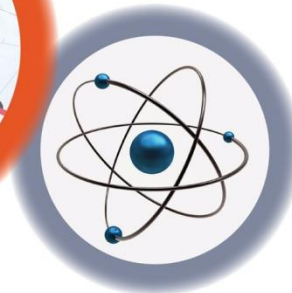
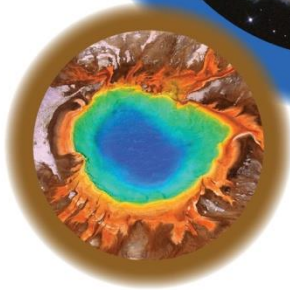
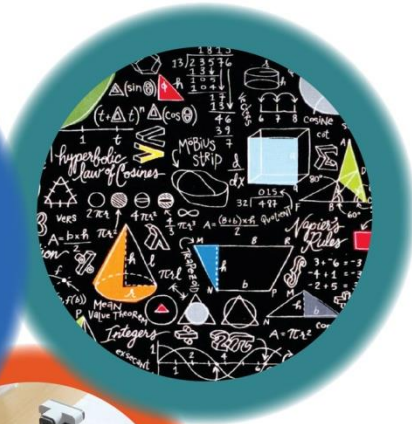
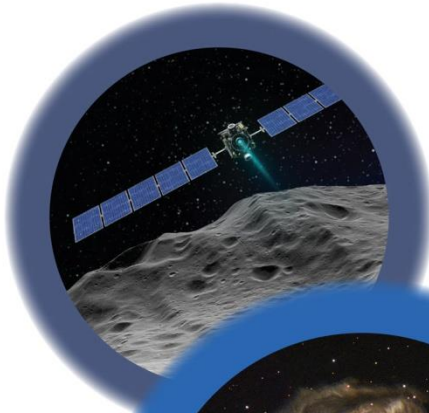
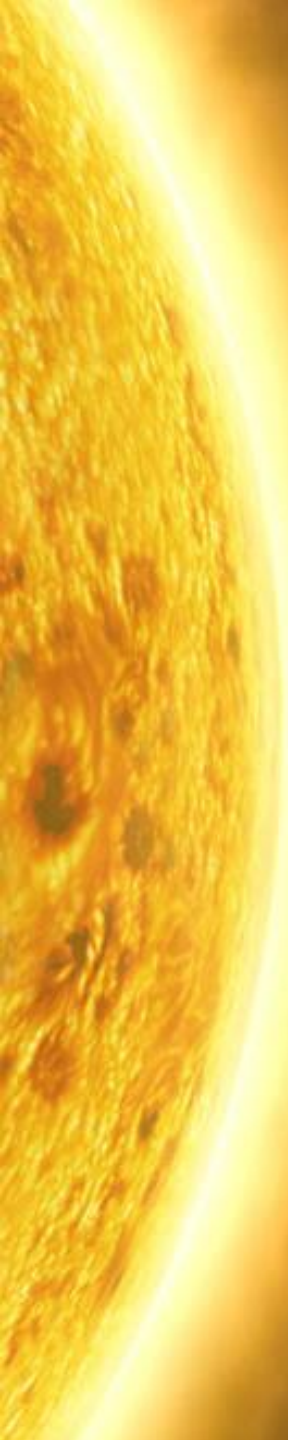


Planeta MARS

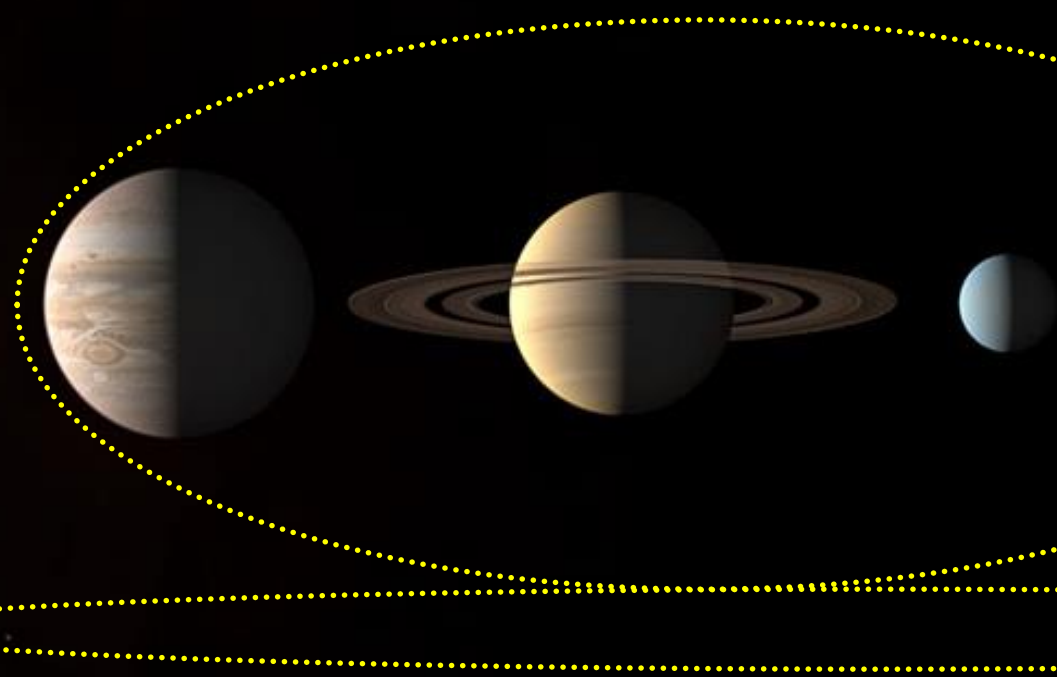




terestrické



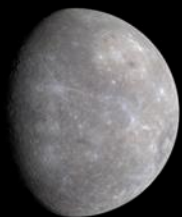
plynní obři



trpasličí planety



Merkur



Venuše



Země



Mars

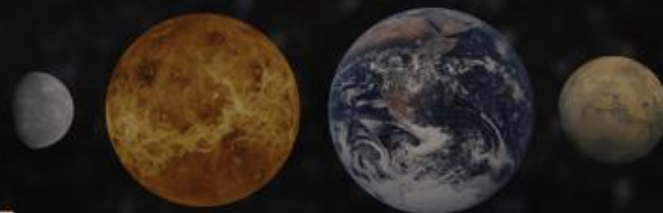


Mars



Velké seskupení planet 30.4. 2002

- Mars je rudý !
- úhlový rozměr kolísá mezi 3" a 25"
- jeví fáze - NE však jako Měsíc



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Mars



- Mars je rudý !
- úhlový rozměr kolísá mezi 3" a 25"
- jeví fáze - NE však jako Měsíc

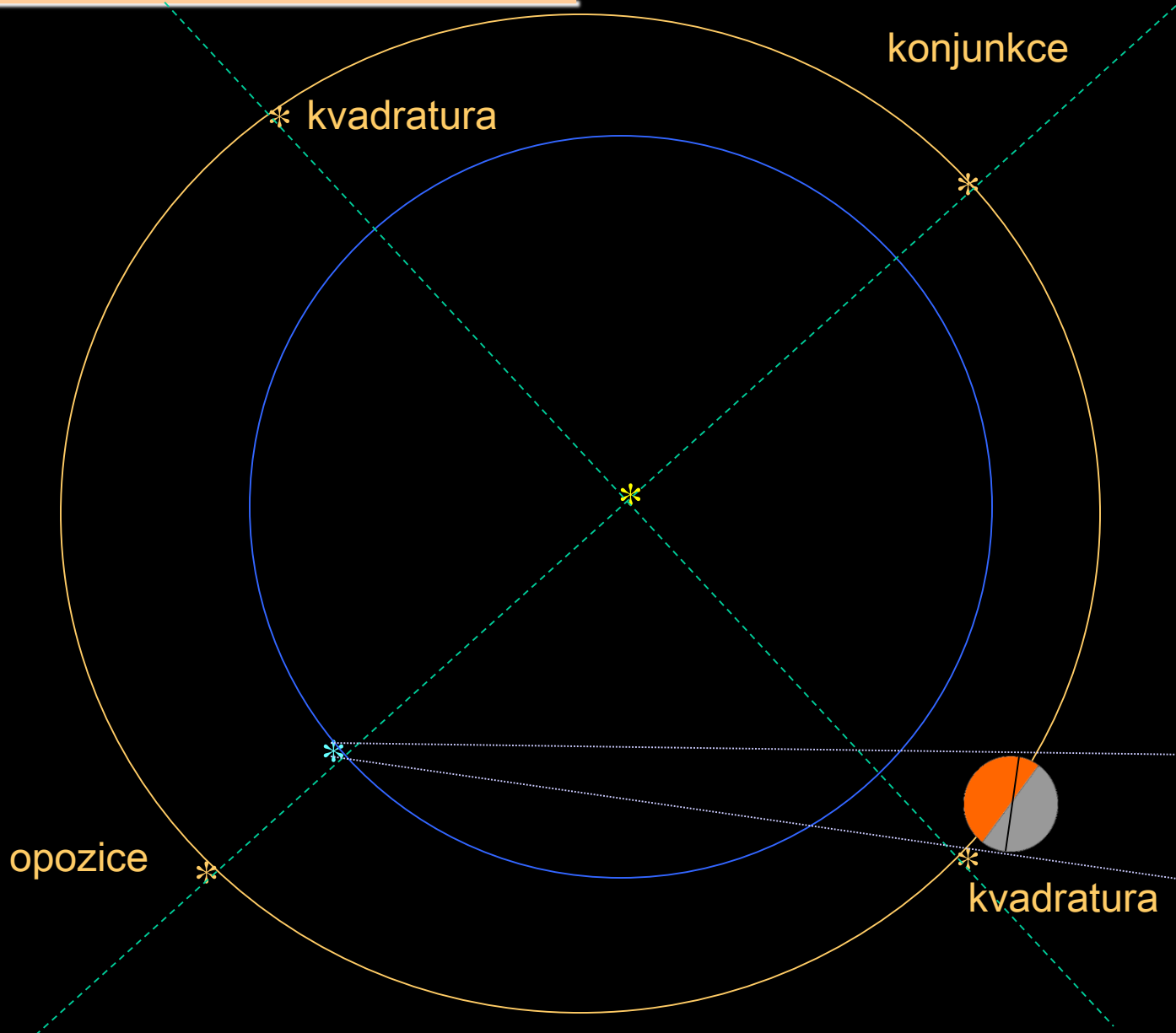


„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Mars



konjunkce

* kvadratura

opozice

* kvadratura



Mars

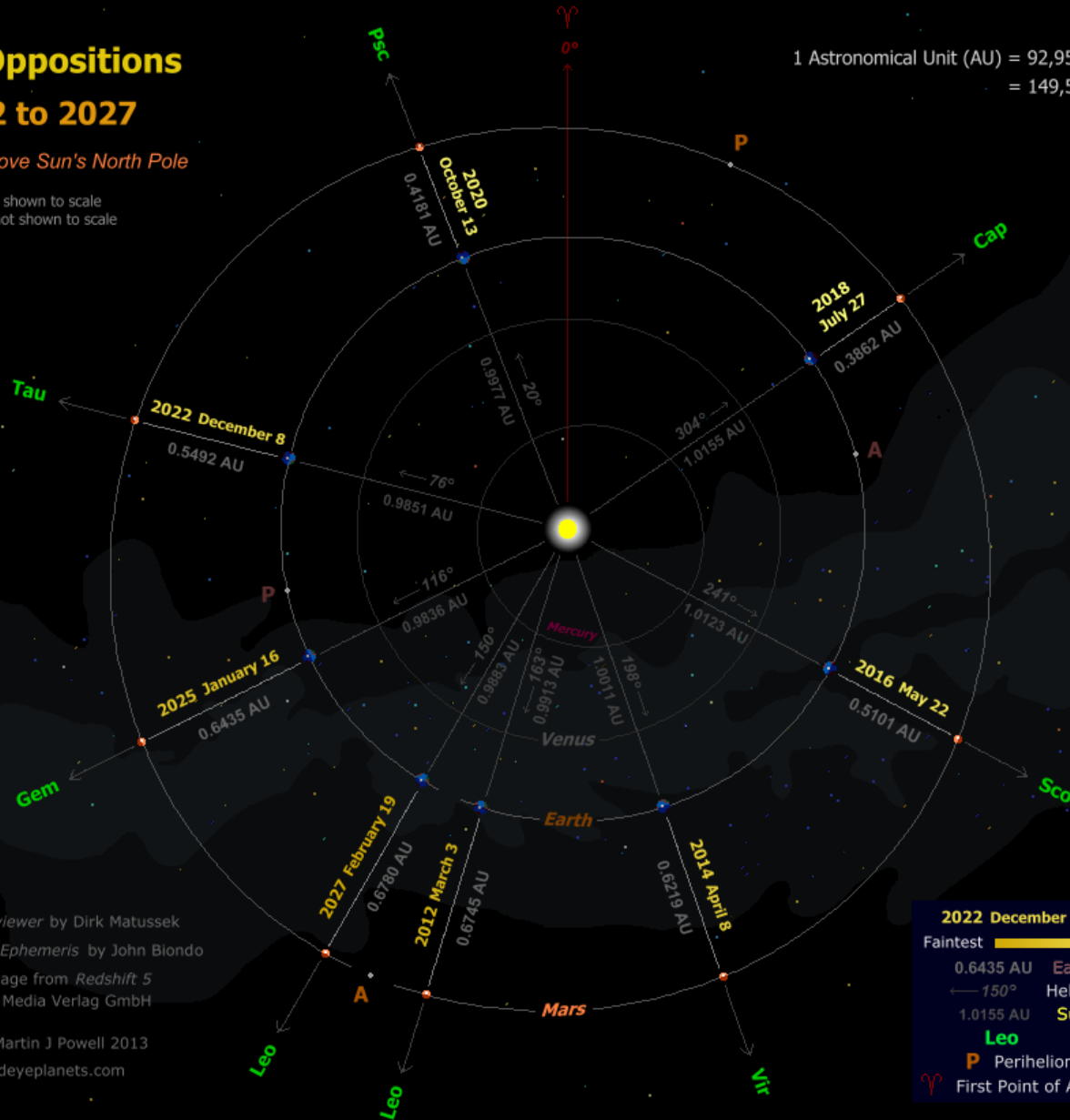
<http://www.nakedeyeplanets.com/mars-oppositions.htm>

Mars Oppositions 2012 to 2027

View from above Sun's North Pole

Orbits shown to scale
Planets not shown to scale

1 Astronomical Unit (AU) = 92,955,806 statute miles
= 149,597,870 kilometres



Orbits from *Astroviewer* by Dirk Matussek
Data from *SkyGazer Ephemeris* by John Blondo
Background Image from *Redshift 5*
by United Soft Media Verlag GmbH

Diagram © Martin J Powell 2013
www.nakedeyeplanets.com

2022 December 8 Opposition date

Faintest Brightest

0.6435 AU Earth-Mars distance
← 150° Heliocentric longitude
1.0155 AU Sun-Earth distance
Leo Constellation
P Perihelion **A** Aphelion
 First Point of Aries (Vernal Equinox)



Mars v historii



- OBJEV: předhistorický
- 1590 - Tycho Brahe studoval Mars po dobu 20 let (polohy na 4' bez dalekohledu)
- 1609 - Johannes Kepler - Mars se pohybuje po eliptické dráze
- 1659 - Christian Huygens - objevil tmavou skvrnu (Syrtis Major), rotace ~ 24 h
- 1666 - Giovanni Cassini - rotace 24 h 40 m
- 1672 - Giovanni Cassini - objevil polární čepičky
- 1698 - Giovanni Cassini - první pojednání o možnosti života mimo Zemi
- 180? - Flaugergues jako první pozoruje prachové bouře
- 1877 - Asaph Hall objevuje měsíce Marsu (phobos a Deimos)
- 1877 - Giovanni Schiaparelli vytvořil názvosloví povrchových útvarů - k.j. canalli
- 1960 - začíná kosmická éra výzkumu Marsu



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

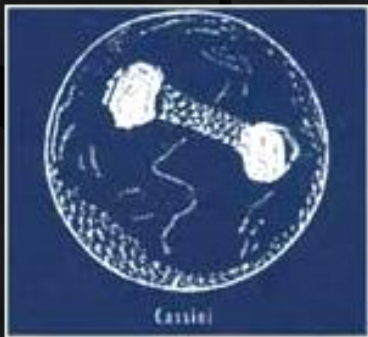


Mars v historii



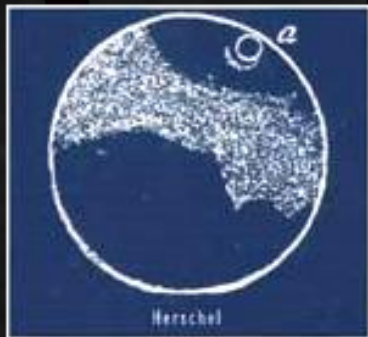
Huygens

Kresba Marsu, Huygens, 1659



Cassini

Kresba Marsu, Cassini, 1666



Herschel

Kresba Marsu, Herschel, 1781



Schröter

Kresba Marsu, Schröter, 1800



Franzenau

Kresba Marsu, Franzenau, 1864



Schiaparelli

Kresba Marsu, Schiaparelli, 1877



Schiaparelli

Kresba Marsu, Schiaparelli, 1888



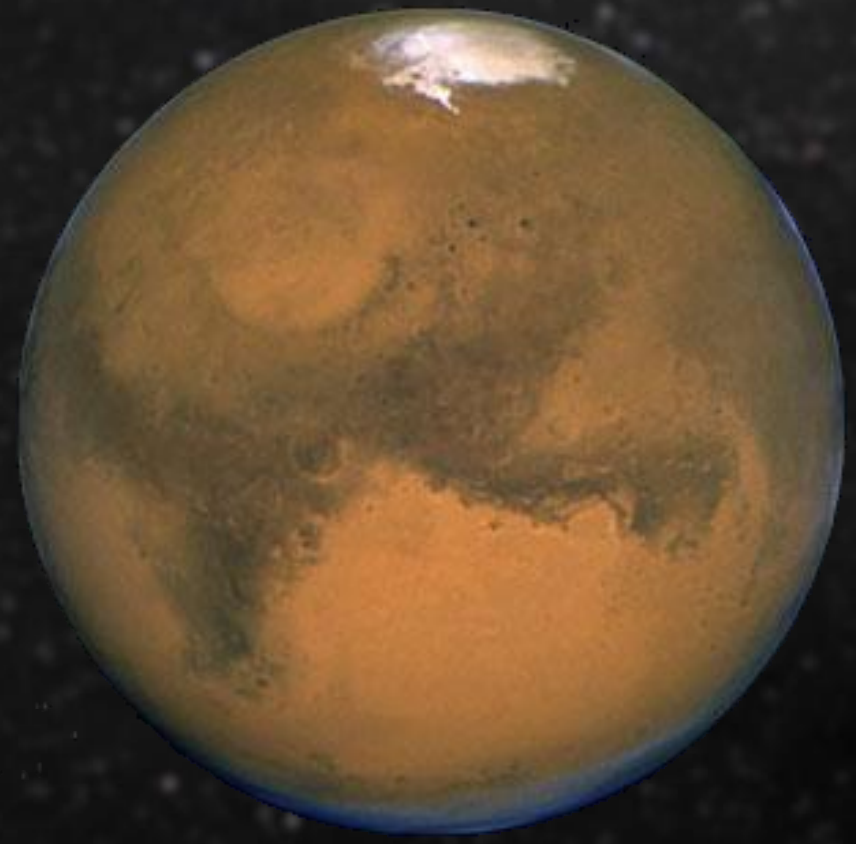
Schiaparelli

Kresba Marsu, Schiaparelli, 1888





Mars v historii



„Terestrické planety“
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Mars - co o něm víme

- čtvrtá planeta od Slunce
(1.38-1.67 AU)
- druhá nejmenší planeta
 - poloviční než Země
- $D=6\,805$ km (0.53 zemského)
- Řídká atmosféra
 - (0.7 - 0.9 kPa - 1/120 zemské)
- povrchová teplota
 - (min. 186K - pr. 110K - max 268 K)



NASA/JPL/Noah Space Sciences System



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Mars - nitro

- Jádro

FeS nebo směs Ni, Fe a FeS
asi 16 % hmotnosti a 4 % objemu
průměr 1200 až 2000 km

- Plášť

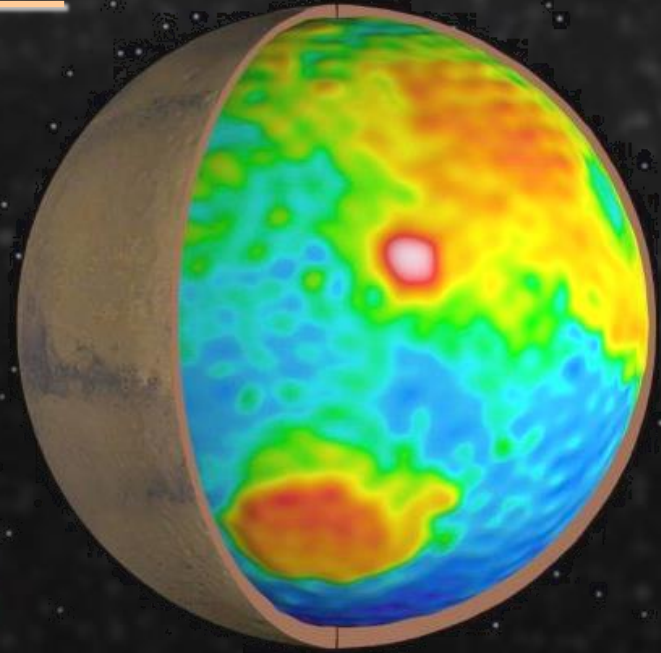
olivín a FeO, silný 1 500 až 2 000 km

- Kůra

složená z hliníku Al a křemíku Si
20 až 100 km (hrubší než na Zemi)

- nepřítomnost deskové tektoniky

- v minulosti sopečná činnost

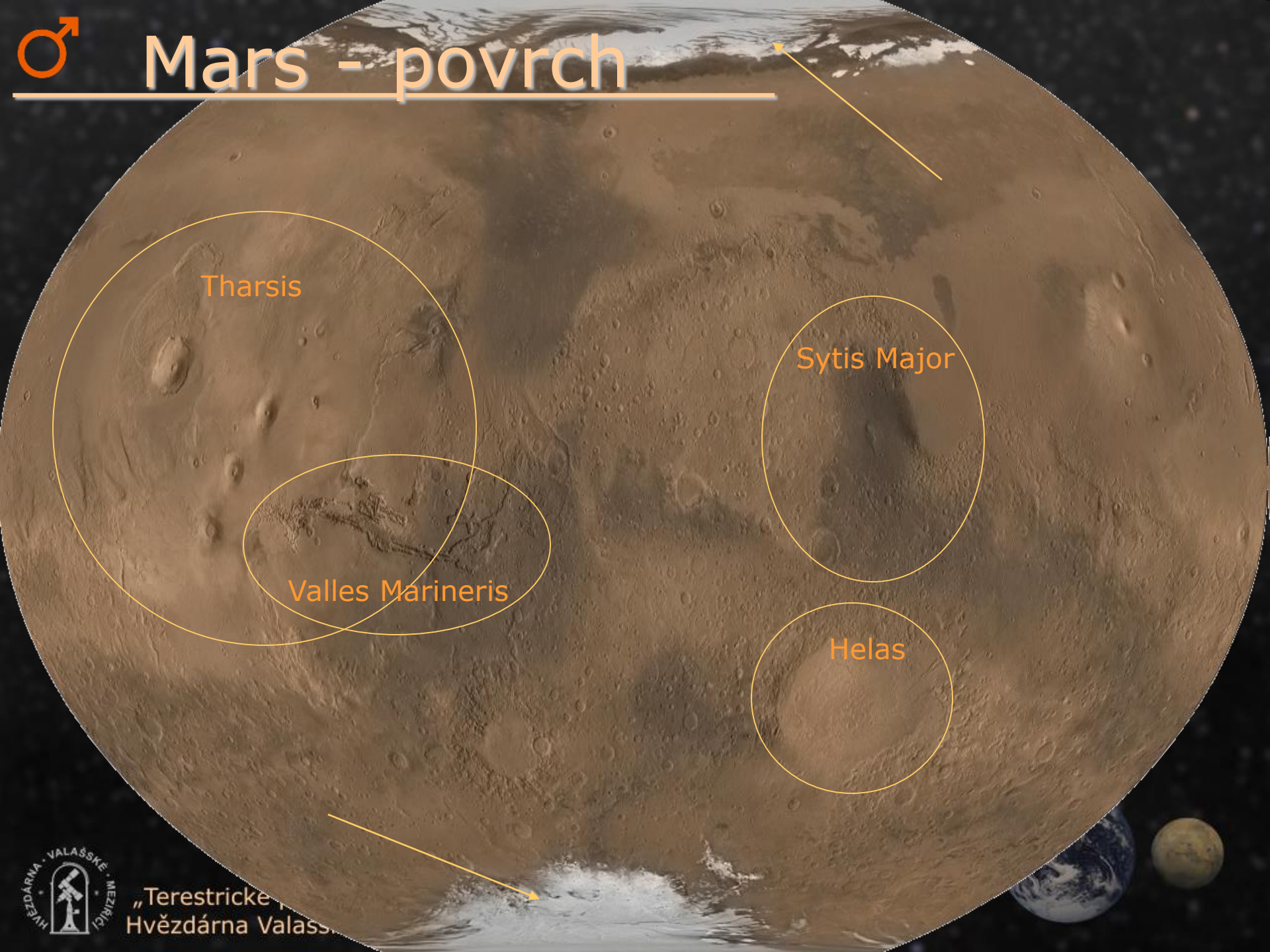


„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Mars - povrch



Tharsis

Sytis Major

Valles Marineris

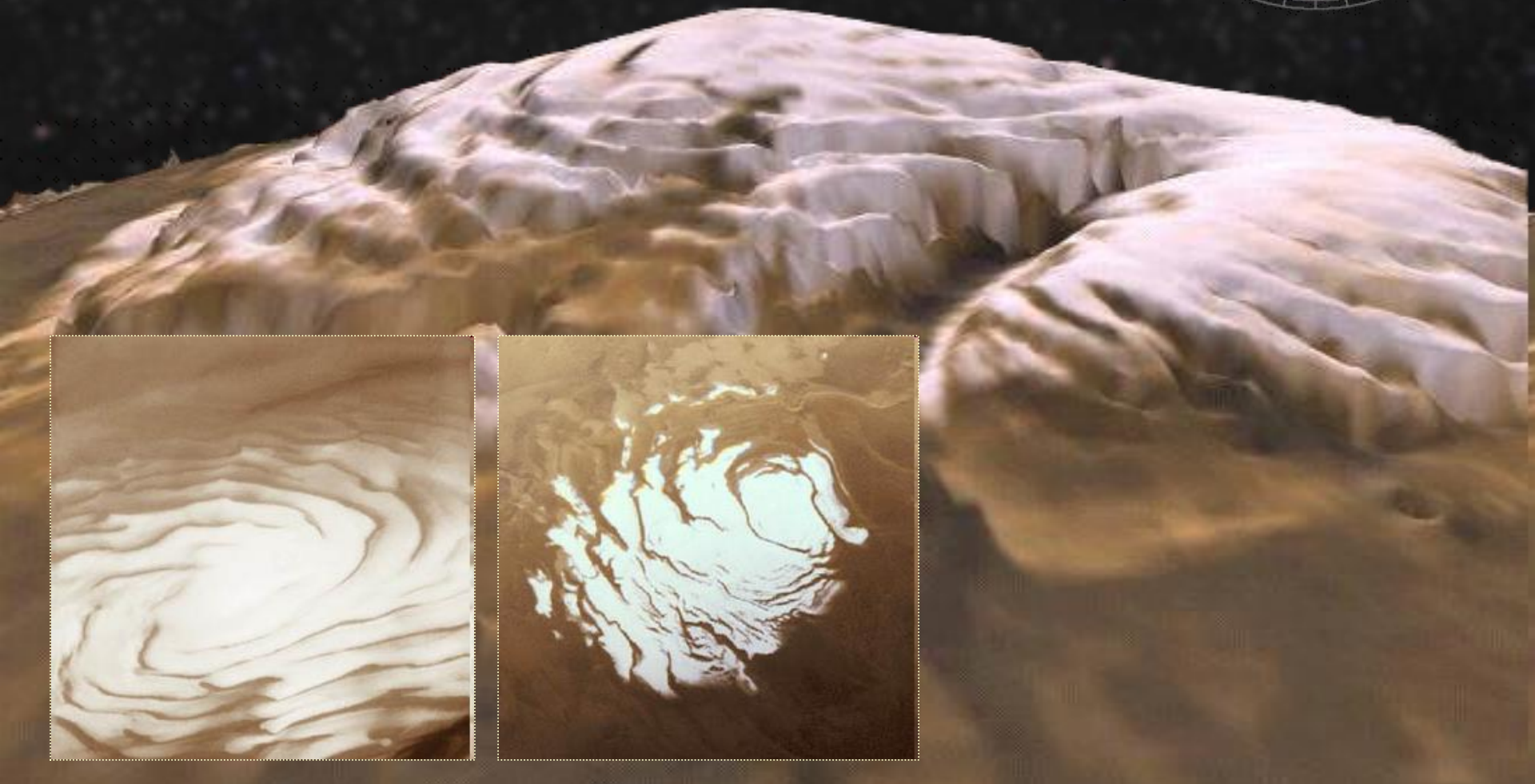
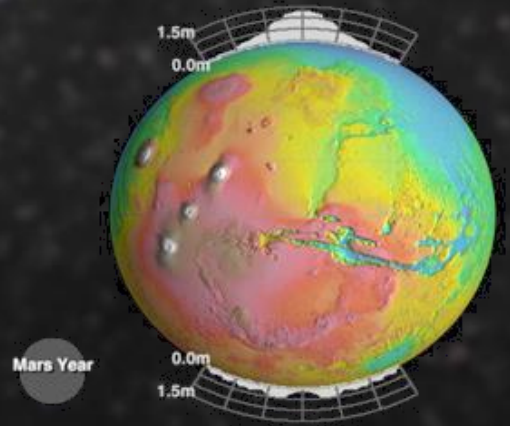
Helas





