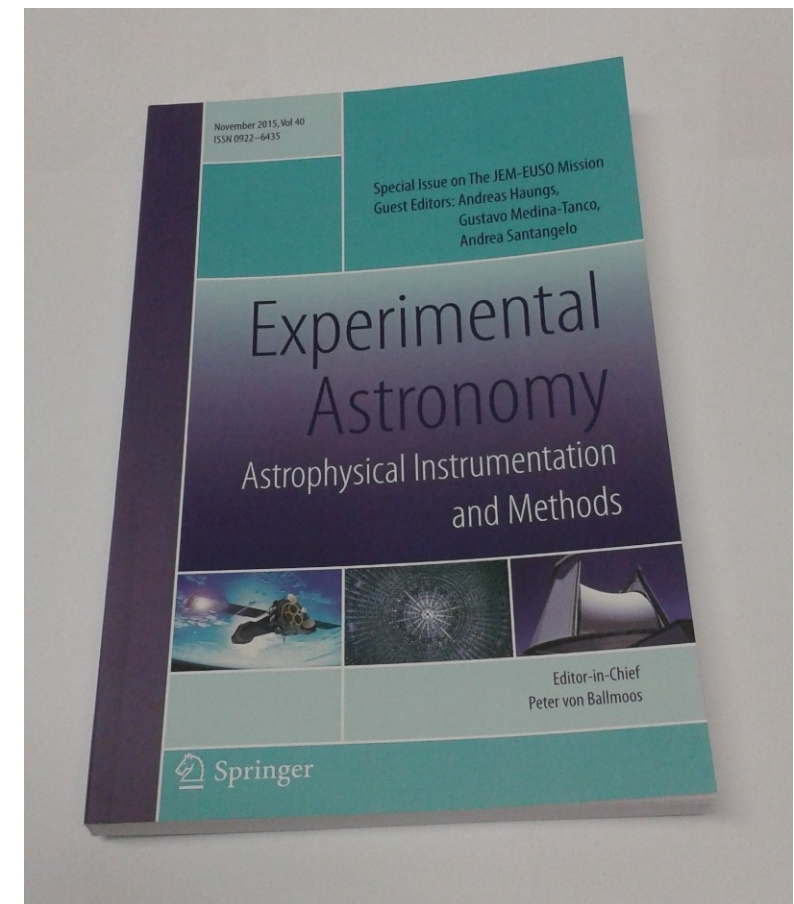
Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



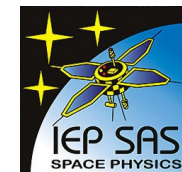
Špeciálne vydanie *Experimental Astronomy*, Special Issue on The JEM-EUSO Mission, November 2015, Vol 40

Prehľadové vydanie magazínu (IF 1,99) o všetkých aspektoch misie, zahŕňajúce aj výsledky skupiny z ÚEF SAV.

1. The JEM-EUSO mission: An introduction, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 3-17
2. The JEM-EUSO instrument, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 19-44
3. The atmospheric monitoring system of the JEM-EUSO instrument, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 45-60
4. The infrared camera onboard JEM-EUSO, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 61-89
5. Calibration aspects of the JEM-EUSO mission, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 91-116
6. JEM-EUSO observational technique and exposure, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 117-134
7. The JEM-EUSO observation in cloudy conditions, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 135-152
8. Performances of JEM-EUSO: angular reconstruction, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 153-177
9. Performances of JEM-EUSO: energy and X max reconstruction, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 183-214
10. Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 215-233
11. Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 239-251
12. JEM-EUSO: Meteor and nuclearite observations, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 253-279
13. The EUSO-Balloon pathfinder, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 281-299
14. Ground-based tests of JEM-EUSO components at the Telescope Array site, EUSO-TA, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 301-314
15. Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO, *Experimental Astronomy*, 2015, Volume 40, Issue 1, pp 315-326



Akreditácia výskumného smeru: JEM-EUSO



V. Vízia

Vízia rozvoja smeru má dva základné smery, prvý v rámci JEM-EUSO kolaborácie a druhý mimo nej. V rámci kolaborácie je to účasť na projektoch prekursor experimentov a prípravy a realizácie hlavného experimentu. Mimo JEM-EUSO kolaborácie je to realizácia vlastných meraní UV žiarenia a vývoj modelov na fyzikálny popis týchto meraní.

V rámci JEM-EUSO kolaborácie ide účasť skupiny na prekursor experimentoch SPB EUSO, Mini-EUSO a K-EUSO. Štart NASA SPB balónu sa očakáva v apríli 2017. Mini-EUSO detektor bude umiestnený na Medzinárodnej vesmírnej stanici ISS od decembra 2017. Let K-EUSO experimentu sa očakáva približne v roku 2020. Dátum štartu hlavného experimentu spadá na obdobie po roku 2021. Berúc do úvahy predpokladanú 3 až 5 ročnú dĺžku meraní JEM-EUSO detektora experimentálny program pokrýva obdobie najmenej do roku 2026. Aktuálne sa diskutuje príprava Super-EUSO experimentu, nasledovníka JEM-EUSO detektora. Jeho prvý návrh v podobe samostatného satelitu bude podaný kolaboráciou v rámci výzvy ESA M5, pričom v prípade úspechu, by bol let Super-EUSO misie realizovaný v období po roku 2026.

Mimo kolaboračných experimentov skupina pripravuje program vlastných meraní globálnou sieťou pozemných detektorov UV žiarenia. Skupina pracuje na vývoji modelov popisujúcich svetelnú produkciu hornej vrstvy atmosféry a ostatných zdrojov na nočnej strane Zeme. Konkrétnym projektom využívajúcim existujúci model UV pozadia a vznikajúcu sieť pozemných detektorov je štúdia vykonateľnosti na ktorú skupina získala projek/kontrakt v rámci 1. PECS výzvy na Slovensku. Projekt začína 1. júna 2016 a potrvá nasledujúcich 17 mesiacov.

Vízia pokrýva najbližšie desaťročie pokryté plánovanými experimentmi JEM-EUSO kolaborácie aj vlastnými meraniami.

EUSO-TA

- Začiatok meraní: jar 2015
- Black Rock Mesa, Utah, pri Telescope Array experimente
- Vývoj a overenie funkčnosti hardvéru a softvéru, kalibrácia, pozorovanie pozadia pod vysokým zenitovým uhlom



EUSO Super Pressure Balloon

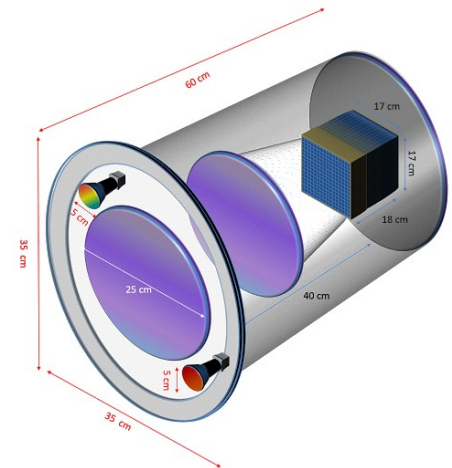
EUSO-SPB

- Štart: apríl 2017
- Dĺžka letu: ~50 dní
- Letová výška: 36,6 km
- Hmotnosť vedeckého nákladu: ~600 kg
- Predpokladaný počet pozorovaných EAS: 100



