

GIS

Geografické informační systémy



Dálkový průzkum Země

- Dálkový průzkum Země (DPZ) je metoda získávání informace o objektech a jevech na povrchu planety Země bez nutnosti fyzického kontaktu.

Historie

- pozorování z výše položeného místa
- 1858 G. Tournachon (alias Nadar) – fotografie Paříže z balónu
- vzestup v průběhu 1. světové války
- zdokonalení za 2. světové války a války studené

DPZ dnes

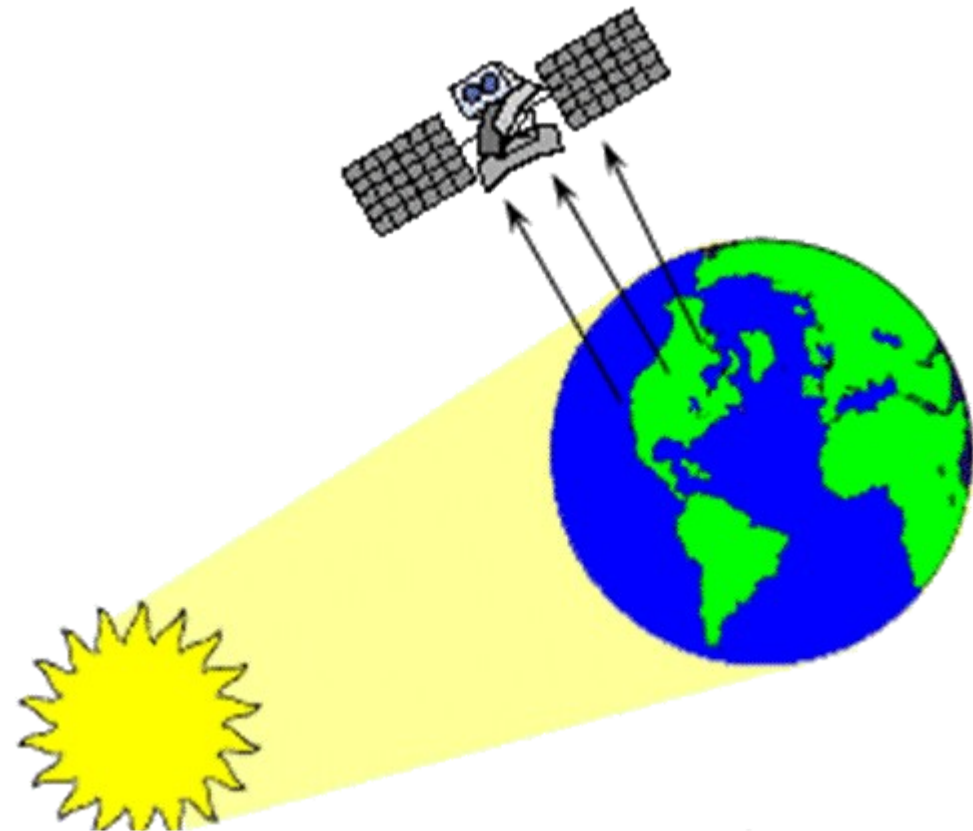
- převážně obrazové snímání povrchu z letadel a satelitů
- data jsou okamžitě po obdržení analyzována a předávána do míst, kde je jich zapotřebí (army, zemědělství)

Prostředky DPZ

- letadla
- bóje (hlubinné mapování)
- lodě
- satelity
- vesmírné sondy

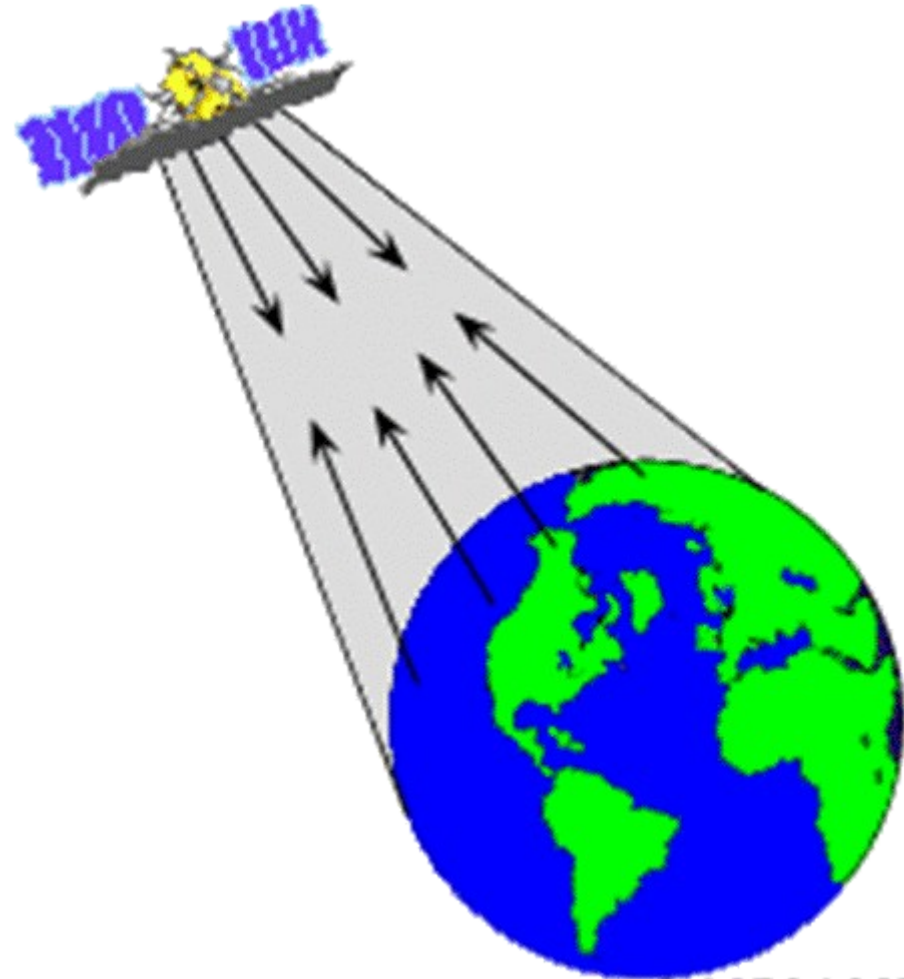
Způsob snímání

- **pasivní systémy** – snímají zdroj elektromagnetického záření (např. ze Slunce), které se odráží od zemského povrchu
 - fotografie
 - IR
 - CCD



Způsob snímání

- **aktivní systémy** – mají vlastní zdroj záření, vysílají k Zemi a snímají jeho odraz
 - radar
 - lidar



Části

- Rozdělení z hlediska používaných technologií na dvě části:
 - technická oblast sběr, přenos a úprava dat, kosmický a pozemní segment
 - oblast analýzy a interpretace dat zpracování prostorové informace.

