



FAKULTA PRÍRODNÝCH
VIED UNIVERZITY
MATEJA BELA

umb

UNIVERZITA
MATEJA BELA

V BANSKEJ BYSTRICI

MODERNÉ METÓDY VÝSKUMU KRAJINY

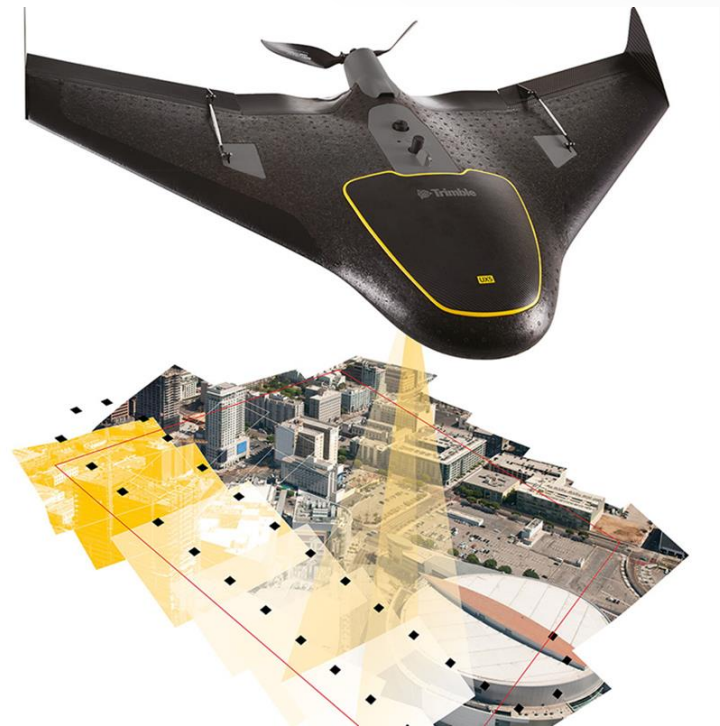
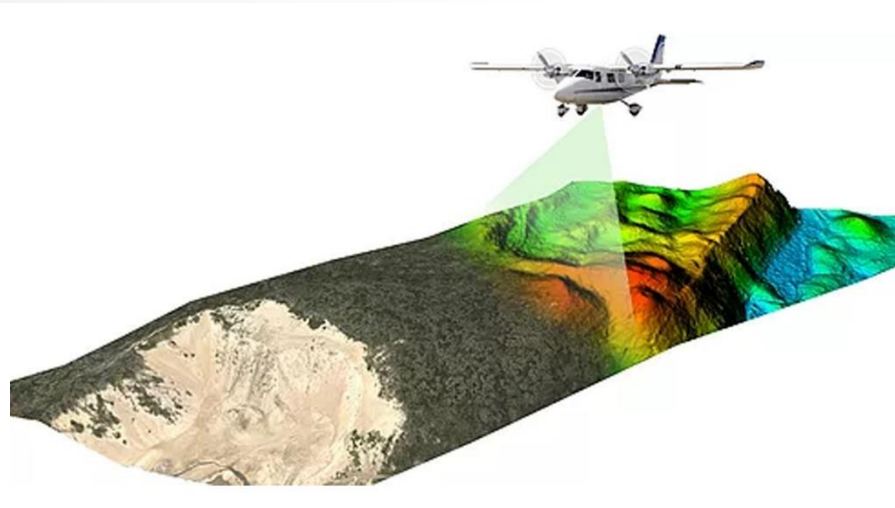
RNDr. Matej Masný, PhD.

RNDr. Karol Weis, PhD.

Katedra geografie a geológie – Centrum geoinformatiky
a digitálnych technológií FPV UMB

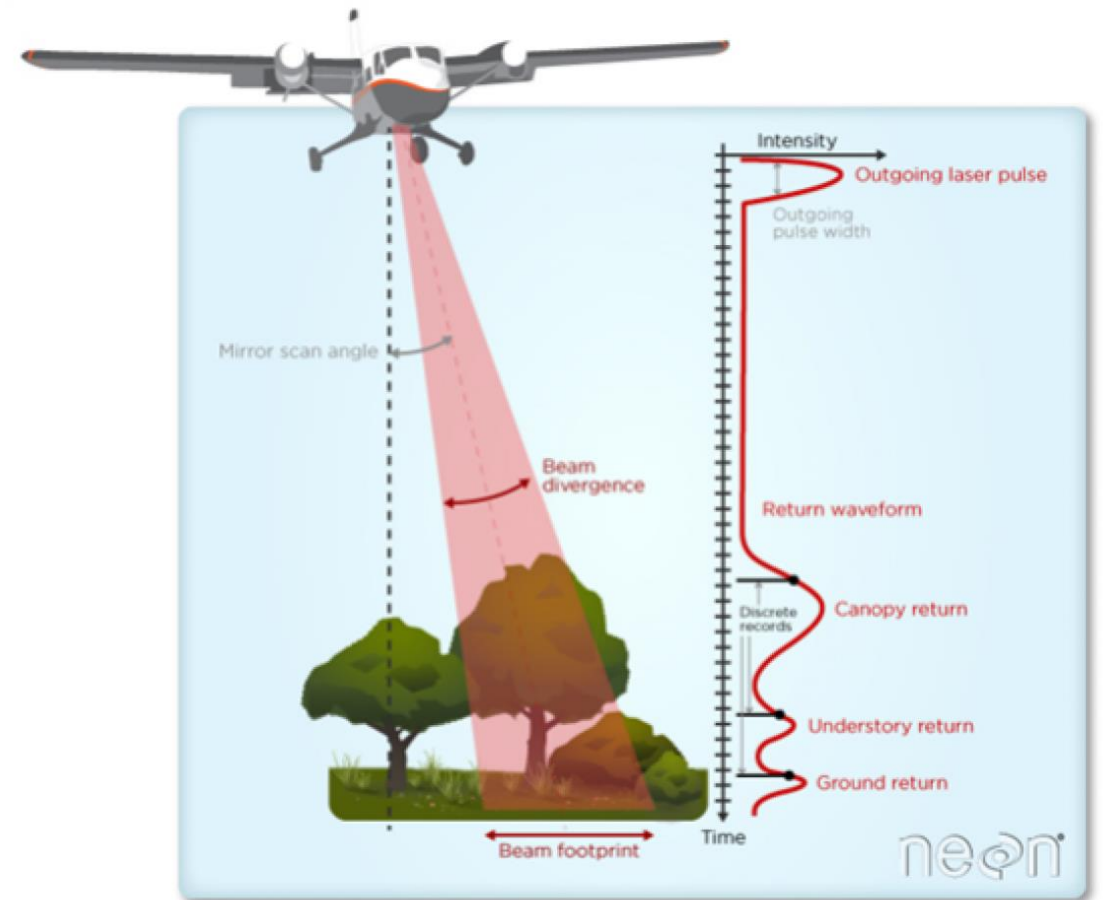
MODERNÉ METÓDY VÝSKUMU KRAJINY

- Laserové skenovanie – letecké a terestrické
- Letecká fotogrametria - bezpilotné systémy (UAS)



LASEROVÉ SKENOVANIE

- LiDAR (z angl. Light Detection And Ranging) predstavuje efektívnu technológiu zberu 3D dát o objektoch a javoch na zemskom povrchu.
- Princíp krátkovlnného žiarenia svetla (s vlnovou dĺžkou od 1064 do 1540 nm.) – rovnobežný zväzok lúčov typu lasera.



