



SLUNEČNÍ SOUSTAVA POD DOHLEDEM

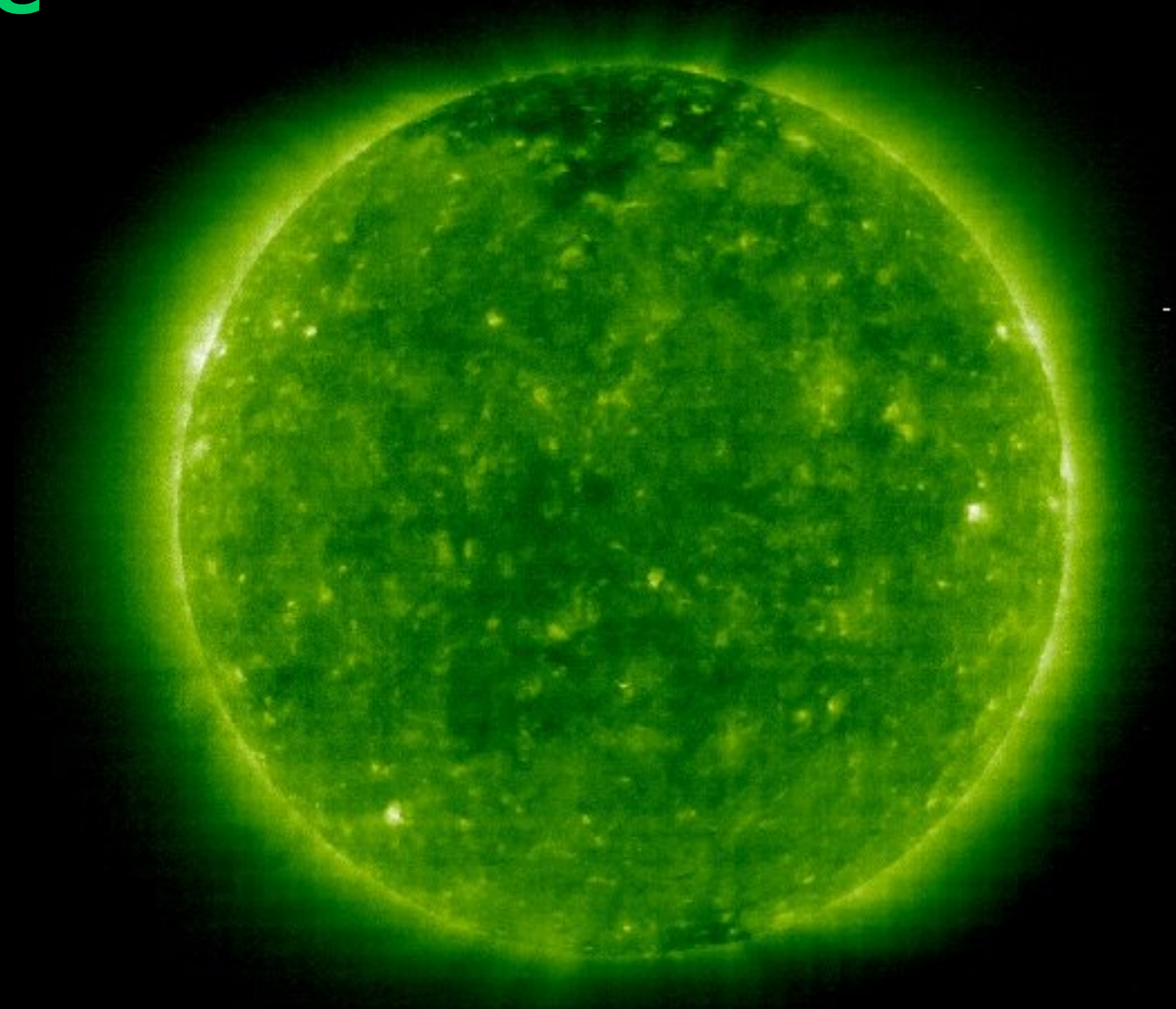
aneb roboti ve střežbě



Slunce

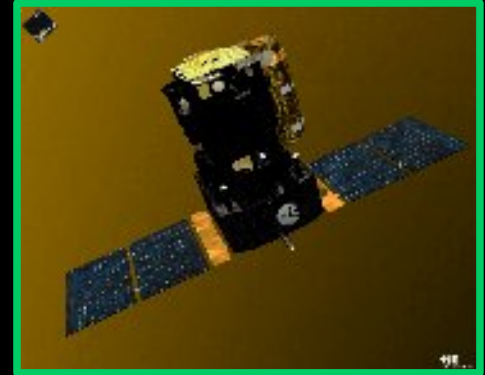
SOHO

STEREO



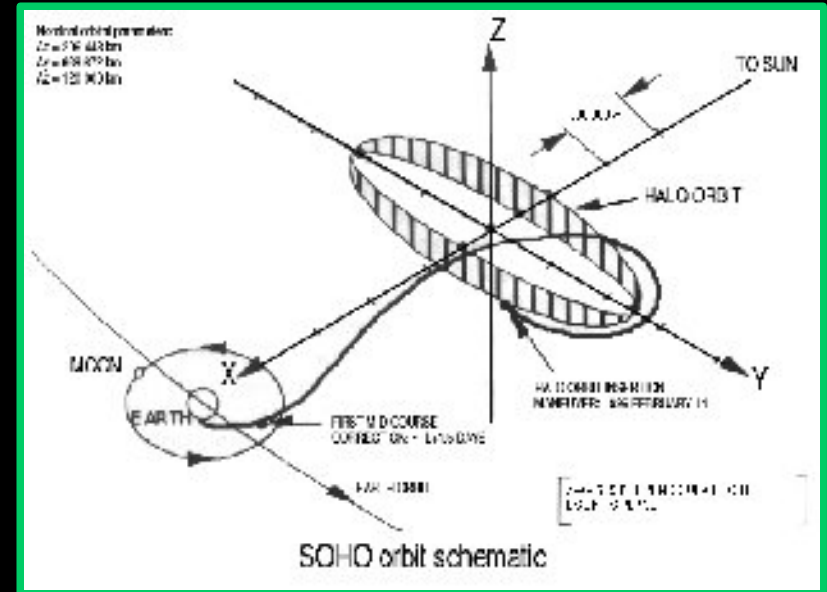
Sluneční observatoř SOHO

- **společný projekt**
European Space Agency (ESA)
National Aeronautics and Space Ad. (NASA)
- **sonda byla postavena v Evropě na základě návrhů odborníků z Evropy i Ameriky**
- **NASA zajistila vypuštění a letové operace, komunikace probíhá v rámci americké *Deep Space Network***
- **na projektu se podílí řada zemí z celého světa v rámci *International Solar-Terrestrial Physics Program (ISTP)***
- **vypuštěna v roce 1995**

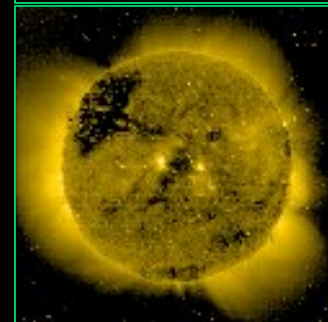
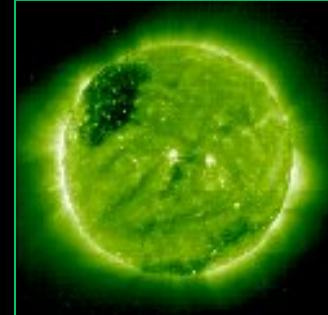
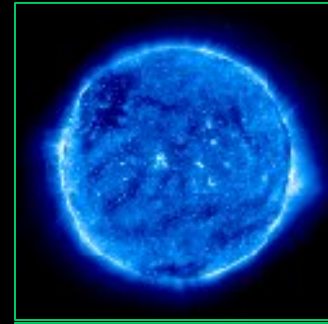
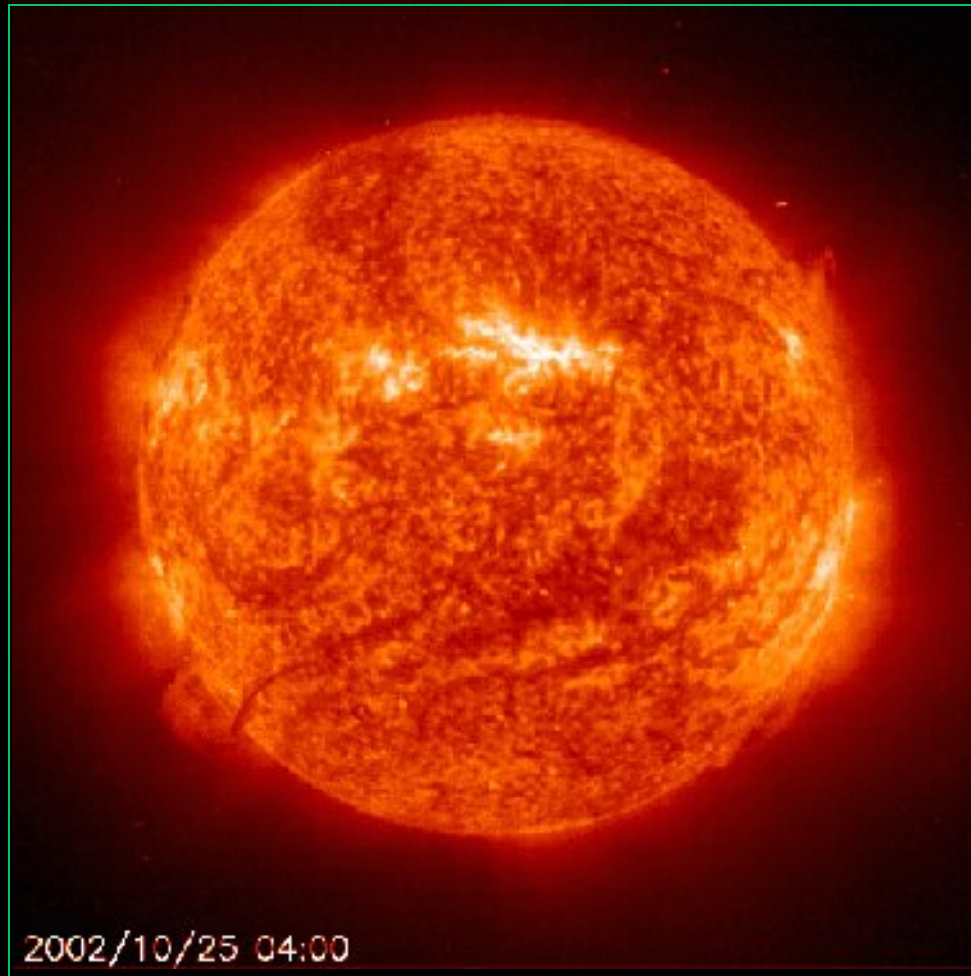


Sluneční observatoř SOHO

- SOHO obíhá po takzvané “halo orbit”
- kolem Lagrangeova bodu L1 systému Slunce – Země
- 1.5 milionu km od Země směrem ke Slunci
- umožňuje nepřetržité sledování Slunce (bez “zatmění” v důsledku průletu zemským stínem)
- měla fungovat minimálně 2 roky



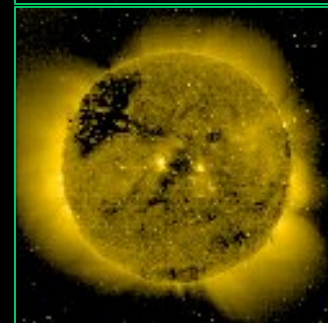
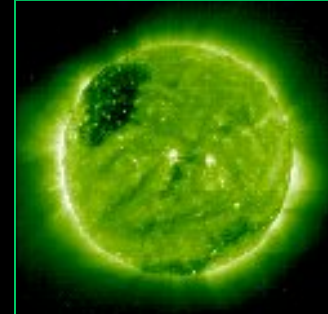
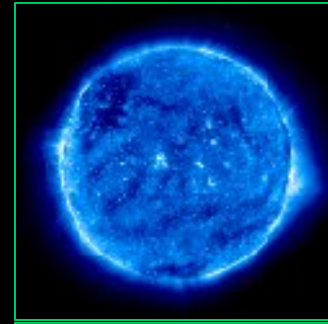
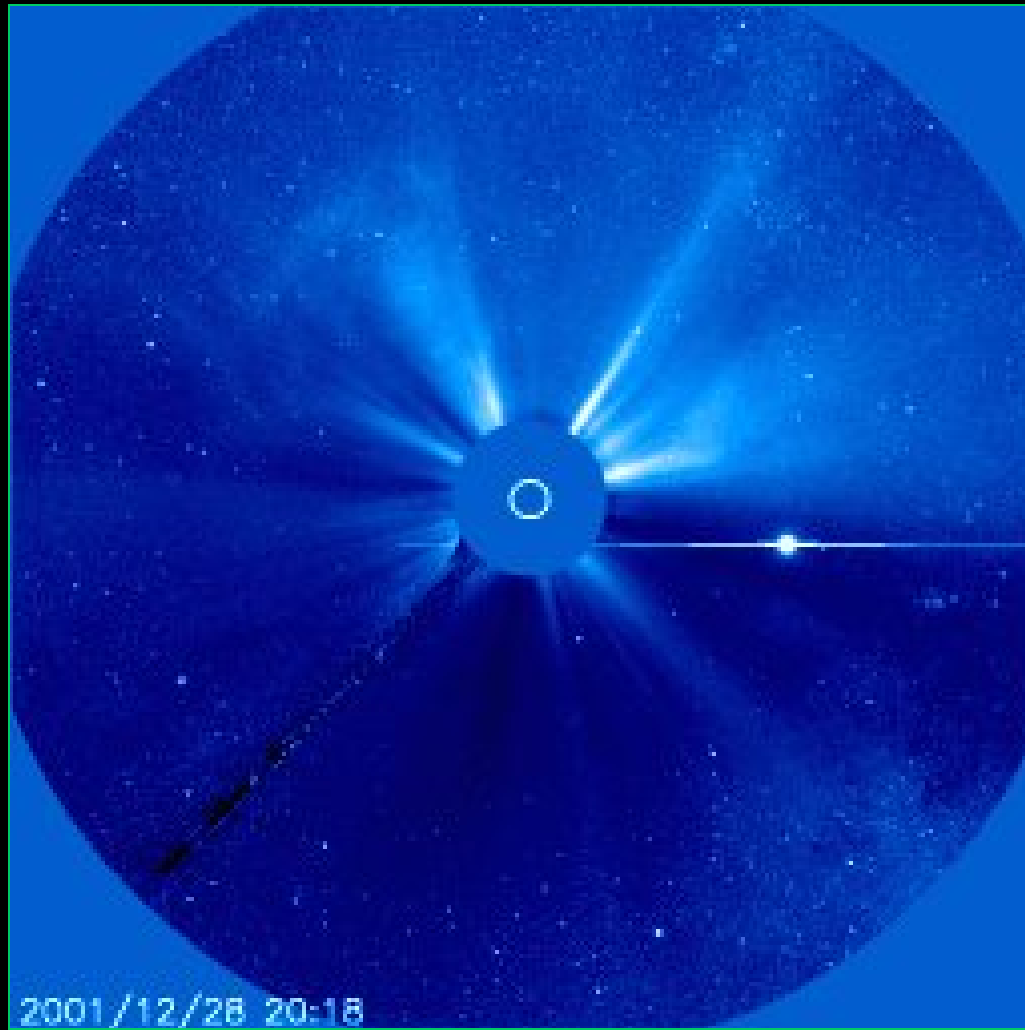
Sluneční observatoř SOHO



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Sluneční observatoř SOHO

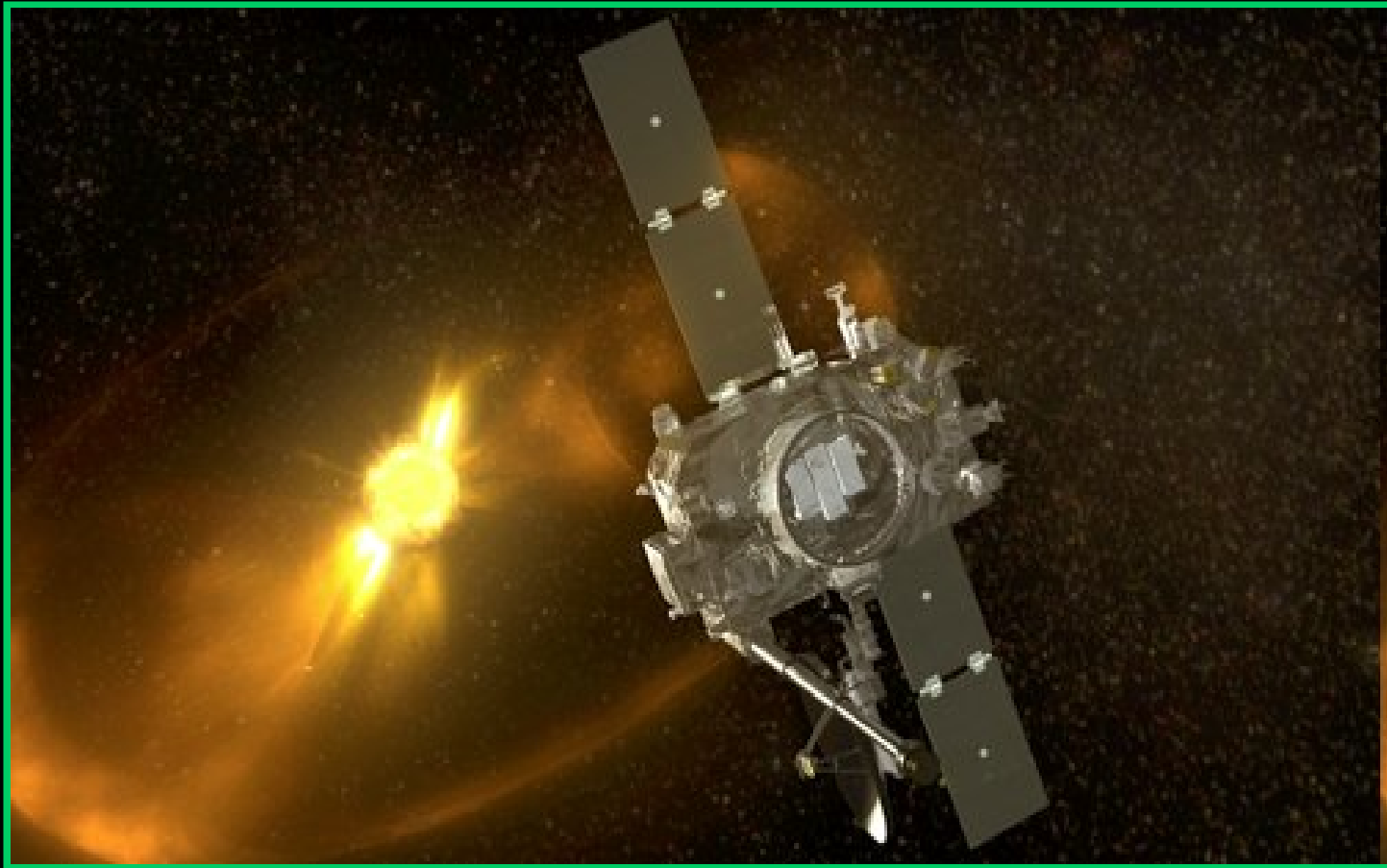


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Sluneční observatoře STEREO

Solar Terrestrial Relations Observatories

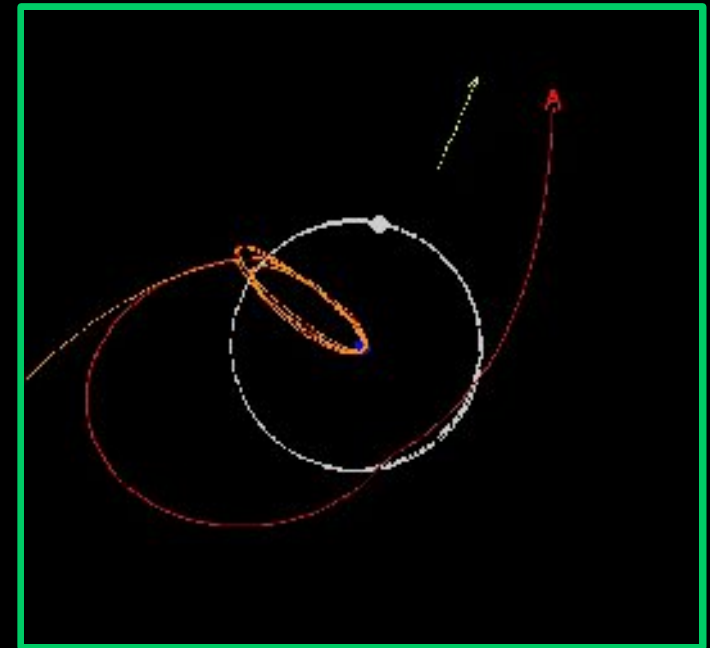


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

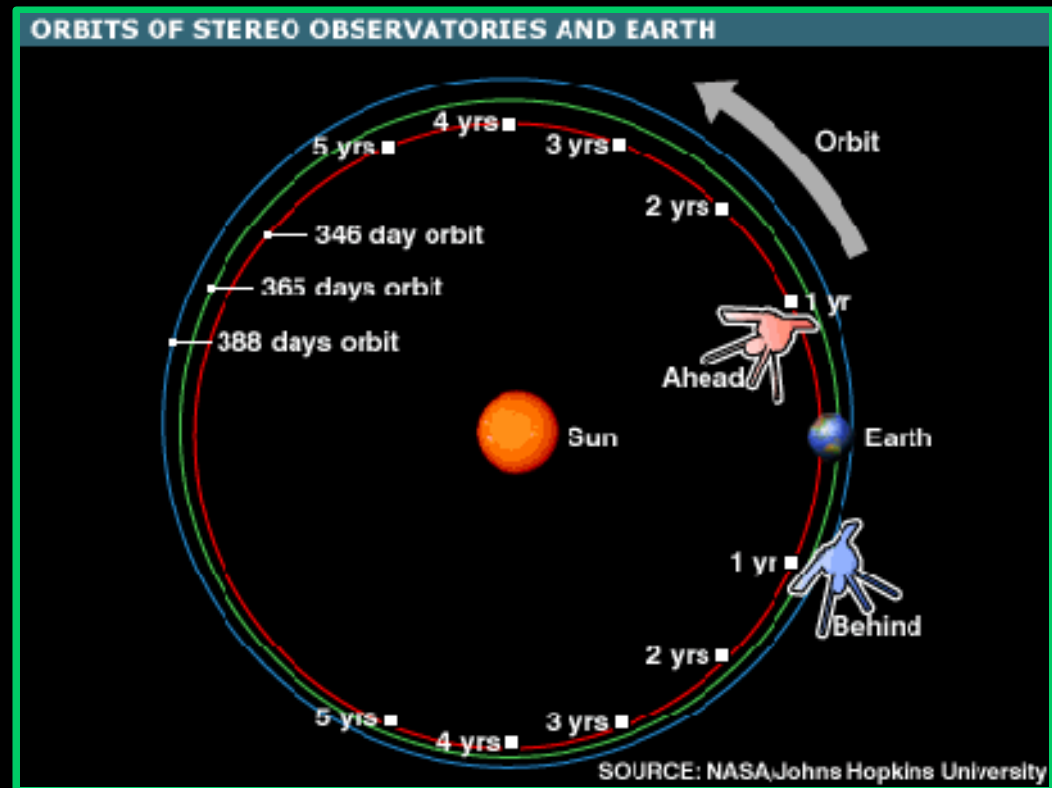
Sluneční observatoře STEREO

- ◆ pro navedení na samostatnou heliocentrickou dráhu byly použity manévry v gravitačním poli Měsíce
- ◆ 22. prosince 2006 – sonda A i B provedly průlet kolem Měsíce
- ◆ sonda B provedla ještě jeden manévr v gravitačním poli Měsíce 21. ledna 2007



