

AZ ŰRSZEKTOR, MINT AZ INNOVÁCIÓ MOTORJA

Dr. Ferencz Orsolya



Magyar Űrhajós Program
Hungarian to Orbit



KÜLGAZDASÁGI ÉS
KÜLÜGYMINISZTERIUM

Miért fontos a világűr?

- Az ember intenzíven használja a Föld közeli világűrt
 - kitágult élettér
 - kettős felhasználás: polgári és katonai
- A geopolitika, harcászat hagyományos tér-megközelítése:
 - szárazföld, víz, légtér
- A hagyományos tér-megközelítés kibővült:
 - kibertér
 - **világűr** (a NATO 2019-ben műveleti területté nyilvánította)



A New Space korszaka

- Államok mellett magáncégek megjelenése az űrtevékenységben (pl: SpaceX, Virgin Galactic, Axiom Space, Blue Origin, Voyager Technologies, \
- Tudományos mellett kereskedelmi űrrepülések
- Műholdrendszerek (egymással kommunikáló műholdak)
- Bővülő szolgáltatás-igény a Földön
- Spinoff (pl: MRI és CT szkenner, UV-szűrős napszemüveg, GPS, memóriahabos matrac, vezeték nélküli porszívók, karcálló lencse, teflon)
- The Space Report (Space Foundation):
 - 2024-ben 7,8%-kal bővült a globális űrgazdaság 2023-hoz képest
 - 613 milliárd USD (2030-ra 1000 milliárd USD)



Európa és az űr – az EU űrprogramja

- Európai Űrprogramról szóló rendelet (2021/696)
- Teljes költségvetés 2021-2027: 14,88 mrd EUR
- Fő komponensek:
 - **Galileo:** 9,7 mrd EUR, globális navigációs műhold rendszer;
 - **Copernicus:** 5,4 mrd EUR, földmegfigyelési műhold rendszer,
 - **EGNOS és SSA,** 1,6 mrd EUR:
 - EGNOS: műhold alapú fejlesztési rendszer,
 - SSA (Space Situational Awareness): űrhelyzetfelismerő rendszer a veszélyes objektumok és események monitoring és kezelése,
 - **GOVSATCOM:** 2,0 mrd EUR, kormányzati célú műholdas kommunikációs rendszer
 - **IRIS2:** 2,4 mrd EUR



Az EU űrprogramjának irányítása

- Európai Bizottság (European Commission)
- EU űrprogramügynöksége (EUSPA, European Union Agency for the Space Programme)
- Európai Űrügynökség (ESA, European Space Agency), 2024 – 7,5 mrd €
- Tagállamok és az űrszektor szereplőinek együttműködése innovációk és jó gyakorlatok előmozdításában



EU SPACE

A magyar űrkutatás története



- **Történeti áttekintés:**
- **1946 Bay Zoltán – Hold-radar kísérlet**
- **1980 Farkas Bertalan első magyar űrhajós (szovjet Interkozmosz Program, 8 nap, Szaljut-6, Dr. Magyari Béla tartalékos űrhajós. Magyarország 7. a nemzetek sorában.)**
- 2007 és 2009, Charles Simonyi űrturista (14-14 nap, ISS)
- 2012-2015 MaSat-1 első magyar műhold, BME
- **Napjainkban:**
- **Magyar űreszközök:**
 - 140 magyar űreszköz a világűrben
 - Pl: dózismérők, hűtőpanelek, energiatermelő egységek, fedélzeti számítógépek
 - Magyar zseb-műholdak (BME)
- CubeSat, CanSat, középiskolai, egyetemi laborhálózat
- 2022 UniSpace Magyarország Program



Farkas

Magyari

Simonyi



Magyarország űrprogramjának újraindítása

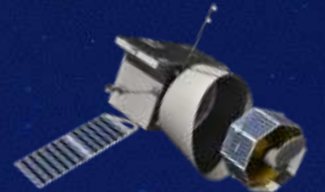
- 2018 KKM Dr. Ferencz Orsolya űrkutatásért felelős miniszteri biztos
- 2018 KKM Űrkutatásért és Űrtevékenységért Felelős Főosztály
- 2021 Magyarország első űrstratégiája:
 - Innováció és fenntartható növekedés segítése
 - Nemzetközi szerepünk és kapcsolataink erősítése
 - Tudásalapú feltételek és infrastruktúra fejlesztése



Magyarország és az ESA

1991 Együtműködés megállapodás, 2003 társult tag, 2015 teljes jogú tag

- Magyarország ESA hozzájárulása folyamatosan nő:
 - 2015: 7 M EUR
 - 2024: 25,2 M EUR.
- Geo-return arány: 0,43 (2020) 0,79 (2024) >0,9? (2025)
- Több mint 500 megállapodás az elmúlt 6 évben
- ESA által regisztrált magyar szervezetek száma:
 - 2015: 23
 - 2018: 53
 - 2024: 256



