

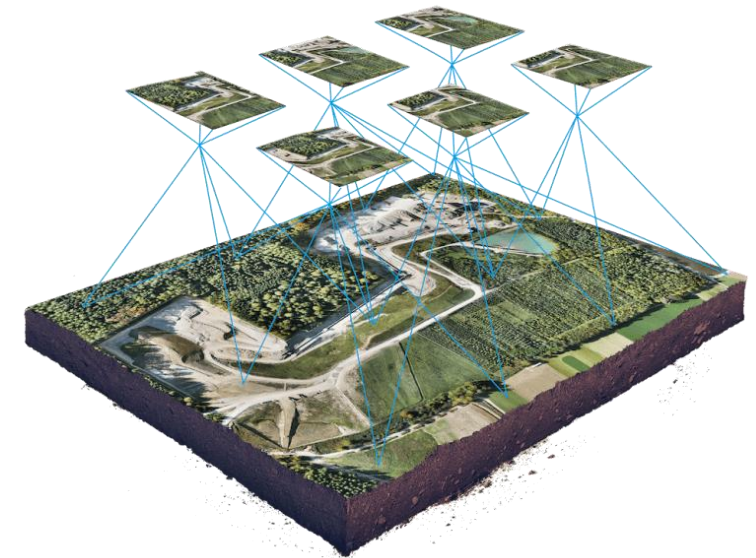
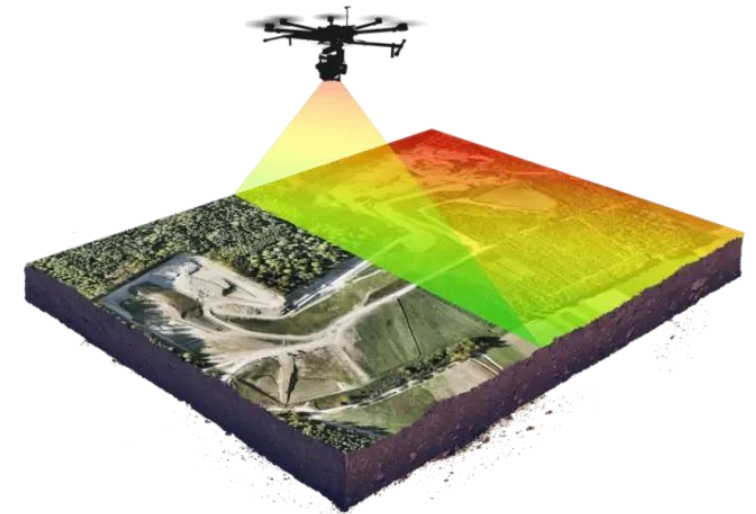
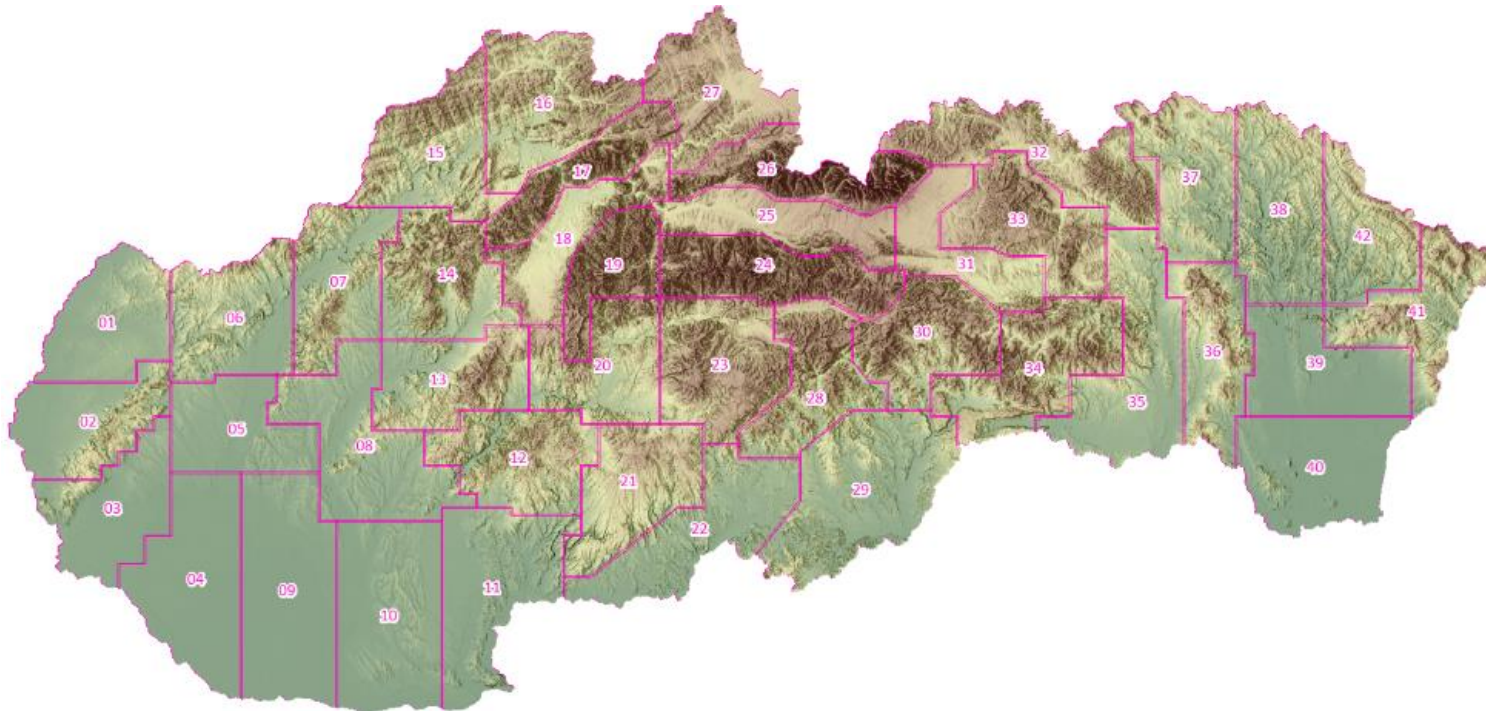
# VYUŽITIE MODERNÝCH TECHNOLOGÍÍ NA ZBER ÚDAJOV V REZORTE GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SR

**Katarína Leitmannová a kol.**  
**Úrad geodézie, kartografie a katastra SR**


**Ľuboslav Michalík a kol.**  
**Geodetický a kartografický ústav Bratislava**

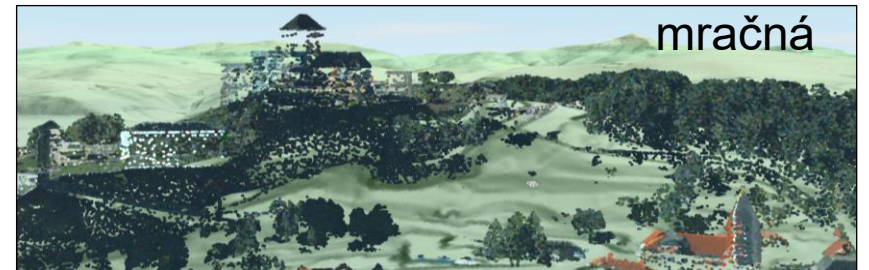
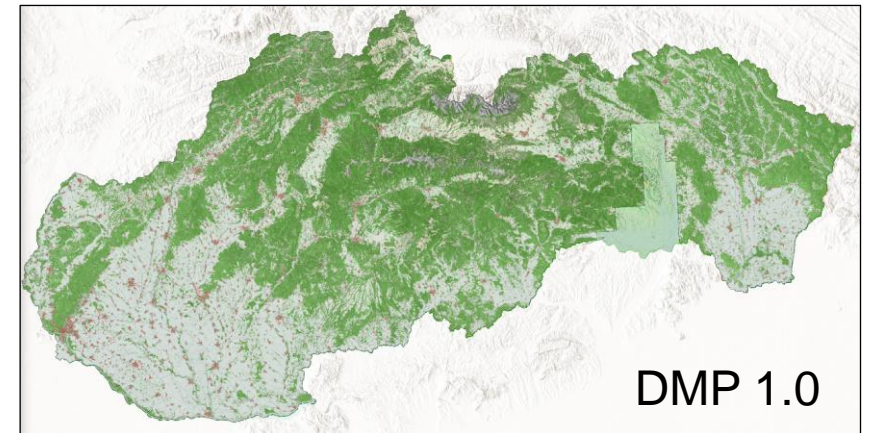
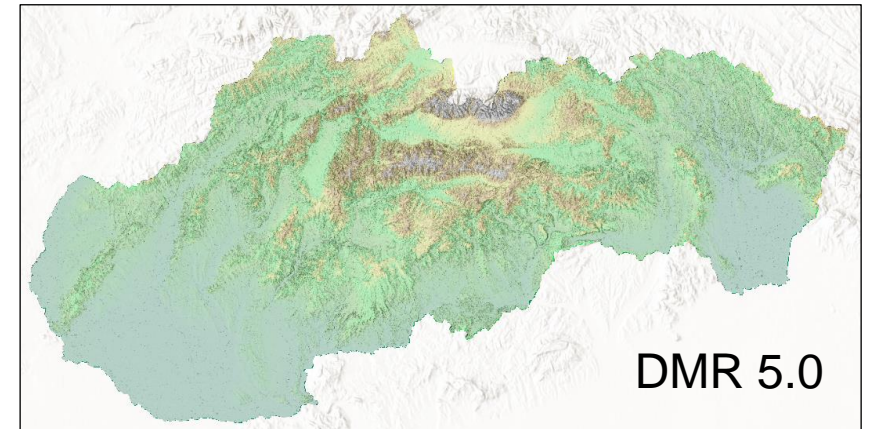
# Obsah

