

SLUNEČNÍ SOUSTAVA OČIMA SOND

Mgr. Antonín Vítek, CSc.

Knihovna AV ČR

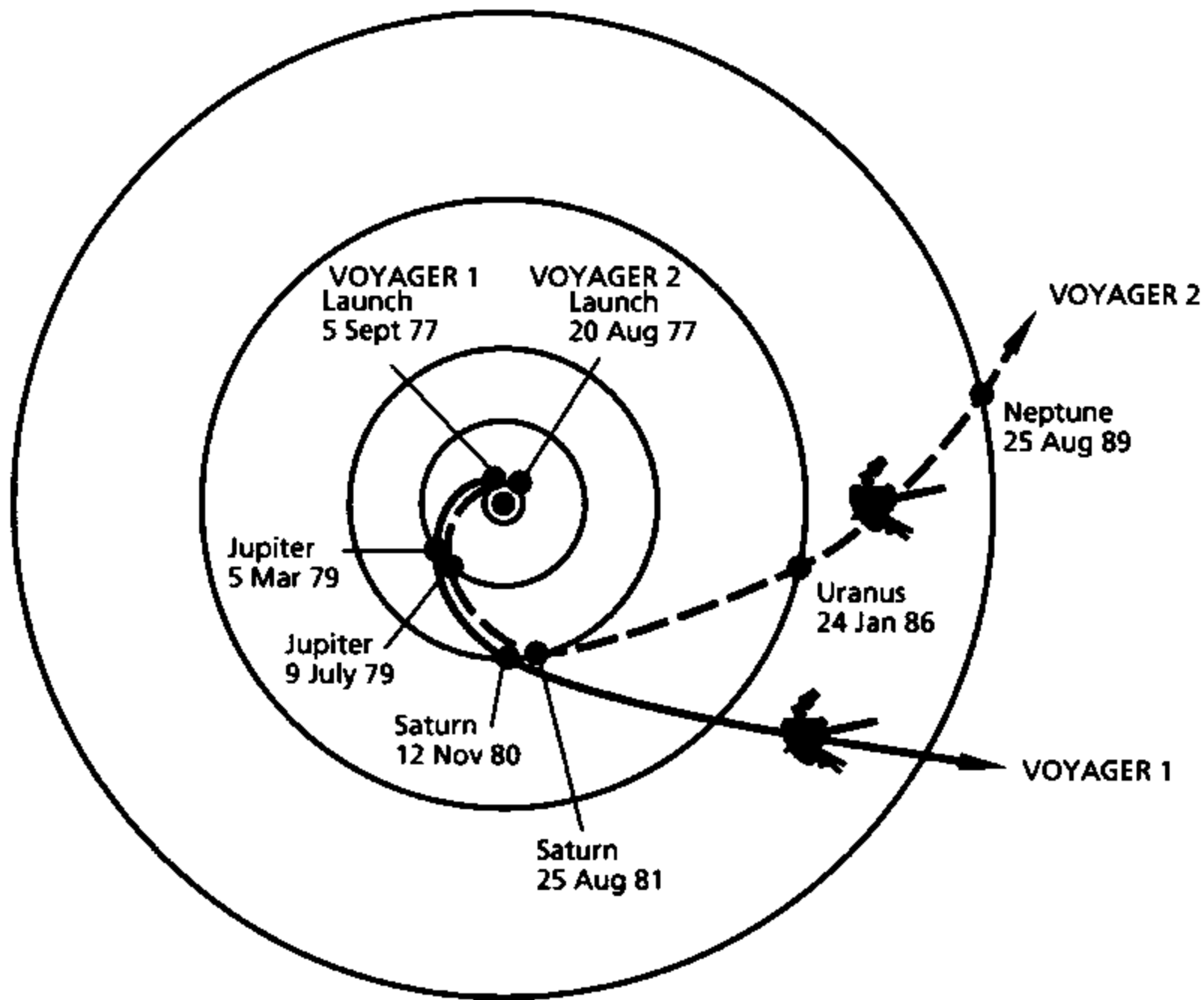
Říjen 2010

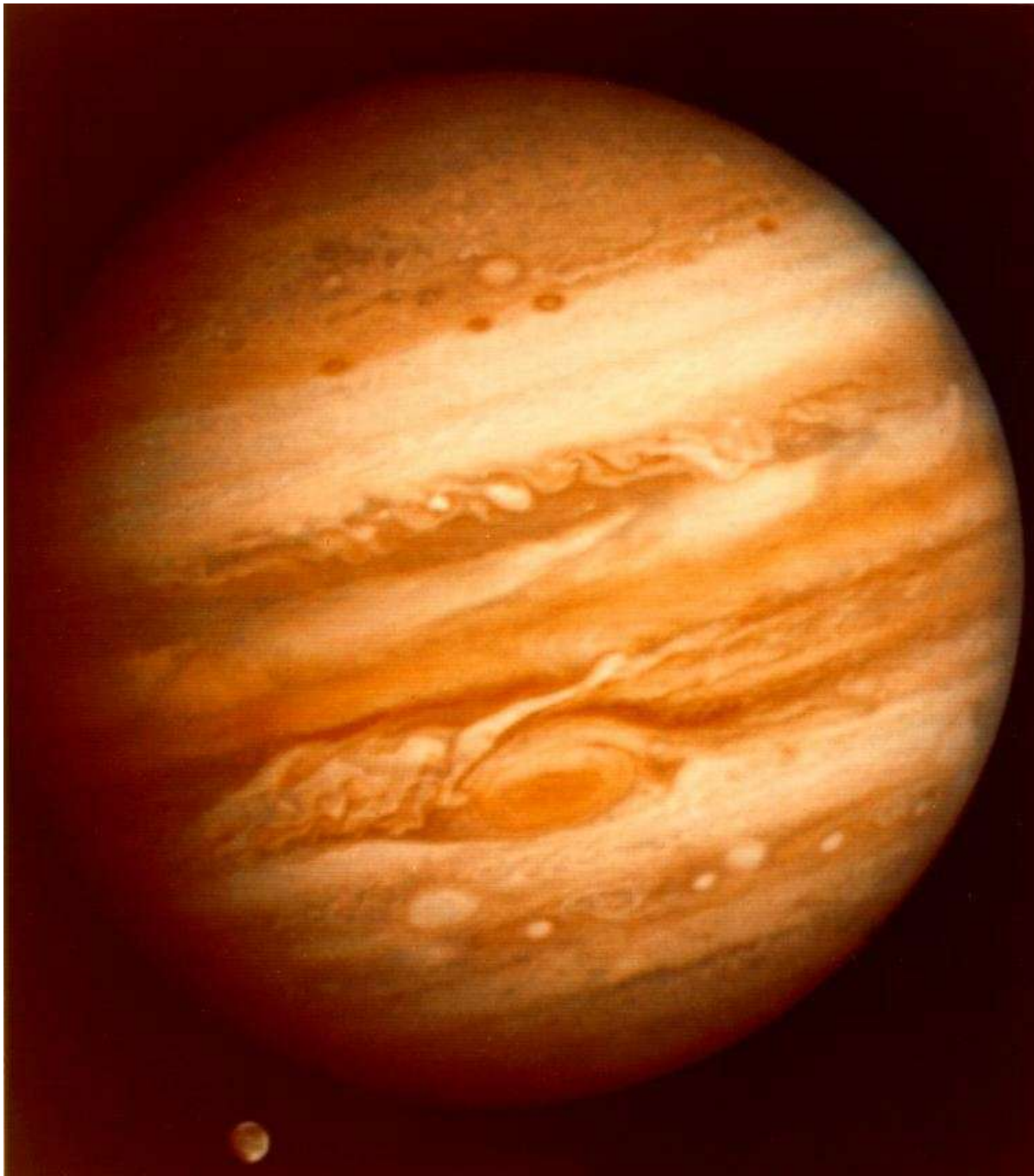
Voyager 1 a 2

- Start: 1977-09-05 a 1977-08-20
- COSPAR: 1977-084A a 1977-076A
- Nosič: Titan 3E Centaur D

Voyager 1

- Jupiter: 1979-03-05
- Saturn: 1980-11-12
- Vzdálenost nyní: 114,5 AU = 17,1 Tm



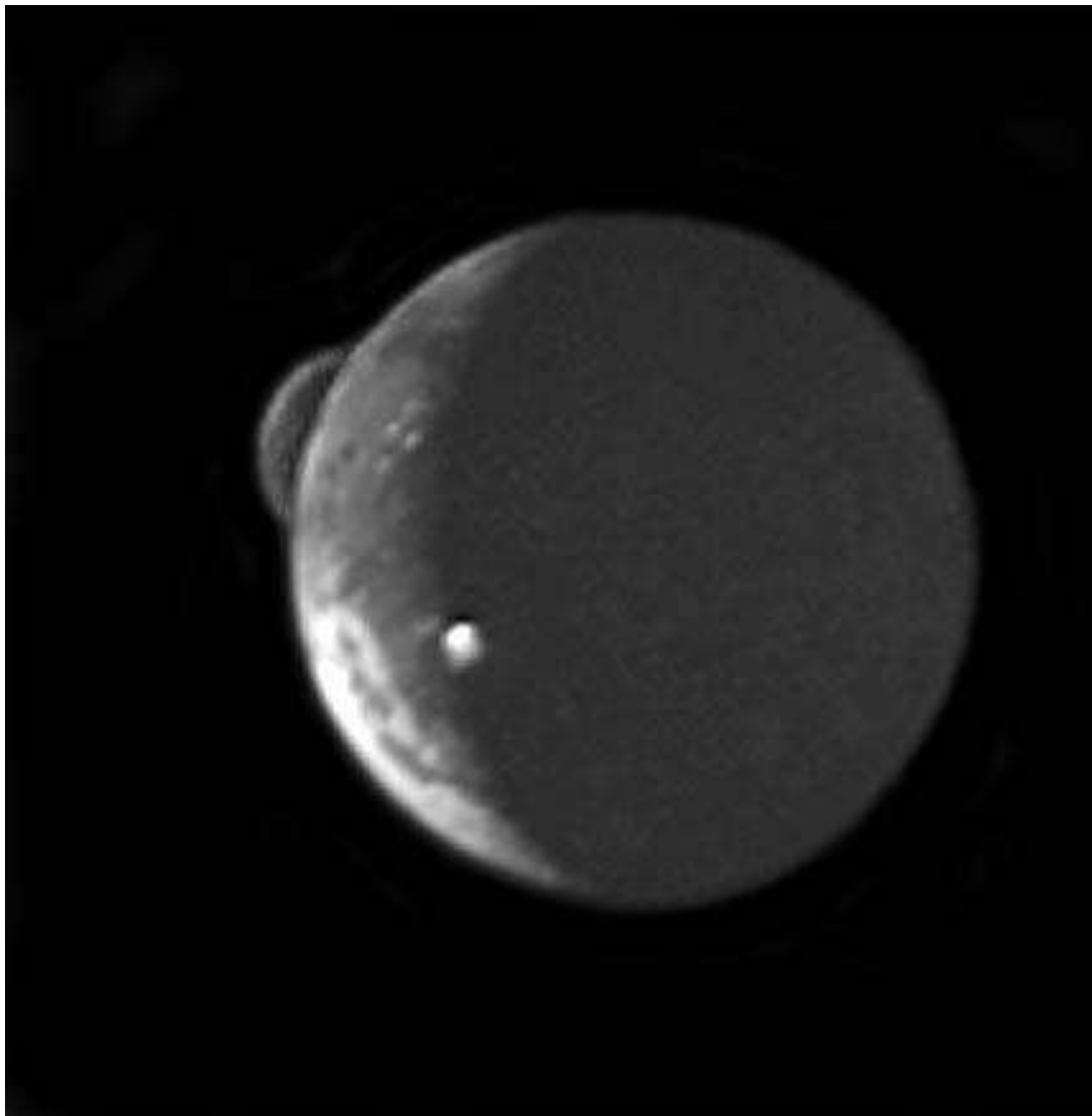


Jupiter

Ganymed

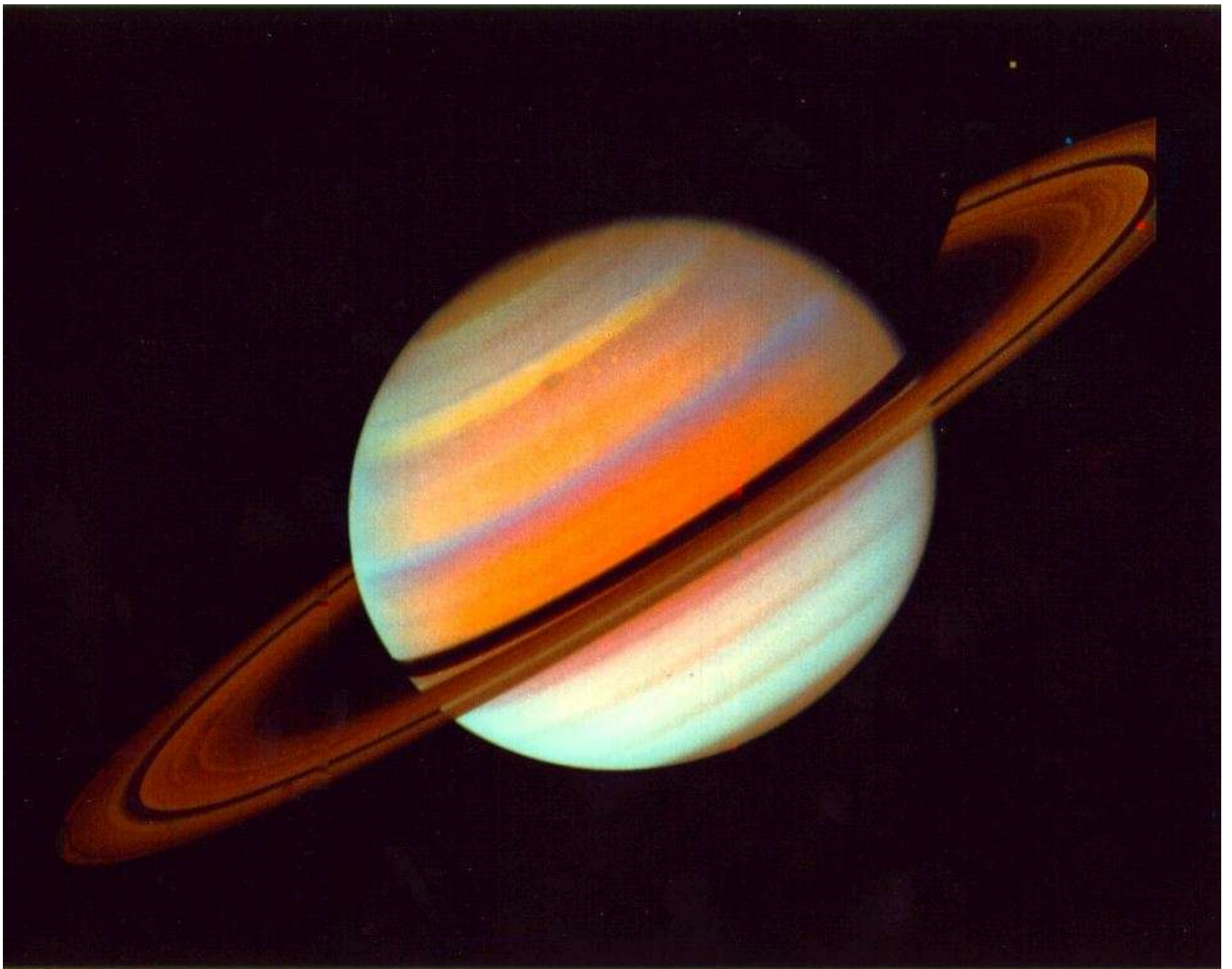


Io



Voyager 1
objev vulkánů
Pele a Loki

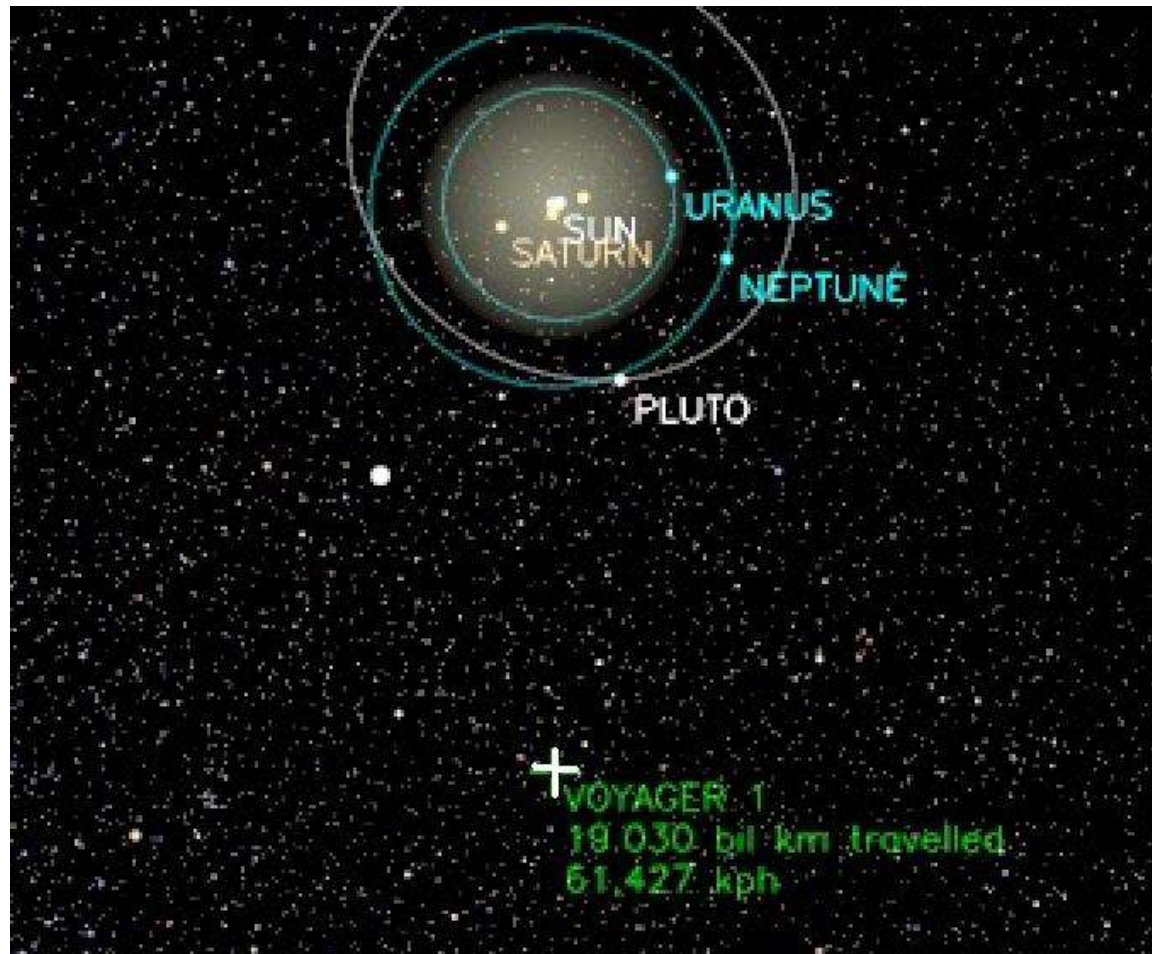
1979





Rhea

Voyager 1

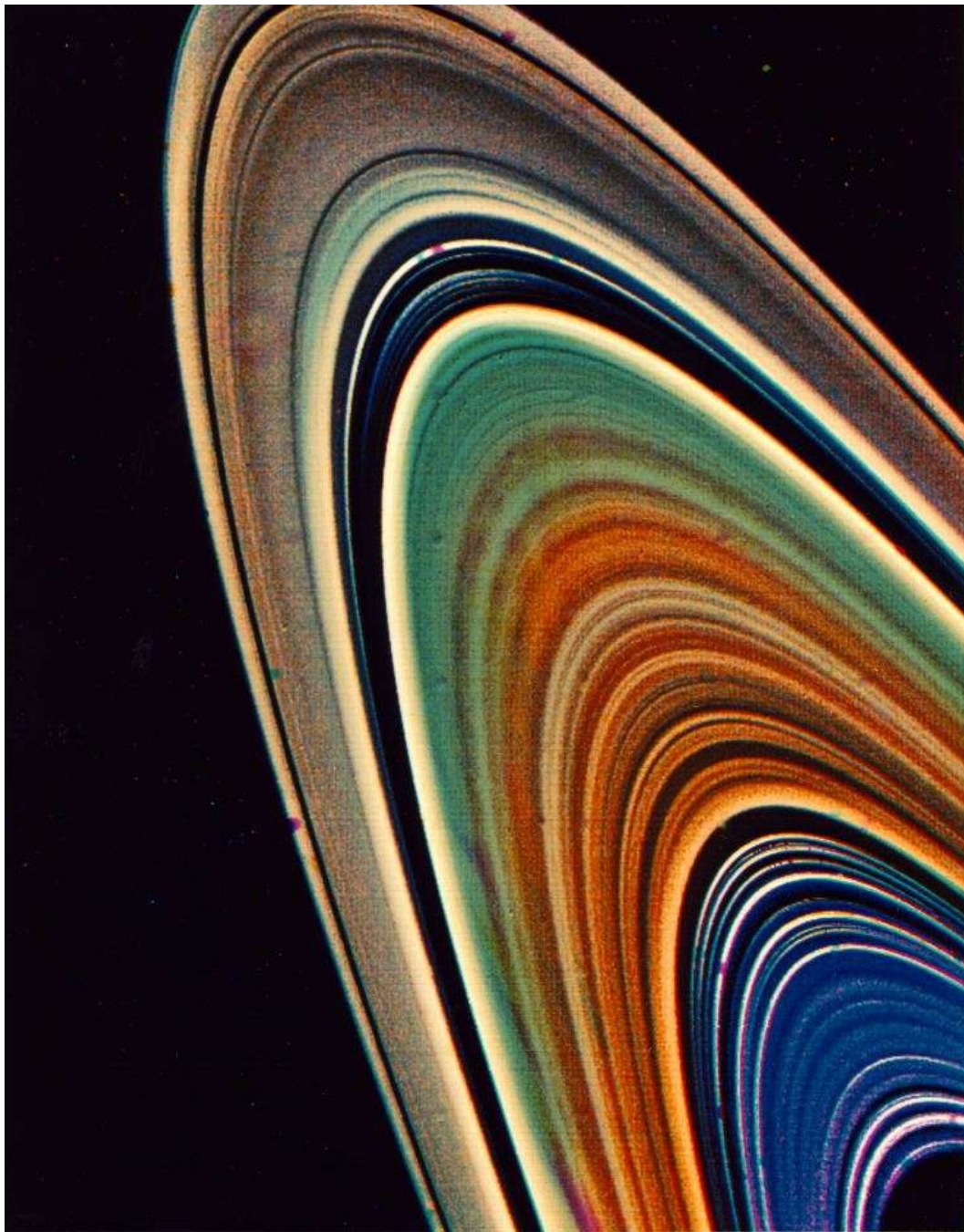


Voyager 2

- Jupiter: 1979-07-09
- Saturn: 1981-08-25
- Uran: 1986-01-24
- Neptun: 1989-08-25
- Vzdálenost nyní: 93,1 AU = 13,9 Tm



