

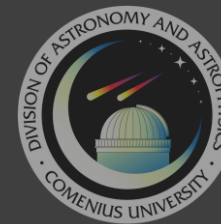


Ludstvo ako interplanetárny druh

R. Nagy & T. Paulech
KAFZM FMFI UK

Ludstvo ako interplanetárny druh

- Aké sú naše motivácie?
- Aké sú naše ciele? nie je interplanetárny druh ako interplanetárny druh
- Aké sú prekážky a výzvy? - technické, etické a fyziologické, ...



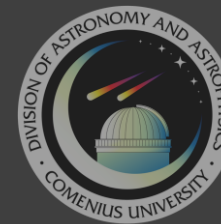
Motivácie

Aké sú naše motivácie?

- Inšpirácia v minulosti?
- Prírodných zdrojov:
 - Populačný tlak
 - Zvyšovanie životnej úrovne
 - Biznis
 - ...
- Teritoriálne rozširovanie:
 - Populačný tlak
 - Mocenské ambície
 - ...

Aké sú naše motivácie?

- Inšpirácia v súčasnosti?
- Vedecké skúmanie:
 - Pochopiť svoje okolie (kraj, krajinu, kontinent, planétu, vesmír)
 - Získanie technologickej dominancie
 - ...
- Geopolitické motivácie:
 - Praktické – náskok pred rivalmi
 - Propagandistické – potvrdzovanie legitimacy u vlastného obyvateľstva a medzinárodného spoločenstva
 - ...



História

Aké sú naše motivácie?

- Získanie dominancie:
 - Vojenskej – štáty
 - Technologickej – súkromná sféra
- Zvedavosť a chuť po poznaní