- Projekt leteckého laserového skenovania
- Model budov LoD 2
- Ortofotomozaika SR
- Štátna hranica a kataster nehnuteľností



# 1. cyklus projektu LLS (2017 – 2023)

- ukončený v 05/2023
- mračná bodov, DMR 5.0, DMP 1.0
- hustota bodov posledného odrazu / m<sup>2</sup> – 〈15 ; 52〉
- hustota bodov dopadnutých na terén / m<sup>2</sup> – 〈8 ; 39〉
- výšková presnosť bodov mračna na spevnených plochách 〈0,01m ; 0,09m〉
- náklady 5,6 mil. € zo štátneho rozpočtu
- otvorené údaje 
- poskytovanie:
  - v malom rozsahu MK ZBGIS,
  - DMR 5.0 a DMR 1.0 celá SR na stiahnutie z cloudu,
  - mračná bodov na HDD



## 2. cyklus projektu LLS (2022 – 2026)

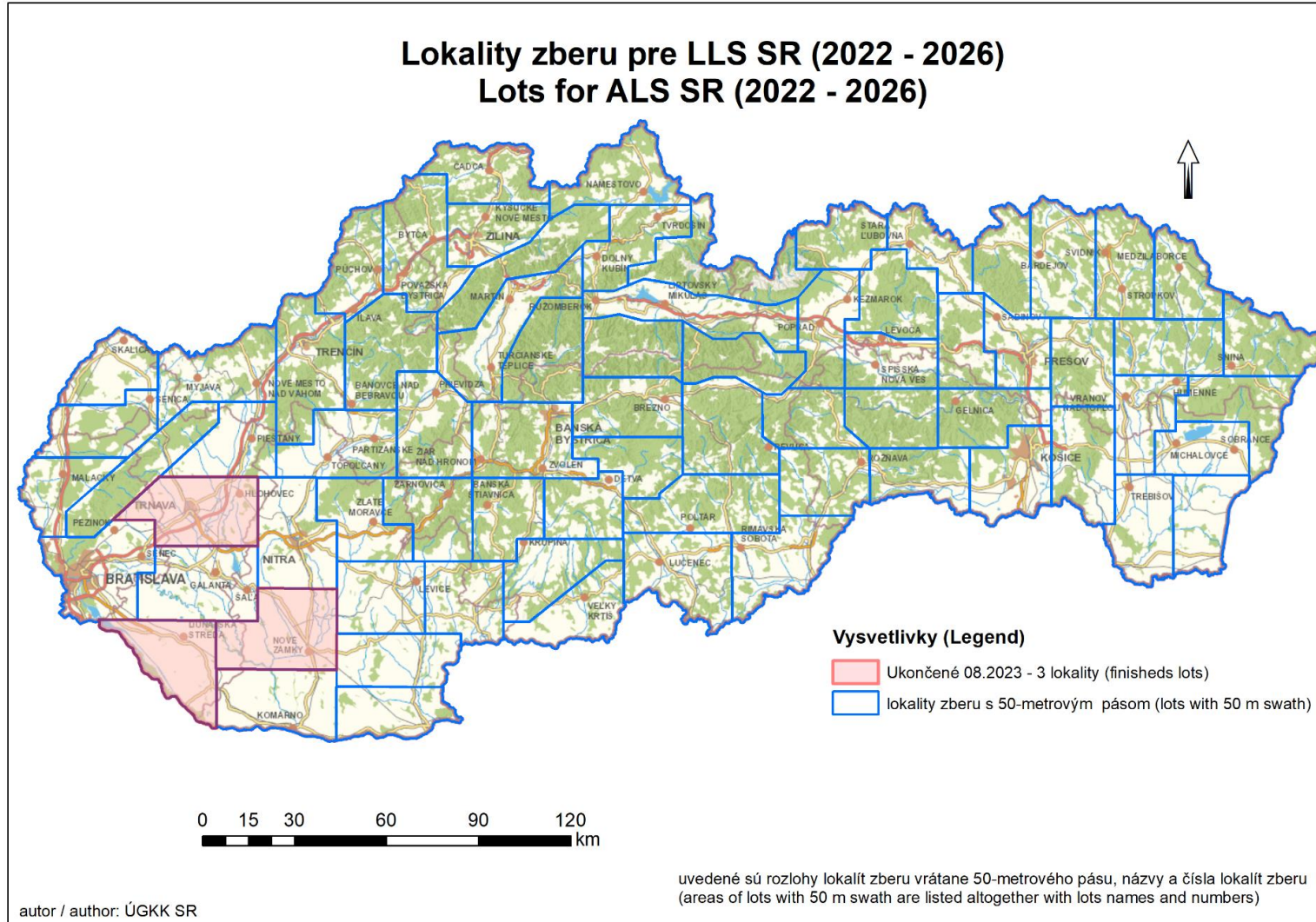
- 4 roky - 1/3 územia
- klasifikované mračná bodov, DMR 6.0, DMP 2.0
- hustota bodov posledného odrazu / m<sup>2</sup> – 〈38 ; 45〉
- výšková presnosť bodov mračna na spevnených plochách – 〈0,02 m; 0,05 m〉
- otvorené údaje
- poskytovanie:
  - jednotlivé lokality na stiahnutie z cloudu:
    - LOT 07
    - LOT 10
    - LOT 20

[https://www.geoportal.sk/sk/zbgis\\_smd/letecke-laserove-skenovanie/poskytovanie/](https://www.geoportal.sk/sk/zbgis_smd/letecke-laserove-skenovanie/poskytovanie/)

