

# Zkušenosti z leteckého snímkování a leteckého laserového skenování pro potřeby DTM ČR

Zdeněk Klusoň



## PRIMIS

Professional Imaging and Mapping Solutions



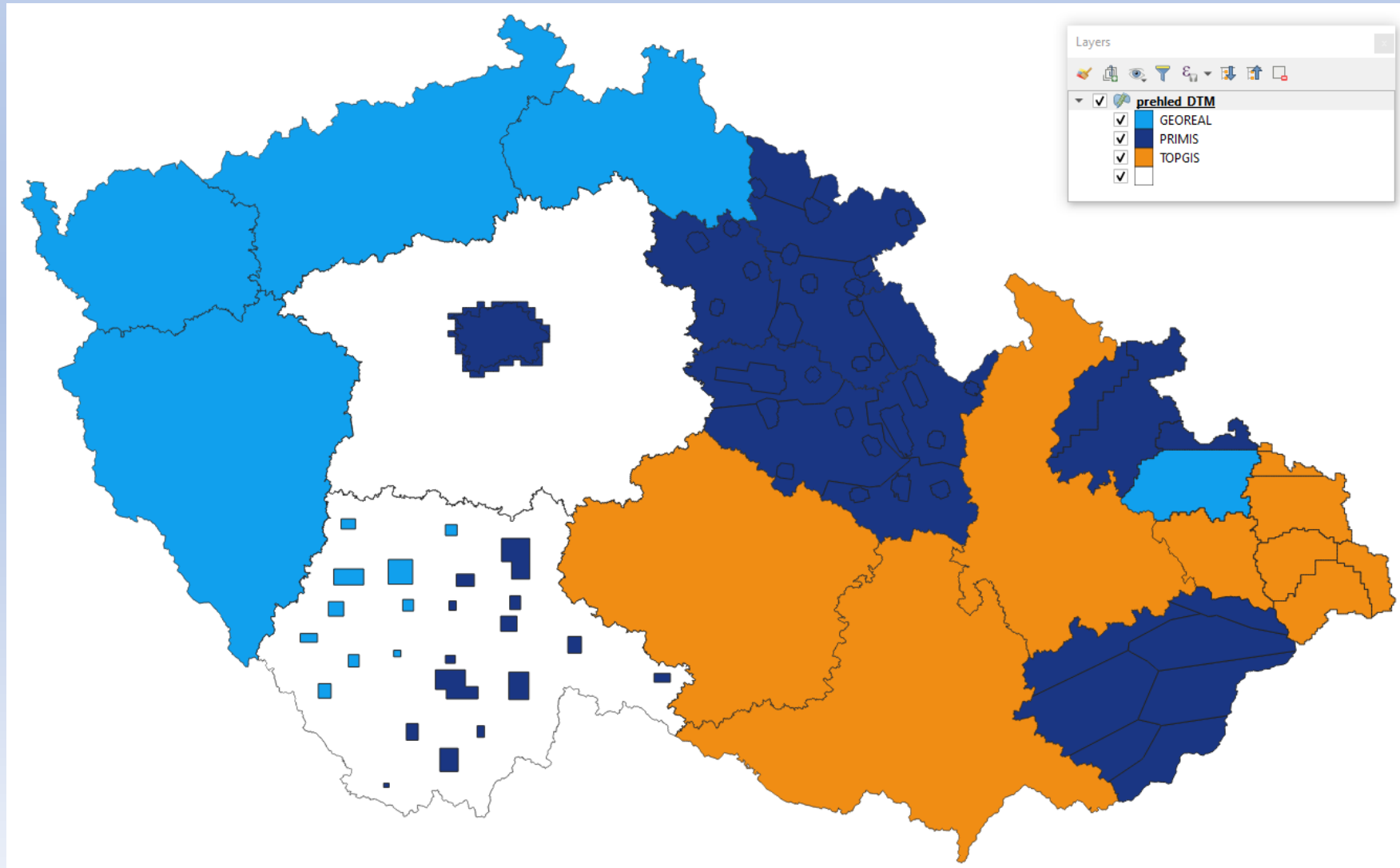
**PRIMIS spol. s r. o.**

Slavičkova 827/1a, 638 00 Brno, Czech Republic

W: [www.primis.cz](http://www.primis.cz) | E: [info@primis.cz](mailto:info@primis.cz)

T: +420 534 008 769

# ROZDĚLENÍ LÉTÁNÍ



# TROCHA STATISTIKY

- bylo pořízeno 875,000 svislých leteckých snímků
- ORP měst Královéhradeckého kraje a Pardubického kraje byly létány kamerou Leica CityMapper-2
- Většina snímků pořízena na podzim 2021 na jaře 2022 během neobvyklé dlouhé periody pěkného počasí
- Zaměření tisíců vlíčovacích a kontrolních bodů v terénu
- 60,000 km<sup>2</sup> pokryto snímky, AT a 5 cm orthofotem (75 % teritoria ČR)
- 5 cm trueorthophoto více než 11,000 km<sup>2</sup>
- Lidar více než 15,000 km<sup>2</sup>
- 3D mesh více než 1,200 km<sup>2</sup>

# PARAMETRY SNÍMKOVÁNÍ

- GSD 5 cm
- Překryty 75/65 %
- Výška letu nad terénem 1250 metrů
- Bezvegetační období
- Specifické požadavky jednotlivých krajů

