

# CESTA NA MARS

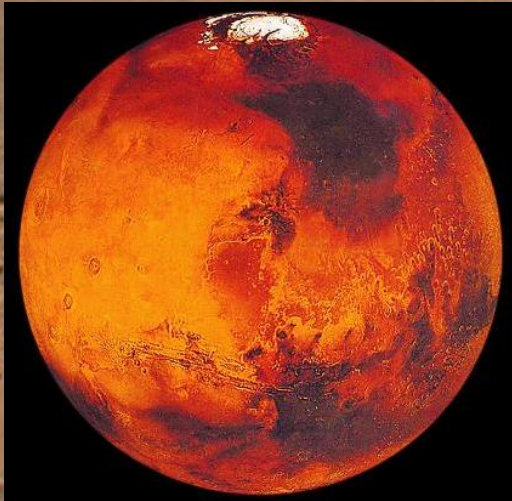
A 3D digital illustration of a Mars lander system. The lander consists of a white descent stage with a rover and a large, tan, inflatable habitat module. The habitat has a spherical, geodesic dome structure. A satellite dish is mounted on top of the habitat. The scene is set on the reddish, rocky surface of Mars.

**Milan HALOUSEK**

Česká kosmická kancelář

Česká astronomická společnost

# KAM CESTOVAT?



**MARS**



**VENUŠE**



**MĚSÍC**

Průměrná teplota na povrchu

**-55 st.C**

**+400 st.C**

**-20 st.C**

Možnost pohybu na povrchu

**ve skafandru**

**ne**

**ve skafandru**

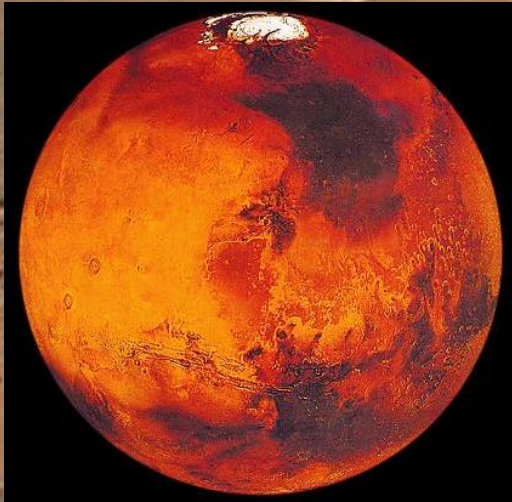
Gravitační tíže

**1/3 pozemské**

**90% pozemské**

**1/6 pozemské**

# KAM CESTOVAT?



**MARS**

Délka letu ze Země

**7 měsíců**



**VENUŠE**

**4 měsíce**

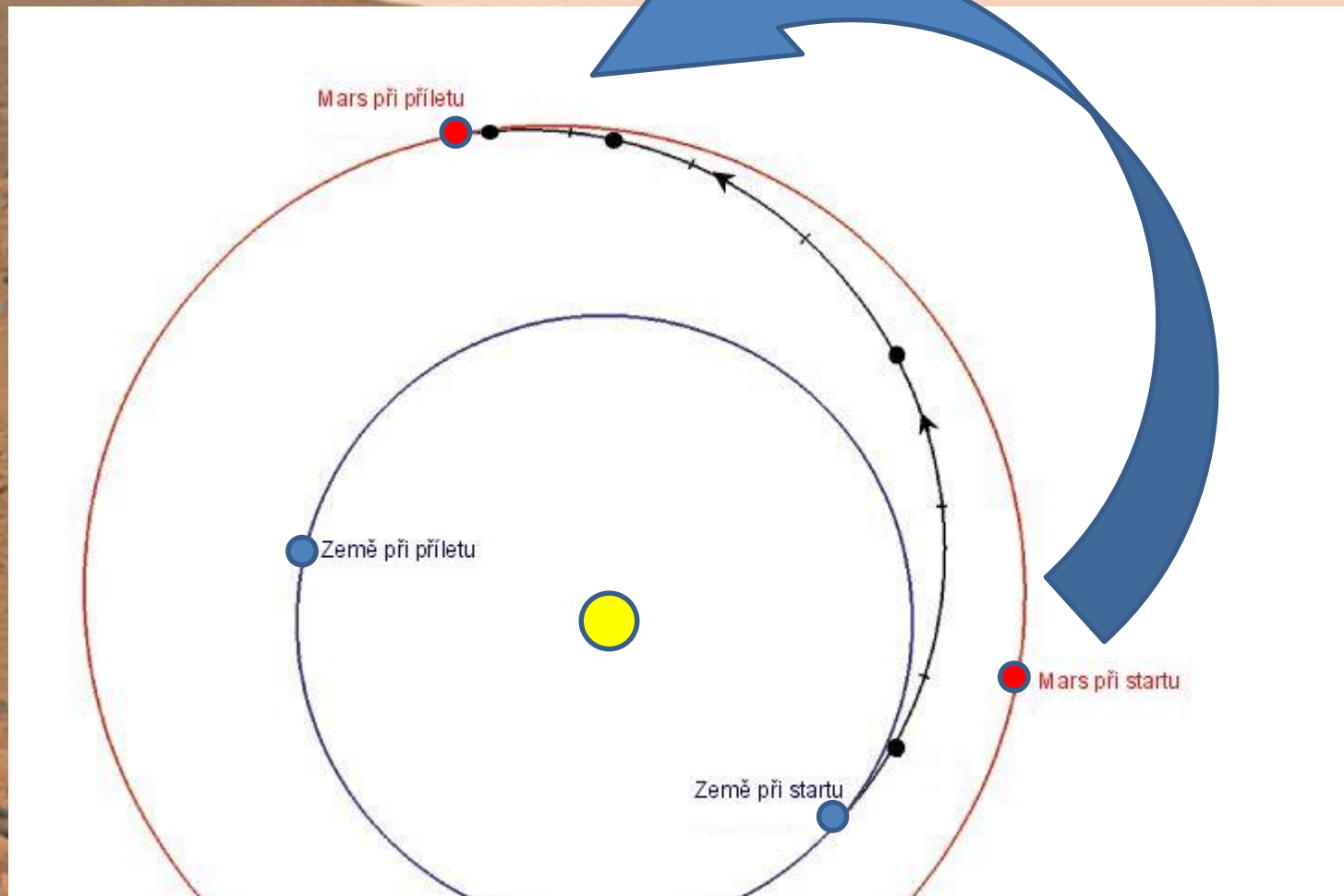


**MĚSÍC**

**3 dny**



# PŘELET ZEMĚ - MARS



**Vzdálenost Marsu od Země: minimálně 55 milionů km**

**Přeletová vzdálenost: asi 700 milionů km**

# PŘELET ZEMĚ - MARS



## Hohmannova trajektorie

Německý vědec  
Walter Hohmann  
(1880-1945)  
nebeská mechanika  
teorie kosmických letů

