Integracja wielosensorowych danych TLS i GPR dla trójwymiarowej rekonstrukcji form polodowcowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Wykonały:
Maria Błońska
Julia Leszczyńska
Koło Naukowe Geodetów SCITUS

IV Akademia Kartografii i Geoinformatyki
„Modelowanie czasoprzestrzenne”
Wrocław 22-24 maja 2024r.

Politechnika Wrocławska

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII

Integracja wielosensorowych danych

UAV

Unmanned Aerial Vehicle
Bezzałogowy Statek Powietrzny

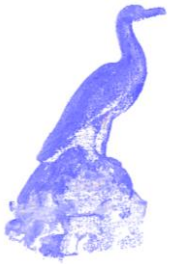
TLS

Terrestrial Laser Scanning
Naziemny Skaning Laserowy

GPR

Ground-Penetrating Radar
Georadar

Laboratorium Drogowe,
ul. Heweliusza 12A



Pomnik kormorana,
ul. Oczapowskiego 8

?

Pomiar naziemnym skanerem laserowym

Zastosowanie chmury punktów

Architektura
Tworzenie z chmur punktów modeli BIM do dokumentacji powykonawczej budynku.

Geodezja
Pozyskiwania dokładnych i szczegółowych danych, polegająca na dokładnym pomiarze kształtu i wymiarów obiektów za pomocą skanera 3D.

Gry komputerowe
Tworzenie świata wirtualnego w grach na przykładzie świata rzeczywistego poprzez wykorzystanie chmury punktów.

Turystyka
Skaning 3D pozwala na zachowanie dziedzictwa kulturowego.

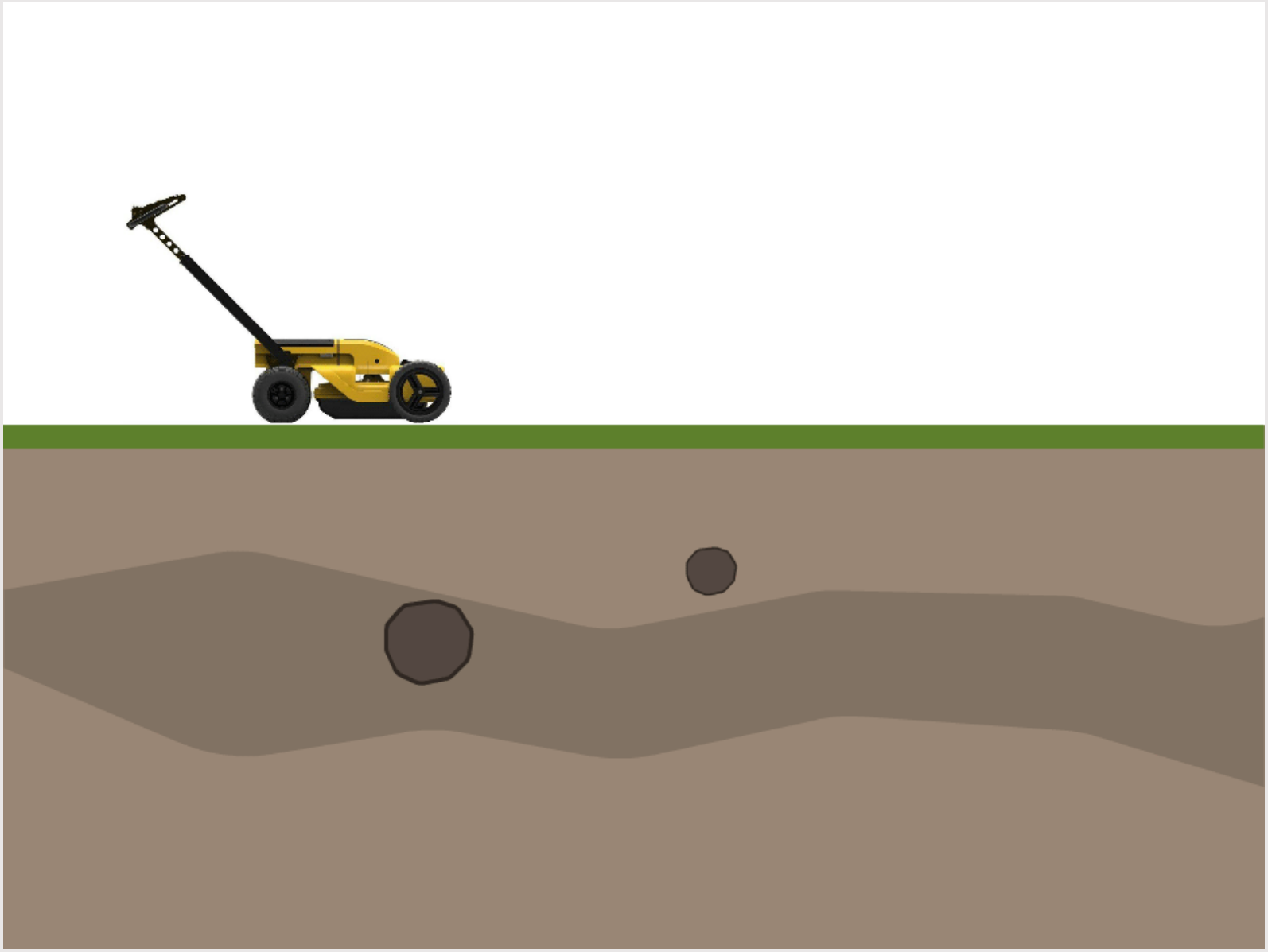
Batymetria
Przy użyciu sond batymetrycznych odtwarzane jest dno zbiorników wodnych jako chmury punktów.