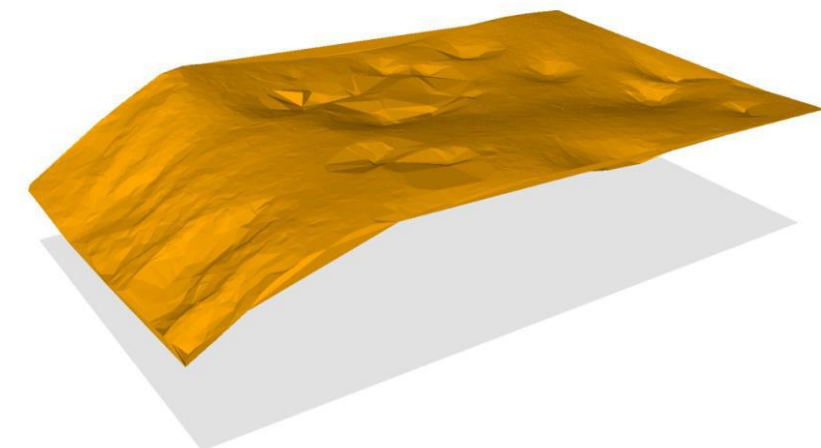
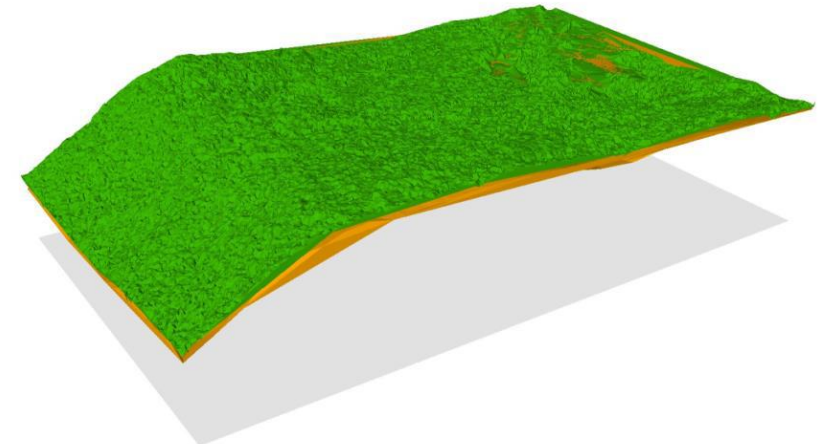
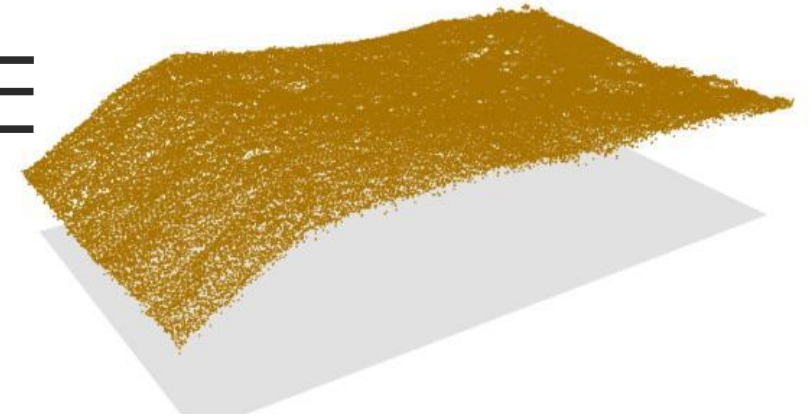
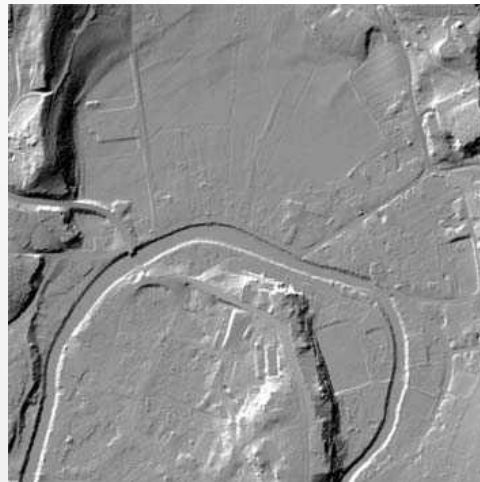
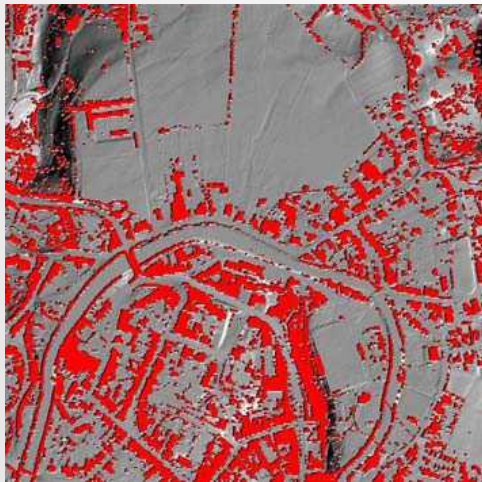
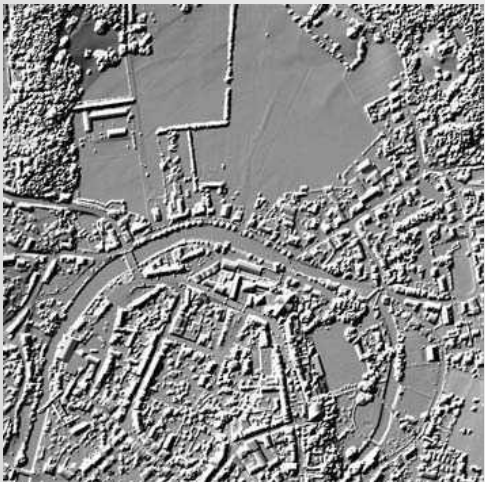
LASEROVÉ SKENOVANIE

- Letecké laserové skenovanie - Airborne Laser Scanning (ALS), skener umiestnený na lietadle, vrtuľníku, UAS.
- Pozemné laserové skenovanie - Terrestrial Laser Scanning (TLS), skener umiestnený stacionárne na statíve.
- Mobilné laserové skenovanie - Mobile Laser Scanning (MLS), skener umiestnený na dopravnom prostriedku, prípadne v ruke.



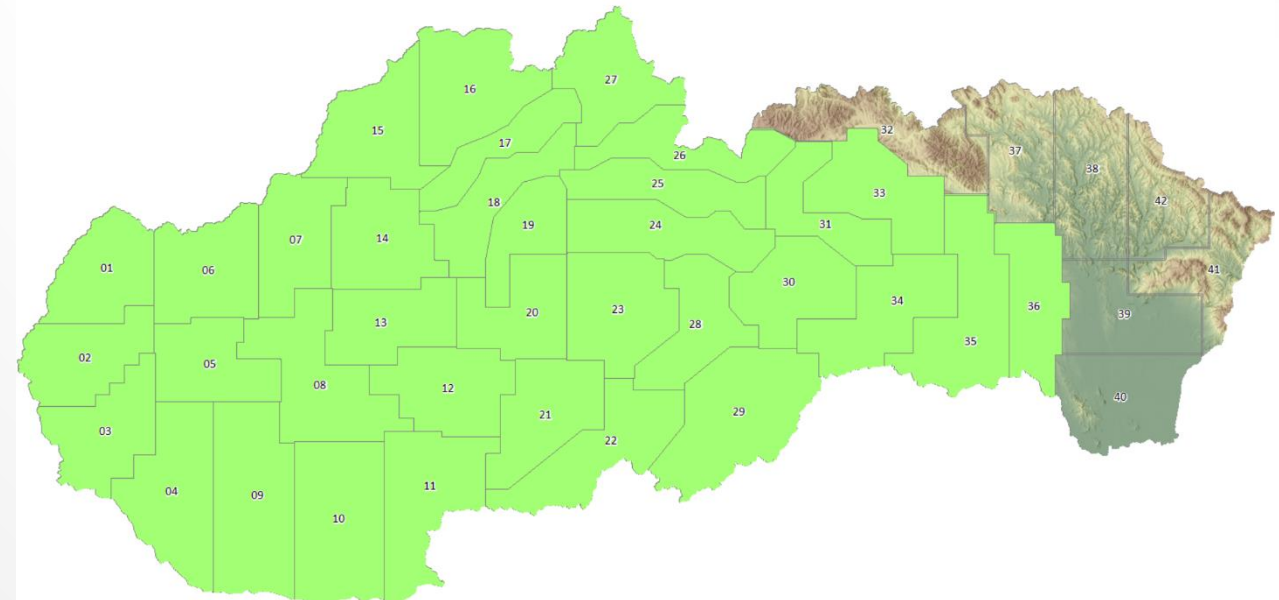
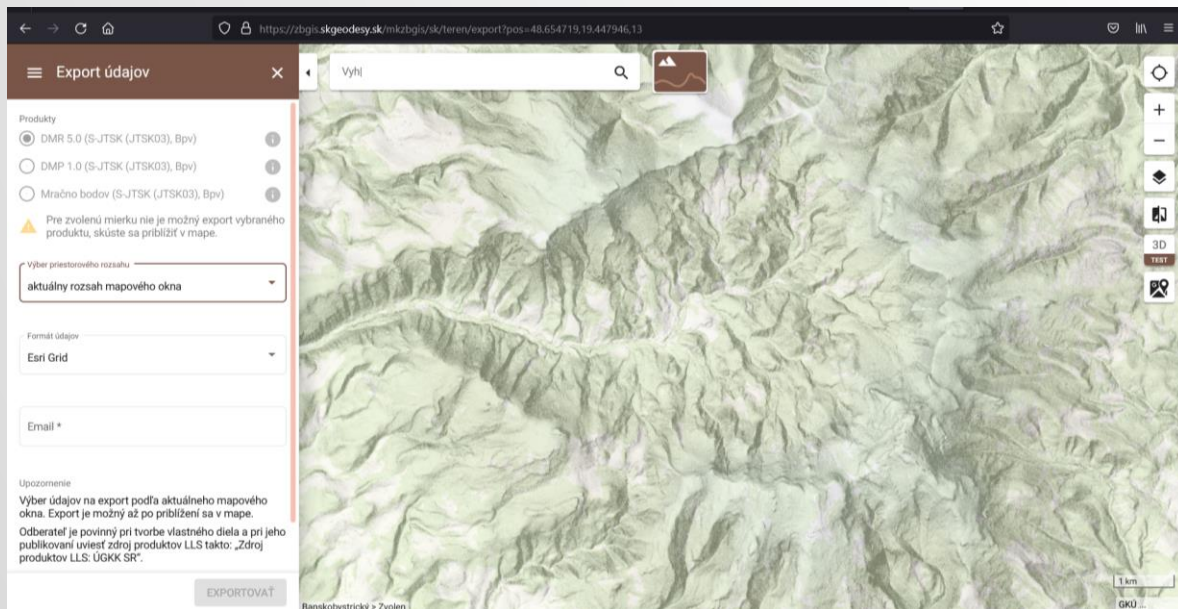
LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- Mračno bodov s možnosťou klasifikácie
- **Digitálny model povrchu (DSM)**
- **Digitálny model reliéfu (DMR)**



LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- Technologicky náročný proces
- Zdroj dát - Úrad geodézie, kartografie a katastra SR (ÚGKK SR)
- Pokrytie územia SR, online prístup k dátam - obmedzenie 2 km², resp. 400 km²



