

LETECKÁ FOTOGRAMMETRIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.
Praha

Definice letecké fotogrammetrie

Terminologický slovník zeměměřictví a katastru
nemovitostí <http://www.slovníkcuzk@.eu/>



letecká fotogrammetrie

část fotogrammetrie, zabývající se
zjišťováním geometrických vlastností a
polohy objektů z leteckých měřických
snímků a obrazových záznamů

Fotogrammetrický letoun L-410 FG

hornoplošník, 2 turbovrtulové motory

max. rychlost 335 km/h

cestovní rychlost 260 km/h

min. rychlost 190 km/h

dolet 1040 km

dostup 6000 m



Současné 2 letouny L-410 FG MO ČR

31. 8. 2016

8276.jpg (1024x700)



Fotogrammetrické letouny typu Cessna



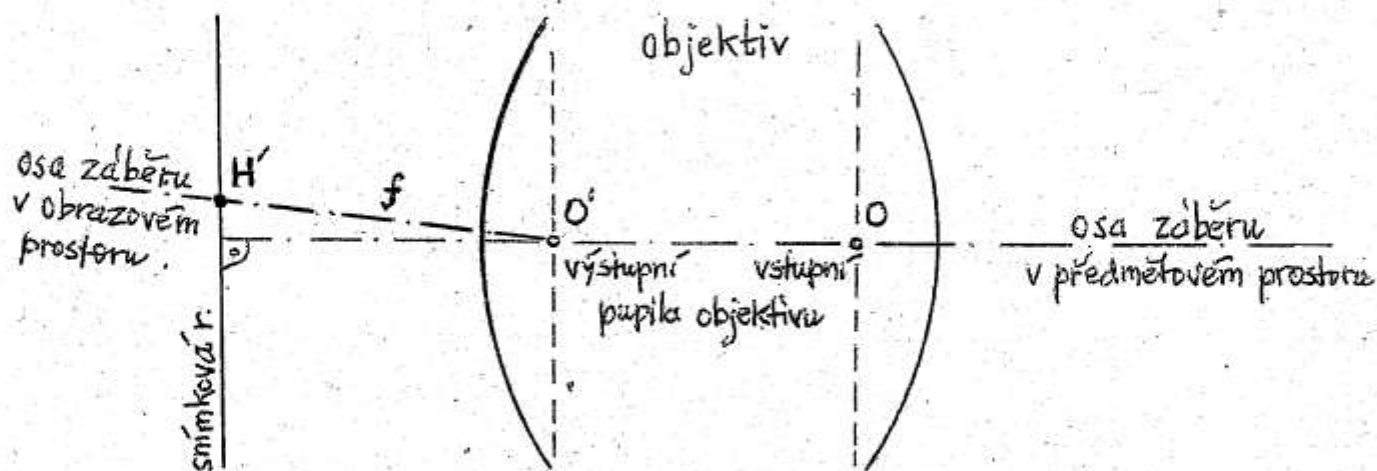
Organizace zajišťující letecké měřické snímkování celého území ČR

- odbor dopravního letectva AČR
 - Georeal, spol. s r.o., Plzeň
 - Primis, spol. s r.o., Brno/Hradec Králové
 - TopGis, s.r.o, Brno
 - MGGP Aero (Polsko)
 - AVT Airborne Sensing, GmbH (SRN)
- 

Letecká fotografická měřická kamera RMK TOP 15 LMK 15

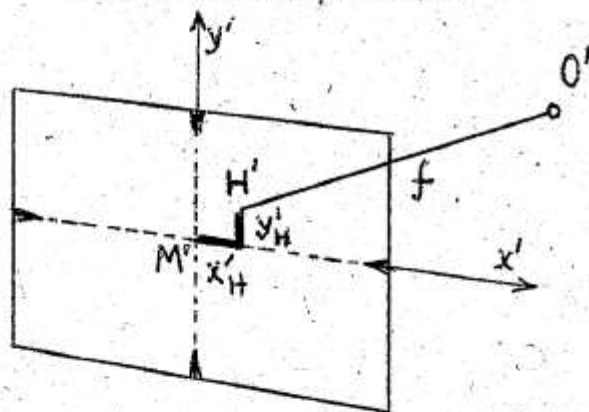


PRVKY VNITŘNÍ ORIENTACE MĚŘICKÉHO SNÍMKU

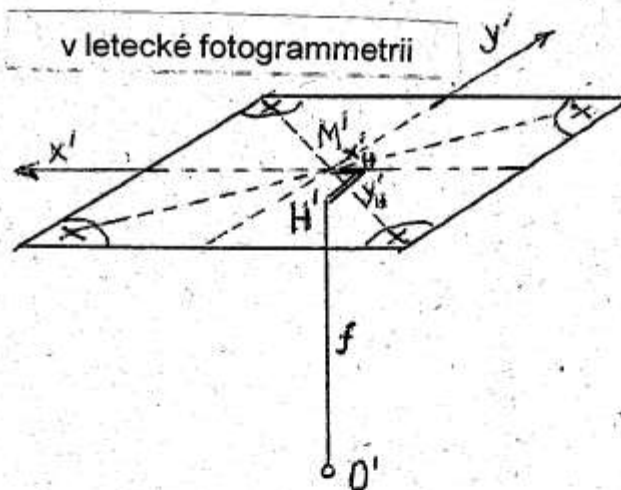


- snímkové souřadnice x'_H, y'_H hlavního snímkového bodu vůči středu snímku jako počátku v milimetrech
- konstanta komory (kamery) f (někdy označovaná též jako c) v milimetrech
- údaje o distorzi objektivu vyjádřené zpravidla distorzní křivkou zobrazující velikost radiálního zkreslení v závislosti na radiální vzdálenosti od M'
 dr' r'

