



# **Nový přístup k pozorování Země**

## **rozvoj aplikací, „paradigm change“, platformy**

**Ondřej Šváb**

vedoucí oddělení kosmických technologií a aplikací

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

**Ministerstvo dopravy**

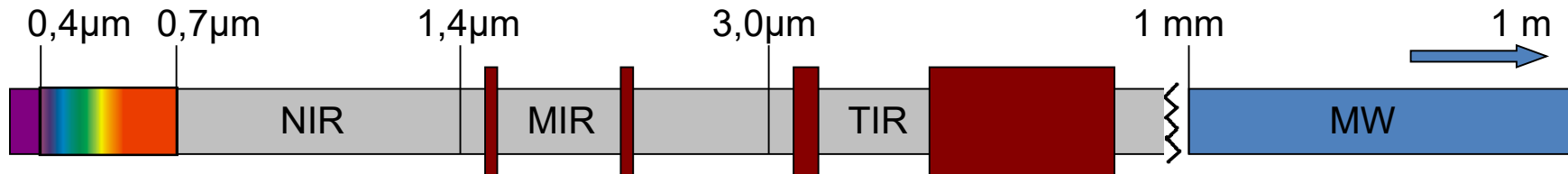


# Témata prezentace

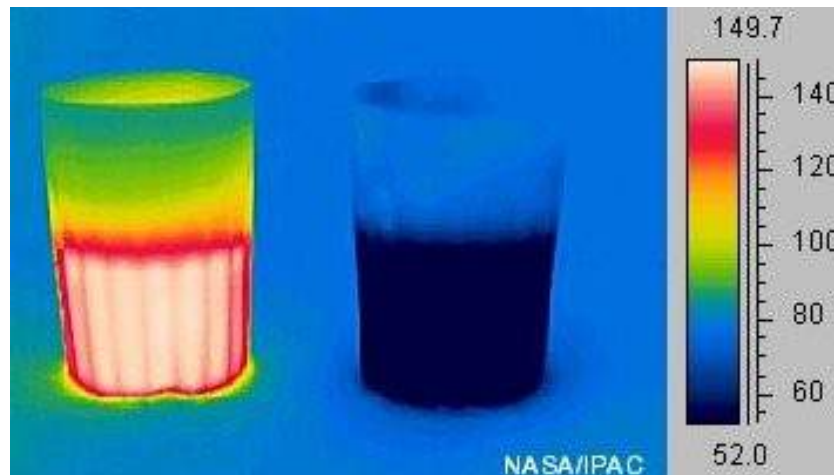
- **Velmi stručně o pozorování Země – význam, principy, využití (6)**
- **Rozvoj aplikací – způsob podpory, InCubed, H2020 (4)**
- **Zdroje dat – stručně o družicích Sentinel (4)**
- **Nový přístup k pozorování Země (11)**
- **Spolupracující pozemní segment Sentinel – smysl, cíl, stav (10)**

# V krátkosti o dálkovém průzkumu Země

- Letecké či družicové snímkování
- Výhody:
  - data z rozsáhlého území v 1 časovém okamžiku (snadný způsob získání dat)
  - primární data získaná přímým „měřením“
  - lze snímkovat v širokém spektru – zjišťování různých vlastností povrchu, atmosféry a moří
  - viditelné světlo, infračervené záření, rádiové vlny



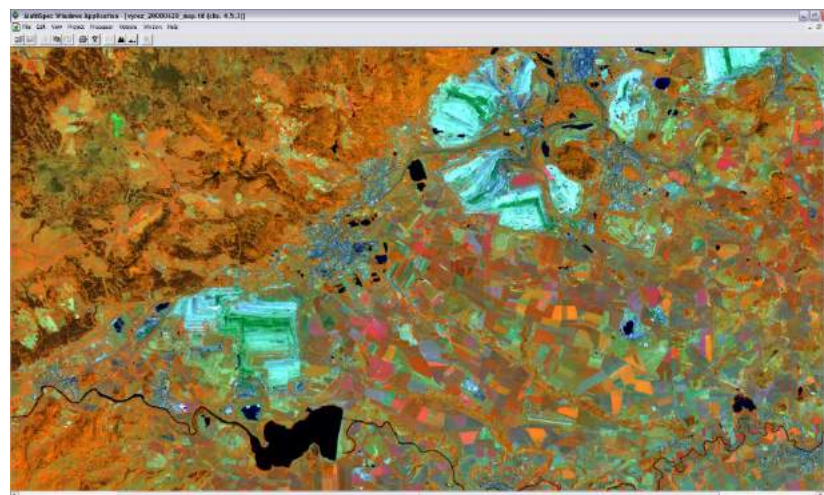
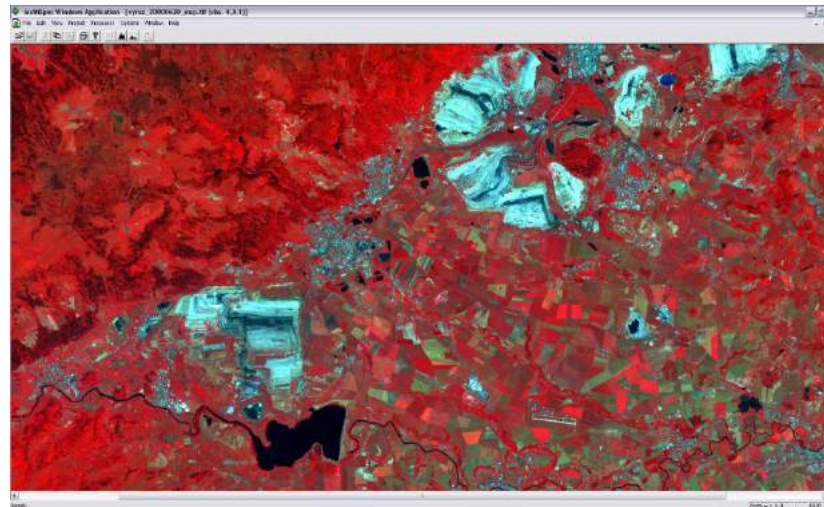
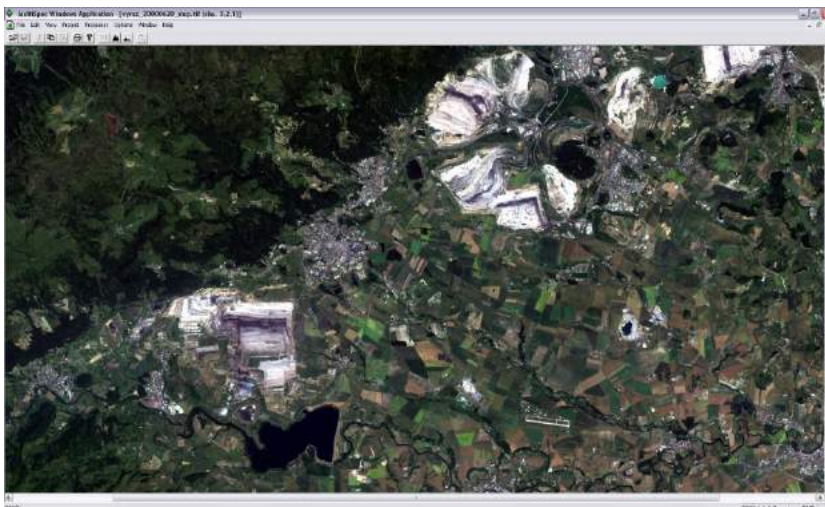
# K čemu je dobré jiné, než viditelné světlo?