# Mezinárodní kosmická stanice ISS



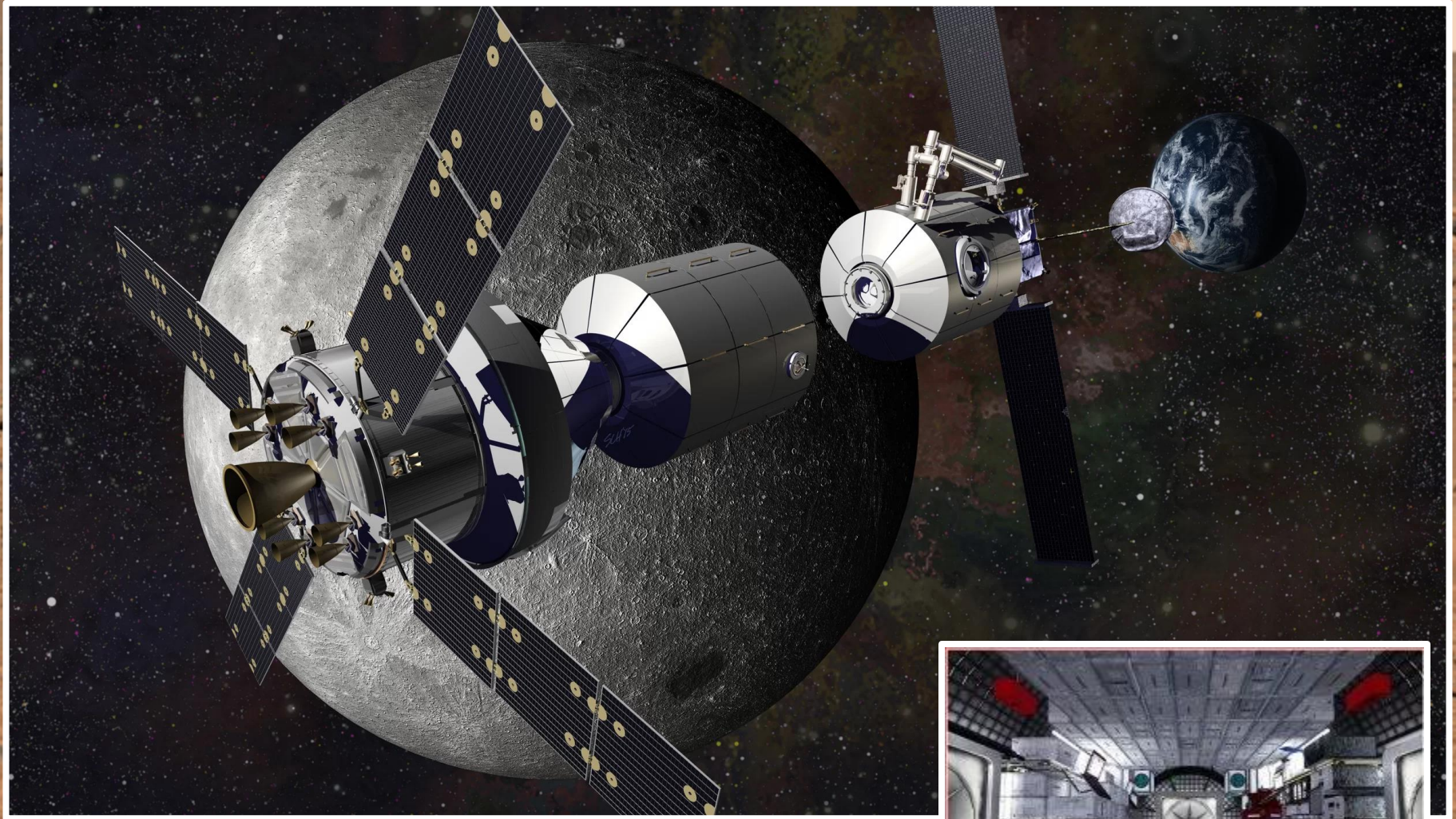
1998 – 2024/2028

# Sojuz MS-11



**Sojuz MS-12**  
start 14.3.2019

# Gateway - Cislunar space station



**2017: 5 