



# Co se připravuje v kuchyni Evropské kosmické agentury?

Aneb

mírná ochutnávka z připravovaných evropských kosmických programů s mírnou preferencí v pozorování Země

**Ondřej Šváb**

vedoucí oddělení kosmických technologií a aplikací

Ministerstvo dopravy

[www.czechspaceportal.cz](http://www.czechspaceportal.cz)

# Co je Evropská kosmická agentura?



**Samostatná mezinárodní organizace** stojící mimo EU s rozpočtem cca 4,5 mld. EUR ročně.

22 členských států, další spolupracují

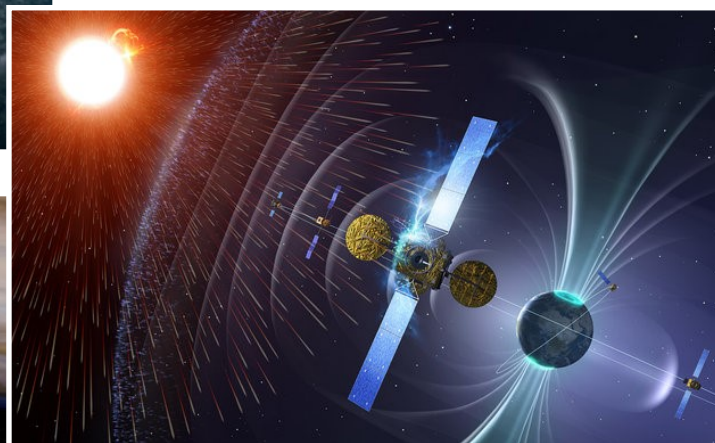
**ČR členem od 12.11.2008**



## Cíle ESA:

- Zajišťování a podpora spolupráce v kosmických aktivitách
- Vývoj a implementace kosmických technologií a systémů
- Vývoj a implementace aplikací založených na produktech kosmických systémů do reálného uživatelského prostředí
- Výzkum a průzkum vesmíru

# Čím se ESA zabývá?



# Čím se ESA zabývá?

Technologické  
demonstrace



**Koncepty misí**

Spolupráce s národními  
i mezinárodními agenturami

**Technologický předvývoj**

**Provoz (většinou) vědeckých misí**

**Příprava technologií pro vědecké i aplikační mise,  
výstavba misí (družic i pozemního segmentu)**

**Vývoj nových  
produktů nad daty  
z aplikačních družic**

**Zpracování dat z vědeckých družic**

konference – stáže – osvěta



# Jak ESA pracuje?

projekty ESA jsou realizovány v povinných a volitelných programech

## Povinné programy, PP:

- účast povinná z titulu členství v ESA
- základní aktivity strategické povahy anebo nízké technologické zralosti, na něž navazují aktivity ve VP

Kosmické vědy  
a vědy o Zemi

Základní  
technologie

Základní studie

Průzkum vesmíru

## Volitelné programy, VP:

- možnost profilace ČS, rozvoj kapacit
- vývoj a komercializace technologií a aplikací
- výstavba celých kosmických systémů
- všechny ČS značný důraz na volitelné programy, většina přispívá až 4x více než na PP

Družicová navigace

Technologie

Nosné rakety

Sledování blízkého  
okolí Země

Družicová  
telekomunikace

Pozorování Země

Pilotované lety a  
experimenty v  
mikrogravitaci

Přístroje pro  
vědecké mise

# Jak ESA pracuje?

## Průmysl



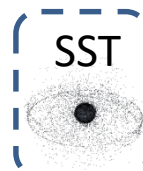
## Akademická sféra



## Národní kosmické agentury / členské státy



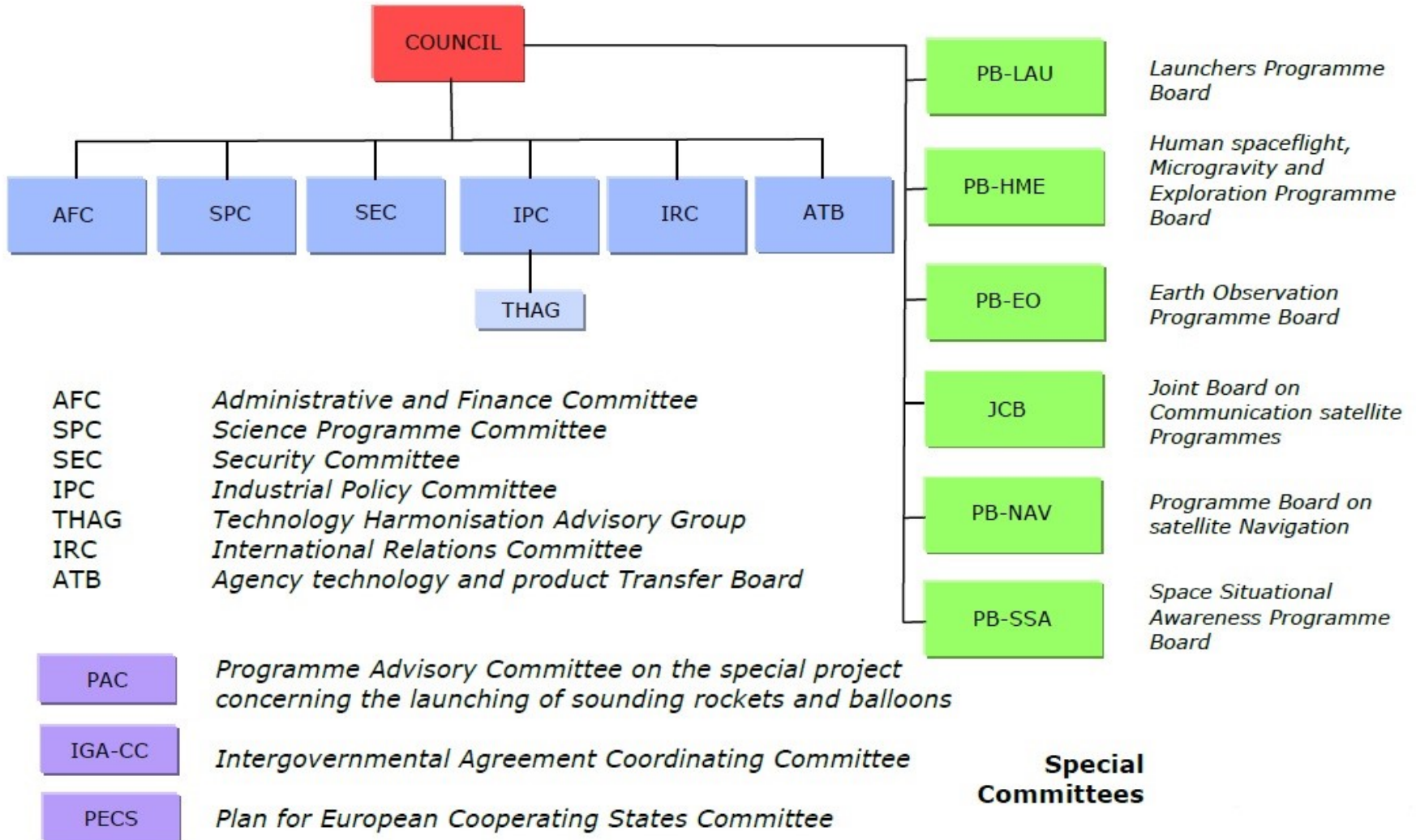
## Kosmické programy partnerů



## Výstupy

- Vývoj technologií (mise, přístroje)
- Příprava provozních řešení založených na kosmických systémech (vč. aplikací)
- Vědecké výsledky
- Průzkum Sluneční soustavy
- Výzkum vesmíru

# Jak ESA prakuje?







**athena**

Launch: 2028  
Probing the hot and energetic Universe



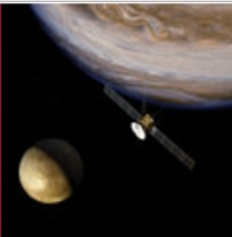
**plato**

Launch: 2024  
Hunting planets beyond our Solar System



**juice**

Launch: 2022  
Europe's first mission to the Jupiter system



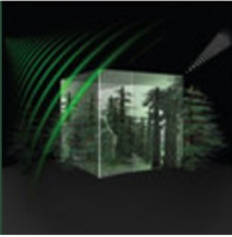
**flex**

Launch: 2022  
Global vegetation health



**biomass**

Launch: 2021  
Measuring forest biomass



**metop-sg series**

First launch: 2021  
MetOp Second Generation



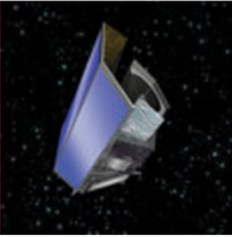
**electra**

First launch: 2021  
Europe's first electric-propulsion telecom satellite



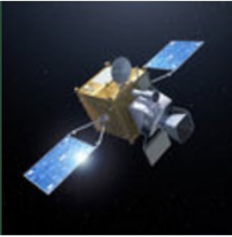
**euclid**

Launch: 2020  
Charting dark matter and dark energy's effects on the Universe



**mtg series**

First launch: 2019  
Meteosat Third Generation



**neosat**

First launch: 2019  
Next-generation telecom satellite platform



**earthcare**

Launch: 2018  
Studying the roles of clouds and aerosols in our climate



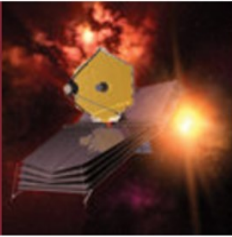
**bepicolombo**

Launch: 2018  
Europe's first mission to Mercury



**james webb space telescope**

Launch: 2018  
Contributing two instruments to the next great space observatory



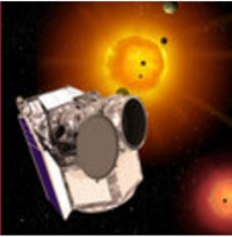
**solar orbiter**

Launch: 2018  
Europe's closest mission to the Sun



**cheops**

Launch: 2018  
Studying planets around other stars



**quantum**

First launch: 2018  
The 'chameleon' telecom satellite



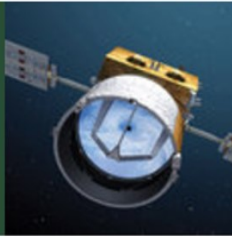
**sat-ais**

First launch: 2018  
Microsatellites for identifying and tracking ships



**adm-aeolus**

Launch: 2017  
Mapping Earth's global wind fields



**smallgeo**

First launch: 2017  
New small platform for geostationary telecommunications



**european robotic arm**

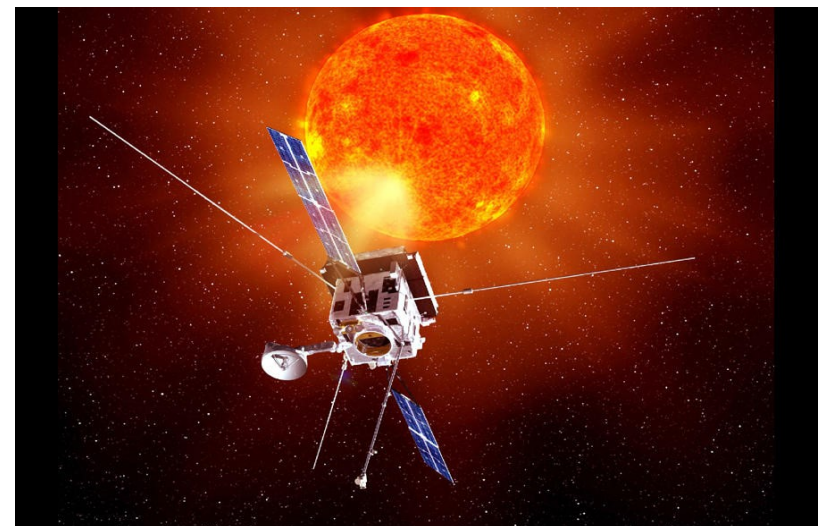
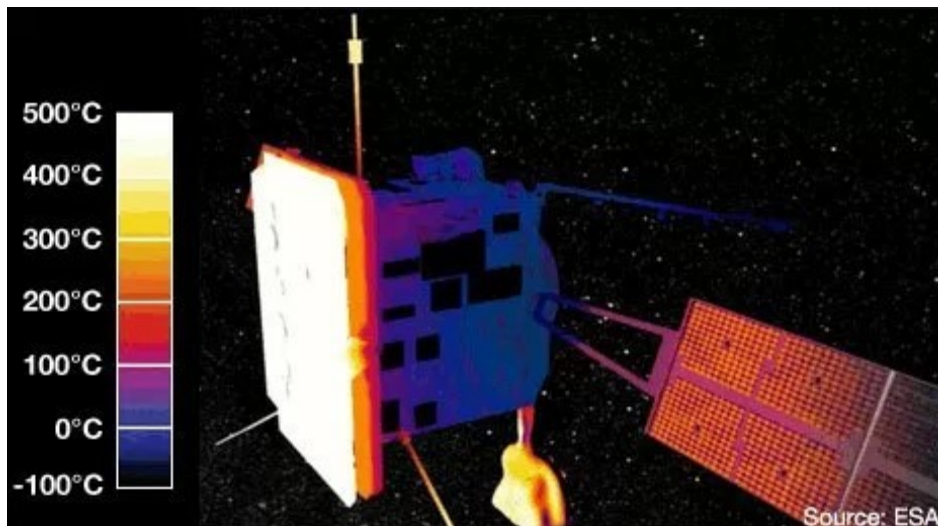
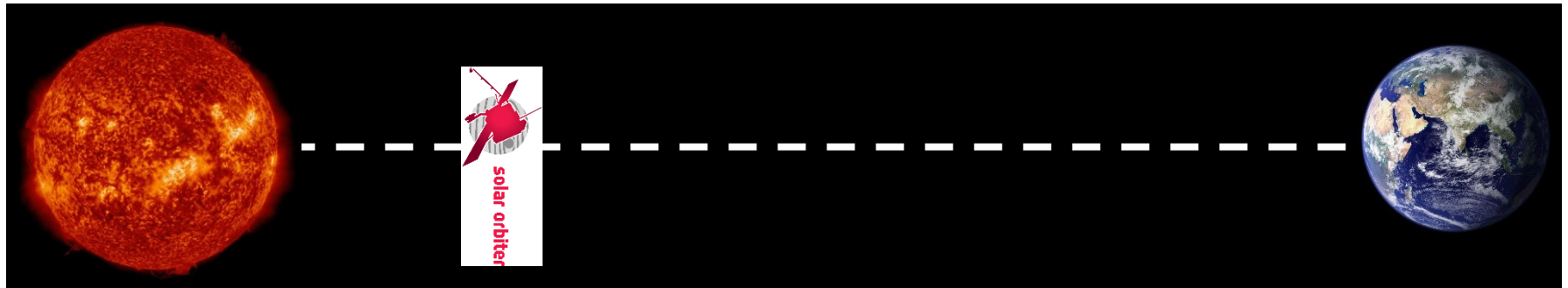
Launch: 2017  
Robotic arm serving Russian segment of ISS



# Solar Orbiter



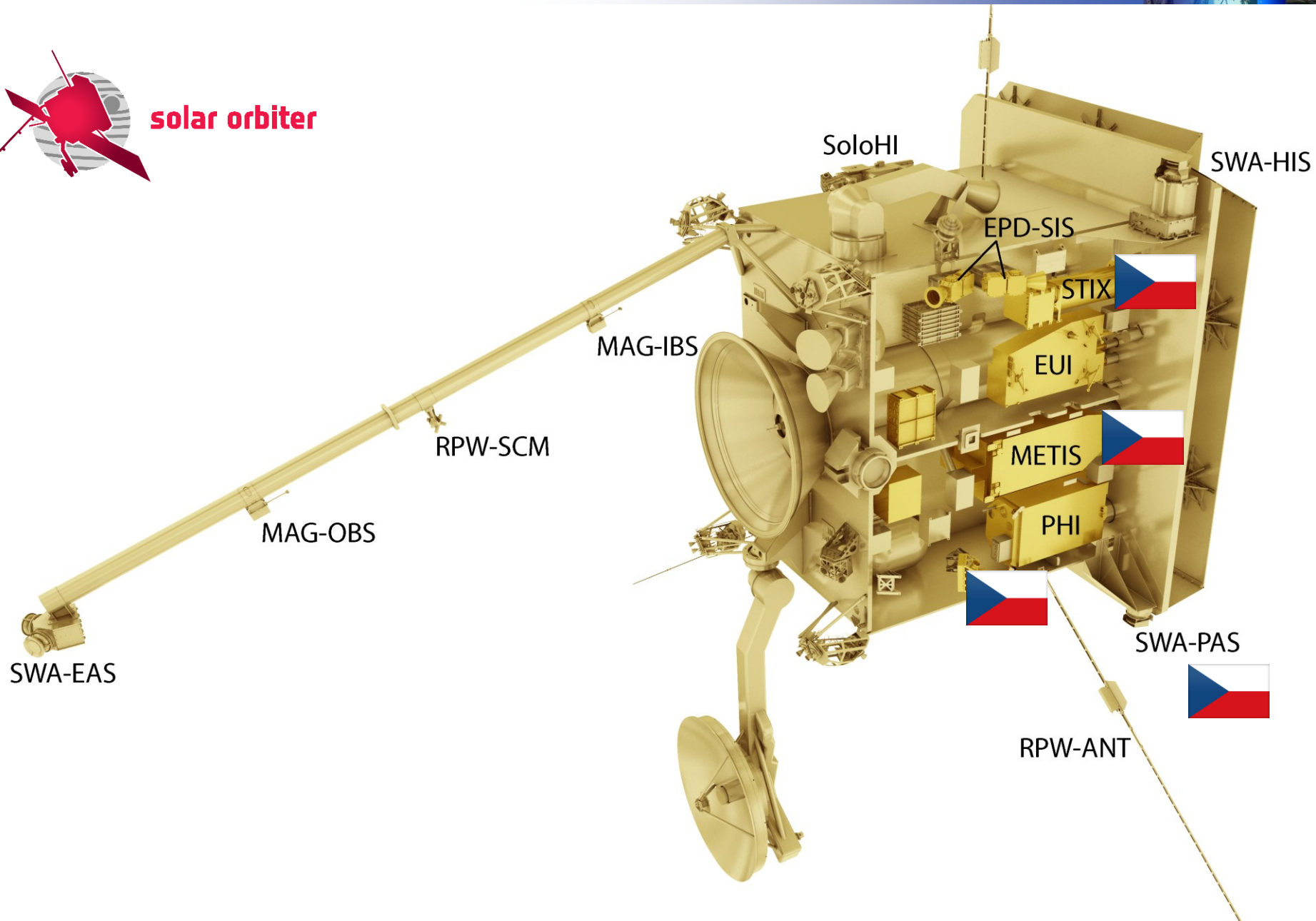
- studium Slunce ve vysokém rozlišení
- výzkum vnitřní heliosféry, 1/5 AU od Slunce