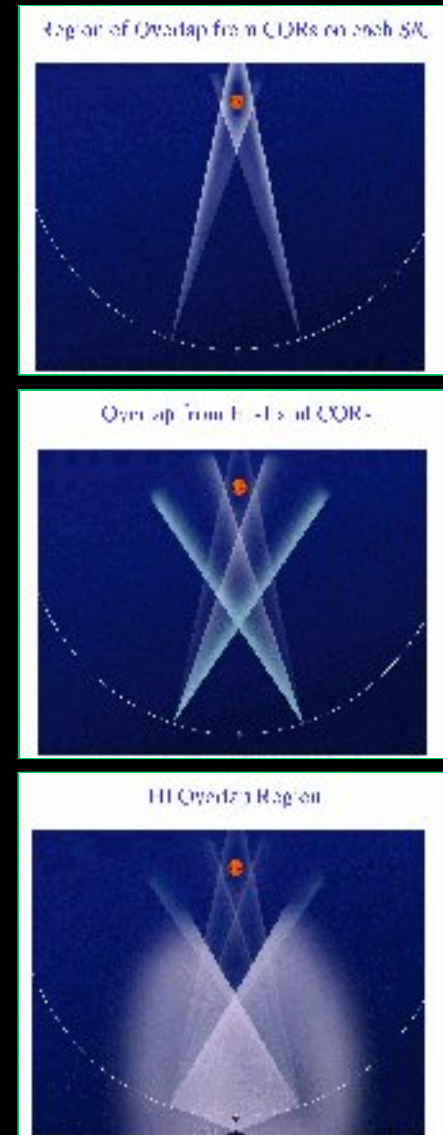
Sluneční observatoře STEREO

- ◆ sondy obíhají po dráhách mírně odlišných od zemské
- ◆ s periodami 345 dní respektive 385 dní
- ◆ postupně se vzdalují od Země
- ◆ (tím se zvětšuje jejich zorný úhel)



Sluneční observatoře STEREO

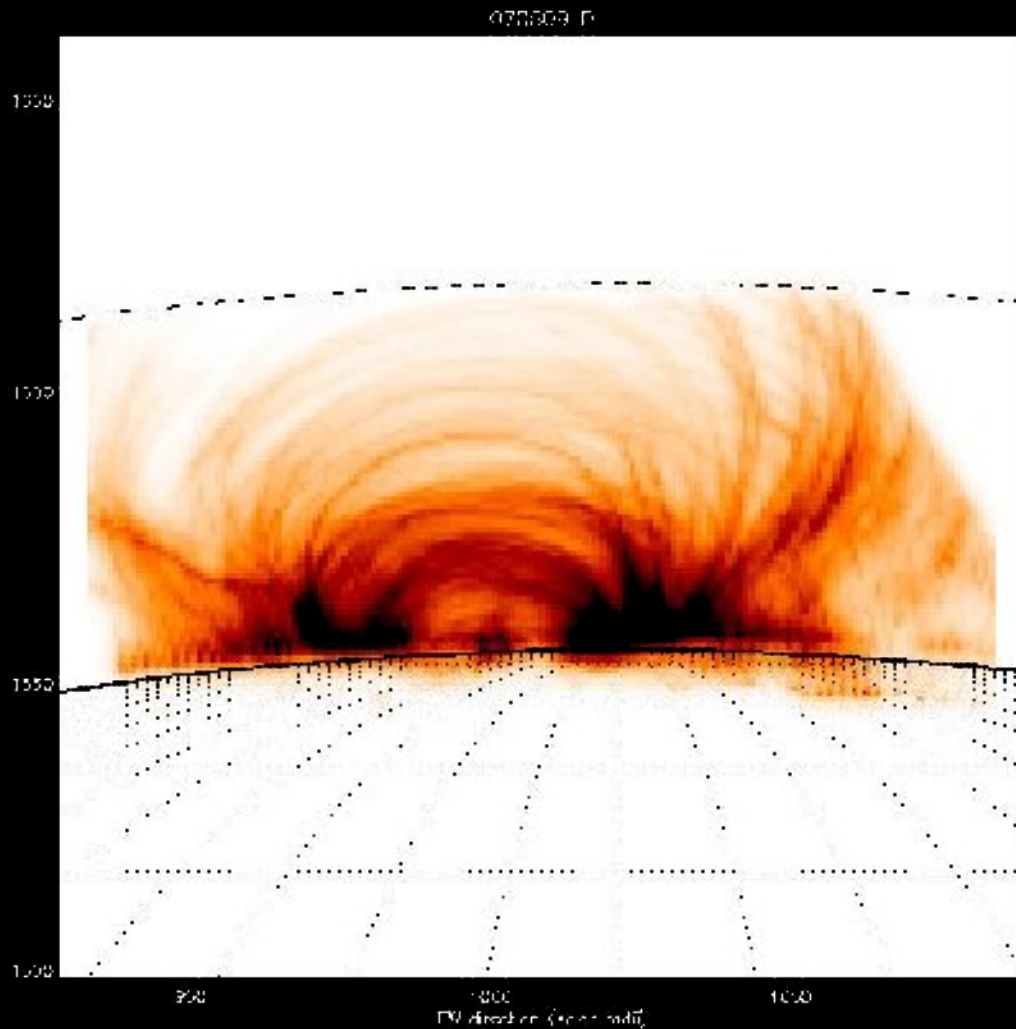
- ◆ stereoskopický pohled na Slunce, mimo oběžné dráhy Země
- ◆ mise umožňující zobrazování a sledování kosmického počasí
- ◆ dlouhodobé sledování meziplanetárních rázových vln, rádiová triangulace
- ◆ současné sledování projevů sluneční aktivity a toku částic na různých místech ve vzdálenosti ~ 1 AU od Slunce



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Sluneční observatoře STEREO

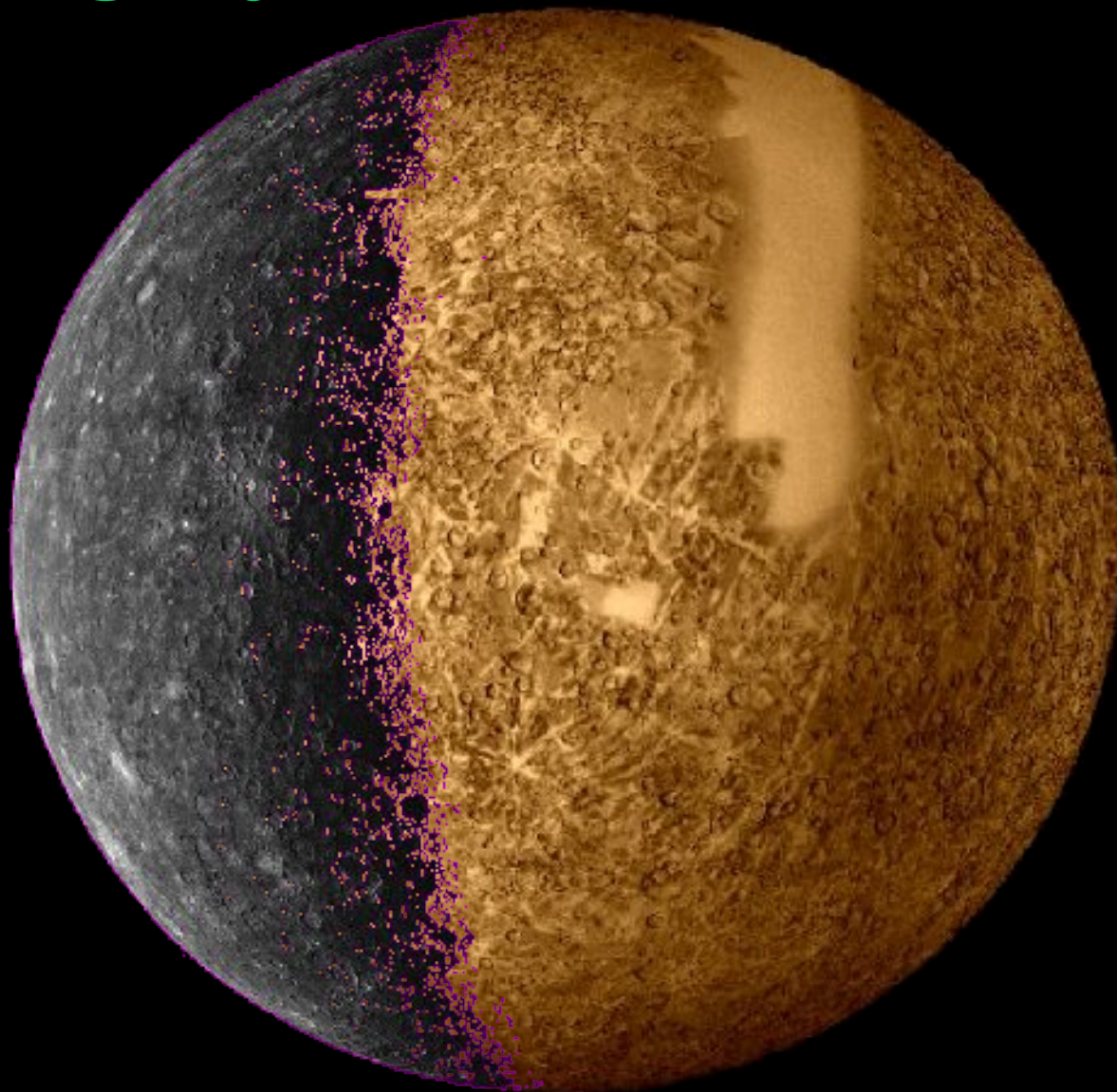


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Planeta Merkur

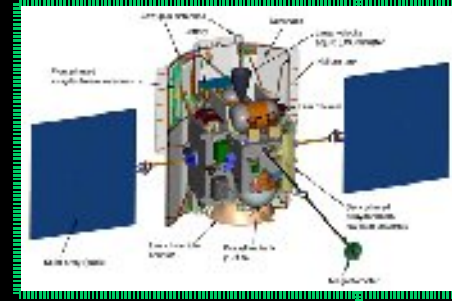
MESSENGER



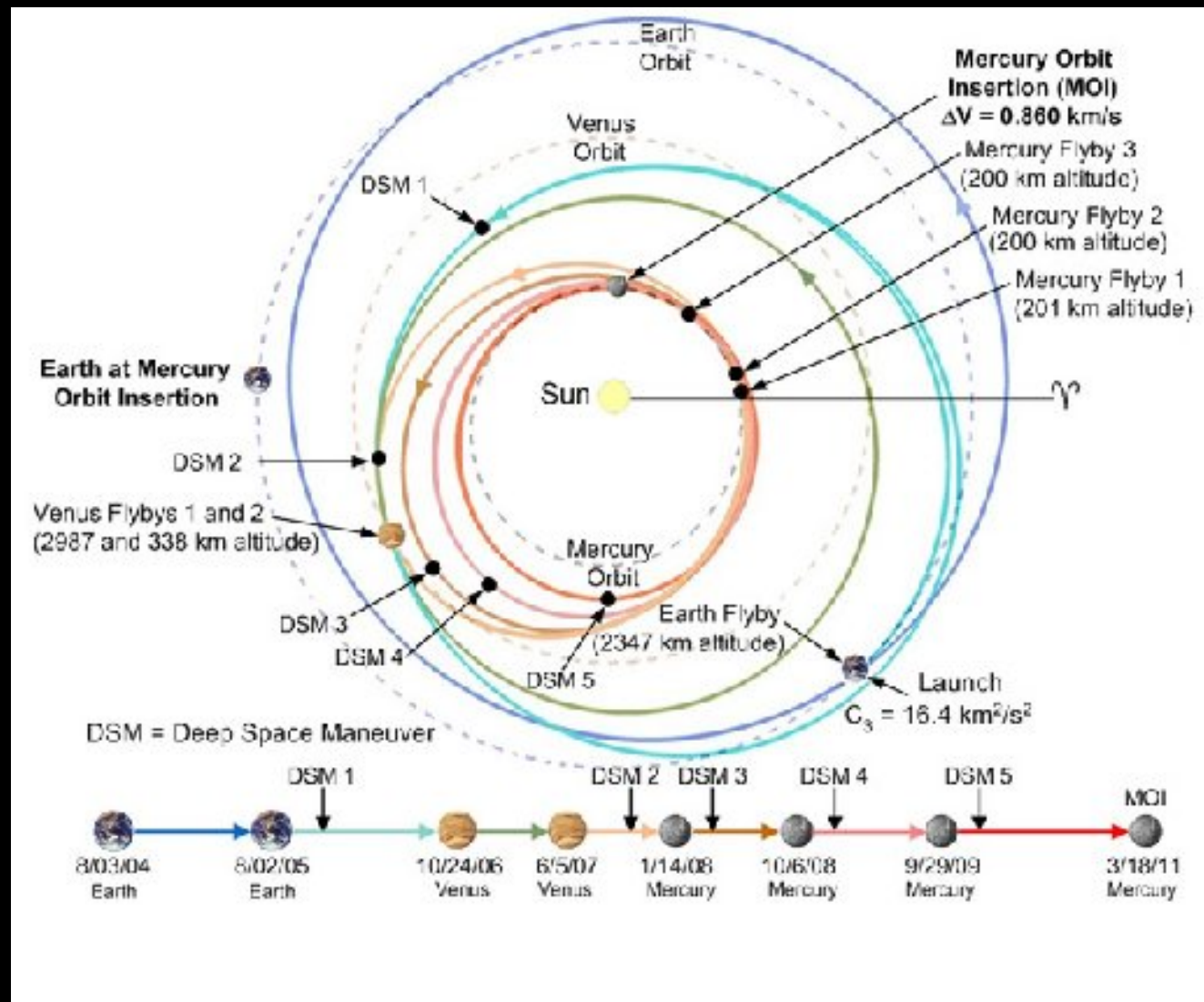
MESSENGER

start

- 3. srpna 2004 v 6:15:56 UT
- startovací okna od 2. do 14. srpna (na dobu 12s)
- manévry v meziplanetárním prostoru
- 3 průlety kolem planety
 - 14. ledna 2008
 - 10. června 2008
 - 29. září 2009
- navedení na oběžnou dráhu 18. března 2011



MESSENGER



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

MESSENGER

Průlet druhý 6. října 2008



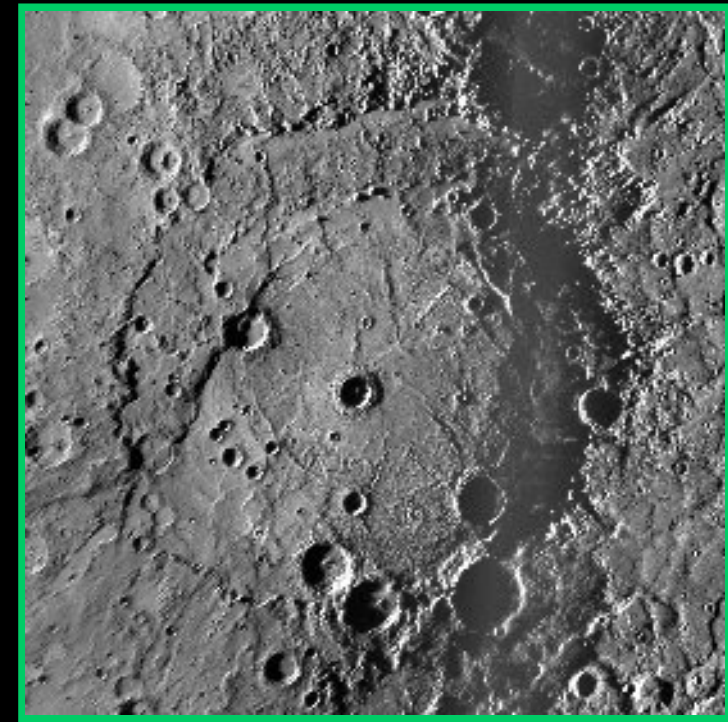
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

MESSENGER

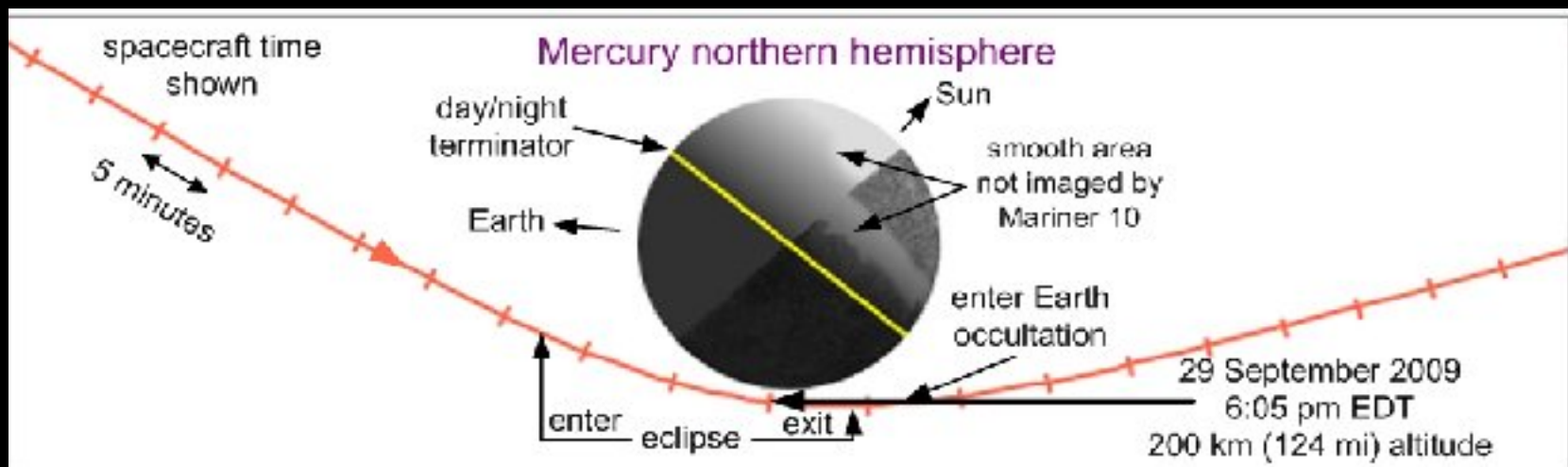
Merkur je dynamická planeta!

- dynamické proměny magnetického pole
 - výrazný rozdíl mezi 1. a 2. průletem
 - klidná/dynamická fáze
- objev zachovalé impaktní pánve (Rembrandt Basin)
 - 700 km v průměru, stáří 3.9 mld. let
 - unikátní geologické struktury
- vysoký obsah hořčíku v exosféře planety = je také na povrchu hojně
- vývoj planetární kůry (poprvé je známo 90% povrchu)
 - většinu povrchu tvoří vulkanické pánve (rovnoměrně rozložené)
 - opakované epizody vulkanismu (spíše obdobný Marsu než Měsíci)



MESSENGER

Třetí průlet 29. září 2009

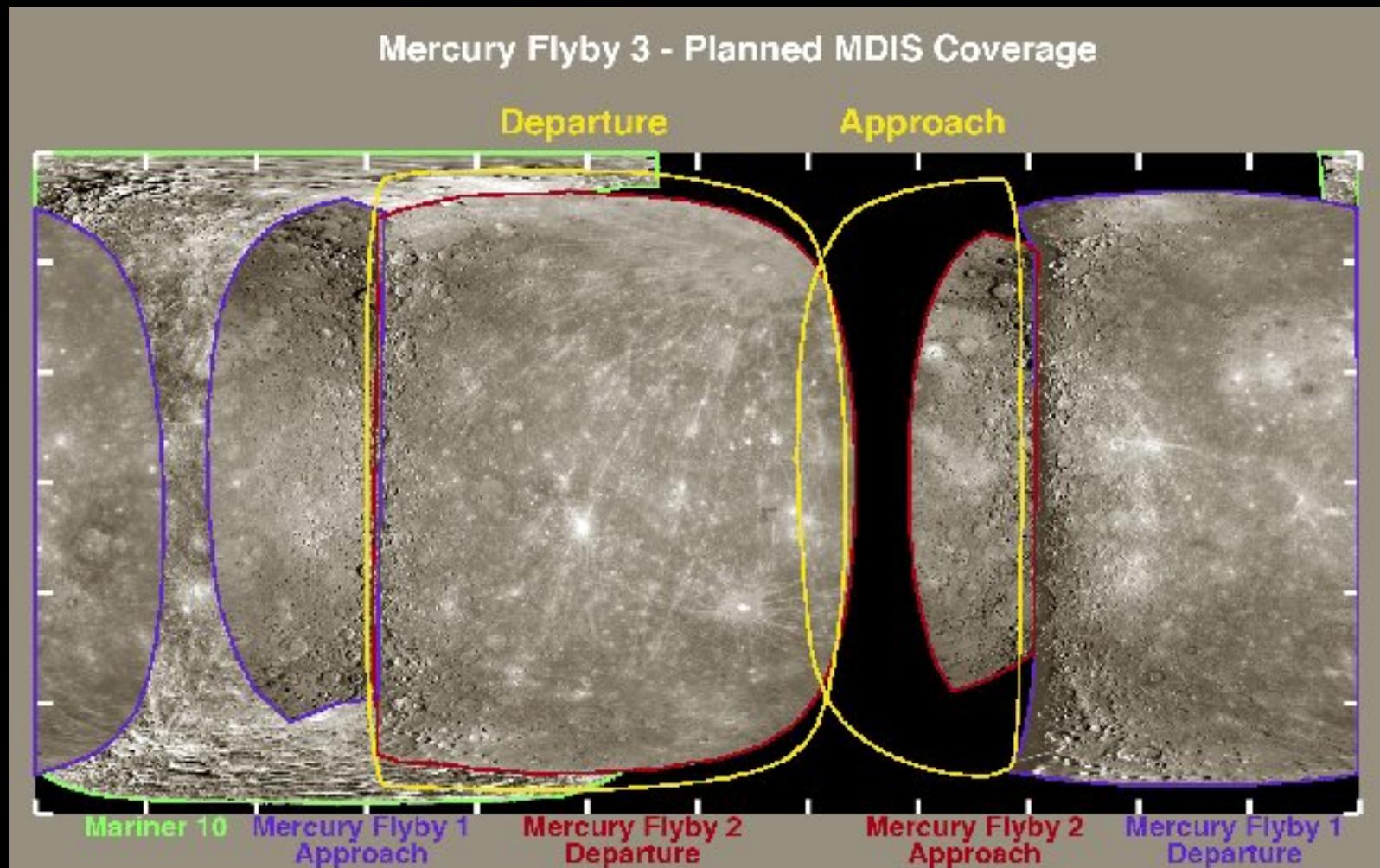


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

MESSENGER

Třetí průlet 29. září 2009



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

MESSENGER

třetí průlet 29. září 2009



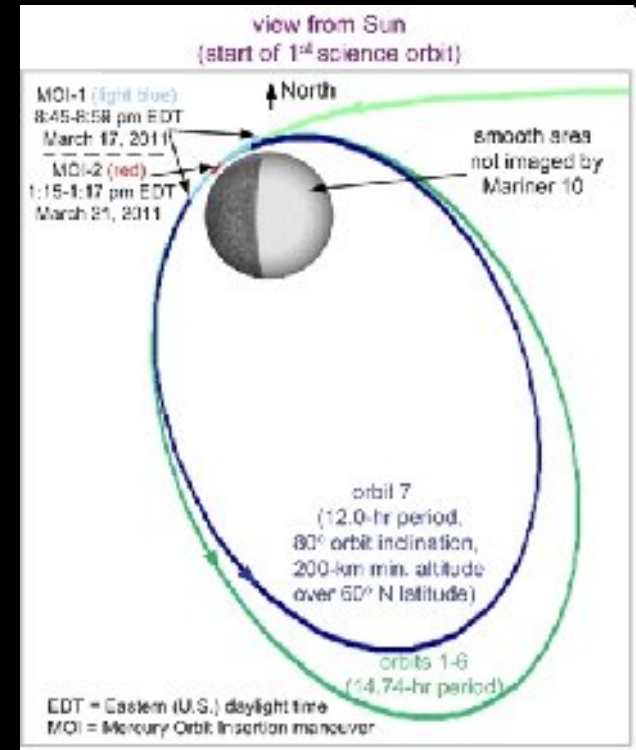
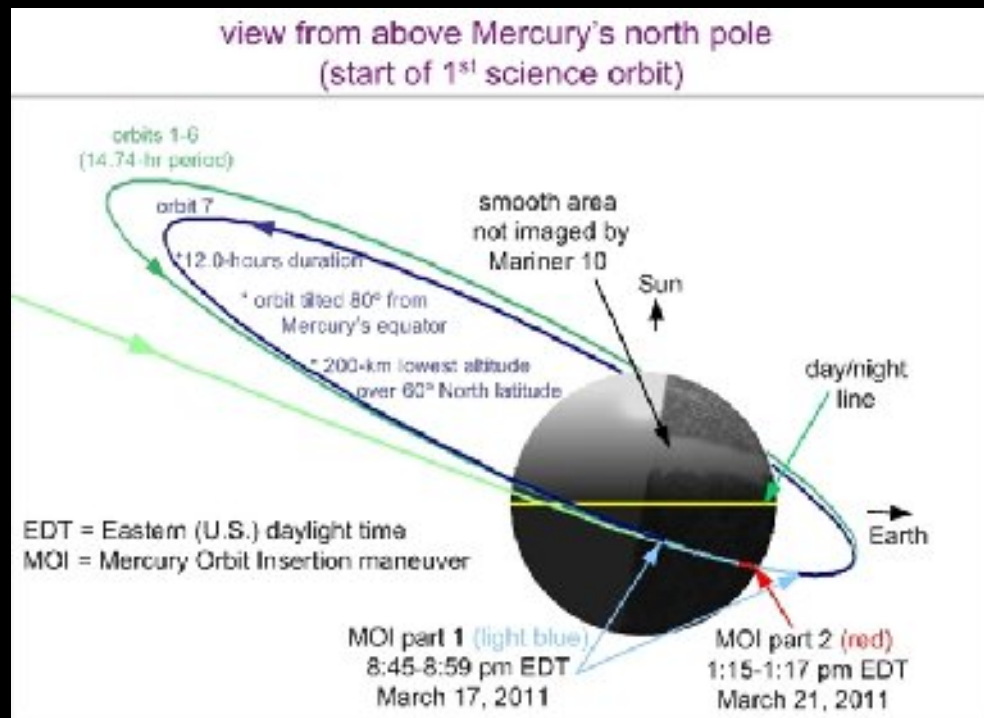
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

MESSENGER

a co dále?