nazeranie západnej civilizácie

„Vesmír je tu, tak ho treba zdolať, viac dôvodov nie je treba“

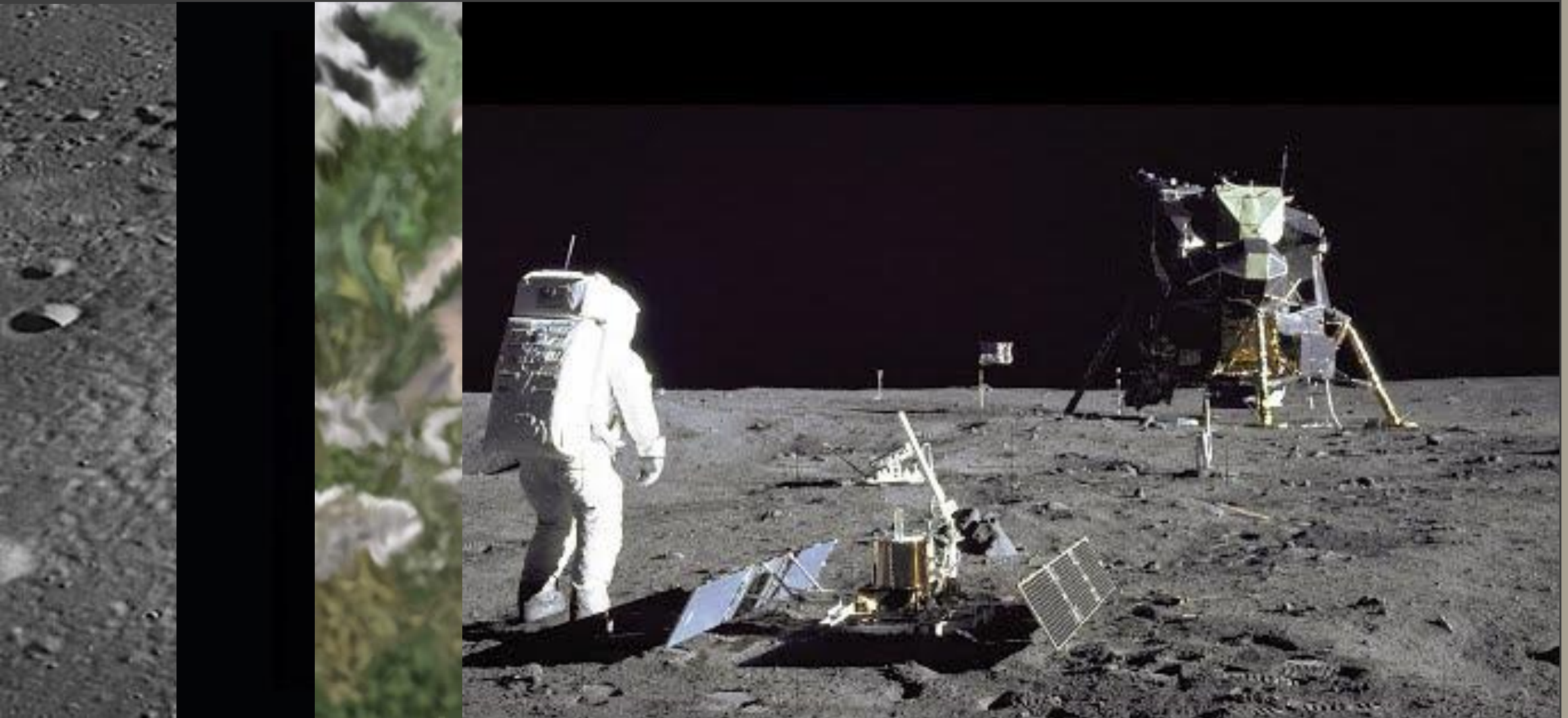
Historické mýlniky – 16. storočie

Zámorské objavy –
predstavy stredovekých
Európanov o „ostatných“

Gregor Reisch
Margarita Philosophica
1517



História – Lunariáni (Kepler, Gauss, Huygens, Guzman)



Great Moon Hoax 1835 – NY Sun



- New York Sun 28.8.1835
- Adam Locke - satira
- J.Herschel vraj pozoroval:
 - okrídlené tvory
 - ich tváre, gestá, mimiku...
 - kultúrne prejavy
- Počiatky masovej bulvárnej tlače



História

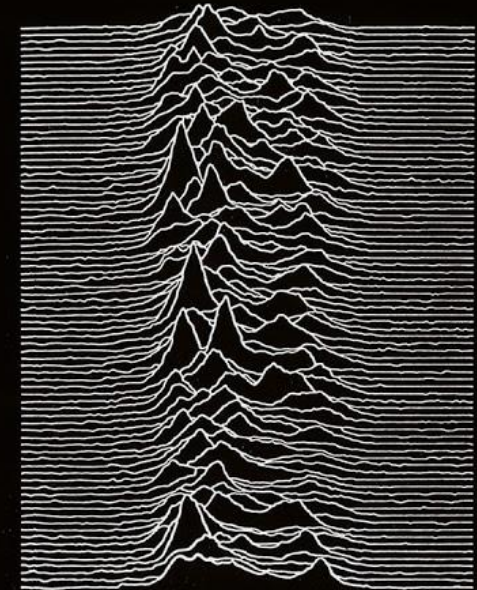
The Great Martian Panic 1938

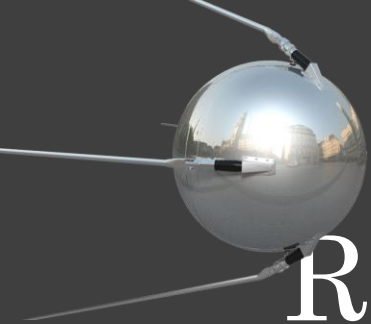
- H.G.Wells: **War of the Worlds**
 - rozhlasová podoba novely z roku 1898
- Téma: **Marťanská invázia na Zem**
- Odvysielaná na **Halloweensku noc 1938**
- Reakcie sa označujú ako „**The Great Martian Panic**“
 - tisícky zmätených poslucháčov opúšťali domovy a pod.
- „podhubie“ myšlienke pripravil **Percival Lowell**
 - interpretáciou Schiaparelliho „kanálov“ na Marse
 - vid' zajtrajší príspevok



Historické mílniky – 20. storočie

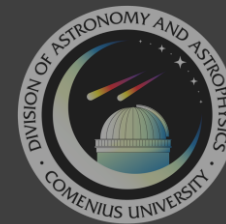
- 1967 – objav pulzaru PSR B1919+21
 - s periódou 1,337s a pulzom 0,04s
 - LGM-1 (Little Green Men)
 - objasnené po objave podobných signálov z iných oblastí oblohy
 - LGM idea zotrvala v popkultúre doteraz (UFO)
- SETI
 - hľadanie mimozemskej inteligencie





Reálne kroky – 20. storočie

- 1957 – Sputnik 1
- 1961 – Jurij Alexejevič Gagarin
- 1962 – J.F. Kennedy - "We do these things not because they are easy, but because they are hard,,
- 1968-1972 – misie Apollo



Ako ďalej?

