

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ДИСТАНЦИОННИ МЕТОДИ ЗА КОМПЛЕКСНА ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА ЗЕМНАТА ПОВЪРХНОСТ, ГЕОМОРФОЛОЖКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ АНАЛИЗИ

Национална пътна карта за научна
инфраструктура – 2020-2027



Автори :

доц. д-р инж. Дейвис Динков

доц. д-р Атанас Китев

инж. Ивайло Карабойков

Десислава Христова

Калин Марков

Семинар на НГИИЦ, 11-12.02.2026, гр. Кюстендил

Съдържание на презентацията

Част 1

ТЕХНИЧЕСКО
ОБОРУДВАНЕ

Част 2

ТЕСТОВ РАЙОН
„БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“
ЦИФРОВИ ДАННИ

Част 3

ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“
ЦИФРОВИ ДАННИ

Част 4

ТЕСТОВ РАЙОН „СЪЕВА
ДУПКА“ ЦИФРОВИ ДАННИ

Част 5

WEB ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА
ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ
ДАННИ ОТ
ДИСТАНЦИОННИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

❖ Система за наземно 3D картографиране FJD Trion S1



Мобилен (ръчен) лазерен скенер (SLAM - Simultaneous Localization and Mapping) с инерциална система и 360° камера за оцветяване на облаци от точки. Предназначени са за наземно лазерно сканиране и картографиране на специфични обекти

❖ БЛС DJI Matrice 350



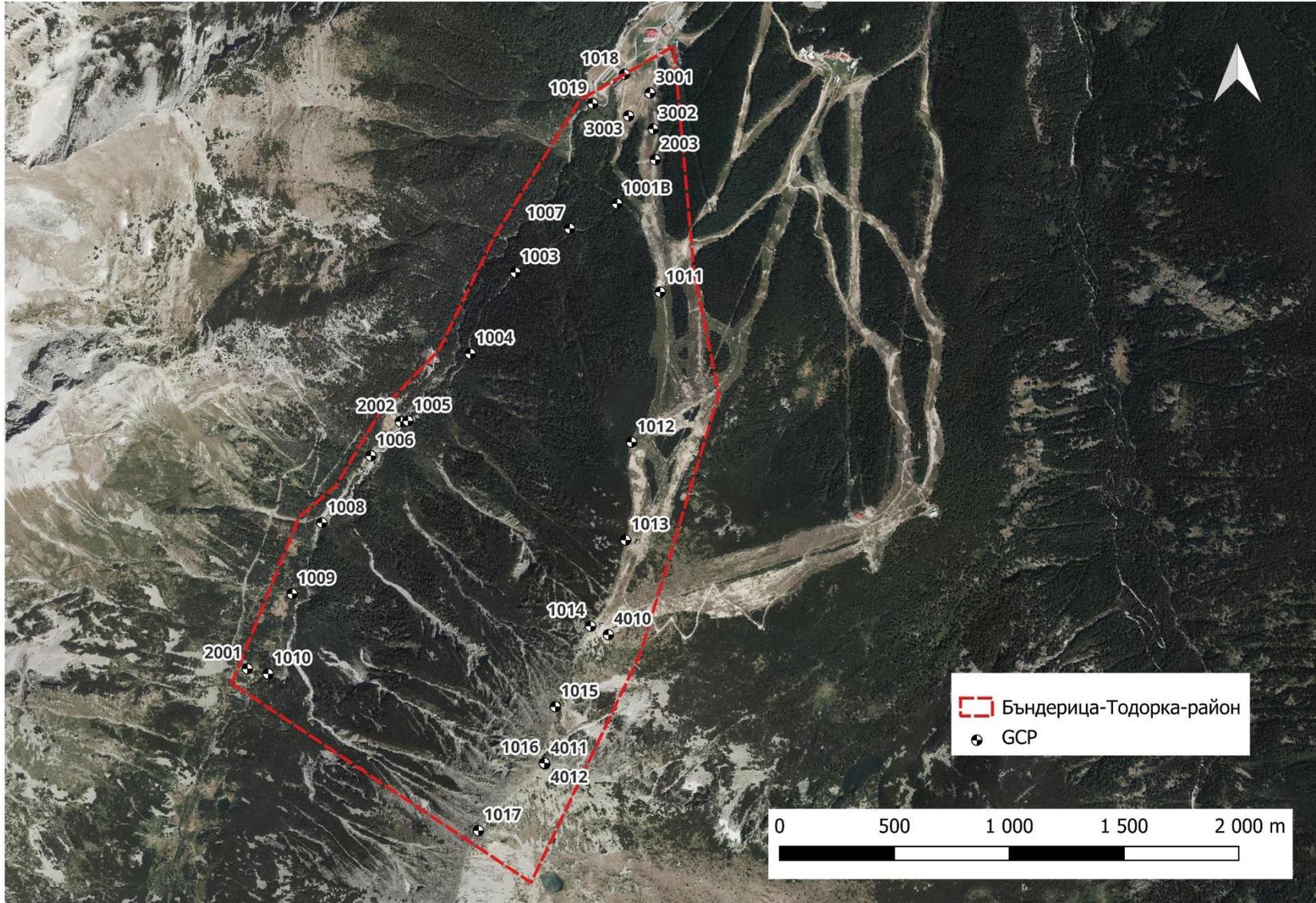
- ❖ Сензори за дистанционни изследвания:
 - - LIDAR - Zenmuse L2 (лазерен сканиращ модул за DJI Matrice 350)



- ❖ Сензори за дистанционни изследвания:
 - Камера DJI P1 – (RGB фотограметрична камера за DJI Matrice 350)



- **ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“**
 - Западните склонове под връх Тодорка. Това е район с голяма лавинна опасност и където са падали големи лавини, които са образували горски просеки в гората. (*Районът е обхванат в изследването на докторант Калин Марков*)
- **ТЕСТОВ РАЙОН „СЪЕВА ДУПКА“**
 - Пещерата е част от Панежкия карстов район. *Тя е част от Брестнишката система за мониторинг на карста и обект на изследване в проектите ProKARSTerra (Петър Стефанов).*
- **ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“**
 - Районът е непосредствено до Геодезическа обсерватория „ПЛАНА“ към Българската академия на науките. За целите на нашето изследване, тестовия участък предлага разнообразно земно покритие, чрез което да се извърши проверка за точната възпроизводимост и промените в повърхността от многовременни изображения.

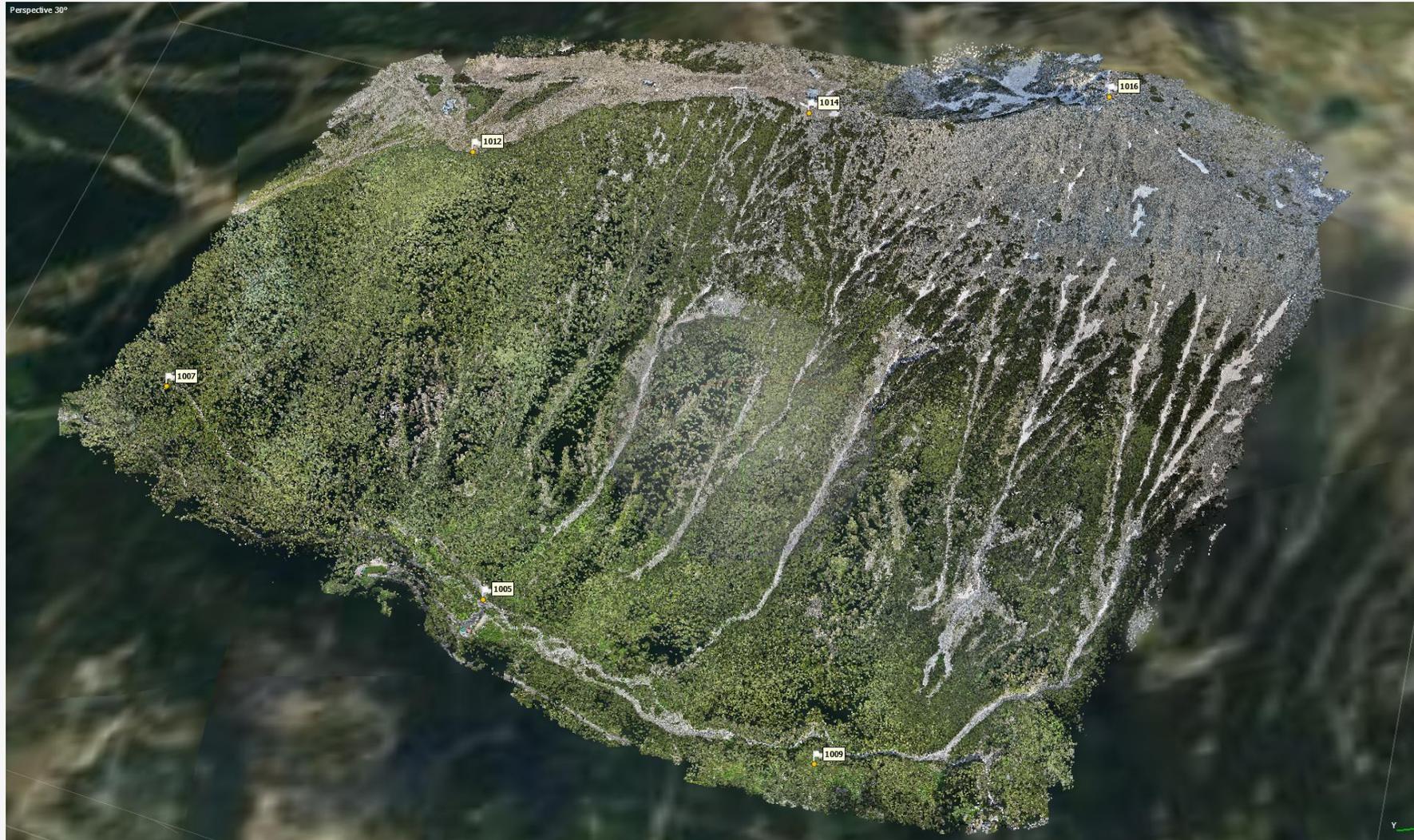


- ОБХВАТ НА ТЕСТОВИЯ ПОЛИГОН – 400 ХА
- ИЗБРАНИ, СИГНАЛИЗИРАНИ И КООРДИНИРАНИ 26 бр. КОНТРОЛНИ ТОЧКИ
- ИЗВЪРШЕНО ТЕСТОВО ЗАНЕМАНЕ НА ЦЕЛИЯ РАЙОН С RGB камера, мултиспектрално заснемане и лазерно сканиране с БЛС

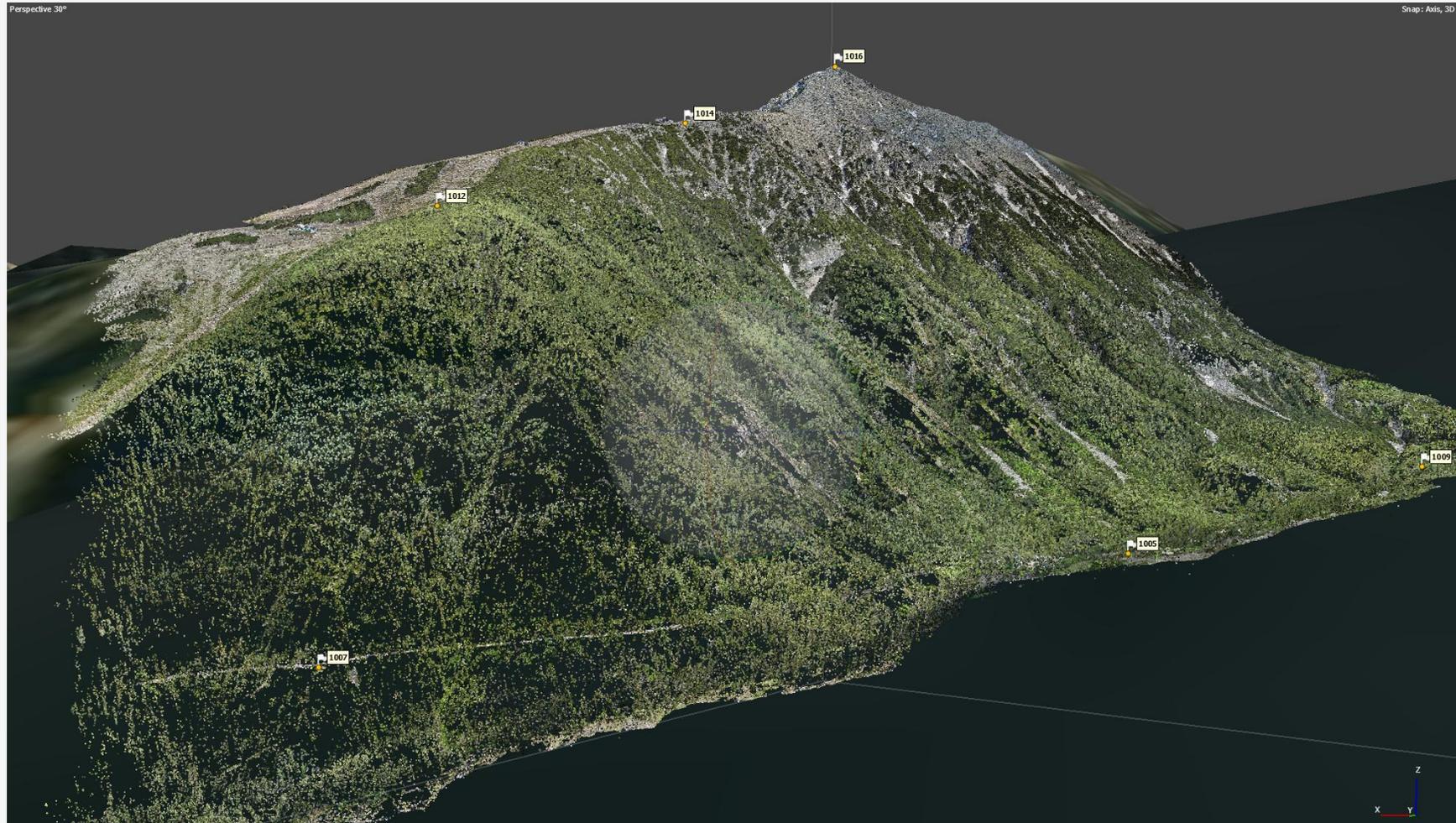
- КОНТРОЛНИ ТОЧКИ



- ОБРАБОТКА НА ДАННИ



- ОБРАБОТКА НА ДАННИ



- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D МОДЕЛ





ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D облак точки (фотограметрия)





ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D облак точки (LIDAR)





ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D облак точки (LIDAR)





ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

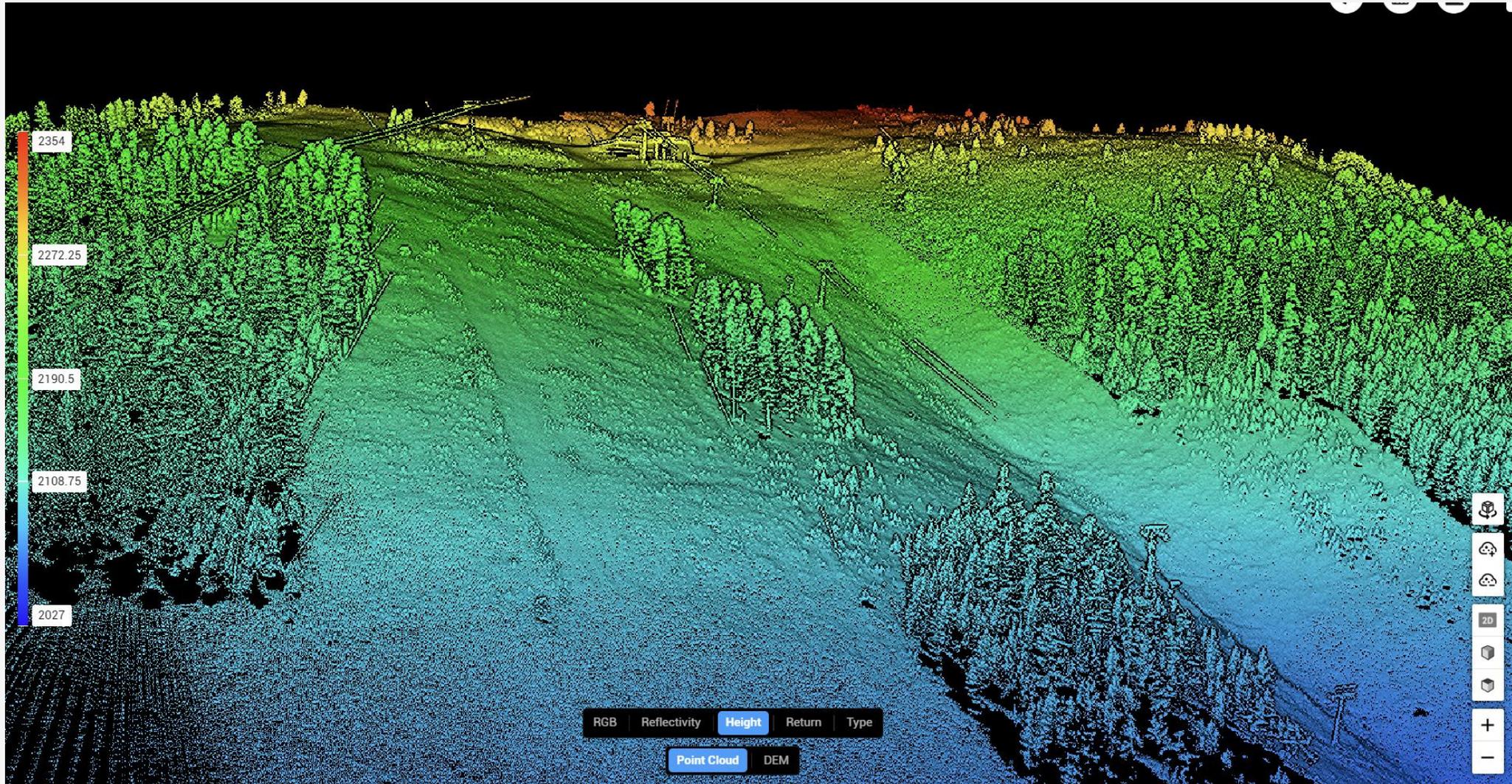
- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D облак точки (LIDAR)





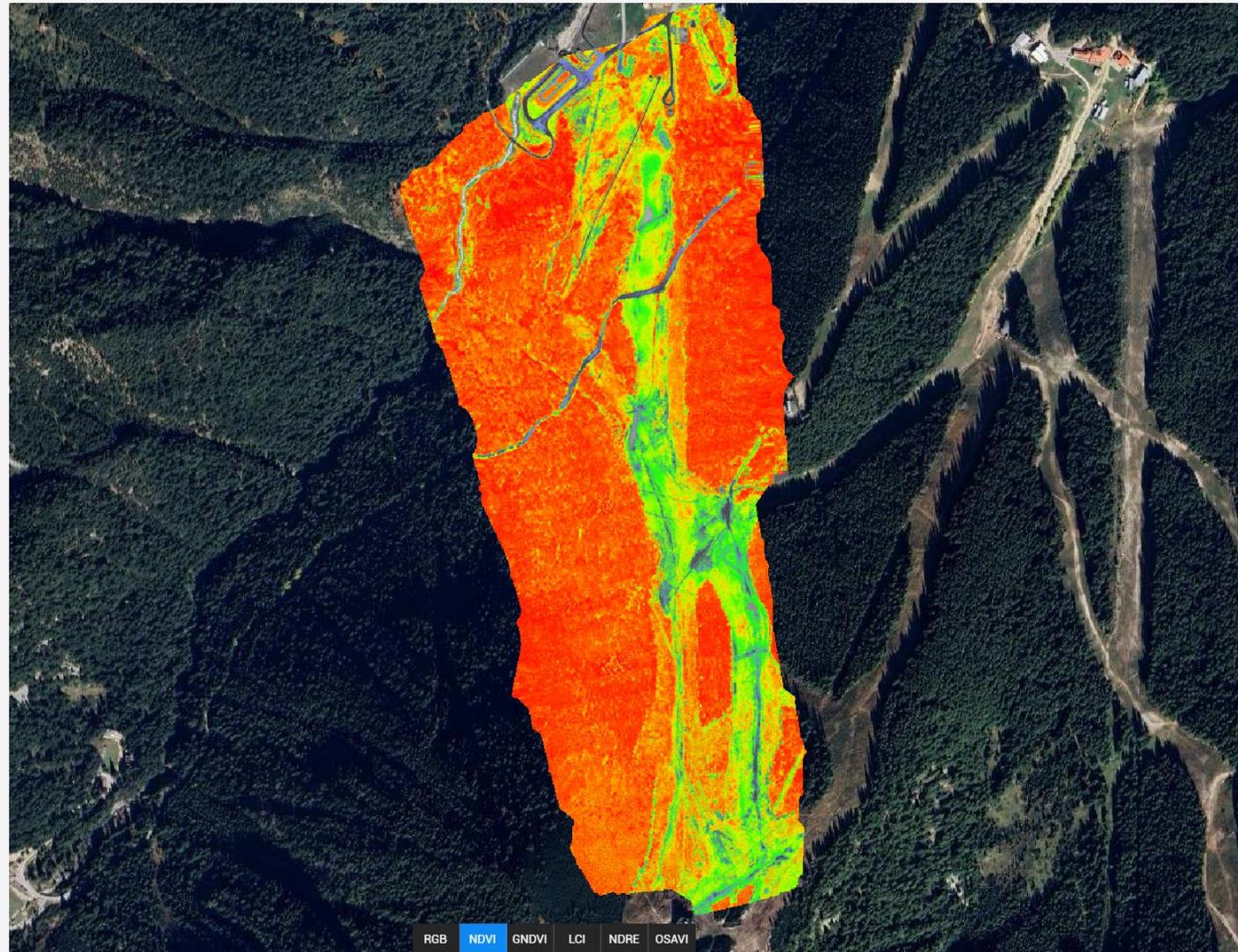
ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

- ПИСТА „ТОМБА“ – 3D облак точки (LIDAR)



ТЕСТОВ РАЙОН „БЪНДЕРИЦА-ТОДОРКА“

- ПИСТА „ТОМБА“ – NDVI растер от мултиспектрално заснемане





- ОБХВАТ НА ТЕСТОВИЯ ПОЛИГОН – 56 ХА
- ИЗБРАНИ, СИГНАЛИЗИРАНИ И КООРДИНИРАНИ 24 бр. КОНТРОЛНИ ТОЧКИ И ВАЛИДИРАЩИ ТОЧКИ
- ИЗВЪРШЕНО ТЕСТОВО ЗАНЕМАНЕ НА ЦЕЛИЯ РАЙОН С RGB КАМЕРА, LIDAR, МУЛТИСПЕКТРАЛНА КАМЕРА*

* за тестов подрайон №3 (жълт контур)

- КОНТРОЛНИ ТОЧКИ



ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“

- 3D ОБЛАК ТОЧКИ ОТ ВЪЗДУШНО ЛАЗЕРНО СКАНИРАНЕ



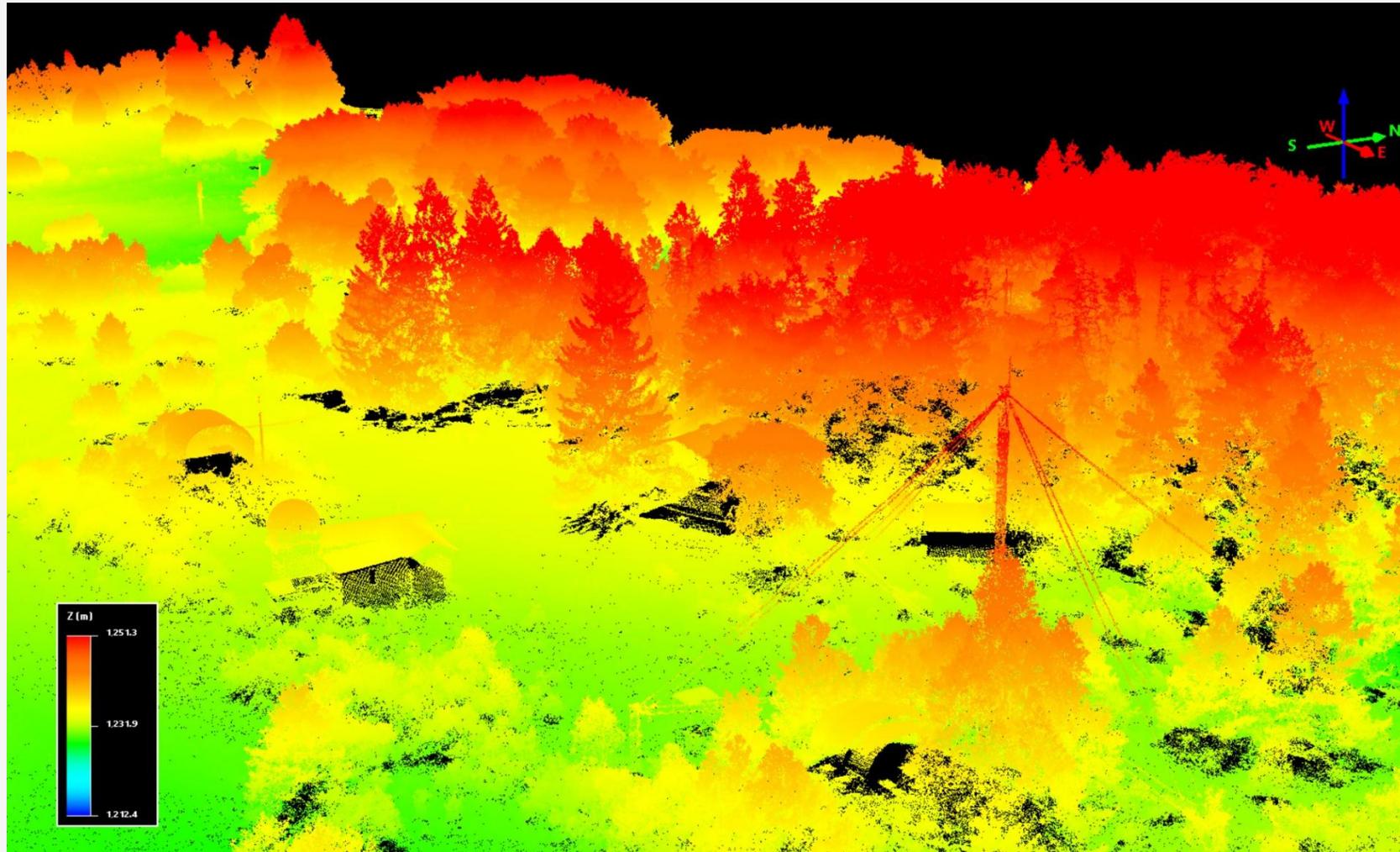
ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“