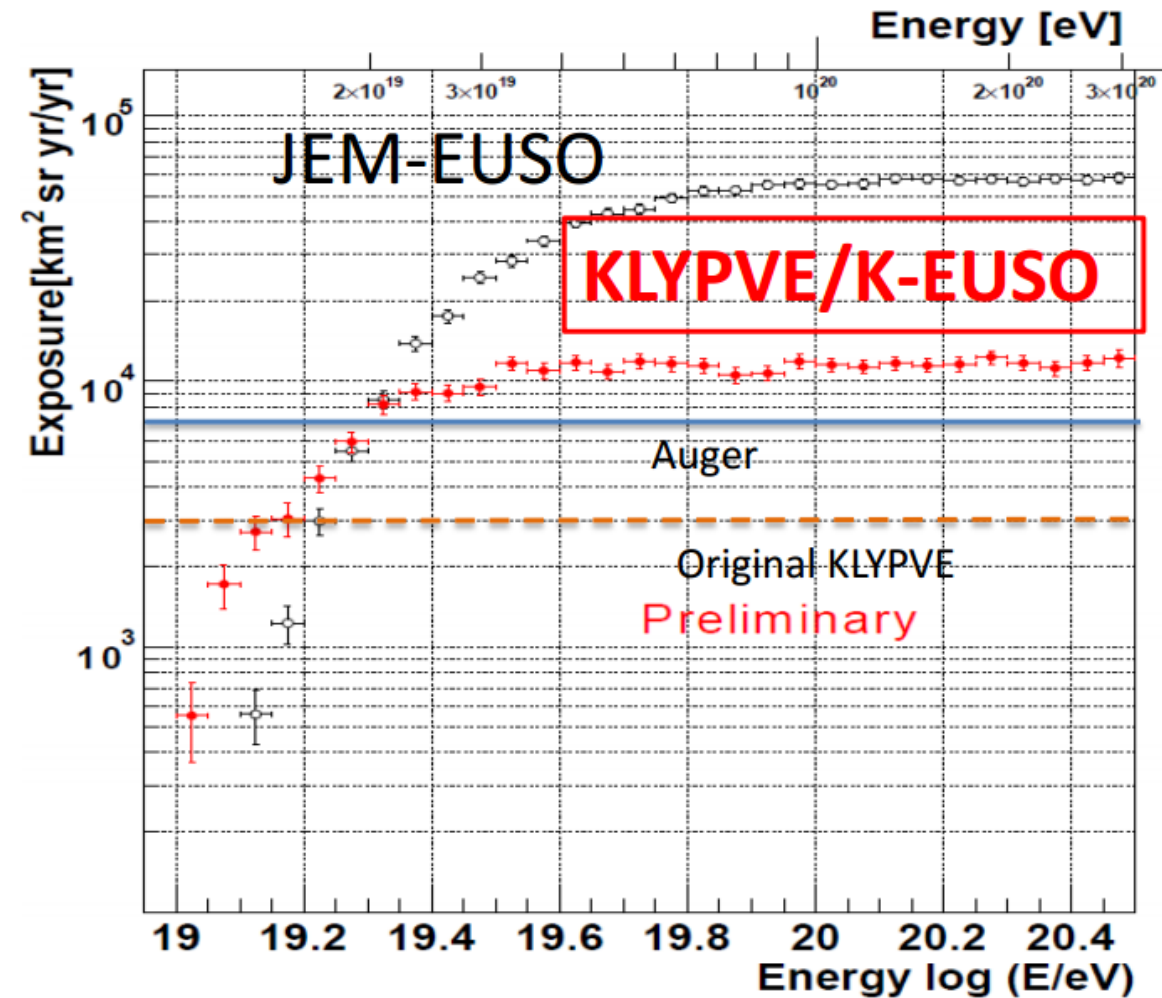
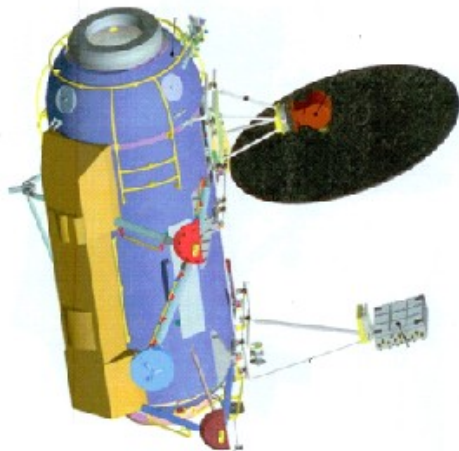
Mini-EUSO

- Štart: koniec roka 2017
- Umiestnenie v UV priepustnom okne ISS
- Hmotnosť vedeckého nákladu: ~30 kg
- Pozorovanie
 - UV pozadia
 - TLE
 - bioluminiscencie



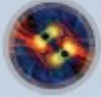
K-EUSO

- KLYPVE projekt
- Štart: 2020
- Meranie z ISS
2020-2024 (2026)
- Koncept založený na zrkadle (10 m²)
- Ročná triggerovacia expozícia
~1.2x10⁴ km² sr yr/yr (~ 1.7x viac než Auger:
A(zenith<60°)=7,000 km² sr yr/yr)



N.Sakaki, F. Fenu et al.
(ICRC2015 #647)

2013 : NASA Astrophysics in the Next Three Decades

	Near-Term	Formative	Visionary
Gravitational Waves		 Gravitational Wave Surveyor	 Gravitational Wave Mapper
Cosmic rays	 JEM-EUSO		
Radio			 Cosmic Dawn Mapper
Microwaves		 CMB Polarization Surveyor	
Infrared	 JWST	 Far IR Surveyor	
Optical	 WFIRST-AFTA	 LUVOIR Surveyor	 ExoEarth Mapper
Ultraviolet	 TESS	 Gaia	
X-rays	 NICER	 Astro-H	 Xray Surveyor
Gamma rays			 Black Hole Mapper

http://science.nasa.gov/media/medialibrary/2013/12/20/secure-Astrophysics_Roadmap_2013.pdf

2015/2016 : štart v roku 2021?

Science, *Catching cosmic rays where they live*, 7. august 2015, vol. 349, 6248

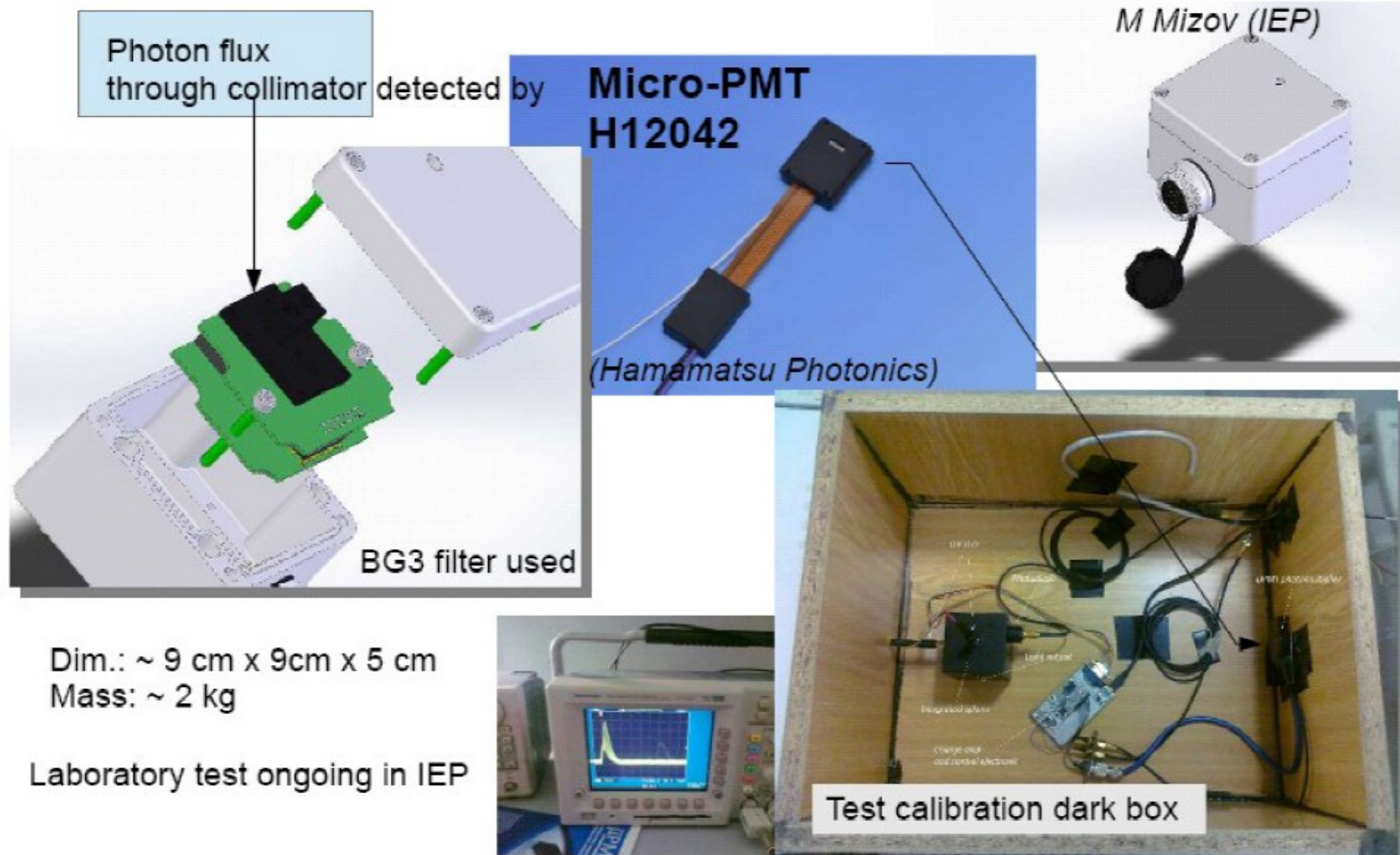
„Another ISS detector, the Extreme Universe Space Observatory at the Japanese Experiment Module (JEM-EUSO) - now being considered for launch in 2021 - would look down on Earth with a wide-angle camera, watching for ultraviolet light produced by the showers of particles that ultrahigh-energy cosmic rays spawn when they hit the atmosphere.“