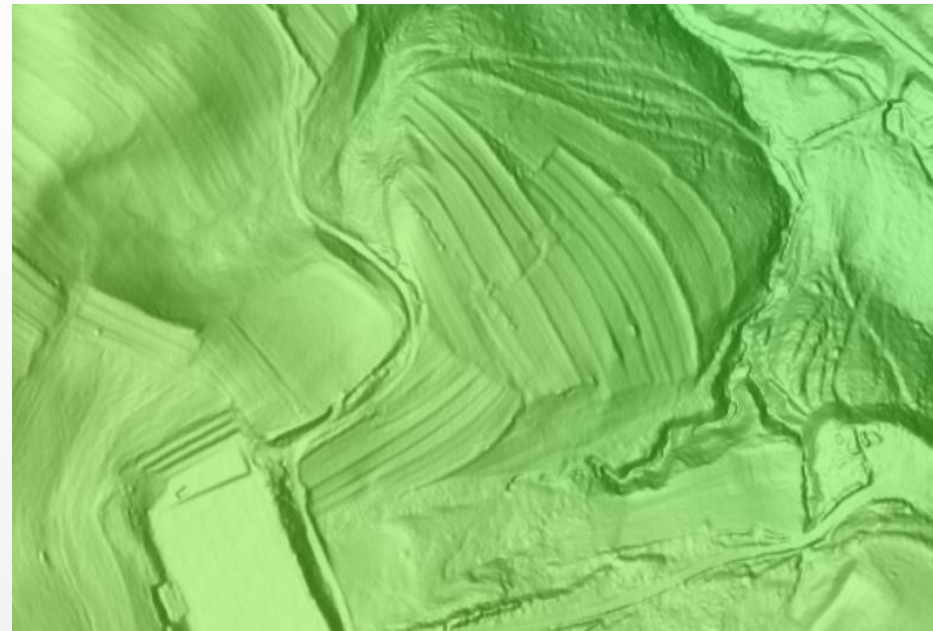
LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- ÚGKK SR – skenovanie celého územia SR (periodické)
- Parametre LLS
 - Skener Riegl LMS-VQ780i
 - Nosič - Cessna 207
 - Hodnota pokrytia: 74.8 – 107.7 km²/h
 - **Priemerná hustota bodov: 5.9 bodov na m²**
 - Priemerný rozostup bodov: 0.3 m
 - Najhorší stav hustoty bodov: 3.4 bodov na m²



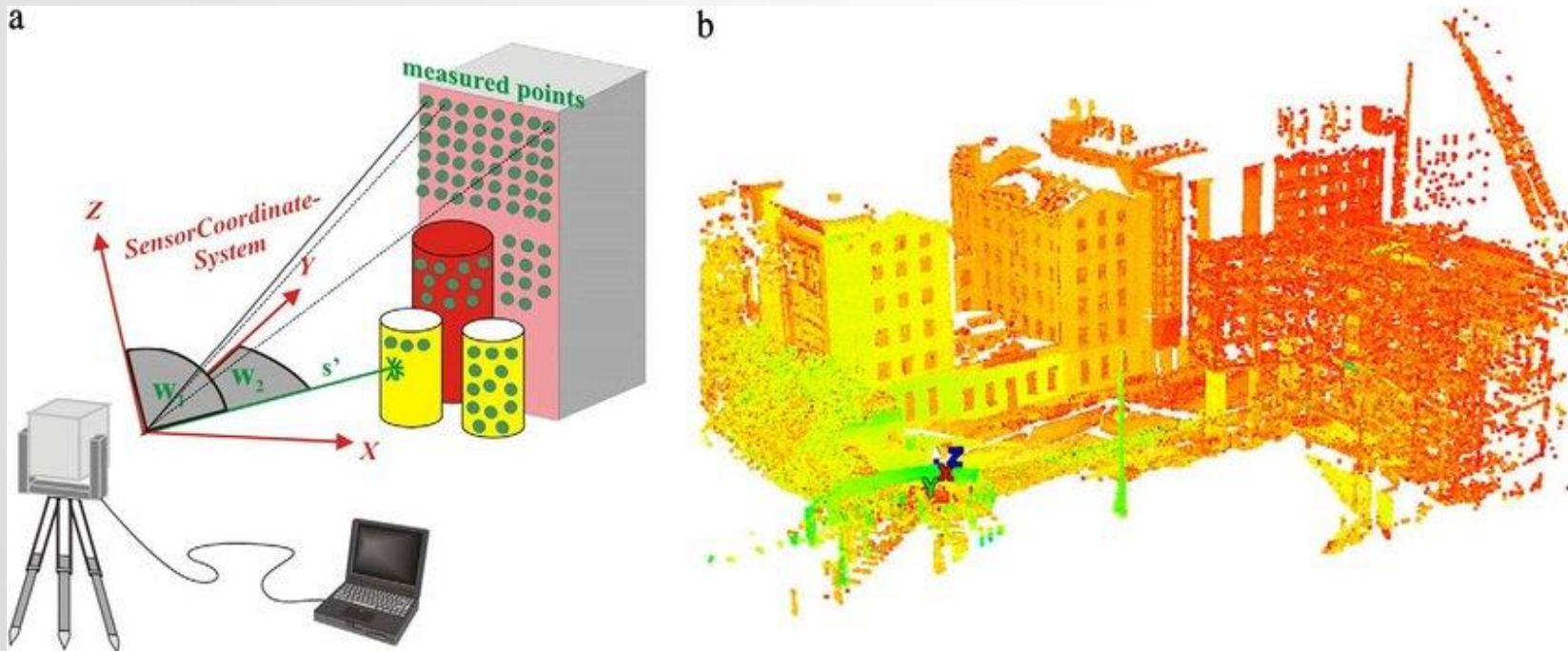
LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- Využitie produktov LLS v rámci softvérového prostredia GIS
 - DSM, DMR – najčastejšie vo forme gridu (sieť pravidelných buniek - pixlov)
 - Zdroj pre morfometrické analýzy (sklony svahov, orientácie svahov, krivosť), analýzy viditeľnosti, modely šírenia kontaminácie po povrchu, identifikácia reliktných foriem reliéfu a pod.



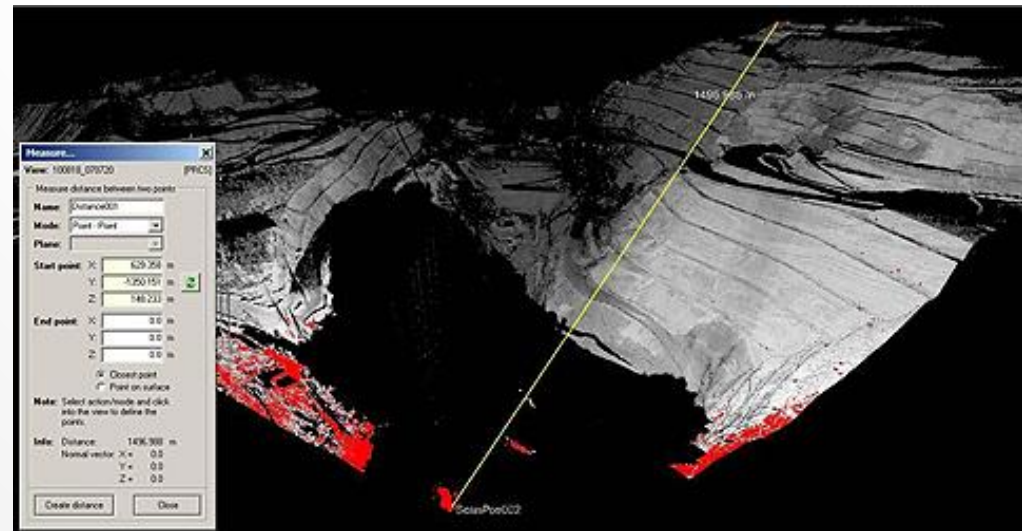
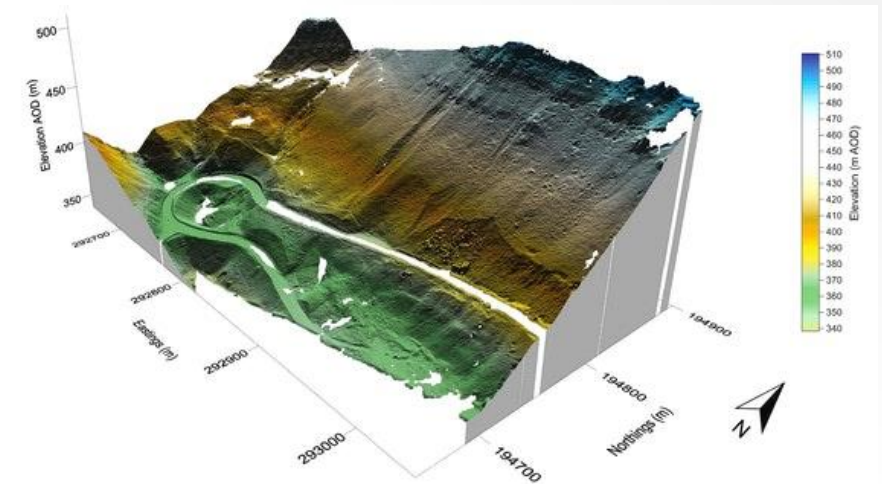
TERESTRICKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- Skenovanie antropogénnych objektov (stavby) – interiér, exteriér
- Skenovanie špecifických foriem georeliéfu



