

Moderní technologie a bezpečnost

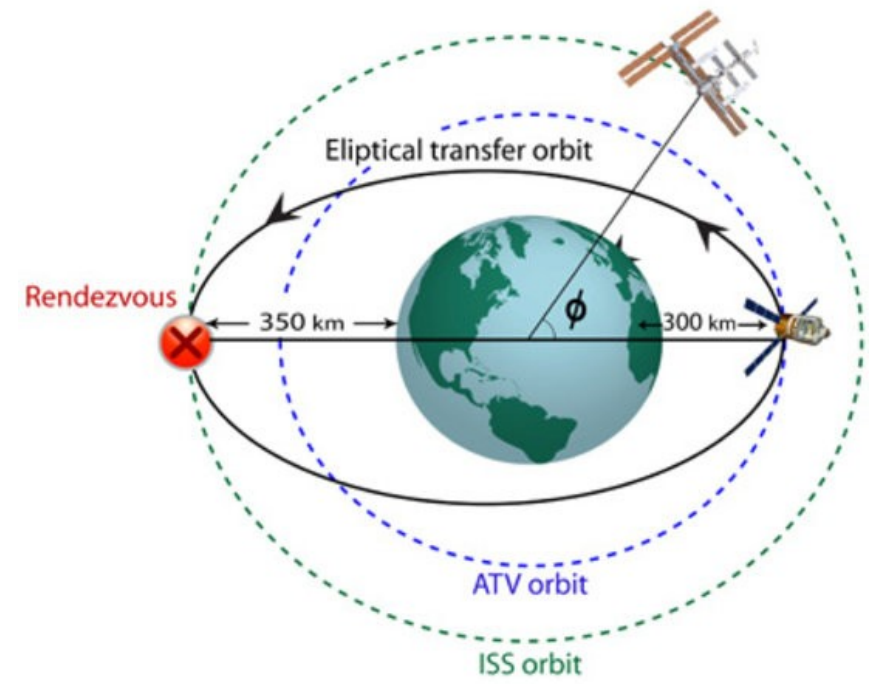
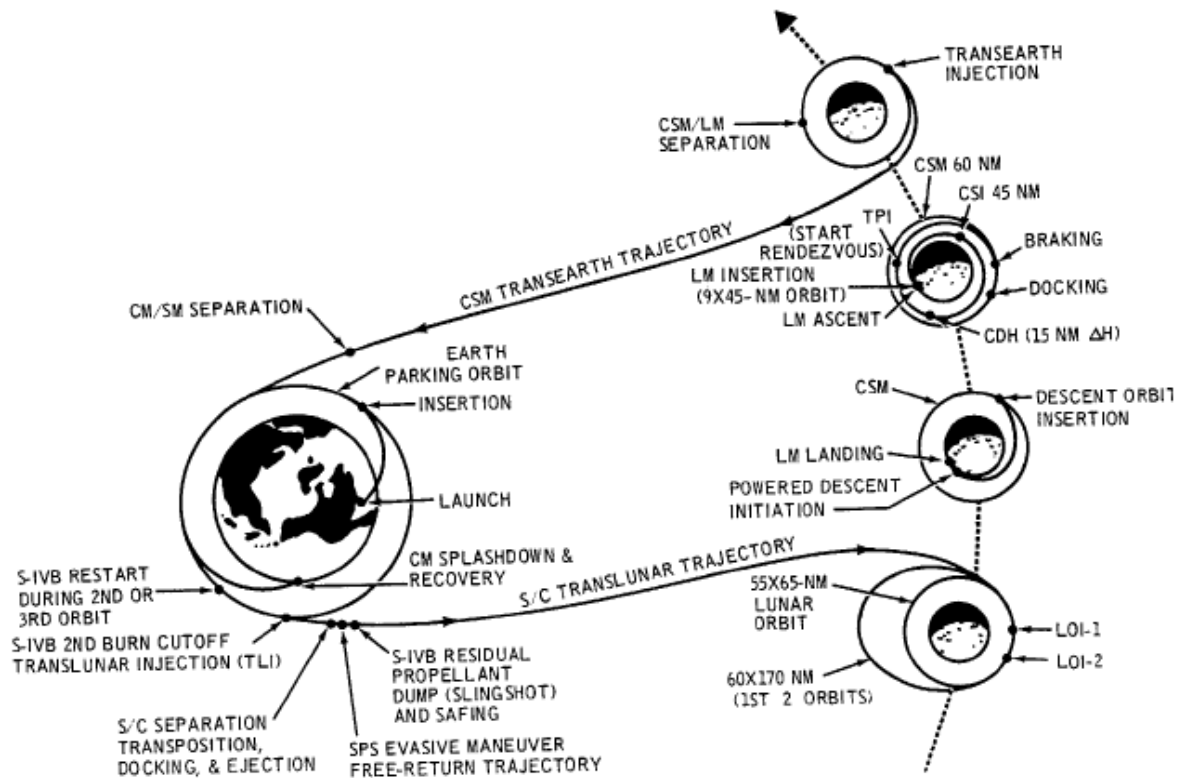
Vesmír



9.11.2020

Marek Dvořáček





- Neil Armstrong and Buzz Aldrin
- Pete Conrad, Alan Bean,
- Alan Shepard, Edgar Mitchell,
- David Scott, James Irwin,
- John Young, Charles Duke,
- Eugene Cernan, Harrison Schmitt







Space junk could destroy satellites, hurt economies

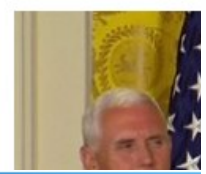
May 31, 2017



There are an estimated 170 as small as paint flakes — ir

204
Like
+
Tweet
1
reddit
Favorites
Email
Print

BBC NEWS
Sign in
Home Video Wor
US & Canada
Trump sp
military b
18 June 2018

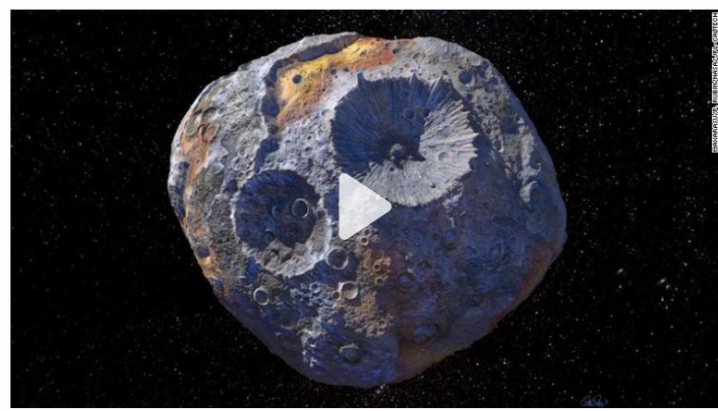


China and Russia could cripple the US with a space attack, but the US is pushing back



Psyche, an asteroid believed to be worth \$10,000 quadrillion, is observed through Hubble Telescope in new study

By Francesca Giuliani-Hoffman, CNN
Updated 0354 GMT (1154 HKT) November 2, 2020



An asteroid in space possibly worth more than the entire economy of our planet 01:23

(CNN) — A rare metallic asteroid about three times farther away from the sun than our planet could yield secrets about Earth's molten core, and scientists want to learn all about it.