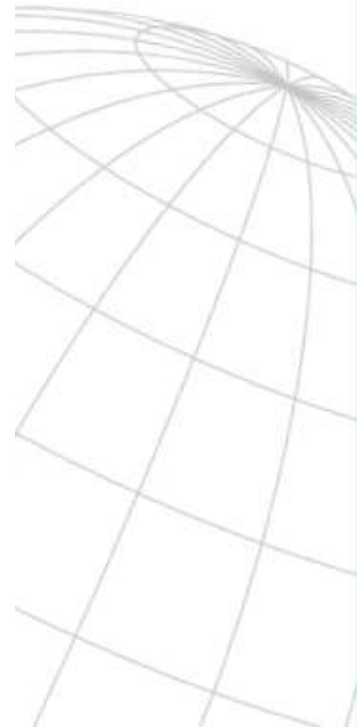
v pozemní fotogrammetrii



v letecké fotogrammetrii



Snímek z letecké měřické kamery Wild Rc-5a



Barevný snímek 23 x 23 cm



Digitální letecká měřická kamera Vexcel UltraCam Xp, Eagle M3



digitální záznam PAN, R, G, B,
NIR

$f = 100 \text{ mm}$

$68.4 \times 104 \text{ mm}$

$h = 3200 \text{ m}$

PAN pixel $6 \mu\text{m}$ nebo $4 \mu\text{m}$

radiometrické rozlišení **13 bit/kanál**

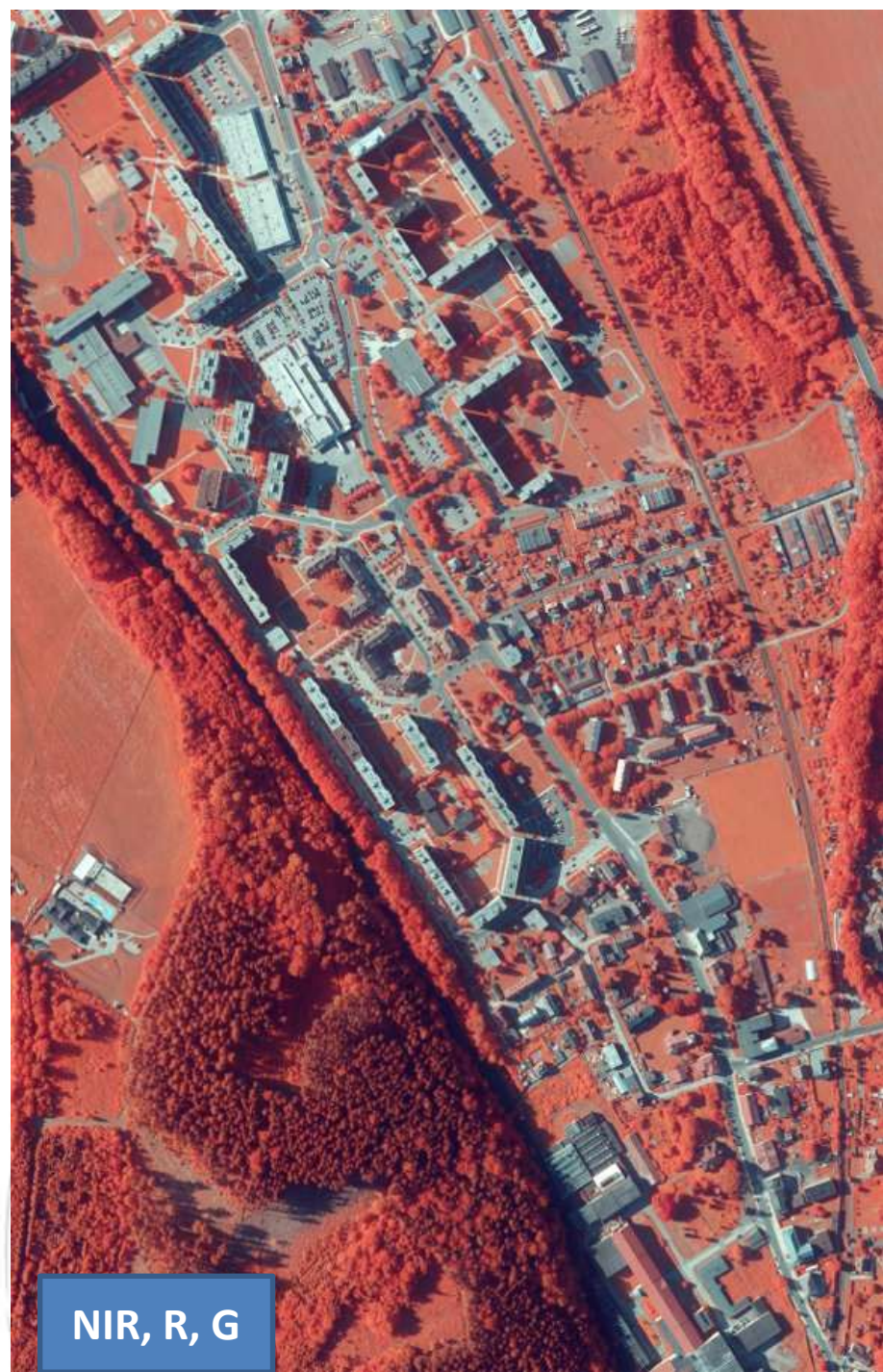
Digitální letecký měřický snímek



PAN



R, G, B

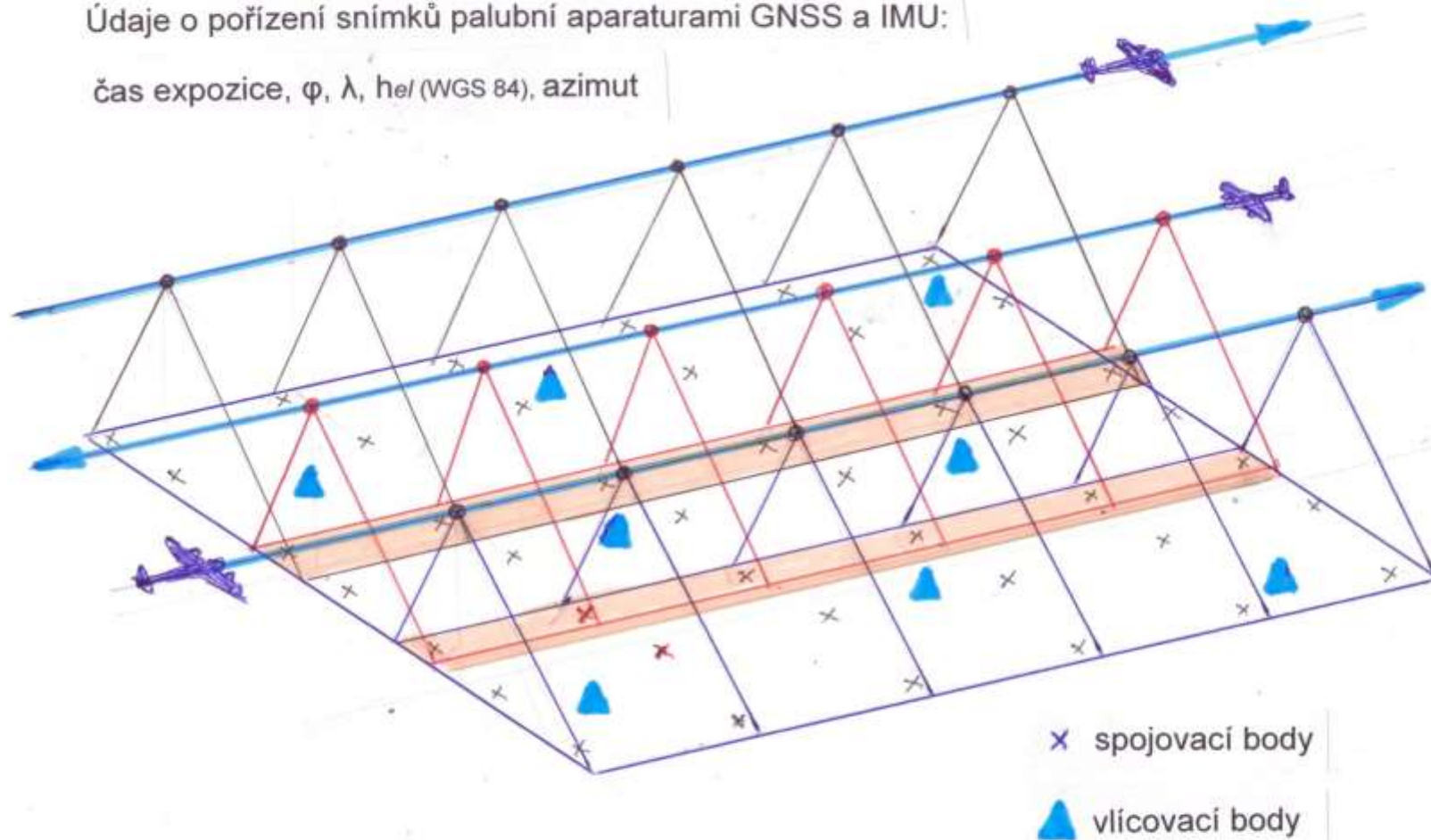


NIR, R, G

Bloková automatická aerotriangulace

Údaje o pořízení snímků palubní aparaturami GNSS a IMU:

čas expozice, φ , λ , h_{el} (WGS 84), azimut



Signalizované výchozí vlícovací body

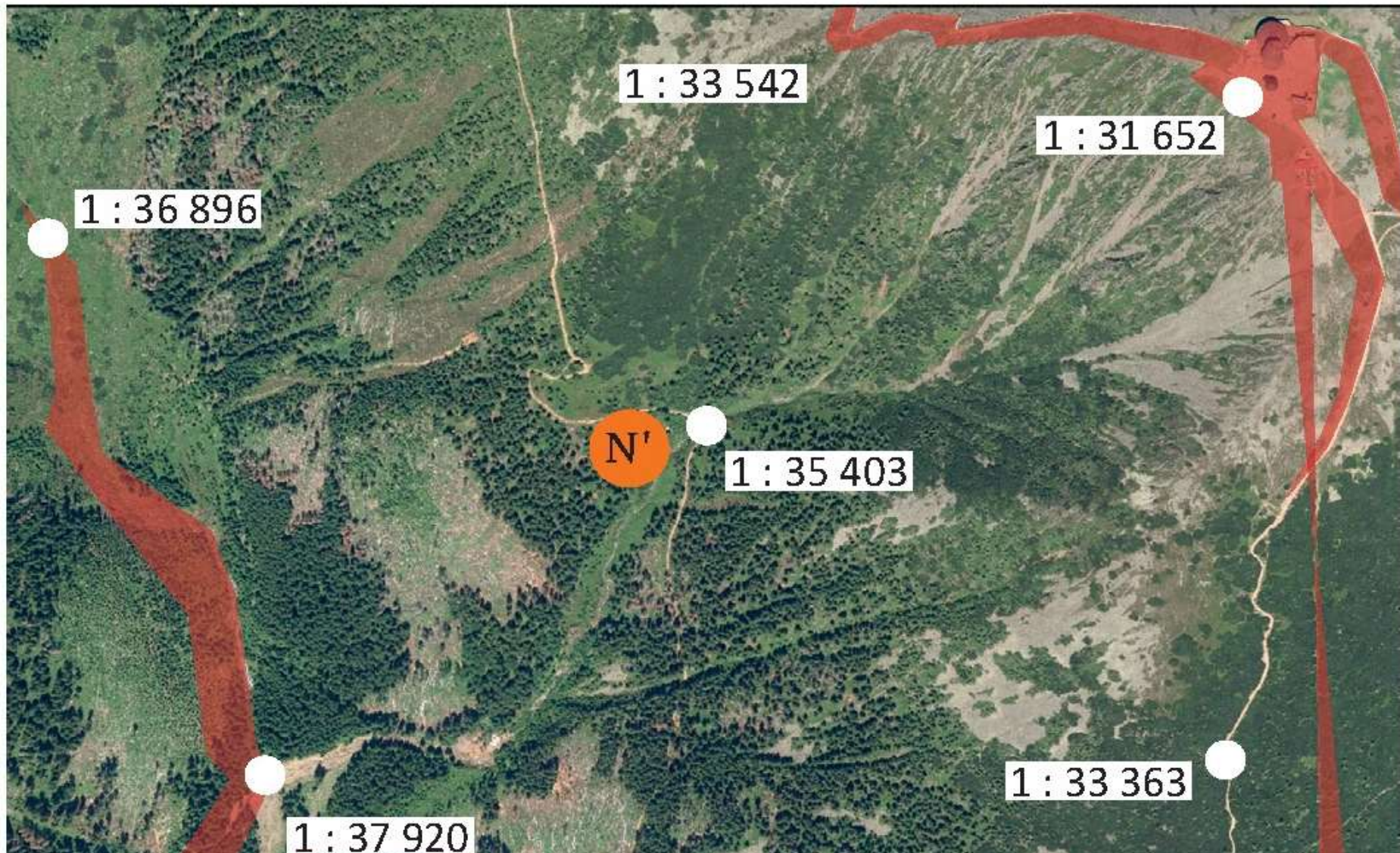
Trigonometrické a zhušťovací body

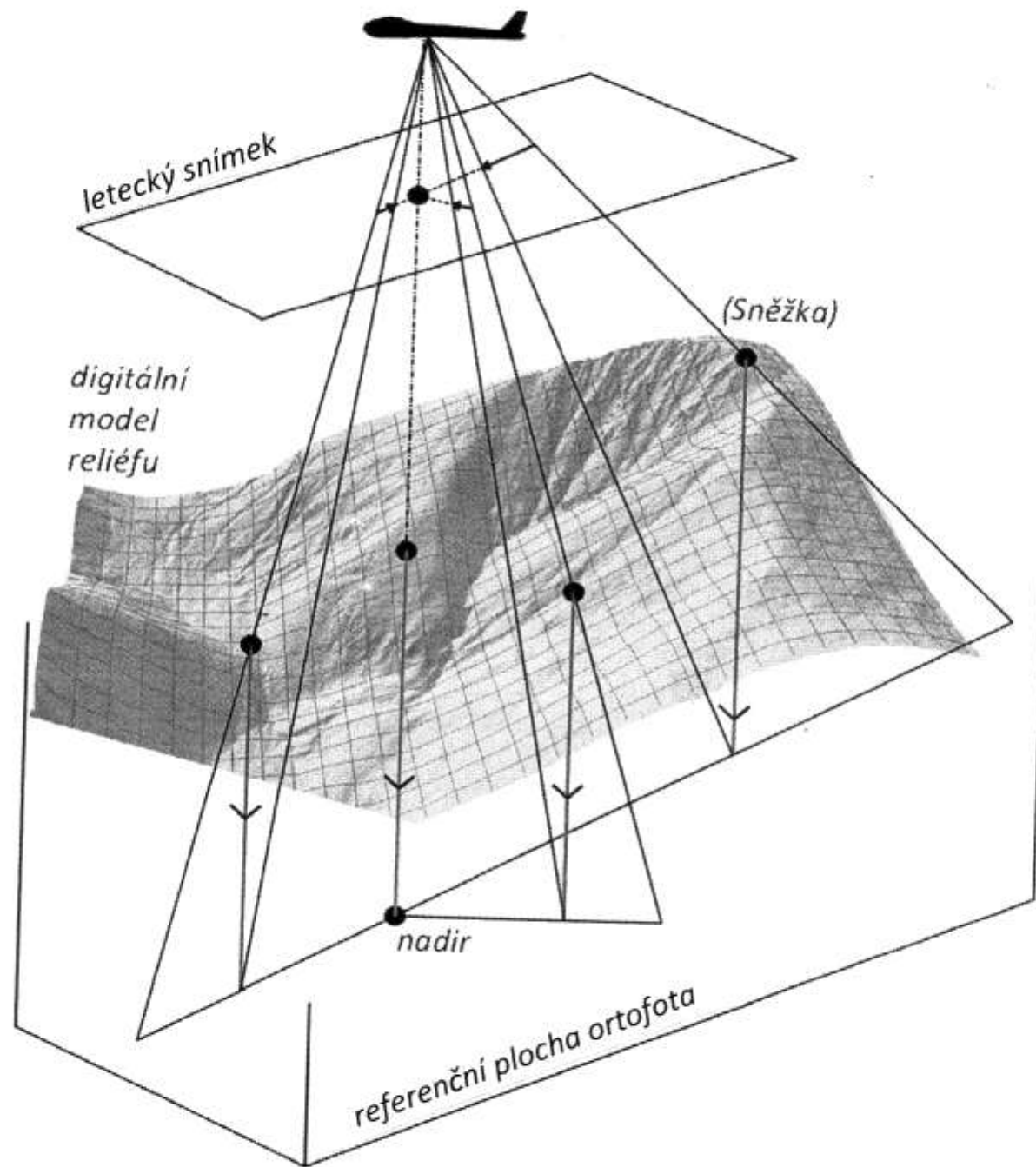


Přirozeně signalizované - poklop kanálu



Proměnlivé měřítko leteckého snímku

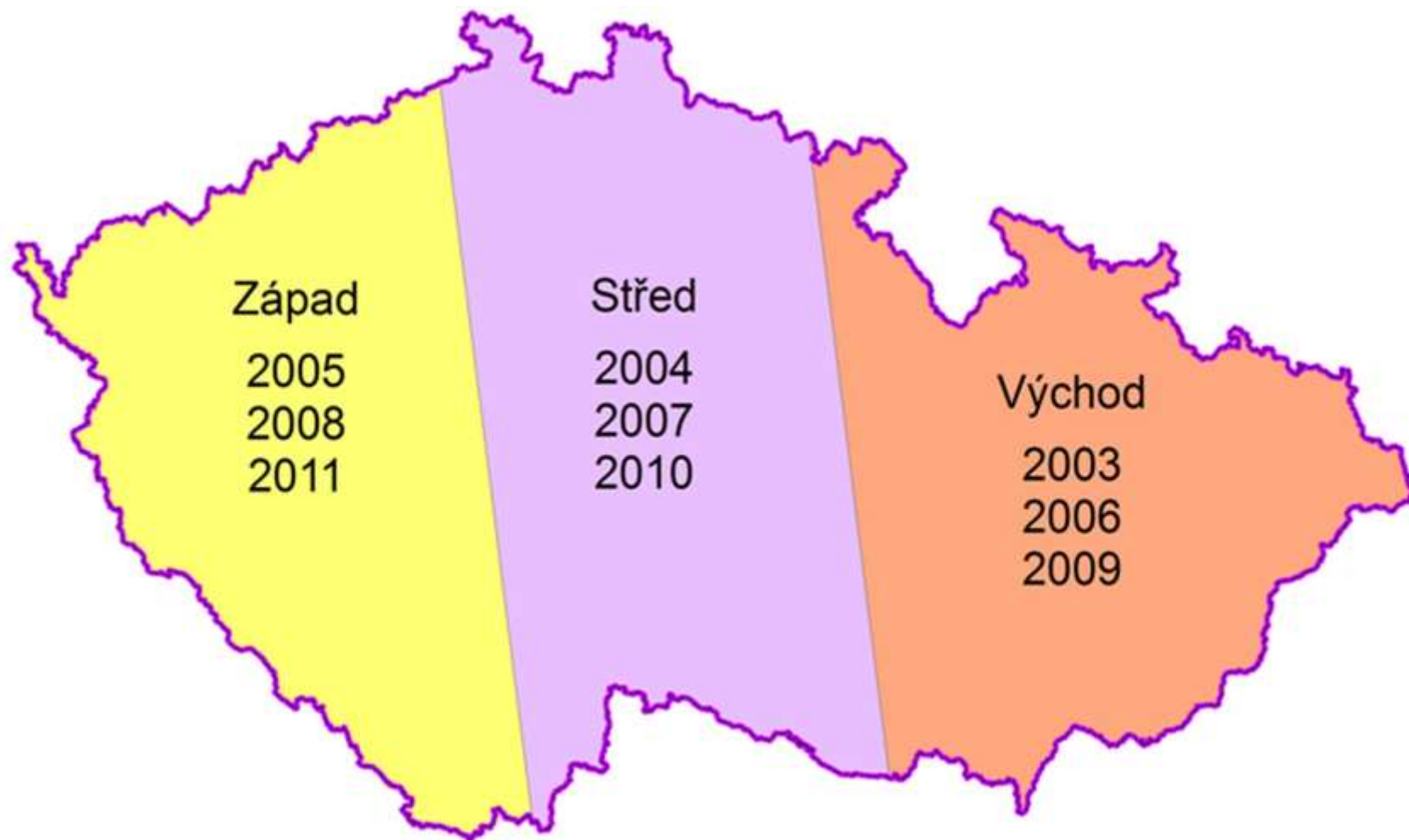




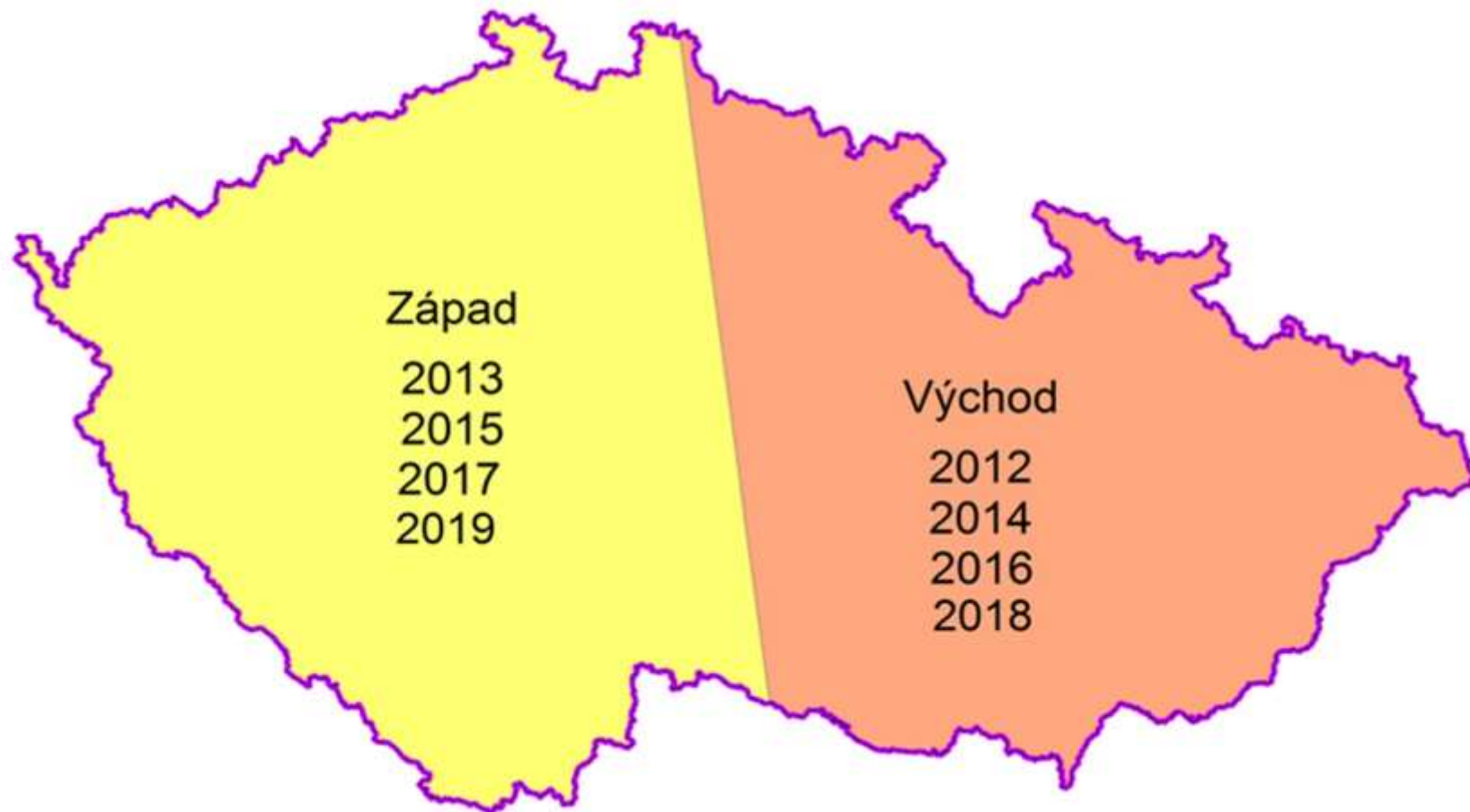
Ortogonalizovaný snímek v jednotném měřítku