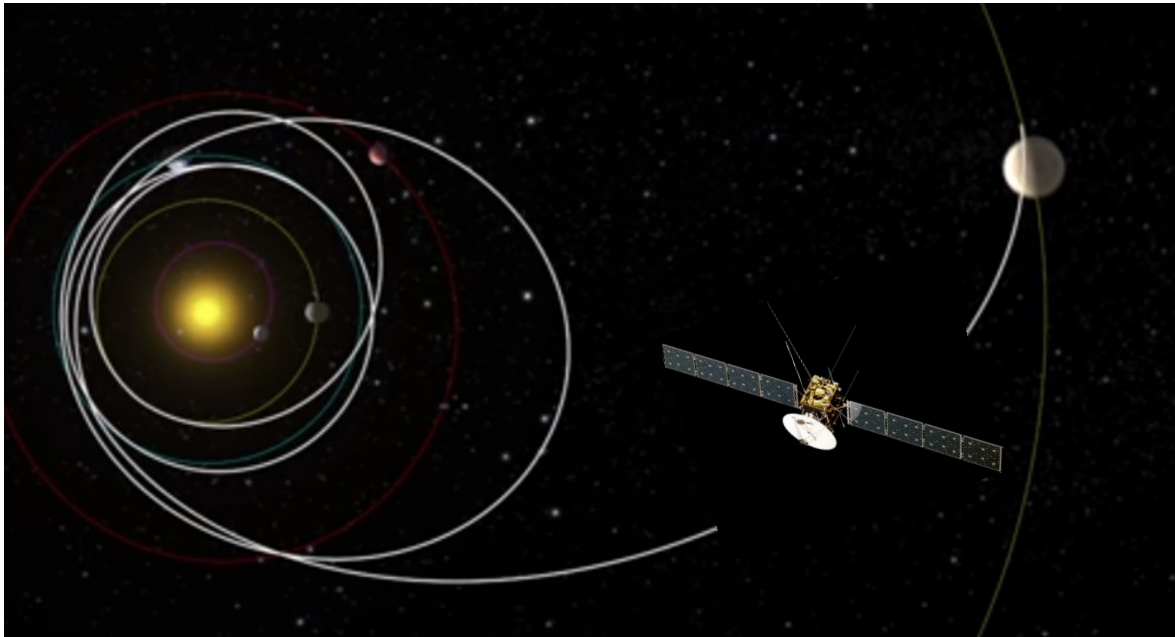
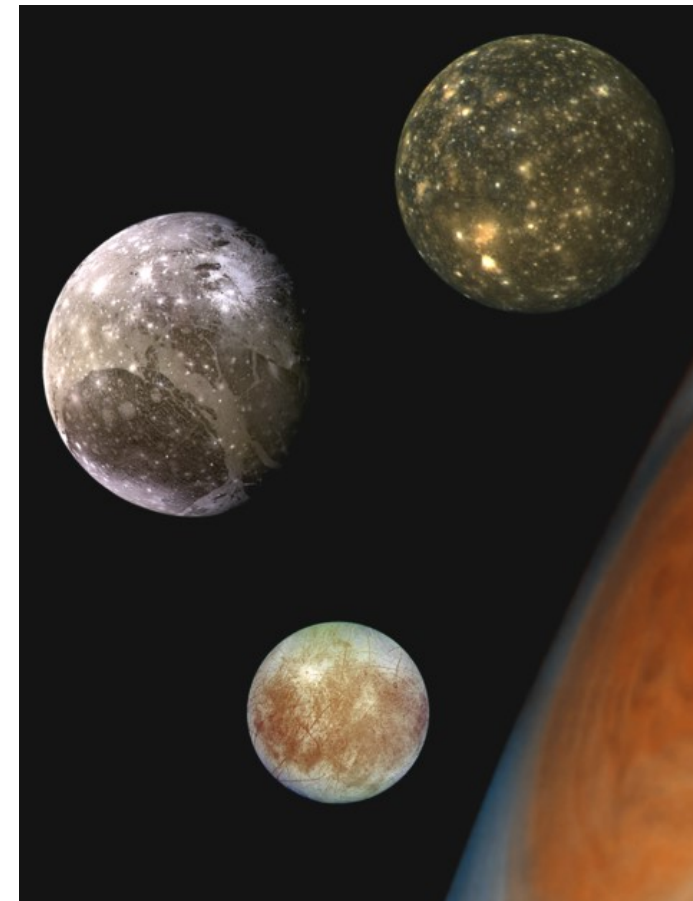
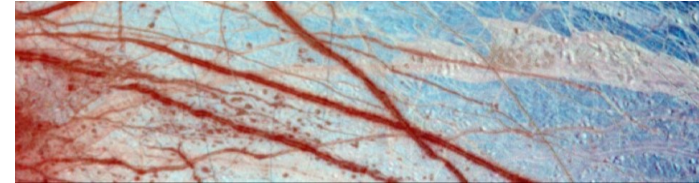
# solar orbiter

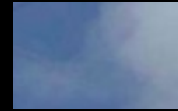


# JUICE (JUUpiter ICy moons Explorer)

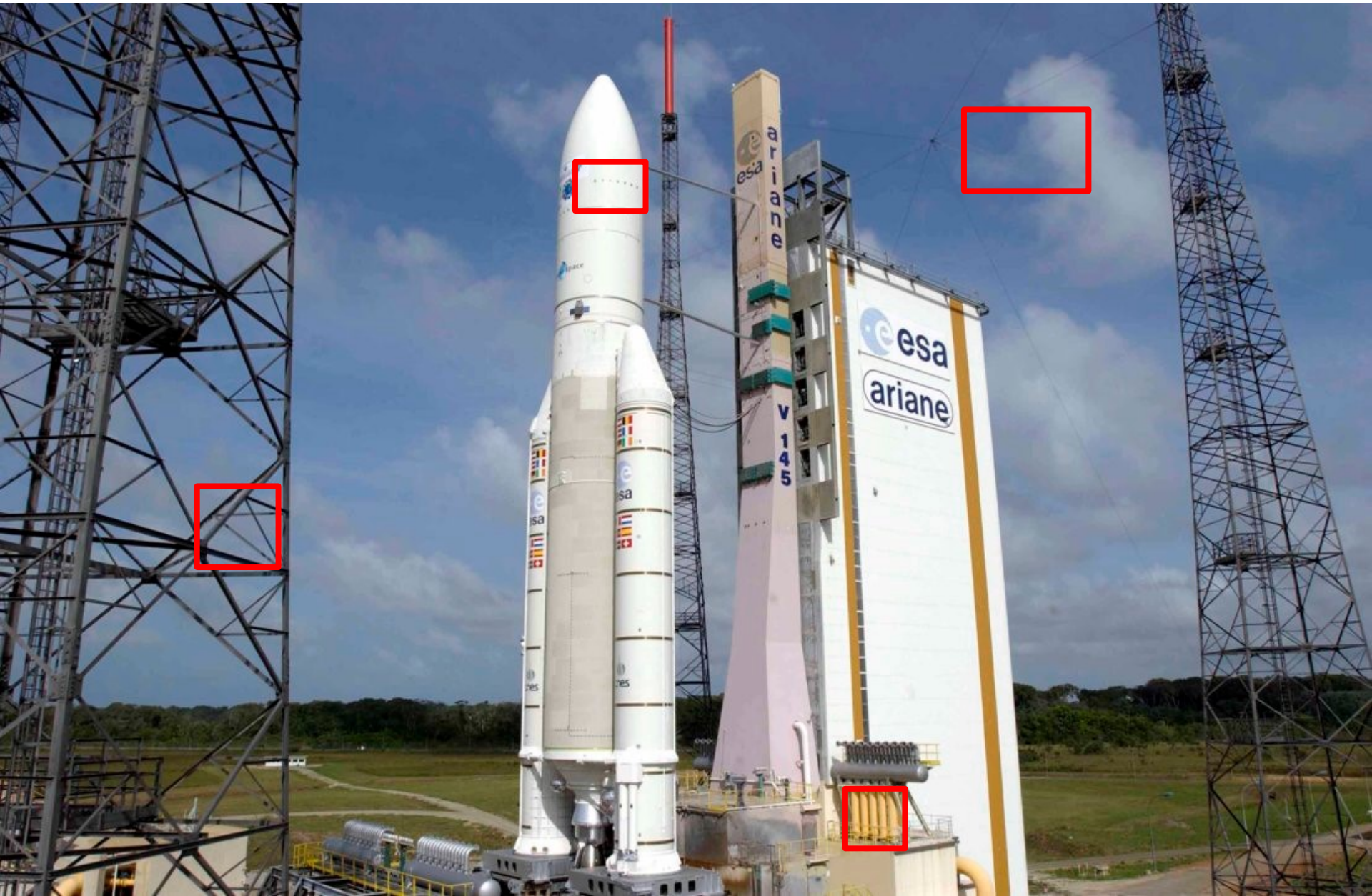


- sonda k ledovým měsícům Jupiteru (Europa, Ganymedes, Calisto)
- start 2022; 7,5 roku cesty, 3,5 roku provozu
- neledové i ledové materiály měsíců, magnetosféra a atmosféra JUPITERU...





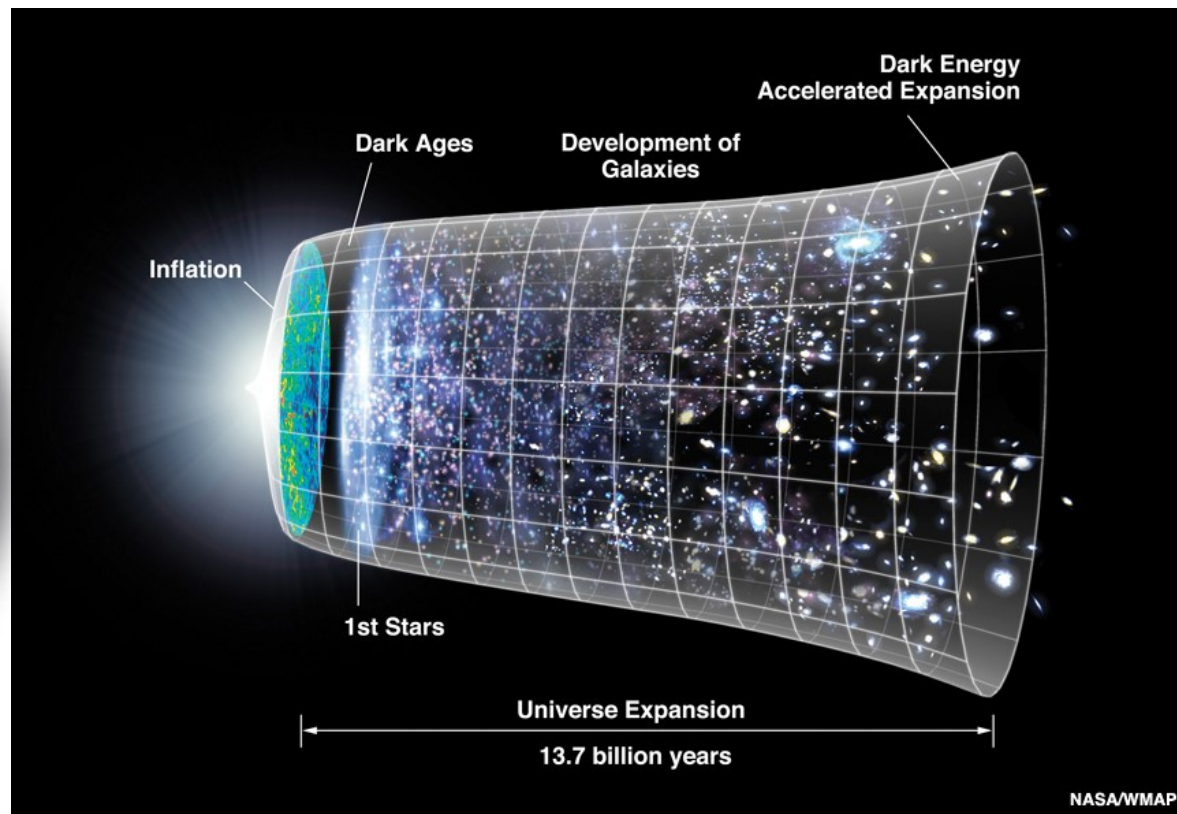
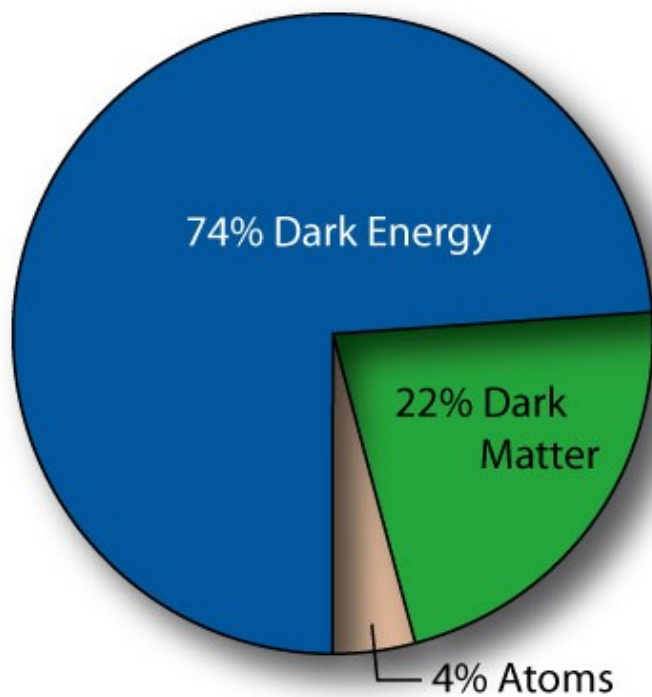




# EUCLID



## Vesmírný guláš

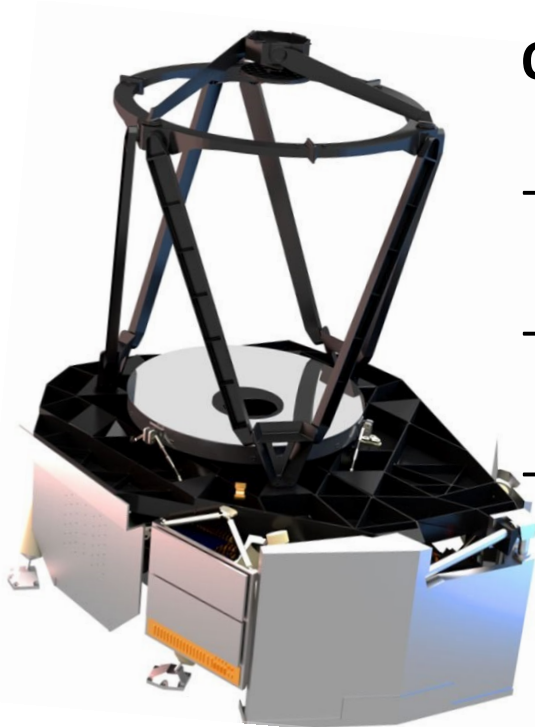




# EUCLID

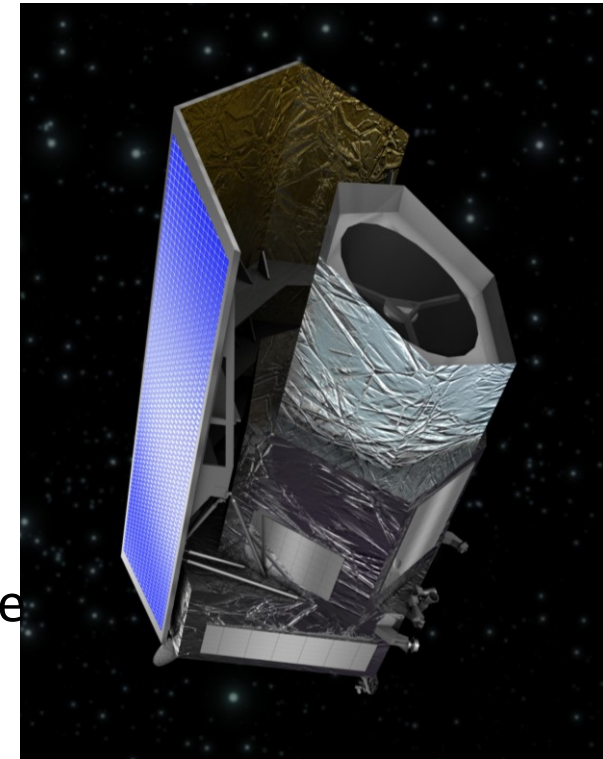


- Výzkum temné hmoty a temné energie – bude měřit rozložení hmoty ve 3D ve více, než 2 mld. galaxiích a jejich okolí po dobu 6 let.
- Zrcadlo 120 cm (VIS/IR spektrometr).
- start 2020; umístění v L2 Země - Slunce



## Otázky pro EUCLID:

- Proč expanze vesmíru zrychluje?
- Jaké jsou vlastnosti temné hmoty a temné energie?
- Jaké byly počáteční podmínky, na základě nichž se vesmír zformoval do dnešní velkoměřítkové struktury?



# GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics)

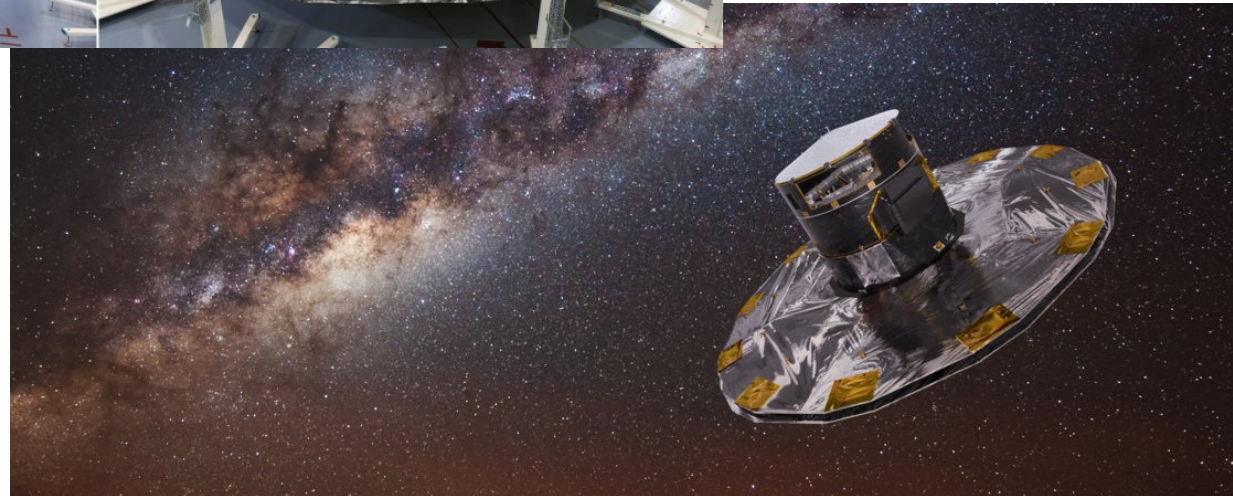


- Doposud nepřesnější měření poloh, rychlostí a parametrů 1 mld. hvězd převážně v naší Galaxii



**Již v provozu**

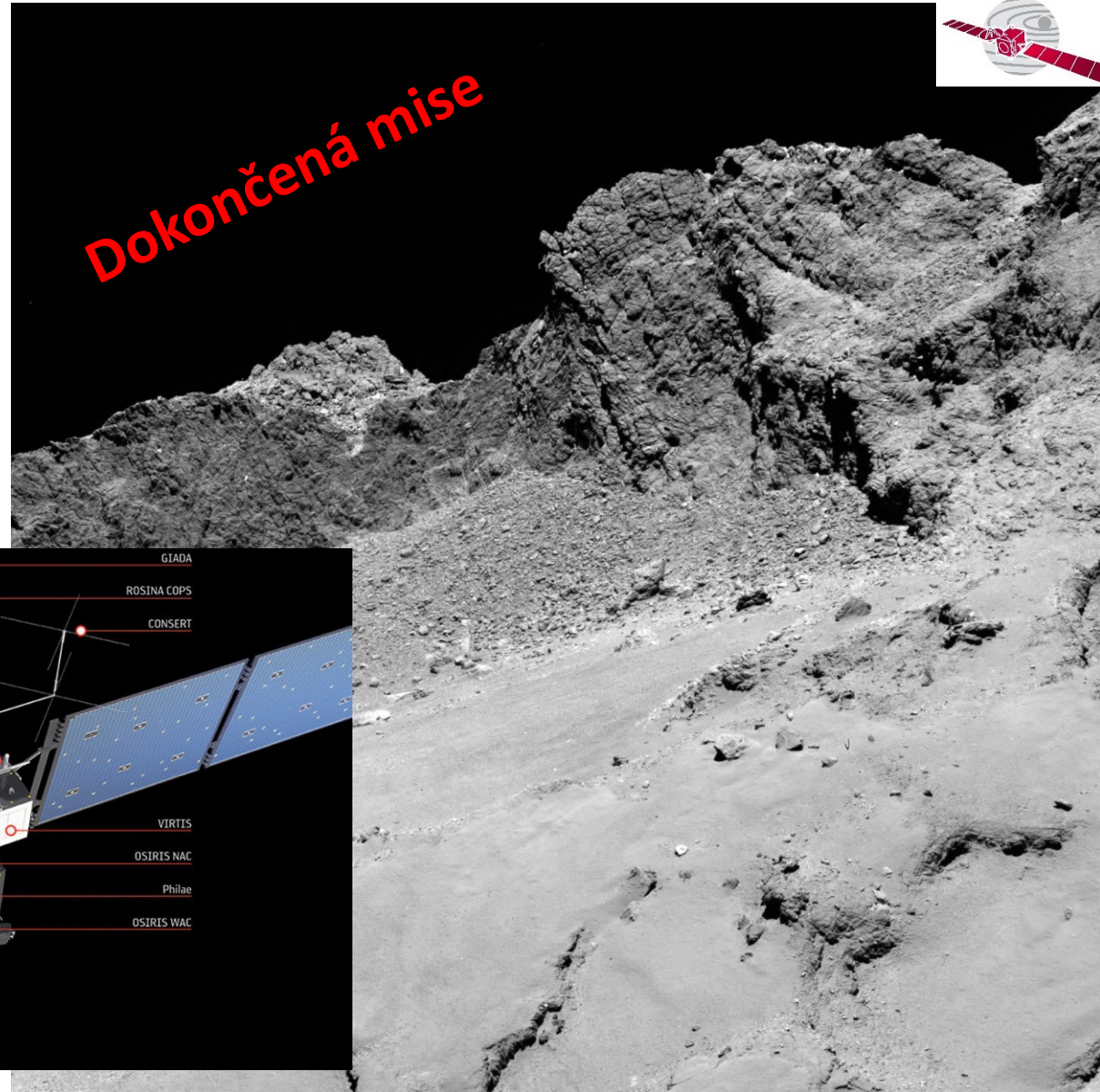
- Cíle: studium vývoje Galaxie, odkud které hvězdy pocházejí, mapování rozložení hmoty v Galaxii...



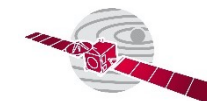


# ROSETTA

- Přistání na kometě.
- Robotika, umělá inteligence.
- Unikátní poznatky o struktuře komet...

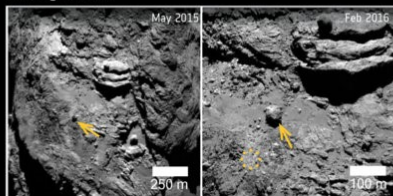


# ROSETTA

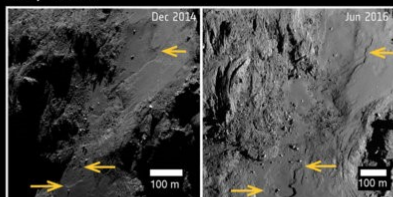


## → COMET CHANGES

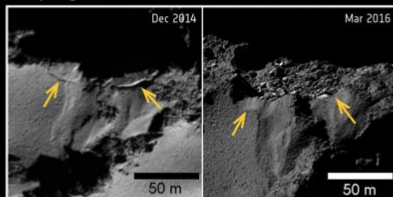
Moving boulder



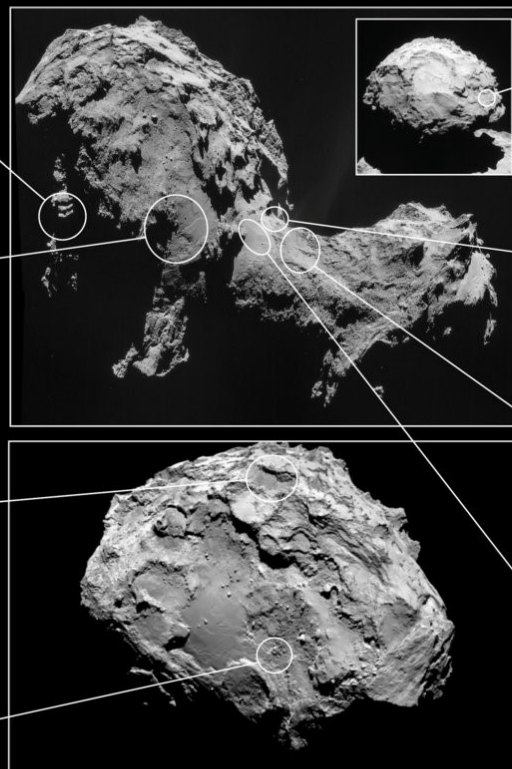
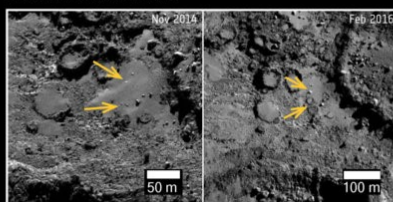
Scarp retreat



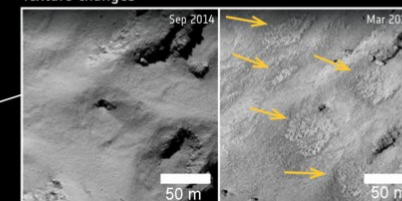
Collapsing cliff



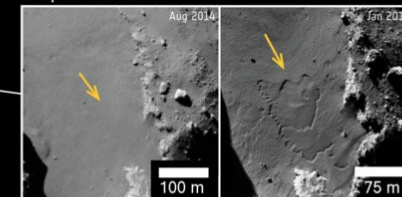
Erosion and exhumation



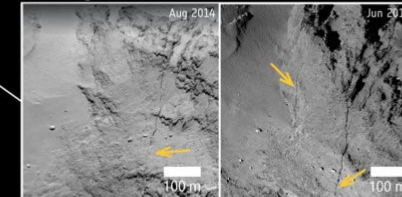
Texture changes



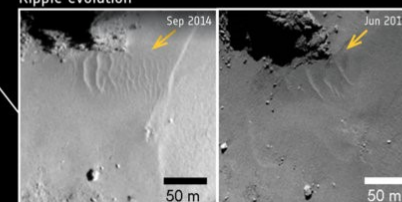
Scarp formation



Fracture growth



Ripple evolution

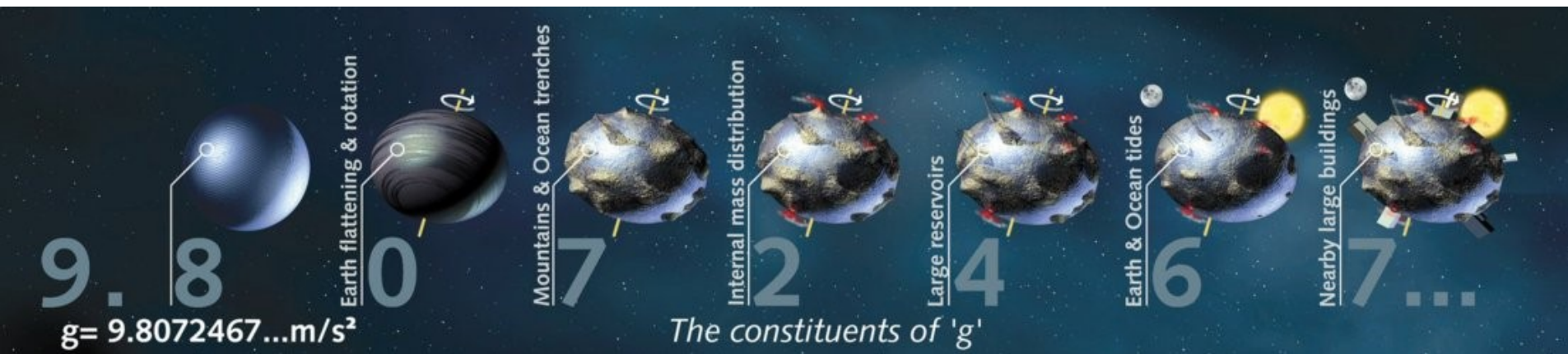
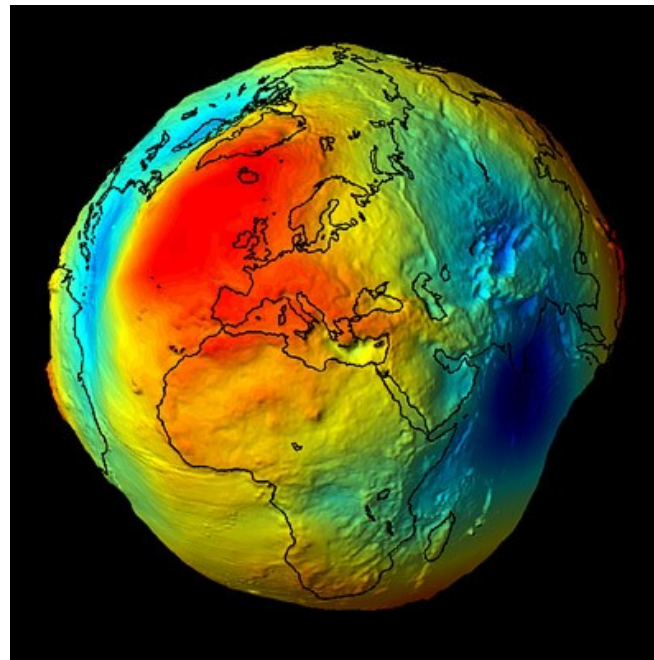