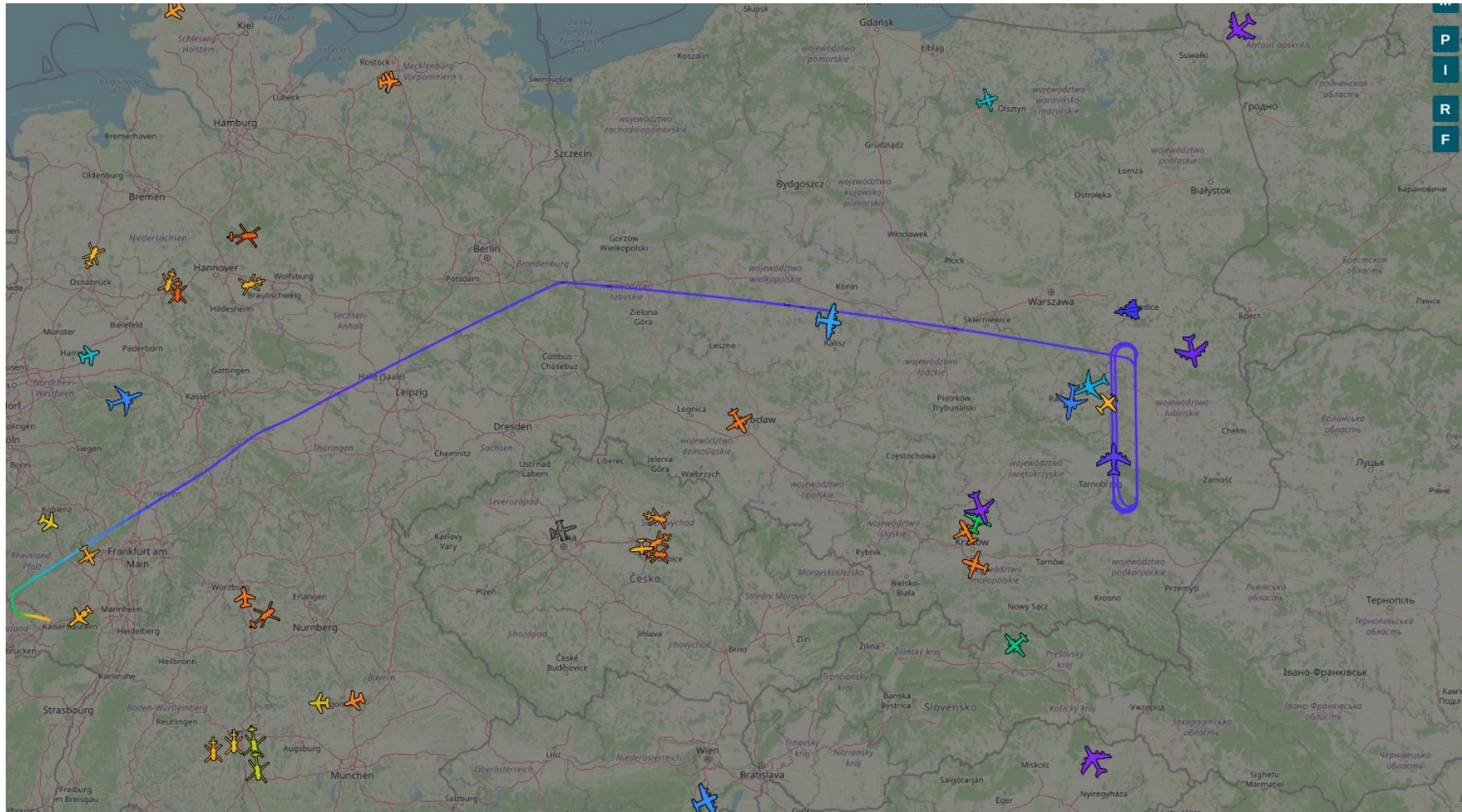
Letadla

- U2
- SR-71
- OV-10



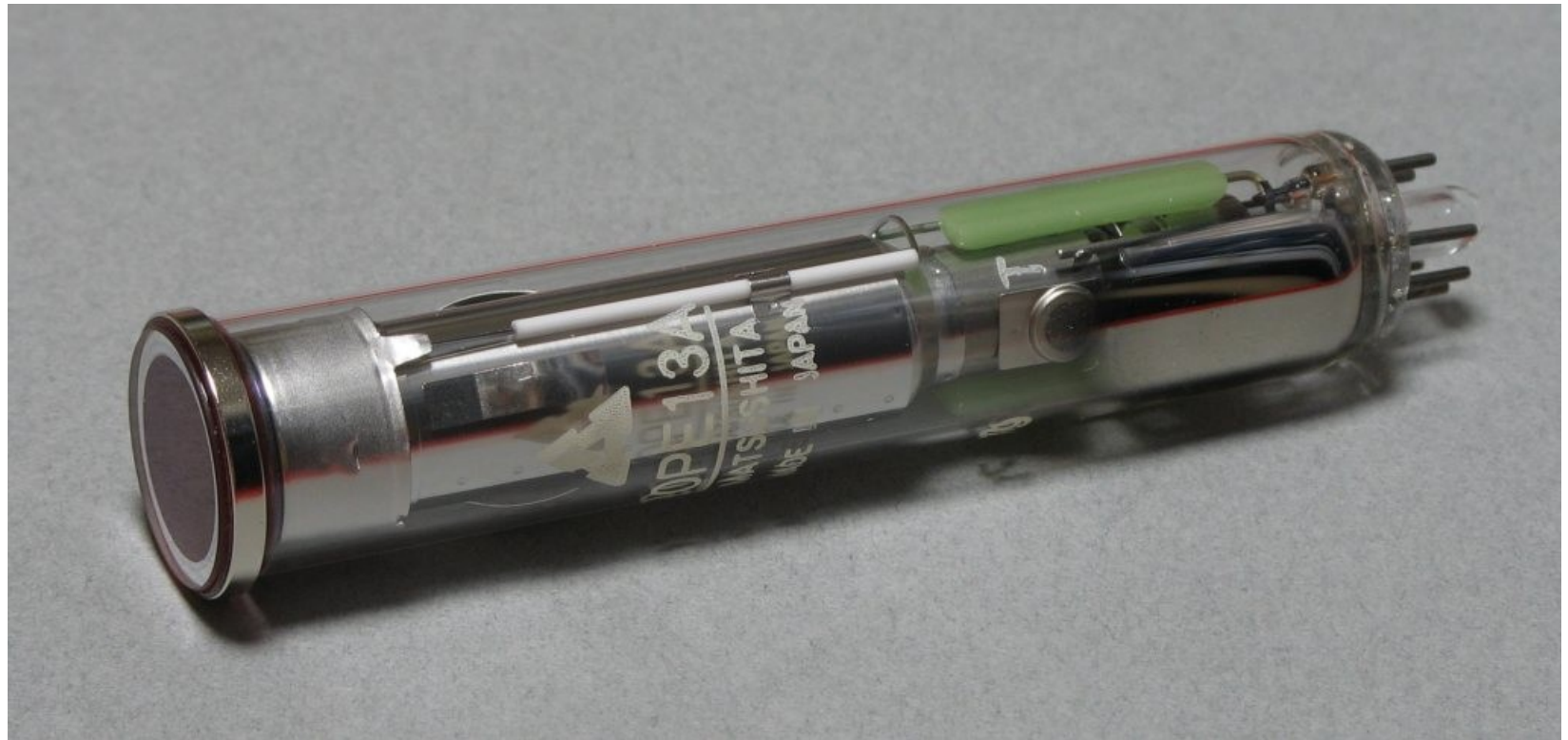
Letadla

- E-8 Joint STARS
 - SAR



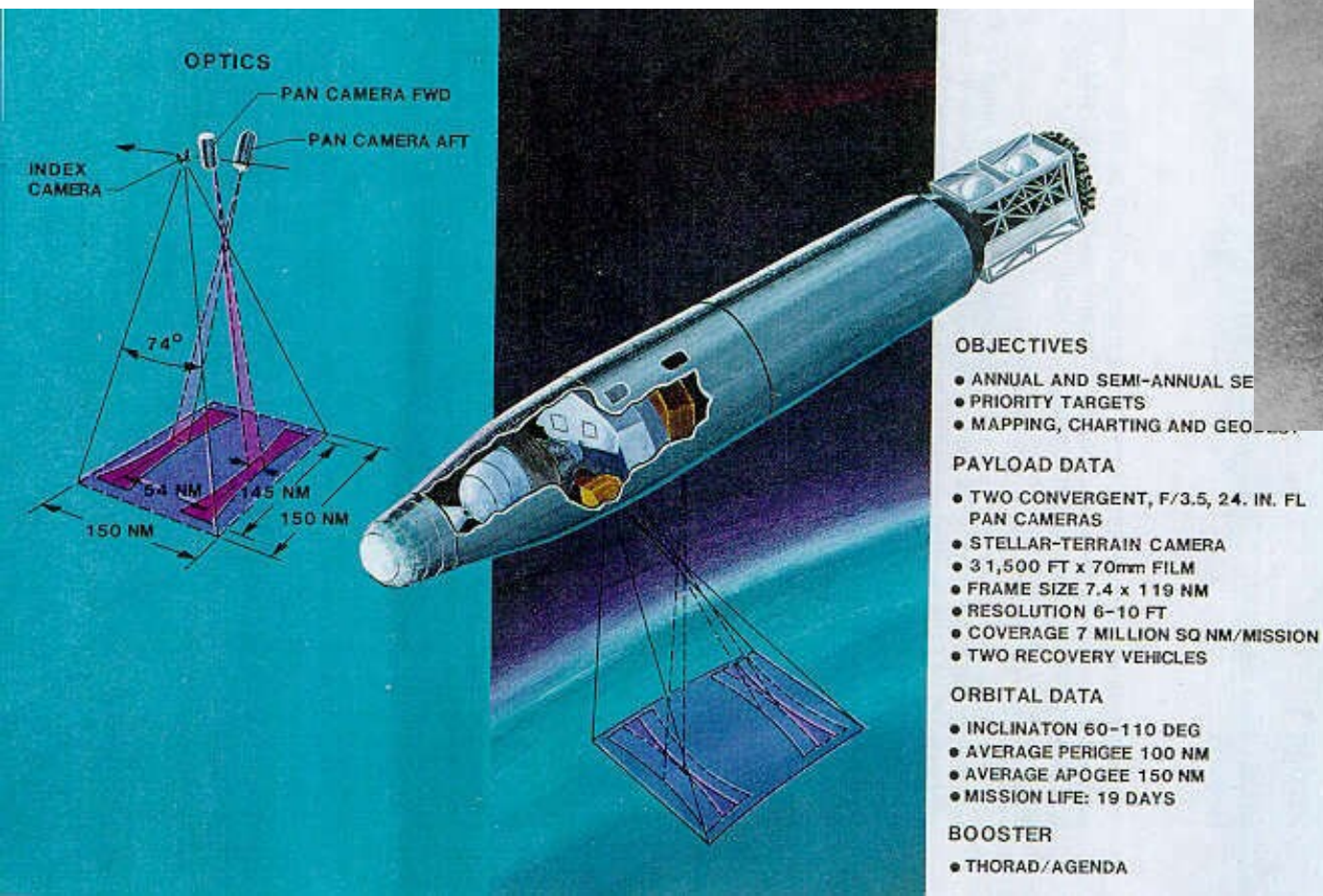
Satelite

- původně klasická fotografie
- kazety s filmem shazovány na zemský povrch
- později digitalizace



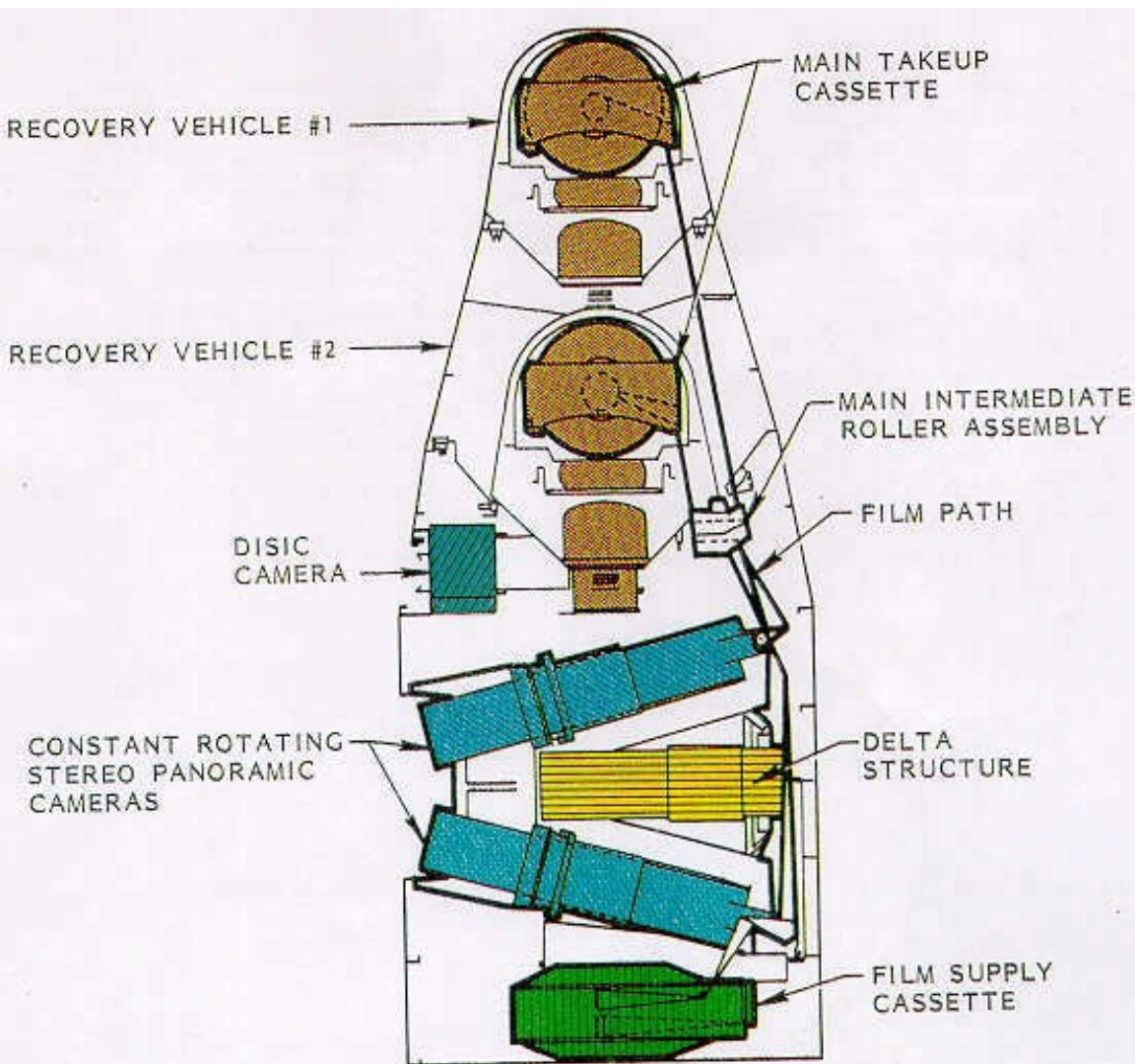
Satellite - Corona

- kazety s filmem shazovány na zemský povrch
- 144 misí



Satellite - Corona

- původně zamýšlen on-line přenos video signálu



Satelite - Kalibrace

- kalibrační značky umístěny v mřížce 16 x 16
- link: <https://www.google.com/maps/@32.8069704,-111.7222076,165m/data=!3m1!1e3>



Satelite - Video

- SkyBox (dnes Terra Bella)
- video o délce 90 sekund z jednoho místa
- ukázka :-)