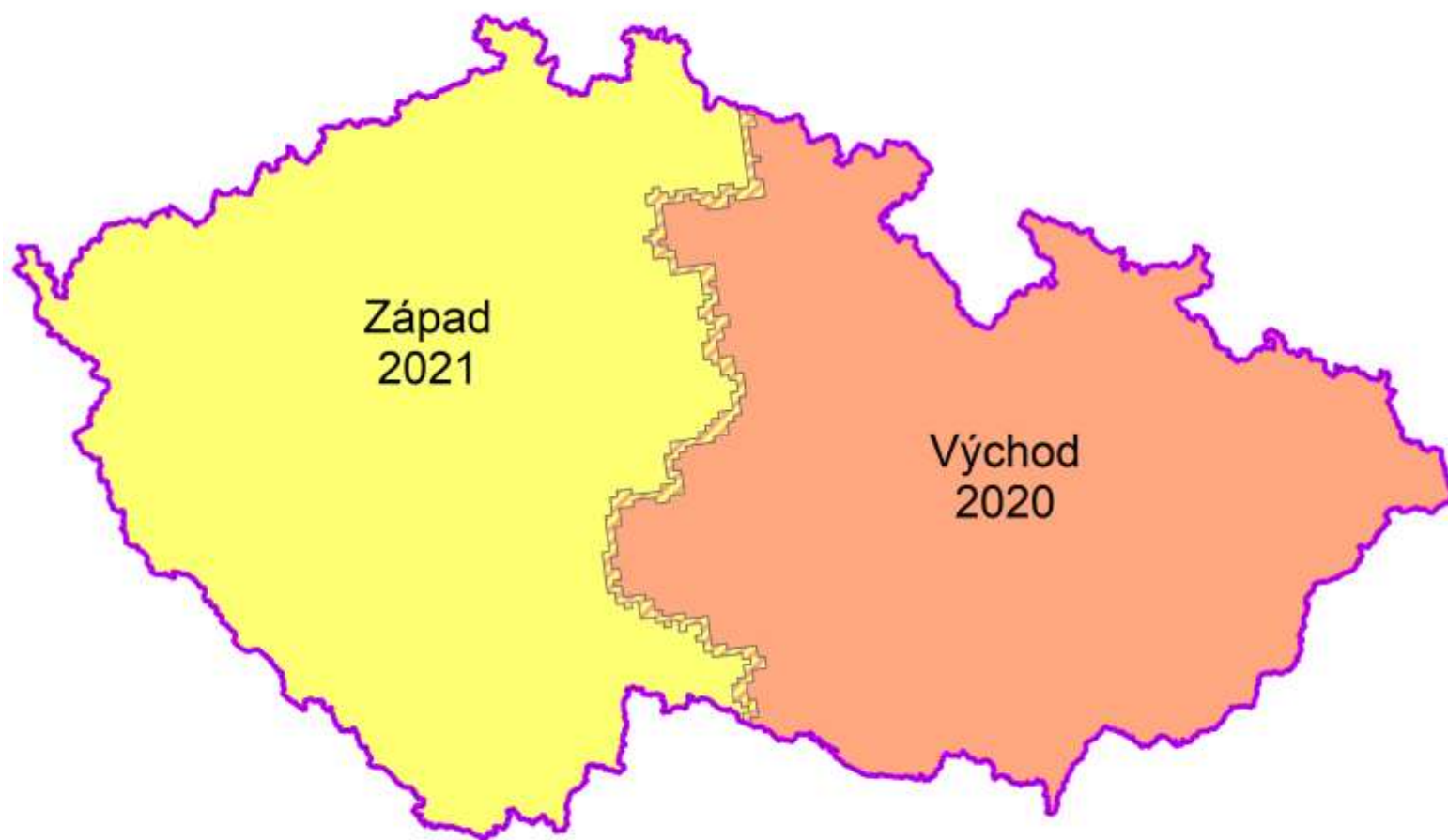
3 pásma LMS pro Ortofoto ČR



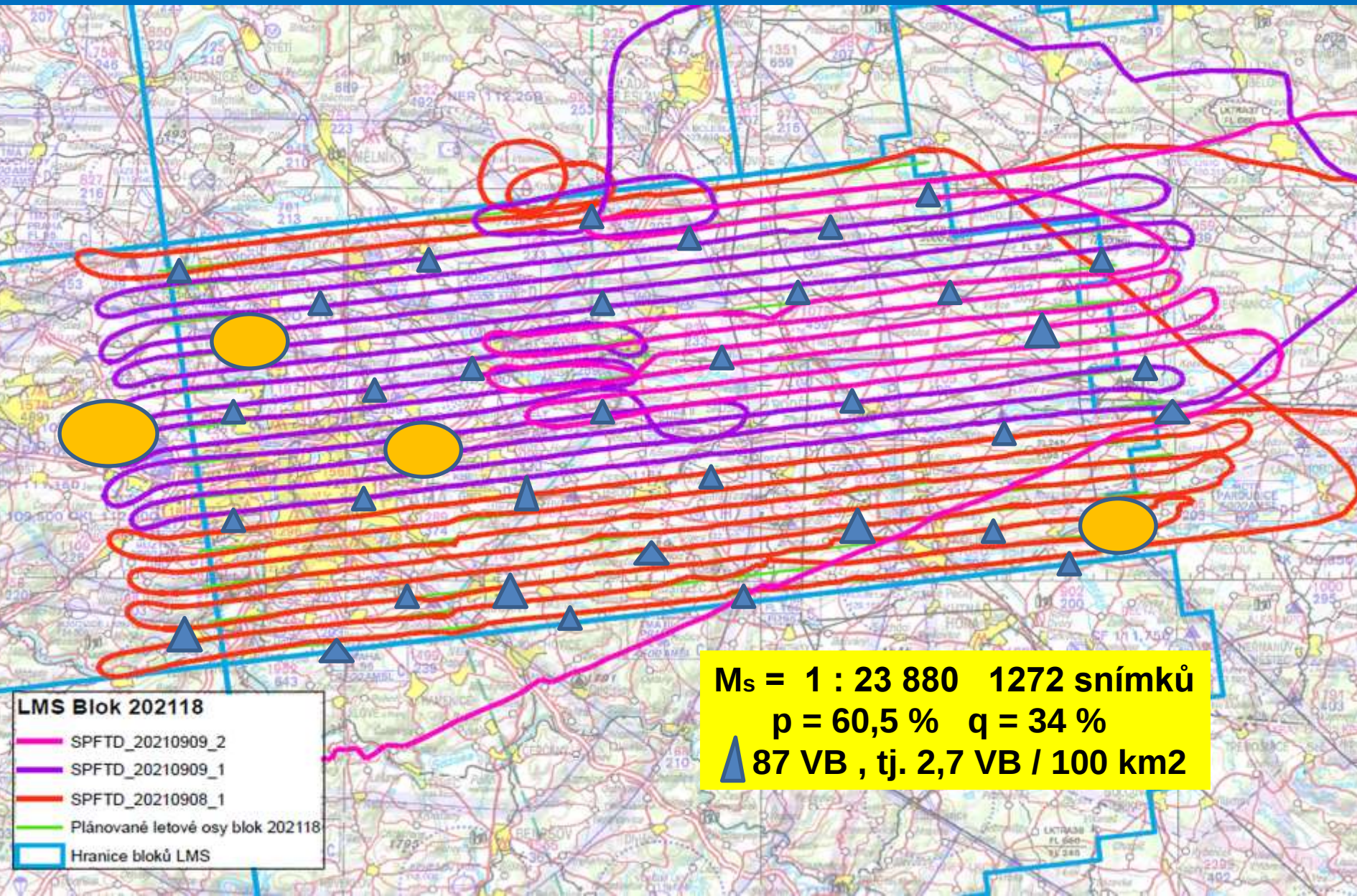
2 pásma LMS pro Ortofoto ČR



2 pásma LMS podle hranic krajů



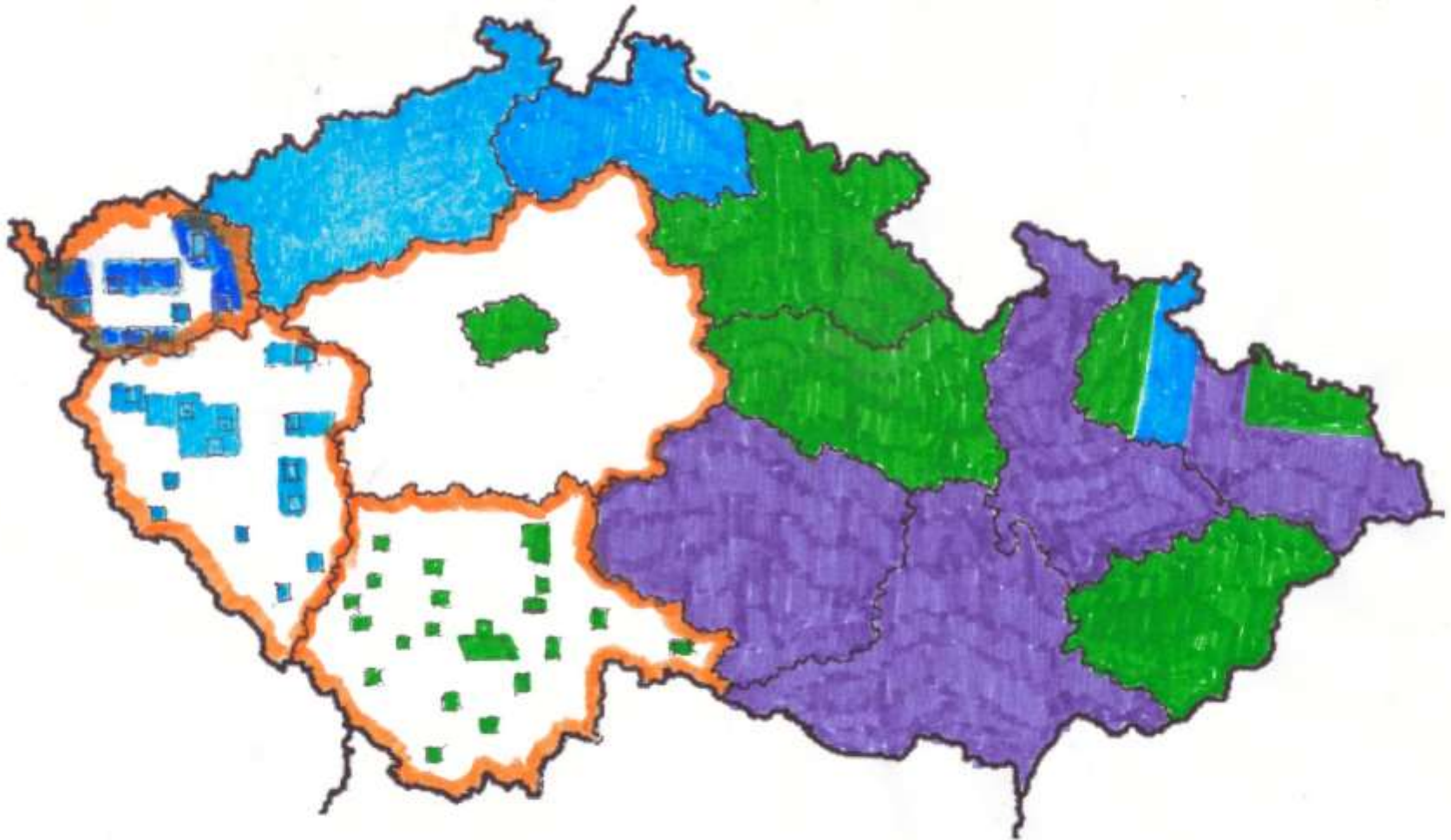
LMS bloku 75 x 40 km v roce 2021



Porovnání parametrů LMS v letech 2022 - 2023

Parametr	Ortofoto ČR 12,5 cm	DTM kraje
Výška letu	2400 m	1200 m
Počet řad v bloku	24	94
Podélný překryt	60, 5 %	75 %
Příčný překryt	34 %	65 %
Počet snímků které pokrývají celou ČR	82 090 (100 %)	cca 664 200 ! (70 %)
Rozlišení na zemi	12,5 cm	5,0 cm