A new study published Monday in The Planetary Science Journal takes a closer look at this mysterious asteroid, using data from the Hubble Telescope.

Located between Mars and Jupiter, Asteroid 16 Psyche is one of the most massive objects in the

News & buzz
Officials say defense secretary is prepared for possibility...
Armed men arrested in Philadelphia may have believed fake...

esmír. Spojené státy složku armády pro

Security row over EU Galileo satellite project as Britain is shut out

Fears over impact on Brexit talks with UK taxpayers having already contributed £1bn



The Ariane 5 rocket with a payload of four Galileo satellites lifts off from ESA's European Spaceport in Kourou, French Guiana last year. Photograph: S. Martin/AFP/Getty Images

A fresh row over the UK's involvement with the Galileo satellite programme, to which the country's taxpayers have already paid £1bn, threatens to poison the Brexit talks after the EU shut Britain out of the project.

A majority of member states have turned against the UK and voted in favour of pushing forward on the next round of contracts for the £8bn project, despite requests for a delay to allow negotiations over British involvement to progress. UK firms are being blocked from bidding for contracts.

most viewed
Live Lewis Hamilton wins the Russian Grand Prix - as it happened
Live Ryder Cup 2018: Europe 10.5-8.5 USA - Sunday singles live!
Indonesia tsunami: death toll could reach thousands, officials say
Live Tsunami in Indonesia: death toll at 832 and expected to rise sharply - live updates
Trump professes love for Kim and hate for Kavanaugh torment in freewheeling speech



K dopadení podezřelých z Kuciaka pomohly snímky americké družice, píše Re

AKTUALIZOVÁNO Před 2 hodinami

Slovenská policie zatkla osm osob podezřelých z vraždy novináře Jána Kuciaka a jeho přítelkyně, ve čtvrtek ráno o tom informoval slovenský Denník N.



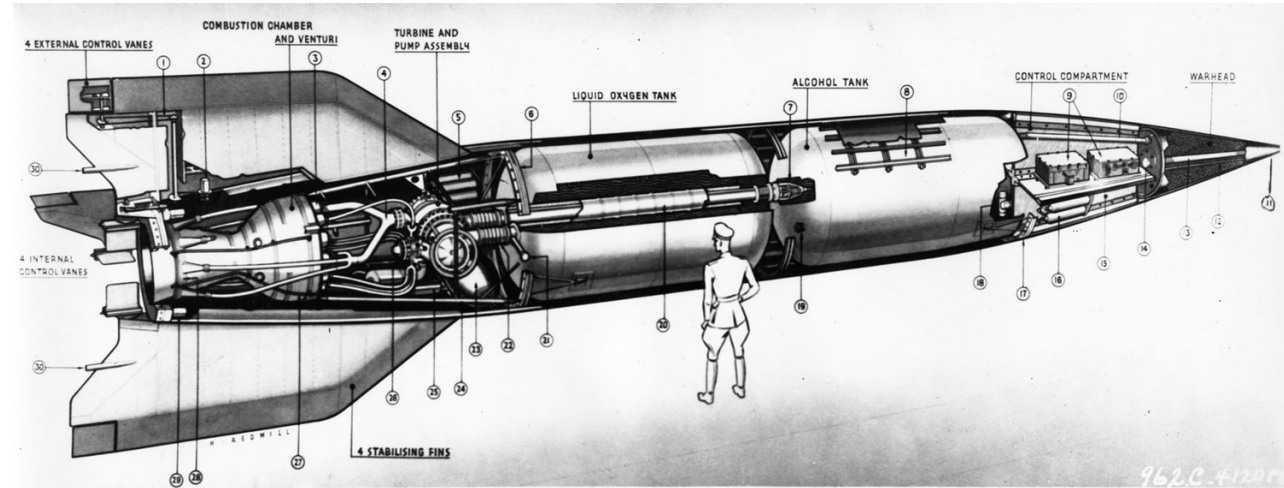
bez pekelných poplatků
Equa bank
Otevřít účet online

- 1) vesmír a Kármánova linie

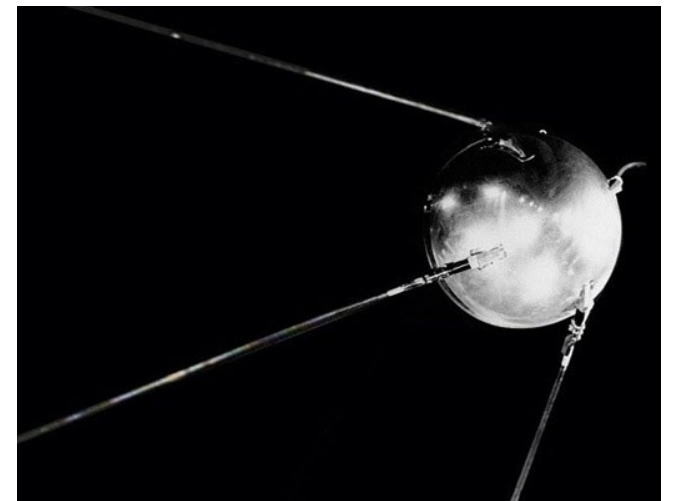
- atmosférický bod ve výšce 100 km
- pro běžné letectví nejvyšším dosažitelným bodem
- pro vesmírné plavidlo je to nejnižší bod, pod nímž je atmosféra příliš hustá na to, aby mohlo setrvat na stabilní orbitě bez kontinuálního tahu svého pohonu