USA-EUSO/EUSO-Next, Midex AO (Medium-Class Explorers), \$220-230M, štart pred rokom 2023, podanie projektu do dec. 2016



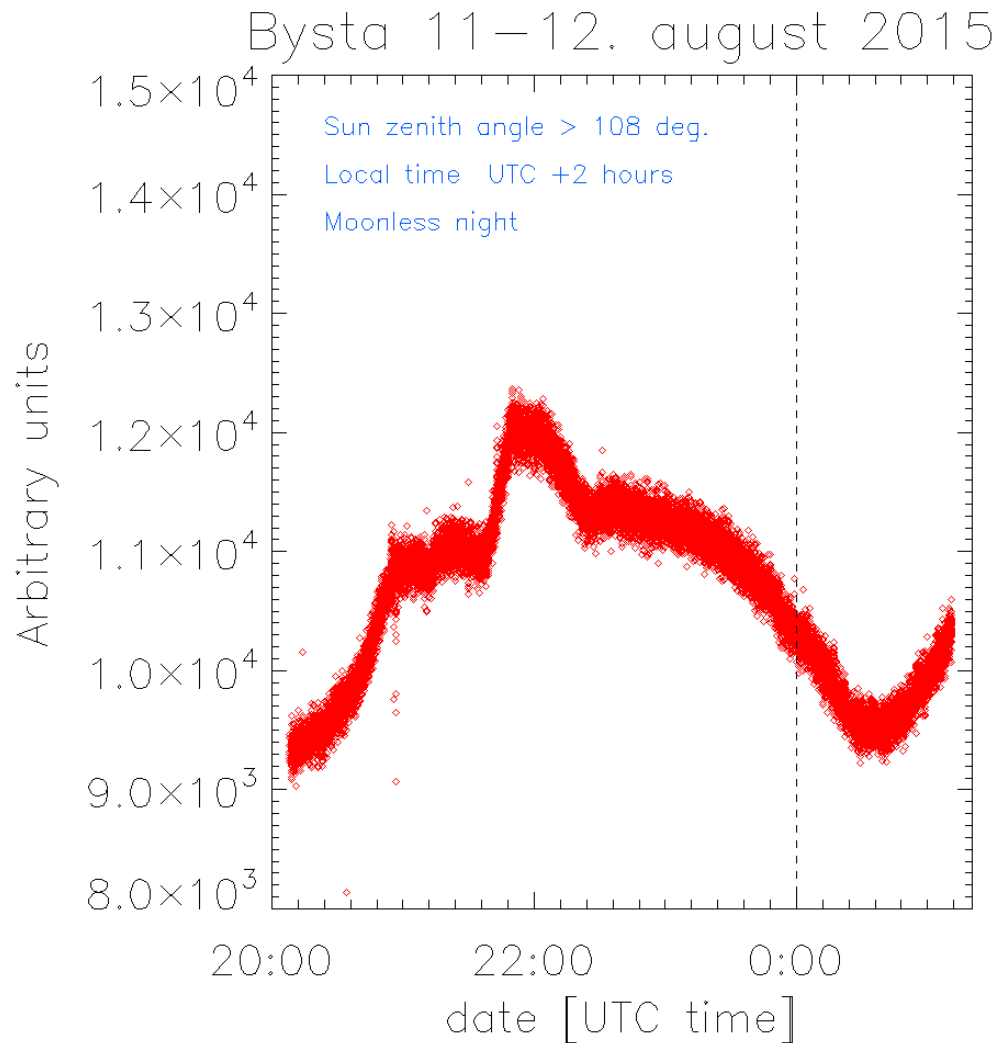
Super-EUSO, ESA M5 Cosmic Vision Programme, 550 M€ : štart po roku 2026?, podanie projektu do októbra 2016

AMON detector

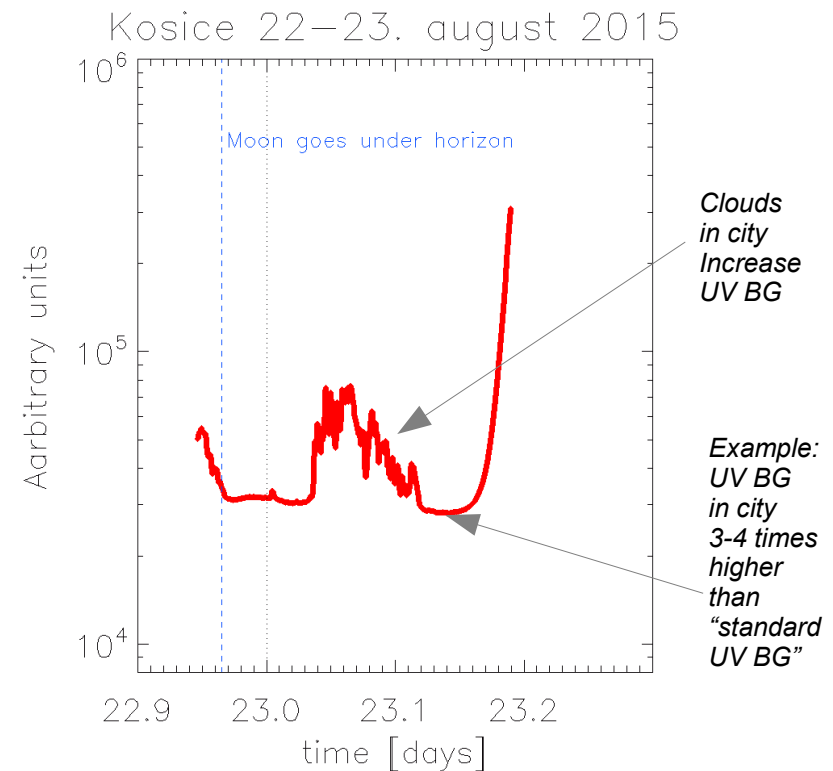
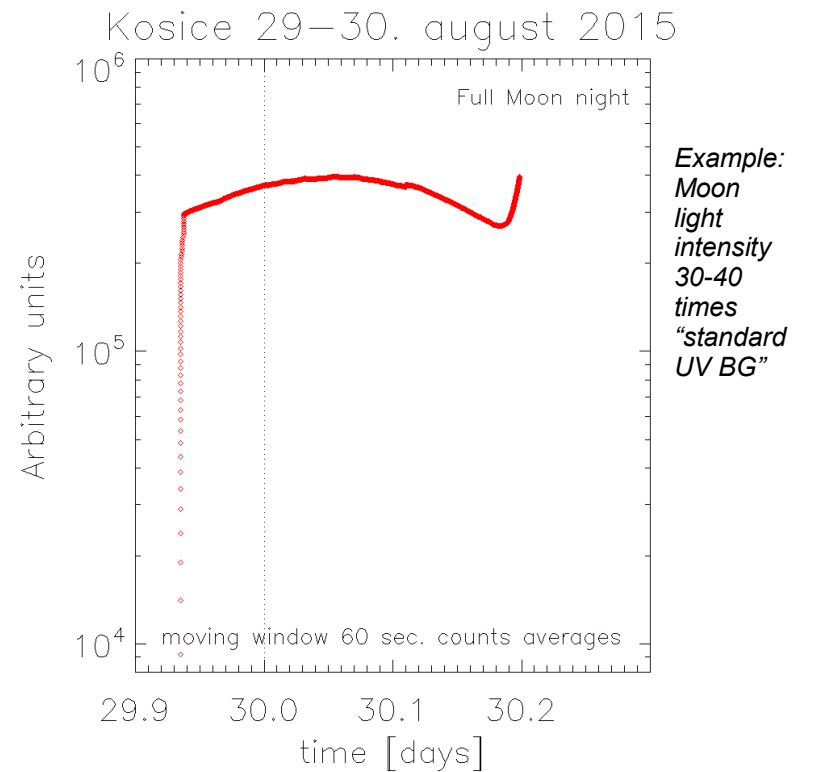


