Bezpilotní letecké prostředky v geoinformatice

03 – Aplikace

Michal Kačmařík

Katedra geoinformatiky, VŠB-TUO

Využití

- armáda
- foto/video
- **mapování (archeologie, kulturní dědictví)**
- **monitorování**
- **zemědělství, lesnictví, ochrana přírody**
- doručování zásilek
- https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/zipline licence-operator.A230907_142517_eko-zahranic
- výsadba stromů

Mapování – GIS, geodézie

- mapování **velkých**, středních, malých měřítek
- výstupy
  - ortofoto snímky
  - mračna bodů (z RGB kamery či LiDAR)
  - digitální modely terénu
  - 3d modely objektů

Mapování – GIS, geodézie

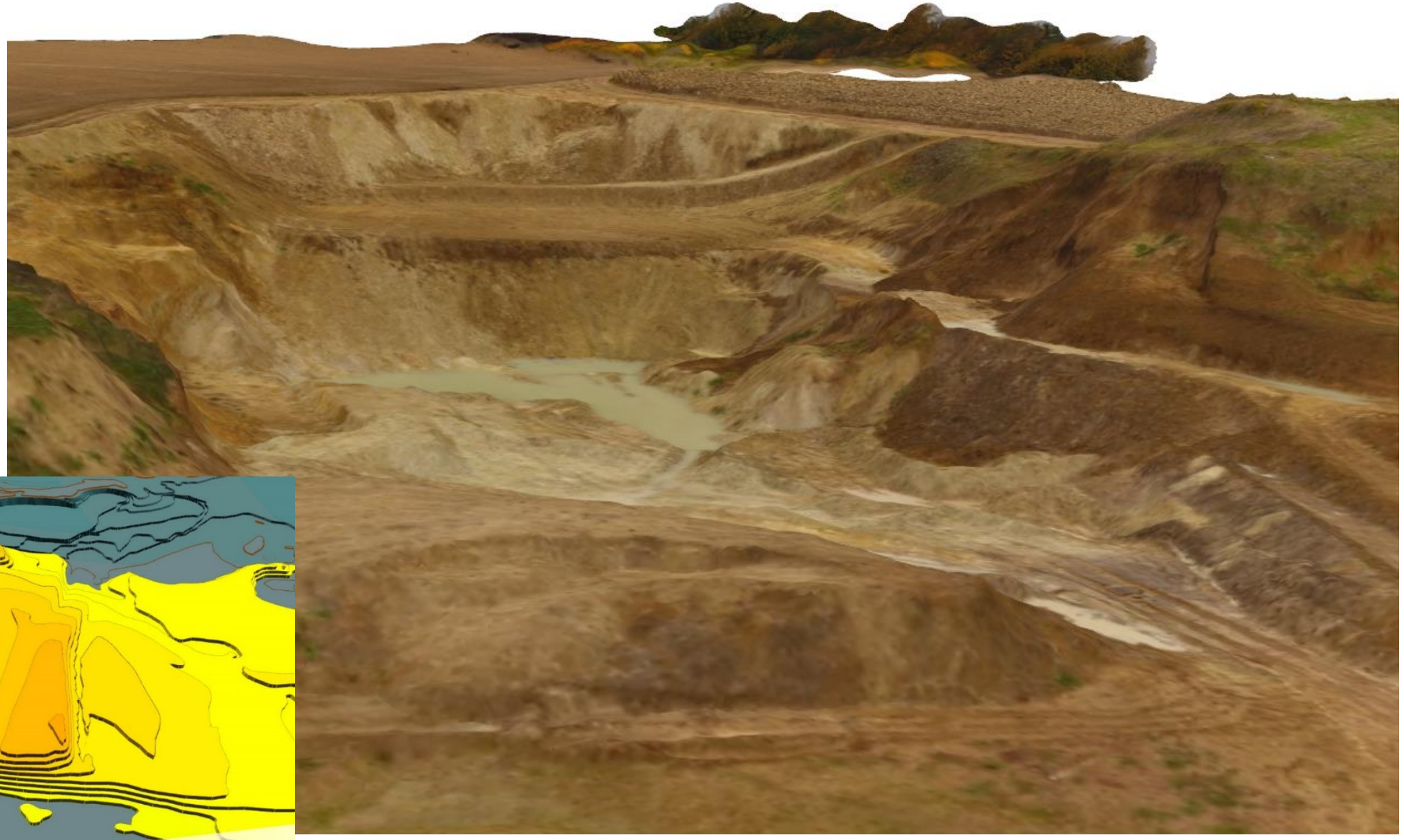
- Typické je využití plánování trasy a automatického letu
- Rozlišení vzniklých snímků je dáno rozlišením použité kamery a výškou letu, příklad:
  - Standardní UAV DJI Mavic 2 Pro, kamera s rozlišením 20 Mpix
  - Výška letu 100 m
  - Rozlišení výsledných snímků = cca 2.3 cm/pixel
  - Při době letu 21 minut (1 baterie) a překryvu snímků 75 % v obou směrech je možno nasnímat území až o velikosti 35 ha (cca 700 x 500 m)

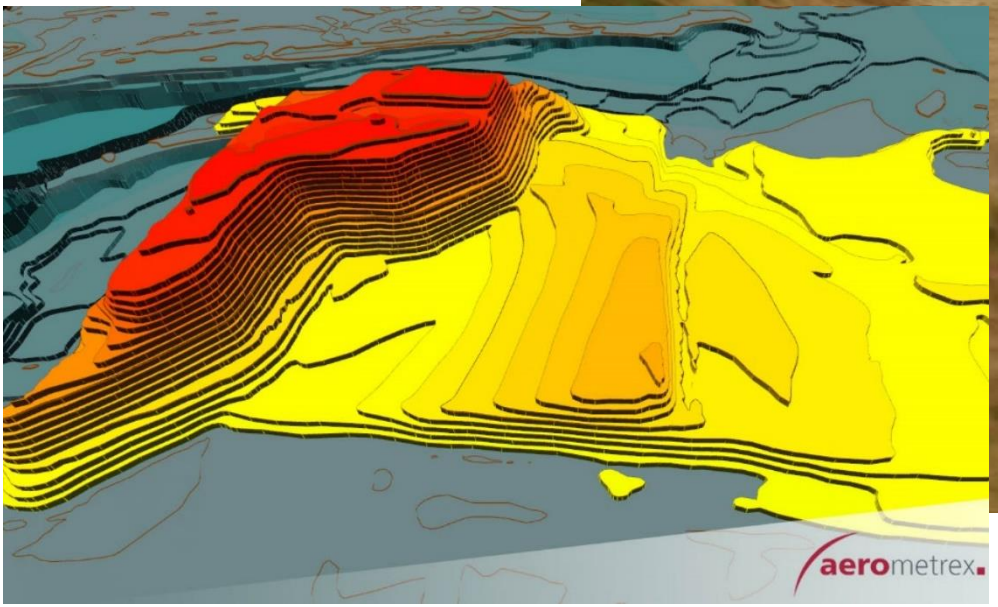
Odvození 3d informace z RGB snímků

- Využití algoritmu **Structure from Motion** („Struktura z pohybu“)
- Vstup = sekvence navazujících snímků pořízených pohybujícím se snímačem s dostatečným překryvem v podélném i příčném směru
- Princip:
  - obdobný problém jako rekonstrukce objektů ze stereo snímků
  - na více fotografiích pořízených z různých pozic je zachycen totožný objekt
  - s využitím fotogrammetrických principů se hledá korelace mezi snímky na jejichž základě je objekt rekonstruován ve 3d prostředí

