Využití UAV ve státní správě

JAKUB KARAS

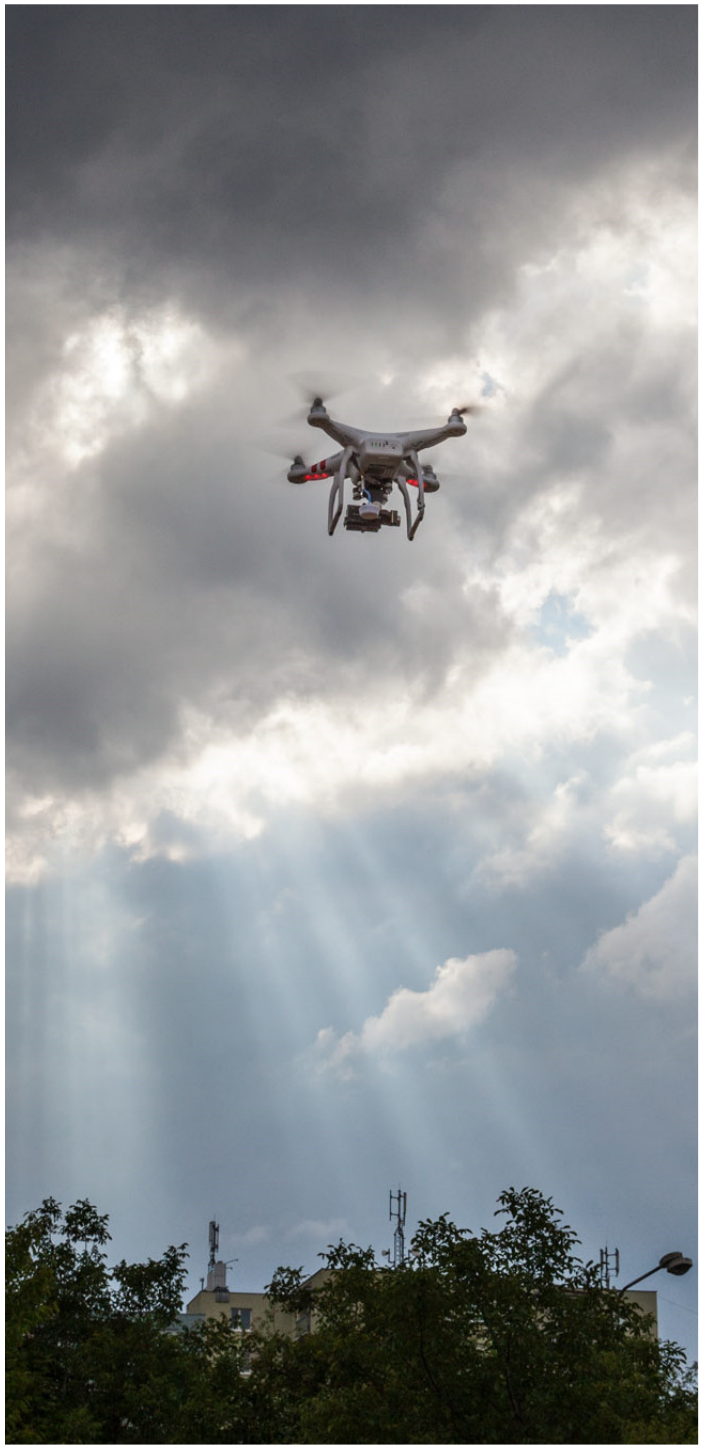
RPAS - dálkově ovládané letecké systémy
UAS - bezpilotní letecké systémy
UAV - bezpilotní letecké prostředky

... jsou letecké prostředky bez posádky, které můžou být řízeny na dálku nebo může létat samostatně pomocí předem naprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů.

RPAS (Remotely Piloted Aircraft System)
UAS (Unmanned Aerial System)
UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

VÝHODY:

- výrazně levnější provoz (oproti využití pilotovaných strojů)
- snadná manipulace a mobilita
- vysoká flexibilita při nasazení strojů do akce
- možné použití (start a přistání) i na špatně přístupných místech
- nízká hlučnost provozu
- odolnost – životu nebezpečné lokality
- vysoké rozlišení snímků a videí
- další potencionální výhody pořizování specifických dat ve spojení s fyzikálními mikrosenzory



RPAS/UAS – vhodný výběr

Každý bezpilotní prostředek má svá specifika, s kterými musíme počítat a přizpůsobit výběr účelu, pro který je pořizován...

RPAS/UAS – specifikace

<u>Kopterové x křídlové typy</u>

Kopter

- variabilita různých senzorů, omezení pouze hmotností
- využití od mapování, přes monitoring, po natáčení
- kolmý vzlet a přistání (některé i z ruky, do ruky)
- přenos online videa ze senzoru
- manuální x automatický let

Křídlo (letoun)

- omezení pouze na mapování a předem určený senzor
- vzlet z ruky **x** z rampy
- přistání automatické (manuální)

KŘÍDLOVÉ (WING) UAV

Vzlet z ruky nebo z odpalovací rampy...

VÝSTUPY

- Aktuální ortofota (rozlišení 1 – 25 cm/pixel) v RGB a NIR
- Digitální modely povrchu, terénu
- Šikmé a kolmé letecké fotografie, fotomapy
- Sférické fotografie a související projekce, virtuální prohlídky
- Videodokumentace
- Monitoring, pasportizace
- 3D modely
- Výpočty kubatur...

OBLASTI VYUŽITÍ

STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA	POLICIE A ARMÁDA	ZÁBAVA	FILM – TELEVIZE A MARKETING
ZEMĚDĚLSTVÍ A LESNICTVÍ	ENERGETIKA	DOKUMENTACE MAJETKU A ZELENĚ	ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