# Ukončené lokality – 2023

- Prvé 3 lokality z 1. OO

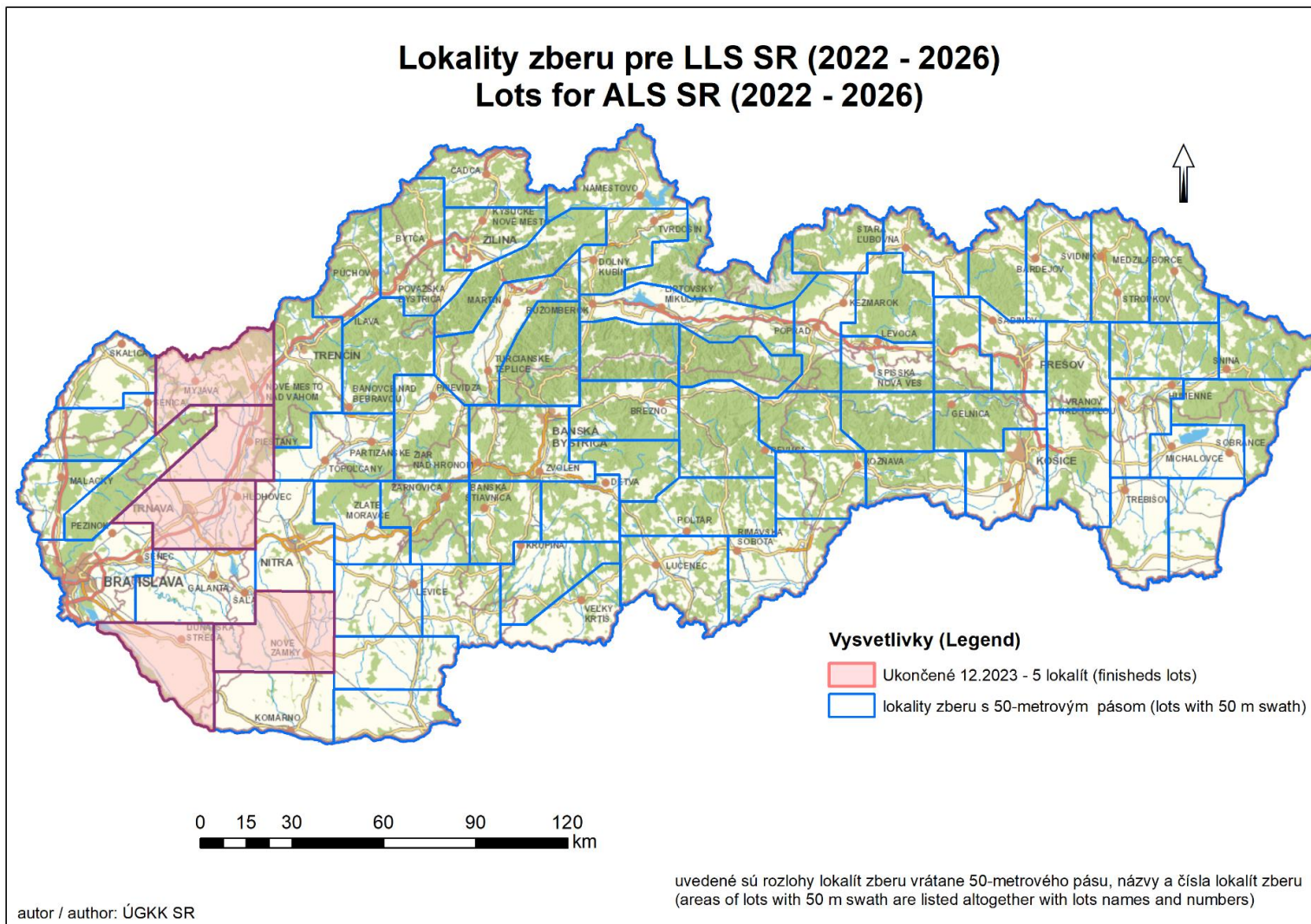
- LLS zima 2022- 2023



# Plán – 1.Q 2024

- Prvých 5 lokalít z 1. 00

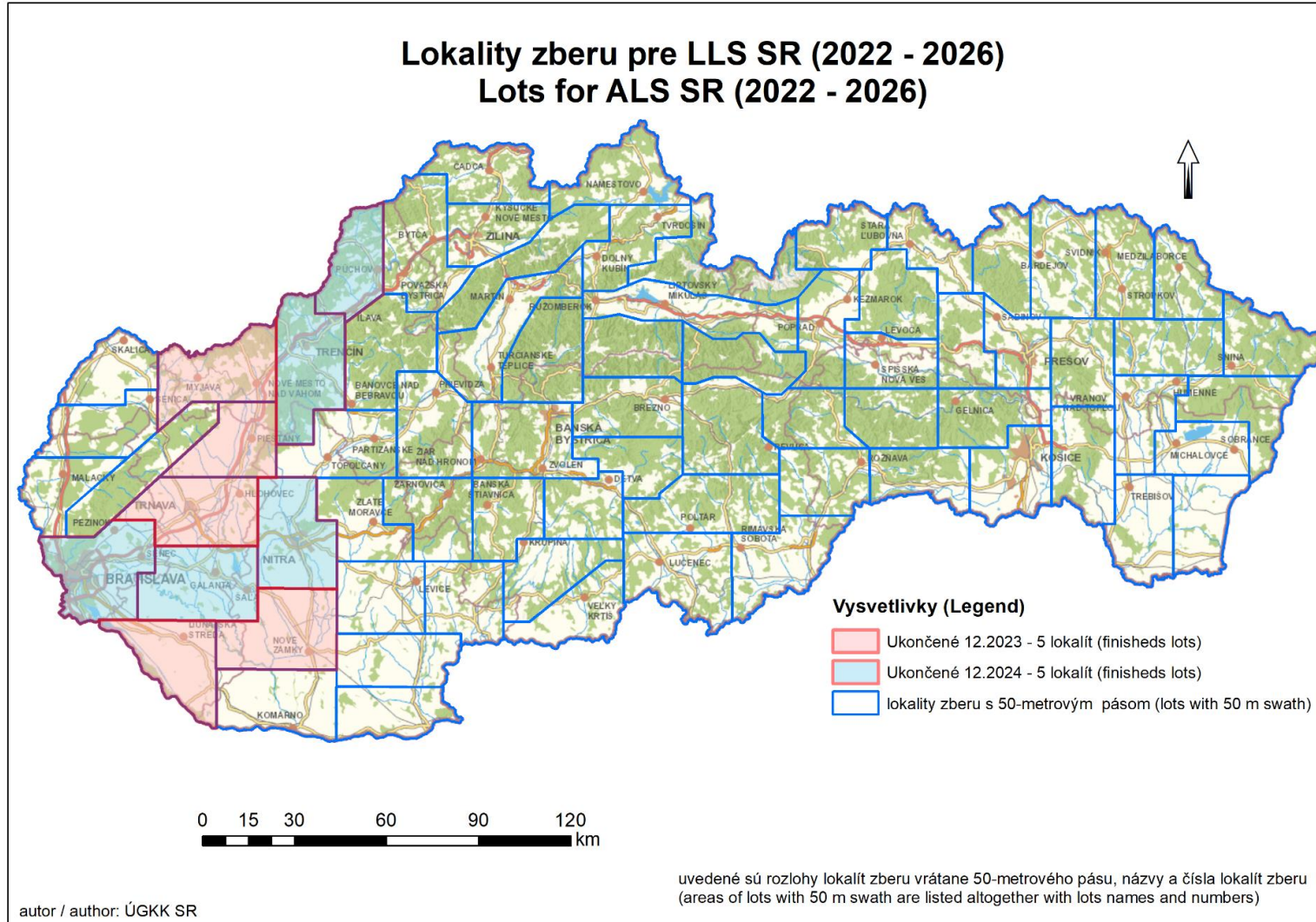
- LLS zima 2022- 2023



# Plán ukončiť lokality – 4.Q 2024

▪ 5 lokalít z 2. a 3. 00

▪ LLS zima 2023- 2024



# Porovnanie zmeny reliéfu DMR 5.0 a DMR 6.0

- Ťažba - kameňolomy

DMR 5.0





# Porovnanie zmeny reliéfu DMR 5.0 a DMR 6.0

- Ťažba - kameňolomy



DMR 6.0

# Porovnanie zmeny reliéfu DMP 1.0 a DMP 2.0

- Antropogénne objekty - výstavba

DMP 1.0



# Porovnanie zmeny reliéfu DMP 1.0 a DMP 2.0

- Antropogénne objekty - výstavba



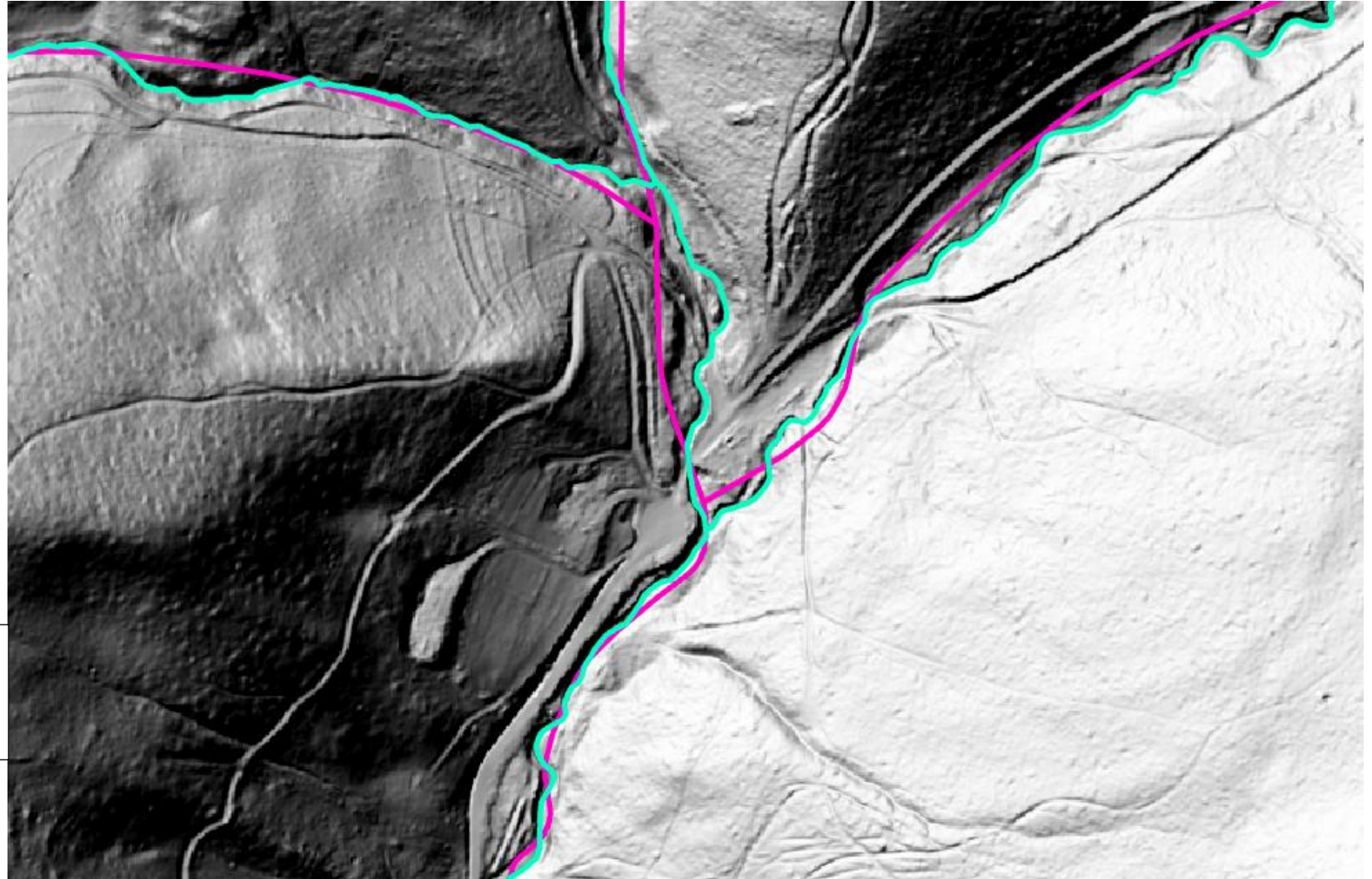
DMP 2.0

# Využitie LLS v rezorte ÚGKK SR

- využitie na spresňovanie údajov ZBGIS<sup>®</sup>:
  - spresnenie priebehu vodných tokov,
