

Mars a Jupiter - Evropské vesmírné cíle pro 21. století

Ústav fyziky atmosféry AV ČR
Astronomický ústav AV ČR
Ústav přístrojové techniky AV ČR
Mikrobiologický ústav AV ČR
Geofyzikální ústav AV ČR
Psychologický ústav AV ČR

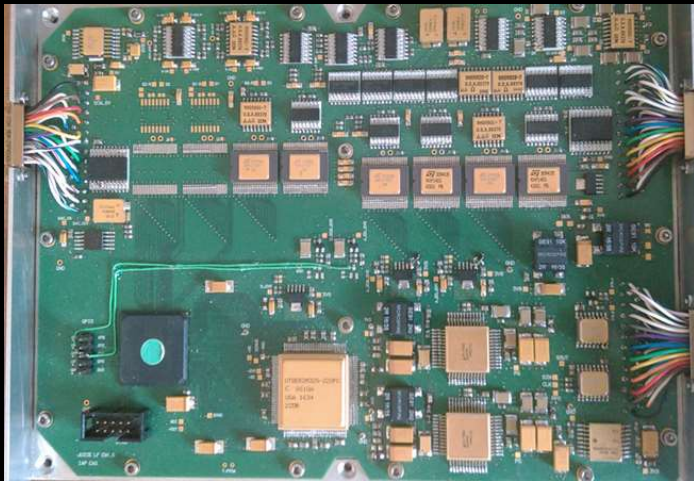
Ondřej Santolík
Oddělení kosmické fyziky
Ústav fyziky atmosféry AV ČR

Sonda JUICE (JUUpiter ICy moons Explorer)

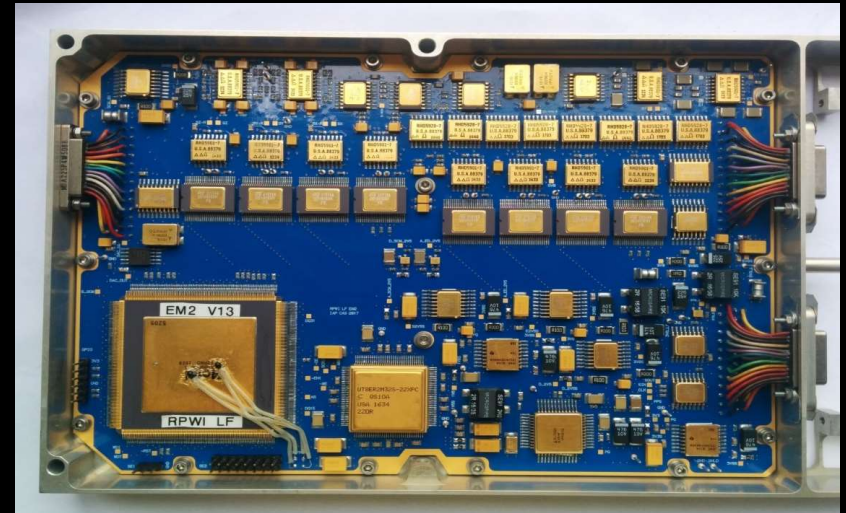
- projekt Evropské kosmické agentury **ESA**, vybrán v květnu 2012 jako první z nejvýznamnější kategorie "velkých" misí evropského programu Cosmic Vision
- plánovaný start **2023**, určený ke studiu planety Jupiter (2031) a jeho měsíců Ganymed (2033), Europa a Callisto
- Přístroj **RPWI** (25 institucí, 9 zemí, 6 členné vedení)
- **ÚFA AV ČR...Co-PI**, nízkofrekvenční analyzátor elektromagnetických vln LFR,
- **AsÚ AV ČR...** zdroj napětí



**Vývojový model nízkofrekvenčního
analyzátoru elektromagnetických vln (2015)**



Prototyp (2017)

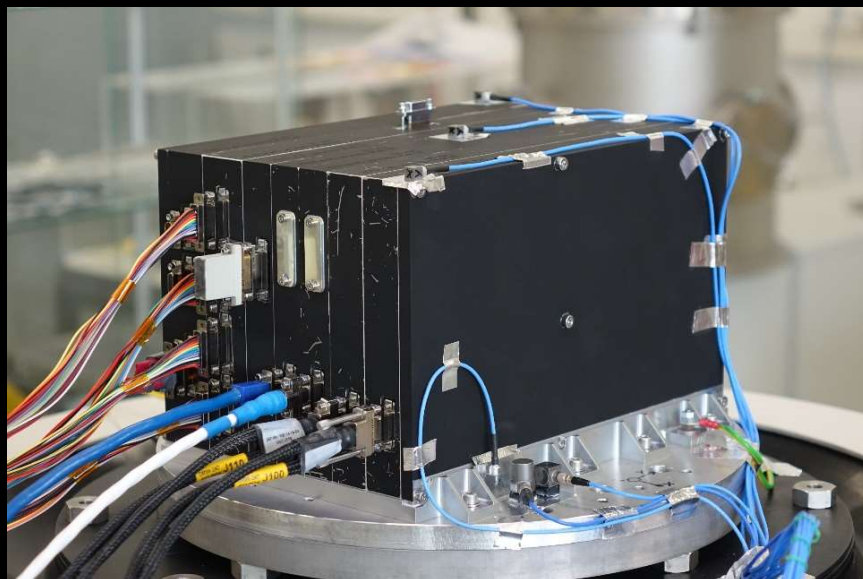


**Letový model
odevzdaný k
integraci se
sondou (2020)**



Záložní model model (2021)

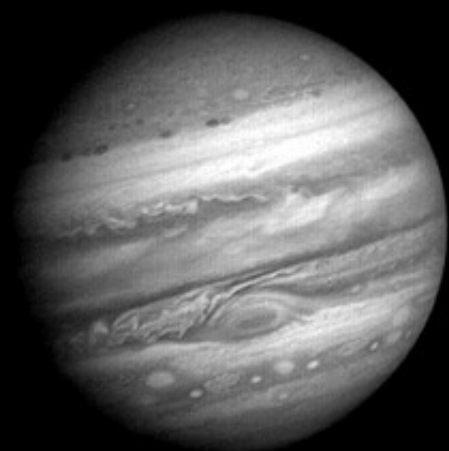
Vývoj palubních algoritmů (2021)