# GOCE



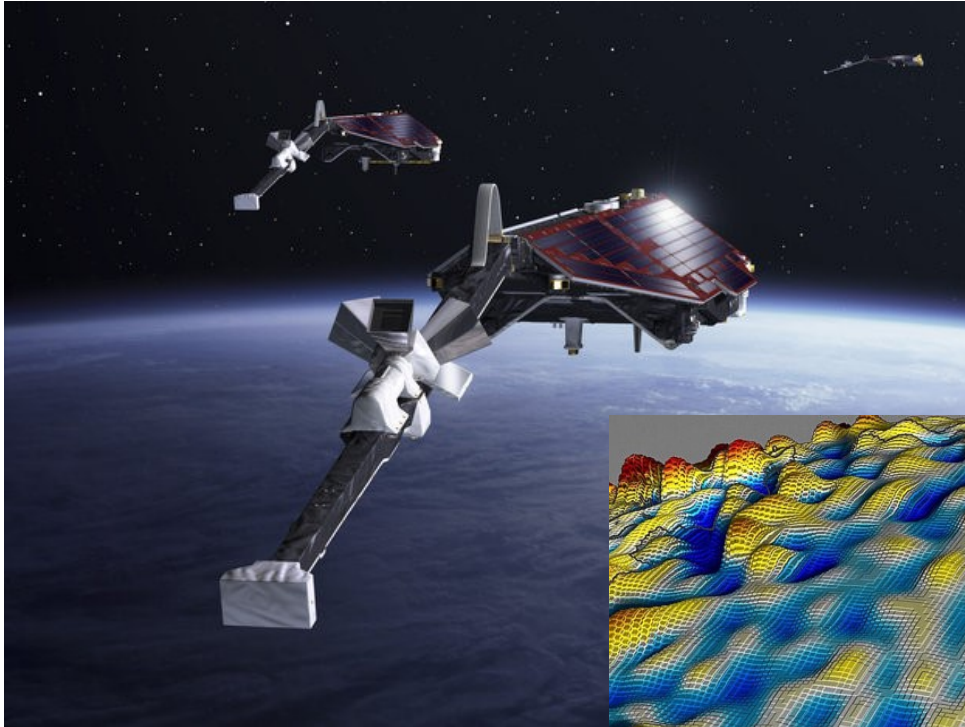
Dokončená mise





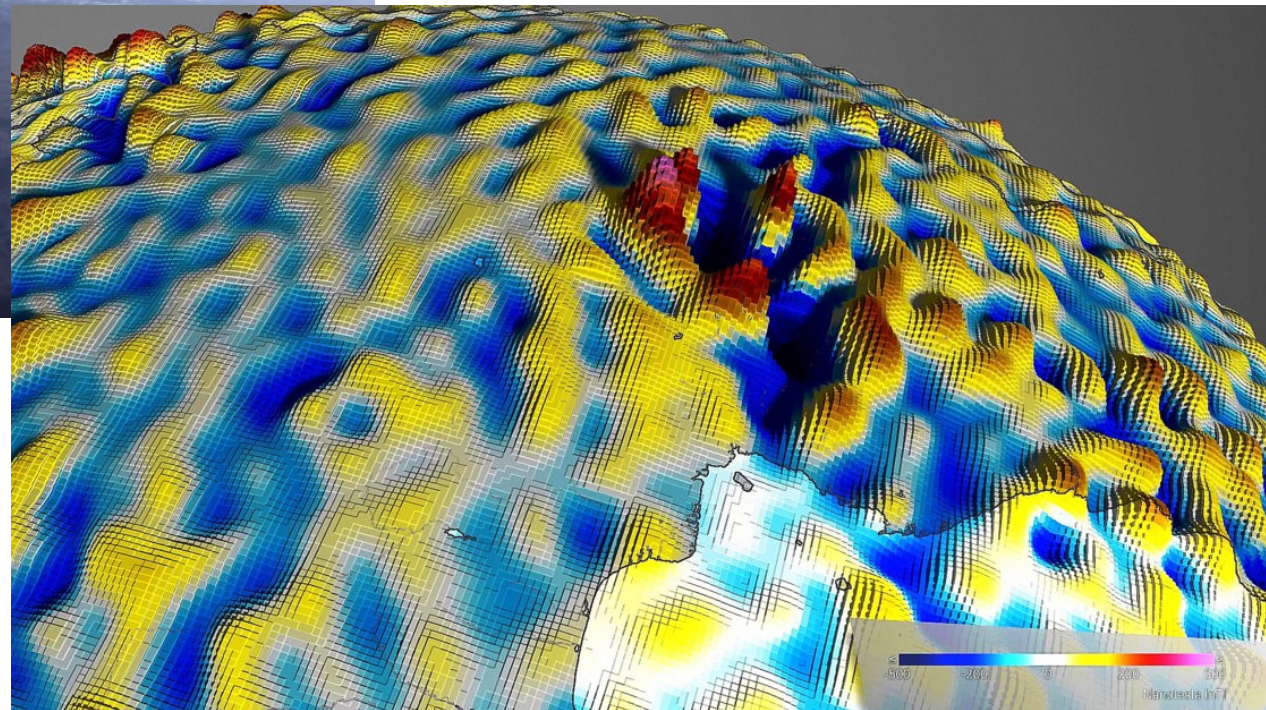
# SWARM

Již v provozu



- Magnetometrická mise
- Výzkum jevů souvisejících s magnetickým „dynamem Země“, energetické proudy v mag.sféře, ionosféra, rekonexe

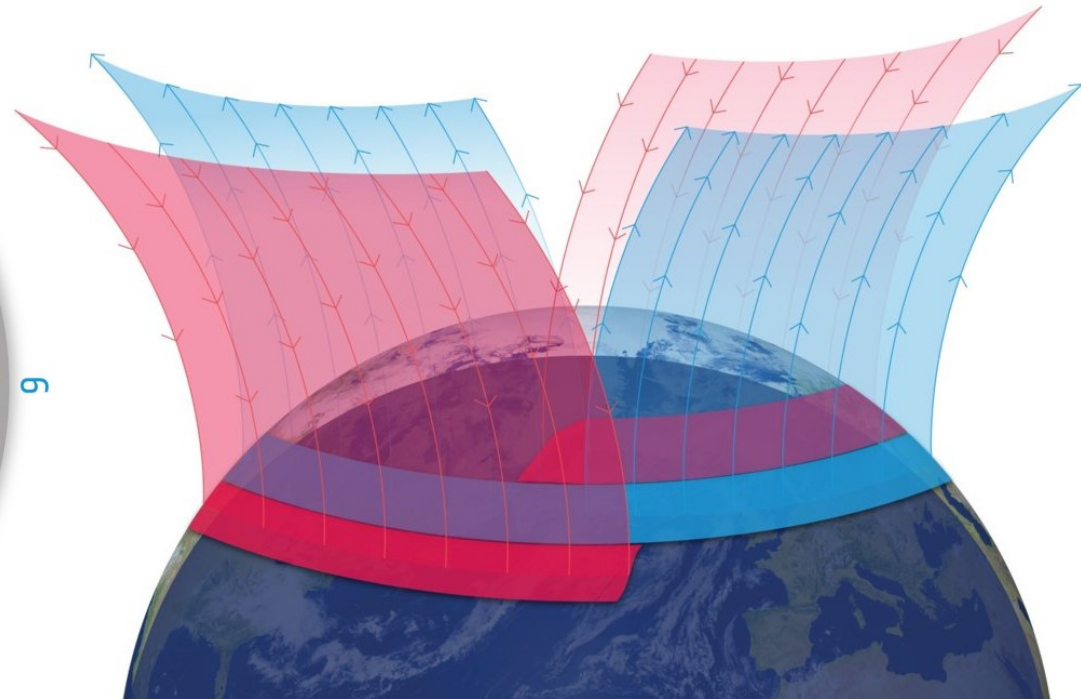
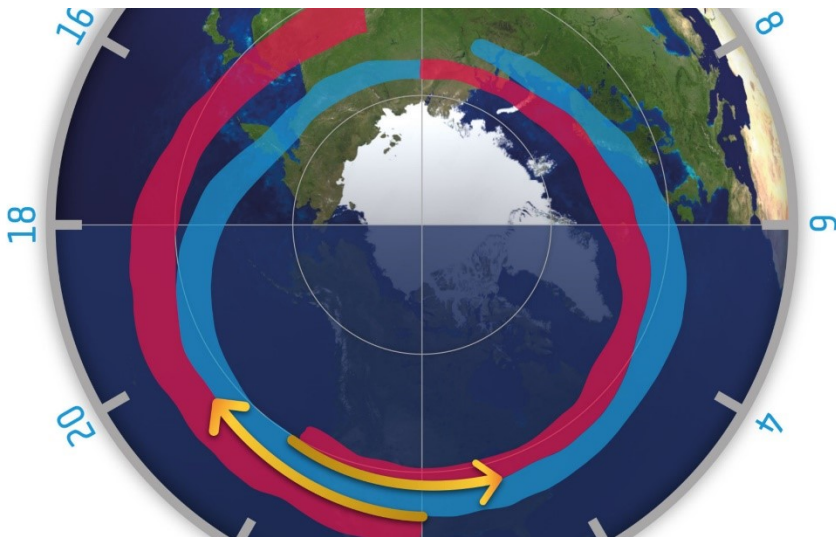
- Vektorové a skalární magnetometry
- 3 družice ve formaci (3D model)



# SWARM

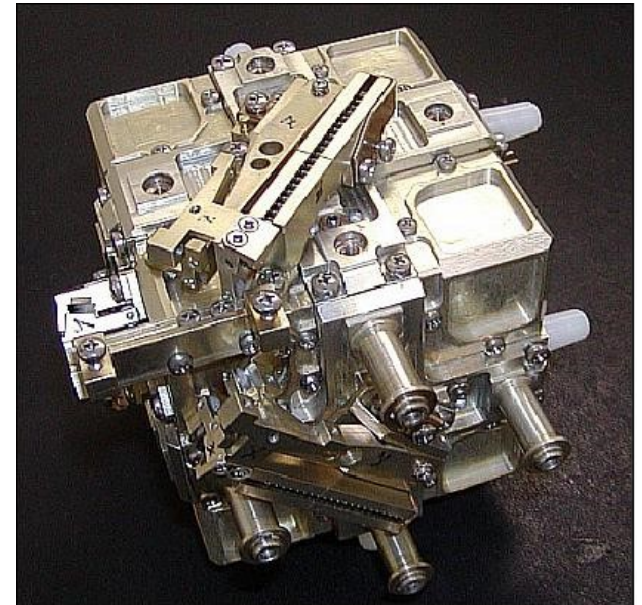
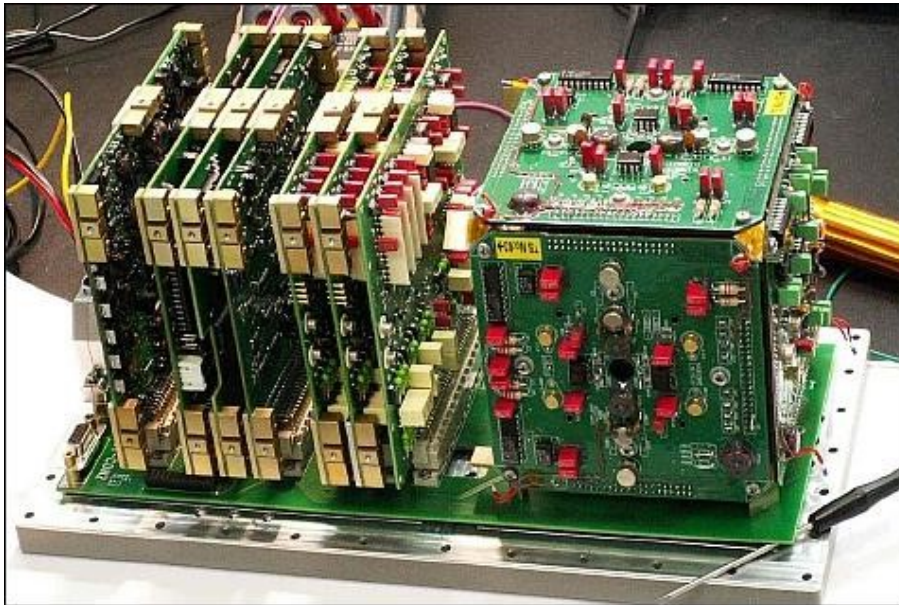
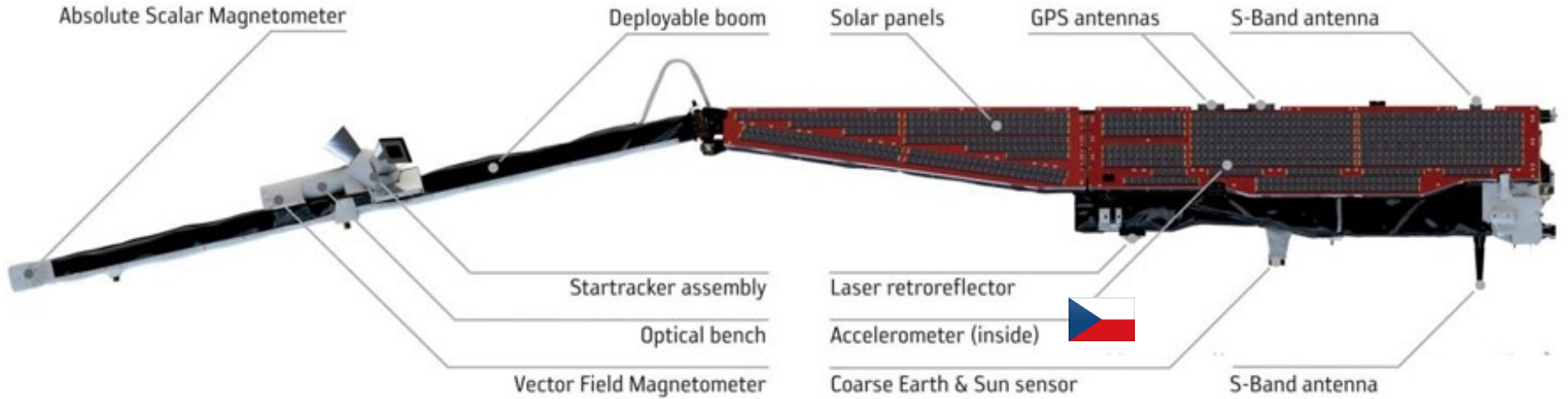


- Objev plazmových „jetů“ v ionosféře, 10 000 K, 1TW
- Pohyby iontů v ionosféře, vliv Slunce na ionosféru – vliv ionosféry na rádiové přenosy (telekomunikace, GNSS,...)
- Vliv magnetosféry na oceánské proudy.
- Umožňuje prozkoumat litosféru do hloubky 250 km
- Zkoumá vlastnosti zemského jádra.





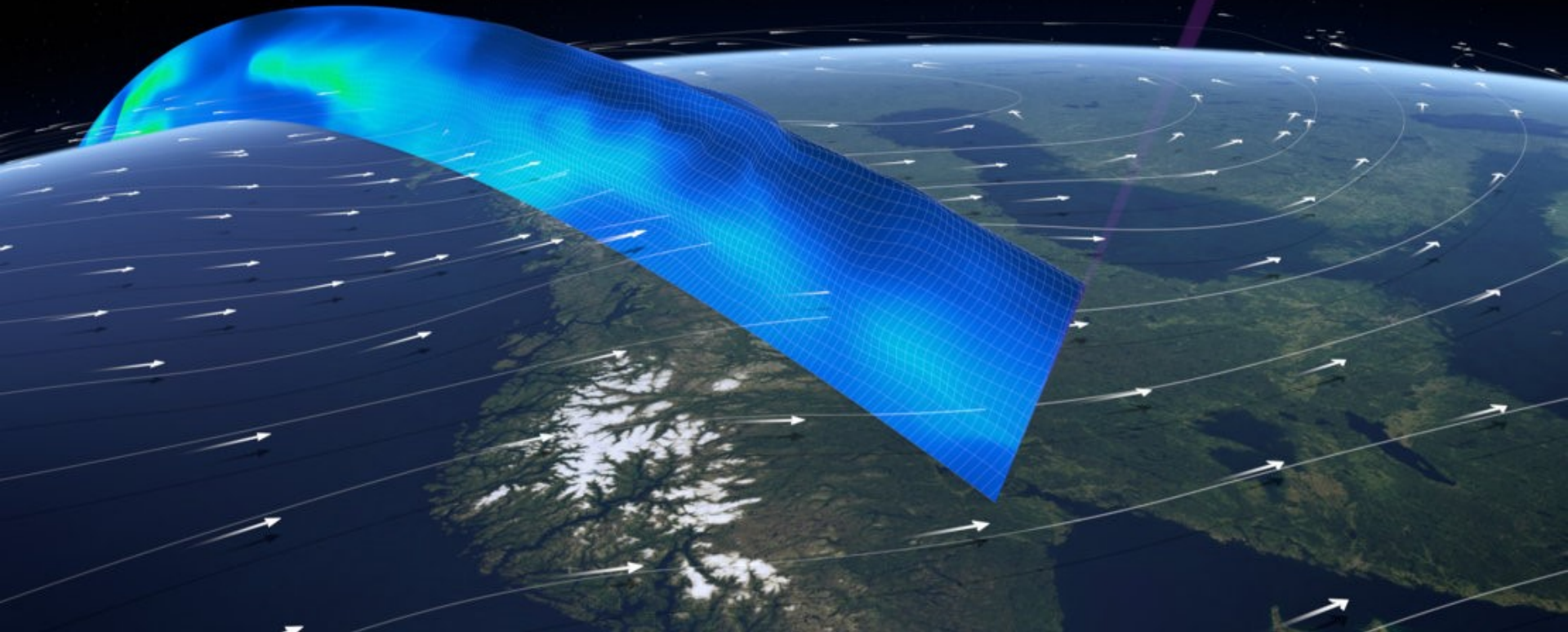
# SWARM



# ADM Aeolus



- Měření rychlosti větru nezávislé na měření tlaku vzduchu.
- Průlom v předpovědi počasí.
- Cíl: výzkum dynamiky atmosféry, pohyby mas vzduchu, výzkum globálního cyklu energie, vody, aerosolů, chemie atmosféry
- Start v roce 2018