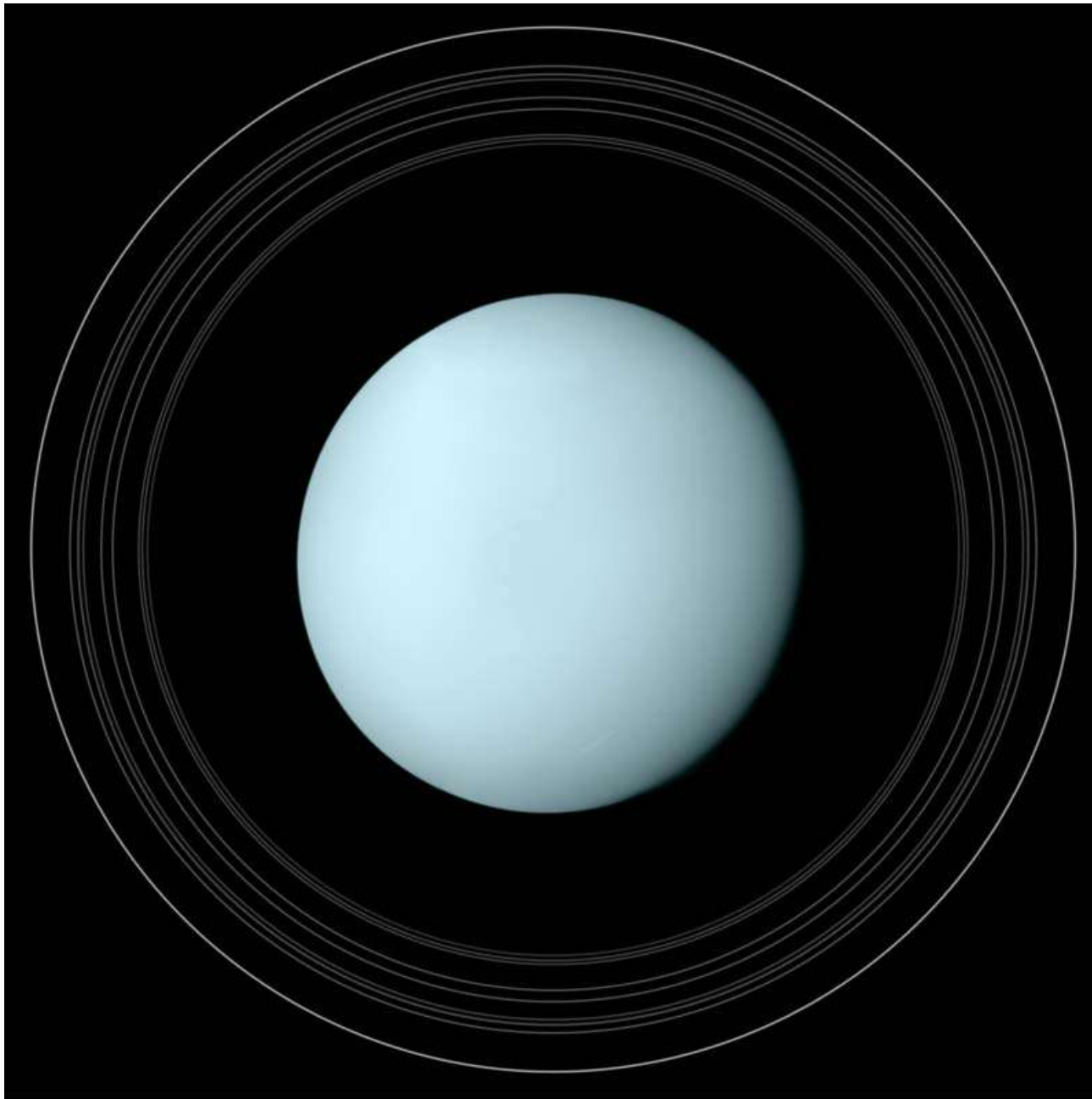
**Io – sopečná
činnost**



**Prestence Saturnu v
nepravých barvách**



Titan

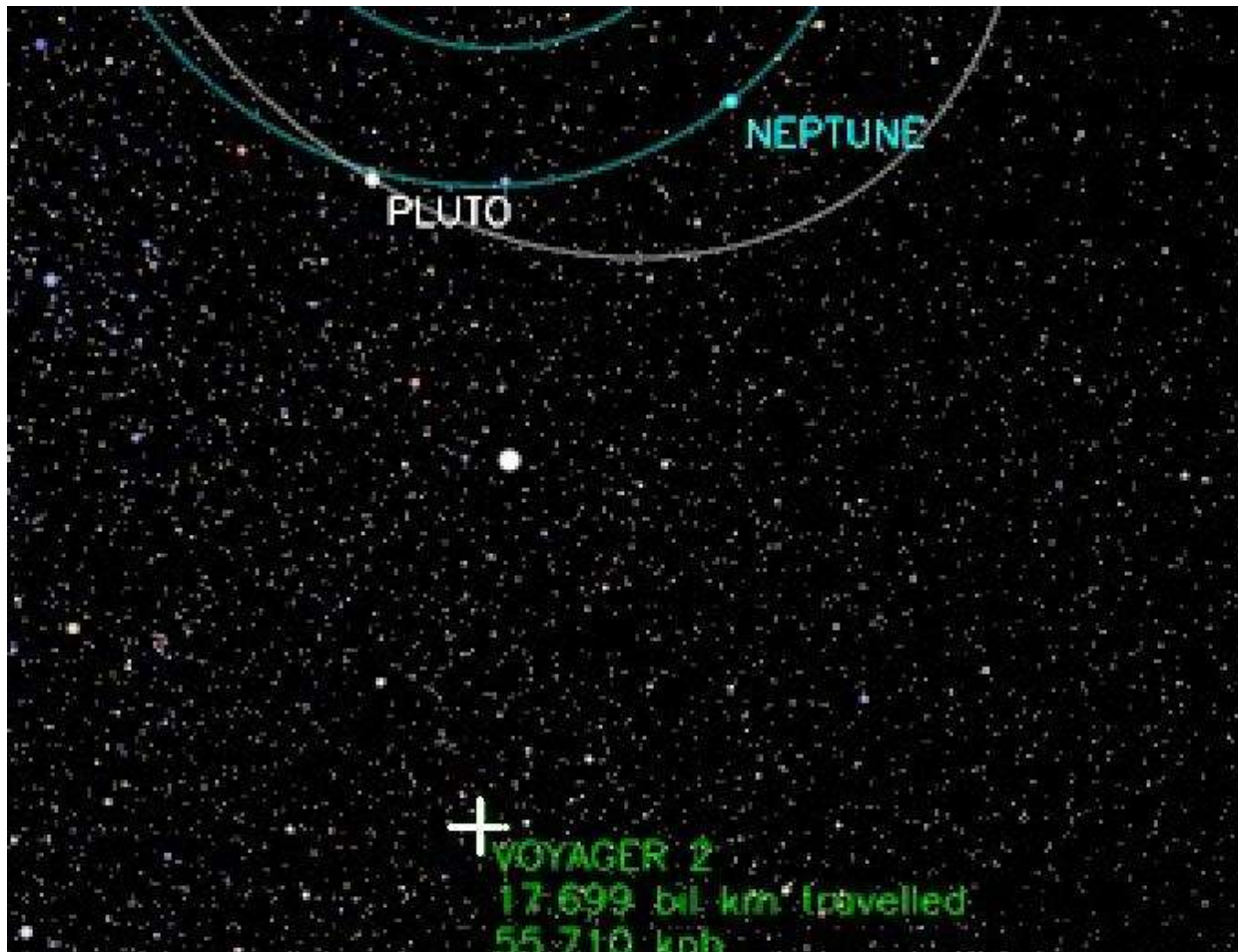


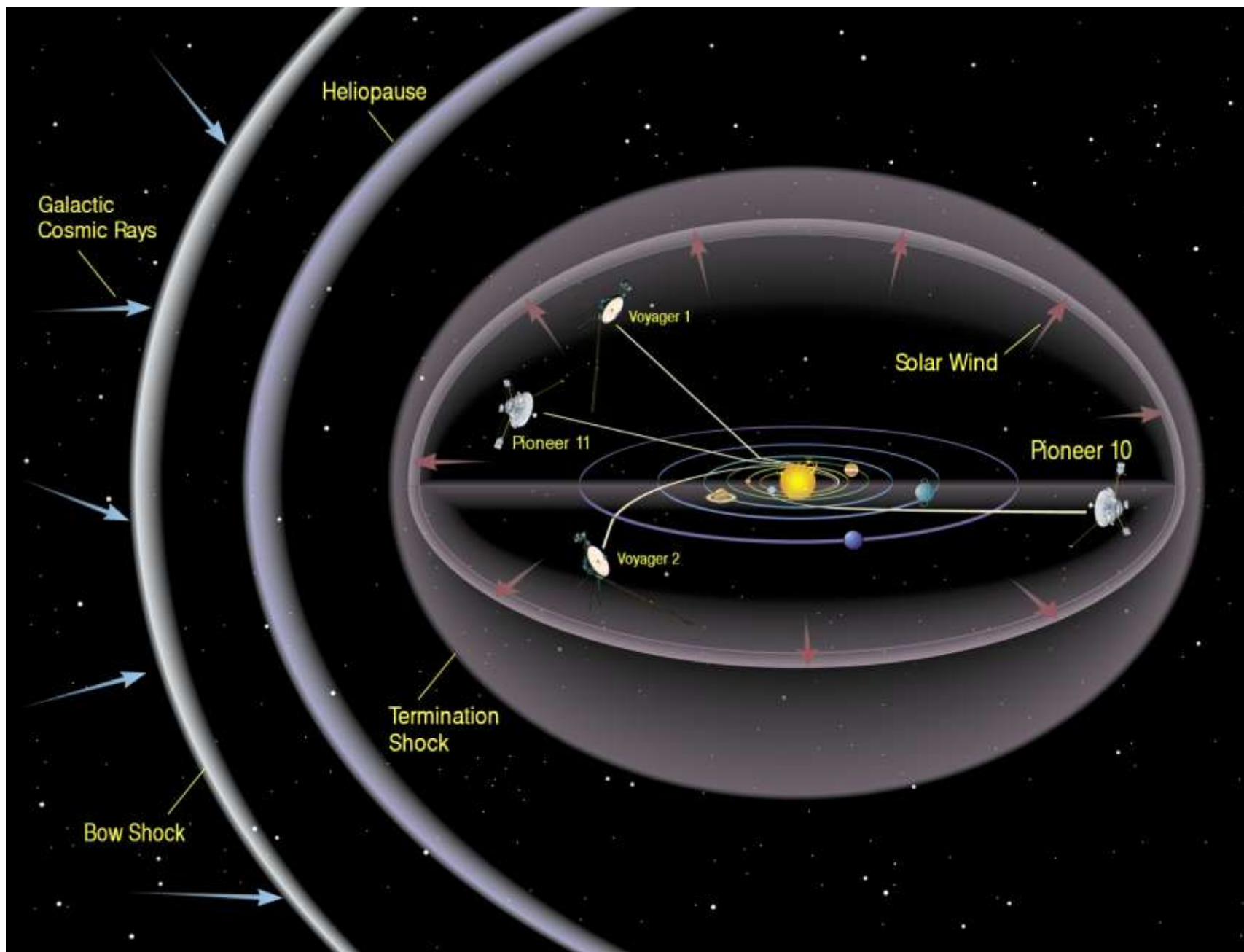
Uran a prstence



Neptun

Voyager 2





Voyager 1 a 2

Překročení terminační vlny (termination shock):

- Voyager 1: prosinec 2004, 94 AU
- Voyager 2: srpen 2007, 84 AU

Cassini

- Start: 1997-10-15
- COSPAR: 1997-061A
- Nosič: Titan 4B Centaur

Cassini

- Průběh letu:
- 1998-04-16 Průlet kolem Venuše
- 1999-06-24 Průlet kolem Venuše
- 1999-08-18 Průlet kolem Země
- 2000-12-30 Průlet kolem Jupiteru
- 2004-07-01 Přílet k Saturnu

Cassini

- 2005-01-14 Vysazení sondy Huygens na Titanu
- 2017-09-30 Ukončení mise

Cassini

Hlavní úkoly:

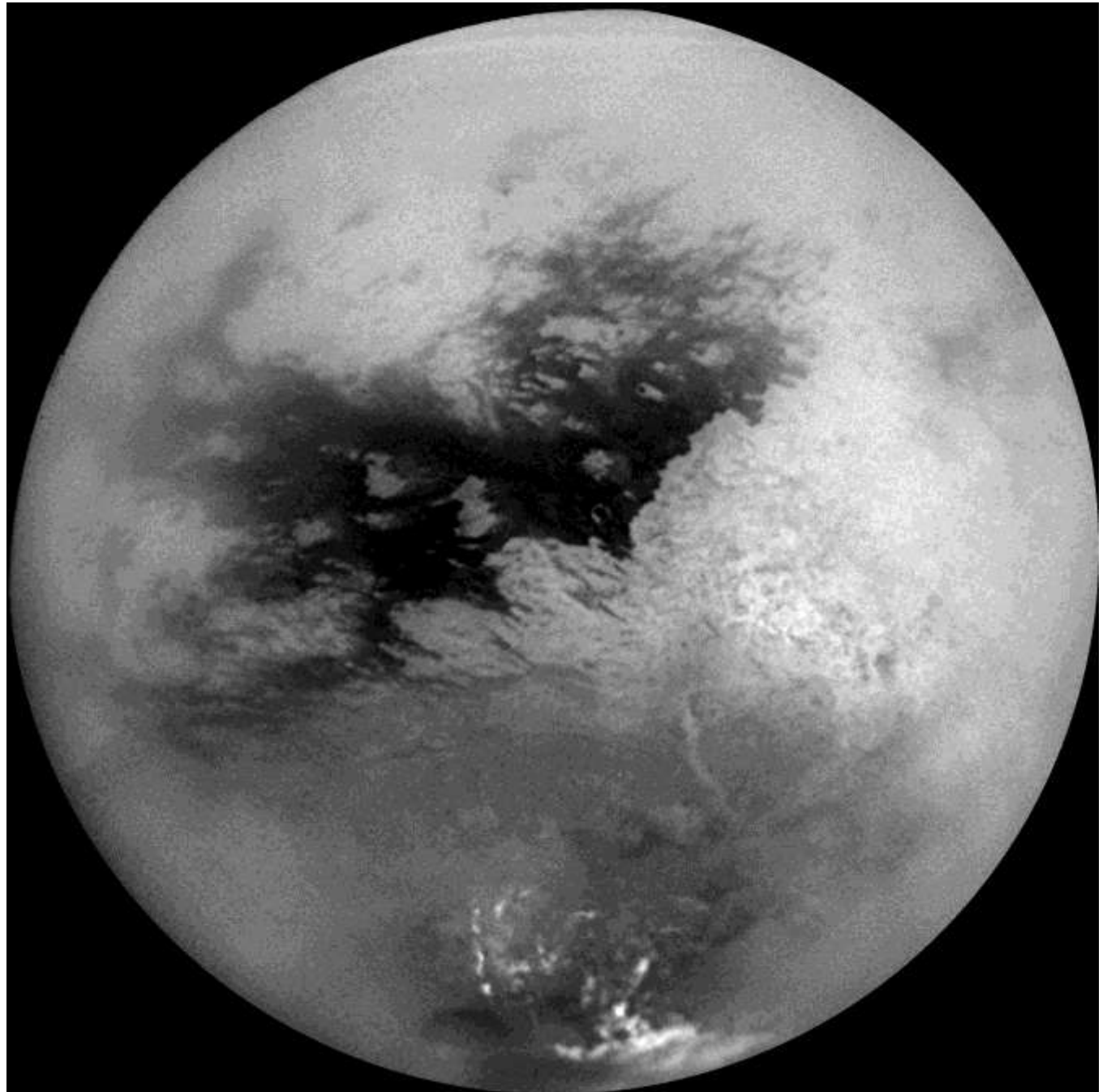
- Průzkum planety Saturn a její magnetosféry a ionosféry
- Průzkum měsíce Titan
- Průzkum prstenců planety
- Průzkum ostatních měsíců planety a objevování nových