2) historie – 1942 a 1957

- Vergeltungswaffe 2



- Sputnik-1



Satellite

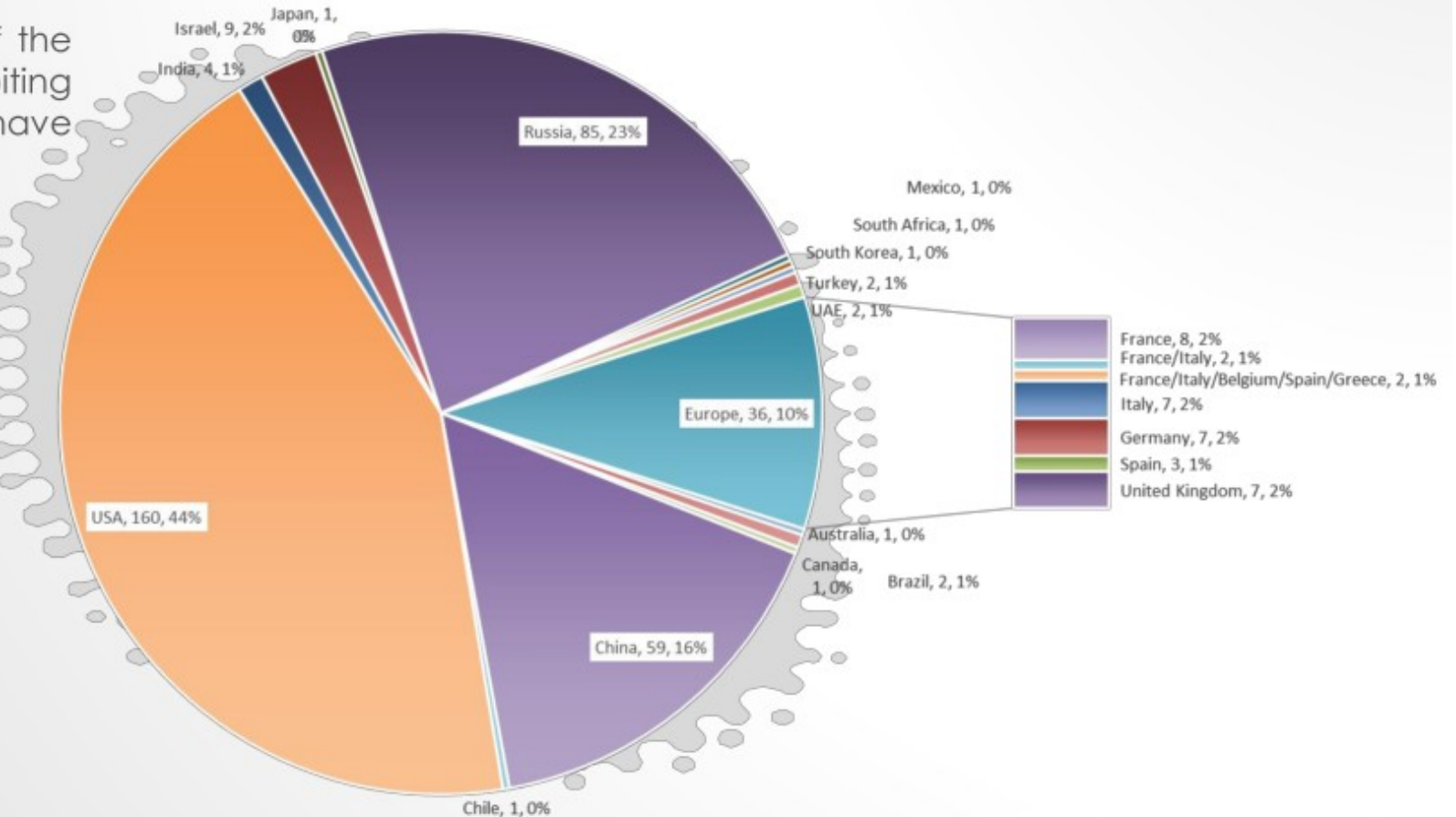
NATIONAL DEFENCE SATELLITES

Approximately 366 satellites of the 1,738 satellites currently orbiting Earth (as at 31 August 2017) have some form of military user.

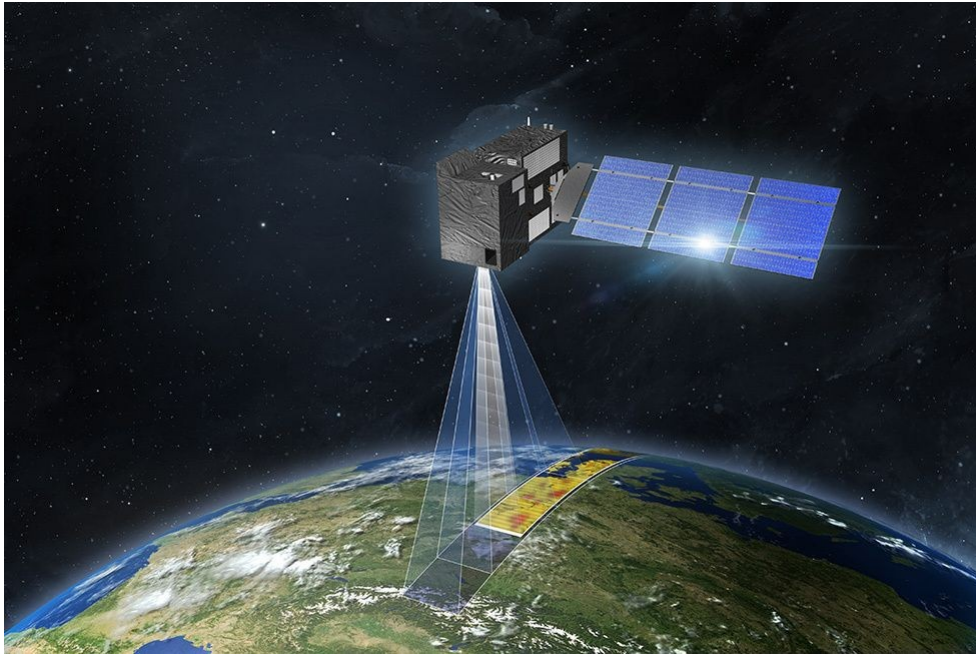
US: 30.6% Remote Sensing (49)
 27.5% Communications (44)
 19.4% Navigation (31)
 17.5% Technology (28)
 3.1% Space Observation (5)
 1.9% Space Science (3)

Russia: 50.6% Communications (43)
 31.8% Navigation (27)
 11.8% Remote Sensing (10)
 2.4% Space Observation (2)
 2.4% Technology (2)
 1.2% Earth Science (1)

China: 50.8% Remote Sensing (30)
 37.3% Navigation (22)
 6.8% Communication (4)
 3.4% Technology (2)
 1.7% Earth Science (1)



Satellite



REPORTS & MULTIMEDIA / FEATURE

UCS Satellite Database

In-depth details on the 2,787 satellites currently orbiting Earth, including their country of origin, purpose, and other operational details.

Published Dec 8, 2005 | Updated Aug 1, 2020

Satellite quick facts

Includes launches through 7/31/2020

- **Total number of operating satellites: 2,787**
 - United States: 1,425
 - Russia: 172
 - China: 382
 - Other: 808
- LEO: 2,032
- MEO: 137
- Elliptical: 58
- GEO: 560
- **Total number of US satellites: 1,425**
 - Civil: 33
 - Commercial: 1,011
 - Government: 173
 - Military: 208