- 3D ОБЛАК ТОЧКИ ОТ ВЪЗДУШНО ЛАЗЕРНО СКАНИРАНЕ

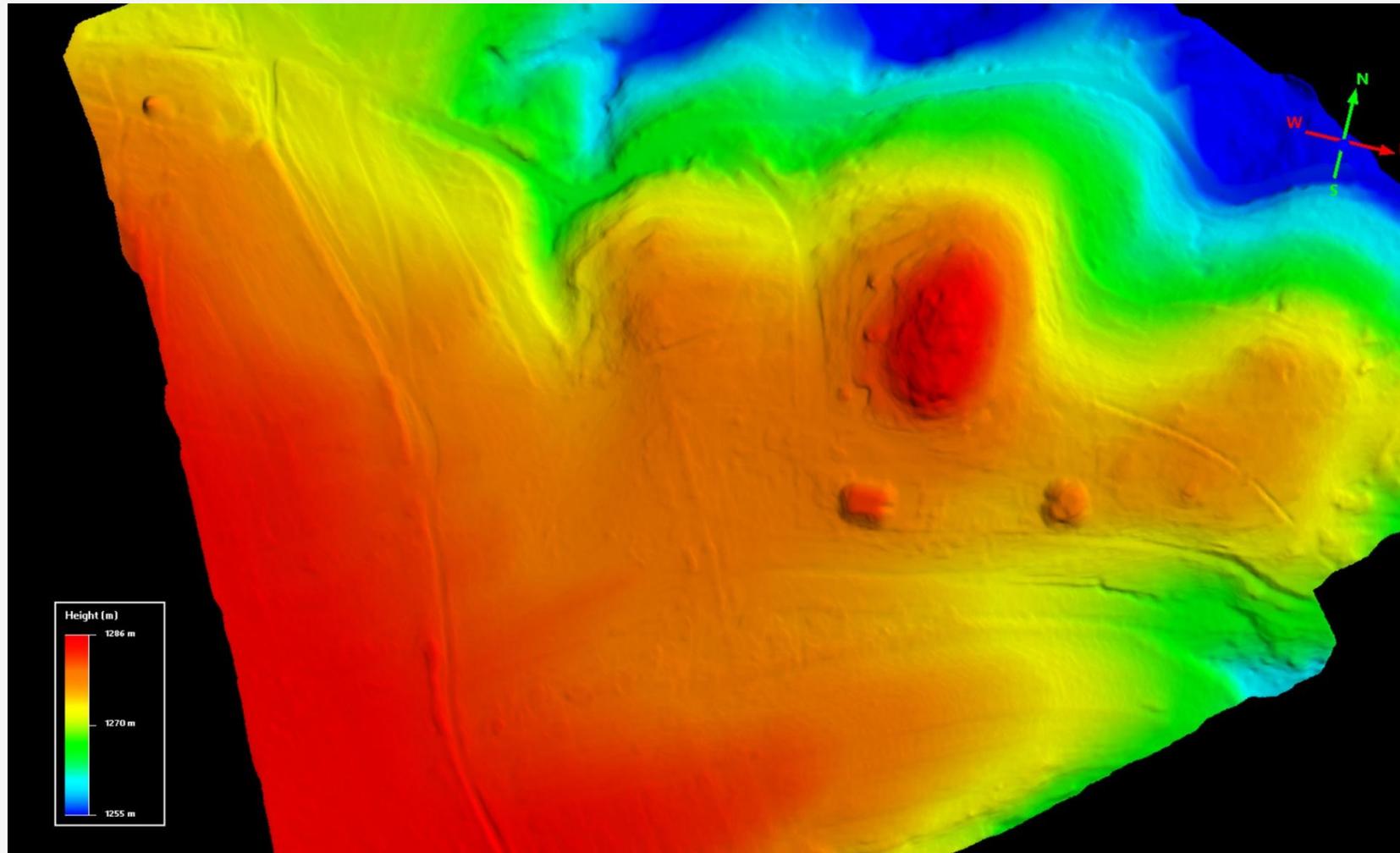


ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“

- 3D ОБЛАК ТОЧКИ ОТ ВЪЗДУШНО ЛАЗЕРНО СКАНИРАНЕ



- DEM - ОТ ВЪЗДУШНО ЛАЗЕРНО СКАНИРАНЕ

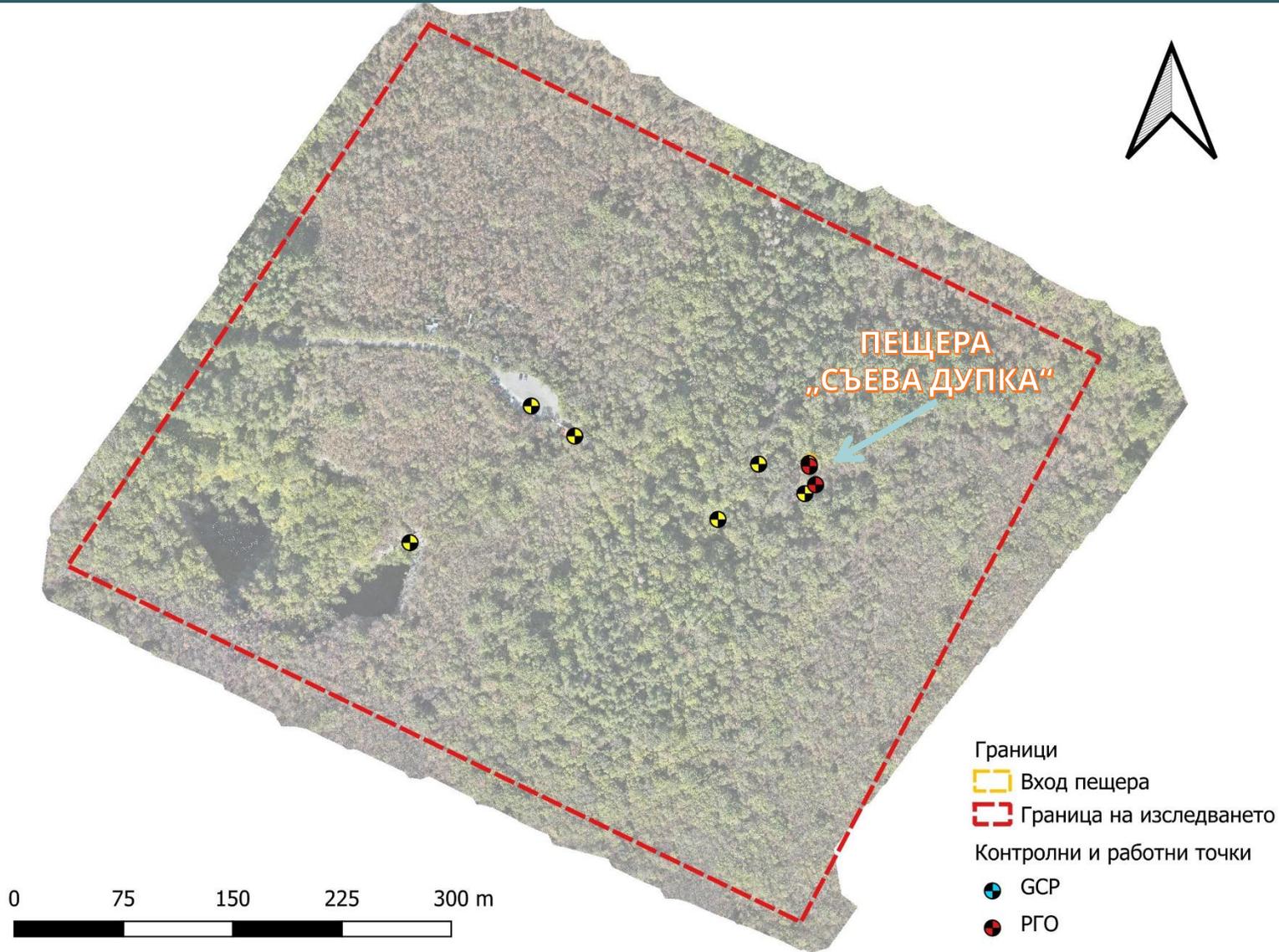




ТЕСТОВ РАЙОН „ПЛАНА“

- ОРТОФОТО КАРТА – 2,5 cm/pix





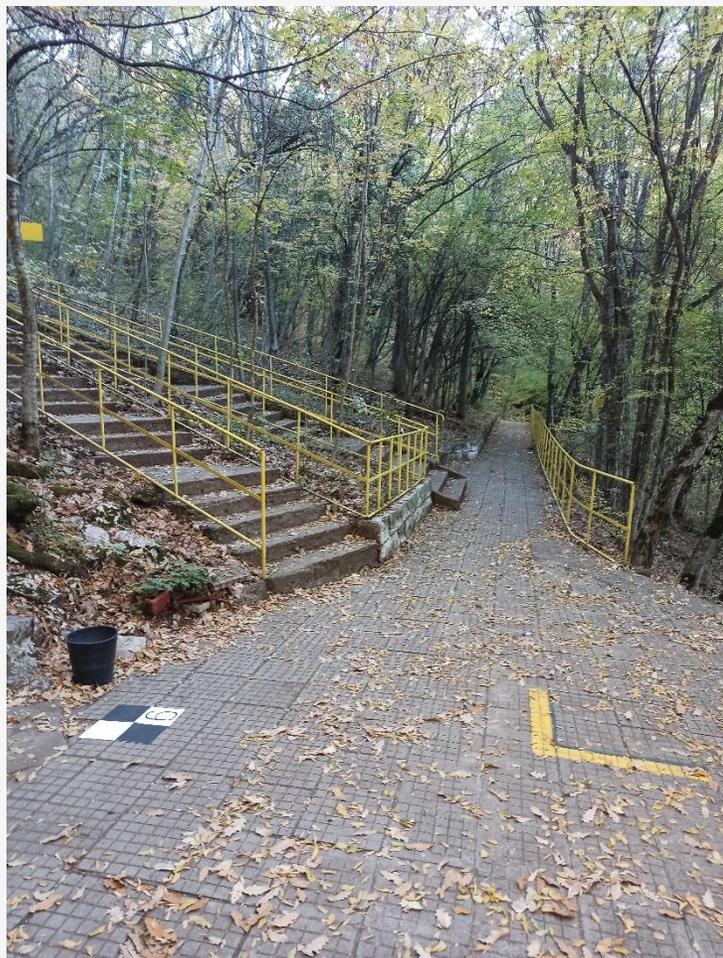
- ОБХВАТ НА ТЕСТОВИЯ ПОЛИГОН – 24 ХА
- ИЗБРАНИ, СИГНАЛИЗИРАНИ И КООРДИНИРАНИ 7 бр. КОНТРОЛНИ ТОЧКИ (GNSS)
- ИЗГРАДЕН ПОЛИГОН ОТ 14 бр. РАБОТНИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИ ТОЧКИ ЗА КАРТИРАНЕ НА ПЕЩЕРАТА
- ИЗВЪРШЕНО ТЕСТОВО ЗАНЕМАНЕ НА ЦЕЛИЯ РАЙОН С RGB КАМЕРА, LIDAR, МУЛТИСПЕКТРАЛНА КАМЕРА
- ЗАСНЕМАНЕ НА ПЕЩЕРАТА С НАЗЕМНА SLAM – мобилна система