Zdroj: [http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/image\\_galleries/ir\\_yellowstone/lessons/background.html](http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/image_galleries/ir_yellowstone/lessons/background.html)



# K čemu je dobré jiné, než viditelné světlo?

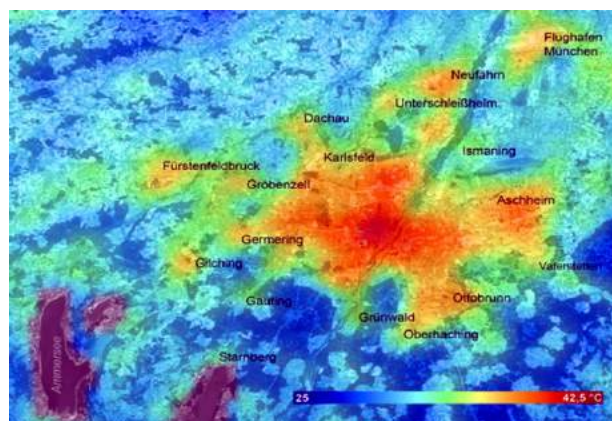




# Co nám poví data pozorování Země?

**Nejméně stovky aplikací. Např:**

- Jaké bude s počasí?
- Co roste na polích a jaká bude úroda?
- Jak čistá je voda v nádržích?
- Kde dochází k poklesům či sesuvům?
- Jak lépe využít území?
- Jaké jsou největší zdroje znečištění ovzduší v okolí?
- Kde všude je voda při záplavách?
- ... mnohé další...





# Extrémní počasí vyšlo loni světovou ekonomiku draho. Může být hůř, soudí vědci

Pavla Palašáková | Praha

**P**ořádný výprask uštědřily v loňském roce lidstvu přírodní živly. Zemětřesení a tsunami v Japonsku napáchaly škody nejméně za 210 miliard dolarů a celý svět kvůli tomu přehodnocuje energetické koncepce. Thajsko bojovalo s nejtíživší povodněmi za 50 let celý půlrok. Podle prosincových odhadů vlády způsobily ekonomické ztráty přesahující 42 miliard dolarů, navíc citelně zasáhly světový průmysl informačních technologií. Spojené státy loni zaznamenaly rekord v počtu pohrom, které v konečném účtování přišly na více než miliard dolarů. Odborníci se obávají, že loňský rok extrémního počasí nebyl do budoucna výjimkou.

## Neřízené rekordy

Američané museli podle Národního úřadu pro oceány a ozdušnosti (NOAA) v uplynulém roce čelit hned dvaceti přírodním katastrofám, které miliardovou hranici újm překonaly. Předchozí rekord z roku 2008 jich čítal devět. Jen škody plynoucí z těchto dvaceti událostí se vyšplhaly přinejmenším na 52 miliard

Top deset přírodních katastrof v roce 2011				
	pojistná škoda v mld. dolarů	začátek	typ katastrofy	země
1.	35	11. března	zemětřesení a tsunami	Japonsko
2.	12	22. února	zemětřesení	Nový Zéland
3.	8 až 11	27. července	záplavy	Thajsko
4.	7,3	22. dubna	bouře a tornádo	USA
5.	6,7	20. května	bouře a tornádo	USA
6.	4,9	22. srpna	hurikán Irene	USA
7.	2,3	9. ledna	záplavy	Austrálie
8.	2	3. dubna	bouře	USA
9.	1,5	8. dubna	bouře	USA
10.	1,4	14. dubna	bouře	USA

Průběh světa 2011

dolarů. Odhaduje se, že celkem pojišťovny musely v souvislosti s řaděním živlů v USA v loňském roce vyplatit zhruba 35 miliard.

Stejnou částku podle švýcarské zajišťovny Swiss Re pojišťovny vydaly kvůli zemětřesení v Japonsku. Zajišťovna minulý měsíc uvedla, že celkem katastrofy v uplynulém roce světovou ekonomiku stály 350 miliard dolarů a zemiřelo při nich kolem 30 tisíc lidí. Odhaduje, že pojišťovny za ně musely vyplatit 103 miliard, v porovnání s předchozím rokem více než dvakrát tolik.

rok 2005 však Munich Re vyhodnotila o dost níž.

## Jen předzvěst

„Máme dobrý důvod věřit tomu, že to, co se stalo v roce 2011, není anomálie, ale předzvěst toho, co přijde,“ míní Jane Lubchencová z NOAA. Nárůst amerických katastrof a s nimi spojených škod úřad připisuje několika faktorům – celkovému nárůstu populace, zvyšování počtu pojištěných lidí žijících v rizikových oblastech a oteplování klimatu. „S klimatickými změnami musí být země připravena na to, že v budoucnu bude extrémní počasí častější,“ poznamenal Jack Hayes, další zástupce úřadu.

Také vědci z OSN koncem roku uvedli, že se v budoucnu dá čekat zhoršení téměř všech projevů extrémního počasí – častější vlny veder a větší sucha, silnější deště a cyklony, více povodní a sesuvů půdy. To může mít mnoho dalekosáhlých následků, tvrdí odborníci, zabývající se klimatickými změnami. Dá se podle nich například očekávat, že říční záplavy v kombinaci se vzrůstajícím hladinám oceánů výrazně ovlivní migraci a stanou se katalyzátorem stěhování obyvatelstva do velkoměst. Ta přitom v souvislosti s těmito jevy mohou také očekávat řadu problémů, třeba nedostatek

pitné vody kvůli naplňování mořské vody do sladkovodních rezervuárů.

Konkrétních předpovědí na letošní rok je zatím poskrovnu. Podle těch existujících ale není důvod k panice. Kupříkladu předběžné prognózy letošní sezony hurikánů naznačují, že by sice měla být nad

dlouholetým průměrem, ale rozhodně nepřekročí průměr posledních „aktivnějších“ let. Zpráva OSN však uvádí, že výskyt tropických cyklon sice zřejmě zůstane stejný nebo se v budoucnu dokonce sníží, pokud se však už cyklony vytvoří, budou mít pravděpodobně horší průběh.



**Katastrofa roku.** Zemětřesení a následná tsunami smetly část japonského pobřeží a způsobily havárii ve fukušimské jaderné elektrárně

## Svět není připraven na záchranu

**Praha** | Britský ministr mezinárodní rozvoje William Mitchell na sklonku února varoval, že bohaté zemi ve financování k řešení OSN na pomoc katastrof, a nechávají „nebezpečně nelpit na další pohromy. Mí postesk, že se státy zaly pouští ze série neštěstí. Vzhledem ke vzrůstajícímu počtu lidí, žijících ve svých oblastech, se v očekává zvyšování počtu, které zasáhne velké zemi. „Jsem z nížší poměry a od díky o tom, že ten bude pokračovat,“ c britský The Guardian vytkl některým zemím, ať se katastrofou ohrožuje organizace důležitých záchran v první řadě. Fond, který vznikl v tsunami v roce 2004 rok s deficitem 45 m liber. Minulost úkaz mezinárodní odpovědi mohly být účinnější, patřičně plánovaný z jednoho systému, jsou prováděny způsobem platování, který čas poznámenal Mitchell

## > Velké katastrofy roku 2011

Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Prosince
Záplavy na východním pobřeží Austrálie uzevaly dovy, poničily silnice, železnici tratě a tisíce domů. Stály pojišťovny kolem dvou miliard dolarů.	Austrálie zasáhla mimořádně silný cyklon Ullian, poničil úrodu banánů a cukrové třtiny. Středozápad a severovýchod USA zasáhly sněhové bouře, působily dopravní chaos a výpadky elektriny.	Zemětřesení a následné tsunami zasáhly Japonsko, kde poškodily jadernou elektrárnu ve Fukusimě. Katastrofa měla dalekosáhlé následky, zemřelo při ní na 20 tisíc lidí.	Jihovýchod USA zasáhla rekordní série 875 tornád a zabila 364 lidí, duben byl tak z pohledu tornád nejextrémnějším měsícem v historii země.	Tornádo zasáhlo americké město Joplin, kde zabilo 160 lidí. Jde o nejvíce obětí během řádní jednoho tornáda v USA od roku 1947.	Záplavy v Číně zabily přes stovku lidí, více než půl milionu osob muselo být evakuováno.	Největší sucha za celé dekády zasáhly Africký roh, způsobily hlad v Somálsku a nechaly 13 milionů lidí v kritické situaci, jež přetrvává. Začaly záplavy v Thajsku, které trvaly až do konce listopadu, zasáhly třetinu země, zabily šest stovek lidí a záplavily na tisíc továren.	Hurikán Irene zabil na východě USA čtyři desítky lidí a v některých státech způsobil největší záplavy za poslední dekádu. Škody se odhadují na deset miliard dolarů.	Přišly nejhorší záplavy ve Vietnamu podél řeky Mekong od roku 2000.	Sněhové bouře na severovýchodě USA nechaly 1,6 milionu lidí bez elektriny.	Filipíny zasáhla tropická bouře Washi, způsobila záplavy a sesuvy bahni zemřelo přiřten zhruba 1200 lidí.