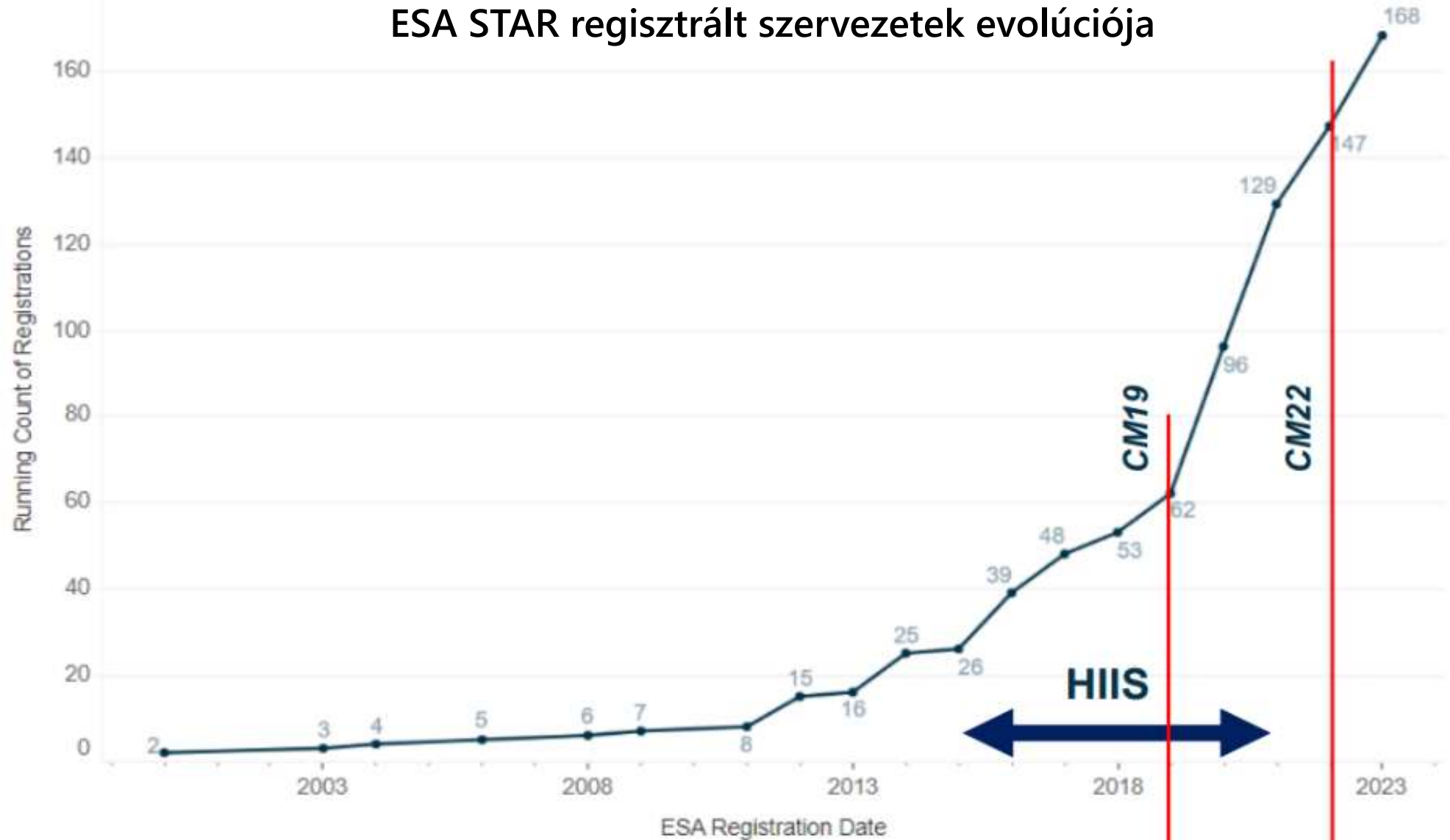


2021 Member State időszak

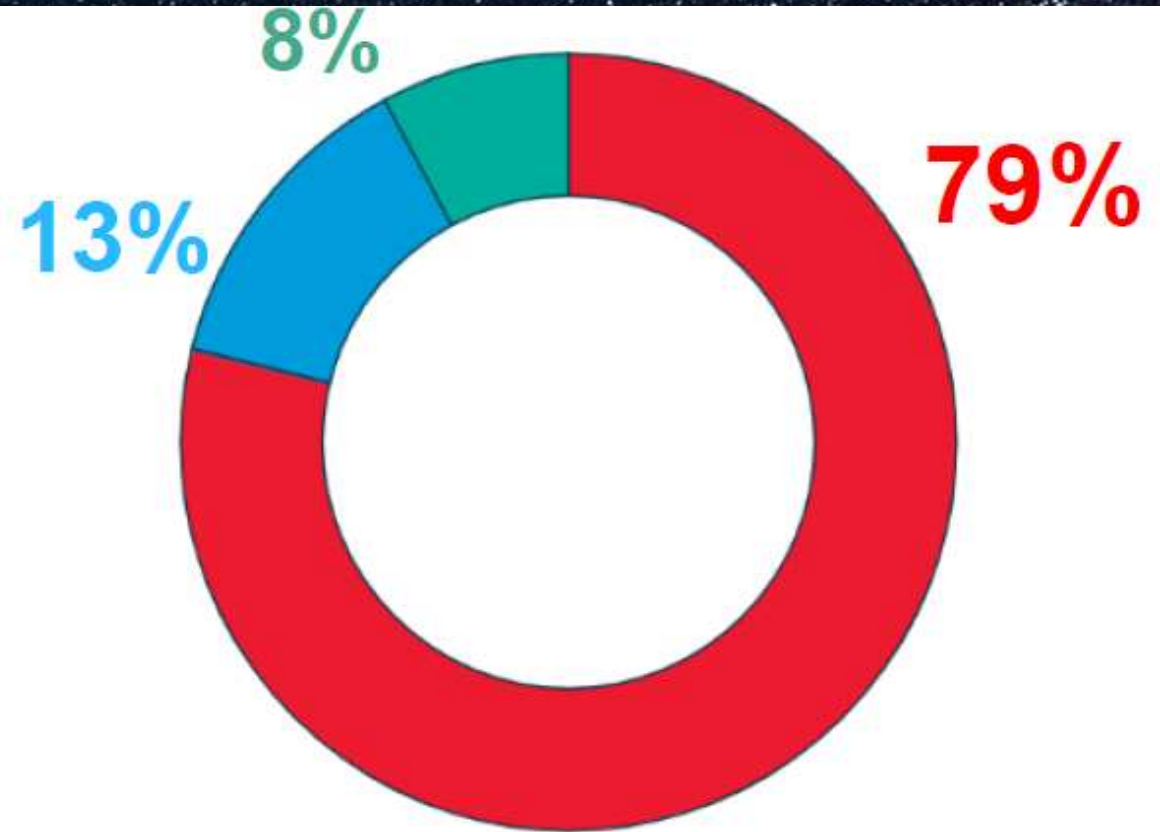
- **Requesting Party Agreement (RPA)**
 - Kétoldalú megállapodás az Európai Űrügynökség és a tagállam között
 - Az ESA kötelező és választható programjai és tevékenységei között nem szereplő nemzeti űrprojektek támogatása és irányítása az ESA által biztosított eszközök felhasználásával.
 - 1. felhívás 2023 1. negyedév
 - 33 javaslat, 16 támogatott tevékenység, 1,5M€
 - 2. felhívás 2024 2. negyedév (folyamatban)