*Záložní model přístroje **RPWI** během vibračních testů*

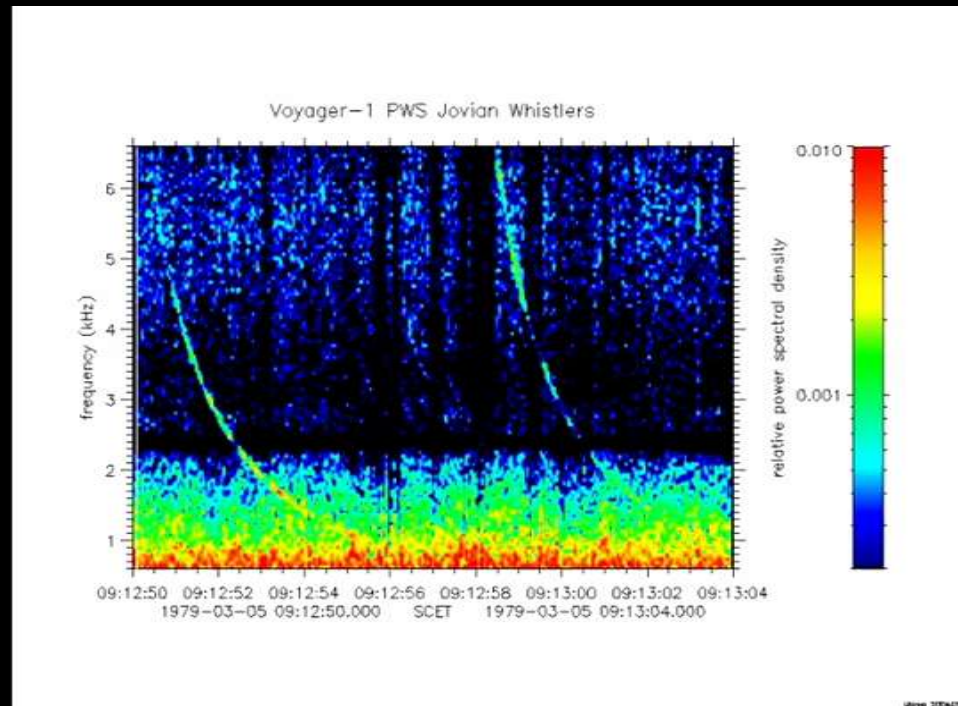
Testy sondy JUICE (2021)