**Vražedné sucho.** Nedostatek vláhy zabil v červenci v Somálsku zvířata i lidi



**Doprav se, jak může.** Thajsko se ve stejném měsíci topilo pod vodou



**Irene.** Správný hurikán demoloval východní pobřeží Spojených států



**Napravit škody.** Filipínská rodina dává do pořádku svou domácnost po lidru bouře Washi

kontrola hospodaření na obdělávaných plochách, přesné zemědělství, mapování zemědělských ploch, **klasifikace zemědělských plodin**, mapování vegetace, mapování biotopů, sledování využití agrochemie, kontrola eroze, predikční modely pro vznik eroze, geologie, geomorfologické mapování, vulkanologie, poklesy terénu, sedání výsypek, **sledování těžby**, sledování nelegální těžba v lesích, sledování zdravotního stavu vegetace, modelování a odhad úrody, **sledování životního prostředí**, výskyt a tání ledu, výskyt sněhové pokrývky, odhad vodní zásoby ledu, klimatická změna, bilance zásoby vody, rozšiřování pouští, fragmentace kra

sledování moří ;  
zasolení půdy,  
mapování,

Ondřej  
Šváb 2013

## Služby nad daty pozorování Země

biodiverzita,  
vlhkost a  
teplotní  
energetická

výměna v území a oceánech, využívání přírodních zdrojů, změny pokryvu území, změny využití území, **sledování rozvoje území v rozsahu regionů**, rozvoj měst, sledování vlivu zátěže z dopravy a průmyslu na životní prostředí, sledování znečištění ovzduší, kvalita vody, znečištění vody průmyslovými látkami a sloučeninami, kontaminace území, černé skládky, podpora krizového řízení, civilní ochrana, **geohazardy**, monitoring povodní, bouře požárů, zemětřesení, průmyslových havárií většího územního rozsahu, sledování dynamiky přírodních katastrof, **geomarketing** zdroj dat pro obnovu území podpora bezpečnostních operací, ostraha hranic a území, monitoring uprchlických táborů, pojišťovnictví, turistika, doprava, plánování a projektování liniových staveb, **kontrola kritických infrastruktur**, sledování pohybu, deformací a staveb, meteorologie, atmosférické služby, energetika, zdravotnictví, potravinová bezpečnost, tematické mapování, stav lesních porostů, inventarizace lesa a stromů



# Podpora rozvoje aplikací pozorování Země



European Space Agency



European Union  
European Structural  
and Investment Funds



Národní  
podpůrné  
programy  
*např. TRIO*

T A

Č R

Technology  
Agency  
of the Czech Republic

EO masters

## czechspaceportal.cz

Více info k ESA a H2020, Copernicus Masters a EO Masters



# 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 9/2017 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</b> jako subkontraktor nemající na věci komerční zájem.	100%	100%	100%



# H2020 - Pozorování Země

- Cílí na využití a rozvoj Copernicus
- Doména EO bude cílit především na využití dat z:
  - kosmických systémů (Sentinel),
  - vývoji downstream aplikací, Big Data,
  - Příprava nových misí Sentinel
- V rámci domén COMPET pak bude zaměřeno na vývoj technologií a v rámci **SME** pak na aplikace.
  - Malé projekty do 50 kEUR, nízký práh vstupu

The image shows a large, stylized graphic of the Earth as a globe, centered in the frame. The globe is surrounded by a bright blue, glowing aura that radiates outwards. The text "HORIZON 2020" is written in large, white, sans-serif capital letters across the middle of the image, with the globe acting as a visual separator between the words "HORIZON" and "2020". The background is a deep blue with some lighter blue streaks, suggesting a cosmic or space theme.





# Pozorování Země v návrhu WP H2020 2018 - 2020

Priorita	2018 [MEUR]	2019 [MEUR]	2020 [MEUR]	Počet projektů
Copernicus market uptake (část B – zemědělství)	9	9	9	cca 7 (Σ 21)
Copernicus evolution – Mission exploitation concepts	8			3-4
Copernicus evolution - preparing for the next generation of CMS ocean models	5			1
Copernicus evolution – Research activities in support of cross-cutting applications between Copernicus services		8	8	3-4 (Σ 7-8)
Copernicus evolution – Research activities in support to a European operational monitoring system for fossil CO2 emissions		9		1
International Cooperation Copernicus – Designing EO downstream applications with international partners		5		3-4
Earth observation technologies		8		3-4

# EO masters

## Smysl soutěže

- podpora převedení nápadů na využití dat pozorování Země do praxe;
- podpora rozvoje nových aplikací
- zvyšování povědomí o možnostech a přínosech pozorování Země

## Cíl soutěže

- Posílit komunitu EO v ČR
- Vybrat perspektivní návrhy na využití dat EO v nejrůznějších aplikacích – nejlepší návrhy podpořit.
- Motivovat studenty VŠ k využití dat EO.
- Představit pozorování Země zejména na středních školách relevantního zaměření.

**Partneři:** MD, ESA BIC, ESERO, PŘF UK, v jednání MŽP, MZE, firmy

# Jaké máme zdroje dat?

## Družice

### komerční



**ALOS**

### nekomerční



### vědecké



## Letecká fotogrammetrie





# Jaké máme zdroje dat?

## Družice

### komerční



**ALOS**

### nekomerční



**sentinel-1**



**sentinel-2**



**sentinel-3**



**proba-v**



### vědecké



**smos**



**cryosat**



**goce**



**swarm**

## Letecká fotogrammetrie



# Rychlý přehled: aktuální stav kosmické komponenty (8/2017)

## Kosmický segment

- Sentinel 1A, 1B – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
- Sentinel 2A, 2B – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
  - **(nově dostupný i produkt L2A)**
- Sentinel 3A – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
- Ostatní Sentinely (**3B**, 4A, 4B, **5P**, 5A, 5B, 6A) – **v přípravě**
- Přispěvatelské mise – v provozu (data především pro základní služby)

## Pozemní segment

- Sentinel DataHub (SciHub) – **v provozu** – probíhá distribuce dat S1A, S1B, S2A, S3A.
- Data Warehouse – **v provozu** – obsahuje data přispěvatelských misí,
- Národní iniciativy ČS ESA – v iniciaci / v provozu
- Evropské řešení – **v přípravě**

Zdroj obrázků: ESA



# Co už máme na oběžné dráze?



- 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**



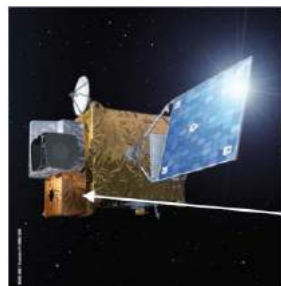
- Optická data vysokého rozlišení (multispektrální),
- Návaznost na mise Landsat a SPOT,
- **Účel: změny land cover a land use.** Sledování vegetace (chlorofil, indexy...), rychlé mapování rizikových jevů v území.
- Časové rozlišení: **5 dní, 2 druž.**,
- Prostorové rozlišení: 10, 20, 60 m Pásmo: 10x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