2015-2021 Hungarian Industrial Incentive Scheme időszaka

ESA STAR regisztrált szervezetek evolúciója



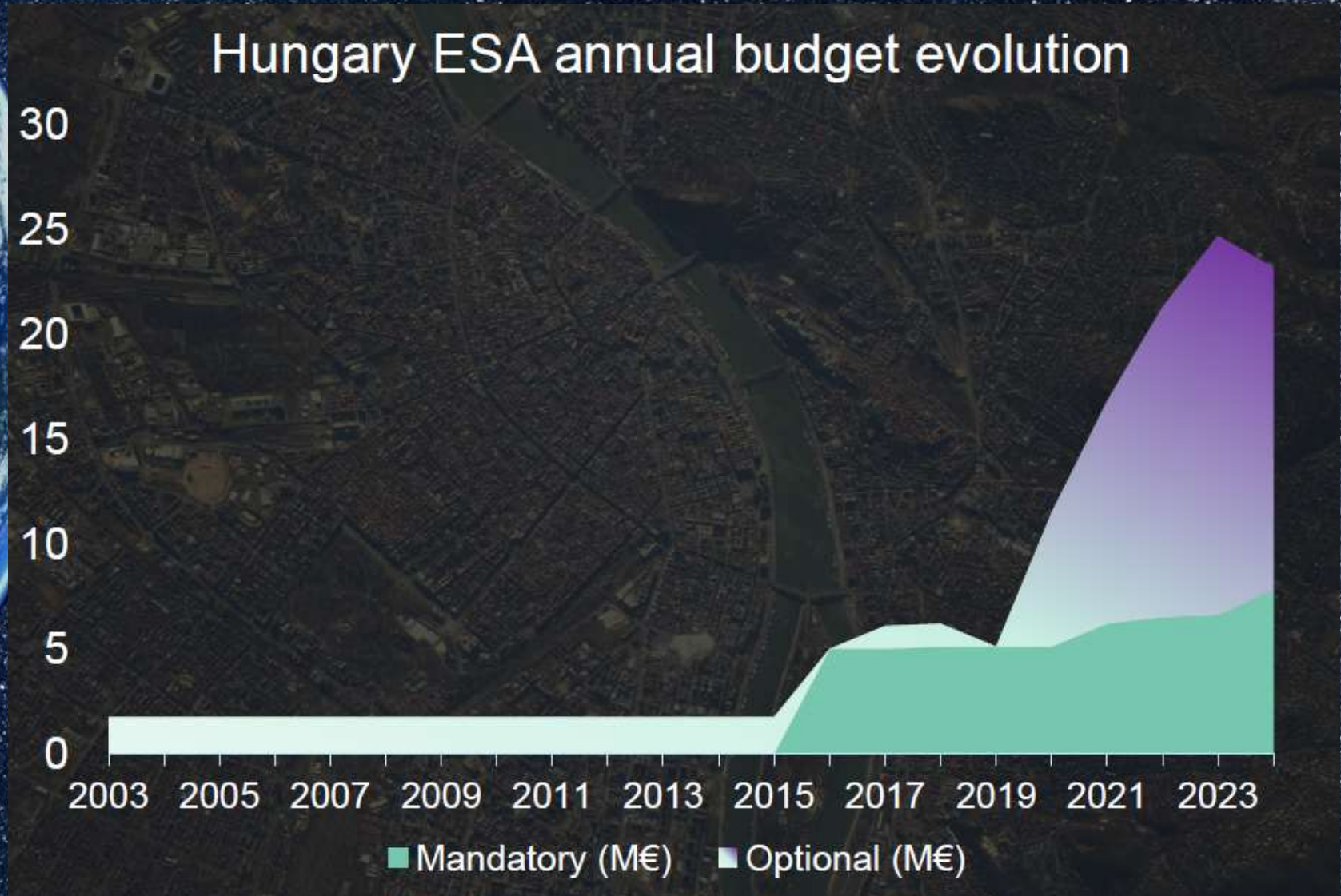
2015-2021 Hungarian Industrial Incentive Scheme időszaka



A HIIIS költségvetés megoszlása szervezetek között

Company	78.87%	€7.46M
Research organization	13.26%	€1.25M
Secondary or higher education establishment	7.87%	€0.74M

2015-2021 Hungarian Industrial Incentive Scheme időszaka



A HUNOR Program – Hungarian to Orbit

- **Kezdetek: 2019, indulás: 2021**
- **Nemzetközi partnerek:** Európai Űrügynökség, Axiom Space, NASA
- **Magyar partnerek:** HUN-REN, Semmelweis Egyetem, Magyar Honvédség, Terrorelhárító Központ
- **Kiválasztás 2022.január – 2024.május**
 - 2022. január, 247 érvényes jelentkező
 - 100 fő online tesztek
 - 44 fő Német Repülési Központ, Hamburg
 - 26 fő ESA Európai Űrhajós Központ, Köln és Semmelweis Egyetem, Budapest
 - 8 fő HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont és Magyar Honvédség Gripen vadászgép
 - **2023. március:** 4 jelölt
 - **2024. május 26:** egy kijelölt kutatóűrhajós, egy tartalékos



A HUNOR Program - Kiválasztás

- Együttműködés hazai intézményekkel (SOTE, TEK, HUN-REN kutatóintézetek)
- A jelöltek teljesítményének és reakciójának megfigyelése
- ESA által javasolt vizsgálatok + magyar kezdeményezések (pl. szív-MR)
- **Hat fő értékelési kategória**, több mint 50 mérhető tényező, pl.:
 - 1) Testösszetétel
 - 2) Fizikai teljesítmény
 - 3) Szociális képességek
 - 4) Mentális stabilitás
 - 5) Tudományos ismeretek
 - 6) Teherbírás
 - 7) Kutatás-módszertani képességek
 - 8) Kommunikációs képességek