studií, začátek výstavby 2025+**



# OPSEK - Orbital Piloted Assembly and Experiment Complex



Posádka 2+, výstavba 2020+  
370 až 450 km

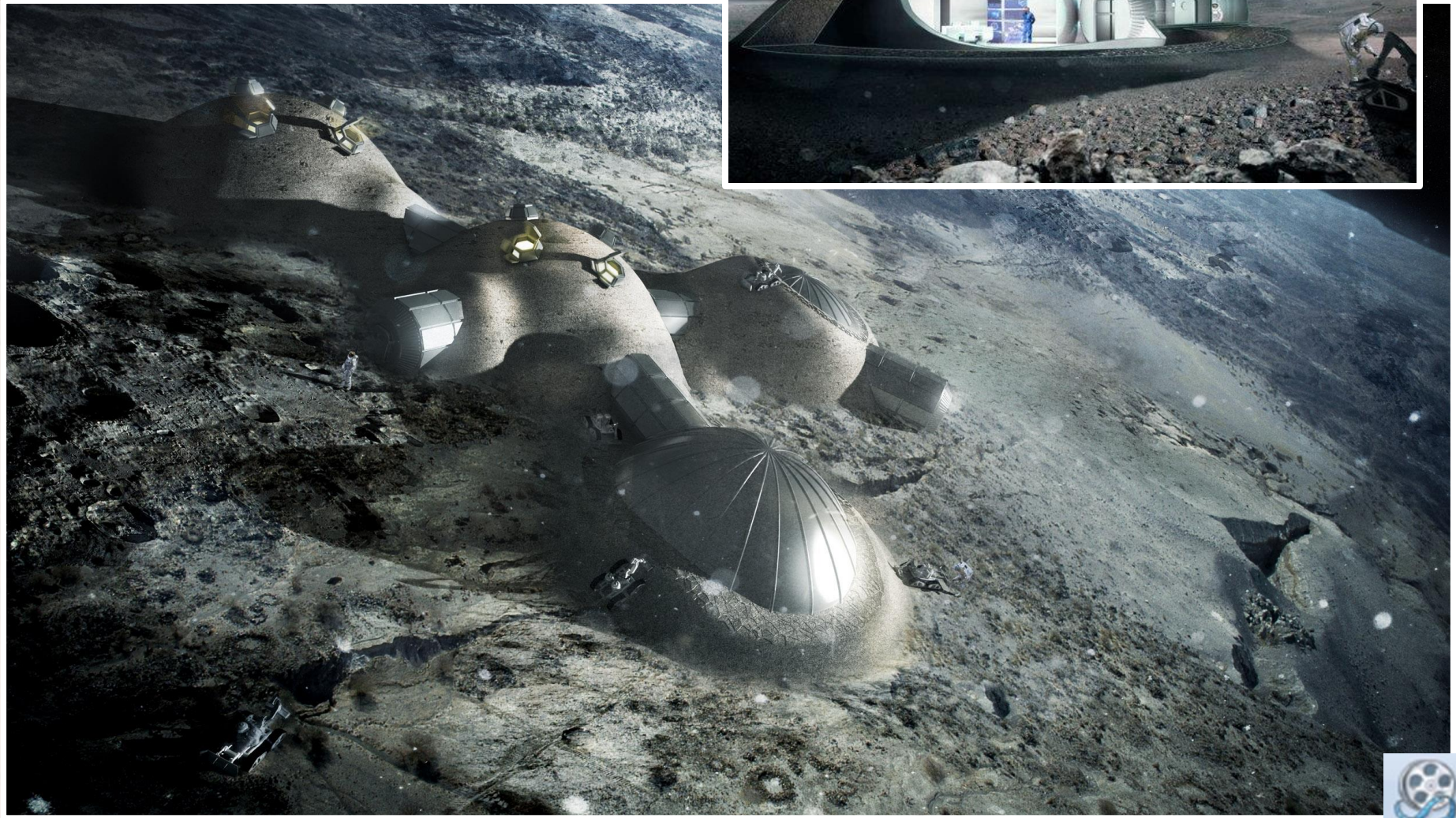
# Tiangong (Nebeský palác)