LMS pro Digitální technickou mapu kraje



LMS s extrémním rozlišením 2 cm na zemi

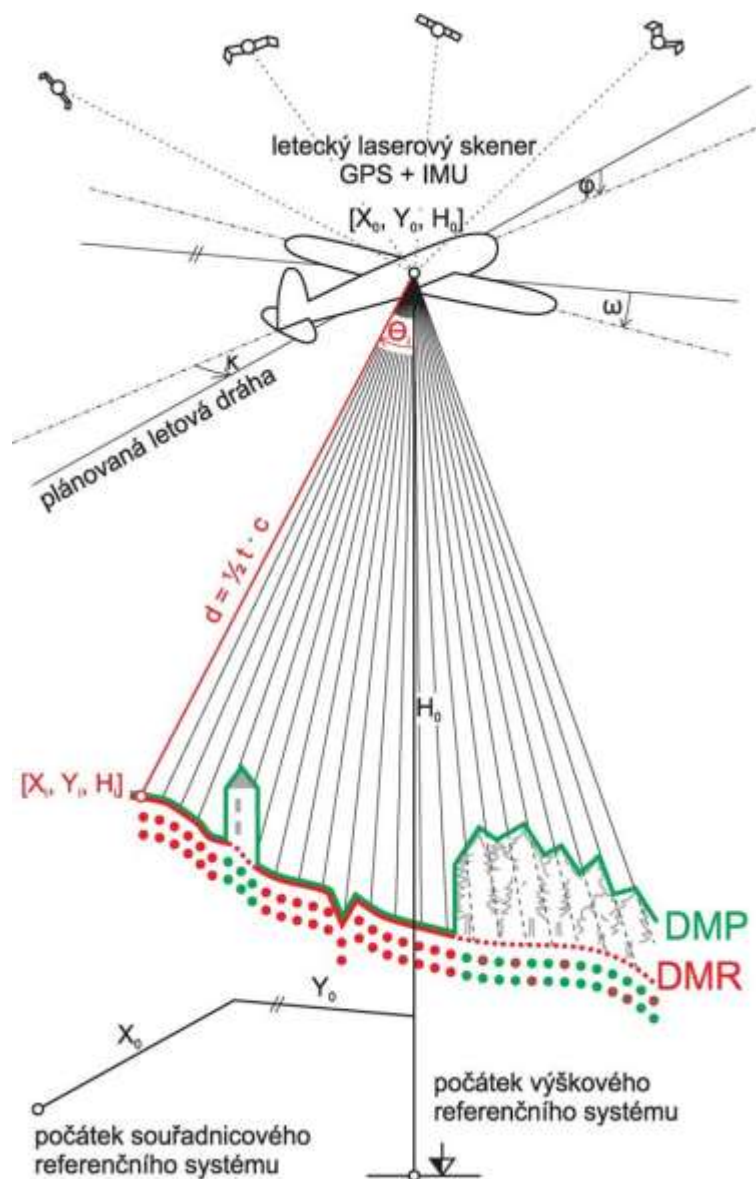


PRIMIS

PRIMIS



Letecké laserové skenování DMR-4G

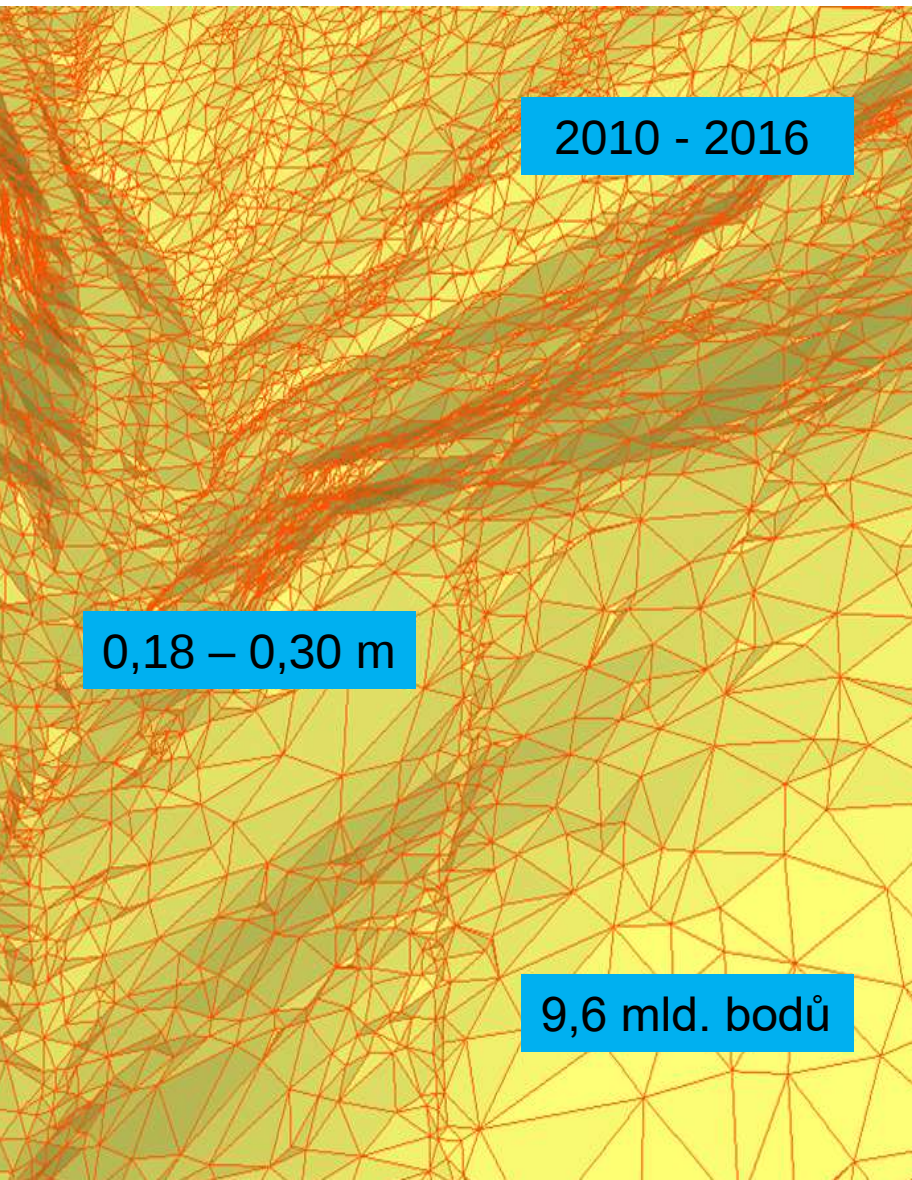


2010 - 2014

