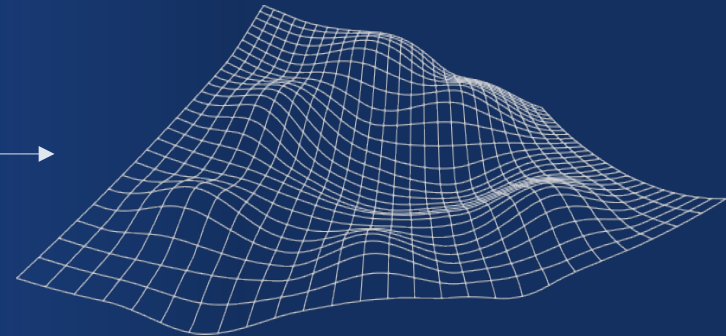


Praktické zkušenosti s kamerou ULTRACAM OSPREY

4. generace

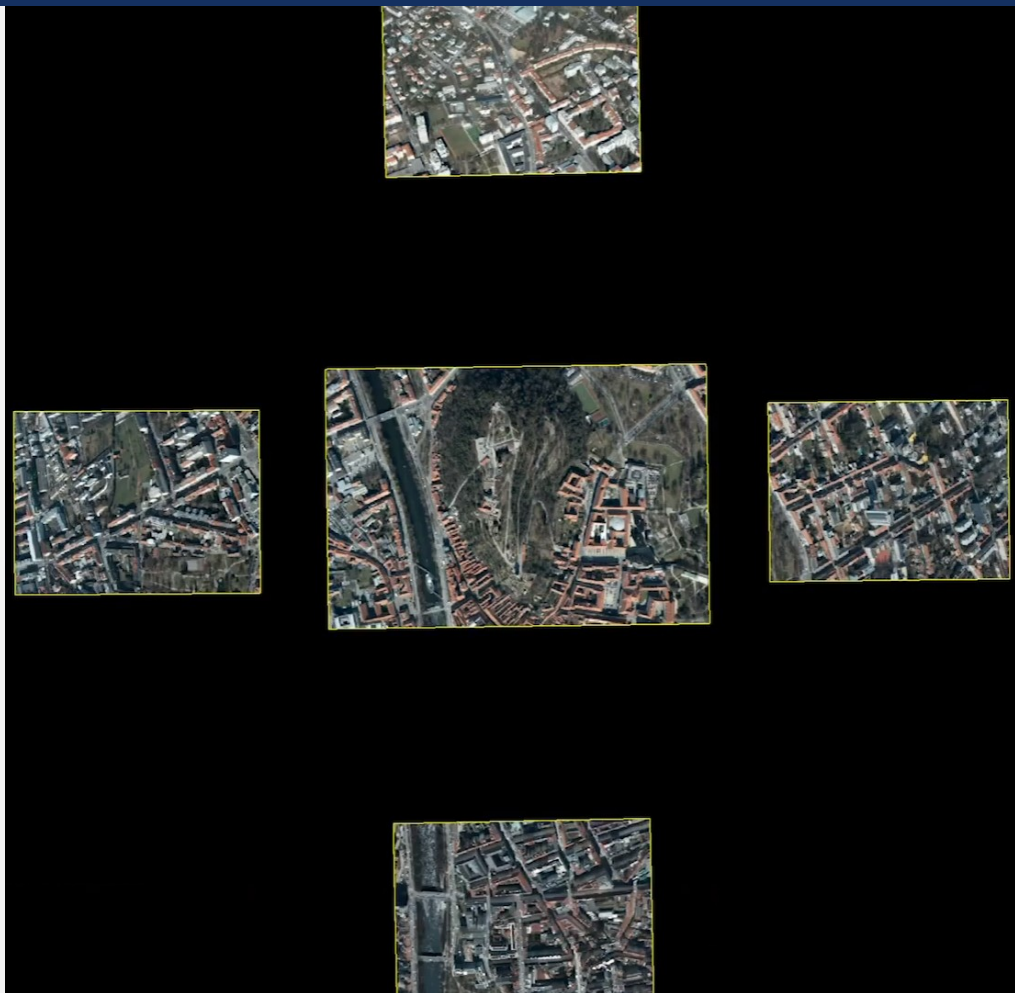
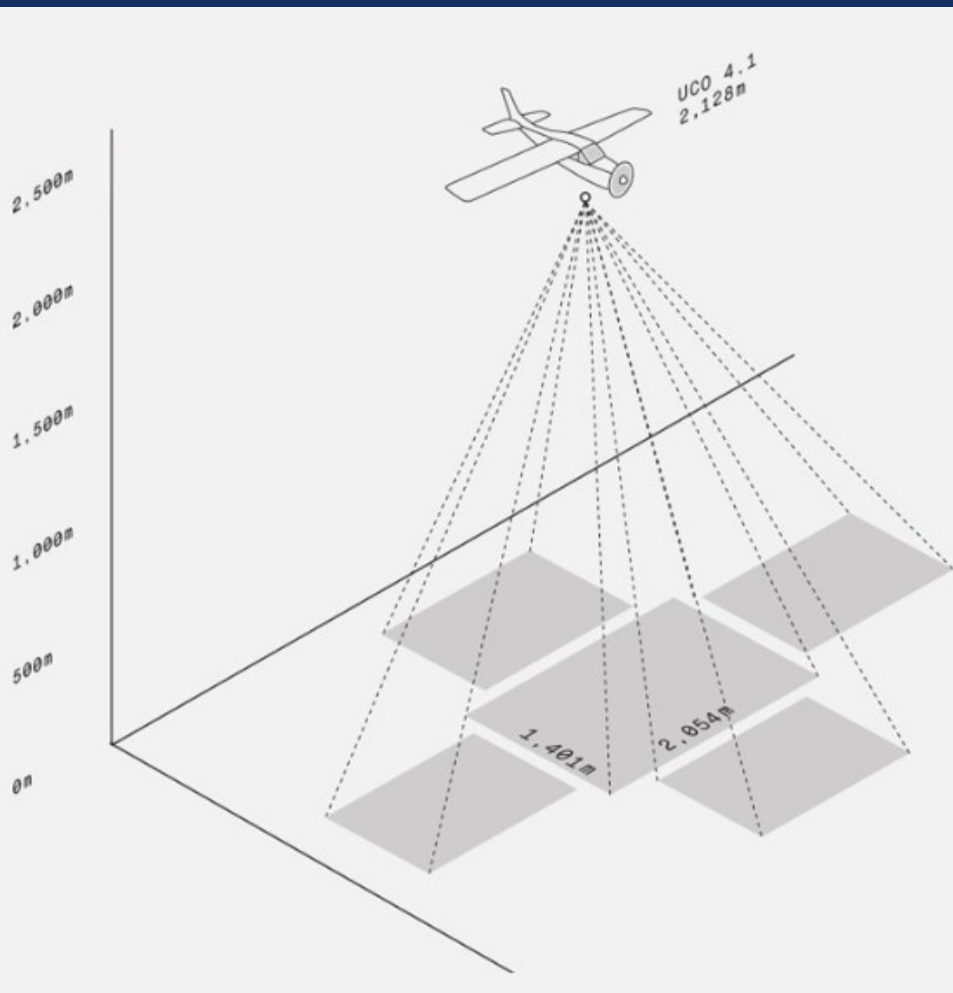
Zdeněk Švec