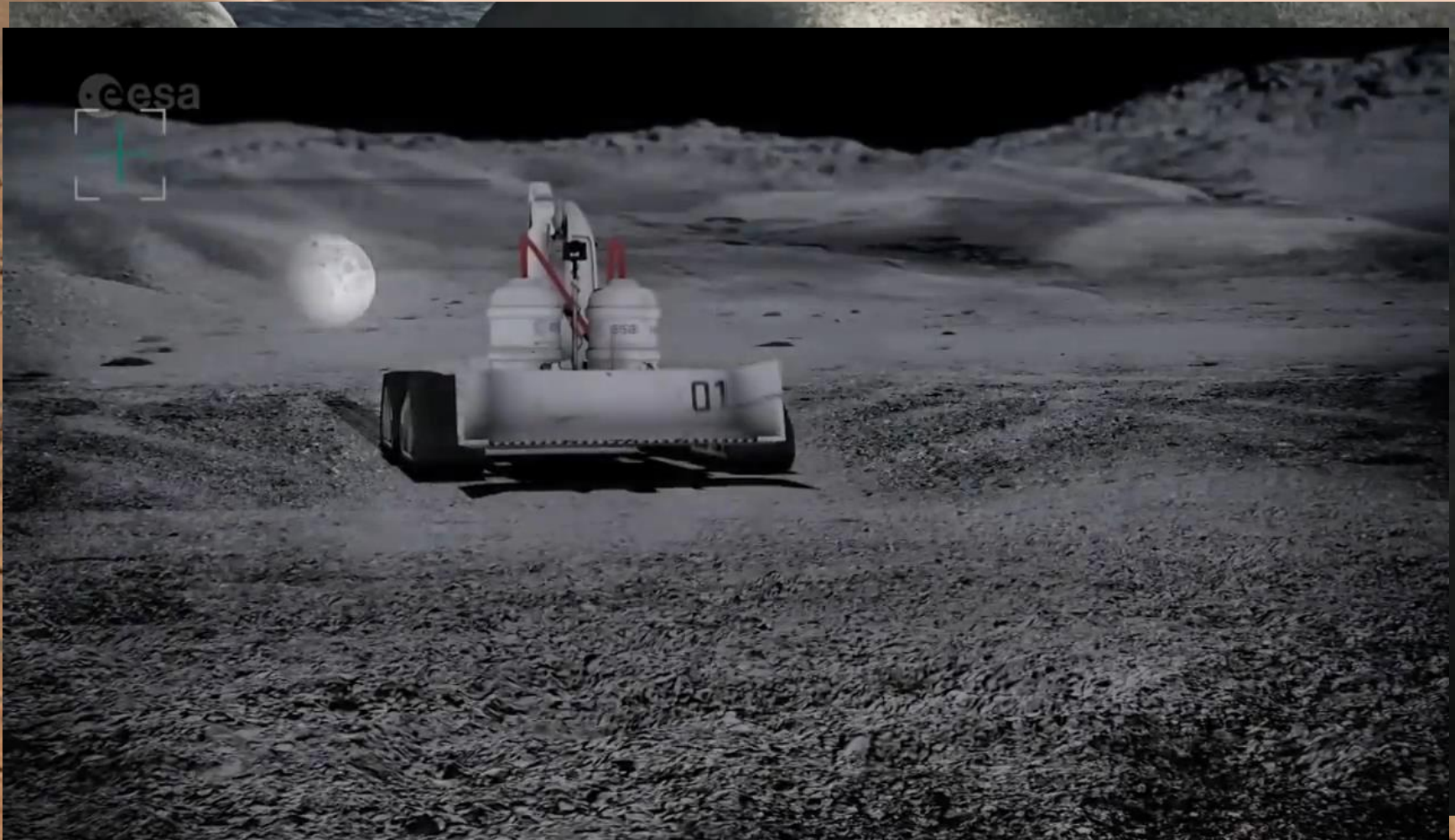


**TG-2: start 15.9.2016, zákl.modul Tianhe 1: start 2019, TG-3: start 2020-22**

# Moon Village

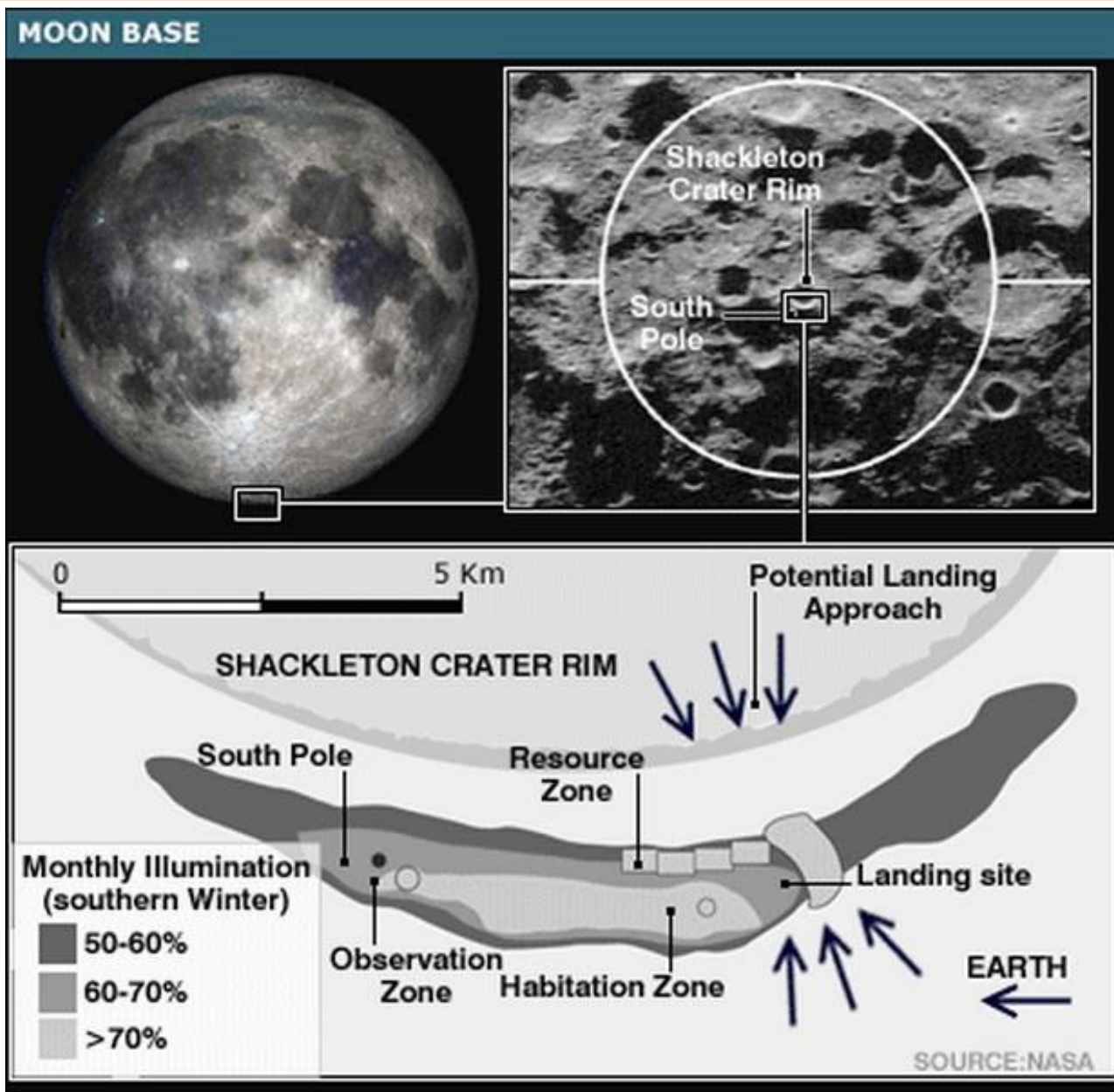
Návrh ESA, 2023+





# SHACKLETON

impaktní kráter,  
průměr 21 km,  
hloubka 4,2 km  
90 K = -183,15  
st.Celsia



„Vrcholy  
věčného světla“

„Kráter věčné  
temnoty“

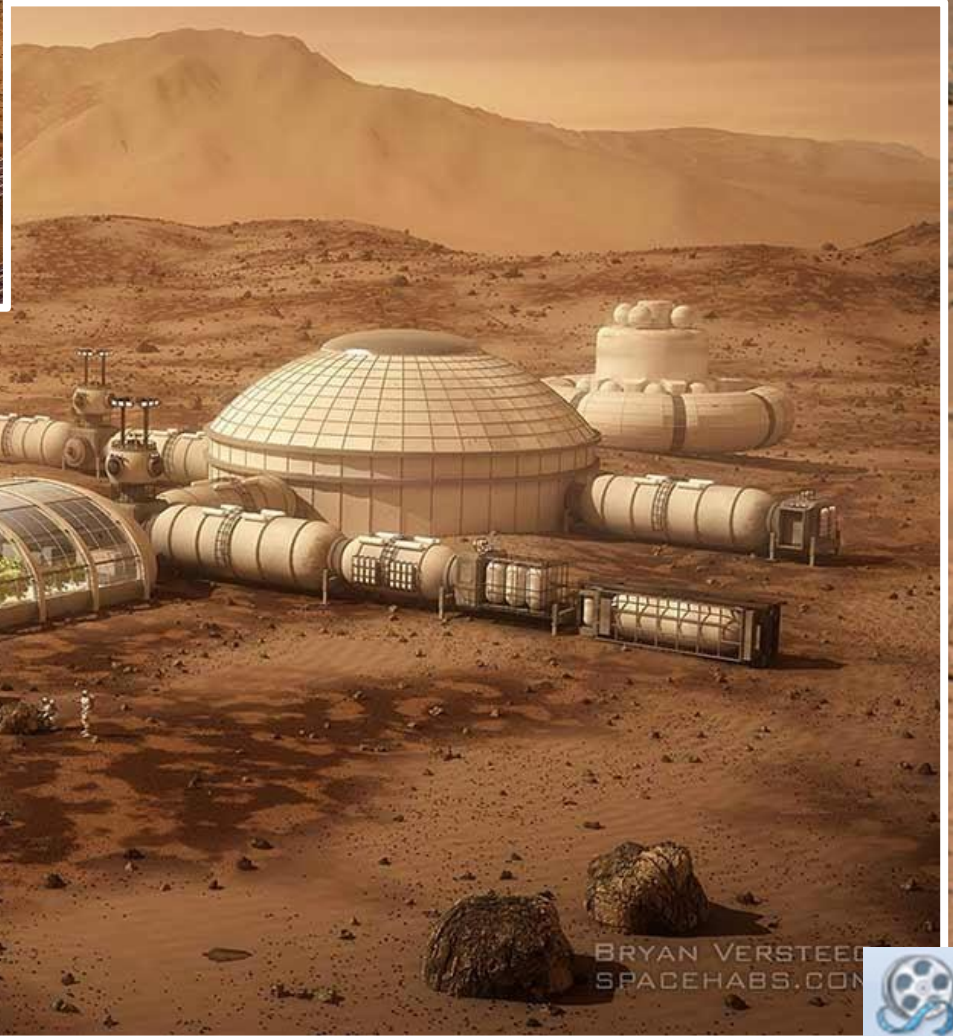
# Asteroid base (rok 2035+)



zlato, iridium, stříbro, osmium, palladium, platina, rhenium, wolfram, ...- doprava na Zem  
železo, kobalt, hořčík, molybden, nikl, hliník, titan, ... – výstavba na místě

# Mars base camp

Výstavba: rok 2035+









**Elon Musk (SpaceX):**

**Myslím, že by bylo  
skvělé narodit se na  
Zemi  
a umřít na Marsu...**

**...jenom by k tomu  
nemělo dojít při dopadu!**