  - spresnenie polohy a výšky vrchov a sediel a overenie podôb názvov objektov,
  - spracovanie ortofotosnímkov,
- využitie pre štátnu hranicu,
- 3D modelovanie budov – LoD 2,
- katastrálne mapovanie – obnova katastrálneho operátu (OKO NM)

# Využitie LLS na spresňovanie údajov ZBGIS

- Spresnenie priebehu vodných tokov



Vodný tok ZBGIS aktualizovaný nad DMR 5.0



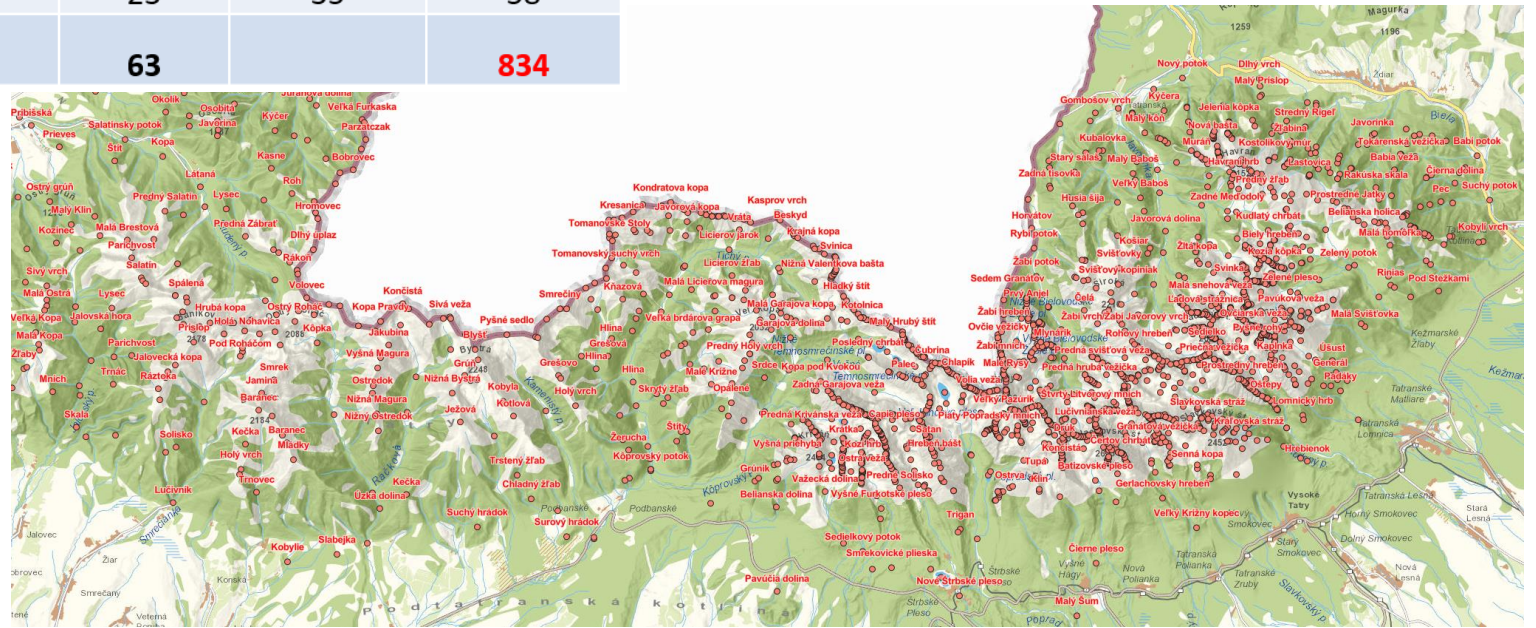
Vodný tok ZBGIS pôvodný

# Využitie LLS na spresňovanie údajov ZBGIS

- Spresnenie polohy a výšky vrchov a sediel a overenie podôb názvov objektov

	Vrchy			Sedlá		
	ŠGN	Doplnené o	Zahustené na	ŠGN	Doplnené o	Zahustené na
Vysoké Tatry	168	683	851	39	662	701
Belianske Tatry	22	95	117	1	74	75
Západné Tatry	88	60	148	23	35	58
	<b>278</b>		<b>1116</b>	<b>63</b>		<b>834</b>

- online aplikácia na verifikáciu



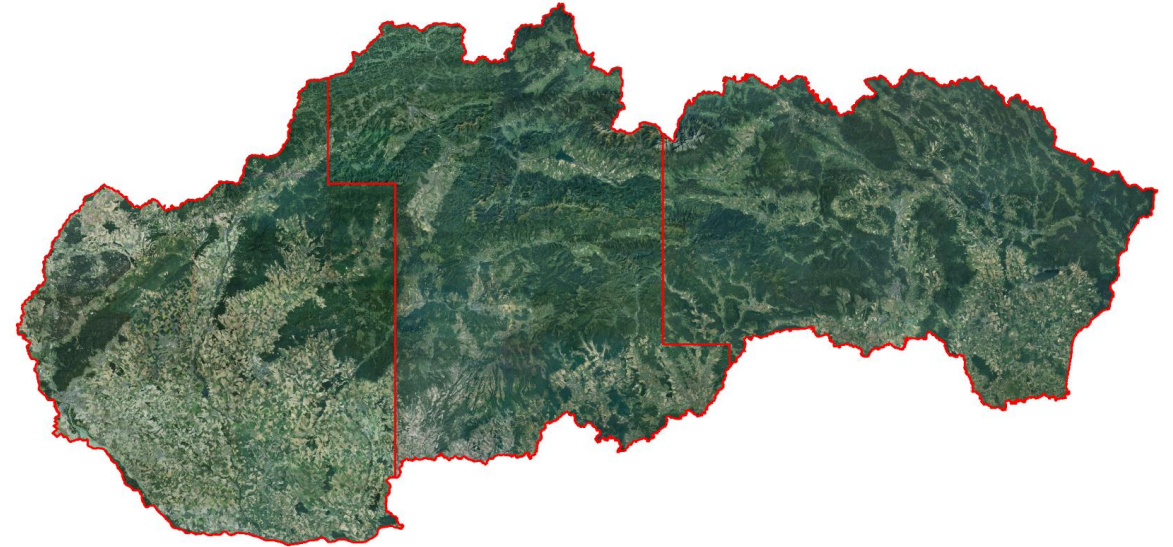
# Využitie LLS na spresňovanie údajov ZBGIS