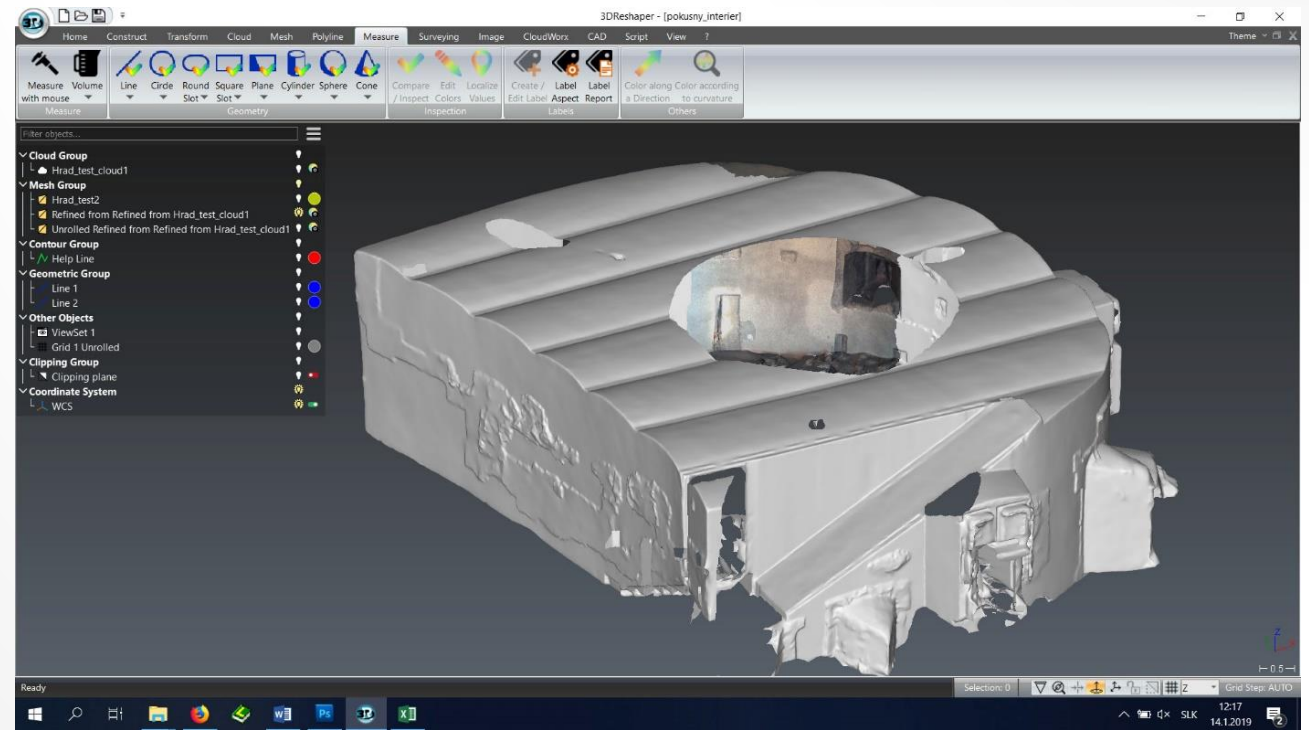
TERESTRICKÉ LASEROVÉ SKENOVANIE

- Terestrický skener Riegl VZ1000, Stonex S300
- Spracovanie dát – RiSCAN PRO, Stonex Reconstructor, CloudCompare

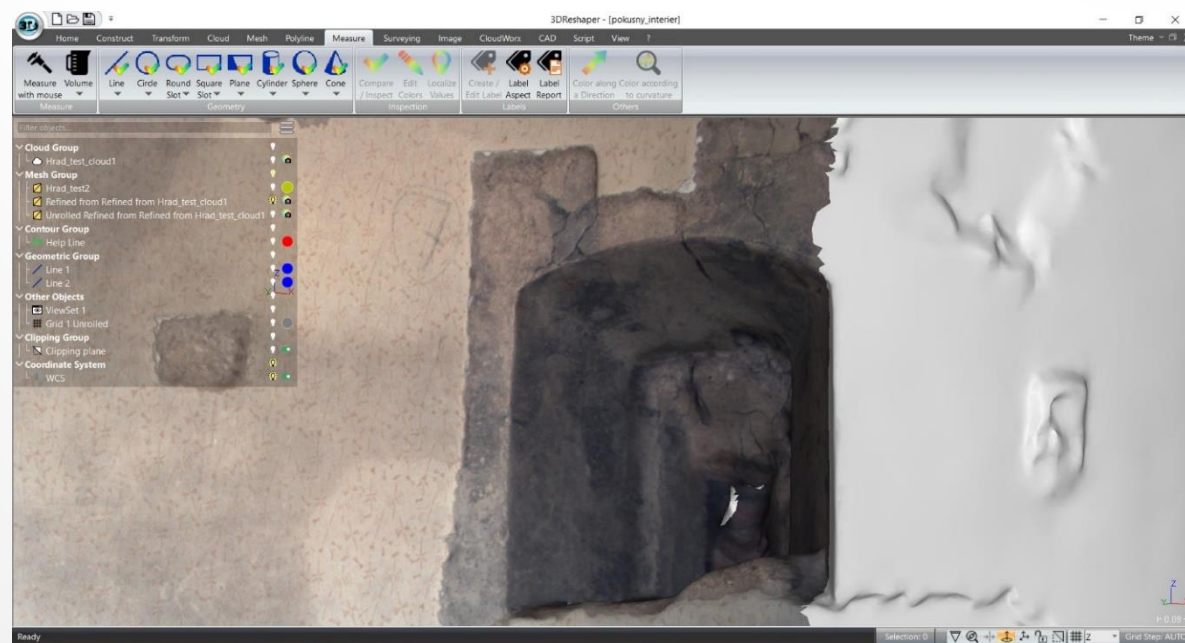
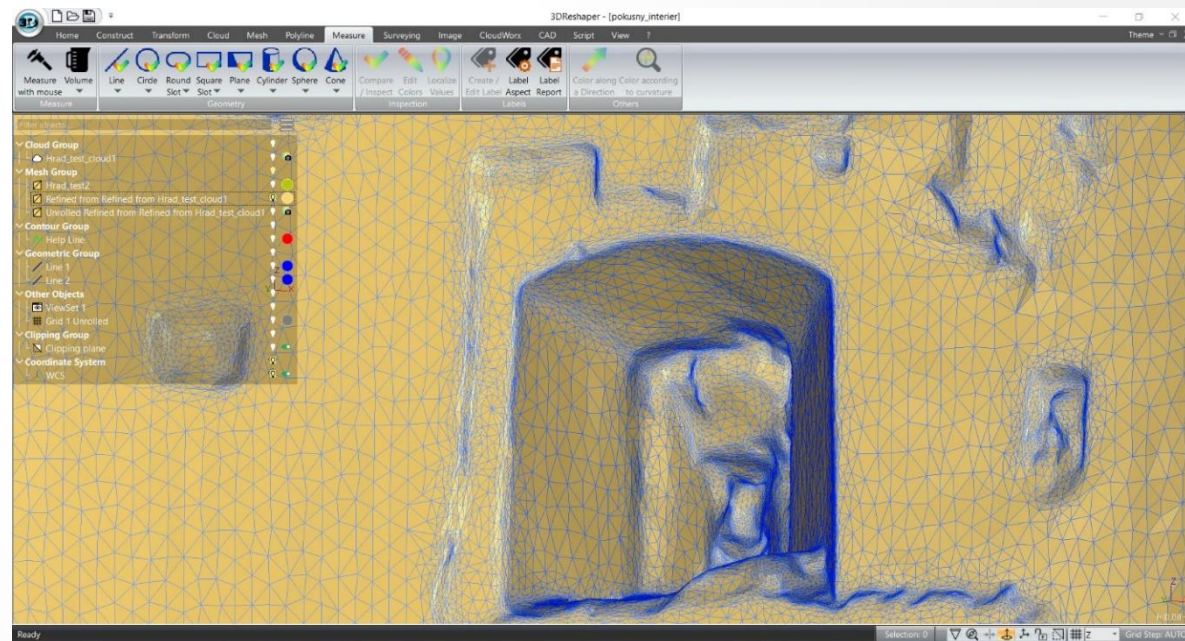


UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

- Skenovanie Hradu Ľupča – interiér barbakanu



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

- Skenovanie vodnej nádrže Veľká Richňava

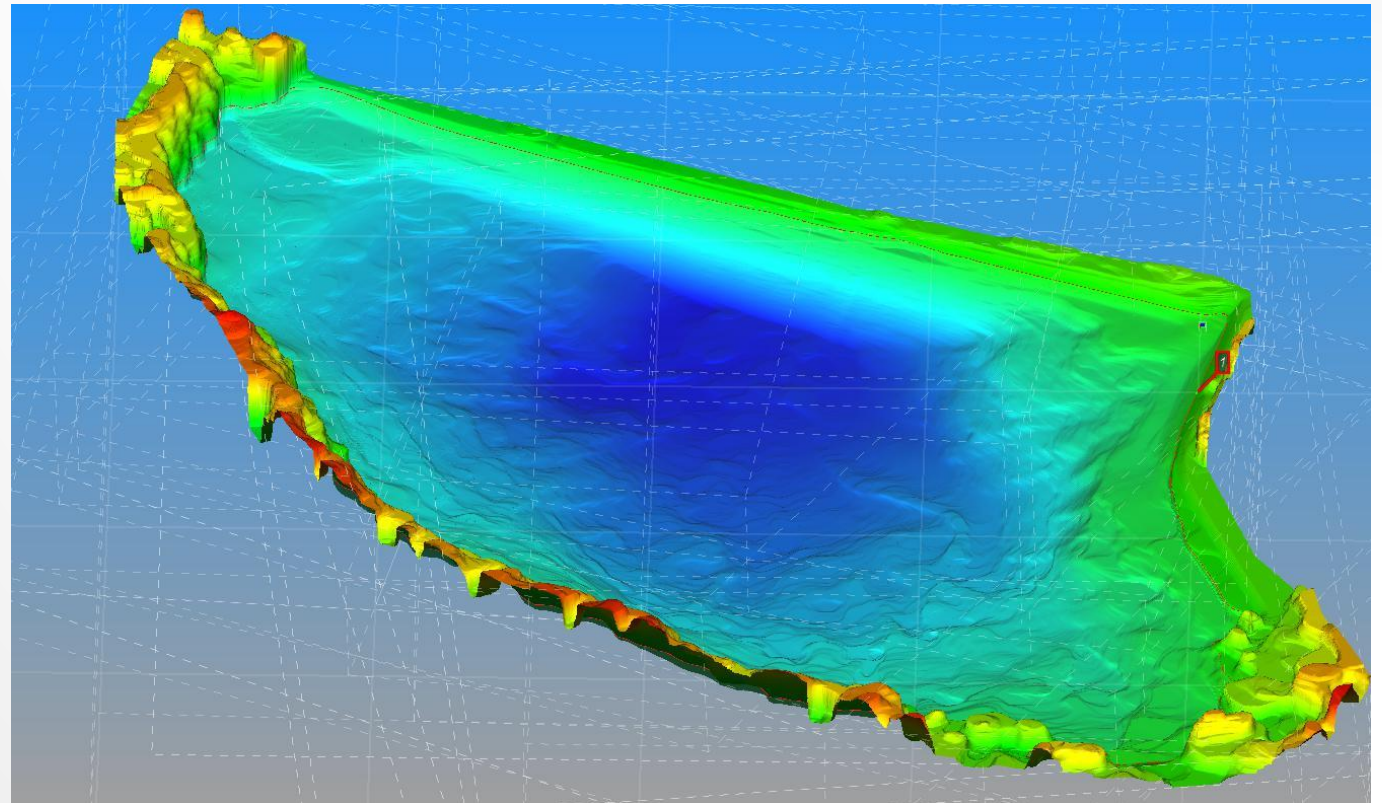


UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

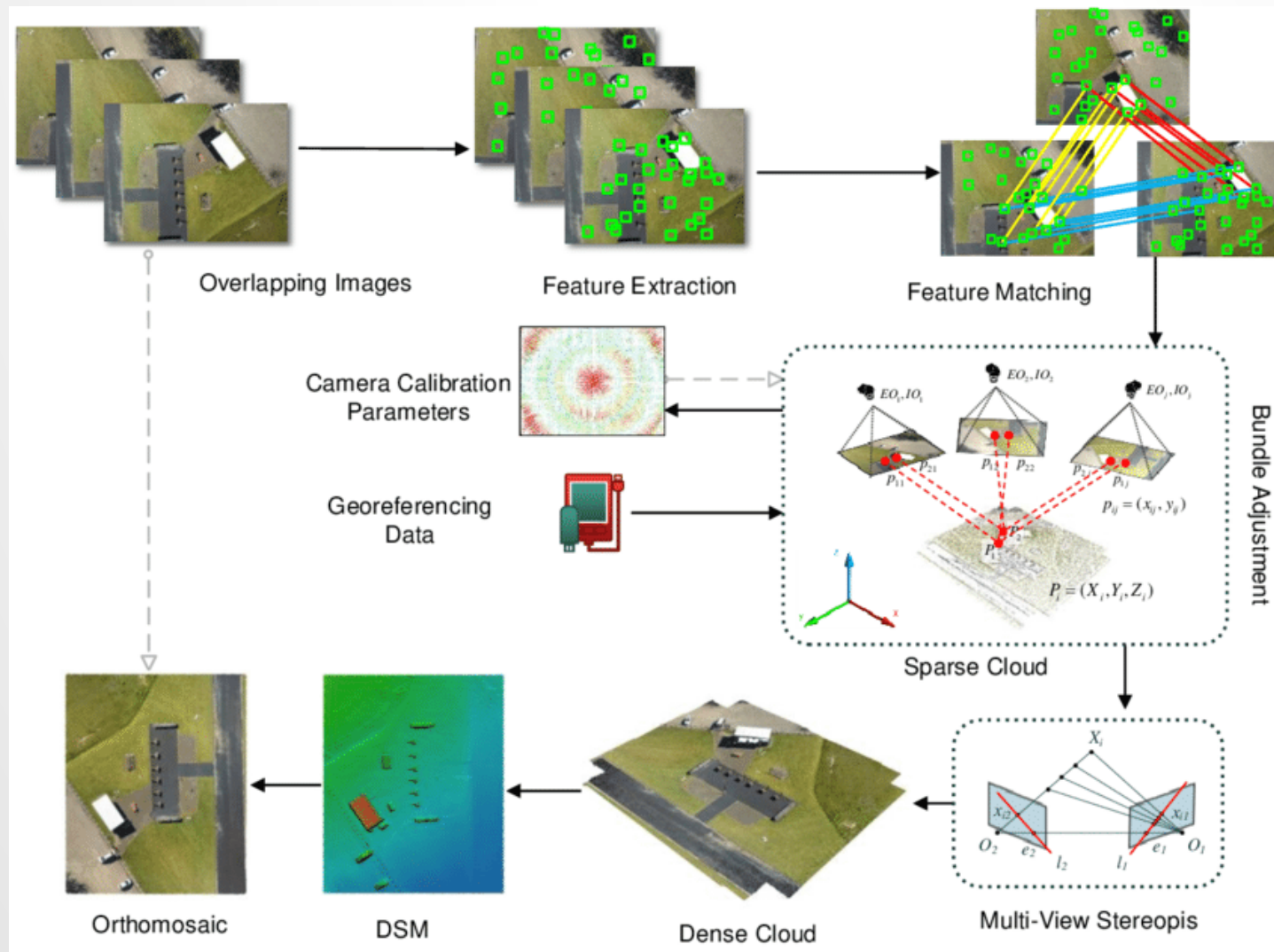
- Skenovanie vodnej nádrže Veľká Richňava



Spracovanie modelu – Stonex Reconstructor



LETECKÁ FOTOGRAMETRIA



BEZPILOTNÉ PROSTRIEDKY

- Sú pre leteckú fotogrametriu často využívané.
- UAS – Unmanned Aerial/Aircraft System,
- UAV – Unmanned Aerial Vehicle,
- RPAS – Remotely Piloted Aircraft Systems.

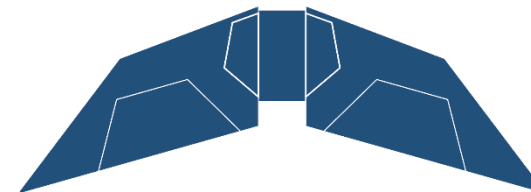
- **UAS** – nazývané aj ako DRON, je systém bezpilotného lietadla schopného lietať pomocou riadiacej stanice a pilota na zemi, alebo samostatne pomocou počítača, ktorý sa skladá z jednotlivých prvkov pozostávajúcich zo samotného lietadla a všetkých ostatných zariadení ako sú riadiace stanice, dátové spojenia, komunikačné a navigačné zariadenia, štartovacie a pristávacie zariadenie (stojan) a ostatné vybavenie potrebné pre bezpečnú prevádzku. Nielen lietajúca časť systému, ale všetky jeho prvky podliehajú certifikácii.

BEZPILOTNÉ PROSTRIEDKY

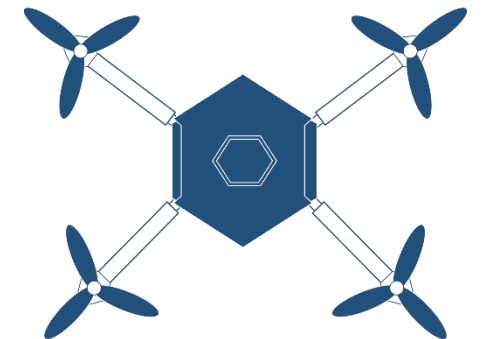
- Základné rozdelenie podľa konštrukcie
 - Multikoptéry (rotarry wing)
 - Pevné krídla (fixed-wing)
- Iné hľadiská rozdelenia
 - Hmotnosti
 - Doletu (vzdialenosť) a času letu
 - Maximálny dostup (výška)
 - Podľa plošného zaťaženia
 - Podľa druhu pohonnej jednotky
 - Podľa povahy vykonávanej činnosti



Fixed-wing drone



Rotary wing drone



LETECKÁ FOTOGRAMETRIA S UAV

- UAV Trimble UX5, DJI Phantom 4 RTK, SenseFly eBee Plus
- Spracovanie dát - Agisoft Metashape
- Výstupy - Digitálny model povrchu, ortofotomozaika
- DMR – obmedzené možnosti filtrácie vegetácie a antropogénnych objektov



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

- letecká fotogrametria na vodnej nádrži Veľká Richňava (UAV Gatewing)



