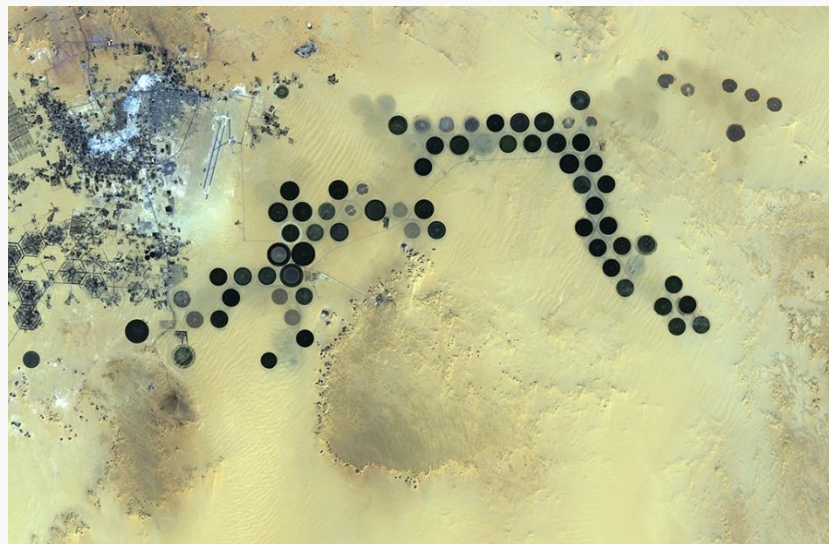


Sentinel-2A

Zbyněk Stein, Jana Bašistová



CENIA,

česká informační agentura životního prostředí

Litevská 8, 100 05 Praha 10

www.cenia.cz

Úvod a účel

- vyvíjeno v rámci iniciativy **Copernicus Optical High Resolution Land Mission**,
- multispektrální snímání s vysokým prostorovým rozlišením a s větší šířkou záběru, polární orbita.
- formát dat koncipován, aby byla zachována návaznost na družice **Landsat** a **SPOT**.

Hlavní účel

- mapování změn v krajinném pokryvu a využití území,
- mapování fyzikálních změn (spektrální odrazivosti) se zaměřením na:
 - obsah chlorofylu v listech,
 - obsahu sedimentů a biologických částic ve vodě,
 - vegetační indexy,
- mapování rizikových jevů v území,
- rychlý monitoring devastace krajiny.

Status mise

Fáze	Popis	Status
LEOP (Launch and Early Orbit Phase)	<ul style="list-style-type: none">• 23. 6. 2015 – start• fáze ukončena po 72 hodinách• 3. 7. 2015 – stálá oběžná dráha	✓
IOC (In-Orbit Commissioning)	<ul style="list-style-type: none">• 13. 7. 2015 – zpřístupnění první sady produktů Level-1C• od 20.7.2015 validace funkčnosti vybavení na oběžné dráze• IOCR + 1 den – předání mise manažerovy mise• IOCR + 2-3 týdny – příprava plánu pořizování dat, příprava na pravidelnou distribuci dat	probíhá
IOCR (In-orbit Commissioning Review)	<ul style="list-style-type: none">• zahájeno 28. 9. 2015• úspěšně ukončeno 15. 10. 2015	✓
MTR (Mid Term Review)	IOCR + 6 měsíců	plánováno
RORR (Routine Operation Readiness Review)	IOCR + 9 měsíců	plánováno
FOC (Full Operational Capacity)	Nastane po plném zprovoznění obou družic	plánováno

Parametry mise

- Mise Sentinel 2 se skládá ze dvou družic
- Sentinel 2A byl vynesena na oběžnou dráhu 23. 6. 2015
- start Sentinelu 2B je plánován na 4.Q 2016
- Sentinel 2B – stejné parametry, o 180° fázově posunut

Parametry oběžné dráhy	
Typ dráhy	polární, slunečně synchronní
Výška	786 km
Inklinace	98,5°
Počet oběhů	14+3/10 za den
Průchod sestupným uzlem	10:30 místního času
Perioda oběhu (průlet nad stejným místem)	1 družice: 10 dní na rovníku 2 družice: 5 dní na rovníku, 2-3 dny střední zem. šířky
Pokrytí	84° s.š. – 56° j.š.
Délka mise	7 let plánovaná, palivo na 12 let