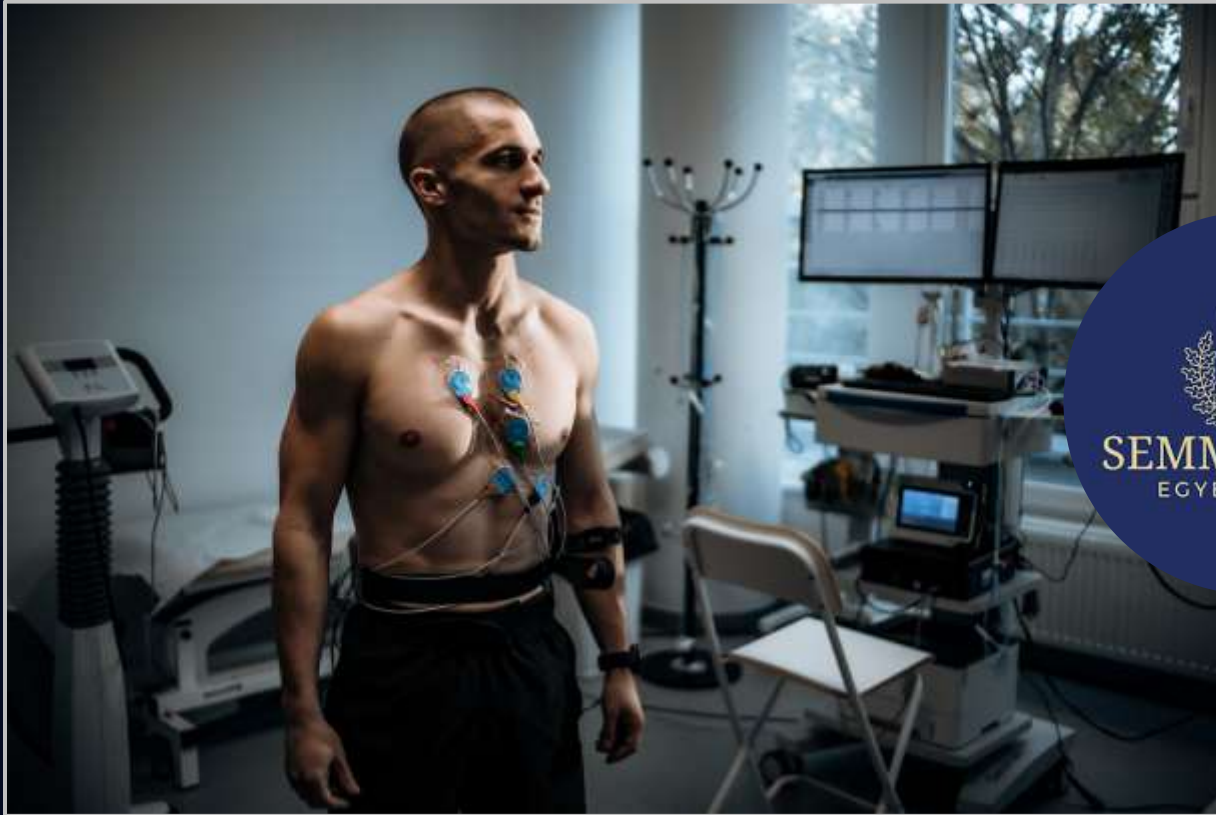
A kiképzés képekben - tesztrepülés



Túlnyomásos teszt (ún. barokamrában) Kecskeméten



Fizikai terheléses vizsgálatok



Izolációs tréning (TEK)



A kiképzés 2025. tavaszán az USA-ban zárult



A HUNOR Program tudományos portfóliója

- 10 érintett tudományterület: földmegfigyelés, anyagtudomány, sugárzástan, folyadékfizika, adatbányászat, virtuális valóság (VR), gyógyszerkutatás, orvostudomány, mikrobiológia, pszichológia
- Több, mint 30 féle aktivitás
 - 25 tudományos kísérlet
 - Technológiai fejlesztések
 - Ismeretterjesztő tevékenységek
- A NASA engedélyével



Sławosz Uznański-W.

Peggy Whitson

Shubhanshu Shukla

Tibor Kapu



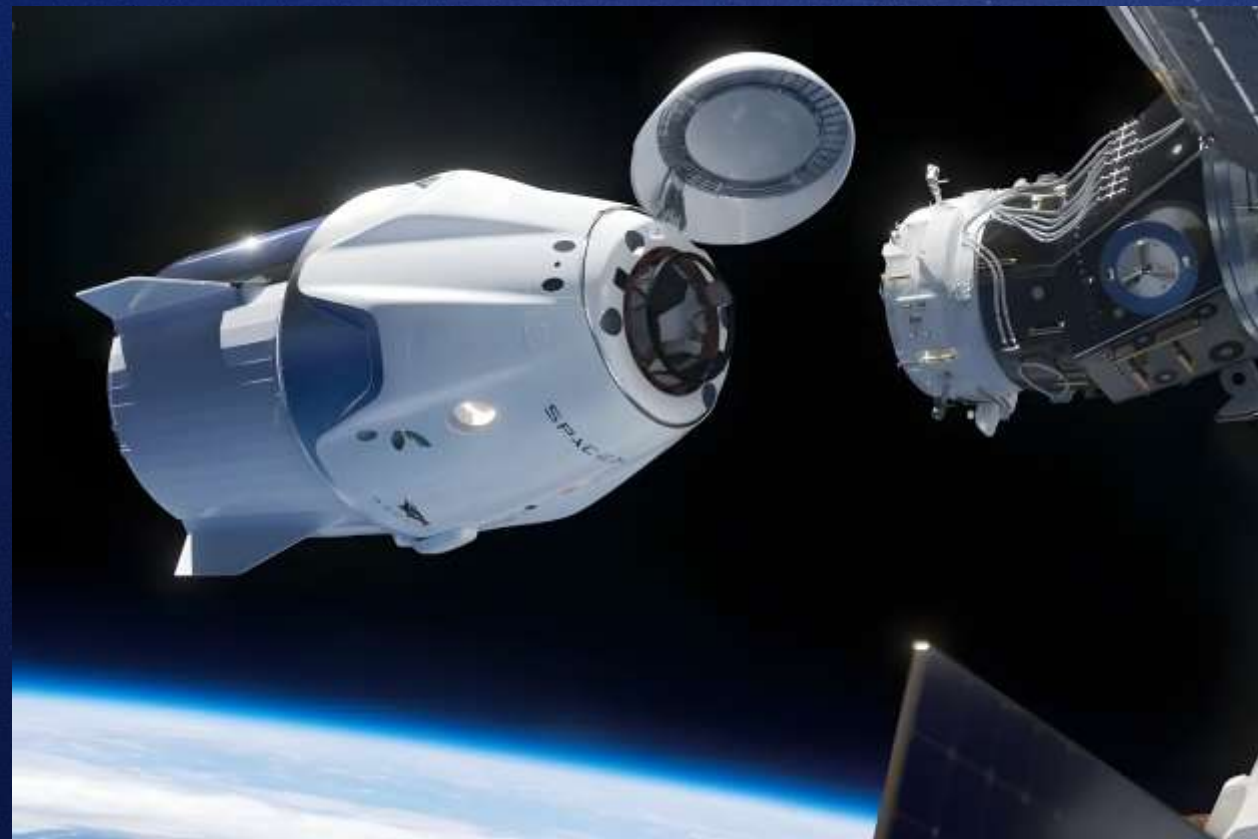
Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



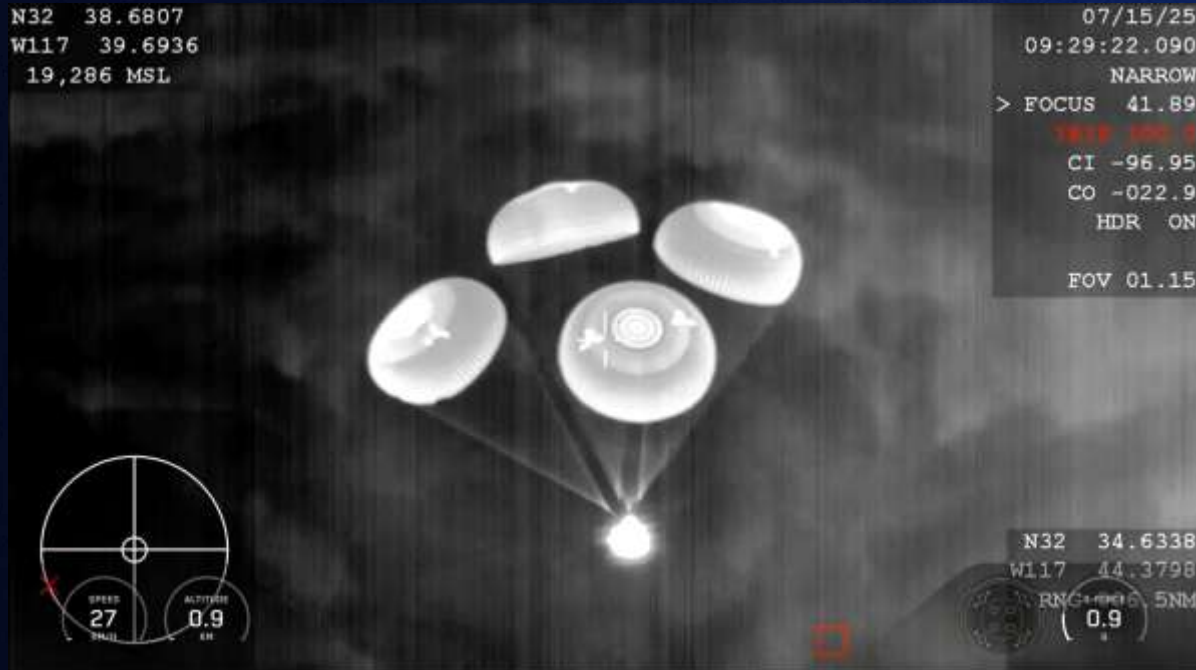
Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió



Az Ax-4 misszió hatása



Az Ax-4 misszió hatása



Az Ax-4 misszió hatása



Az Ax-4 misszió hatása



Lépj be a HUNIVERZUMBA!

• NYITVATARTÁS: 2025. MÁJUS 13. - OKTÓBER 31. •

HUNOR

KIÁLLÍTÁS

ESEMÉNYEK

HELYSZÍN

JEGYÁRAK

SHOP

GY.I.K.

HÍRLEVÉL

FB

IG

Jegyvásárlás →

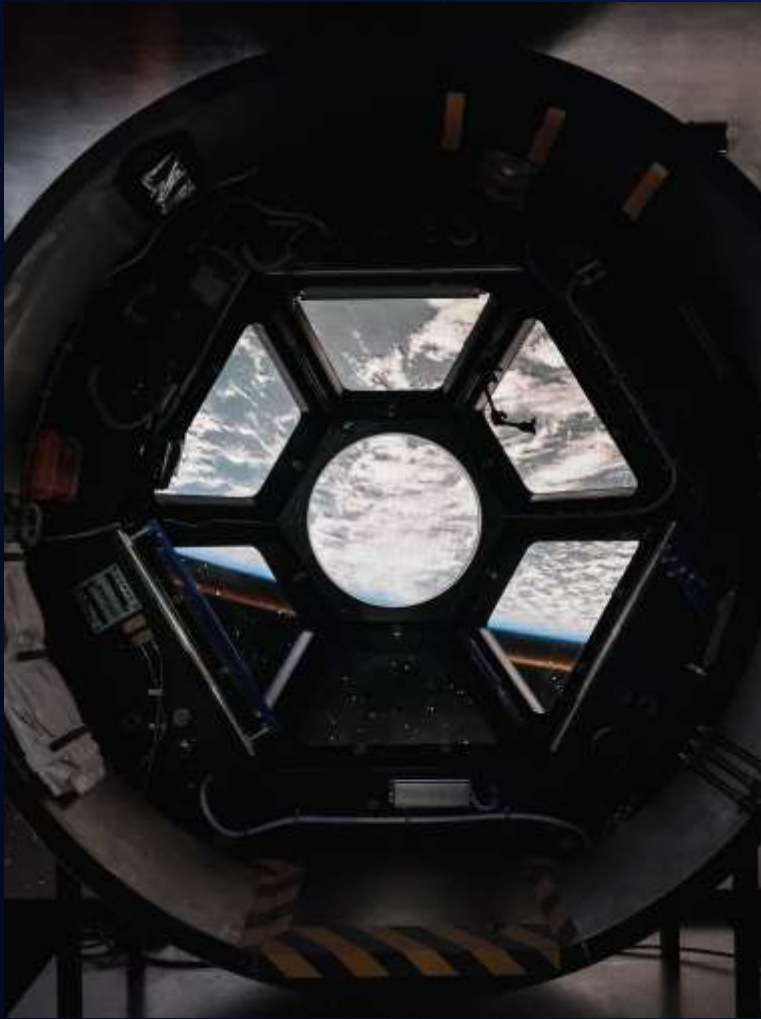
HUNIVERZUM

M A G Y A R O K A V I L Á G Ű R B E N

INTERAKTÍV ÉLMÉNYKÖZPONT

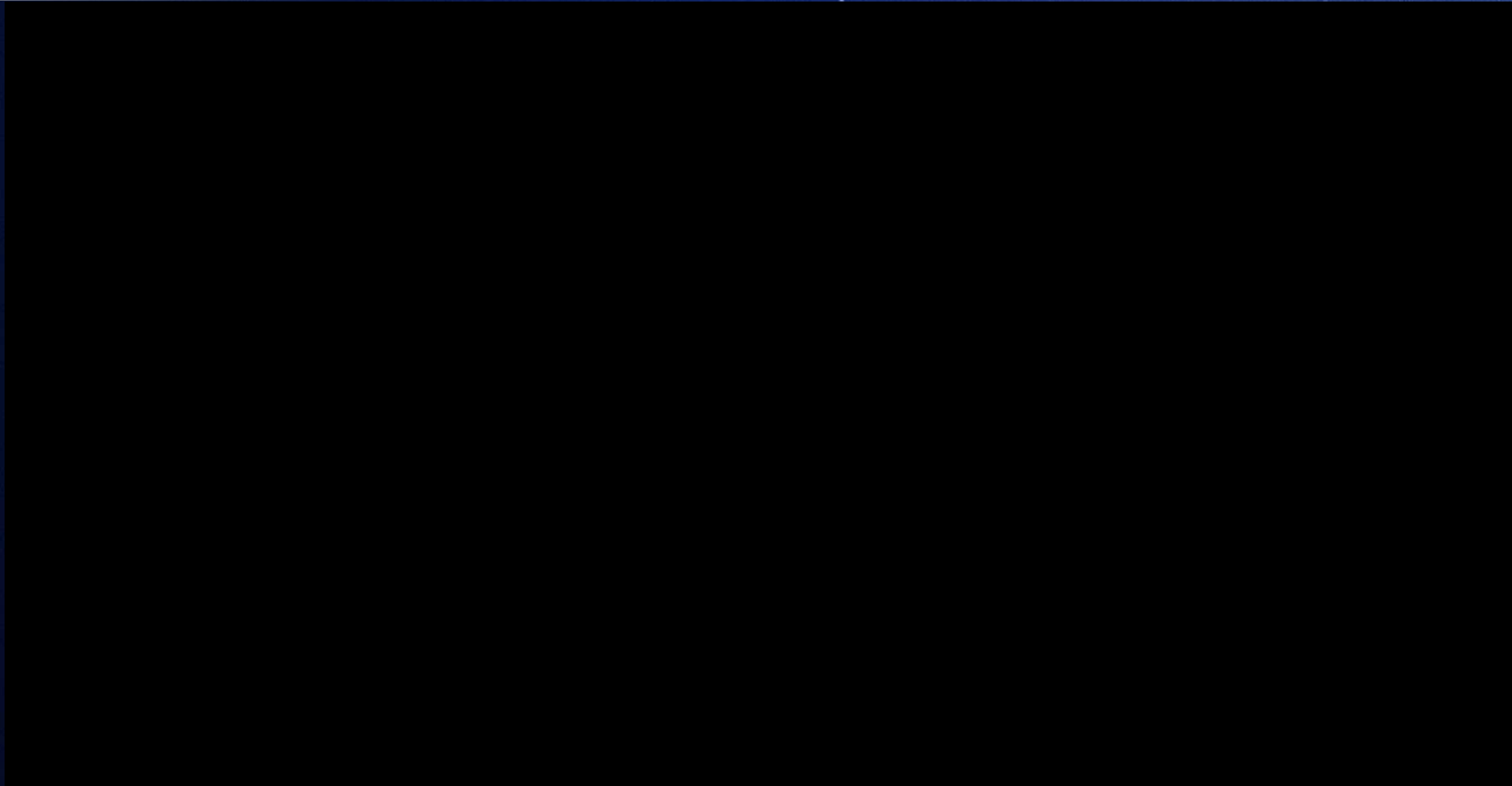
— Budapest, Millenáris 6 Épület —







Az Ax-4 misszió



Magyar Űrhajós Program
Hungarian to Orbit



KÜLGAZDASÁGI ÉS
KÜLÜGYMINISZTERIUM

NASA Artemis Hold-program

RETURNING TO THE MOON

Dr. Lori Glaze