# LETOUNY PRIMISU



Cessna 206 OK-EKT



Cessna 402 OK-MIS



Cessna 340 OK-MIT

# LETOUNY LÉTAJÍCÍ PRO PRIMIS



PHOTOMAP Tecnam P2006P OM-LAZ

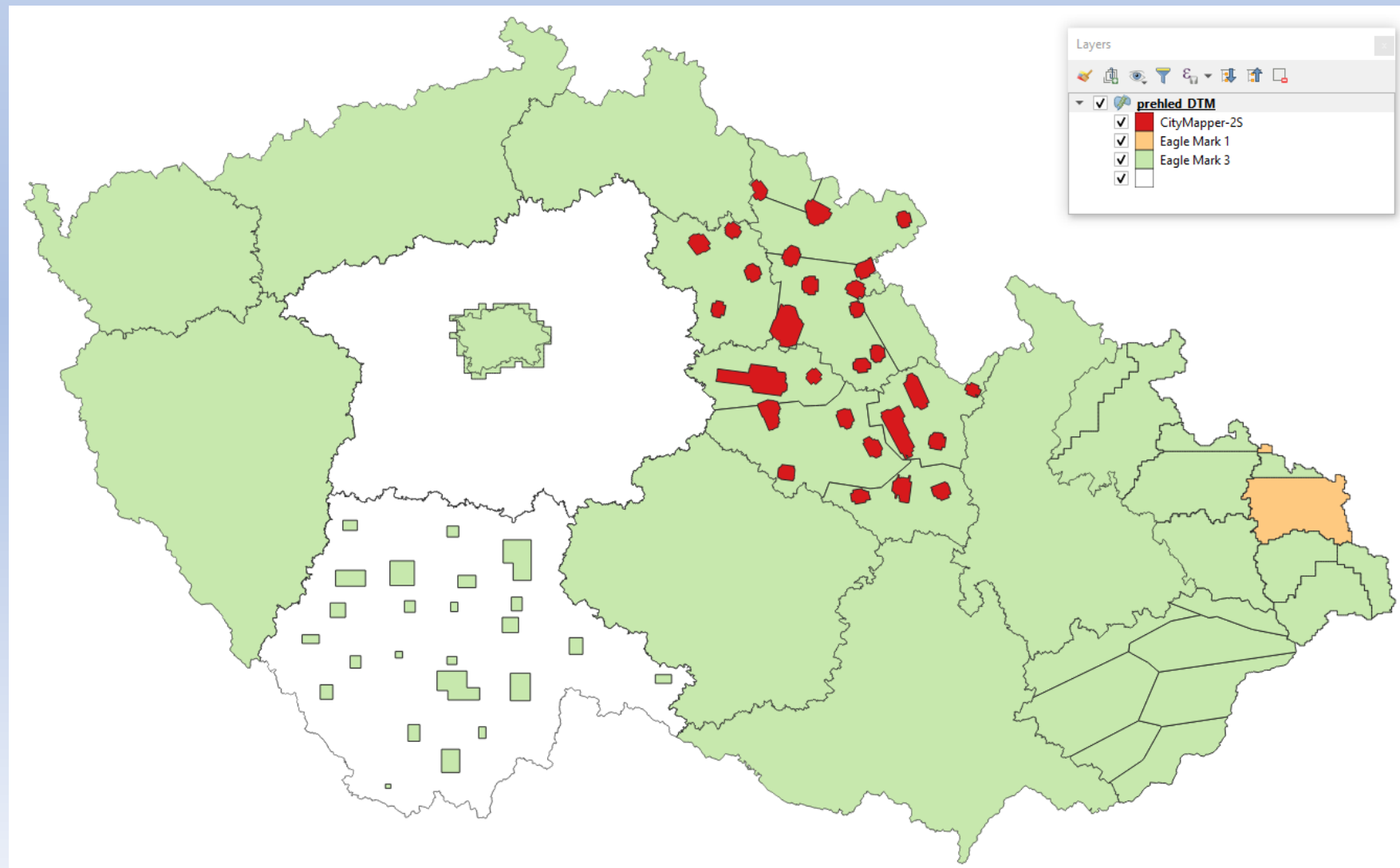


Beechcraft B200 OK-MAG



PHOTOMAP Cessna 404 OM-LAS

# TYPY POUŽITÝCH SENZORŮ



# SENZORY



Vexcel Eagle Mark 3



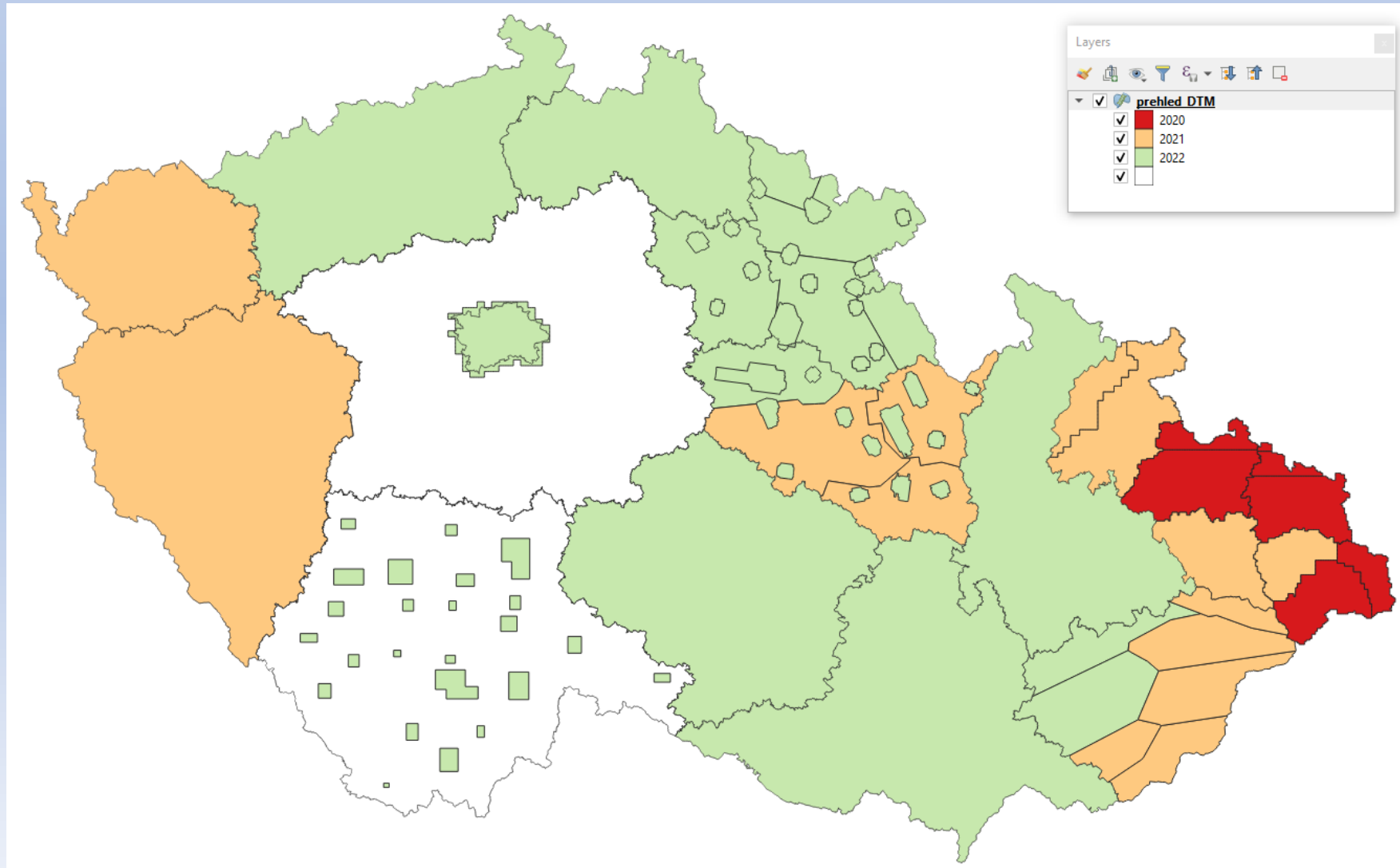
Leica CityMapper 2S



Riegel VQ 780II



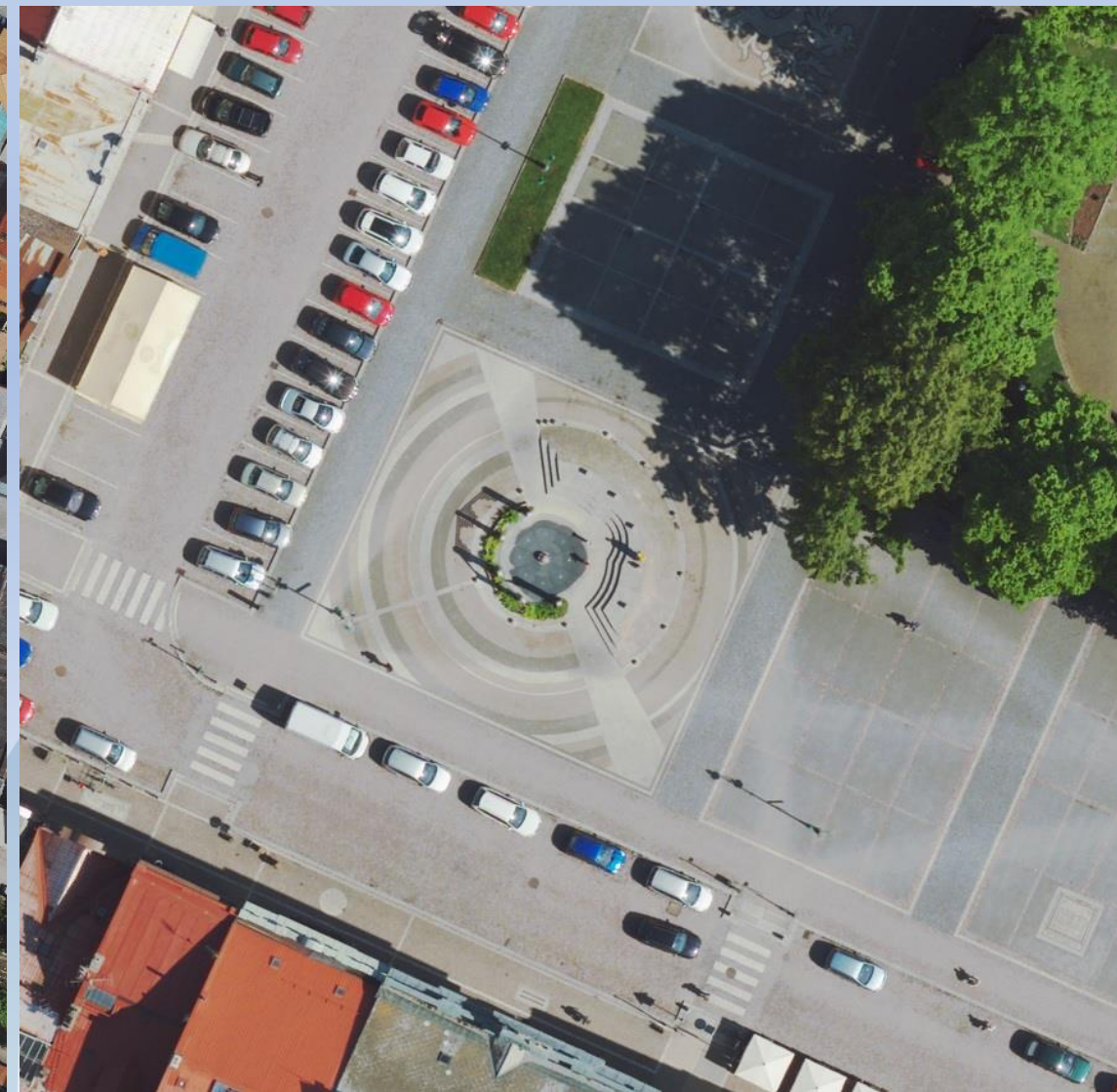
# DOKONČENÍ SNÍMKOVÁNÍ



# SNÍMKOVÁNÍ LEICA CityMapper-2S

- První v ČR
- Integruje 3 senzory - LIDAR, nadírový objektiv a 4 šikmé objektivy
- GSD nadírových snímků 5 cm
- GSD šikmých snímků cca 8 cm
- LIDAR v hustotě 22 b/1m<sup>2</sup>
- Zpracování TrueOrtofota v systému VADSTENA
- 3D mesh

# Ukázka True Ortofota ze CityMapperu-2S



# POČTY SNÍMKŮ

	<b>Začátek</b>	<b>Konec</b>	<b>Dnů</b>	<b>Snímků</b>	<b>LH</b>	<b>LH PVP</b>
Hradecký kraj	09.03.2022	19.05.2022	26	57 682	70:02	65:38
Pardubický kraj	01.10.2021	02.03.2022	21	58 016	71:08	58:40
Zlínský kraj	25.09.2021	11.03.2022	33	68 844	104:00	70:31
Jihočeský kraj	3.3.2022	12.5.2022	13	12 544	33:15	20:25
SŽ	15.10.2022	15.11.2022	5		22:00	15:00