- V roce 2020 začala firma Vexcel produkovat kamery Ultracam 4. generace
- prvním modelem řady je kamera pro nadirové a šikmé snímkování ULTRACAM OSPREY 4.1
- od konce roku 2022 tuto kameru provozuje firma Primis
- za první rok byla kamera použita na několika rozsáhlých plošných i liniových projektech



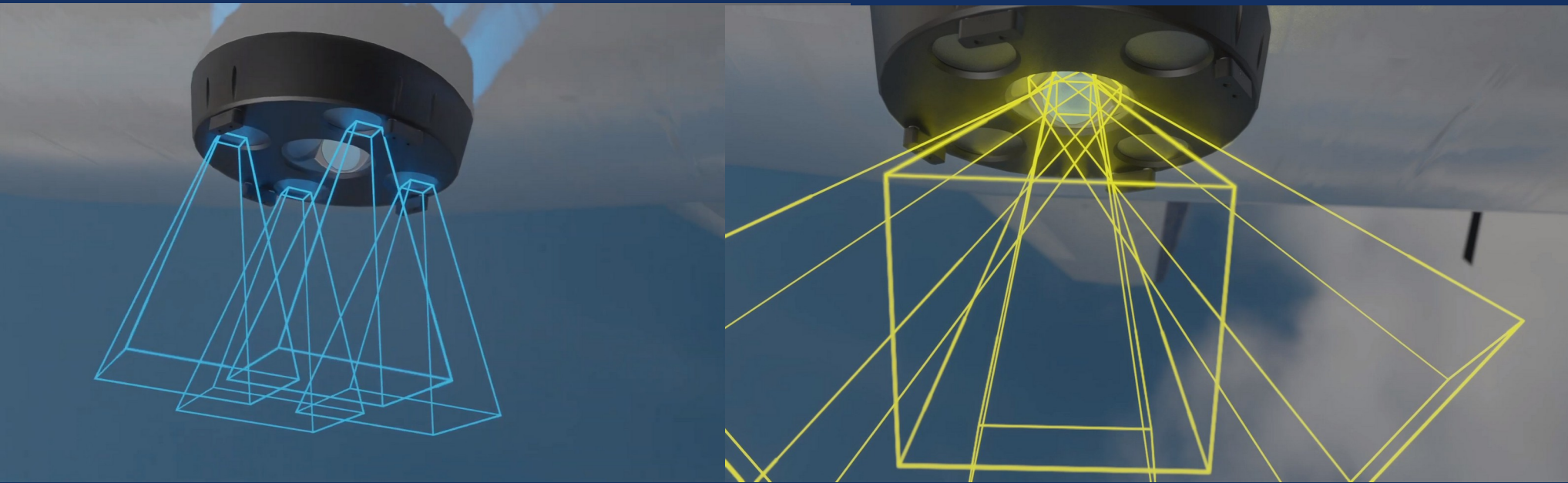
Technický popis kamery



- 5 snímků pro každou expozici
- nadir, backward, forward, left, right
- šikmé snímky nakloněny o 45°