# Složení posádky?



# MARS: KDO POLETÍ?



**5 - 7 kosmonautů**    **muži i ženy**

**různé národnosti**    **zkušenosti**

**piloti, technici, vědci, novináři**

# MARS: ČÍM TAM LETĚT?



**Kosmoplán...**

**7 MĚSÍCŮ NUDY...**



# ZAJIŠTĚNÍ A PŘÍPRAVA JÍDLA...

Upravené zásoby ze Země s sebou

Konzervované

Dehydrované

Mražené

Suché

Vypěstované zásoby za letu i na povrchu Marsu

Hydroponie

Biologický odpad

Odstraňování CO<sub>2</sub>, produkce kyslíku

Chovatelské farmy

Řasy

Hmyz

Křepelky

**„Čím hůř to vypadá,  
tím to je zdravější!“**

**K OBĚDU DNES BUDE...**

**Kvalitní bílkoviny, levný protein, málo tuku**

**Hmyzí moučka**

**Brouci, larvy, cvrčci, sarančata ...**

**Mořské řasy Agar (amarouny)**

**Křepelky a jejich vajíčka**

**Řeřicha, salát**

**Sója, sójové mléko**

**Tofu**



# VODA NA MARSU!

Zásoby na cestu ze Země na Mars

Zásoby na cestu – desetitisíce litrů!!!