GeoInt

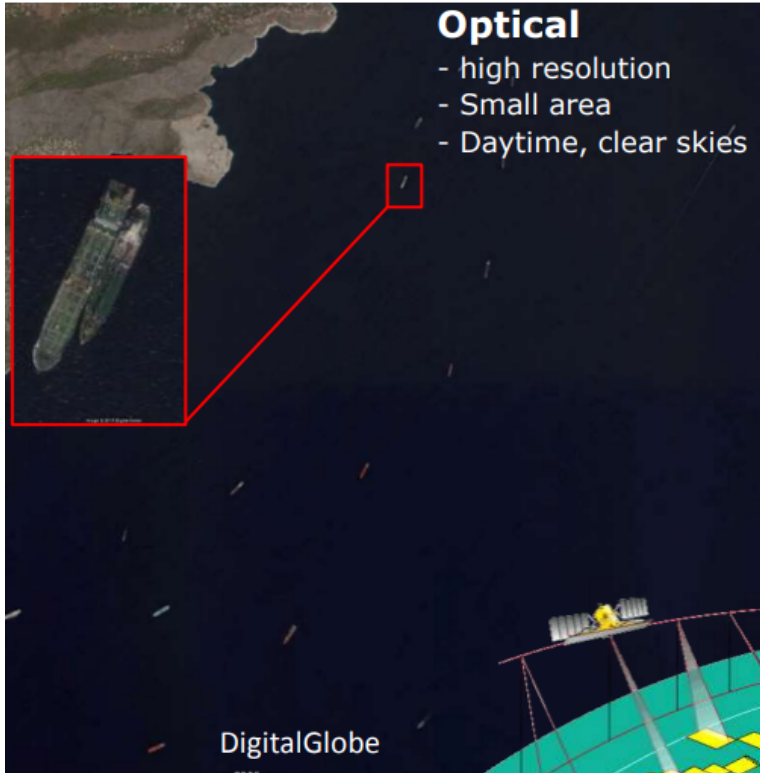
Služby	Využití NATO a efekt	Národní a komerční systémy
Poziční, navigační a časová	<ul style="list-style-type: none"> • Přesné údery • Navigace síly • Podpora pátrací a záchranné služby • Časování sítí 	GPS Galileo
Integrované taktické varování a posouzení hrozeb	<ul style="list-style-type: none"> • Ochrana sil • Přisouzení vážnosti hrozeb • Protiraketová obrana 	Space Based Infrared System
Monitoring prostředí	<ul style="list-style-type: none"> • Plánování misí • Výběr munice • Předpověď počasí 	EUMETSAT Obranný meteorologický satelitní program
Komunikace	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola a řízení • Autonomní systémy • Nasazená komunikace 	GBS Syracuse EUTELSAT SICRAL SKYNET INTELSAT
Zpravodajství, dohled a průzkum	<ul style="list-style-type: none"> • Pokrytí pro výkon operací (v operačním středisku) • Vyhodnocení bojových škod • Zpravodajství • Cílování 	SAR Lupe COSMO SKYMED HELIOSIKONOS
Identifikace	<ul style="list-style-type: none"> • Automatická identifikace 	AIS



Earth observation satellites



→ Used for **recognition**



→ Used for **detection**

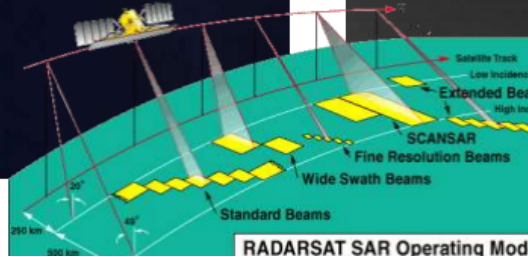
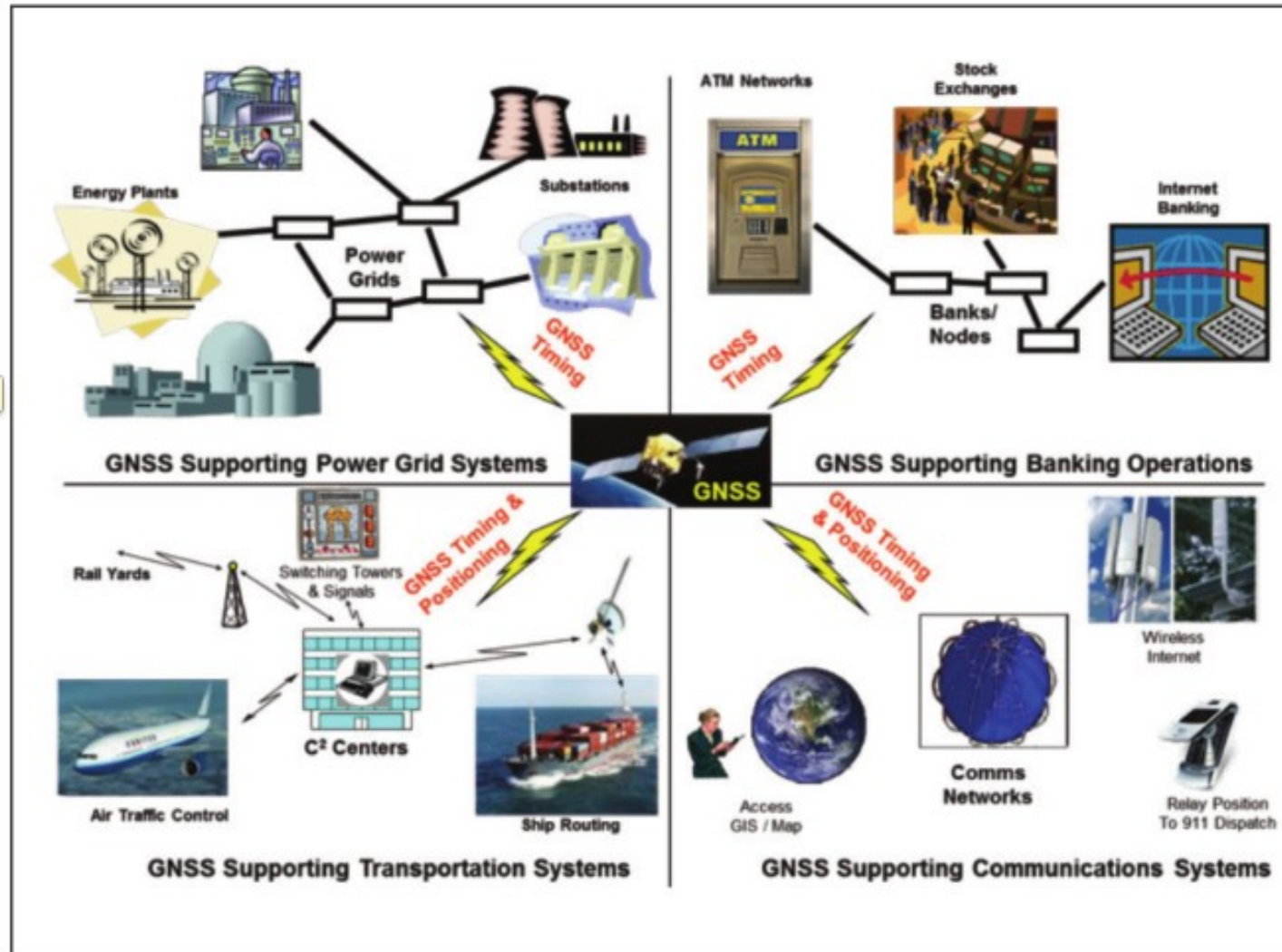


Figure 5: Today's reliance on GNSS positioning and timing signals



Vesmírná bezpečnost:

„Bezpečný a udržitelný přístup k vesmíru a jeho využívání, jakož i svoboda od hrozeb vycházejících z prostoru.“

- definice vychází z principů v Kosmické smlouvě z roku 1967
- vesmír má zůstat volně dostupný pro všechny k mírovému využití nyní i do budoucna