Cassini

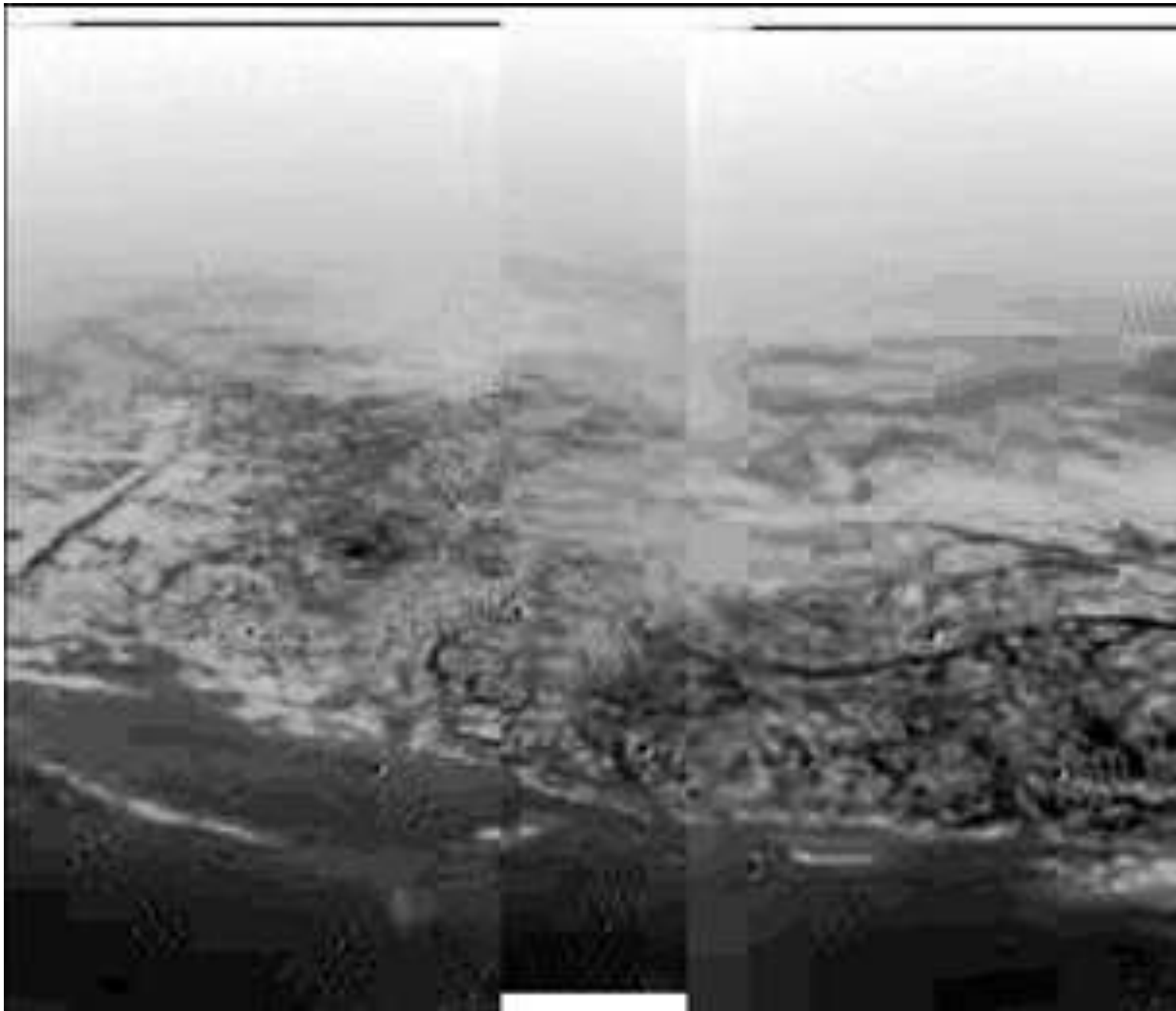
Hlavní výsledky:

- Objev uhlovodíkových jezer na Titanu
- Objev kryovulkanismu na měsíci Enceladus
- Zmapování povrchu většiny měsíců
- Objev hurikánů v atmosféře planety