Mars - povrch

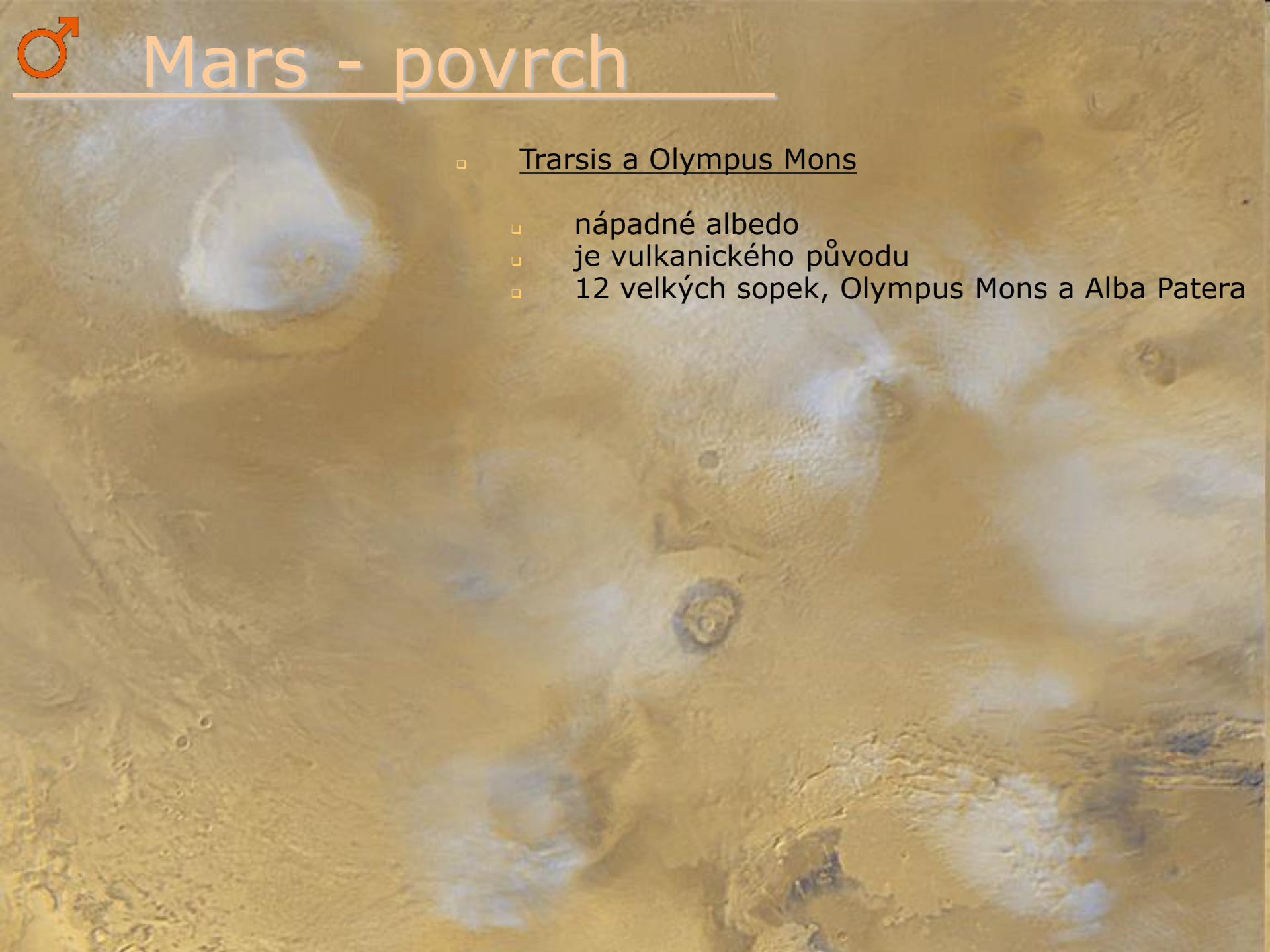
- polární čepičky
 - jižní, převážně CO₂, nikdy kompletně nevymizí
 - severní, větší podíl H₂O, sezónní





Mars - povrch

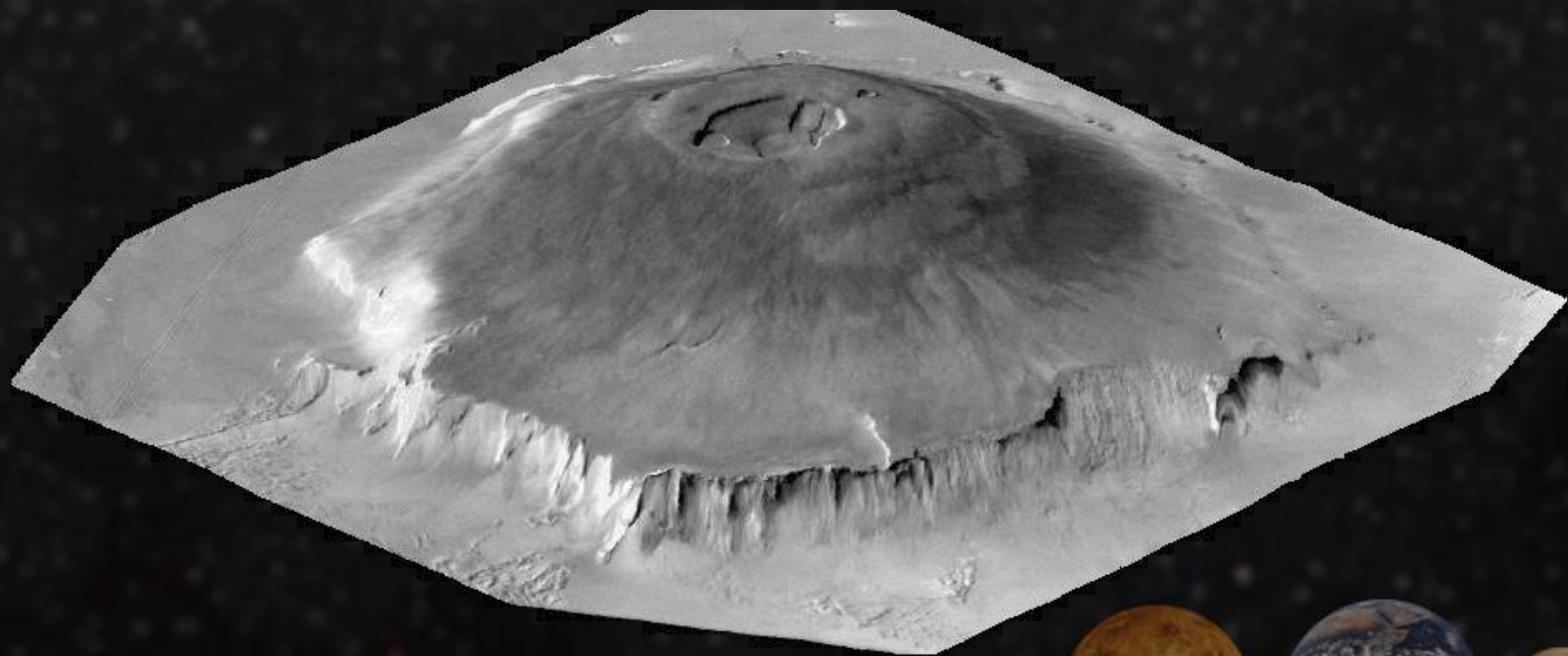
- Trarsis a Olympus Mons
 - nápadné albedo
 - je vulkanického původu
 - 12 velkých sopek, Olympus Mons a Alba Patera





Mars - povrch

- Tharsis a Olympus Mons
- Olympus Mons - 21 km nad ref. marsoid



„Terestrické planety“

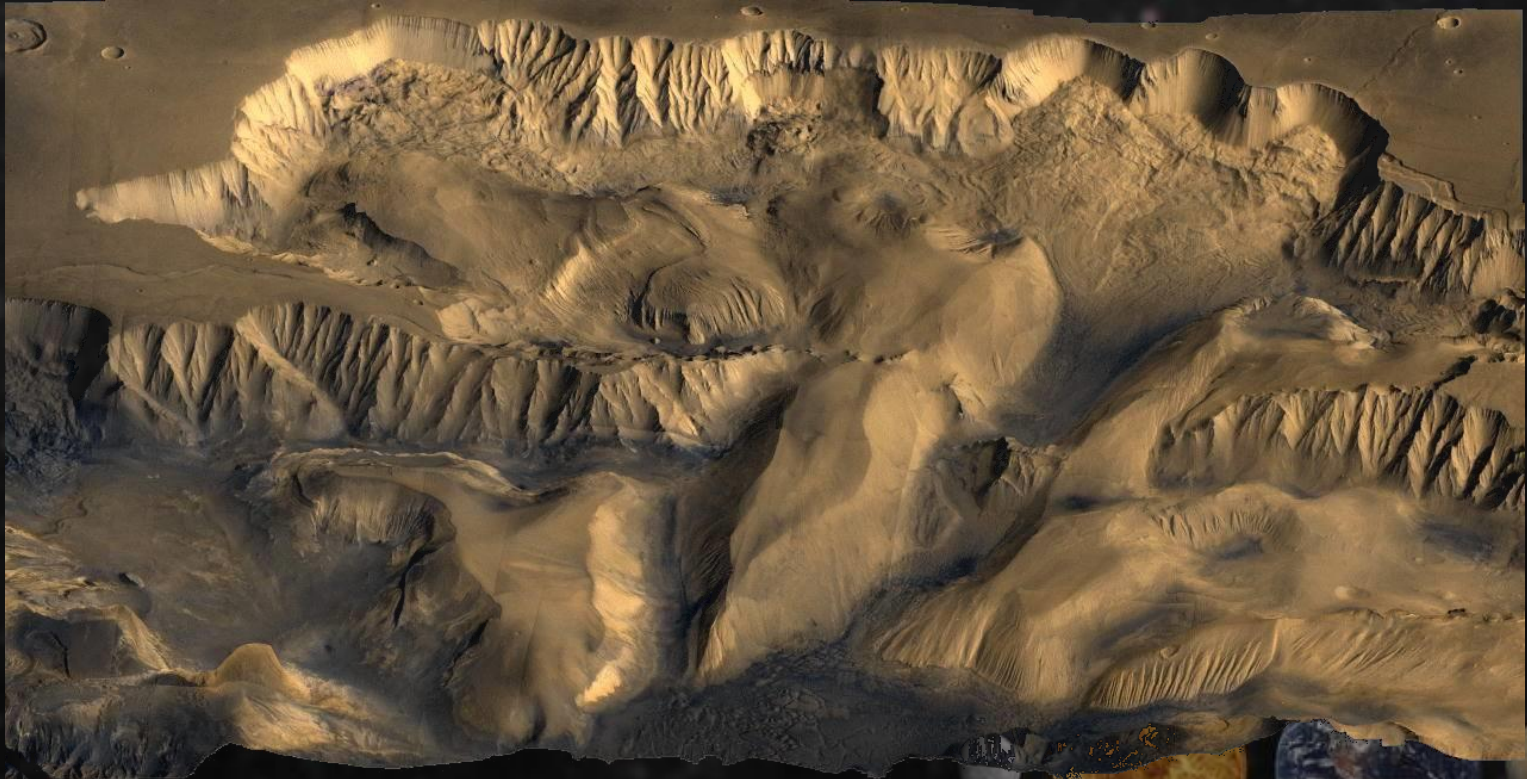
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz





Mars - povrch

- Valles Marineris
 - systém kaňonů přes 4 000 km dlouhý
 - šířka 100 až 600 km
 - hloubka 5-6 km



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz





Mars - atmosféra

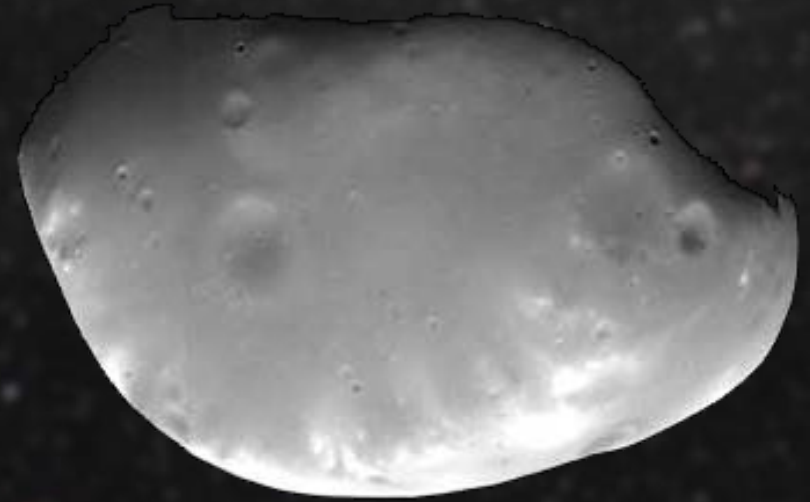
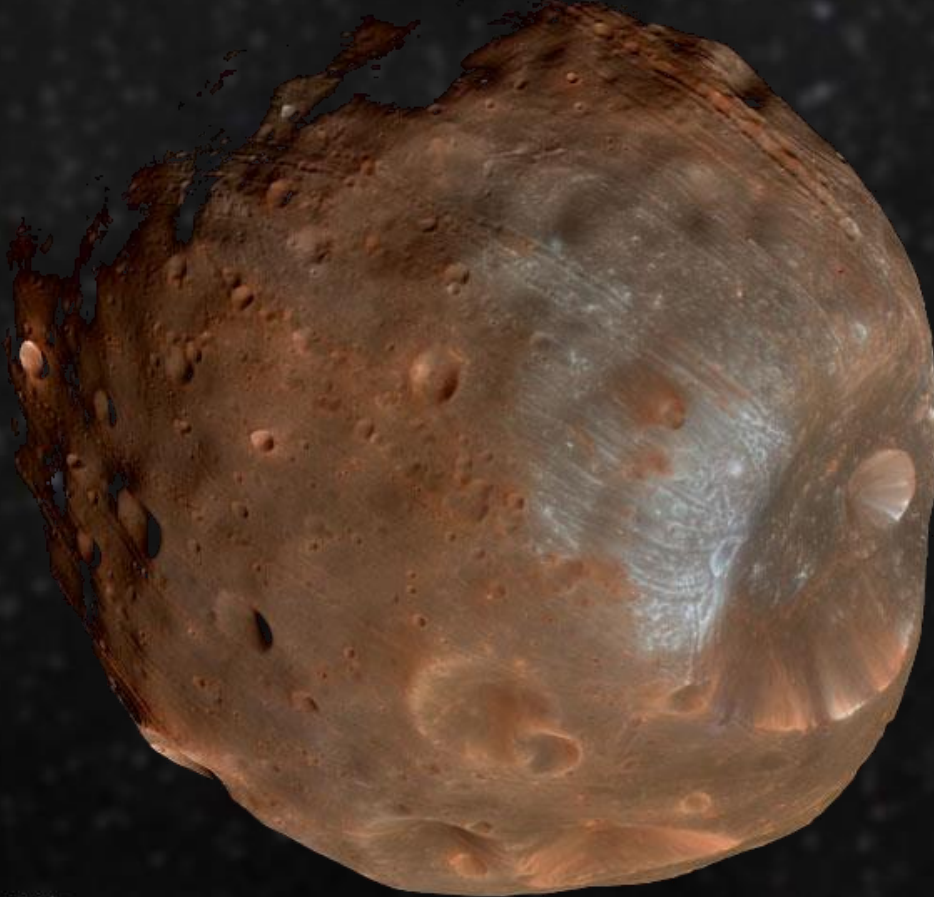
- složena zejména z CO_2 s malým množstvím ostatních plynů
- pouze jednu tisícinu vody v porovnání se Zemí (mlha, námraza, oblačnost...)
- 110x nižší tlak než na Zemi
- průměrná teplota povrchu -56°C (-90°C až -10°C , půda až $+30^\circ\text{C}$)
- skleníkový efekt otepluje planetu asi o 5°C a zadržuje 30% tepelné energie





Mars - přirozené satelity

- Phobos
9 380 km (2,7 rMars),
rozměry 13,4 x 11,2 x 9,2 km



- Deimos
23 459 km, (6,9 rMars)
rozměry 7,5 x 6,1 x 5,2 km



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

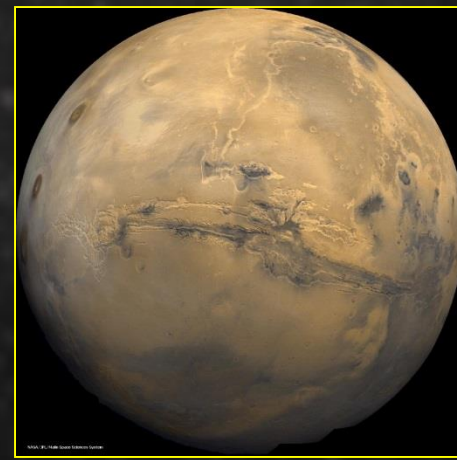
♂ Teraformace Marsu



„Terestrické planety“
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

NEJBLIŽŠÍ SOUSEDÉ

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 38 startů (18 SSSR, 18 USA, 1 ESA, 1 Jap.)



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #2

60. léta – Mariner 4



- **Mariner 4** - USA
 - **PRVNÍ ÚSPĚŠNÁ MISE K MARSU**
 - start 28. listopadu, 1964
 - sonda o hmotnosti 260 kg
 - televizní kamera a 6 dalších vědeckých experimentů
 - přilétla k marsu 14. července 1965
 - prolétla 9 920 km od povrchu planety
 - na zemi odeslal 22 snímků povrchu pokrytého krátery
 - potvrdila přítomnost řídké atmosféry (CO₂, 5-10 mbar)
 - detekovala slabé magnetické pole
 - konec mise 20. prosince 1967
 - definitivně pohřbil sny o rozvinuté civilizaci na Marsu

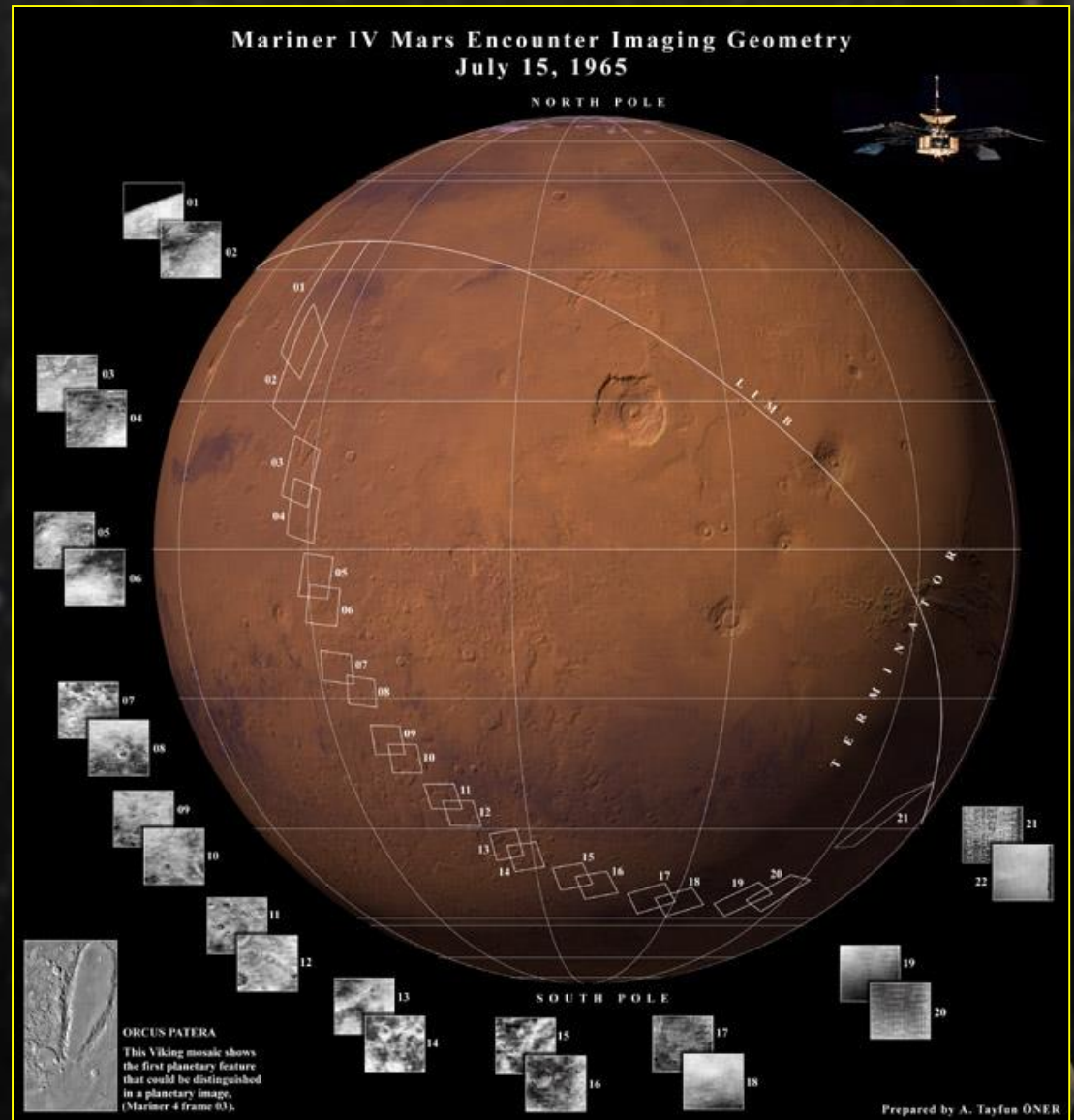
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #2

Mariner 4

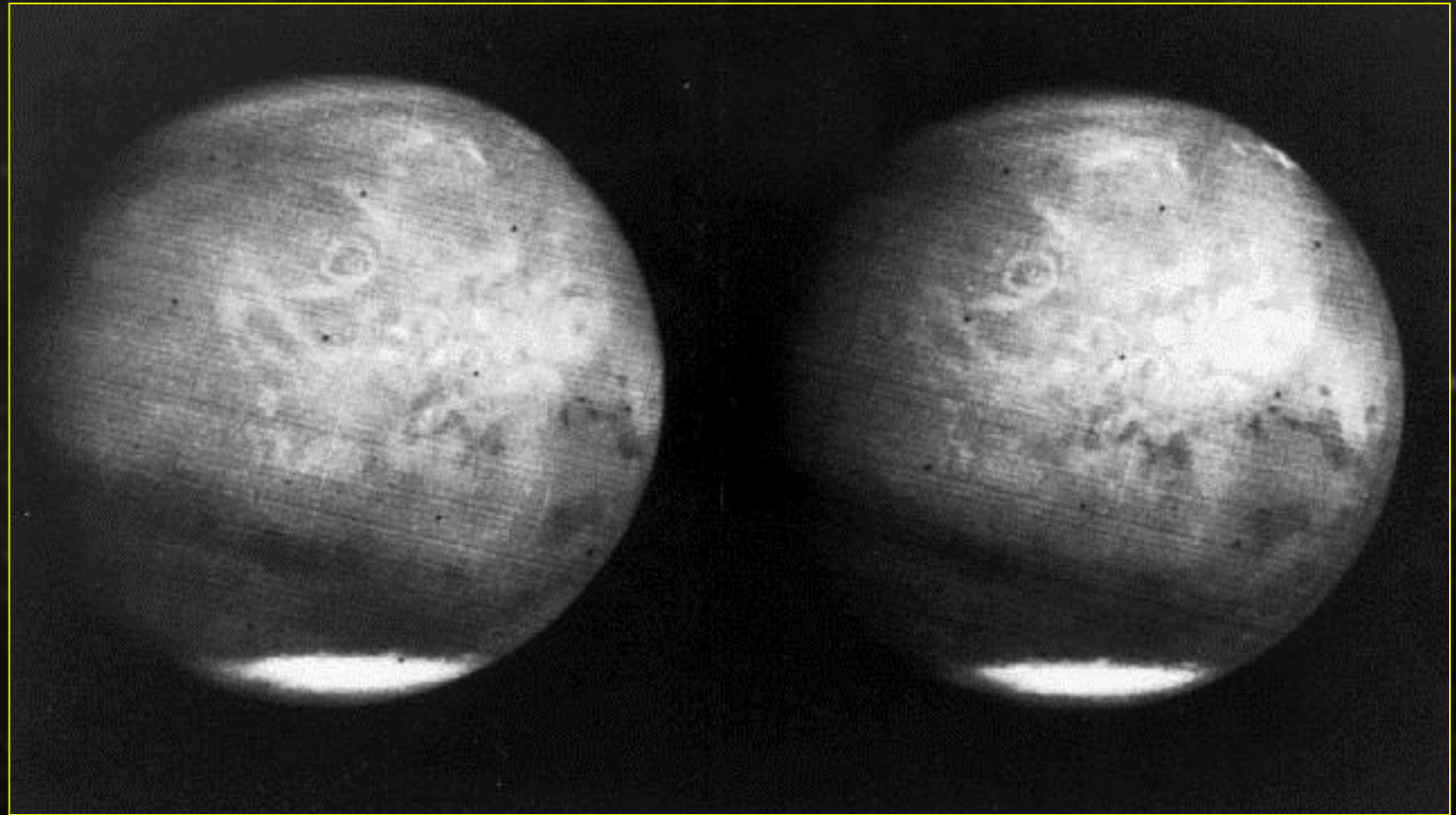


„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #3

60. léta – Ve znamení Marinerů



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #3

60. léta – Ve znamení Marinerů

- povrch pokrytý krátery na snímku Marineru 6
- snímek byl získán širokoúhlou televizní kamerou 30. 7. 1969 ze vzdálenosti 3 459 km
- jihovýchodně od oblasti Meridiani Sinus
- kráter vpravo má průměr asi 257 km