- Clay Moltz:

vesmírná bezpečnost jako schopnost vynášet a operovat se satelity mimo zemskou atmosféru bez externího rušení, poškozování nebo destrukce

- Tři dimenze vesmírné bezpečnosti shrnuje Jean-François Mayence

Tři dimenze

- Kosmický prostor pro bezpečnost:

užití vesmírných systémů pro bezpečnostní a obranné účely

- Bezpečnost ve vesmíru:

jak chránit vesmírné prostředky a systémy před přírodními a/nebo lidskými hrozbami nebo riziky a zachovat udržitelný rozvoj vesmírných aktivit

- Bezpečnost z vesmíru:

jak chránit lidský život a životní prostředí Země před přírodními hrozbami a riziky z vesmíru

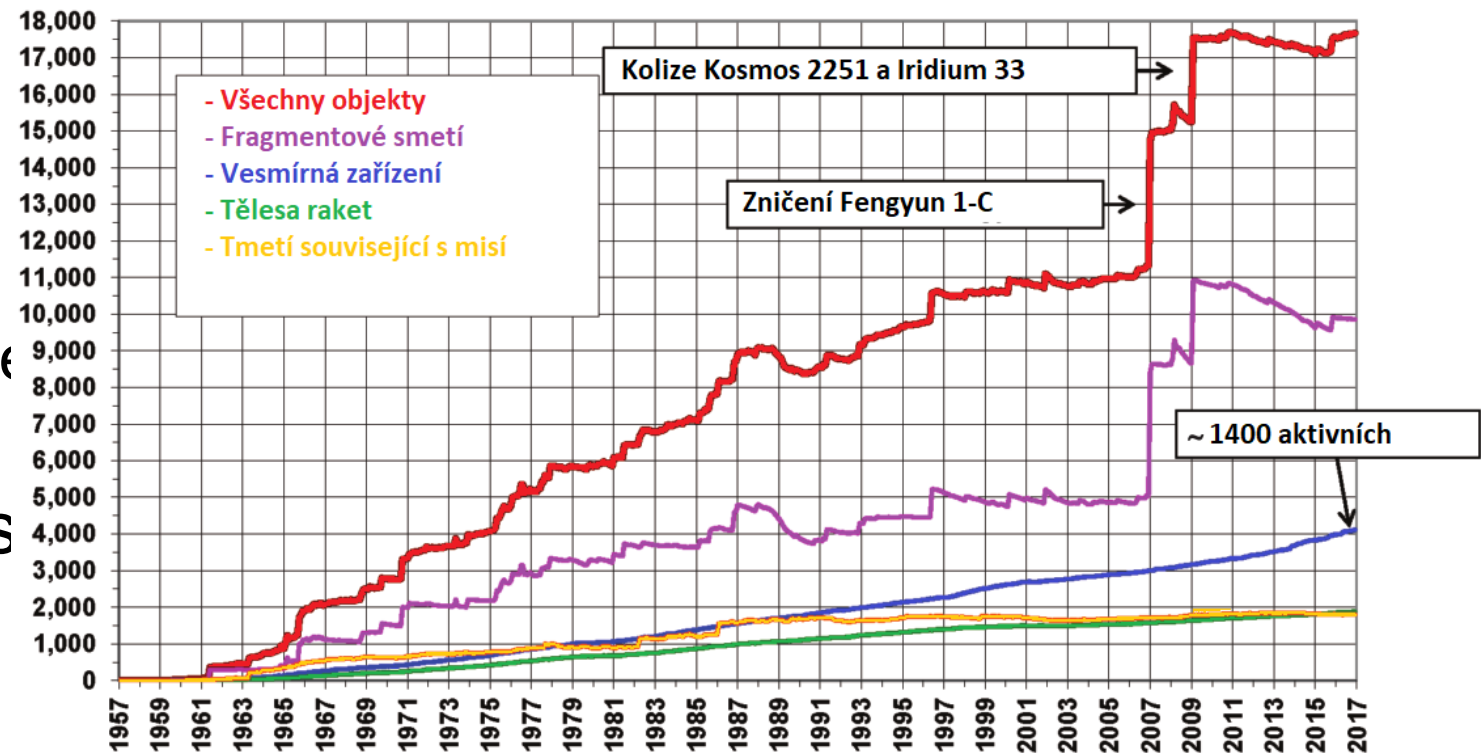
Rizika a hrozby

- Kosmické smetí
 - Kesslerův syndrom – kaskádový nárůst

- Antisatelitní zbraně

- Konvenční
- Jaderné
- Směřované energie - lasery

- Kybernetická bezpečnost



Small LEO space population largely unknown

LEO-crossing (0 to 2000 km) objects
estimated from debris surveys and events

167	>	5 m
350	>	4 m
721	>	3 m
1816	>	2 m
2879	>	1 m
3378	>	90 cm
4650	>	80 cm
5480	>	70 cm
6136	>	60 cm
6816	>	50 cm
7427	>	40 cm
8583	>	30 cm
13329	>	20 cm
18259	>	10 cm
23599	>	9 cm
28981	>	8 cm
34386	>	7 cm
39834	>	6 cm
45210	>	5 cm
50982	>	4 cm
77749	>	3 cm
211729	>	2 cm
364583	>	1 cm

