

# Moderní technologie a bezpečnost

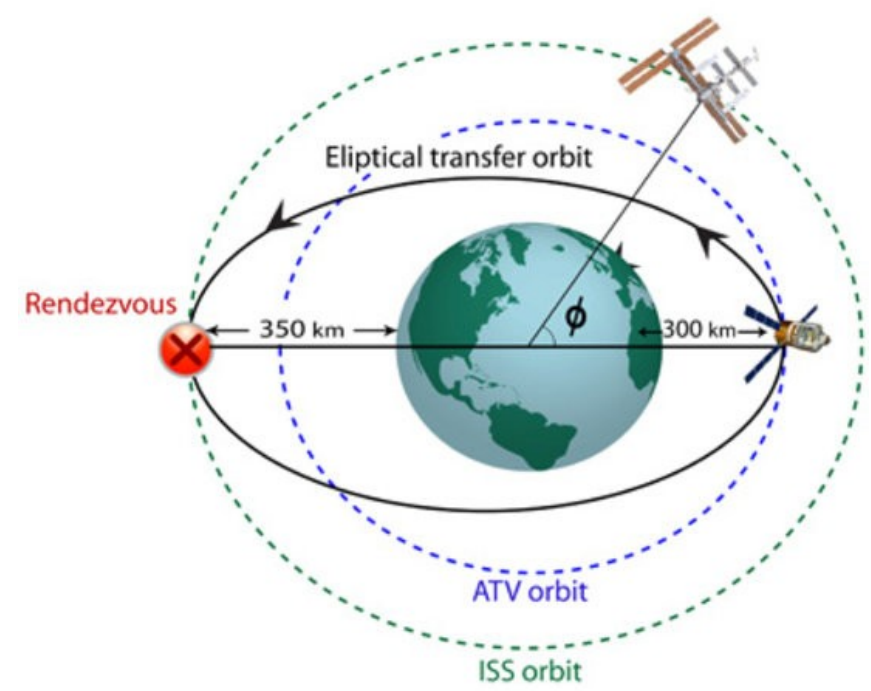
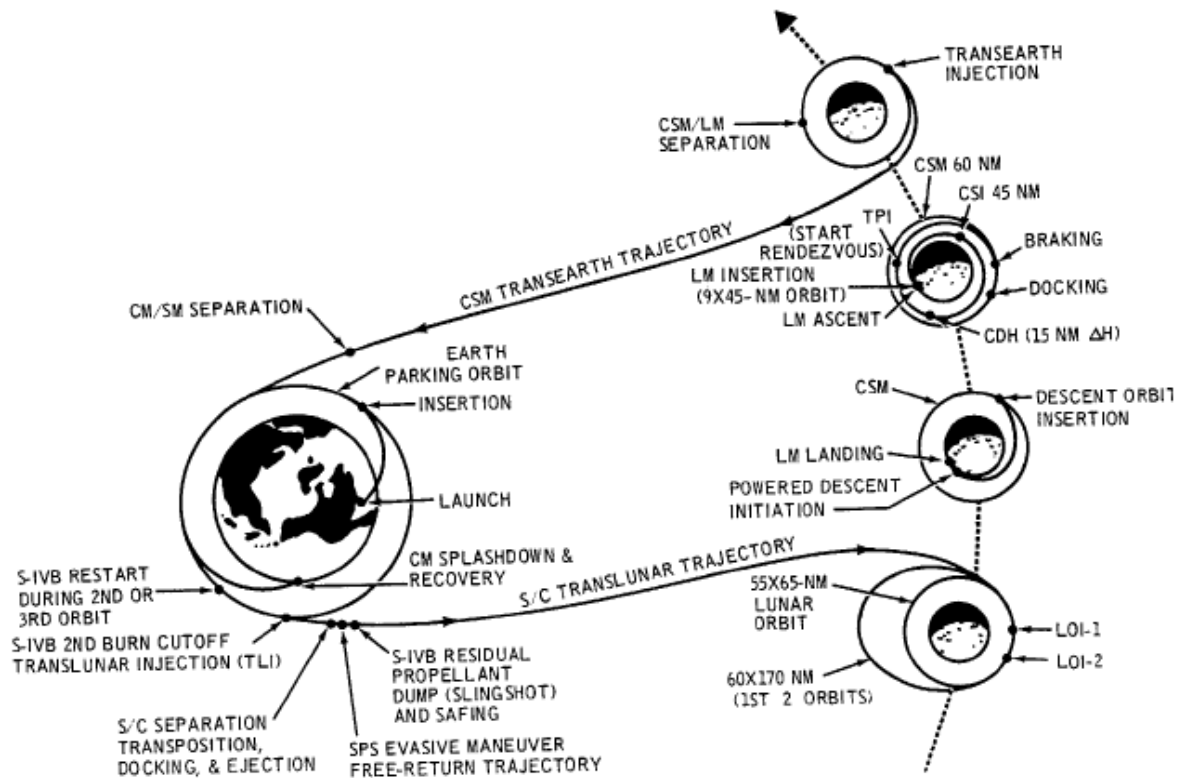
*Vesmír*