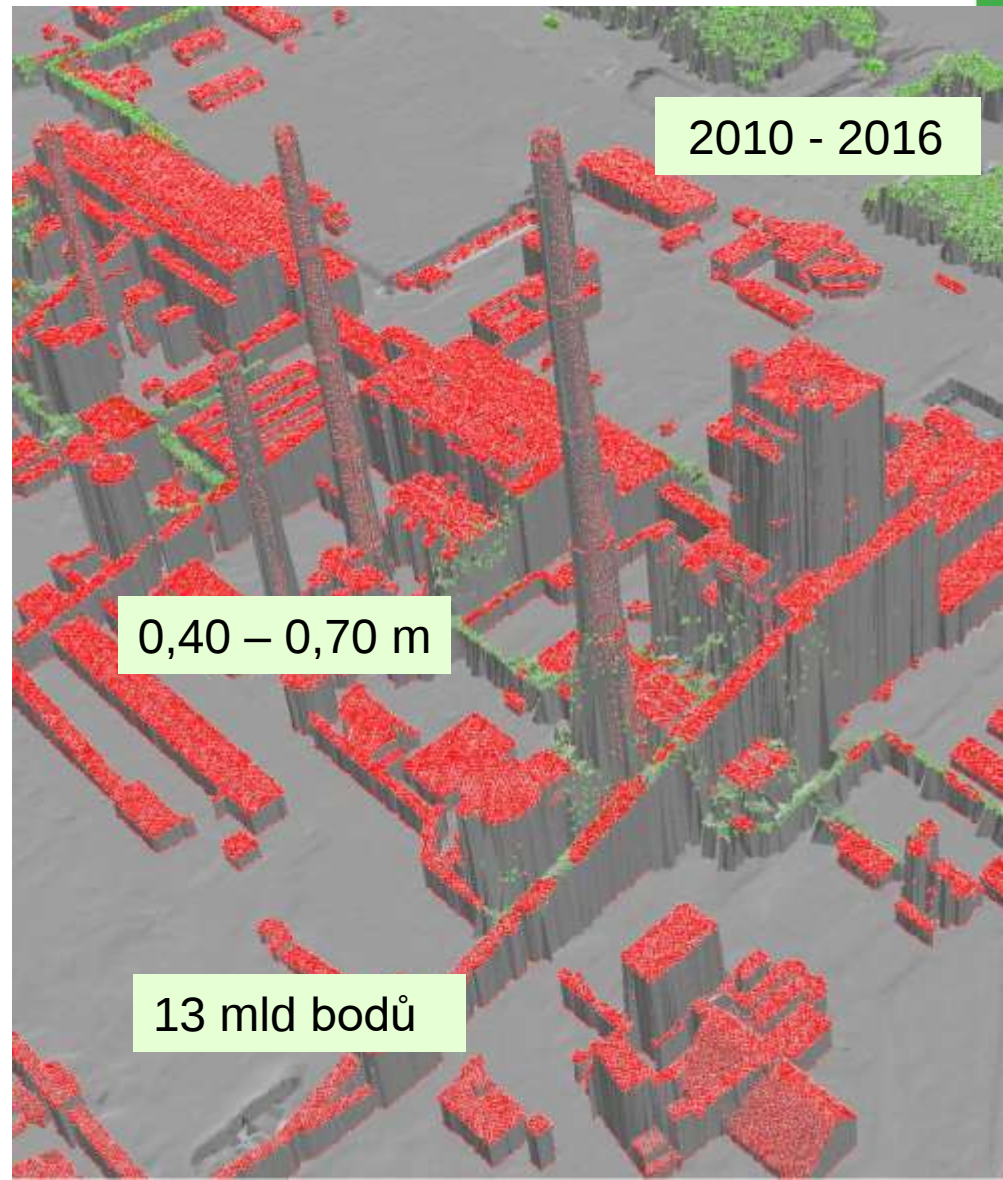
0,30 – 1,00 m

3,3 mld bodů

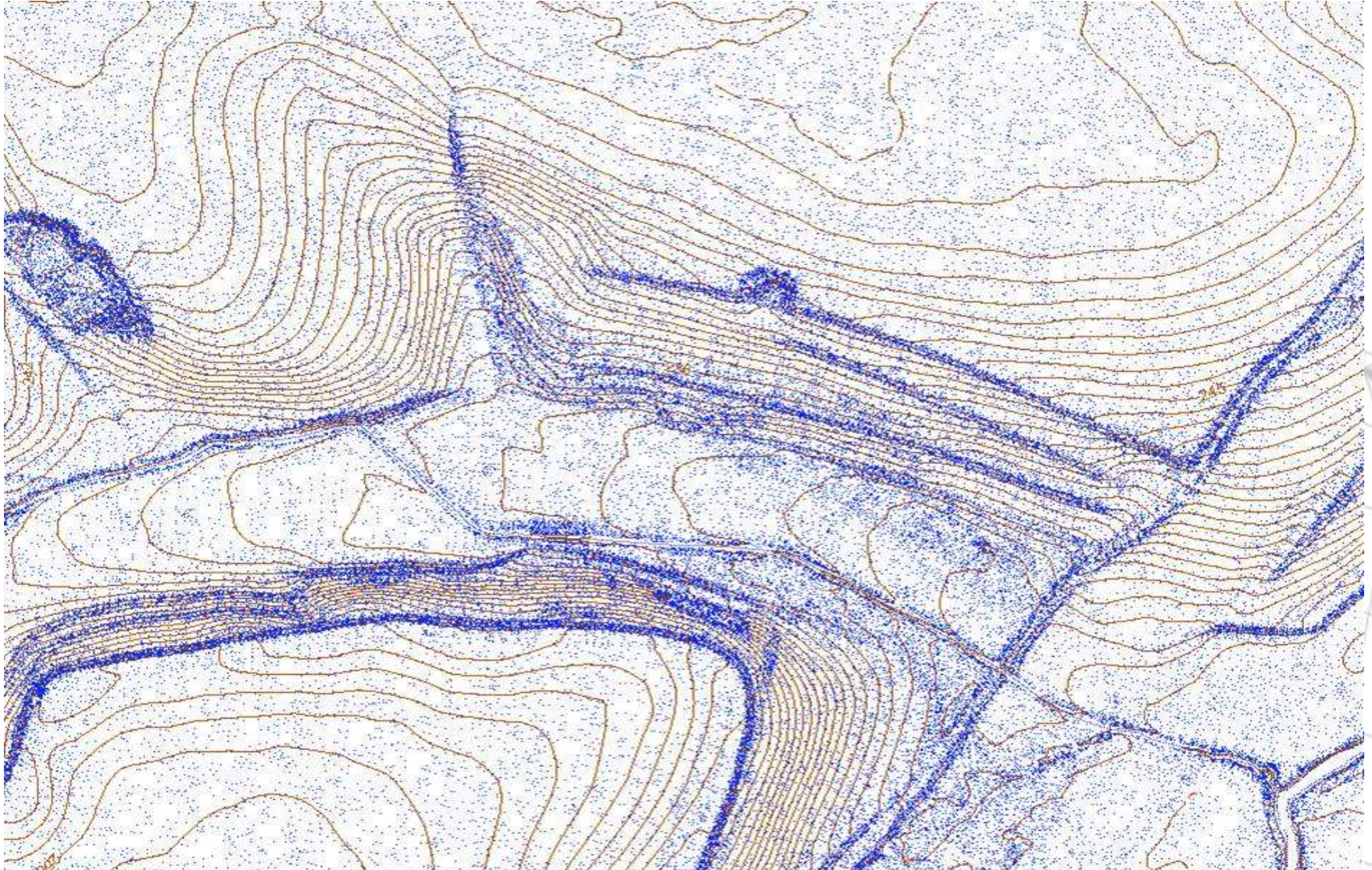
DMR- 5G



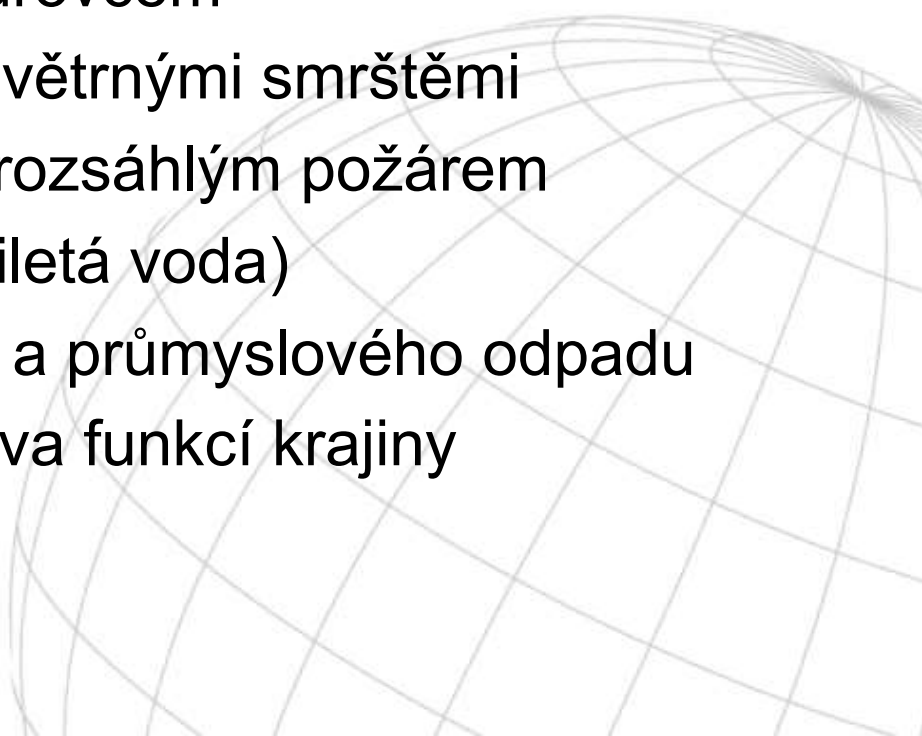
DMP-1G



Vrstevnice s intervalem 1 m odvozené z DMR-5G v celé ČR (2017 - 2022)