Medycyna
Skanowanie 3D służy do digitalizacji modelu anatomicznego oraz analizy implantów.

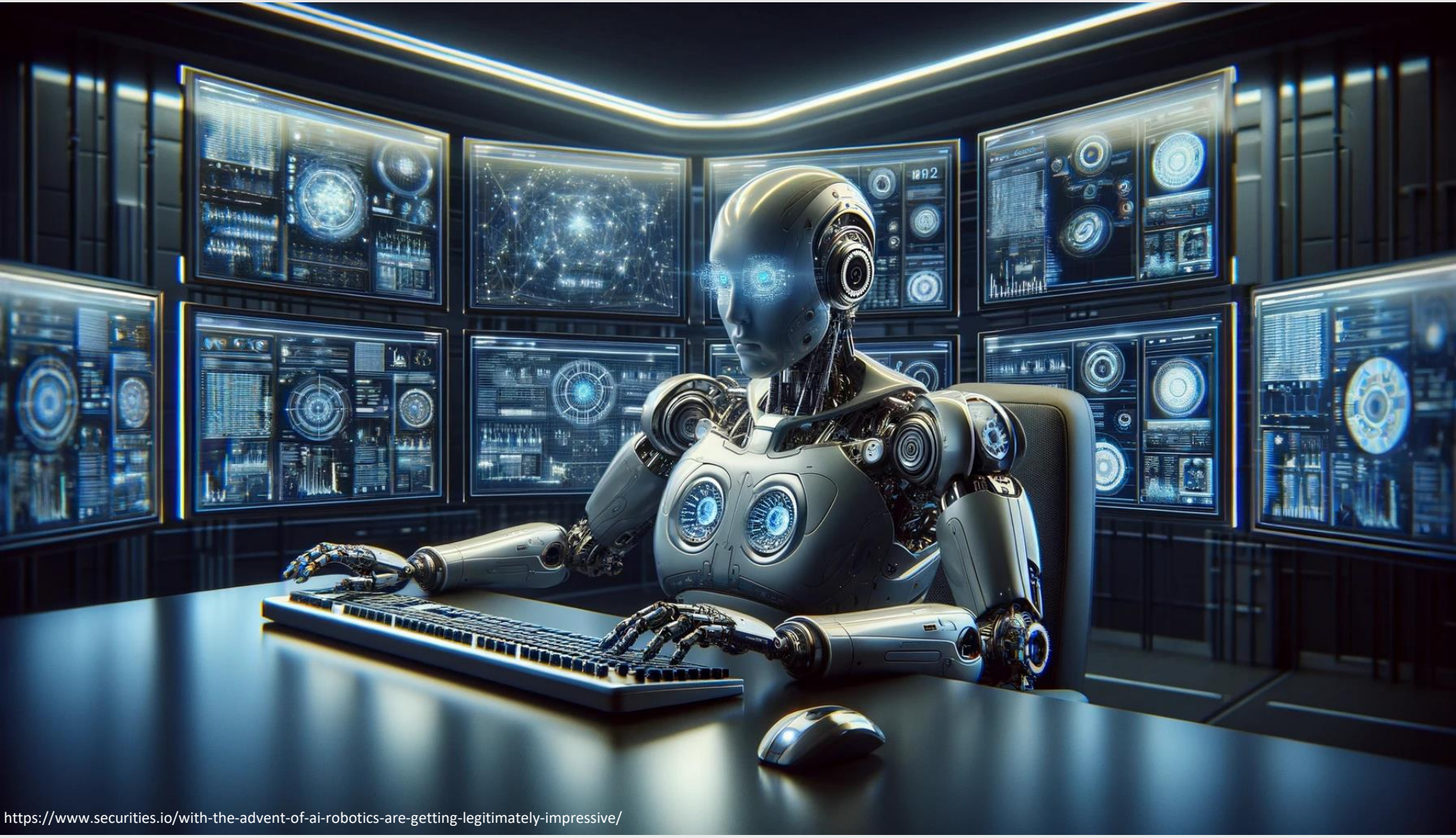
Pomiar georadarem

https://www.flickr.com/photos/officialditchwitch/5876764119

Pomiar georadarem



AI w przetwarzaniu danych



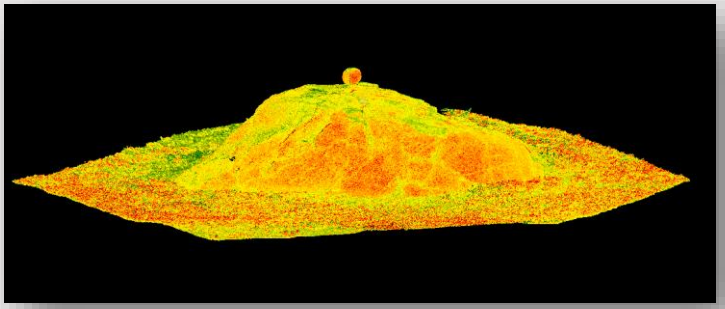
https://www.securities.io/with-the-advent-of-ai-robotics-are-getting-legitimately-impressive/

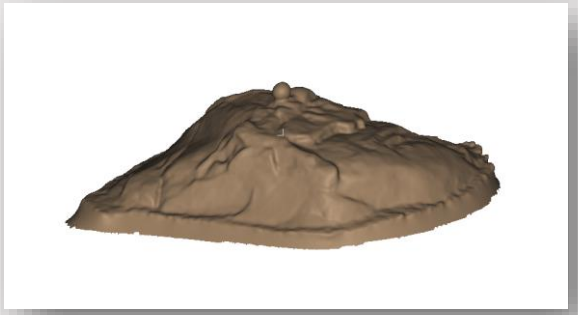
Największy głaz na Mazurach

Der Tatarenſtein bei Neidenburg.

KAMIEŃ TATARSKI
Różowo-szary granitognejs, znajdujący się we wsi Tatary pod Nidzicą. Największy kamień polodowcowy na Mazurach, ale również w całej Północnej Polsce.