Mapování – GIS, geodézie

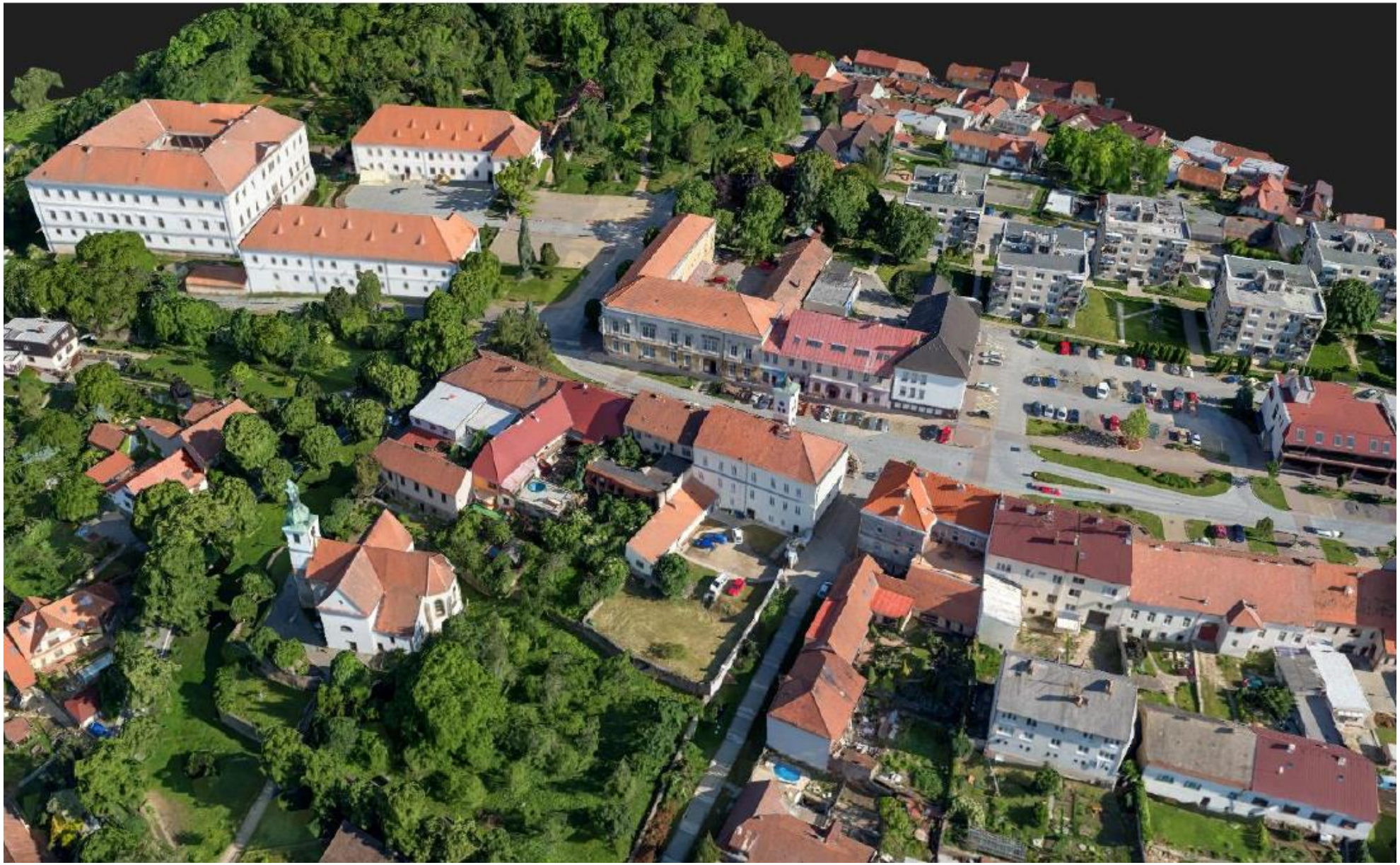
Stav těžby v povrchových lomech a dolech (objemové výpočty)