Recyklace vody a všech dalších kapalin

Moč | Pot | Vydýchaná vlhkost

Odpadní voda z hygieny kosmonautů

Odpadní voda z chlazení přístrojů

50 litrů vody na den a kosmonauta

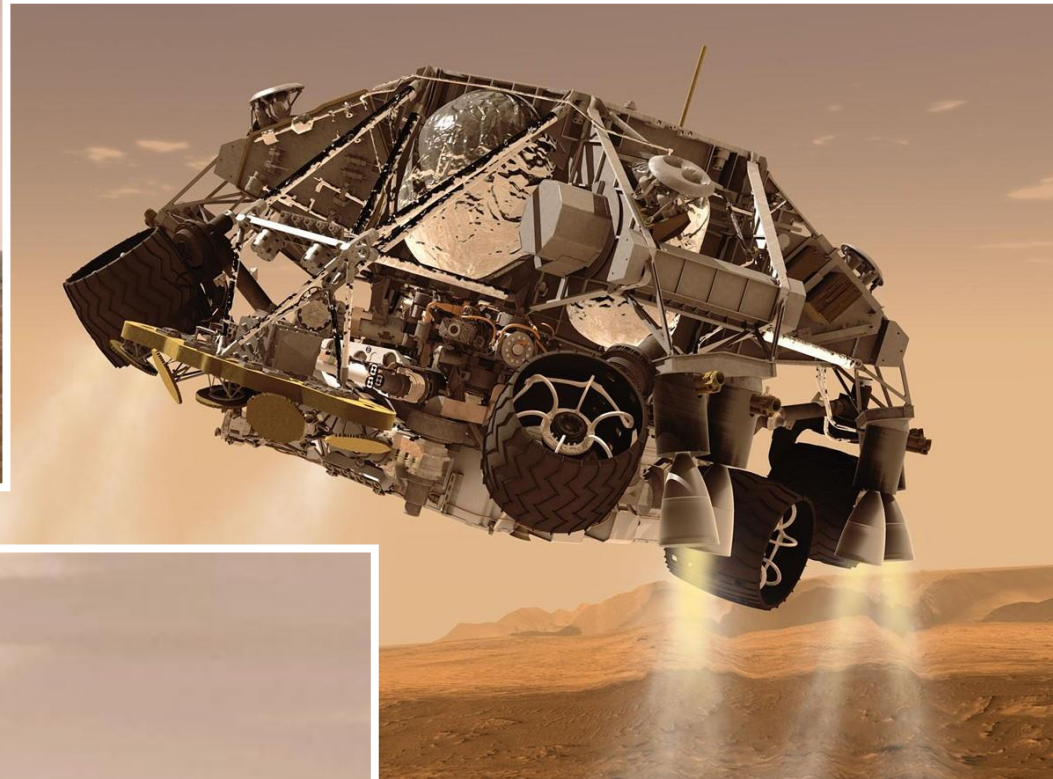
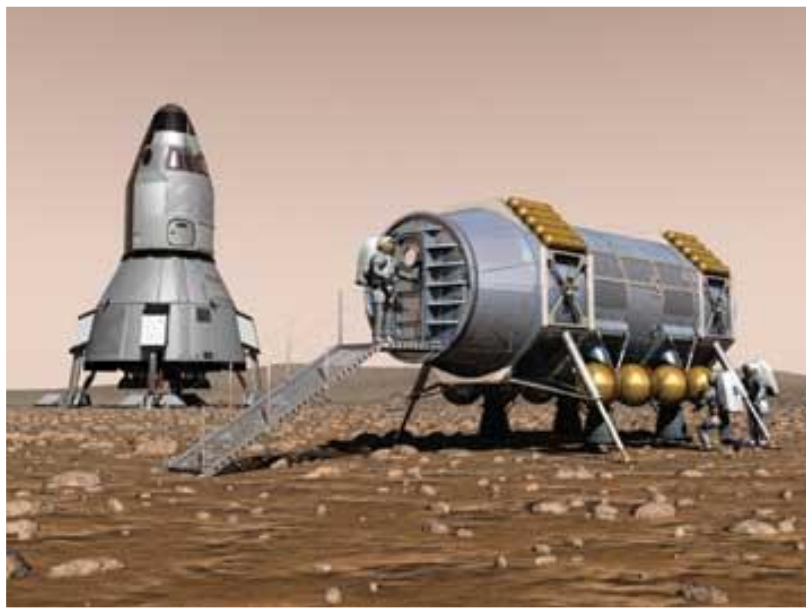
Získávání vody z podpovrchových zásob