**Blesky na
Jupiteru**

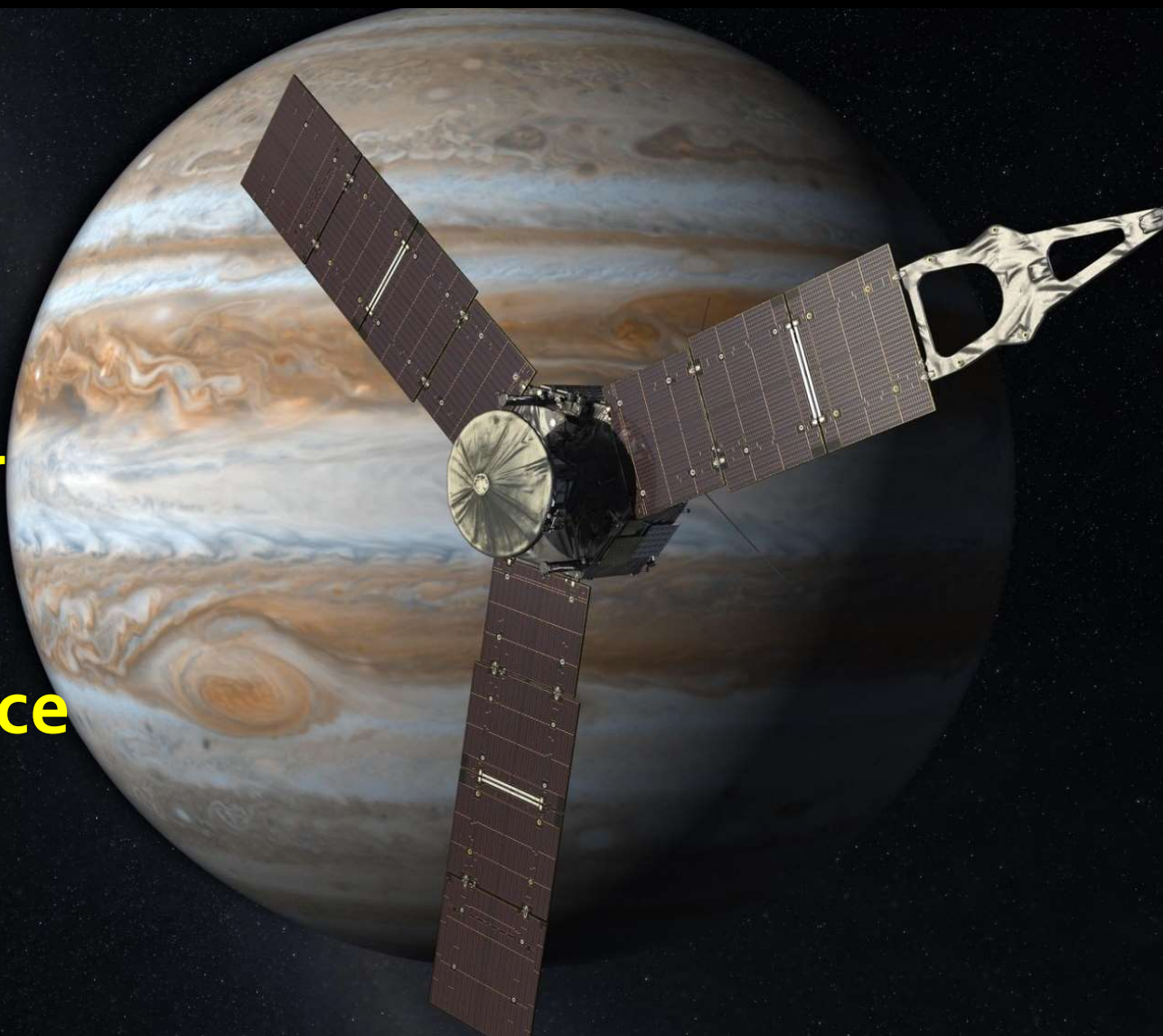
**Voyager 1
1979**



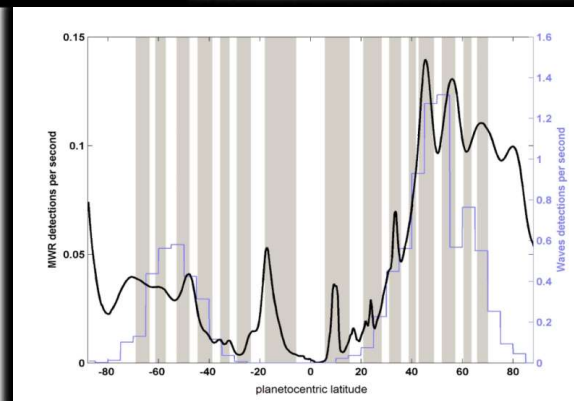
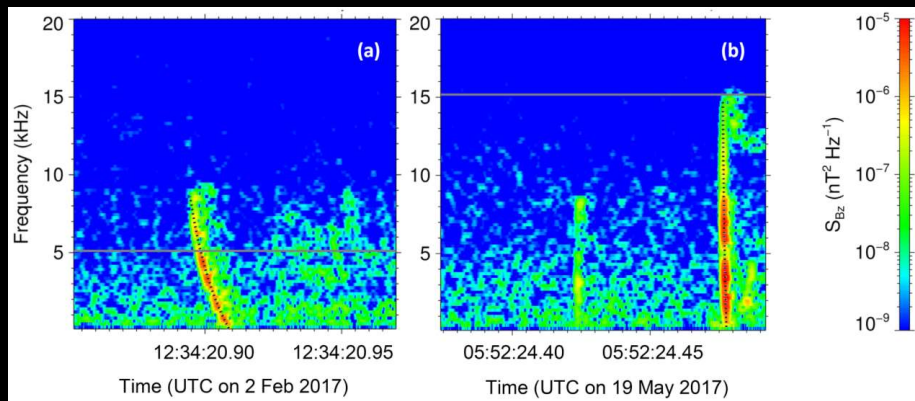
Voyager 1
167 hvízdů
v plazmatickém
toru měsíce Io

434 optických
detekcí blesků
Voyager 1,2
Galileo
Cassini
New Horizons

**Juno
obíhá
Jupiter
od
4.července
2016**

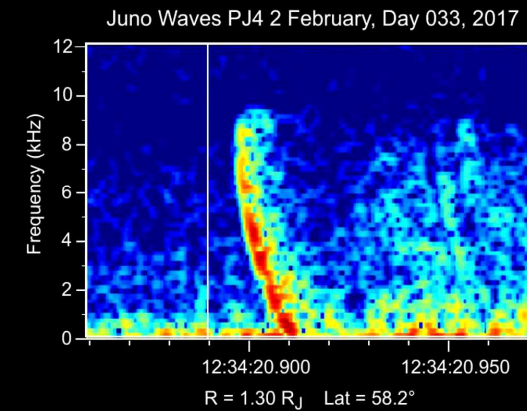
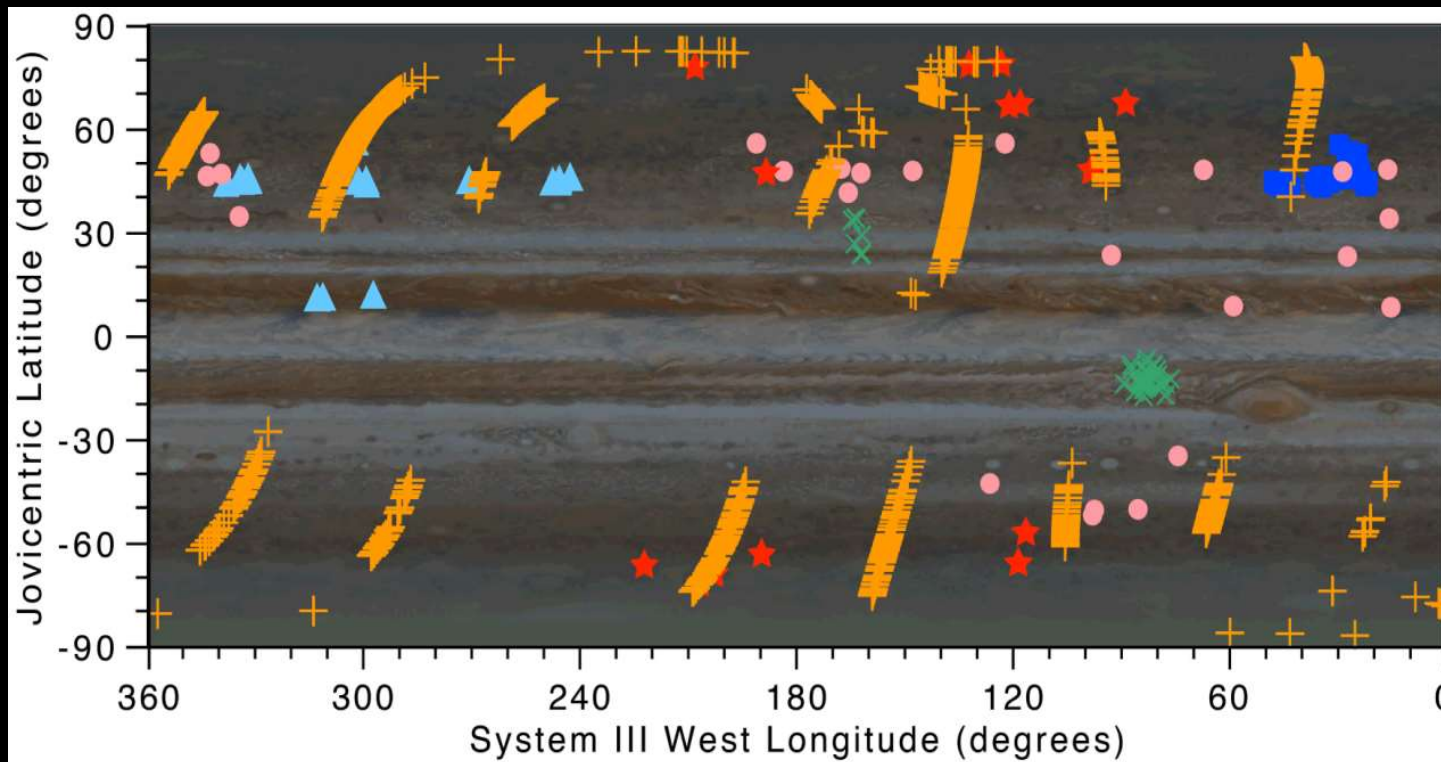