K

• V

•

•

•

•

• V

a

• A

n

2



lu

Krok 2 – Mesiac

- 1962 – JFK "We do these things not because they are easy, but because they are hard"
- 1968-1972 – misie Apollo a odvtedy ticho (pred búrkou?)
- Nastal útlm pri výskume Mesiaca
- Dôležitá je prítomnosť vody – 2019 potvrdené
- Plánované misie na nadchádzajúce desaťročia:
 - Artemis (USA)
 - Projekt Chang (Čína)
 - Japonsko
 - Súkromné aktivity (Jeff Bezos, SpaceX – Starship)



Krok 3 – Mars – technologické výzvy

- Dĺžka cesty (cca pol roka pri využití štartovacieho okna raz za cca dva roky)
- Časové oneskorenie – autonómnosť posádky a systémov
- Predpríprava miesta pristátia (materiál, zásoby, technika)
- Zdroj vody a spôsob výroby energie
- Local Resources Utilisation - 3D tlač budov, výroba kyslíka, paliva, ...
- Pestovanie plodín
- Mesiac ako štartovacia základňa (šetrenie paliva)

Krok 3 – Mars – fyziologické výzvy

- Ochrana pred radiáciou (podpovrchové ubikácie)
- Simulované misie a skúsenosti z ISS pomáhajú hľadať odpovede:
 - Svalové atrofie, srdcové problémy
 - Psycho **Stále chceme na Mars poslať ľudí?**
 - Emocionálny aspekt
- Úplná samostatnosť kolónie (zdravotná, energetická, ...)

Krok 3 – Mars – etické výzvy

- Geopolitika – výber pozemskej reprezentácie
- Jednosmerná cesta
- Dlhodobý pobyt (generačný) – nemožnosť návratu na Zem
- Potenciálna kontaminácia pozemského pôvodu
- Náboženské problémy (riešené už pri pobyte na ISS)
- Vedecký vs politický vs biznis záujem

Krok 3 – Mars –legislatívne výzvy

- Súkromné/štátne vlastníctvo a teritoriálne delenie
- 1966 - The Outer Space Treaty:
 - Necelá 100ka štátov k nej pristúpilo
 - Reguluje základný právny rámec vesmírnych aktivít
 - Zakazuje vlastníctvo
 - Výrazné nedostatky – napríklad: zákaz vlastníctva, ale vlastníctvo vyťaženého materiálu explicitne nezakazuje
 - Nutná novelizácia – súboj záujmov
- Chýbajúca centrálna autorita – OSN má obmedzené kompetencie

Krok 3 – Mars človek vs sonda

- Civilizačný prínos
 - Zachovanie ľudského druhu v prípade globálnej katastrofy
 - Posúvanie hraníc možného
- Vedecký prínos
 - **Ešte stále chceme na Mars poslať ľudí?**
 - ...
- Finančný a technologický prínos je otáznny:
 - Efektívnejšie využitie zdrojov pri ochrane Zeme
 - Rádovo vyššie náklady pre ľudské misie

Paradigmatické zmeny pri objavovaní a dobývaní vesmíru

- Štátny vs. súkromný výskum:
 - SpaceX (Elon Musk), Virgin Galactic (Richard Branson), Blue Origin (Jeff Bezos)
 - Transfér technológií – monopolné postavenie
 - Súkromné vlastníctvo vedomostí a vedeckých poznatkov
 - Transparentnosť
 - Závislosť na súkromných firmách
- Civilizačný pohľad „demokracie vs menej demokratické štáty“:
 - Systematický a dlhodobý vzostup Čínskeho vesmírneho programu

SpaceX - Starship



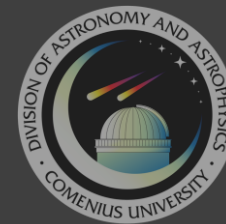
Krok 4 - na Mars a ešte ďalej

- Slnečná sústava:
 - Mesiace plynných obrov:
 - Jupiter (Europa, Ganymede, Io, Callisto)
 - Saturn (Enceladus, Titan)
 - Civilizácia Hlavného pásu asteroidov
- Teraformovanie Marsu
- Exosolárna civilizácia

Ďaleká budúcnosť ľudstva?