## ▪ Spracovanie ortosnímok



1. cyklus (2017)

2. cyklus (2022)



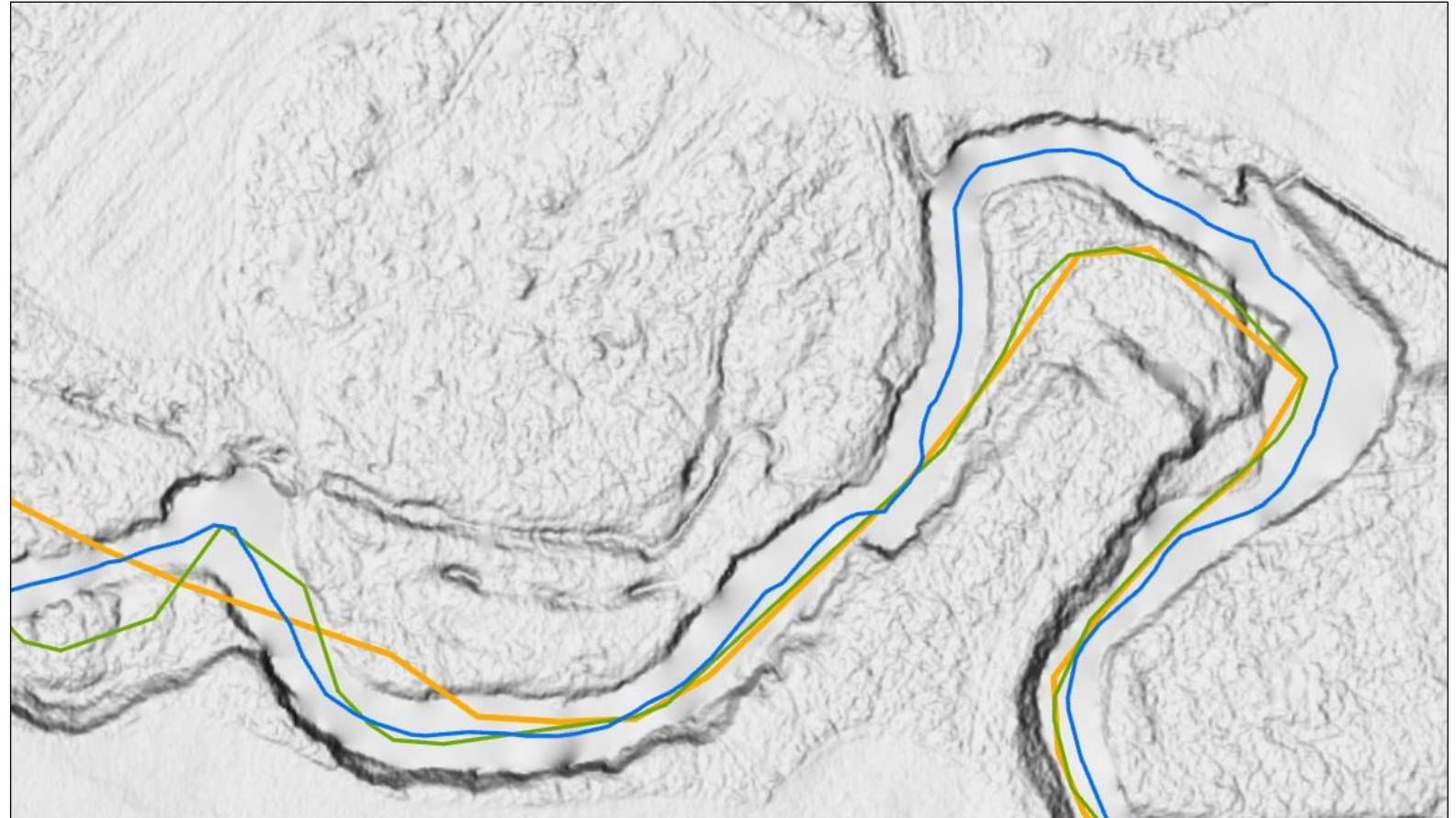
## ▪ Porovnávanie máp

	Parametre 1. cyklus (2017-2019)	Parametre 2. cyklus (2020-2022)	Parametre 3. cyklus (2023-2025)
Priestorové rozlíšenie (GSD):	25 cm/pixel	20 cm/pixel	<b>15 cm/pixel</b>
Počet kanálov:	3 (RGB, 8-bit)	4 (RGB+NIR, 8-bit)	4 (RGB+NIR, 8-bit)
Stredná polohová chyba:	RMSE <sub>xy</sub> = 0,30 m	RMSE <sub>xy</sub> = 0,21 m	RMSE <sub>xy</sub> = –

# Využitie LLS pre štátnu hranicu

- Produkty LLS a ich možné využitie na **určenie priebehu štátnej hranice na vodných tokoch**

- Platná hranica
- Zameraná hranica v r. 2010
- Hranica určená z DMR 5.0

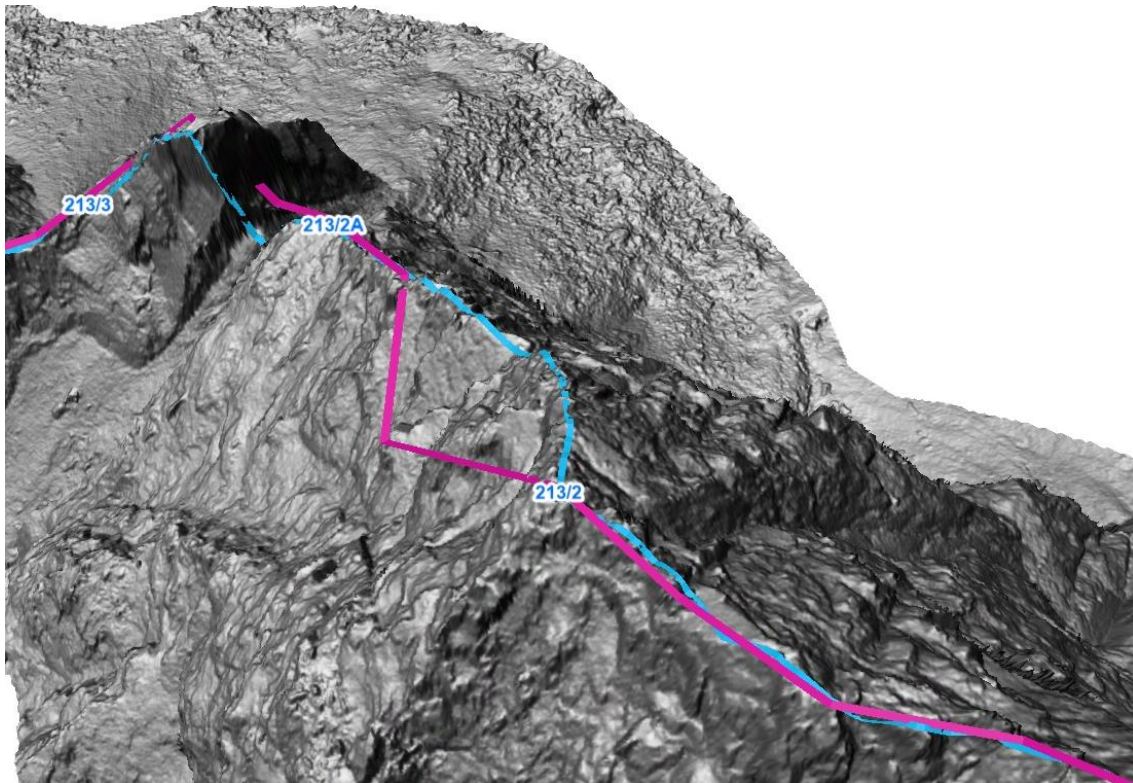


- Vodný tok - Jelešňa



# Využitie LLS pre štátnu hranicu

- Produkty LLS a ich možné využitie na **určenie priebehu štátnej hranice vo Vysokých Tatrách**



Platná hranica:

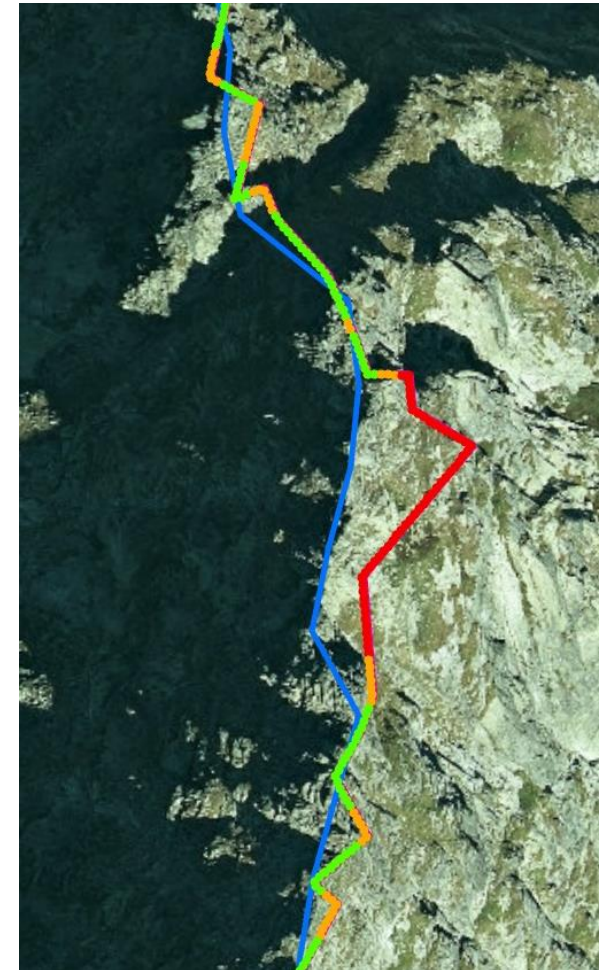
- rozdiely do 2 m
- rozdiely do 5 m
- rozdiely nad 5 m

Hranica určená z DMR 5.0

Platná hranica

Hranica určená z DMR 5.0

213/2, 213/2A Hraničné znaky



# Využitie pre štátnu hranicu

- Produkty rezortu GKaK a ich možné využitie ako **podklad pre hraničné dokumentárne dielo**

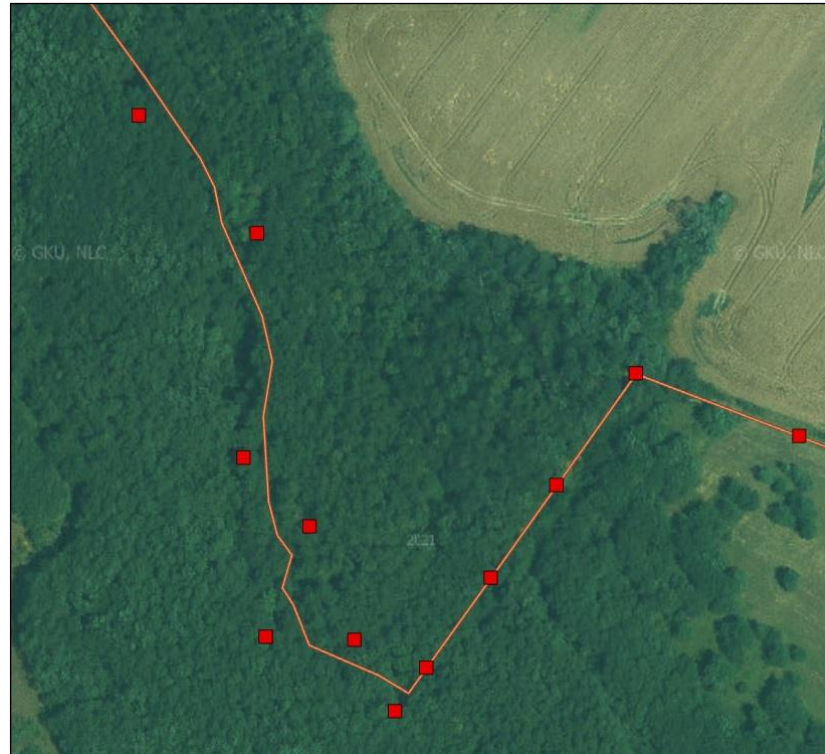


Platná  
hranica



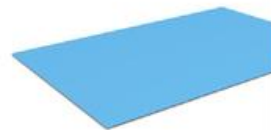

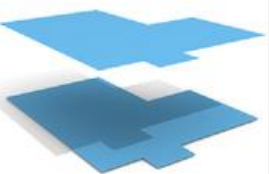
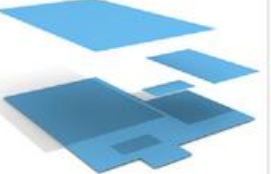
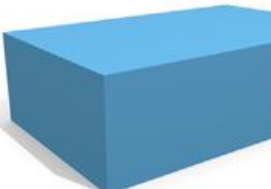
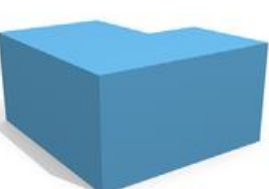










Hraničný  
znak

Ortofotomozaika SR /  
DMR 5.0



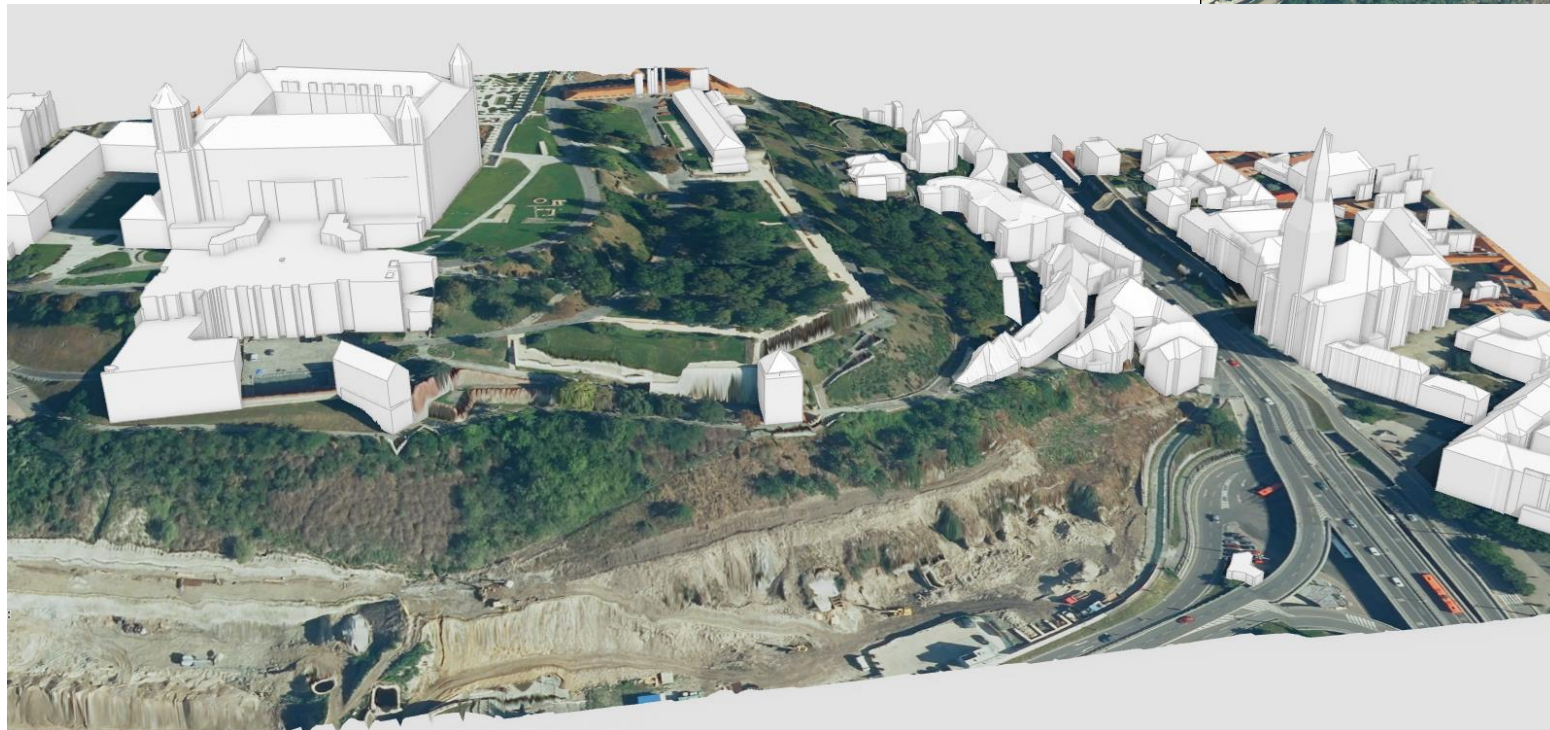
# Modelovanie budov - LoD 2

- LoD (Level of detail) je konceptom OGC City GML 2.0 s účelom zobrazovania budov na povrchu zeme vo forme 3D modelov
- Pri **LoD 2** model zachováva približný tvar objektu s dôrazom na tvar strešného plášťa