Cassini



2004



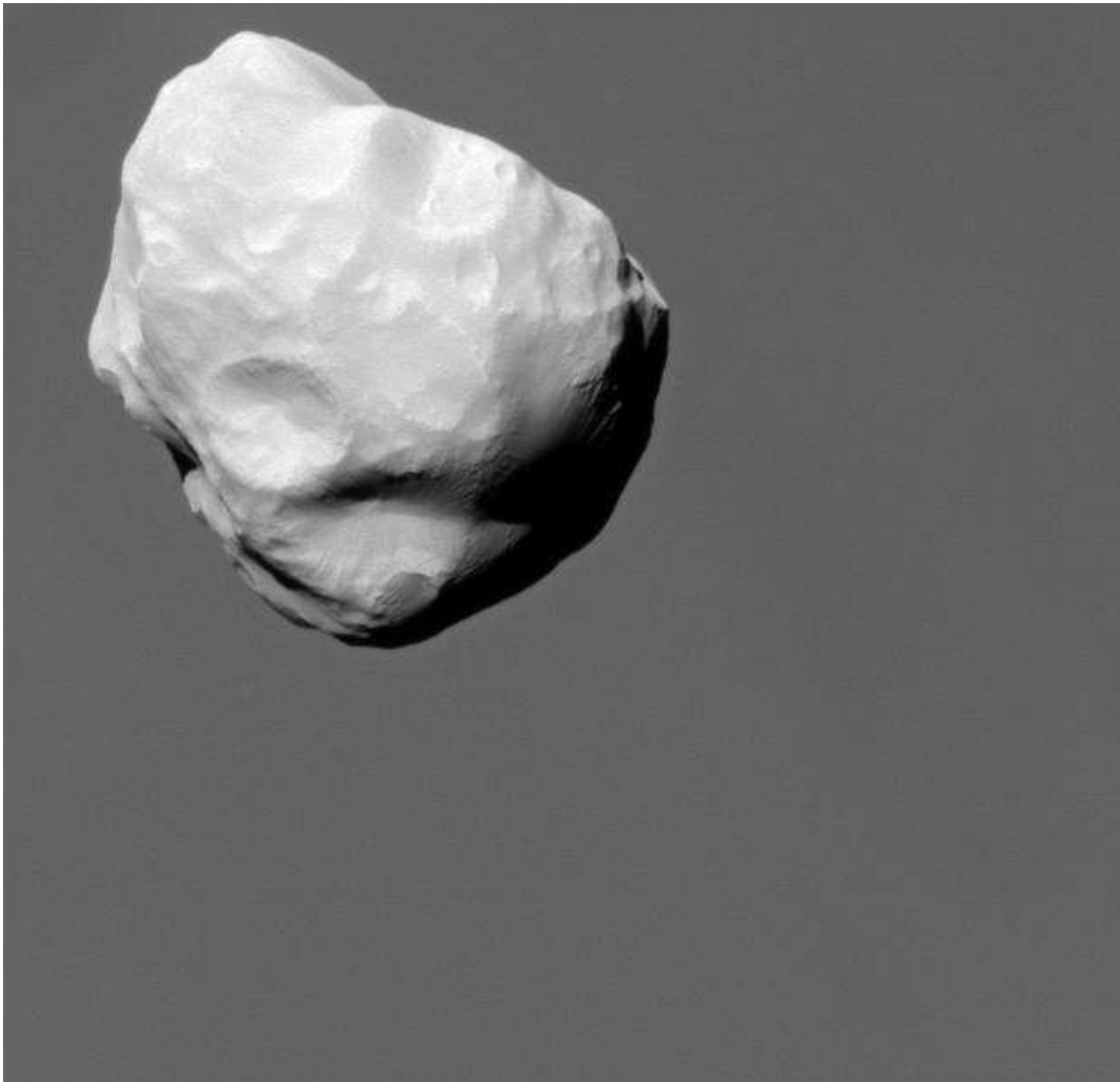
Huygens

výška 8 km

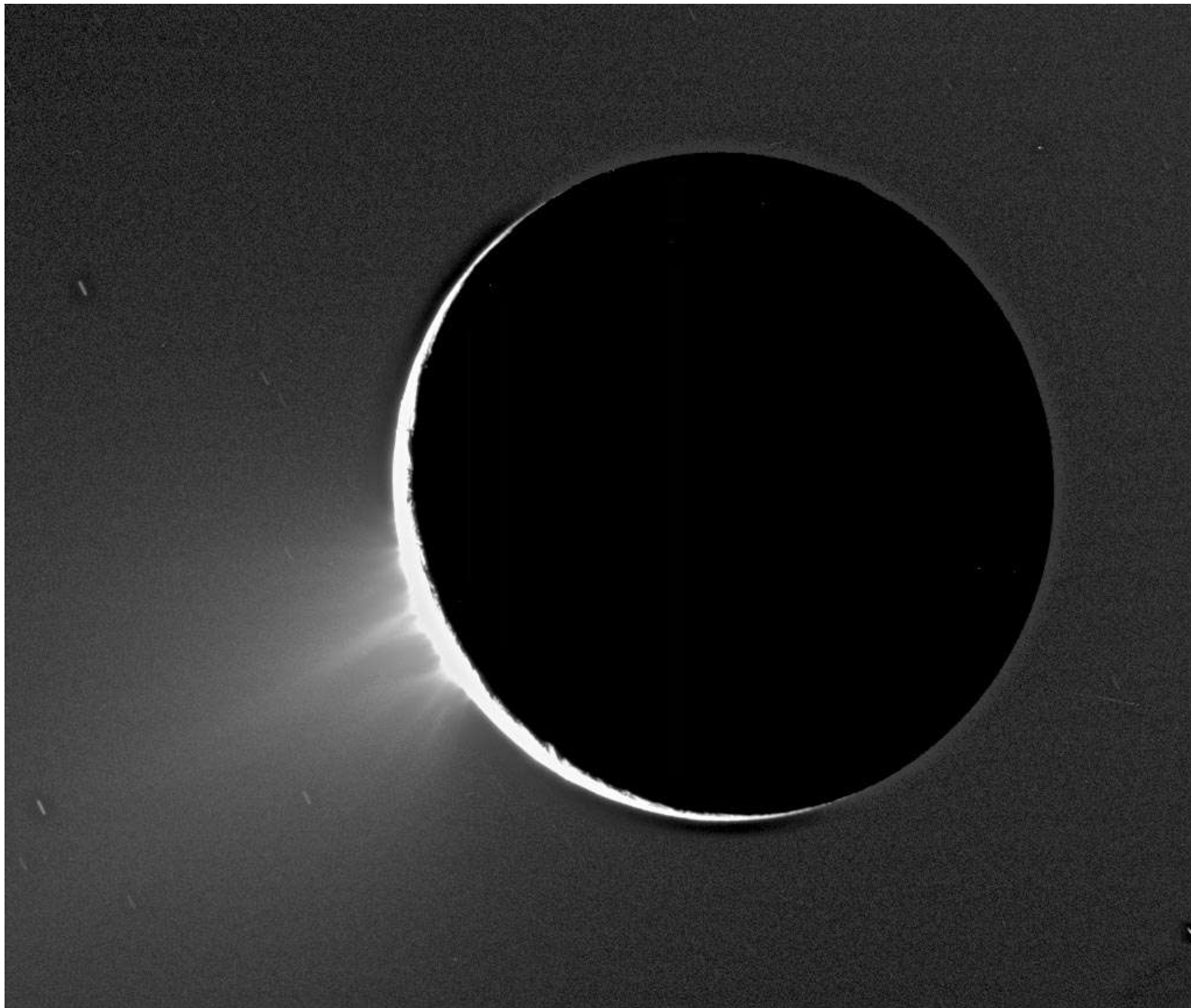
2005



Epimetheus



Helene

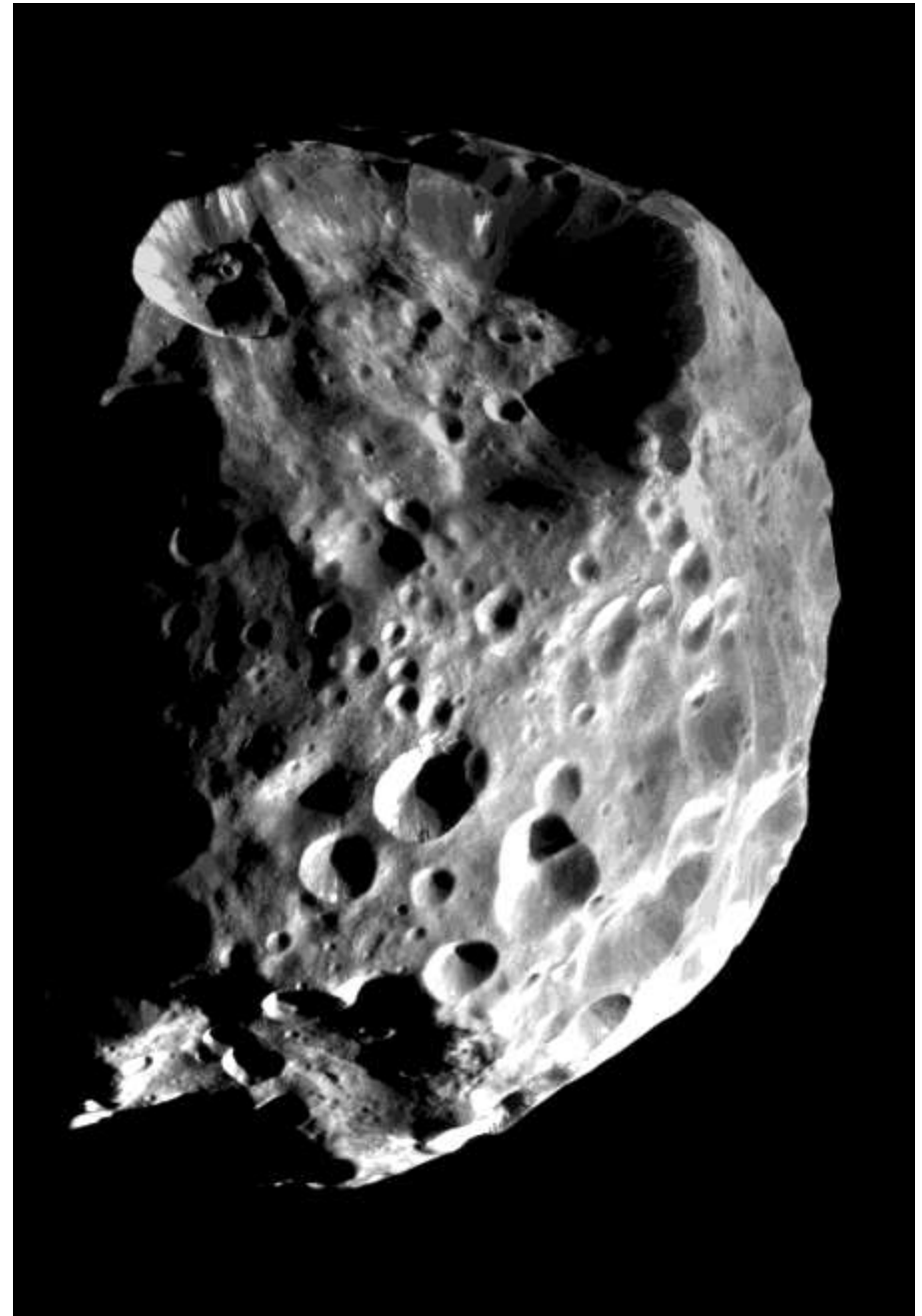


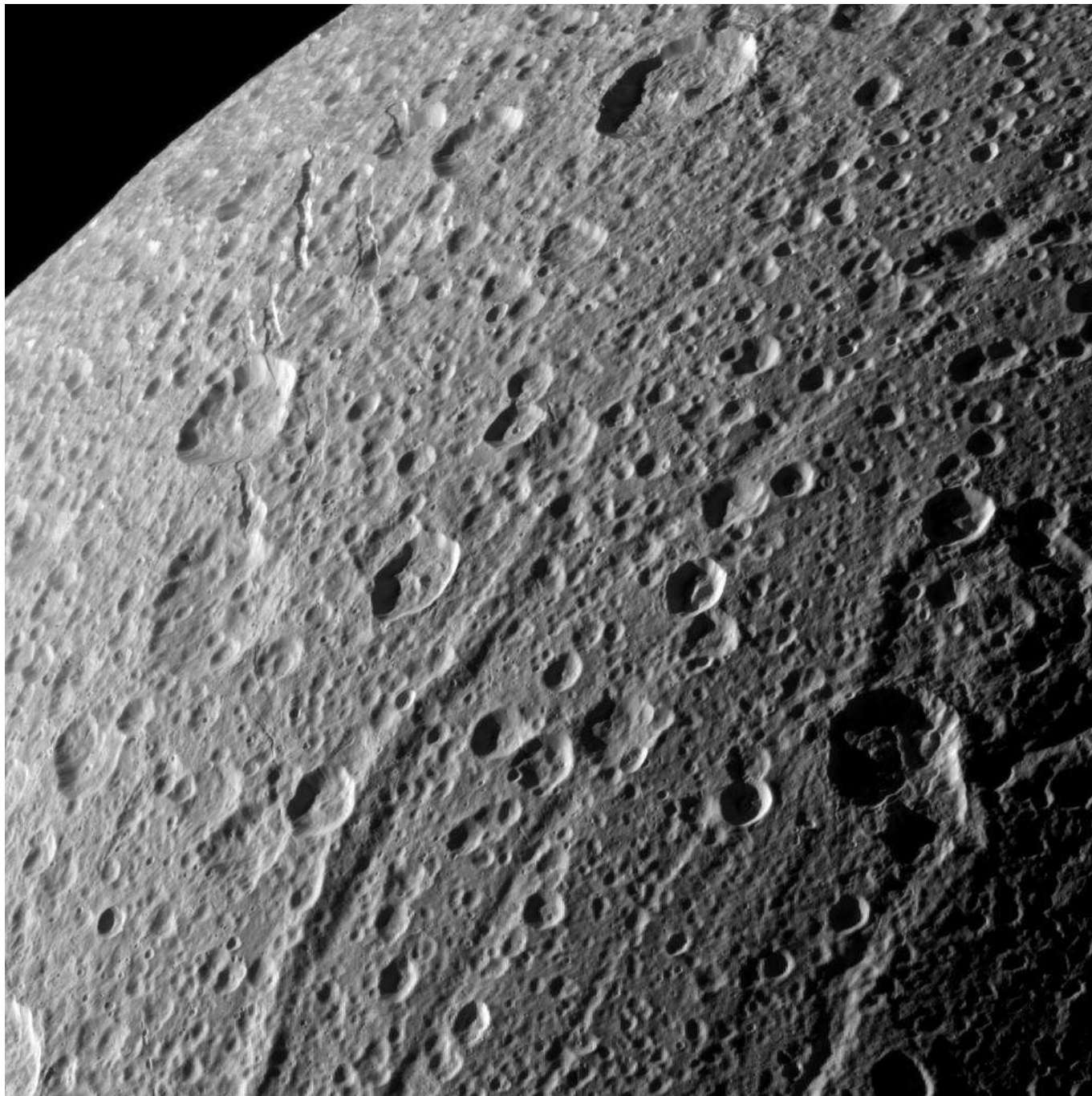
Enceladus

Cassini

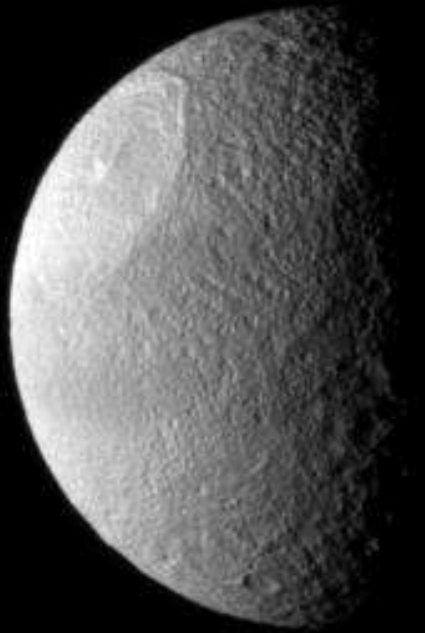
Phoebe 214 km

2004

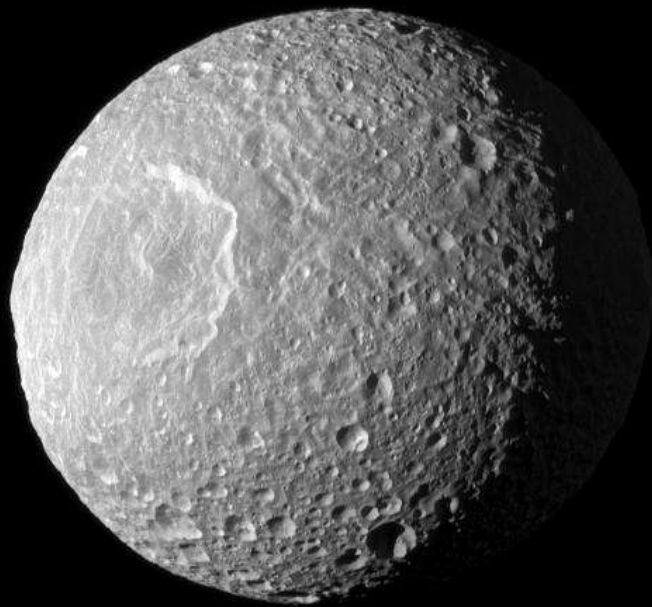




Dione



Tethys

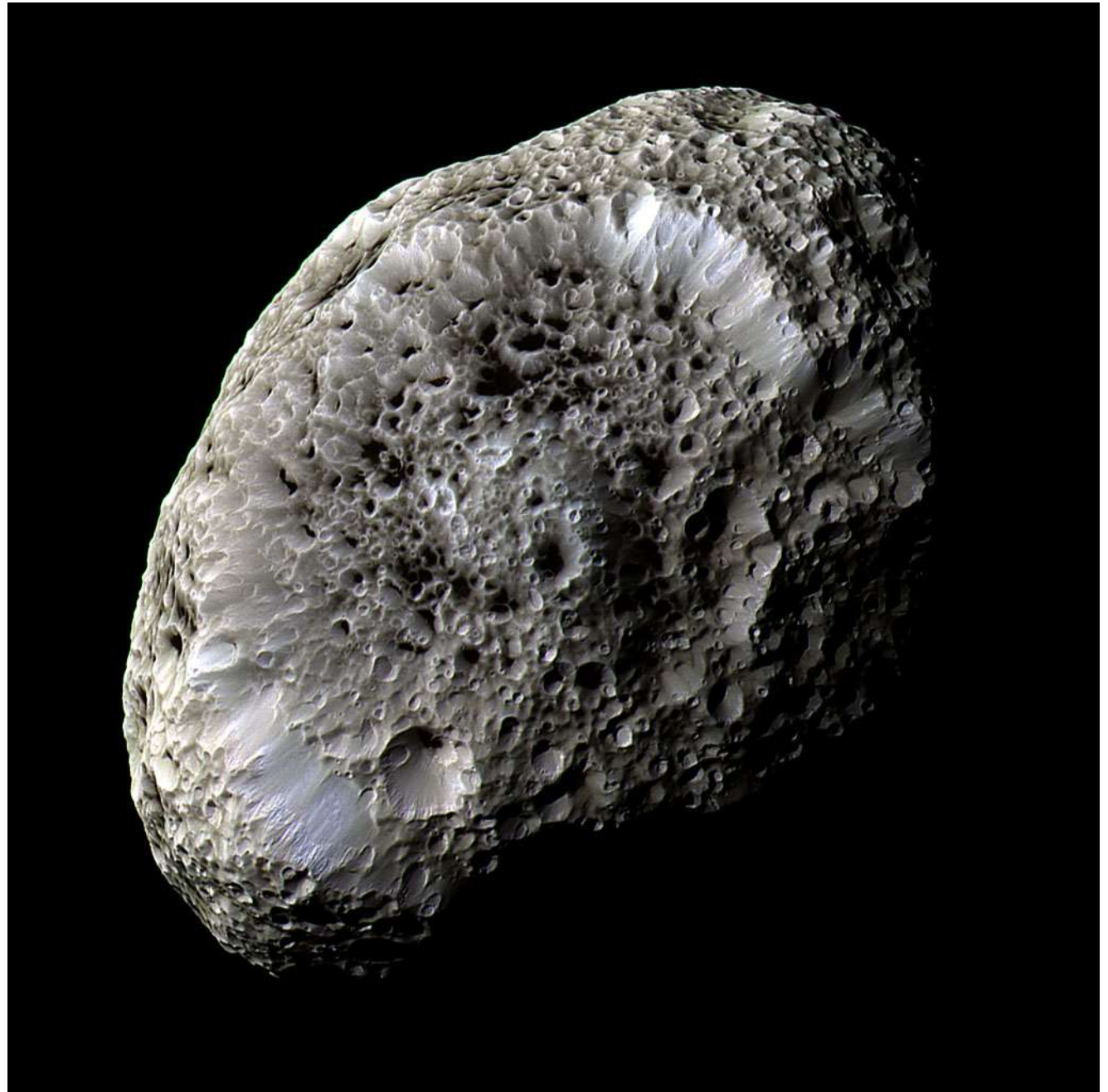


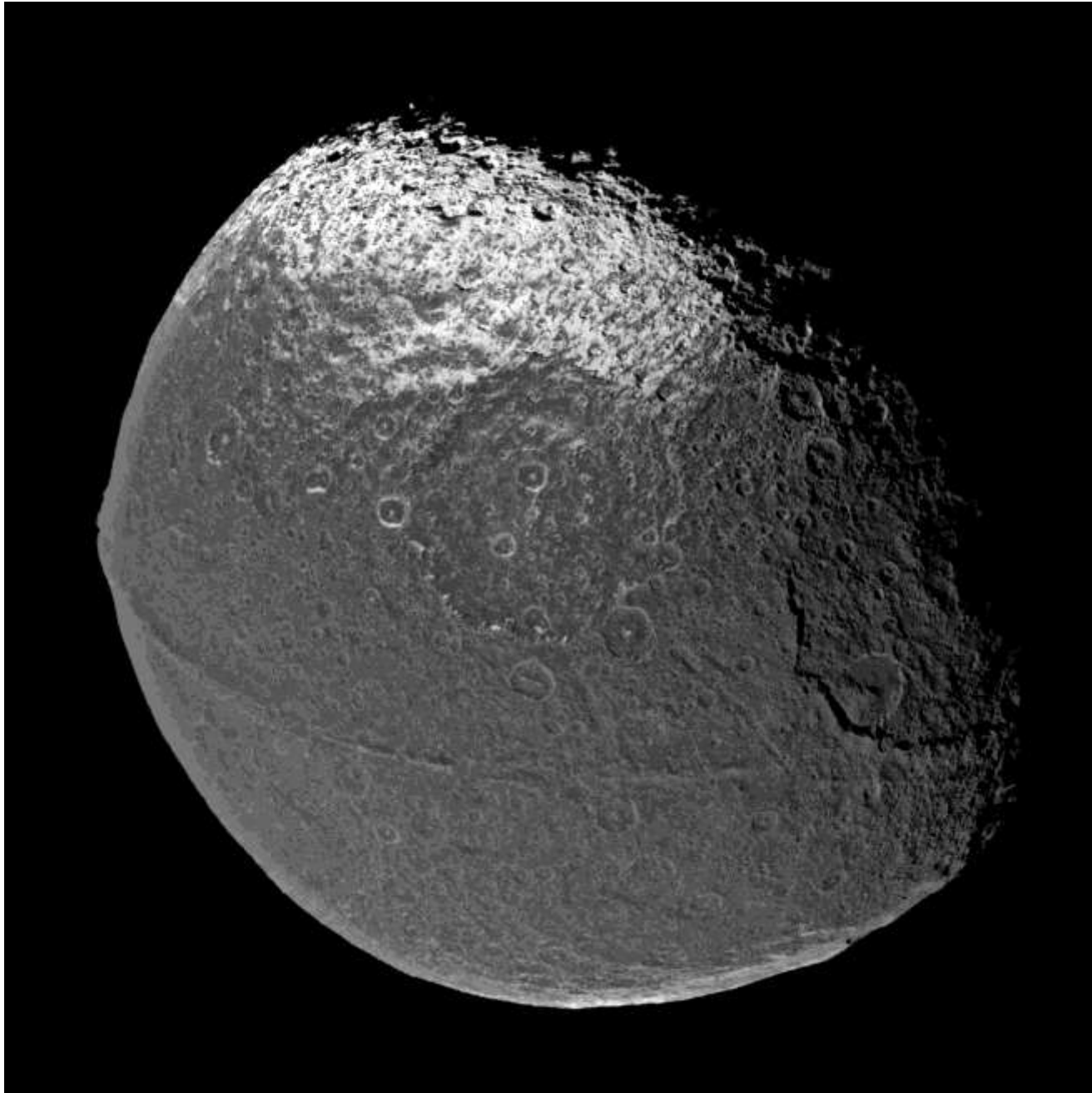
Mimas

Cassini

Hyperion 266 km

2005

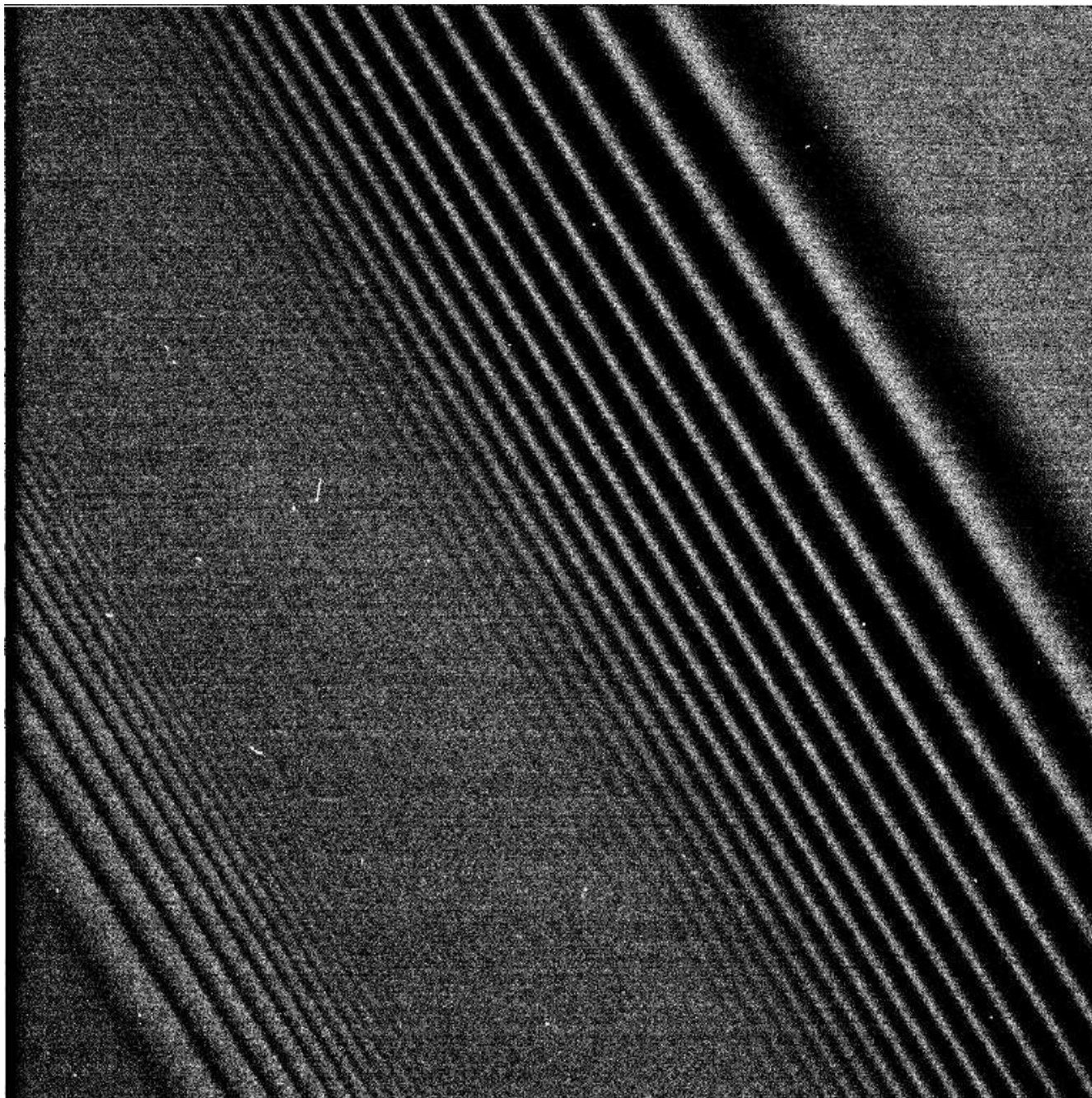




Cassini

Iapetus 1436 km

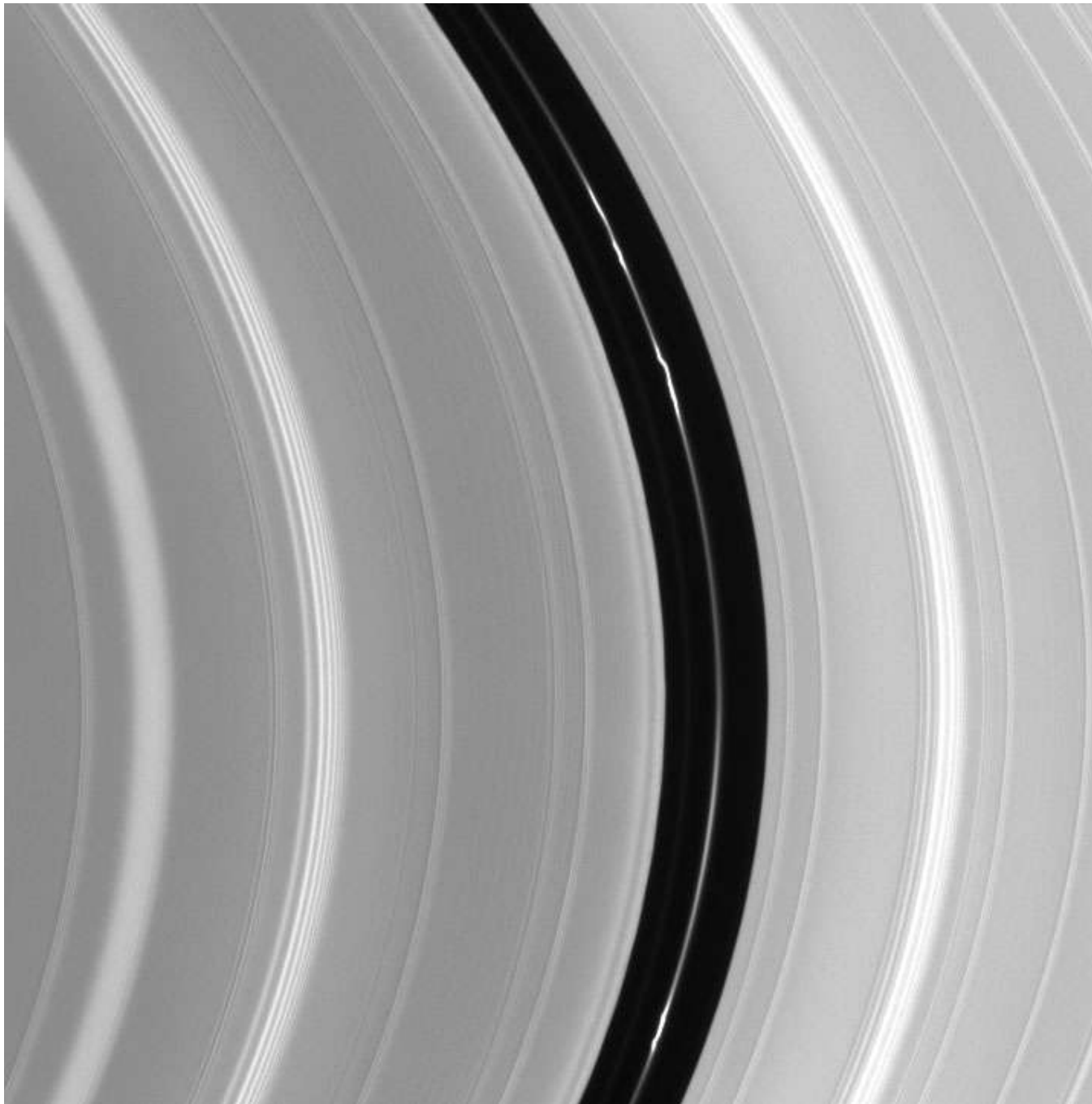
2004



Cassini

gravitační
vlny v
prstenci A

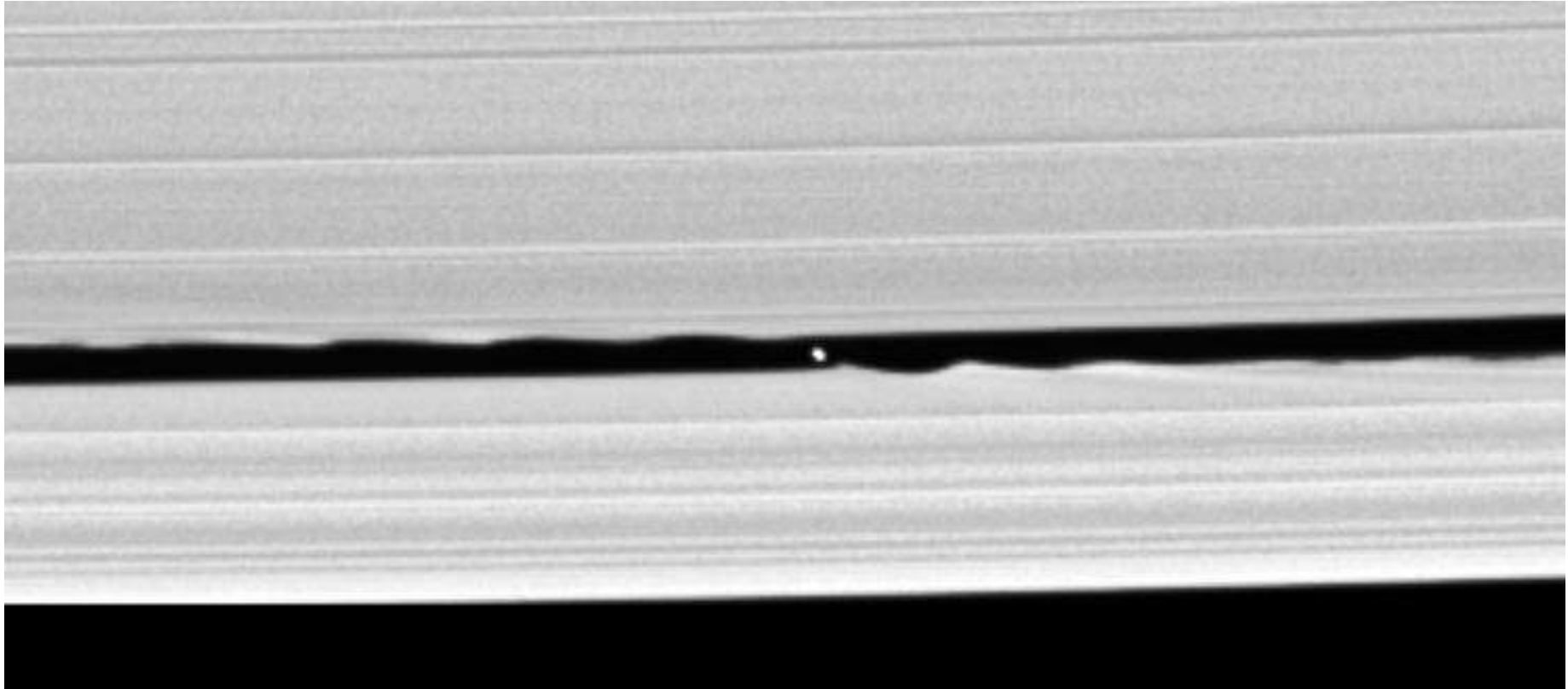
2004



Cassini

Enckeho dělení o
šířce přibližně
300 km udržuje
prázdné
miniaturní
měsíček Pan (20
km), Současně
tady vzniká
neúplný uzlovitý
prstýnek

2004



Cassini – Keelerova mezera v prstenci A – 2005

Za zvlnění jejích okrajů může miniaturní (7 km) měsíček Daphnis (S/2005 S1)

Stardust/NExT

- Start: 1999-02-07
- COSPAR: 1999-003A
- Nosič: Delta 7426
- NExT [=New **E**xploration of **T**empel]

Stardust/NEExT

- Průběh letu:
- 2000 březen až duben Sběr prachu
- 2001-01-15 Gravitační manévr u Země
- 2002 srpen až prosinec Sběr prachu
- 2002-11-02 Průlet kolem (5535) Annefrank
- 2004-01-02 Průlet kolem komety 81P/Wild-2

Stardust/NEExT

- 2006-01-15 Přistání pouzdra na Zemi
- 2009-01-14 Gravitační manévr u Země
- 2011-02-15 Průlet kolem komety 9P/Tempel-1