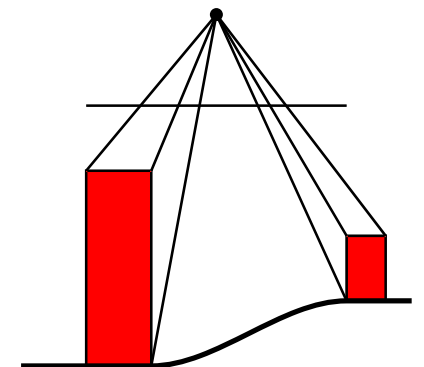
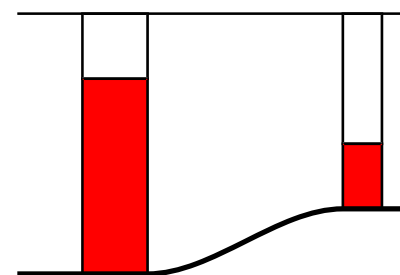
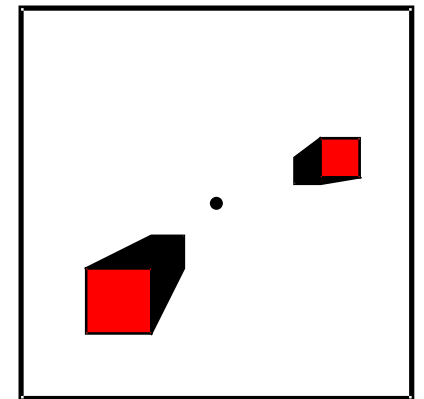
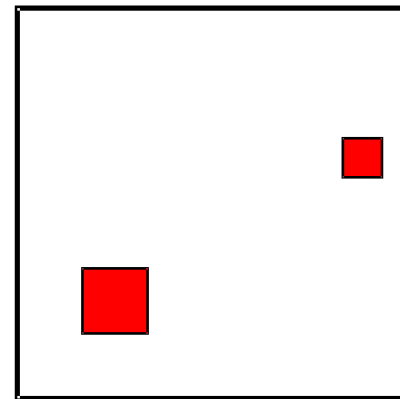
Satelite

- příprava na vypuštění trvá přes 5 let
 - Simulace letu
- šetření energií (nesnímá se nad oceány)
- nosič několika instrumentů
- produkuje denně i několi TB dat
- nutnost zpracovat data do jednoho dne



Zpracování

- vlivem sklonu satelitu k Zemi jsou obrazy geometricky zkresleny
- přepoččet pomocí k-NN
- georeferencování – mapování získaného obrazu na místa na zemi
- hledání rohů



Kalibrační značky satelitu Corona

- 272 betonových značek kolem Casa Grande, Arizona
- Spravovaný od 1959 do 1972
- Umístěny v mřížce cca 16x16 mil
- Zhruba polovina je stále viditelná



Corona Satellite Calibration Targets

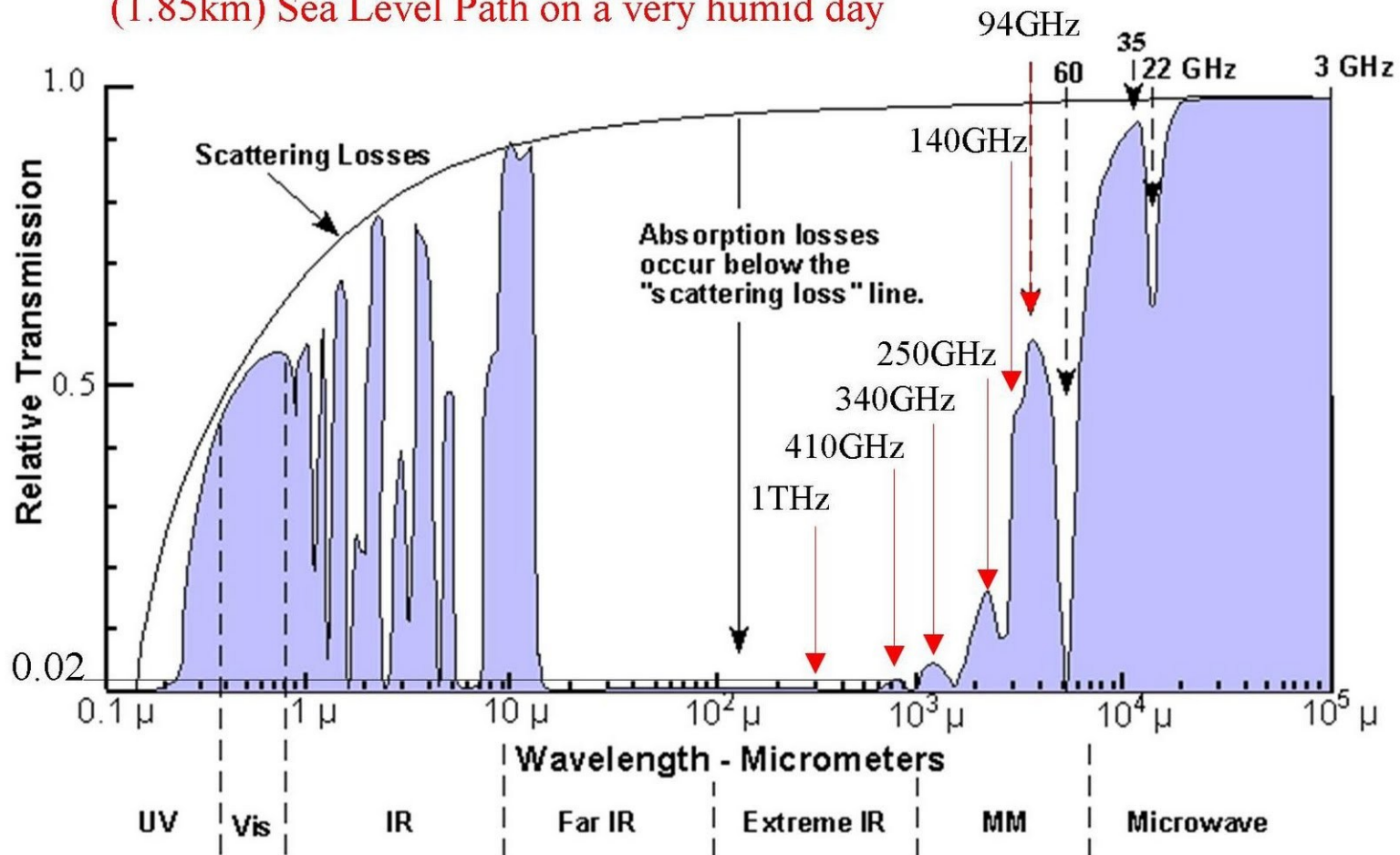


[Google Maps]

Vliv atmosféry

- ne/pohlcuje elektromagnetické záření v závislosti na frekvenci

Atmospheric Transmission Over a 1 NM
(1.85km) Sea Level Path on a very humid day



Budoucnost - CubeSats

- www.cubesats.org
- rozměr 10x10x10cm
- možno skládat dohromady
- na orbitu v “prázdných místech nákladových prostorů raket”
- **musí** shořet při návratu na Zemi
- Životnost: cca 1 rok



Budoucnost - CubeSats

- www.cubesatkit.com



The screenshot shows the homepage of the CubeSat Kit website. At the top, there is a navigation menu with links for Products, Showcase, Community, Support, Links, and Buy. Below the menu, the main heading reads "Begin your CubeSat Mission with the CubeSat Kit™" next to the CubeSat Kit logo, which features a yellow square with a white key and four green screws. A sidebar on the left contains a list of navigation links: Overview, News, In Space, History, FAQ, Datasheets, Design & CAD Models, Help, and Search. Below the sidebar is a Babel Fish translation widget with a fish icon and flags for Chinese, German, Japanese, Korean, French, Italian, Russian, and Spanish. The main content area features a large image of the CubeSat Kit hardware, a sub-heading "Think inside the box ...", and several paragraphs of text describing the kit's benefits and mission requirements. The text emphasizes standardization, cost-effectiveness, and the need for careful planning.

CubeSat Kit

Products Showcase Community Support Links Buy

Home

Begin your CubeSat Mission with the CubeSat Kit™



Overview

News

In Space

History

FAQ

Datasheets

Design & CAD Models

Help

Search

AltaVista
Babel Fish
To translate this page,
click a flag!



Think inside the box ...

Planning a CubeSat mission? Your first decisions might be the most critical.

Compared to traditional multi-million-dollar satellite missions, CubeSat projects have the potential to educate the participants and implement successful and useful missions in science and industry at much lower costs.