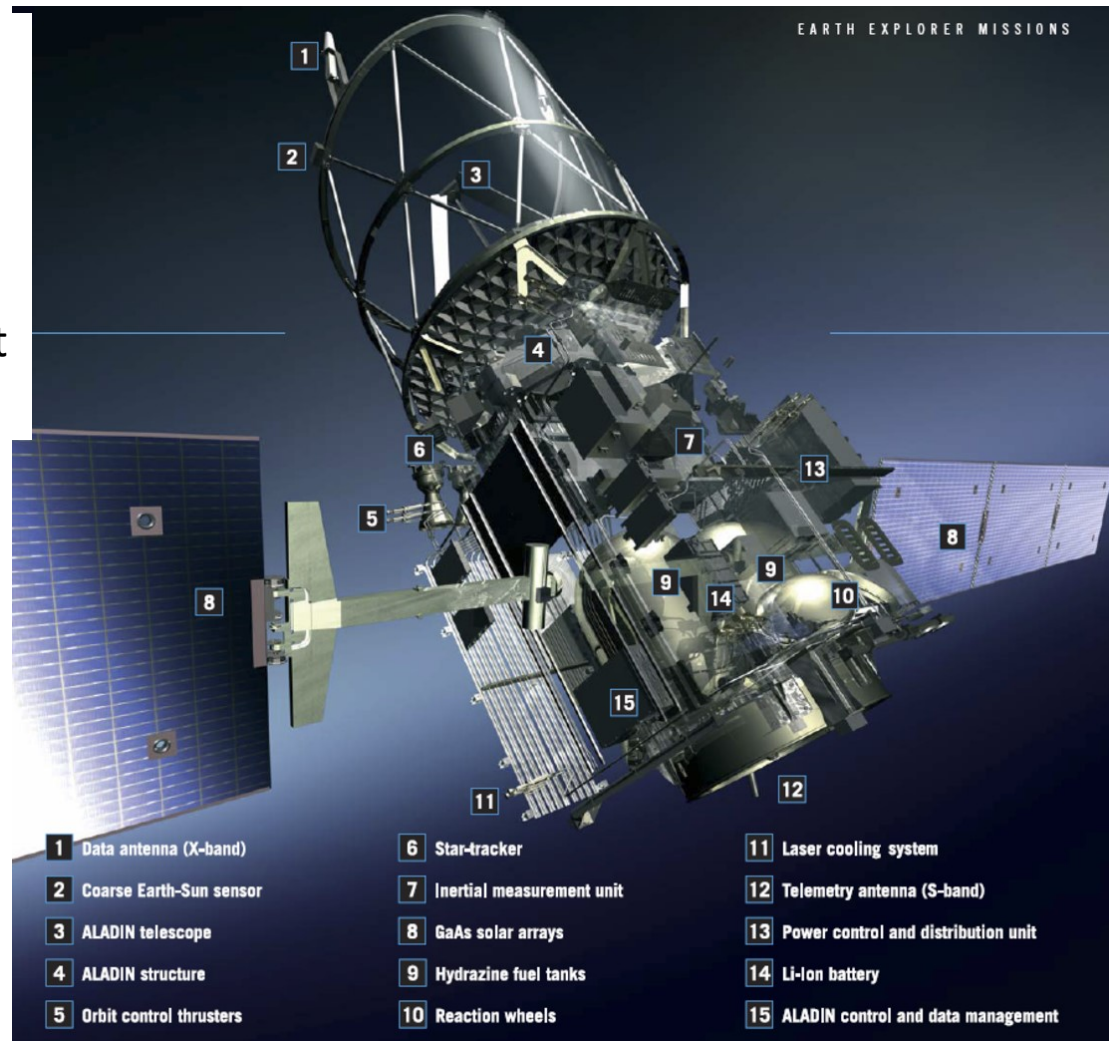


# ADM Aeolus



EARTH EXPLORER MISSIONS

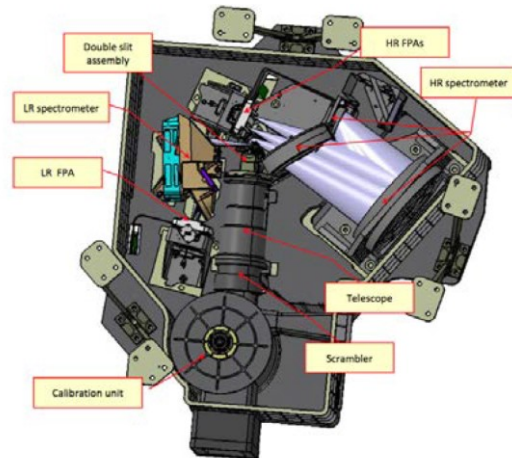
- Atmospheric Laser Doppler Instrument (ALADIN), 150mJ, 100 Hz
- Sledování interakce laserem produkovaných fotonů s plyny a aerosoly v atmosféře.
- Dalekohled ADM bude vyhodnocovat fázové posuny emitovaného světla.



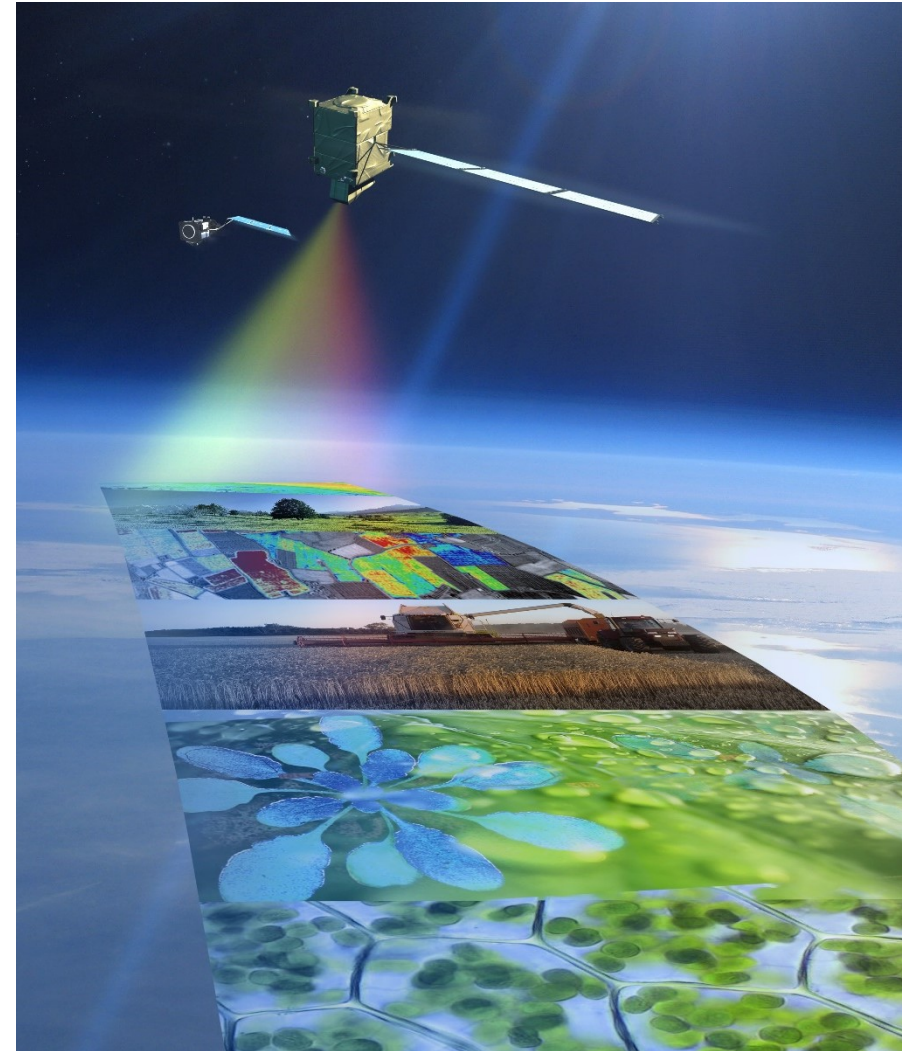


# FLEX (FLuorescence EXplorer)

- Mapování fluorescence vegetace k „vyčíslení“ fotosyntetické aktivity.
- Dopad stresových faktorů na koloběh uhlíku (sucho, vlhko, mráz...)
- Studium koloběhu uhlíku, zejména výměna mezi rostlinami a atmosférou.
- Doplní měření Sentinel 3

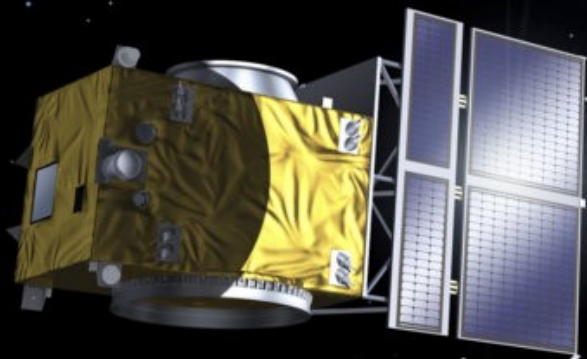
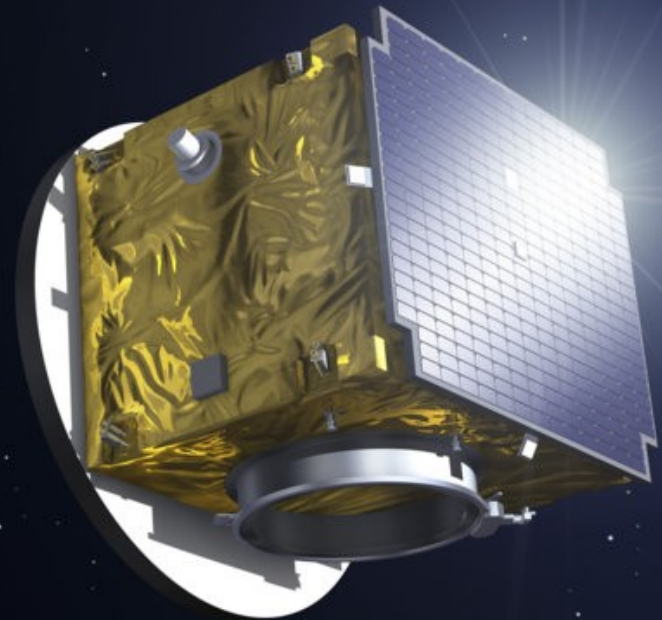


CAD Model of FLORIS Instrument

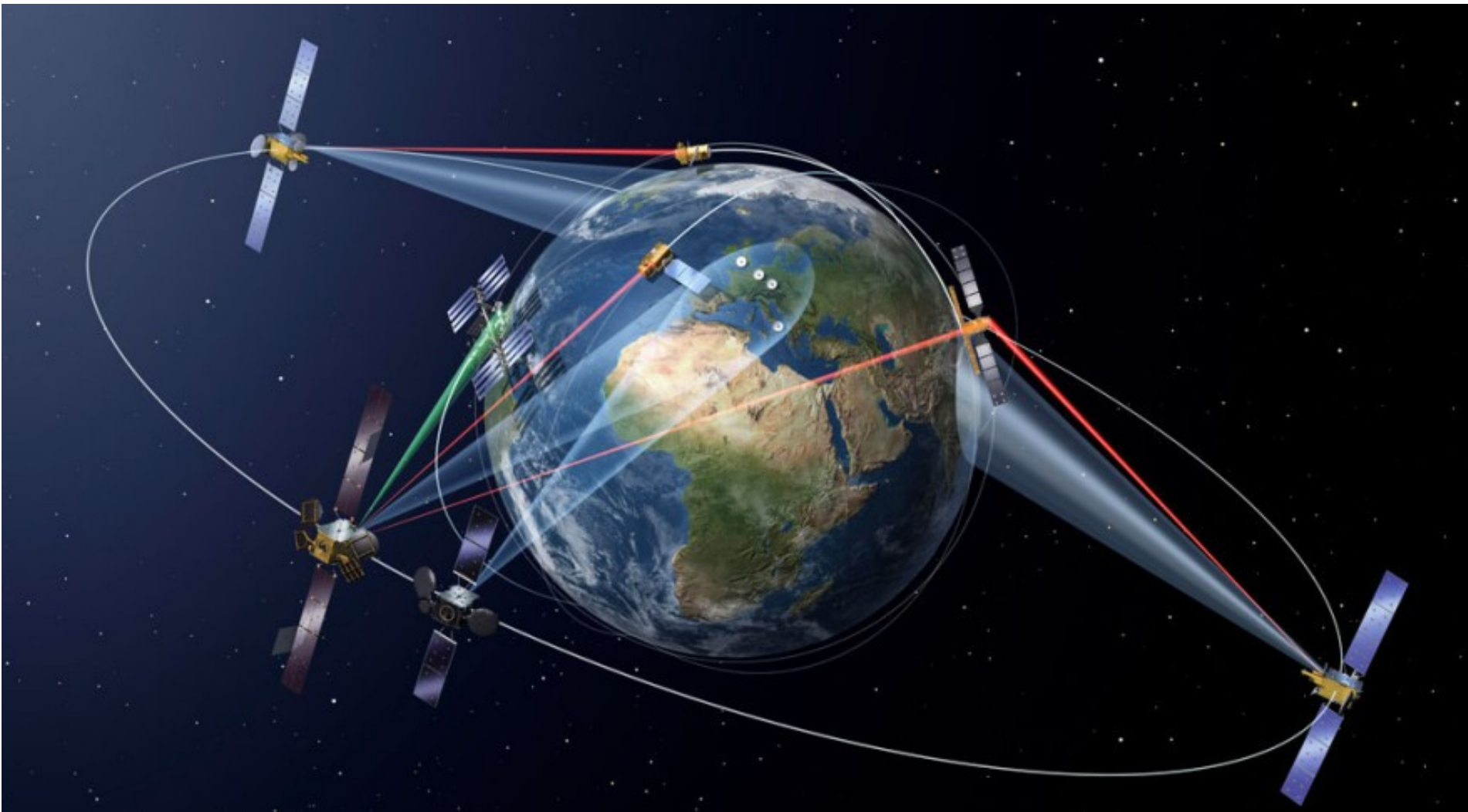


# PROBA 3

- Technologická demonstrace letu ve velmi přesné udržované formaci (+ demonstrace technologií)
- koronograf; 25 – 250 m stínění Slunce.
- V ČR se vyrábí optika koronografu a mechanické části záklopy dalekohledu.



# EDRS – European Data Relay System



Evropská komunikační dálnice systému EDRS



# EDRS – European Data Relay System



Přenosová kapacita mezidružicových linek

- LASER: 1800 Mbps (designováno na 7200 Mbps)
- Ka-band: 300 Mbps (šířka 400 MHz)

Testovaná vzdálenost: 45000 km

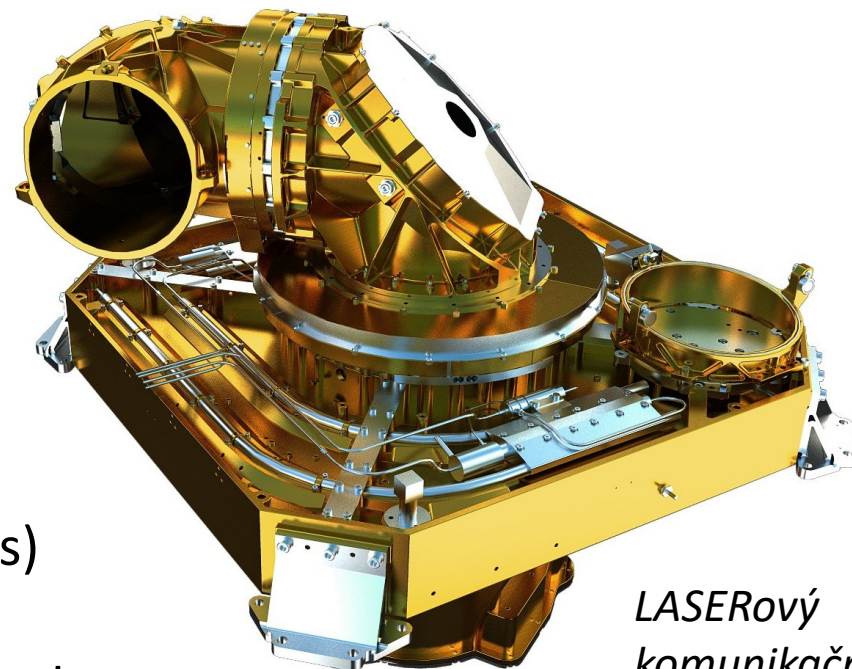
Downlink na Zemi přes EDRS-A

- Ka-band: 1800 Mbps

Kde se používá?