Mapování – GIS, geodézie

Mapování – GIS, geodézie

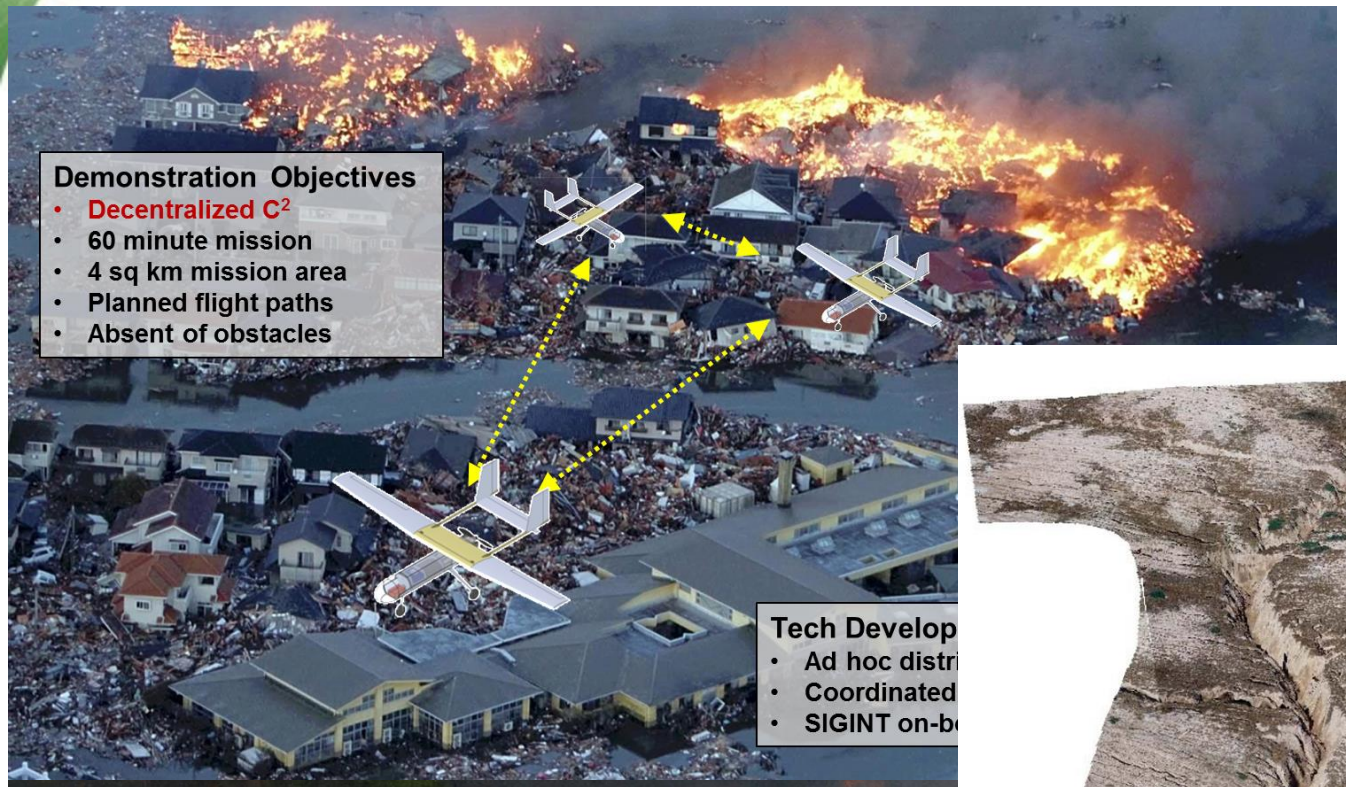


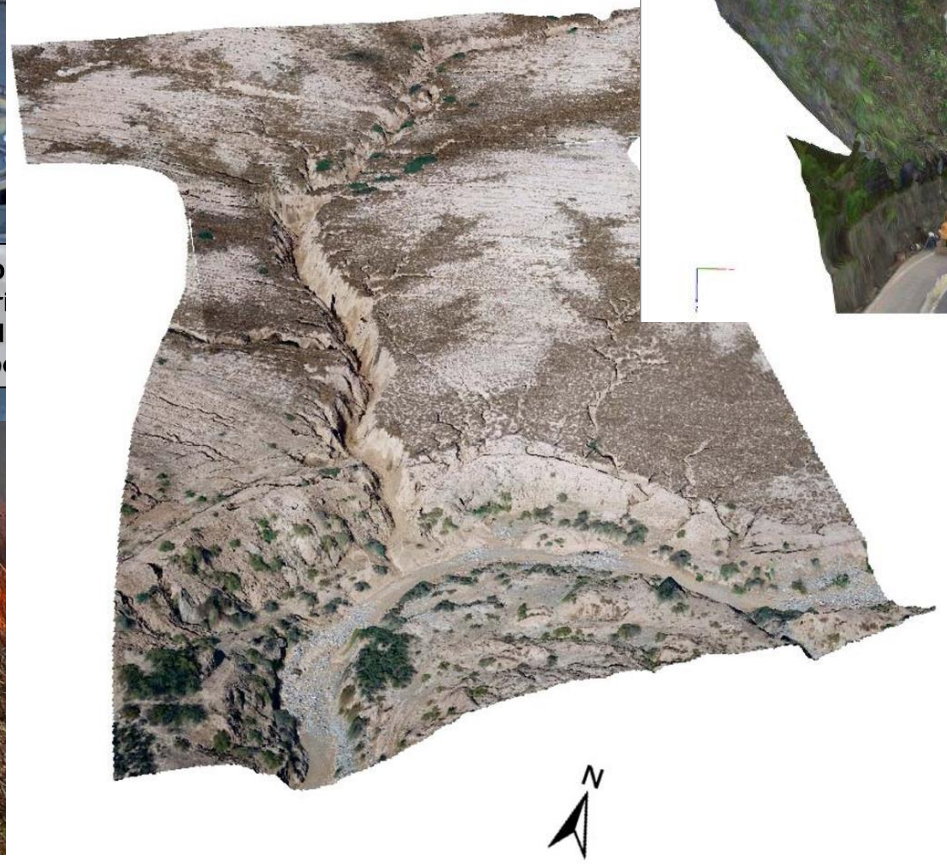
Tematická mapování

- velmi vhodné pro opakovaná snímání zájmových území či neodkladná snímání náhlých událostí (povodně, požáry, …)
- výhody oproti klasickému leteckému snímkování
  - rychlost a operabilita nasazení
  - cena
  - jednoduchost
- obvyklé je využití pokročilých sensorů

Dlouhodobé změny v krajině/přírodní procesy

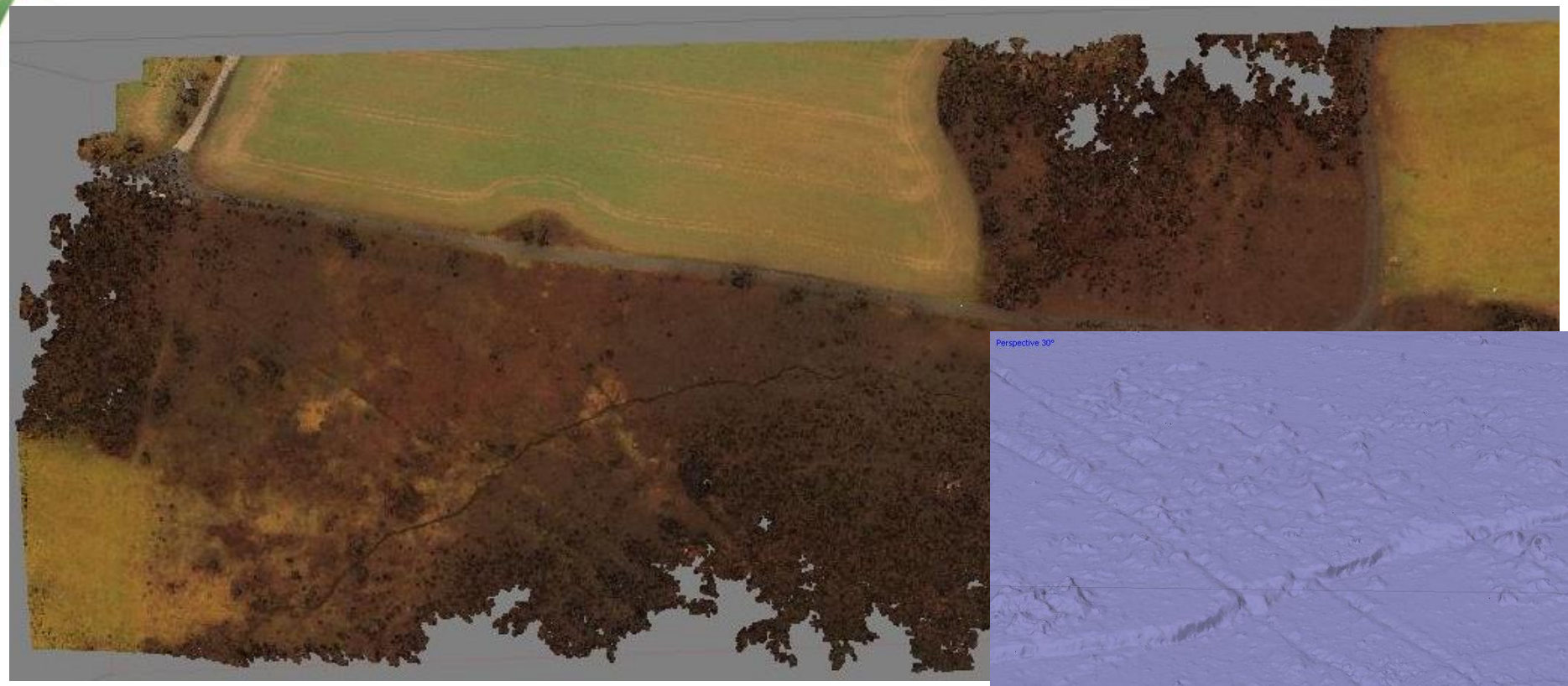
(eroze, sesuv půdy, meandry vodních toků, lesní požáry, odlesňování)