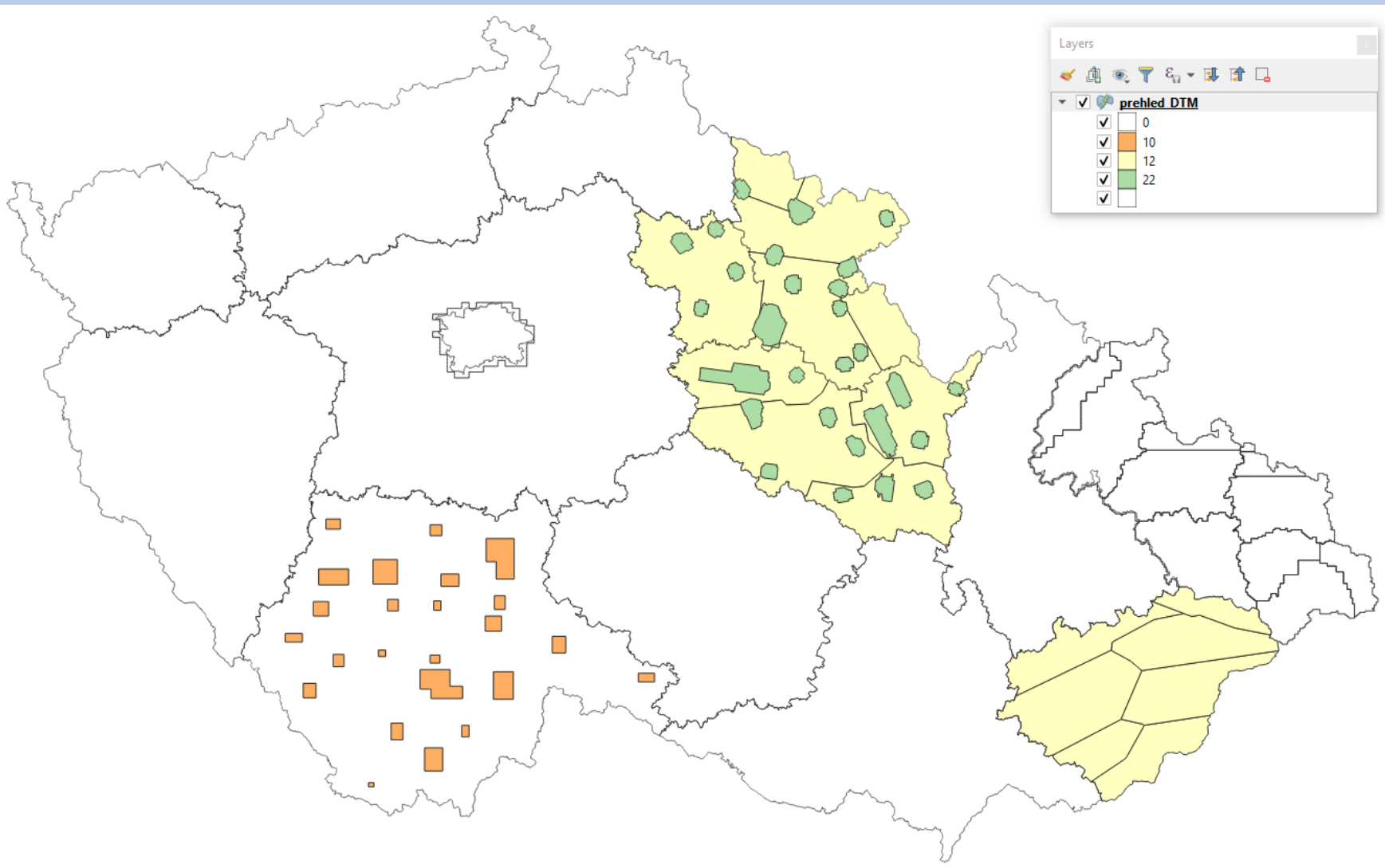
# ZPRACOVÁNÍ SNÍMKŮ

1 snímek RGB 8 bitů 1,34 GB

1 snímek RGBI 16 bitů 3,56 GB

Rok	Snímků	Kapacita zpracování	SW
2020	127 612	HP server/80 Core 320GB RAM	UM 4.4
2021	205 801	HP server/169 Core 676 GB RAM	UM 5.5.1.