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

- letecká fotogrametria na vodnej nádrži Veľká Richňava (UAV Gatewing)

Digital Elevation Model

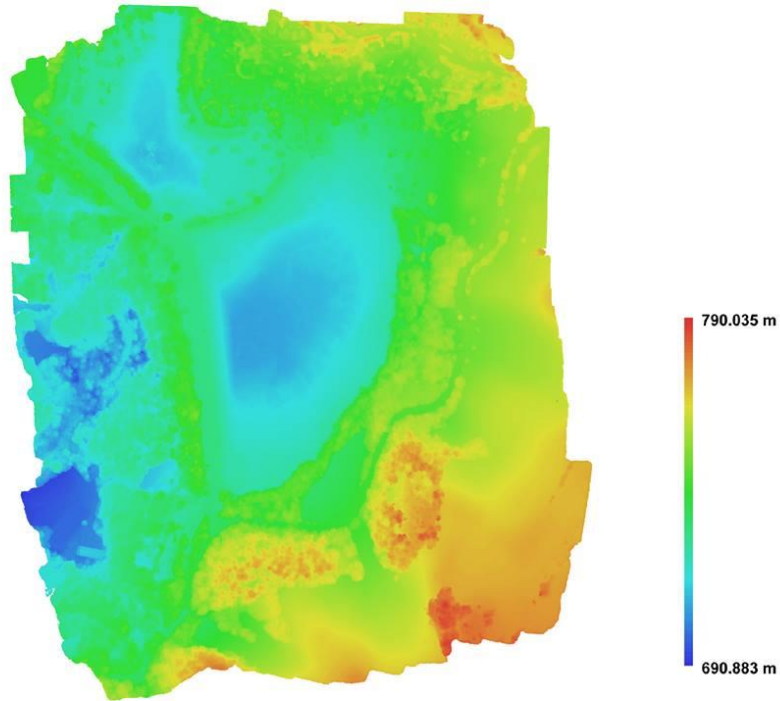


Fig. 4. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 0.102564 m/pix
Point density: 95.0633 points per sq m

Agisoft PhotoScan

Processing Report
03 August 2015



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

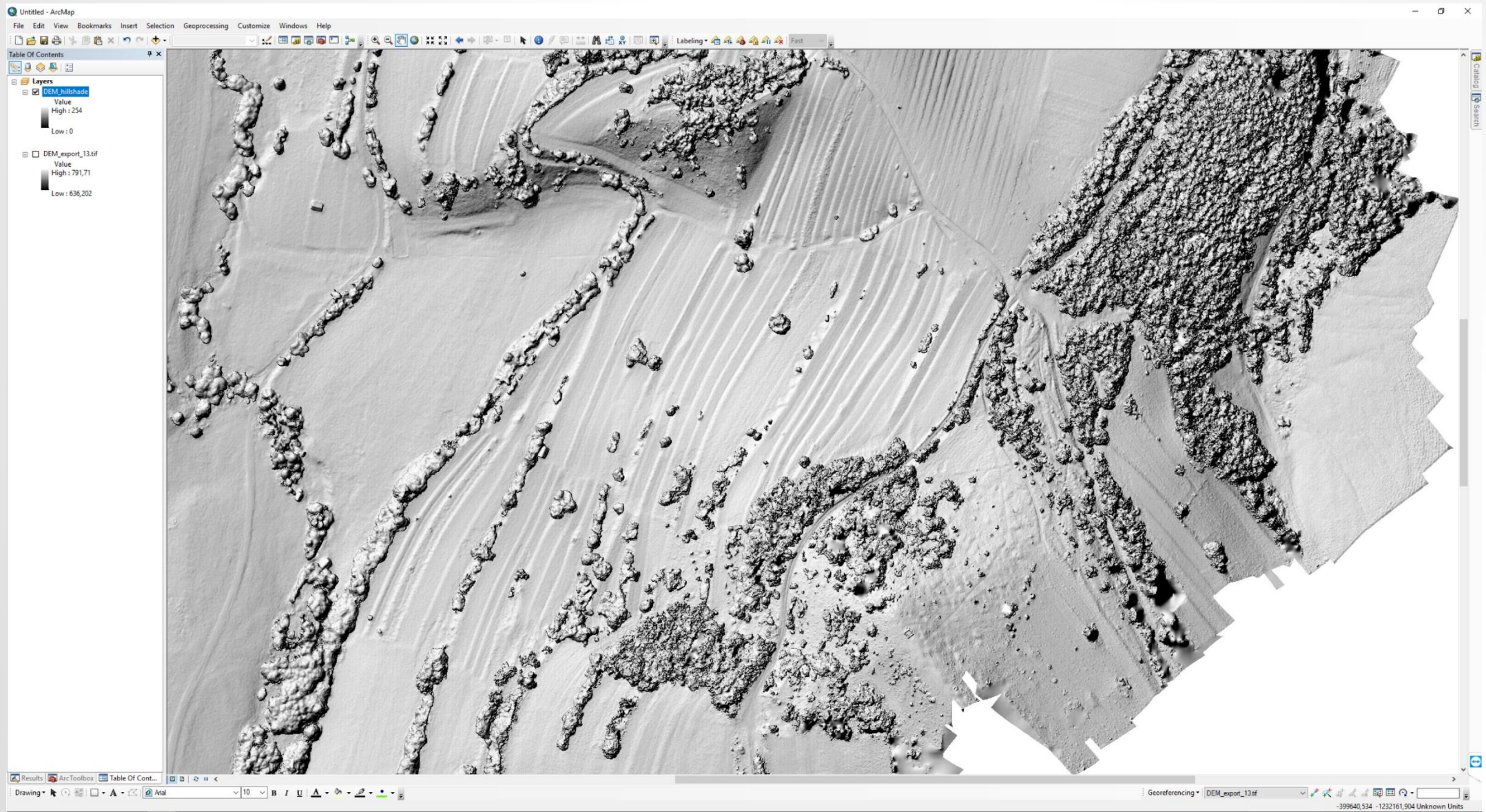
- Letecká fotogrametria – analýza terénu v oblasti výskytu historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny (uzkopásové terasovité formy – lokalita Strelníky)