První měření mikrovlnného záření blesků a rychlých hvízdů u Jupiteru sondou Juno



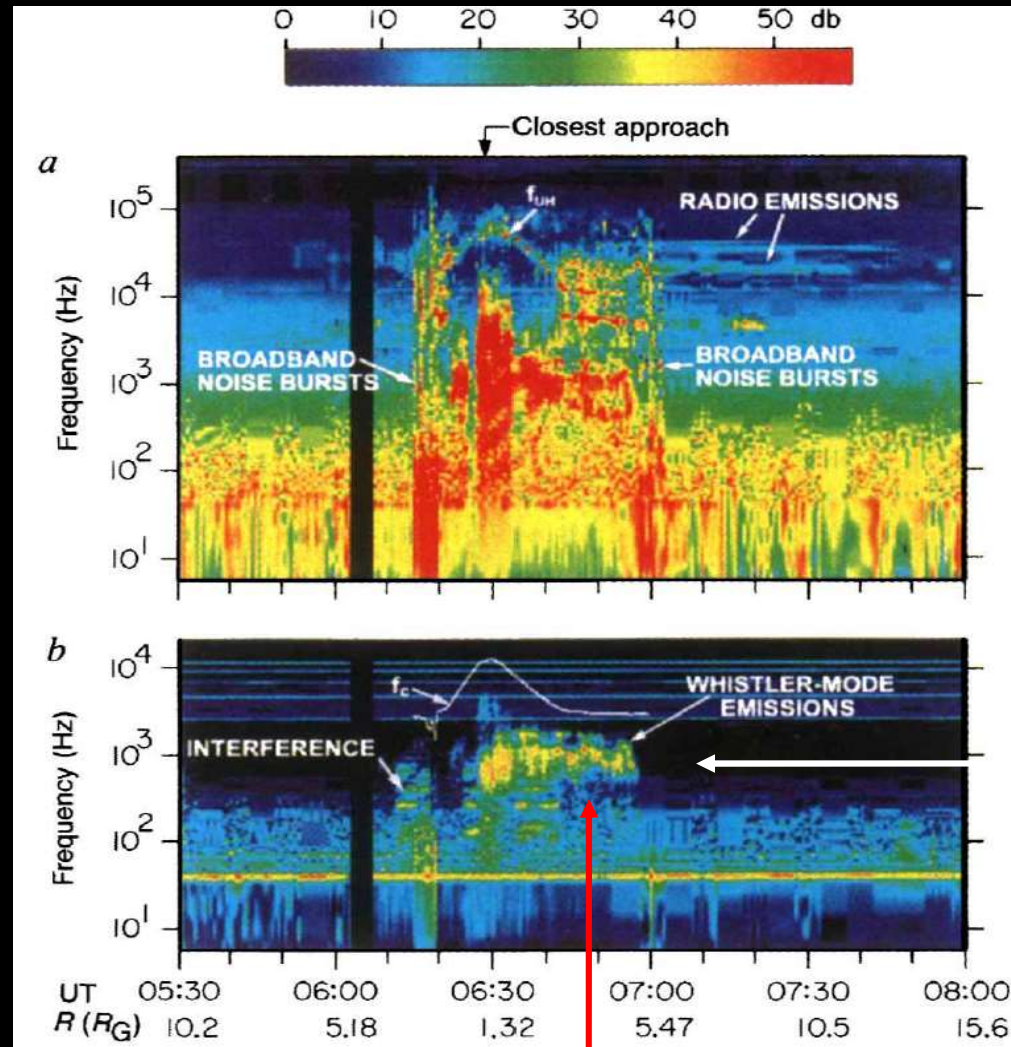
Brown et al. Nature 2018

**Přístroj Juno/Waves: více než 3400 detekcí hvízdů.
Největší existující soubor dat o blescích na Jupiteru.**



Kolmašová et al., Nature Astron. 2018

Průlet
sondy
Galileo
okolo
měsíce
Ganymedes
(1996)