- 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**

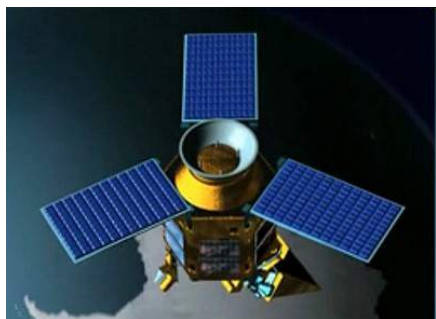


# Připravují se další... Sentinel (4 - 5)



Sentinel-4 Instrument  
Embarked on MTG  
Sounder Satellite

- Pouze ve formě přístroje na družici MTG-S (GTO; 0°E)
- **Optická, multispektrální atmosférická mise**
- **Úkoly: Monitoring některých chemických látek v atmosféře** ( $O_3$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ , HCHO, aerosoly...), sledování kvality ovzduší nad Evropou
- Časové rozlišení: 1 hodina.
- **Start plánován na 2Q/2018**



- **Optická, multispektrální, atmosférická mise**
- Překlenovací mise mezi ENVISAT a Sentinel 5P samostatná družice, Sentinel 5 (pouze přístroj na MetOP-SG)
- **Úkoly: Monitoring některých chemických látek v troposféře**, sledování znečišťovatelů (přístroj TROPOMI). Data budou sloužit pro tvorbu modelů klimatu.
- Časové rozlišení: 1 den
- **Start S5P plánován 9/2017, start S5 plánován na 2Q/2019**



# **Nový přístup k pozorování Země**

**od vědy k aplikacím**

**od speciálního k běžnému (zdroji dat)**

**od projektů k businessu**

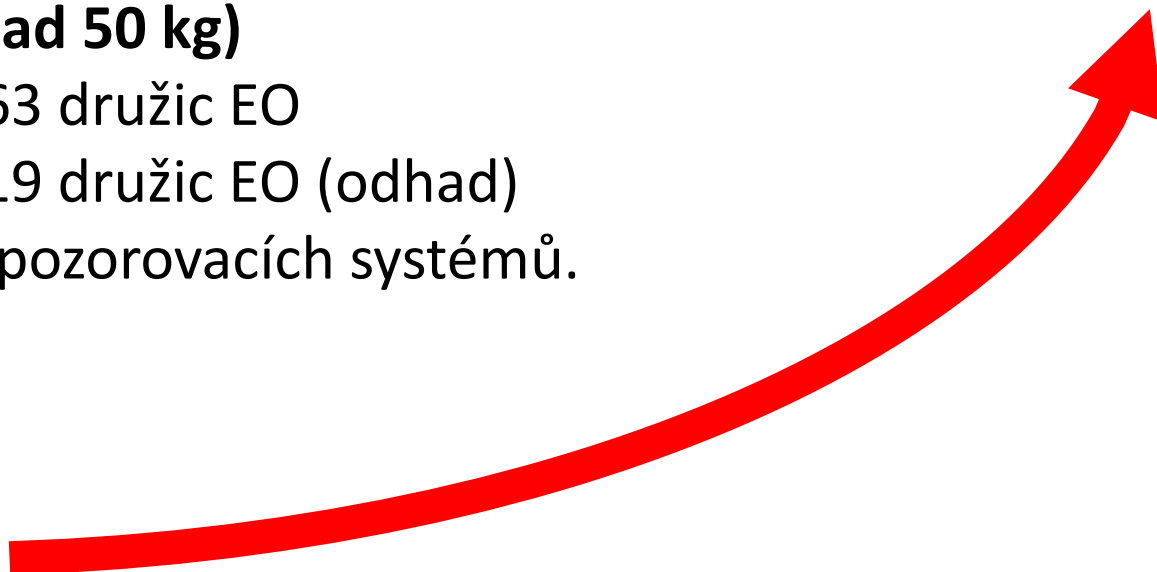
# Růst dostupnosti dat EO

- Copernicus vygeneroval v r. 2016 10 PB dat
- Bezplatně dostupná data.
- Tlak na rychlé snižování ceny dat z komerčních systémů.



## Počet EO družic (nad 50 kg)

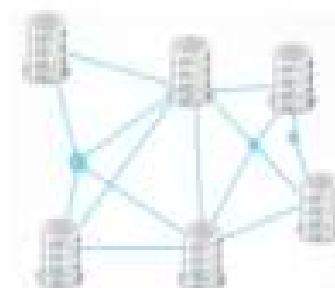
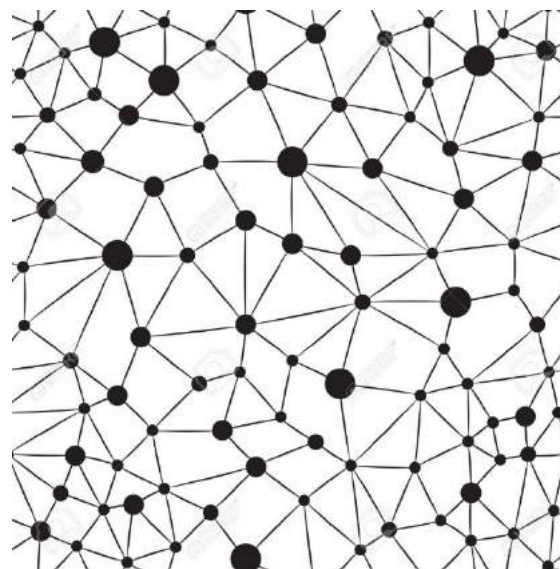
- 2006 – 2015: 163 družic EO
- 2016 – 2026: 419 družic EO (odhad)
- Nástup nových pozorovacích systémů.





# Rozvoj ICT

**velkoobjemové zpracování dat  
Rostoucí kapacita úložišť,  
výpočetní výkon, konektivita**



**Neuronové sítě, hluboké učení,  
algoritmy, Infrastructure as a service**



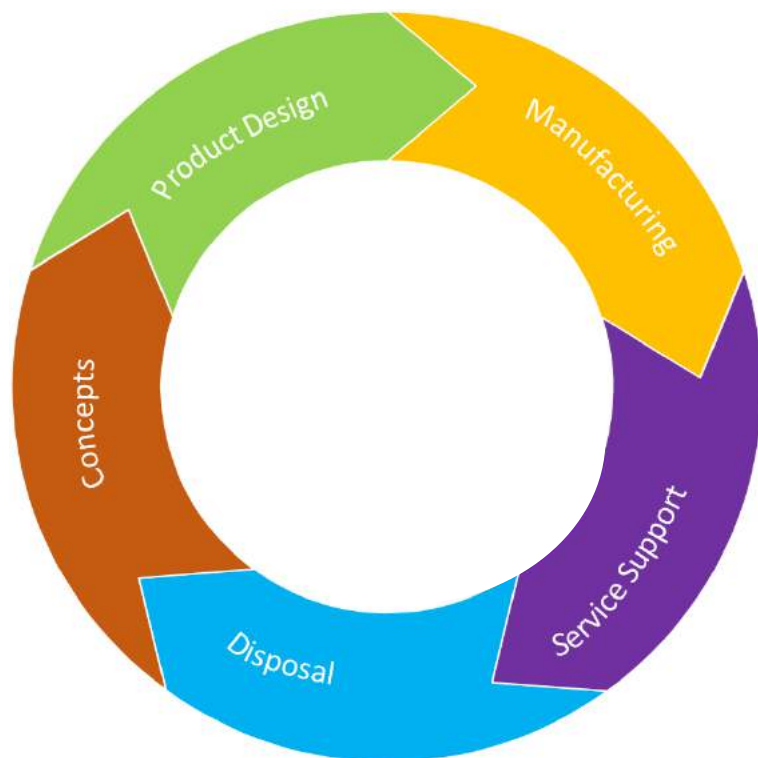
Google Earth Engine



**nástup  
komerčních hráčů**

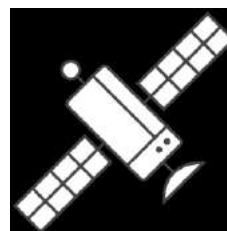
# Masivní nástup soukromé sféry do technologií

**Rychlý životní cyklus družic – nižší ceny – konkurence – odstraňování bariér**

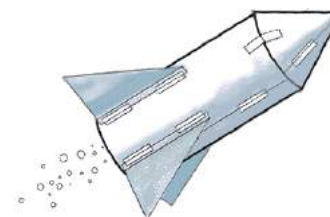


**Zrychlení životního cyklu  
pozorovacích systémů**

**Malé (levné)  
družice**



**Snižování nákladů  
na start**





# Rozvoj technologií

- Miniaturizace
- Nové senzory,
- Lety ve formaci, nové způsoby pozorování (např. TOMO SAR)
- Rozvoj v telekomunikačních technologiích
- Optika, radarové antény,...