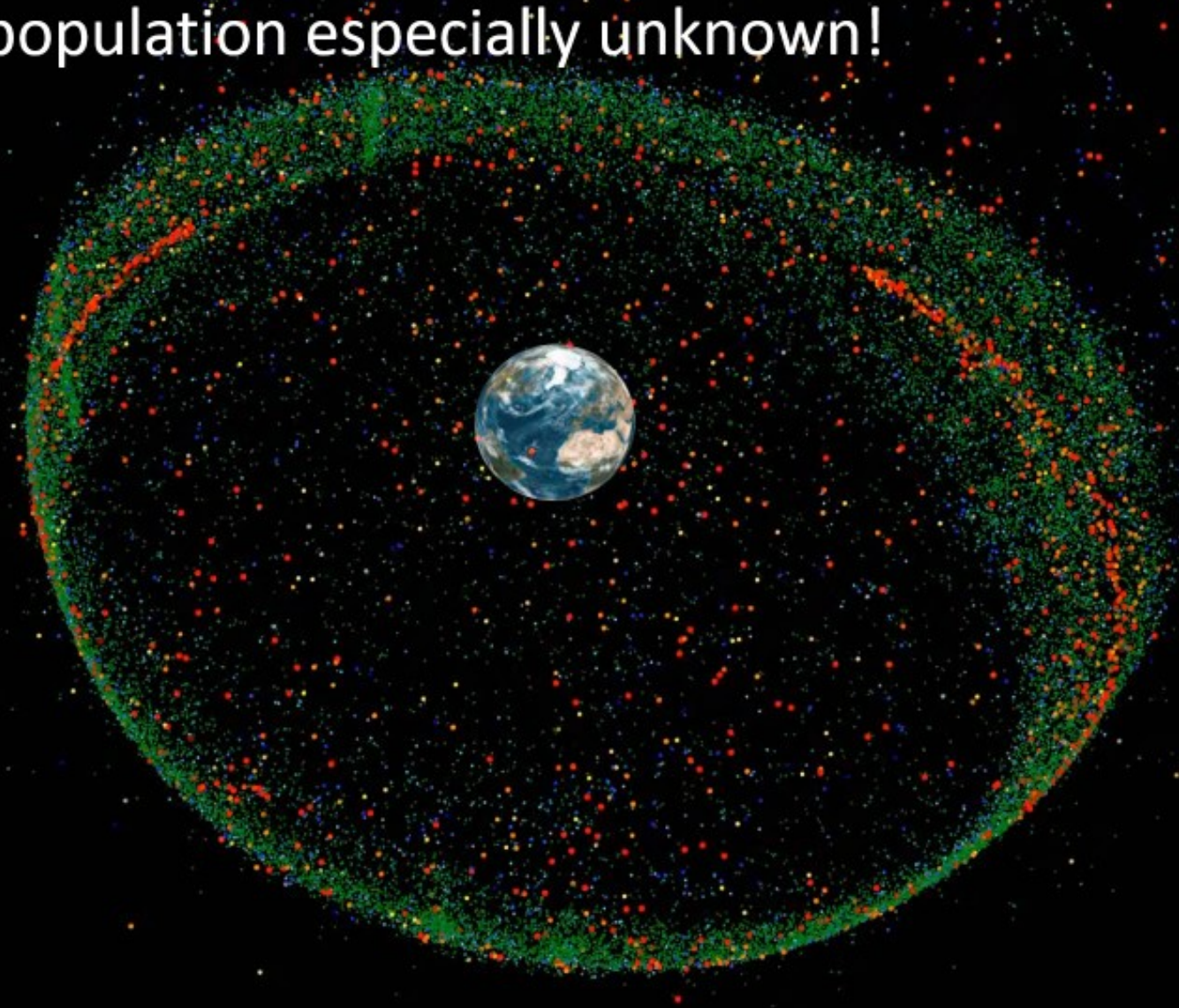
← Today's
public
catalog

Today's current public
catalog contains < 4% of
LEO-crossing objects > 1 cm

Small GEO space population especially unknown!

GEO-crossing ($\text{GEO} \pm 100 \text{ km}$) objects
estimated from debris surveys and events

634	>	5 m
783	>	4 m
960	>	3 m
1188	>	2 m
1378	>	1 m
1406	>	90 cm
1434	>	80 cm
1479	>	70 cm
1512	>	60 cm
1557	>	50 cm
1600	>	40 cm
1660	>	30 cm
1912	>	20 cm
2179	>	10 cm
2677	>	9 cm
3143	>	8 cm
3630	>	7 cm
4120	>	6 cm
4570	>	5 cm
5118	>	4 cm
7190	>	3 cm
17687	>	2 cm
33239	>	1 cm

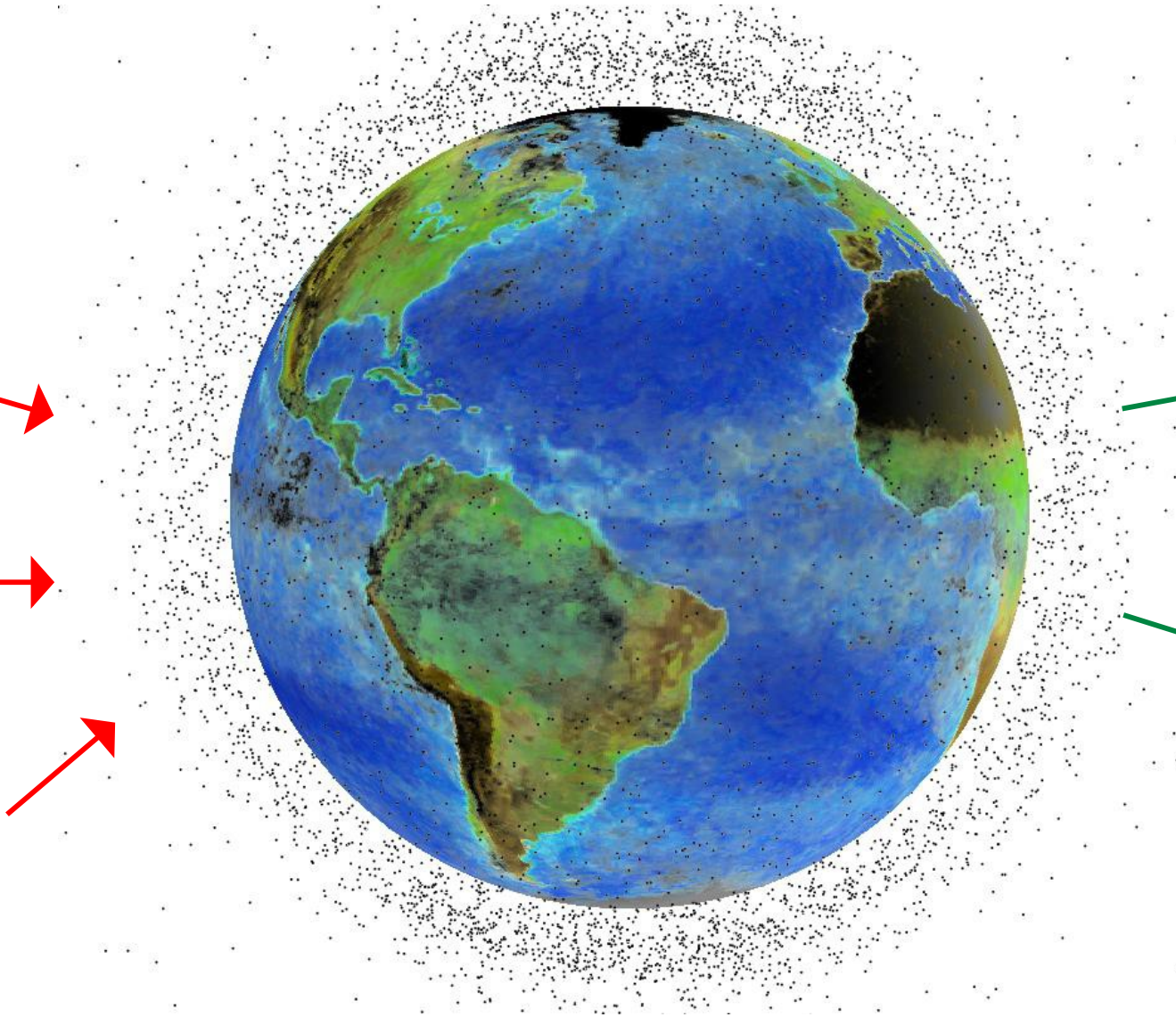


Sources

Launches (rocket bodies, payloads, mission related objects)

Fragmentations (explosions, collisions)

Non-fragmentation debris (surface degradation, solid rocket motor particles)



Sinks

Natural decay (atmospheric drag, solar radiation pressure, lunisolar perturbations)