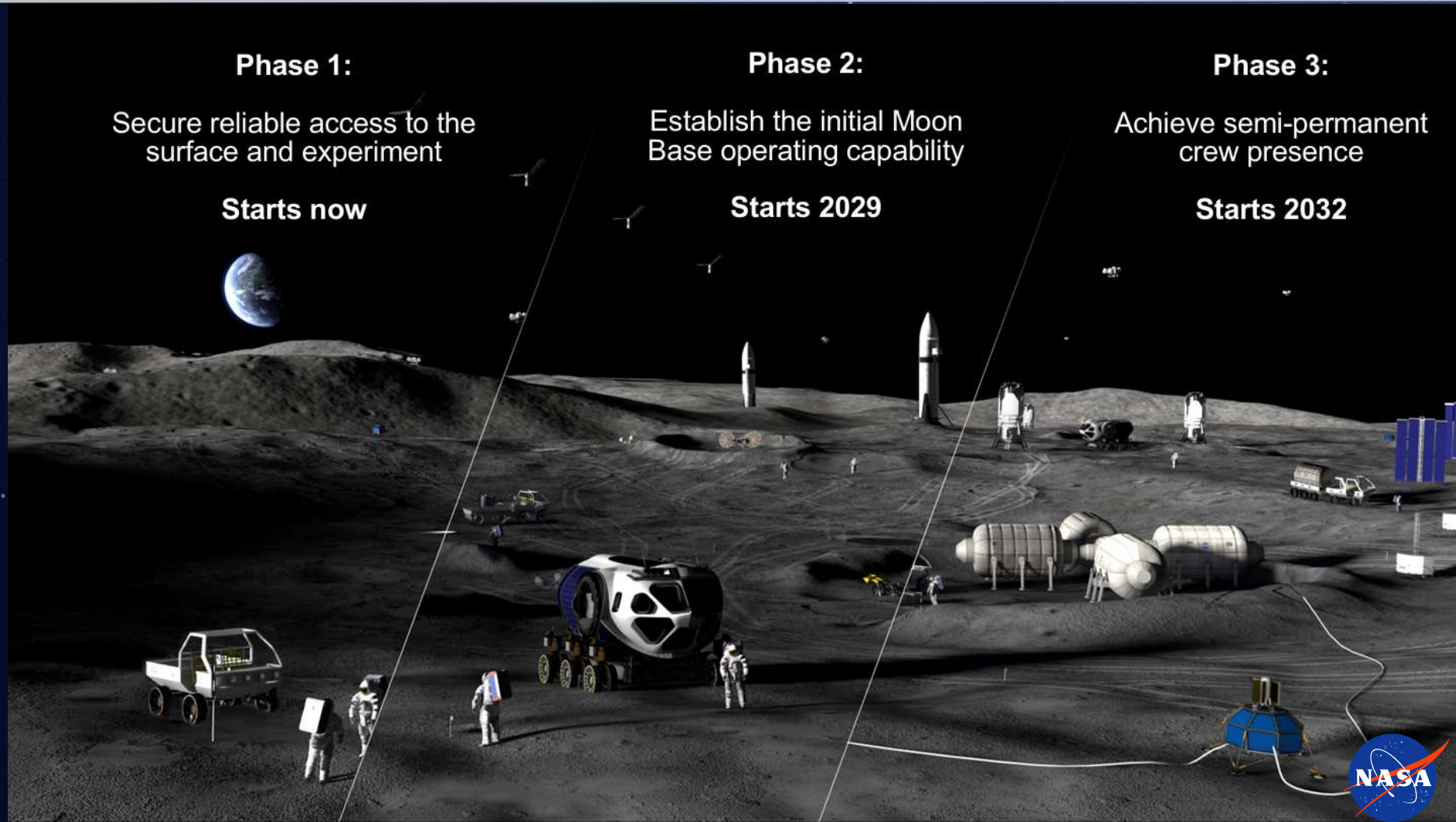
Acting Associate Administrator for NASA's
Exploration Systems Development Mission Directorate
(ESDMD)



NASA Artemis Hold-program



NASA Artemis Hold-program



NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Lunar Terrain Vehicles

Initial deployment of lunar crewed and uncrewed Lunar Terrain Vehicles (LTVs)

- Crewed vehicle to extend EVA traverse distances
- Uncrewed vehicle for exploration and technology demonstration
- 2m x 1.7m x 1.9m (height)
- 500 kg maximum rover mass
- Traverse slopes up to +/- 20 degrees
- Survives up to 150 hours in shadow
- Max speed 10 km/hr