Technický popis kamery

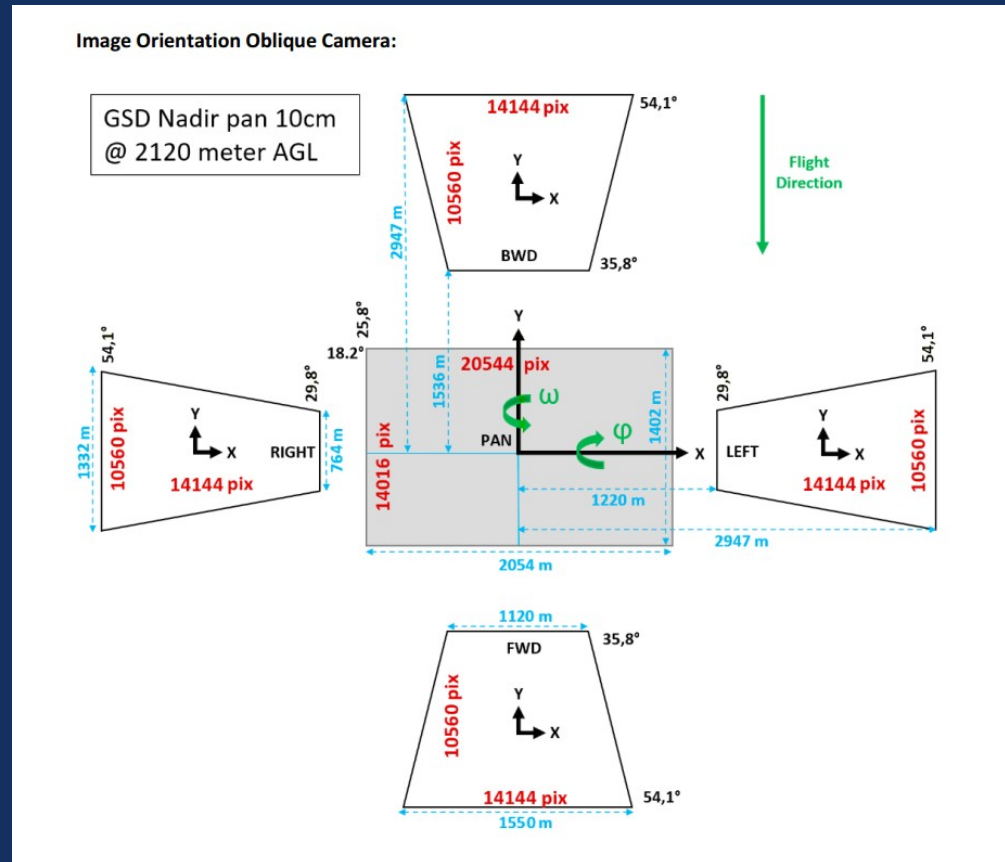


- Nadir
 - 4 objektivy (2xPAN, 1x RGB, 1x NIR)
- šikmé snímky
 - 1 objektiv pro každý směr



Technický popis kamery

- Fyzická velikost pixelu 3,76 μm
- ohnisková vzdálenost
 - nadir PAN – 79,6 mm
 - šikmé snímky – 123,38 mm
- rozlišení
 - nadir 20544*14016 = 288 Mpix
 - šikmé 14144*10560 = 150Mpix
- zachycené území při rozlišení 10cm/pixel (výška nad terénem 2120m)
 - nadir 2054m x 1402m



Změny oproti předchozí generaci

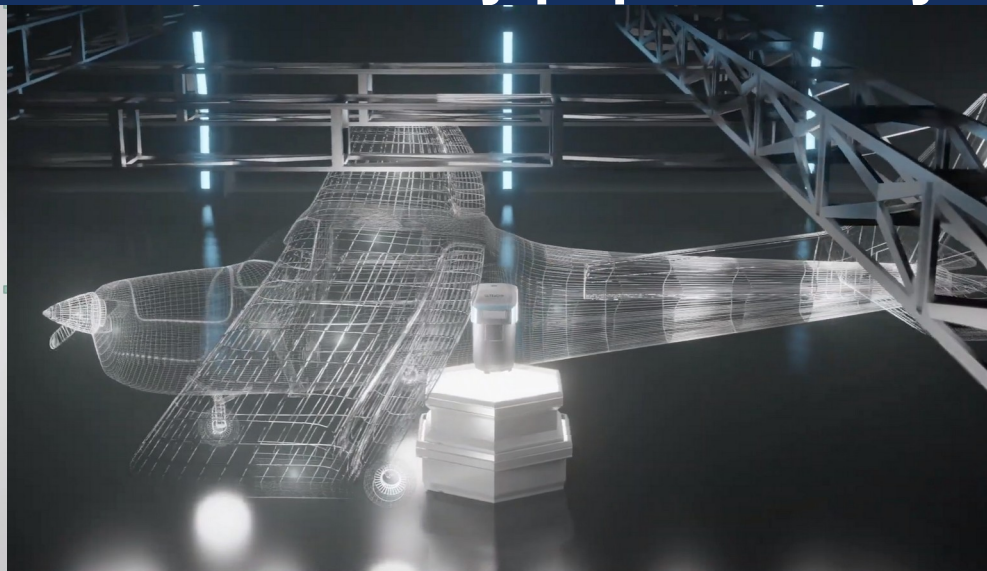
Technický popis kamery



UltraCam Osprey 4.1



UltraCam Osprey M3



- Menší hlava kamery
 - snadnější manipulace v malých letadlech
- širší tubus objektivů
 - problém u letadel s úpravou pro starší fotogrammetrické kamery, úzký otvor v podlaze
- kroužek pro jednoduché nastavení zapaštění kamery v rámu



Změny oproti předchozí generaci

Technický popis kamery

- CMOS snímač (dříve byl CCD)
- kratší minimální interval mezi snímky 0,7s (dříve 1,5s)
 - sběr dat až **1,2 Gigapixel každých 0,7s**
 - velikost surových dat 2,4GB / expozice (10TB zásobník / 4166 snímků)
- softwarová kompenzace smazu
 - Adaptive Motion Compensation (AMC)
 - kompenzace pohybu ve 3 osách
 - informace pro kompenzaci přebírány z GNSS/IMU