- navedení na oběžnou dráhu 18. března 2011 (video)



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

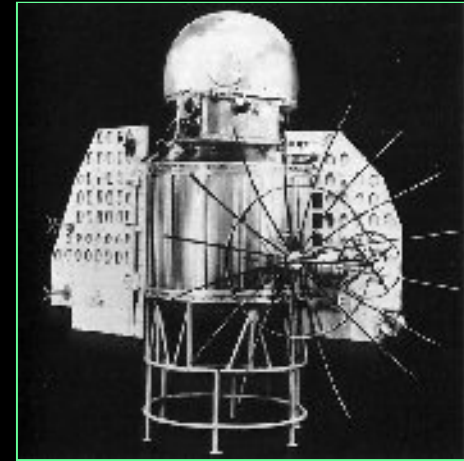
Planeta Venuše

Venus Express



Kosmický výzkum Venuše

- Sputnik – SSSR (1961-1962) – 7, 11, 12, 13...
- Venera – SSSR (1961-1983) – 1 až 16
- Mariner – USA (1962-1973) – 2, 5, 10
- Kosmos – SSSR (1964-1967) – 27, 96, 167, 359, 482
- Zond 1 – SSSR (1964)
- Pioneer Venus – USA (1978)
- Vega – SSSR (1984) – 1 a 2
- Magellan – USA (1989)
- ... průlety k jiným cílům (Galileo, Cassini, Messenger,...)
- Venuss Express – ESA (2005)



celkem 40 sond (29 SSSR, 10 USA, 1 ESA)

„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

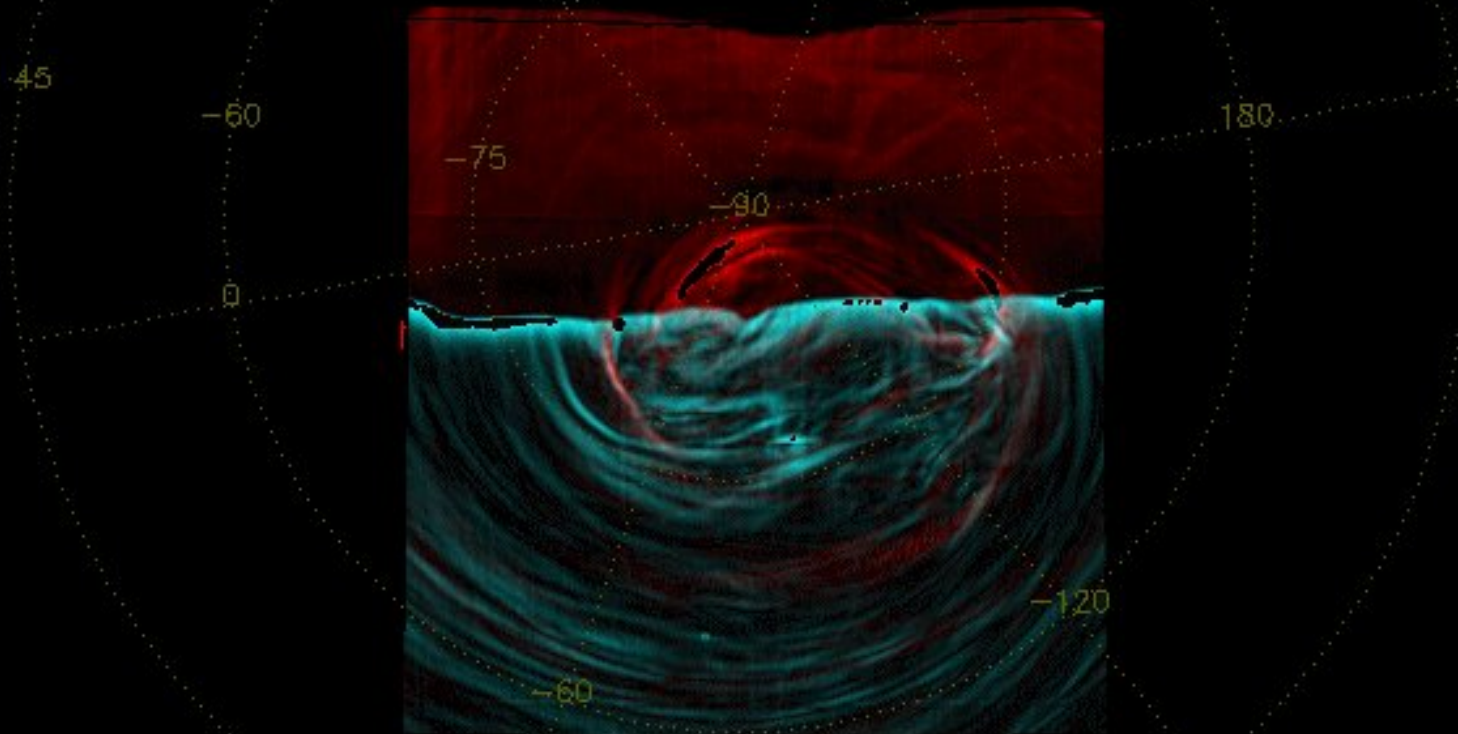
Venus Express



- **ESA (9. prosince 2005)**
- **gravitačního pole Venuše**
- **stanovován teplotní a tlakový profil atmosféry, charakteristiky ionosféry**
- **bistatický radar - je využíváno k zjišťování nerovností terénu**
- **při konjunkci se Sluncem k zjišťování vlastností sluneční koróny**
- **mise byla prodloužena do prosince 2012 (podle stavu zařízení)**

Venus Express

Zajímavé výsledky - atmosféra v polárních oblastech



VI0352_00

2007-04-07T16:41:14.362

3.8 microns

1.7 microns

„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Venus Express

Zajímavé výsledky - ztráta atmosféry a vody

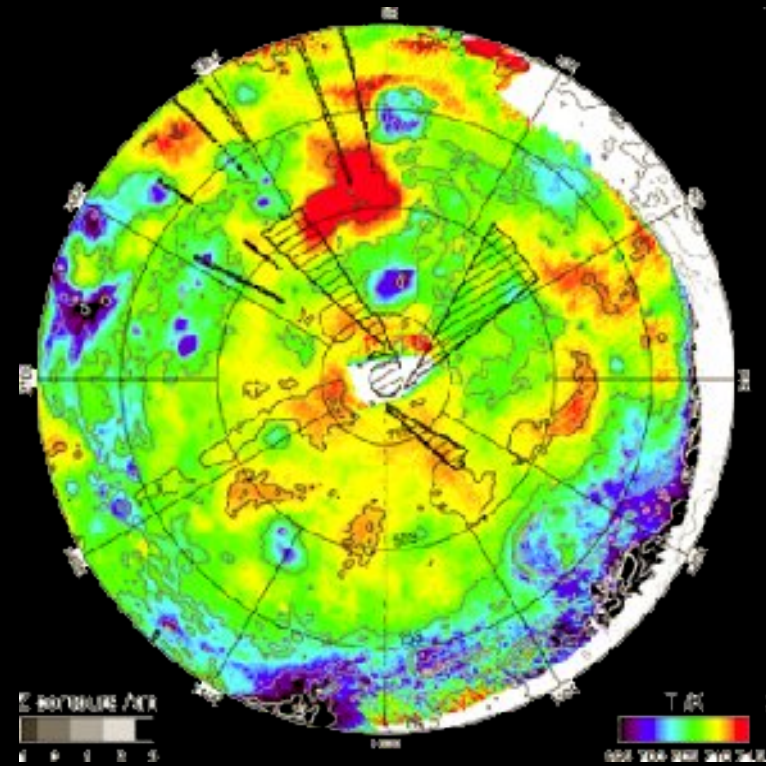


- poprvé byl zaznamenán únik částic atmosféry
- únik z denní i noční strany (většina)
- důsledek slabé magnetosféry a interakce atmosféry se slunečním větrem
- záznamy z ASPERA (analyzátor plazmatu) jasně ukazují únik atomů Vodíku a Kyslíku na noční straně v poměru 2:1...
- v atmosféře Země je 100 000 větší množství vody než na současné Venuši
- MAG: na denní straně ztráta 10^{24} vodíkových atomů za sekundu
- kde je kyslík?

Venus Express

Zajímavé výsledky - kontinenty

- první teplotní mapa jižní polokoule
- VIRTIS
- Venuše pravděpodobně v minulosti měla kůru s deskovou tektonikou a vodní oceán
- data ukazují, že oblasti vyvýšených plošin jsou historické kontinenty vzniklé vulkanickou aktivitou
- současná vulkanická aktivita nebyla pozorována (i když na Venuši jsou mladé vulkanické struktury)



Země a Měsíc

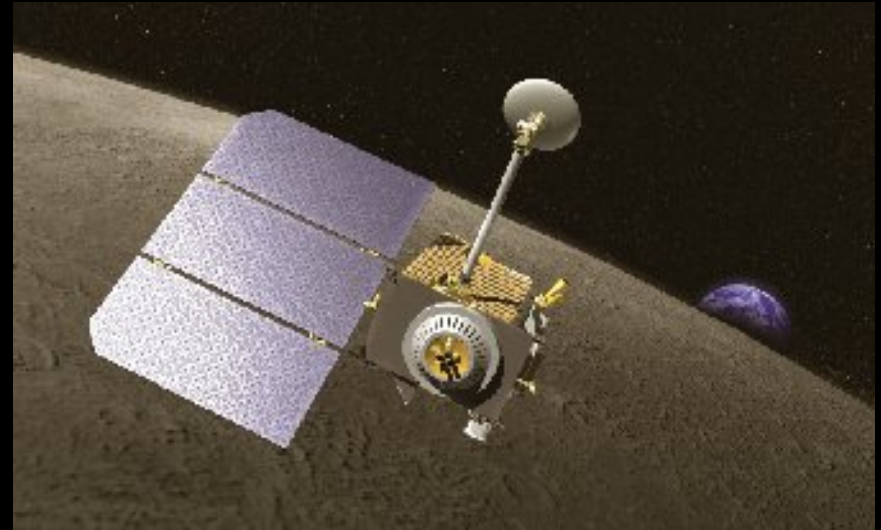
Lunar Reconnaissance Orbiter + LCROSS



LRO + LCROSS

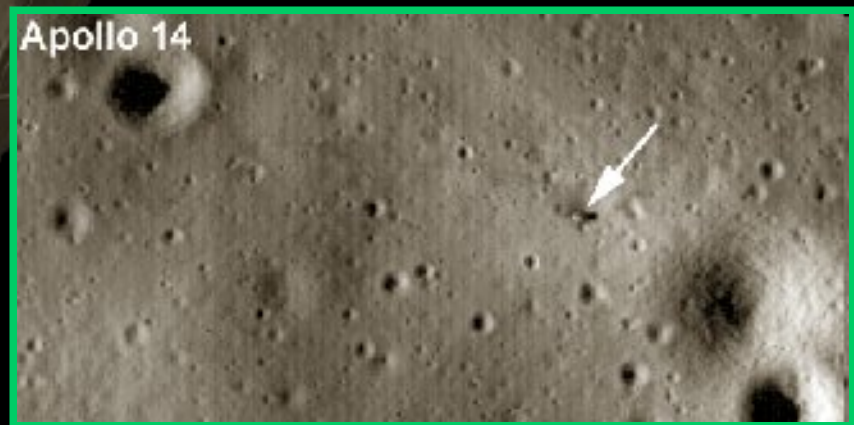
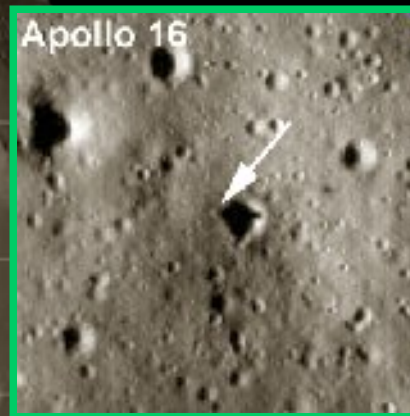
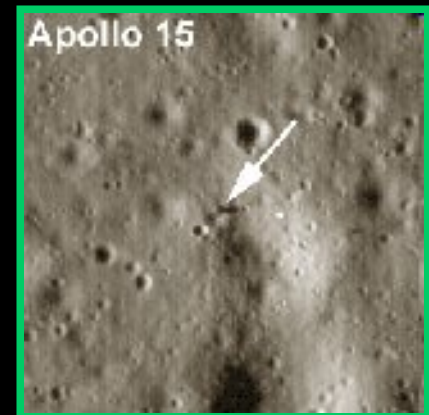
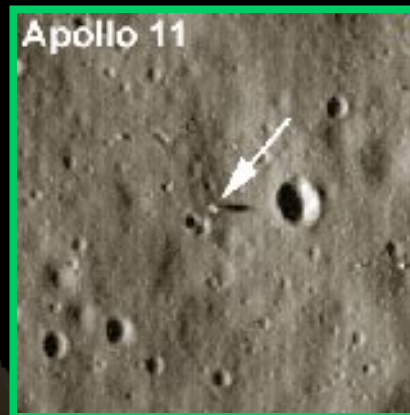
LRO

- zahájení podrobného průzkumu Měsíce (USA)
- mapování povrchu (přistávací místa, 1 m rozlišení), členitost povrchu, radiační prostředí, suroviny, voda, ISRU
- odstartovala 18.6. 2009 raketou Atlas, přímá dráha k Měsíci (3-4 dny)



LRO + LCROSS

LRO a 40. výročí Apollo

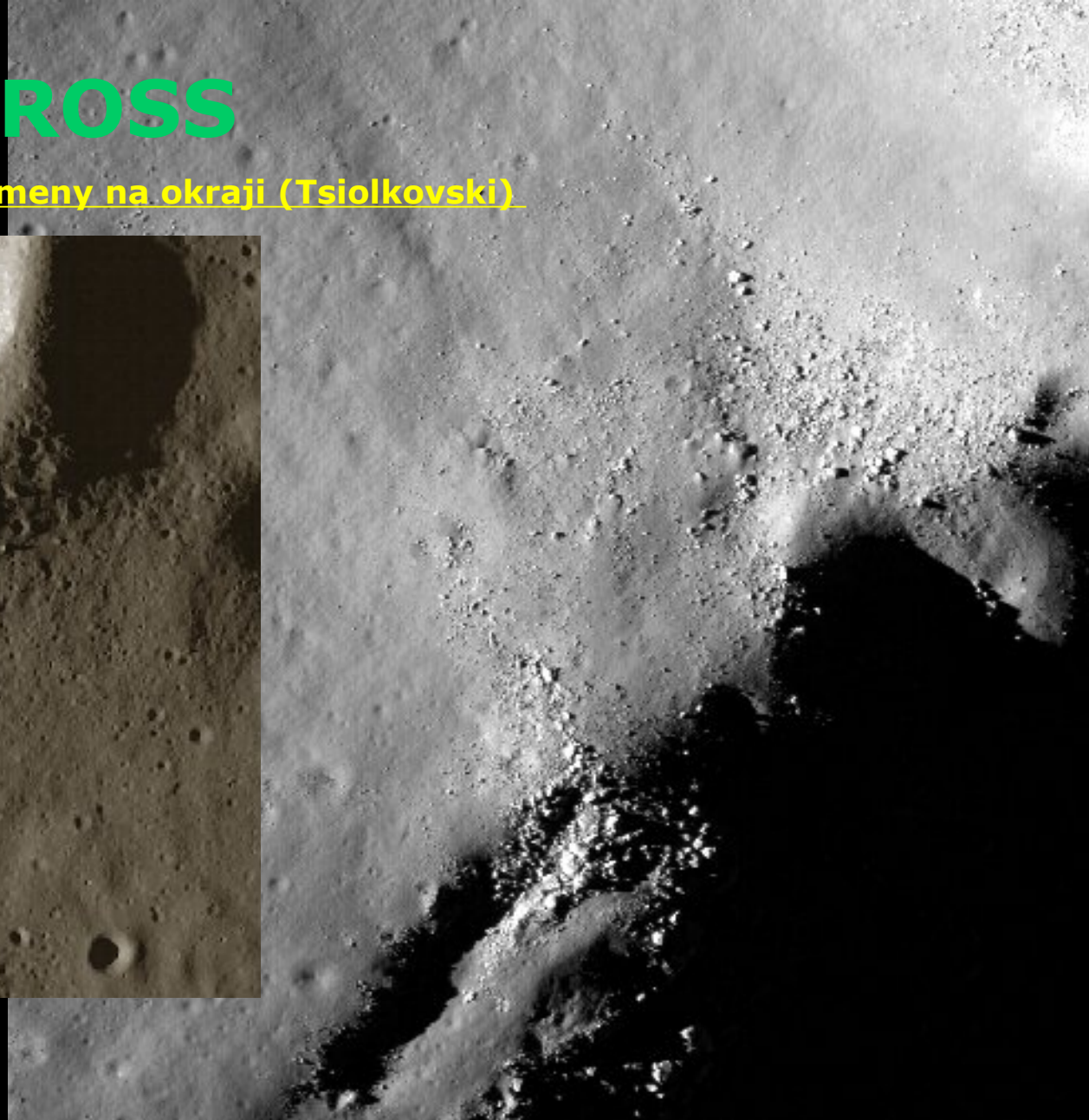
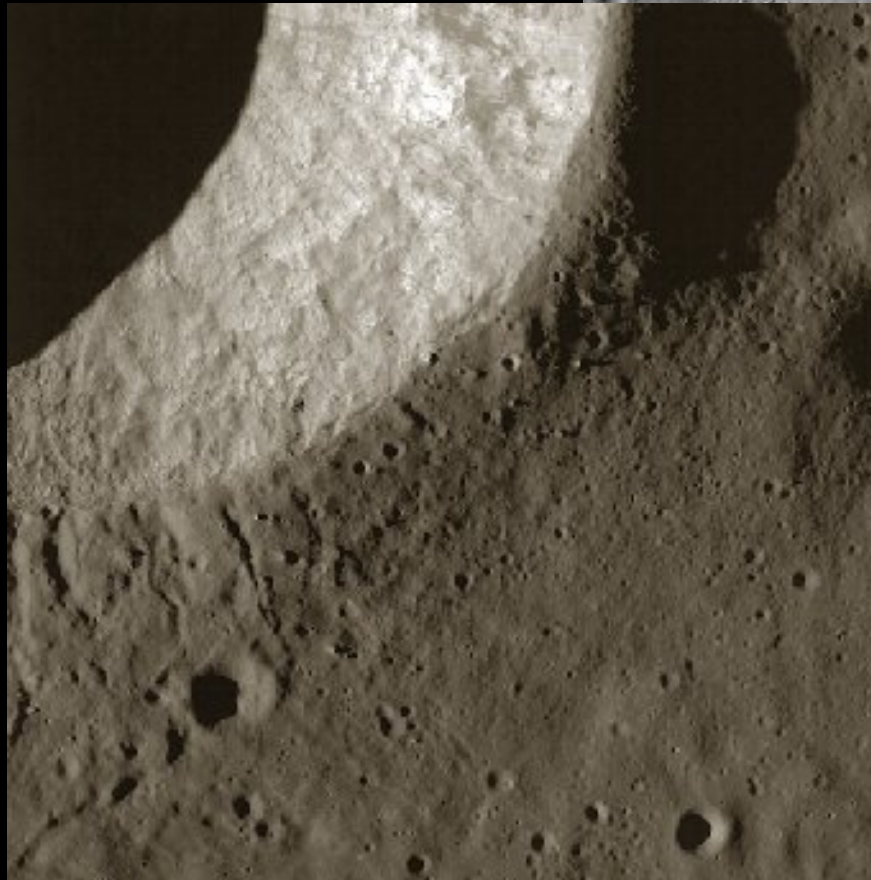


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

LRO + LCROSS

LRO - Milichius A + kameny na okraji (Tsiolkovski)



„Sluneční soustava pod dohledem“
Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

LRO + LCROSS

LRO - Erlanger (87 N, 28.6 E; 10 km)