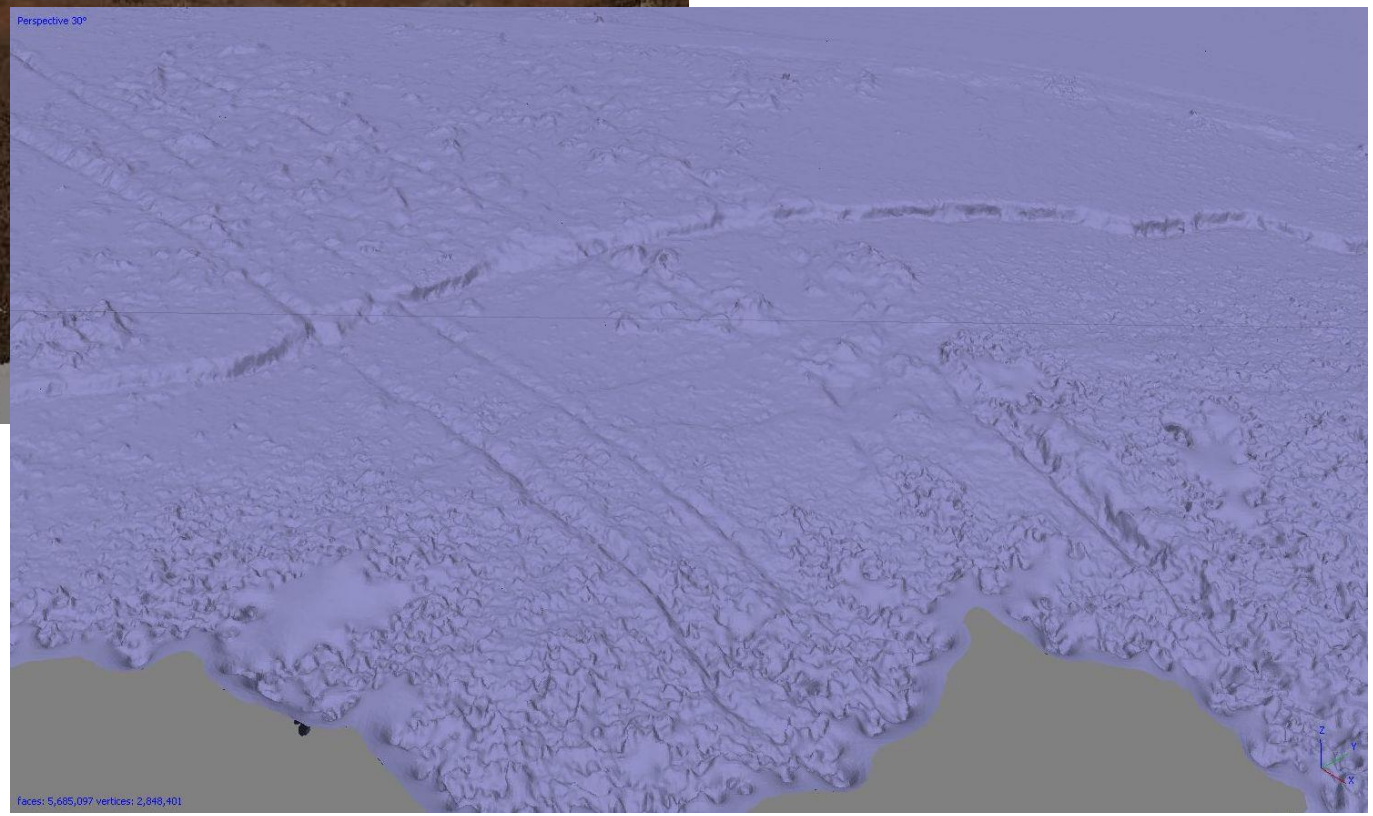




Dlouhodobé změny v krajině/přírodní procesy

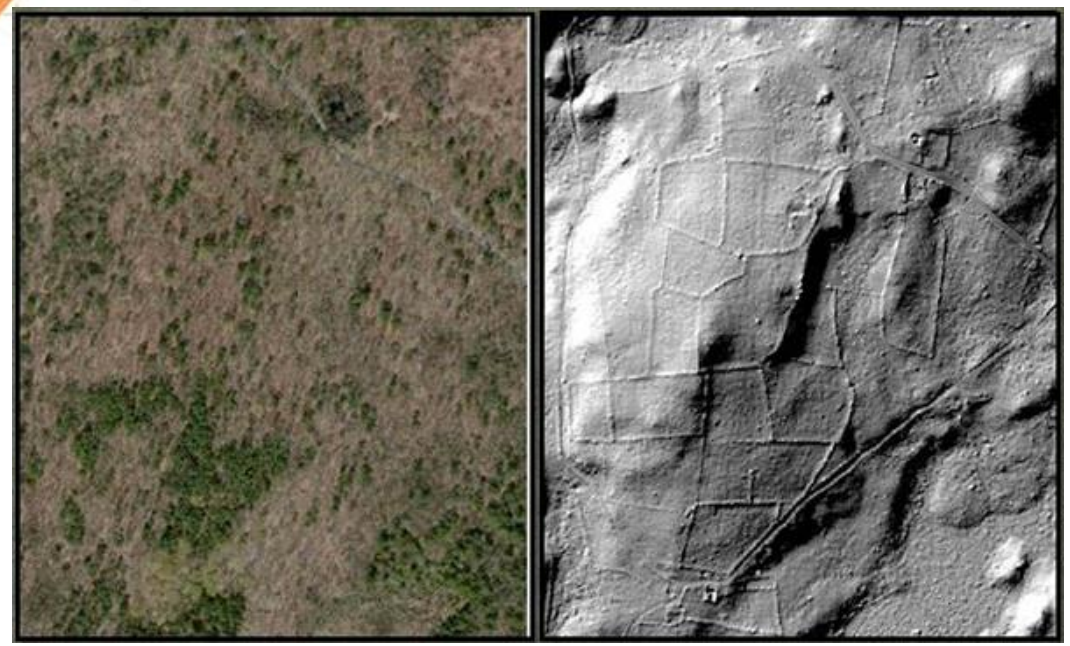
(eroze, sesuv půdy, meandry vodních toků, lesní požáry, odlesňování)