Instalace do letadla

- Cesna 340 OK-MIT



- Cesna 404 OM-LAS
 - kombinace Osprey M4.1 + Riegel VQ780 II



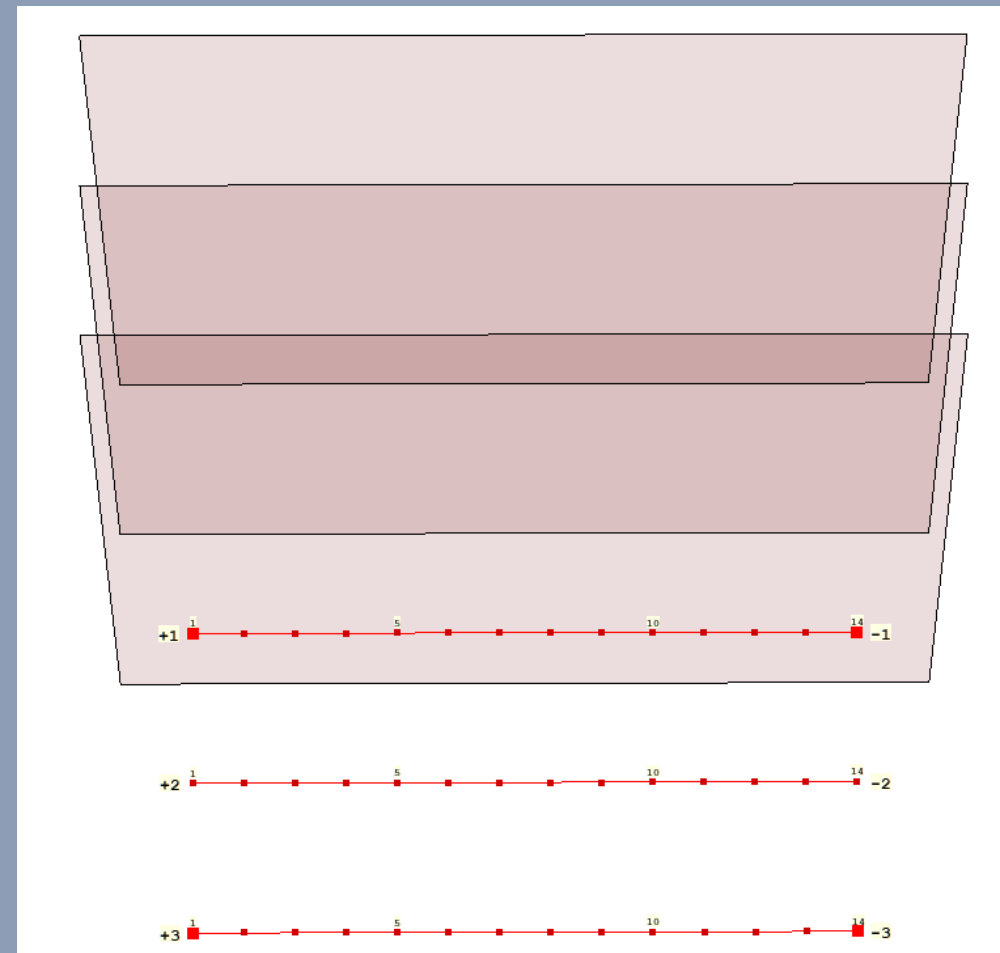
Instalace do letadla

- Sestava komponentů
 - vyrovnávací rám SOMAG GSM 4000
 - navigační systém IGI CCNS5
 - GNSS/IMU IGI AEROcontrol SMU connect XT+ IMU compact FOG-II 256Hz



Letové plánování

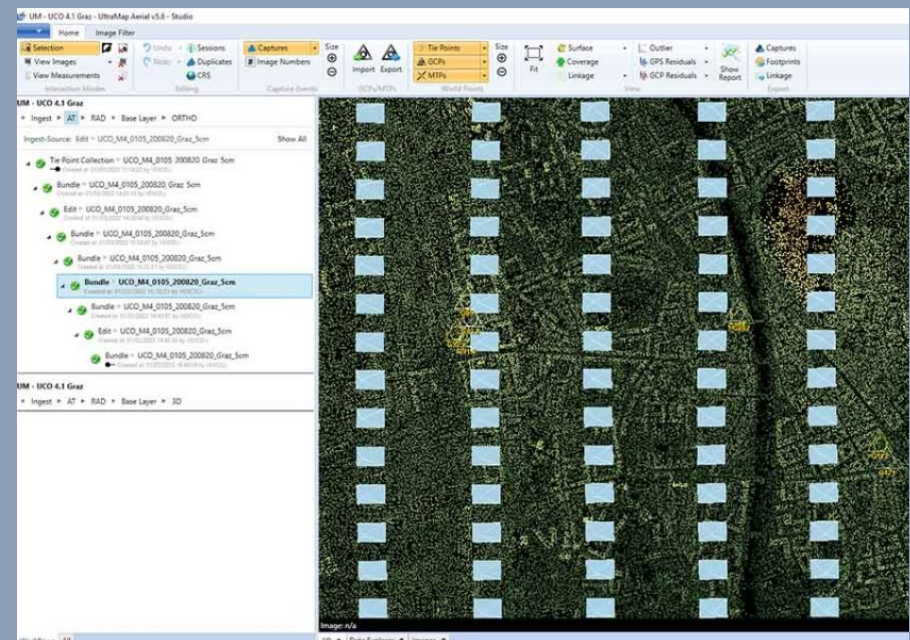
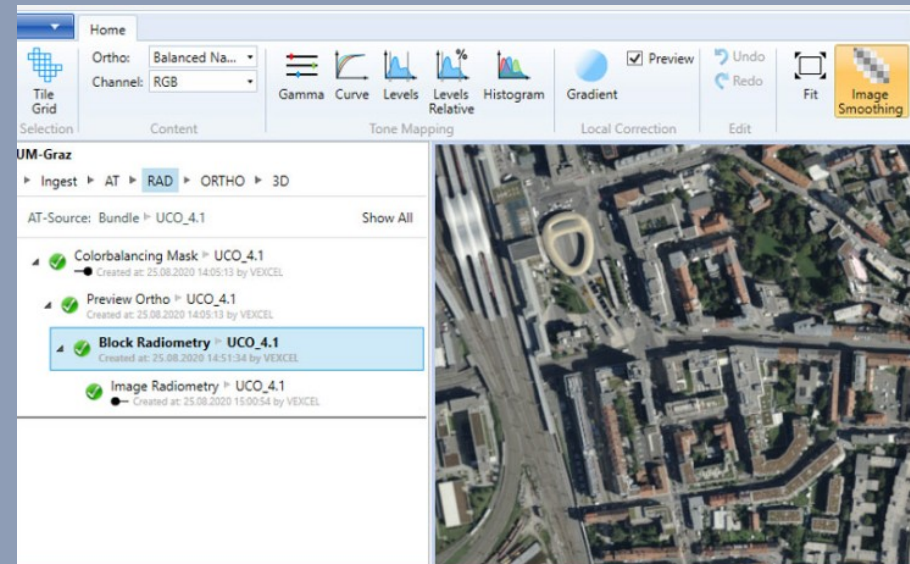
- IGIplan
- větší překryty než pro nadir
 - P 70-80%
 - Q 50-70%
- Častý požadavek - pokrytí AOI snímky ze všech směrů
 - pro pokrytí 3-4 řady za hranici prostoru
 - velký nárůst počtu snímky