Těžba | Odpařování

Příprava kyslíku k dýchání rozkladem vody

# PŘISTÁNÍ NA MARSU



**Motorické přistání**

**Padáky**

**Klouzavé přistání**



**Silné kosmické záření**

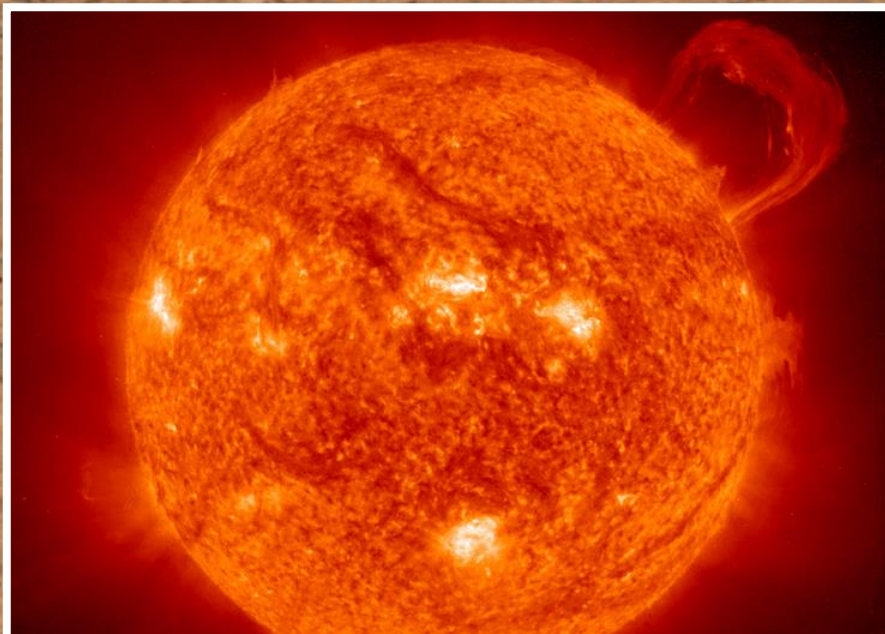
**Silné sluneční erupce**

**Marsotřesení**

**Dopady meteoritů**

**Martáné!!!**

# NEBEZPEČÍ NA MARSU



# MARSOVSKÁ ZÁKLADNA



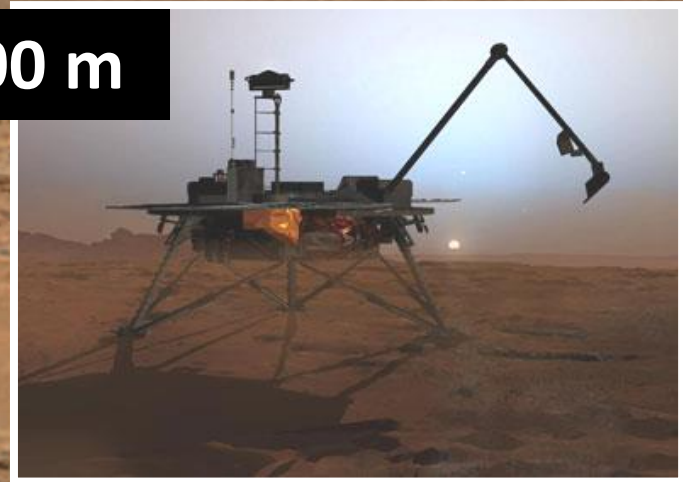
**Nadzemní prostory**

**Podzemní prostory**

# ROBOTICKÝ PRŮZKUM MARSU

**Viking 1 (1975), první sonda, která přistála**

**Mars Pathfinder (1997), Sojourner 100 m**



**MER: Spirit (2004-2010) – 7,7 km**

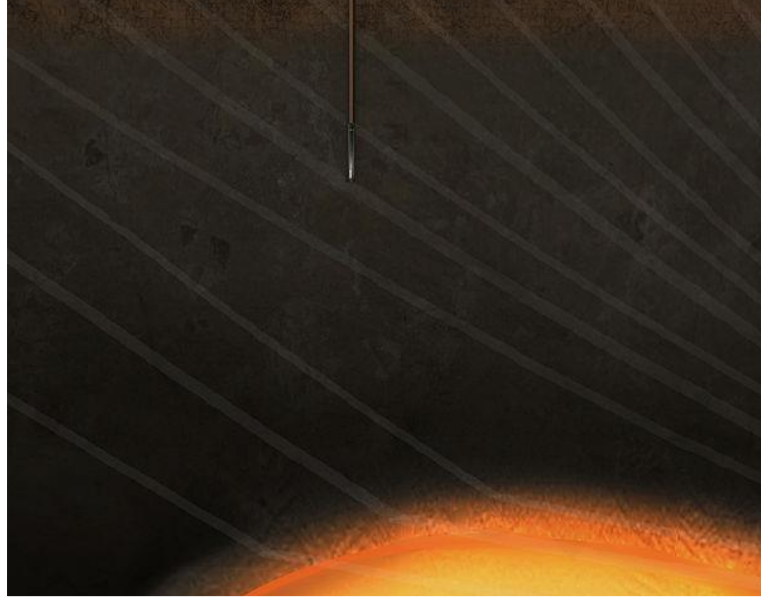
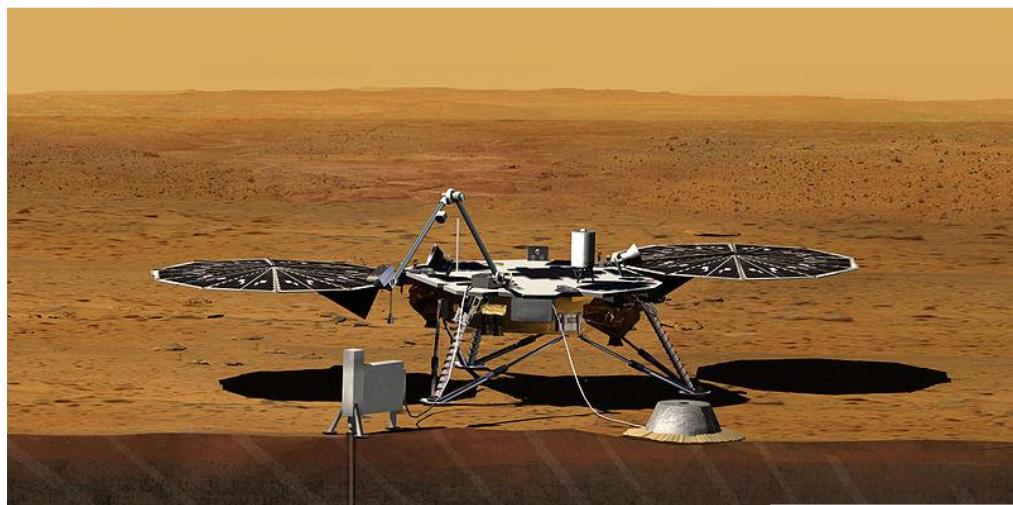
**Opportunity (2004-2018) – přes 45 km**