Parametry hlavního senzoru

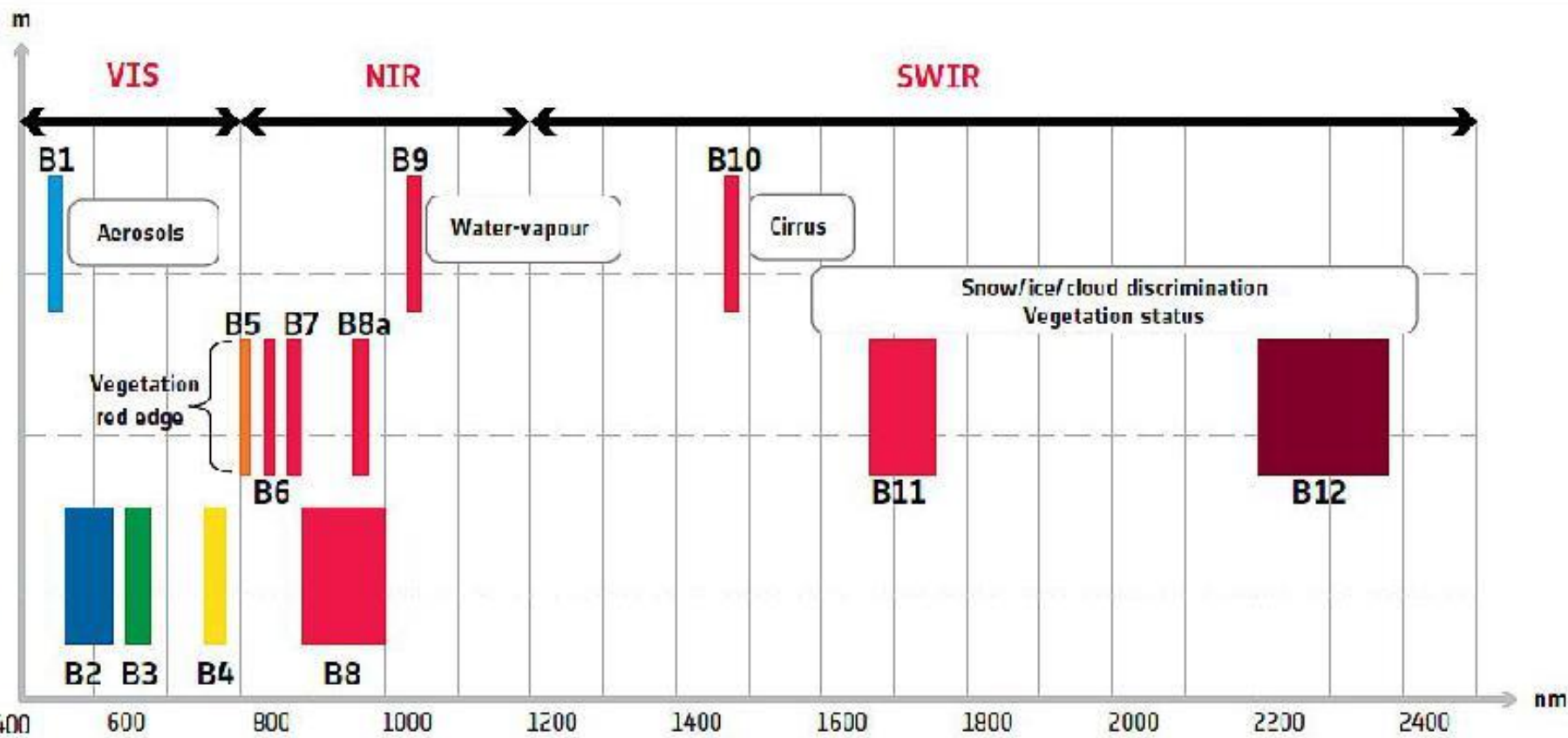
Senzor MSI (Multi Spectral Instrument)	
Typ senzoru	optický multispektrální
Počet spektrálních pásem	13
Spektrální rozsah	400-2400 nm (VNIR + SWIR)
Prostorové rozlišení	10, 20, 60 m
Záběr senzoru	290 km, FOV=20,6°