Wykorzystanie skaningu laserowego



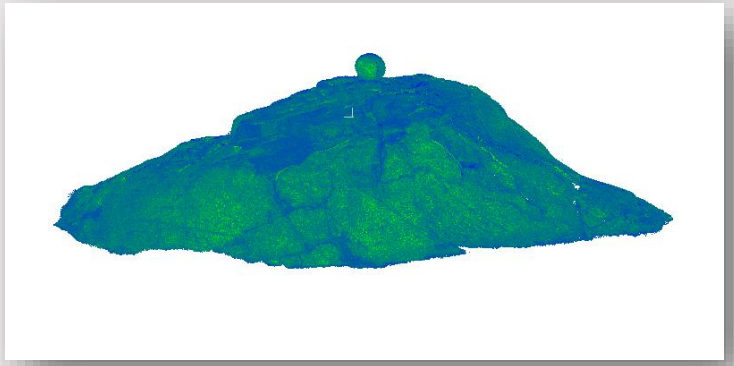


Wykonanie skanu głazu narzutowego

Import do programu Leica Cyclon

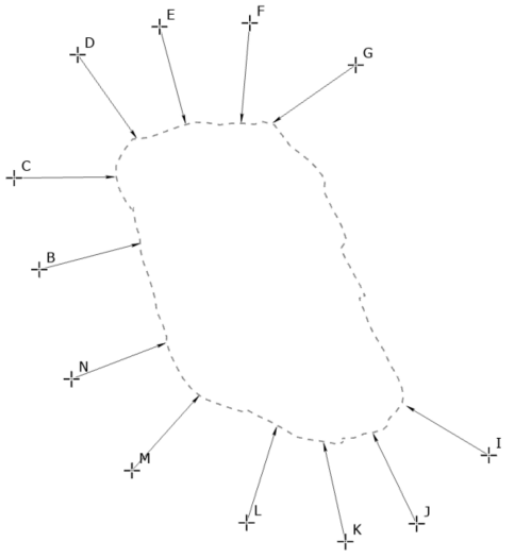
Oczyszczenie chmury punktów w CloudCompare

Utworzenie modelu mesh w MeshLab



Pomiary przy użyciu georadaru

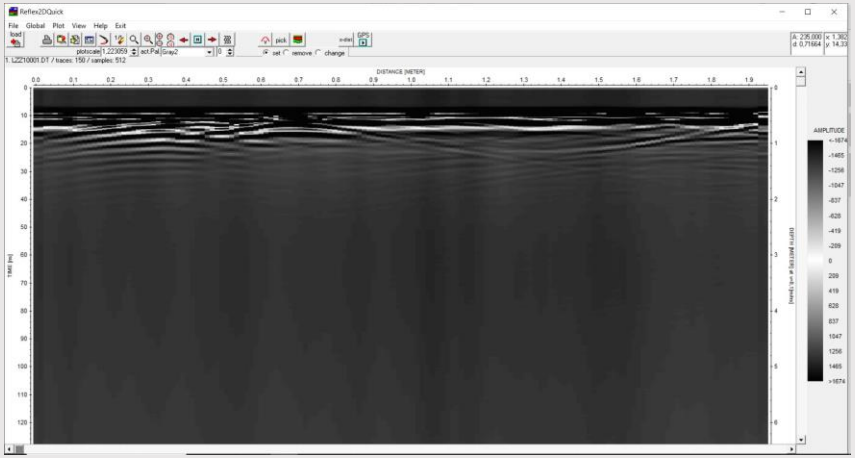
Wykonanie szkicu oraz zaprojektowanie tras