AKTUÁLNOST x RYCHLOST x DOSTUPNOST

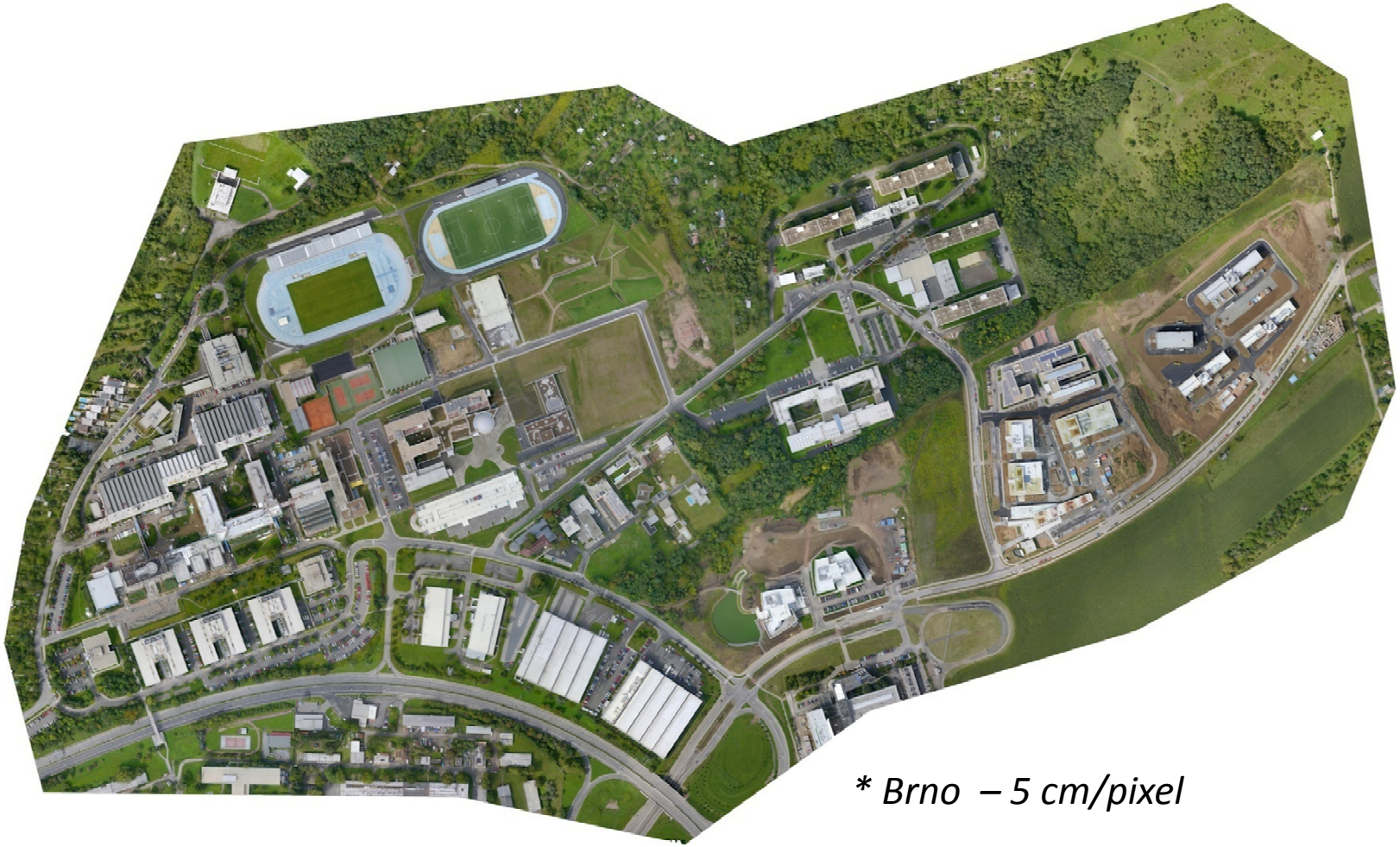
AKTUÁLNÍ ORTOFOTOMAPY

Aktuální ortofotomapy ve vysokém rozlišení až 1 cm/pixel (malé areály), možnost využití např. pro pasportizace, aktualizace technické mapy, podkladová vrstva pro GIS, aktualizace obvodů s novými stavbami ihned po dokončení, prezentační účely...

Brno – 5 cm/pixel

AKTUÁLNÍ ORTOFOTOMAPY

- **Lokální aktualizace ortofotomap (GIS, areály, obce, města, stavby, plochy x linie)**
- **Aktuální podklad pro vektorizaci (zhuštění geodetických podkladů)**
- **Podklad pro pasportizace**
- **Aktuální rychlé zmapování situace (živelné pohromy, nebezpečná místa...)**



** Brno – 5 cm/pixel*

ORTOFOTOMAPY/DIGITÁLNÍ MAPY

- aktualizace technické mapy z ortofotomapy ve vysokém rozlišení
- tvorba lokálních digitálních map, náhrada do jisté míry geodetického zaměření