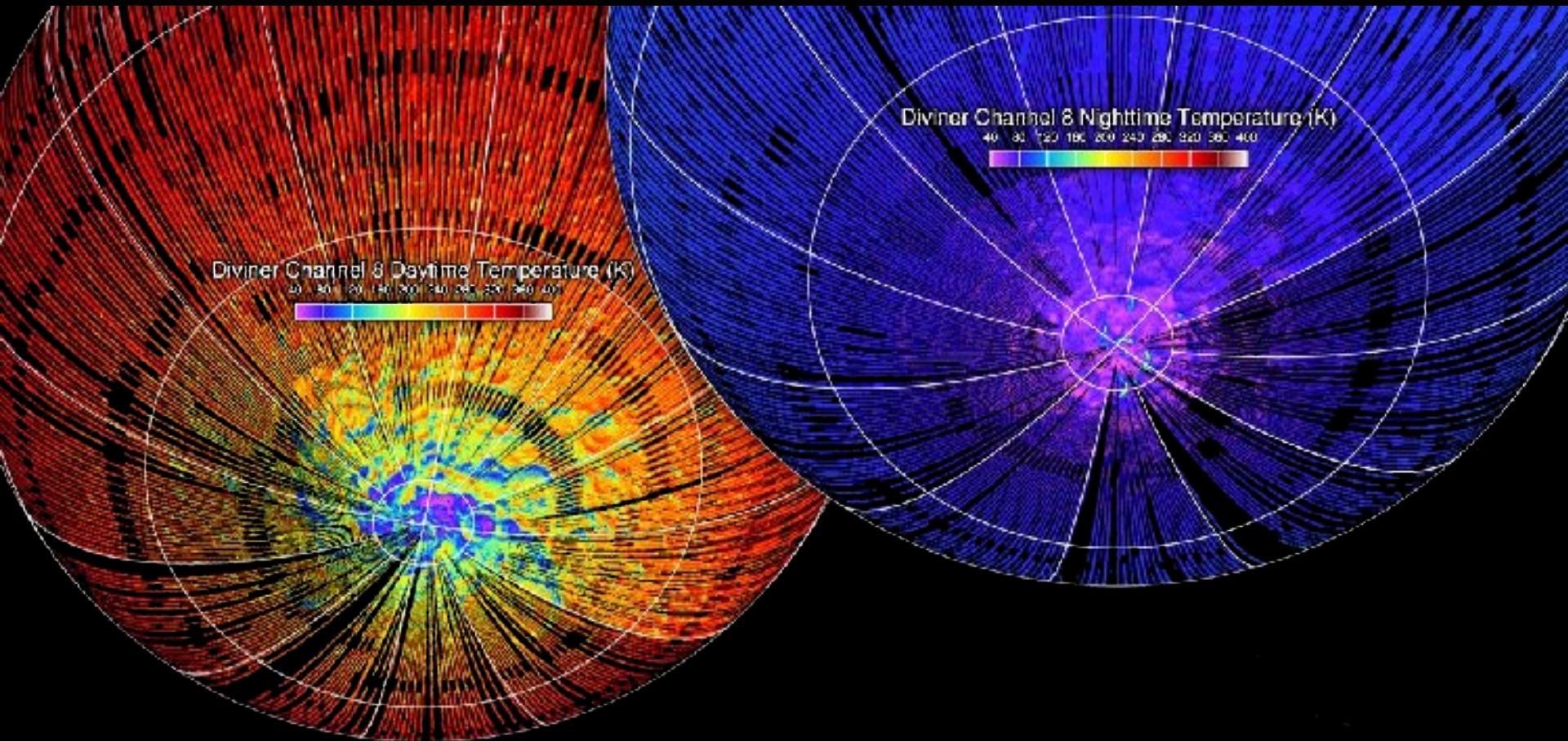


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

LRO + LCROSS

LRO - teplotní mapa jižního pólu měsíce (den, noc)



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

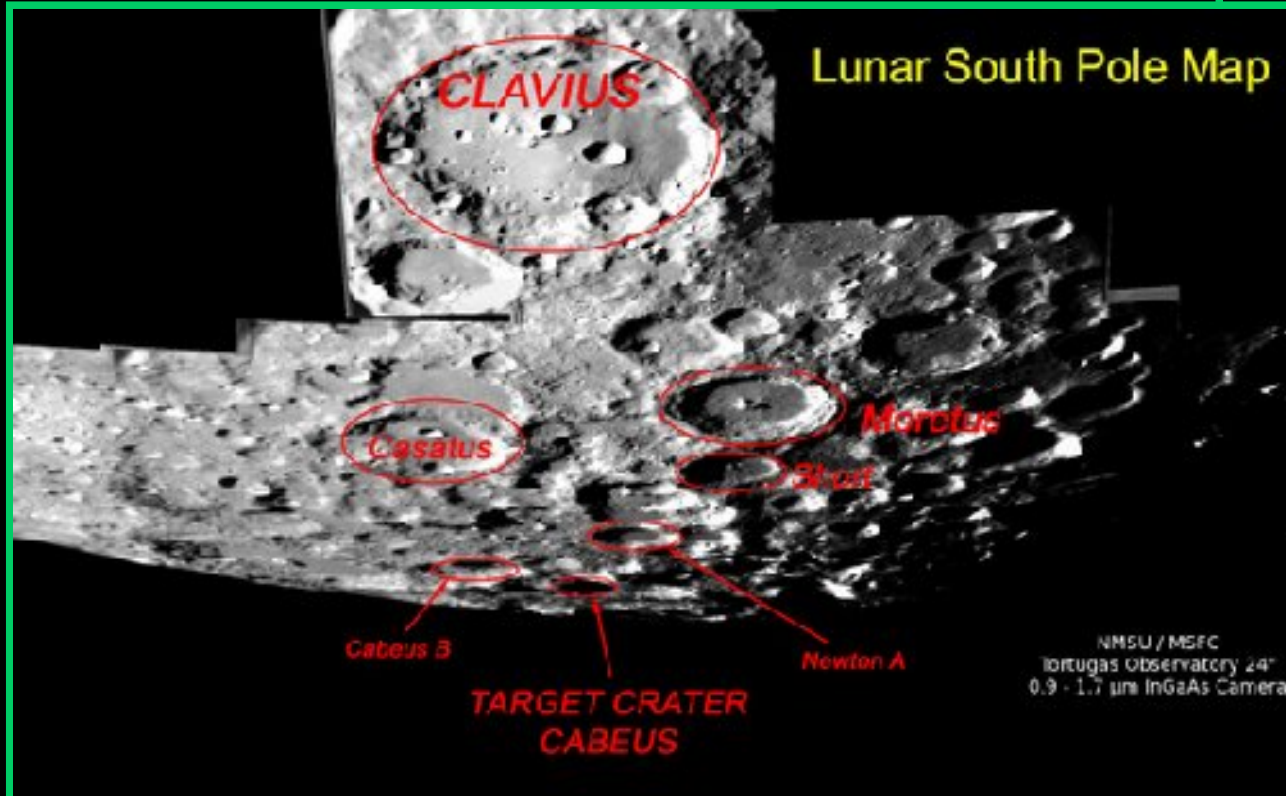
LRO + LCROSS

LCROSS

- **LCROSS (dodatečný měsíční impaktor, využití kapacity nosiče)**
- **zůstane spojený s posledním stupněm rakety, primárním impaktorem je tento stupeň, LCROSS jej řídí**
- **po dvou obletech po protáhlé elipse kolem Země, dojde k nasměrování do oblasti jižního pólu Měsíce, dojde oddělení objektů, tyto narazí na povrch s odstupem asi 10 min**



LRO + LCROSS



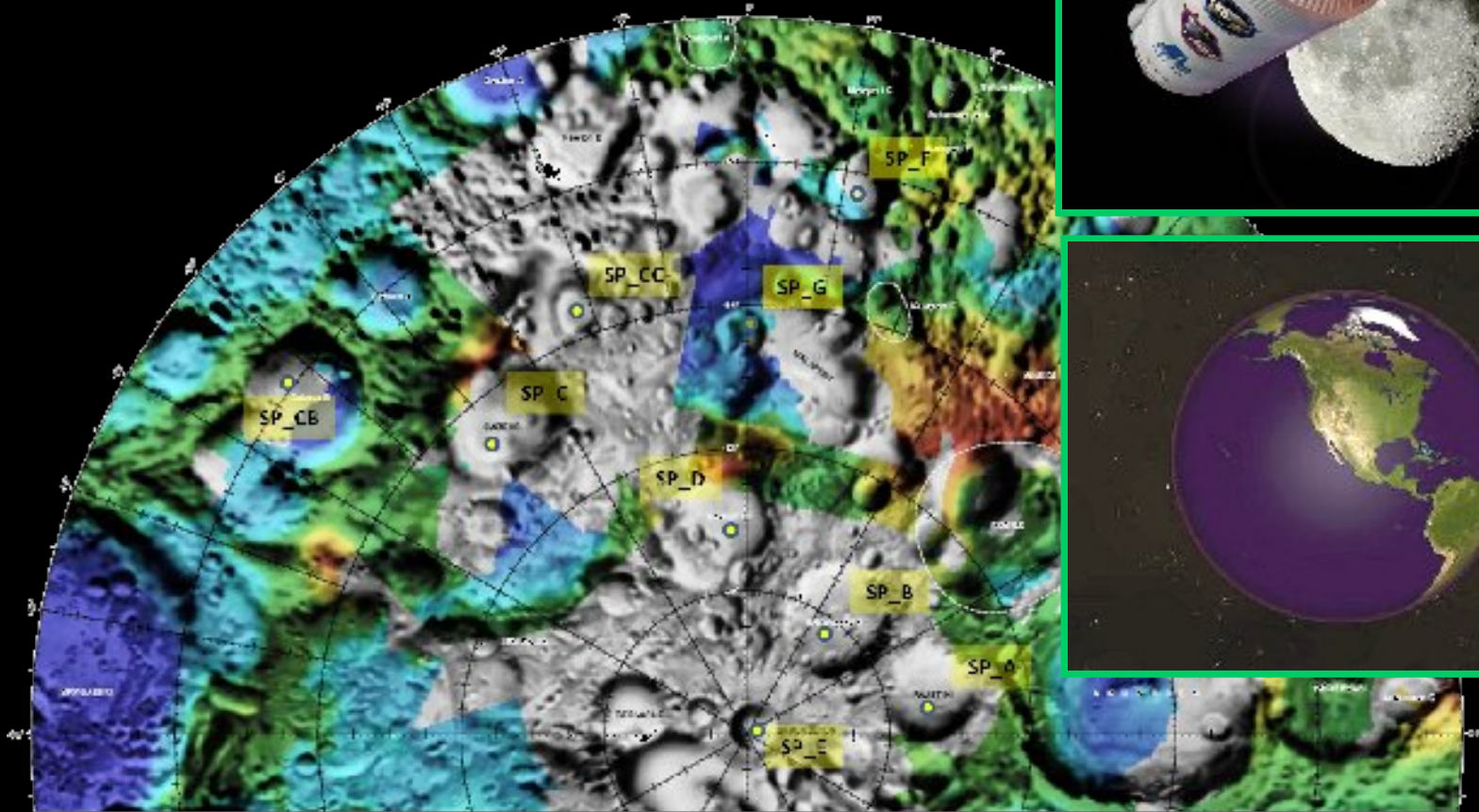
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

LRO + LCROSS

dopadová oblast

- CABEUS, 9.10. 2009, 13:30 SELČ



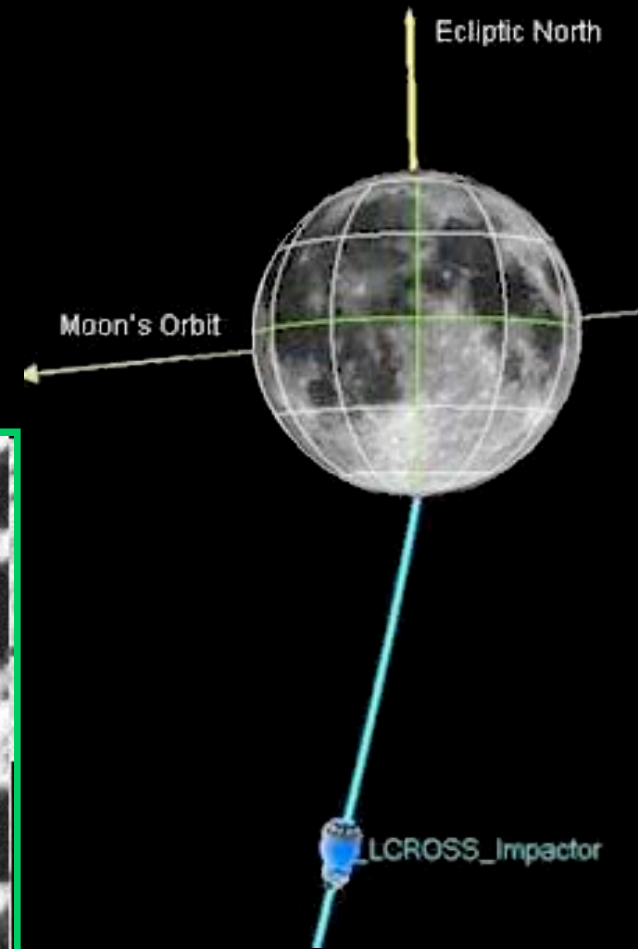
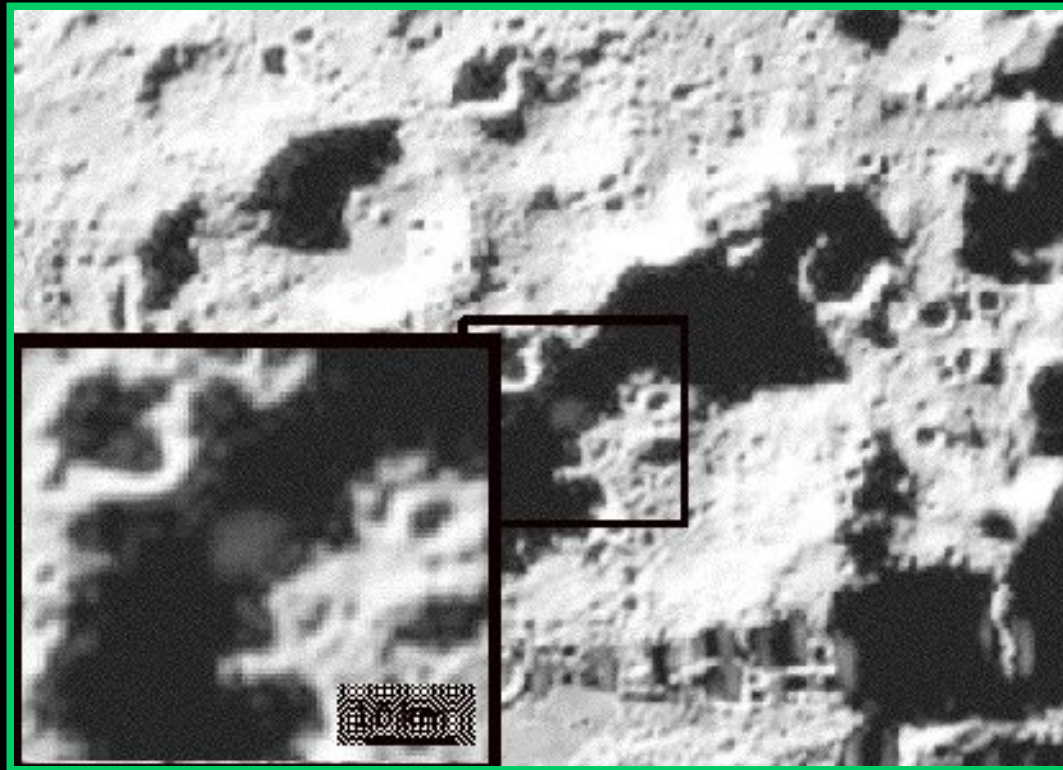
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

LRO + LCROSS

dopadová oblast

- CABEUS, 9.10. 2009, 13:30 SELČ



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

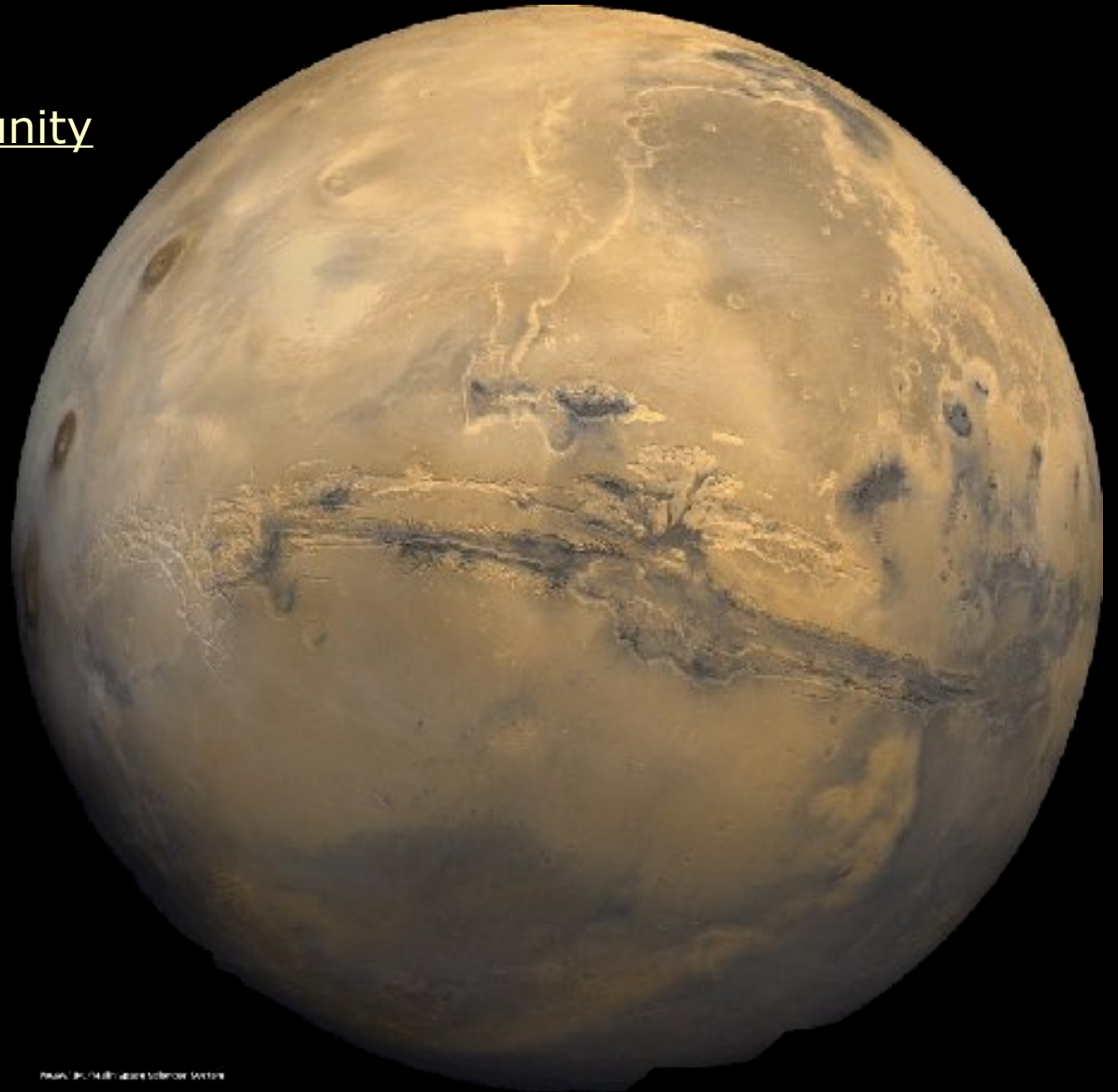
Planeta Mars

Mars Odyssey

Mars Express

MER: Spirit, Opportunity

MRO



Kosmický výzkum Marsu



- Sputnik – SSSR (1961-1962)
- Venera – SSSR (1960-1996)
- Mariner – USA (1964-1971) – 3, 4, 6, 7, 8
- Kosmos – SSSR (1961)
- Viking 1 a 2 – USA (1975)
- Fobos – SSSR (1988)
- Mars Observer, MGS, Mars Pathfinder, – USA (1992-1996)
- Nozomi – Jap. (1998)
- Mars Climate Orbiter, Mars Polar Lander, 2001 Mars Odyssey, Mars Express, MER, Mars Reconnaissance Orbiter, Phoenix

celkem 39 startů (18 SSSR, 19 USA, 1 ESA, 1 Jap.)

Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Odyssey

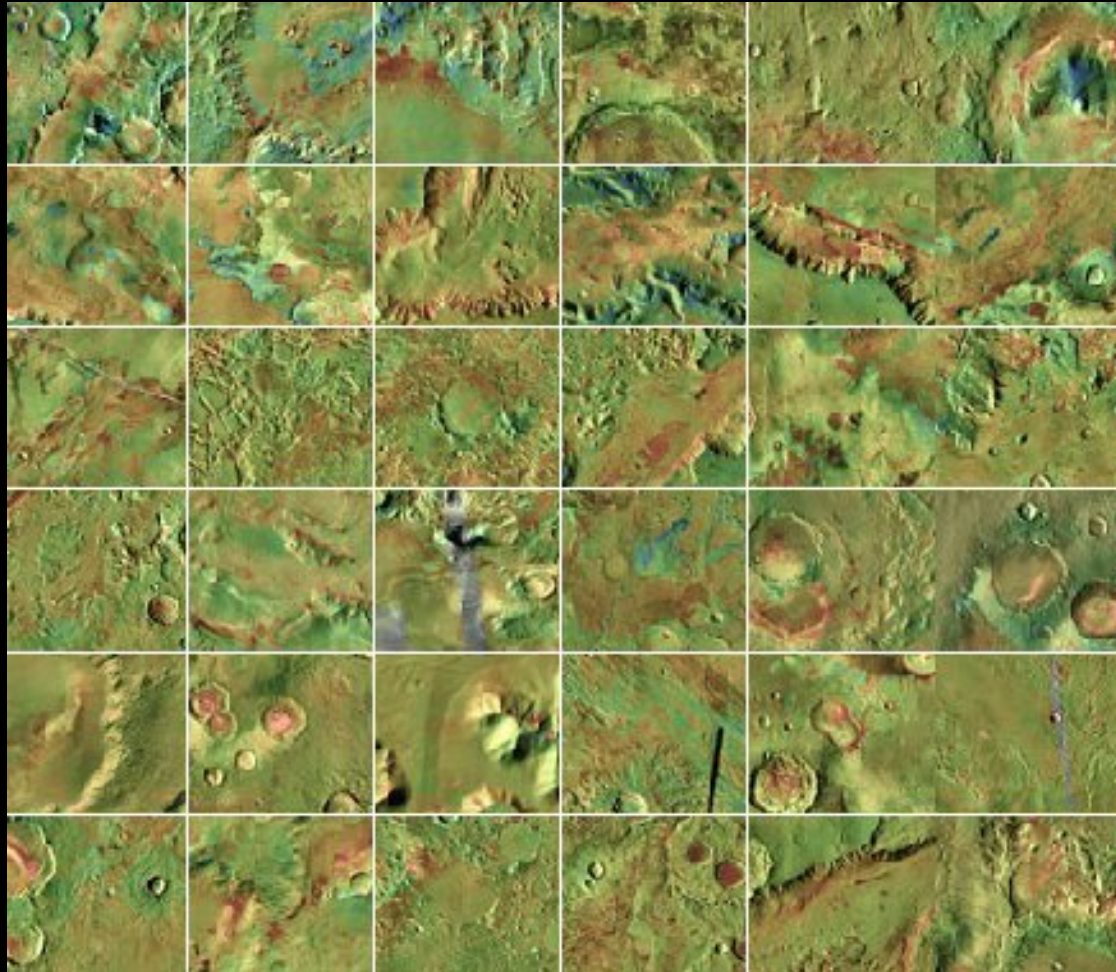
- USA (7. dubna 2001)
- přilet k Marsu 24.10.2001
- od února 2002 do července 2004 vlastní vědecký výzkum (primární mise)
- prodloužená mise plus retranslace pro jiné sondy dodnes



Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Odyssey

□



místo pro
přistání MSL

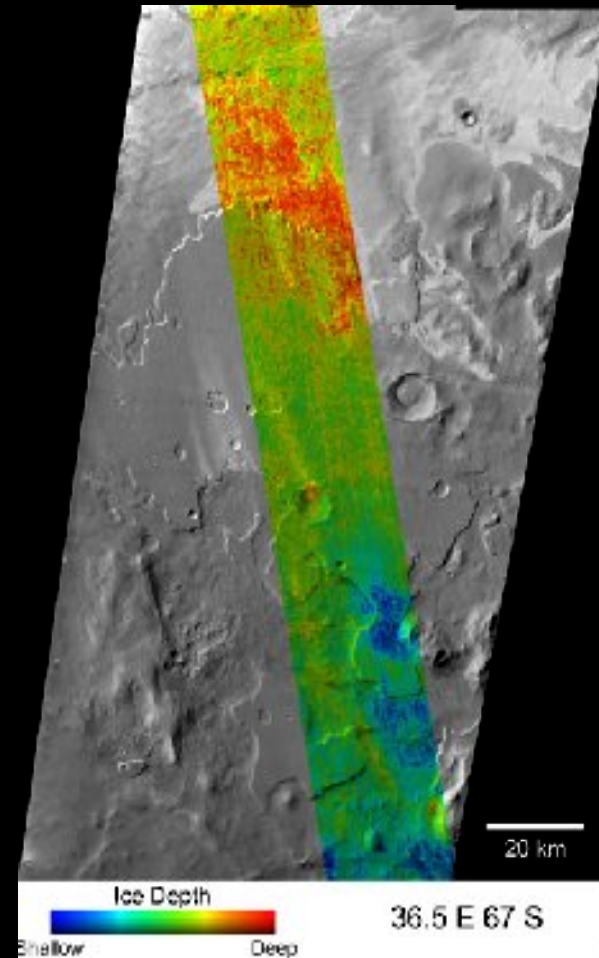
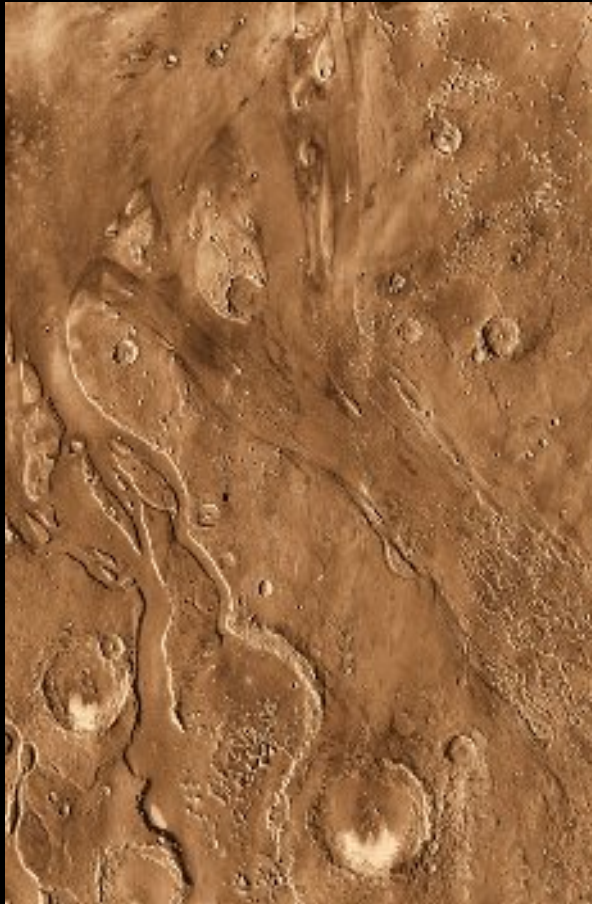
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Odyssey

- povodněmi modifikovaný terén a hloubka ledu



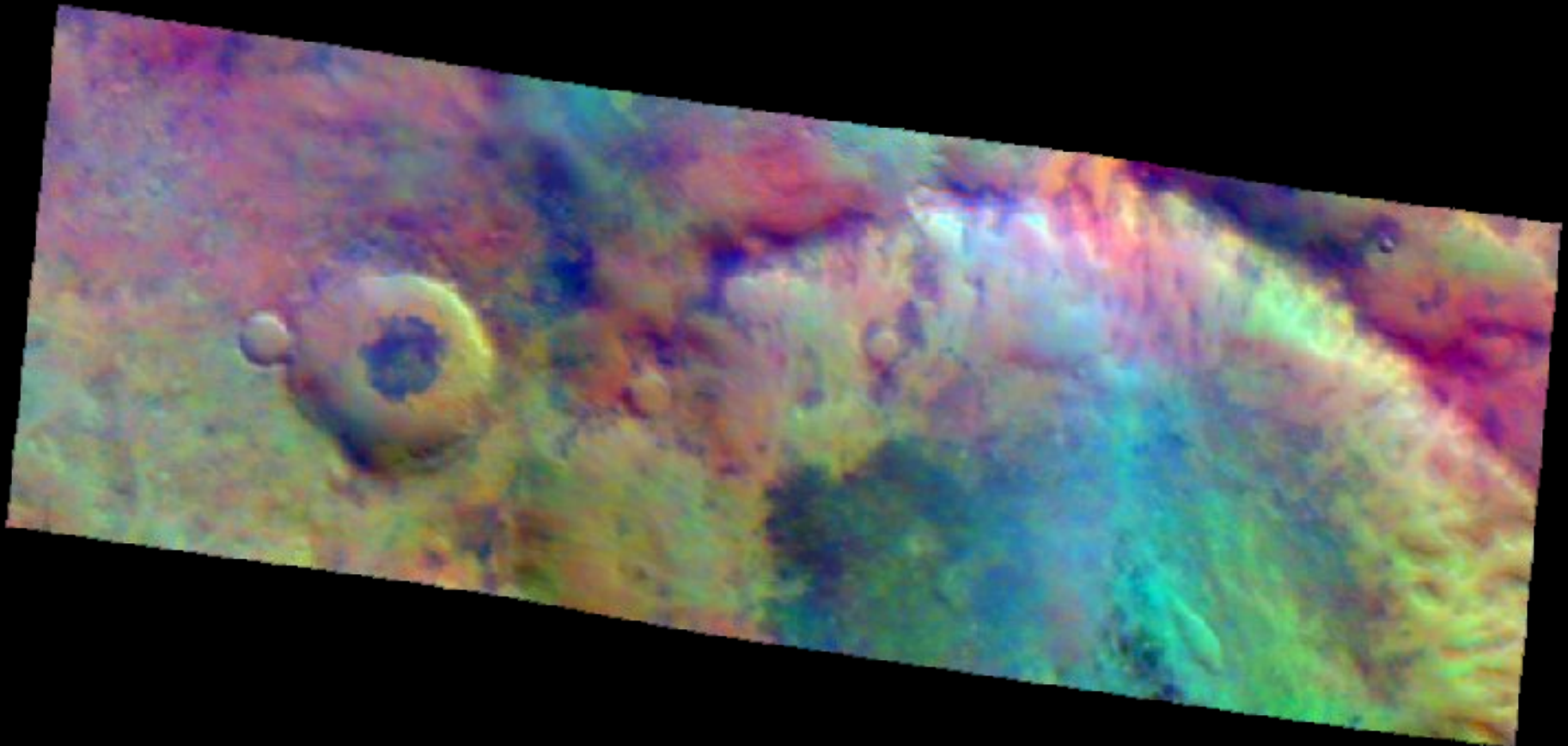
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Odyssey

- 9. června 2009 byla dokončena pomalá změna dráhy (30.9. 2008) - sonda se dívá "pod sebe" v 15:45 LT



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

Mars Express

- ESA (2.června.2003 – pracuje stále)
- pouzdro Beagle 2 (nepodařilo se získat signál)
- přílet k Marsu 25. prosince 2003

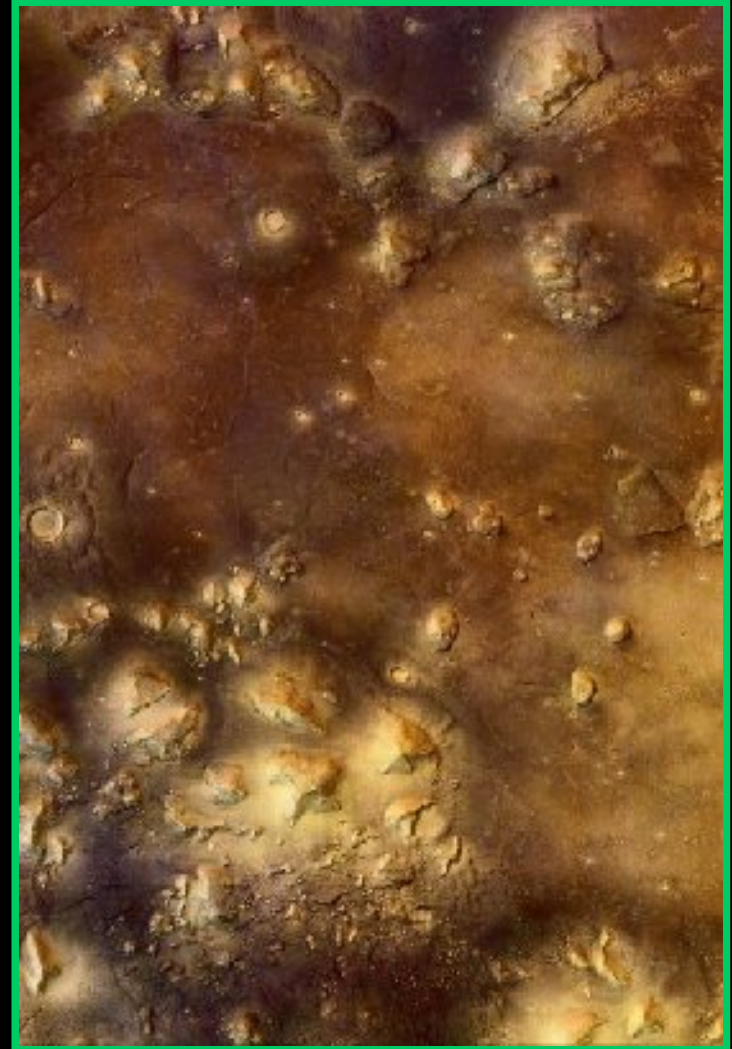
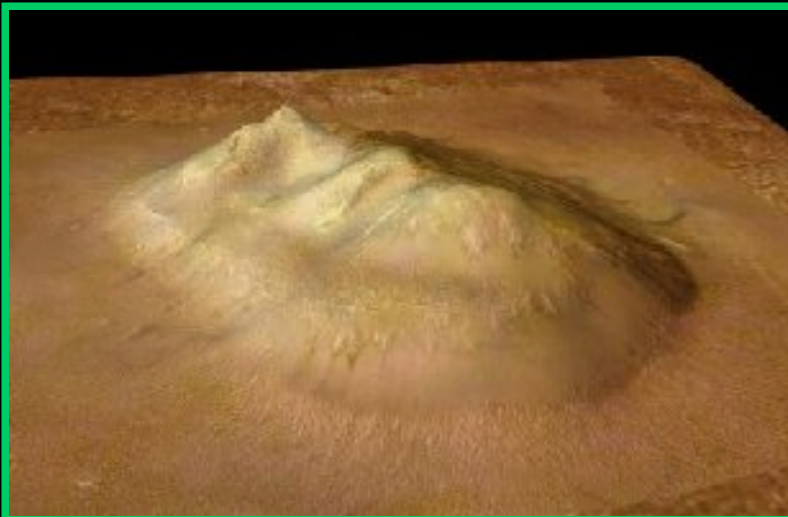
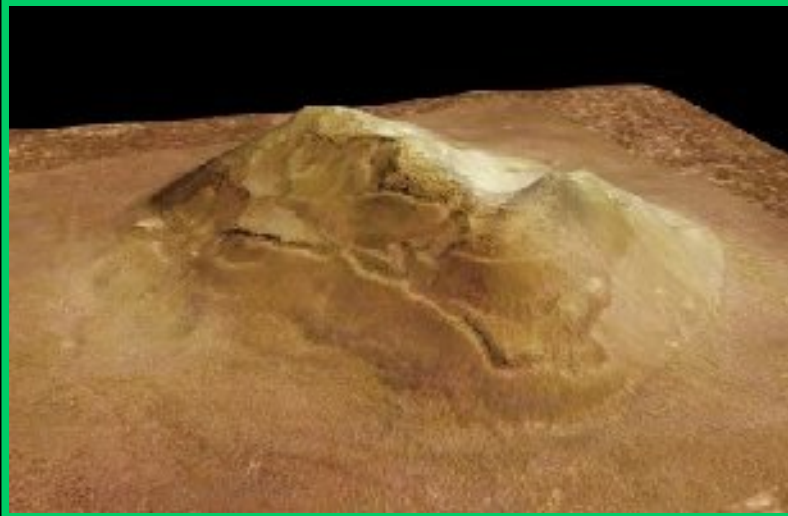
7 vědeckých přístrojů

ASPERA	<i>Energetic Neutral Atoms Analyser</i>
HRSC	<i>High/Super Res. Stereo Colour Imager</i>
MaRS	<i>Mars Radio Science Experiment</i>
MARSIS	<i>Subsurface Sounding Radar/Altimeter</i>
OMEGA	<i>IR Mineralogical Mapping Spectrometer</i>
PFS	<i>Planetary Fourier Spectrometer</i>
SPICAM	<i>Ultraviolet and Infrared Atmospheric Spectrometer</i>



Kosmický výzkum Marsu

Mars Express



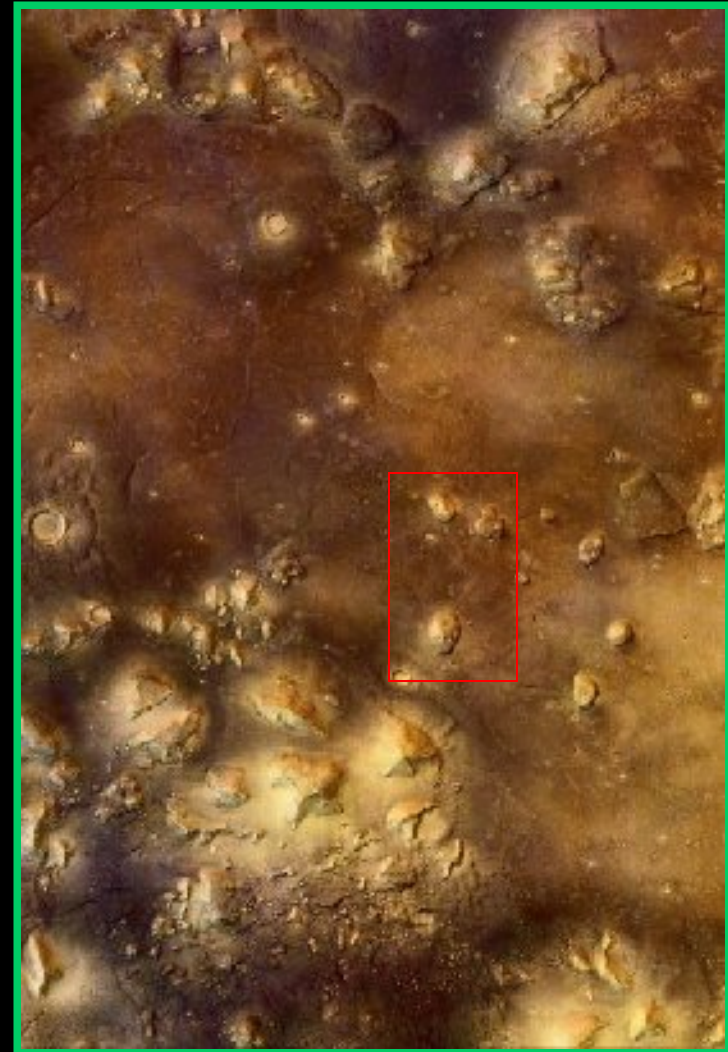
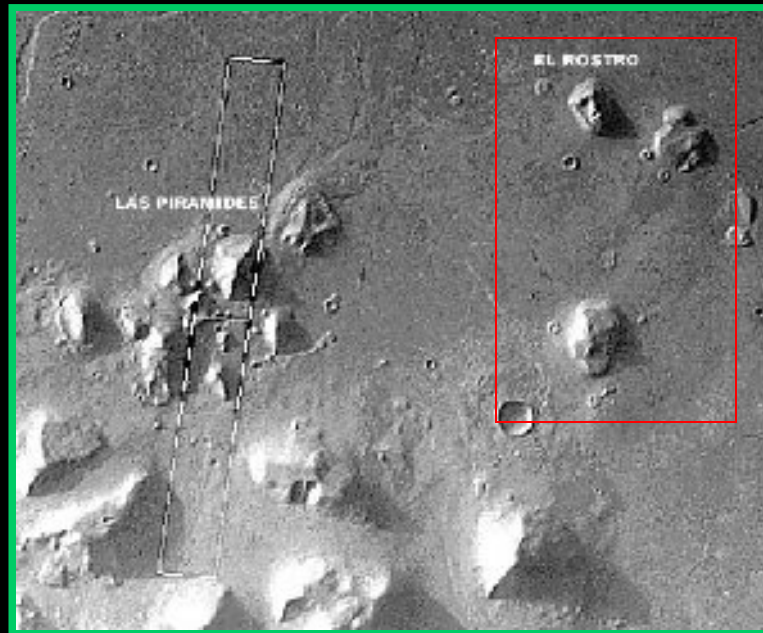
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

Mars Express

Viking



Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Eploration Rovers

USA

byly vypuštěny

(Spirit) 10.6.2003 a (Opportunity) 8.7.2003

Spirit přistál v kráteru Gusev 4.1.2004,

Opportunity přistál na planině Meridiani 25.1.2004

mise obou vozítek měla původně trvat 90 Solů
marsovských dní

k dnešnímu dni mají sondy za sebou

Spirit 2100 solů (+2010)

Opportunity 2080 solů (+1990)



Kosmický výzkum Marsu

2001 Mars Eploration Rovers

▪ Spirit

krátce po solu 1900 uvázl v sypkém nesoudržném terénu, navíc patrně zavěšen na skaním výběžku, a dodnes se jej přes enormní úsilí nepodařilo vyprostit

▪ Opportunity

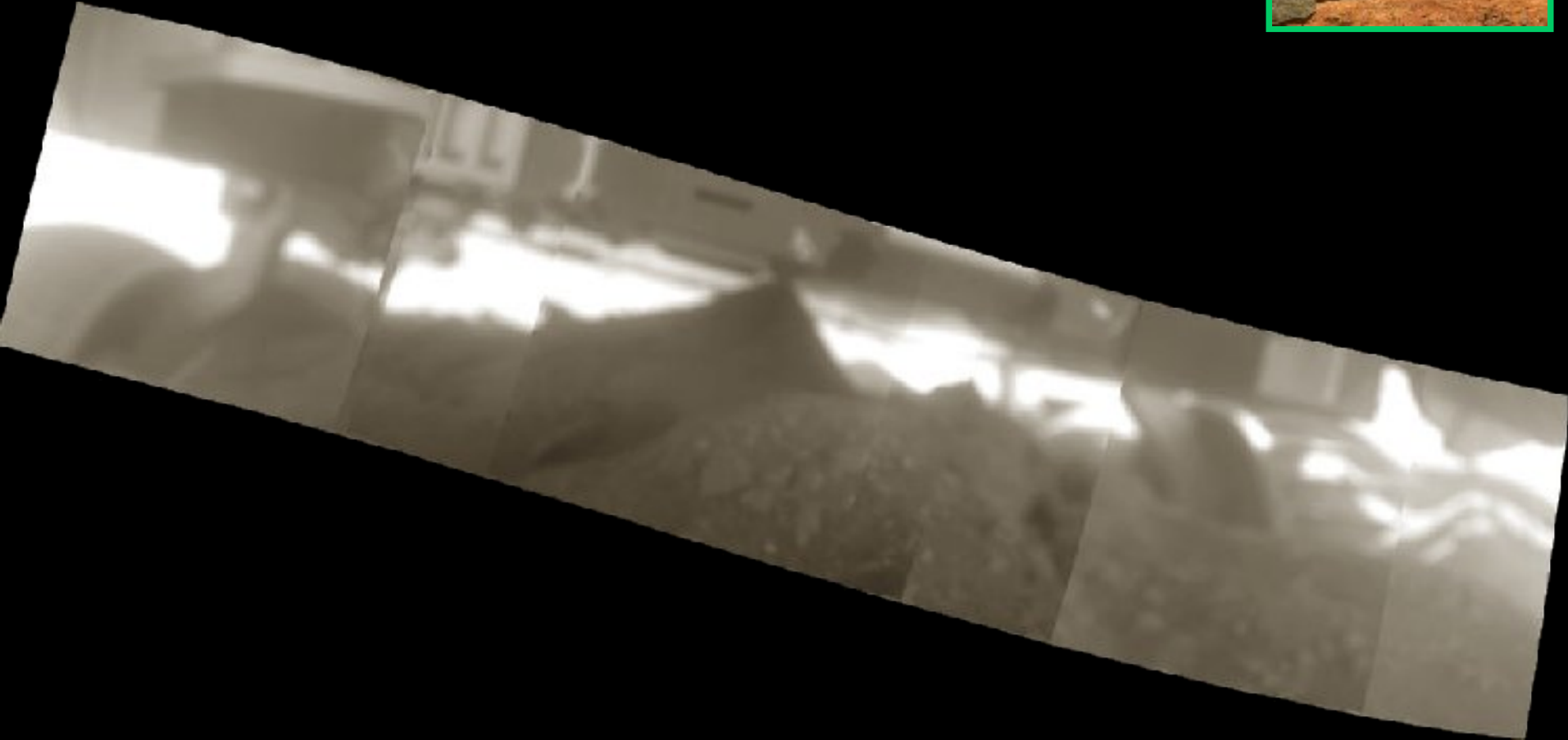
2009-07-23 až 2009-07-28 (soly 1954 až 1959)

je stále v pohybu a zatím posledním velmi zajímavým objevem je nález dvojice meteoritů, patrně pocházejících z jednoho kusu původního tělesa