ТЕСТОВ РАЙОН „СЪЕВА ДУПКА“

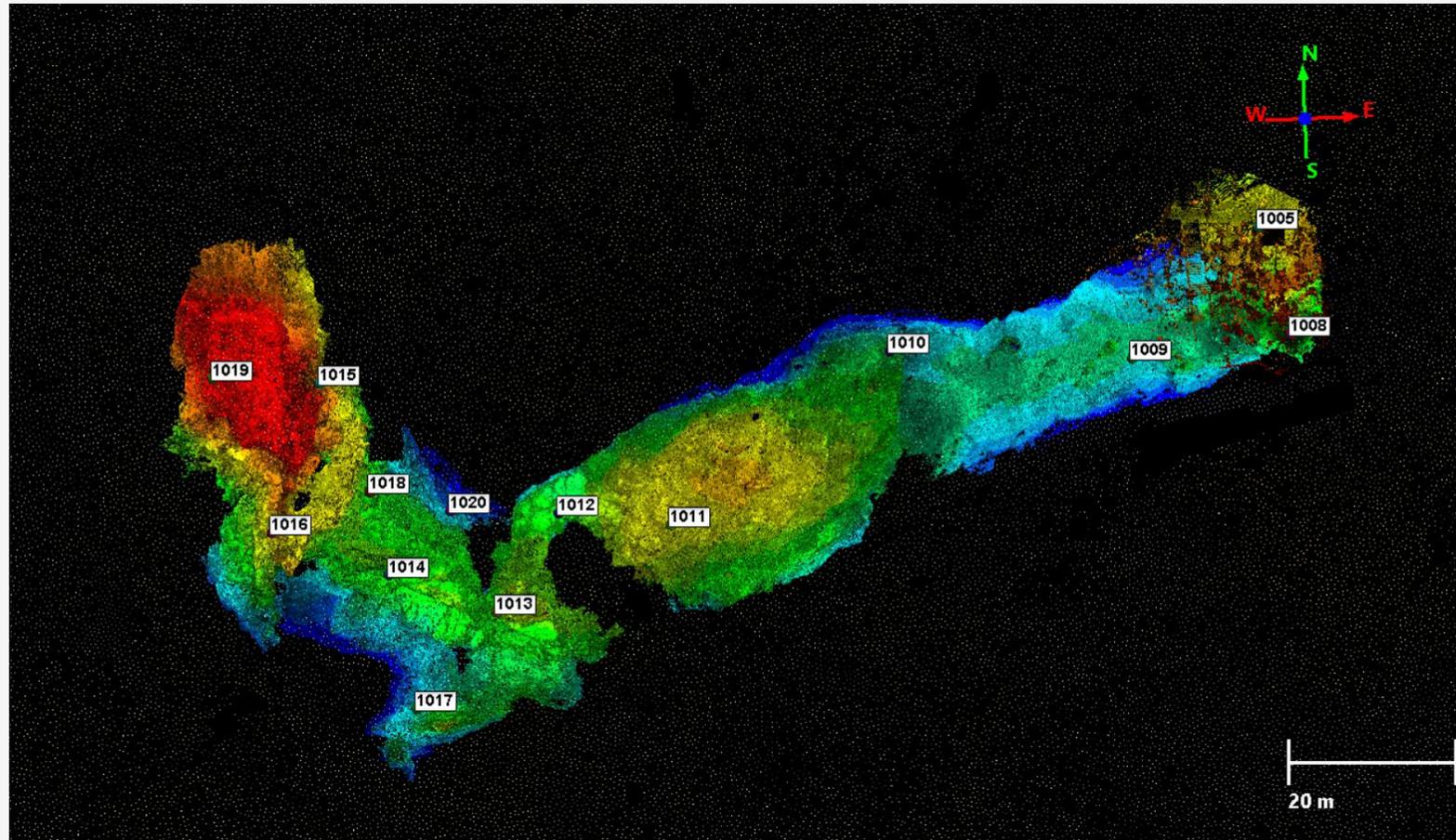


- ОБХВАТ НА ТЕСТОВИЯ ПОЛИГОН – 24 ХА
- ИЗБРАНИ, СИГНАЛИЗИРАНИ И КООРДИНИРАНИ 7 бр. КОНТРОЛНИ ТОЧКИ (GNSS)
- ИЗГРАДЕН ПОЛИГОН ОТ 14 бр. РАБОТНИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИ ТОЧКИ ЗА КАРТИРАНЕ НА ПЕЩЕРАТА
- ИЗВЪРШЕНО ТЕСТОВО ЗАНЕМАНЕ НА ЦЕЛИЯ РАЙОН С RGB КАМЕРА, LIDAR, МУЛТИСПЕКТРАЛНА КАМЕРА
- ЗАСНЕМАНЕ НА ПЕЩЕРАТА С НАЗЕМНА SLAM – мобилна система

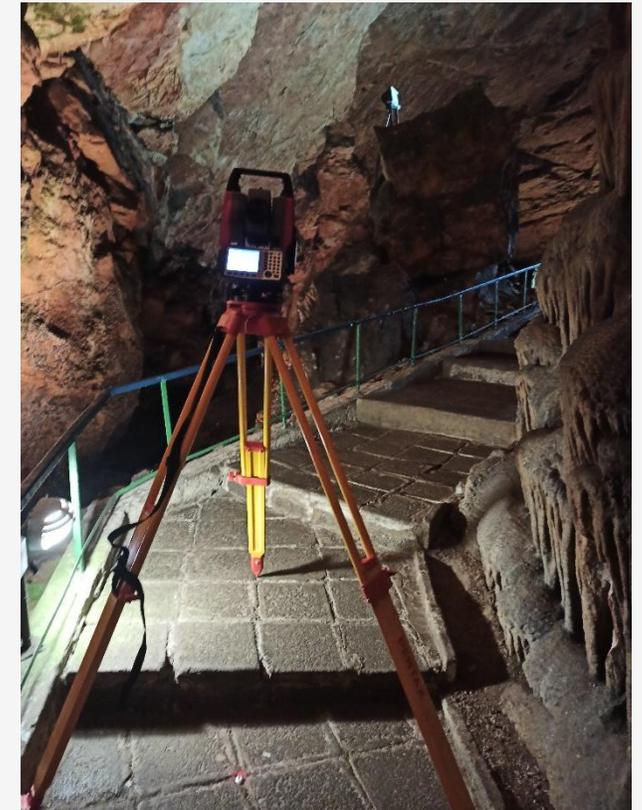
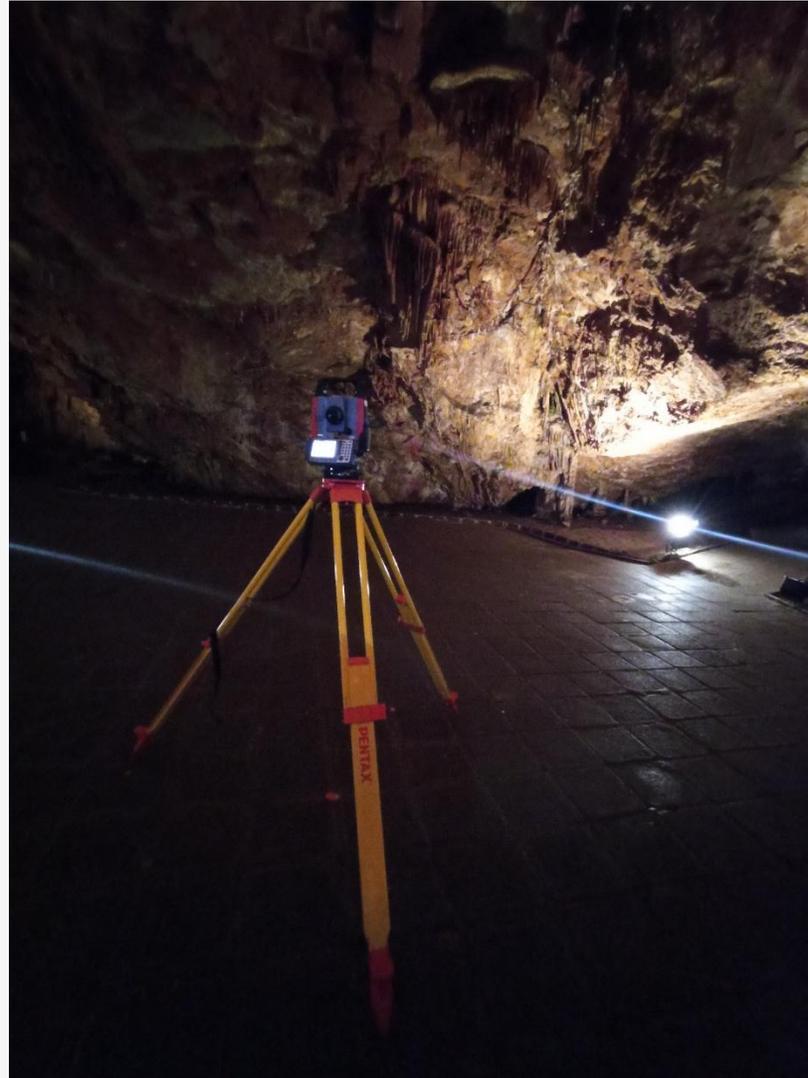
- КОНТРОЛНИ ТОЧКИ