Úroveň škod po přírodních katastrofách

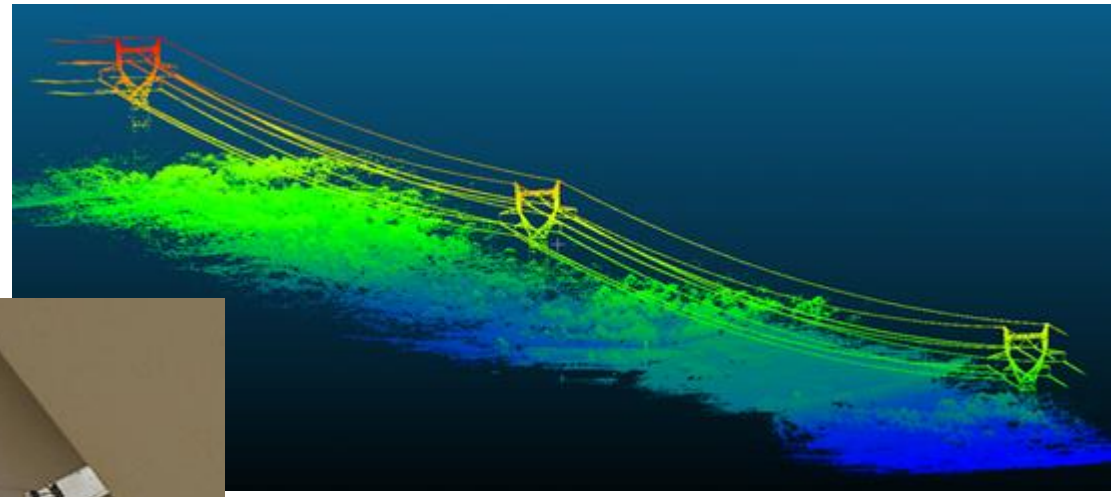
Archeologie, (dokumentace objektů) kulturního dědictví

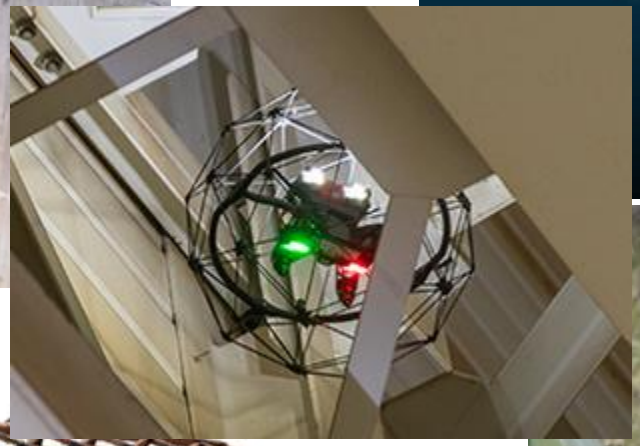


** D11 Hradec Králové*

Inspekce, monitoring

Kontrola stavu (liniových) staveb



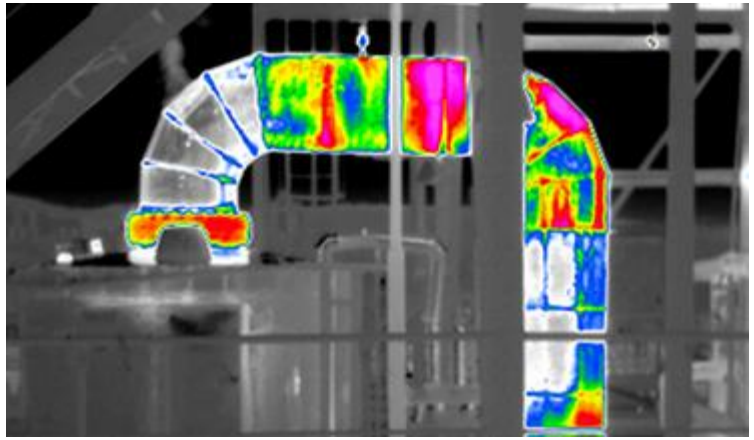


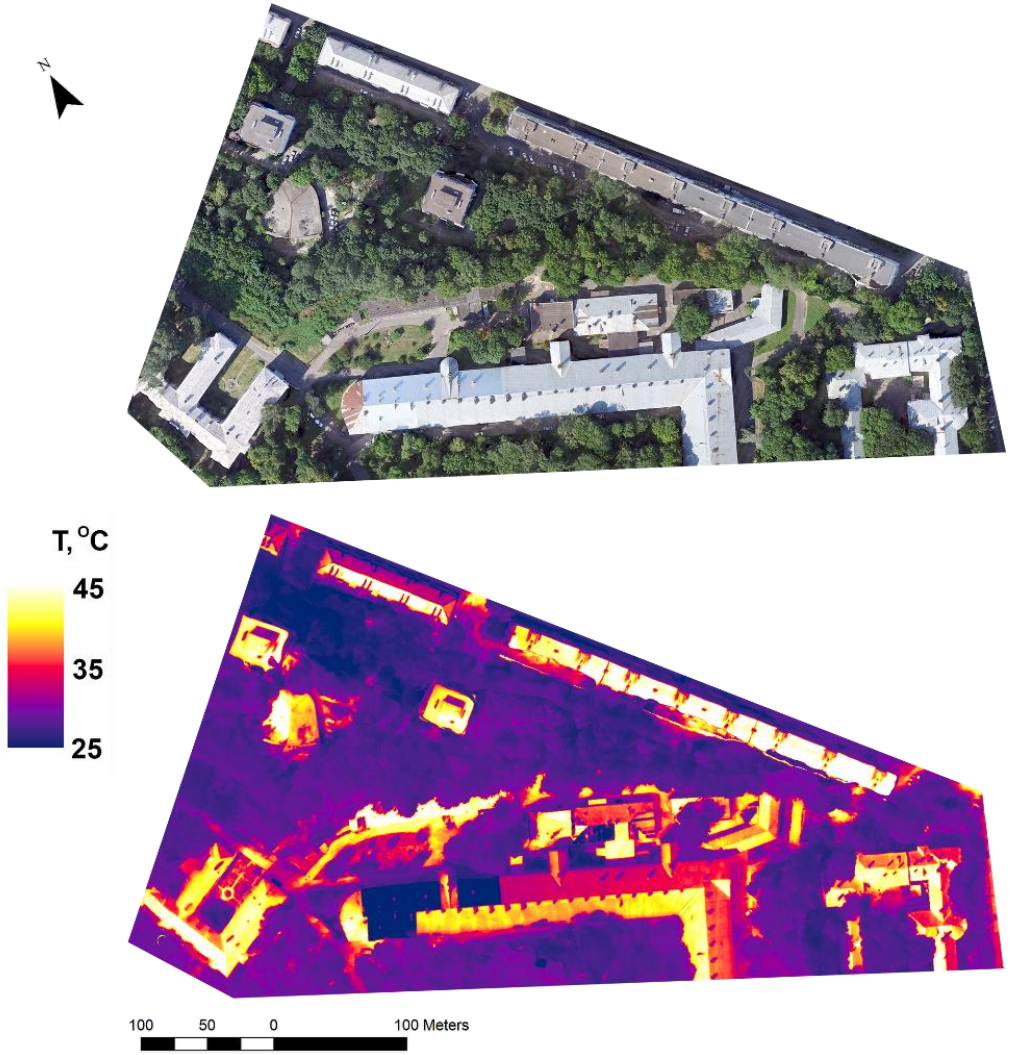
Proces výstavby (doplněk stavební dokumentace)

Monitoring staveb v průběhu času, doložení pro dotace, kontrola dodržení termínů, prezentační účely...