**MSL: Curiosity (od 2011) – přes 20 km**

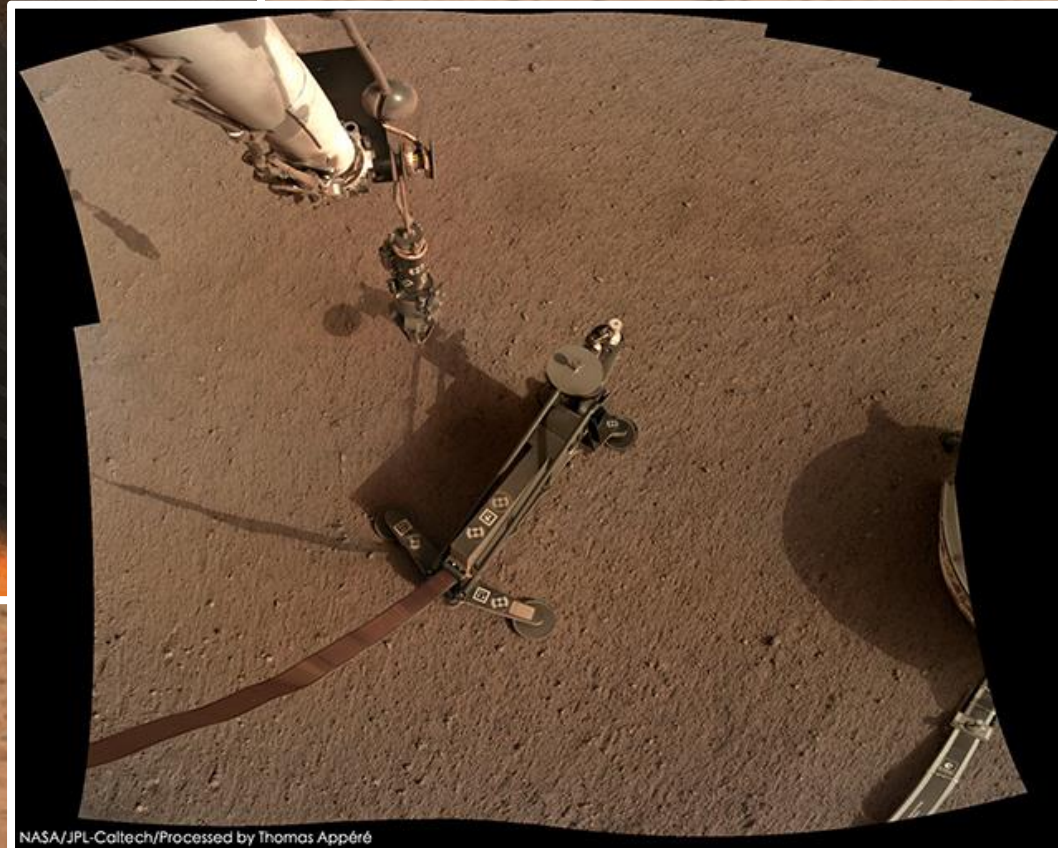


# INSIGHT

Přistání na Marsu  
26. listopadu 2018



seismický výzkum  
vnitřní stavby Marsu



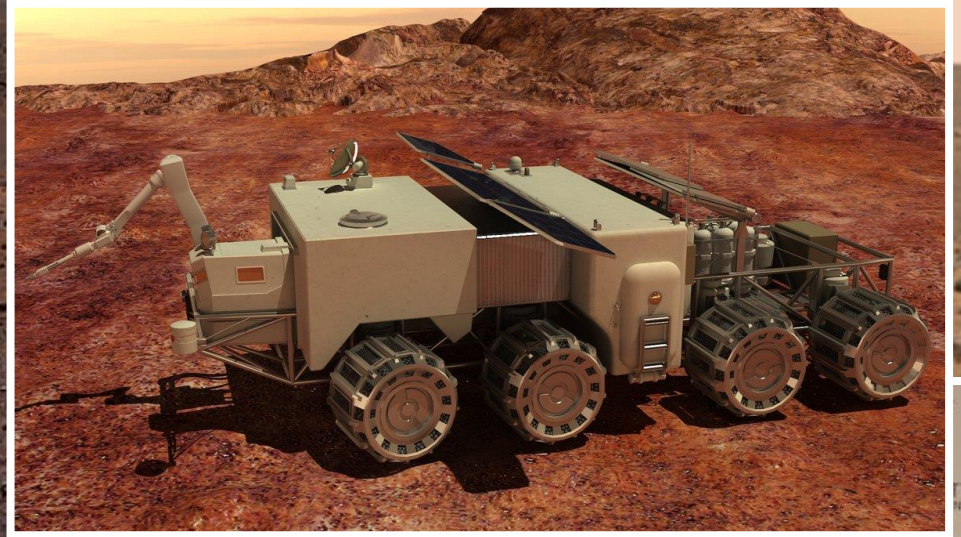
NASA/JPL-Caltech/Processed by Thomas Appéré

**Rusko (přistávací platforma)**  
**ESA (rover)**  
**NASA**

**EXOMARS 2020**



# POHYB PO MARSU



# ПОHYB ПО MARSU



**ZA STOVKY ROKŮ!  
MOŽNÁ...**





start v dubnu 2018



EXPEDICE  
MARS



biolog, fyzik, inženýr, konstruktér, popularizátor



[www.expedicemars.eu](http://www.expedicemars.eu)



**DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST!**



**Milan HALOUSEK**

Česká kosmická kancelář  
Česká astronomická společnost



# Milan HALOUSEK

## KOSMONAUTIKA PŘEDNÁŠKY

[milan@halousek.eu](mailto:milan@halousek.eu)

tel. 602 153 564

[www.halousek.eu](http://www.halousek.eu)

[www.facebook.com/milan.halousek](https://www.facebook.com/milan.halousek)

**KOSMOS  
NEWS**  
Z.S.

**CSO**  
CZECH SPACE OFFICE



**EXPEDICE  
MARS**