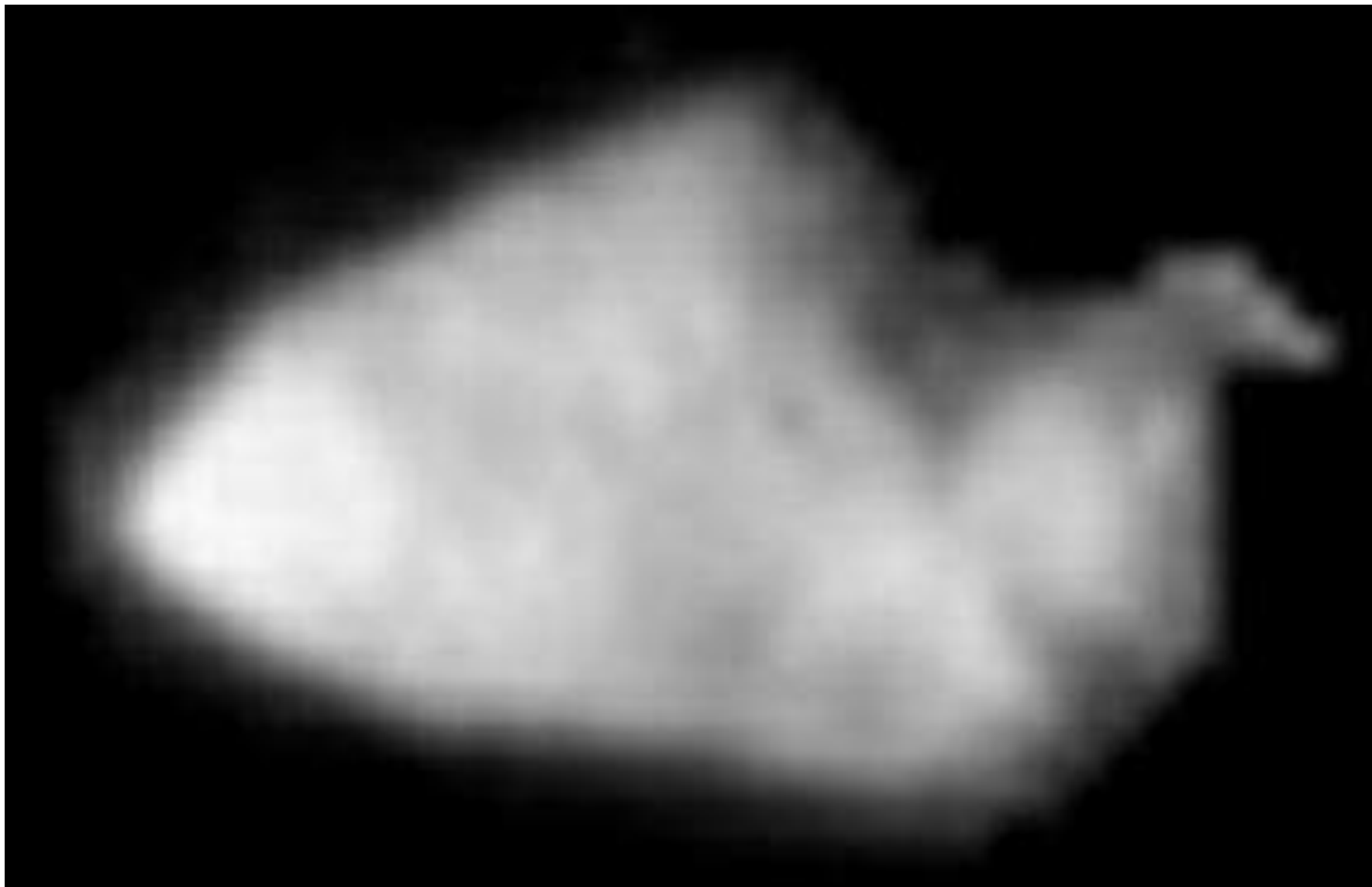
Stardust/NEXT

Hlavní úkoly:

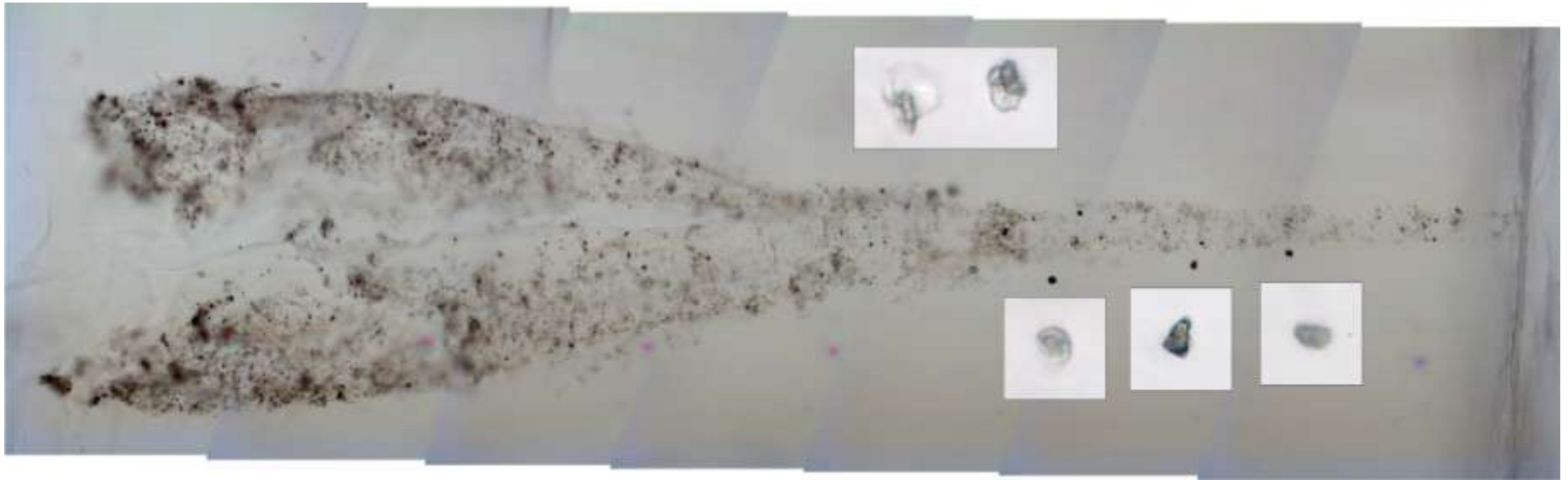
- Sběr částic mezihvězdné hmoty
- Snímkování jádra komet



81P/Wild 2



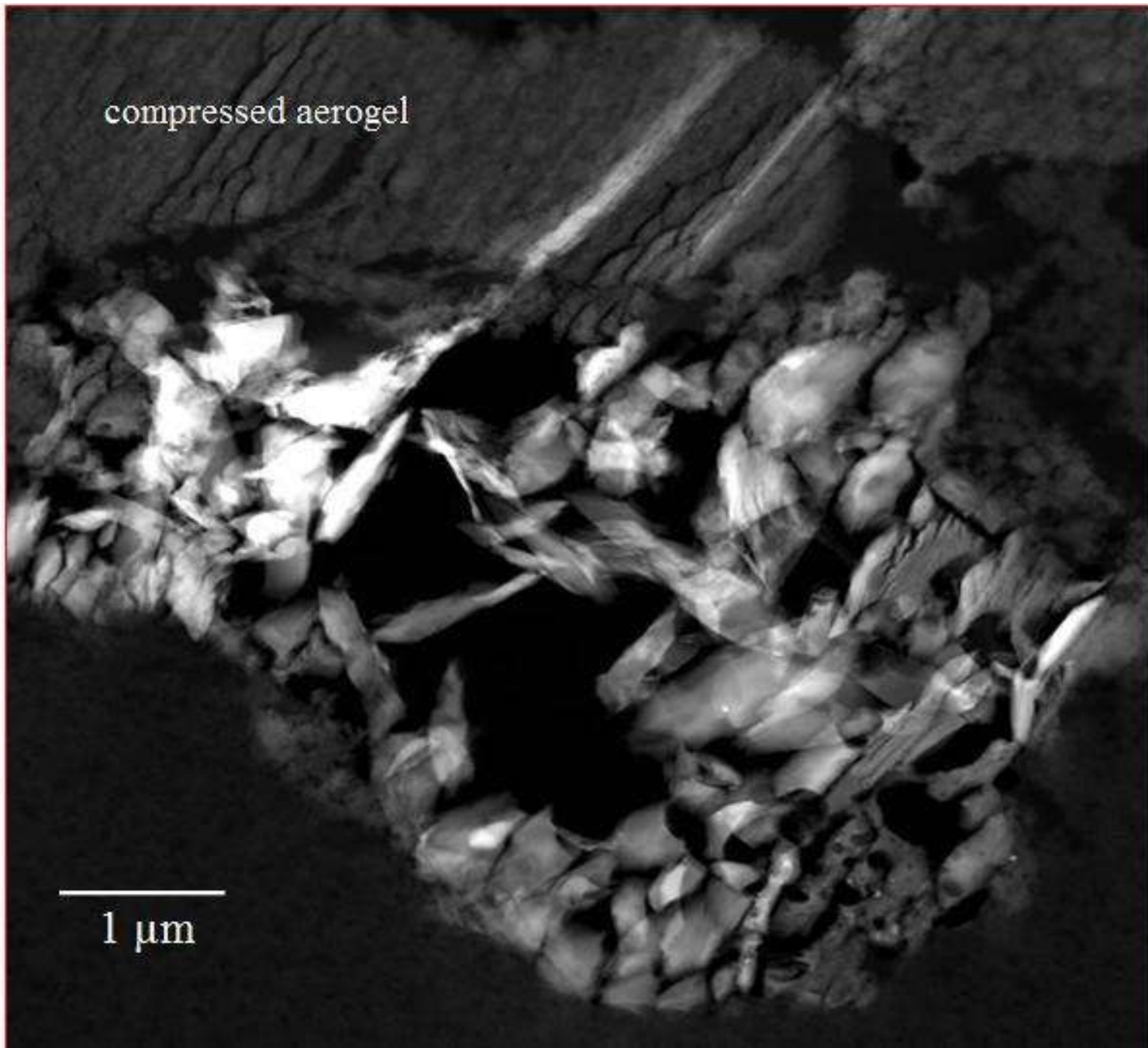
Planetka (5535) Annefrank



Stopa částice kometárního prachu v aerogelu

compressed aerogel

1 μm



Stardust/NEExT

- Hlavní výsledky:
- Získáno přibližně 100 částic kometárního prachu větších než 0,1 mm
- Analýza objevila bezvidí minerály silikátového typu a řadu organických sloučenin
- Získáno přibližně 45 částic mezihvězdného a meziplanetárního prachu

2001 Mars Odyssey

- Start: 2001-04-07
- COSPAR: 2001-013A
- Nosič: Delta 7925-9.5

2001 Mars Odyssey

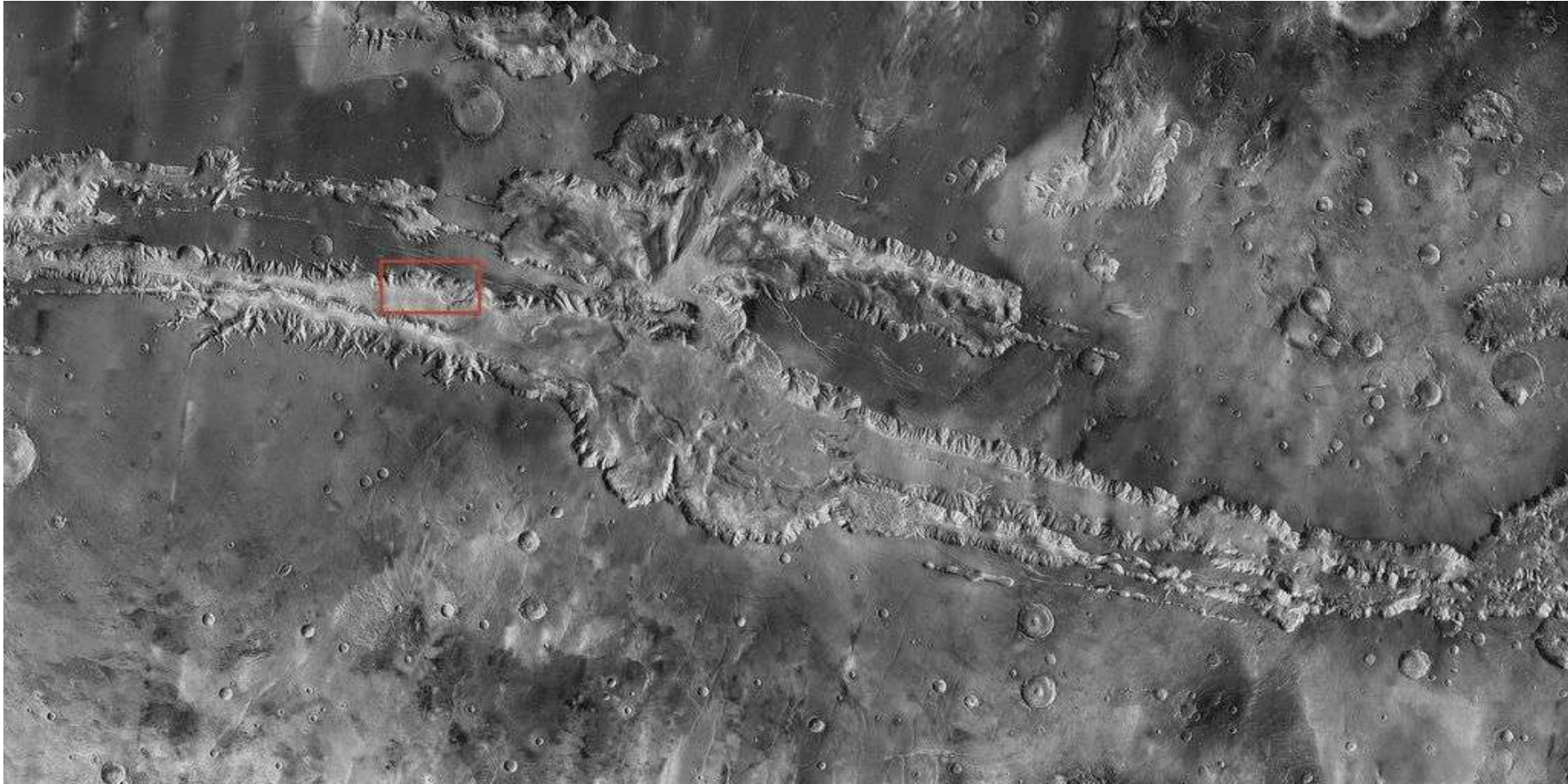
Průběh letu:

- 2001-10-24 Přílet k Marsu
- 2001-10-26 Začátek aerobrakingu
- 2002-01-11 Konec aerobrakingu
- Hlavní úkoly:
- Spektrometrická chemická a mineralogická analýza
- Retranslace dat z přistávacích modulů

2001 Mars Odyssey

Hlavní výsledky:

- Spektroskopický důkaz globální přítomnosti podpovrchové vody



Vallis Marineris



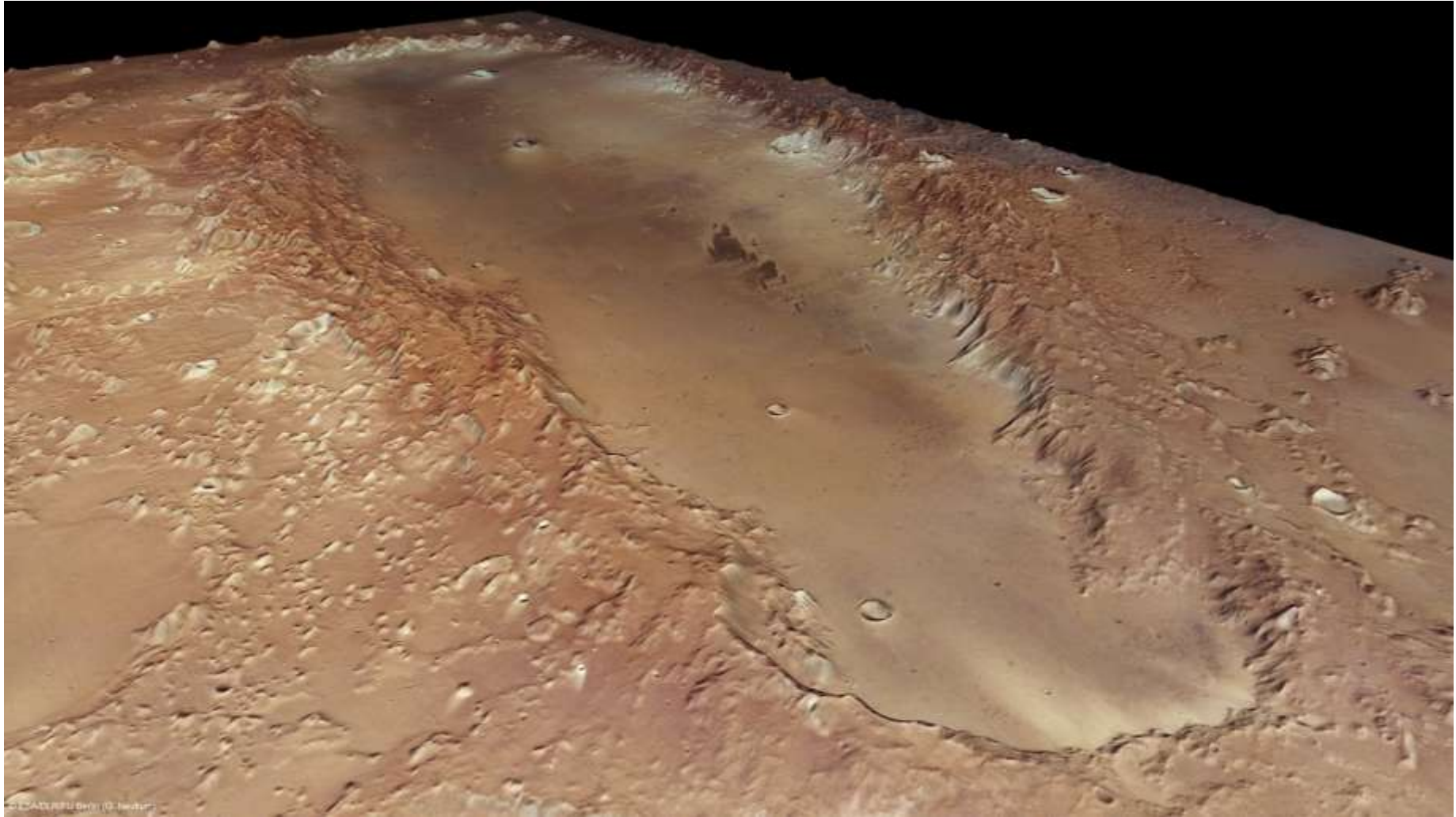
Detail Vallis Marineris

Mars Express

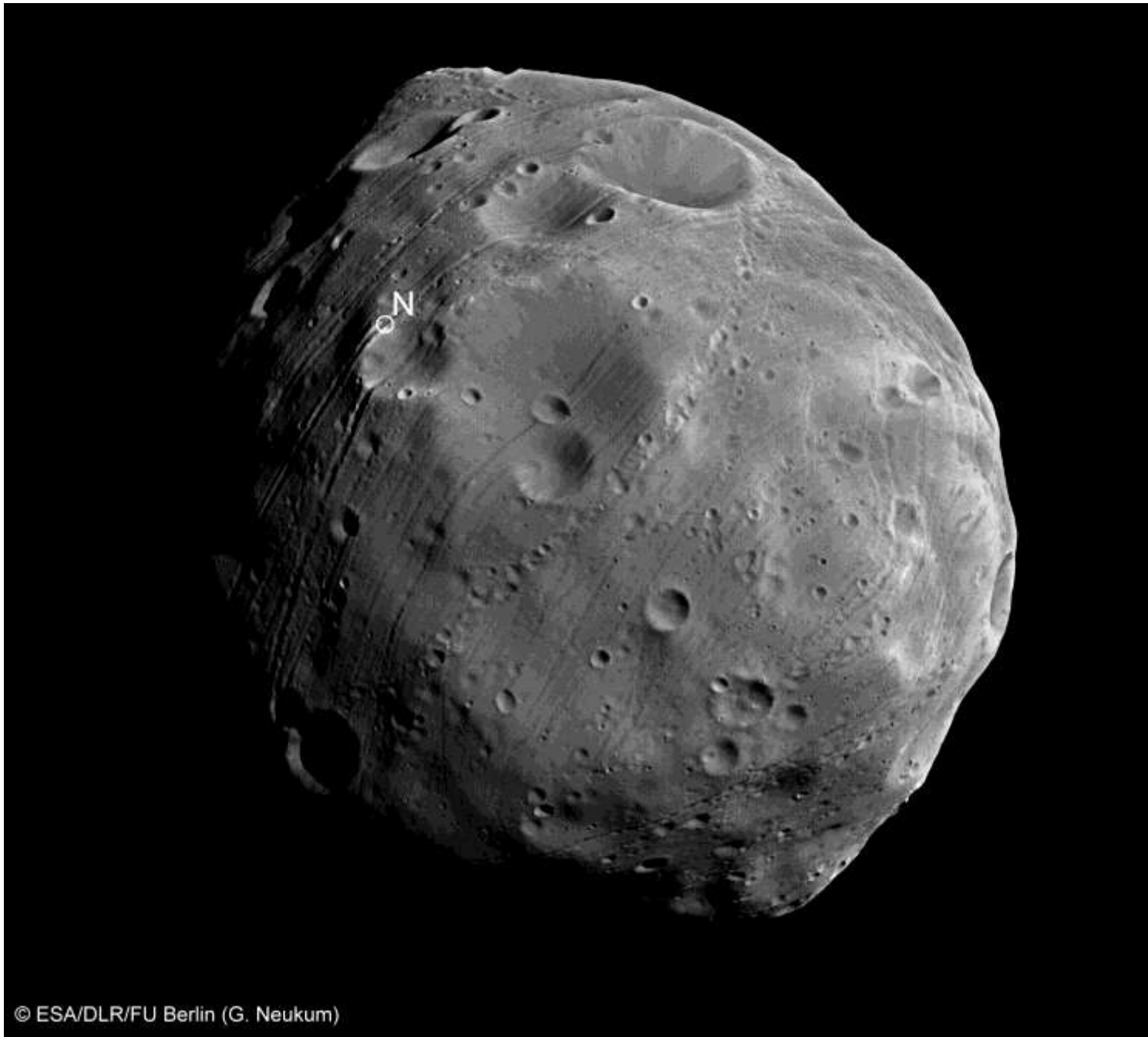
- Start: 2003-06-02
- COSPAR: 2003-022A
- Nosič: Sojuz-FG/Fregat