## Růst praktického využití dat

- Distribuce dat k uživatelům
- Masivní zpracování dat
- Spolupracující nástroje
- Uživatelské platformy
- Vyšší šíře aplikací

Od **EO** ke g**EO**analýzám

# Quo vadis, EO?

Rostoucí význam  
komerčního sektoru

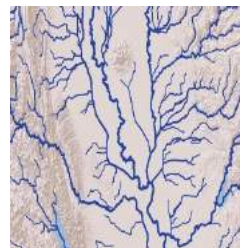


Bezplatně dostupná data se  
stávají platformou –  
společným základem.  
Úspěch je otázkou dobře  
vytvořené služby.

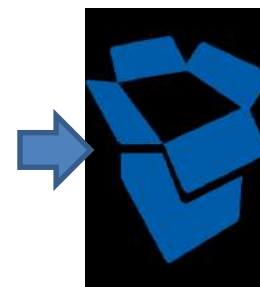
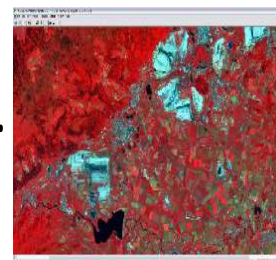
Role státního sektoru se přesouvá k  
zajištění základních služeb – zajištění  
pozorovacích systémů, dostupnost dat



Potřeba propojení dat EO s jinými  
zdroji dat – tvorba nových,  
provázaných, produktů.



+





# Quo vadis, EO?

Sítě platforem –  
uživatelských,  
regionálních,  
tematických



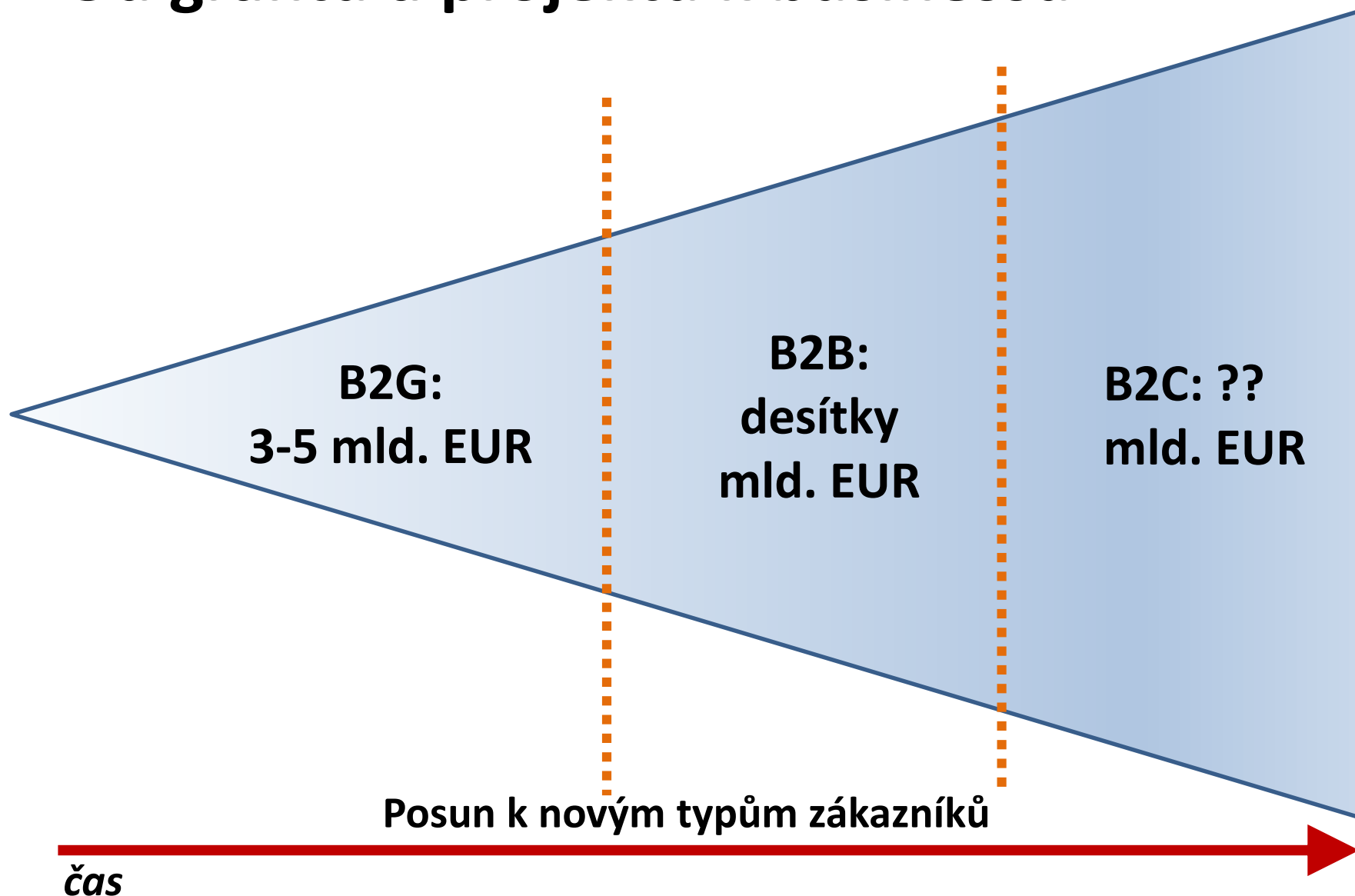
Potřeba rozvoje  
komunikačních  
prostředků  
„doprava dat“.

Výstavba  
in-situ sítí  
cal/val



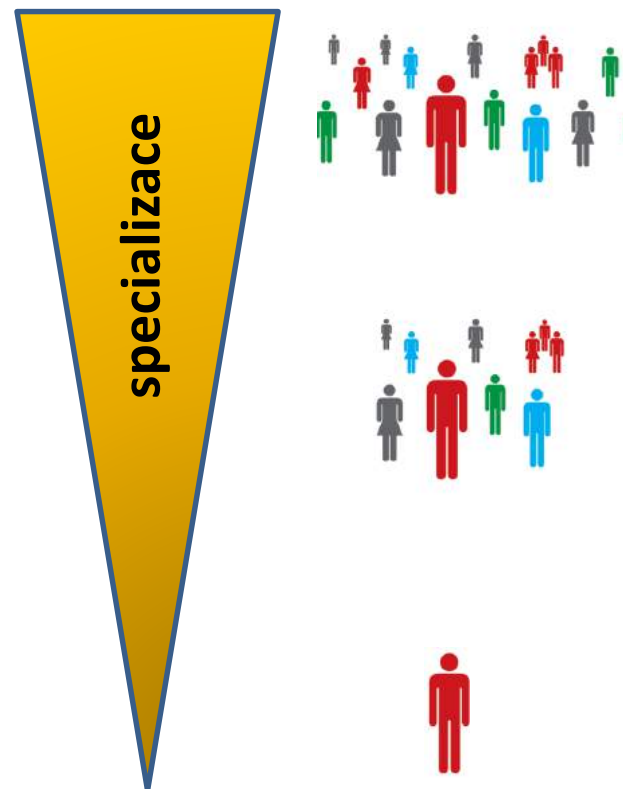
Automatizace  
výběru a stahování  
**in-situ dat.**