14.10.2019

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







Home » Astronomy & Space » Space Exploration » May 31, 2017

# Space junk could destroy satellites, hurt economies

May 31, 2017



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

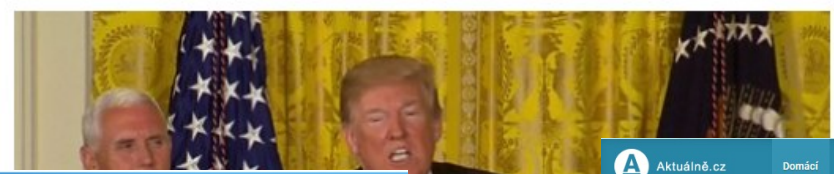
## NEWS

Home Video World UK Business Tech Science Stories Entertainment & Arts

US & Canada

### Trump space force: US to set up sixth military branch

18 June 2018



**24** **ŽIVĚ** RUBRIKY **Play Video**

### K dopadení podezřelých z vraždy Kuciaka pomohly snímky z americké družice, píše Respekt

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.

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



MNICHOV 1938 KOMUNÁLNÍ VOLBY SENÁTNÍ VOLBY DOMÁCÍ SVĚT REGIONY

## Příští bojiště vesmír. Spojené státy vytvoří novou složku armády pro boj v kosmu

9. 8. 2018

Spojené státy do roku 2020 vytvoří novou složku armády pro boj v kosmu

### 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

Aktuálně.cz Domáci Zahraníčí Ekonomika Sport Názory Kultura Magazin Žena Auto Bydlení

Komunální volby 2018 Senátní volby 2018 Politika Boj proti dezinformacím Regiony Počasí

- před 18 minutami: Ekologická katastrofa na obzoru. V Baltu číhá potopený válečný tanker plný paliva
- před 19 minutami: Výbuch miny v separačnické části Ukrajiny zabil tři chlapce, čtvrtého těžce zranil
- před 52 minutami: Fotky: Ruiny, mrtvolky ulici i rabování. Indon bojuje s následky zemětřesení

### Ministerstvo obrany za stamiliony vybuduje satelitní centrum pro armádní rozvědku a NATO

20. 2. 2018



Běžný účet bez pekelných poplatků

**Equa bank**

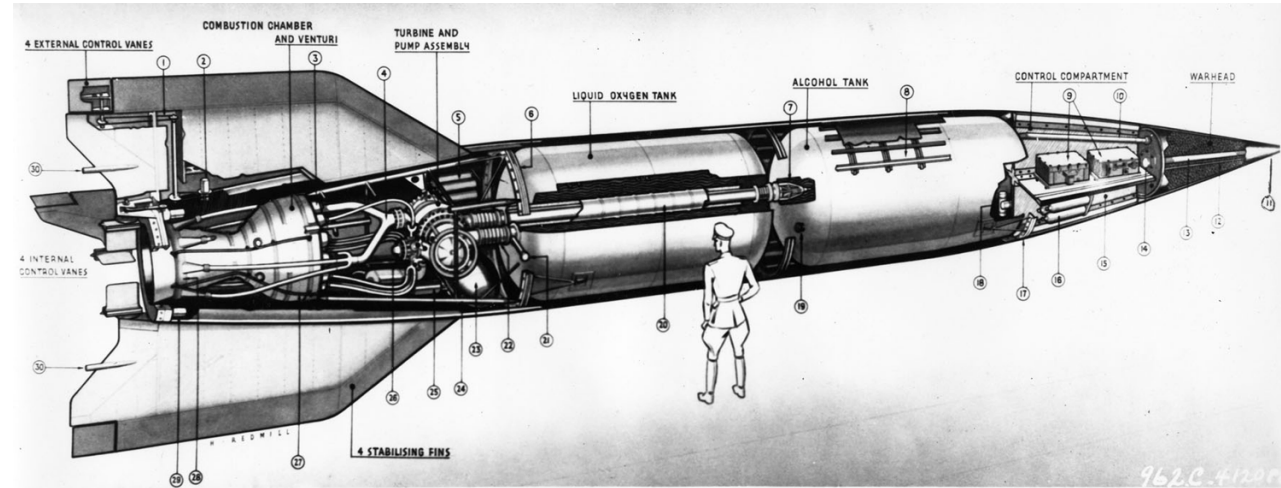
Otevřít účet online

- 1) vesmír a Kármánova linie

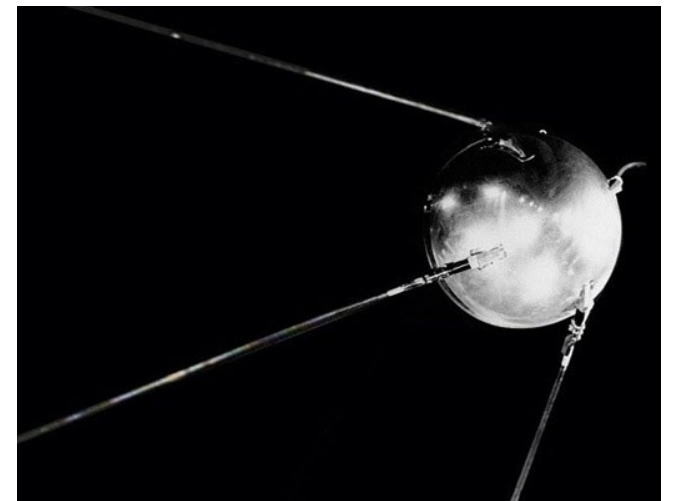
- atmosférický bod ve výšce 100 km
- pro běžné letectví nejvyšším dosažitelným bodem
- pro vesmírné plavidlo je to nejnižší bod, pod nímž je atmosféra příliš hustá na to, aby mohlo setrvat na stabilní orbitě bez kontinuálního tahu svého pohonu