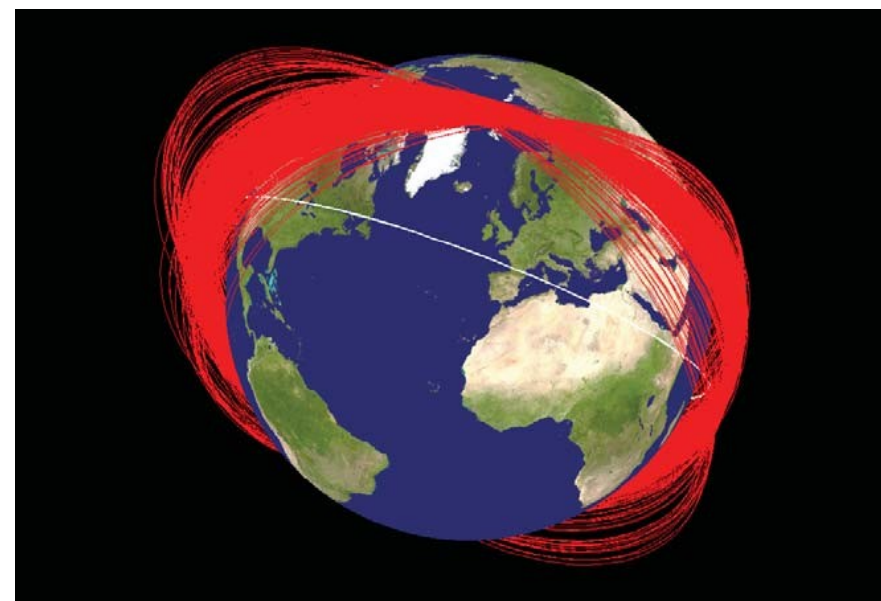
Active Removal (de-orbit, non-propulsive maneuvers)



Starfish Prime
1962



SM-3 raketa
2008



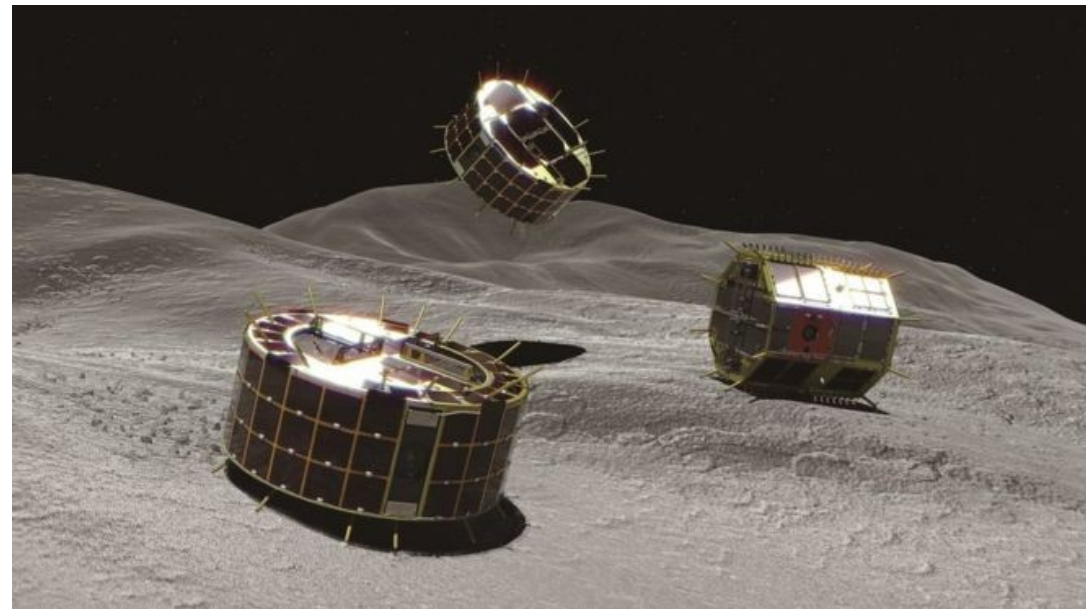
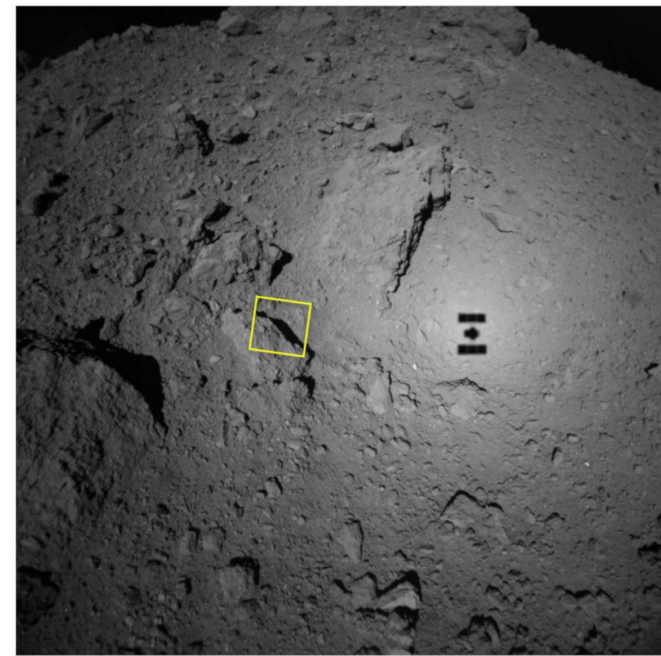
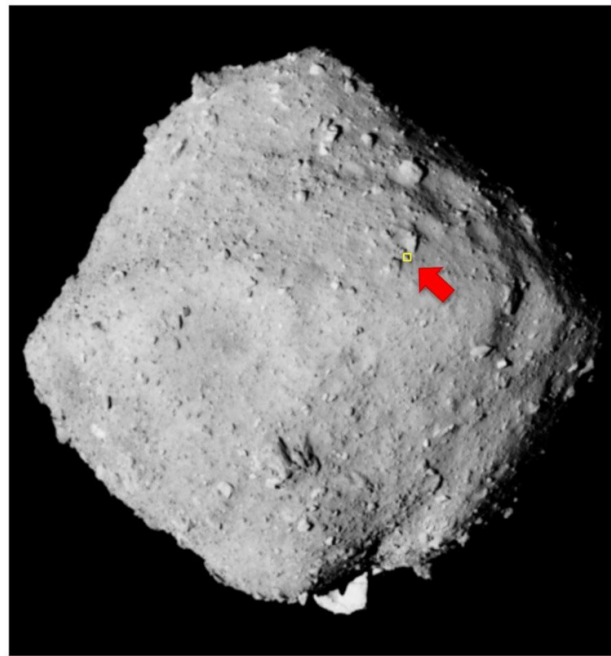
Fengyun-1C
2007

Současné trendy

- Privatizace a komercializace
- Turismus
- Těžba surovin?
- Nárůst počtu aktérů i využívání