Kosmický výzkum Marsu

MER - Free Spirit



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

MER - Free Spirit

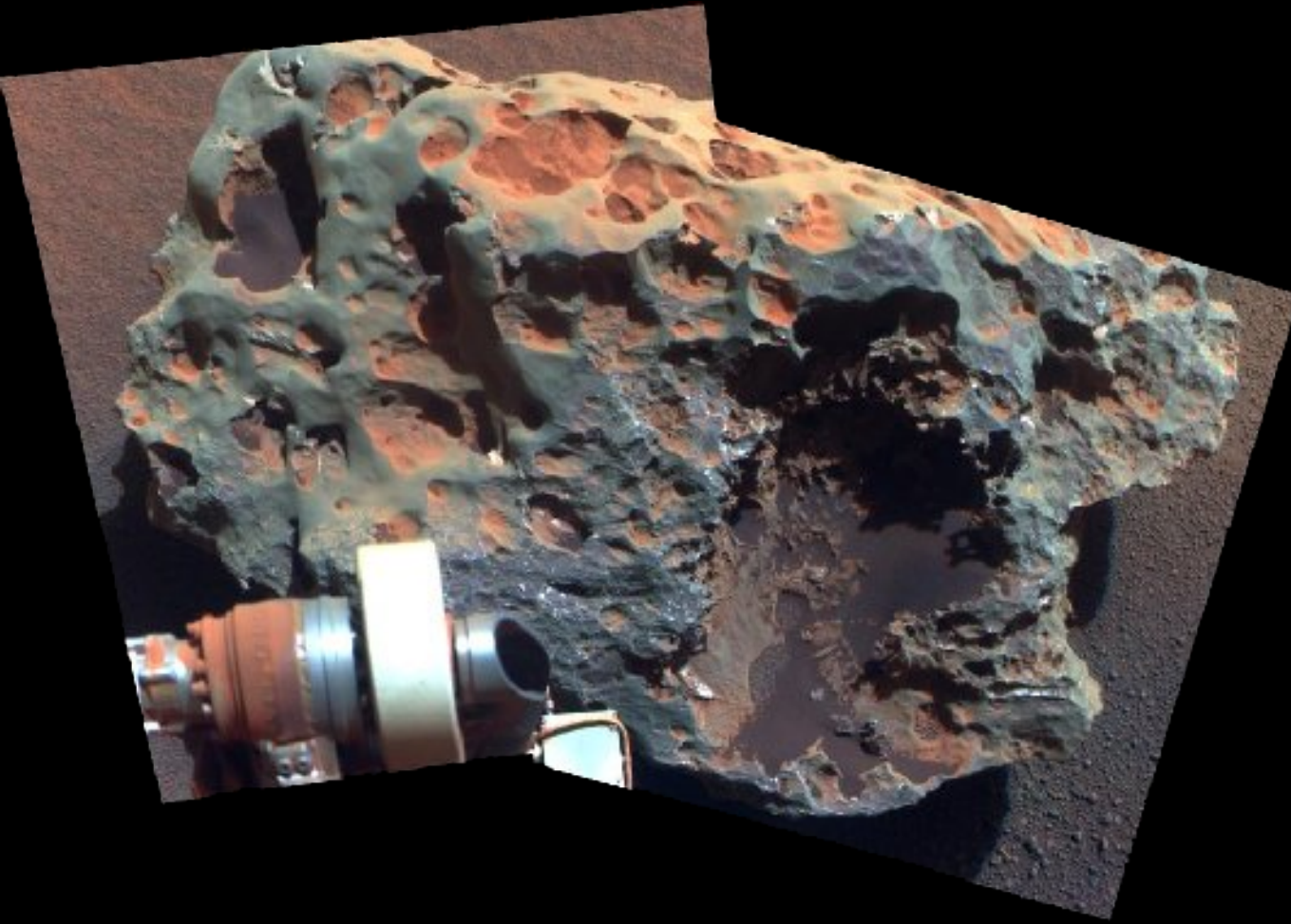


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

MER - Opportunity - meteorit Block Island



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu

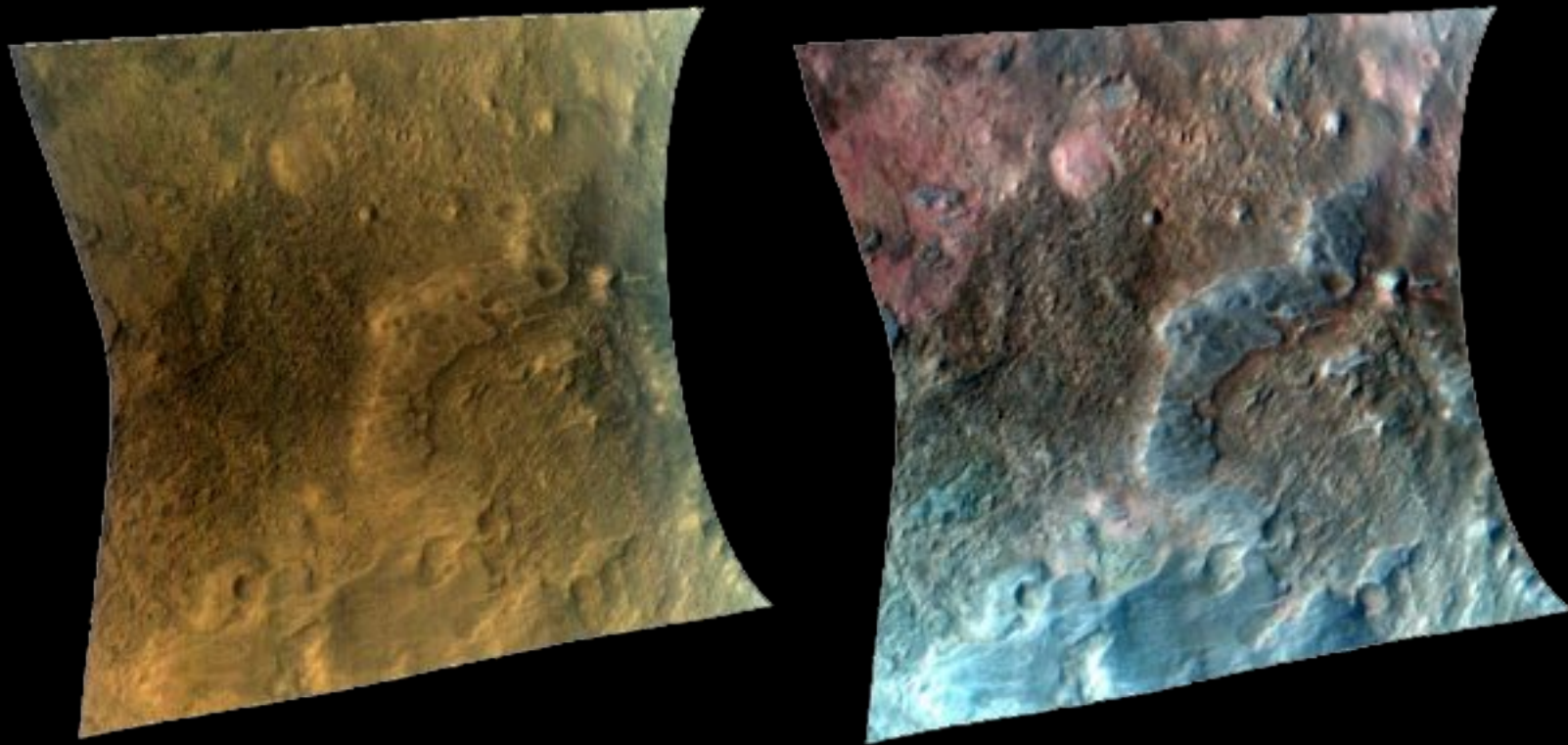
Mars Reconnaissance Orbiter

- USA, byl vypuštěn 12. srpna 2005
- 10. března 2006 přílet k Marsu
- hi. res. polychromatická kamera HiRISE
- monochromatická širokoúhlá kamera CTX
- širokoúhlá globální barevná kamera MARCI
- zobrazující spektrometr CRISM
- radiometr MCS [=Mars Climate Sounder]
- radiolokátor SHARAD [=Shallow Radar]
- 3 technické experimenty: prototyp retranslačního a navigačního zařízení Electra a povrchu planety; optická navigační kamera ONC, prototyp komunikačního zařízení pracujícího v pásmu K_a



Kosmický výzkum Marsu

Mars Reconnaissance Orbiter



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Asteroidy a komety

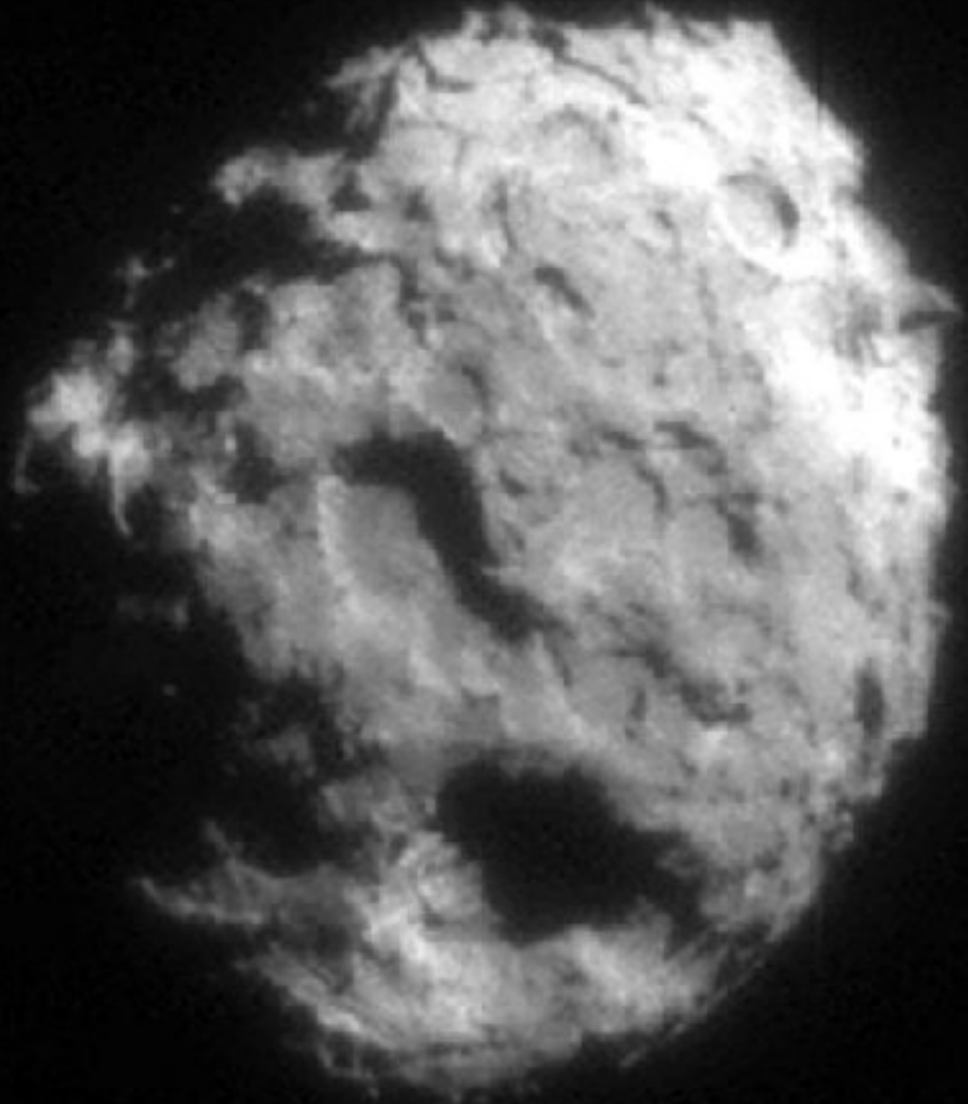
EPOXI

Stardust-NEXT

Hayabusa

Dawn

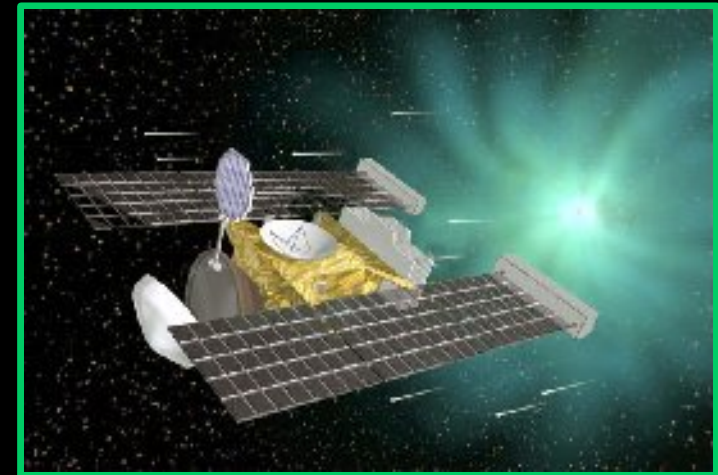
Rosetta



Stardust Sample Return

Stardust NEXT

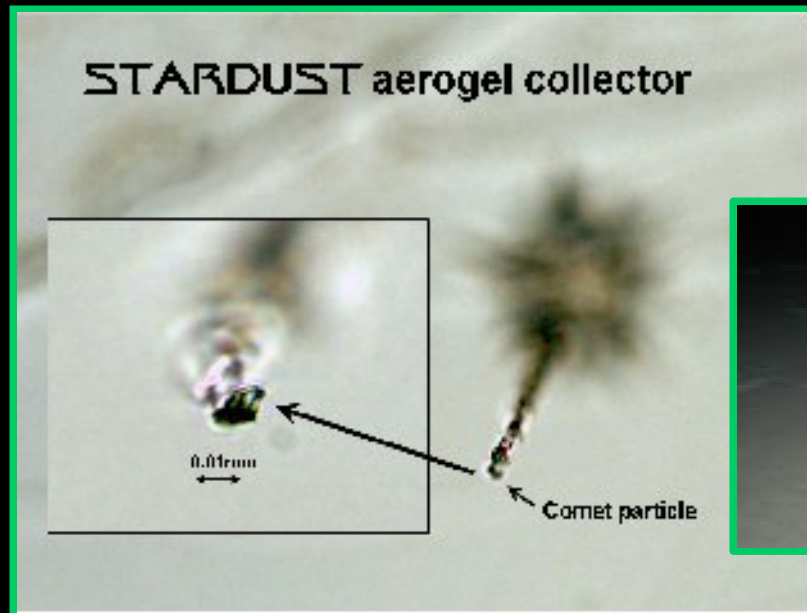
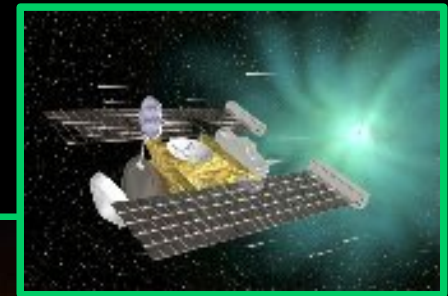
- JPL + NASA (Discovery)
- vypuštěna 7. února 1999
- úkol - studium mezihvězdného a kometárního prachu (81P/Wild)
- návrat vzorků na Zemi pro podrobné studium (chemické, atomární, izotopové složení, biologické a mineralogické vlastnosti, velikost částic)



Stardust Sample Return

Stardust NEXT

- přiblížení k 81P proběhlo 2. lednu 2004 (300 km, 6,1 km/s)
- 6 hodin po průletu kolem jádra byla ukončen sběr vzorků
- návrat pouzdra proběhl 15. ledna 2006



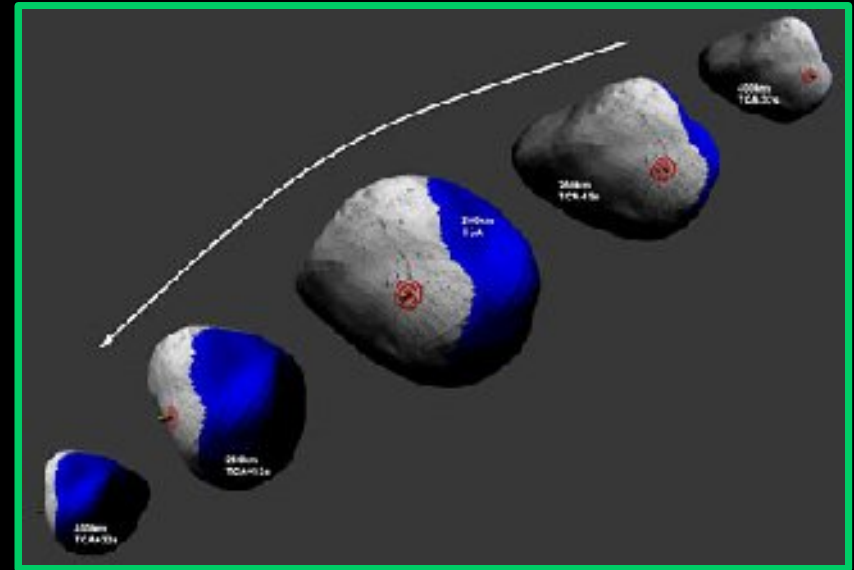
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Stardust NEXT

Stardust NEXT

- dalším cílem sondy Stardust bude kometa 9P/Tempel
- 14. únoru 2011 mine jádro komety o přibližně 200 kilometrů
- pohled na kráter, vytvořený impaktorem sondy Deep Impact
- sledování částí komety, které zůstaly přístrojům Deep Impact skryty
- spolupráce s pozemskými observatořemi
- možnost srovnání dvou komet stejnými přístroji 81P/Wild a 9P/Tempel
- analýzu jedné komety 9P/Tempel v různých částech dráhy (-1 den před respektive 39 dní po přísluní)

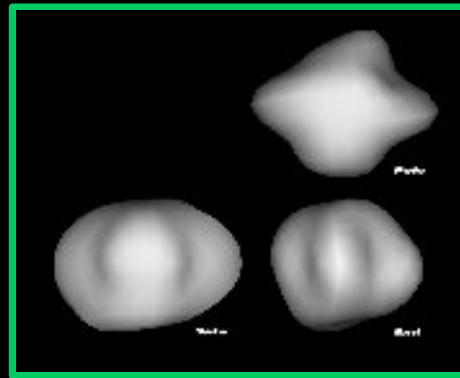


Hayabusa

- Japonsko (vypuštěna 9. května 2003)
- odběr vzorků blízkozemního asteroidu Itokawa (1998 SF36) a vrátit se s nimi na Zemi
- sonda sledovala asteroid po dobu tří měsíců (září 2005) z výšky ~20 km
- těsné přiblížení (prosinec 2005) k povrchu, série měkkých přistání a sběru vzorků
- není jisté, jestli se odběr podařil, mnoho technických problémů
- návrat v červnu 2010 (snad?)

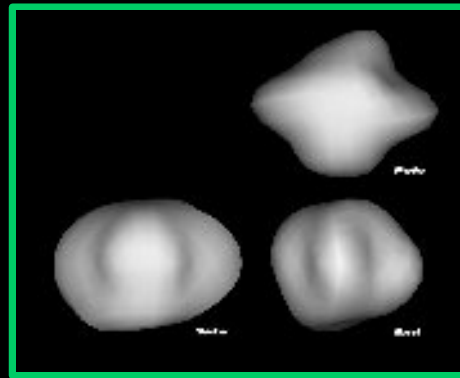


Rosetta



- **ESA**
- **65P/Čurjumov-Gerasimenko**
- **start 2. března 2004**
- **průlet kolem asteroidu Steins 5. září 2008**
- **gravitační manévr u Země 2009-11-13**
- **v září 2009 byla sonda "probuzena" a probíhá testování přístrojů, vše v pořádku**
- **průlet kolem asteroidu Lutetia 10. července 2010**

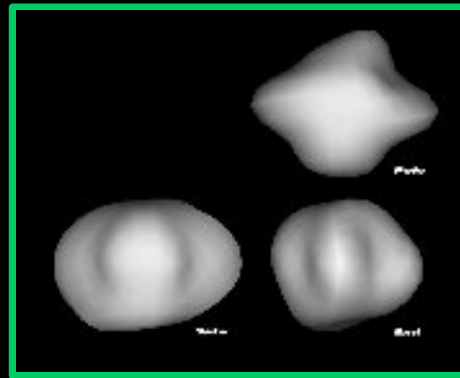
Rosetta



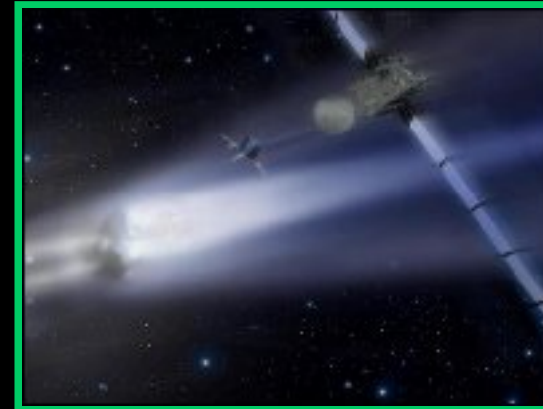
- **setkání s kometou
květen 2014**
- **začátek mapování komety
v srpnu 2014**
- **uvolnění přistávacího modulu v listopadu 2014**
- **sestup na 60 Rc, rychlostí několik cm/s,
ve vzdálenosti 25 Rc bude dráha uzavřena
(5-25 Rc)**
- **proběhne další mapování, bude vybráno
5 oblastí 500x500 m pro přistání**



Rosetta



- dojde k uvolnění pouzdra klesání 1,5 m/s
- dopadne rychlostí 1 m/s na povrch bude zasílat data
- průlet periheliem společně s kometou v srpnu 2015
- konec mise v prosinci 2015

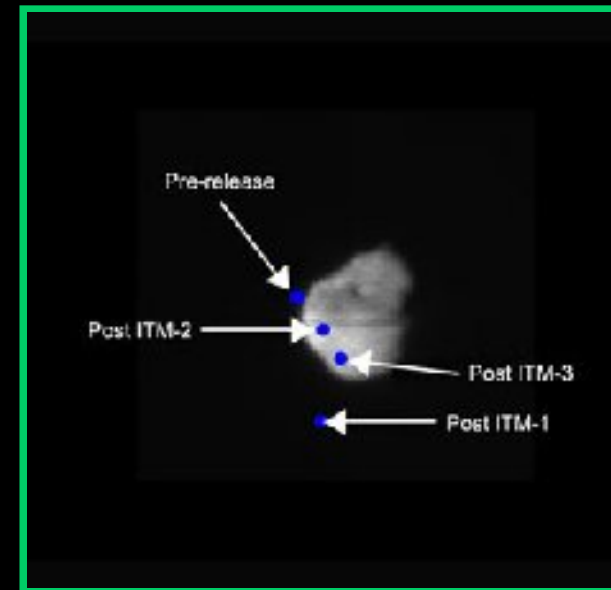


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Deep Impact

- start 2005-01-12 v 18:08:20 UT
- formování kráteru na kometě ?
- ze vzdálenosti 870 000 km byl zasažen cíl průměru 6 km, při rychlosti 10,2 km/s
- během sestupu pořídí snímky s rozlišením až 0,5 m
- srážka s jádrem byla snímána přístroji na palubě mateřského tělesa i na Zemi

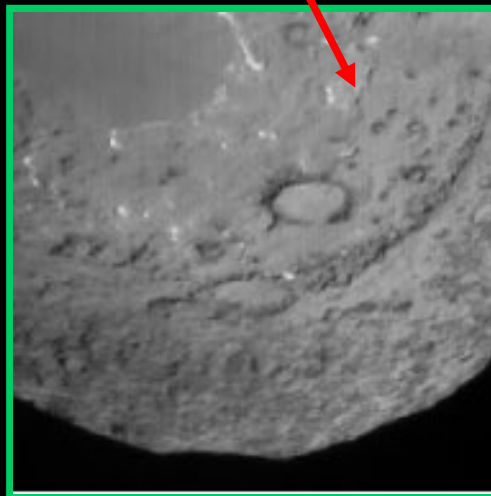
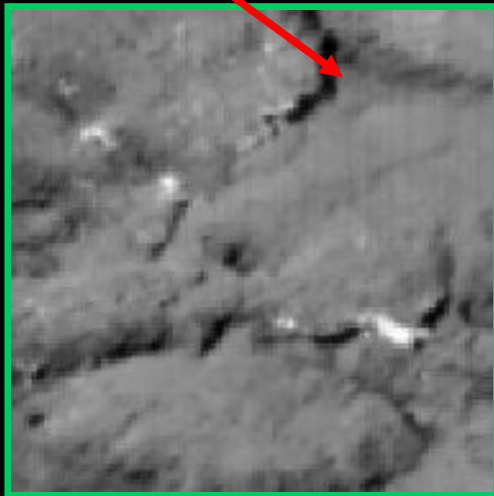
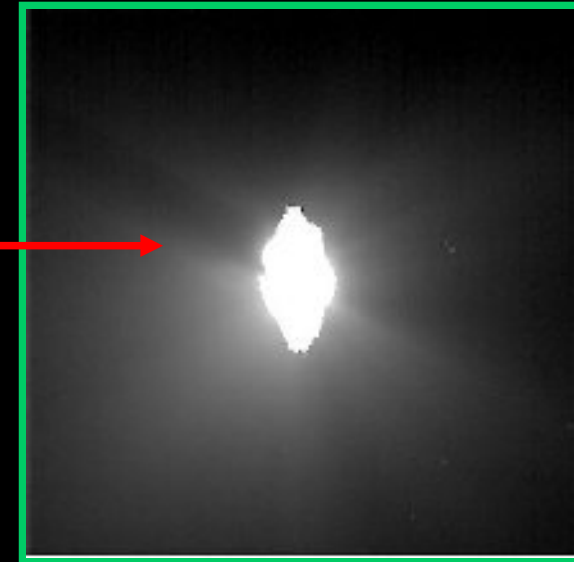