## 2) historie – 1942 a 1957

- Vergeltungswaffe 2



- Sputnik-1



# Satellite

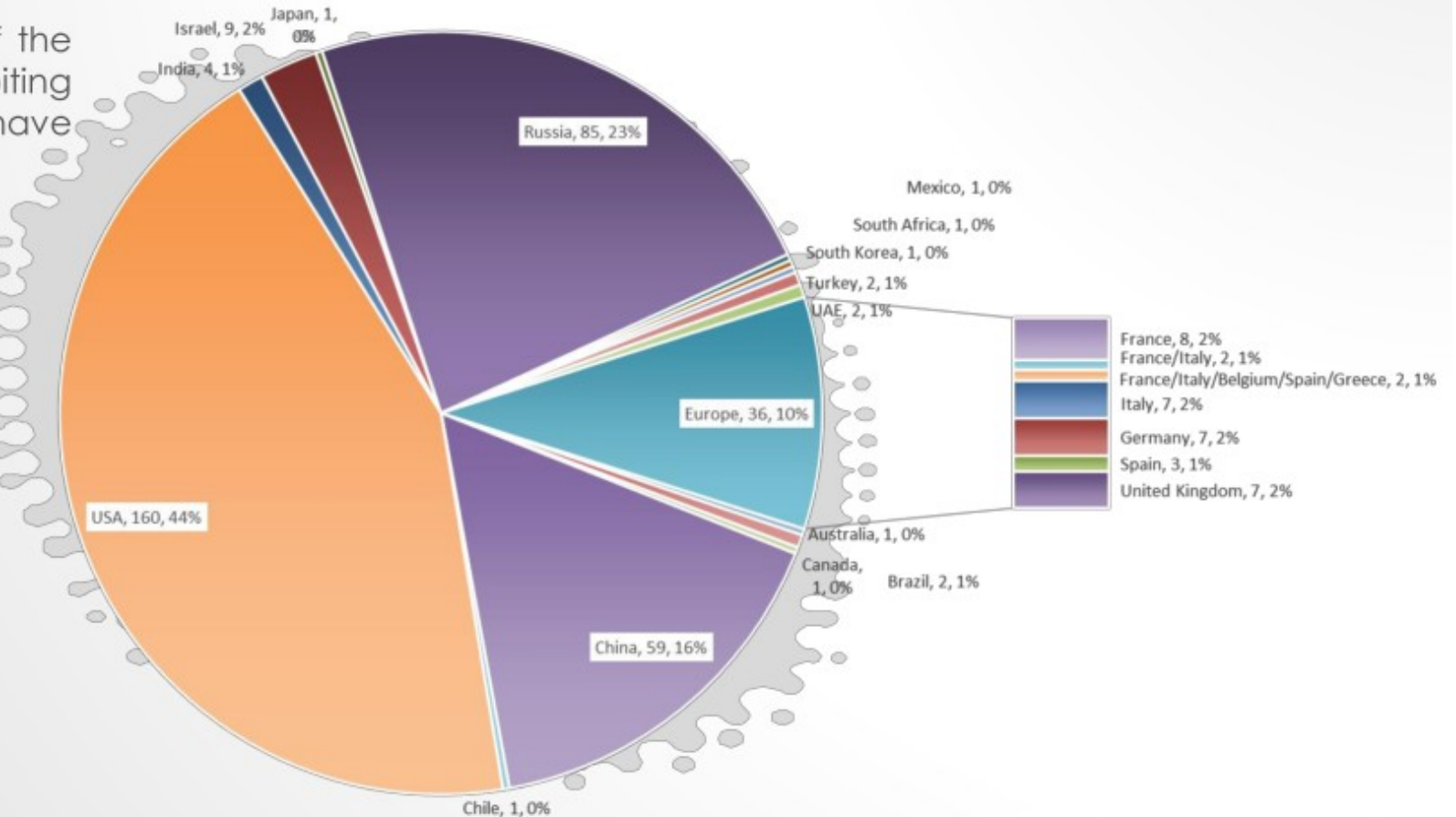
## NATIONAL DEFENCE SATELLITES

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)





# GeoInt

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

## Copernicus Service in Support to EU External Action

The image displays a grid of nine satellite imagery examples, each with a label below it, illustrating the Copernicus Service's support to EU External Action. The examples include:

- Reference Map
- Road Network Status Assessment
- Conflict Damage Assessment
- Critical Infrastructure Analysis
- Support to Evacuation Plan
- Non-EU Border Map
- Camp Analysis
- Crisis Situation Picture
- Activity Report

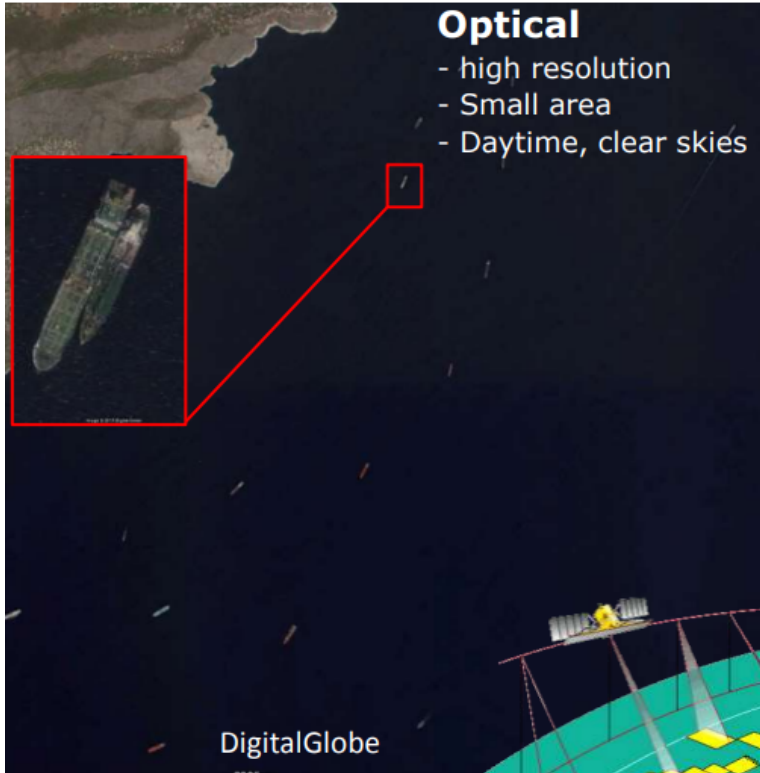
# Earth observation satellites



→ Used for **recognition**

**Optical**

- high resolution
- Small area
- Daytime, clear skies



DigitalGlobe

→ Used for **detection**

**Radar**

- low resolution
- Wide area
- Through clouds and night

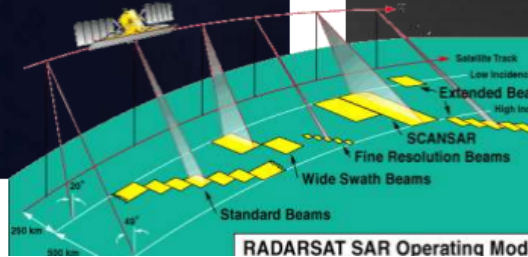
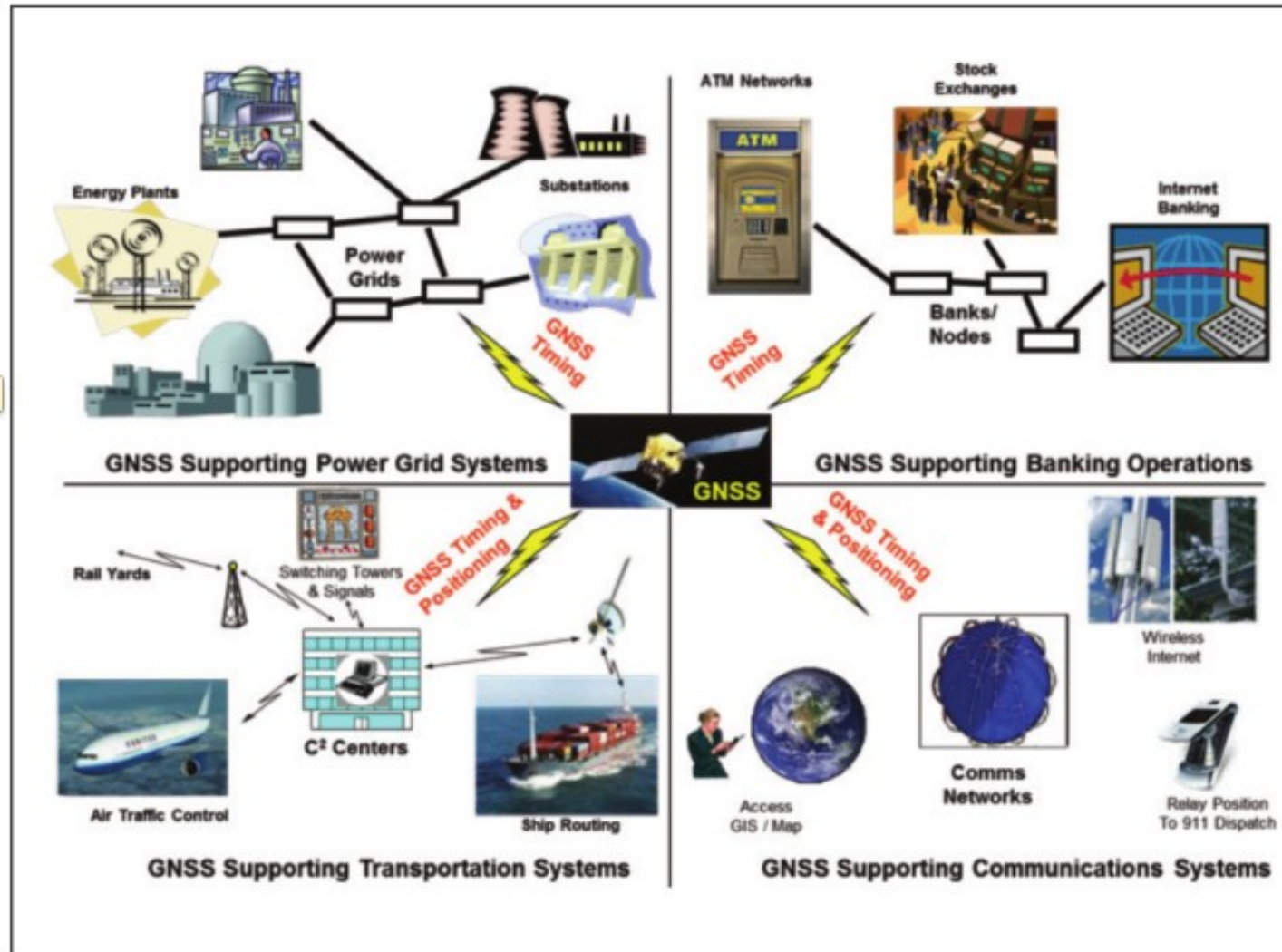