AMON

measurements examples



Examples of measurements in Kosice (city)



ESA PECS: SK1_05



Feasibility study to observe ionospheric disturbances by one pixel UV detector



Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences

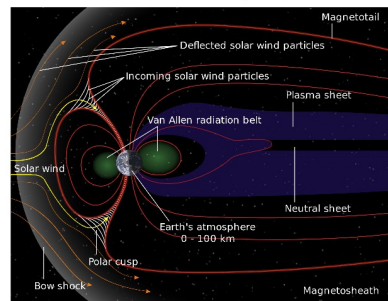
AO/1-8224/15/NL/NDe - 1st Call under PECS in Slovakia

From 1.june 2016 to 31.10.2017

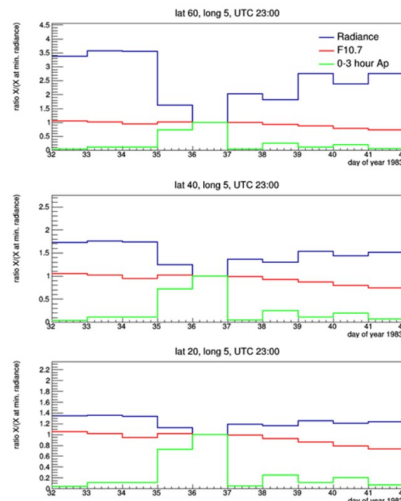
The objective of the proposed project is a study of night-time UV background models and data for the estimation of ionospheric disturbances visibility, especially during active years of the solar cycle, in night-time UV airglow light that is produced by upper atmosphere of the Earth. We will analyze if the available UV background models and data could be compared with the measurements of relatively simple and inexpensive ground-based one pixel UV detector. Feasibility study of ionospheric disturbances observation by one pixel detector is the main objective of this proposal.



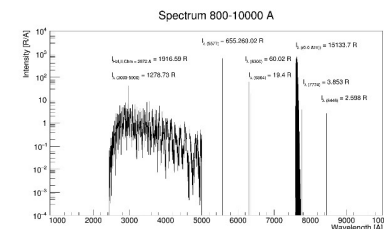
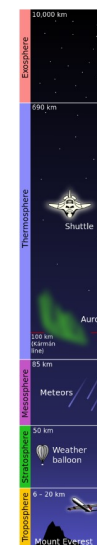
Airglow layer. Credit: NASA



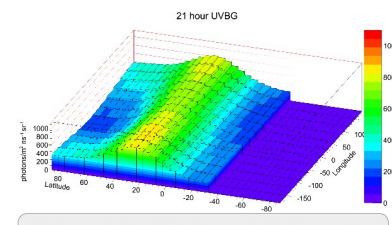
Interaction between Sun and Earth's atmosphere is responsible for airglow radiation of upper atmosphere.



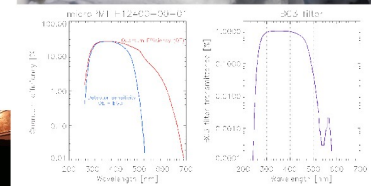
Upper atmosphere light production (blue line), Ap 3 hours index (green line) and F10.7 index (red line) evolution in 10 days time window starting 4 days before storm maximum (i.e. in undisturbed period). Storm with maximum at 4. - 5. february 1983.



Nightglow radiation in range from 200 to 500 nm is produced by photodissociation of O_2 and consequent combination of atomic oxygen followed by photon emission.



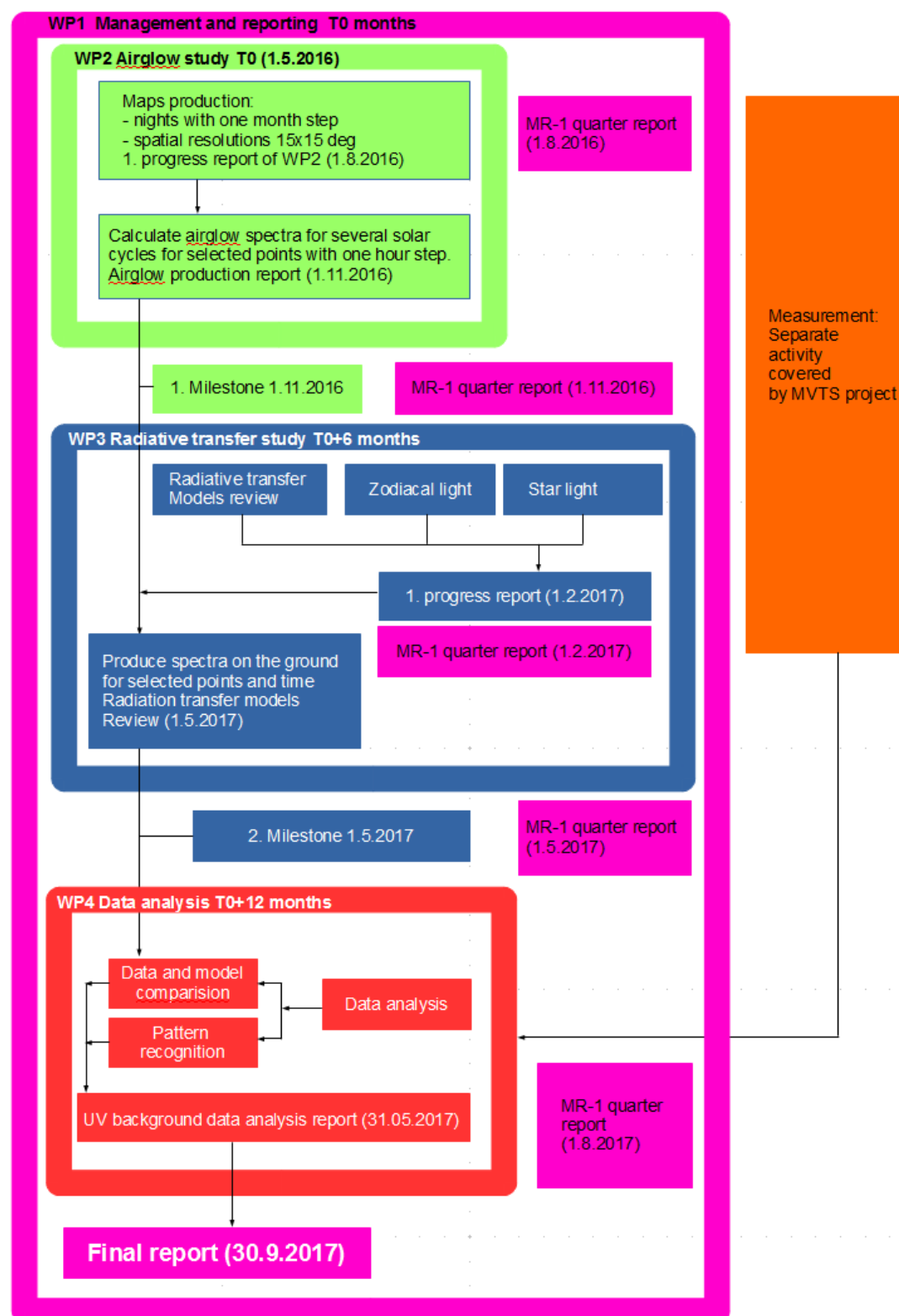
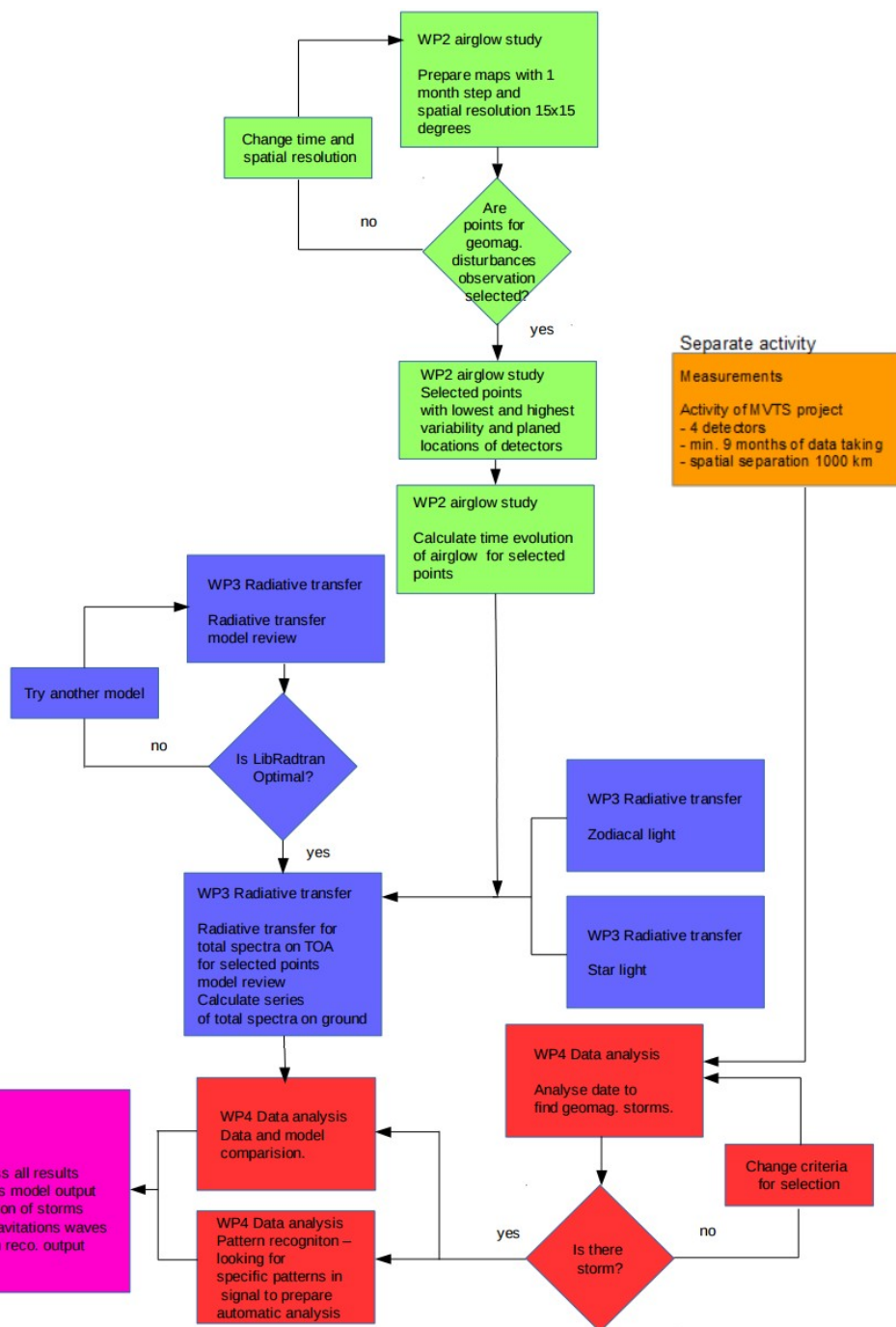
Airglow production distribution over the Earth, example. Same local time, 21:00, december 1994.