# Od grantů a projektů k businessu



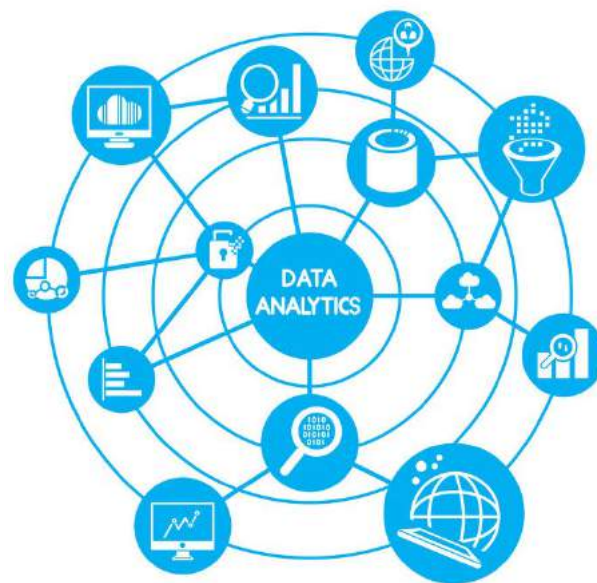
# Indexy, indexy, indexy...

- **Odvětvové indexy**
  - Pojišťovnictví, zemědělství, smart cities, klimatické indexy, ekonomické indexy
- **Změnové indexy**
  - Změny, aletry, předpovědní systémy
- **Customizace indexů**
  - Indexy specificky připravené
- Uživatelé musí vědět, co mohou dostat



## Výzvy do budoucna – aplikační stránka

- **Jsme v době „datové“** (data z přístrojů, družic, simulací, senzorových sítí...)
- výběr „správných“ dat pro uživatele
- Inteligentní výběr dat na základě parametrů, (oblačnost, splnění předem dané podmínky – např. po dosažení určité veg. fáze)





## Výzvy do budoucna – aplikační stránka

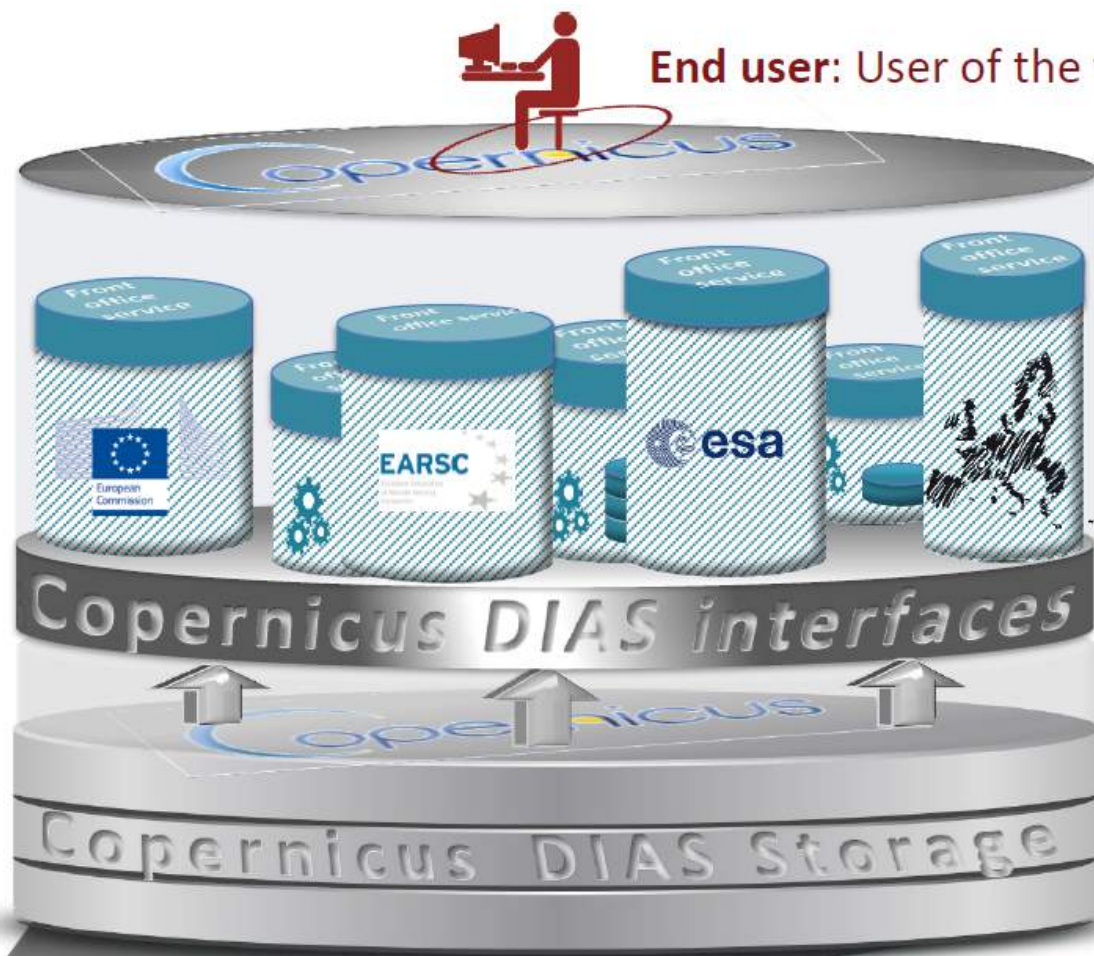
- Každý pixel je pro někoho významný - přesné zacílení produktů na **zákazníka** (komerční sféra, státní správa, jednotlivý uživatel...)
- Simulace a výpočty bude potřeba čím dál více zacílit.
- výzva: automatizace zpracování dat, vývoj algoritmů, rychlost při doručení výsledků a zpracování dat.
- Cíl: aplikace na „1 kliknutí“, uživatel nebude expert na zpracování dat EO
- Rychlý přenos vědeckých výsledků do praxe.
- Inovativní produkty, které uživatelům snadno dávají informace, které potřebují.