Zpracování snímků

- UltraMap
 - skládání surových dat
 - barevné úpravy
 - export snímků v požadovaných pásmech a formátech
- distribuované procesy - používáme 80-160 jader
- Ivl0 do Ivl2 (image stitching) - 2 hodiny/expozice/jádro

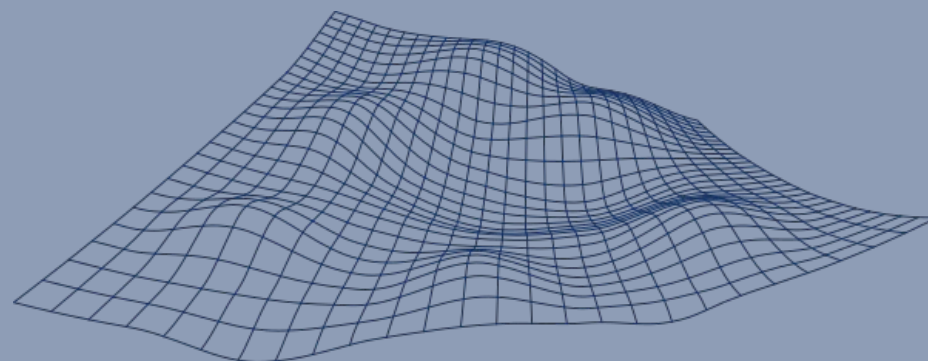
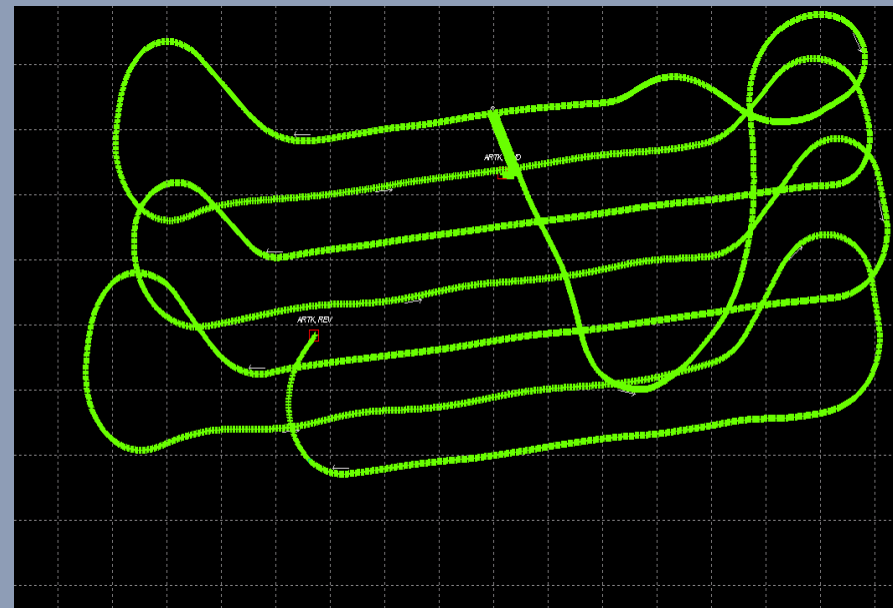
Zpracování dat



Orientace snímků

- Trajektorie
 - GrafNAV (GNSS s referenčními stanicemi)
 - Aerooffice (GNSS+IMU)
- aerotriangulace - 3 možnosti
 - 1) AT jen pro nadir a orientace šikmých snímků rozpočítat z kalibračního protokolu
 - 2) Export orientací z Aerooffice jen pro nadir, přepočítání orientací pro šikmé snímky + AT pro všechny snímky v UltraMapu
 - 3) **Export orientací pro všechny snímky v Aerooffice a AT v externím softwaru (ISAT)**