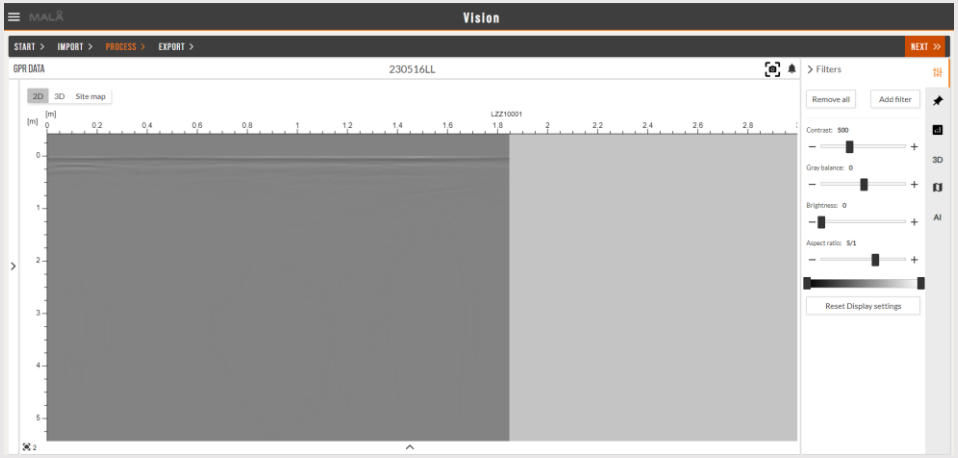
Pomiar georadarem

Zamierzenie linii pomiarowych

Opracowanie danych z georadaru

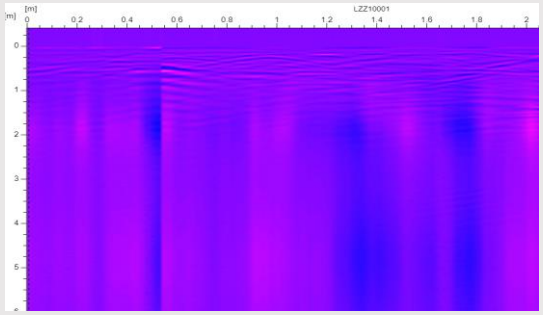


Import i wstępna analiza w programie Reflexw



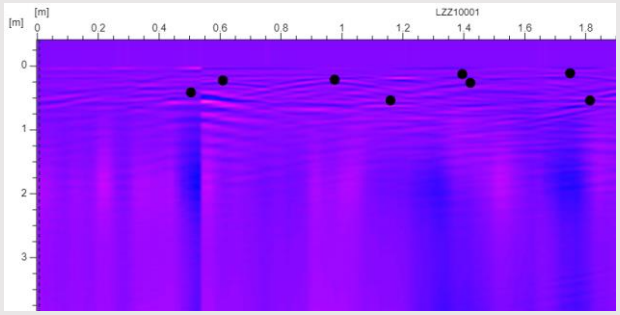
Import do internetowej wersji oprogramowania MalaVision

1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6



Filtracja echogramów:

- DC Offset
- AGC
- Bg Removal

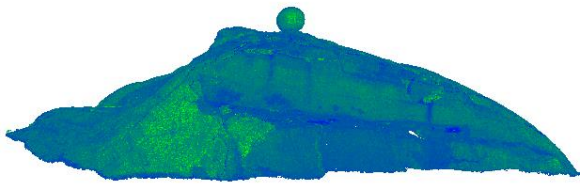


Detekcja obiektów przy użyciu narzędzi AI

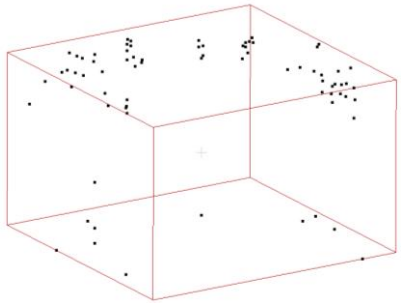
Manualne wyznaczenie pozycji markerów w terenie z wykorzystaniem algorytmów geodezyjnych

Nadanie punktom wysokości przy użyciu NMT (*numerycznego model terenu*) oraz funkcji *„Próbkowanie wartości rastra”* w programie QGIS