- 1960 – Bracewellova sonda
 - automatické AI sondy rozvinutej civilizácie
- Von Neumannova sonda
 - Samoreplikácia, exponenciálne množenie
- Dyson sféra – utilizácia energie hviezdy
 - Technosignatúry
- 2017 - 1I/'Oumuamua
 - 1. medzihviezdny asteroid
 - mimoriadne vlastnosti
 - dráha, tvar, dynamika, LSR poloha





A čo na to popkultúra?

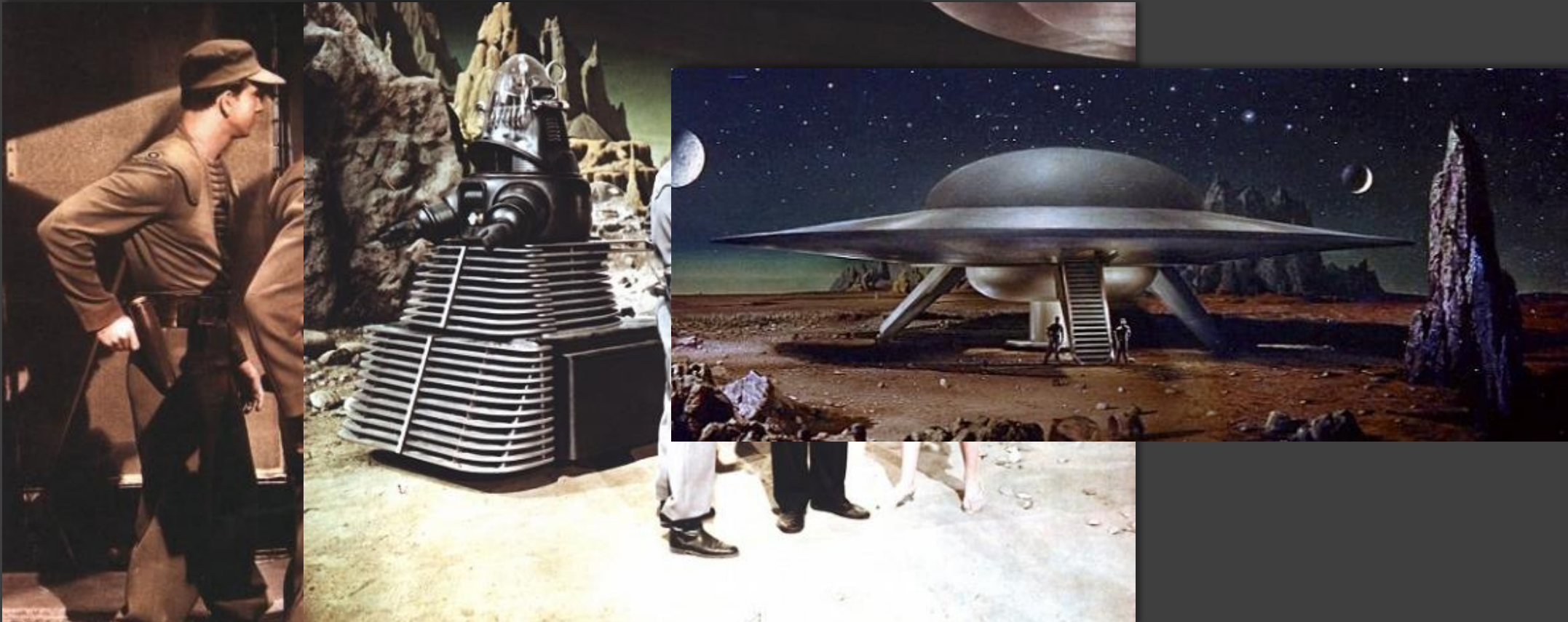
Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- Cesta na Mesiac (1902)