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Deep Impact

- 30 min před srážkou (jety)
- 5 minut před impaktem, jeho rozměry jsou 5x7 km
- jádro 90 sekund před srážkou
- jádro 30 sekund před srážkou



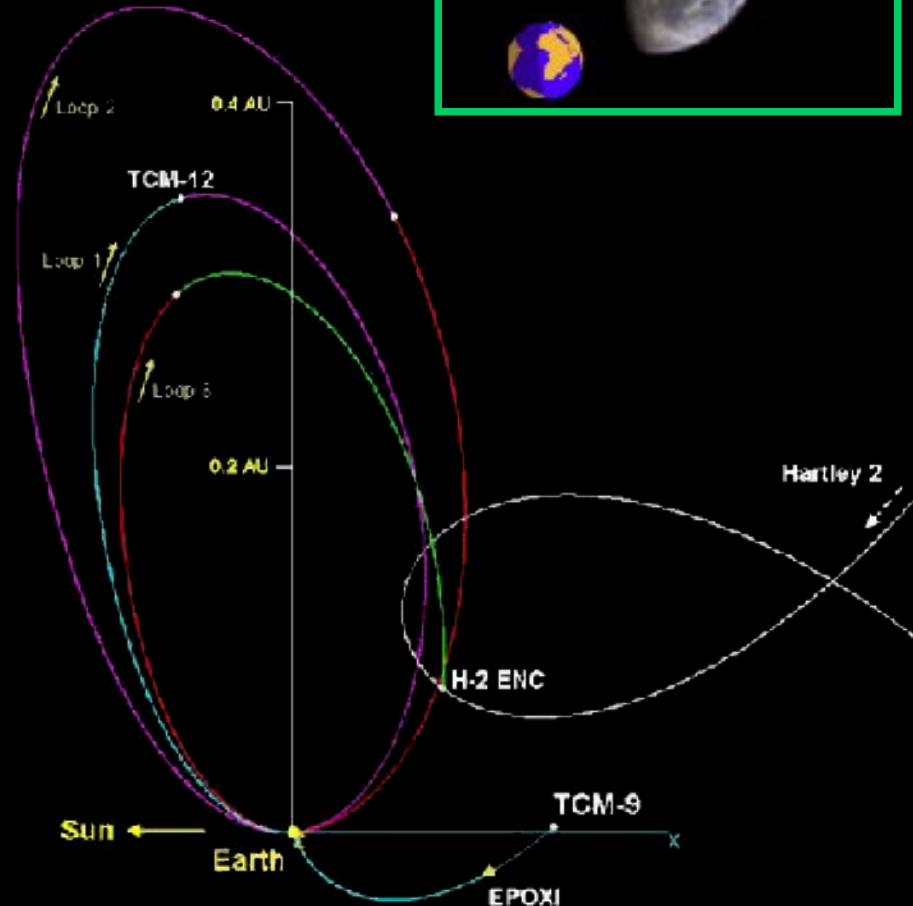
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Deep Impact

EPOXI = EPOch + diXI

- sonda Deep Impact dostala druhou šanci
- pod názvem Extrasolar Planet Observation and Deep Impact Extended Investigation (EPOXI)
- EPOXI by měla zkoumat kometu 103P/Hartley
- průlet 4.11. 2010
- planety mimo sluneční soustavu



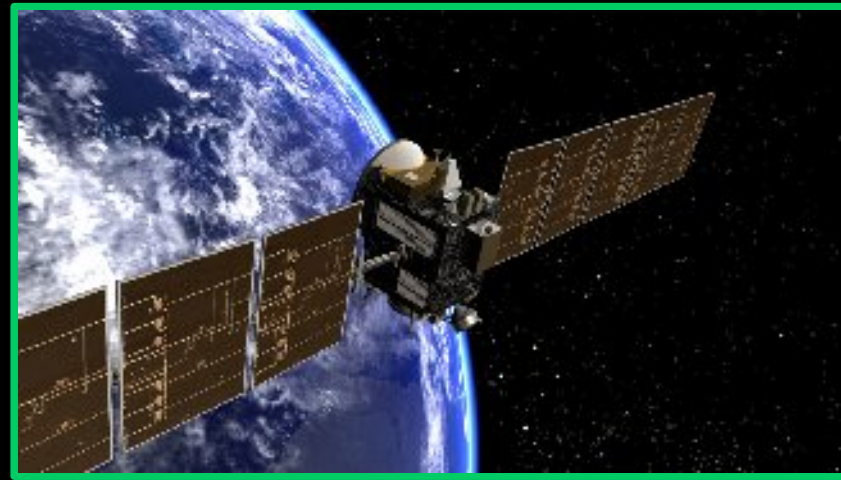
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

DAWN

Ceres a Vesta

- NASA (Discovery)
- start 27. září 2006
- navštívit (a na krátkou dobu obíhat ve výšce 100 - 800 km nad povrchem) dva největší asteroidy ve sluneční soustavě Ceres (únor 2015) a Vesta (září 2011)
- získat nové informace o podmínkách a procesech v raných fázích vývoje sluneční soustavy na základě studia dvou největších planetek
- Ceres a Vesta jsou poměrně odlišná tělesa, prošla různým vývojem v prvních milionech let



DAWN

Ceres a Vesta



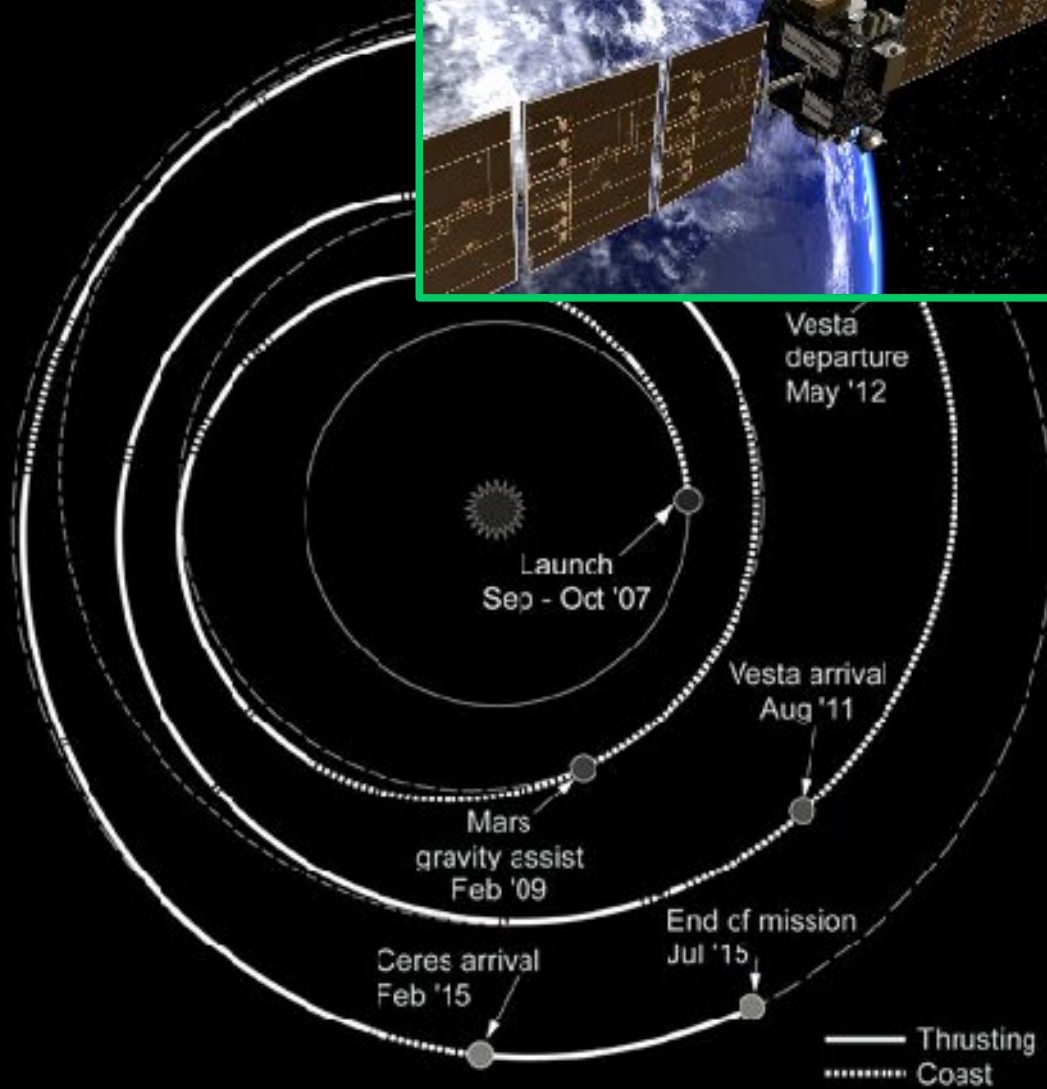
- nejmenší trpasličí planeta (největší planetka)
- průměr 950 km
- třetina hmotnosti celého Pásu
- sférický tvar



- největší planetka (530 km)
- 9% hmotnosti celého pásu
- diferencované těleso
- neobvykle jasný povrch (nejjasnější)

DAWN

Ceres a Vesta

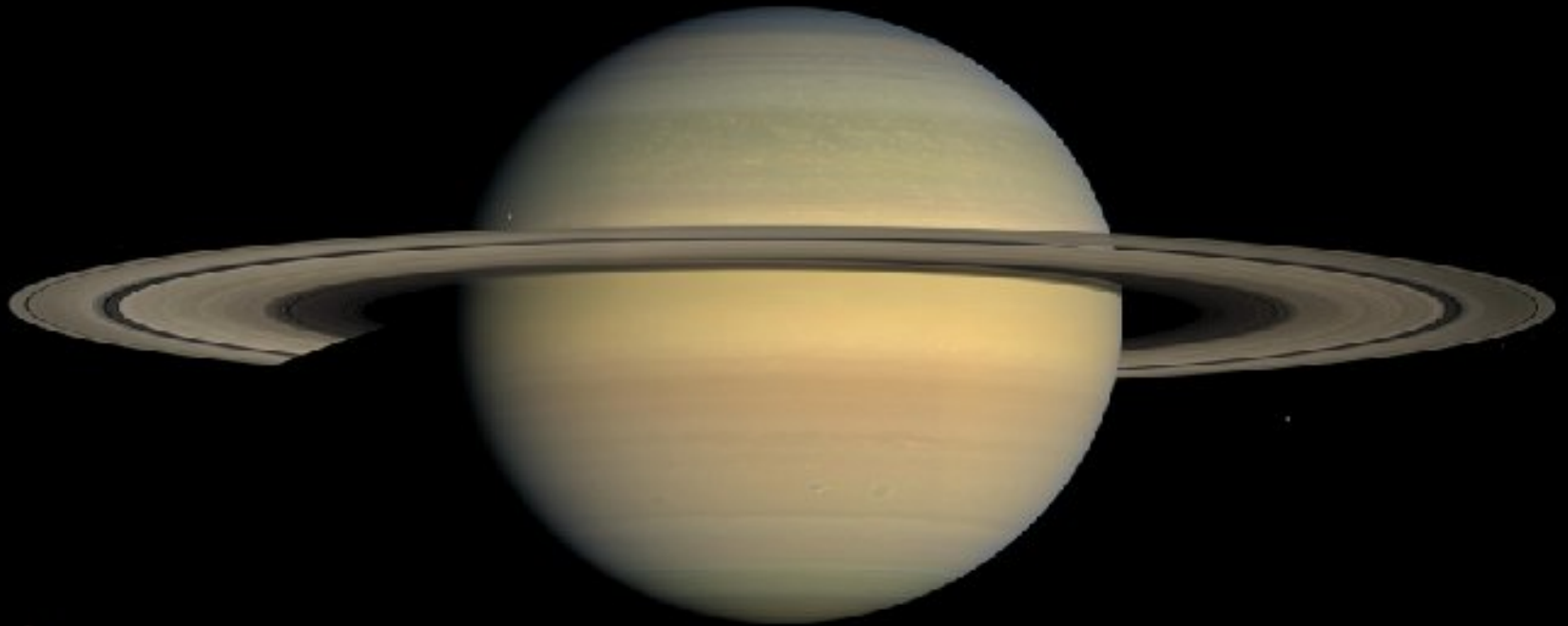


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini



Saturn

Cassini

- start 15. října 1997
- hmotnost sondy činí ~ 6 000 kg
- výška 6,8 m,
- parabolická anténa má průměr 4 m
- energie je dodávána třemi radioizotopovými generátory o počátečním výkonu 880 wattů
- pouzdro Huygens (přistání na Titanu 1/2005)
- přilet k Saturnu 1. července 2004
- primární mise byla úspěšně dokončena 6/2008