# LIDAROVÉ SKENOVÁNÍ-HUSTOTA BODŮ



## Skenování krajů

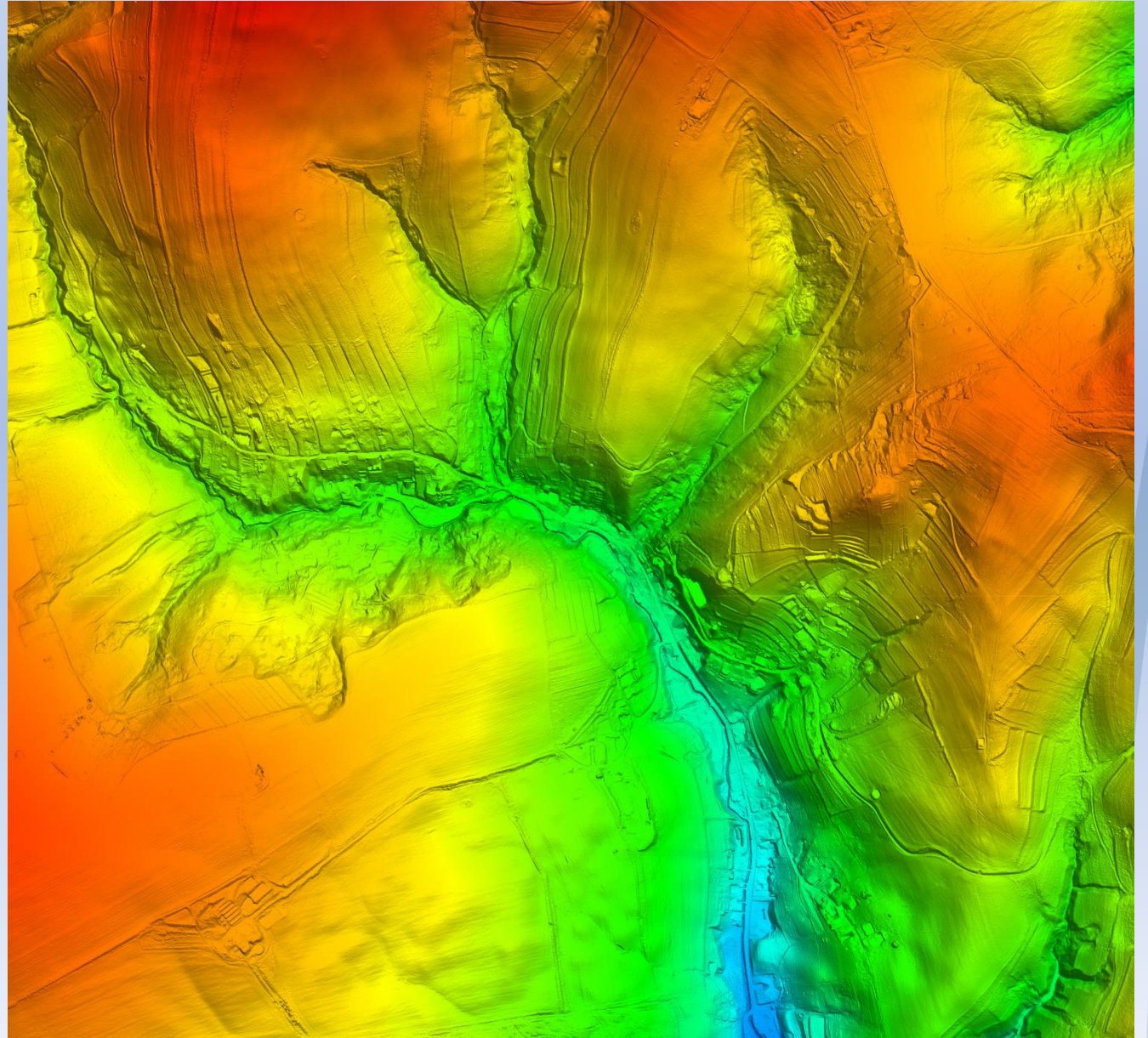
Hustota	12/1m <sup>2</sup>
Výška letu	1700 m
Šíře záběru	2000 m
Příčný překryt	25%

## Skenování měst

Hustota	22/1m <sup>2</sup>
Výška letu	1500 m
Šíře záběru	578 m
Příčný překryt	20%