- Sentinel 1, Sentinel 2, ISS (Columbus)

Výhoda: rychlé připojení, minimální nároky na downlink stanice na Zemi – komunikuje přes GTO



*LASERový  
komunikační  
terminál  
© TESAT*





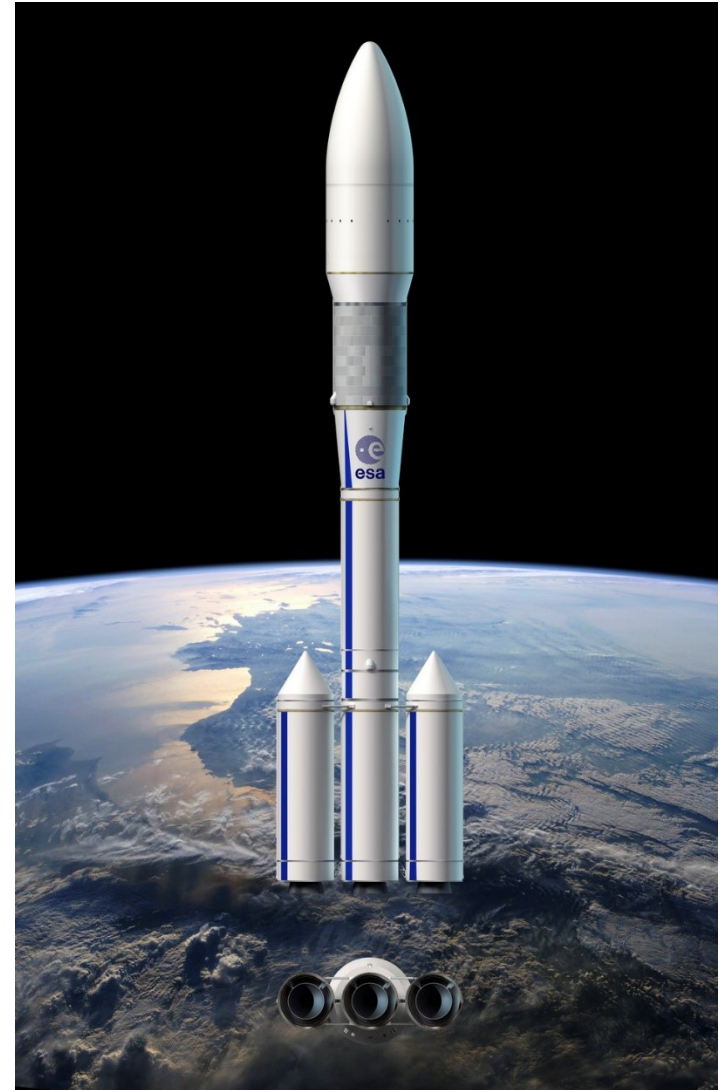
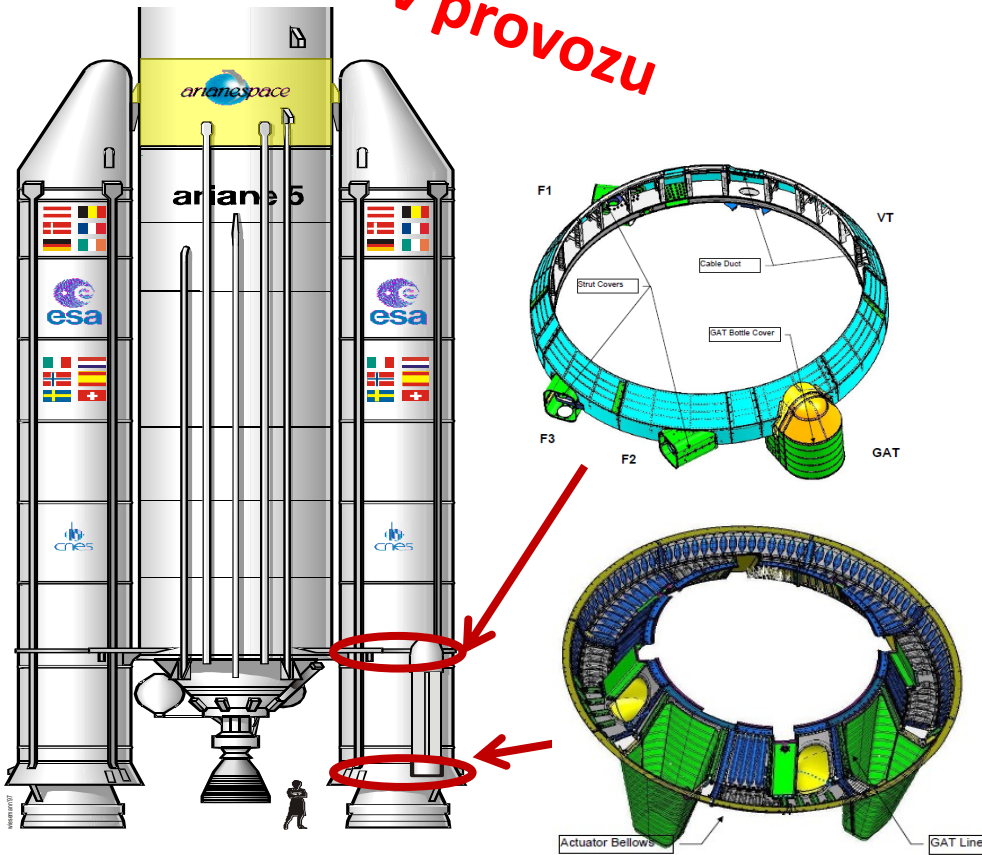


# Ariane 5, .... Ariane 6



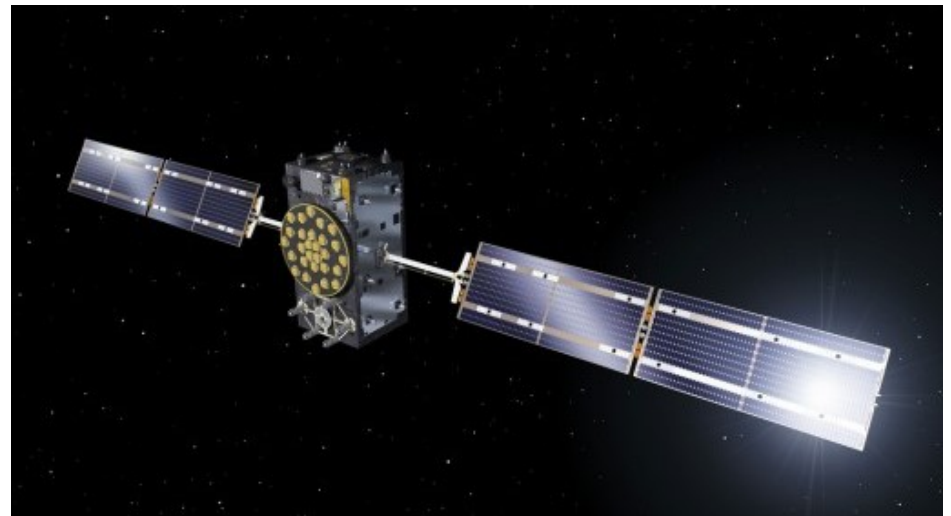
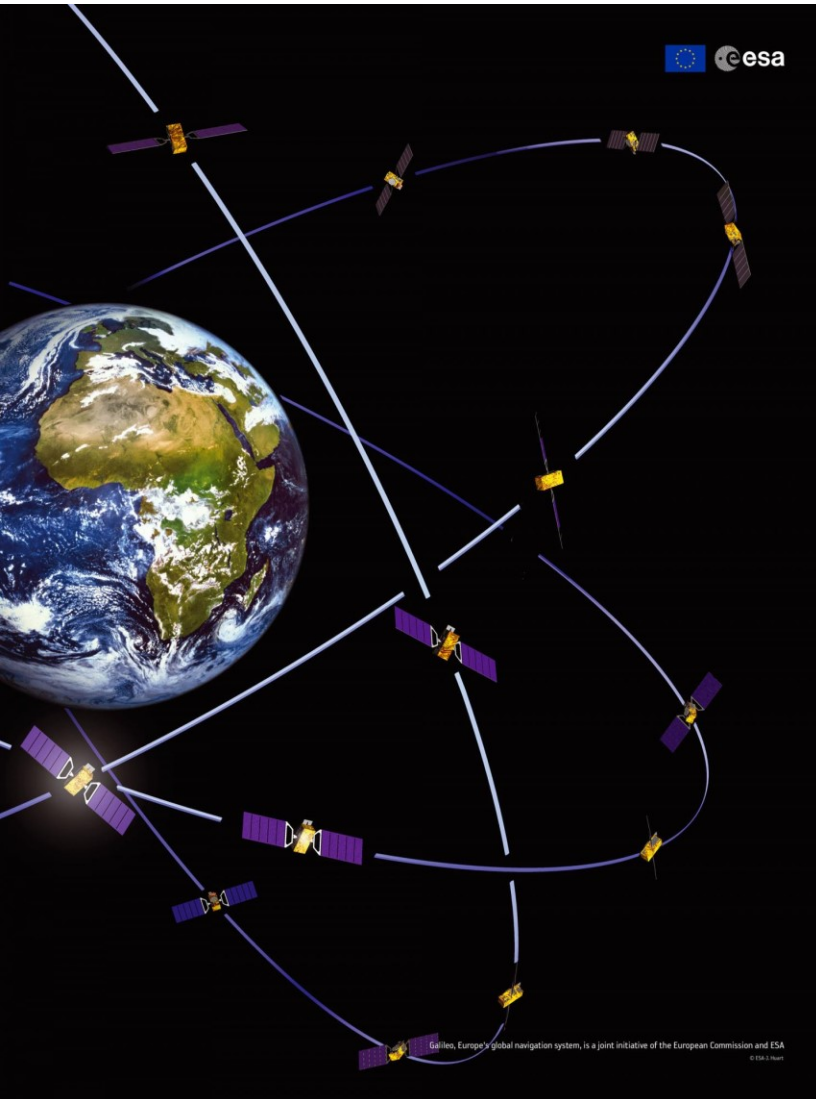
- Ariane 5: těžkotonážní

*Již v provozu*

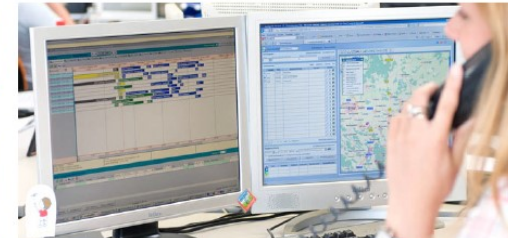
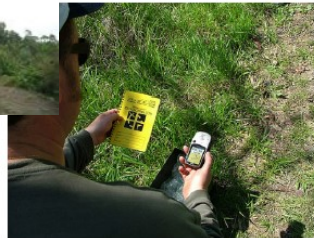




# Galileo



# Galileo



Služby určení polohy a přesného času

- Synchronizace..
- LBS, doprava, logistika, pátrání a záchrana, veřejně regulovaná služba...



## Kosmická komponenta Copernicus – družice Sentinel (1 - 3)



- Radarová mise (pásmo C, 5GHz) pro monitoring pevniny a moří
- **Mapování povrchu Země:** zemědělství, bezpečnost, povodně, vlhkost půdy, infrastruktura..
- Prostorové rozlišení 40 – 5m; časové rozlišení **2-3 dny (CE), 2 druž.**
- **Sentinel 1A, 1B na oběžné dráze, poskytují data**

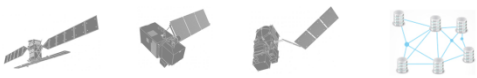


- Optická data vysokého rozlišení (multispektrální),
- Návaznost na mise Landsat a SPOT,
- **Účel: změny land cover a land use.** Sledování vegetace (chlorofil, indexy...), rychlé mapování rizikových jevů v území.
- Časové rozlišení: **5 dní, 2 druž.,**
- Prostorové rozlišení: 10, 20, 60 m Pásmo: 10x VIS + NIR, 3x SWIR
- **Sentinel 2A na oběžné dráze, poskytuje data, S2B – start 6.3.2017**



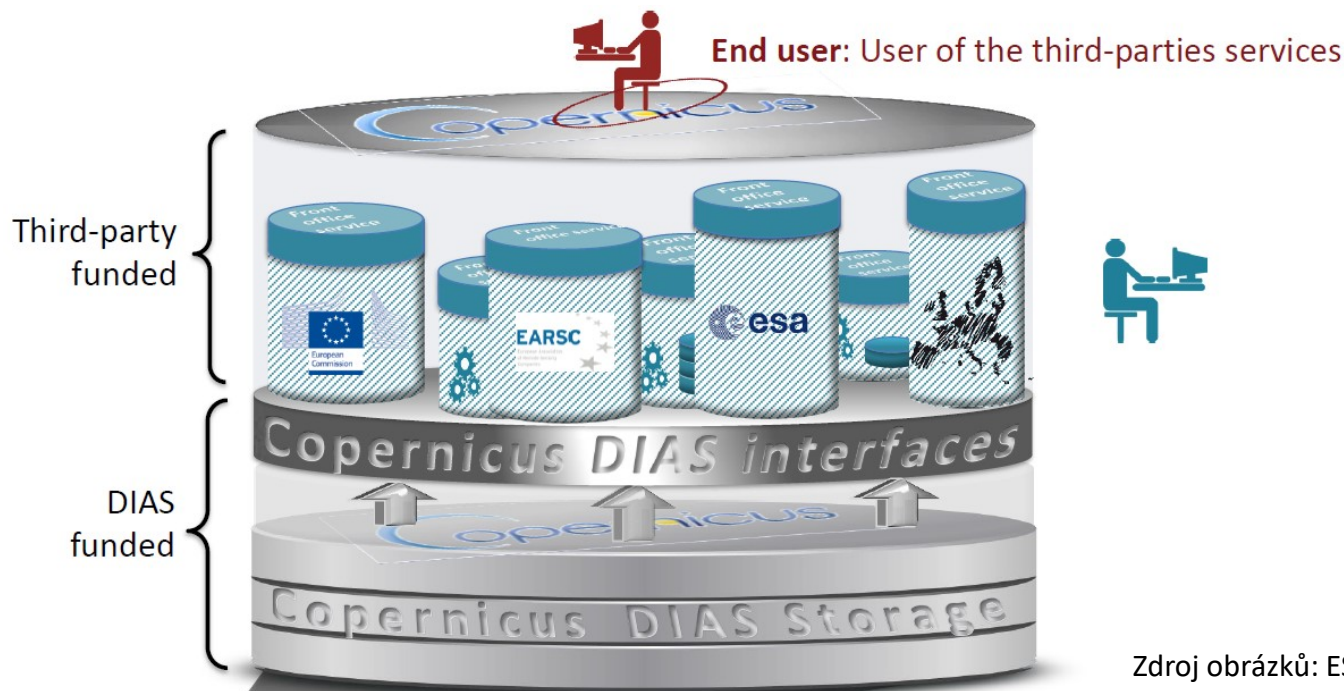
- Optická (multispektrální), radarová a mikrovlnná data středního rozlišení (300 – 500 m),
- **Účel:** Návaznost na data MERIS, AATSR (ENVISAT), **Sledování povrchu pevnin a vod – topografie, teplota (0,3K relativně, 6K absolutně), detekce požárů, jakost vody...**
- Časové rozlišení: **2 dny (v páru)**
- **Sentinel 3A na oběžné dráze, poskytuje data**





# Copernicus - pozemní segment – směřování (společná vize) Evropy

- Vytvořit společný, propracovaný, silný pozemní segment pro data a služby pozorování Země (EO).
- EK, ESA, EUMETSAT, členské státy - směřují ke stejnému cíli.
- Každý z hráčů přispívá do projektu společného zájmu dle své odbornosti, možností a kapacit.



Zdroj obrázků: ESA

# Nové programy ESA v pozorování Země





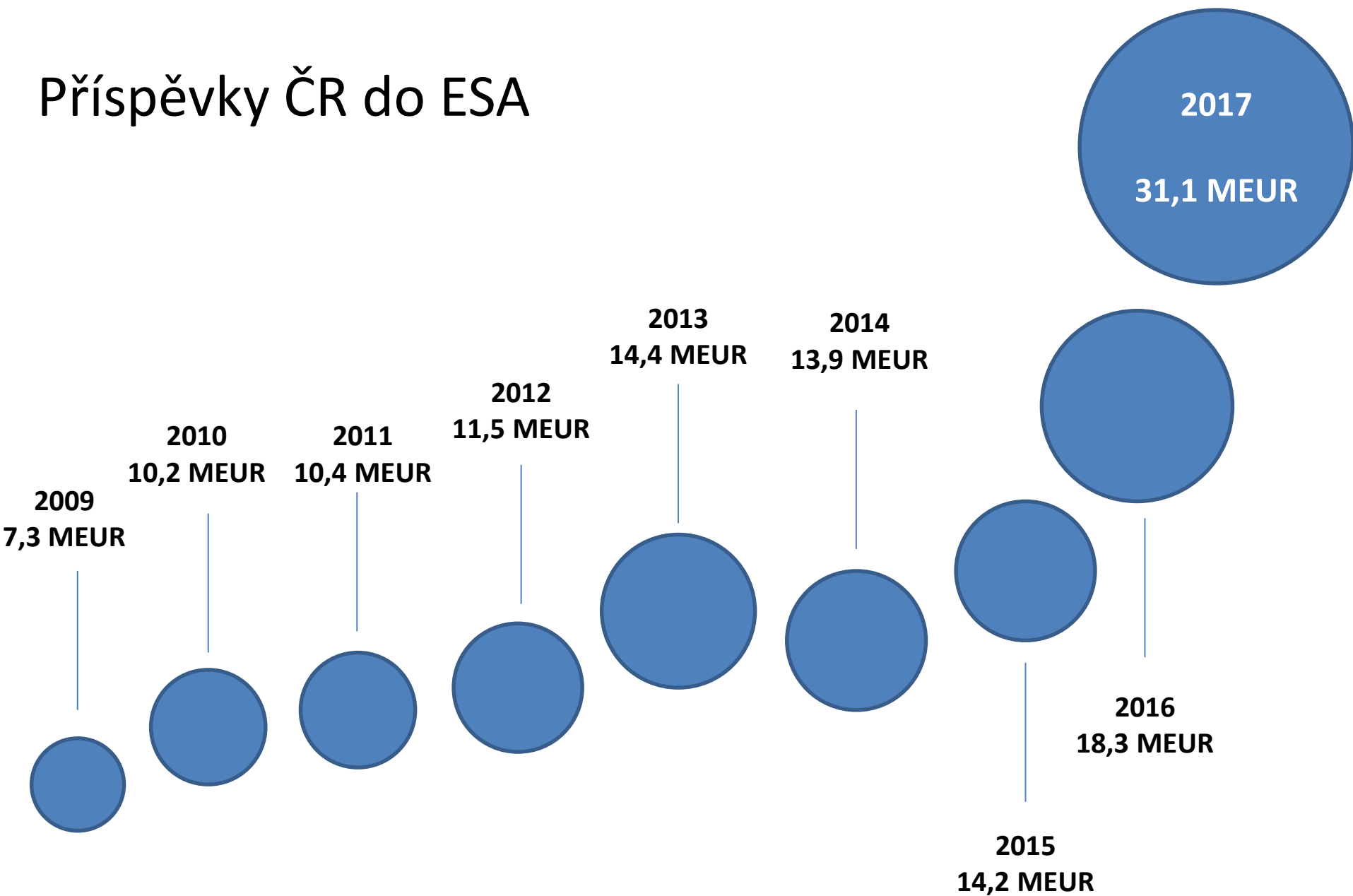
# Ministerská rada ESA, Luzern, 1.-2.12.2016