** Radotín – 3 cm/pixel*

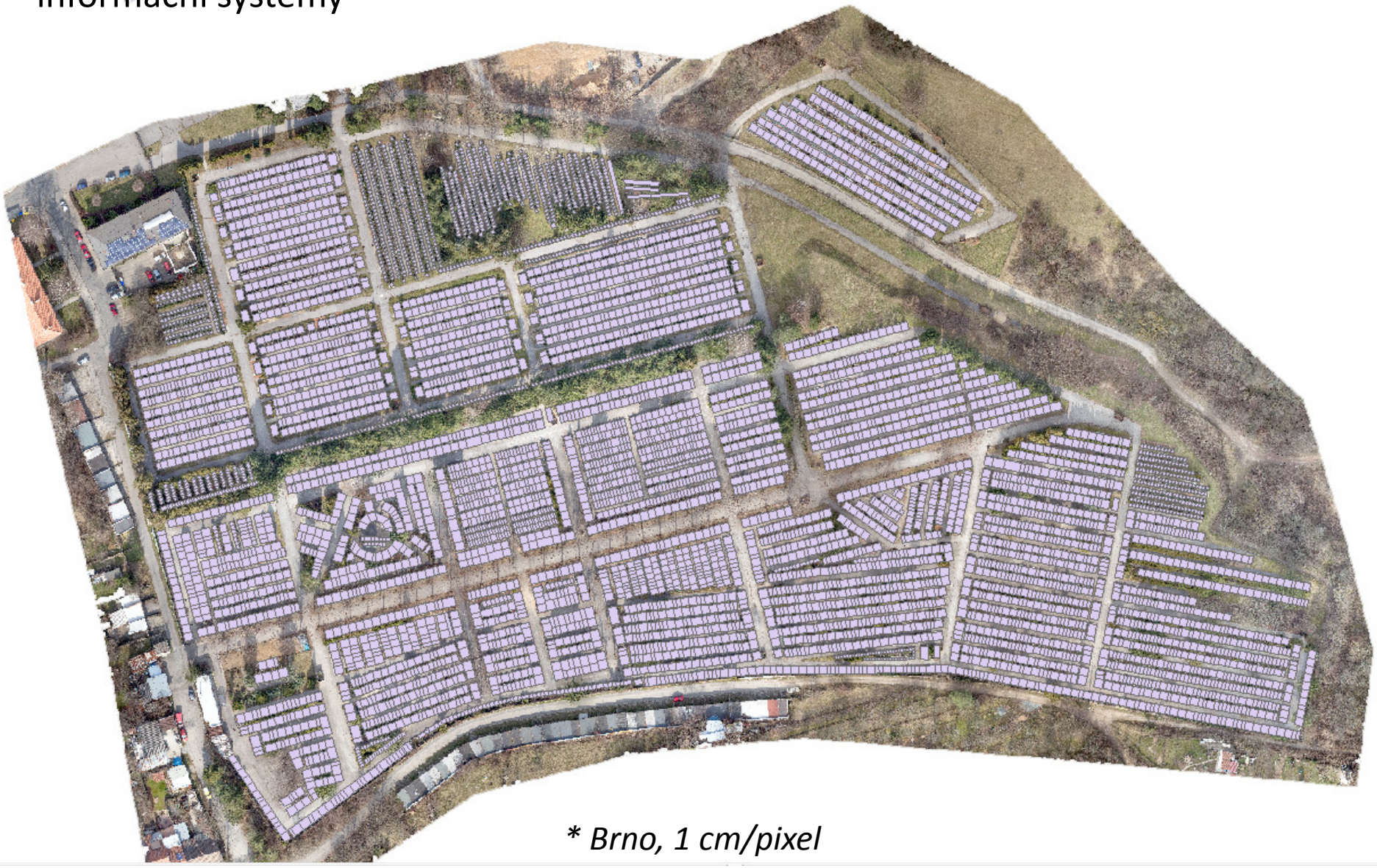
ORTOFOTOMAPY S VYSOKÝM ROZLIŠENÍM

Aktuální ortofotomapy ve vysokém rozlišení až 1 cm/pixel např. pro pasportizaci hřbitovů, zeleně, komunikací...

** Brno, 1 cm/pixel*

GIS, PASPORTIZACE

Tvorba digitální mapy areálů, rastrová a digitální vrstva pro geografické informační systémy



** Brno, 1 cm/pixel*

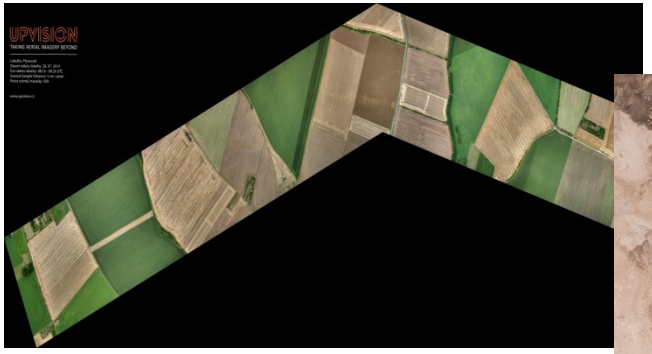
ORTOFOTOMAPY infrastruktury

**komunikace v délce 15 km – 5 cm/pixel*

Aktuální ortofotomapy nově otevřených dálničních úseků nebo komunikací v den zprovoznění ve vysokém rozlišení, případně v průběhu stavby pro dokazování současného stavu kvůli dotacím apod...

Mapování liniových staveb

PROJEKT



ARCHEOLOGICKÝ PRŮZKUM

ETAPY STAVBY

MODERNIZACE

MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Mapování liniových staveb

**Rajhrad – 2 cm/pixel*

ORTOFOTA dle specifických požadavků

**Průhonický park – ortofoto 3 cm/pixel*

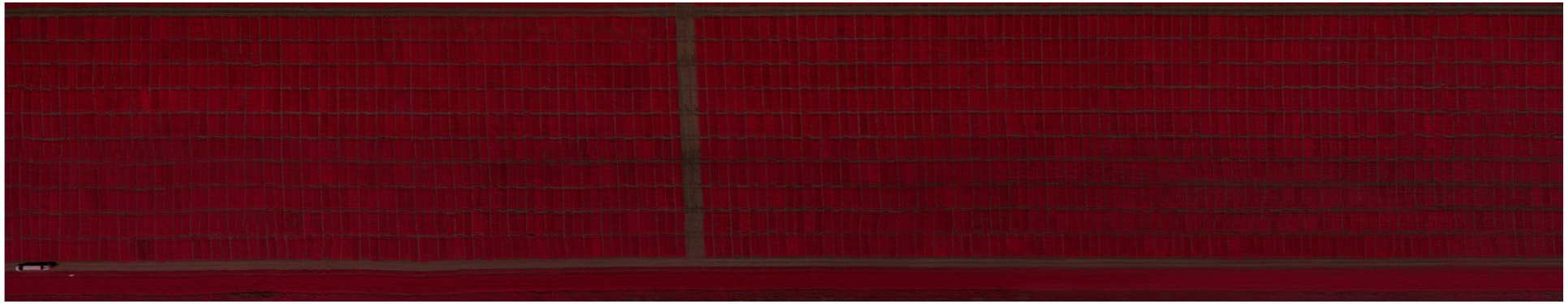
Google

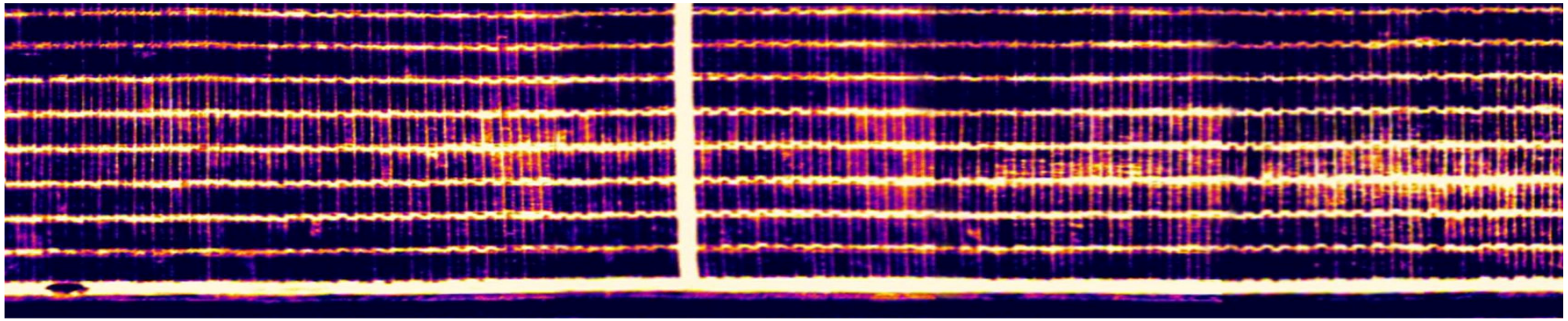
Aktuální ortofotomapy dle specifických požadavků zákazníka (rozdílné oproti WMS a klasických ortofotomap) – za oblačnosti (bez stínů), nálet do druhého dne v závislosti na počasí, v krátké periodě apod.