- senzor je schopen snímat nepřetržitě pás dlouhý až 15 000 km

Spektrální pásma senzoru

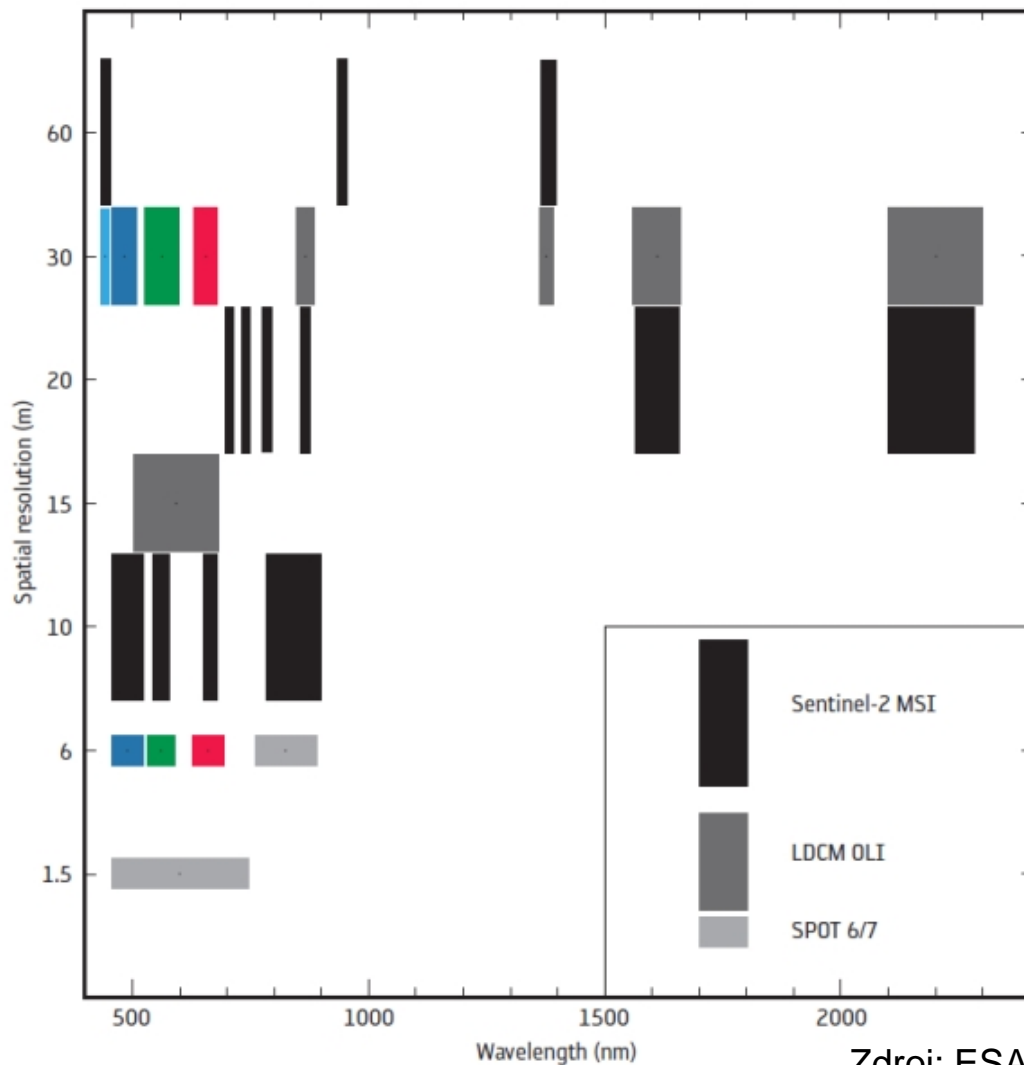
Pásma	Střední vlnová délka (nm)	Šířka pásma (nm)	Prostorové rozlišení (m)	Účel
B1	443 (VIS)	20	60	korekce – aerosoly
B2	490 (VIS)	65	10	korekce – aerosoly klasifikace krajinného pokryvu
B3	560 (VIS)	35	10	klasifikace krajinného pokryvu
B4	665 (VIS)	30	10	klasifikace krajinného pokryvu
B5	705 (NIR)	15	20	červený okraj – stav vegetace klasifikace krajinného pokryvu
B6	740 (NIR)	15	20	klasifikace krajinného pokryvu
B7	775 (NIR)	20	20	klasifikace krajinného pokryvu
B8	842 (NIR)	115	10	korekce – výpar vody klasifikace krajinného pokryvu
B8a	865 (NIR)	20	20	korekce – výpar vody klasifikace krajinného pokryvu
B9	940 (NIR)	20	60	korekce – výpar vody
B10	1375 (SWIR)	20	60	korekce – detekce vys. oblačnosti
B11	1610 (SWIR)	90	20	rozlišení sněh/led/oblačnost klasifikace krajinného pokryvu
B12	2190 (SWIR)	180	20	korekce – aerosoly rozlišení sněh/led/oblačnost klasifikace krajinného pokryvu