Figure 5: Today's reliance on GNSS positioning and timing signals



# 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

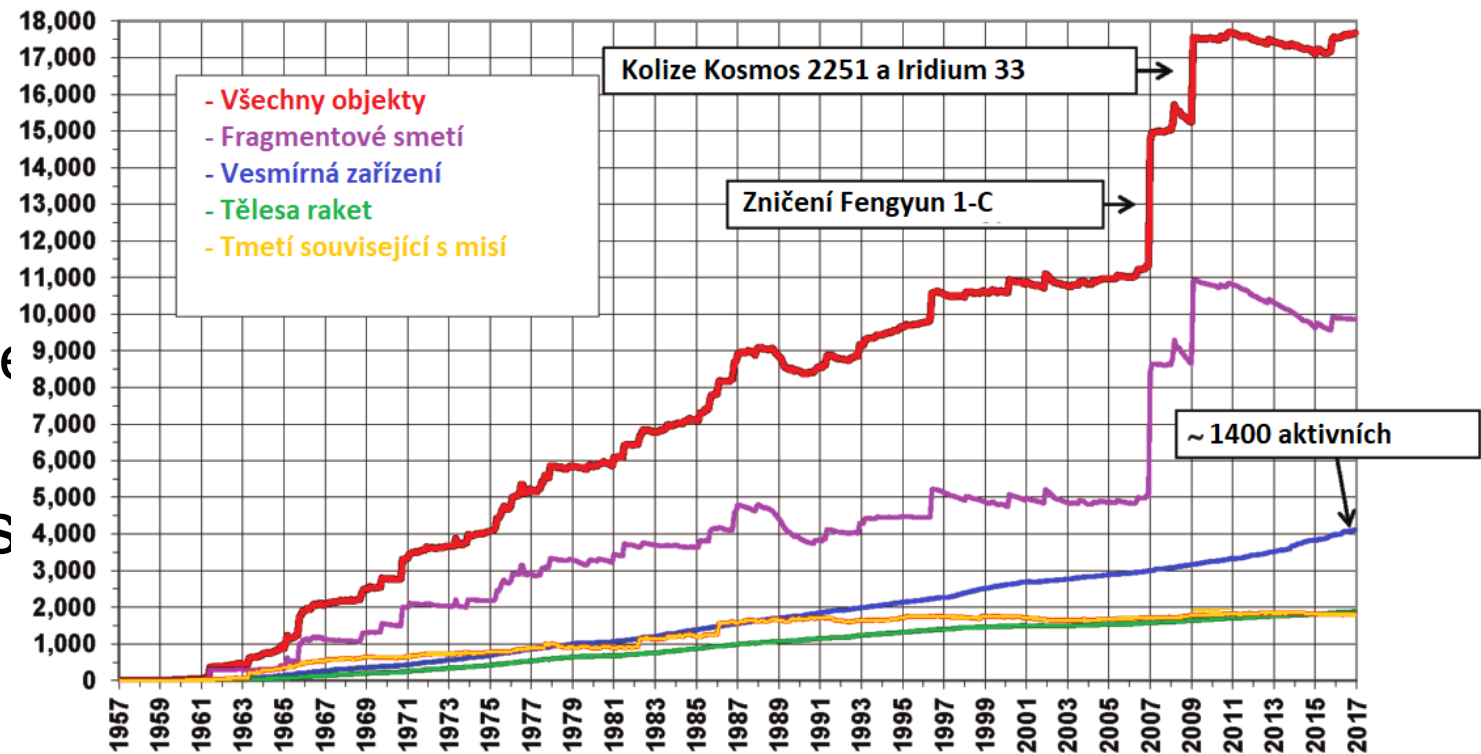