ORTOFOTA NIR, NDVI, Termo

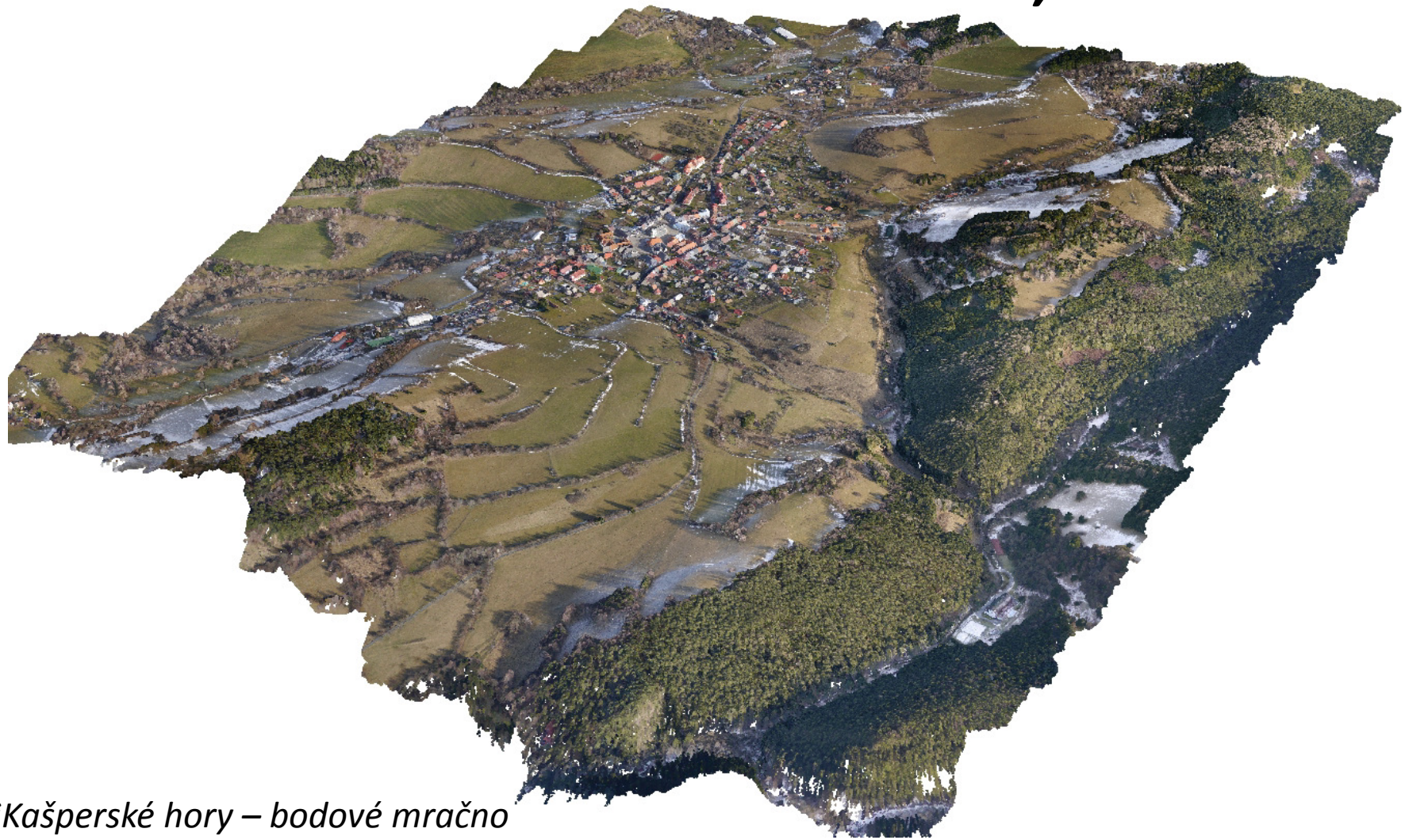
aktuální ortofotomapy v NIR, NDVI, pro určení zdravosti zeleně, vegetační indexy, precizní zemědělství

**šlechtitelská pole pšenice*





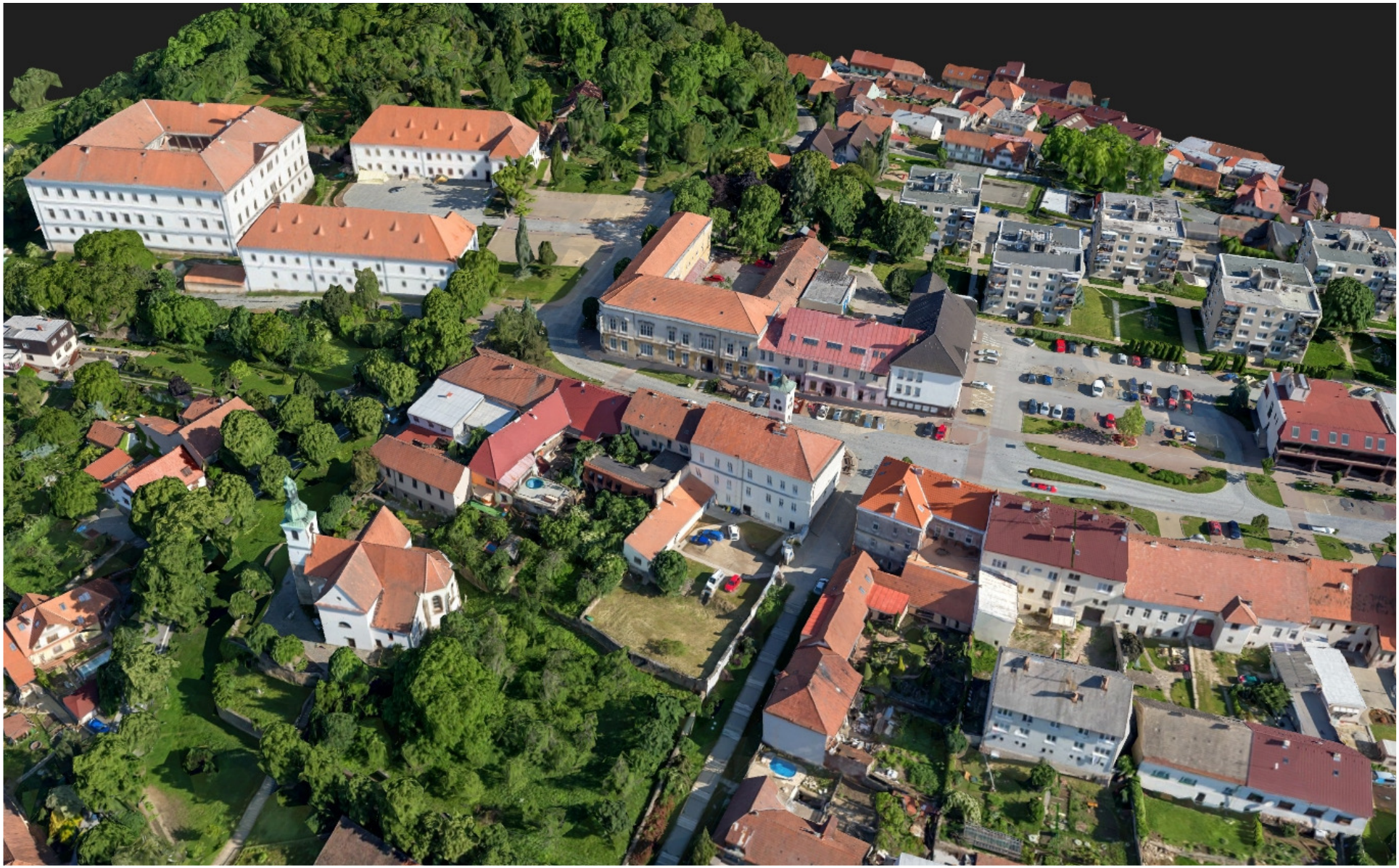
DIGITÁLNÍ MODELY POVRCHU, 3D MODELY



**Kašperské hory – bodové mračno*

Digitální modely povrchu - bodová mračna o hustotě milionů bodů souřadnicově umístěných (náhrada geodetického podkladu, počítání kubatur, profily terénu, vrstevnice...) a 3D modely pro vizualizace.