Spektrální pásma senzoru



Zdroj: ESA

Srovnání s pásmy Landsat a SPOT



Zdroj: ESA

Sentinel 2 využívá zkušenosti získané především v rámci misí:

- Landsat
- SPOT

Další mise:

- EOS Aqua (MODIS)
- EOS Terra (MODIS)
- ENVISAT (MERIS)

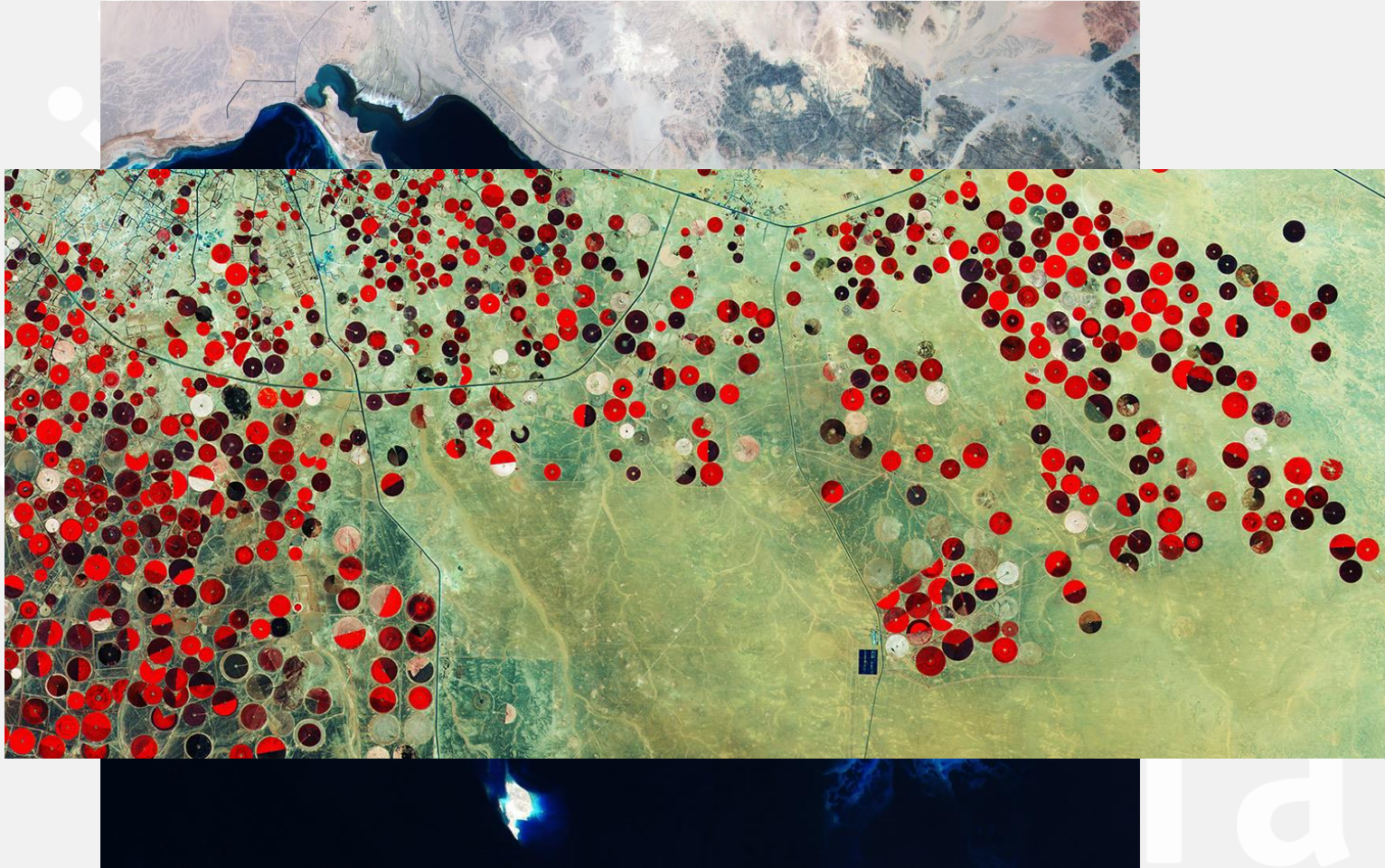
nia

Snímky Sentinel-2A



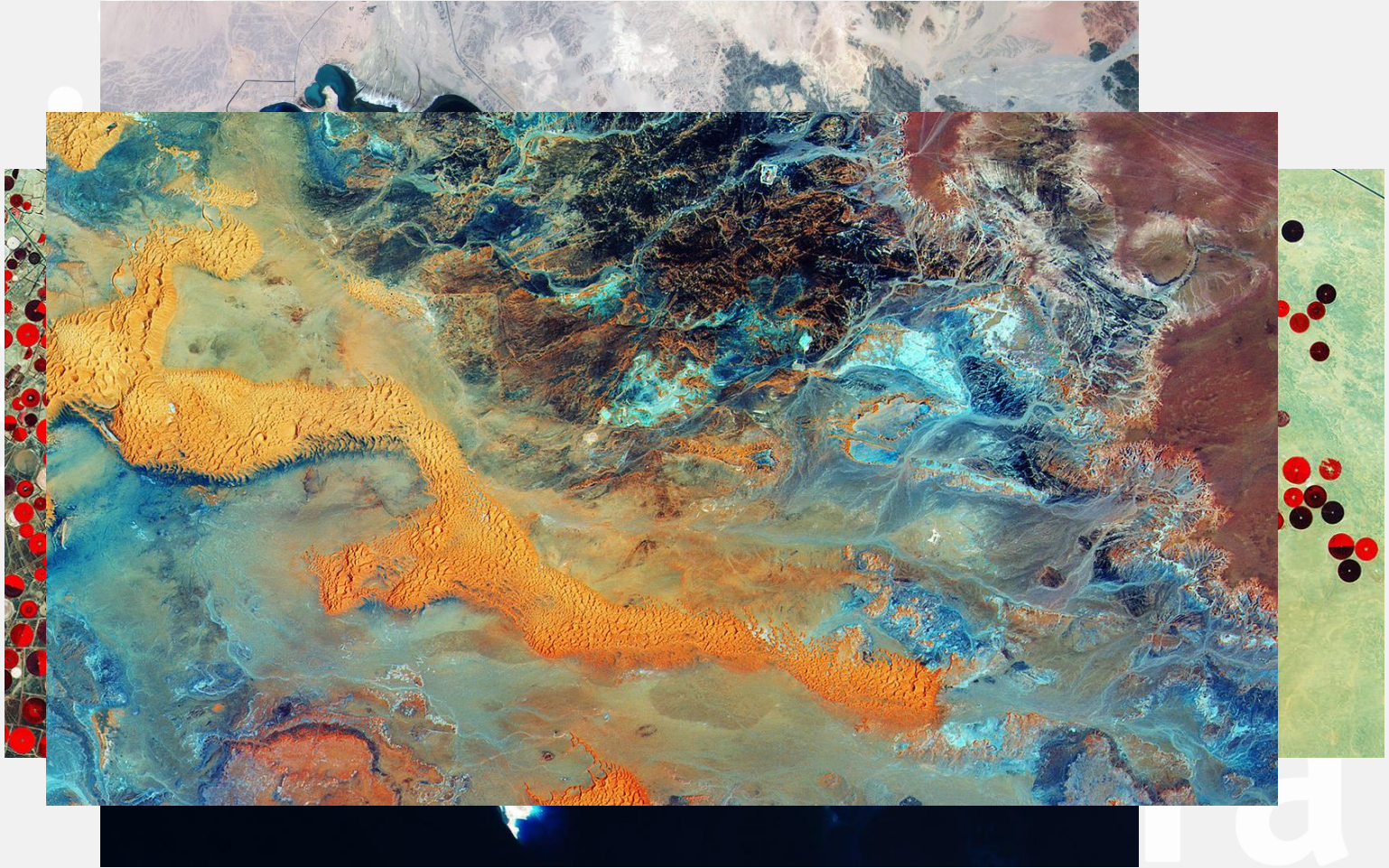
<http://www.esa.int/spaceinimages/Missions/Sentinel-2>