„Terestrické planety“

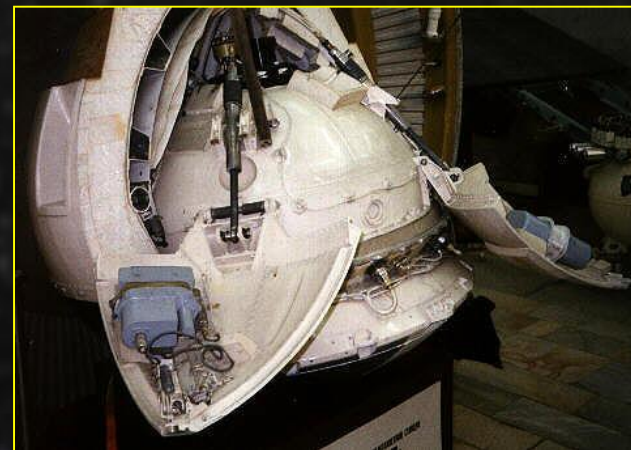
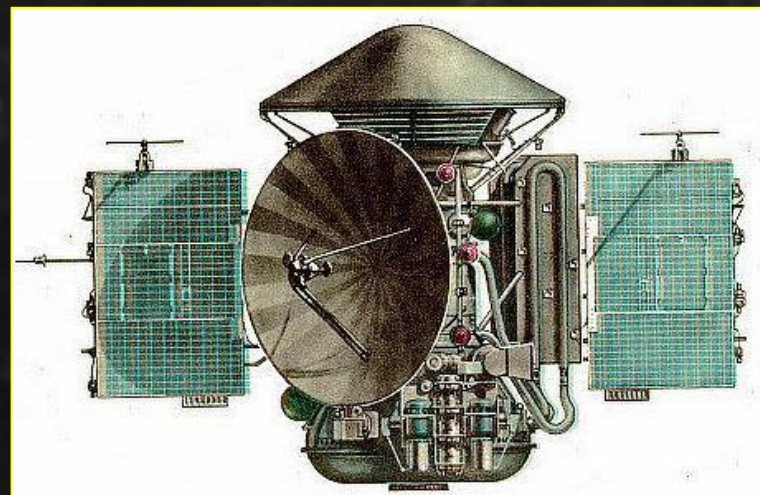
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #4

70. léta – První ruský úspěch Mars 2/3

- **Mariner 8** – USA (8. května, 1971)
plánovaný průlet
selhal před navedením na o.d.
- **Kosmos 419** – USSR
(10. května, 1971)
selhal při odletu z o.d. Země
- **Mars 2** – USSR (19. května, 1971)
 - sonda o hmotnosti 4 650 kg složená z í orbitální sekce a přist. modulu
 - došlo k uvolnění přistávacího pouzdra (27.11. 1971)
 - tvrdé přistání na povrch, žádná data
– **první pozemský artefakt na Marsu**
 - o.s. pracovala do roku 1972



„Terestrické planety“

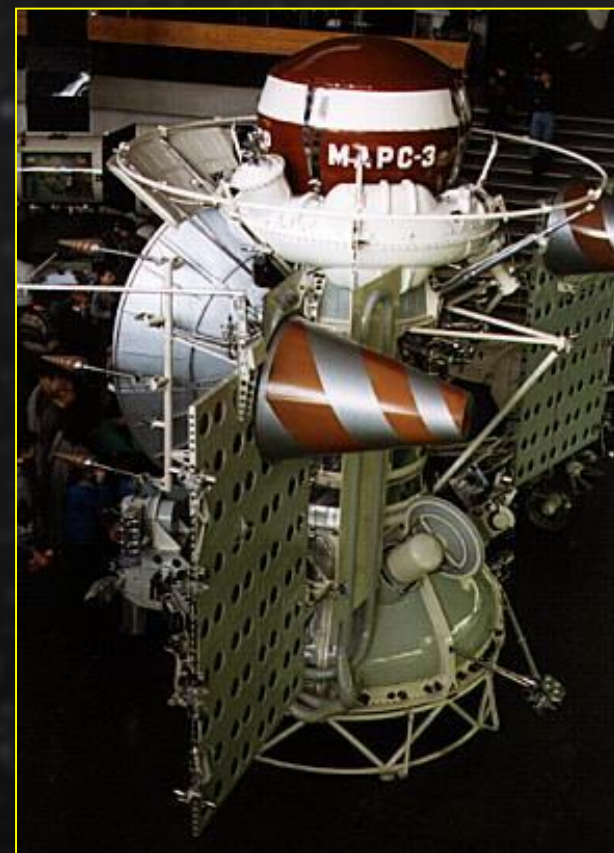
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #5

70. léta – První ruský úspěch Mars 2/3

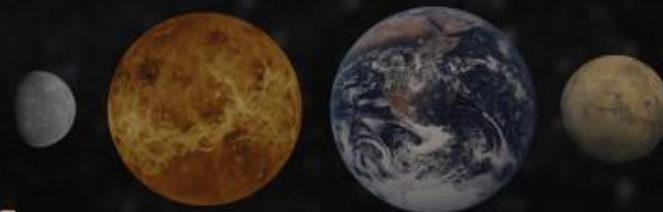
Mars 3 – USSR (28. května, 1971)

- sonda o hmotnosti 4 643 kg složená ze dvou částí orbitální sekce a přistávacího modulu
- **první úspěšné měkké přistání na povrchu** (2. 12. 1971)
- modul selhal po odeslání 20 s videozáznamu z povrchu
- orbitální sekce prováděla měření povrchové teploty a složení atmosféry do srpna 1972



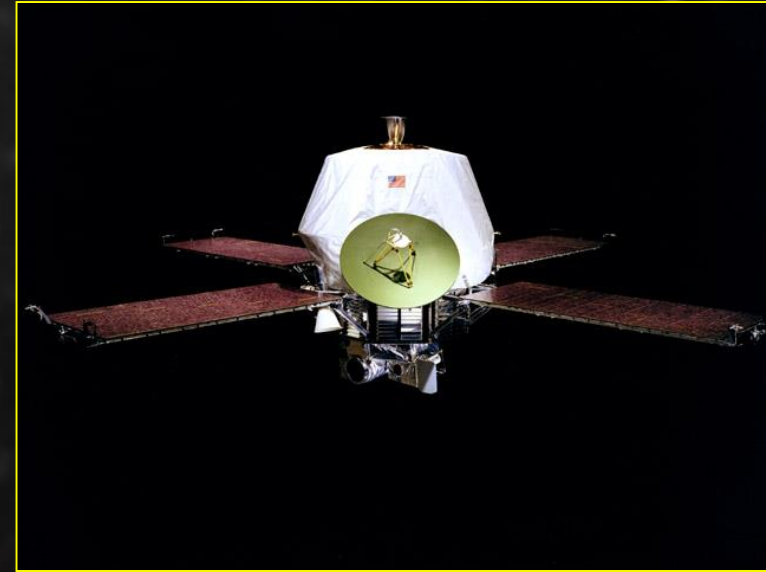
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #6

70. léta – Mariner 9



- **Mariner 9** - USA (30. května, 1972)
- měl doplňovat výzkumy č. 8 to ale neodstartovalo
- nakonec prováděl oboje:
 - 8 - mapování 70% povrchu
 - 9 - změny na povrchu a v atmosféře

- sonda o hmotnosti 974 kg byla **prvním americkým zařízením** uvedeným na oběžnou dráhu kolem Marsu (listopad 1971)
- v době příletu zuřila na planetě celoplanetární prachová bouře



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #6

70. léta – Mariner 9

- pořídil první detailní snímky měsíců Phobos a Deimos
- získal data o složení povrchu i atmosféry (hustotě, tlaku, teplotě, topografii povrchu, ...)
- objevil
 - struktury připomínající koryta
 - údolí nazvané Valles marineris (dlouhé až 4 800 km)
 - obrovské vulkány
- nakonec zmapoval celý povrch



Kosmický výzkum Marsu #8a

70. léta – Viking

- **Viking 1** - USA (20. srpen, 1975 - 7. srpen 1980 - (nedostatek paliva pro kontrolu výšky))
- **Viking 2** - USA (9. září, 1975 až 25. července 1978) (nedostatek paliva pro kontrolu výšky)
 - sondy o hmotnosti 3 399 kg, dvě části orbitální a přistávací
 - orbiter 900 kg, lander 600 kg
 - na orbitu kolem Marsu byl Viking 1 naveden 19. června 1976 a lander přistál 20. července (náhodně vypnut 13. listopadu 1982 - komunikace již nebyla obnovena
 - na orbitu kolem Marsu byl Viking 2 naveden 24. červenec 1976 a lander přistál 7. srpna (vypnut po ztrátě orbiteru Viking 1)



Kosmický výzkum Marsu #8b

70. léta – Viking

- nesly experimenty pro hledání života
 - výsledky experimentů jsou dodnes diskutabilní
- barevná panoramatická kamera
- meteostanice
- orbitální sekce pořídily na 52 000 snímků povrchu



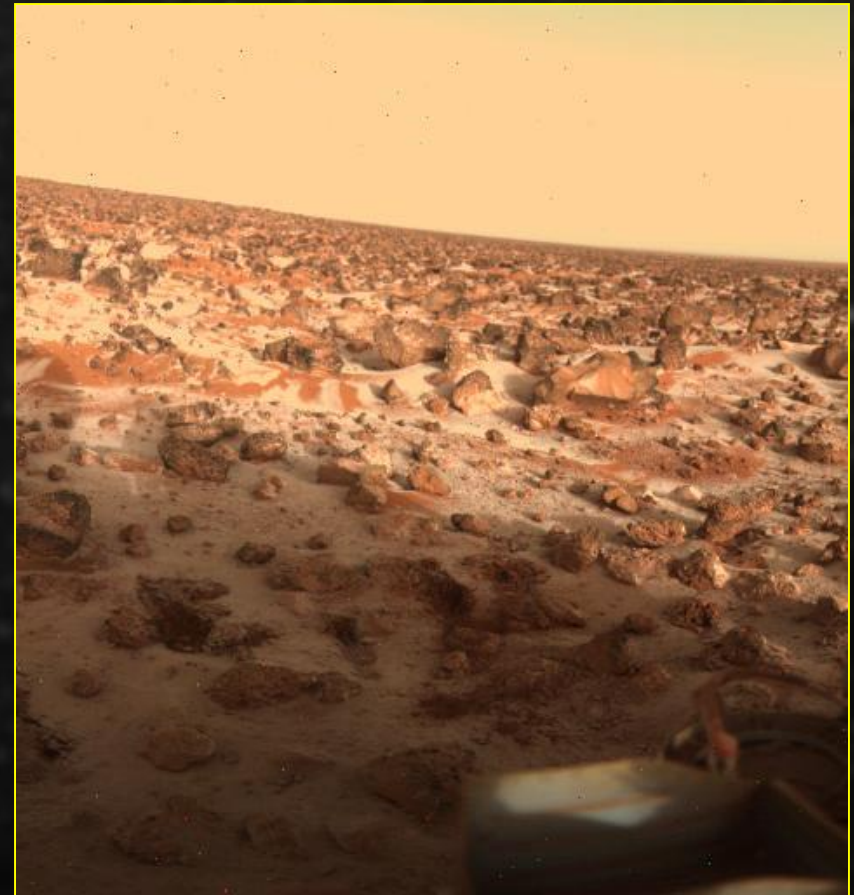
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #8c

70. léta – Viking

- nesly experimenty pro hledání života
 - výsledky experimentů jsou odnes diskutabilní
- barevná panoramatická kamera
- meteostanice
- orbitální sekce pořídily na 52 000 snímků povrchu



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #8d

70. léta – Viking



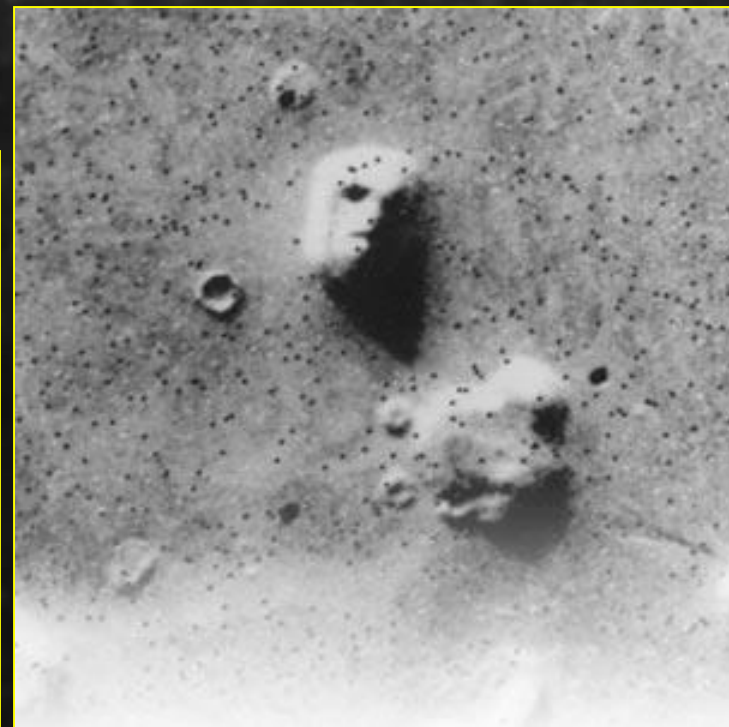
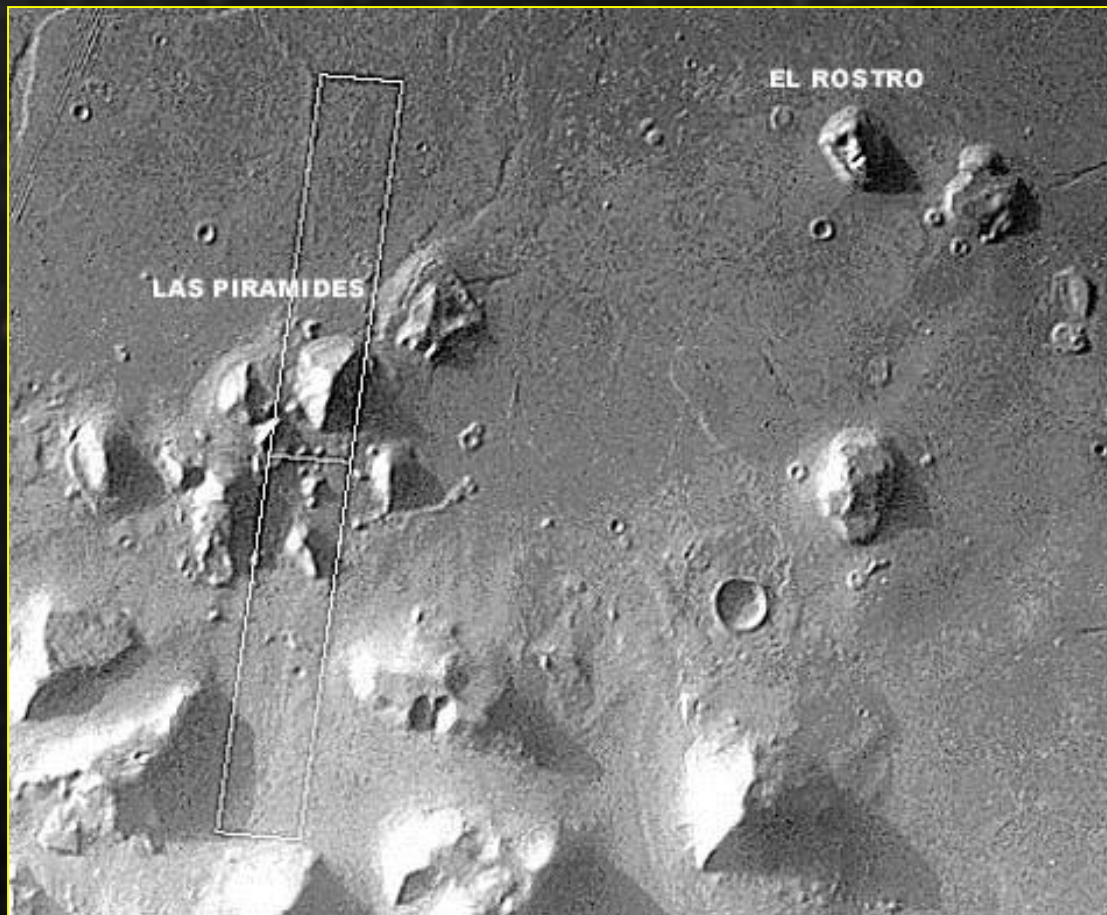
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #8d

70. léta – Viking



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #10

90. léta – Mars opět „živý“

- **Mars Observer** - (25. září 1992, 1992)
spojení ztraceno sondou těsně před navedením na oběžnou dráhu
- **Mars Global Surveyor** - USA (7. listopadu, 1996)
 - byl naveden na oběžnou dráhu 12. září 1997
 - byl náhradou za Mars Observer (postaven na stejných základech, přístroje)
 - byl navržen pro sledování planety po dobu dvou let
 - nakonec fungoval téměř 10 let
 - morfologie povrchu, topografie, složení, gravitační poruchy, dynamika atmosféry, magnetické pole
 - data byla využita ke sledování procesů na povrchu, geologie Marsu, rozložení materiálů, vývoj magnetického pole, vývoj počasí a klimatu



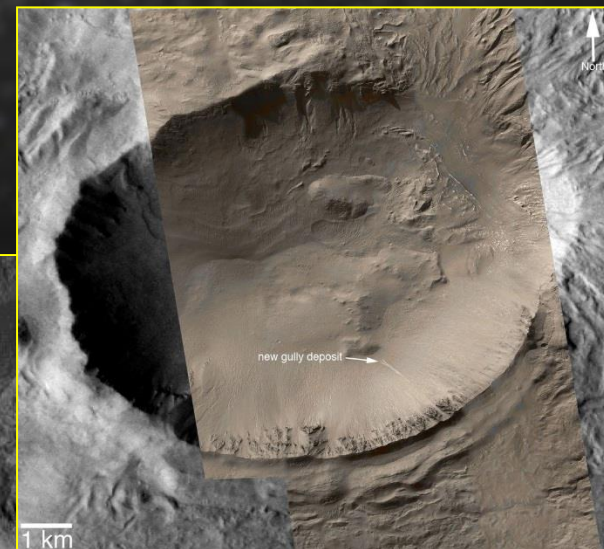
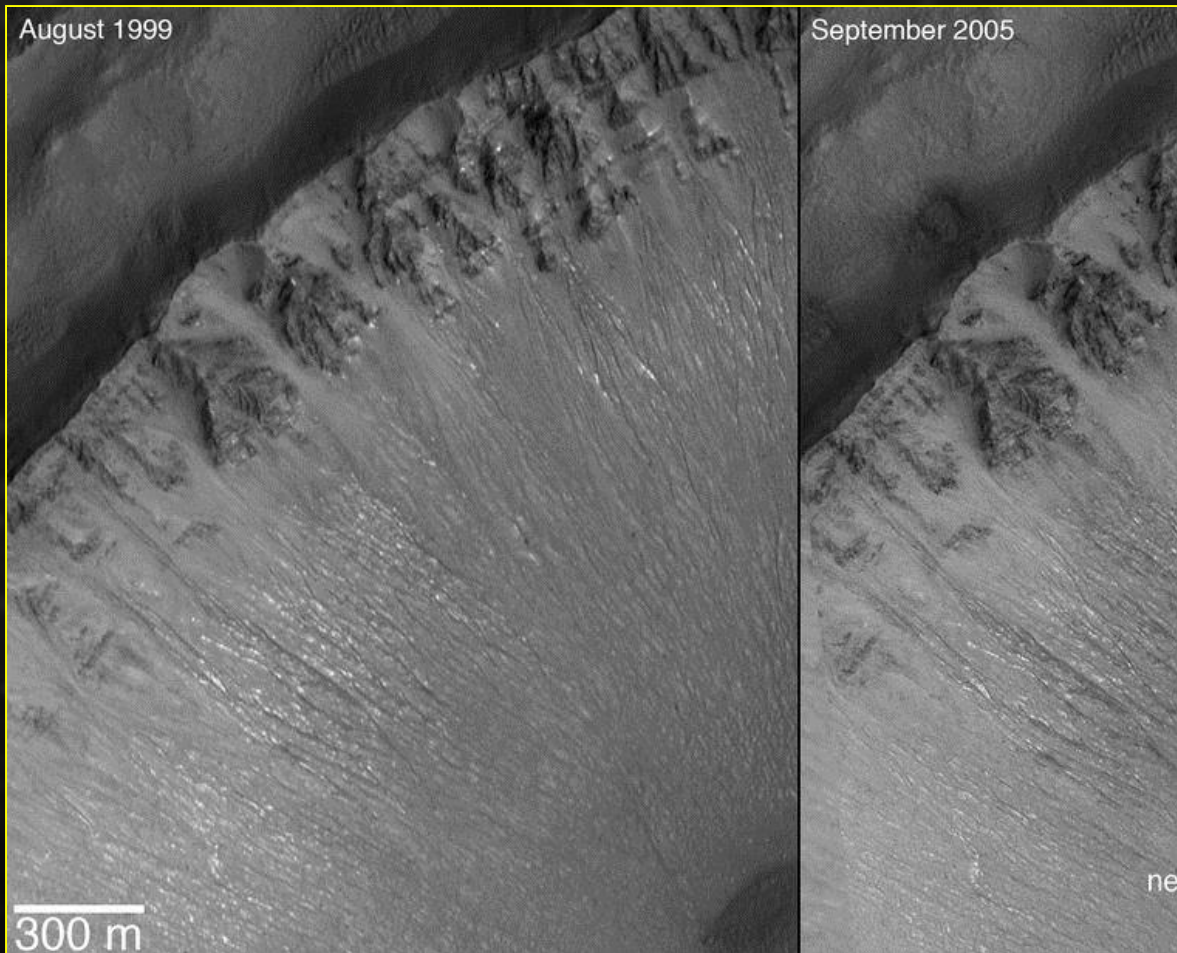
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #10

90. léta – Mars opět „živý“



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #12

90. léta – První úspěšná novodobá mise

- **Mars Pathfinder** - USA (4. prosince 1996 - 27. září 1997)
 - přistávací pouzdro a povrchové vozítko (264 kg/10.5 kg), podruhé v historii (Lunochod), prvé na planetě
 - sonda dorazila k Marsu 4. července '97
 - unikátní způsob přistání tepelný štít - padák - brzdící rakety - airbag (sonda skákala 2.5 minuty, až 15 m do výšky, na ost 600 m)
 - proběhlo na Ares Vallis
 - Carl Sagan Memorial Station
 - šestikolý rover sjel na povrch 6. července (s problémy)



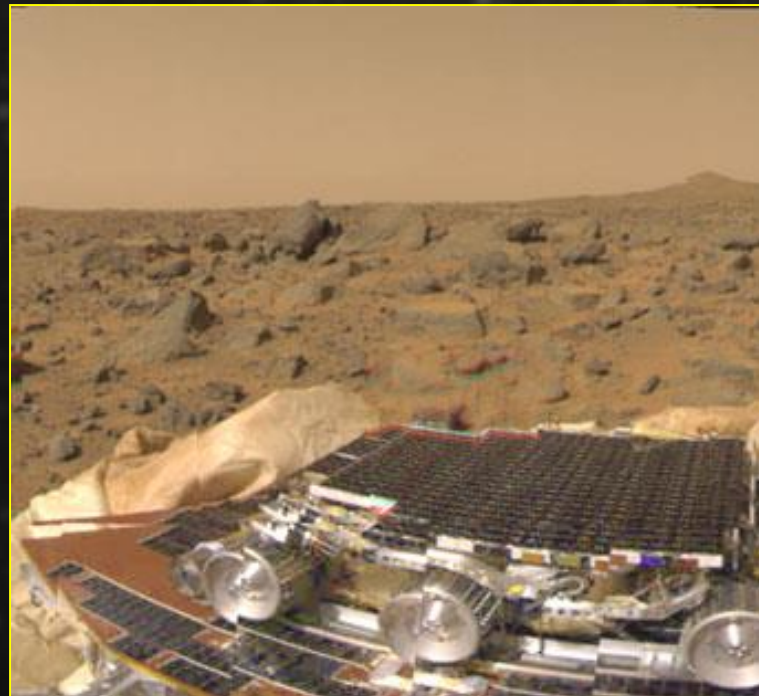
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #12

90. léta – První úspěšná novodobá mise

- Mars Pathfinder odeslal na Zemi na 2.5 Gb dat, rover najel 62 m
- velký zájem veřejnosti (565 mil. dotazů, maximum 47 mil. dne 8.července 1997)
- 16 000 snímků z landeru a 550 z roveru
- 15 kompletních chemických analýz hornin
- meteorologická data
- poslední spojení se CSMS proběhlo 27. září po 83 dnech pohybu na Marsu



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #12

90. léta – První úspěšná novodobá mise

- současný Mars je o 10 K teplejší a oblačnější než v době Vikingů
- pro přenos energie a atmosférickou cirkulaci má velký význam pohlcování slunečního záření ve zvířeném prachu
- horniny jsou obroušeny větrem a zvířeným pískem, kameny zaobleny dávno tekoucí vodou
- nejvyšší naměřená teplota činila -2°C , nejnižší noční -79°C , průměrný tlak 675 Pa (150krát nižší než na Zemi), nejvyšší rychlost větru 30 km/h a dohlednost 30 km
- teplota rychle kolísala až o 20°C během několika minut a klesala dramaticky s výškou nad terénem - o 40°C při změně výšky o 1,5m
- vodní pára v atmosféře namrzá na zvířený prach ve výšce 16 km
- obloha má růžový nádech a soumrak trvá plné 2 h
- okolí místa přistání a prokázal, že sonda přistála ve vyschlém říčním korytu, pokrytém splavenými kameny

Kosmický výzkum Marsu #12

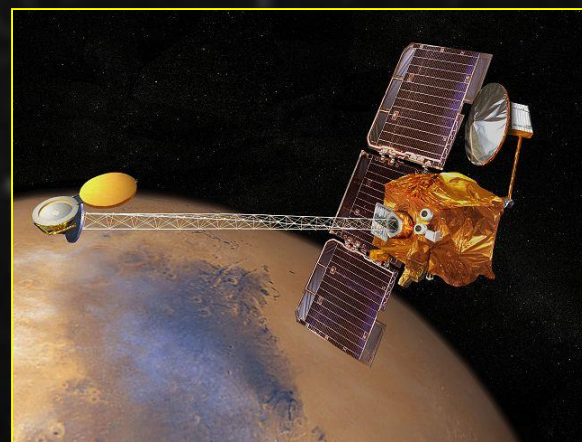
90. léta – První úspěšná novodobá mise



Kosmický výzkum Marsu #14

Po roce 2000 – opět úspěšně

- **2001 Mars Odyssey** - USA
(7. dubna 2001)
 - přílet k Marsu 24.10.2001, po několik týdnů aerobraking
 - po ukončení aerobrakingu (10.1.2002) a doladění mapovací oběžné dráhy (31.1.2002) probíhá od února 2002 do července 2004 vlastní vědecký výzkum (primární mise)
 - prodloužená mise plus retranslace pro jiné sondy dodnes
 - (THEMIS) - snímkování povrchu Marsu s vysokým rozlišením ve viditelné a infračervené oblasti spektra
 - (GRS) - spektrometr v oblasti gama (chemické složení povrchu)
 - (MARIE) - měření úrovně radiace (cestou k Marsu i u Marsu)