One pixel UV detector, response, quantum efficiency and transmittance of optical filter.

Measurements of the variability of airglow light produced in lower ionosphere can provide additional information on ionospheric disturbances to existing and proposed experiments based on different physical principles. To our knowledge there is no complex study of this topic in UV spectral range. Furthermore such study could be important for detection of extensive air showers induced by ultra high energy cosmic rays with fluorescence telescopes from the Earth orbit.

ESA PECS: SK1_05

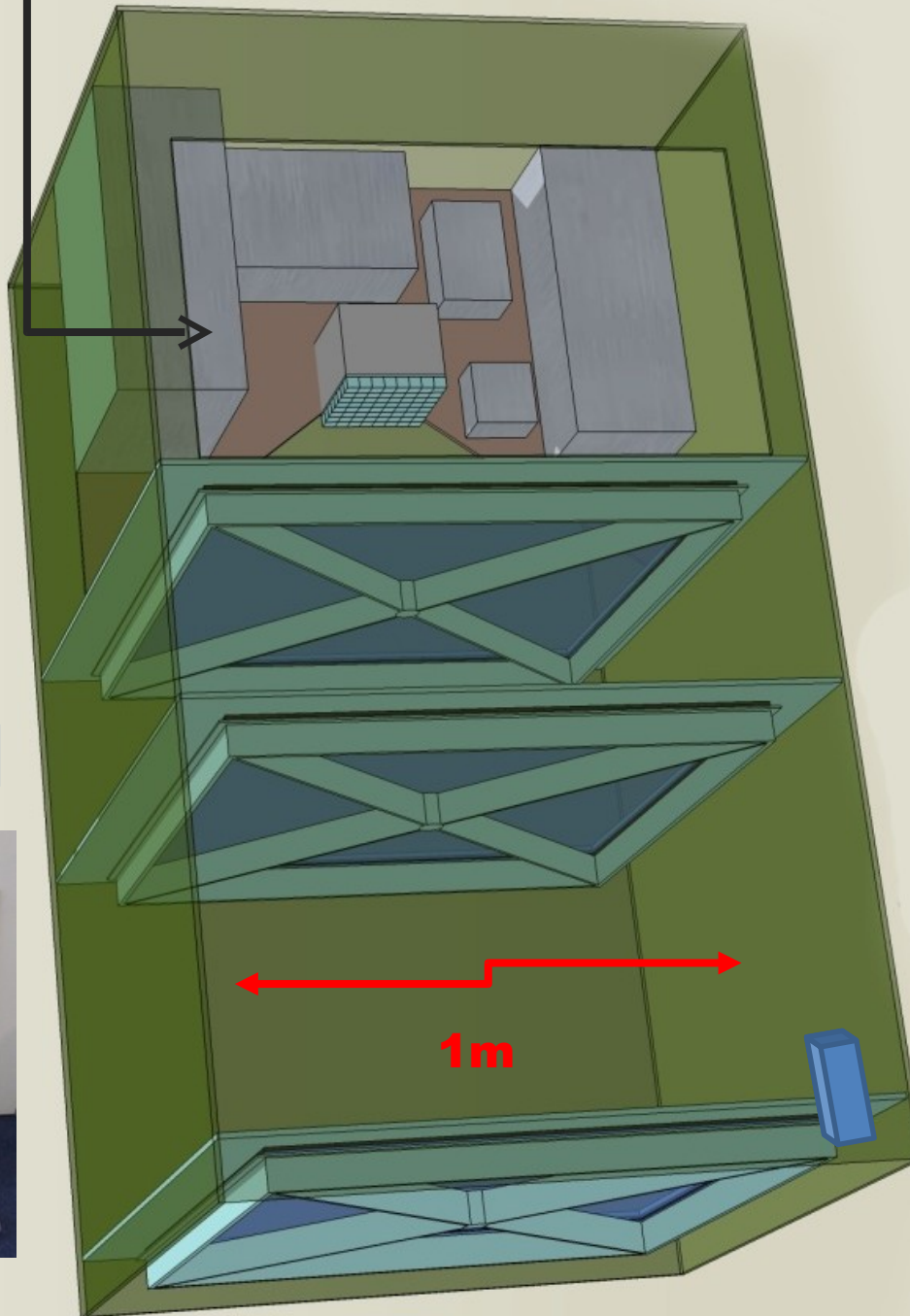


Ďakujem za pozornosť

EUSO balón

august
2014

Šošovky

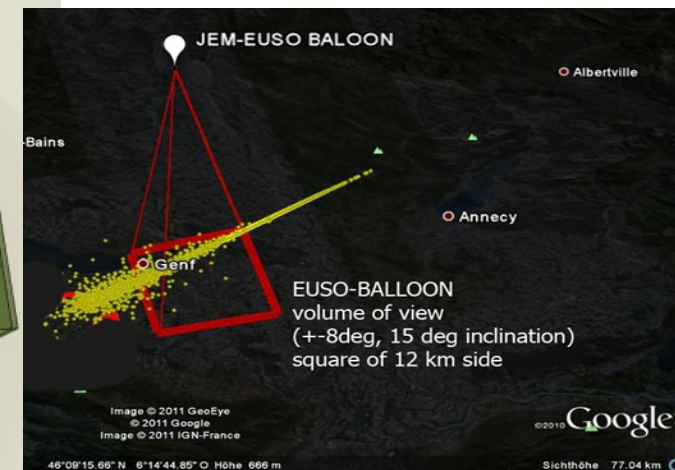


Prvý JEM-EUSO prekurzor experiment

- šošovky 1 m²
- 1 PMD
- ~300 kg
- vodotesná gondola
- letová hladina ~38 km

Výber z hlavných cieľov prekurzor experimentu

- overenie HW v podmienkach blízkyh vesmírnyh podmienkach
- meranie UV pozadia za rôznych podmienok
- verifikácia triggerovacej schémy experimentu