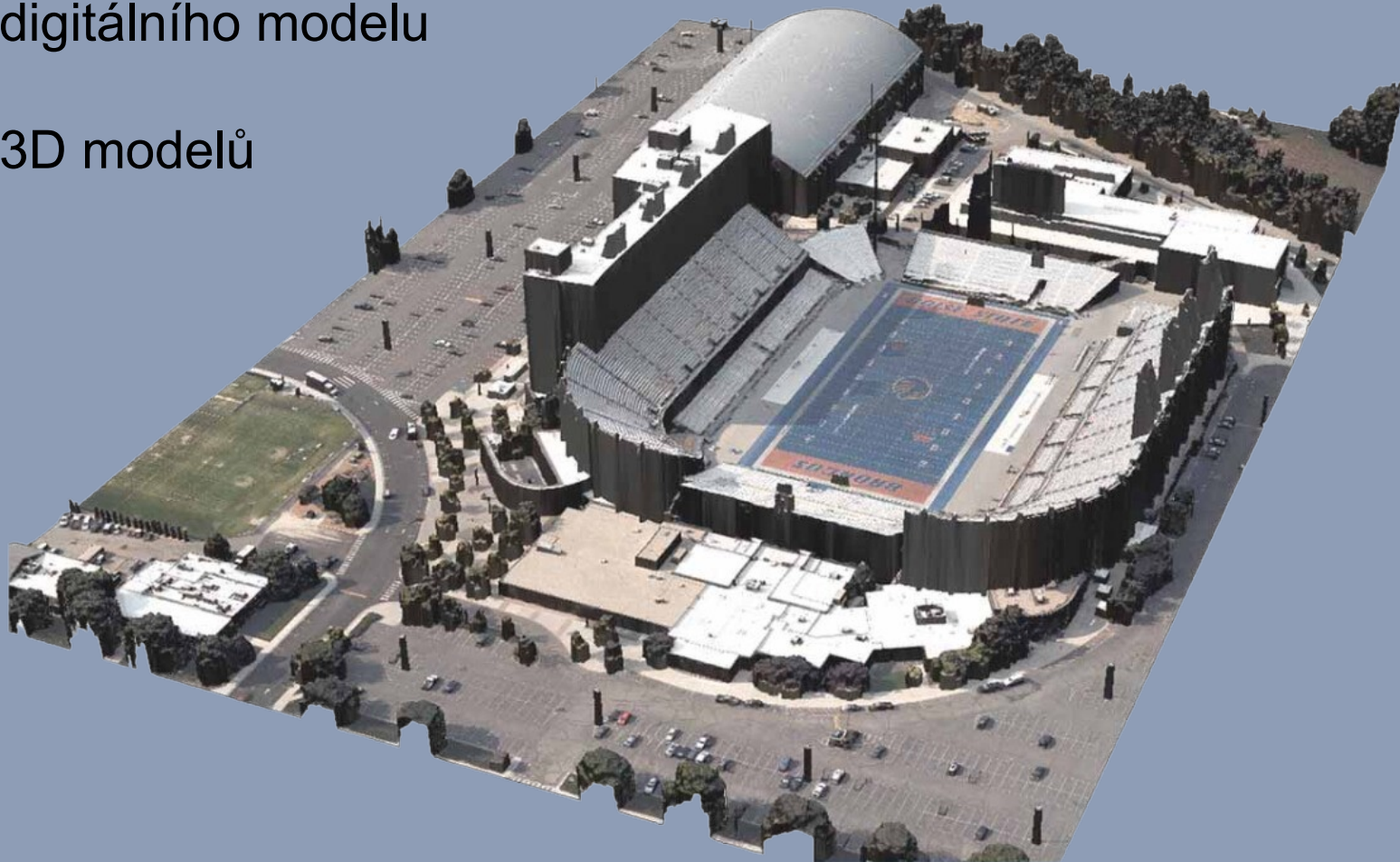
Zpracování dat



Použití snímků

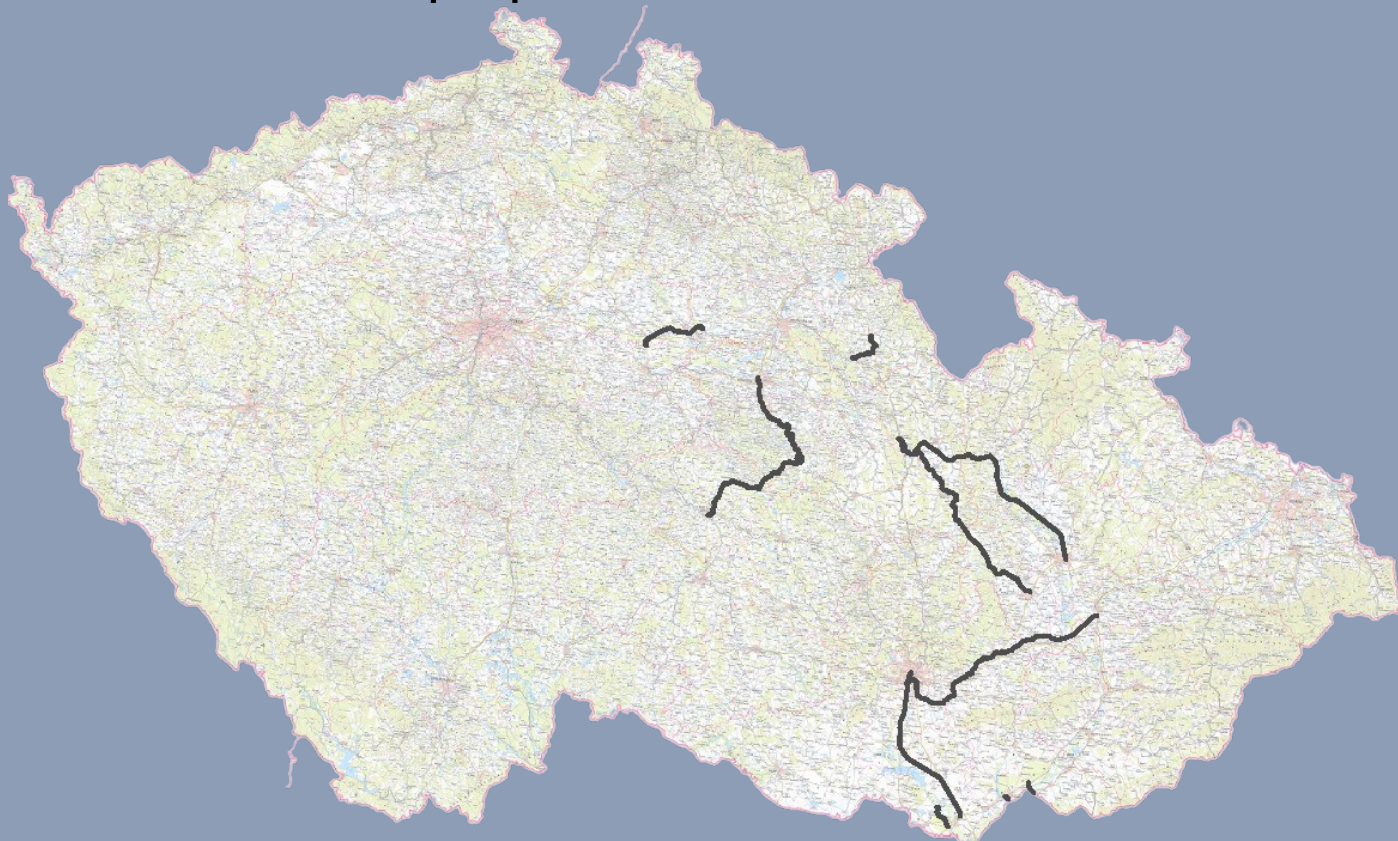
- True ortofoto
- generování mračna bodů obrazovou korelací
- obarvování mračna bodů
- generování digitálního modelu povrchu
- generování 3D modelů

Zpracování dat