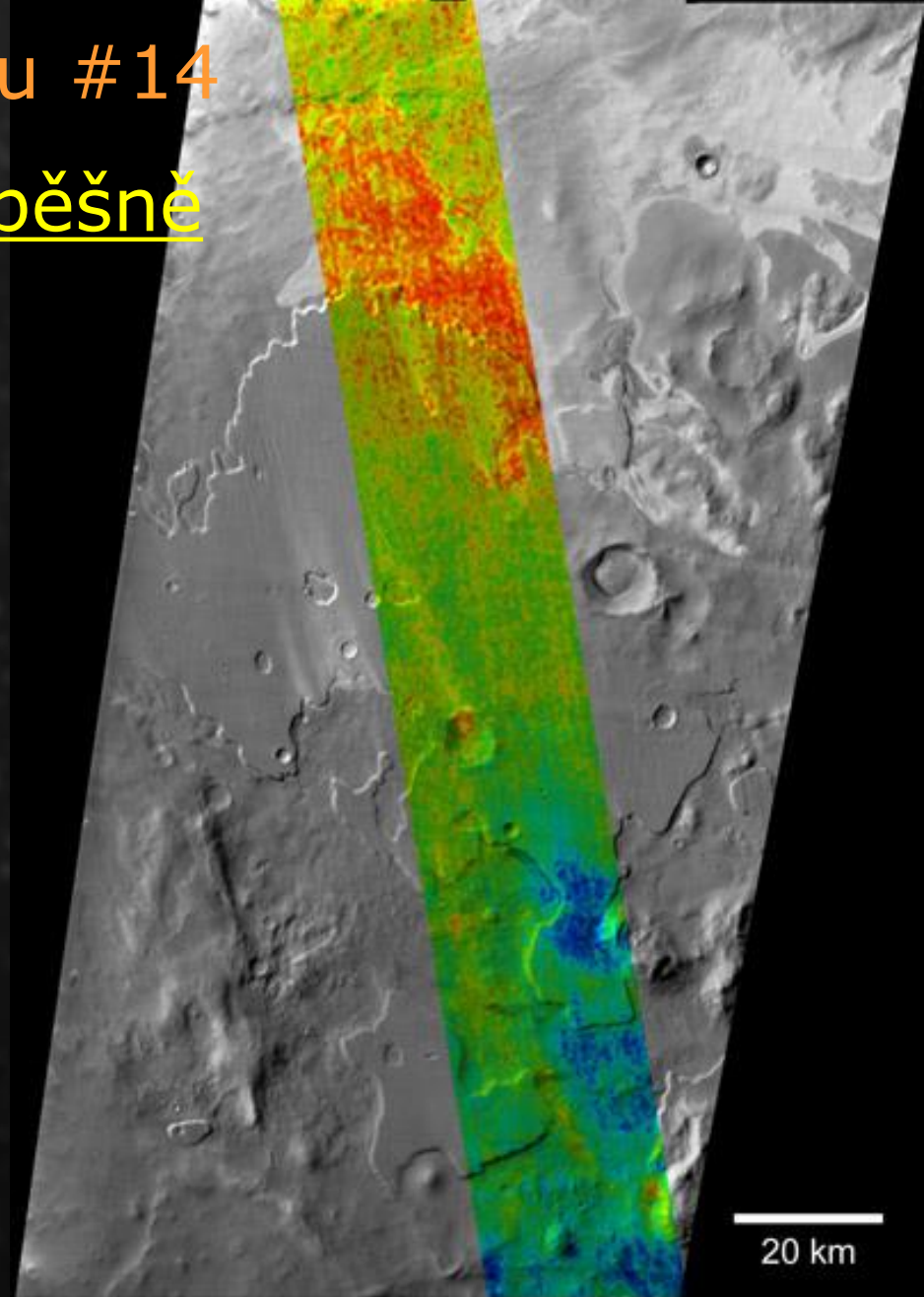
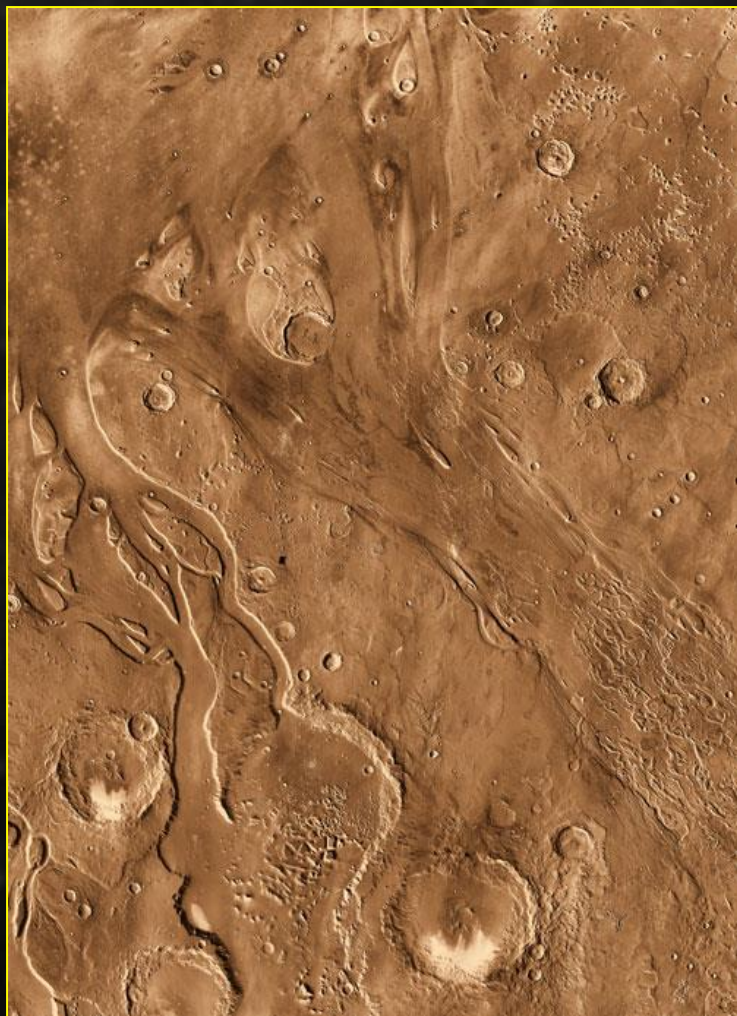
„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #14

Po roce 2000 – opět úspěšně



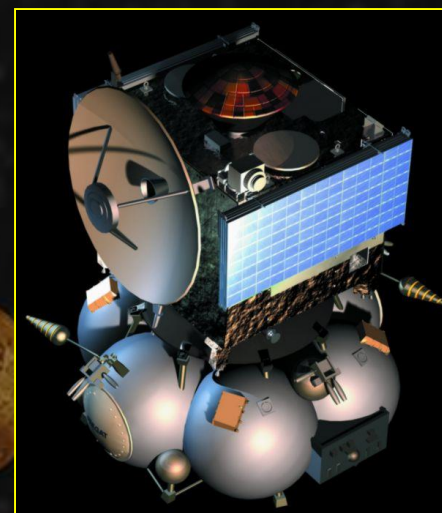
36.5 E 67 S



„Terestrické planety“
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@

Kosmický výzkum Marsu #15a

Po roce 2000 – opět úspěšně



- **Mars Express** – ESA

- (2.června.2003 – pracuje stále)

- 20. prosince 2003 se oddělilo přistávací pouzdro Beagle 2 (nepodařilo se získat signál)

- přílet k Marsu 25. prosince 2003

- 7 vědeckých přístrojů

- ASPERA** (*Energetic Neutral Atoms Analyser*)

- HRSC** (*High/Super Res. Stereo Colour Imager*)

- MaRS** (*Mars Radio Science Experiment*)

- MARSIS** (*Subsurface Sounding Radar/Altimeter*)

- OMEGA** (*IR Mineralogical Mapping Spectrometer*)

- PFS** (*Planetary Fourier Spectrometer*)

- SPICAM** (*Ultraviolet and Infrared Atmospheric Spectrometer*)

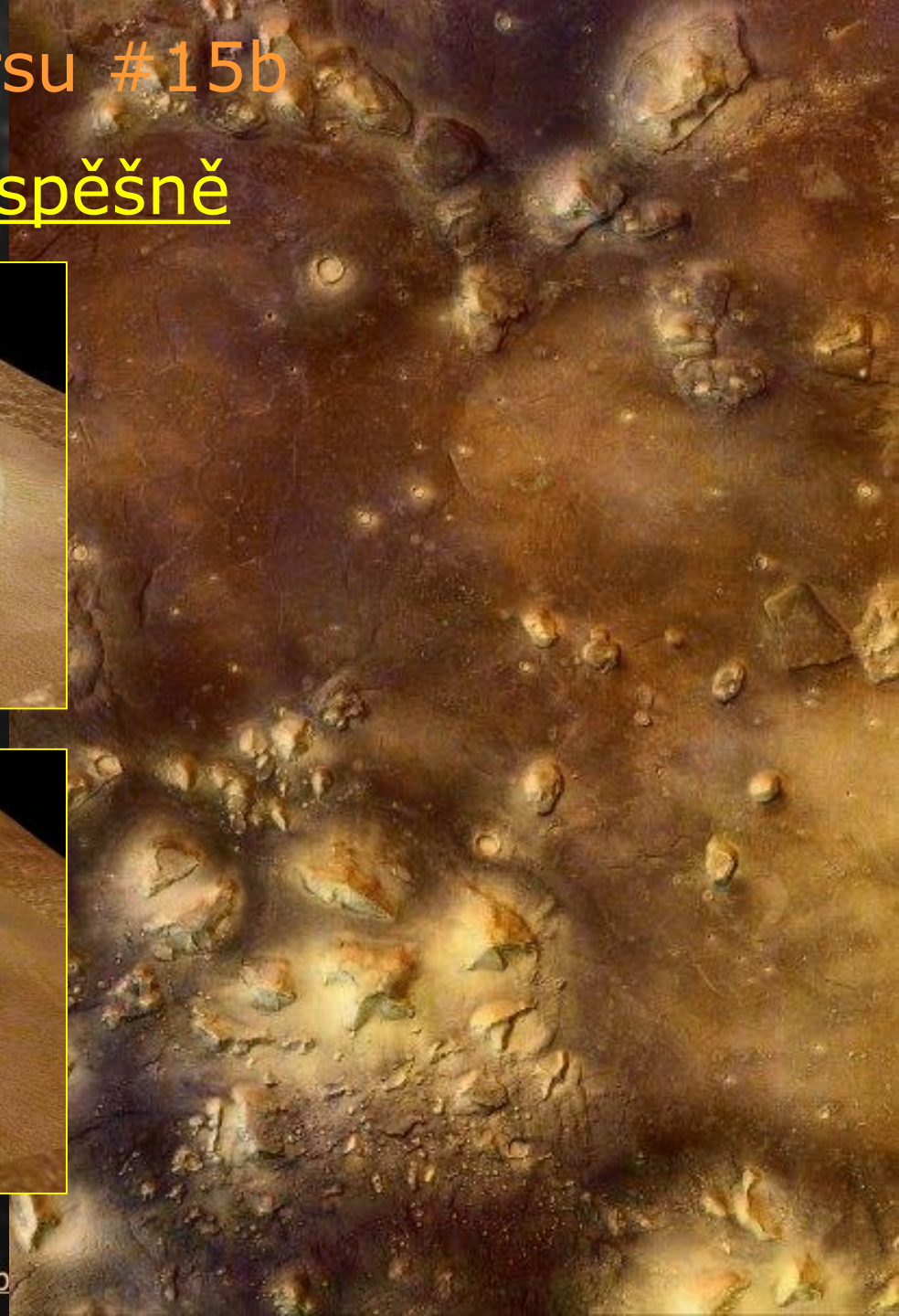
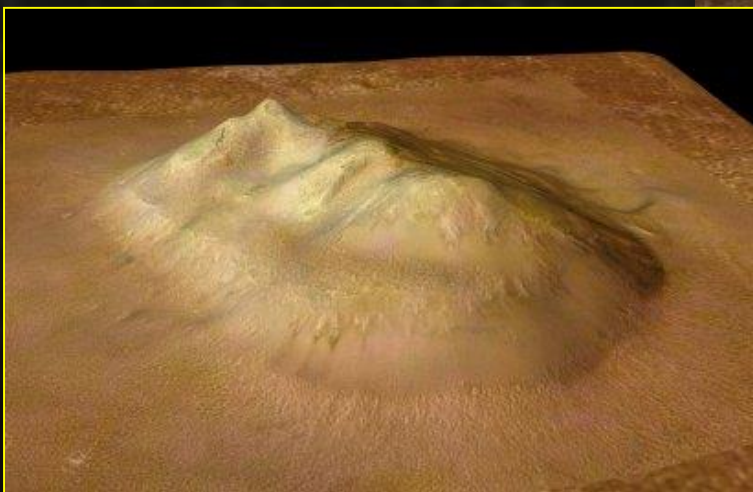
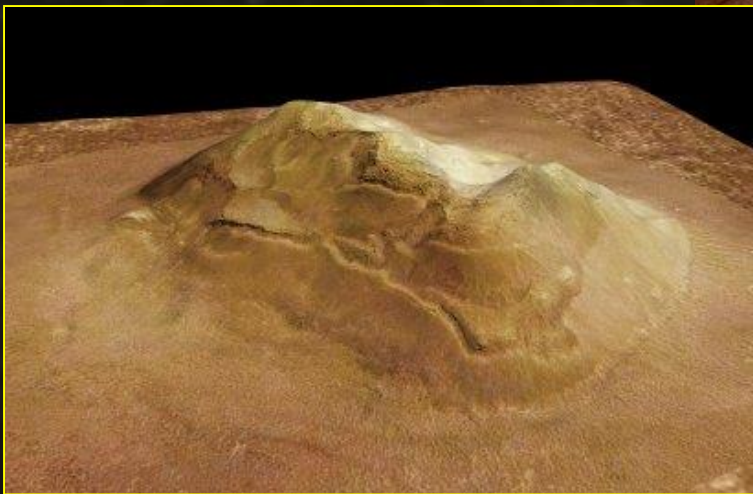


„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Kosmický výzkum Marsu #15b

Po roce 2000 – opět úspěšně



Kosmický výzkum Marsu #16

Po roce 2000 – opět úspěšně

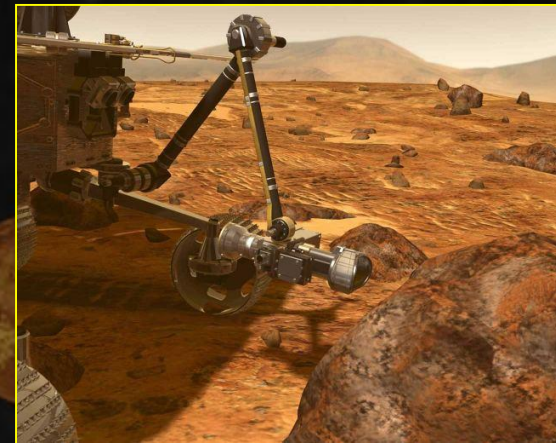
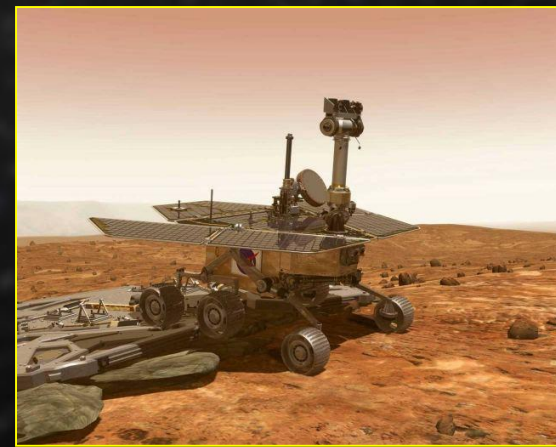
2001 Mars Exploration Rovers - USA

- byly vypuštěny (Spirit) 10.06.2003 a (Opportunity) 08.07.2003

- Spirit přistál v kráteru Gusev 04.01.2004, Opportunity přistál na planině Meridiani 25.01.2004

- mise obou vozítek měla původně trvat 90 Solů marsovských dní

- k dnešnímu dni mají sondy za sebou
Stirit pracoval do roku 2010
Opportunity pracuje dodnes



Kosmický výzkum Marsu #16a

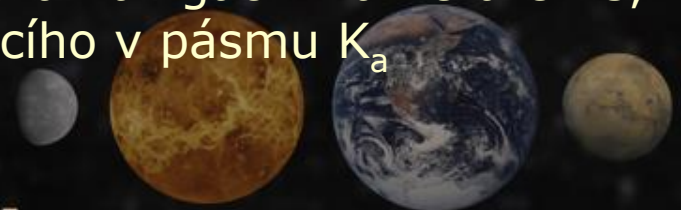
Po roce 2000 – opět úspěšně

- **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



„Terestrické planety“

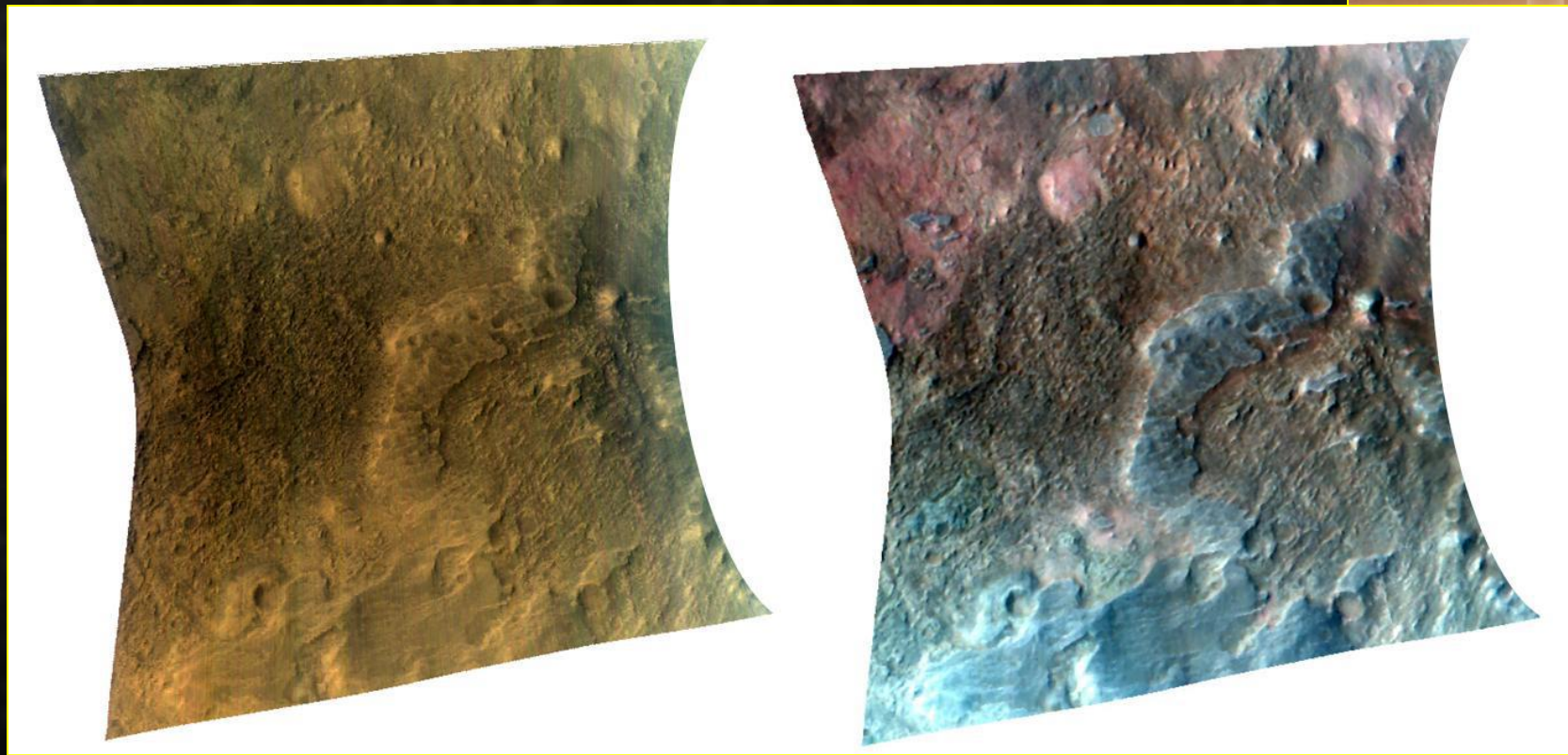
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Kosmický výzkum Marsu #16b

Po roce 2000 – opět úspěšně

- Mars Reconnaissance Orbiter - USA



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz



Současný dosmický výzkum Marsu







- Mars Science Laboratory/Curiosity rover (26. Listopadu 2011)
 - na povrchu od 6. srpna 2012 UTC
- MAVEN (18. Listopadu 2013)
 - na oběžné dráze od 22. září 2014
- MOM (Mars Orbiter Mission) ISRO (Indian Space Research Organisation)
 - 5. Listopadu 2013.
 - u Marsu od 24. Září 2014
 - čtvrtá kosmická agentura u Marsu, první, které se to podařilo napoprvé
- ExoMars Trace Gas Orbiter
 - přílet k Marsu v roce 2016
 - testovací lander Schiaparelli



„Terestrické planety“

Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz

Blízká budoucnost výzkumu Marsu

Name	Estimated launch	Elements	Notes
 InSight	5 May 2018 ^[89]	Lander	Study interior structure of Mars.
 Mars Cube One		2 probes, flyby	To provide telemetry during atmospheric entry and landing of InSight.
 ExoMars	2020	Surface platform	Meteorological tests, and deployment of rover.
		Rover	Search for the existence of past or present life on Mars .
 Mars 2020	2020	Rover	Astrobiology objectives; rover is based on the Curiosity rover. ^[165]
 Mars Hope	2020	Orbiter	Atmospheric studies; would become the first Arab probe to Mars. ^[93]
 Mars Global Remote Sensing Orbiter and Small Rover	2020	Orbiter, rover	Technology demonstration; science ^[166] ^[167]

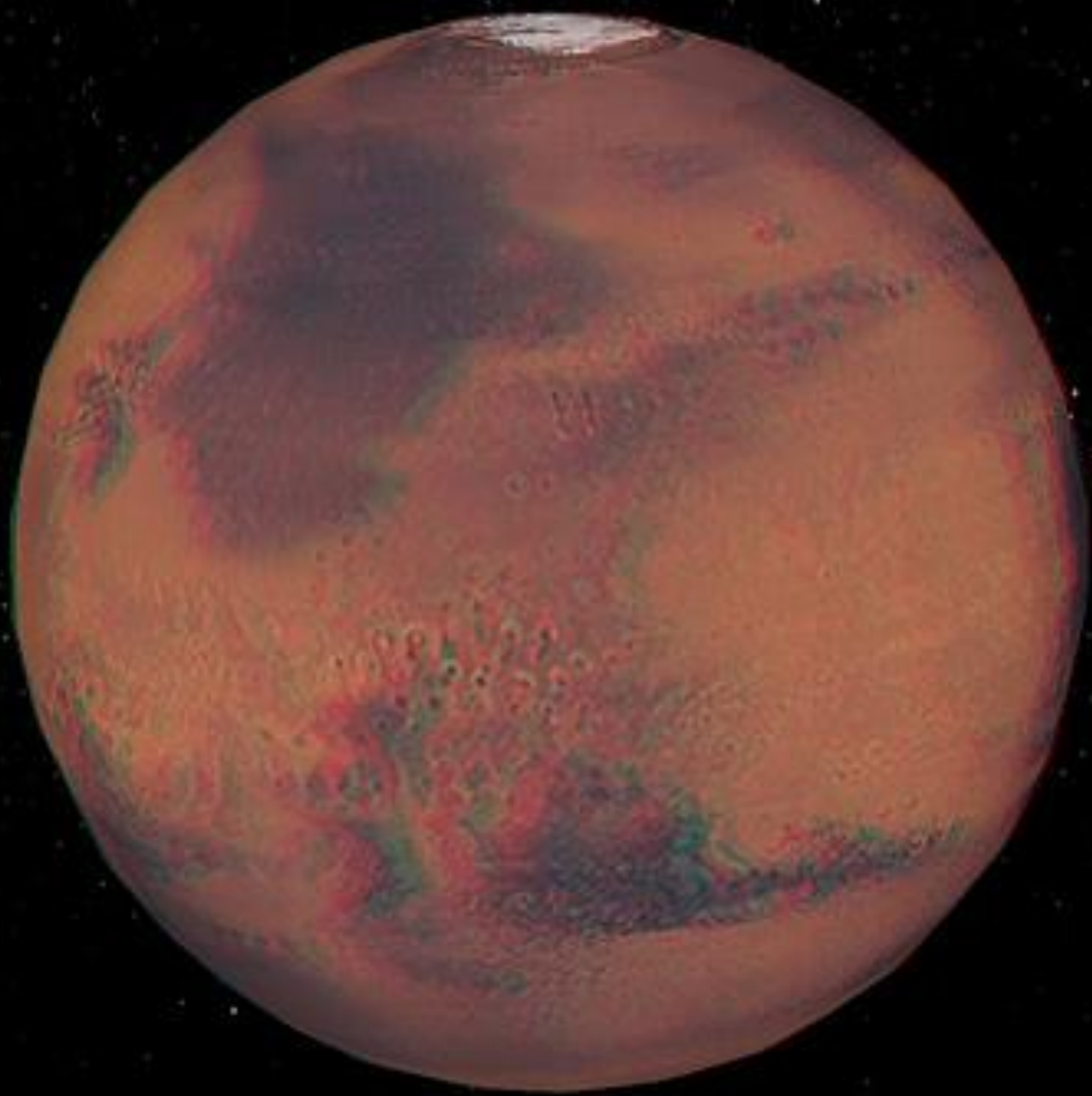
https://en.wikipedia.org/wiki/Exploration_of_Mars