Simulácie

Timmins Stratospheric Balloon Base
CNES - Canadian Space Agency
24.-25. august 2014

~90 GB dát

štart balónu

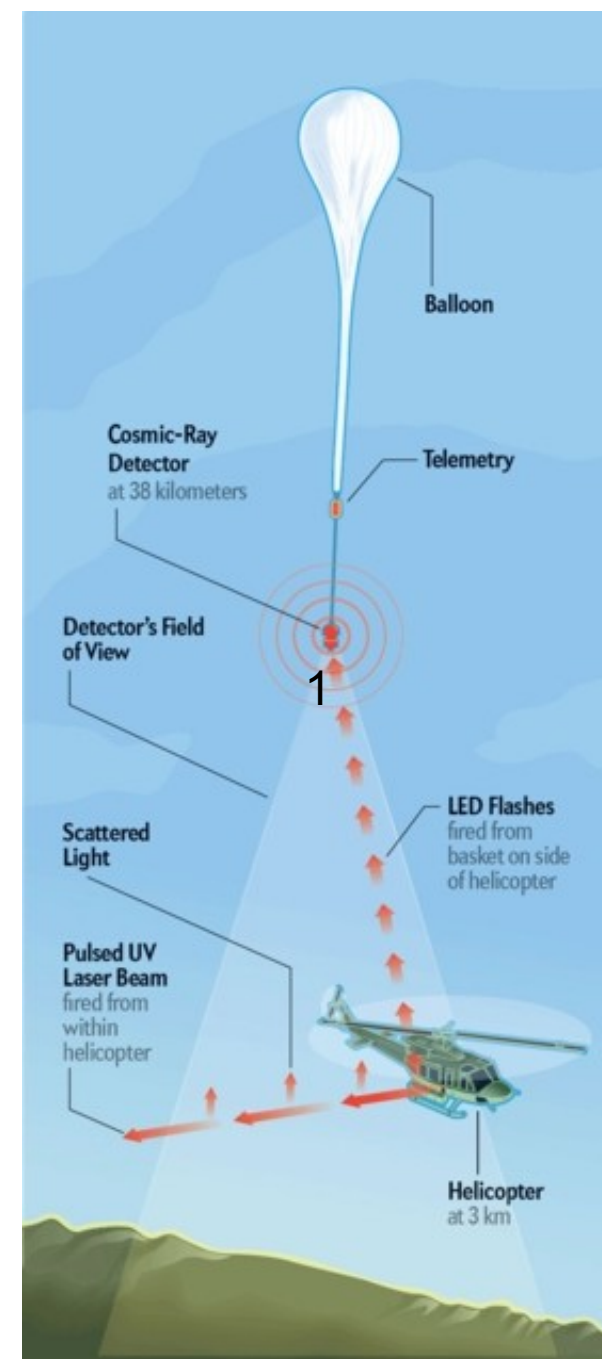
Ďalší plánovaný let v rámci NASA programu
Long Duration flights z Nového Zélandu



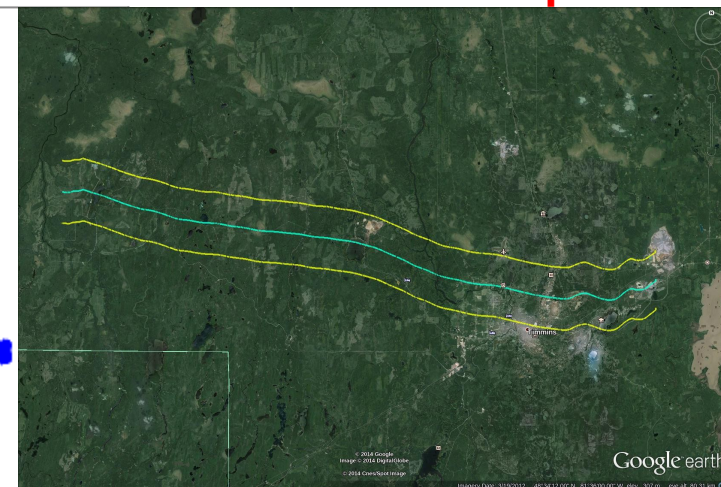
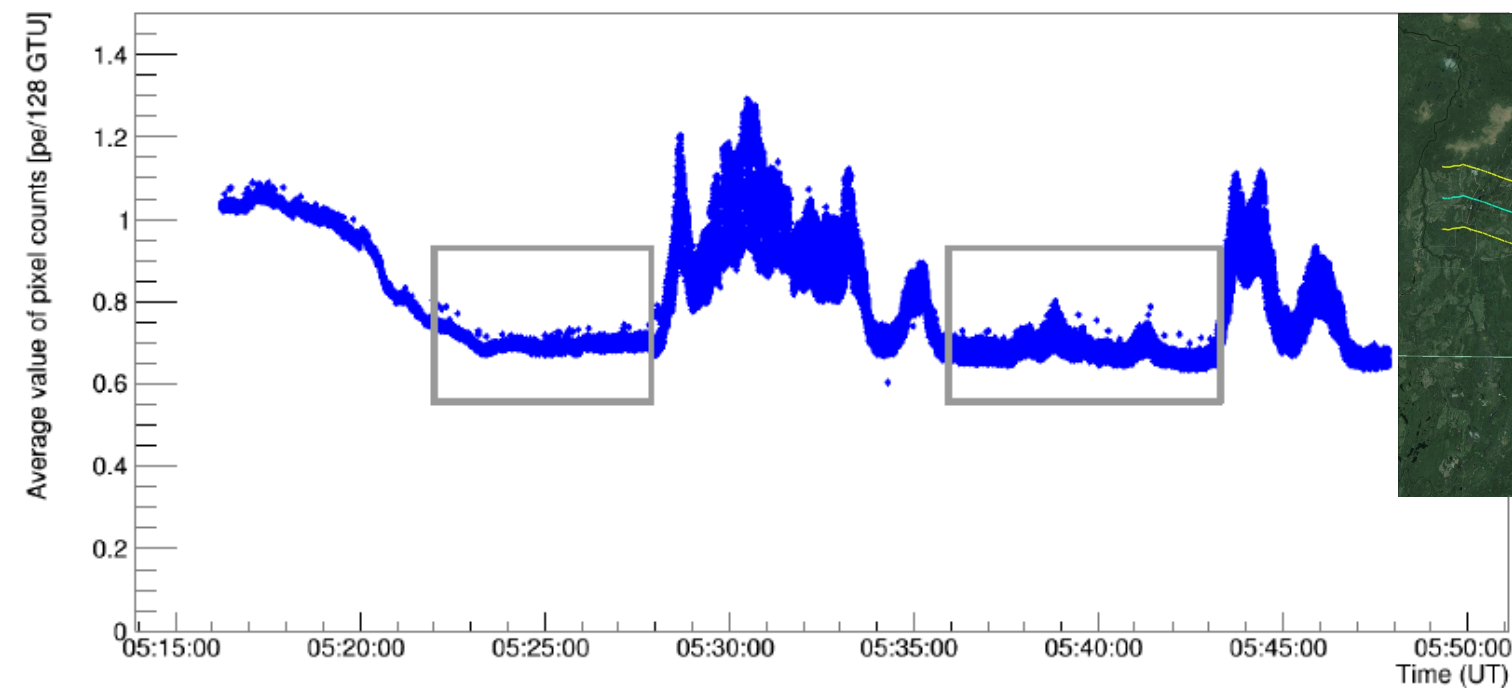
gondola v hangári