CubeSat payloads and experiments are often new and unique, and project timelines are typically 9-24 months from inception to launch. Since launch opportunities are scheduled well in advance, it's critically important that a CubeSat project adhere to its schedules and stay on time and under budget.

CubeSat missions still require considerable planning and many man-hours of work to maximize the chances for success. By employing as much standardization as possible you can concentrate on your project's mission-specific goals. By making use of as many off-the-shelf commercial and freely available tools and components in the construction of the nanosatellite, you'll save time and money.

Through its comprehensive and flexible hardware and software design, Pumpkin's [space-proven](#) CubeSat Kit will help achieve success in your CubeSat mission. Now in its *fourth generation* and with *over 150 delivered to customers* since 2003, Pumpkin's CubeSat Kit is the defacto standard in the CubeSat universe, with compatible product offerings from Pumpkin and third parties.

The CubeSat Kit [pricelist](#) is available online for your budgetary considerations.

Budoucnost - UAV

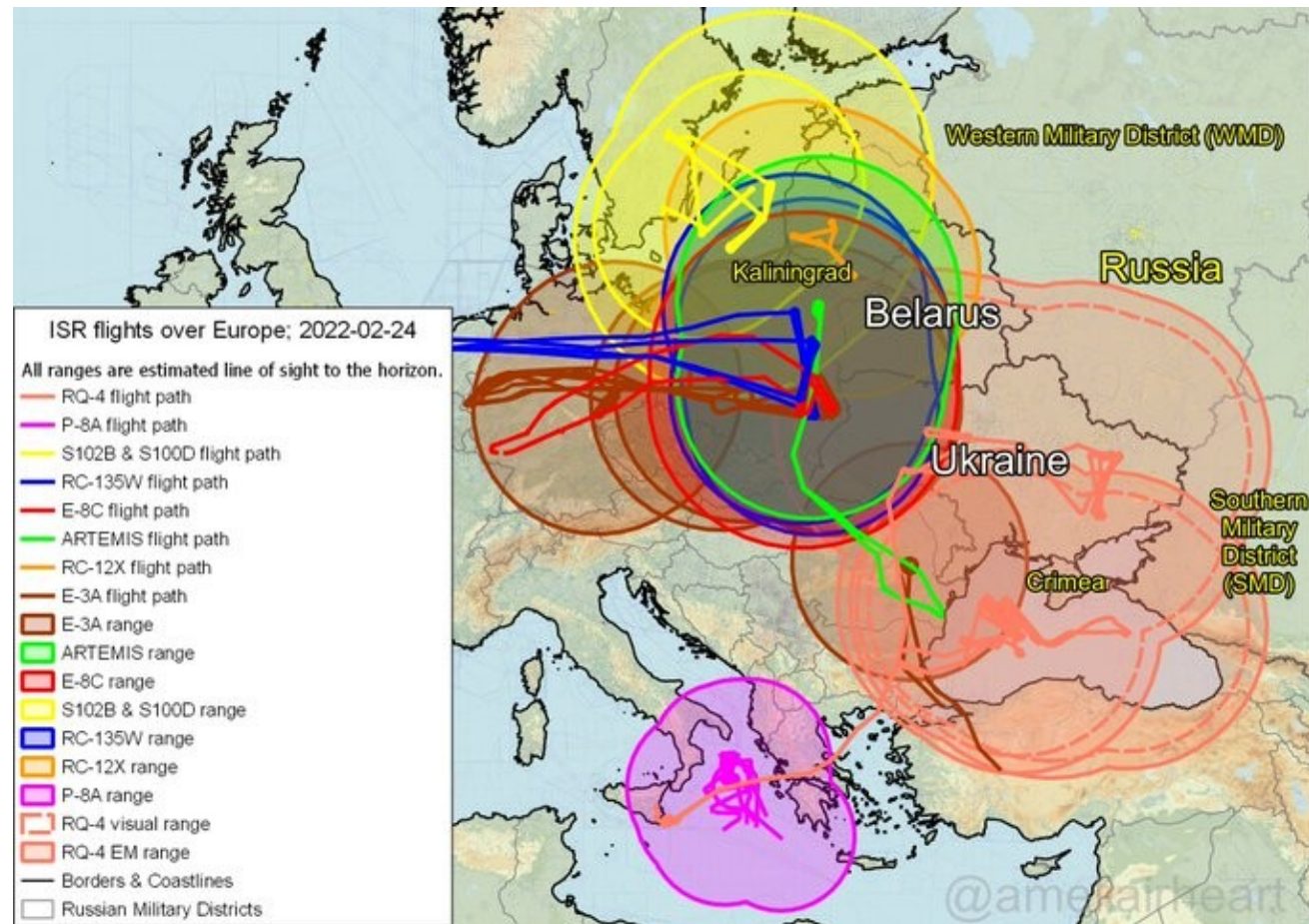
- Unmanned Autonomous Vehicle
- zlomky nákladů oproti satelitům
- výhoda lokálnosti údajů (nemusíme čekat, až satelit obletí Zemi)
- možno udržet letadlo ve stratosféře téměř neomezeně dlouho (baterie, teplota)

Budoucnost - UAV

- Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk
- až 36 hodin letu
- \$35 mil.



Budoucnost - UAV



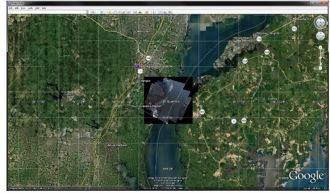
Budoucnost - UAV

- Boeing A160 Hummingbird

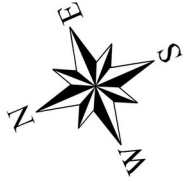


ARGUS-IS Quantico, VA

Acquired November 3rd, 2009 at 17,500ft AGL



ARGUS full field of view image mosaic (bounded by black) displayed in Google Earth.



(1) Single Focal Plane Array (2552 x 1944 pixels). Inset (2) highlights the 640x480 video window displayed below.



(2) Detailed view of a 640x480 video window on Potomac Avenue in downtown Quantico.