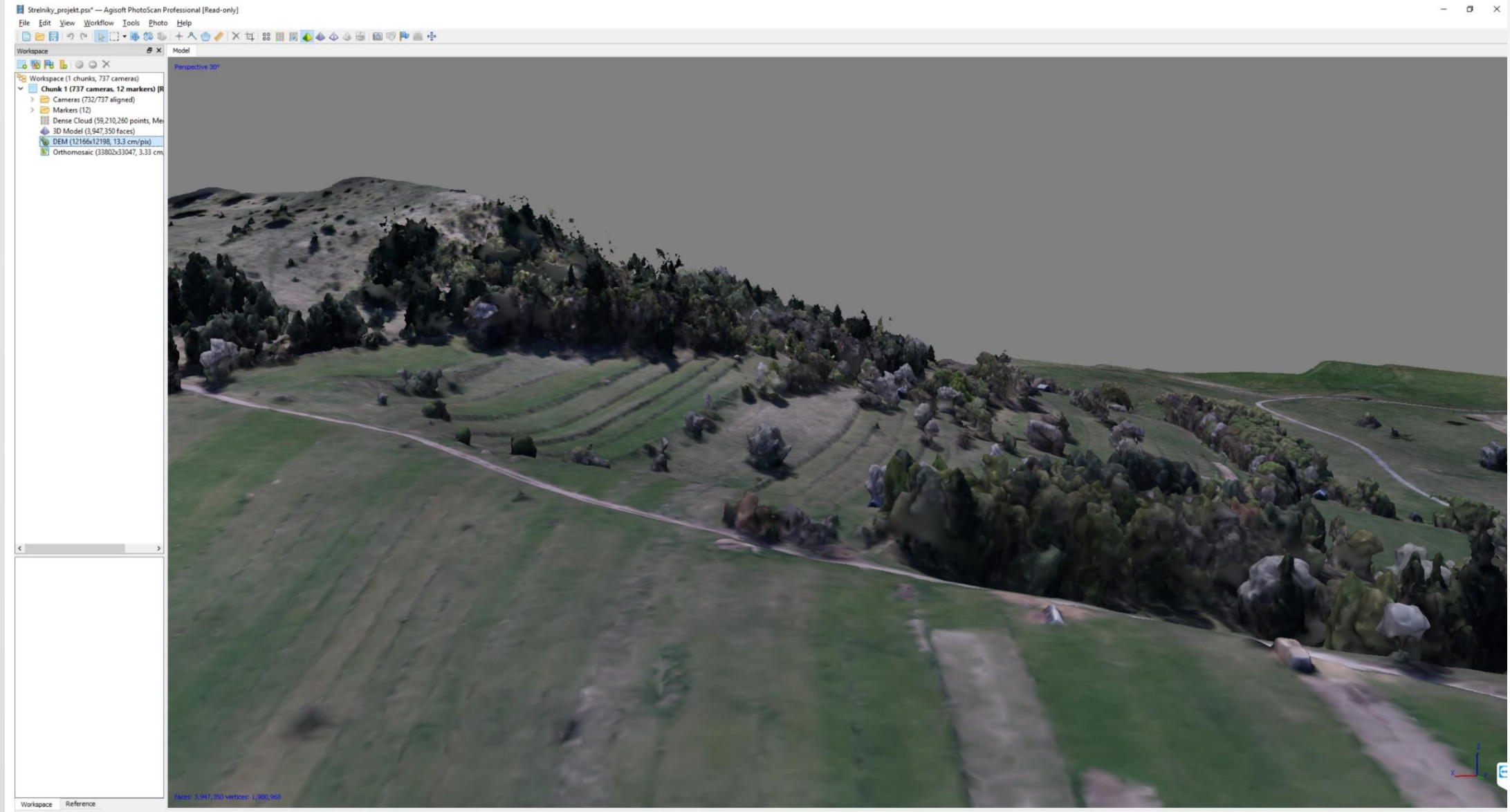
UKÁŽKY REALIZÁCIÍ – LOKALITA STRELNÍKY



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ– LOKALITA STRELNÍKY

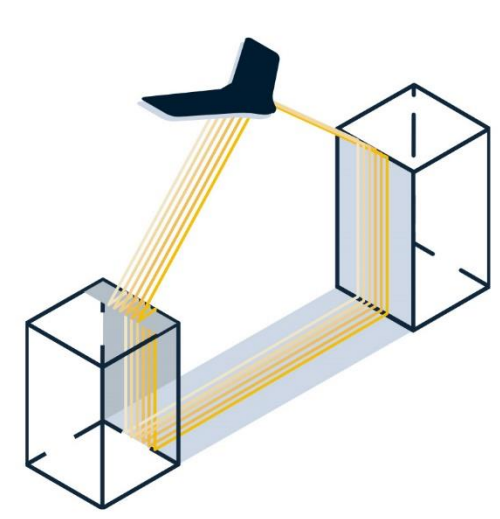
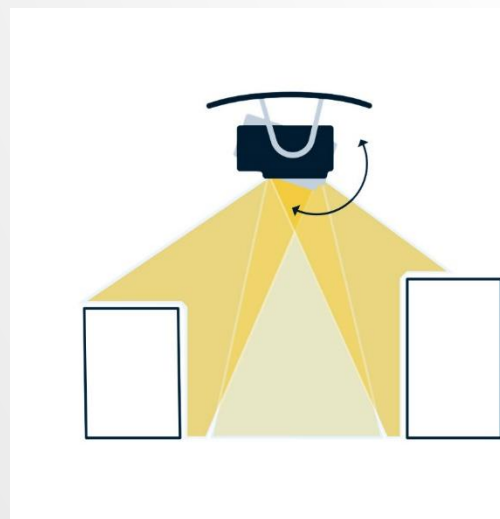


UKÁŽKY REALIZÁCIÍ– LOKALITA STRELNÍKY



UKÁŽKY REALIZÁCIÍ

- Letecká fotogrametria exteriéru Hradu Ľupča
- UAV SenseFly eBee X – kamera SenseFly S.O.D.A. 3D



LETECKÁ FOTOGRAMETRIA - 3D MODEL HRADU ĽUPČA

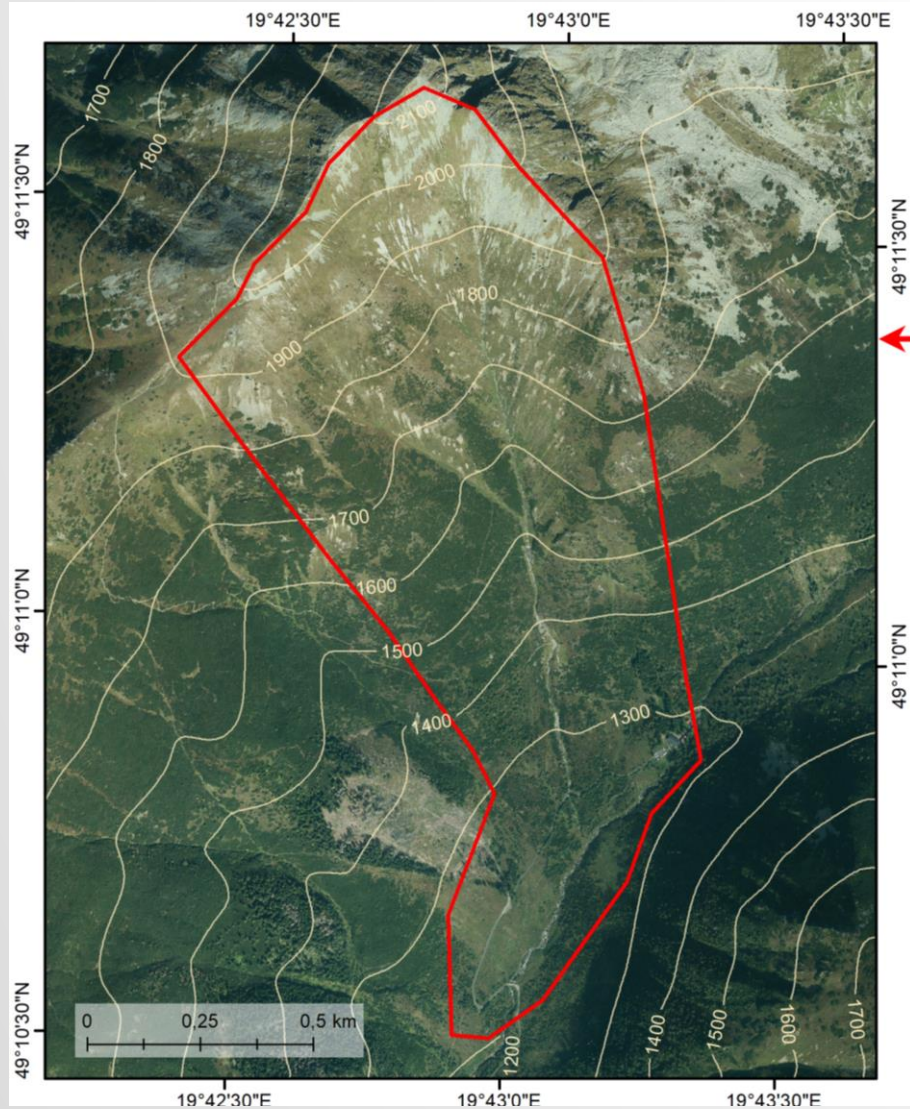


AKTUÁLNE PROJEKTY

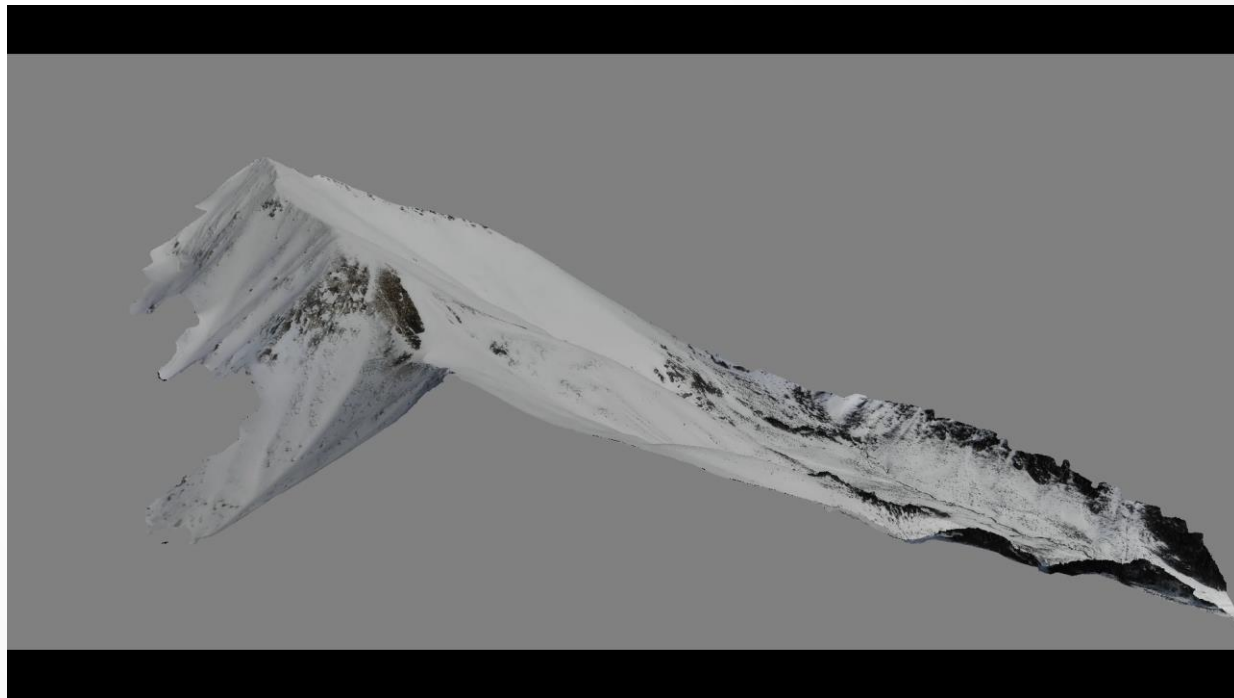
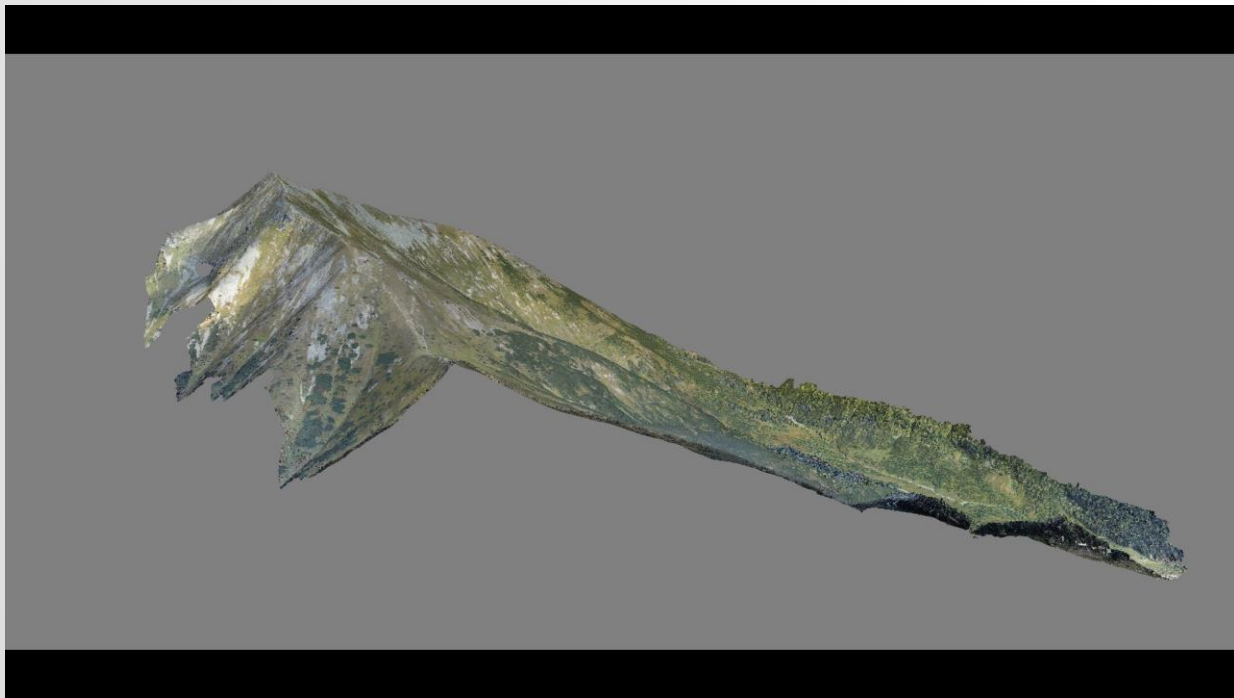
- Dlhodobá spolupráca so Strediskom lavínovej prevencie HZS
- Problematika distribúcie snehovej pokrývky – komparačné analýzy modelov lavínóznych svahov (letecká fotogrametria, LiDAR)