# Rizika a hrozby

- 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

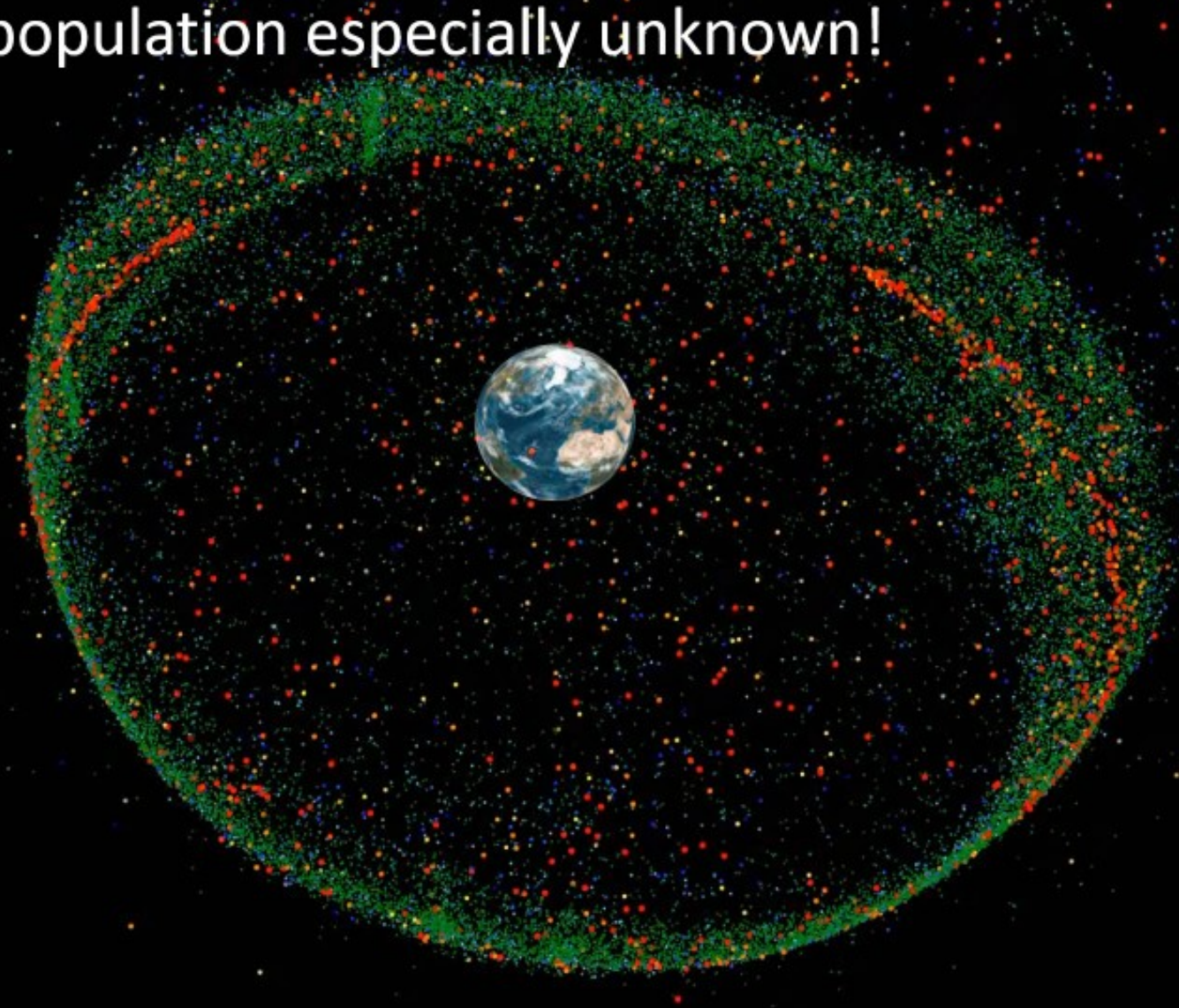
← Today's  
public  
catalog

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