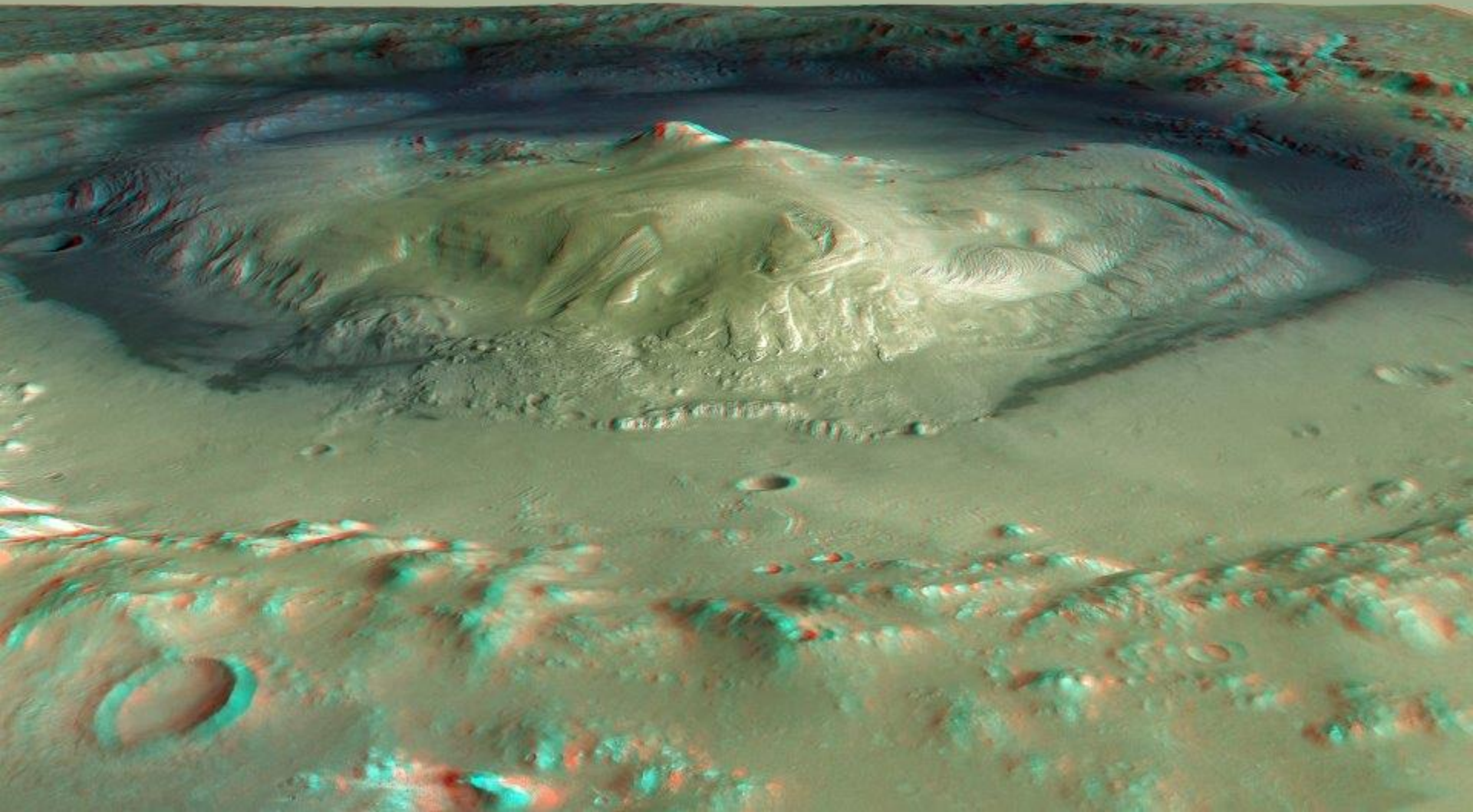
„Terestrické planety“

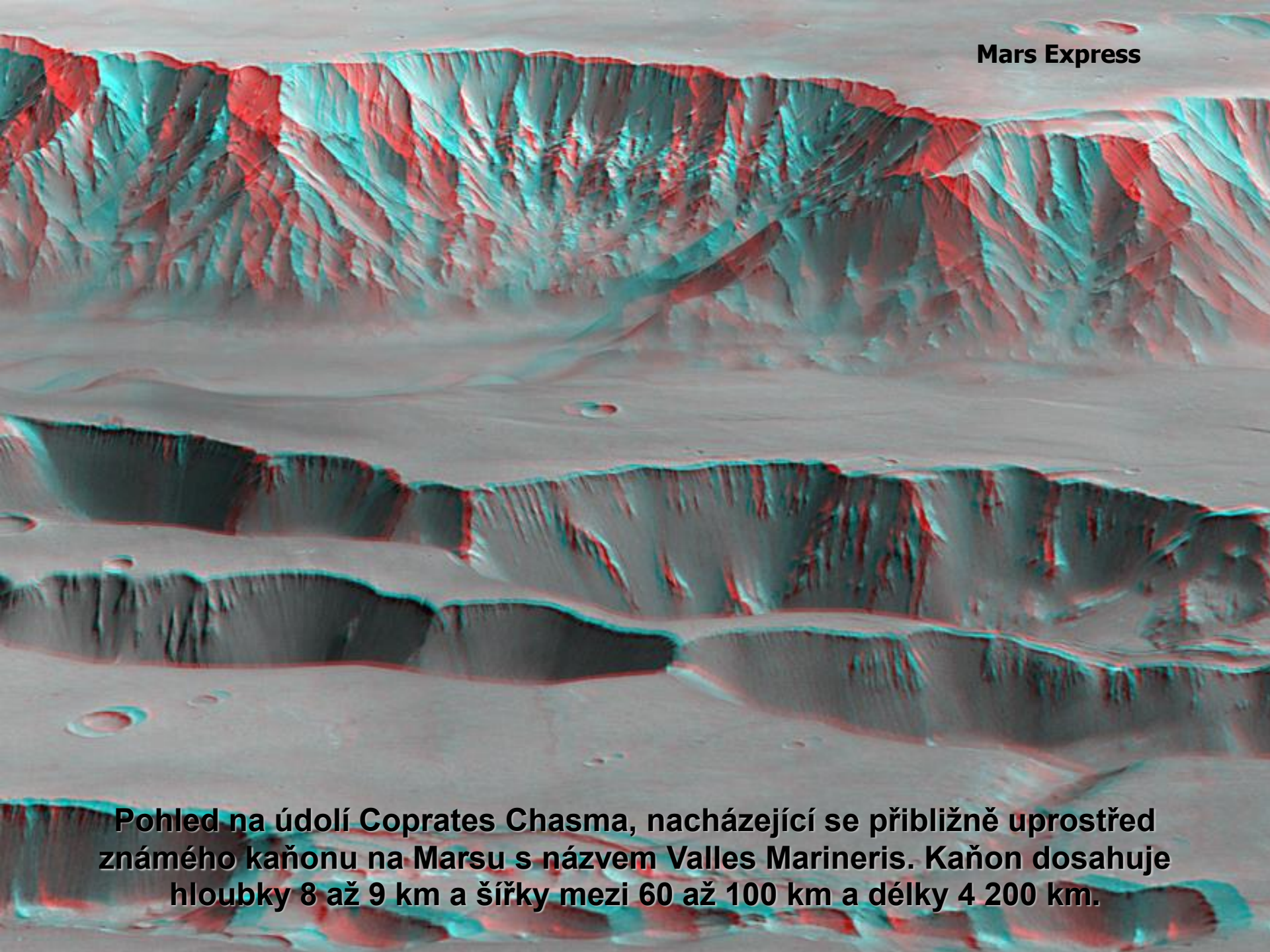
Hvězdárna Valašské Meziříčí; Jiří Srba, jsrba@astrovm.cz





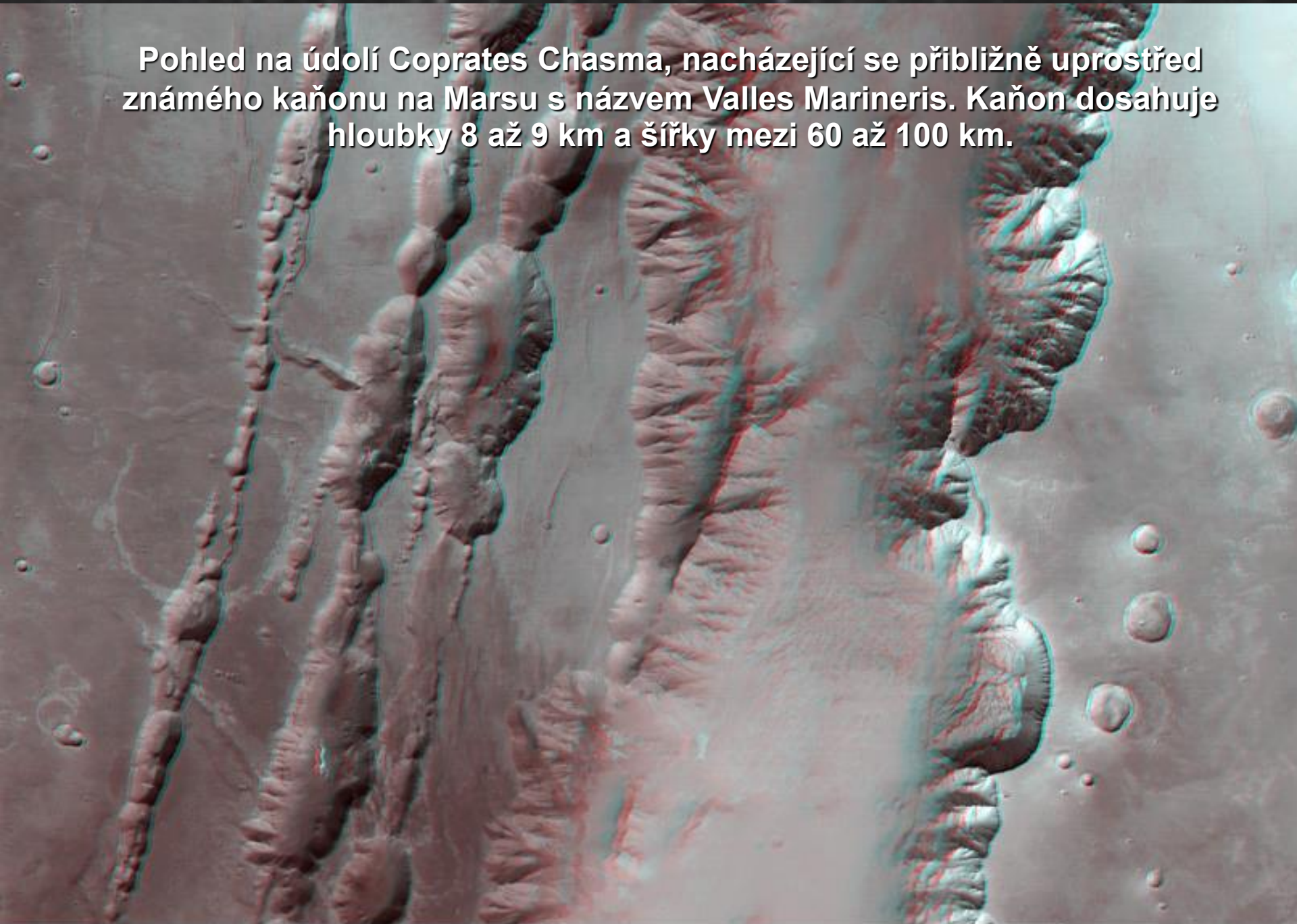
Mars

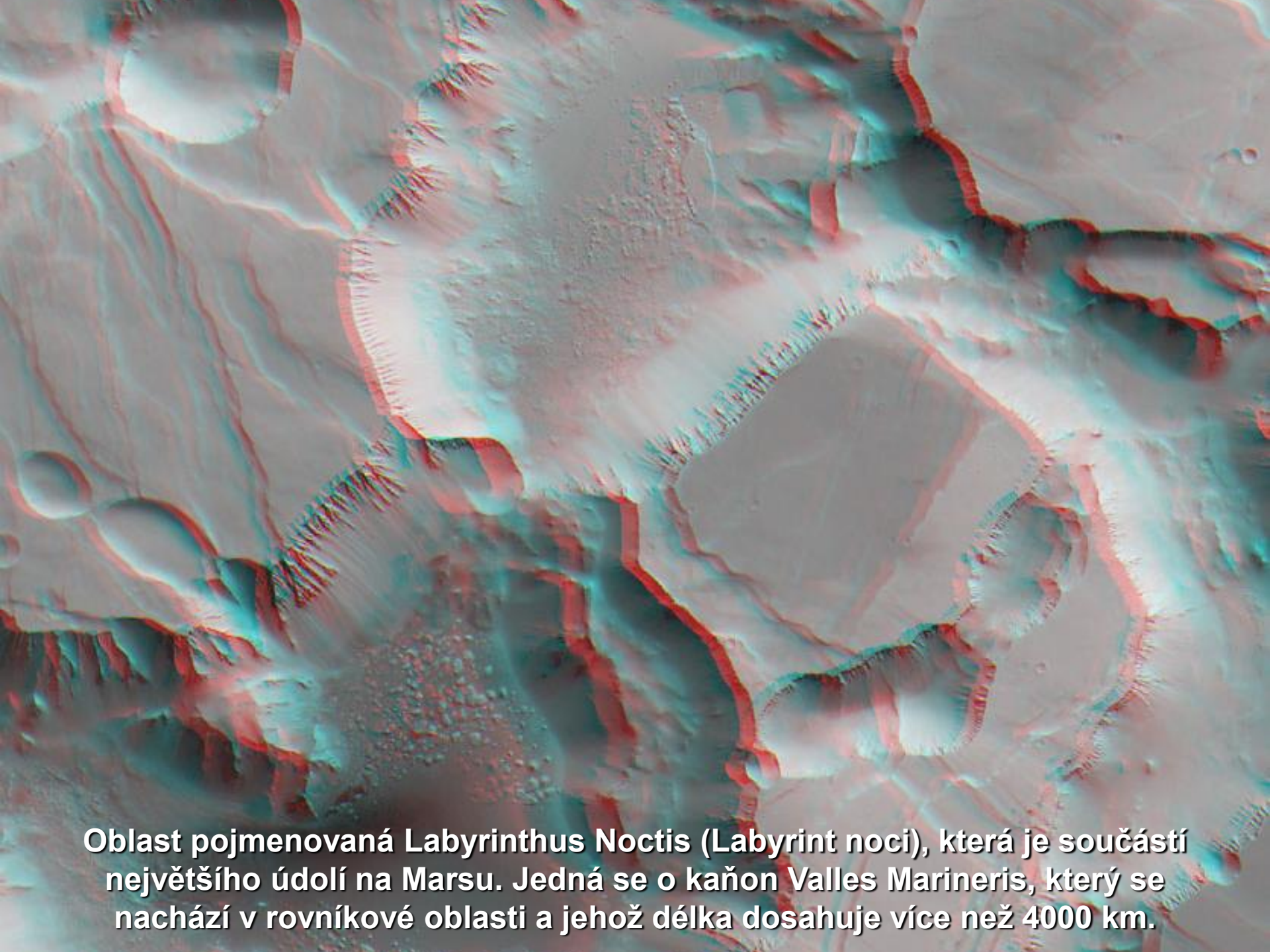




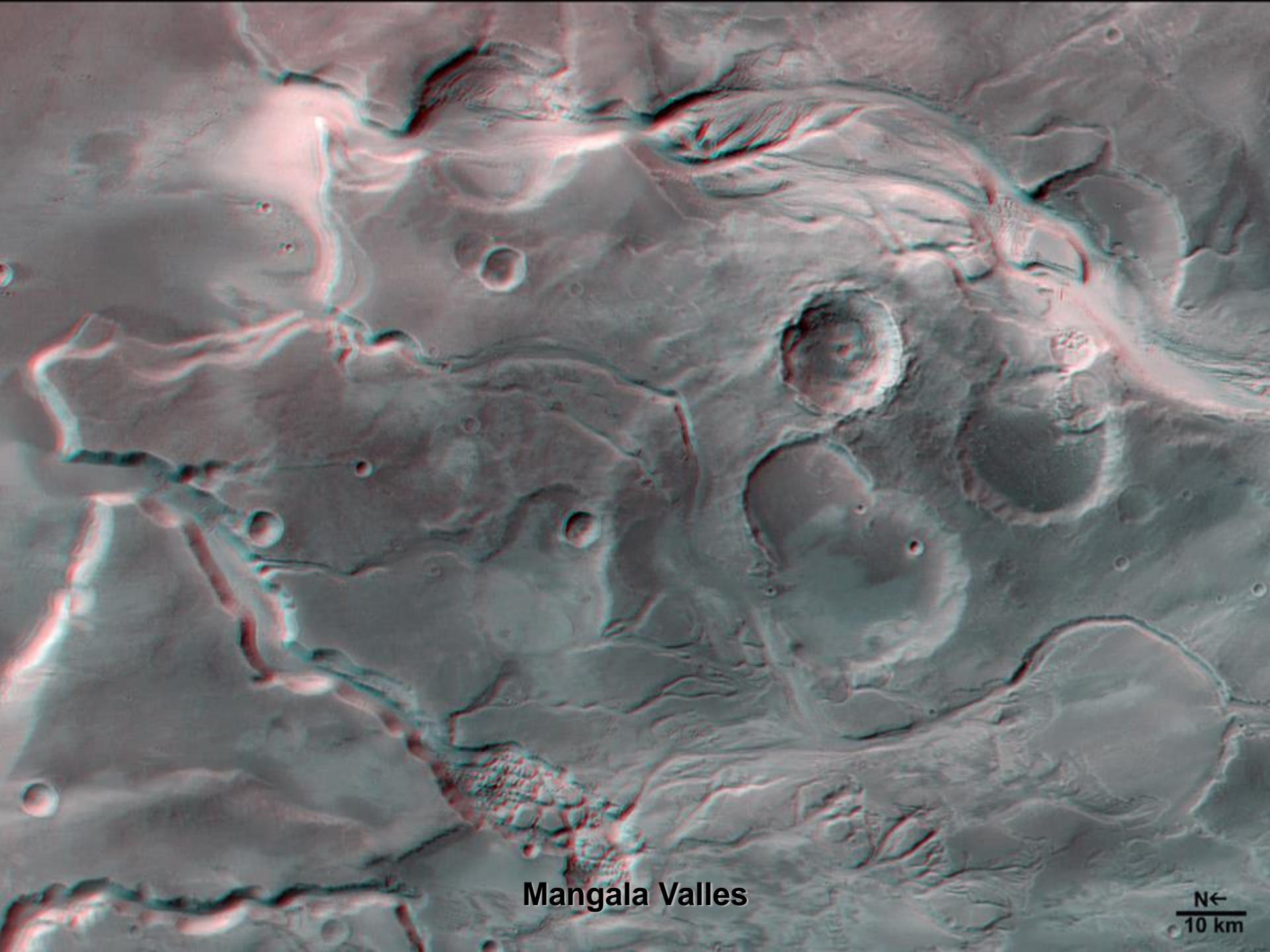
Pohled na údolí Coprates Chasma, nacházející se přibližně uprostřed známého kaňonu na Marsu s názvem Valles Marineris. Kaňon dosahuje hloubky 8 až 9 km a šířky mezi 60 až 100 km a délky 4 200 km.

Pohled na údolí Coprates Chasma, nacházející se přibližně uprostřed známého kaňonu na Marsu s názvem Valles Marineris. Kaňon dosahuje hloubky 8 až 9 km a šířky mezi 60 až 100 km.



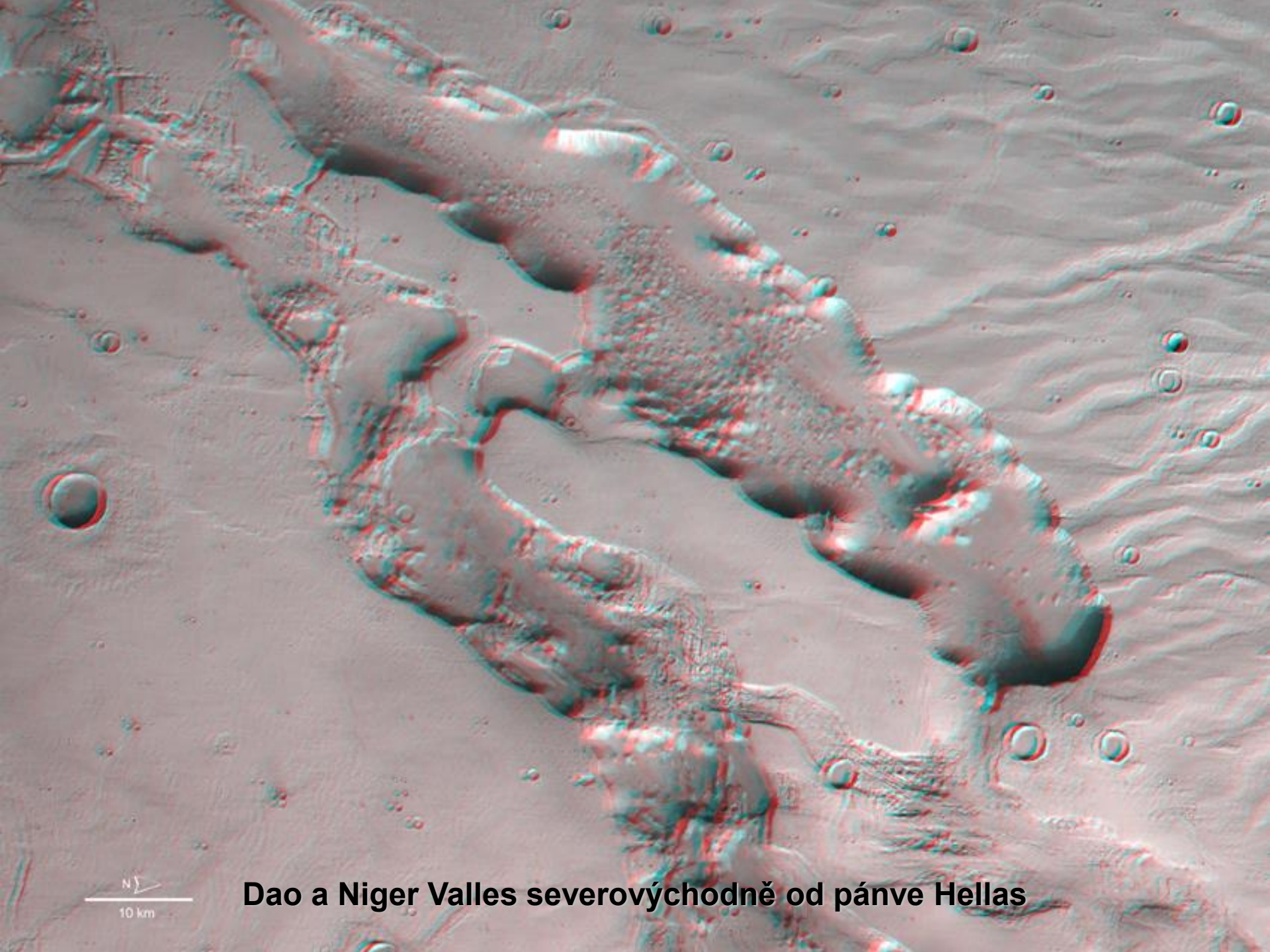


Oblast pojmenovaná Labyrinthus Noctis (Labyrint noci), která je součástí největšího údolí na Marsu. Jedná se o kaňon Valles Marineris, který se nachází v rovníkové oblasti a jehož délka dosahuje více než 4000 km.