# UKÁZKA DMT KRAJE

- Hustota 12 bodů/1m<sup>2</sup>
- Střední chyba výšky 3,5-5 cm



# LIDAR STATISTIKA

<b>17% území ČR</b>	<b>Riegel VQ780II</b>		<b>Leica CityMapper-2</b>	
	LH	LH PVP	LH	LH PVP
<b>Hradecký kraj</b>	41:15	32:38		23:26
<b>Pardubický kraj</b>	33:22	26:45		24:41
<b>Zlínský kraj</b>	35:50	25:08		0:00
<b>Jihočeský kraj</b>	8:55	4:59		5:37
<b>Celkem</b>	<b>119:22</b>	<b>89:20</b>	<b>71:23</b>	<b>53:44</b>



# ZKUŠENOSTI Z PROJEKTU DTM KRAJŮ

- Práce velikého rozsahu jak co do počtu snímků tak i hodin v ČR
- Koordinace prací v konsorciích
- Použití LIDARu pro perfektní ortofotomapu a mapování výšek objektů
- Použití CityMapperu 2S
- Pestrý list produktů – LS, OF, TOF, Match, DTM, DSM
- TRUE Ortofoto – SW Sure a SW Vastena

# 3D MESH VYSOKÉ MÝTO

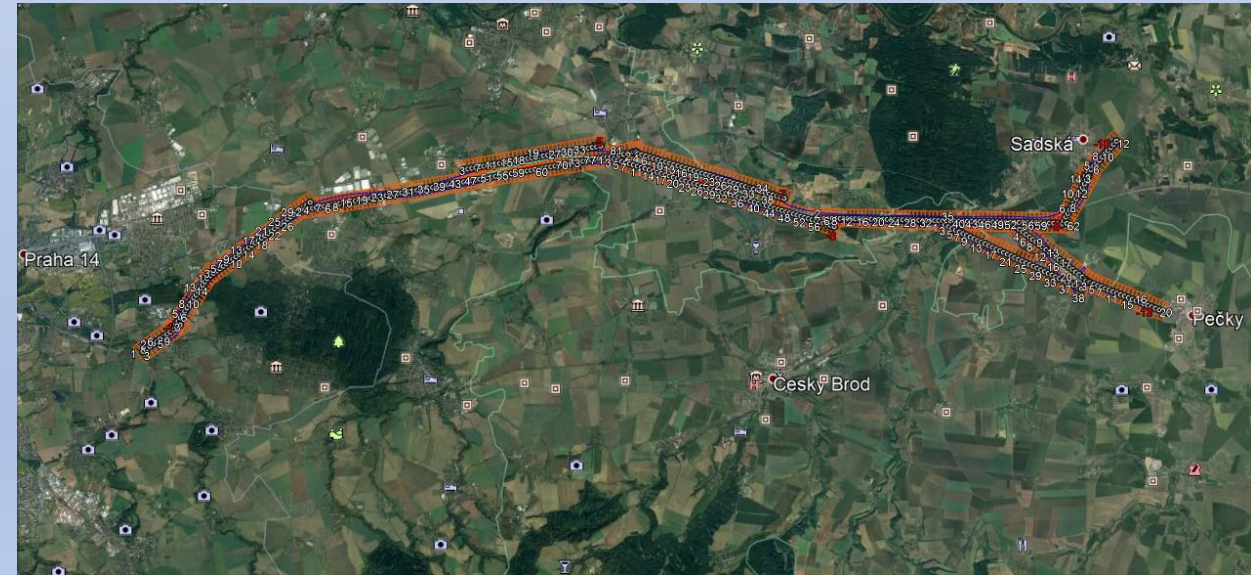
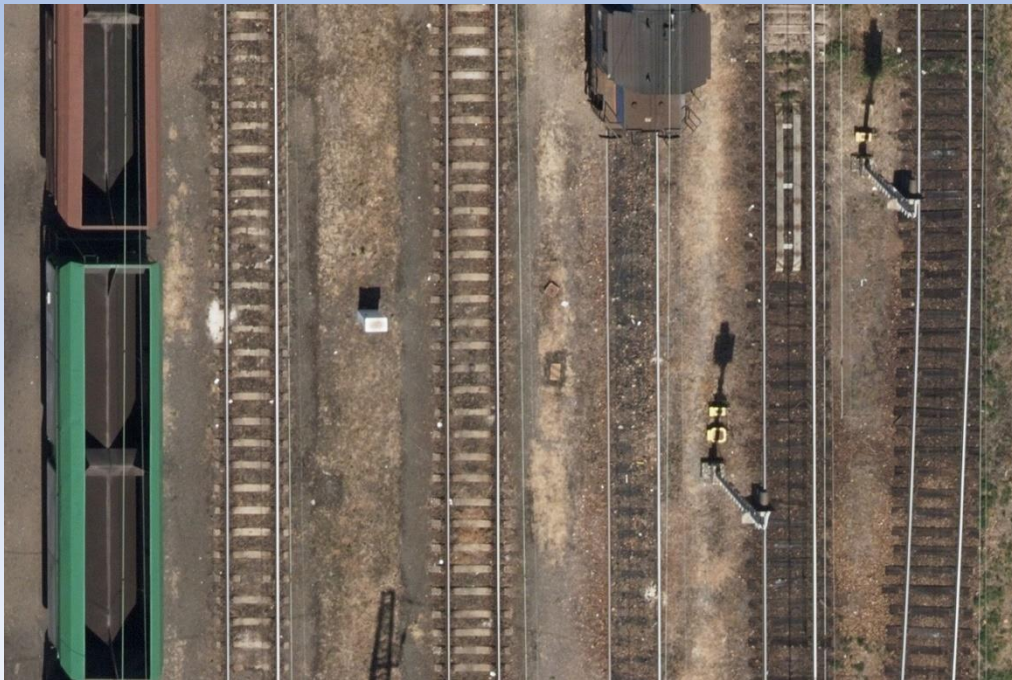