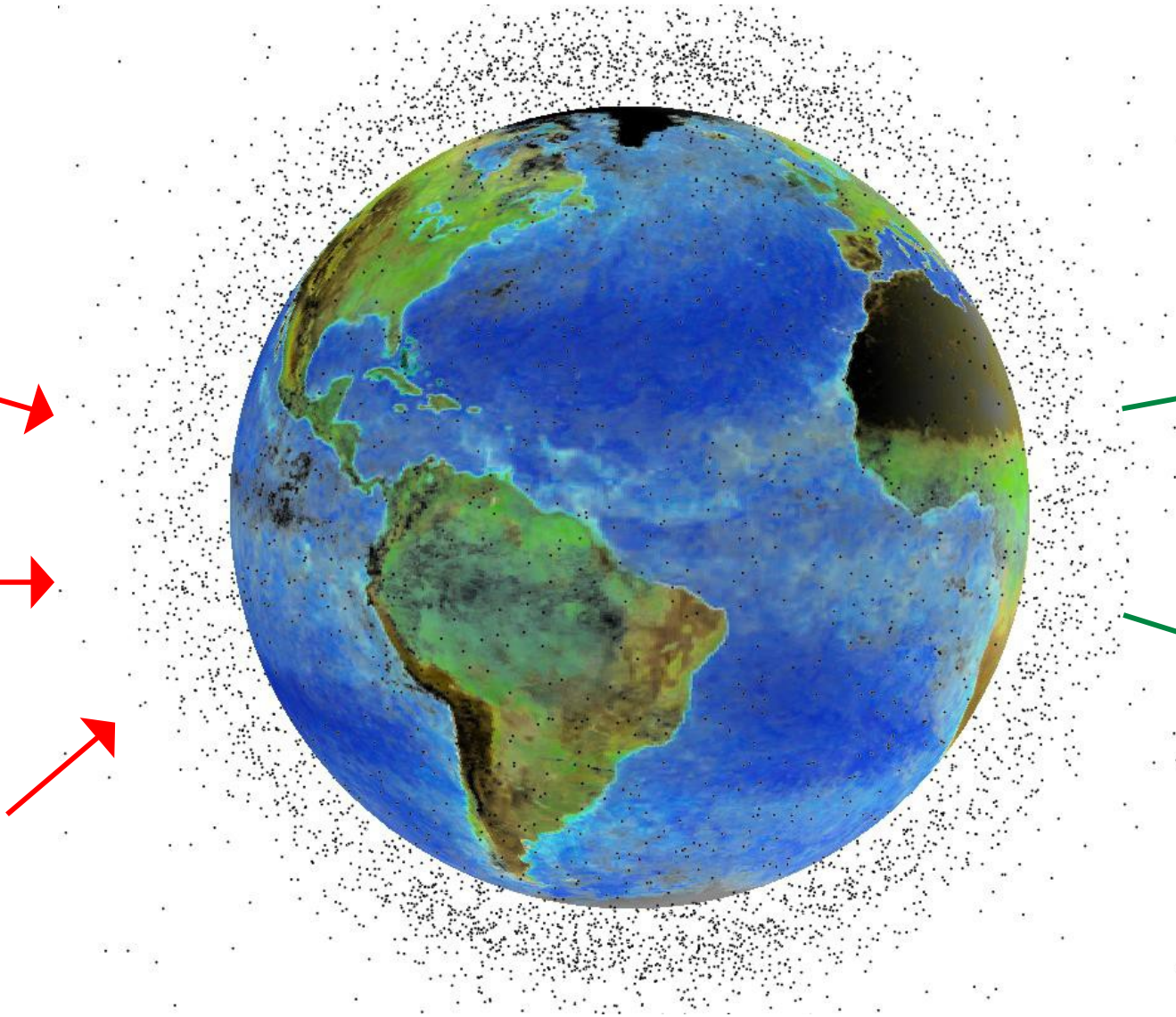


## Sources

**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)

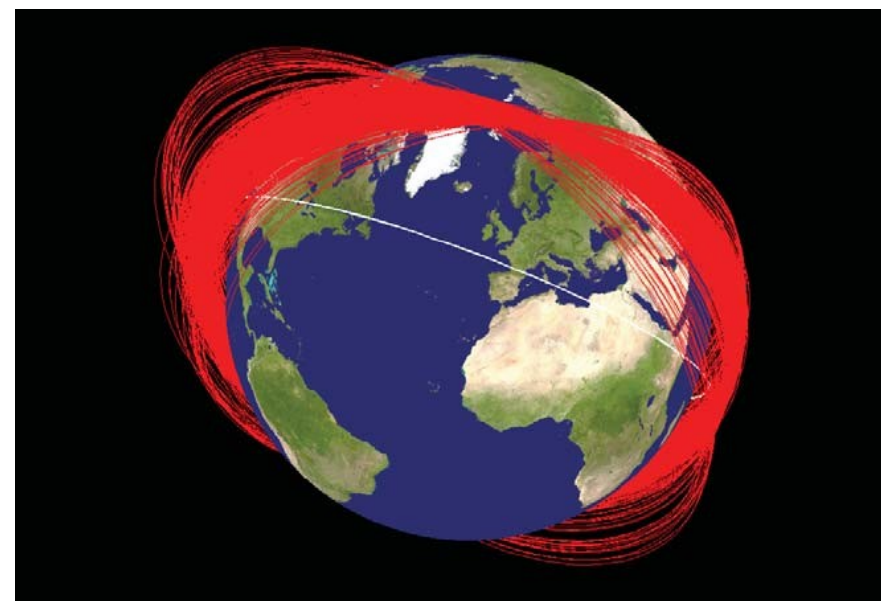
**Active Removal** (de-orbit, non-propulsive maneuvers)