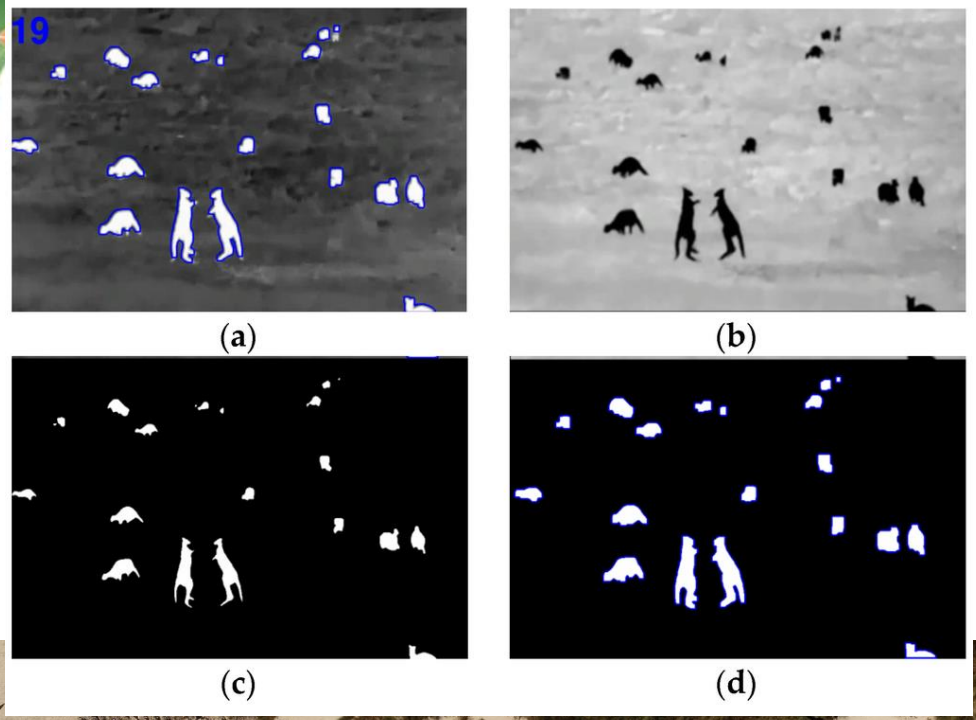
Využívání termálního snímkování

- Hodnocení tepelných ostrovů, vlivu vegetace na teplotní poměry v urbánním prostředí
- Detekce zatékání do střech
- Termodiagnostika staveb a technologií (poruchy fasád a izolací, zařízení v průmyslu, solární elektrárny, …)





Populace zvířat (v chráněných územích)

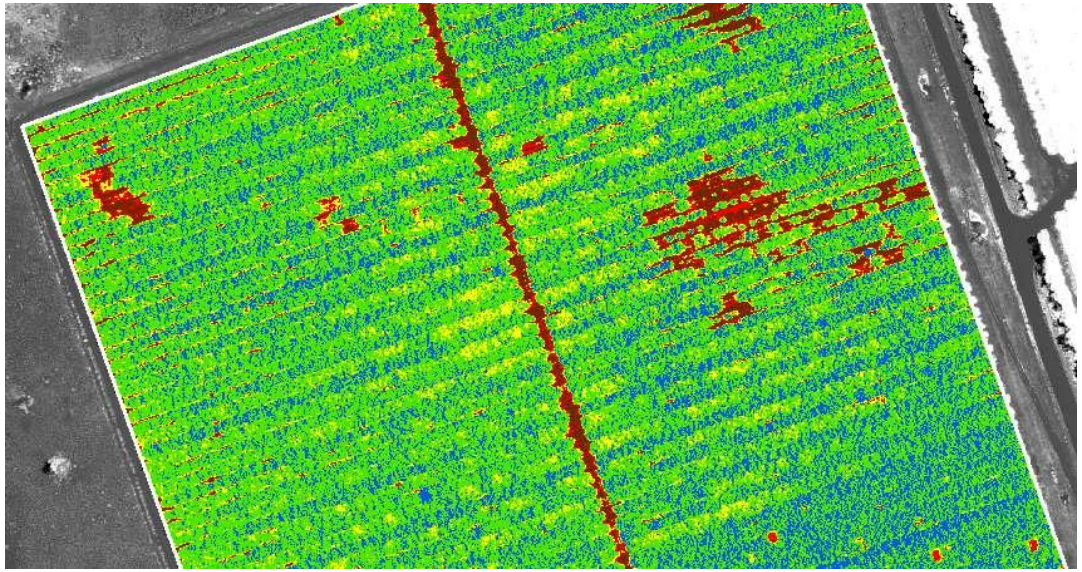


Monitoring životního prostředí

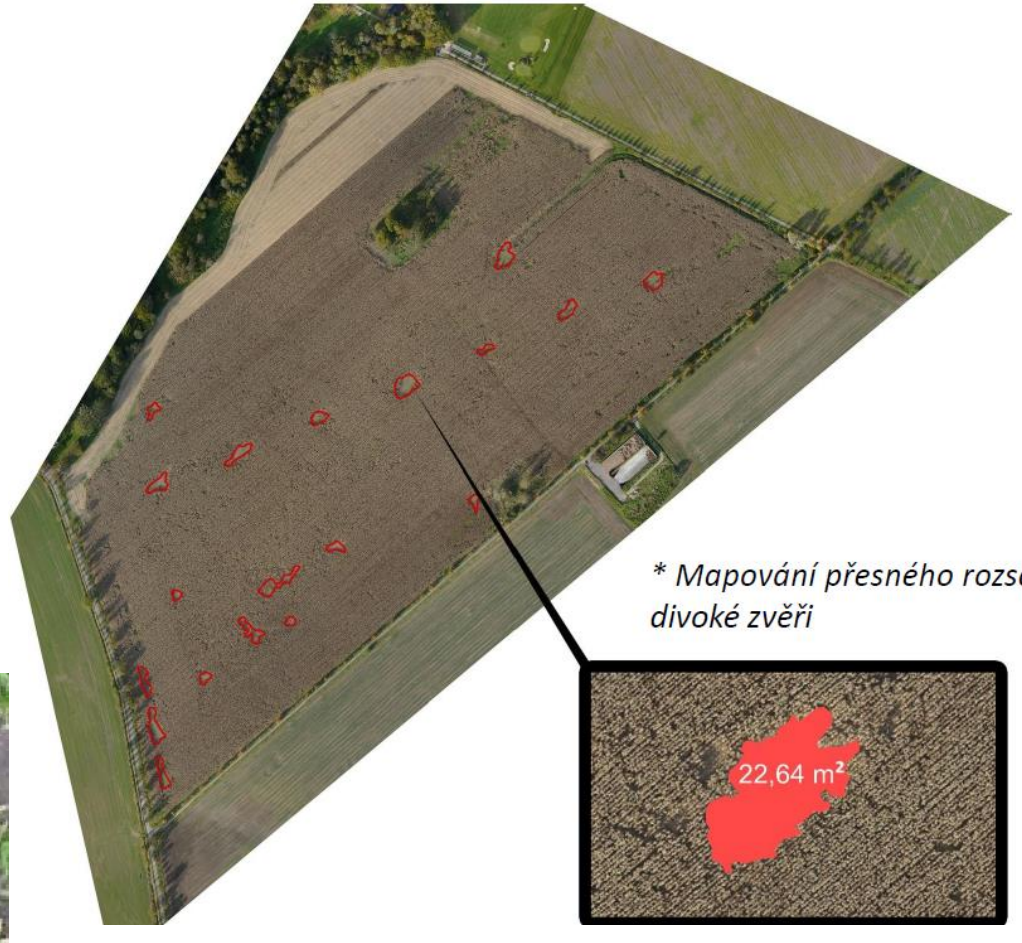
https://www.idnes.cz/brno/zpravy/dron-dezinfekce-ulice-brno.A200514_124605_brno-zpravy_mos1