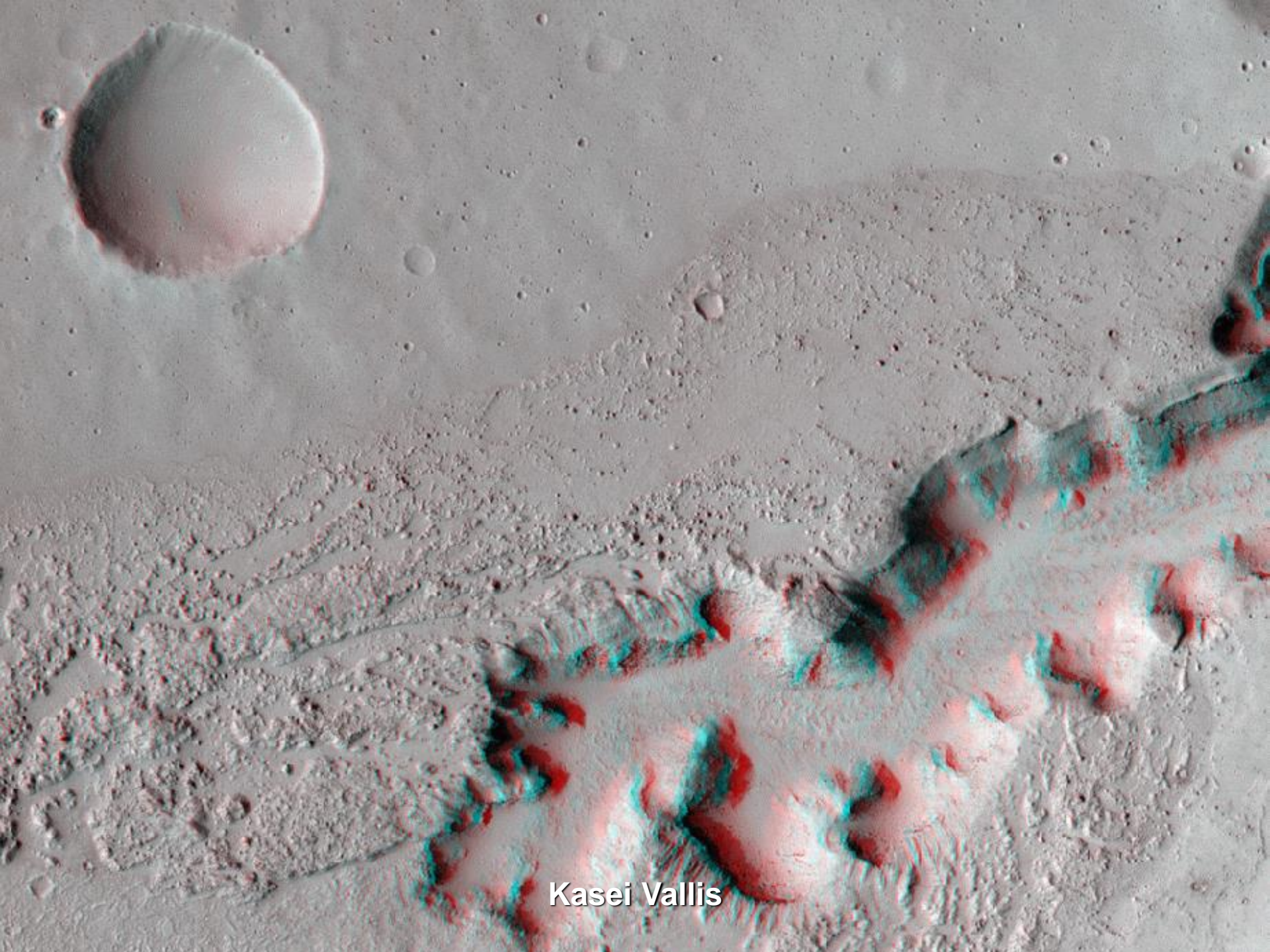
Mangala Valles

N ←
10 km

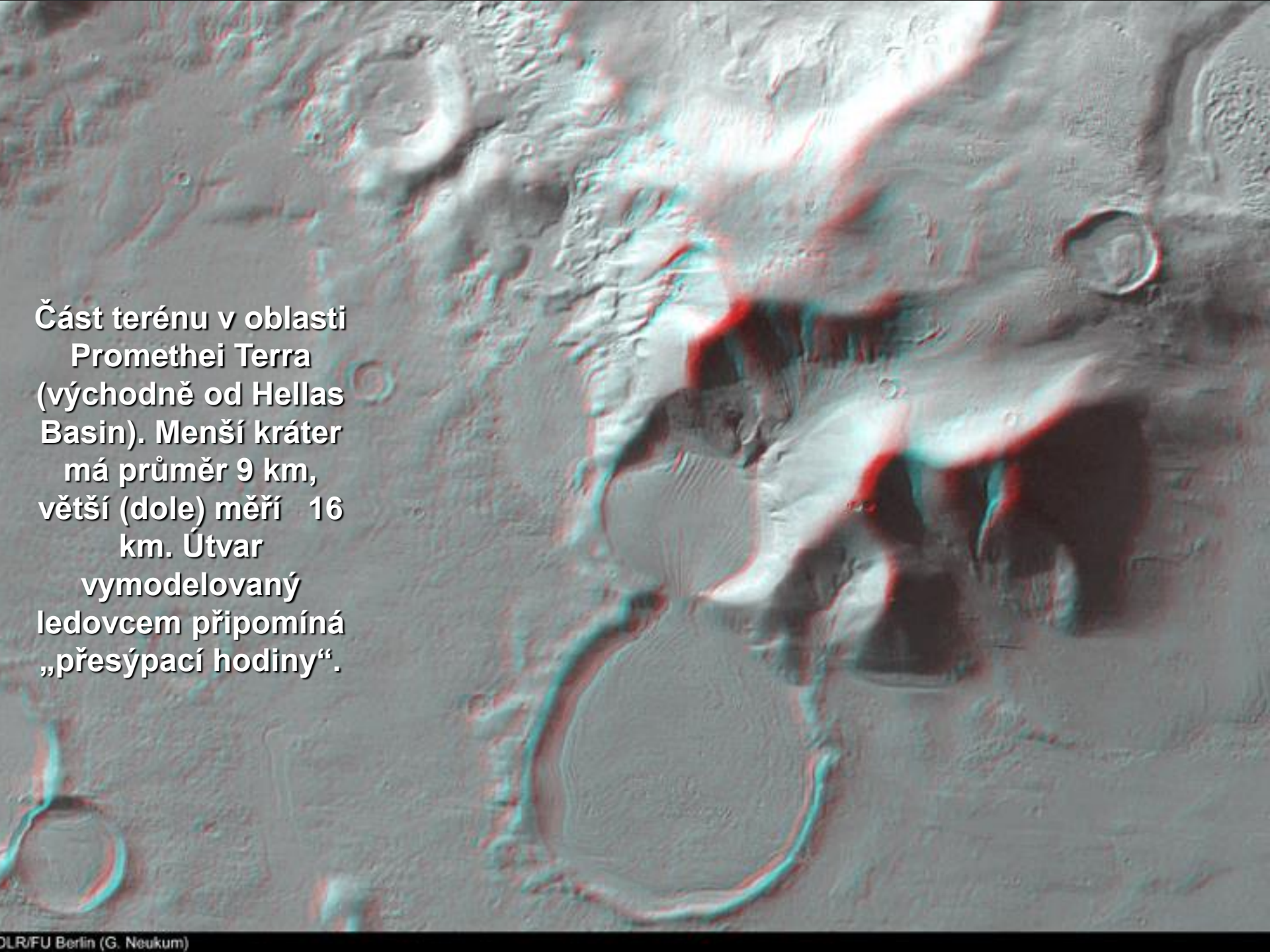


Dao a Niger Valles severovýchodně od pánve Hellas

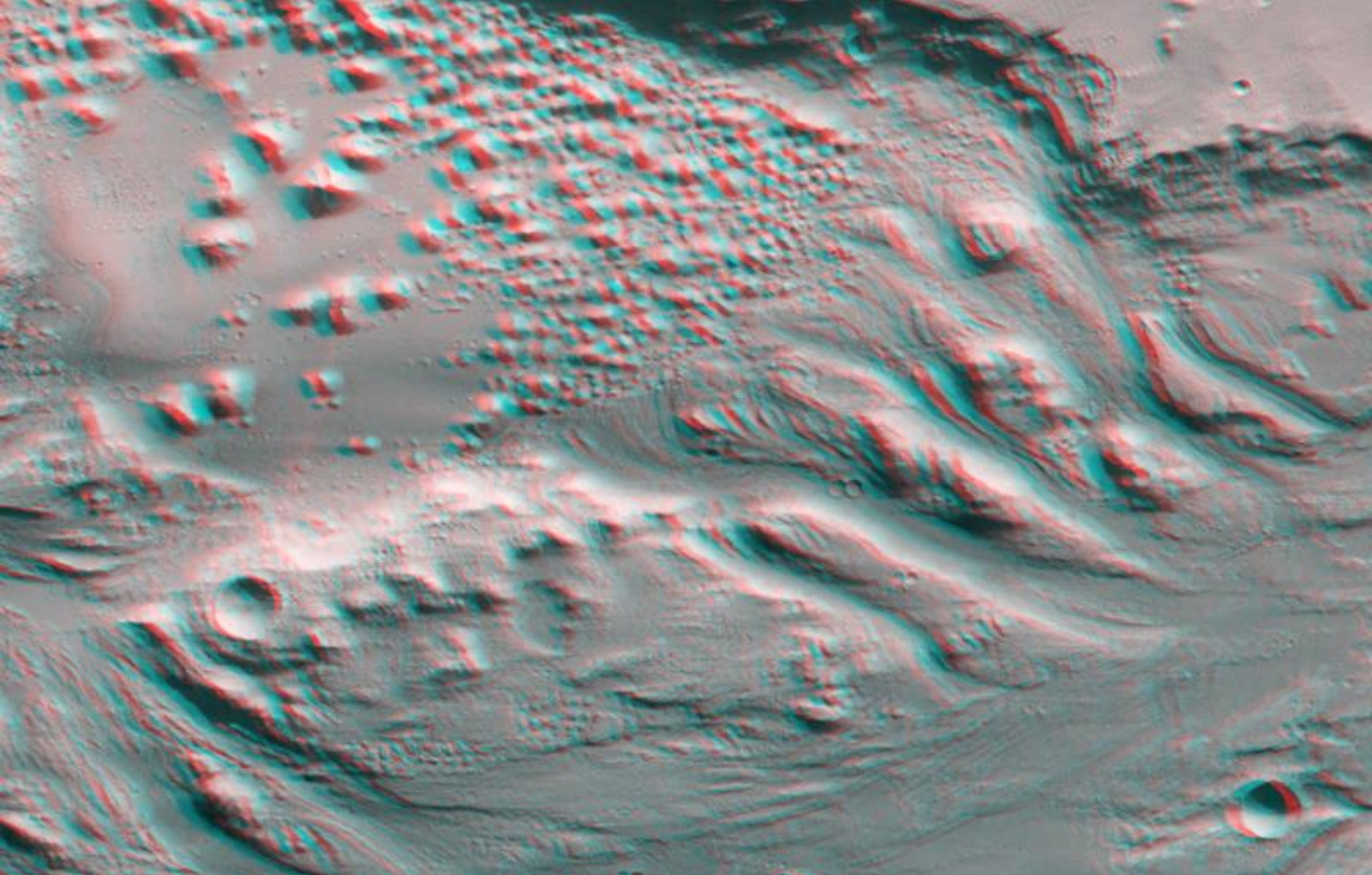
N
10 km



Kasei Vallis

A 3D topographic map of Mars, showing various craters and terrain features. The map is rendered in a grayscale color scheme with red and blue highlights to indicate elevation and depth. The terrain is rugged, with numerous craters of different sizes and shapes. The craters are surrounded by raised rims, and some have central peaks or smaller craters inside. The overall appearance is that of a heavily cratered planetary surface.

Část terénu v oblasti
Promethei Terra
(východně od Hellas
Basin). Menší kráter
má průměr 9 km,
větší (dole) měří 16
km. Útvar
vymodelovaný
ledovcem připomíná
„přesýpací hodiny“.

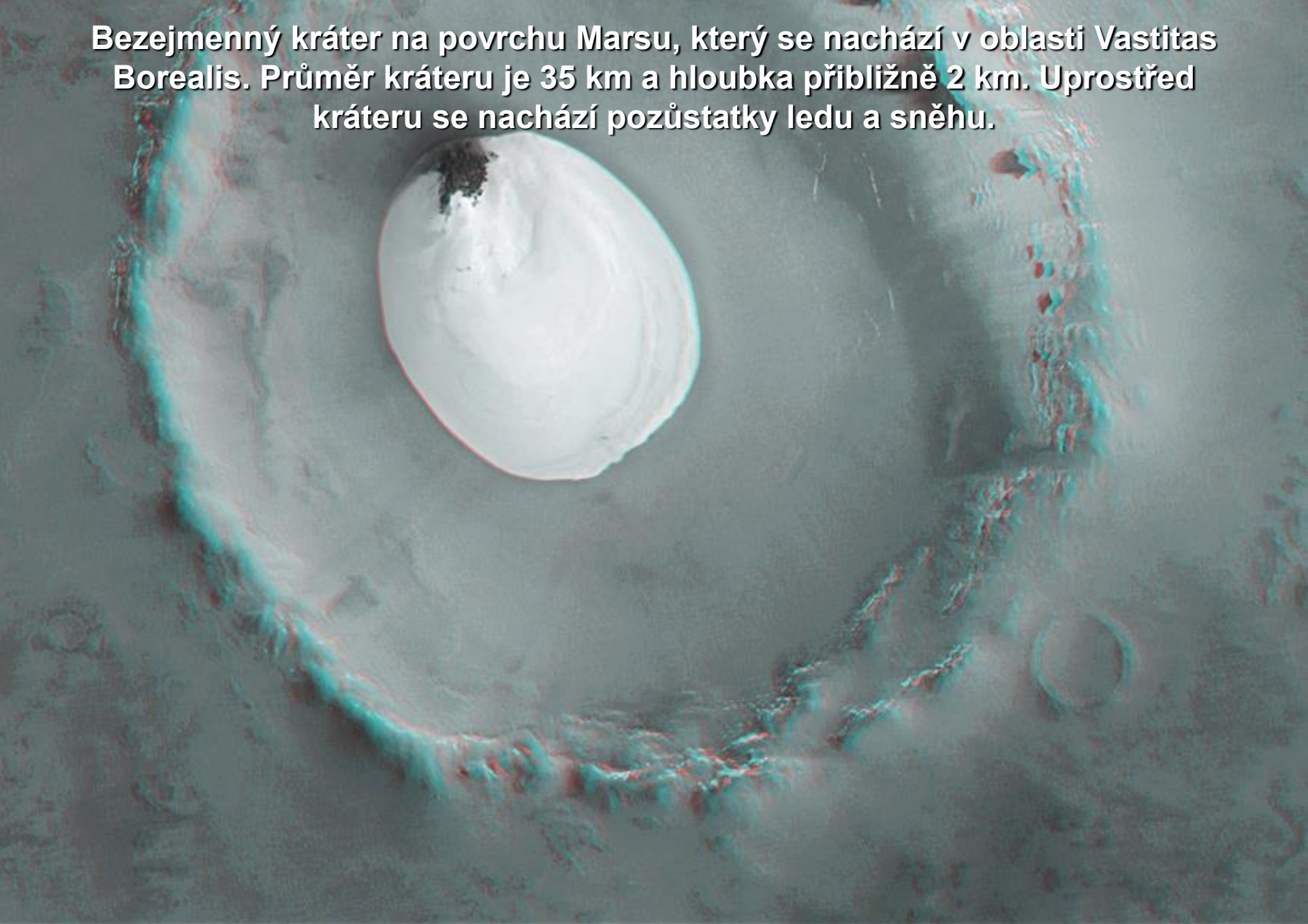


Povrch Marsu mezi oblastmi Ares Vallis a Iani Chaos. Dobře je patrná eroze povrchu způsobená obrovskými záplavami.

Biblis Patera

Pohled na kráter
sopky Biblis
Patera, jehož
průměr je 53 km
a hloubka 4,5
km. Úpatí sopky
má rozměry
přibližně 170 x
100 km. Nachází
se v oblasti
Tharsis.

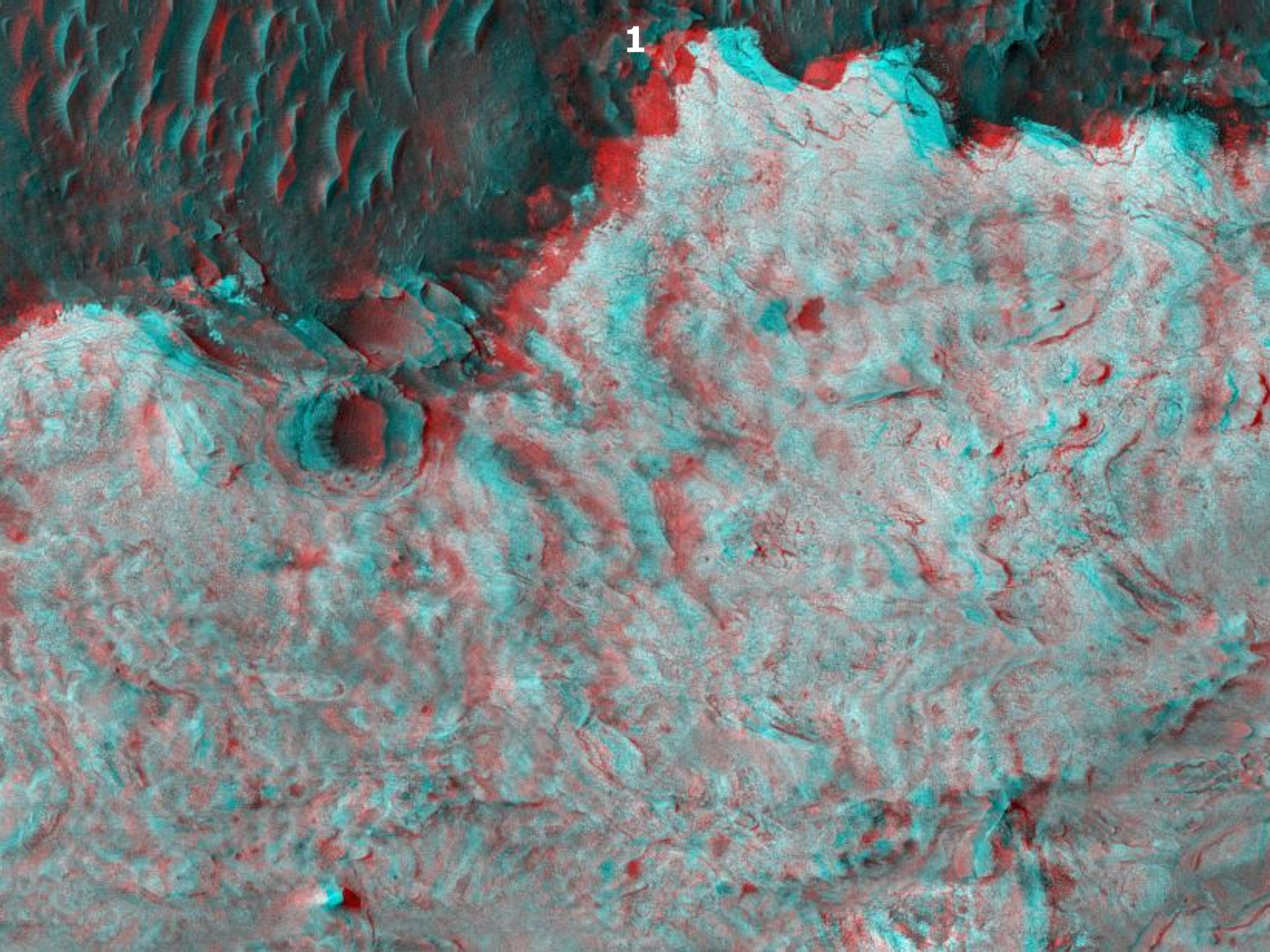
Bezejmenný kráter na povrchu Marsu, který se nachází v oblasti Vastitas Borealis. Průměr kráteru je 35 km a hloubka přibližně 2 km. Uprostřed kráteru se nachází pozůstatky ledu a sněhu.