Saturn

Cassini Equinox Mission

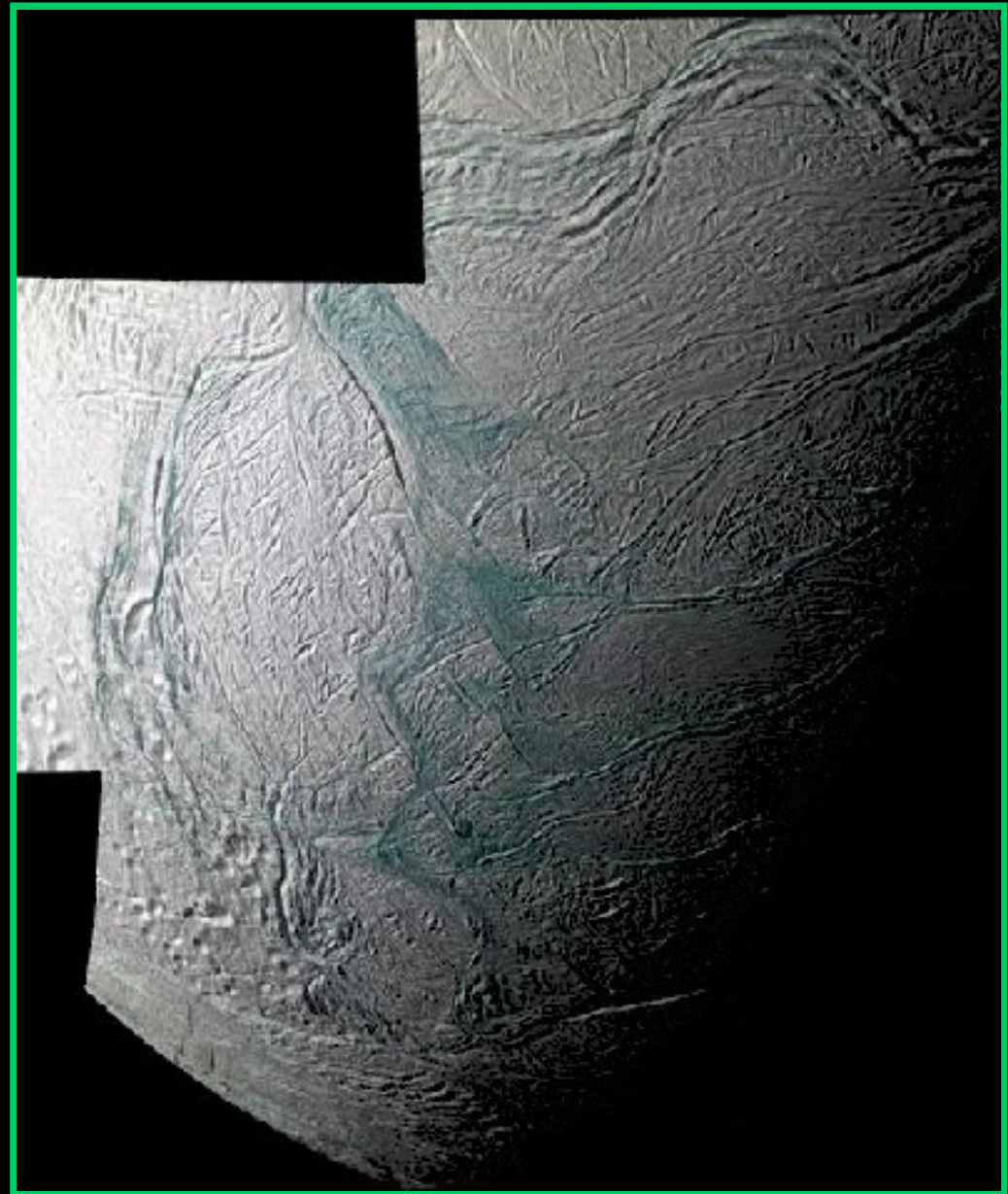


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini - Enceladus

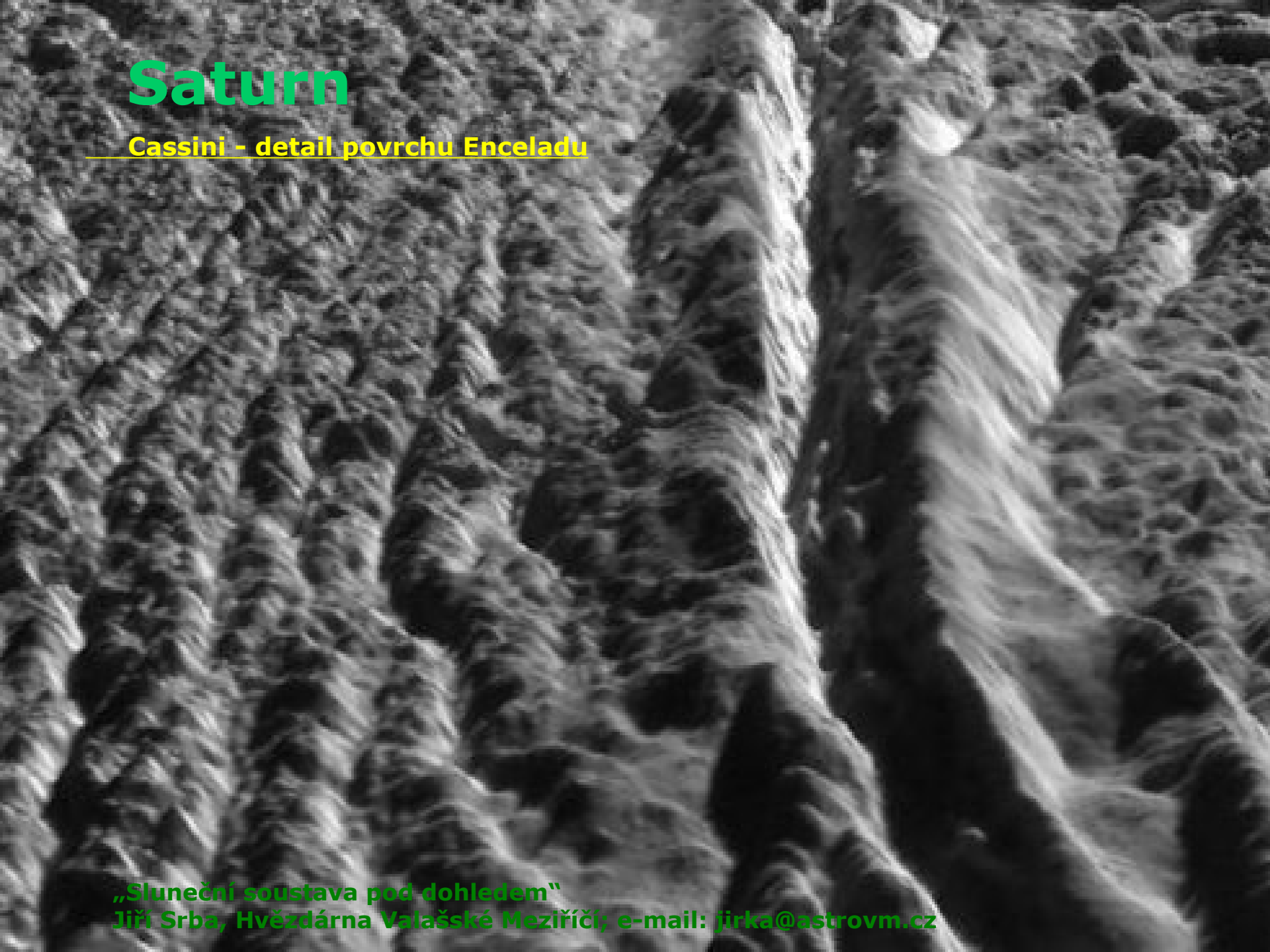


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

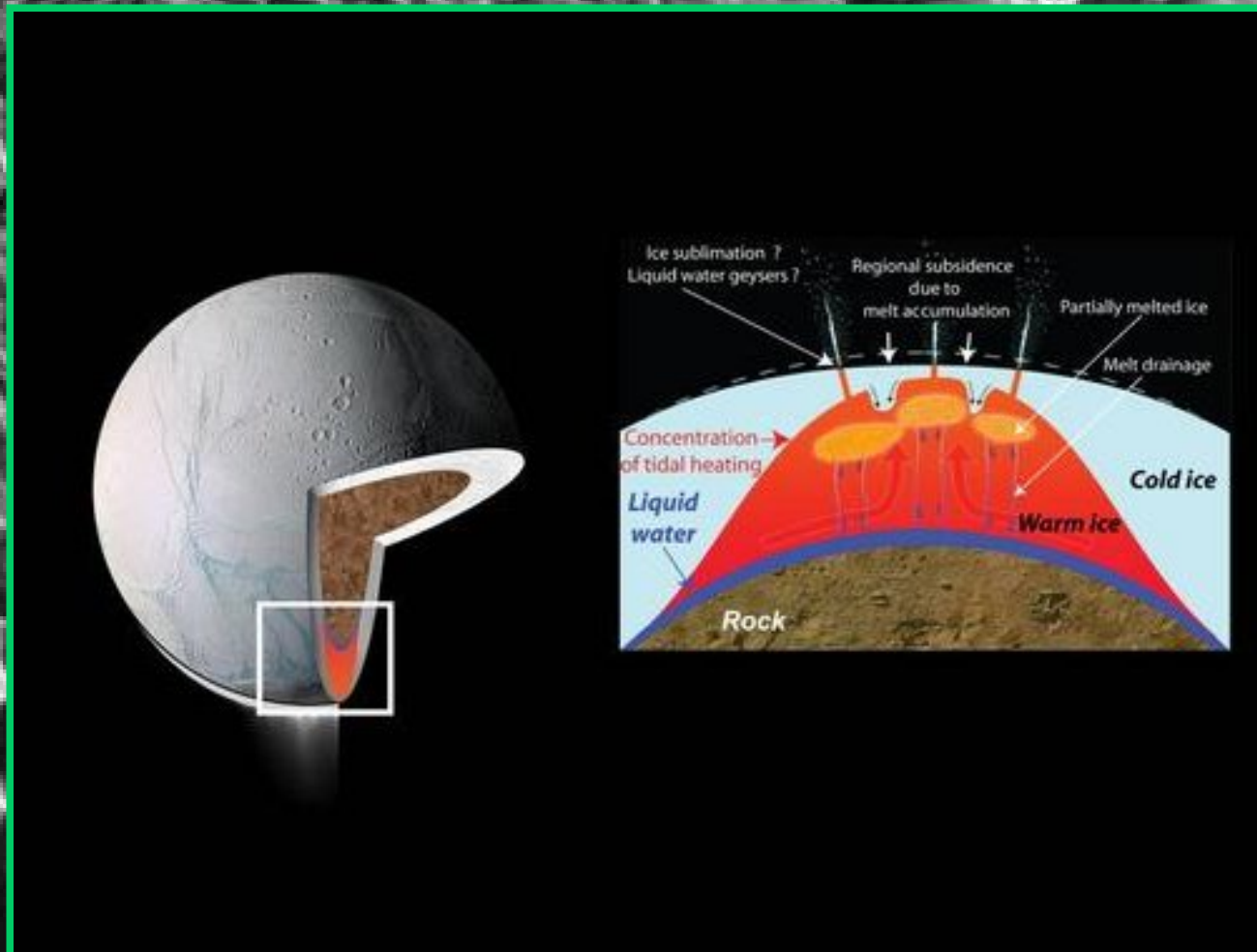
Saturn

Cassini - detail povrchu Enceladu



Saturn

Cassini - detail povrchu Enceladu

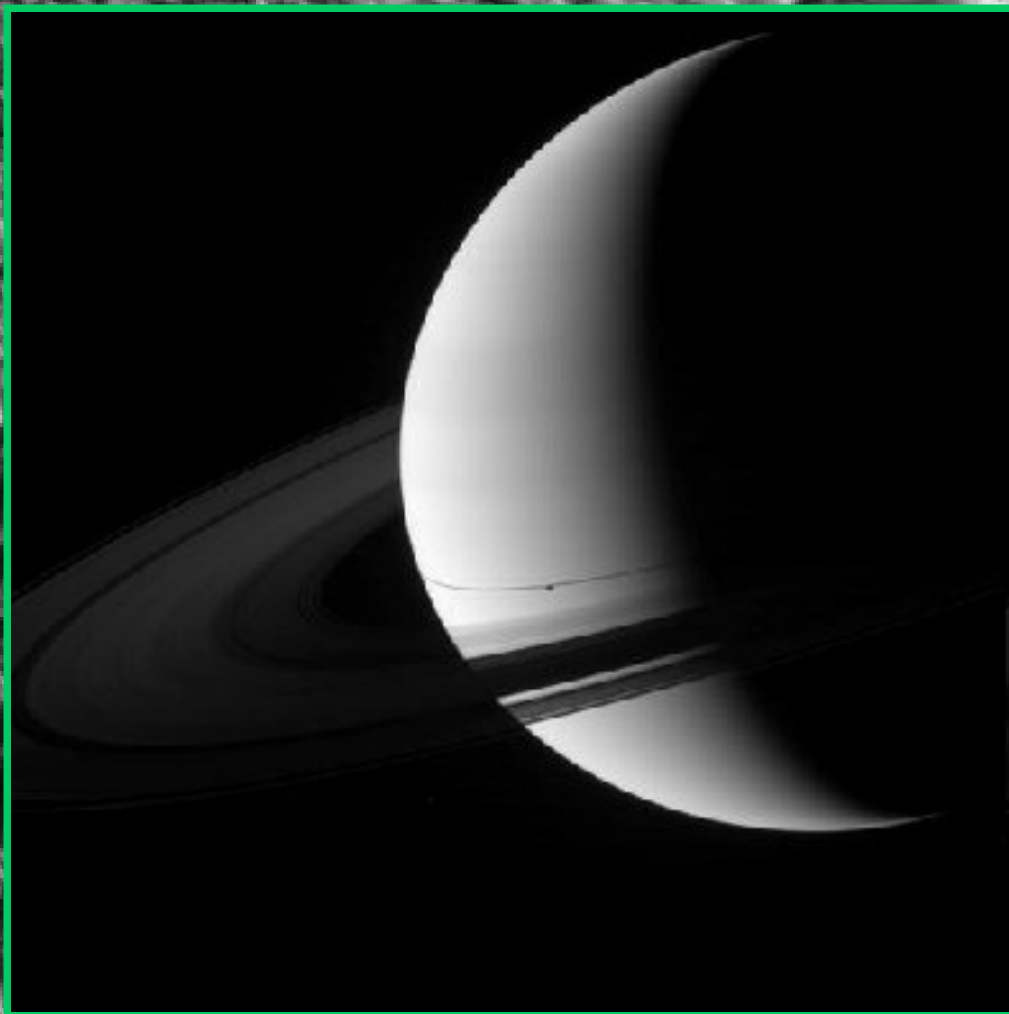


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini - stín Enceladu

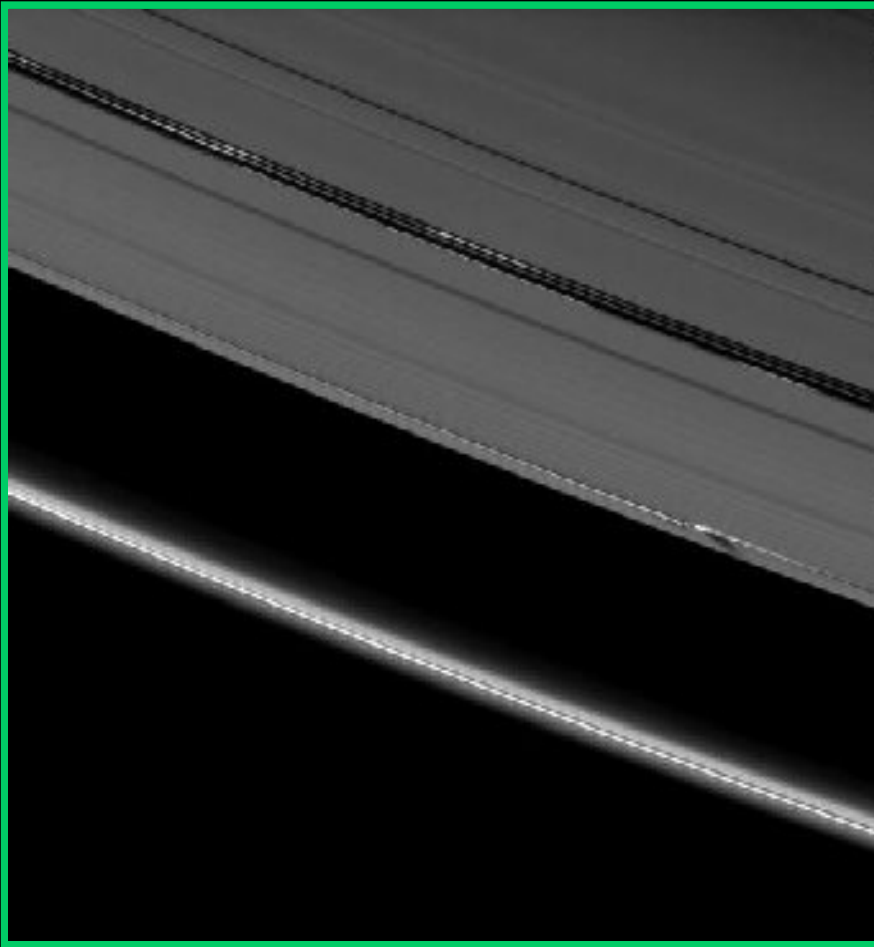


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini – struktury prstenců a pastýřské měsíce Pandora a Prometheus

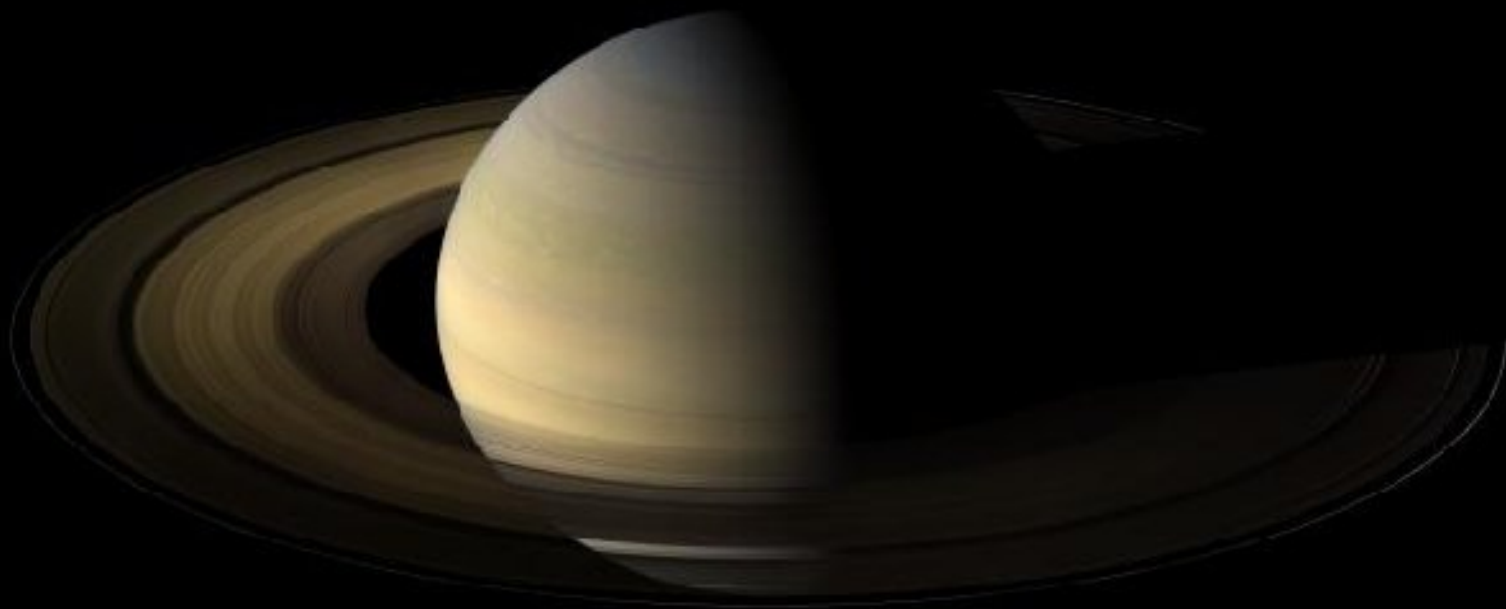


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini - jaro na Saturnu

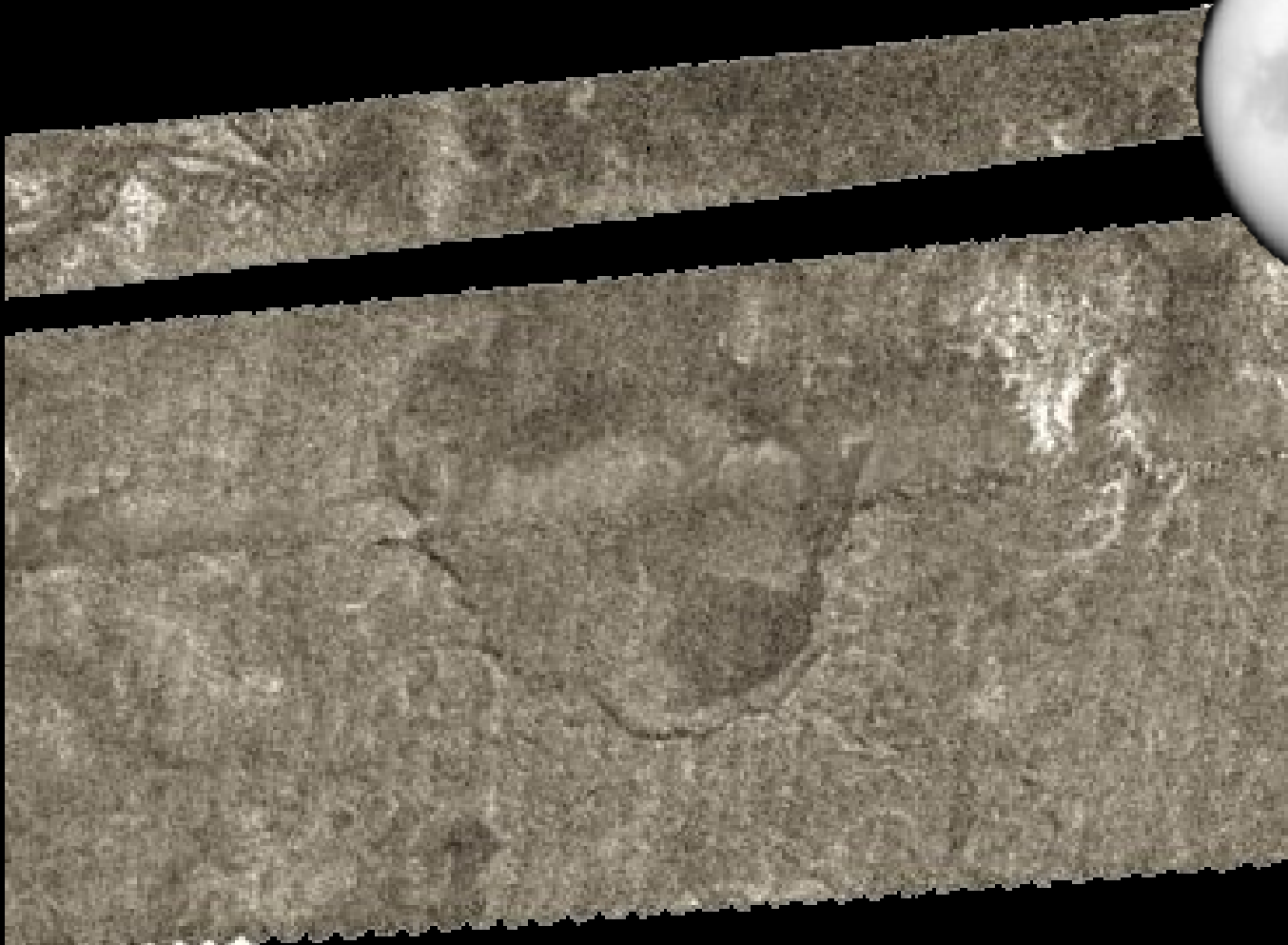


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini - Titan podrobně

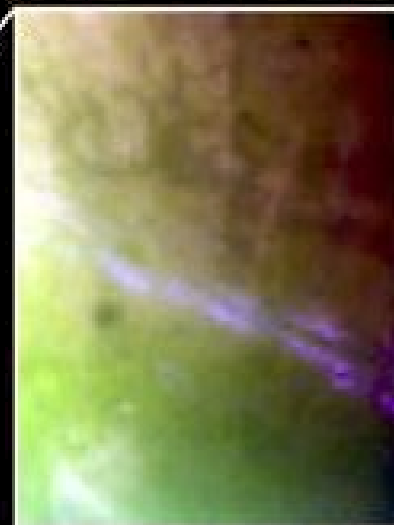
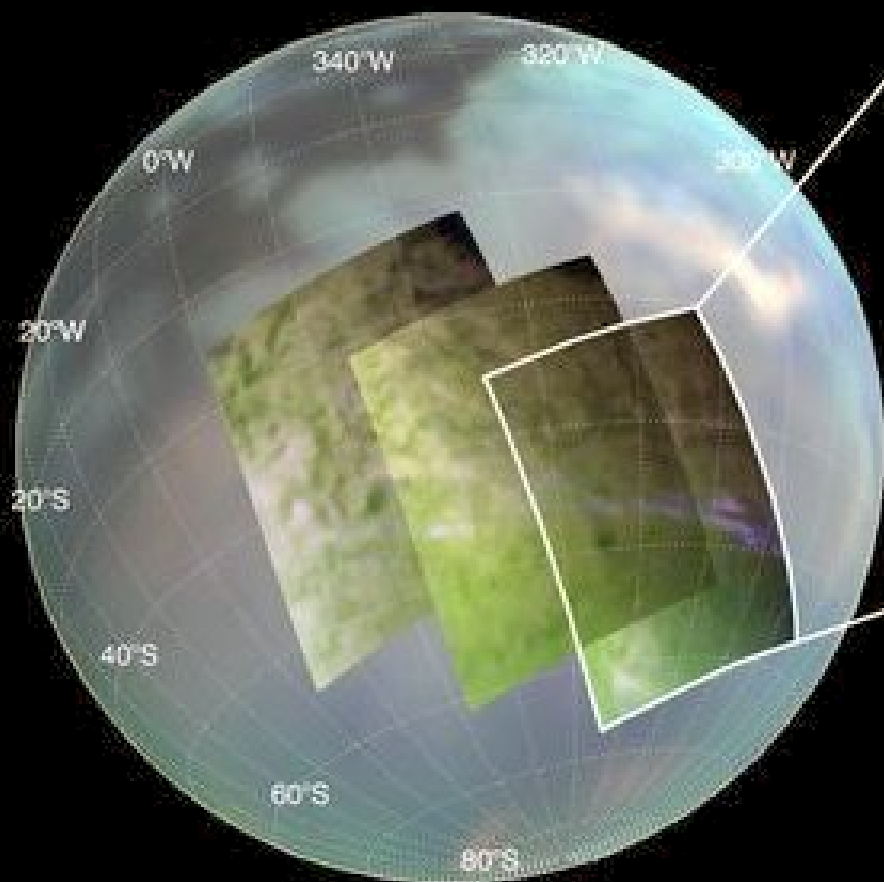


„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Saturn

Cassini - oblačnost na Titanu



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Trpasličí planeta Pluto

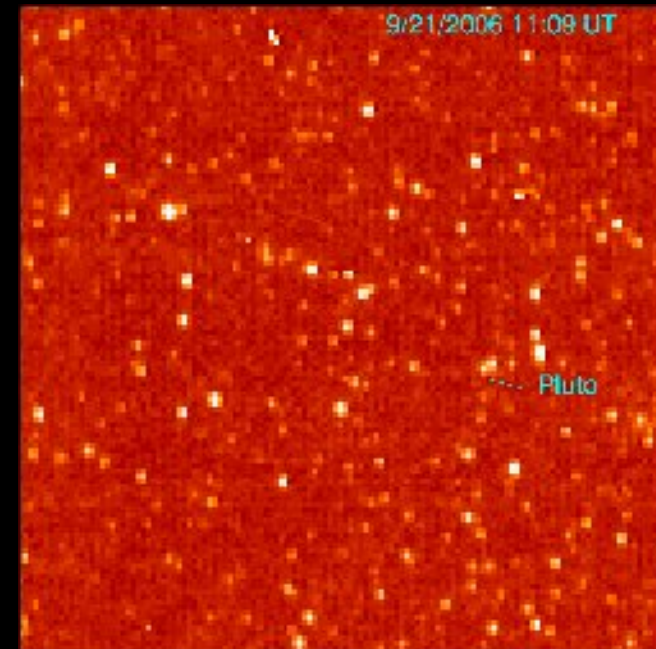
New Horizons



New Horizons

Za Plutem do nekonečna a ještě dál

- NASA, tělesa za drahou Neptunu, Pluto a Charon, další transneptunická tělesa
- start 19. ledna 2006
- gravitační asistence Jupiteru v únoru 2007
- Pluto/Charon v červenci 2015
- tělesa Edgeworth-Kuiperova pásu



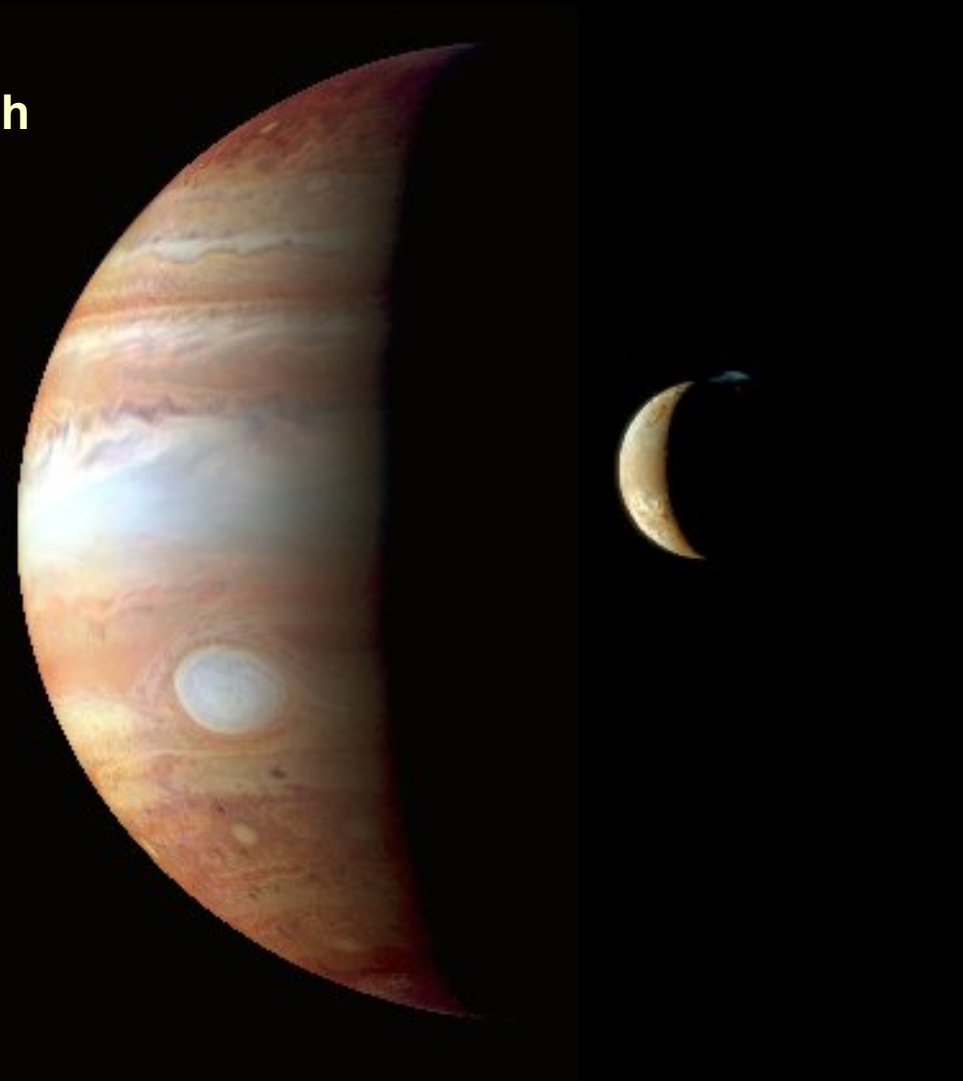
„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

New Horizons

Za Plutem do nekonečna a ještě dál

- získat základní informace o tělesech v této části soustavy
- 9600 km od Pluta a 27 000 km od Charonu



„Sluneční soustava pod dohledem“

Jiří Srba, Hvězdárna Valašské Meziříčí; e-mail: jirka@astrovm.cz

Kuiperûv pás a heliosféra

Voyager



Kuiperův pás a heliosféra

Voyager - Interstellar Mission

- sondy Voyager I a II byly původně vypuštěny v roce 1977 k "Velké cestě" k planetám Jupiter, Saturn (Uran a Neptun)
- blíží se k hranici mezihvězdného prostoru
- v srpnu 2009 se Voyager 1 nacházel 110.7 AU od Slunce (15 světelných hodin), v oblasti heliosferického plazmatického chvostu (heliosheath)
- Voyager 2 se nacházel 89.7 AU, v prosinci 2007 dosáhl terminační vlny (termination shock - rychlost slunečního větru klesá na podzvukovou) = heliosféra je asymetrická.





Děkuji za pozornost !

Dotazy ?