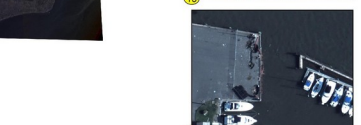
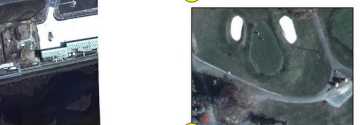
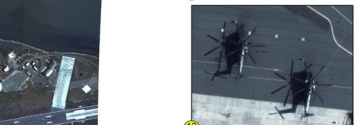
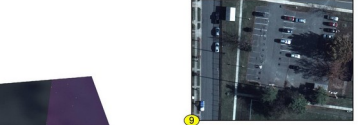
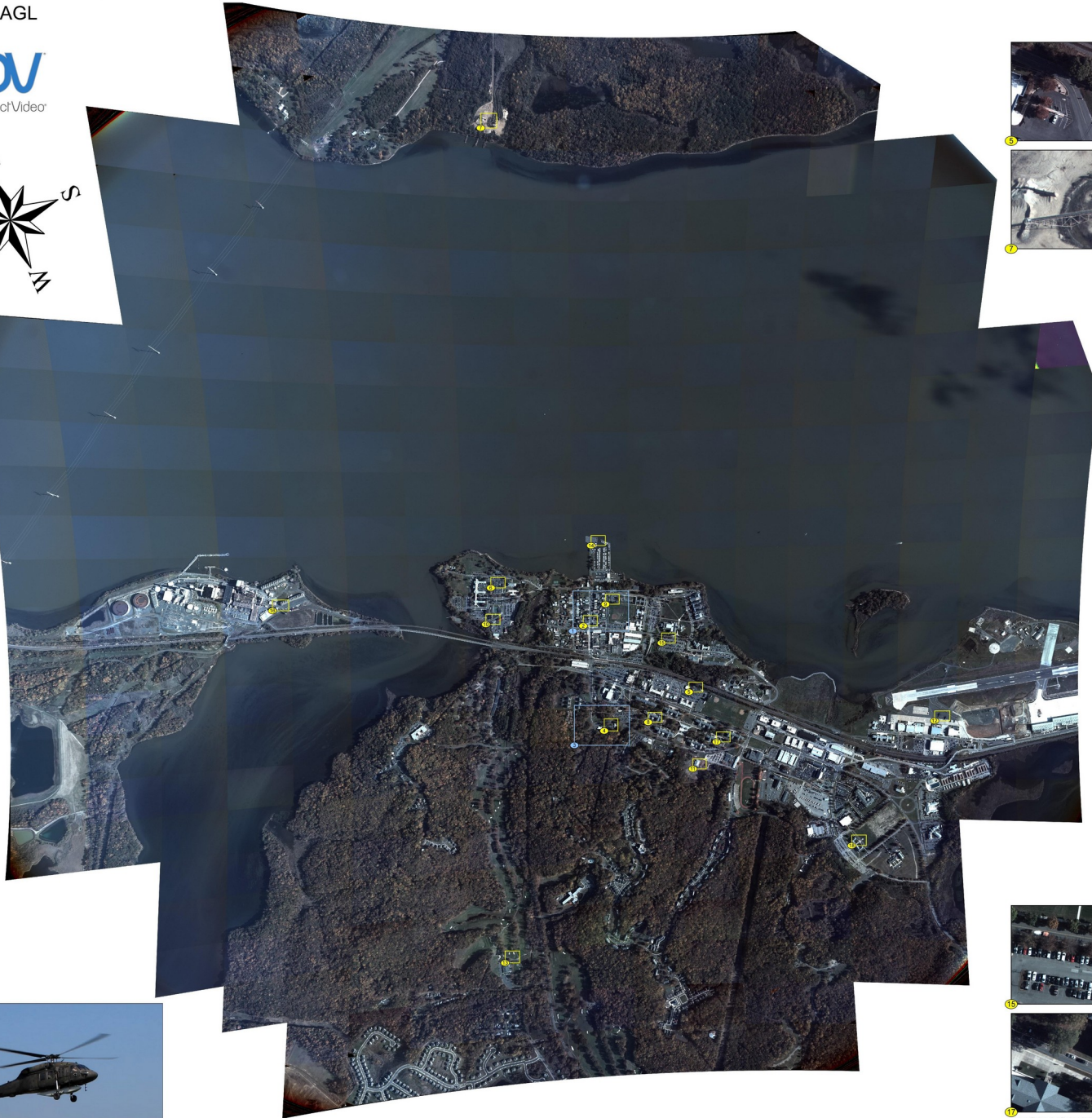
(3) Single Focal Plane Array (2552 x 1944 pixels). Inset (4) highlights the 640x480 video window displayed below.



(4) Detailed view of a 640x480 video window showing heli-stationary.

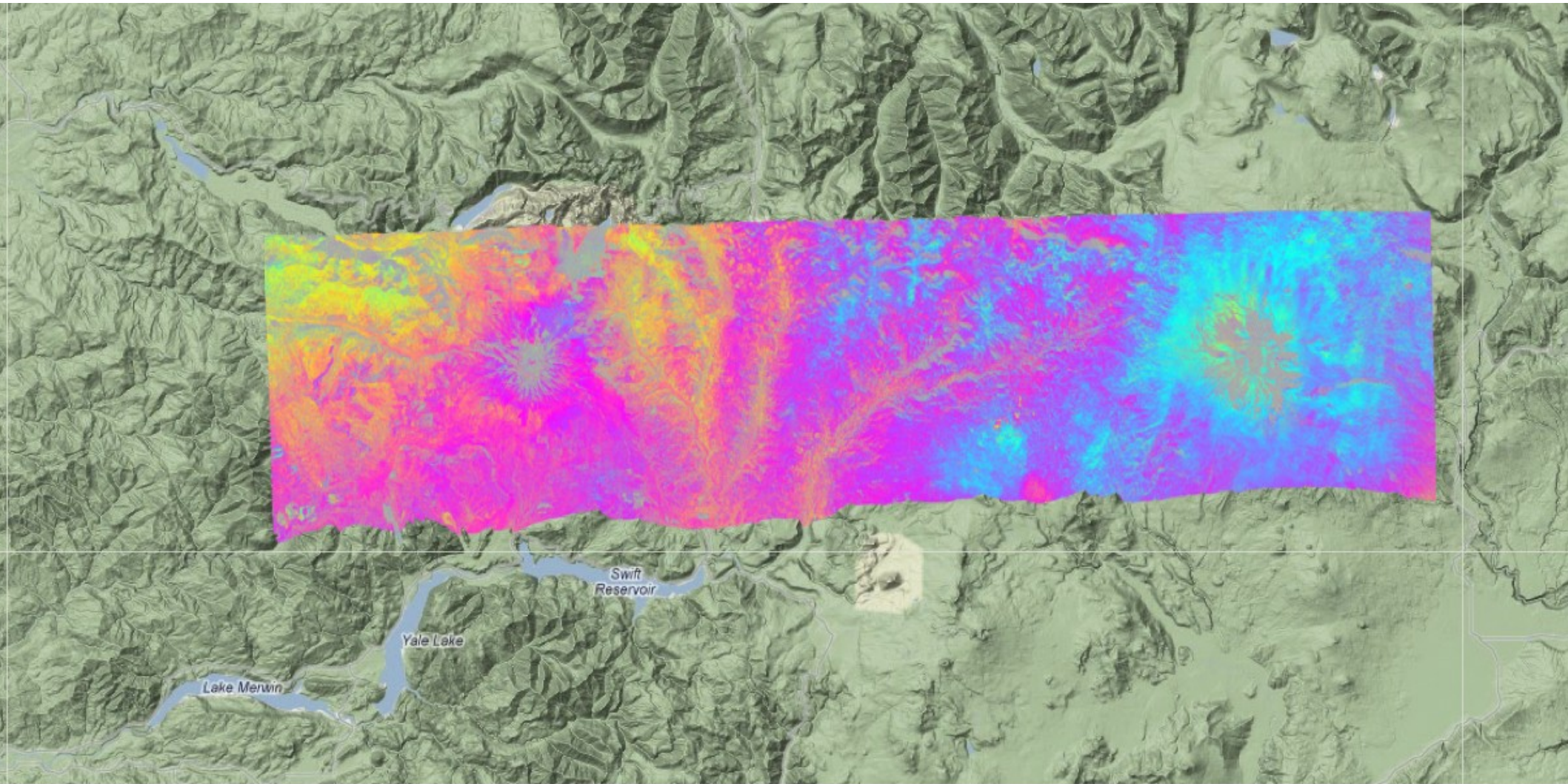


Blackhawk XXX platform with integrated ARGUS-IS pod



Insets (5) through (18) above highlight multiple 640 x 480 video windows distributed through the field of view.