Zemědělství

- Precizní zemědělství
  - sledování zdravotního stavu vegetace
  - sledování růstu plodin
  - hodnocení škod způsobených zvěří
  - plánování aplikace hnojiv a postřiků i samotná jejich aplikace
  - hodnocení výnosu



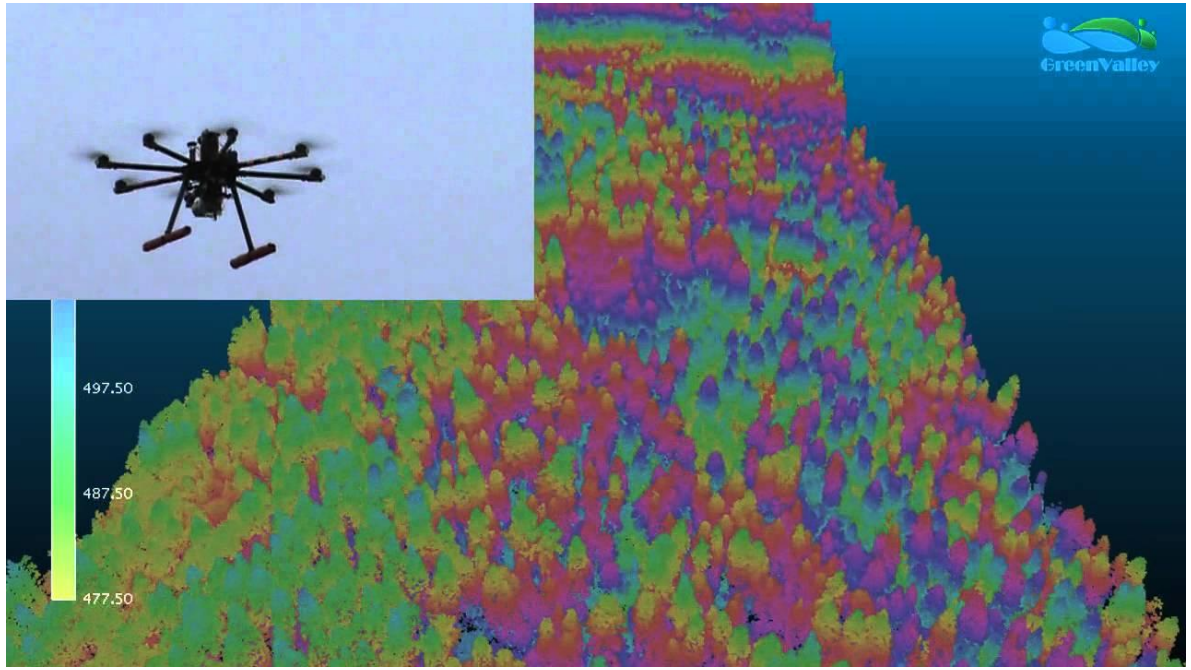
Zemědělství

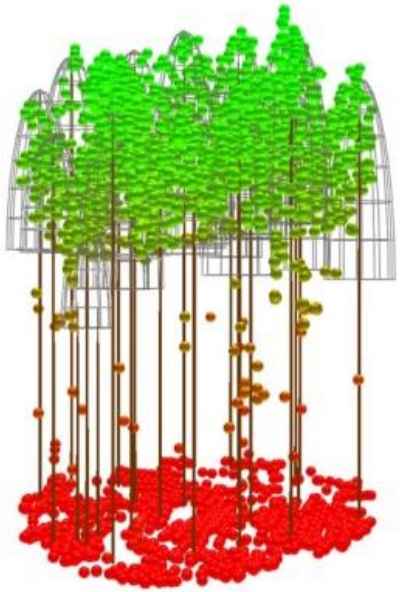


** Mapování přesného rozsahu poškození polí po divoké zvěři*

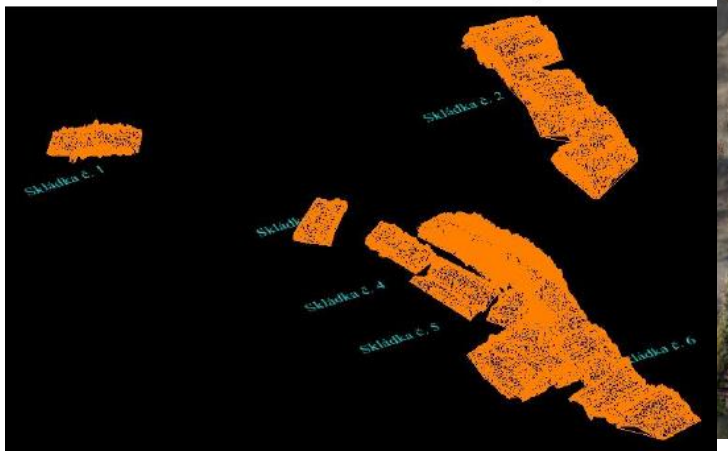
Lesnictví

- mapování na úroveň jednotlivých stromů, výpočet jejich parametrů (výška, šířka koruny, …)
- inventarizace těžby, objemové výpočty
- zdravotní stav