# Příspěvky ČR do ESA



# Úpisy na ministerské radě ESA 2016

**Příspěvek ČR: 31,1 MEUR ročně od r. 2017 (r. 2016: 18,3 MEUR)**

	Proposed (MC 2016 e.c.)	Subscribed (MC 2016 e.c.)	%
EOP	1645	1372	83%
TIA	1266	1280	101%
NAV	100	69	69%
LAU	1975	1611	82%
HRE	1649	1452	88%
PRODEX	234	172	74%
TEC	307	445	145%
STM	437	95	22%
<b>Σ Optional</b>	<b>7613</b>	<b>6496</b>	<b>85%</b>

## 10.3 B€ total

- 3.8 B€ LoR
- 6.5 B€ optional programmes



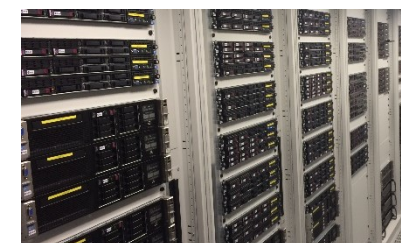
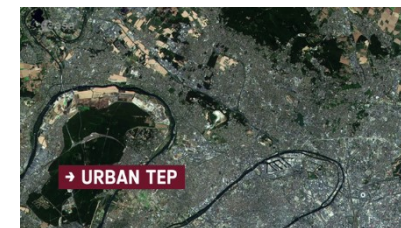
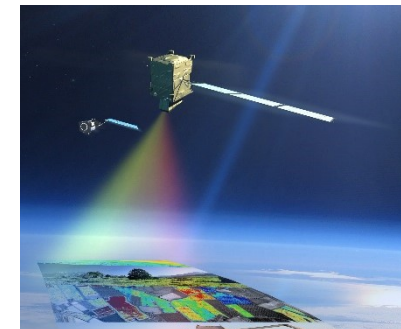
# Earth Observation Envelope Programme - 5

Účast ČR: 5 MEUR + 2 MEUR na období 2017 – 2021

- 10 elementů, celkový rozpočet 1158 MEUR

## Cíl a obsah:

- Příprava konceptů nových misí,
  - Technologický předvývoj v pro mise EO
  - Výstavba misí vědeckých misí Earth Explorer (EE8, výzva pro EE9)
  - Počáteční fáze přípravy nových EO družic – zejména Sentinel 2. generace, rozšíření rodiny Sentinel
  - Zpracování dat z vědeckých misí EO
  - Rozvoj nových geoinformačních produktů nad daty EO
  - Rozvoj pozemního segmentu v Evropě
- **Způsob zapojení:** reakce na individuální ITT či návrh projektu na permanentně otevřenou výzvu

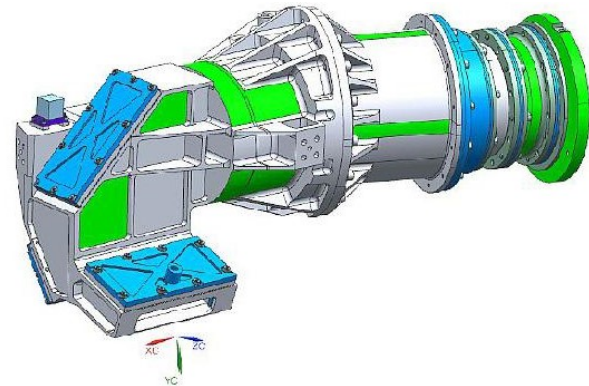
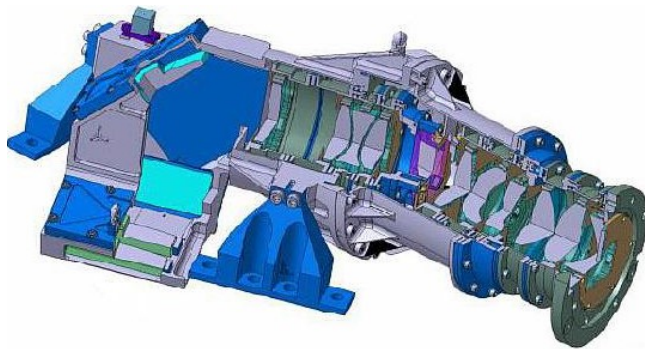




# EOEP-5: elementy

## Mission preparation and Instrument Pre-Development

- *Formálně nahrazuje IPD, EarthWatch Definition a EO Preparatory Activities.*
- Koncepce a definice systémů, studie misí, vědecké studie, simulace, vývoj algoritmů, vývoj technologií... navazuje na GSP.
- Snižování rizik spojených s vývojem přístrojů pro budoucí mise ESA, např. v Sentinel Expansion a Sentinel Second Generation, EE8, EE9 (do konce fáze B1).
- studie, analýzy, design přístrojů, studie a předvývoj hardware, rovněž se bude podporovat i pozemní přístroje.
- Úzká provázanost s GSTP, TRP.



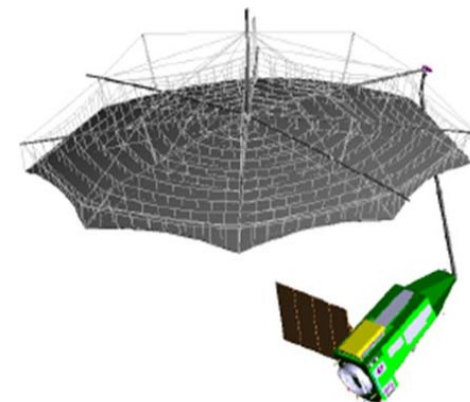


# EOEP-5: elementy



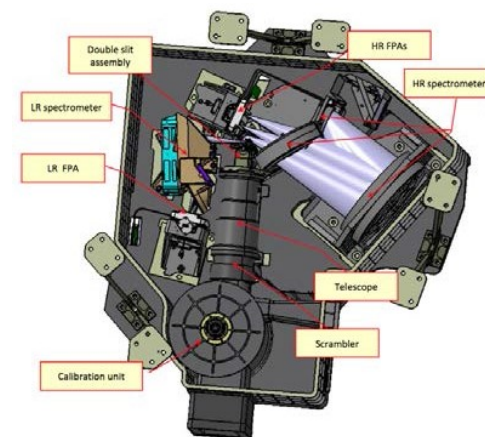
## Biomass

- Prime: ADS (UK) – družice, ADS (DE) – přístroje
- Financování především z EOEP-4.
- Fáze B2, probíhá vydávání ITT.



## FLEX

- Měření fluorescence vegetace, návaznost na Sentinel 3.
- příprava mise FLEX, vývoj přístrojů, výstavba družice, příprava pozemního segmentu.
- Finmeccanica and OHB with TAS-F.
- od 9/2016: fáze B2.
- Započetí zadávání ITT: 9/2016.
- Instrument Requirements Review: 12/2016.
- Release of Satellite Prime ITT: 3/2017.



# EOEP-5: elementy



## Mission management

- provoz stávajících misí EE, zajištění exploitation phase,
- provoz PDGS, získávání, zpracování (L2 produkty) a ukládání dat pracujících EE misí, uživatelskou podporu, podporu inovativních aplikací atp.

## CSC Evolutions – Instrument models

- Studijní fáze pro rozšíření rodiny družic Sentinel
- Studijní fáze pro Sentinely 2. generace
- **Brána do připravovaného programu Copernicus Space Component 4 (CM19).**

## Earth Explorer 9

- Nová výzva (druhá) od 13.12.2016
- Draft proposal a Lol (T: 17.2.2017, 12:00h)
- Full Proposal 15.6.2017, 12:00h
- **<http://explorercall.esa.int/>**



# EOEP-5: elementy



## Scientific data exploitation

- developing open science practices and tools,
- Pokročilé metody a techniky zpracování dat EO, podpora vědy.
- Vytváření konceptů aplikačních misí na podkladě výsledků získaných z misí vědeckých.

## EO exploitation platforms

- implementace „EO Innovation Europe“ a koncept rozvoje pozemního segmentu z pohledu řízení, společné architektury, technologií, rozšíření benefitů pro veřejný sektor, umožnění benefitů komerčnímu sektoru, vývoji sítě pro EO platformy a rozvoje technických kapacit.

## EO for Sustainable development

- Příprava služeb pro udržitelný rozvoj, spolupráce se Světovou bankou, Asijskou rozvojovou bankou – pronikání na zahraniční trhy.
- Témata: zemědělství, management přírodních zdrojů, krizové řízení aj.





# InCubed (Earth Watch – Annex 8)



Účast ČR: 1,5 MEUR na období 2017 – 2021

## Cíl a obsah:

- rozvoj inovativních technologií a aplikací / služeb vytvářených pro trh
- rozpracování myšlenek a návrhů průmyslu / akademické sféry do té míry, aby byly komerčně úspěšné.

## Způsob zapojení:

- Od 1Q/2017 bude otevřena Announcement of Partnership Opportunity in EO.
- Podávání projektů zespodu (tj. od potenciálního řešitele).

	Průmyslový výzkum	Experimentální vývoj	Procesní inovace
<b>Velký podnik</b>	max. 50%	max. 25%	max. 15% (za předpokladu, že 30% práce bude delegováno na SME)
<b>SME</b>	max. 80% (v případě mezinárodní spolupráce)	max. 80% (v případě mezinárodní spolupráce)	max. 50%
<b>Akademická sféra jako subkontraktor nemající na věci komerční zájem.</b>	100%	100%	100%

# Další volitelné programy ESA



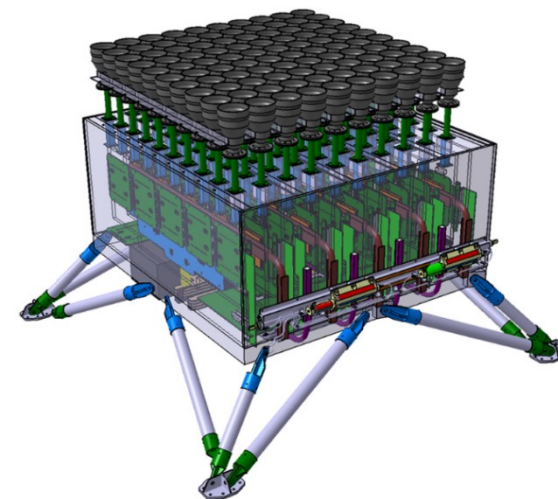
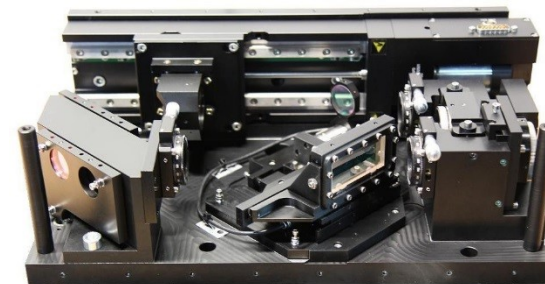
# ARTES Core Competitiveness



Účast ČR: 12 MEUR + 2,5 MEUR na období 2017 – 2019

## Competitiveness & Growth subelement (ARTES 3-4 + 5.2)

- **Cíl:** podpora vývoje a komercializace telekomunikačních produktů
- **Obsah:** technické studie, systémové analýzy, zmírnění technických rizik, breadboard, EM, vývoj a kvalifikace produktu, industrializace, QM, PFM, zkušební lety, pozemní segment
- **Způsob zapojení:** permanentně otevřená výzva AO8793, do které může průmysl průběžně podávat projektové návrhy z vlastní iniciativy
- **Podmínky:** vyžadován podpůrný dopis národní delegace pro každou fázi projektu
- Financování ESA firmám z 50 – 75 %, univerzitám a výzkumným ústavům v roli subdodavatele až ze 100 %



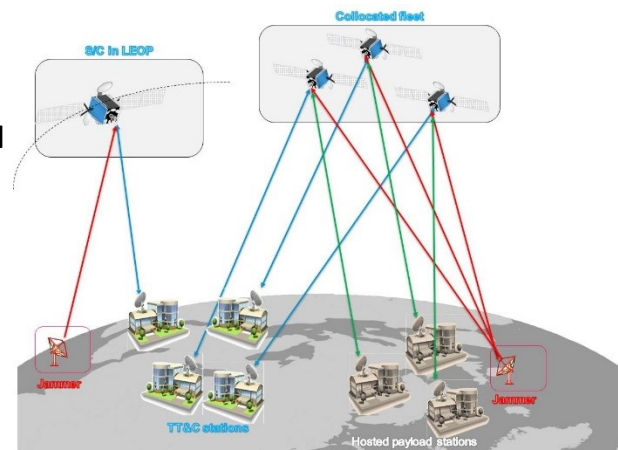


# ARTES Core Competitiveness



## Advanced Technology subelement (ARTES 5.1)

- **Cíl:** podpora dlouhodobého vývoje komponent a subsystémů, který s sebou nese řadu rizik
- **Obsah:** technologické studie a vývoj družicové platformy vyjma kvalifikace a pozemního a uživatelského vybavení vyjma industrializace, studie, návrh a demonstrace celého komunikačního systému včetně kosmického, pozemního a uživatelského segmentu
- aktivity mohou navazovat na výsledky studií z programů TRP a ARTES Future Preparation (ARTES 1)
- **Způsob zapojení:** pracovní plán na rok 2017 bude zveřejněn nejpozději na jaře, pracovní verze k dispozici u delegace
- **Podmínky:** vyžadován podpůrný dopis národní delegace
- Financování ESA ze 100 %



# ARTES 10 – IRIS



## Iris System with Initial Operational Capability

Účast ČR: 6 MEUR na období 2017 – 2020

- **Cíl:** vytvoření doplňujícího družicového řešení komunikační části Evropského systému řízení leteckého provozu (EATMS) prostřednictvím britského operátora Inmarsat
- uvést systém poprvé do provozuschopného stavu
- **Obsah:** design systému, validační aktivity dle požadavků SESAR směrem k plně provoznímu systému pro všeobecné i armádní letectví, testovací lety a první sdílení dat mezi letadly a pozemní infrastrukturou, aktivity mezinárodní standardizace, program typu PPP
- **Způsob zapojení:** účast v předchozích fázích projektu, spolupráce s evropským průmyslem
- **Podmínky:** systémové aktivity hrazeny ESA ze 100 %, aktivity s vizí komerčního zúročení hrazeny ESA z 50 %



# ARTES 14 – NEOSAT



## Next Generation Platform Options

Účast ČR: 2 MEUR na období 2017 – 2020

- **Cíl:** vývoj úsporné a flexibilní družicové platformy v rozmezí 3 – 6 tun na elektrický / chemický / hybridní pohon pro telekomunikační operátory
- snížení nákladů o 30 %, uvedení na trh 2018
- **Obsah:** vývoj družicových komponent a systémů a doplňkové aktivity pozemního segmentu
- hlavní dodavatelé Airbus D&S (Eurostar Neo) a Thales Alenia Space (SpaceBus Neo)
- **Způsob zapojení:** seznam preferovaných subdodavatelů hlavních dodavatelů
- **Podmínky:** koordinace aktivit s národní delegací
- většina vývojových aktivit hrazena ESA z 50 / 75 %, výroba PFM ze 100 %





# Govsatcom Precursor (ARTES 33 Partner Subelement 8)



Účast ČR: 1,75 MEUR na období 2017 – 2021

- **Cíl:** připravit inovativní prvky nového evropského zabezpečeného komunikačního systému, který zajistí nezávislost států EU na dosavadních komerčních řešeních
- **Obsah:** požadavky definovány ve spolupráci s EK a EDA, slučování a propojování stávajících komunikačních systémů včetně pozemní infrastruktury, vývoj nových kosmických systémů
- program je typu PPP a členěn do rozpočtově samostatných projektů iniciovaných průmyslem
- **Způsob zapojení:** zapojení do již existujícího projektu, založení nového projektu, ideálně ve spolupráci se zahraničními partnery
- 1.2.2017 bude na MD infoden s ESA a Airbus D&S
- **Podmínky:** koordinace aktivit s národní delegací
- aktivity hrazeny ESA z 50 – 75 %

## High Level Satcom User Requirements

Key high level SATCOM user requirements have been classified into 5 families



# ICE (ARTES 33 Partner Subelement 4)



## Inmarsat Communications Evolution

Účast ČR: 2,5 MEUR na období 2017 – 2021

- **Cíl:** vývoj inovativních prvků nového družicového komunikačního systému Inmarsat včetně pozemní infrastruktury a uživatelského segmentu
- **Obsah:** vývoj komunikačního payload pro novou generaci družic v pásmech Ka a L, pozemního řídicího segmentu, uživatelských komunikačních terminálů (ICE-M), služeb a aplikací a jejich předání operátorovi k pilotnímu vyzkoušení
- **Způsob zapojení:** spolupráce s Inmarsat a hlavními dodavateli (TAS, Airbus D&S)
- **Podmínky:** koordinace aktivit s národní delegací
- aktivity hrazeny ESA z 50 – 75 %