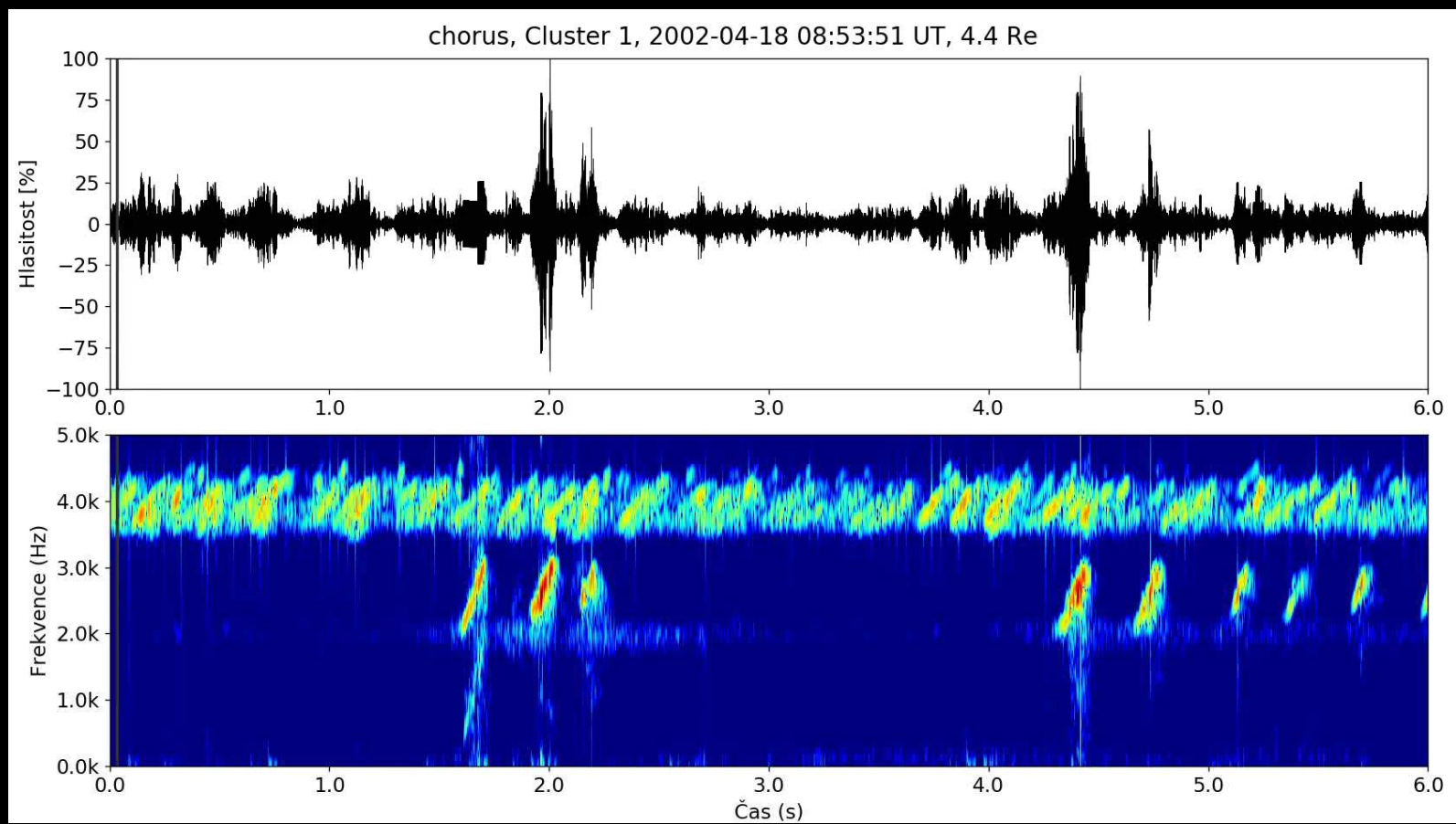


Gurnett et al., Nature, 1996

Elektrické pole

Magnetické pole

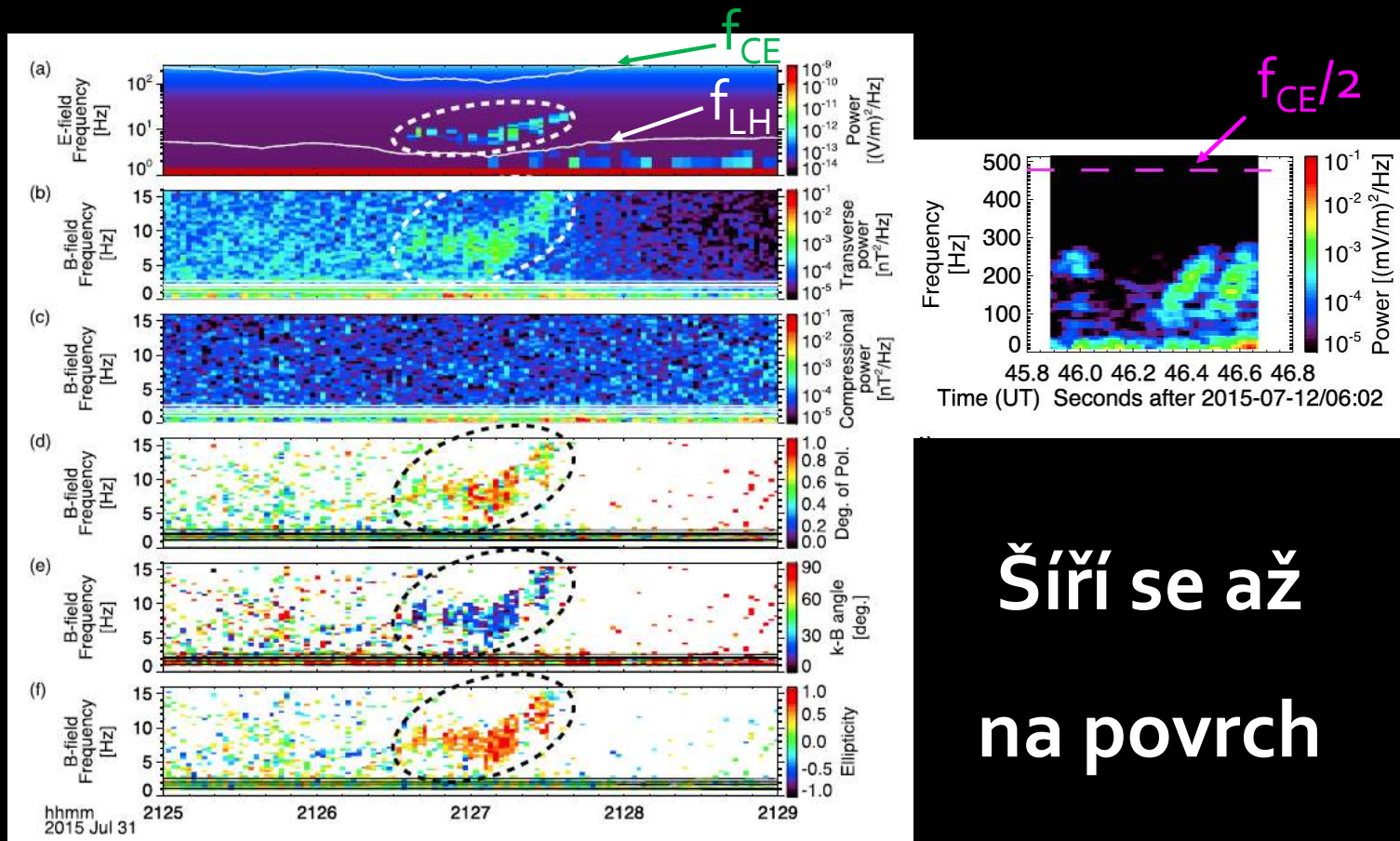
elektromagnetické
vlny



MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution Mission) 2013-

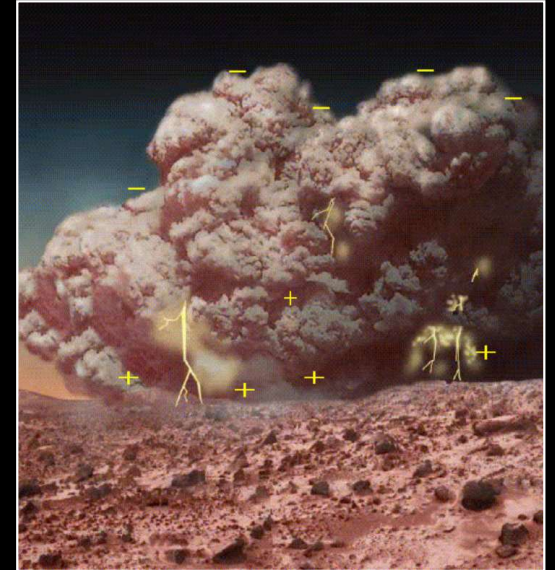
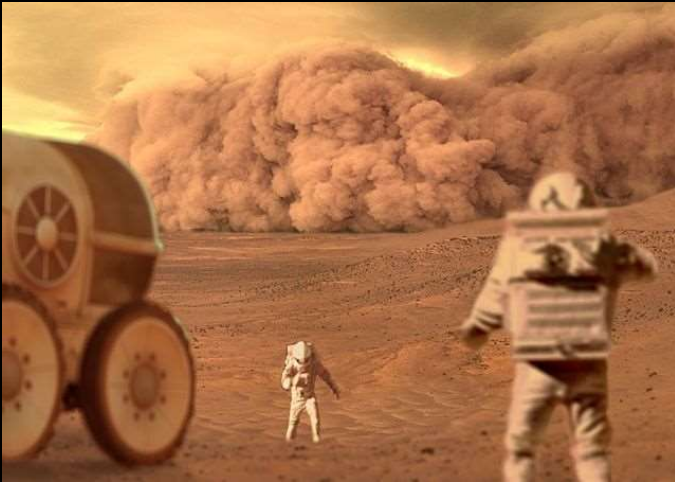