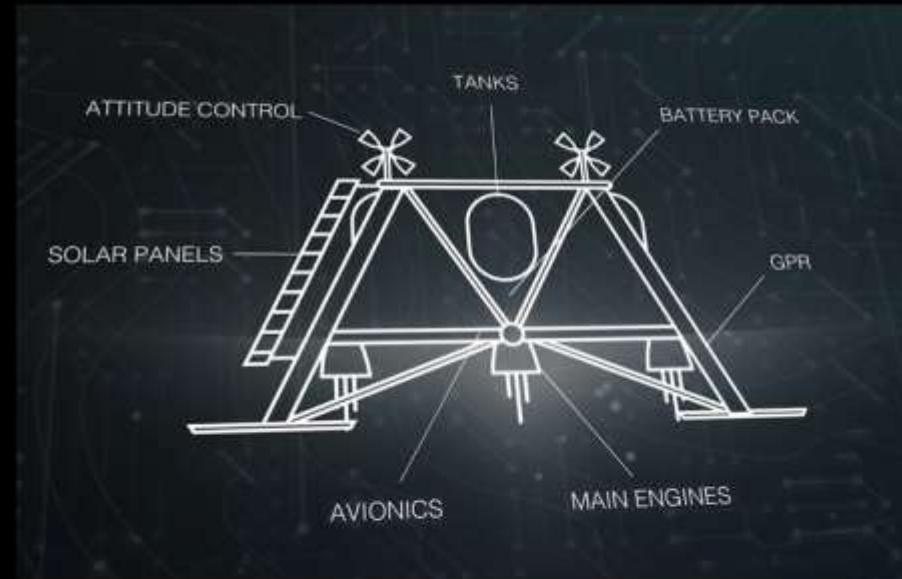
NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

MoonFall Drones

Site surveillance and terrain surveying

- Deploy highly mobile drones over the lunar South Pole in a single launch architecture
 - Drones land themselves and are independent spacecraft
 - Ability to survey harder-to-reach terrain
 - Each drone capable of several propulsive hops covering up to 50km each in total
 - 150 seconds launch to landing with a maximum altitude of 1km
- Hosts multiple payloads:
 - Optical camera(s)
 - Survive the night avionics demonstrations



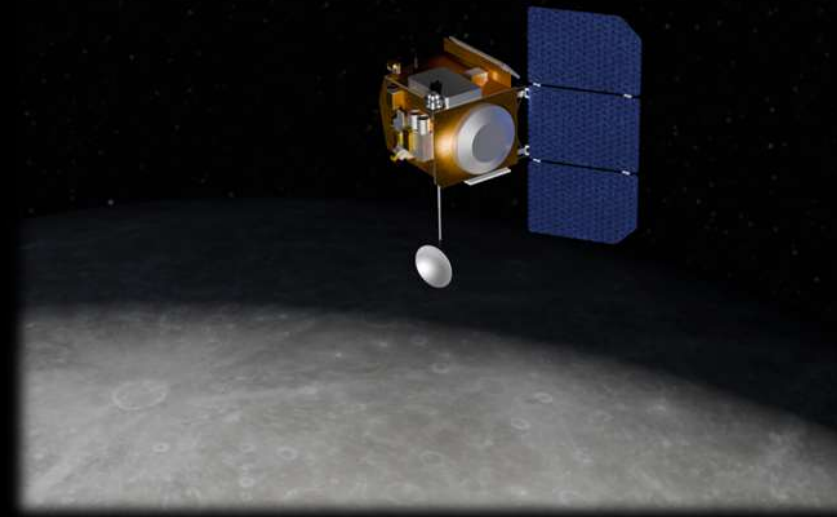
NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Communications and Observation Satellites

Taking the world along as we establish and grow lunar surface operations at Moon Base

- Increase throughput to/from Earth to cislunar space >500 Mbps
- Increase the number of available surface to orbit links
- Increase throughput to/from the lunar surface
- Test initial LunaNET interoperability standards



NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

VIPER

Mapping of water and volatiles for lunar resource prospecting

- 1.7m x 1.7m x 2.5m
- 450 kg rover mass
- 100+ day mission traversing 30+ km
- Survives up to 50 hours in shadow
- Three spectrometers & one drill



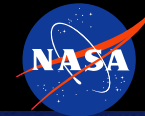
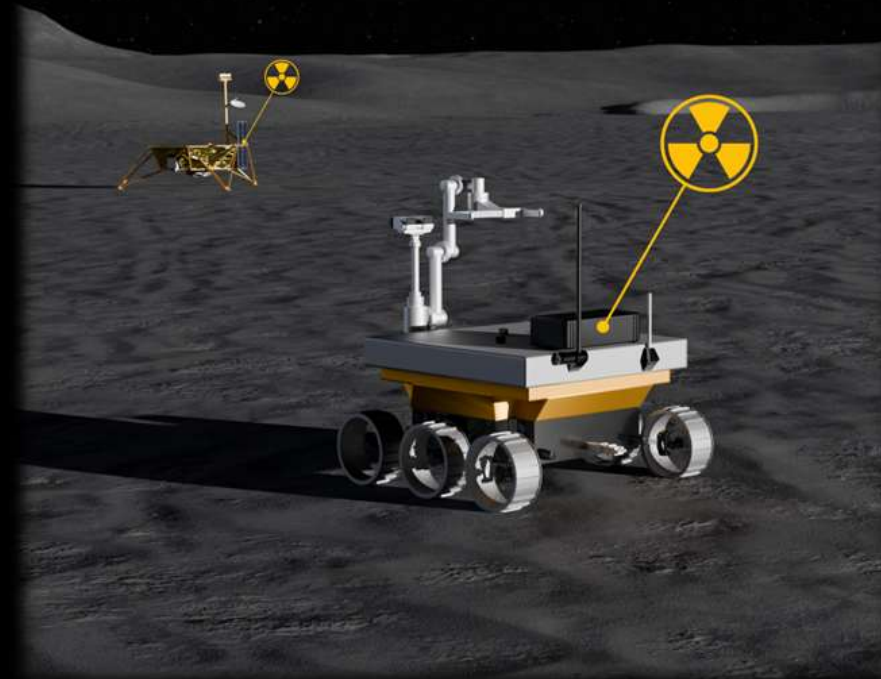
NASA Artemis Hold-program

KEY CAPABILITY

Radioisotope Demos

Radioisotope heater units (RHUs) provide heat, allowing for survive the night capability during lunar surface operations

- Test updated nuclear fuel sources for increased reliability and safety for commercial use
- Initial lander demonstrations will survive 120+ continuous hours of darkness and send a signal back to Earth
- Enable future lunar assets to survive 354+ hours of local darkness



NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Pressurized Rover

In partnership with NASA, the Japanese Aerospace Exploration Agency (JAXA) Pressurized Rover contribution

- Mobile habitat to extend human exploration range
- Supports two crew in shirt sleeve environment while also enabling surface EVAs
- 10-year design life
- 15,000 kg rover mass
- Cargo mass 3,000 kg
- Traverse slopes up to +/- 15 degrees
- Survives up to 150 hours in shadow
- Max speed 3.5 km/hr