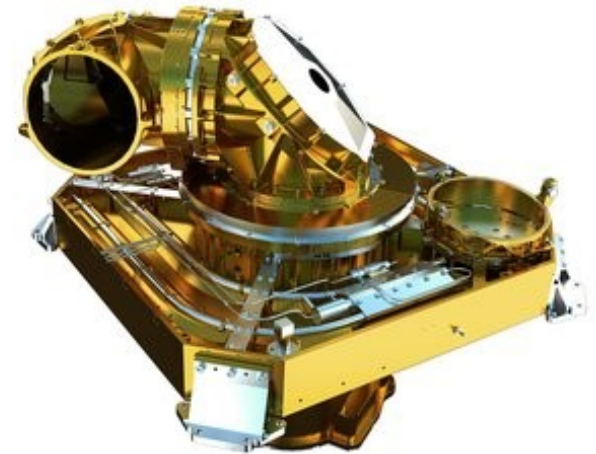
# ScyLight



## Secure and Laser Communication Technology

Účast ČR: 2 MEUR na období 2017 – 2019

- **Cíl:** posunutí zralosti existujících optických komunikačních technologií evropského průmyslu směrem k jejich komerčnímu uplatnění na trhu
- **Obsah:** vývoj komunikačních technologií a komponent pro optické spojení mezi geostacionárními družicemi a optických komunikačních terminálů pro spojení se Zemí, letových fotonických součástek a techniky kvantové kryptografie pro bezpečný přenos dat
- letové experimenty pro ověření na oběžné dráze
- **Způsob zapojení:** reakce na individuální ITT či návrh projektu na permanentně otevřenou výzvu
- 1.2.2017 bude na MD infoden s ESA
- **Podmínky:** koordinace aktivit s národní delegací
- aktivity hrazeny ESA z 50 – 100 % dle typu aktivity a příjemce podpory





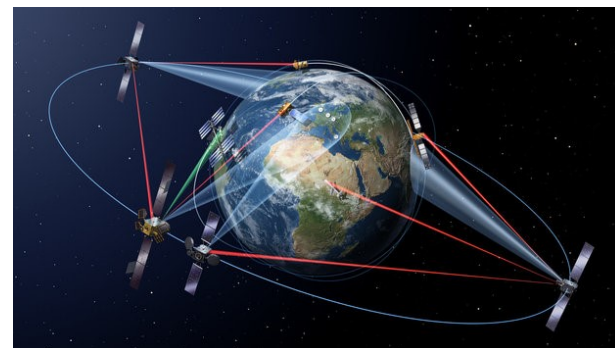
# GlobeNet (ARTES 7 EDRS Subelement 4)



## Global European Data Relay Satellite System

Účast ČR: 1 MEUR na období 2017 – 2022

- **Cíl:** rozšíření pokrytí stávajícího optického komunikačního systému EDRS pro systém Copernicus a ISS, zvýšení datového toku a zabezpečení přenosu včetně použití pro bezpilotní letouny UAV/RPAS
- **Obsah:** nový družicový komunikační payload EDRS-D (optika + pásmo Ka), letové zkoušky laserových komunikačních terminálů k propojení EDRS-D s EDRS-A (Eutelsat 9B) nebo EDRS-C (Hylas 3), návrh zabezpečeného spojení na GEO dráze pro vládní účely bez nutnosti přenosu skrze pozemní stanice, program typu PPP
- **Způsob zapojení:** reakce na individuální ITT
- 1.2.2017 bude na MD infoden s ESA
- **Podmínky:** koordinace aktivit s národní delegací



# ARTES 20 - IAP



## Integrated Applications Promotion

Účast ČR: 1,05 MEUR na období 2017 – 2019

- **Cíl:** vývoj a ověření novátorských aplikací integrujících technologie pozorování Země, družicové telekomunikace, družicové navigace či pilotovaných kosmických letů, přidaná hodnota vzniká zejména kombinací existujících technologií a systémů, rozšiřování spektra služeb i uživatelů
- **Obsah:** propagační aktivity, studie proveditelnosti na základě tematických výzev dle každoročního pracovního plánu či navržené samotným průmyslem, demonstrační ověřovací projekty
- **Způsob zapojení:** reakce na individuální ITT či návrh projektu na permanentně otevřenou výzvu
- **Podmínky:** vyžadován podpůrný dopis národní delegace, aktivity hrazeny ESA z 50 – 100 %



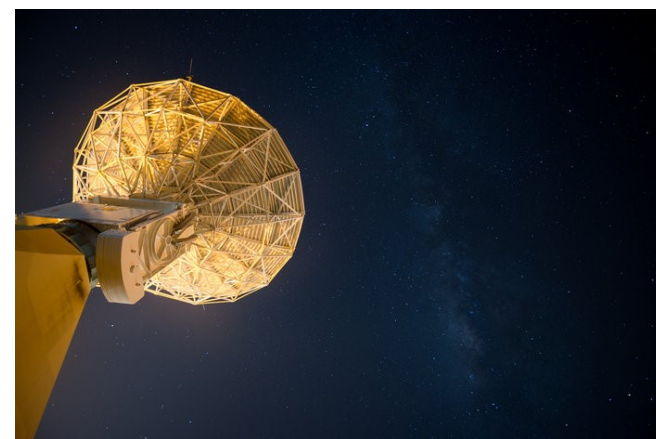
# NAVISP



## Navigation Innovation and Support Programme

Účast ČR: 2,2 MEUR na období 2017 – 2021

- **Cíl:** posílení evropského průmyslu na trhu s technologiemi a službami PNT (Positioning Navigation Timing)
- **Obsah:** 1) inovativní projekty v družicové navigaci (obdoba někdejšího programu EGEP), 2) konkurenceschopnost (podpora technologií a aplikací blízkých trhu), 3) národní podpora (testovací kampaně, poradenství expertů a využití laboratoří ESA)
- **Způsob zapojení:** reakce na individuální ITT z pracovního plánu či návrh projektu na permanentně otevřenou výzvu
- **Podmínky:** v elementu konkurenceschopnost vyžadován podpůrný dopis národní delegace, aktivity hrazeny ESA z 50 – 100 % dle typu projektu a žadatele





# Obecné Technologie



## GSTP Element Develop (dříve Element 1)

**Cíl elementu:** podpora všech typů technologií obecného zaměření kromě těch určených výlučně pro trh satelitních telekomunikací (TRL 3 až 6)

**Účast ČR:** navýšení o 15 mil. Euro na období 2017-2022

**Aktivita:** vývoj technologií, stavebních bloků, komponent, testovacích zařízení, a vyšších celků pro družice i sondy a pro pozemní segment

- projekty iniciovány ESA (pracovní plán připravován každý rok, taktéž na základě „poptávky“ firem přes Call for Ideas a aktualizován několikrát ročně)
- česká účast na projektu musí být explicitně schválena (podpořena) delegací ČR do IPC
- Aktivita hrazeny ESA ze 100 %
- Prostředky z elementu (1) *Develop* budou převáděny do elementů (2) *Make* a (3) *Fly* a to vždy podle konkrétní potřeby firem



# Obecné Technologie



## GSTP Elementy Make a Fly (dříve elementy 2 a 3)

**Cíl elementu Make:** menší a kratší projekty zaměřené na rychlé uvedení produktu na trh; projekty jsou vzešlé z iniciativy průmyslu

**Cíl elementu Fly:** získání letové příležitosti, demonstrace technologie za letu

**Účast ČR:** 0 Euro, ale bude převáděno z elementu (1) *Develop* dle potřeby

**Aktivity:** produkce kvalifikačních (*Make*) a letových (*Fly*) kusů hardwaru i software poslední fáze vývoje produktů (HW/SW, systémy, aplikace)

- po dokončení projektu připravené k okamžitému uvedení na trh (součástí návrhu musí být studie budoucího trhu)
- důraz kladen na business plan
- S ESA lze konzultovat návrhy před podáním návrhu
- česká účast na projektu musí být explicitně schválena (podpořena) delegací ČR do IPC
- Aktivity hrazeny ESA z 25-100 %





# Nosné rakety



## FLPP NEO – Future Launchers Prep. Prg. New Economic Opportunities

**Cíl programu:** zlepšit konkurenceschopnost Evropy v oblasti výroby nosných raket a to prostřednictvím studií a demonstrátorů

**Účast ČR:** celkem +3 (resp. celkem +10) mil. Euro na období 2017-2022

**Aktivity:** prostřednictvím studií a demonstrátorů podle pracovního plánu , který je pravidelně aktualizován

- po dokončení projektu se předpokládá použití technologie na některém z nosičů ESA příp. na více typech
- Aktivity hrazeny ESA ze 100 %

**Poznámka:** bylo upsáno 10 mil. Euro, ale jen cca 3 mil. Euro bude použito na FLPP NEO program, ostatní prostředky budou převedeny do Programme for Ariane and Vega Development – do elementů a sub-elementů podle konkrétních příležitostí





# Nosné rakety



## Programme for Ariane and Vega Development

**Cíl programu:** vývoj nových generací konkurenceschopných raket, udržení přístupu do vesmíru za přiměřené náklady

**Účast ČR:** 0.24 mil. Euro na období 2015-2020 v sub-elementu Vega C  
0.58 mil. Euro na období 2017-2018 v sub-element LLL

**Aktivita:** - vývoj letového hardware (a SW) pro operační rutinní provoz  
- konkrétně pro ČR dokončený vývoje vypouštěcího zařízení pro Vega C (Vega C sub-element) a studie k identifikaci příležitostí pro Ariane 6 (LLL sub-element)

- Aktivita hrazeny ESA ze 100 %
- Pro financování dalších příležitostí (nad rámec vypouštěcího zařízení pro Vega a Ariane) bude převedeno 7 mil. Euro v FLPP; většinou půjde o pokračování vývoje z FLPP



# Průzkum vesmíru



## E3P - European Exploration Envelope Programme

**Cíl programu:** vědecké experimenty v kosmickém prostředí, zejm. stavu beztíže, průzkum Marsu a Měsíce, ExoMars, využívání ISS

**Účast ČR:** celkem 1,5 mil. Euro na období 2017-2021 rozprostřeno mezi všechny aktivity programu mimo ISS a ExoMars, přesto se lze i aktivně účastnit na ISS a v ExoMars částečně účastnit

**Aktivity:** - příprava experimentů včetně stavby letového hardware a software pro ISS, hardware a náklady misí pro sondážní rakety, parabolické lety, pozemní infrastrukturu (jako jsou pádové věže stanice Concordia apod.) ale i účast na letu orbitální kapsle

- technologické příprava na budoucí mise průzkumu Měsíce a Marsu
- podpora vědeckých týmů i aplikací
- letový hardware pro Exomars (omezeně)

– Aktivity hrazeny ESA ze 100 %



# Space Situational Awareness SSA – Period 3

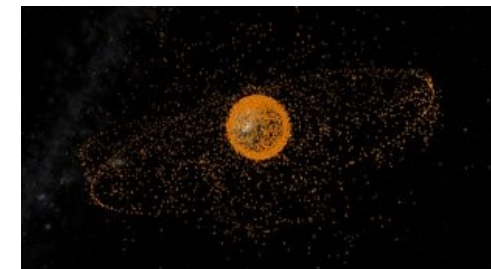
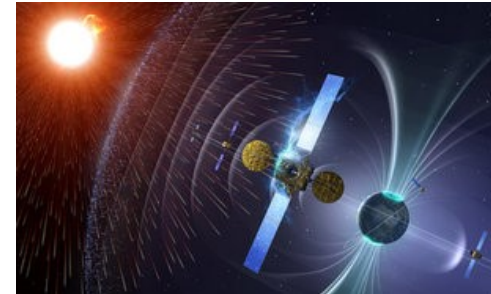


SSA = Sledování stavu kosmického prostoru

- **Volitelný program** (vč. jeho domén)

Program se dělí do 4 domén:

- **kosmické počasí (SWE)**
- **Zemi blízké asteroidy (NEO)**
- **Space Surveillance and Tracking (SST)**  
(detekování, sledování, katalogizace kosmické tříště/umělých objektů)
- **Mise L1/L5 (LGR) - nová doména !!**  
(A/B1 studie pro možné budoucí SWE mise do L1 a L5 lagrange bodů, vývoj souvisejících kritických instrumentů (pre-development))
- ČR se účastní všech domén
- Účast ČR v SSA P3: 2,0 M€ (P2: 0,7 M€)
- **Celkový rozpočet SSA P3: 96 M€** (P2: 75,5 M€)

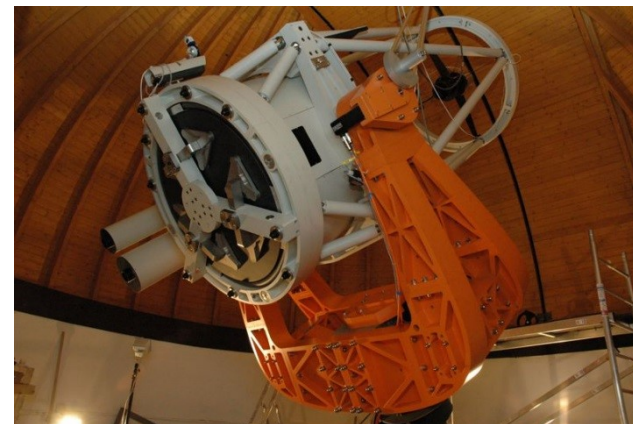




# Space Situational Awareness SSA – Period 3



- **Aktivity v rámci programu:** technologický vývoj v oblasti SSA, poskytování prvotních služeb, vývoj hosted payload, příprava dedikovaných misí, testování a ověřování technologií pro oblast SSA, rozvoj národních sensorických kapacit, rozvoj expertních servisních center atd.



## Draft Pracovního plánu SSA P3 na rok 2017:

- Draft Pracovního plánu SSA P3 na rok 2017 je dostupný v zabezpečené sekci czechspaceportal.cz (draft obsahuje hlavní nosné aktivity – doplňující aktivity budou přidány ve finálním plánu)
- Finální Pracovní plán pro r. 2017 bude k dispozici cca v březnu/dubnu 2017
- Pro CZ subjekty příležitosti zejm. v segmentech SWE, LGR a NEO, na které je z CZ příspěvku určeno nejméně 1,6 M€, zbytek je určen pro aktivity v rámci segmentu SST (>400k€).
- (pozn.: hodnoty uvedené vč. overheadu)

# Pro více informací...

- Webové stránky ČKP
- **Kontaktujte delegáty do programových rad ESA (seznam uveden na webu ČKP)**

## Bud'te vidět

Registrujte se v online katalogu subjektů, které mají zájem se profilovat v kosmických aktivitách!

The screenshot shows the Czech Space Portal (ČKP) website. At the top, there are logos for various government ministries: Ministry of Transport, Ministry of Defense, Ministry of Industry and Trade, Ministry of Education, Youth and Sports, Ministry of Foreign Affairs, and Ministry of Environment. The main title is 'ČESKÝ KOSMICKÝ PORTÁL' with the subtitle 'Informační stránky Koordinační rady ministra dopravy pro kosmické aktivity'. Below the header, there is a navigation menu on the left with categories like 'Český kosmický portál', 'Kosmické aktivity ČR', 'Evropská kosmická agentura', 'Evropská unie a vesmír', 'Agentura GSA', 'Národní kontaktní bod Galileo', 'GNSS systémy', 'ITS - (Dopravní telematika)', 'GUP Workshops', 'Věda a výzkum', 'Družicové komunikace', 'Pozemní stanice', 'Mezinárodní soutěže', 'Historie dobývání vesmíru', and 'Vesmír pro nejmladší generaci'. The main content area is titled 'Nepřehlédněte' and features several news items. A red circle highlights a link in the right sidebar: 'Datařáda průmyslových a akademických subjektů ČR'. The sidebar also lists 'Vybrané aktuality pro průmyslové a akademické subjekty', 'EMITS - veřejné tendry ESA', 'TED - Tendery electronic daily - veřejné zakázky EU', 'Veřejné zakázky European GNSS Agency (GSA)', 'ELIMITS - veřejné tendry ELIMITSAT', 'Rejstřík kosmických objektů', 'Vytváření v oblasti vesmírné problematiky', 'Užitečné odkazy', 'Aktuality', 'Kalendář akcí', and 'Kontakty'. At the bottom right, there is a calendar for December 2014 and a registration form for logged-in users.

[www.czechspceportal.cz](http://www.czechspceportal.cz)



Kde získat ještě více informací?

Kontaktujte delegáty do programových rad  
a výborů ESA

Seznam delegátů naleznete na webových  
stránkách [www.czechspaceportal.cz](http://www.czechspaceportal.cz)

<http://www.czechspaceportal.cz/2-sekce/evropska-kosmicka-agentura/zastupci-cr-v-organech-esa/>





# Děkuji Vám za pozornost!

**Ondřej Šváb**

vedoucí oddělení kosmických aplikací

Ministerstvo dopravy

[ondrej.svab@mdcr.cz](mailto:ondrej.svab@mdcr.cz)

[www.czechspaceportal.cz](http://www.czechspaceportal.cz)