Sonda MAVEN na oběžné dráze Marsu



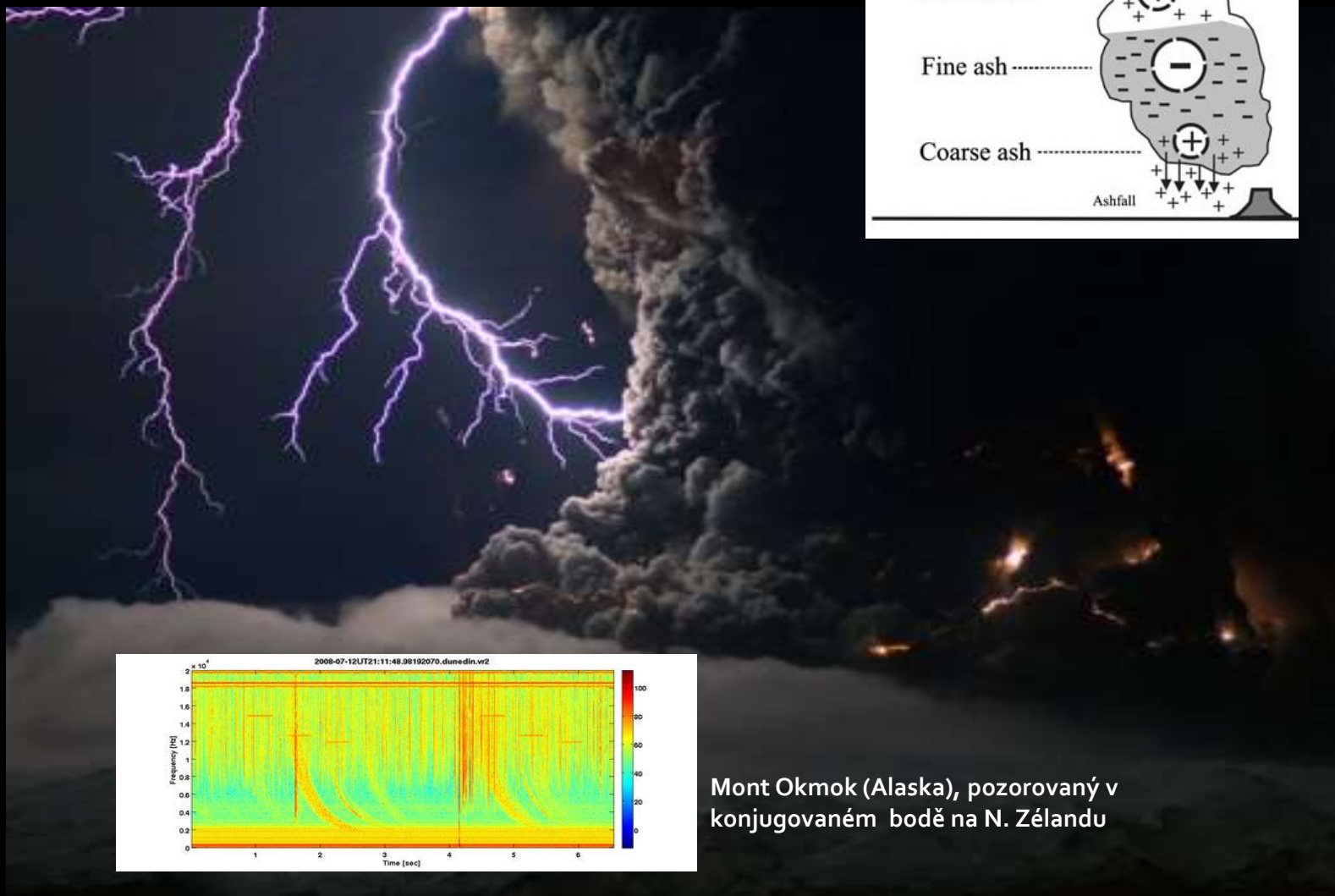
Šíří se až
na povrch
planety?

Jsou na Marsu blesky?