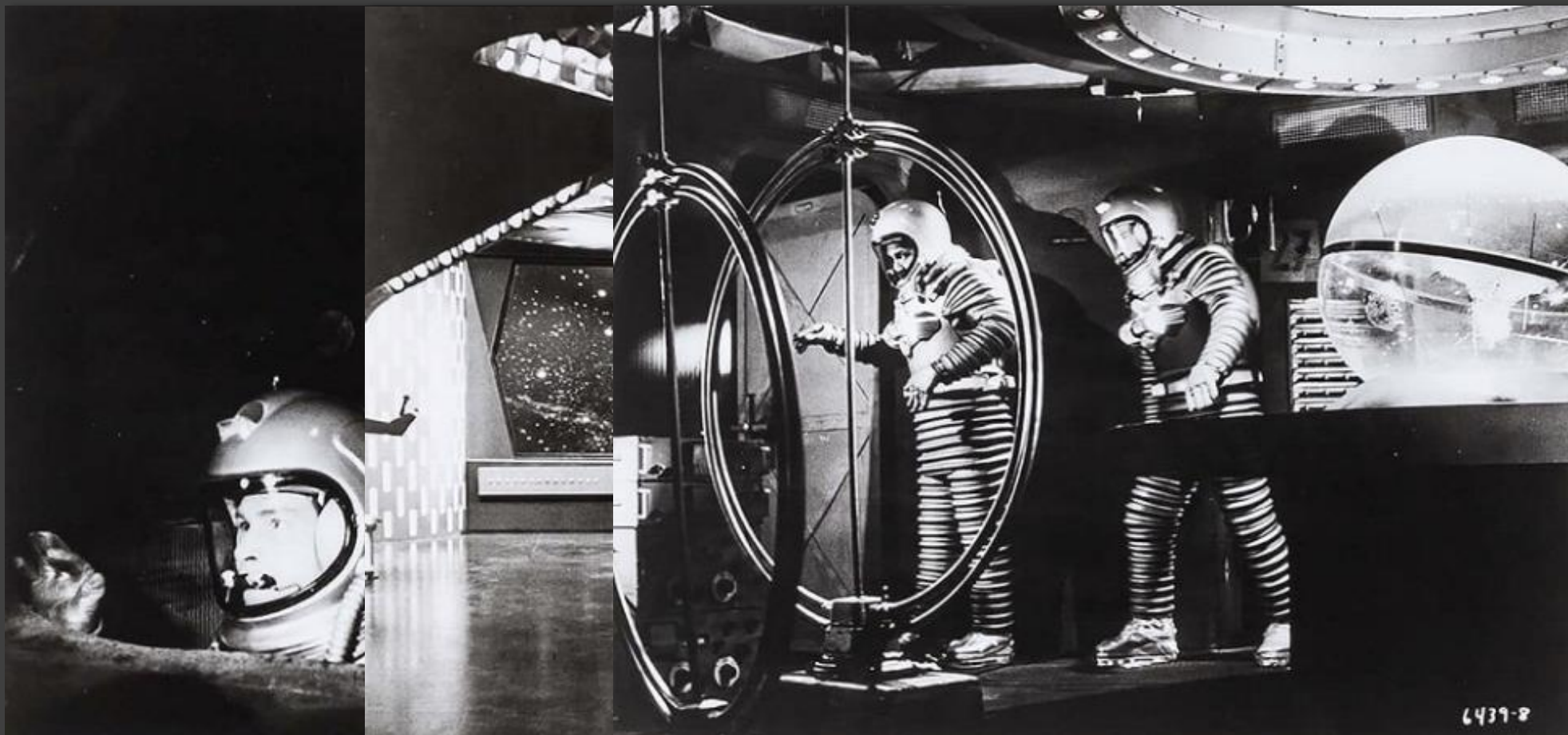
Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- Zakázaná planéta (1956)



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

• Ikarie XB 1(1963) - ČSSR



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- Star Trek: The Original Series (1966-69)



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- 2001: Vesmírna odysea (1968)



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- Solaris (1972) ZSSR



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- Votrelec (1979)



Meniace sa sci-fi – sonda mapujúca naše predstavy o budúcnosti

- The Expanse (2015-)
- Arrival (2016)
- Mars (2016-2018)
- Ostatné: Interstellar (2014), The Martian (2015), Passengers (2016), ...

Podakovanie



- Paradigmatické zmeny v nazeraní na vesmír a človeka z filozofickej, teologickej a fyzikálnej perspektívy - APVV-18-0103



- European Collaborating Astronomer Projects: Espana-Czechia-Slovakia – Erasmus + Key Action 2, číslo 2020-1-CZ01-KA203-078200