	LOD x.0	LOD x.1	LOD x.2	LOD x.3
LOD0	 LOD0.0	 LOD0.1	 LOD0.2	 LOD0.3
LOD1	 LOD1.0	 LOD1.1	 LOD1.2	 LOD1.3
LOD2	 LOD2.0	 LOD2.1	 LOD2.2	 LOD2.3
LOD3	 LOD3.0	 LOD3.1	 LOD3.2	 LOD3.3

# Modelovanie budov - LoD 2

- Porovnanie ZBGIS **LoD 1** budovy vs. **LoD 2** budovy z LLS



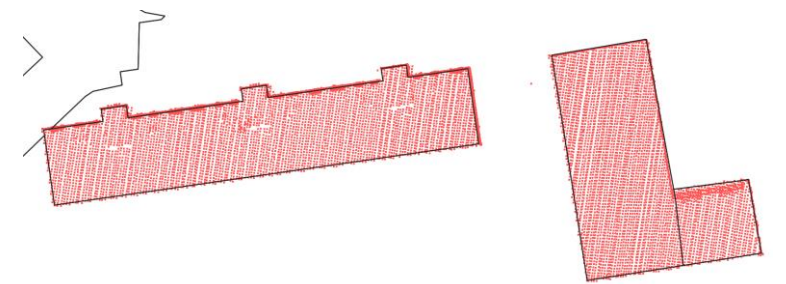
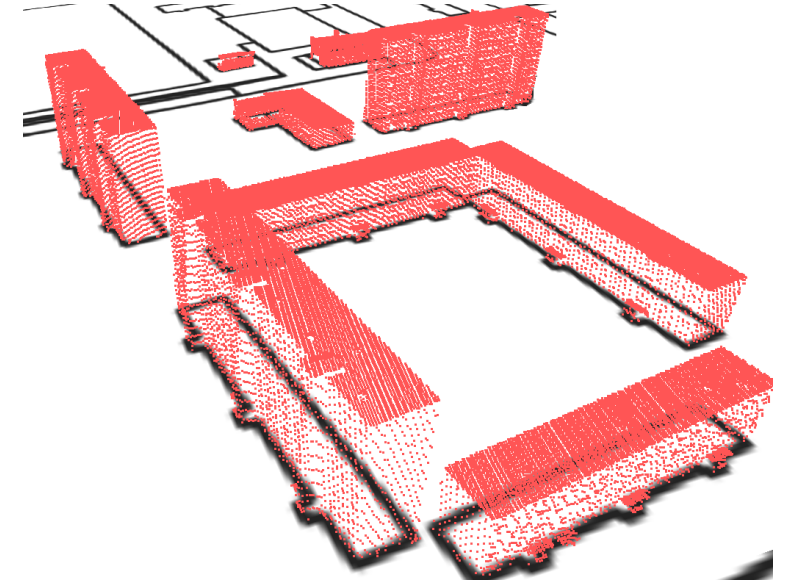
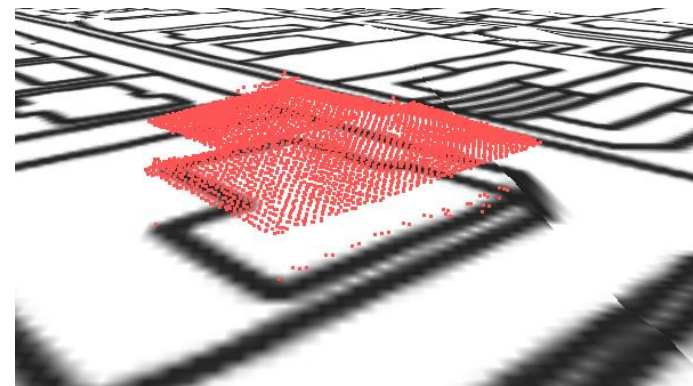
# Modelovanie budov - LoD 2

- Žiar nad Hronom



# Využitie LLS pre kataster nehnuteľností

- Testovanie možností využitia pre kataster nehnuteľností
- Nosič: **lietadlo**
- Ortofotomozaika SR
- Mračná bodov z projektu LLS



# Letecké mapovanie pre kataster nehnuteľností

Testovacia lokalita: **Kalinovo**

- Použité metódy zberu dát:
  - fotogrametria (nadirové a šikmé snímky),
  - laserové skenovanie s využitím IMU + GNSS,
  - laserové skenovanie s využitím technológie SLAM,
  - terestrické mapovanie v rámci OKO
- Nosič: **UAS**
  - auto
  - ručne

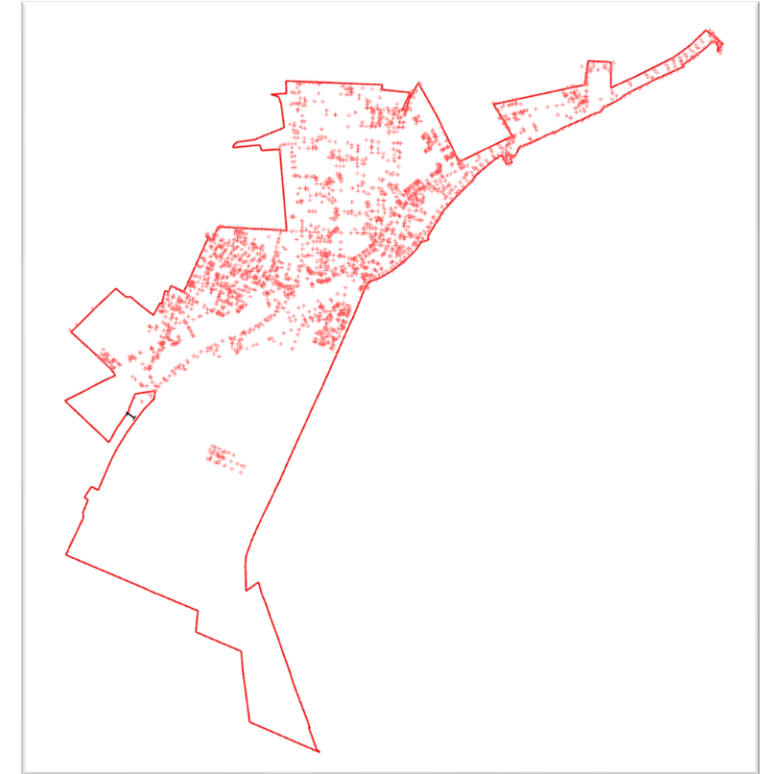
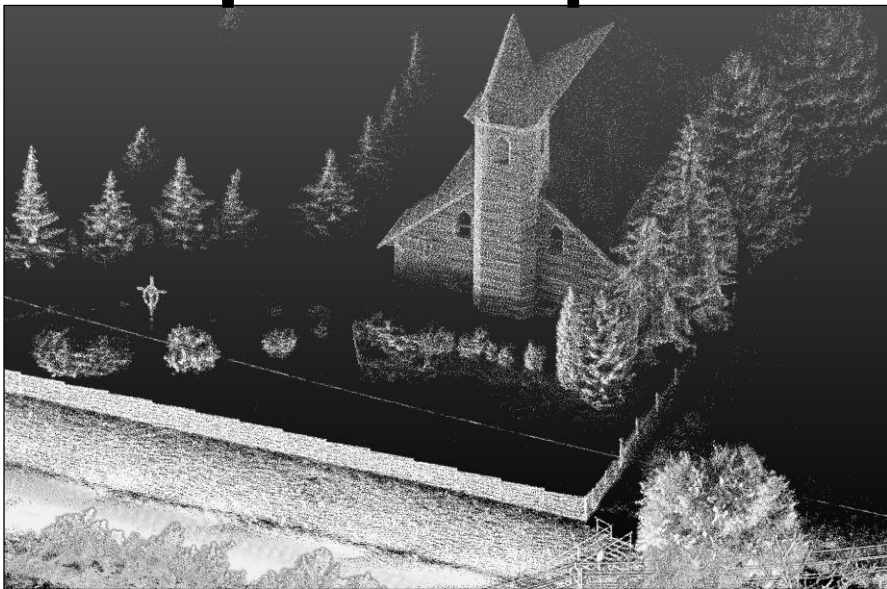


PHOTO-GEO  
s.r.o.