Prachový vír na Marsu

Analogie s vulkanickými výboji

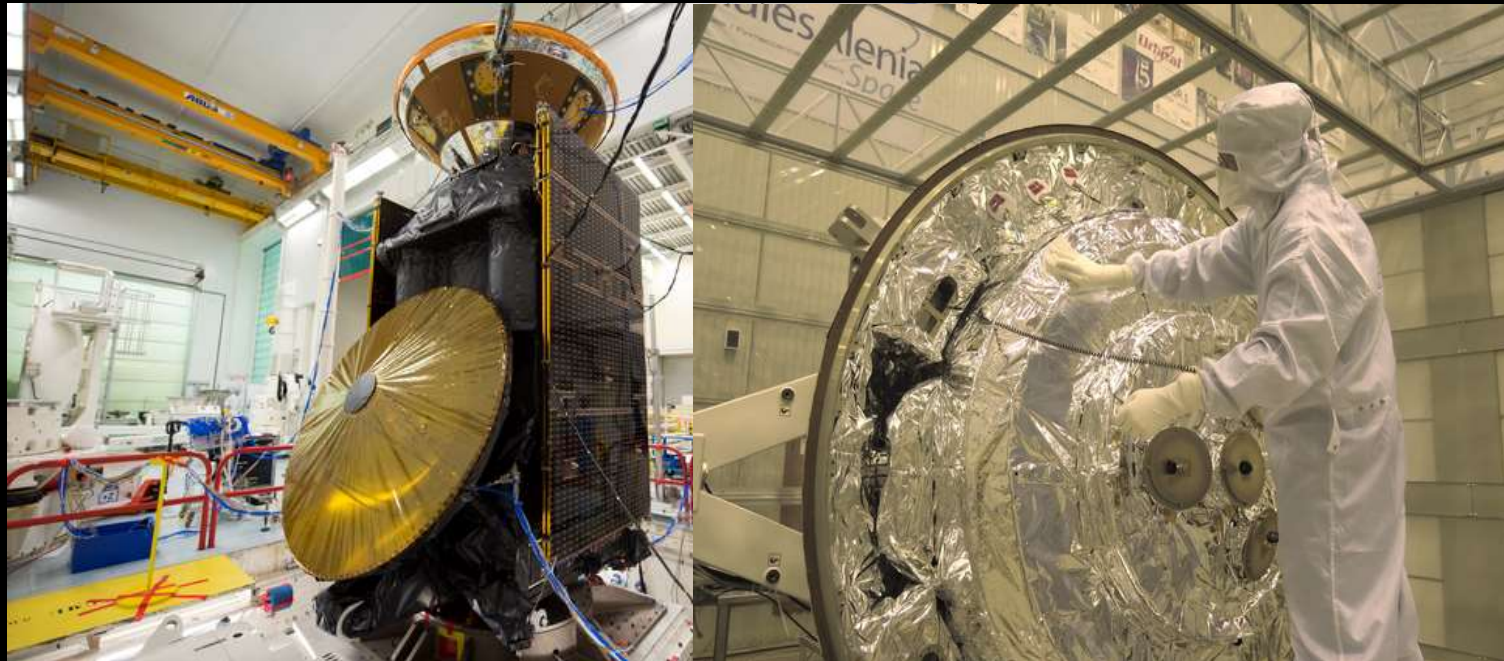


Mont Okmok (Alaska), pozorovaný v konjugovaném bodě na N. Zélandu

Navedení sondy ExoMars TGO na oběžnou dráhu okolo planety Mars

Přistání modulu Schiaparelli

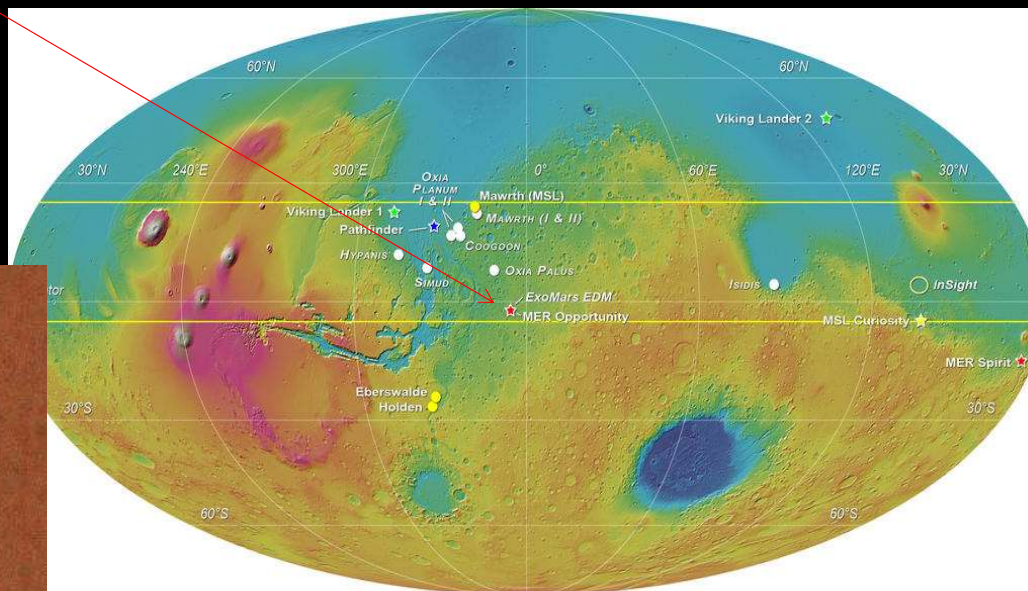
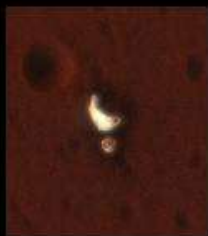
19. října 2016



Meridiani Planum



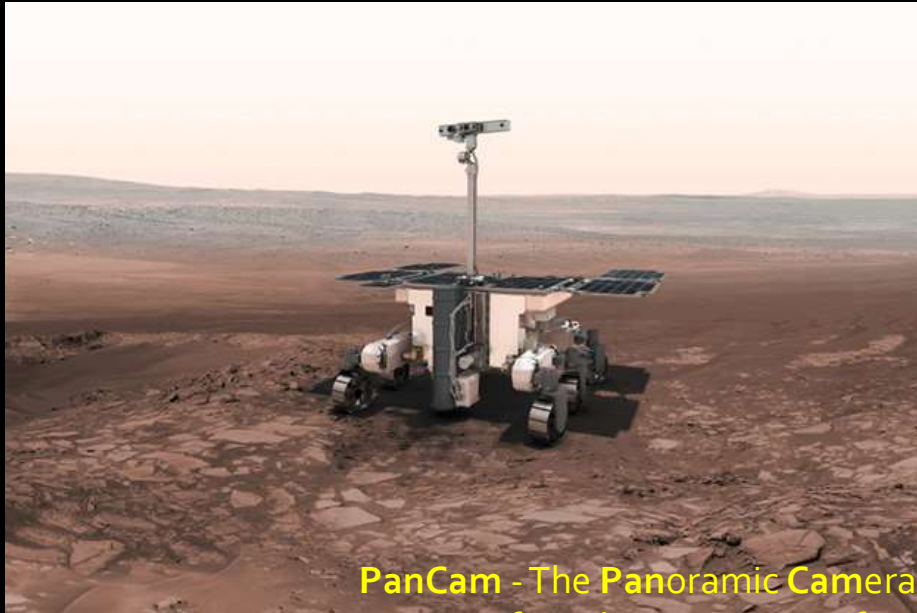
10 m



Tvrdé přistání modulu
Schiaparelli zaznamenané
z oběžné dráhy Marsu

ExoMars 2022 - 2023 Oxia Planum

Rover: 310 kg



PanCam - The **Panoramic Camera**

ISEM - **Infrared Spectrometer for ExoMars**

CLUPI - **C**lose - **U**P Image

WISDOM - **W**ater **I**ce and **S**ubsurface **D**eposit **O**bservation **O**n **M**ars (radar)

Ma_MISS - **M**ars **M**ultispectral Imager for **S**ubsurface **S**tudies (uvnitř vrtáku)

MicrOmega (VIS, IR)

RLS - **R**aman **S**pectrometer

MOMA – **M**ars **O**rganic **M**olecule **A**nalyser

1700 kg, z toho 45kg přístrojů



Přistávací
platforma

Modul vlnového analyzátoru pro přistávací platformu **ExoMars**

- Existují elektrické výboje v **prachových** bouřích a větrných **vírech**?
- Mohou se radiové vlny **šířit** z meziplanetárního prostředí **na povrch**?