- ПОДЗЕМНИ РАБОТНИ ТОЧКИ



- Измерване на геодезическата мрежа в пещерата



- **ВЪЗДУШНО ЛАЗАРНО СКАНИРАНЕ И ФОТОГРАМЕТРИЧНО ЗАСНЕМАНЕ**





ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“

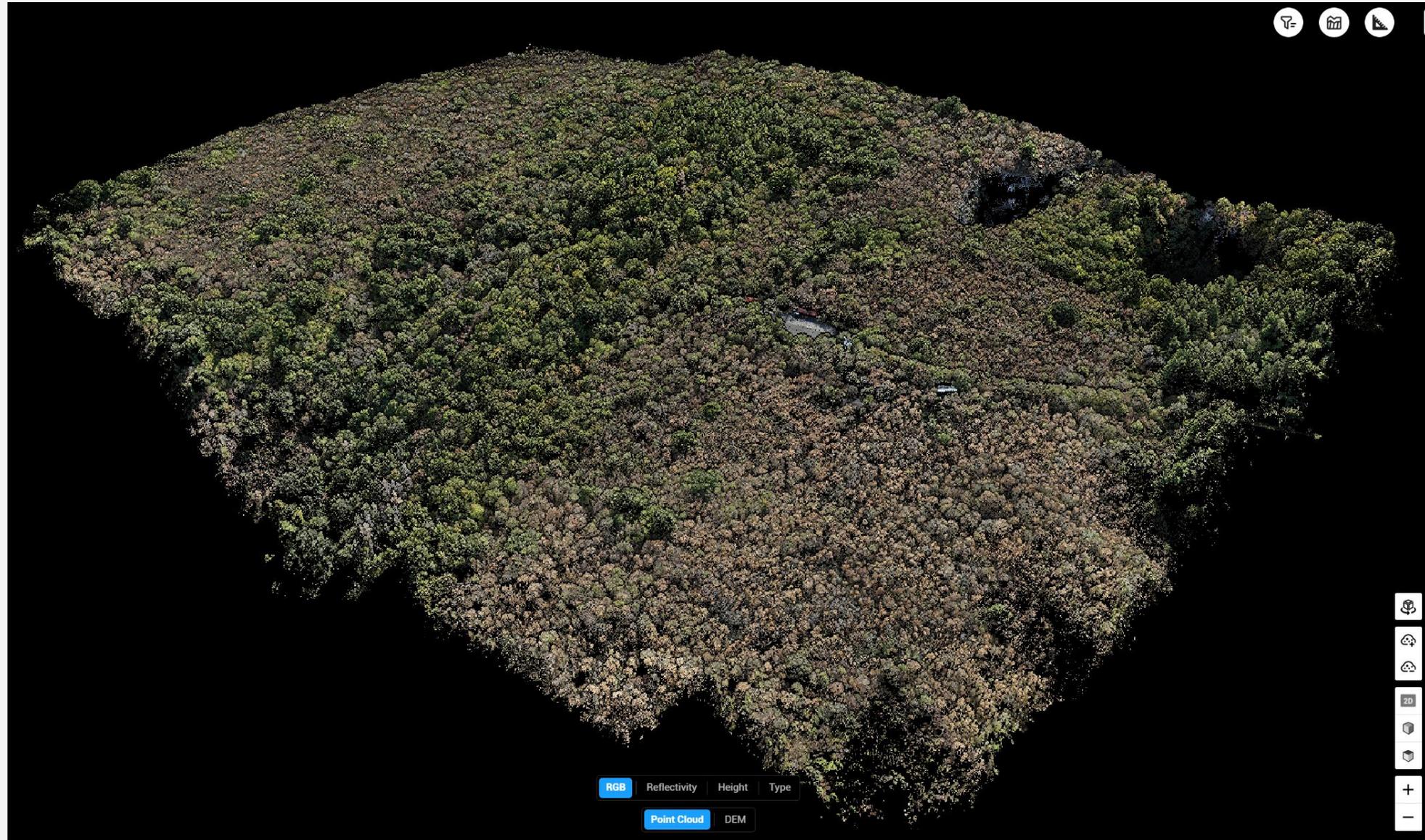
- **НАЗЕМНО/ПОДЗЕМНО
ЛАЗАРНО СКАНИРАНЕ**





ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“

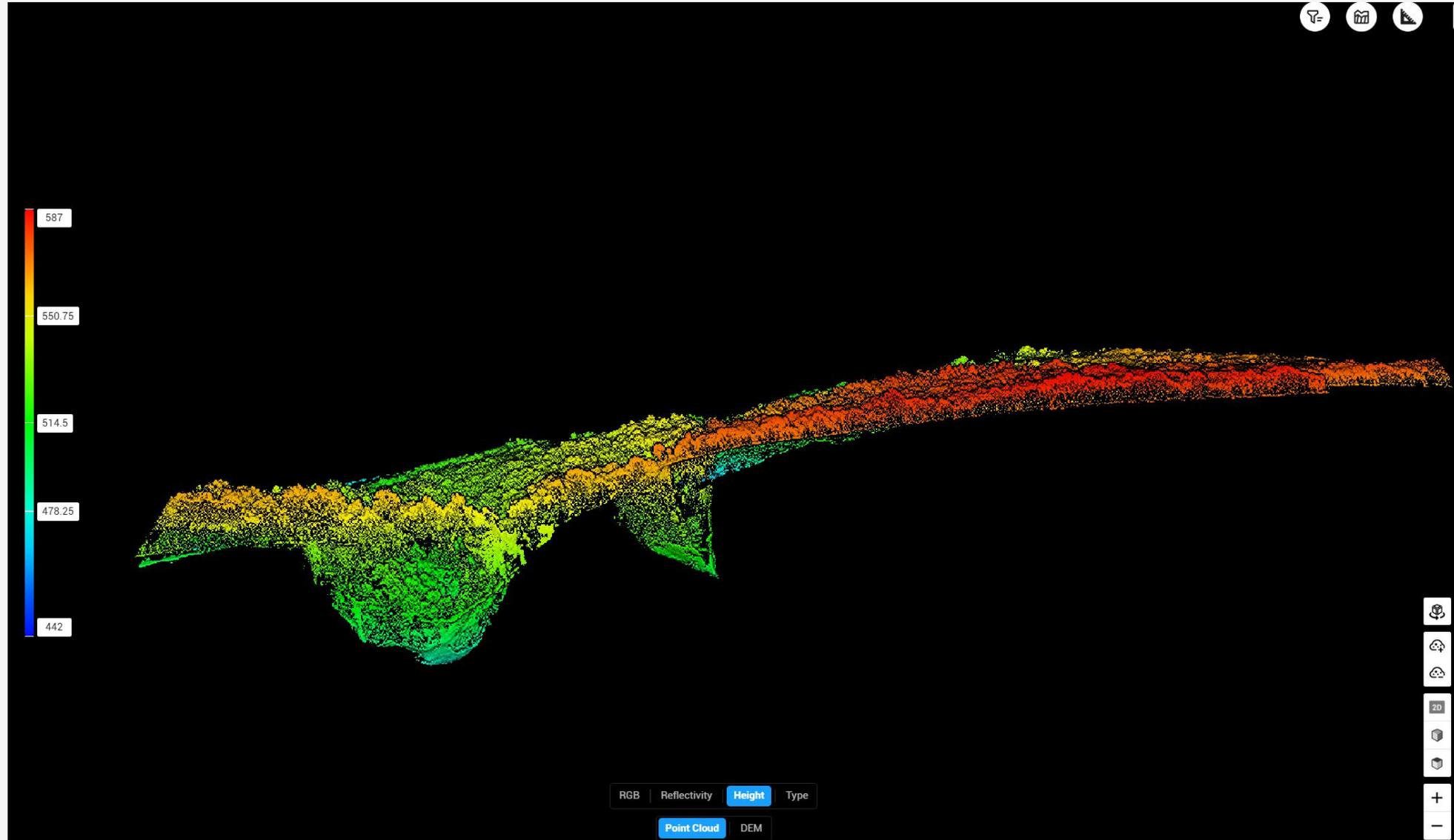
- 3D ОБЛАК
ТОЧКИ ОТ LiDAR





ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“

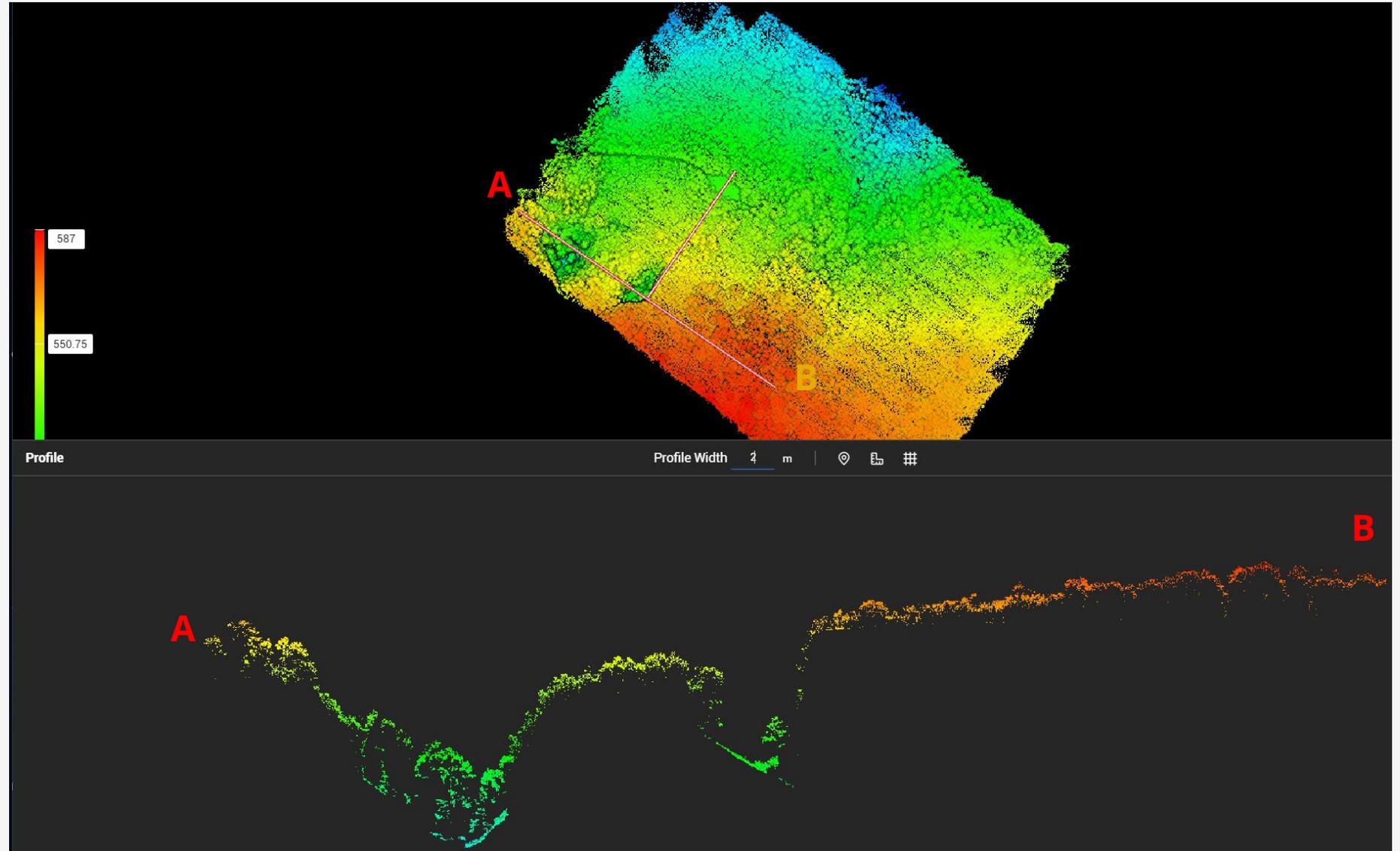
- 3D ОБЛАК ТОЧКИ ОТ LiDAR



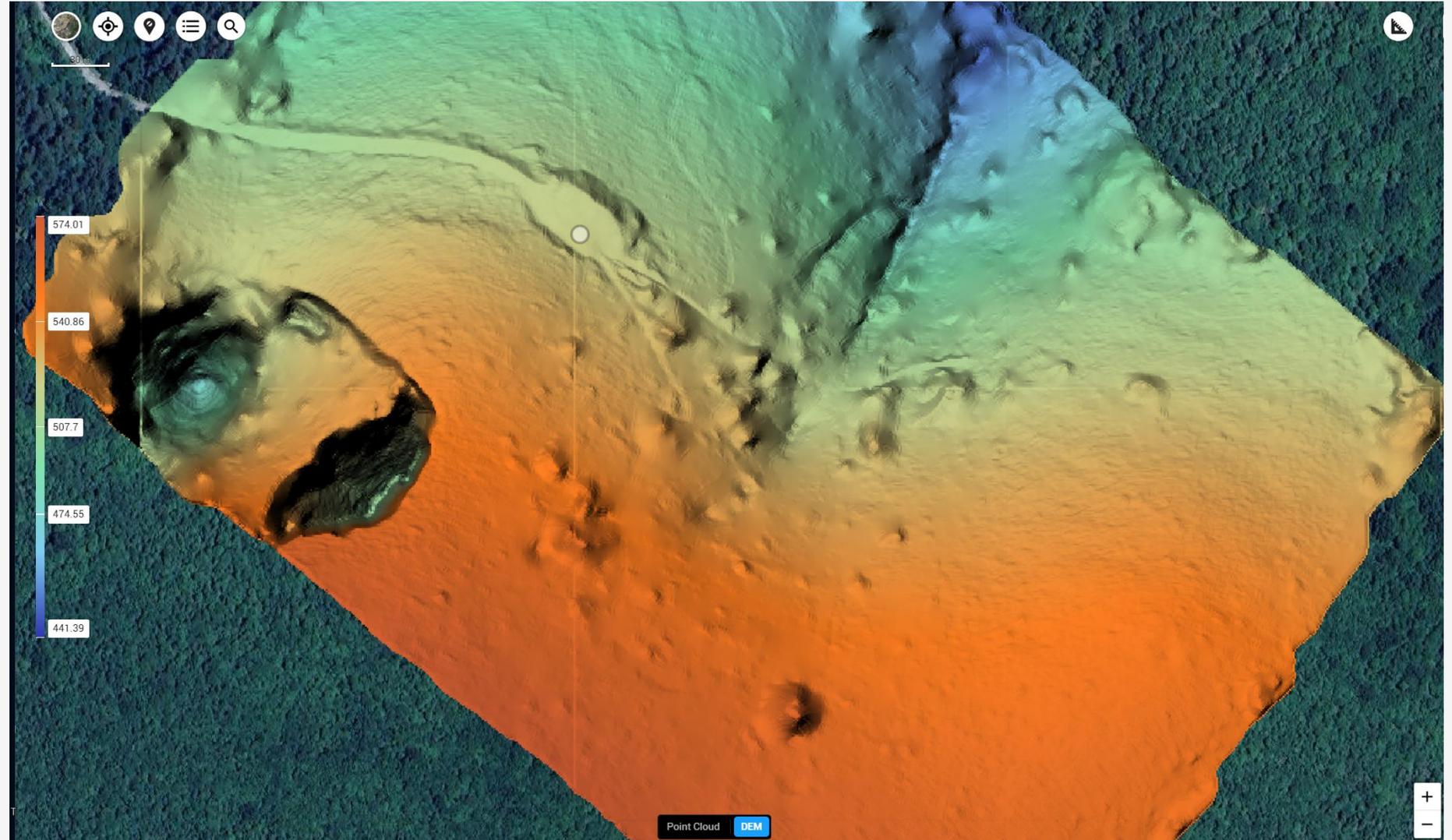


ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“

- 3D ОБЛАК ТОЧКИ ОТ ВЪЗДУШНО (LiDAR) лазерно сканиране



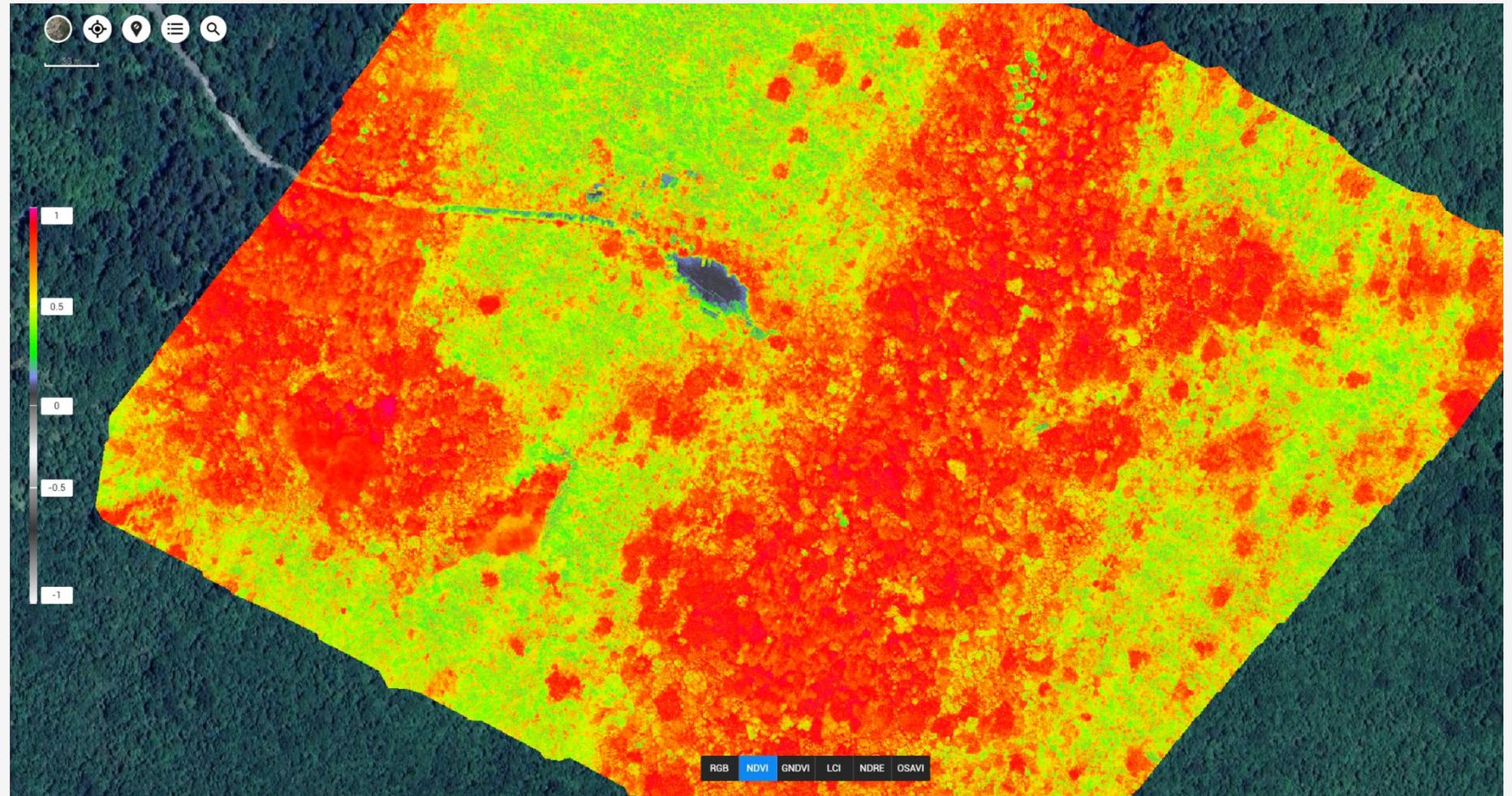
- DEM ОТ ВЪЗДУШНО ЛАЗЕРНО (LiDAR) СКАНИРАНЕ



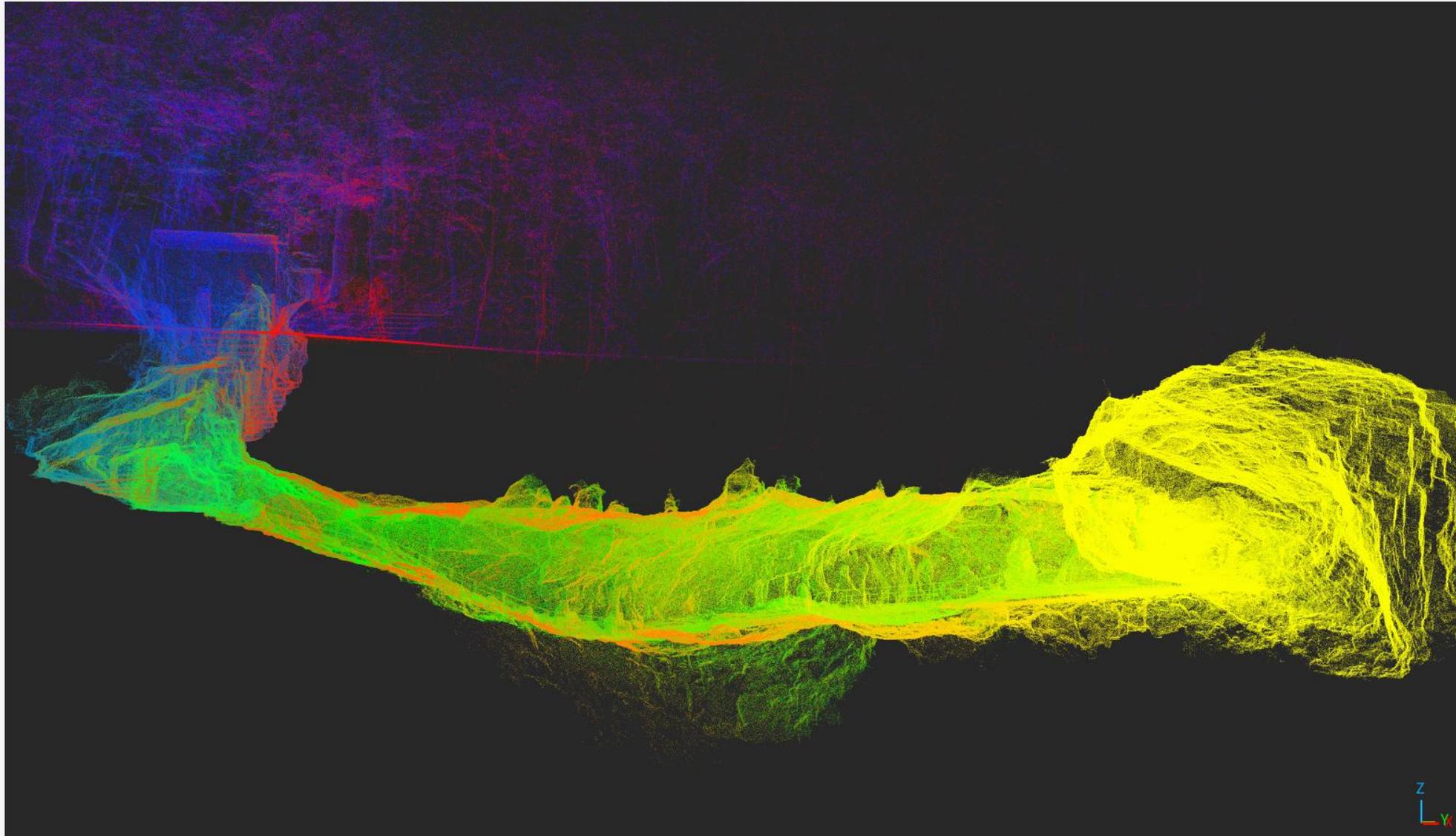
- ОРТОФОТО
МОЗАЙКА



- NDVI растер от мултиспектрално заснемане



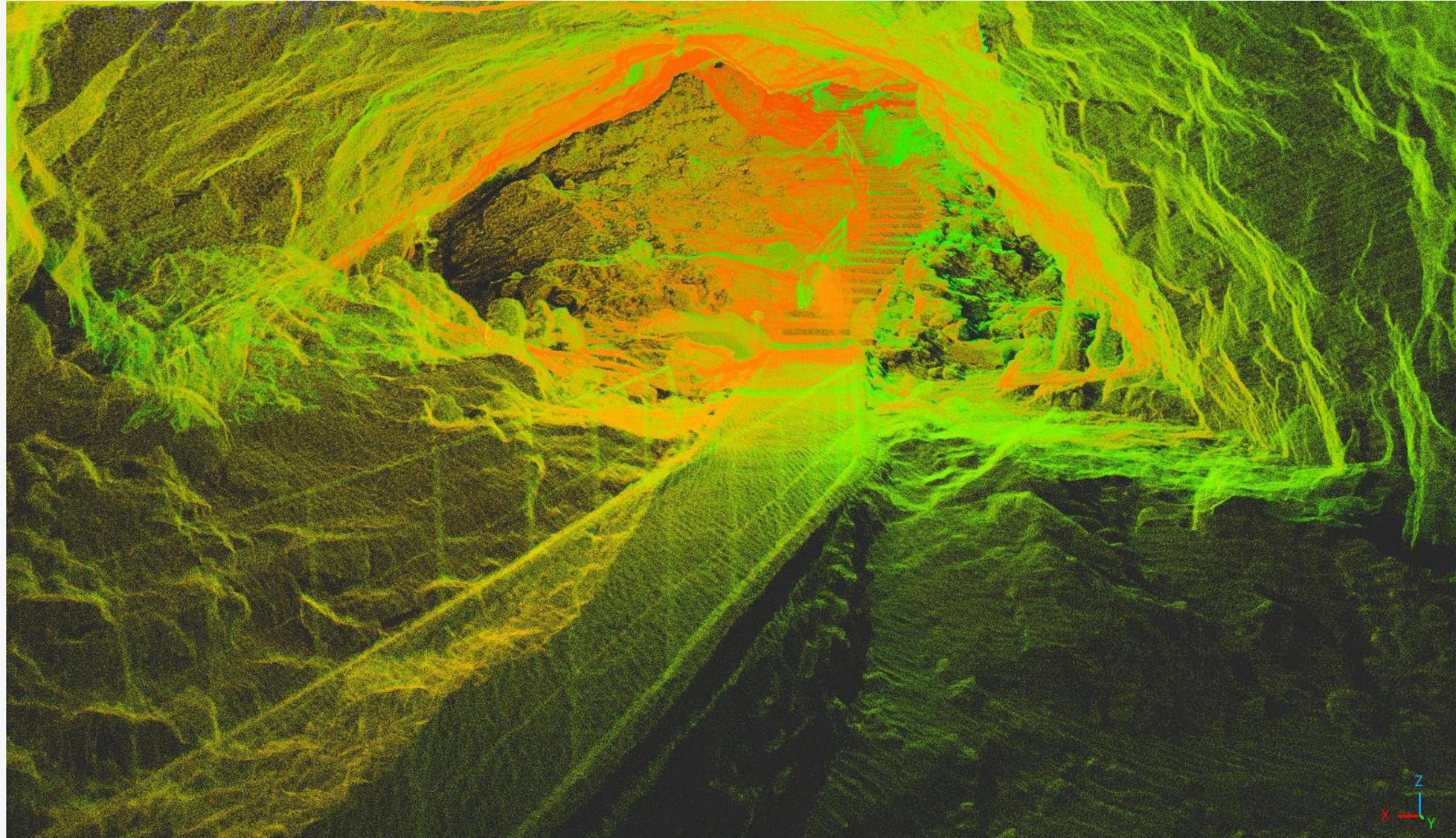
- 3D ОБЛАК ТОЧКИ
от наземно и
подземно
лазерно
сканиране
(SLAM)





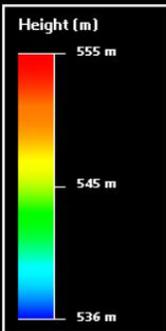
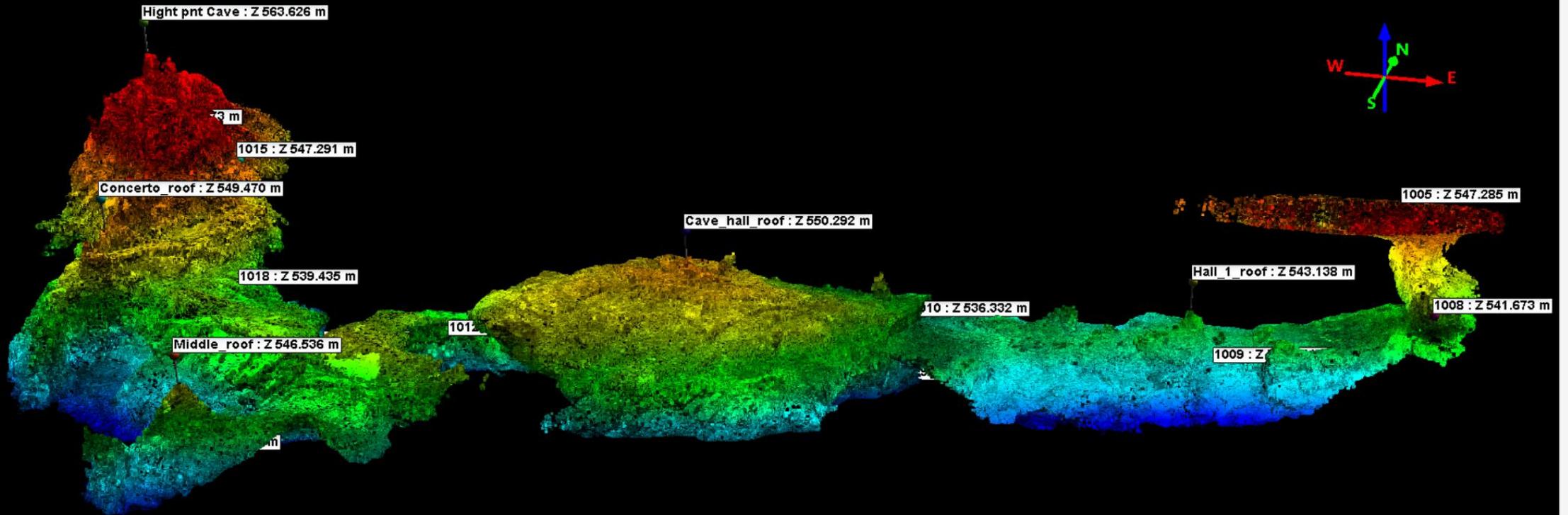
ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“