# Letecké mapovanie pre kataster nehnuteľností

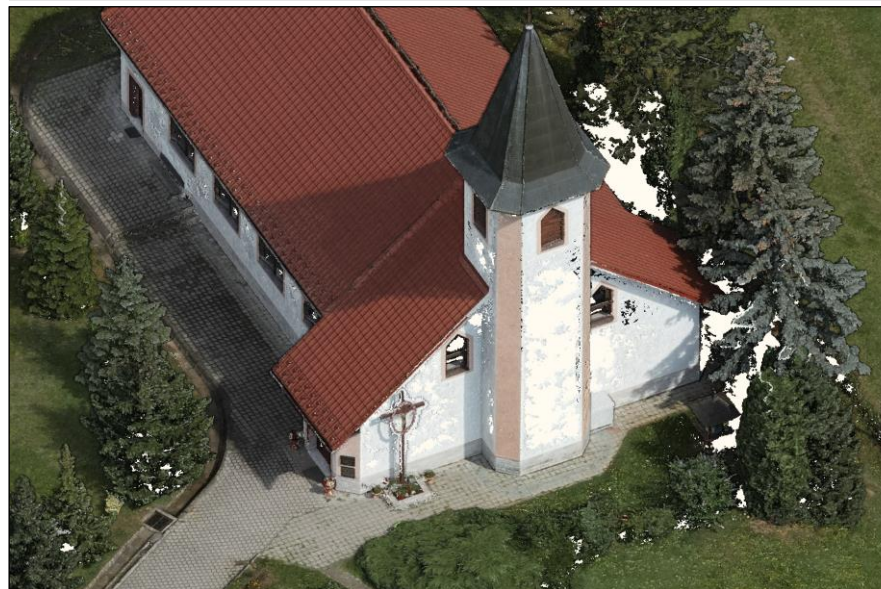
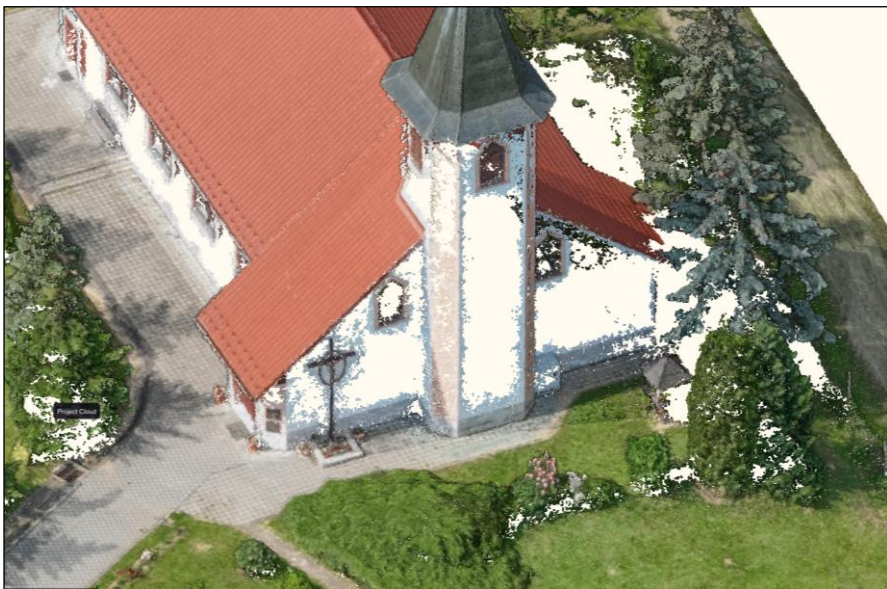
## Mračná bodov

z laserového  
skenovania  
SLAM



z laserového  
skenovania  
IMU + GNSS

zo šikmých  
snímok



zo šikmých  
snímok



# Letecké mapovanie pre kataster nehnuteľností



Textúrovaný 3D model zo šikmých snímok

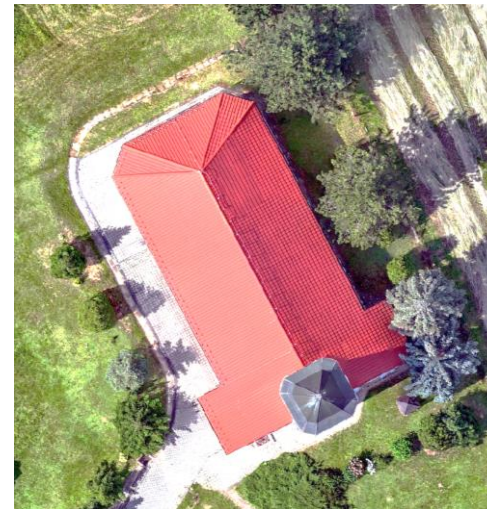
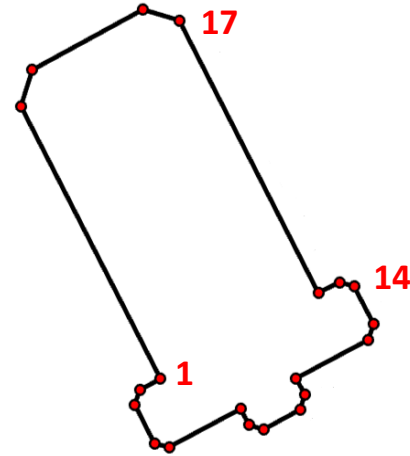


Ortofotomozaika  
Kalinovo I. etapa

# Letecké mapovanie pre kataster nehnuteľností



Textúrovaný 3D model

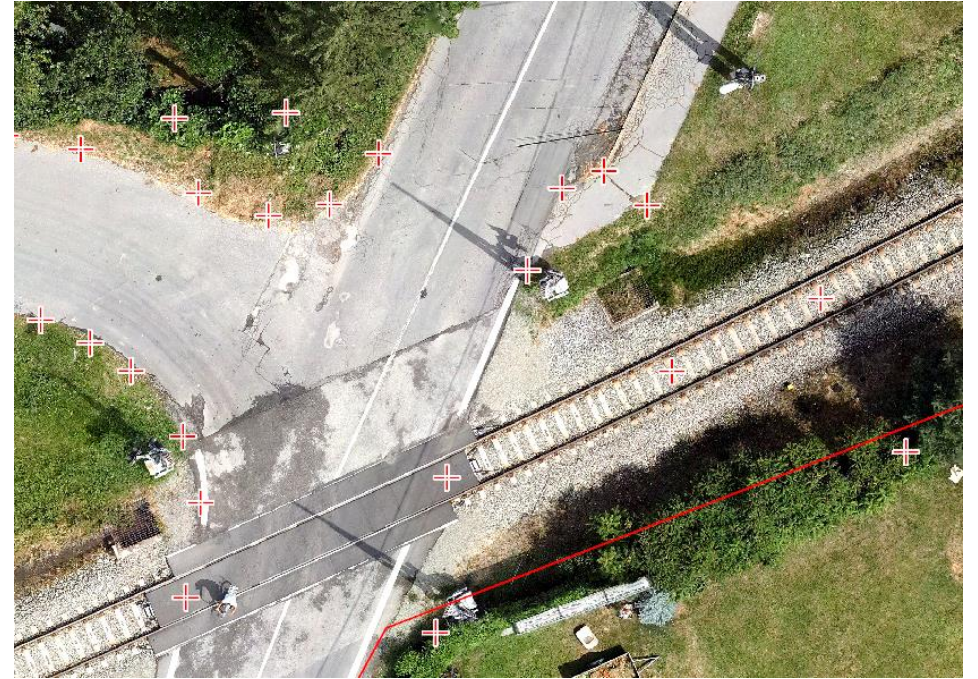


Vytvorenie vektorovej kresby z 3D modelu

Číslo bodu	$\Delta p$ [m] kontaktné vs. bezkontakt. meranie
1	0,04
2	0,05
3	0,05
4	0,02
5	0,01
6	0,02
7	0,02
8	0,04
9	0,05
10	0,03
11	0,04
12	0,03
13	0,03
14	<b>0,08</b>
15	0,04
16	0,03
17	<b>0,08</b>
18	0,05
19	0,03
20	0,03
∅	0,04

# Letecké mapovanie pre kataster nehnuteľností

- Eliminácia časti terestrického merania:
  - cesty
  - chodníky
  - železnice
  - hranice
  - a ďalšie



# Pozvánka na praktické ukážky



## Zasadačka OMEGA

- 25. a 26.10.2023
- Novinky:
  - Produkty a služby rezortu
  - Tipy a triky – návody
- Podnety