# DTM SŽ ČINNOSTI

- Revize a kontrola stávajícího železničního bodového pole (ŽBP);
- Osazení vybraných prvků a oprava stávající stabilizace ŽBP;
- Zaměření, výpočet, kontrola prvků ŽBP a dokumentaci ŽBP;
- Pořízení referenčních dat (DMP, DMT a TrueOFM) na 7824 km;
- Nové mapování v náplni a kvalitě dle předpisové řady M20
- Vyhledávání inženýrských sítí a zaměření jejich průběhů klasickými geodetickými metodami
- Aktualizace a zpřesnění (reambulace) dat ZPS/DI/TI

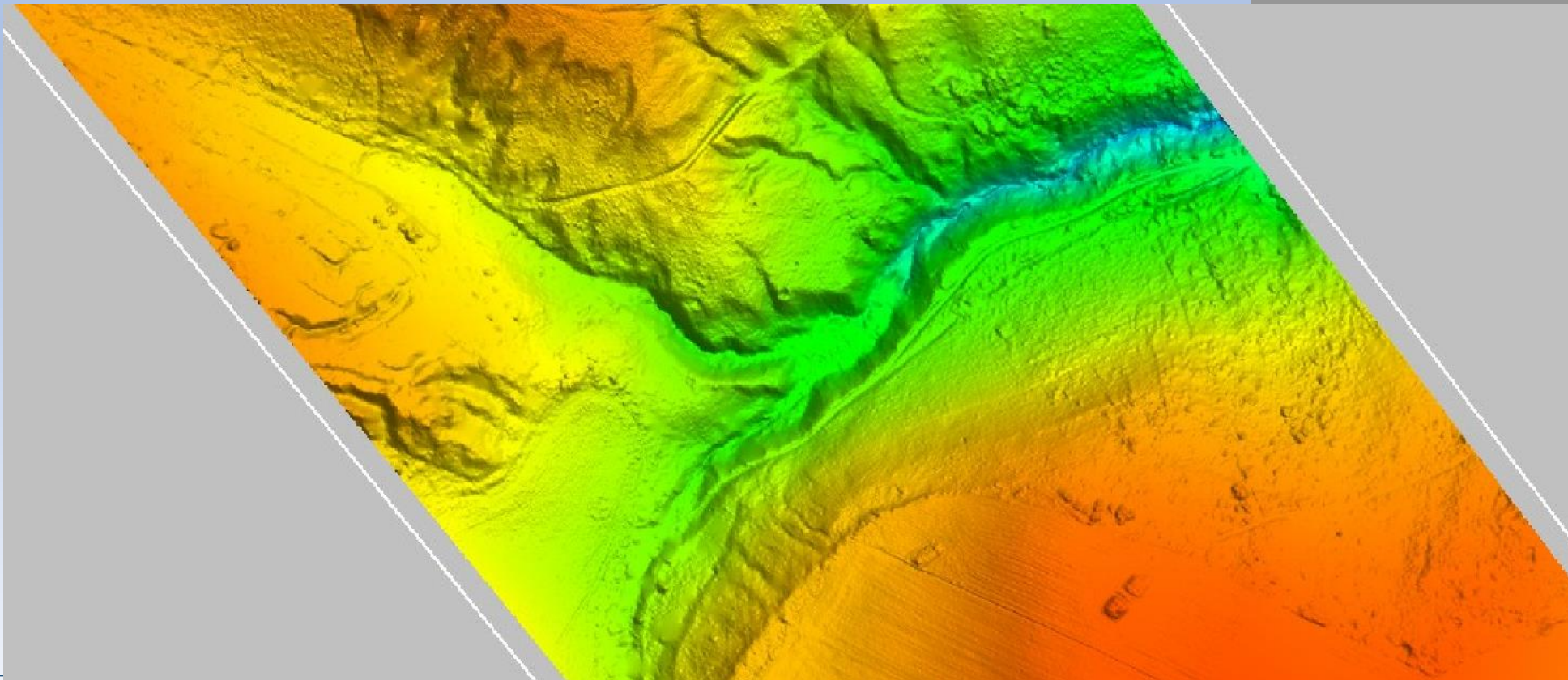
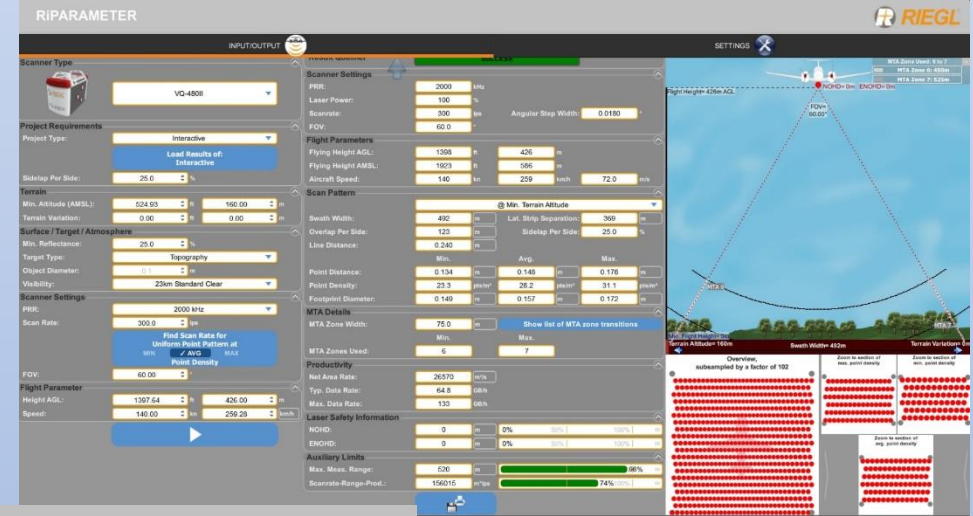
# DTM SŽ SNÍMKOVÁNÍ