Credit: JAXA/Toyota



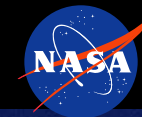
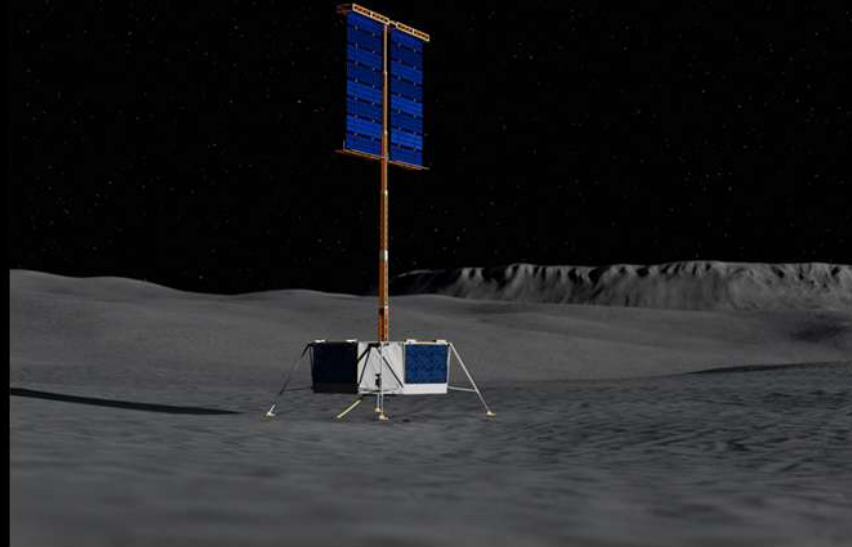
NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Solar Power Augmentation

Demonstrate and deploy solar power augmentation systems with energy storage and distribution

- Early demonstration of solar array deployment, battery systems, & power distribution hub
- Deploy solar array stations for permanent infrastructure
 - 10 kW+ during illumination
 - 360 kWh during shadow



NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Surface Communications

Establish and expand surface network to enable more throughput and connections

- Deploy dedicated surface-to-orbital communication stations
 - Integrate/aggregate comm for other assets
- Deploy surface communication system to enable direct communication across lunar surface
 - Enables asset-to-asset communication
 - ~10km range



NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Site Preparation and Logistics Rovers

Rovers deployed to enable site preparation, regolith manipulation, and initial logistics capabilities

- NASA LTV Gen 2
- Other industry and international rovers for:
 - Logistics & cargo
 - Site preparation
 - Excavation & compaction



NASA Artemis Hold-program

KEY CAPABILITY

Nuclear Surface Power Capability

Demonstrate nuclear surface power capabilities

- Demonstrate technologies, processes, and operations for future larger scale nuclear power/propulsion
- Demonstrate thermal management concepts and methods for larger scale future applications
- Used as power generation stations
- Used within assets to enable night survival and permanently shadowed region exploration
- Demonstrate reactor surface power



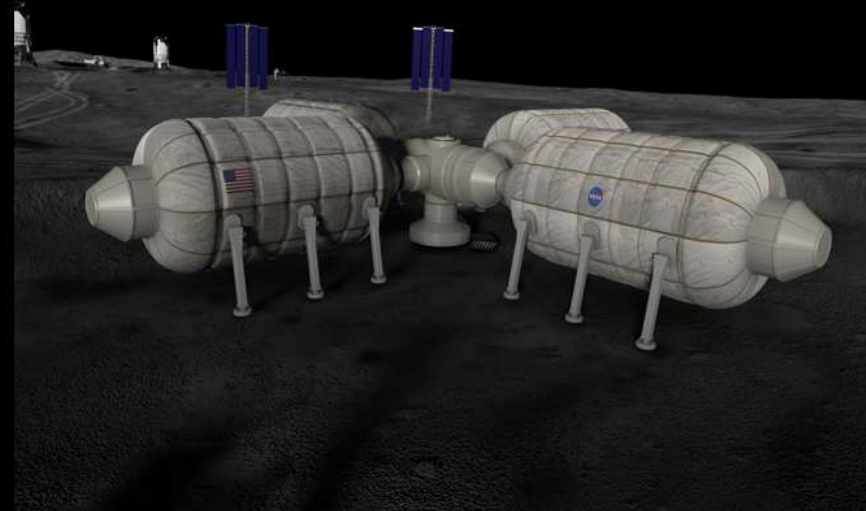
NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

Habitats

Enable a continuous human presence with increased habitable volume and floor space

- Multiple habitable volumes across multiple site locations
- Various capabilities and needs, including:
 - ECLSS
 - Surface mating
 - Airlocks
- Expands surface science and utilization capabilities
- Increase Earth-independent operations



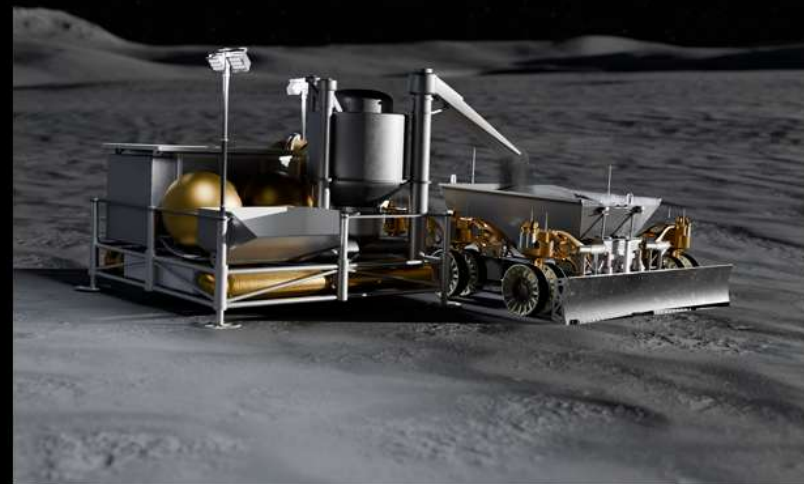
NASA Artemis Hold-program

KEY MISSION

In-situ Resource Utilization

In-situ Resource Utilization (ISRU) technology and implementation

- Phase 1 & 2 experiment & demo
- Phase 3 continue demo and begin implementation
- Enabling use of lunar commodities could enable reductions in launch mass, cost, and risk to human exploration
 - Key commodities from regolith:
 - Oxygen, water, rare Earth elements, hydrogen
- Converting regolith into durable and sustainable materials with techniques such as
 - Corbelling, 3D printing, sintering



NASA Artemis Hold-program



CAPABILITIES

Infrastructure: Communications & Positioning, Navigation, Tracking, and Observation



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



Magyar űrhajós Program
Hungarian to Orbit



KÜLGAZDASÁGI ÉS
KÜLÜGYMINISZTERIUM