3D MODELY, 3D SVĚTY, VIZUALIZACE



ŠIKMÉ LETECKÉ FOTKY A VIDEODOKUMENTACE

Šikmé letecké snímky, definované přímo na místě snímkování pomocí online video přenosu do monitoru na zemi ze snímacího senzoru. Video průlety nebo videodokumentace zvolených částí města nebo obce, areálů, objektů, památek, nově otevřených komunikací, obchodních center, staveb a dalších exteriérů, případně promo video města nebo obce.

ŠIKMÉ LETECKÉ FOTKY

** Františkovy Lázně*

ŠIKMÉ LETECKÉ FOTKY

** Třeboň*

ŠIKMÉ LETECKÉ FOTKY

** rypadlo, důl Bílina*

VIDEODOKUMENTACE

- promo videa (kraje, města, obce, akce...)
- reklamy (firmy, areály, developeři...)
- turistická propagace (přírodní rezervace, památky)
- reportáže
- filmy, videoklipy
- dokumenty

ŠIKMÉ LETECKÉ FOTOMAPY OBCÍ NEBO MČ MĚST

Fotomapy pro obecní úřady, včetně názvů ulic, vybraných objektů, legendy apod. Pro tištěné mapy k distribuci nebo pro tabule po městě, možnost využití takto s kombinací ortofotomapy...

VIZUALIZACE

Vizualizace developerských projektů před jejich výstavbou, pro představu jejich začlenění do prostoru a krajiny.

SFÉRICKÉ FOTOGRAFIE A JINÉ PROJEKCE

Virtuální prohlídky pro webové stránky města, GIS, obce nebo pro interní potřeby (správa majetku).
„letecké street view“

** Little planet*

** Sférické foto*

MONITORING STAVEBNÍCH AREÁLŮ

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

MONITORING ARCHEOLOGICKÉ PRŮZKUMY

** D11 Hradec Králové*

MONITORING PŘÍRODNÍCH UDÁLOSTÍ

Mapování možné bezprostředně po události. Vizualizace rozsahu poškození, na jehož základě se volí strategie postupu prací a případná další rizika.
Z jednoho letu RPAS – letecké fotografie, ortofoto ve vysokém rozlišení, bodové mračno, 3D model, vizualizace... Dále možnosti videoprůletu, leteckých fotografií.

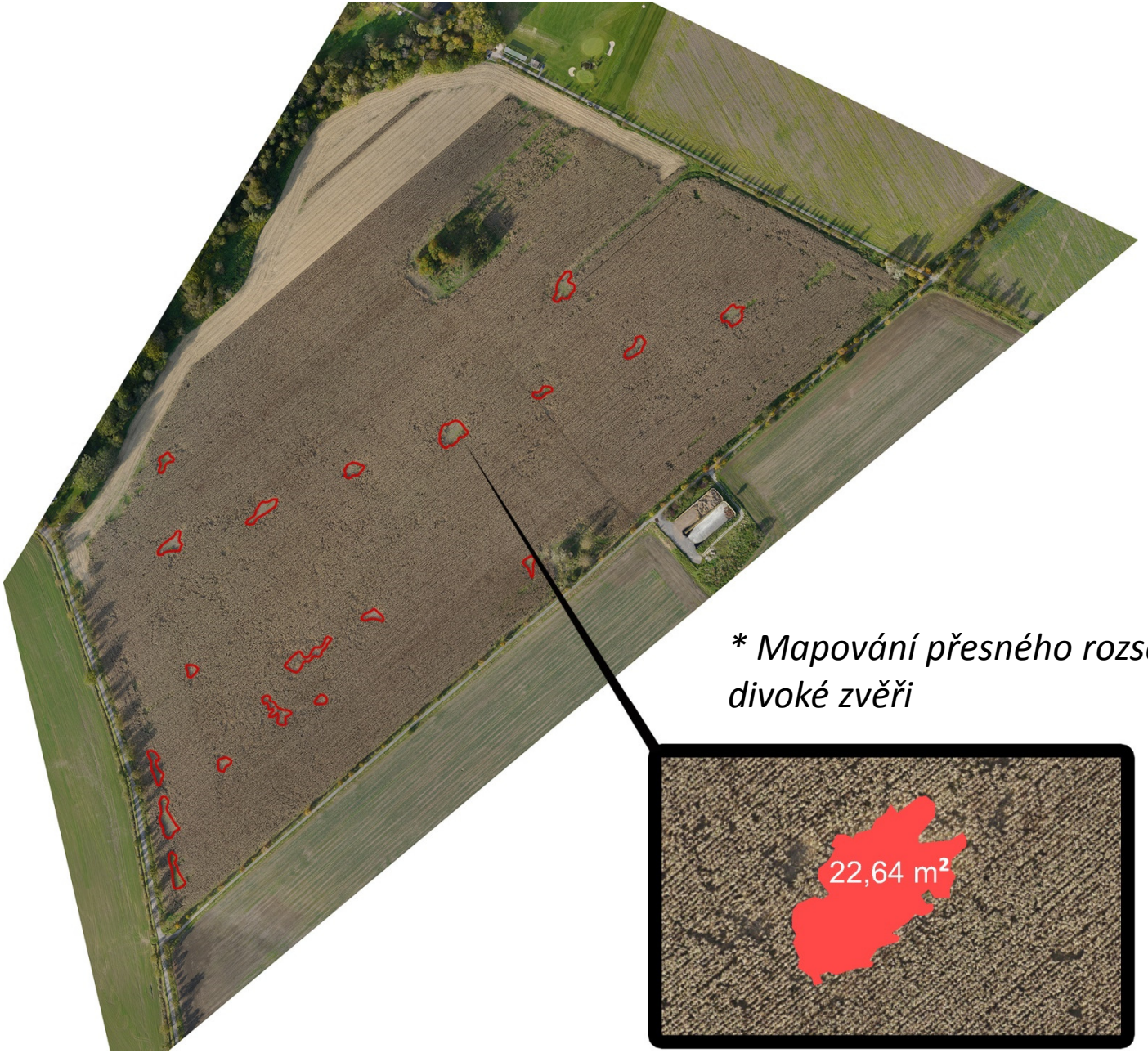
** D8 sesuv, bodové mračno*

MONITORING PŘÍRODNÍCH UDÁLOSTÍ

** D8 sesuv ortofotomapa 5 cm/px, Litochovice*

MONITORING PŘÍRODNÍCH UDÁLOSTÍ – EROZE, OCHRANA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY...