- **3D ОБЛАК ТОЧКИ**
от подземно
(SLAM) лазерно
сканиране

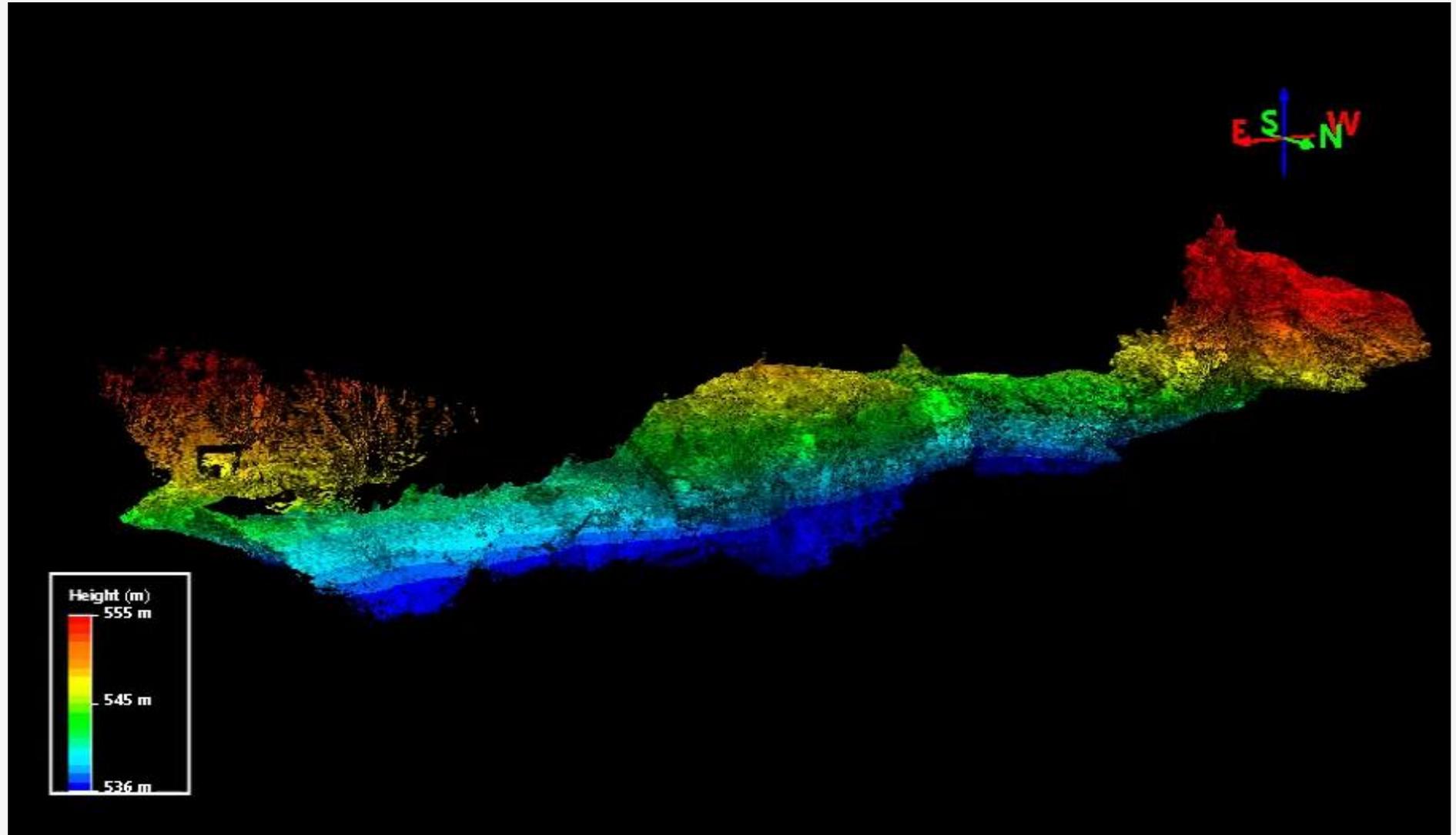




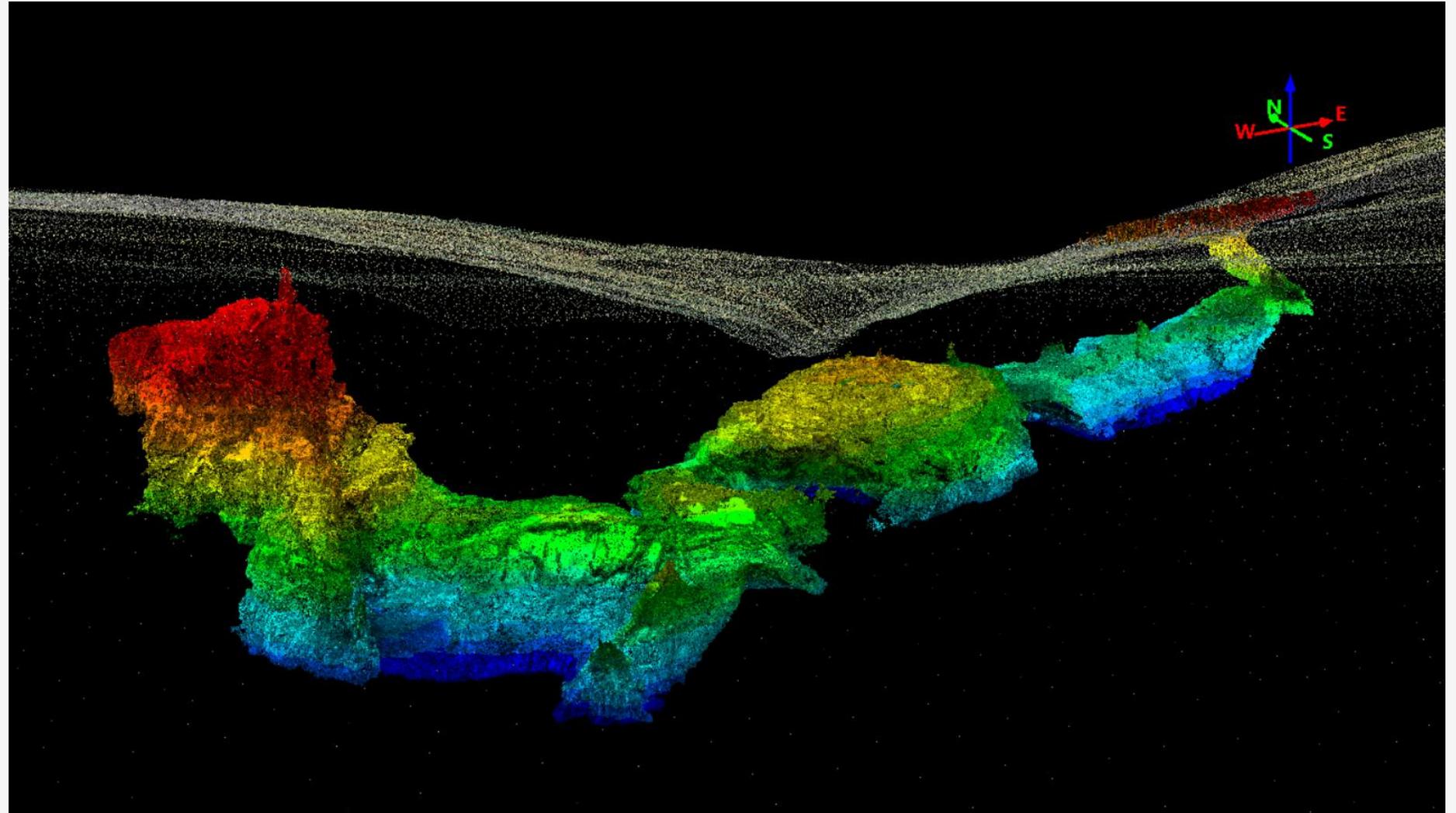
ТЕСТОВ РАЙОН „ СЪЕВА ДУПКА“



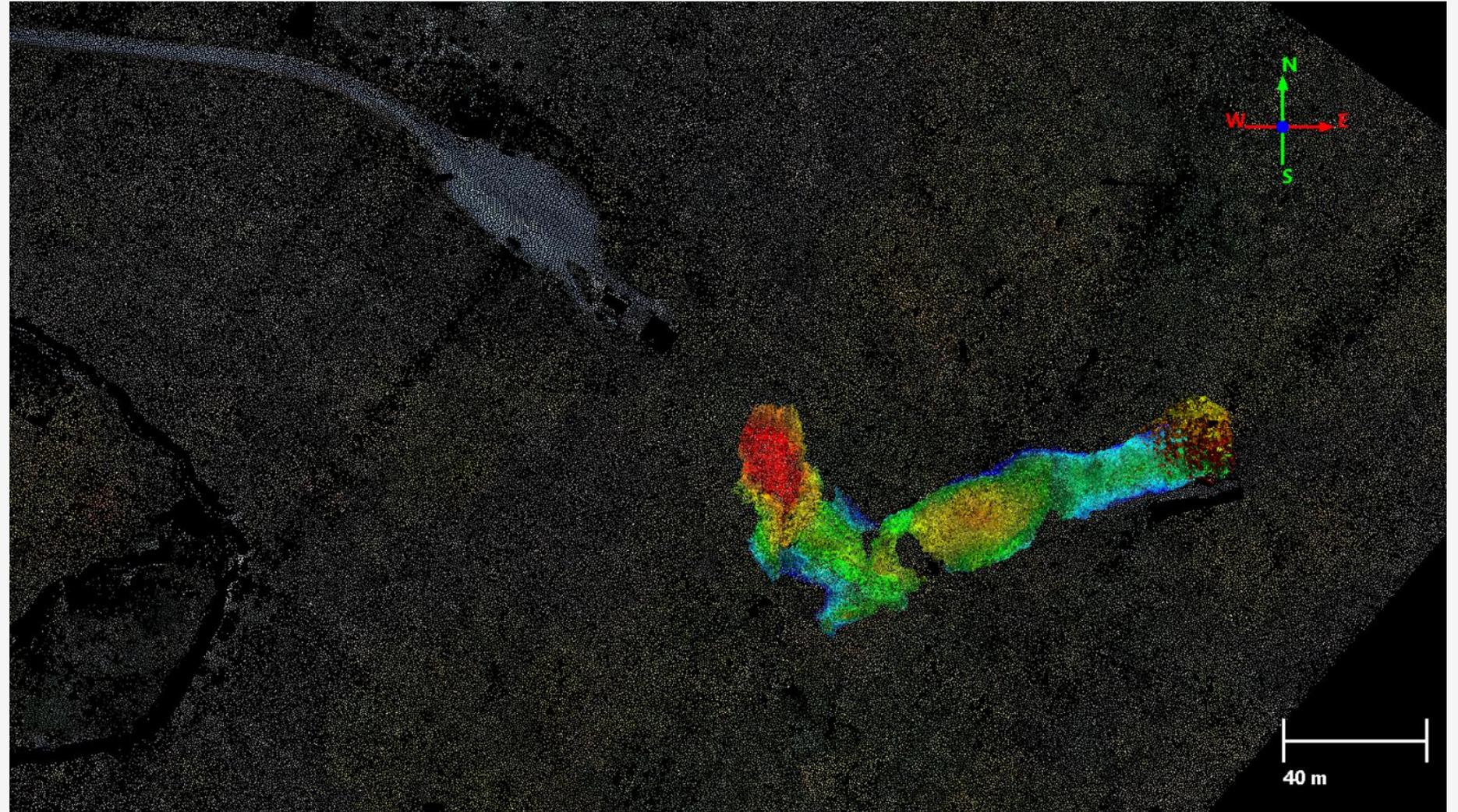
- 3D модел на подземното тяло на пещера СЪЕВА ДУПКА



- Комбиниран 3D ОБЛАК ТОЧКИ от въздушно (БЛС) и подземно (SLAM) лазерно сканиране

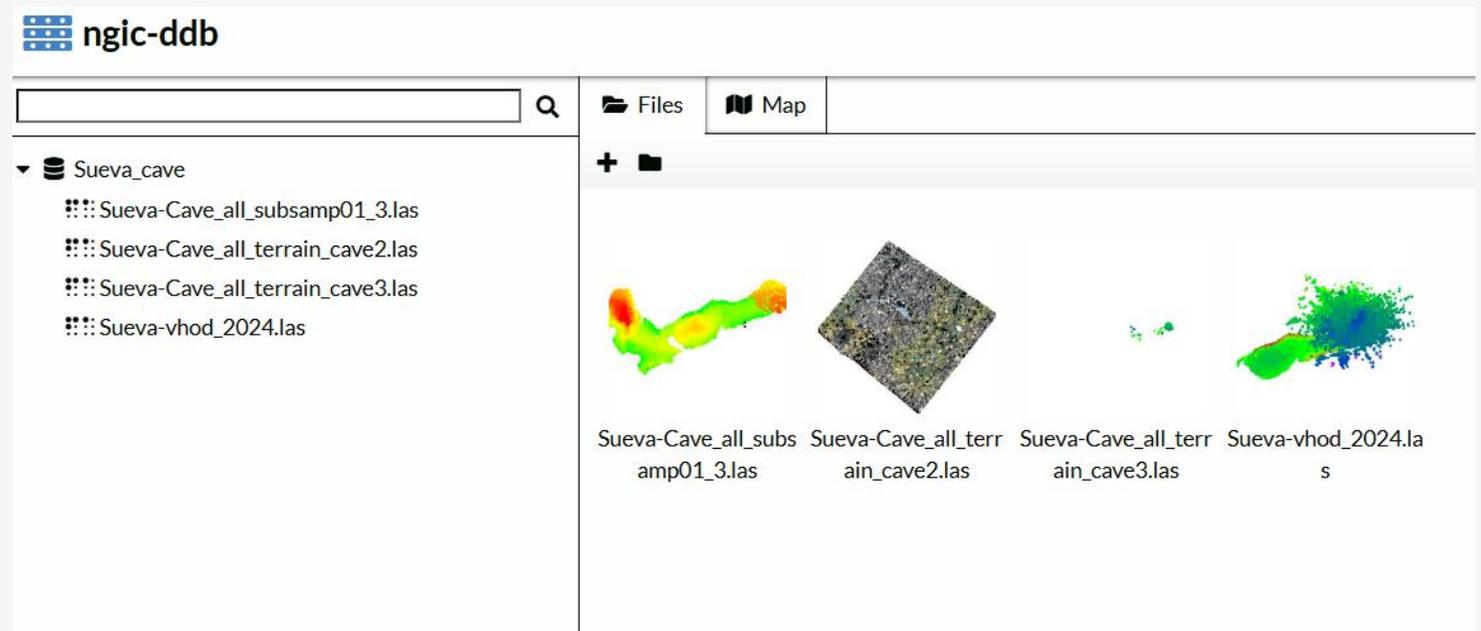


- **Планово разположение на пещерното тяло спрямо земната повърхност**



DroneDB

Пълен набор от инструменти за проверка, управление и споделяне на геопространствени данни. DroneDB предоставя цялостно решение за организиране и разпространение на изображения, ортофотоснимки, цифрови модели на релефа, облаци от точки, 3D модели и векторни файлове.