# Dostupnost dat, platformy

# Pozemní segment – směřování (společná vize) Evropy



End user: User of the third-parties services

Dnes jsou data  
skladována v  
jádrovém segmentu,  
v budoucnosti v DIAS

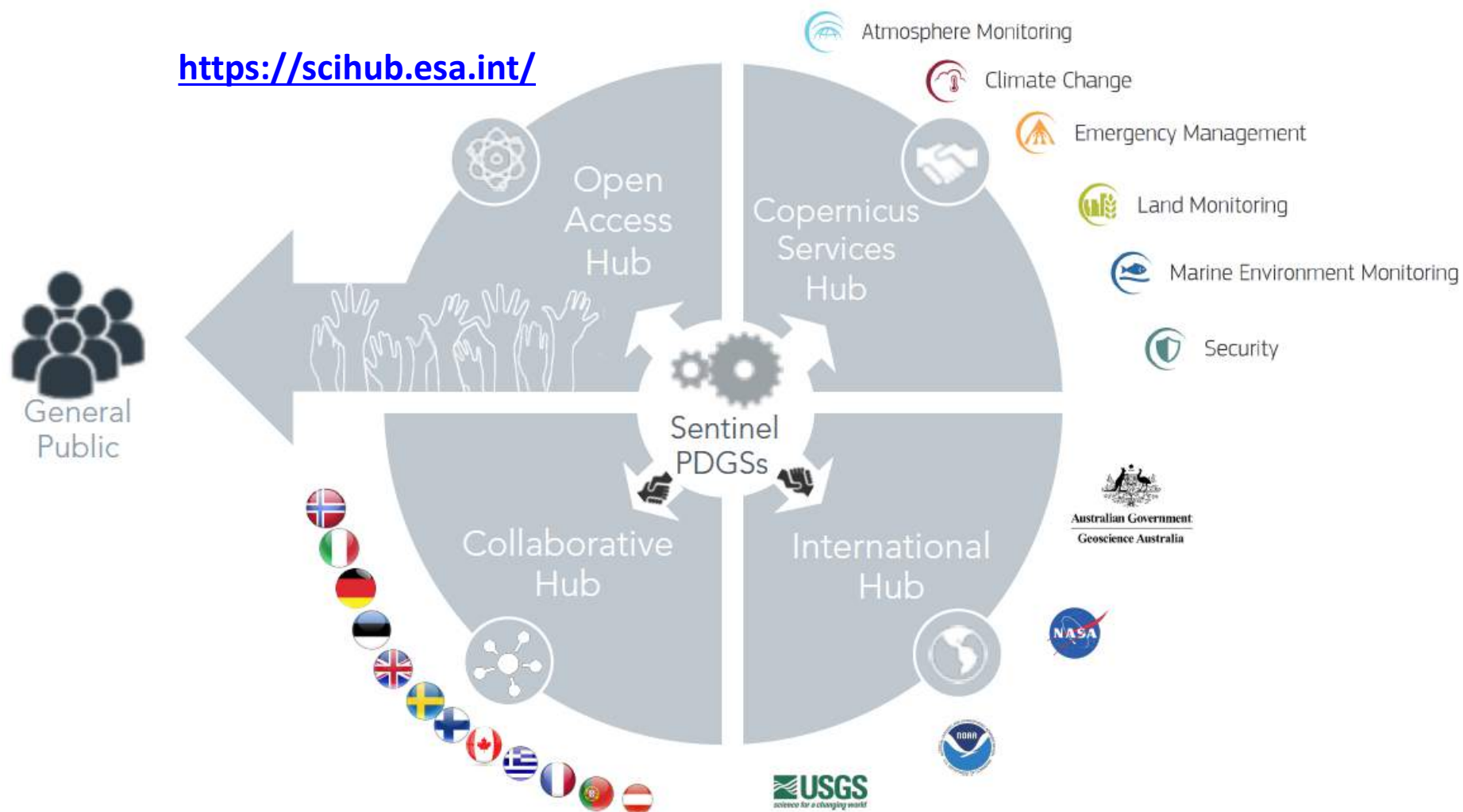
Dedikované družice - Sentinel



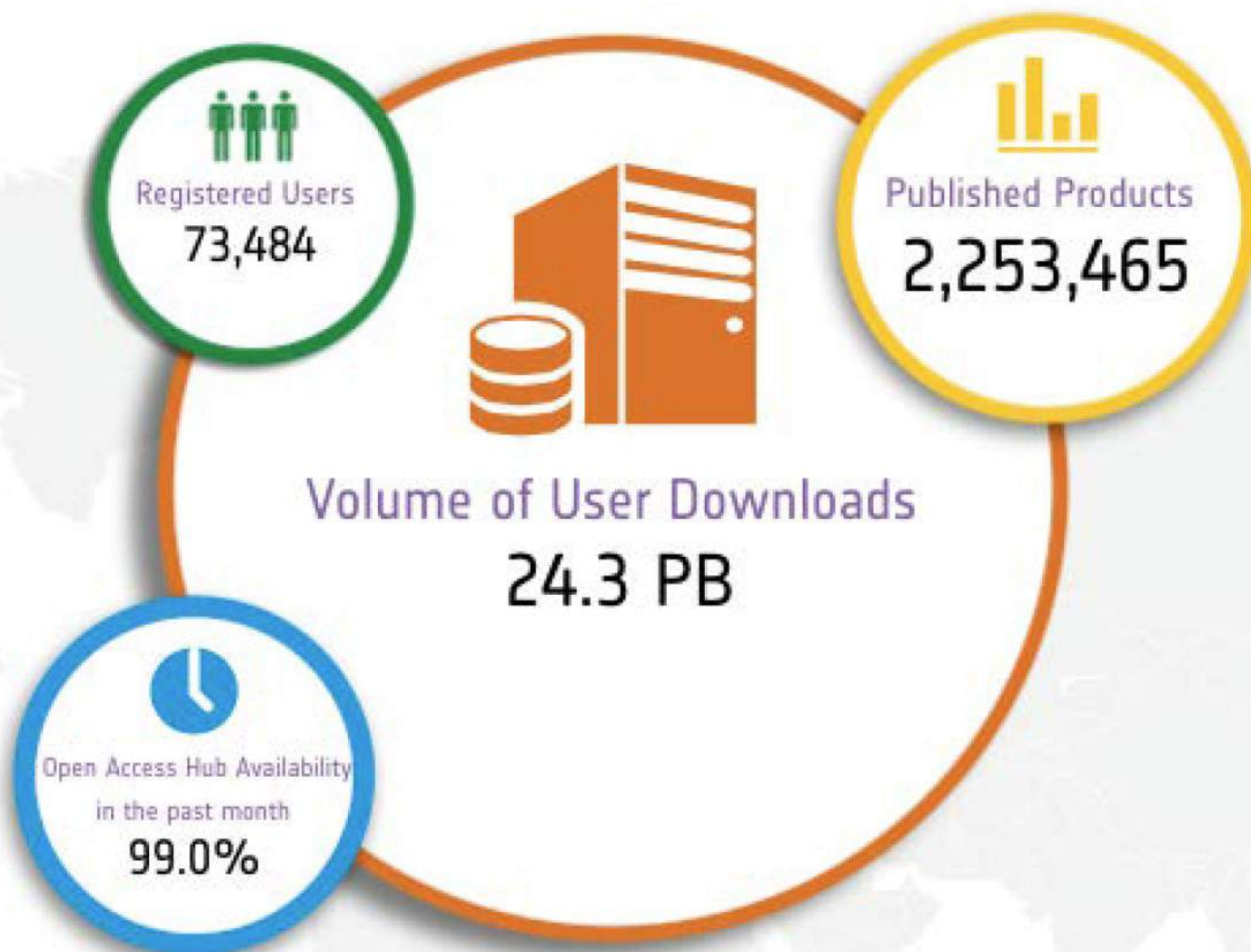
Datová politika Sentinel  
Volný a bezplatný přístup k datům

# Distribuce dat Sentinel – dnešní stav

<https://scihub.esa.int/>







Statistika k 5. 4. 2017, zdroj: ESA



## Spolupracující pozemní segment Sentinel (tzv. CollGS)

- Iniciativa ESA s cílem maximalizovat využití dat Sentinel v ČR
- ČR vyjádřila zájem o CollGS ve formě tzv. mirror site
- Výhody pro ČR:
  - širokopásmové připojení k centrálním serverům,
  - lepší přístup k datům (rychlejší, spolehlivější, soustředěný jen na ČR),
  - centrální úložiště dat pro ČR, kumulativní skladování dat,
  - bude obsahovat všechna data S1, S2, S3 pokrývající ČR a okolí,
  - možnost nastavení úložiště v ČR dle požadavků uživatelů v ČR, škálovatelnost,
  - zdroj dat pro aplikace nad daty EO pokrývajících v ČR, možnost velkoobjemového zpracování dat,
  - nový zdroj primárních dat.



## Jak jsme na tom teď?

- SW operující datový sklad: stejný jako na SciHub – **instalováno**

### Možnosti rozšíření funkcionality – **téma do budoucna**

- připojování dalších komponent (např. Sentinel toolbox rozvíjené v programech ESA)
- připojení specializovaných SW komponent, vč. uživatelských
- Pro výpočet uživatelských produktů: stažení dat z CollGS -> výpočet
- Dvojí způsob připojení:
  - jednorázové stažení dat x pravidelné stahování (skript)
- Operátor CollGS v ČR, CESNET, zajišťuje:
  - úložnou kapacitu;
  - konektivitu;
  - výpočetní výkon;
  - základní správu datového skladu a uživatelských účtů.