Reference

- Snímkování Vídně pro tvorbu 3D modelu, GSD 8cm
- Vexcel data program (Brno, Praha, Košice), GSD 7cm
- Villach, GSD 5cm
- Digitální technická mapa pro SŽ, GSD2cm + LIDAR 25b/m²



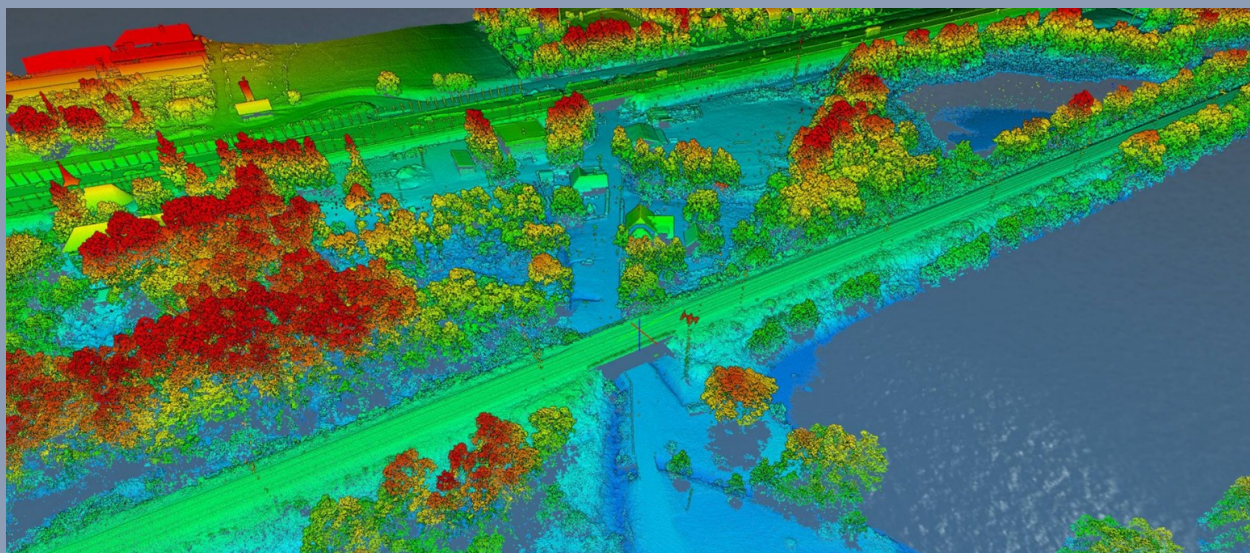
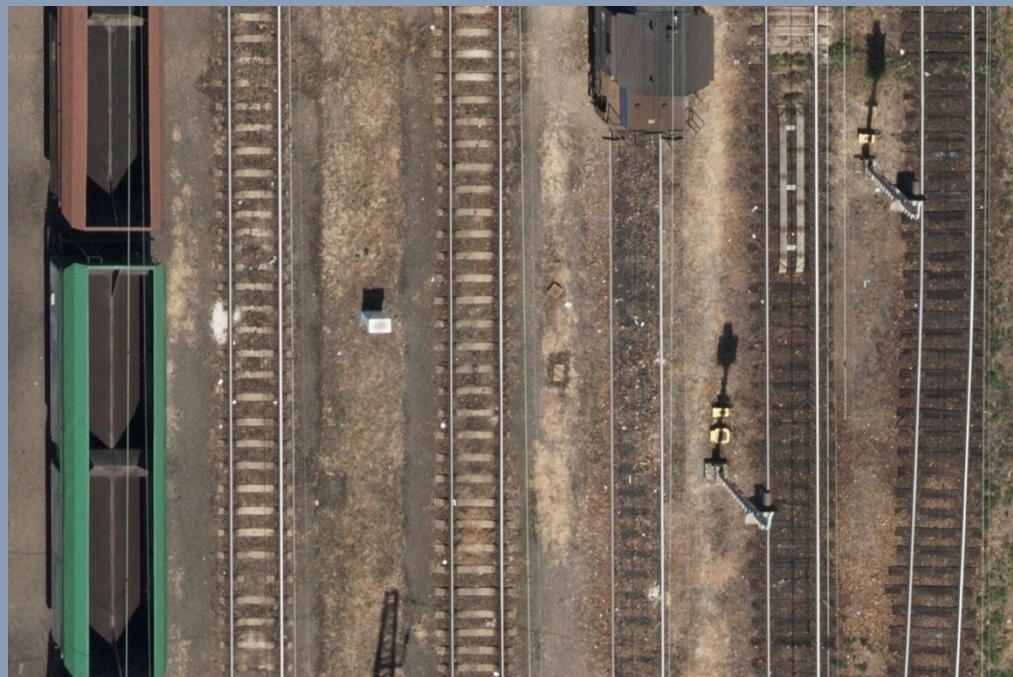
Ukázka snímků