AKTUÁLNÍ MAPOVÁNÍ A MONITORING



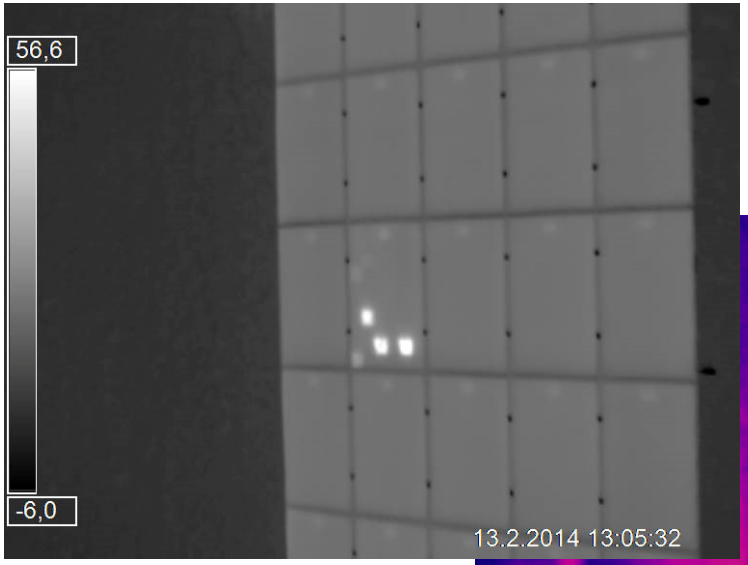
** Mapování přesného rozsahu poškození polí po divoké zvěři*

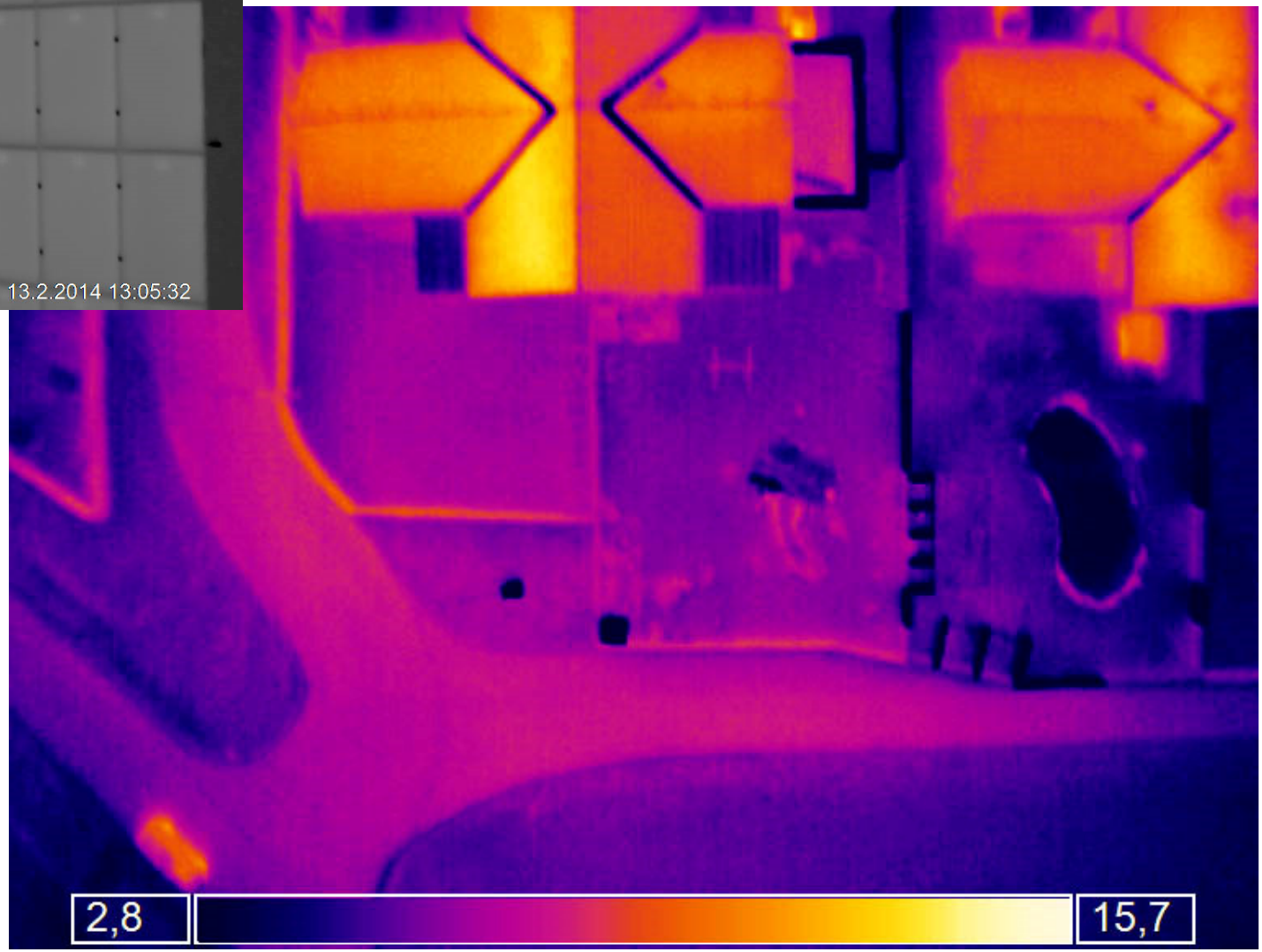
MONITORING KRIZOVÝCH UDÁLOSTÍ

** Cvičení IZS Jihomoravského kraje – simulace pádu letadla*

TERMOVIZNÍ VIDEO A FOTODOKUMENTACE

Zjišťování tepelných ztrát a problematických míst na fasádách a střechách domů, síťových vedení, hotspotů v solárních elektrárnách, monitoring zvěře a objektů...