Budoucnost - UAV



Budoucnost - UAV

- QinetiQ Zephyr
- délka letu až několik měsíců
- letová hladina: 22 km



Budoucnost - UAV

- Pteryx UAV



Náklady

- Vyslání satelitu na oběžnou dráhu:
 - \$50 – \$70 mil.
- CubeSat:
 - \$50,000
- Letadlo ve stratosféře:
 - milión(y) dolarů
- UAV:
 - tisíce dolarů

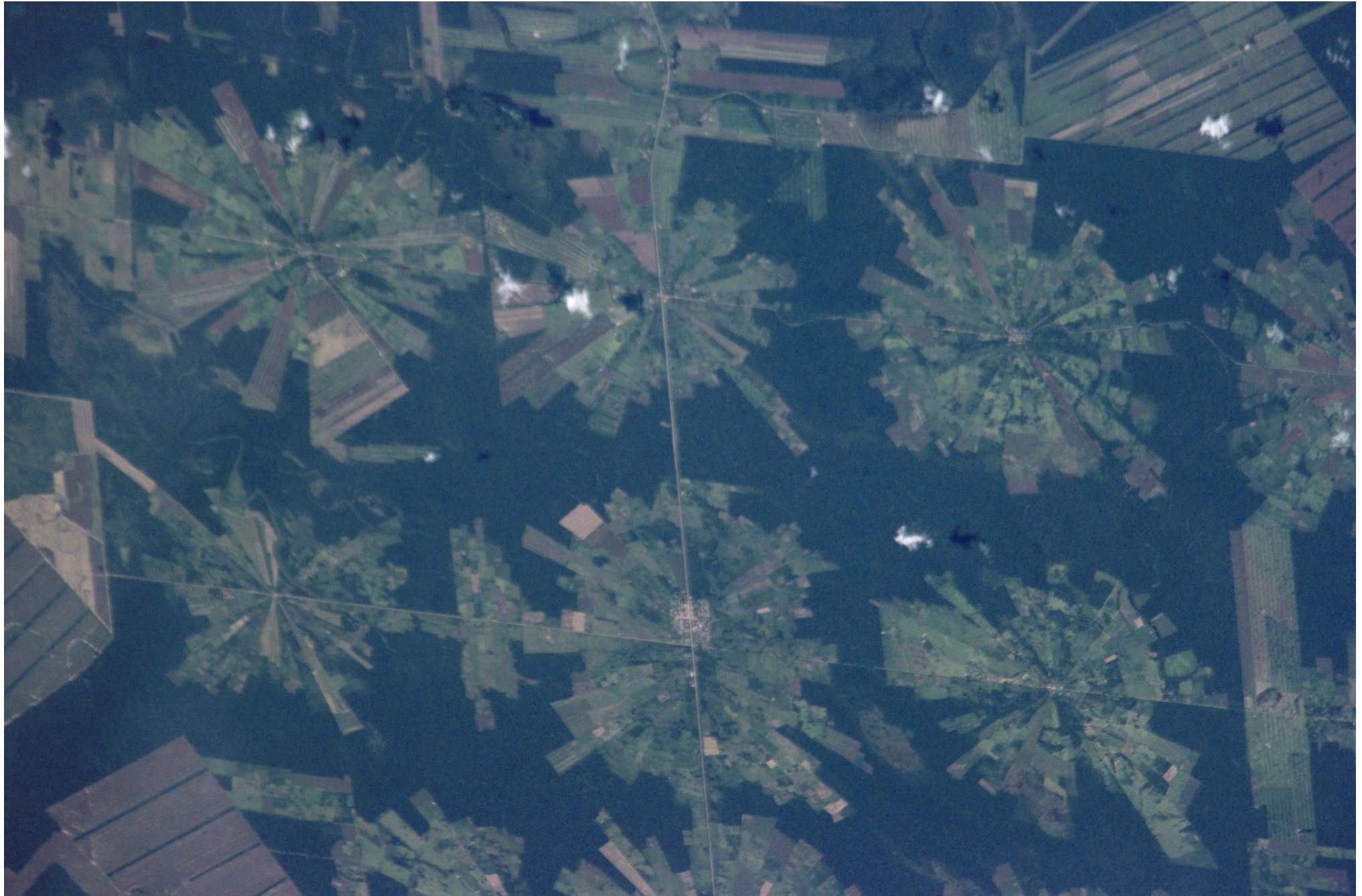
Co snímat a zpracovávat

- Fenomény:
 - úrovně vegetace
 - eroze
 - znečištění
 - zalesnění
 - počasí
- Mohou být:
 - mapovány
 - snímány
 - pozorovány

Odlesnění

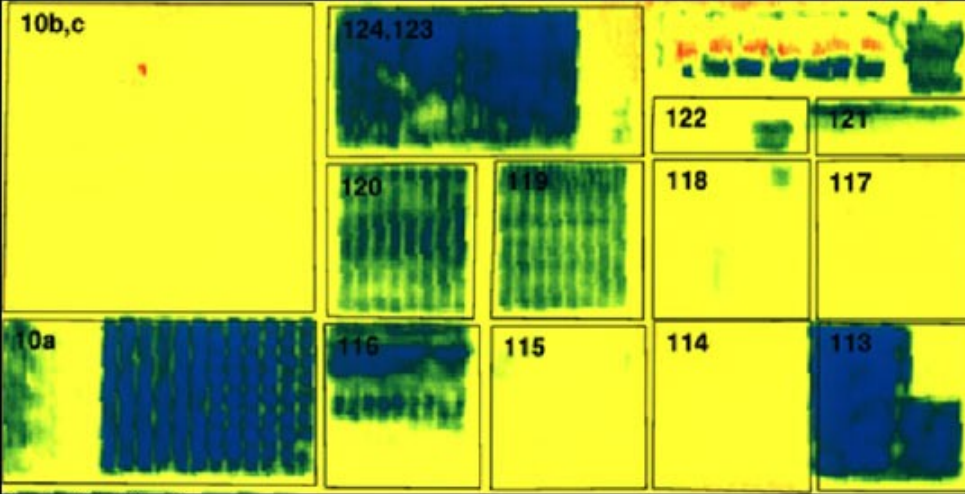


Odlesnění

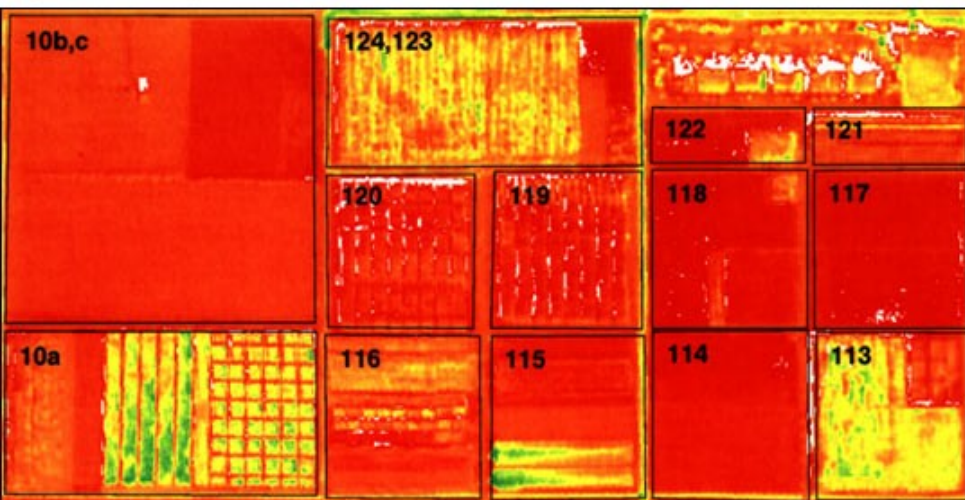


Precision Farming

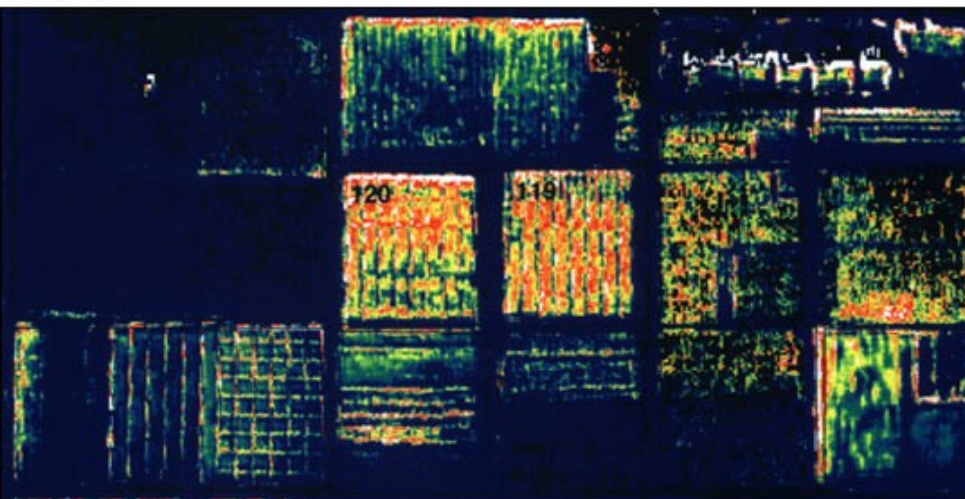
- prakticky použitelné
v USA a Austrálii