Monitorování životního prostředí prostředky letecké fotogrammetrie

- úbytek půdy povrchovou těžbou uhlí a kameniva
 - poškození lesních porostů imisemi z uhelných elektráren
 - likvidace lesních porostů kůrovcem
 - škody v krajině způsobené větrnými smrštěmi
 - poškození lesních porostů rozsáhlým požárem
 - katastrofální povodně (tisíciletá voda)
 - vývoj skládek komunálního a průmyslového odpadu
 - rekultivace výsypek a obnova funkcí krajiny
- 

Opakovaná letecká měřická snímkování Ústeckého kraje v letech 2001-2023

Pro Ortofoto ČR

(Jeho zhotovitelé : Zeměměřický úřad a VGHMÚř)

2001, 2005, 2008, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021, 2023

Rozlišení: 0,5m 0,25 m 0,20 m 0,125 m

Pro Ortofotomapu ČR

Zhotovitelé: GEODIS, Brno (do roku 2012) a TopGIS Brno dále

2001, 2004, 2007, 2010, 2012, 2015, 2016, 2019, 2022

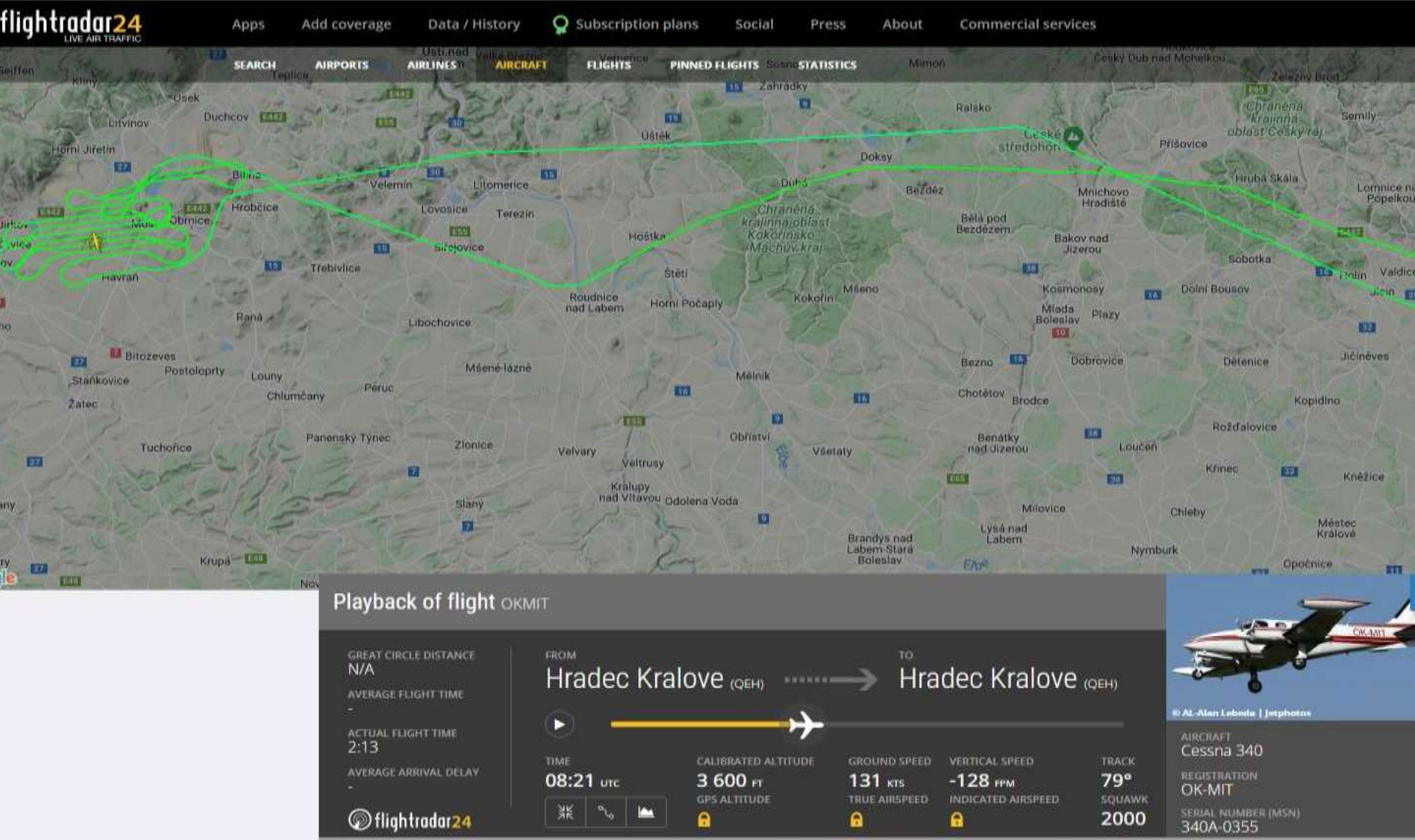
0,5 m 0,20m 0,125 m

Severočeské doly

v 2001 a 2022 >



Určení kubatury skryvkových řezů leteckou fotogrammetrií



Zničení lesních porostů imisemi z uhelných elektráren v roce 1975

na hřebenech Krušných hor



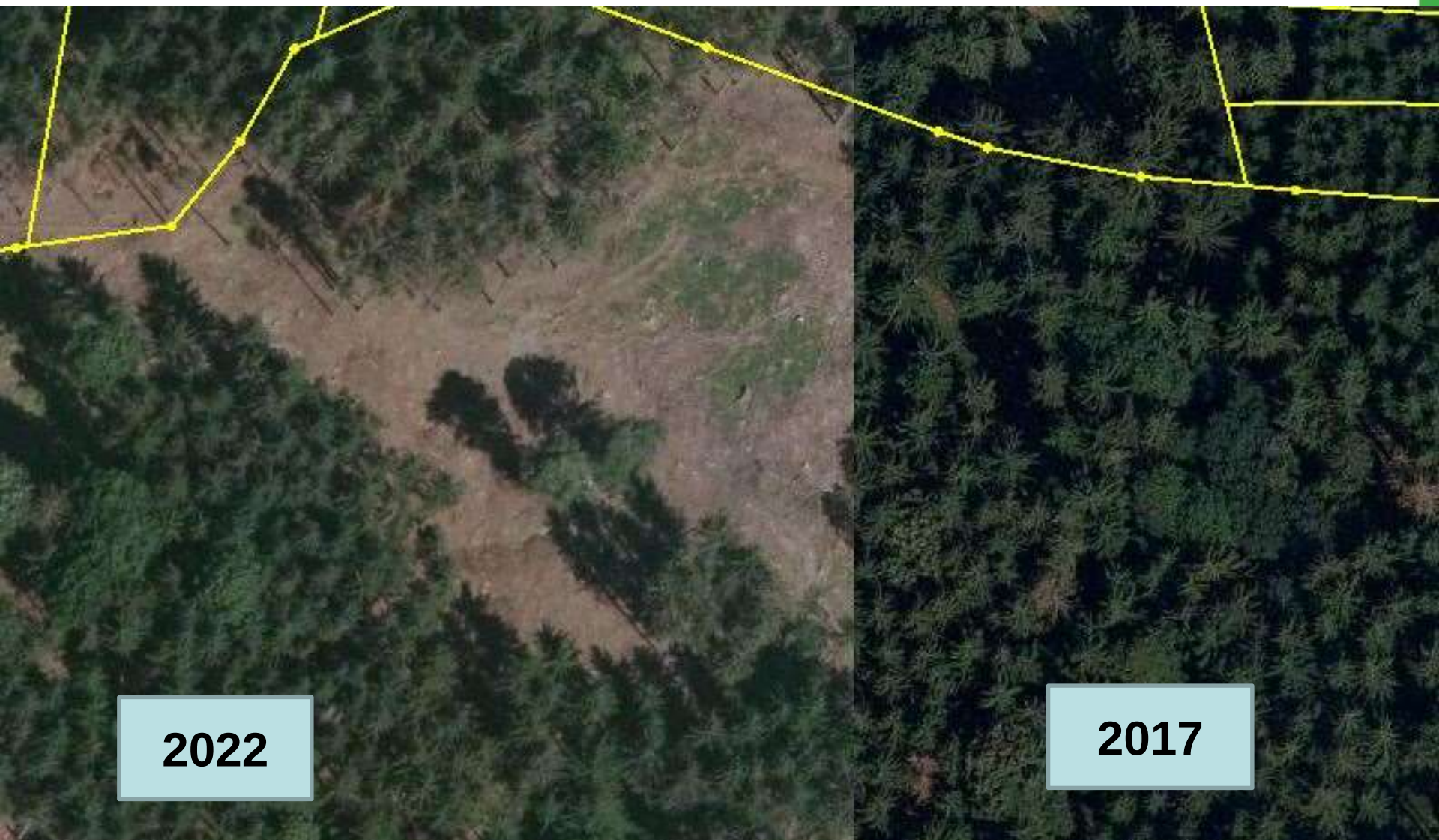
Jizerské hory z polské elektrárny Turów



ÚHÚL - Národní inventarizace lesů



Vývoj poškození lesních porostů kůrovcem