PASPORTIZACE - obtížně dostupná místa

Video monitoring nebo foto dokumentace obtížně dostupných míst – vysoké budovy, střechy, chladící věže, přehradní hráze, elektrické vedení, telekomunikační vysílače…

PASPORTIZACE, INSPEKCE, MONITORING
obtížně dostupná místa

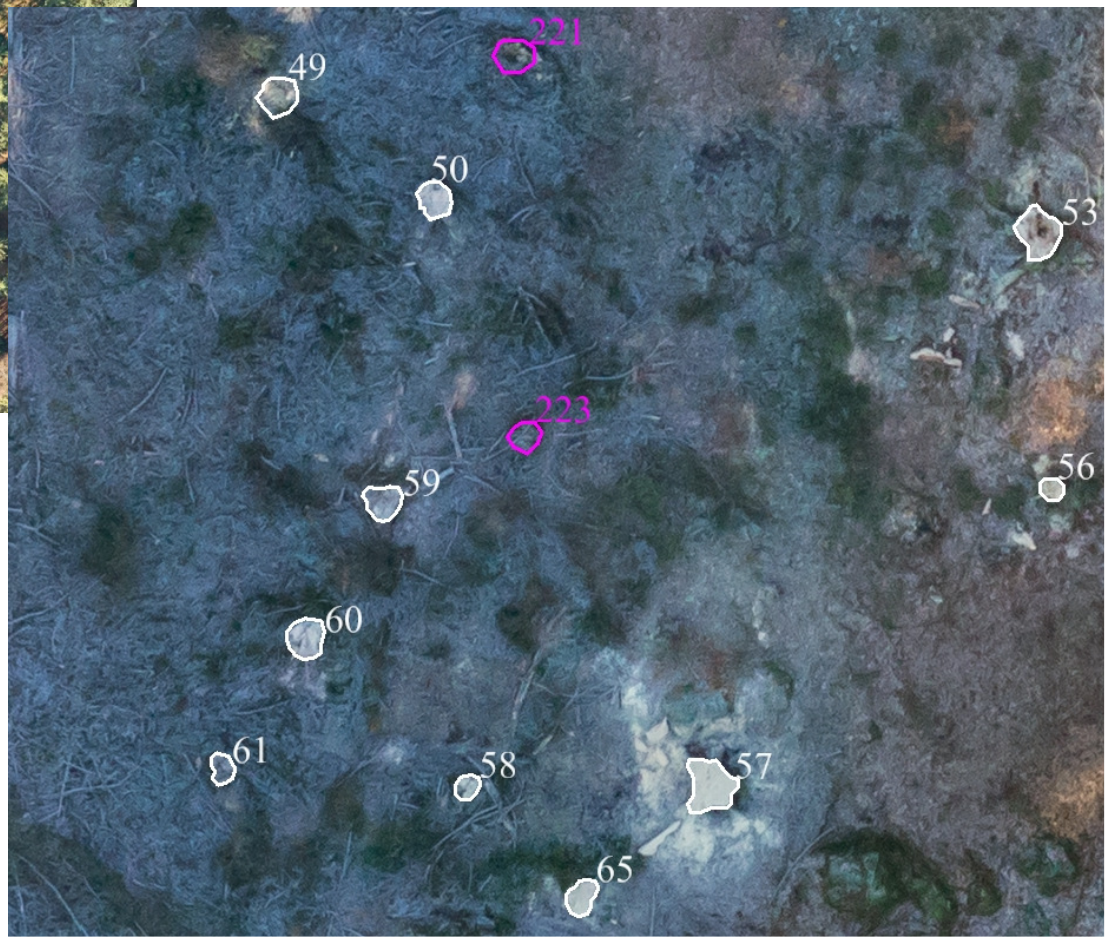
Kontrola nadzemních vedení, letecké inspekce pro správce sítí (el. vedení, plynovody, teplovody, větrné a solární elektrárny...)

PASPORTIZACE komunikace

- *D3, monitoring vyboulenin a izolačních pásů na mostě Čekanice*

PASPORTIZACE, INVENTARIZACE

** les, těžba – Holýšov, 2 cm/pixel*



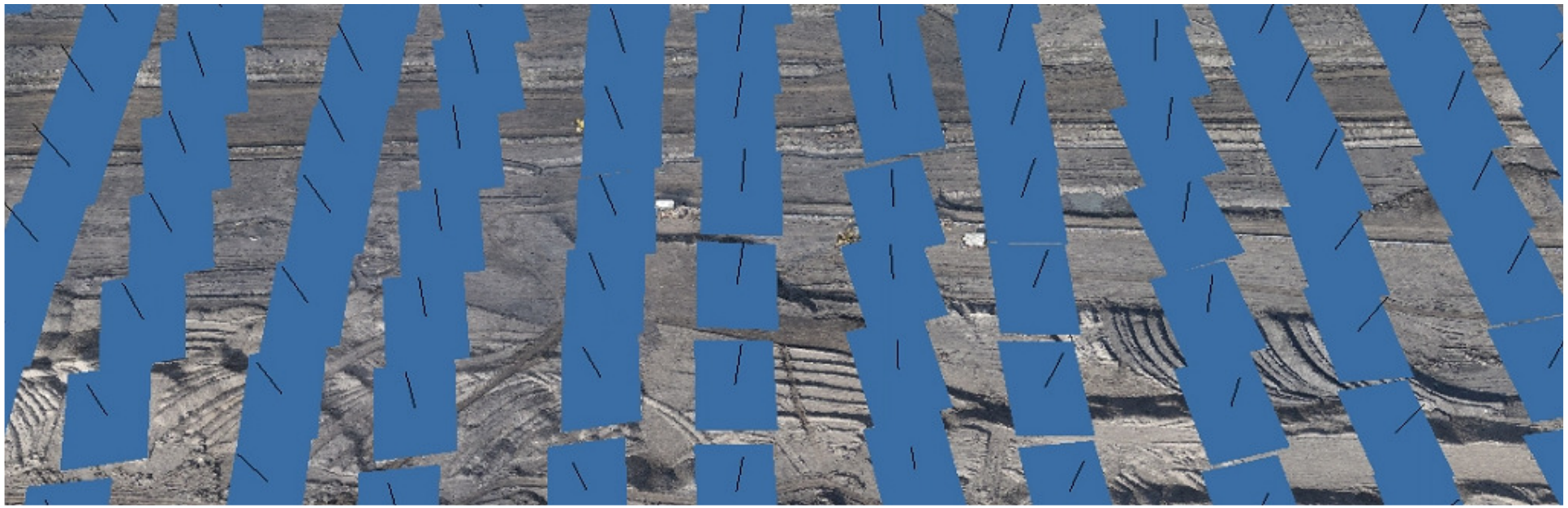
** detail evidence pařezů*

IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ

VÝPOČTY KUBATUR

Výpočty kubatur skládek materiálů a hromad a jejich změn v čase - v pískovnách, povrchových lomech a dolech, při znalosti digitálního modelu terénu srovnávací roviny.