Snímky Sentinel-2A



<http://www.esa.int/spaceinimages/Missions/Sentinel-2>

Snímky Sentinel-2A

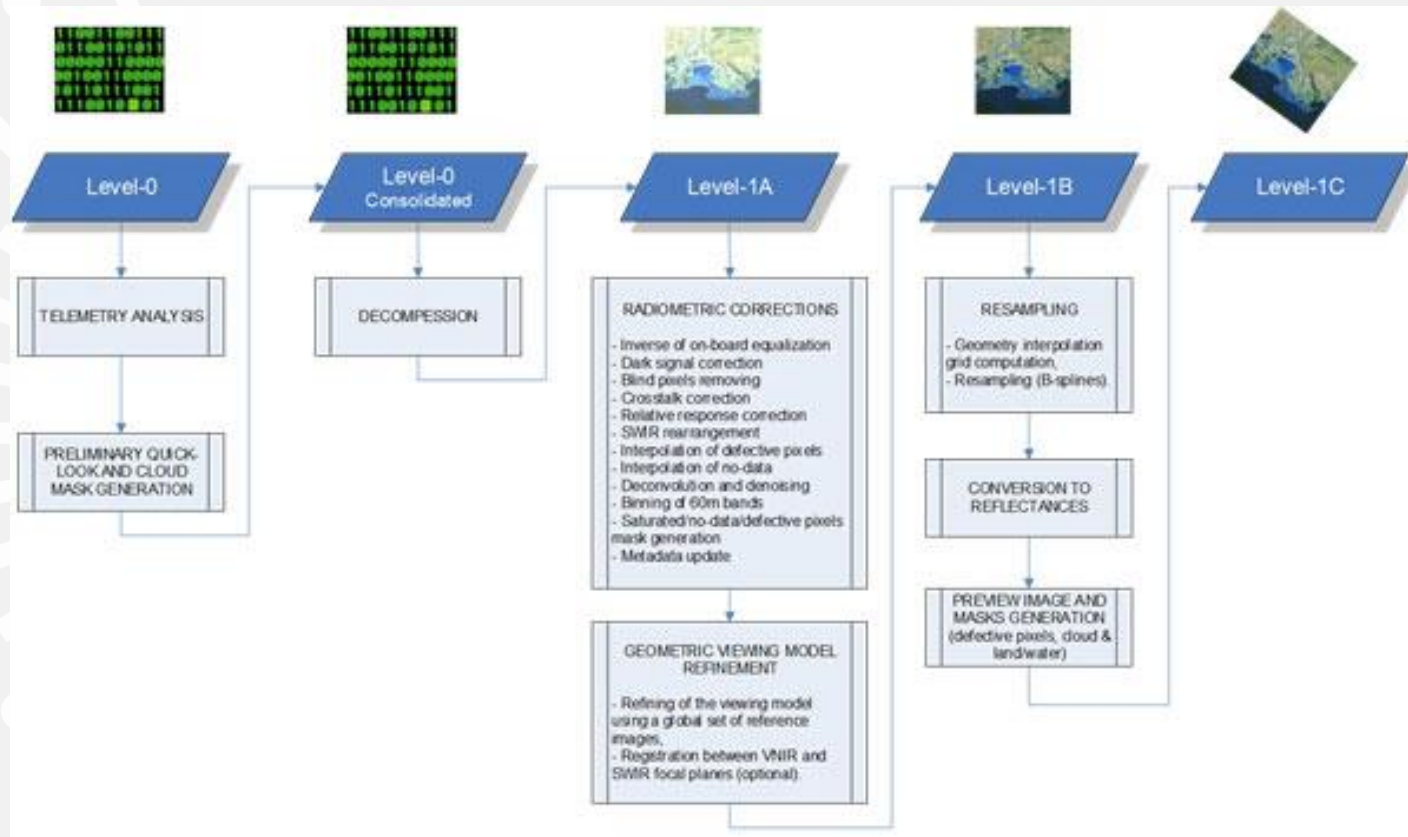


<http://www.esa.int/spaceinimages/Missions/Sentinel-2>

Typy produktů

Úroveň zpracování	Stav zpracování	Rozsah území	Velikost dat	Distribuce
Level-0	<ul style="list-style-type: none"> komprimovaný zdrojový formát ze senzoru, údaje pro další zpracování 	25 km (napříč dráze letu) x 23 km (podél dráhy letu)	-	není distribuován
Level-1A	<ul style="list-style-type: none"> dekomprimovaný zdrojový formát , dat s lokalizací pixelů 	25 km (napříč dráze letu) x 23 km (podél dráhy letu)	-	není distribuován
Level-1B	<ul style="list-style-type: none"> data vyzařování z vrchní části atmosféry v geometrii sensoru, radiometricky upravená data,, geometrický model s GCP připojen k produktu, ale nepoužit 	25 km (napříč dráze letu) x 23 km (podél dráhy letu)	27 MB	systematicky vytvářen a distribuován
Level-1C	<ul style="list-style-type: none"> data odrazivosti z vrchní části atmosféry kartografické zobrazení UTM/WGS84 za použití DEM 	100 x 100 km ²	500 MB	systematicky vytvářen a distribuován
Level-2A	<ul style="list-style-type: none"> data odrazivosti ze spodní části atmosféry kartografické zobrazení UTM/WGS84 	100 x 100 km ²	600 MB	zpracování na straně uživatele pomocí Sentinel 2 toolboxu

Schéma zpracování dat



Zdroj: ESA

Přístup k datům I

- **4 typy infrastruktury podle předdefinovaných účelů užití:**
 - Copernicus Space Component Data Access (CSCDA)
 - Collaborative Data Hub
 - International Agreements Data Hub
 - Scientific Data Hub



Přístup k datům II



Copernicus Space Component Data Access (CSCDA)

- obsahuje všechny základní datové sady, včetně služeb Copernicus,
- přístup i k datům přispívajících misí do programu Copernicus,
- určeno pro „Copernicus Core Users“ tj. především orgány EU, národní orgány členských zemí, mezinárodní instituce aj.,
- připojení přes páteřní síť,
- dostupnost dat z družice Sentinel 2 do 1,5 hodiny od pořízení snímku,
- registrace na základě požadavku – umožnění přístupu podle podmínek definovaných Evropskou komisí

cenia

Přístup k datům III



Collaborative Data Hub

- infrastruktura pro připojení spolupracujících datových center členských zemí,