* Skládka dřeva – 0,6 cm/pixel



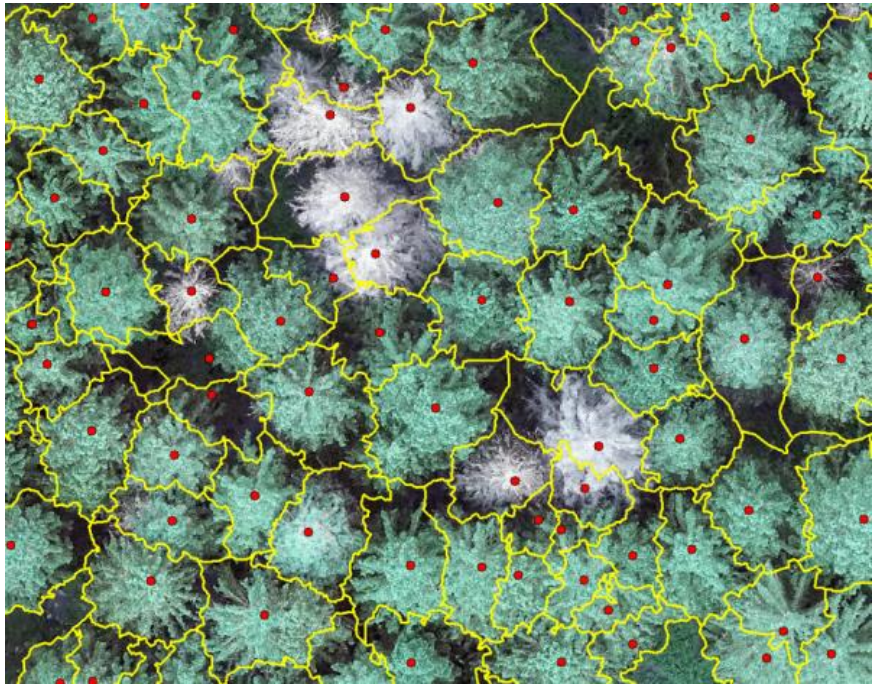
* 3D model skládky dřeva

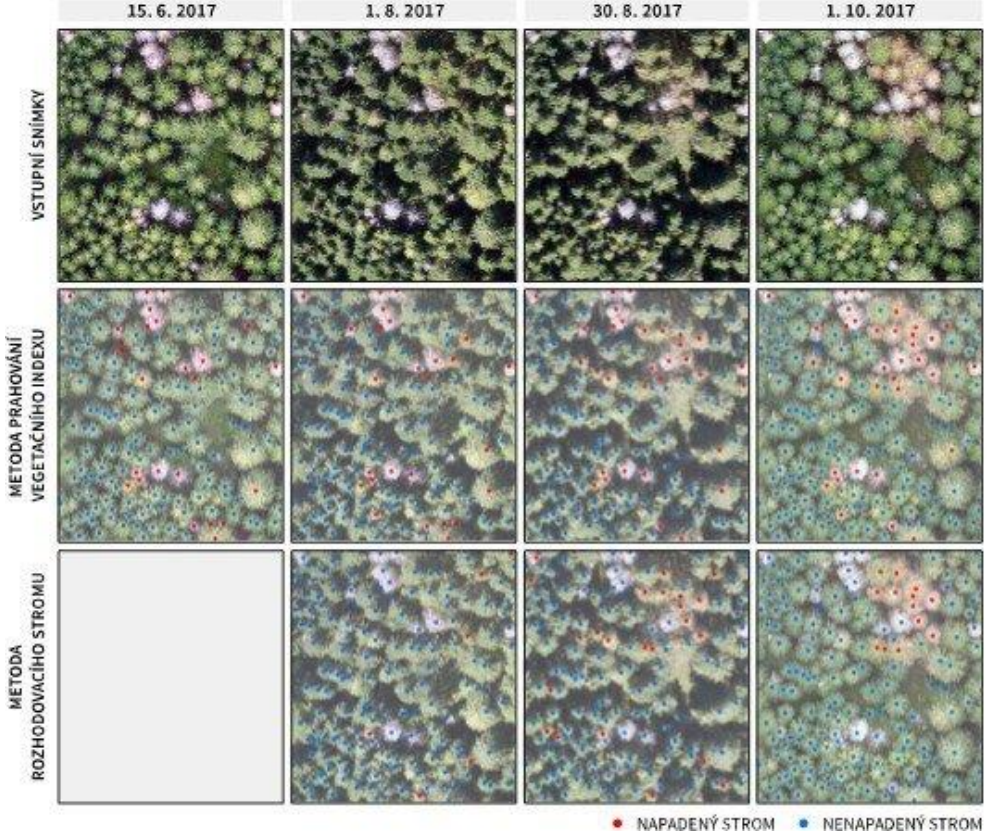
Lesnictví

- Projekt TAČR *Včasná detekce napadení lesa lýkožroutem smrkovým pomocí bezpilotních leteckých prostředků* (https://kurovec.czu.cz/)

- „Projekt si klade za cíl vytvořit metodiku včasné detekce napadání lesních porostů lýkožroutem smrkovým *(Ips typographus)* pomocí bezpilotních leteckých prostředků (UAV) osazených multispektrálním a termálním senzorem a na základě metodiky vyvinout do praxe aplikovatelný uživatelský software.“

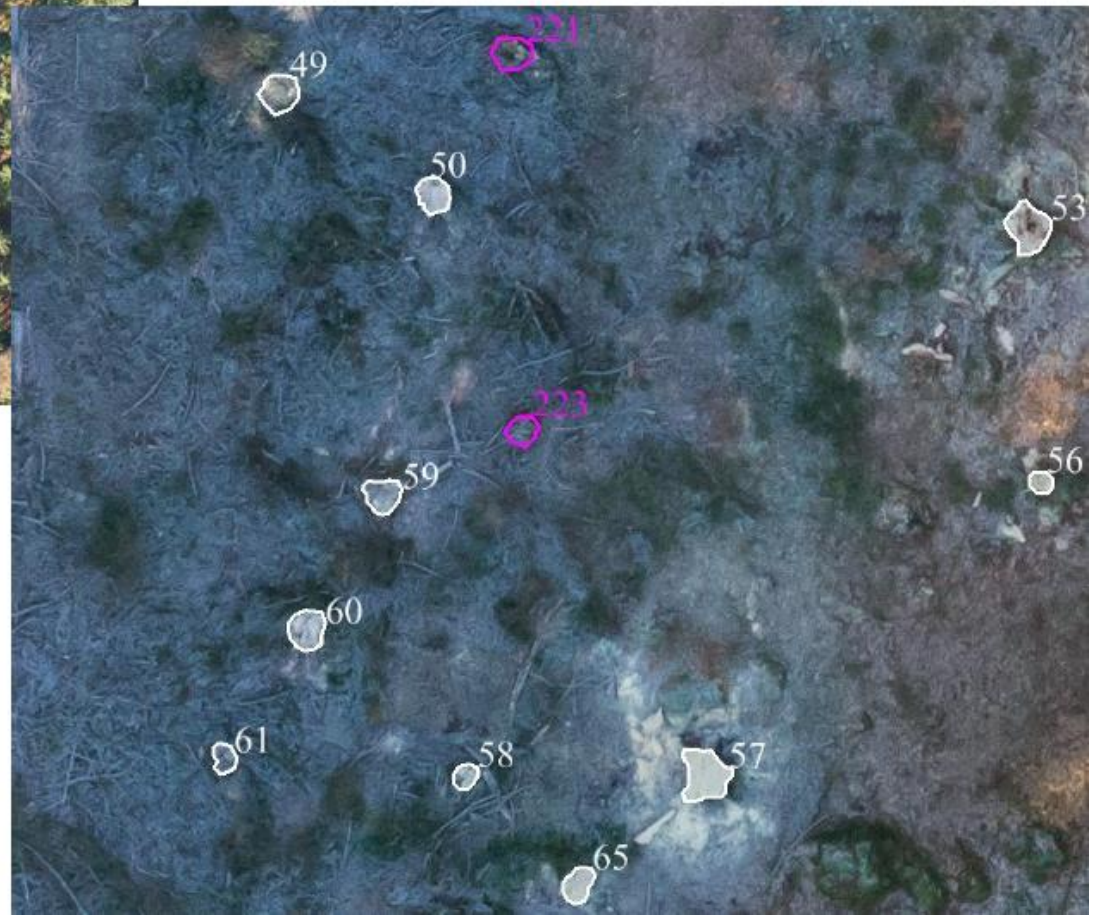
- ČZU + HSI, spol. s r.o.





Lesnictví

** les, těžba – Holýšov, 2 cm/pixel*



** detail evidence pařezů*