# collgs.czechspaceportal.cz



Ministerstvo dopravy





**CollGS**

Data z družic Sentinel v ČR

**přístup do datového skladu** Hledat

## Data z družic Sentinel v ČR (test. verze)

Spolupracující pozemní segment Sentinel (tzv. Sentinel Collaborative Ground Segment, CollGS) je iniciativou Evropské kosmické agentury (ESA) k posílení robustnosti pozemního segmentu družic Sentinel za účelem maximálního možného využití dat (družicových snímků), které budou tyto družice poskytovat. Družice Sentinel jsou pak páteří součástí evropského programu [Copernicus](#) pro monitorování životního prostředí a bezpečnosti, jehož cílem je poskytování včasných a přesných informací pro podporu rozhodování v těchto oblastech.



- Cílem CollGS v ČR je zlepšení dostupnosti dat Sentinel pro uživatele z ČR, dlouhodobá archivace dat pokrývajících ČR a její blízké okolí a poskytování služeb uživatelům. - [Popis družic Sentinel](#) (ve výstavbě)
- Data jsou k dispozici zdarma na základě registrace ve webové aplikaci pod odkazem [DATOVÝ SKLAD](#) v horním menu.
- Zde naleznete [Uživatelskou příručku](#), [Užitečné odkazy](#), případně [kontaktní formulář](#) na provozovatele CollGS.
- V brzké době plánujeme rozšířit uživatelskou příručku a zprovoznit helpdesk pro řešení technických potíží při přístupu do datového skladu.

esa copernicus

Insert search criteria...

Sort By: Ingestion Date

Order By: Descending

Sensing period From: 2016/10/01 to: 2016/10/30

Ingestion period From: 2016/10/01 to: 2016/10/30

☒ Mission: Sentinel-1

Satellite Platform Product Type

Polarisation Sensor Mode

Relative Orbit Number (from 1 to 175) Collection

☐ Mission: Sentinel-2

Cloud Cover % (e.g.[0 TO 9.4])

esa copernicus

Insert search criteria...

Display 201 to 300 of 471 products.  
Order By: Ingestion Date

Select All

Request Done: ( footprint:"Intersects(POLYGON((12.046948845741326 48.456913436536695,18.980641482117246 48.456913436536695,18.980641482117246 51.229648430536,12.046948845741326 51.229648430536,12.046948845741326 48.456913436536695))) AND (1 - 1) [0016 10 04T00 00 00 000Z TO 2016 10 30T00 00 00 000Z]"

**S1B SAR-C** S1B\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161012T052448\_20161012T052509\_002469\_0042A9\_FF9F

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('0d51030b-3cc9-4095-96cf-683d1'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('0d51030b-3cc9-4095-96cf-683d1'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:24:48.147Z; Size: 5.68 GB

**S1B SAR-C** S1B\_IW\_GRDH\_1SDV\_20161012T052449\_20161012T052509\_002469\_0042A9\_E685

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('0a6aa69d-2c71-4ea5-b5b0-e2'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('0a6aa69d-2c71-4ea5-b5b0-e2'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:24:49.303Z; Size: 1.31 GB

**S1B SAR-C** S1B\_EW\_GRDM\_1SDH\_20161012T052518\_20161012T052621\_002469\_0042AA\_37C1

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('85c75a4c-2426-4260-9abb-a0'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('85c75a4c-2426-4260-9abb-a0'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:25:18.220Z; Size: 427.85 MB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164320\_20161011T164347\_013445\_0157AD\_83A1

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('fc5e95ec-c670-4bb0-a938-56249f'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('fc5e95ec-c670-4bb0-a938-56249f'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.008Z; Size: 7.65 GB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164320\_20161011T164345\_013445\_0157AD\_1CAE

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('5c345102-9967-454b-a30e-eb'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('5c345102-9967-454b-a30e-eb'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.789Z; Size: 1.65 GB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164254\_20161011T164322\_013445\_0157AD\_4C62

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('5c345102-9967-454b-a30e-eb'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('5c345102-9967-454b-a30e-eb'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.789Z; Size: 1.65 GB

<< < page: 3 of 5 > >>

CLOSE

esa copernicus

Sentinels Scientific Data Hub

Insert search criteria...

Display 201 to 300 of 471 products.  
Order By: Ingestion Date

Select All

Request Done: ( footprint:"Intersects(POLYGON((12.046948845741326 48.456913436536695,18.980641482117246 48.456913436536695,18.980641482117246 51.229648430536,12.046948845741326 51.229648430536,12.046948845741326 48.456913436536695))) AND (1 - 1) [0016 10 04T00 00 00 000Z TO 2016 10 30T00 00 00 000Z]"

**S1B SAR-C** S1B\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161012T052448\_20161012T052509\_002469\_0042A9\_FF9F

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('0d51030b-3cc9-4095-96cf-683d1'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('0d51030b-3cc9-4095-96cf-683d1'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:24:48.147Z; Size: 5.68 GB

**S1B SAR-C** S1B\_IW\_GRDH\_1SDV\_20161012T052449\_20161012T052509\_002469\_0042A9\_E685

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('0a6aa69d-2c71-4ea5-b5b0-e2'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('0a6aa69d-2c71-4ea5-b5b0-e2'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:24:49.303Z; Size: 1.31 GB

**S1B SAR-C** S1B\_EW\_GRDM\_1SDH\_20161012T052518\_20161012T052621\_002469\_0042AA\_37C1

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('85c75a4c-2426-4260-9abb-a0'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('85c75a4c-2426-4260-9abb-a0'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-12T05:25:18.220Z; Size: 427.85 MB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164320\_20161011T164347\_013445\_0157AD\_83A1

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('fc5e95ec-c670-4bb0-a938-56249f'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('fc5e95ec-c670-4bb0-a938-56249f'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.008Z; Size: 7.65 GB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164320\_20161011T164345\_013445\_0157AD\_1CAE

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('5c345102-9967-454b-a30e-eb'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('5c345102-9967-454b-a30e-eb'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.789Z; Size: 1.65 GB

**S1A SAR-C** S1A\_IW\_SLC\_\_1SDV\_20161011T164254\_20161011T164322\_013445\_0157AD\_4C62

Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('5c345102-9967-454b-a30e-eb'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('5c345102-9967-454b-a30e-eb'))  
Mission: Sentinel-1; Instrument: SAR-C; Sensing Date: 2016-10-11T16:43:20.789Z; Size: 1.65 GB

Products per page: 100 << < page: 3 of 5 > >>

CLOSE

<http://collgs.czechspaceportal.cz>



# Prostředí pro stahování dat Sentinel

Pokrytí ČR, data nasnímaná v období: 1.11.2016 – 13.11.2016

Aktuální zpoždění v dodání dat na SciHub a collgs.czechspaceportal.cz: cca 2-3

The screenshot displays the Sentinel Scientific Data Hub interface. On the left, a sidebar shows a list of Sentinel-2 products, including S2A\_OPER\_PRD\_MSIL1C\_PDMC\_20161018T104549\_R022\_V20161016T101022\_2... and S2A\_OPER\_PRD\_MSIL1C\_PDMC\_20161018T090627\_R022\_V20161016T101022\_2... Each product entry includes a thumbnail, a download URL, and mission details. The main area features a map of Central Europe with a green grid overlay, indicating the coverage area. The map shows various cities and regions, including Prague (Praha), Brno, and Bratislava. The interface includes search bars, filters, and navigation controls.

Data Sentinel ke stažení, dostupná data S1A, S1B, S2A, S3A.



# Děkuji za pozornost!

**Ondřej Šváb**

vedoucí oddělení kosmických technologií a aplikací

ondrej.svab@mdcr.cz

Ministerstvo dopravy ČR

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