Споделяне на данни

DroneDB поддържа широк набор от геопространствени формати на данни:

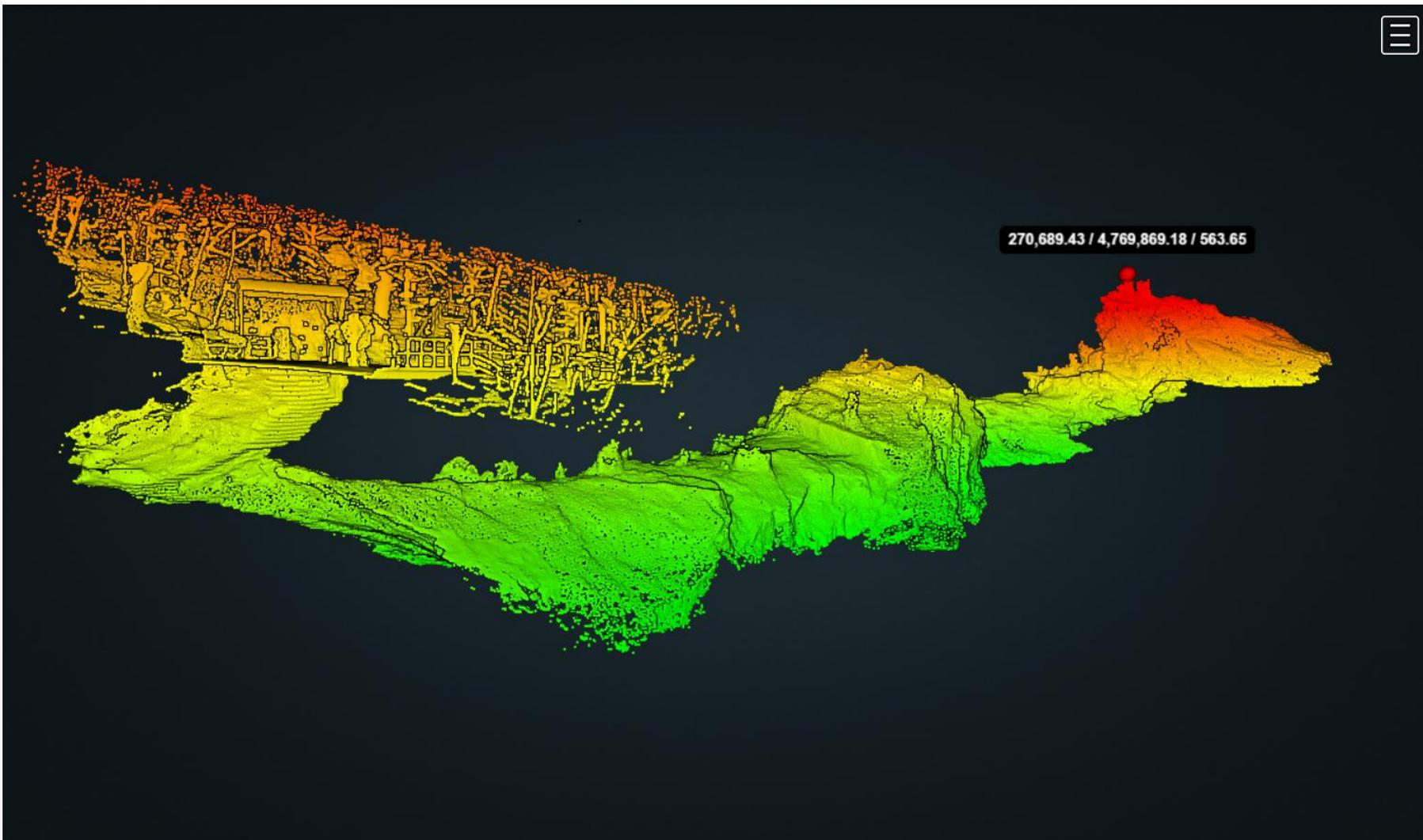
Категория	Поддържани формати
Изображения	JPG, JPEG, DNG, TIF, TIFF, PNG, GIF, WEBP
Видеоклипове	MP4, MOV
Облаци от точки	LAS, LAZ, PLY*
3D модели	OBJ, GLTF, GLB, PLY*
Векторни данни	GeoJSON, DXF, DWG, SHP, SHZ, FGB, TopoJSON, KML, KMZ, GPKG
Друго	Markdown, PDF и други



WEB ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ ДАННИ

ngic-ddb

1



Appearance

Tools

Measurement

Show/Hide labels

Clipping

Clip Task

Clip Method

Navigation

Camera Projection

Speed: 88.9

Scene

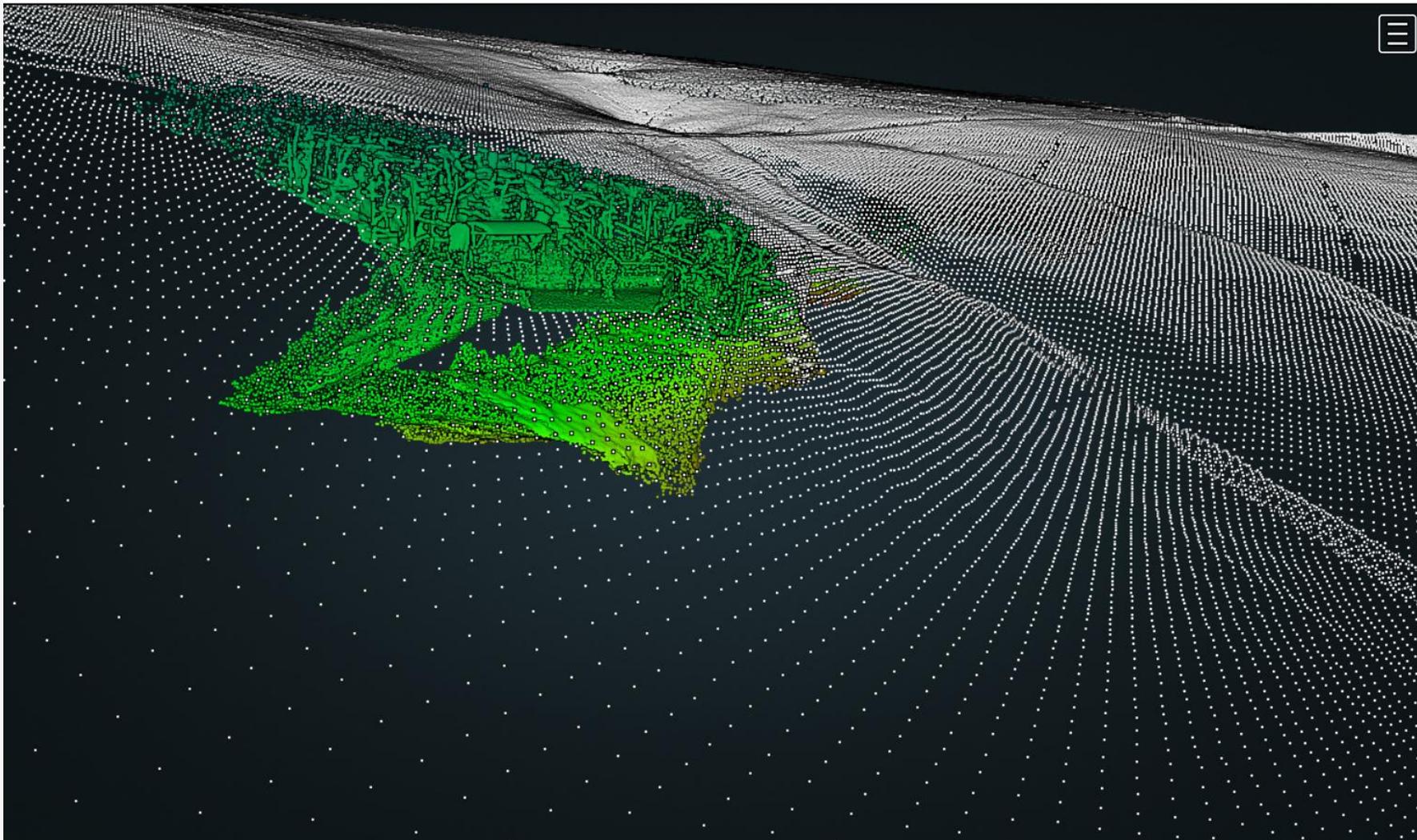
Filters

About



WEB ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ ДАННИ

ngic-ddb



Appearance

Tools

Measurement

Show/Hide labels

Clipping

Navigation

Camera Projection

Speed: 179.3

Scene

Filters

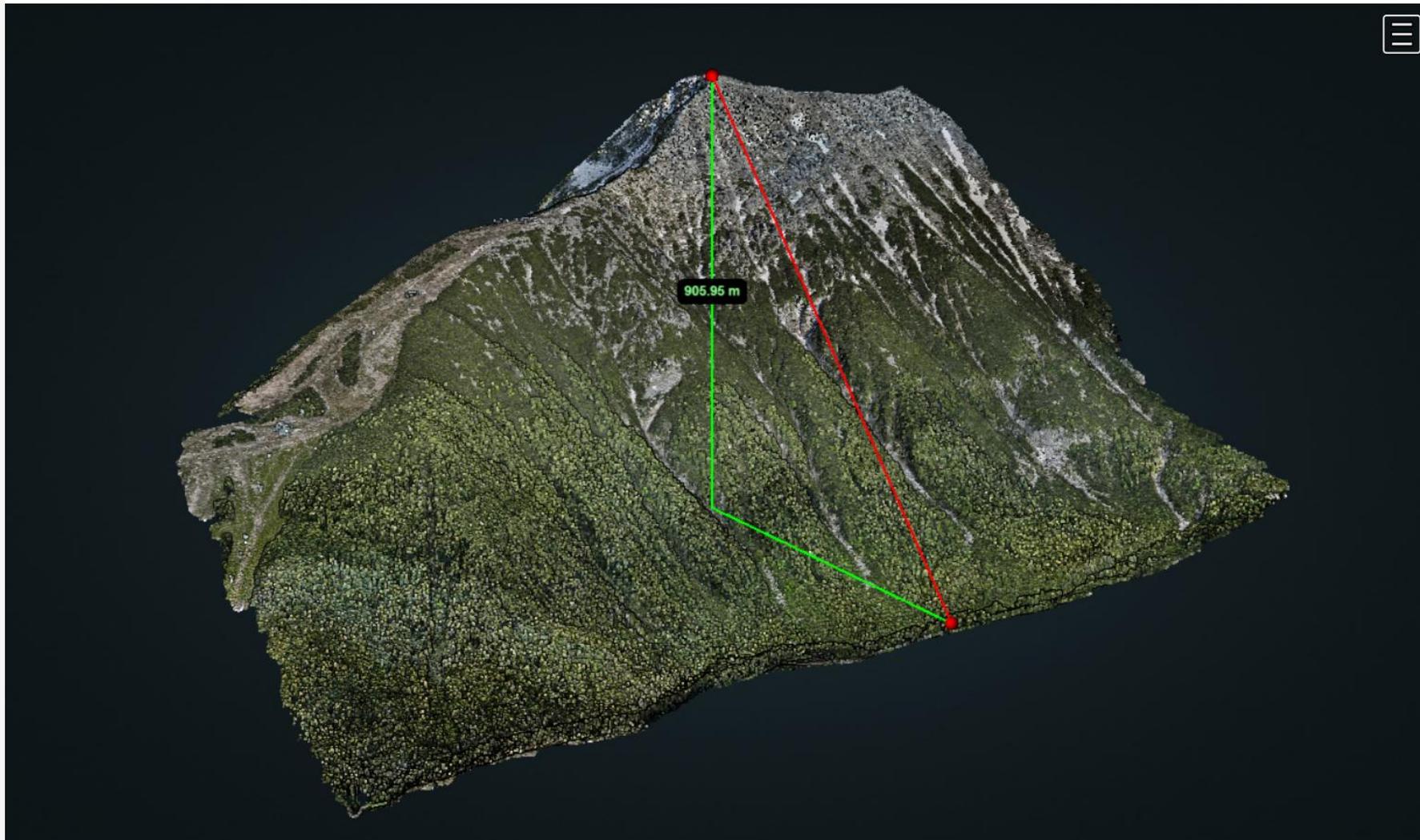
About



WEB ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ГЕОПРОСТРАНСТВЕНИ ДАННИ

ngic-ddb

1



Appearance

Tools

Measurement

Show/Hide labels

Show Hide

Clipping

Clip Task

None Highlight Inside Outside

Clip Method

Inside Any Inside All

Navigation

Camera Projection

Perspective Orthographic

Speed: 1483.2

Scene

Filters

About

Благодаря за Вашето внимание!

доц. д-р инж. Дейвис Динков

E-mail: davis.dinkov@gmail.com

On-line: https://www.researchgate.net/profile/Davis_Dinkov

доц. д-р Атанас Китев

E-mail: atanaskitev@abv.bg

On-line: <https://www.researchgate.net/profile/Atanas-Kitev>

инж. Ивайло Карабойков

E-mail: karabojkov@geophys.bas.bg

On-line: <https://www.researchgate.net/profile/Ivajlo-Karabojkov>

Десислава Христова

E-mail: dessislava.hristova@abv.bg

On-line: <https://www.researchgate.net/profile/Desislava-Hristova>

Калин Марков

E-mail: kalin.markov@gmail.com

On-line: <https://www.researchgate.net/profile/Kalin-Markov>

БЛАГОДАРНОСТИ:

Работата е подкрепена от Национален геоинформационен център (НГИЦ), част от Програма: «Националната пътна карта за научна инфраструктура 2017-2023», приета от Министерски съвет на България.