- registrace na základě předregistrace s vyhrazením jednoho účtu pro každou členskou zemi,
- vyhrazené datové pásmo pro připojení spolupracujícího datového centra – zajištění spolehlivého připojení
- on-line – data za poslední měsíc,
- dostupnost dat z družice Sentinel 2 do 1,5 hodiny od pořízení snímku,
- off-line – na požádání data z archivu.



International Agreements Data Hub

- obdoba Collaborative Data Hub pro poskytnutí přístupu pro partnery na základě mezinárodních smluv,
- registrace na základě předregistrace s vyhrazením jednoho účtu pro každou smlouvu.

Přístup k datům IV



Scientific Data Hub (<https://scihub.esa.int/>)

- volný přístup na základě samoregistrace,
- přístup pro:
 - vědecké užití,
 - komerční užití,
 - širokou veřejnost,
- on-line – data za poslední měsíc,
- volně dostupná data z misí Sentinel,
- Sentinel 2 data – produkty na úrovni zpracování Level-1C

The screenshot displays the Sentinel Scientific Data Hub interface. At the top, there is a blue header with the ESA logo and the text "Sentinels Scientific Data Hub". Below the header, there are navigation tabs: "Overview", "Profile", "Cart", and "About". A search bar is located on the left side of the header. The main content area features a satellite map of the Mediterranean region, with various countries and cities labeled. Below the map, there is a search bar with the text "Request done : S2A*" and a "Search" button. Underneath the search bar, there are several input fields for "Product Type", "Sensor Mode", "Sensing Period", "Polarisation", "Swath", and "Ingestion Period". At the bottom of the screenshot, there is a list of search results, showing details for three Sentinel-2 data products, including their IDs, URLs, dates, and sizes.

Licencování

Zákony EU umožňují volný přístup k Copernicus Sentinel datům a informacím o službách za účelem:

- (a) reprodukce;
- (b) distribuce;
- (c) veřejného sdílení;
- (d) přizpůsobování, modifikaci a kombinaci s jinými daty a informacemi;
- (e) jakékoliv kombinace výše uvedeného v bodech (a) až (d).

cenia

Závěr

<http://www.copernicus.eu/>

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus

<http://copernicus.gov.cz/>

Děkuji za pozornost