Starfish Prime  
1962



SM-3 raketa  
2008



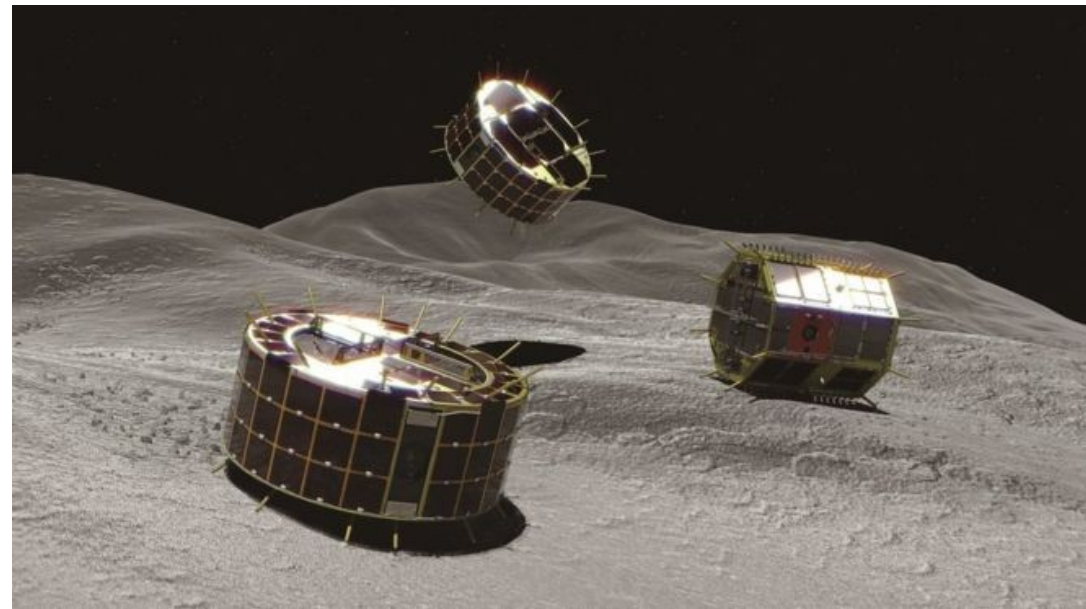
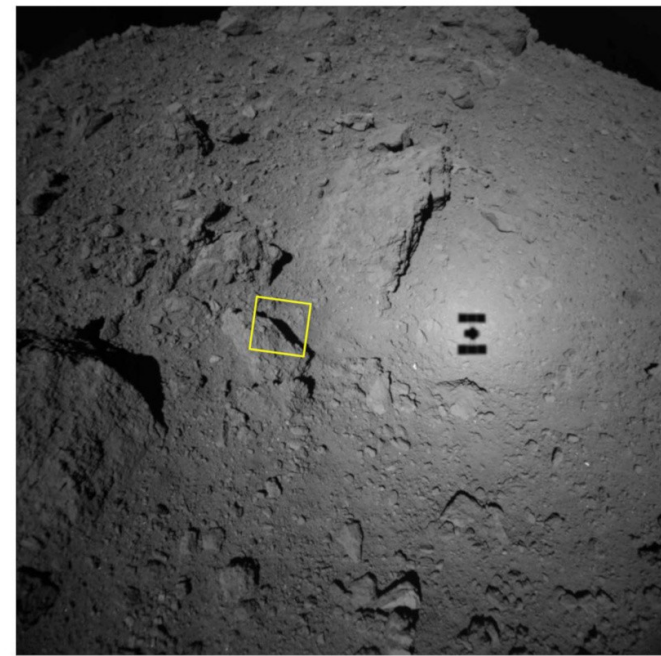
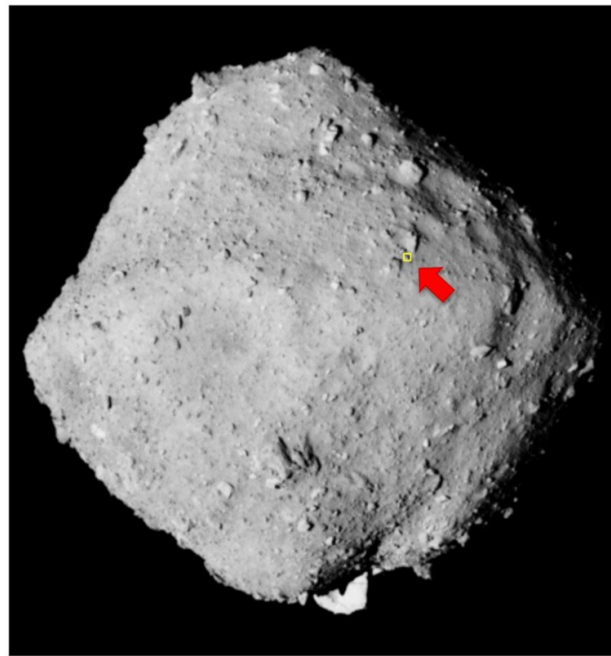
Fengyun-1C  
2007

# 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/2018/06/>
- <https://espi.or.at/news/public-espi-report-64-security-in-outer-space-rising-stakes-for-europe>
- 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](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](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](https://www.satcen.europa.eu/key_documents/EU%20SatCen%20Annual%20Report%2020175af3f893f9d71b08a8d92b9d.pdf)