- Snímky GSD 2 cm
- P/Q = 75%/55%
- Bezvegetační období
- True Ortofoto, DMT, DMP
- Mapování

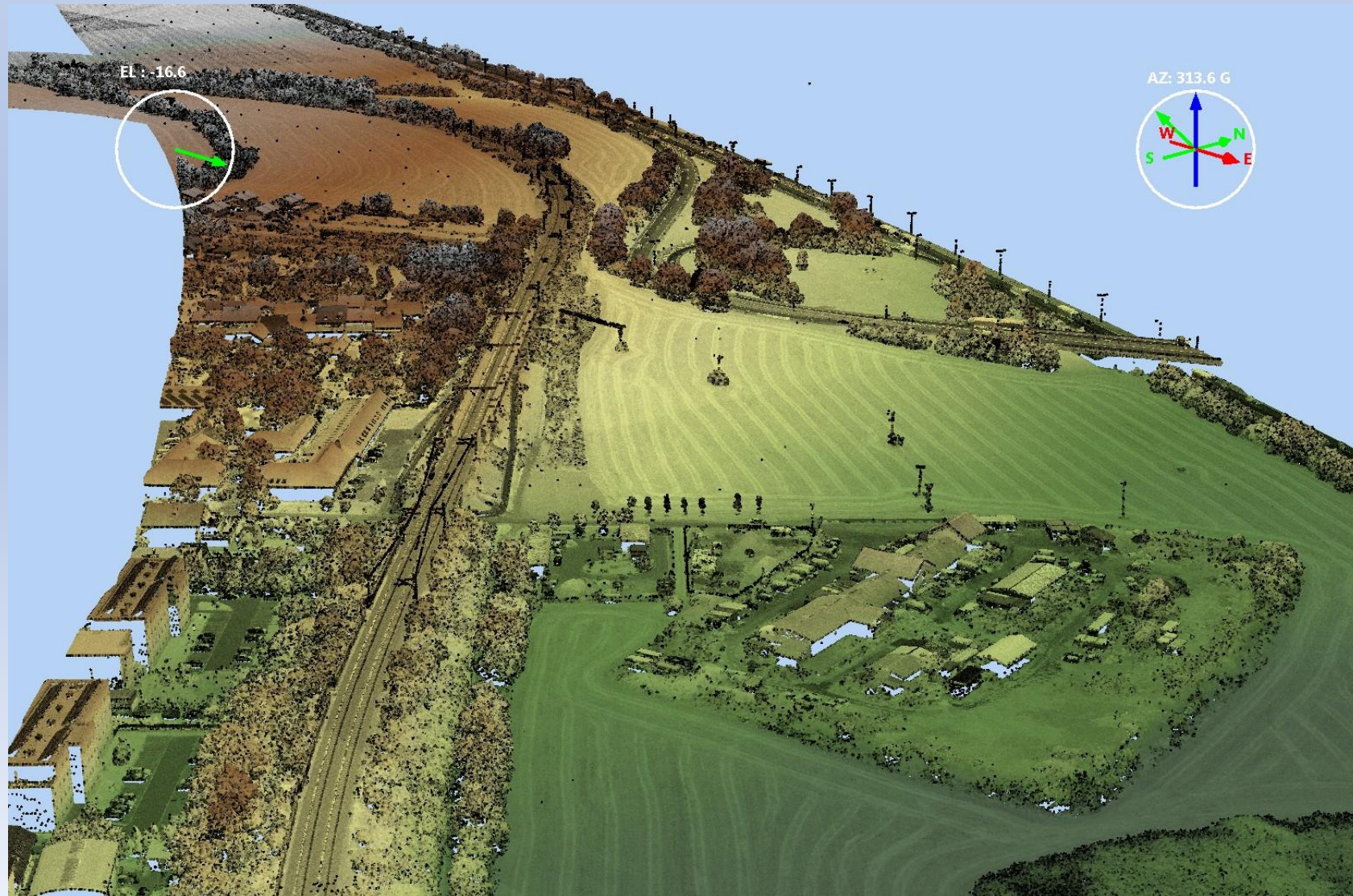


# DTM SŽ LIDAR

- Mračno nad 25 b/1m2
- Střední chyba výšky do 12 cm



# DTM SŽ 3D VIZUALIZACE



Děkuji za pozornost!



**PRIMIS**  
Professional Imaging and Mapping Solutions



**PRIMIS spol. s r. o.**  
Slavičkova 827/1a, 638 00 Brno, Czech Republic

W: [www.primis.cz](http://www.primis.cz) | E: [info@primis.cz](mailto:info@primis.cz)  
T: +420 534 008 769