2022
Bajkonur
2023
Oxia Planum



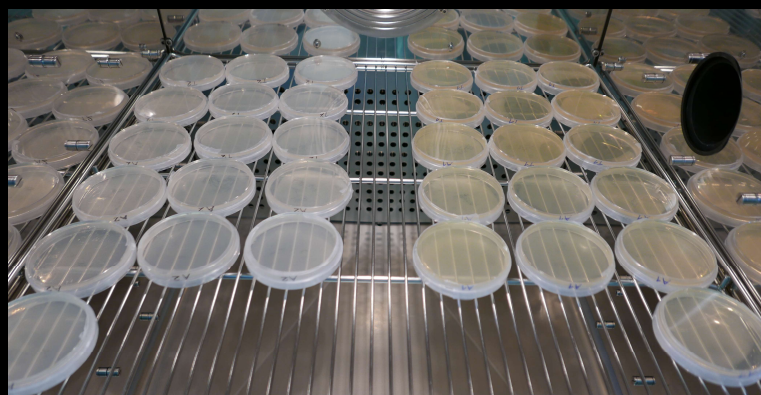
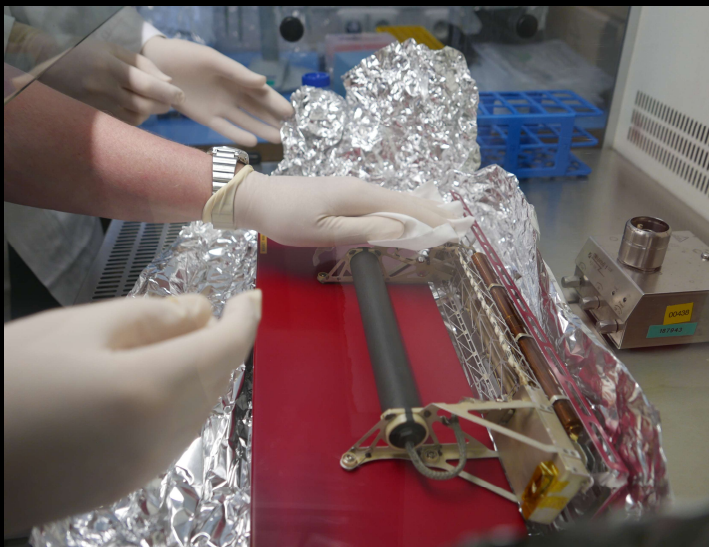
Ústav fyziky atmosféry AV ČR
Ústav přístrojové techniky AV ČR
Mikrobiologický ústav AV ČR
Geofyzikální ústav AV ČR
Psychologický ústav AV ČR

<https://mars.vesmir.cz>
584 záznamů
z 53 zemí
**Telefonát
z Marsu**

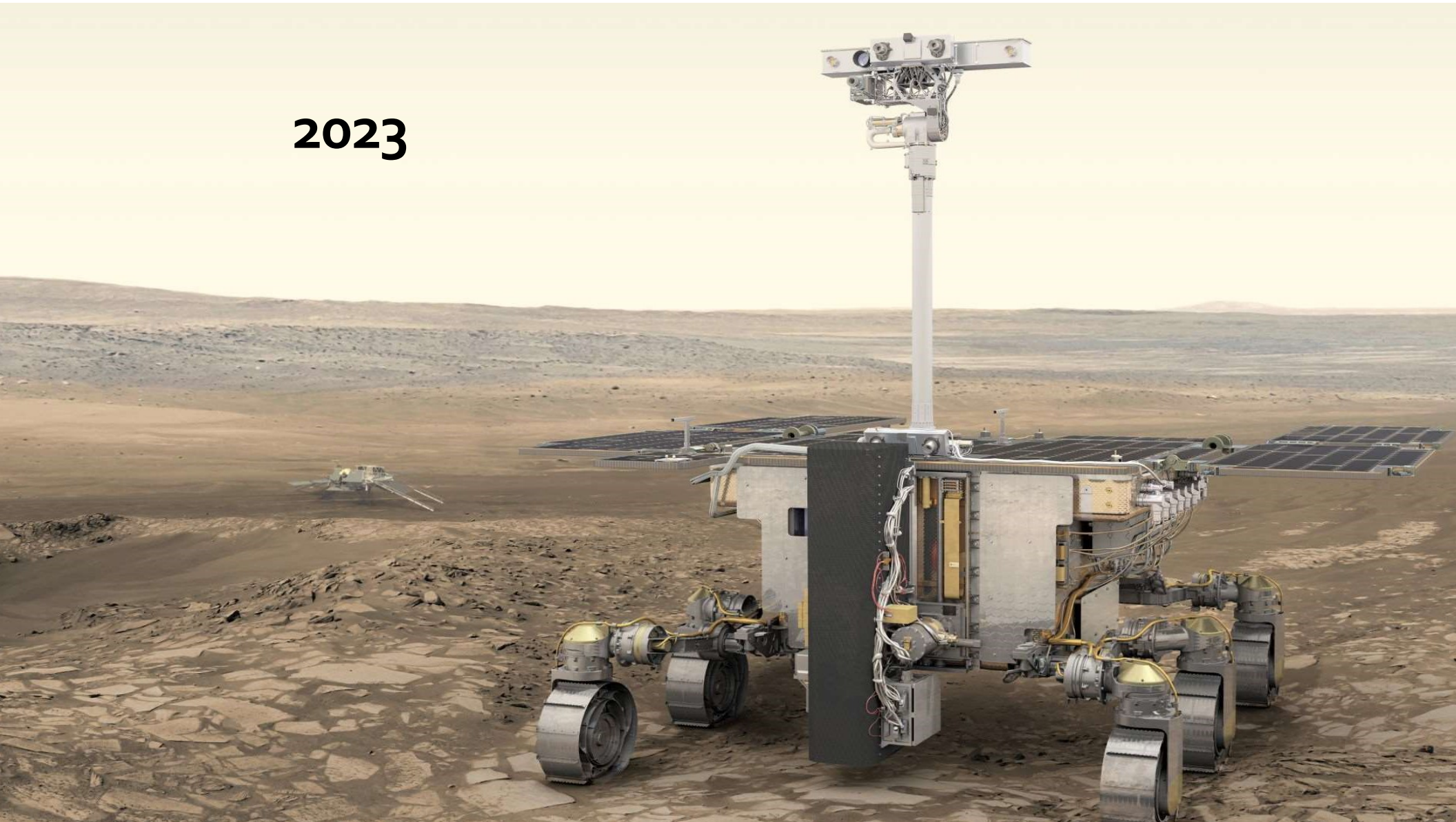


2021

Připravili jsme záložní model sensoru přístroje **WAM** pro sondu **ExoMars**, dezinfekci a deratizaci pro planetární ochranu jsme provedli metodou aplikace suchého tepla, biologickou čistotu jsme pak zkontrolovali v laboratořích MBÚ. Odevzdaný záložní model nahradí letový kus, který byl poškozen během testů.



2023





SOUHRN

- Výzkum našeho blízkého vesmírného okolí by dnes byl nepředstavitelný bez umělých družic a průzkumných sond.
- Většina techto malých i větších robotů krouží okolo Země, ale někteří byli vysláni dále do Sluneční soustavy.
- K Marsu a k Jupiteru s jeho měsíci zamíří během následujících dvou let české vědecké přístroje.