Mars Express

- Průběh letu:
- 2003-12-19 Oddělení modulu Beagle 2, který však během přistání havaroval
- 2003-12-25 Přílet k Marsu
- 2010 únor až březen Opakované průlety kolem měsíce Phobos
- 2012-01-01 Konec mise (možnost prodloužení do 2014)



Orcus Patera



Phobos

Mars Express

Hlavní výsledky:

- Pravděpodobná přítomnost hydratovaných minerálů nebo minerálů vznikajících v přítomnosti vody a vody
- Lokalizovaná přítomnost metanu a amoniaku v atmosféře Marsu
- Upřesnění hmotnosti měsíce Phobos (zpracovává se)

MER-A a MER-B

- Start: 2003-06-10 a 2003-07-08
- COSPAR: 2003-027A a 2003-032A
- Nosič: Delta 7925H

MER-A a MER-B

- MER [=Mars **E**xploration **R**over]
- MER-A = Spirit
- MER-B = Opportunity

MER

Hlavní úkoly:

- Snímkování detailů na povrchu planety
- Meteorologická pozorování
- Pořizování mikroskopických snímků struktury půdy a kamenů
- Spektroskopická mineralogická a chemická analýza hornin v dosahu vozítka

MER-A - Spirit

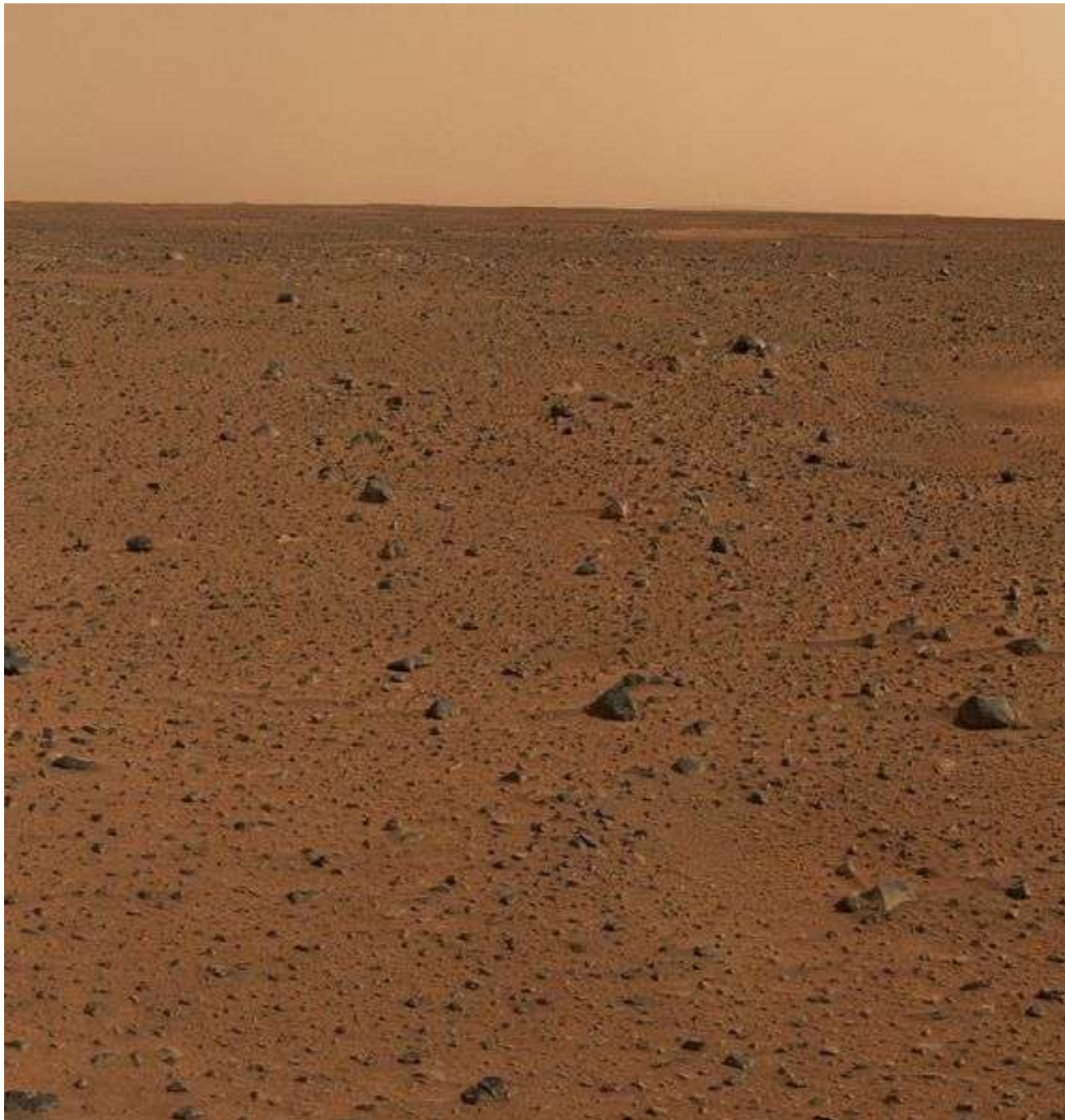
- Průběh letu:
- 2004-01-04 Přílet k Marsu
- 2004-01-15 Vozítko zahájilo jízdu
- 2009-05-06 Vozítko uvízlo v písečné duně;
do té doby ujelo dráhu 7,7 km
- 2010-03-22 Poslední spojení s vozítkem

MER-B - Opportunity

- 2004-01-26 Přistání na Marsu
- 2004-01-31 Zahájení jízdy vozítka
- 2010-září Dosud ujel 23,4 km

MER

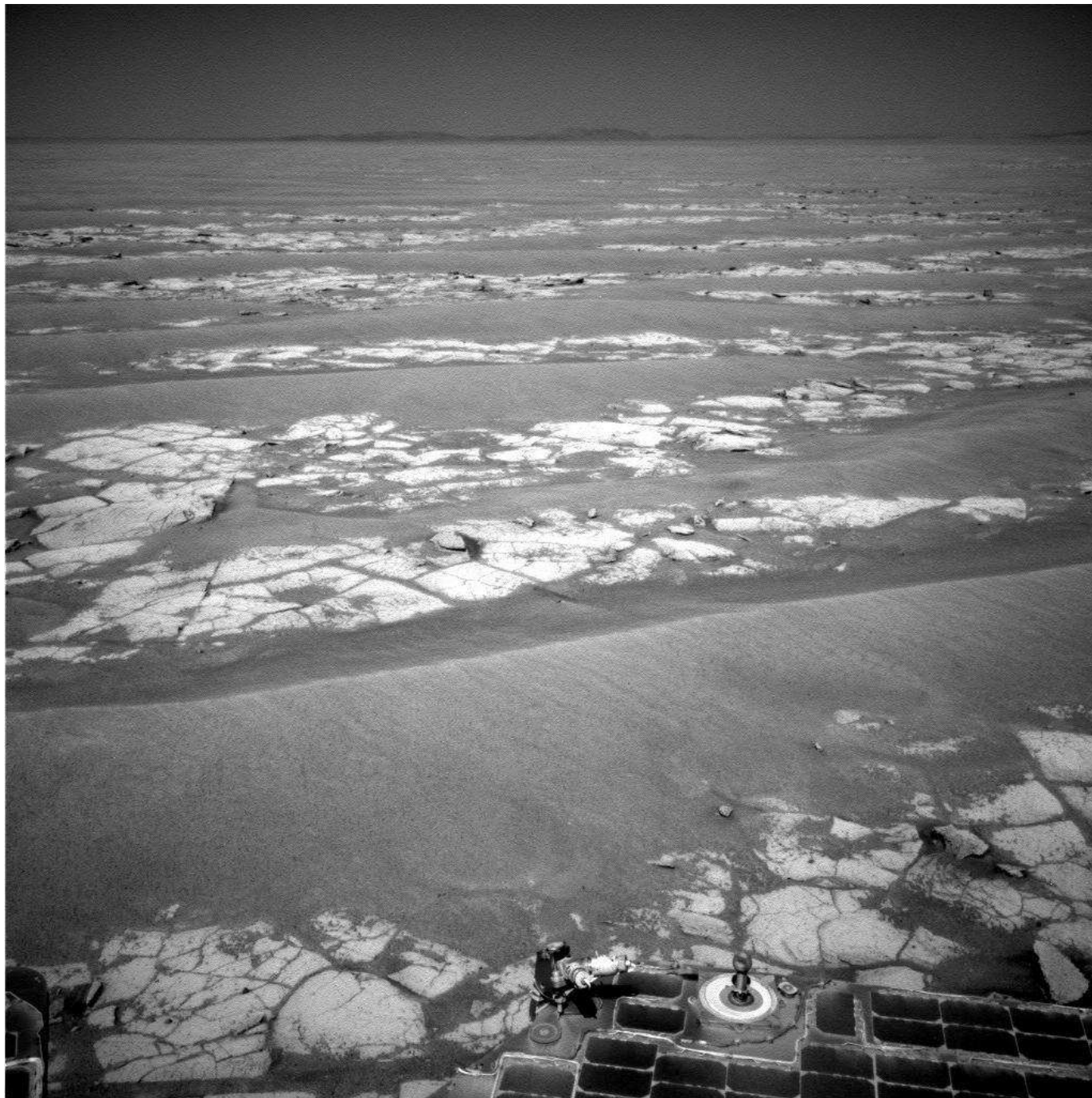
- Hlavní výsledky:
- Nález hydratovaných minerálů a minerálů vznikajících za přítomnosti vody (hematit, jarosit, sírany)
- Nález meteoritů na povrchu planety



První barevný
snímek (Spirit)



Otisky airbagů v
půdě
(Opportunity)



Mezi krátery
Victoria a
Endeavour
(Opportunity)



Von Braunův
pahorek (Spirit)

Opportunity

výjezd z kráteru
Victoria

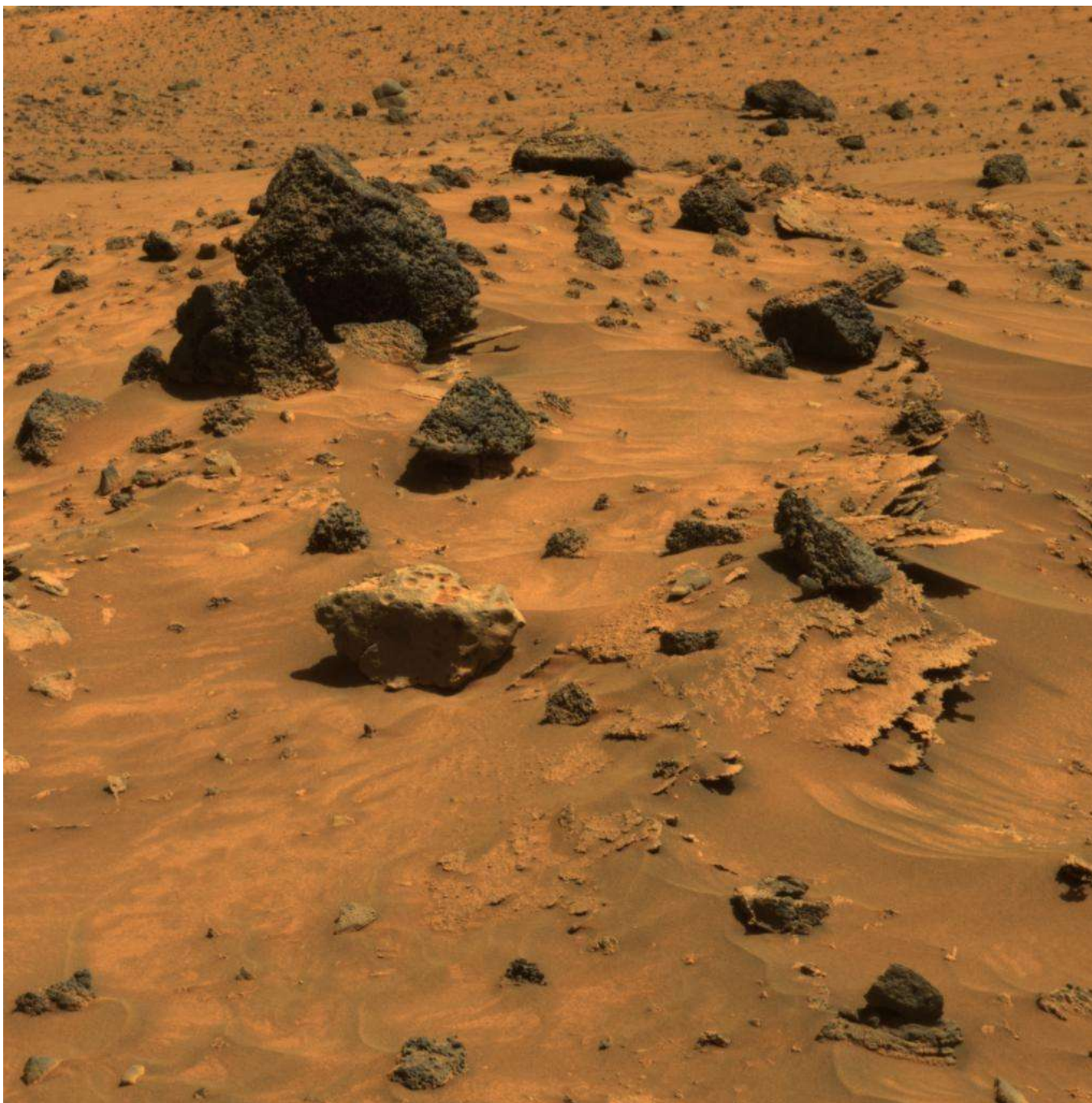


Karbonátové horniny u výchozu Comanche
(Spirit)





Křemičitany v kráteru
Gusev (Spirit)



Různé typy hornin
(Spirit)

MESSENGER

- Start: 2004-08-03
- COSPAR: 2004-030A
- Nosič: Delta 7925H

MESSENGER

- MESSENGER [=Mercury **S**urface,
Space **E**nvironment, **G**eochemistry, and
Ranging]

MESSENGER

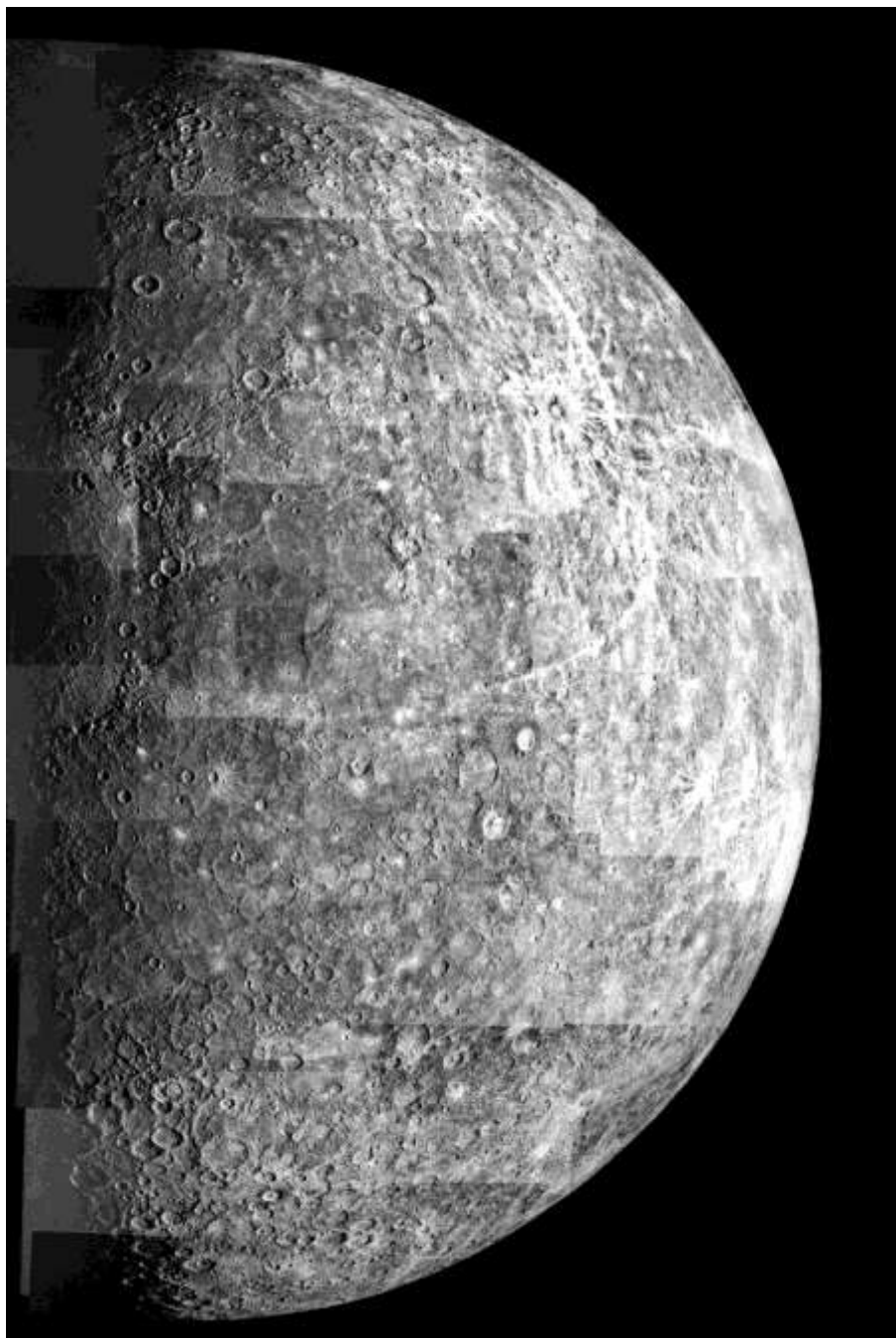
Průběh letu:

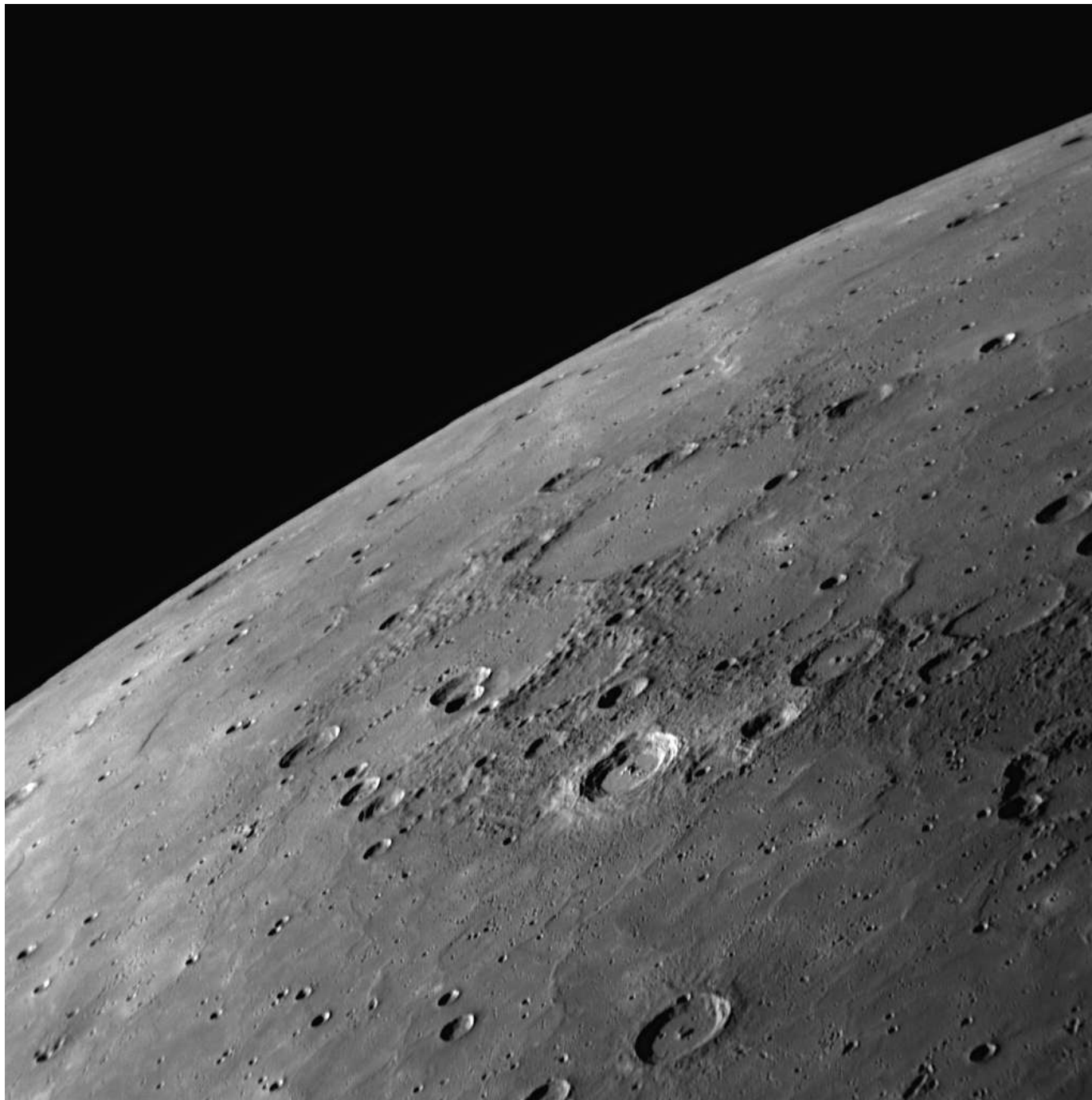
- 2006-10-24 Gravitační manévr u Venuše
- 2007-06-05 Gravitační manévr u Venuše
- 2008-01-14 Průlet kolem Merkuru
- 2008-10-06 Průlet kolem Merkuru
- 2009-09-29 Průlet kolem Merkuru
- 2011-03-18 Navedení na dráhu kolem Merkuru