pristátie v jazere

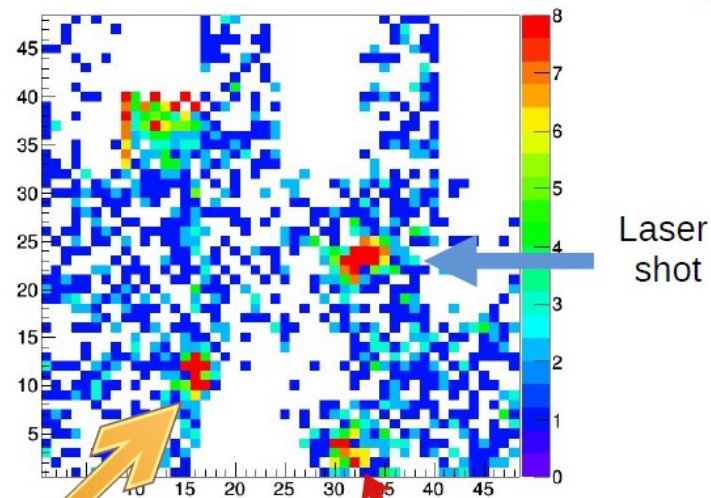


Článok v Scientific American:
Cosmic-Ray Telescope Flies High

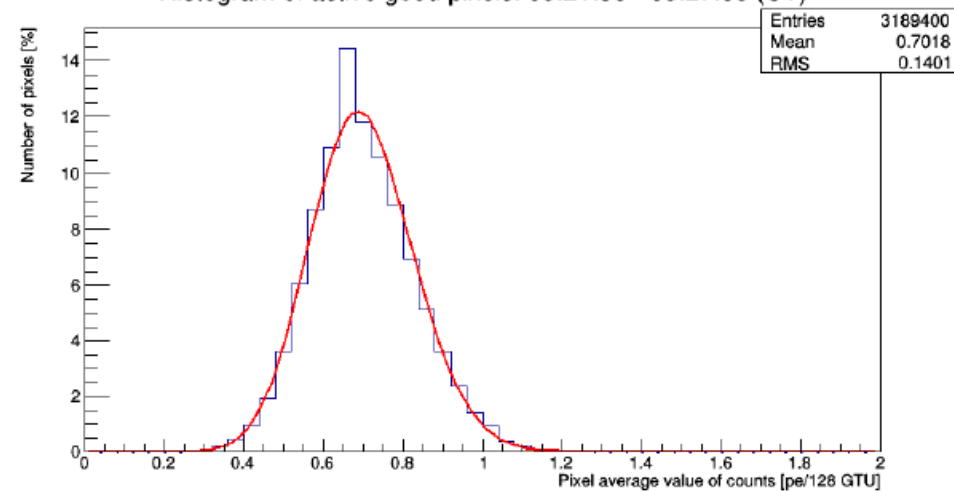


Prvé výsledky publikované
v auguste 2015

DAT: 05:33:52, Packet: 472, GTU: 007 → 05:34:24 (UT)



Histogram of active good pixels: 05:21:56 - 05:27:53 (UT)



Fitted by Poisson distribution
with $\lambda = 0.699$

Výsledky za uplynulý rok

Night time measurement of the UV background by EUSO-Balloon

Author(s): MACKOVJAK, Simon¹

Co-author(s): NERONOV, Andrii¹ ; MORETTO, Camille² ; BACHOLLE, Simon³ ; BOBÍK, Pavol⁴ ; PUTIŠ, Marian⁴ ; DEL PERAL, Luis⁵ ; RODRIGUEZ FRIAS, Maria⁵ ; SHINOZAKI, Kenji⁶ ; CATALANO, Camille⁷ ; SORIANO, Jorge Fernández⁵ ; SÁEZ CANO, Guadalupe⁵

¹ ISDC - Data Centre for Astrophysics, Astronomy Department, University of Geneva, Switzerland

² Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Université Paris Sud, France

³ Laboratoire AstroParticule et Cosmologie, Université Paris Diderot, France

⁴ Department of Space Physics, Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Science, Slovakia

⁵ Space and Astroparticle Group, University of Alcalá, Spain

⁶ Institute for Astronomy and Astrophysics, University of Tübingen, Germany

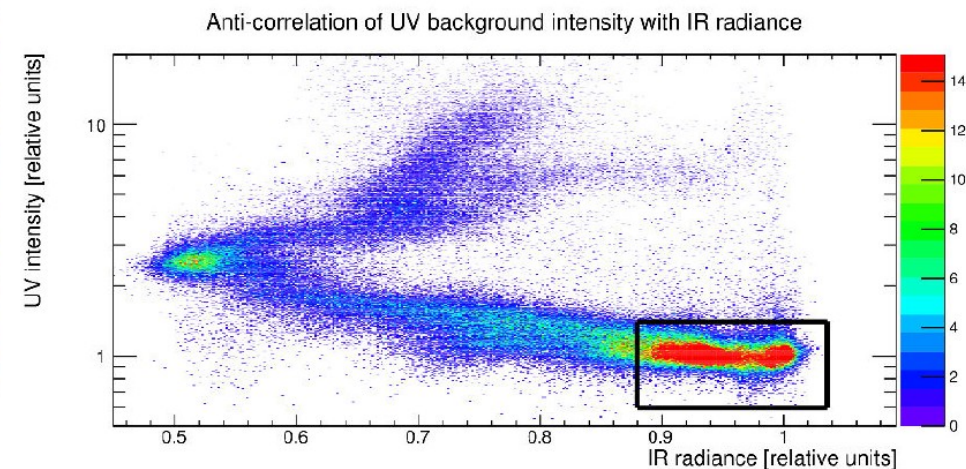
⁷ Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, CNRS-UPS Toulouse, France

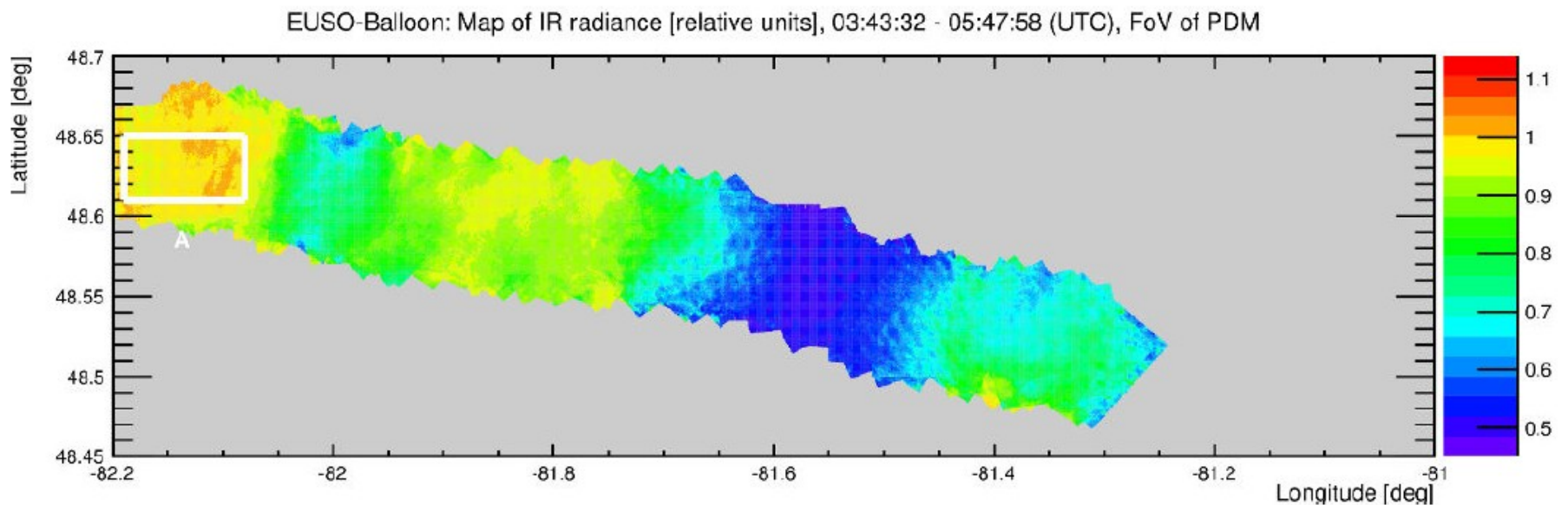
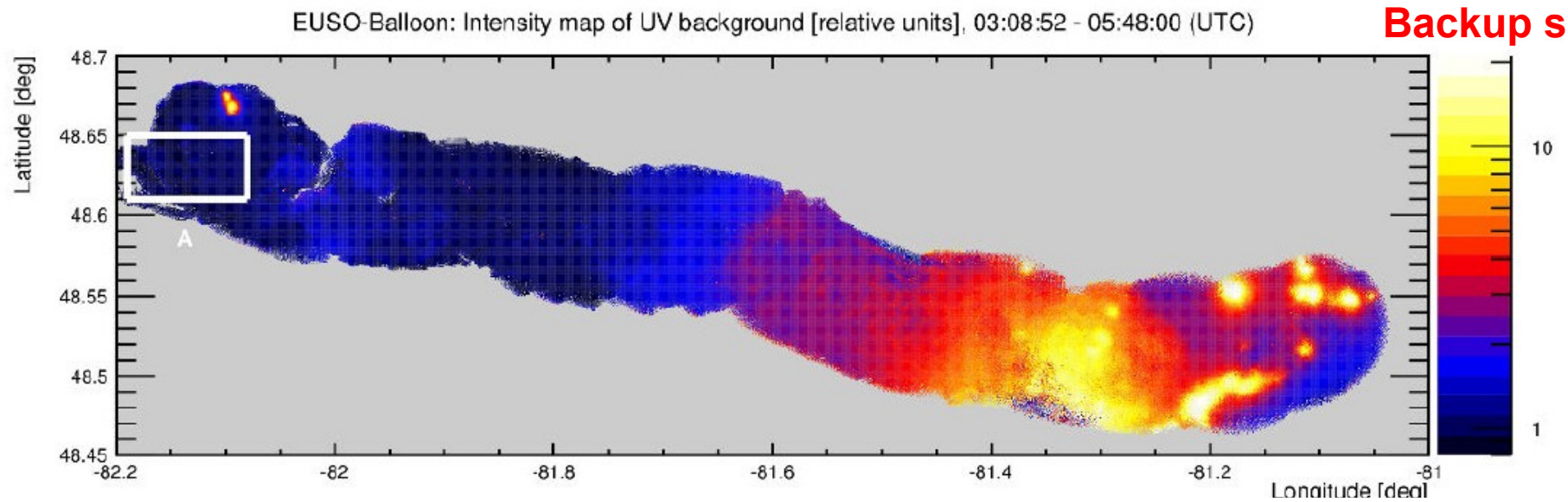
Corresponding Author(s): simon.mackovjak@gmail.com