VÝPOČTY KUBATUR

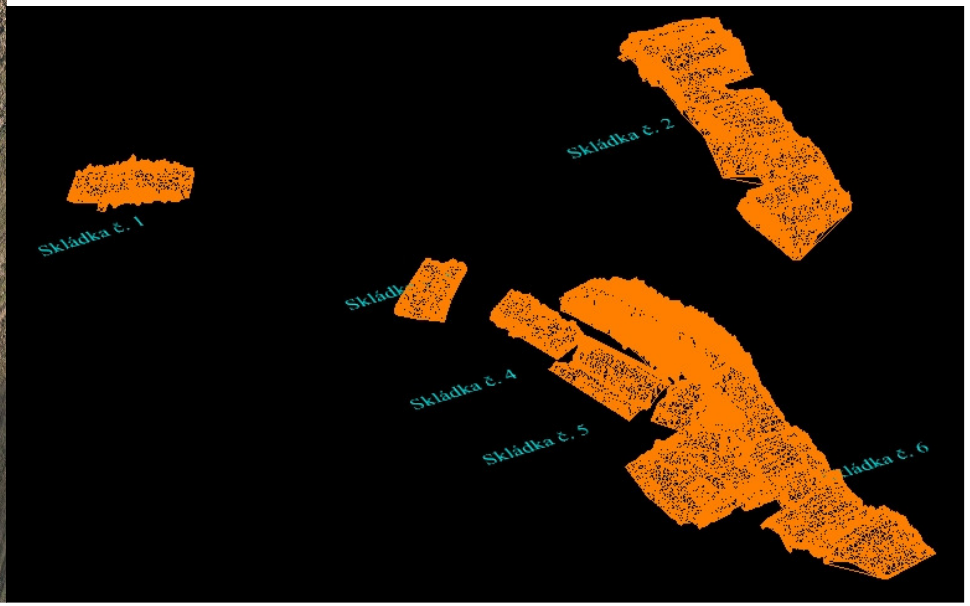


VÝPOČTY KUBATUR

** Skládka dřeva – 0,6 cm/pixel*

Výpočty kubatur hald a hromad a jejich změn v čase - v pískovnách, povrchových lomech a dolech, skládky při znalosti digitálního modelu terénu srovnávací roviny.

** 3D model skládky dřeva*

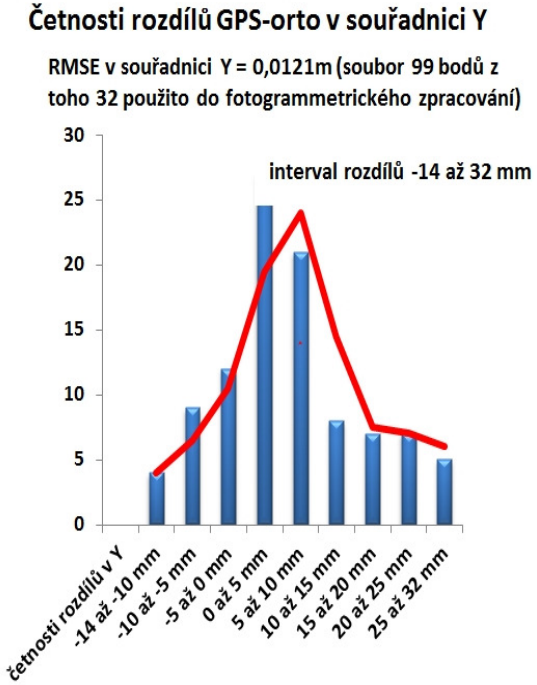


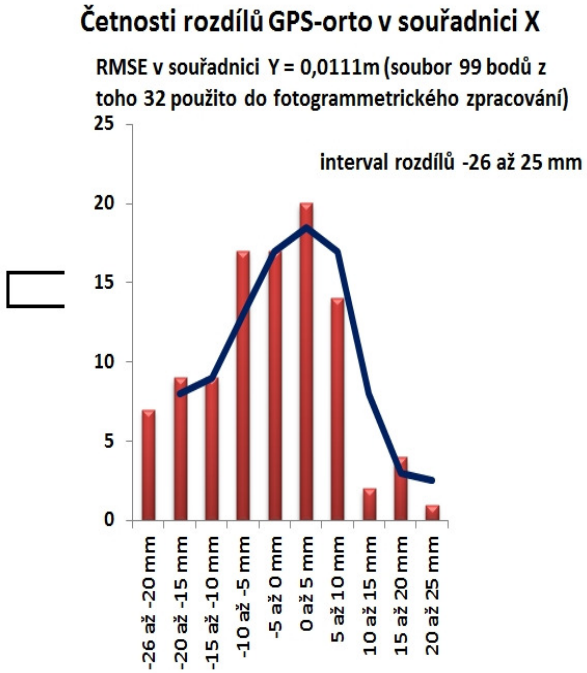
DALŠÍ MOŽNOSTI

... NAPŘ. VYUŽITÍ V KATASTRU (V TESTOVÁNÍ)

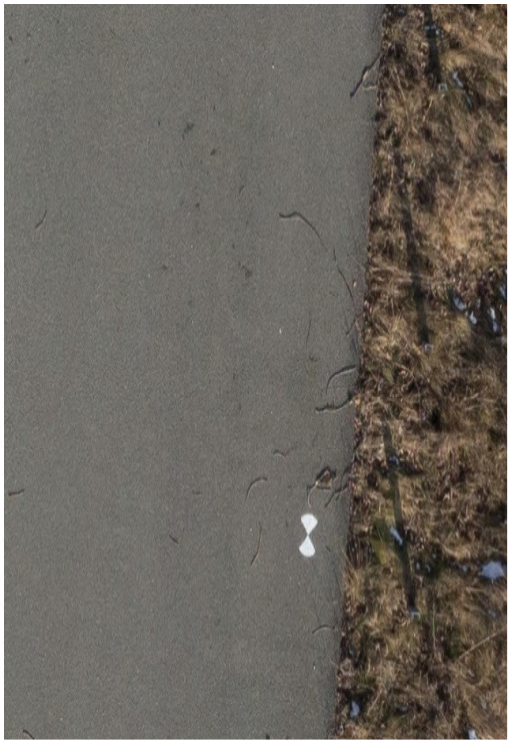
PŘESNOST – VÝZKUM S VÚGTK

Na kalibrační základně nedokončené Hradecké dálnice D11 je známých 99 bodů, jejichž souřadnice se odečítají z ortofotomapy z UAV v obrazovém rozlišení 1 cm/pixel .
Výpočty ortofotomap se provádí s různými počty vlícovacích bodů a hledá se optimální počet a jejich rozmístění, včetně příslušné střední chyby, které by stanovili metodický postup.
Dosavadní výsledky ukazují **střední chybu 13 mm** v poloze (pro rozlišení 1cm/px)!





* detail vlícovacího bodu v 1 cm/px



LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY

- nutnost registrace bezpilotního leteckého prostředku na Úřadu pro civilní letectví, přidělení registrační značky Okxxxx
- nutnost povolení pro letecké práce (12 firem v ČR)
- nutnost pilotních zkoušek pilotů UAV (teoretické, praktické)
- pojištění UAV

JAKUB KARAS

jakub.karas@upvision.cz

M +420 601 373 937

UPVISION

Děkuji za pozornost…