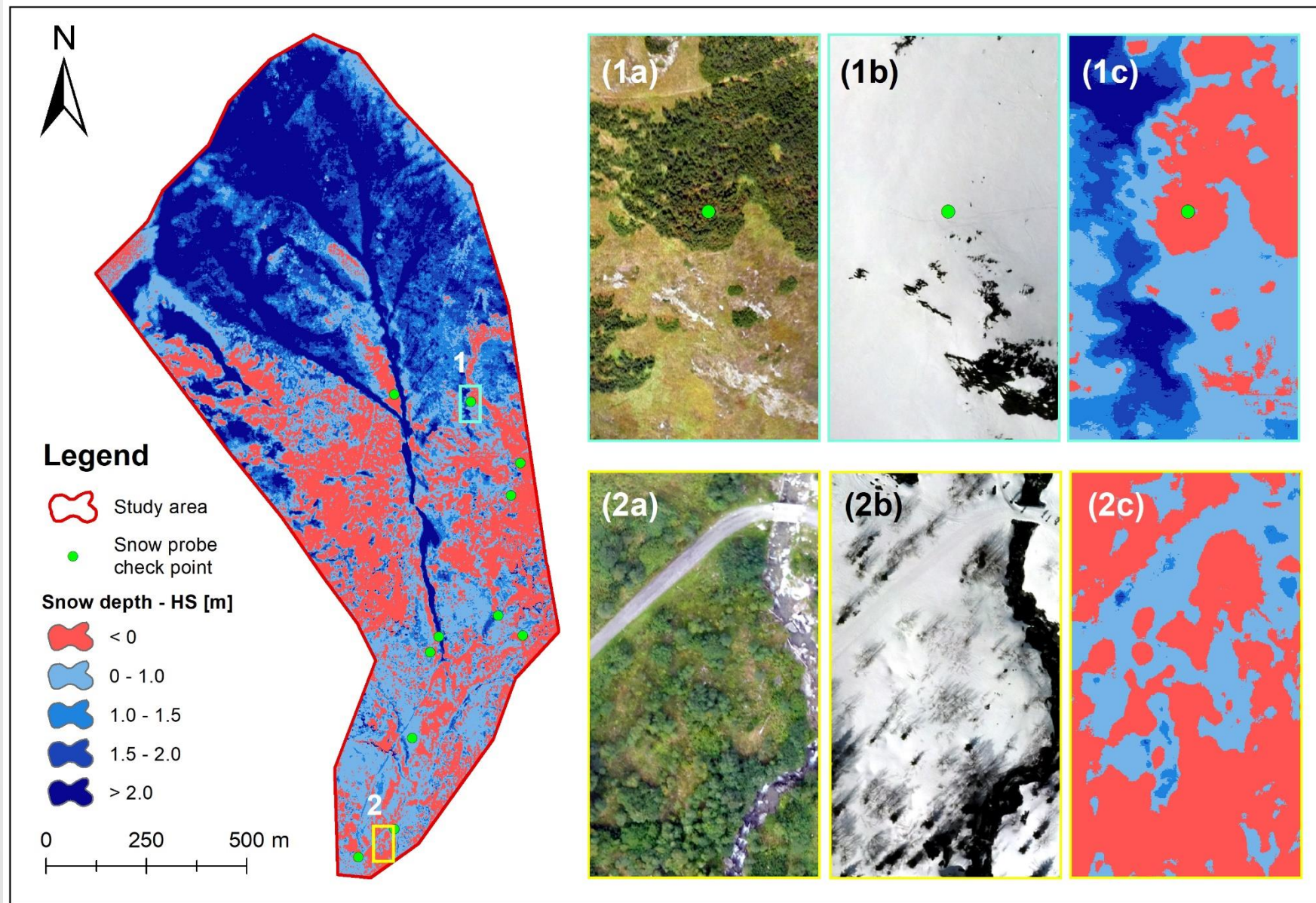
LETECKÁ FOTOGRAMETRIA - ŽIARSKA DOLINA (ZÁPADNÉ TATRY)



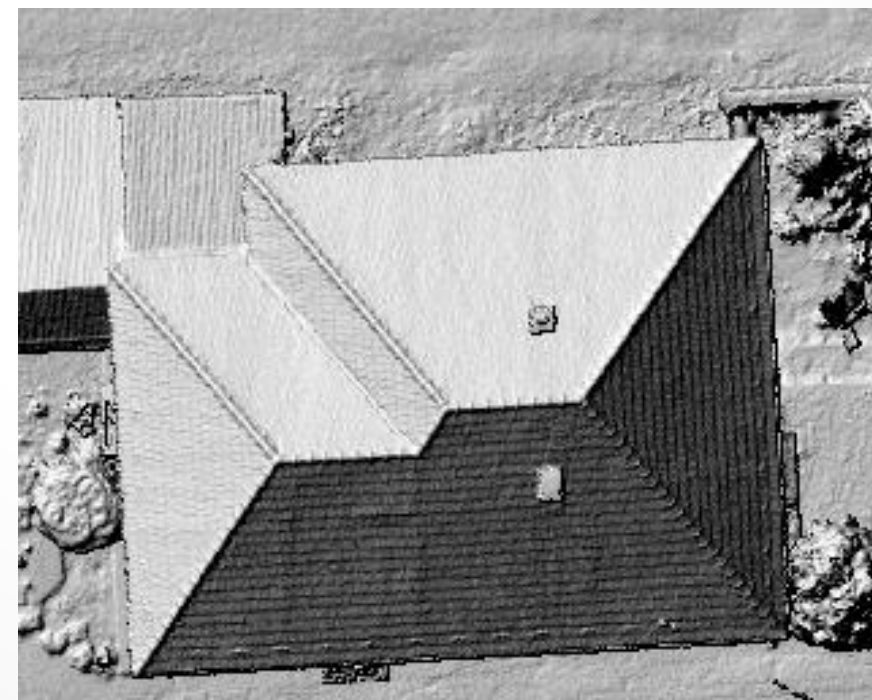
LETECKÁ FOTOGRAMETRIA - ŽIARSKA DOLINA (ZÁPADNÉ TATRY)



LETECKÁ FOTOGRAMETRIA - ŽIARSKA DOLINA (ZÁPADNÉ TATRY)



UAV DJI PHANTOM RTK



ZÁKLADNÉ PRAVIDLÁ POUŽÍVANIA UAS

- **S dronom nemôžete narušiť bezletové zóny v okolí letísk, vojenských základní, elektrární, niektorých pamiatok alebo centier miest a tiež chránených území (od III. stupňa ochrany).**
- **Môžete lietať len na dohľad vlastných očí**, a to bez akýchkoľvek vizuálnych pomôcok okrem lekárom predpísaných okuliarov a šošoviek.
- **Na lietanie okolo osôb potrebujete povolenie (ich súhlas).**
- **Nesmiete lietať nad husto osídleným územím a pozemnými komunikáciami**
- Môžete sa legálne pohybovať vo vzdialenosti nie väčšej ako 300 m od osoby, ktorá ovláda UAS a vo výške nie väčšej ako 30 m (100 ft) nad úrovňou Zeme.



ĎAKUJEM ZA POZORNOST