NewSpace / Space 4.0

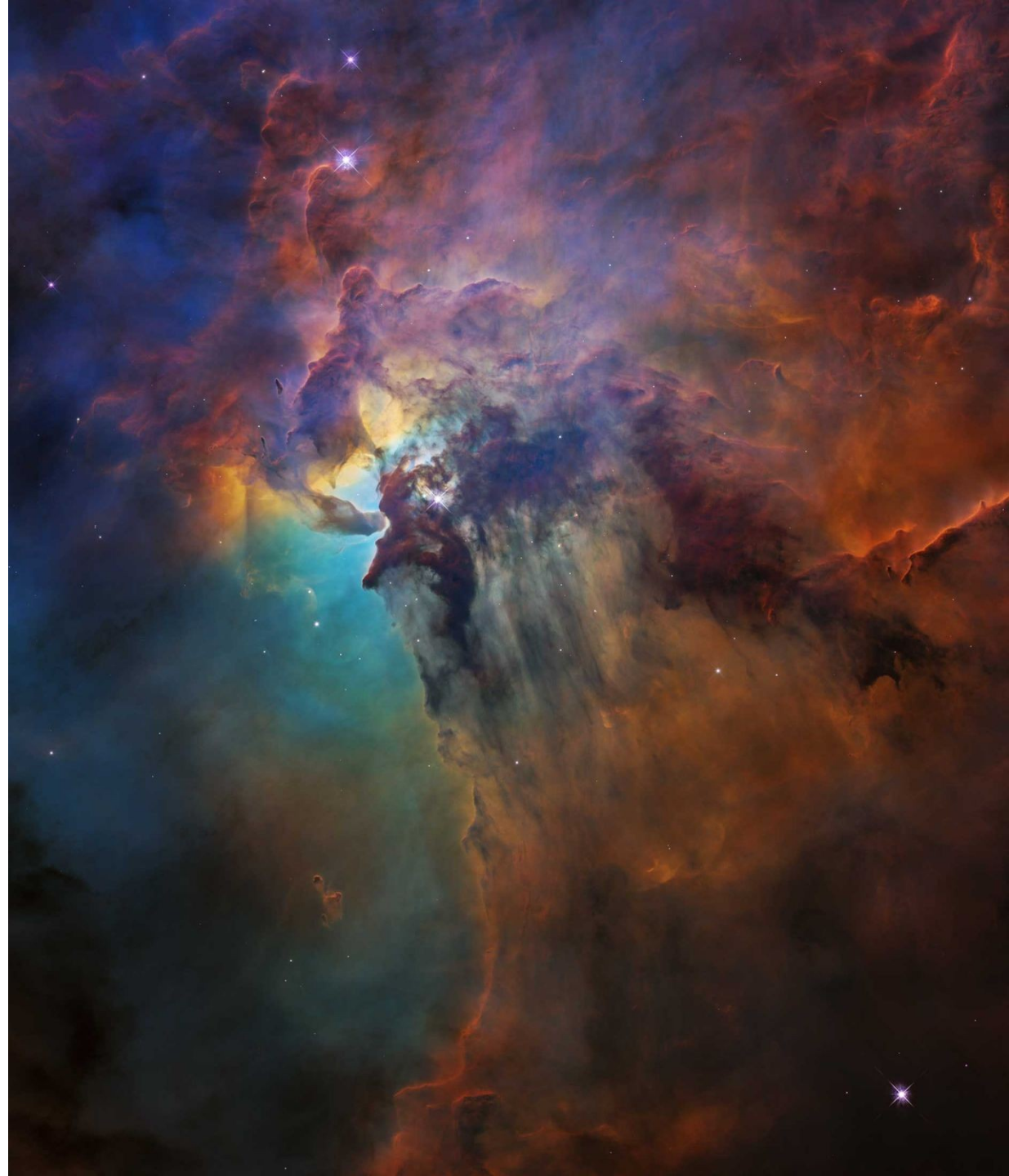


NewSpace

- Velký nárůst aktérů díky technologickému postupu
 - Zlevňování vývoje, výroby a operování satelitů a nosných raket
- Různorodá odvětví – například technologické IT firmy, investiční a mediální společnosti
- Nové přístupy, důraz na inovaci, snižování celkové ceny z důvodu konkurence
- Společnosti vyrábějí produkty, které nejsou perfektní, ale dostatečné
 - Prioritu má nižší cena před perfektním výkonem, spolehlivostí či výdrží
- Přístup je reflektován v efektivnějších a jednodušších procesech při výrobě
 - Levnější komponenty, 3D tisk, open source software, adaptabilní výrobní a produkční model
 - Nejvíce evidentní u menších společností v satelitním sektoru

Co sledovat?

- Privátní sektor
- Právní systém
- Miniaturizaci - nano a mikrosatelity
- Autonomní systémy
- Antisatelitní zbraně
- Planetary Defence



- http://spacesecurityindex.org/ssi_editions/space-security-2019/
- <https://espi.or.at/news/public-espi-report-64-security-in-outer-space-rising-stakes-for-europe>
- https://edition.cnn.com/2020/10/31/us/psyche-asteroid-ultraviolet-trnd-sc/index.html?utm_source=fbCNNi&utm_content=2020-10-31T15%3A09%3A31&utm_medium=social&utm_term=link&fbclid=IwAR19p6YUeNxxv4B8Vv7fWfgDbpIlt8I55LSgBrAPq31f4wa48AJuRXIkzaOQ
- https://www.thespacereview.com/article/4056/1?fbclid=IwAR3iKGDts9VY3y2DXMz4hhxAmKSXeosjxS056AkAlnx62W5ht1aA_PLIc5w
- <https://www.japcc.org/portfolio/space-natos-newest-operational-domain/>
- <https://spacenews.com/pentagon-issues-new-strategy-to-defend-u-s-dominance-in-space/>
- <https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2020/04/22/nato-and-outer-space-now-what/>
- <https://arstechnica.com/science/2020/04/mission-extension-vehicle-succeeds-returns-aging-satellite-into-service/>
- <https://phys.org/news/2020-03-planetary-defenders-validate-asteroid-deflection.html>
- MAYENCE, Jean-Francois. 2010. Space Security: Transatlantic Approach to Space Governance
- MOLTZ, James Clay. 2011. The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests
- DRMOLA, Jakub a Tomas HUBIK. 2018. Kessler syndrome: System dynamics model. Space Policy. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0265964617300966>
- <https://www.businessinsider.com/space-race-anti-satellite-china-russia-war-us-2017-07#ampshare=http://www.businessinsider.com/space-race-anti-satellite-china-russia-war-us-2017-07>
- <http://www.thespacereview.com/article/3331/1>
- https://www.ted.com/talks/will_marshall_the_mission_to_create_a_searchable_database_of_earth_s_surface
- ASBECK, Frank, 2015. Policy Framework for Space Security Activities in the EU. In: Youtube.com [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=xGKdT8oYBX0>
- THE UK MILITARY SPACE PRIMER. 2010. An introduction to potential military uses of space. [online]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/33691/SpacePrimerFinalWebVersion.pdf
- SATCEN EU. 2018b. EU Satellite Centre Annual Report 2017. European Union Satellite Centre [online]. Dostupné z: https://www.satcen.europa.eu/key_documents/EU%20SatCen%20Annual%20Report%2020175af3f893f9d71b08a8d92b9d.pdf