Vegetation Density

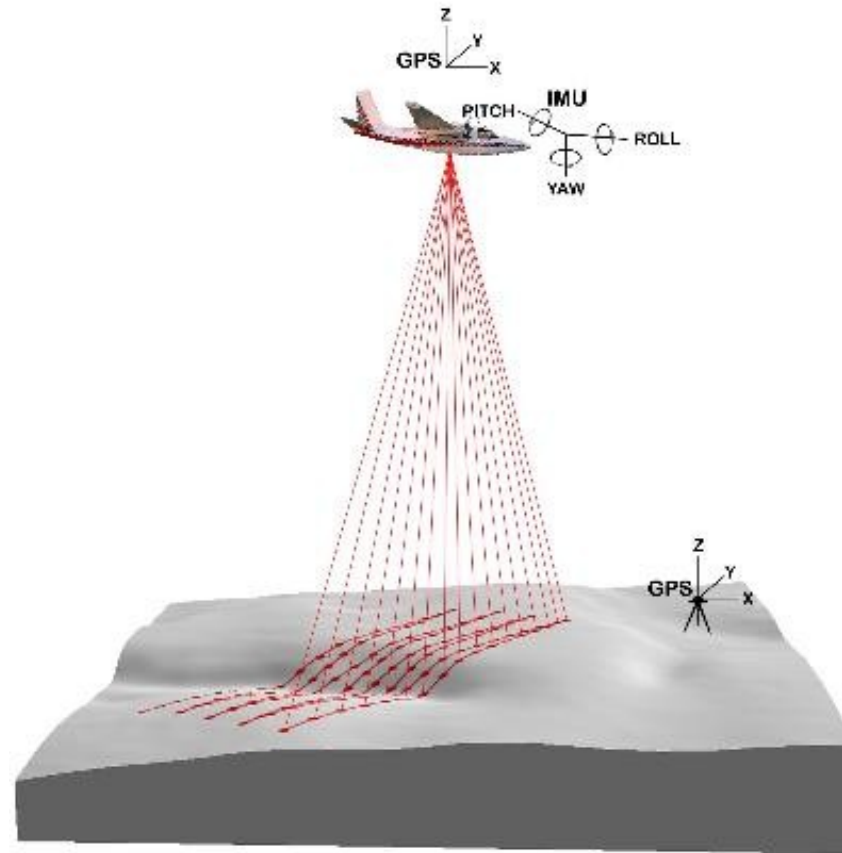


Water Deficit

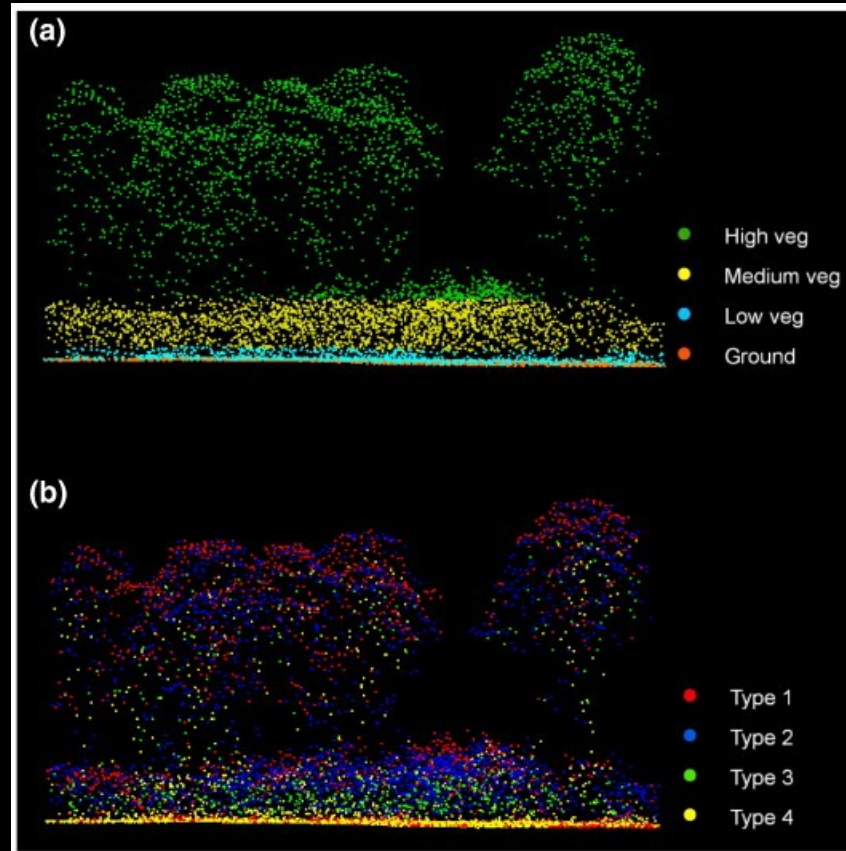


Crop Stress

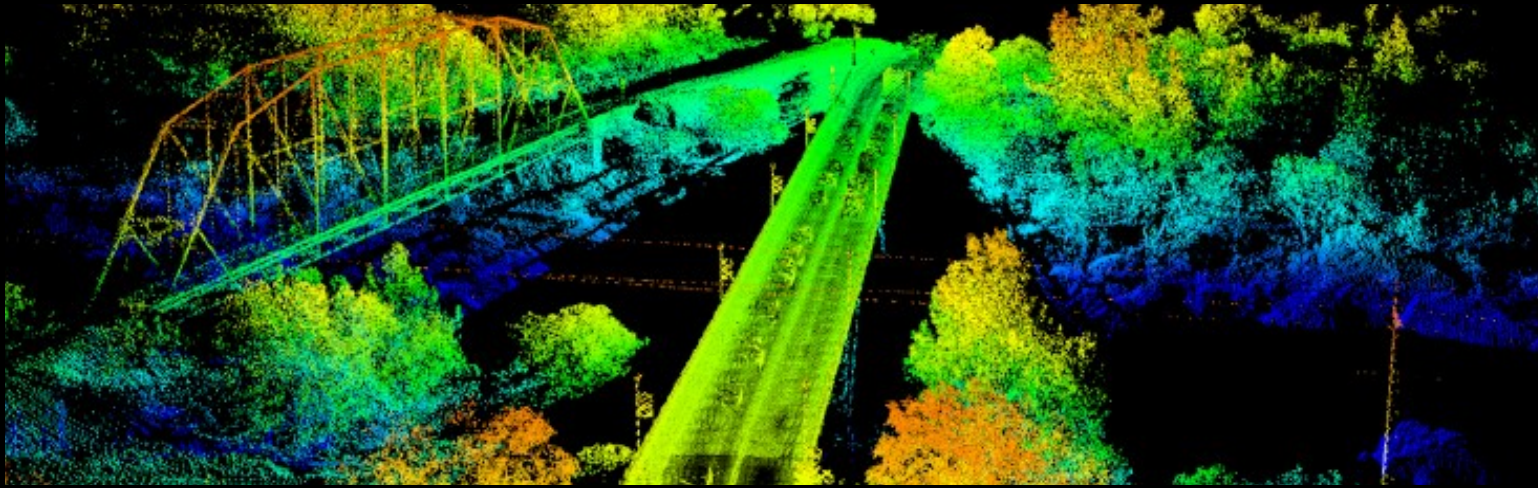
LIDAR



LIDAR



LIDAR



LIDAR