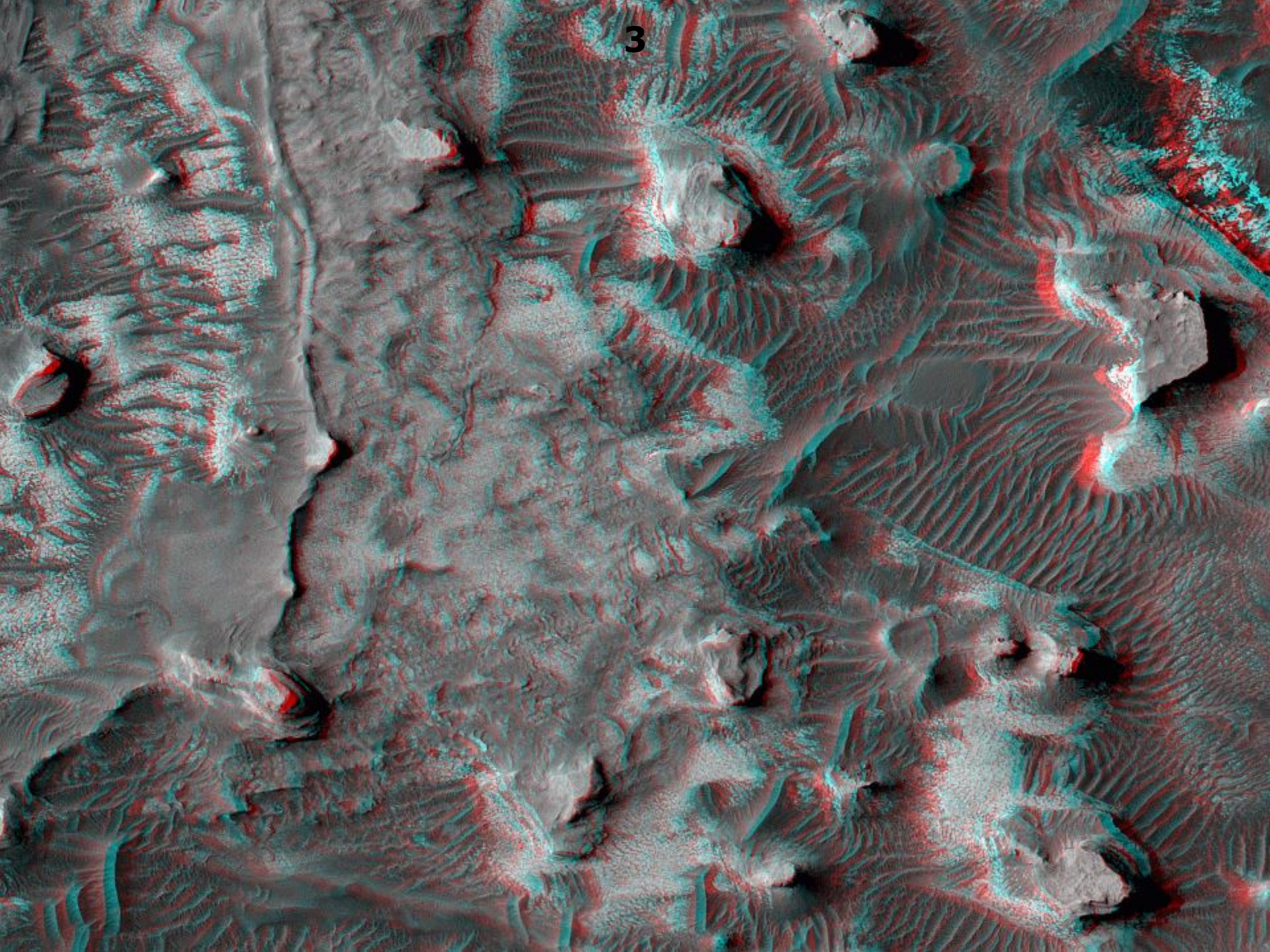




MRO

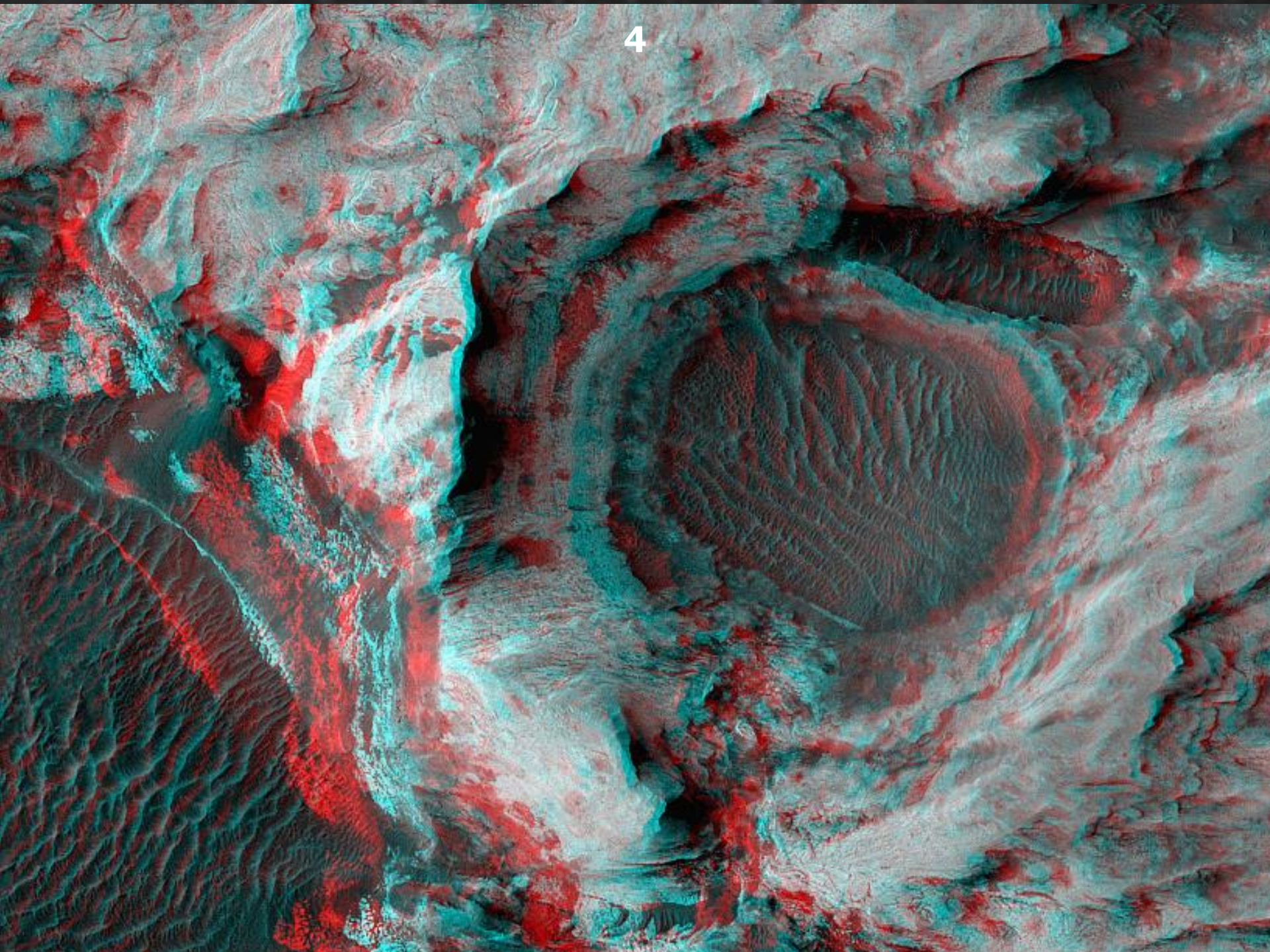
Kráter Victoria o průměru 800 m



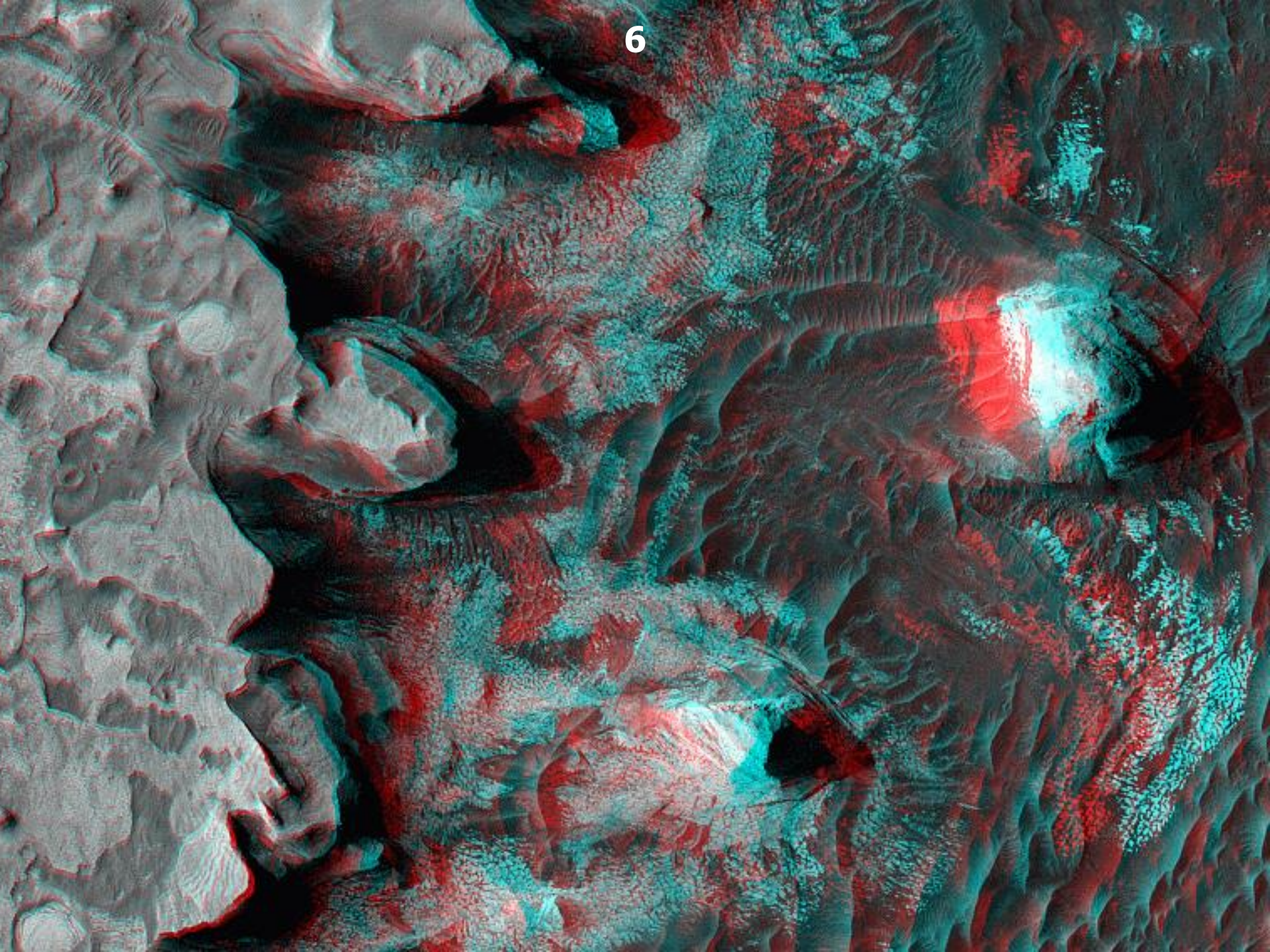


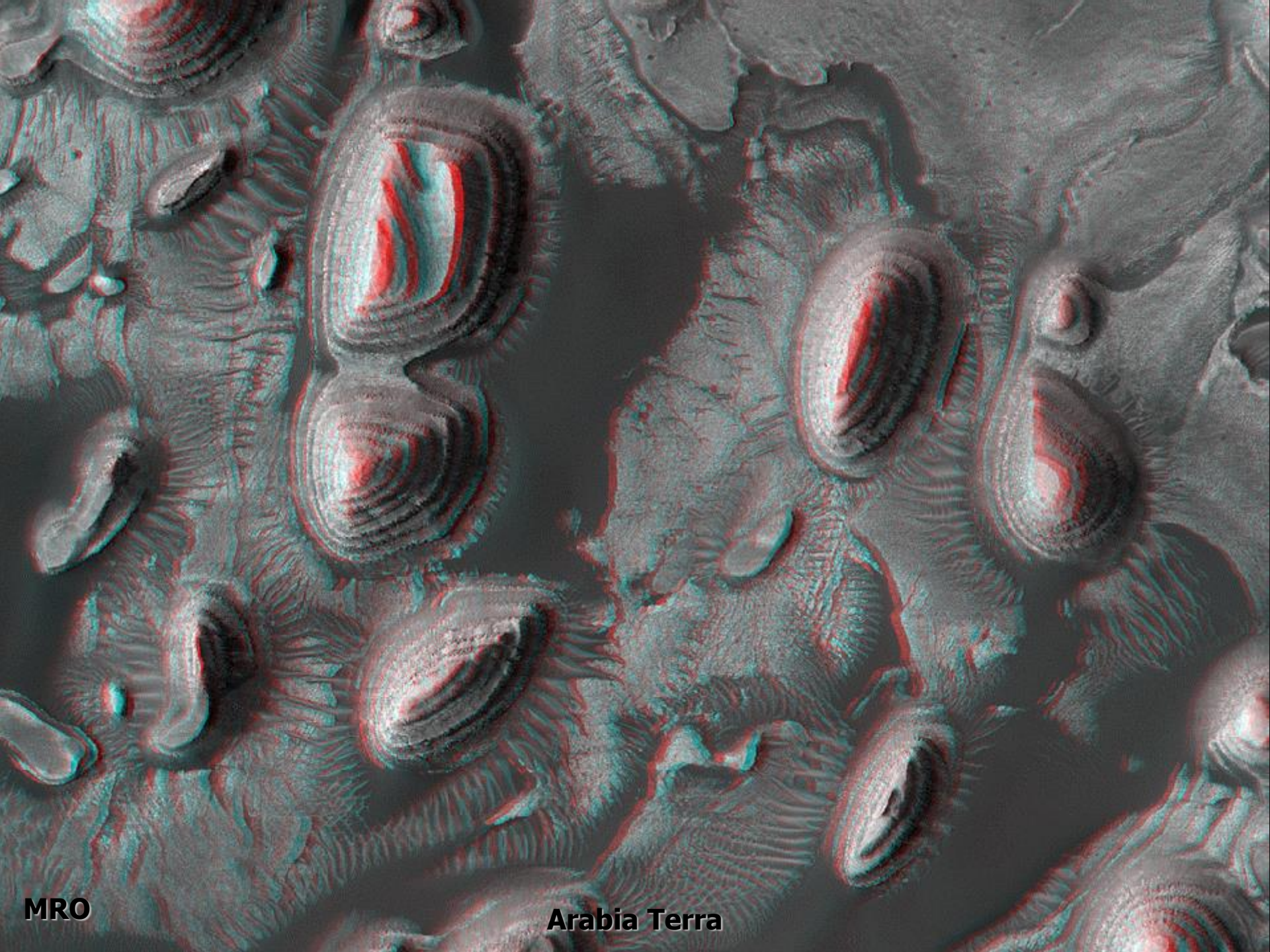
3

4



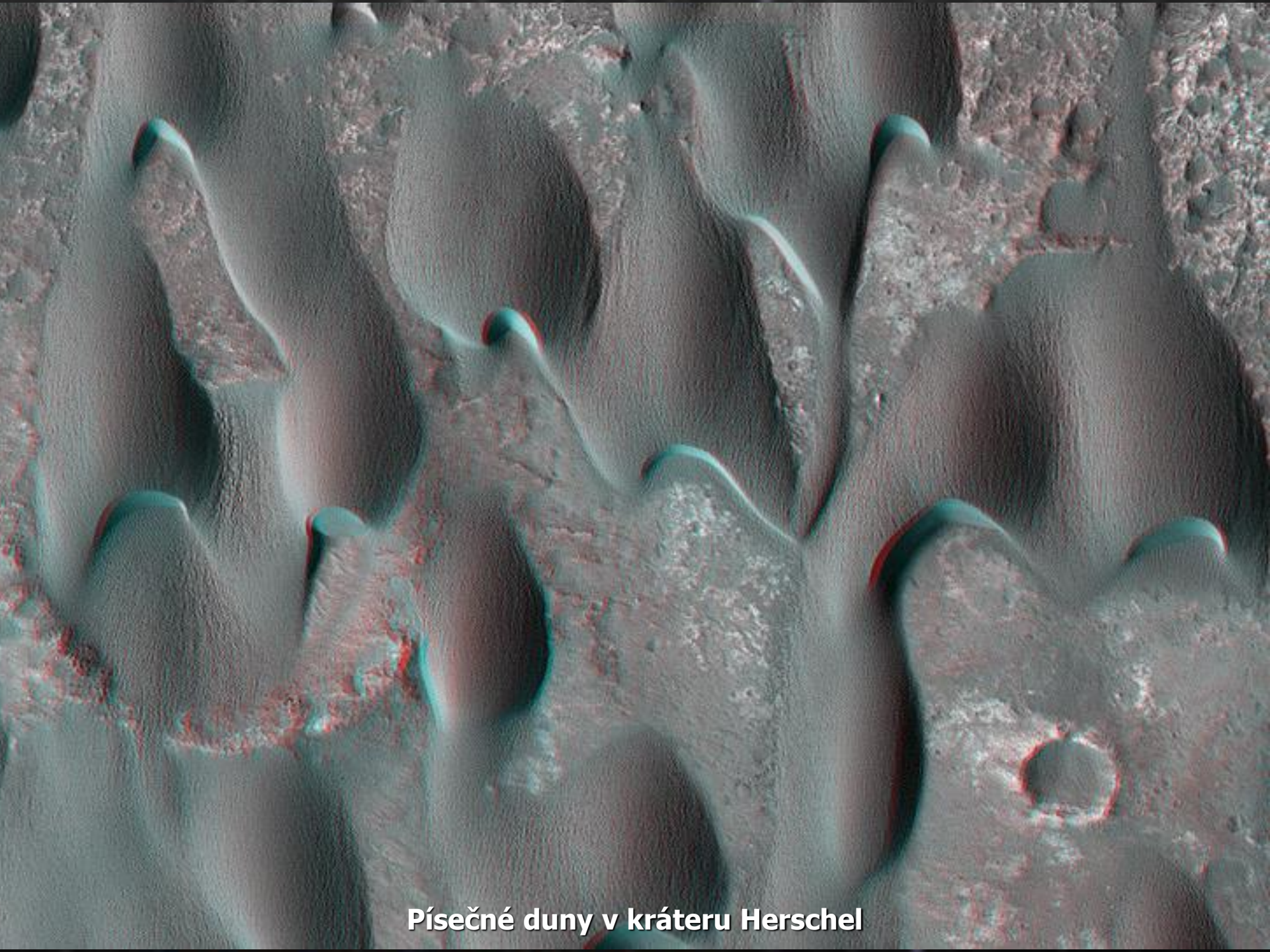
6



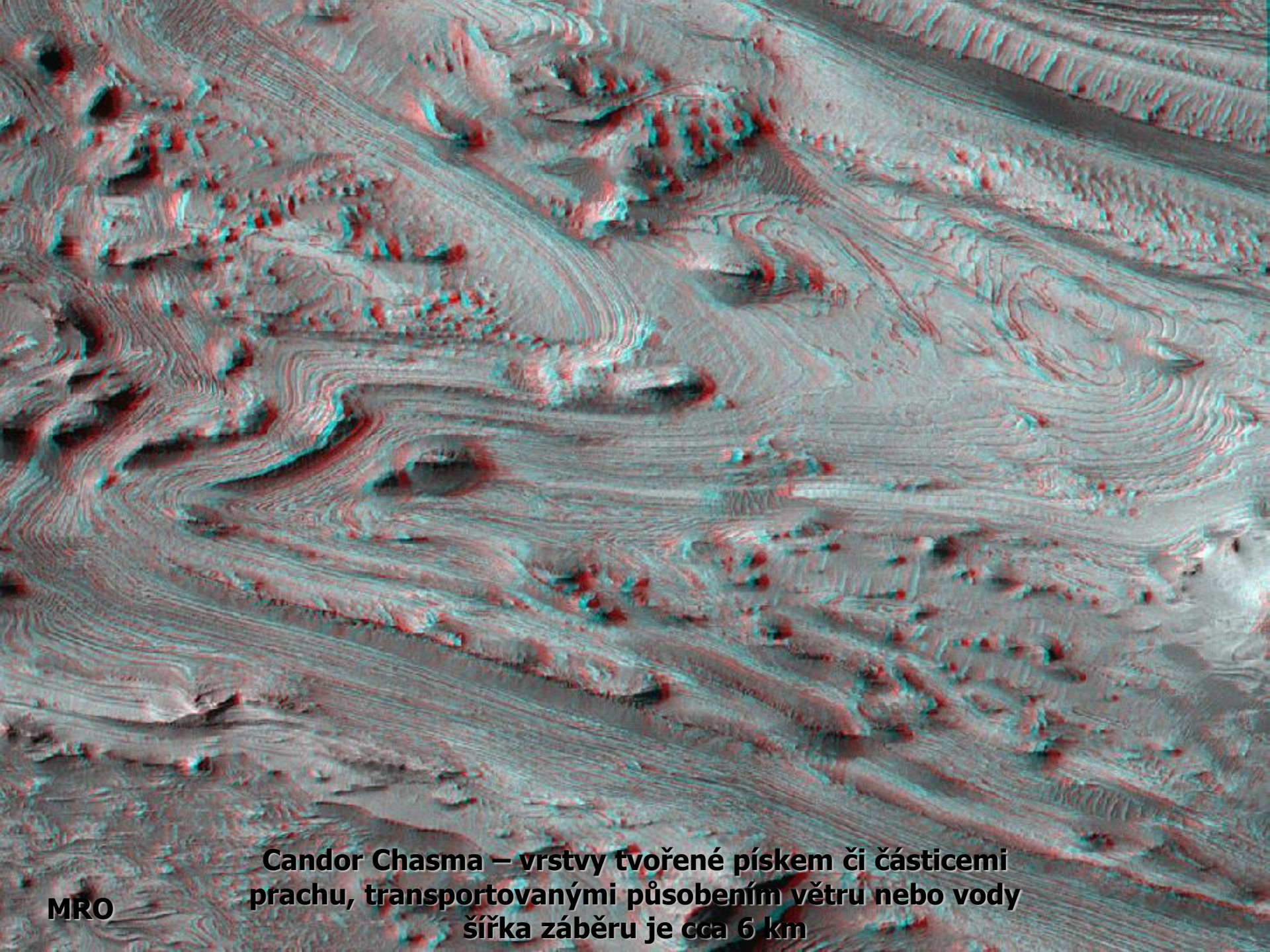


MRO

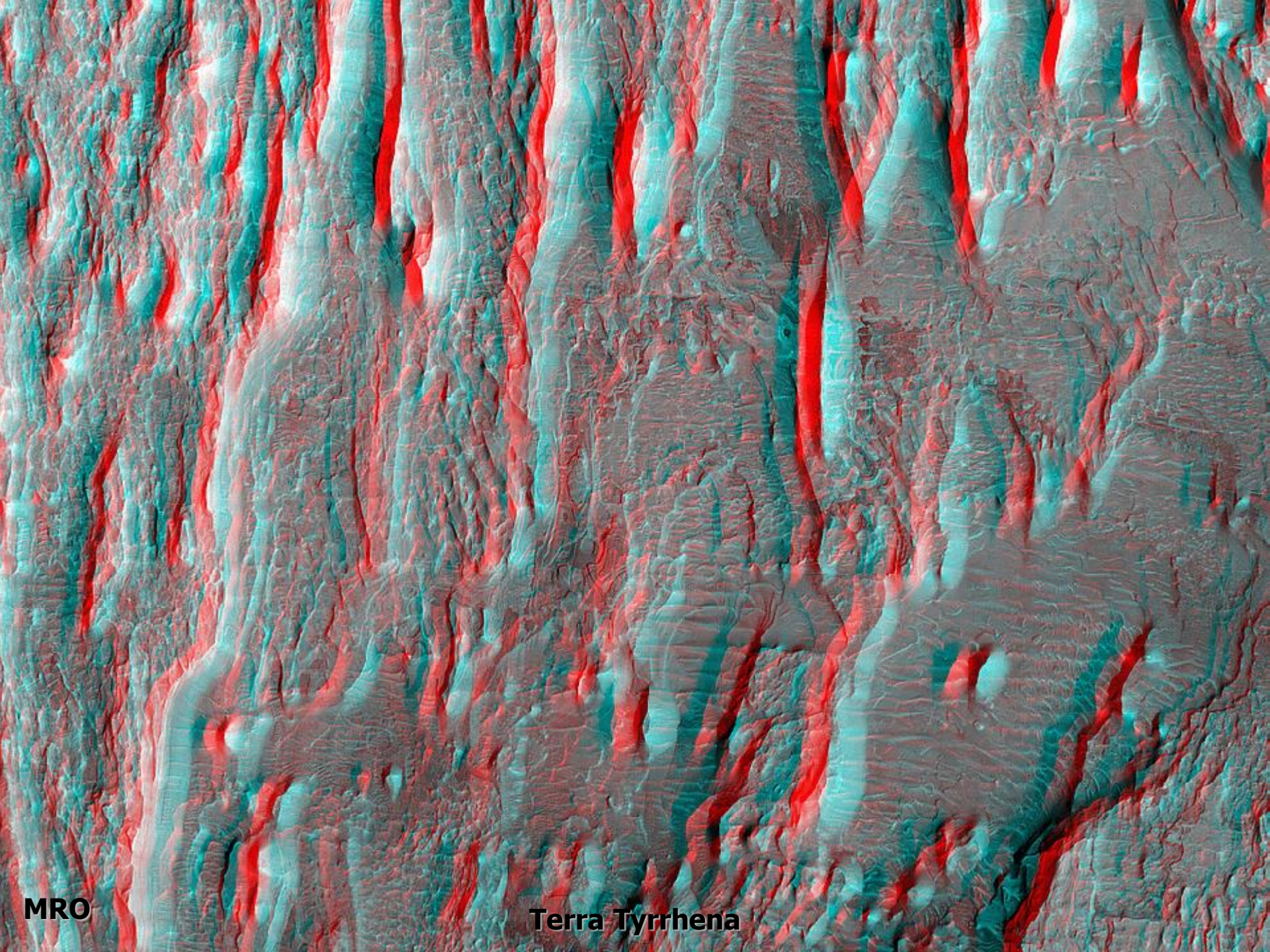
Arabia Terra



Písečné duny v kráteru Herschel



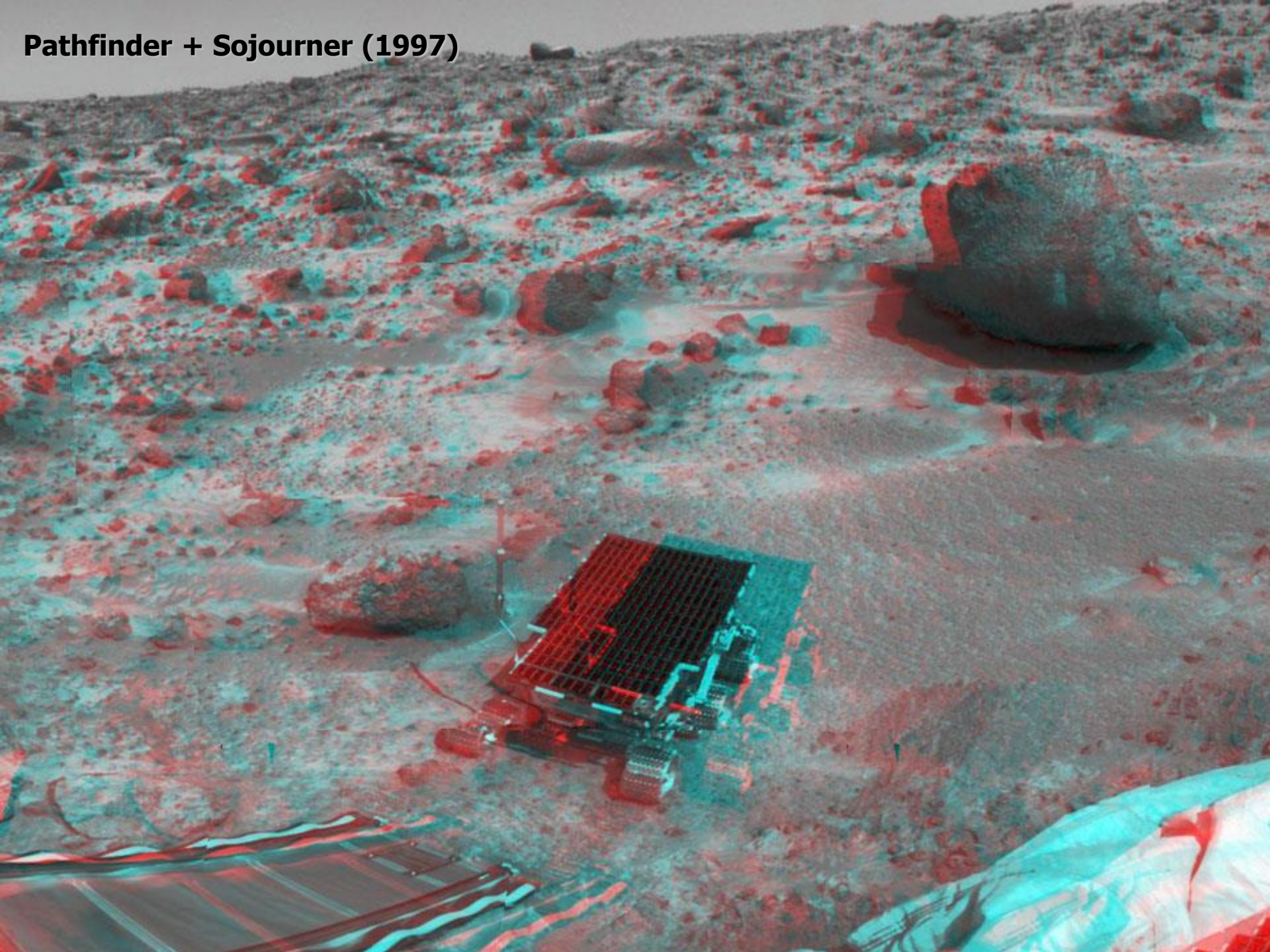
**Candor Chasma – vrstvy tvořené pískem či částicemi prachu, transportovanými působením větru nebo vody
šířka záběru je cca 6 km**



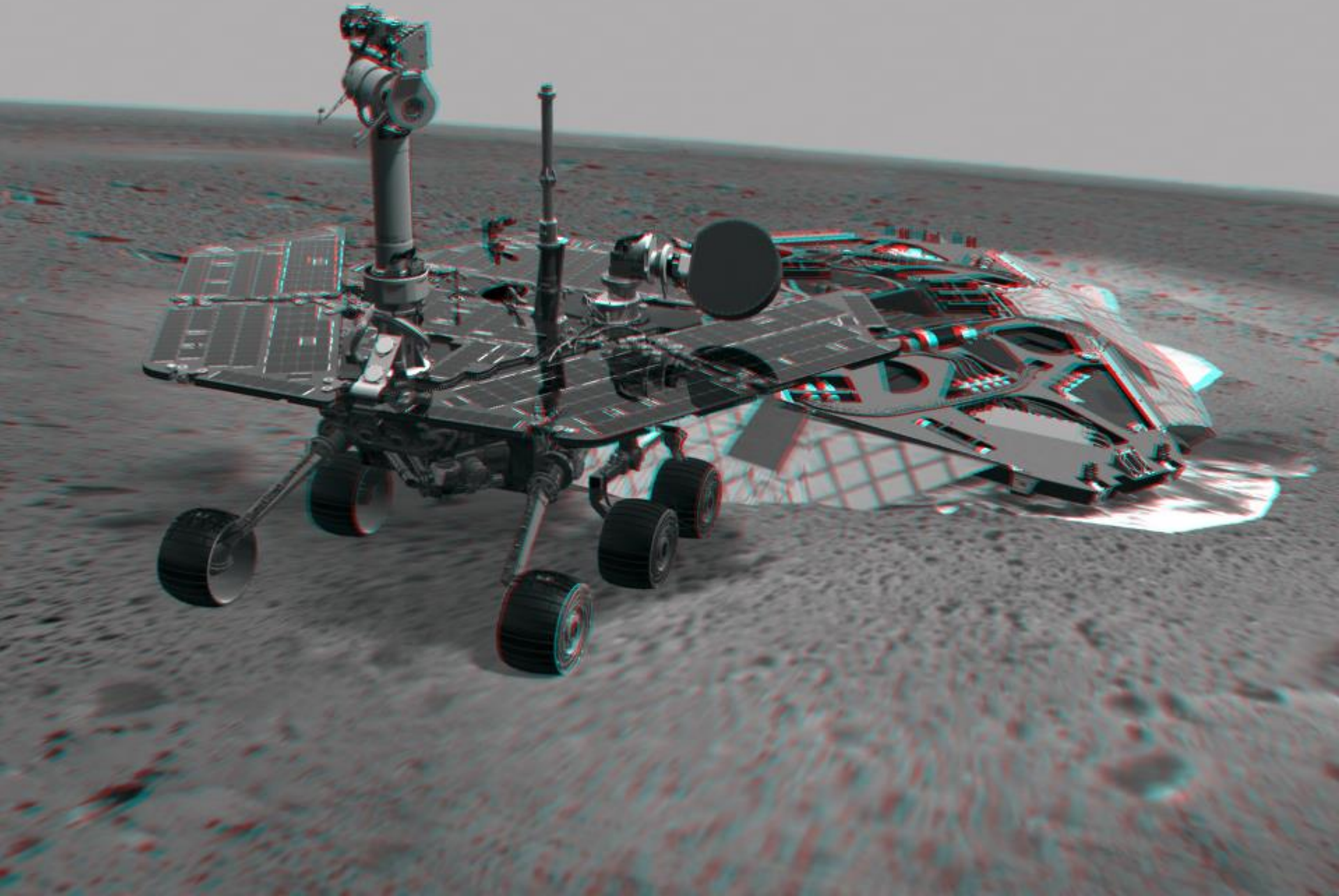
MRO

Terra Tyrrhena

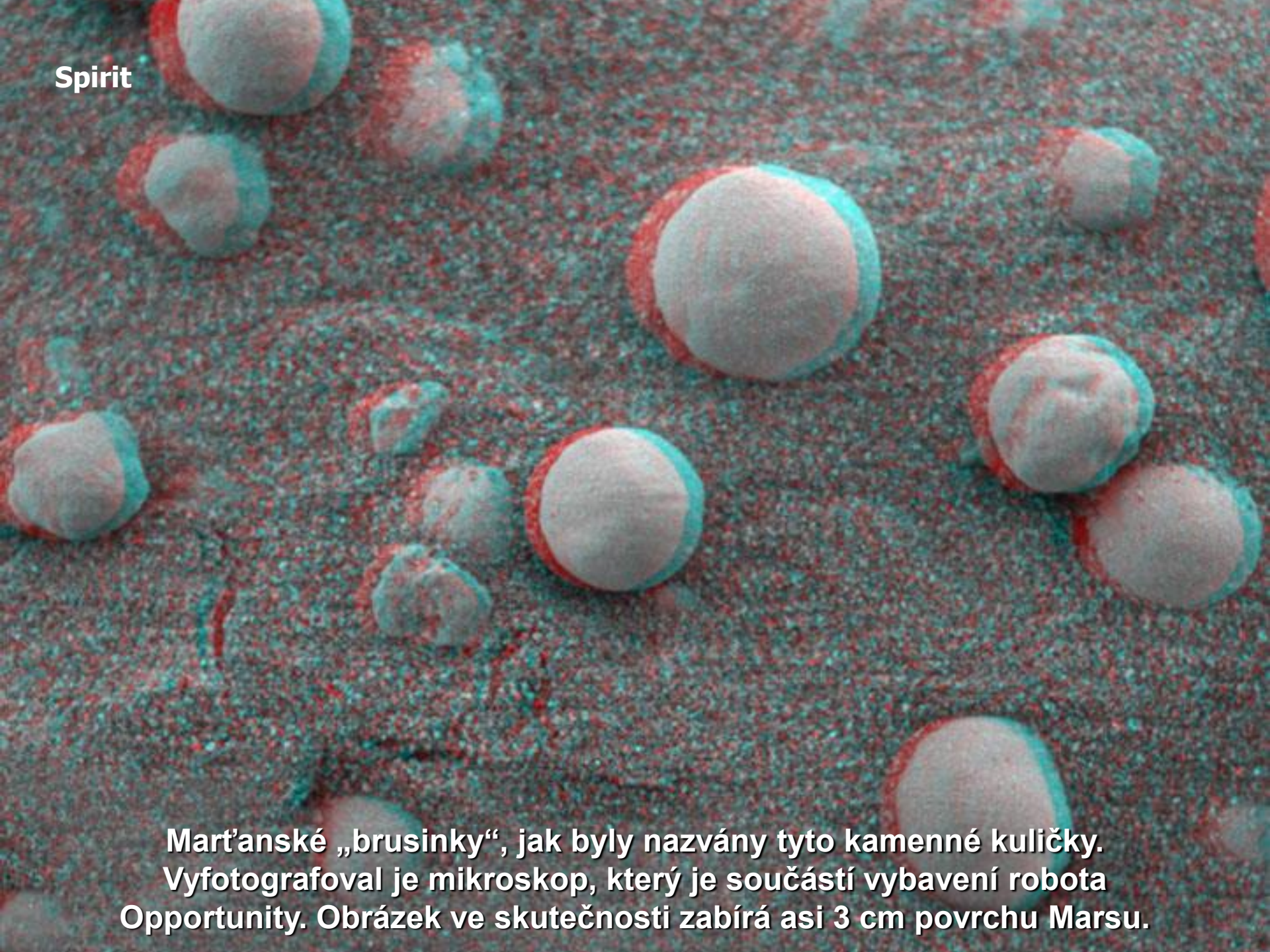
Pathfinder + Sojourner (1997)