2022

2017

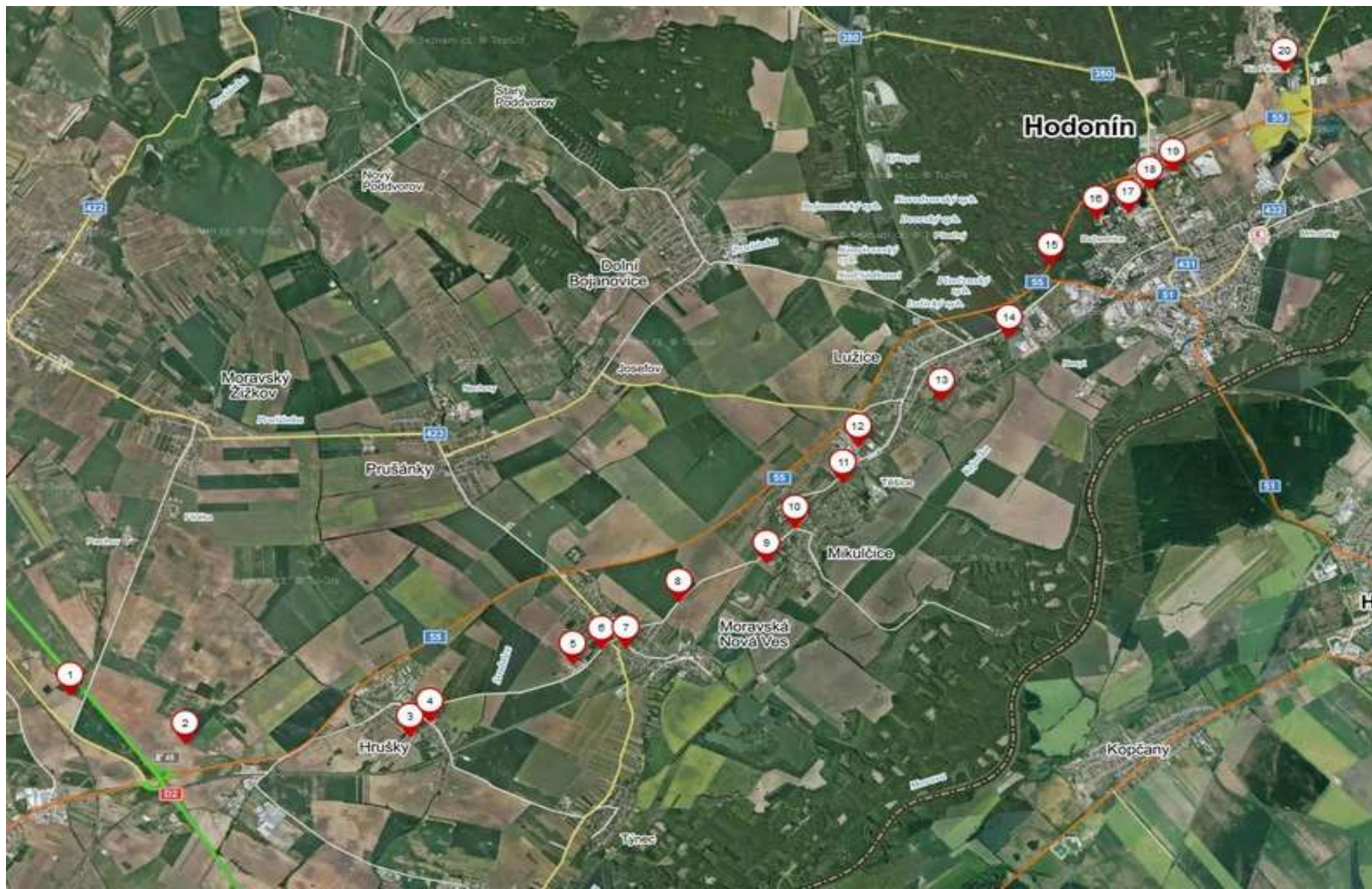
Zničené lesní porosty v kraji Vysočina



Poškození krajiny a sídel větrnými smrštěmi – orkán Kyrill 2007



IZS – trasa tornáda 24. 6. 2021



Ortofoto jako objektivní dokumentace

**Hrušky – rozsah škod po tornádu
24. 6. 2021**



Hrušky – stav po 2 letech (2022)



NP České Švýcarsko 19. 7. 2022

Ortofotomapa ČR na Mapy.cz



Vývoj požáru byl sledován z družic a snímkováním z ruční letecké kamery



Stejné území po požáru od 24. 7. 2022 snímek kamerou Leica ADS 100 (ZÚ/MO)



Katastrofální záplavy (tisíciletá voda)

Olomouc (Morava) 1997

Křešice (Labe) 2003



Vývoj skládek komunálního a průmyslového odpadu

Čáslav 2001



Čáslav 2021



Rekultivace výsypek na Mostecku

2001



2021

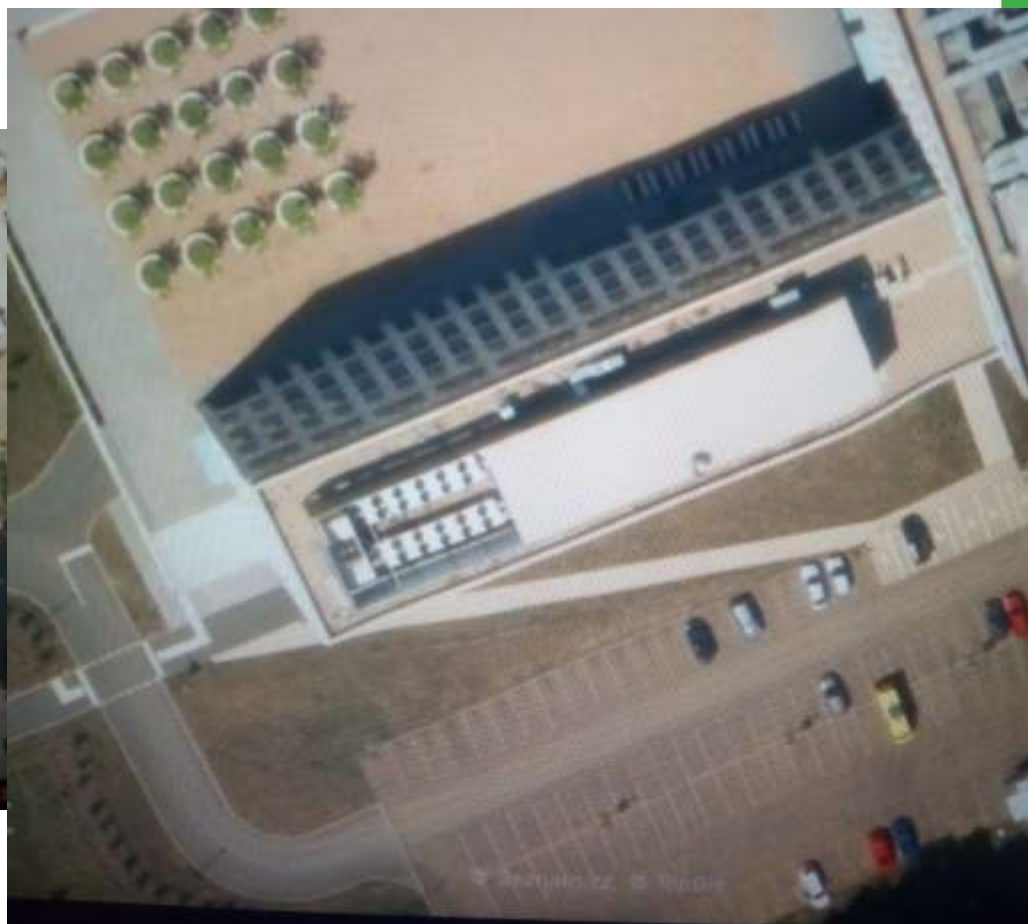
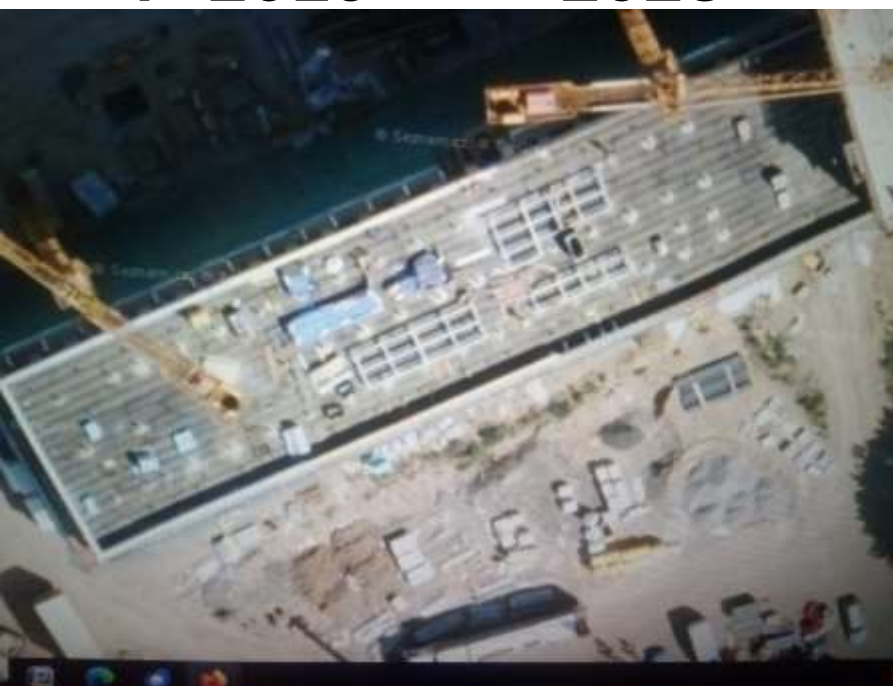


Obnova funkcí krajiny po skončení povrchové těžby uhlí



Fakulta životního prostředí UJEP

v 2019 2023 >



Zeměměřický úřad: od 1. 7. 2023 zdarma jako **otevřená data**

Základní topografická
mapa

1: 5000 (ZTM 5)



- ZTM5, ZTM10, ZTM25
ZTM50, ZTM100, ZTM250
- Ortofoto ČR
- Základní báze
geografických dat
(ZABAGED®)
- Báze geografického
názvosloví ČR
(GEONAMES)
- Databáze bodových polí
České republiky

Děkuji vám za pozornost