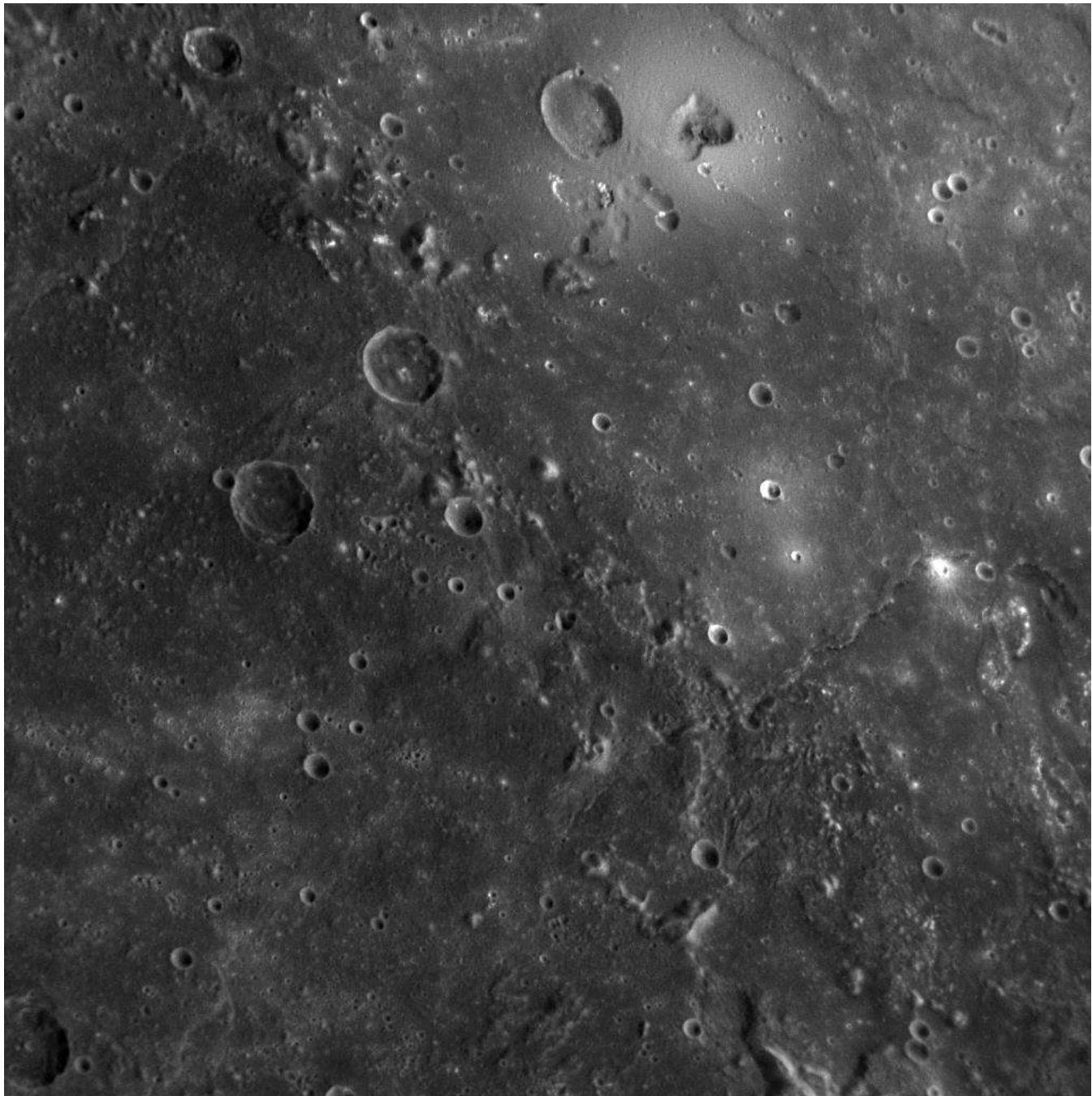
MESSENGER

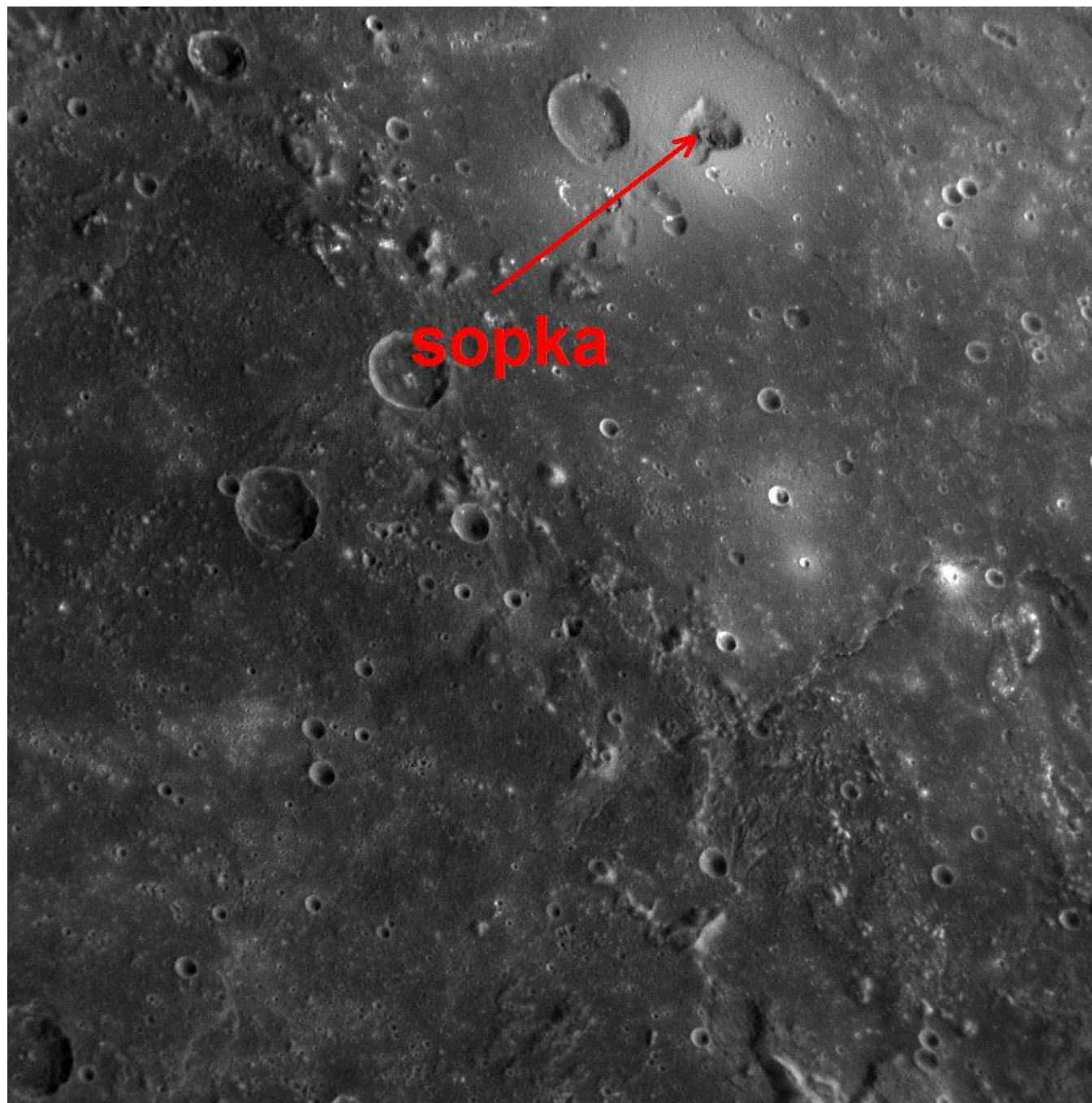
Hlavní úkoly:

- Podrobné snímkování povrchu
- Spektroskopická chemická a mineralogická analýza povrchu
- Měření magnetického pole
- Studium plazmatu v okolí planety









MESSENGER

Hlavní výsledky:

- Potvrzení recentního vulkanismu
- Objev molekul vody v okolí planety
- Potvrzení existence kapalného jádra

Deep Impact/EPOXI

- Start: 2005-01-12
- COSPAR: 2005-001A
- Nosič: Delta 7925

Deep Impact/EPOXI

- EPOXI [= **Ep**OCh - D**IXI**]
- EpOCh [= **E**xtrasolar **P**lanet **O**bservation and **C**haracterization]
- DIXI [= **D**eep **I**mpact **E**xtended **I**nvestigation]

Deep Impact

Průběh letu:

- 2005-07-04 Zásah komety 9P/Tempel 1
- 2006-10-30 Schválena mise k 85P/Boethin
- 2007-říjen Změna cíle na 103P/Hartley 2
- 2007-12-31 Gravitační manévr u Země
- 2010-11-04 Průlet kolem 103P/Hartley 2

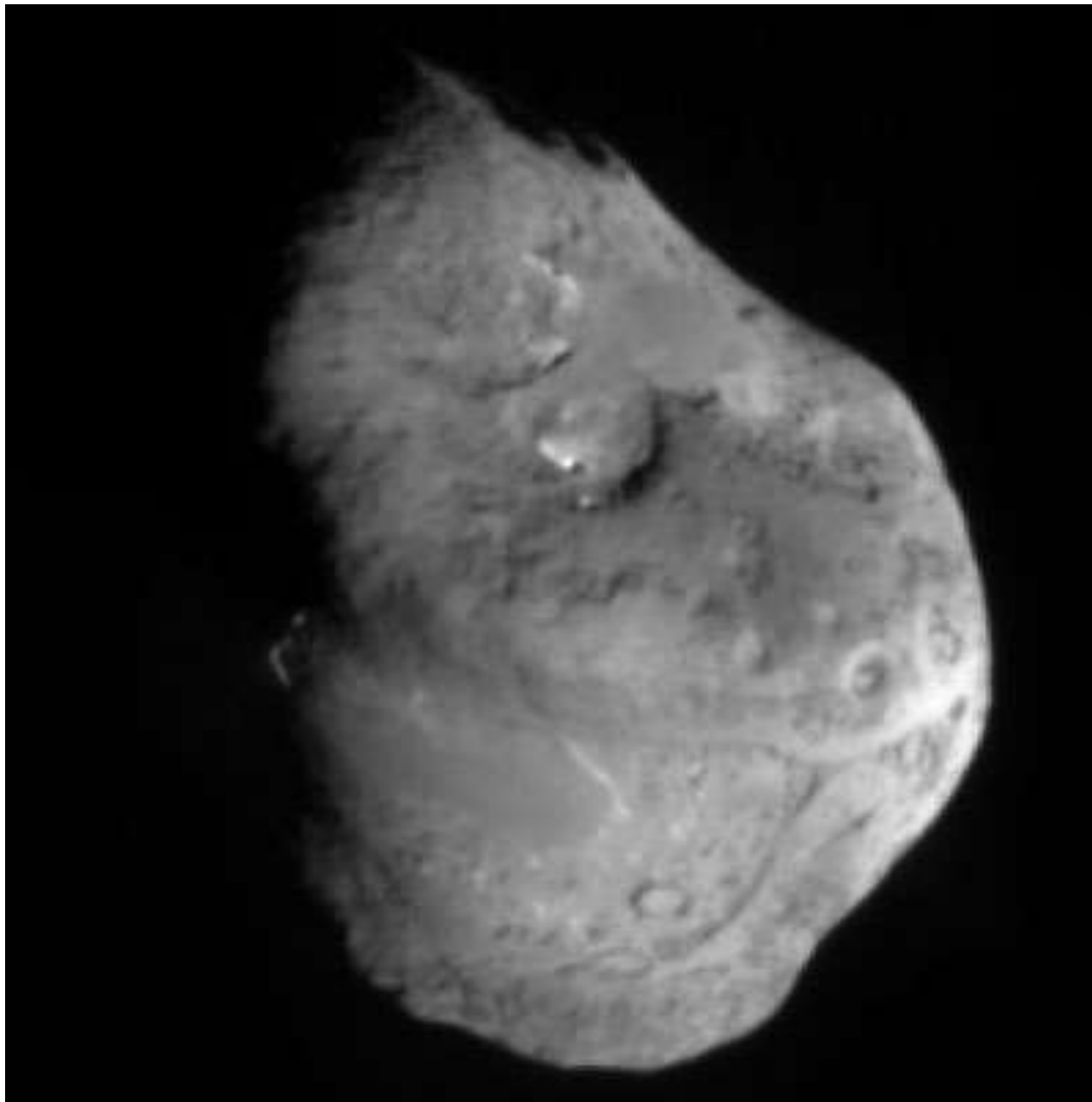
Úkoly:

- Studium vlastností komet

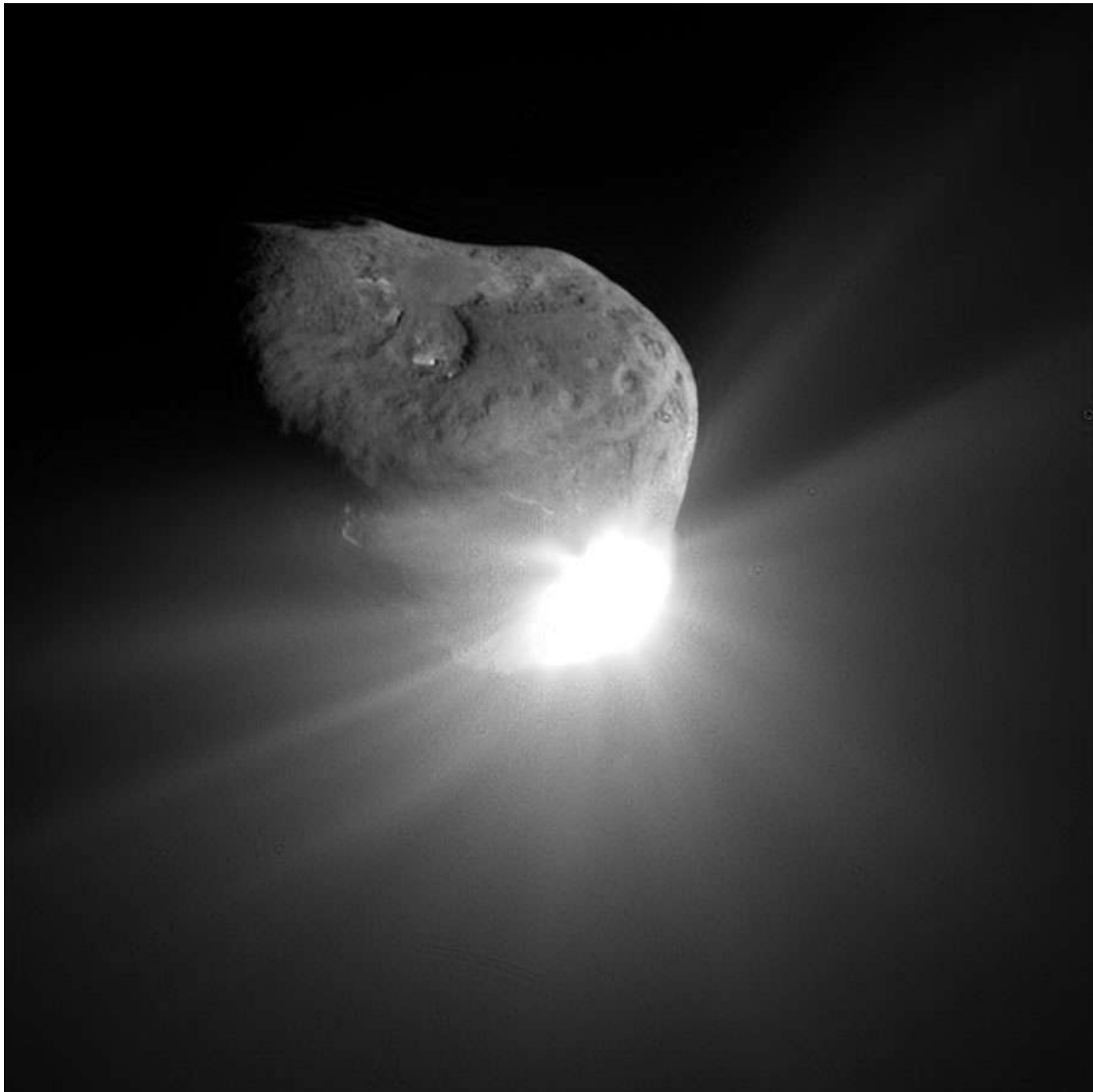
Deep Impact

Hlavní výsledky:

- Podrobné snímky jádra komety 9P/Tempel
- Malá soudržnost materiálu jádra
- Chemické analýzy (hlavně z pozemních přístrojů)



Jádro 9P/Tempel



MRO

- Start: 2005-08-12
- COSPAR: 2005-029A
- Nosič: Atlas 5 Model 401

MRO

Průběh letu:

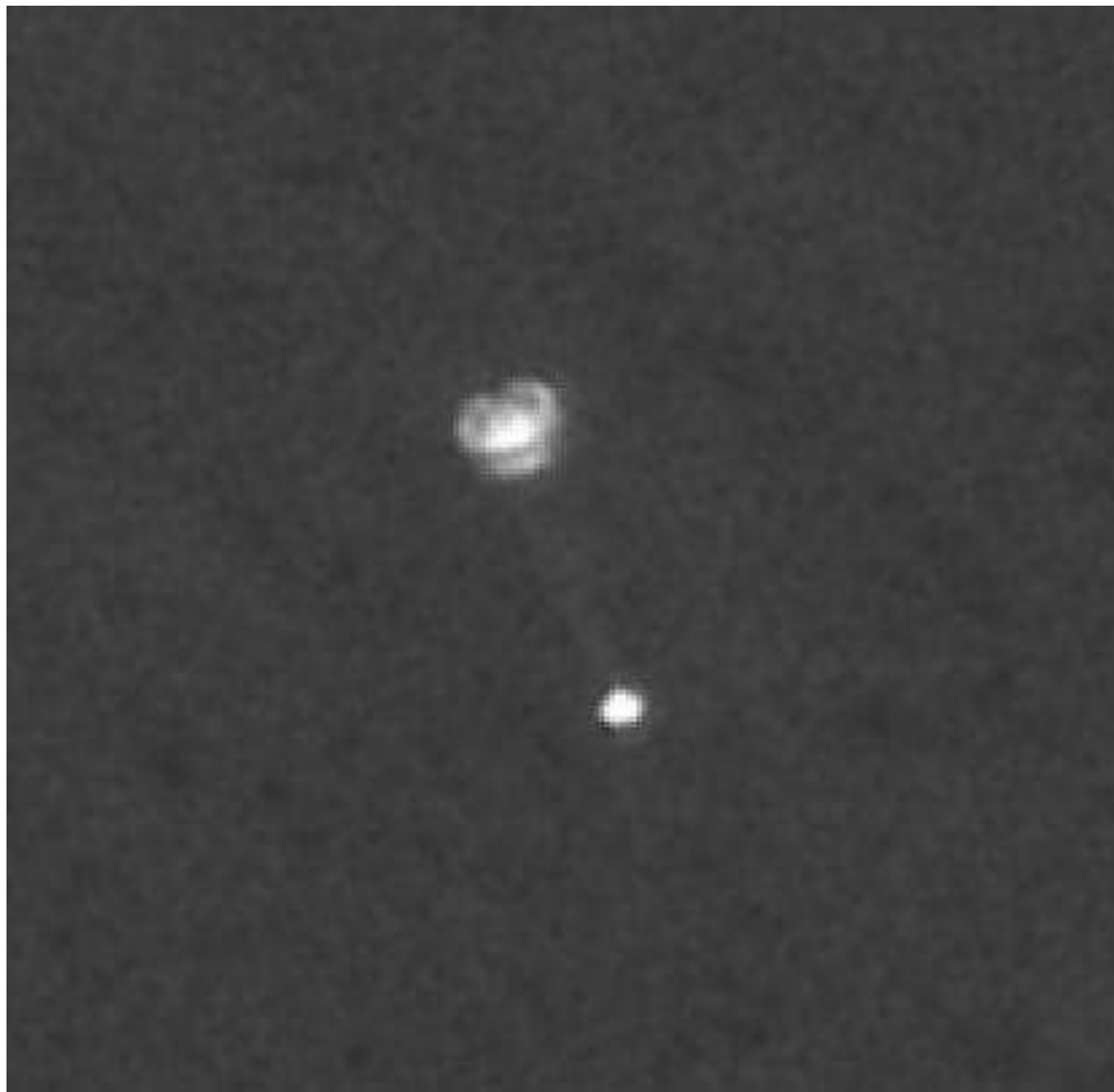
- 2006-03-10 Přílet k Marsu
- 2010-12-31 Ukončení mise (s možností prodloužení)