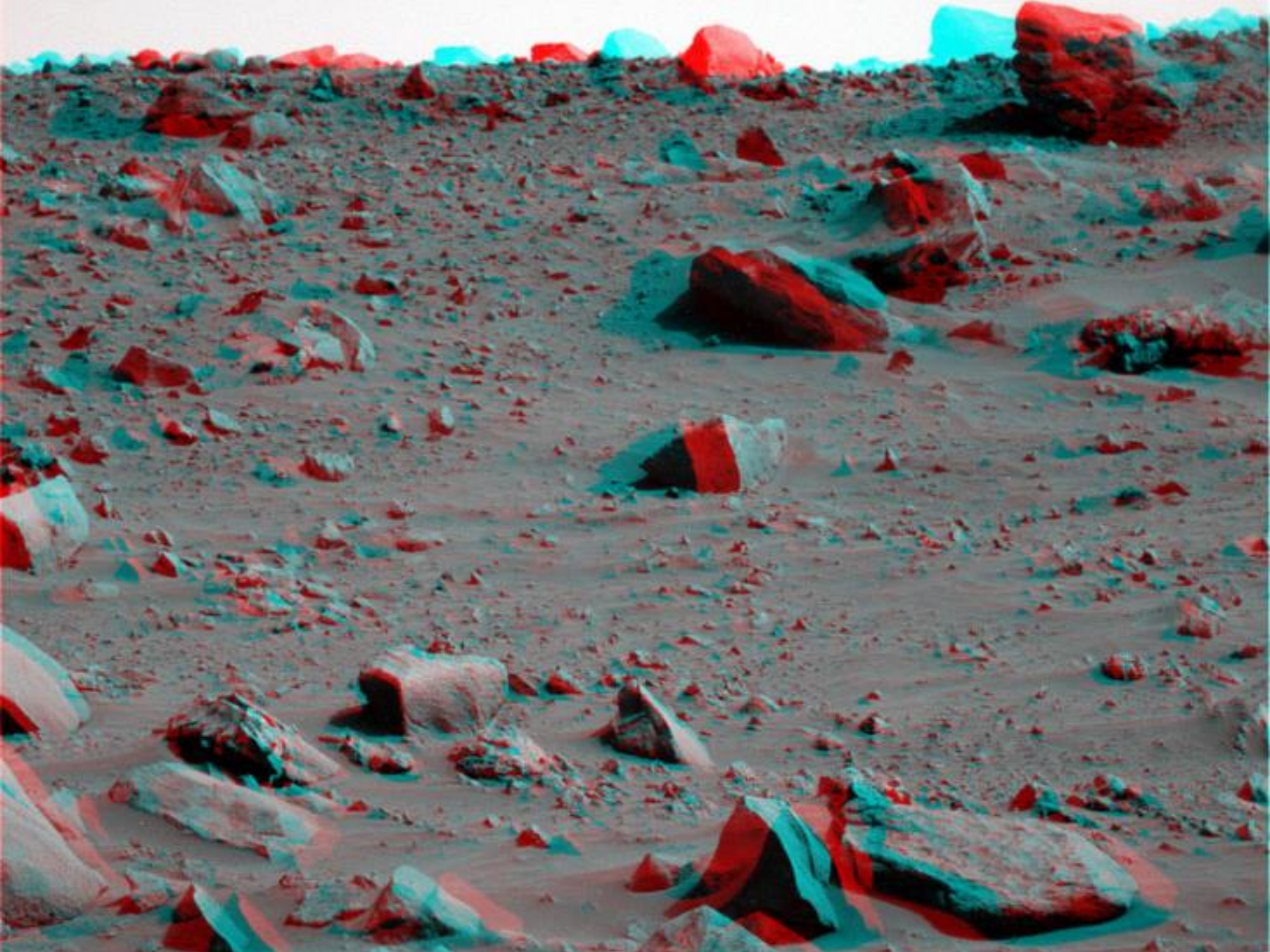
Spirit

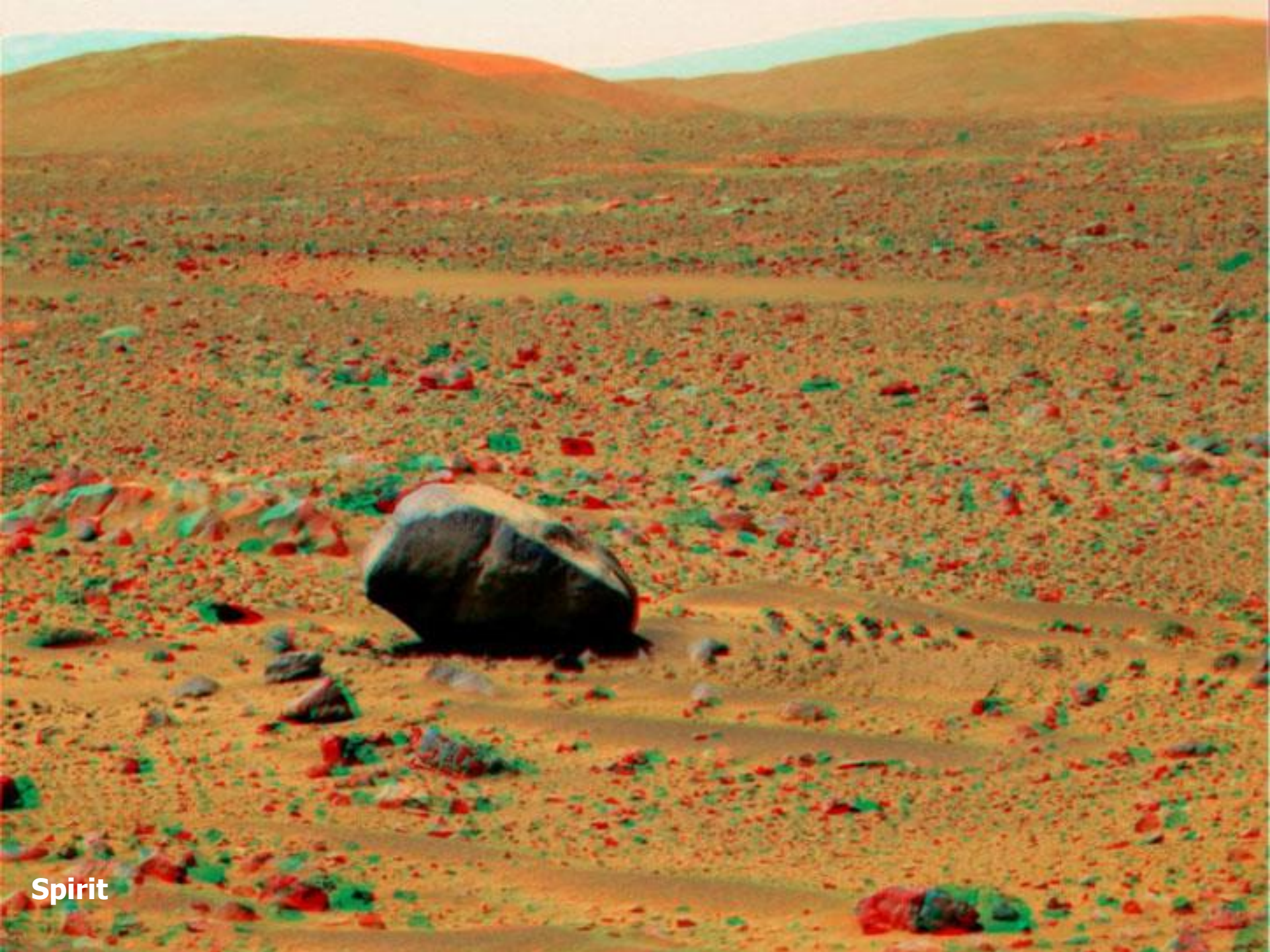


Spirit



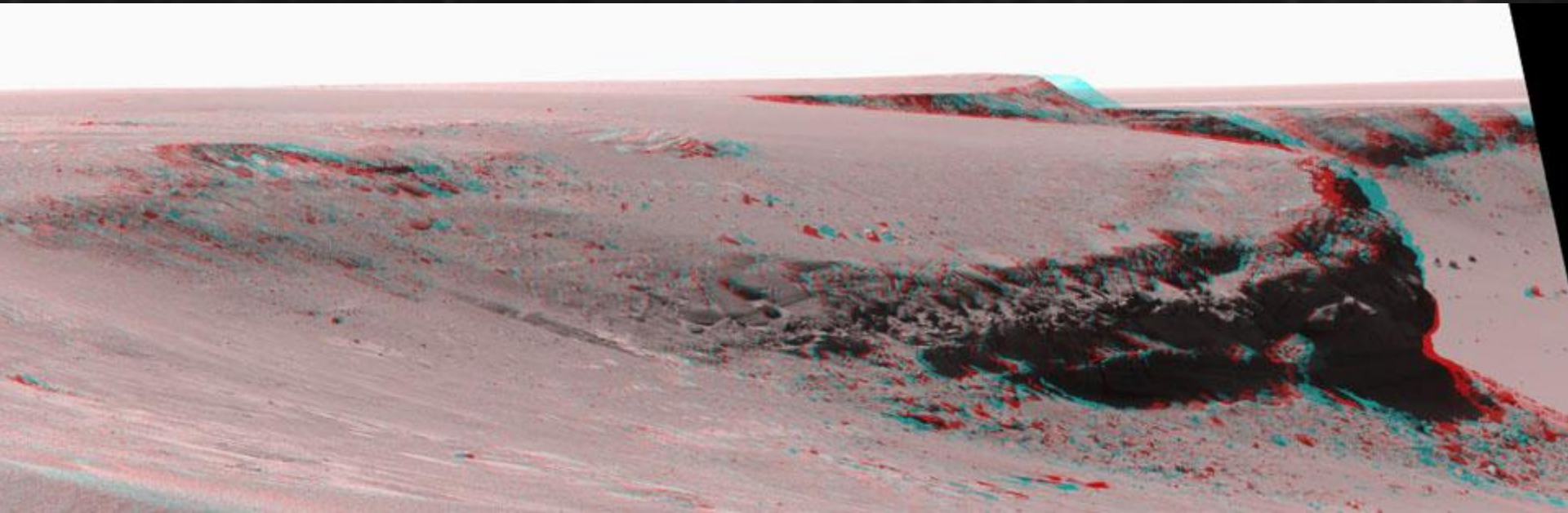
Mart'anské „brusinky“, jak byly nazvány tyto kamenné kuličky. Vyfotografoval je mikroskop, který je součástí vybavení robota Opportunity. Obrázek ve skutečnosti zabírá asi 3 cm povrchu Marsu.





Spirit

Opportunity



Část okraje kráteru Victoria o průměru 800 m. Vlevo je vidět pozvolna se svažující svah „Duck Bay“ (Kachní zátoka). Zde robot sjížděl do kráteru.

Vpravo se nachází velmi strmý okraj kráteru „Cape Verde“. Tento pozoruhodný útvar je vysoký 6 m a od robota je vzdálen 50 m.

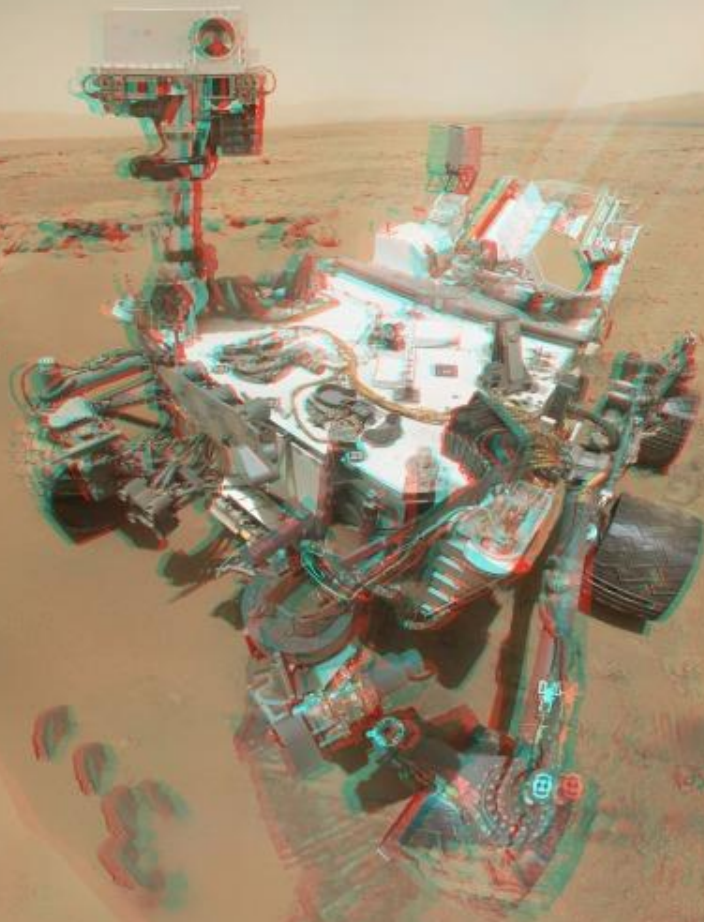


Opportunity



Březen 2009 – zastávka u malého ale hlubokého kráteru Resolution

Curiosity



CURIOSITY ROVER AT "ROCKNEST"
FROM MOSAICS TAKEN ON
SOL 84 - OCTOBER 31ST, 2012
SOL 85 - NOVEMBER 1ST, 2012

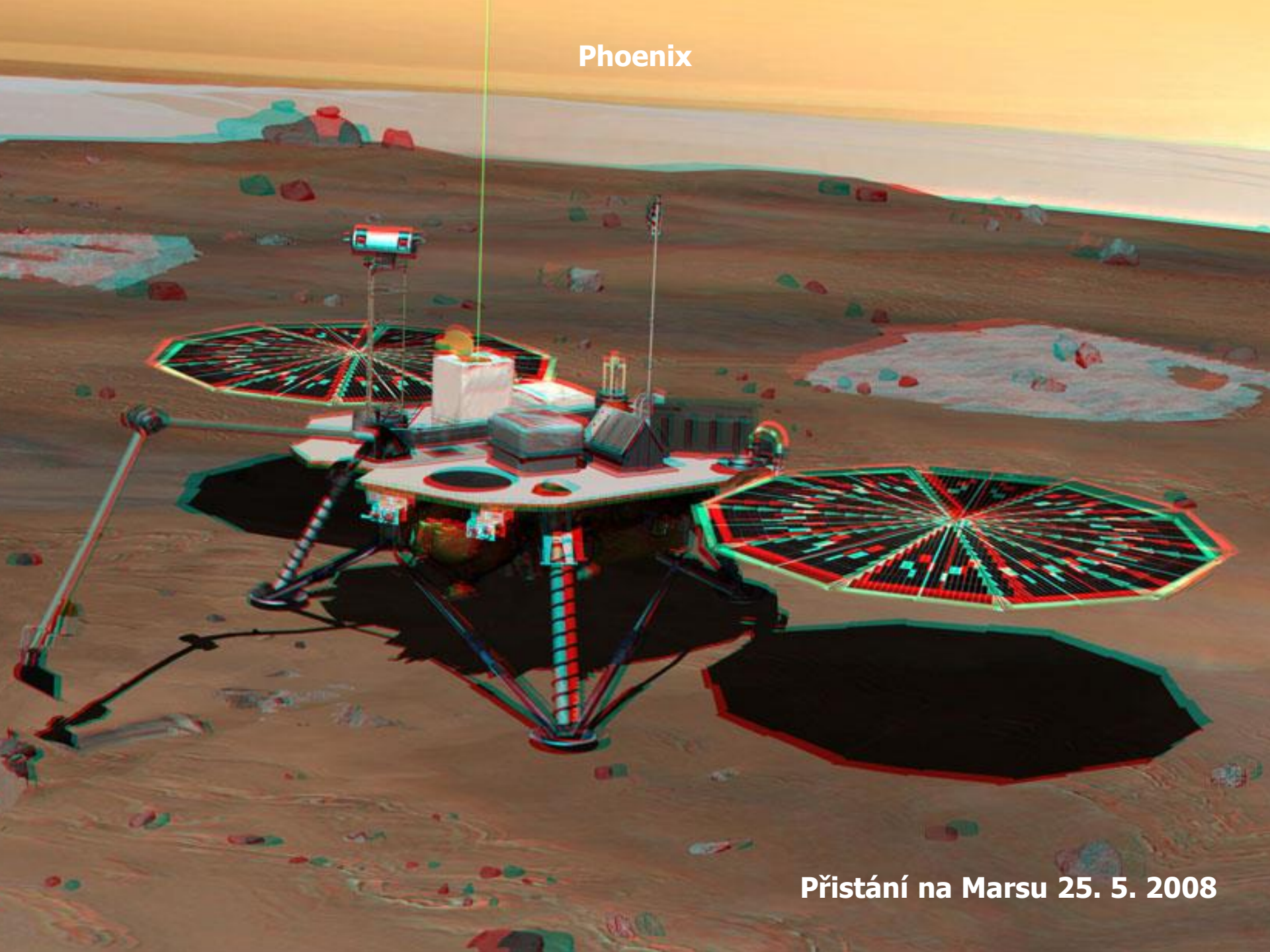
IMAGE CREDITS:

NASA
JPL-CALTECH
MALIN SPACE SCIENCE SYSTEMS

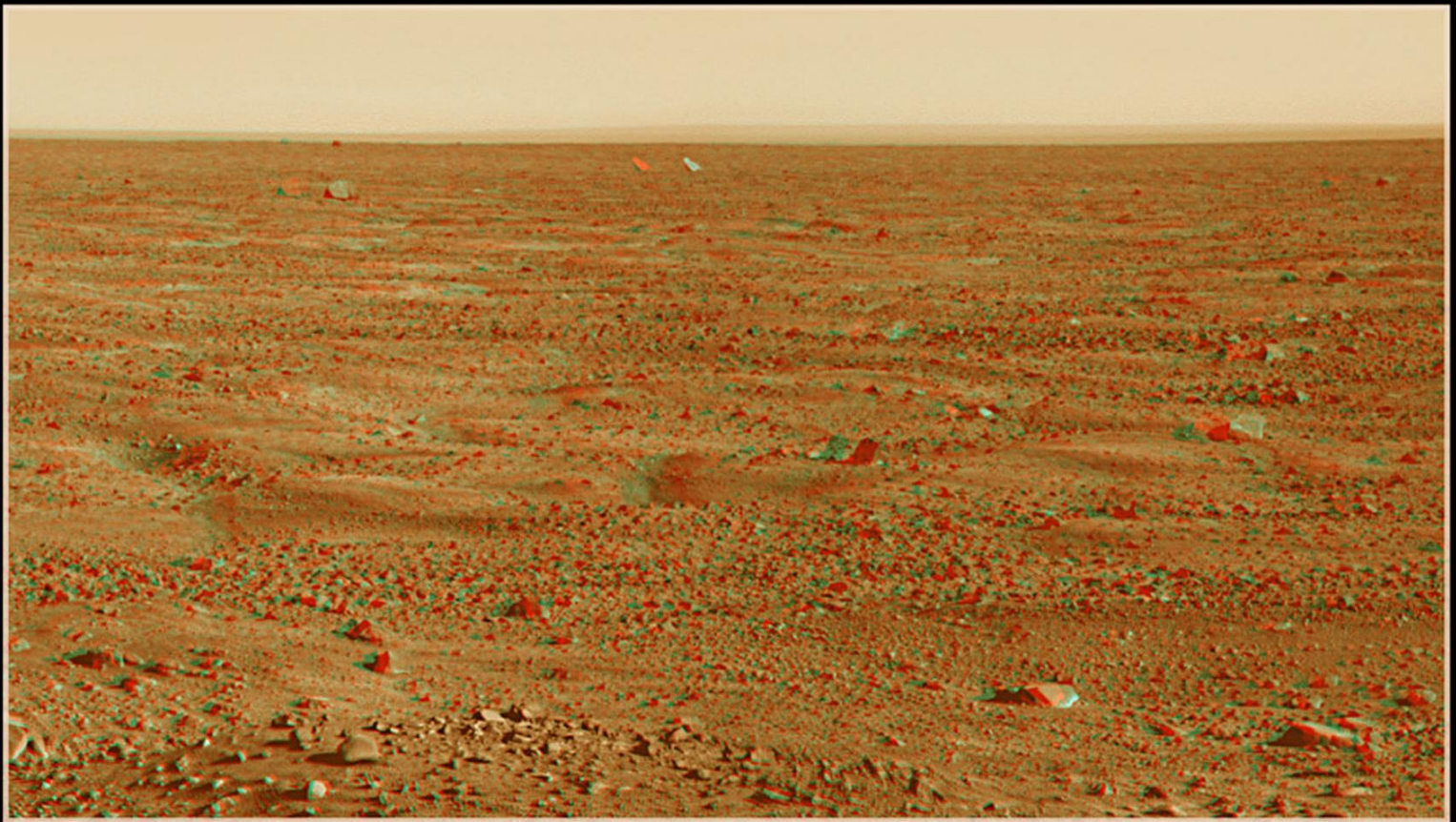
RENDERED BY:

ED TRUTHAN
WWW.MBLPANDRAMAS.COM
WWW.MBL3D.COM

Phoenix



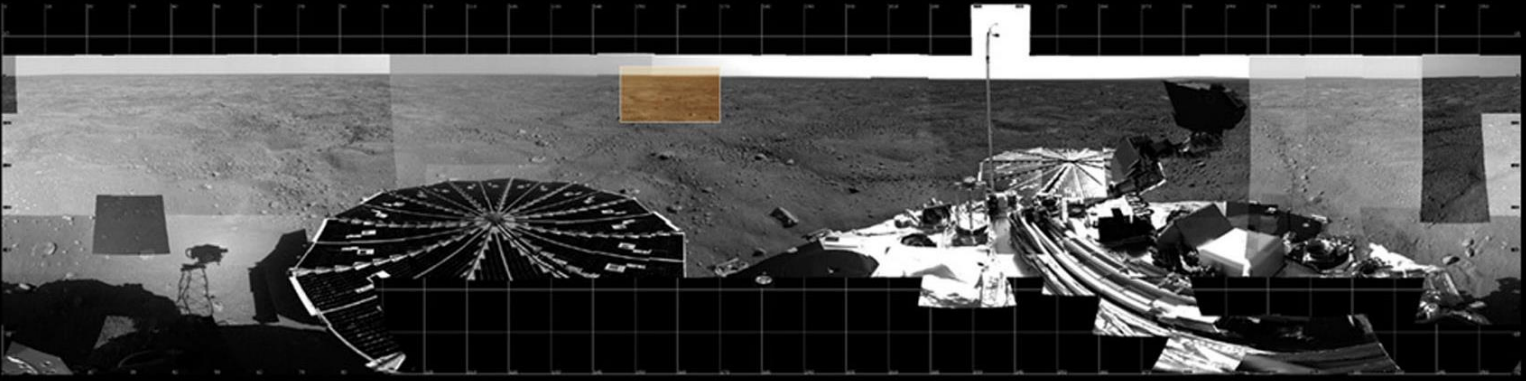
Přistání na Marsu 25. 5. 2008

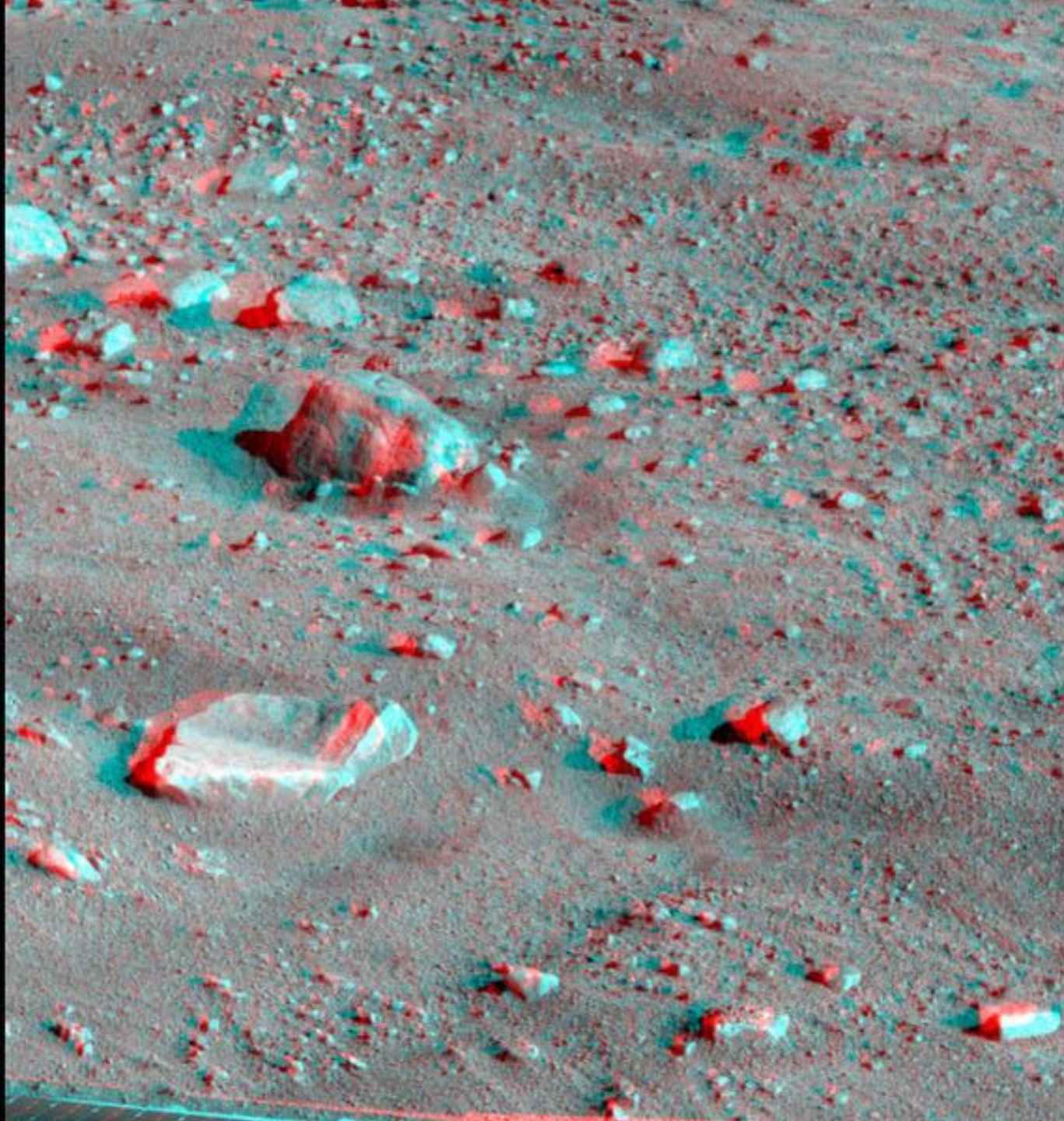


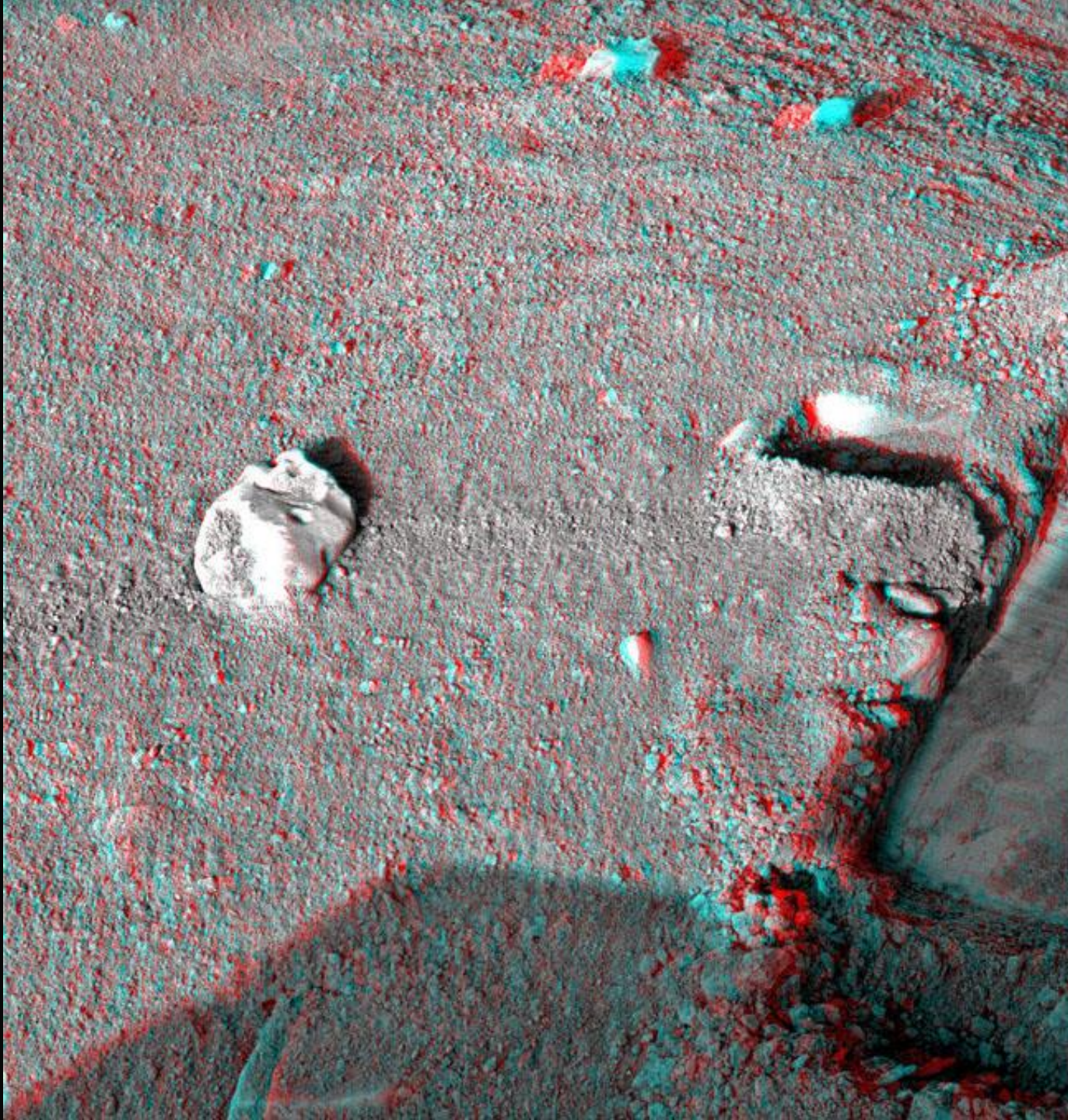
Phoenix Mars Lander
Exploring the Arctic Plain of Mars



STEREO by Patrick Vantuynne







Phoenix