- Vídeň GSD 8cm



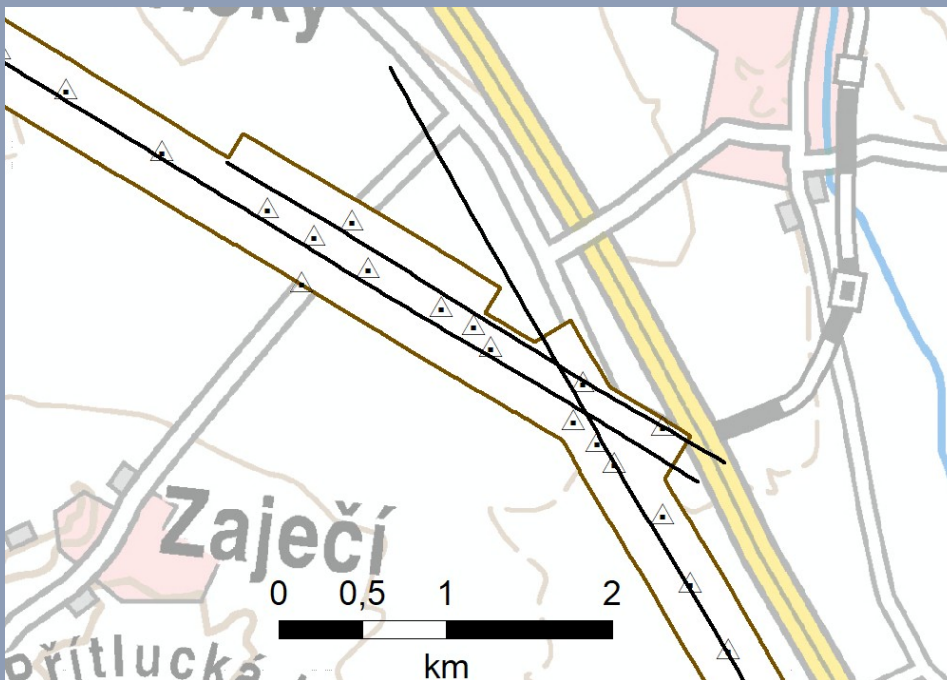
Ukázka snímků

- DTM SŽ GSD 2cm, 25b/m²



Přesnost

- Traťový úsek T2001
- GSD 2cm
- nadir, forward, backward
- 996 expozic/2988 snímků
- 141 vlíčovacích bodů
- 36 kontrolních bodů
- použity body z Evidencie železničního bodového pole (EŽBP)



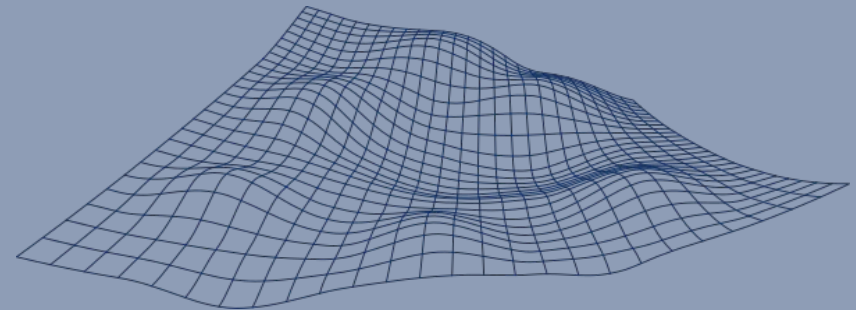
Přesnost

- Zbytkové chyby na VB v AT

	X[m]	Y[m]	Z[m]
RMSE	0,011	0,013	0,007
d_{max}	0,039	-0,038	0,031

- odchyly na KB v AT

	X[m]	Y[m]	Z[m]
RMSE	0,012	0,012	0,019
d_{max}	0,022	-0,026	-0,035



- odchyly KB zaměřených stereofotogrammetricky

	X[m]	Y[m]	Z[m]
RMSE	0,015	0,014	0,021
d_{max}	-0,039	-0,033	0,055



**Chcete si zaléhat?
Sháníme operátora leteckých senzorů.**

Děkuji za pozornost!