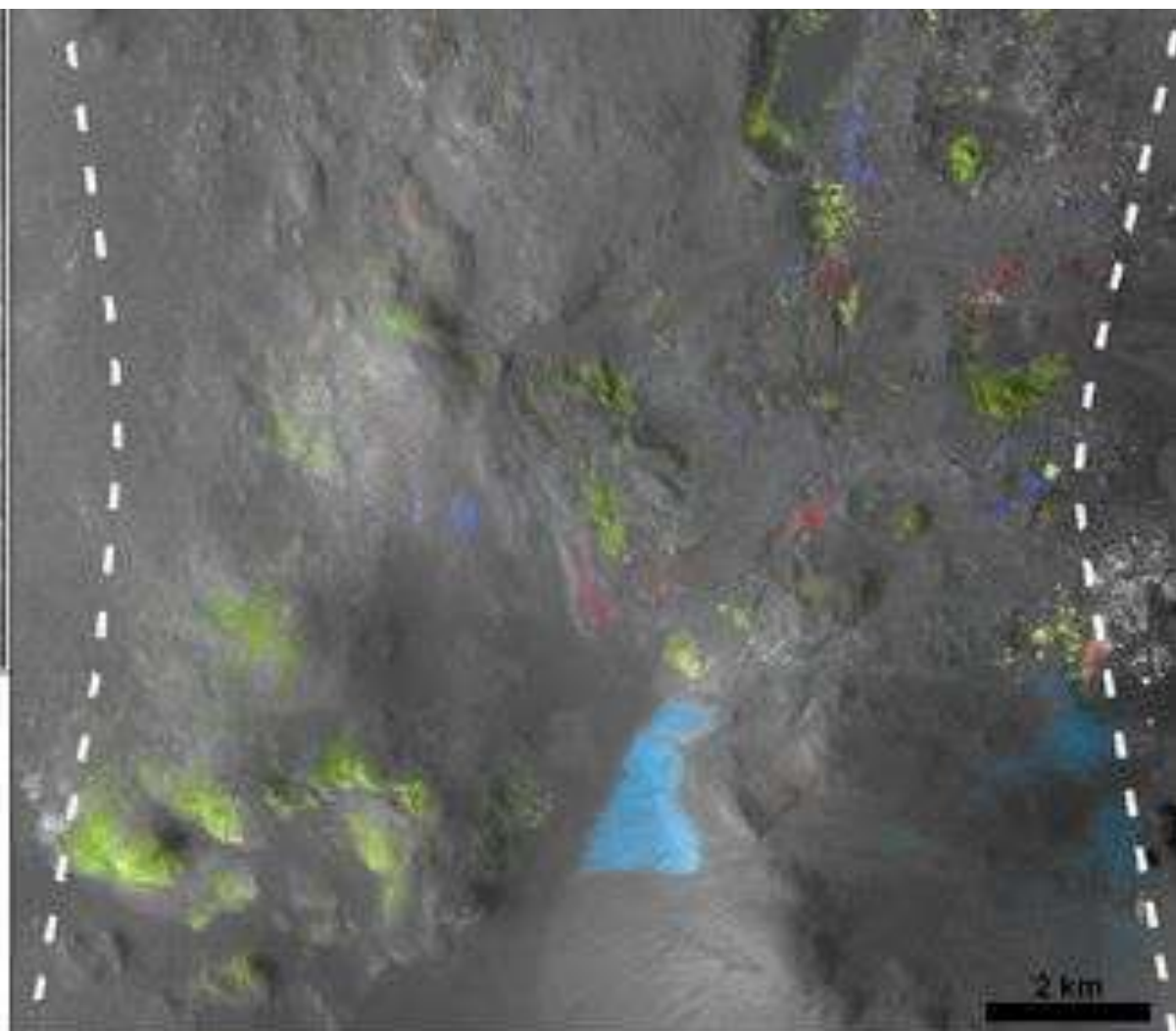
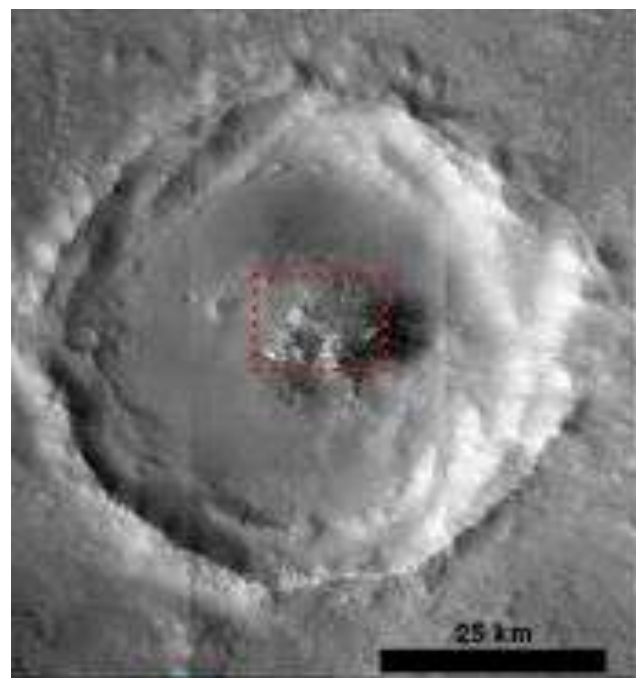
Úkoly:

- Podrobné snímkování povrchu
- Spektroskopická analýza minerálů
- Tepelný profil atmosféry



Snímek přistání sondy Phoenix kamerou HiRISE



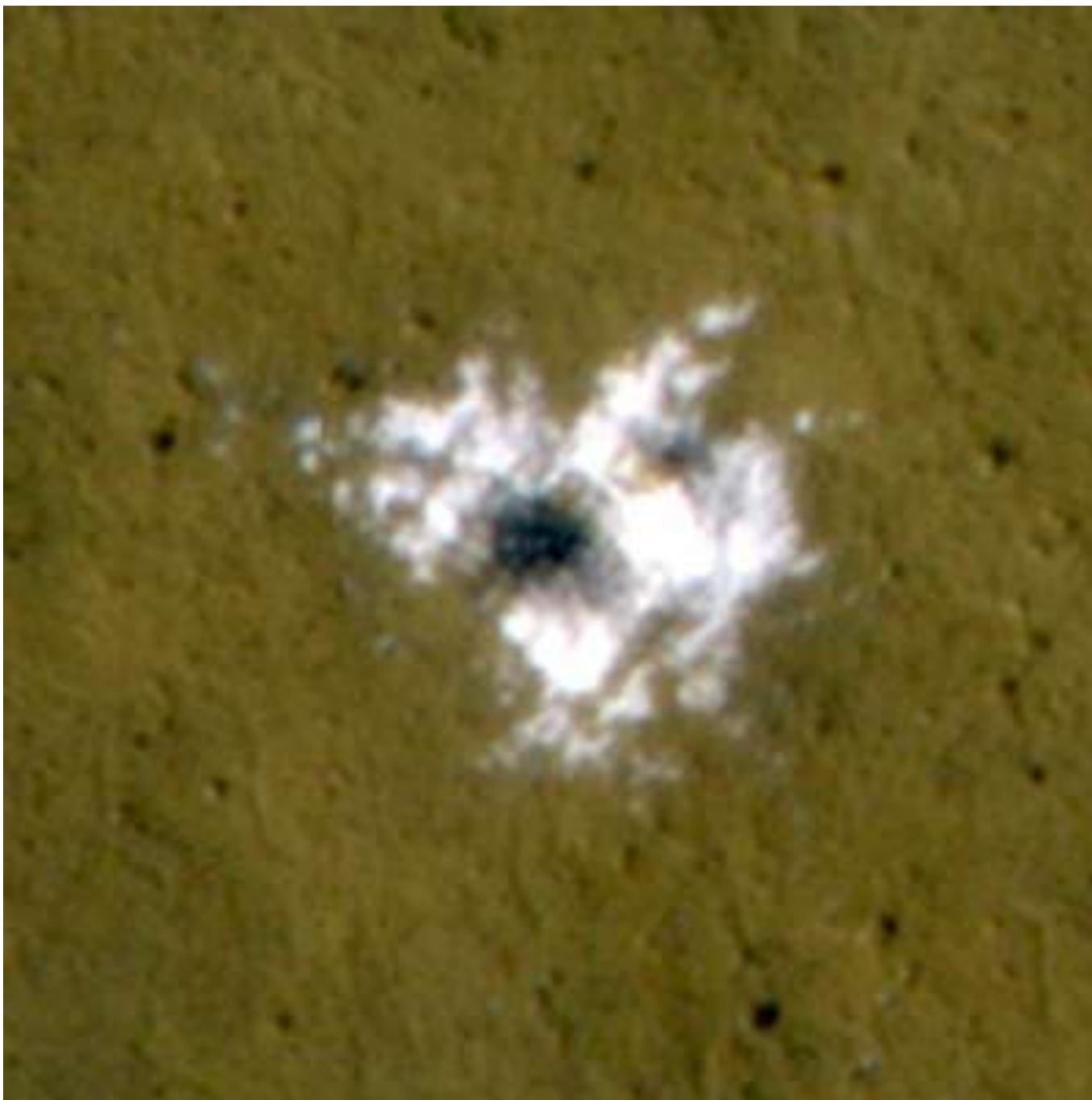


Kráter Stokes

MRO

Hlavní výsledky:

- Objev hydratovaných minerálů nebo minerálů vznikajících v přítomnosti vody (potvrzení měření Mars Express)
- „Vlhké období“ před 4 Ga
- Snímky ledu na dnech a okolí nových kráterů
- Snížení obsahu atmosférického metanu



**Led vyvržený z
čerstvého
kráteru**

Venus Express

- Start: 2005-11-09
- COSPAR: 2006-045A
- Nosič: Sojuz-FG/Fregat

Venus Express

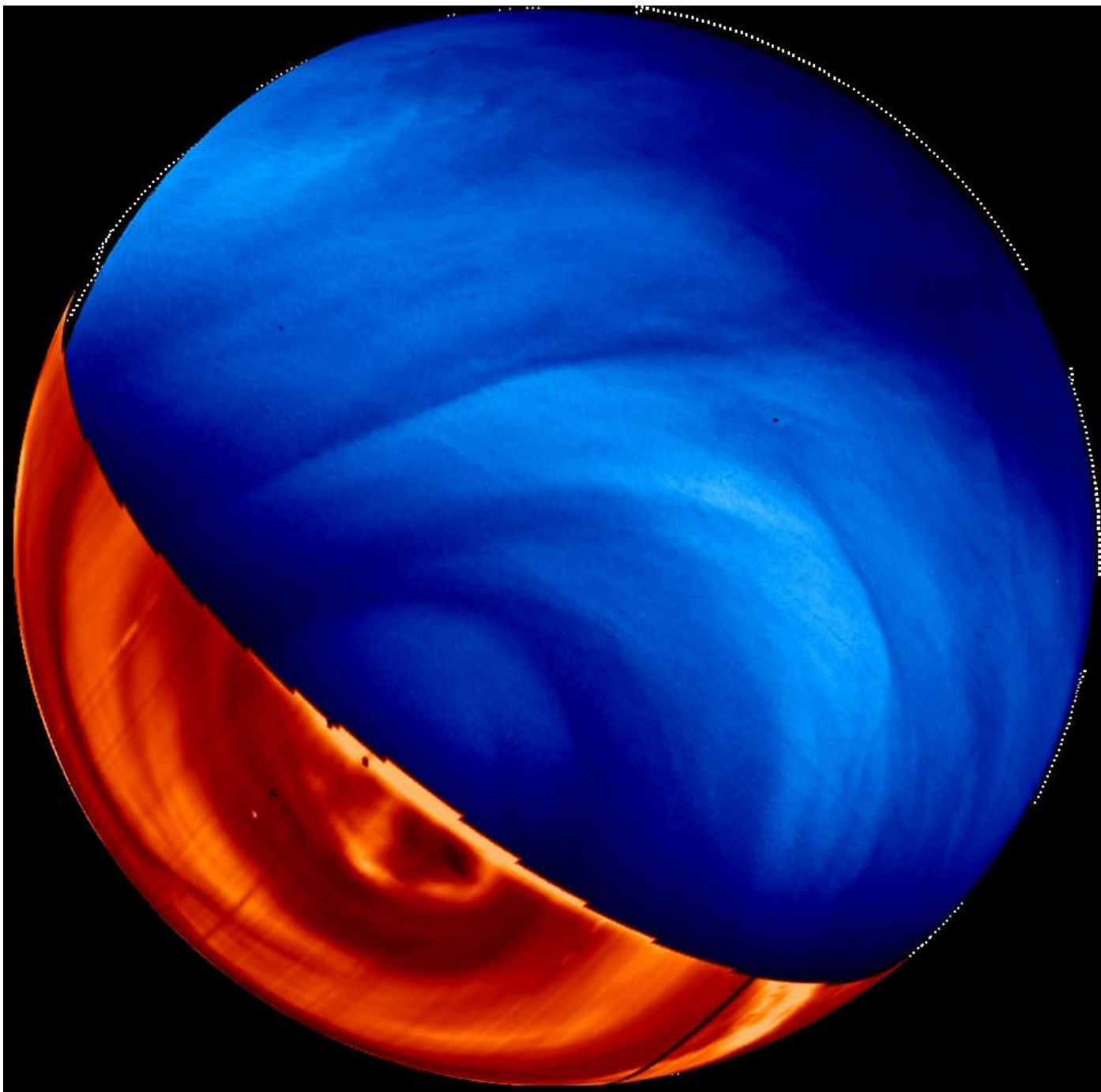
Průběh letu:

- 2006-04-11 Přílet k Venuši
- 2012-12-31 Předpokládaný konec mise

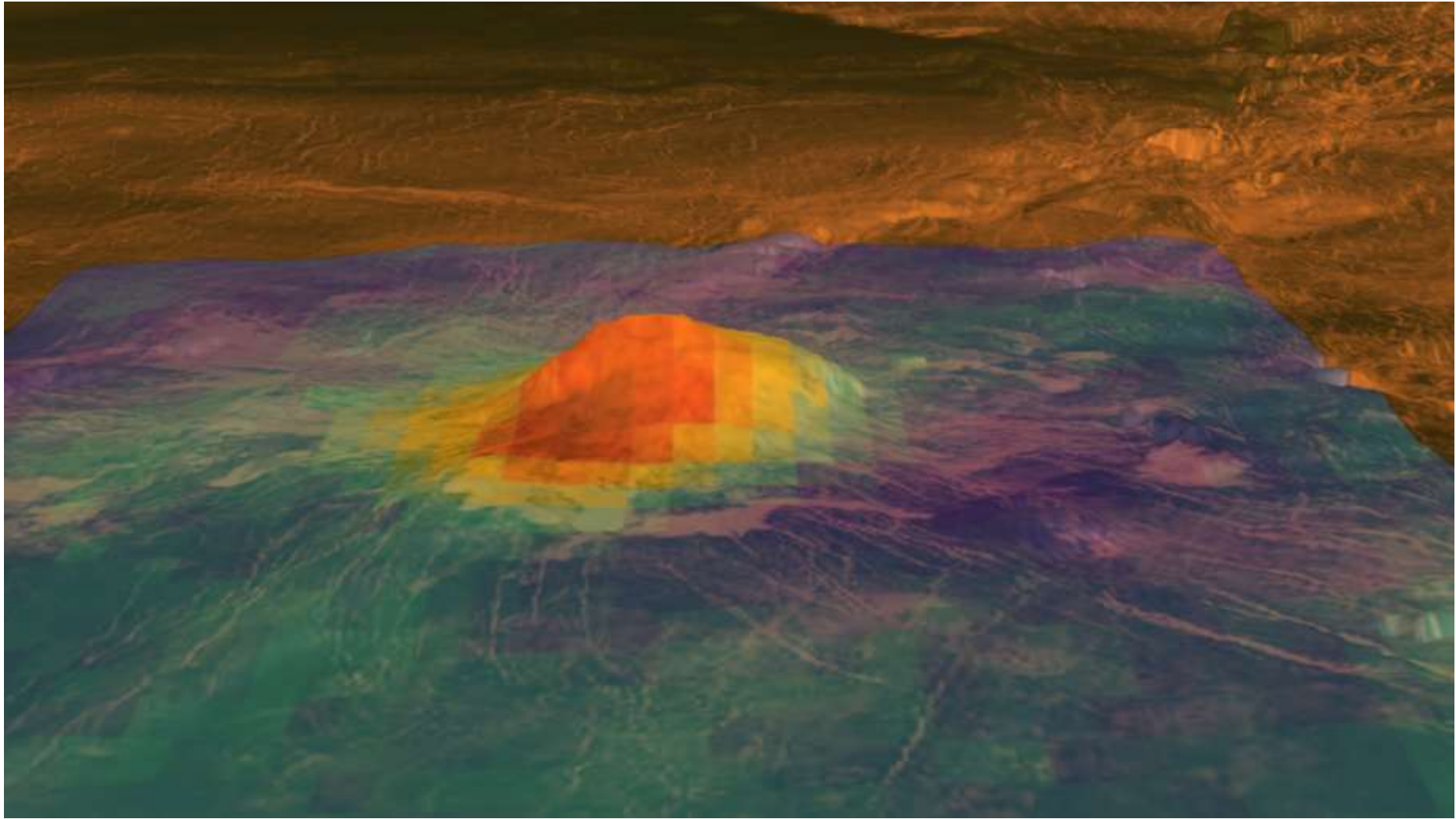
Úkoly:

- Studium chemického složení a dynamiky atmosféry
- Měření povrchové teploty
- Průzkum plazmatu v okolí planety

IČ



UV



Idunn Mons

SONDY NA CESTĚ

Venus Express

Hlavní výsledky:

- Potvrzení recentního vulkanismu
- Upřesnění chemického složení atmosféry
- Potvrzení intenzivní bouřkové činnosti
- Objev velkého víru nad jižním pólem
- Nepřímý důkaz vlhké a tektonicky aktivní geologické minulosti

New Horizons

- Start: 2006-01-19
- COSPAR: 2006-001A
- Nosič: Atlas 5 Model 551/Star 48

New Horizons

Průběh letu:

- 2007-02-28 Gravitační manévr u Jupiteru
- 2015-07-14 Průlet kolem trpasličí planety Pluto

Úkoly:

- Studium Pluta a jeho měsíců (Charon, Nix a Hydra)
- Průzkum vybraných TNO

Dawn

- Start: 2007-09-27
- COSPAR: 2007-043A
- Nosič: Delta 7925H-9.5

Dawn

Průběh letu:

- 2009-02-18 Gravitační manévr u Marsu
- 2011-07-30 Přílet k planetce (4) Vesta
- 2012-05-22 Odlet od planetky (4) Vesta
- 2015-02-01 Přílet k trpasličí planetě (1)

Úkoly:

- Optické snímkování povrchu těles
- Spektroskopická chemická analýza

Akacuki

- Start: 2010-05-20
- COSPAR: 2010-020D
- Nosič: H-2A
- Navedení na dráhu kolem Venuše: 2010-prosinec
- Úkoly: Průzkum atmosféry, oblačnosti a povrchu planety Venuše, včetně hledání stop možného recentního vulkanismu

KONEC