Precise characterization of the Earth night side UV background is essential for observation of the ultra-high-energy cosmic ray induced extensive air showers (EAS) from the space. We have analyzed data from the flight of EUSO-Balloon pathfinder mission that took place near Timmins (Canada) in the moonless night from 24th to 25th August 2014. The EUSO-balloon telescope imaged the UV background in the wavelength range 290–430 nm from the altitude ~38 km with a 1 m² refractor telescope with 11.5° field-of-view pointed in nadir direction. The UV data were complemented by the data of the Infrared (IR) camera onboard EUSO-balloon, which operated in the wavelength ranges 10.37–11.22 μm and 11.57–12.42 μm. We have combined the UV and IR images to study the upward UV radiance from the Earth surface and Earth atmosphere. This allowed us to estimate UV background in clear atmosphere conditions without man-made lights and also to investigate influence of clouds on the UV background values. The obtained UV intensity for clear atmosphere conditions is in a good agreement with previous BaBy and NIGHTGLOW balloon measurements. Comparison of the UV and IR images reveals a strong dependence of the upward UV radiance on the atmospheric conditions, so we discuss the possibility to use the UV albedo effect for characterization of the clouds. For estimating the observation efficiency of EAS from space by EUSO like detectors, it is important to determine the time variation of average UV background intensity, cloud distribution and local man-made light. Using available data, we also discuss these key factors that determine the observable time and area for EAS observation.

Main results

- EUSO-Balloon is the first mission that imaged the UV background in different atmospheric conditions, well monitored by dedicated Infrared Camera
- An anti-correlation between UV and IR up-going radiation was found and an evident dependence of the UV background on atmospheric conditions was revealed
- The tool for masking the regions affected by clouds and manmade light in the FoV is prepared to fulfill the requirements for a high quality detection of UHECR





- The displayed values are relative to the mean value of I_{BG} over reference area "A" (white box)
- Pixels with the lowest IBG and the highest IR radiance correspond to clear atmosphere
- The clouds have higher albedo than ground and increased IBG values
- The pixels affected by man-made lights (the city Timmins with neighborhoods, mines, and

Výsledky za uplynulý rok

- **Konferenčné príspevky**

ICRC 2015 : 6 článkov

- Night time measurement of the UV background by EUSO-Balloon
- Evaluation of scientific performance of JEM-EUSO mission with Space-X Dragon option
- Pattern recognition study for different levels of UV background in JEM-EUSO experiment
- Modelling muon and neutron fluxes and spectra on the Earth's ground induced by primary cosmic rays
- Possibilities for selected space weather and atmospheric studies in JEM-EUSO project?
- The Atmospheric Science of JEM-EUSO



ICRC

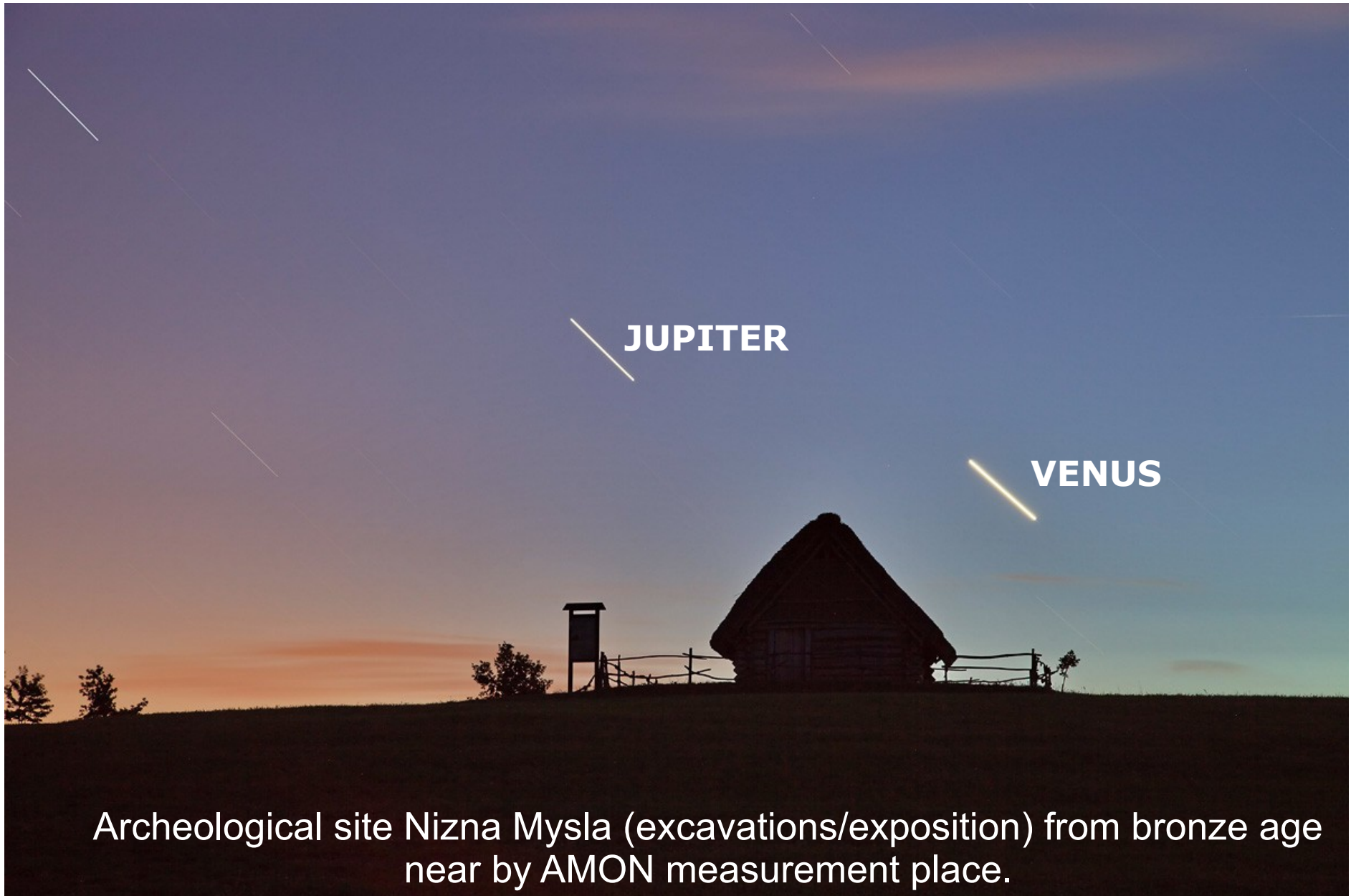
The Astroparticle Physics Conference

34th International Cosmic Ray Conference

July 30 - August 6, 2015

The Hague, The Netherlands

First test measurements 17.-18. june 2015



Archeological site Nizna Mysla (excavations/exposition) from bronze age
near by AMON measurement place.