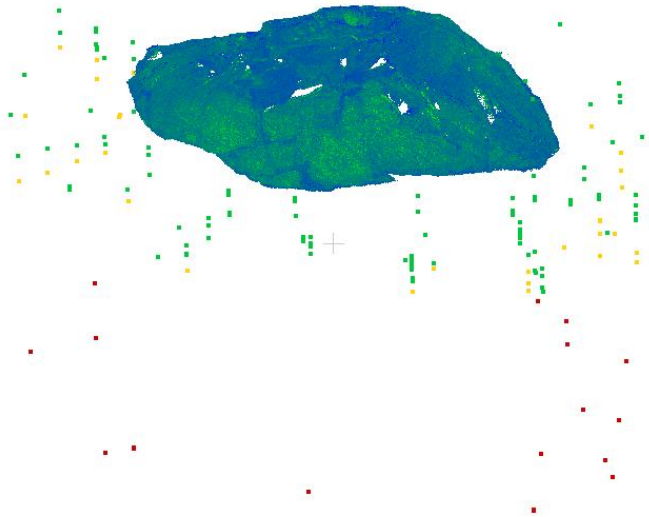
Integracja TLS z GPR



Chmura punktów naziemnej części głazu przedstawiona w oprogramowaniu CloudCompare

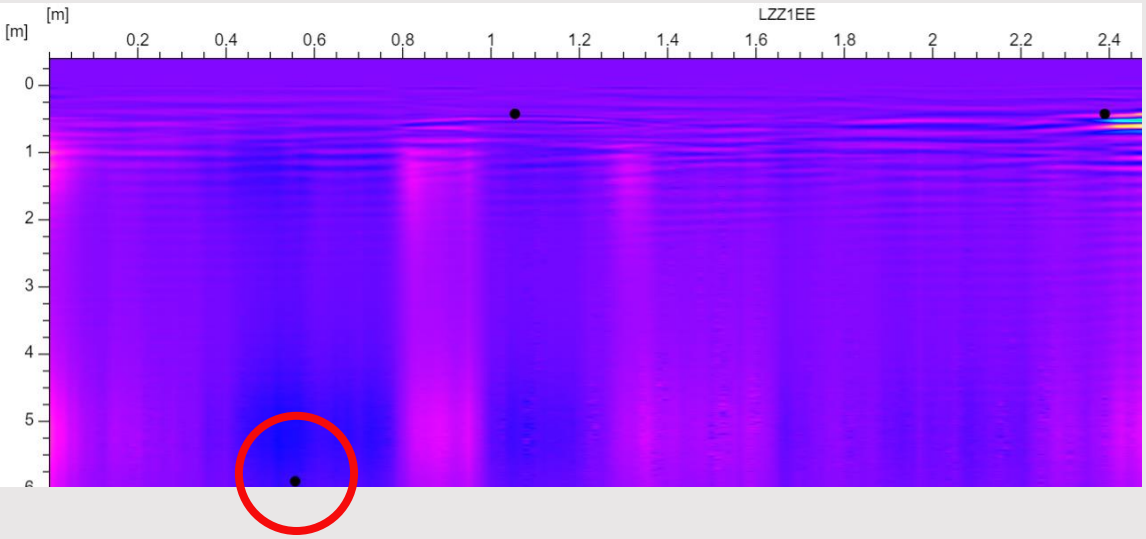


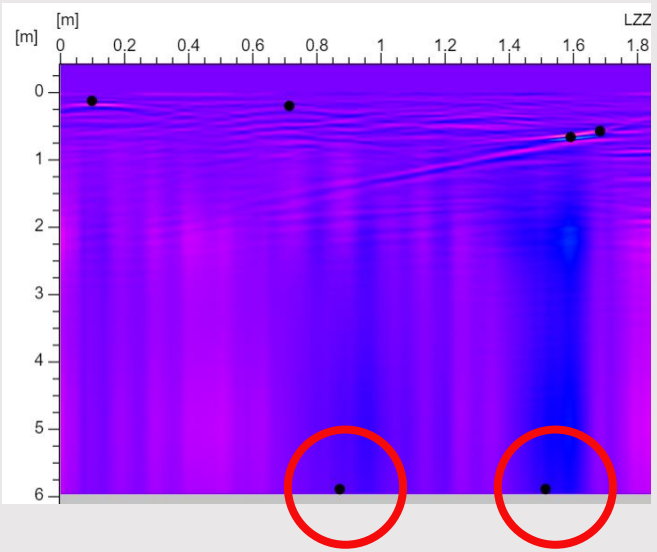
Chmura punktów uzyskana z pomiarów georadarem zaprezentowana w oprogramowaniu CloudCompare

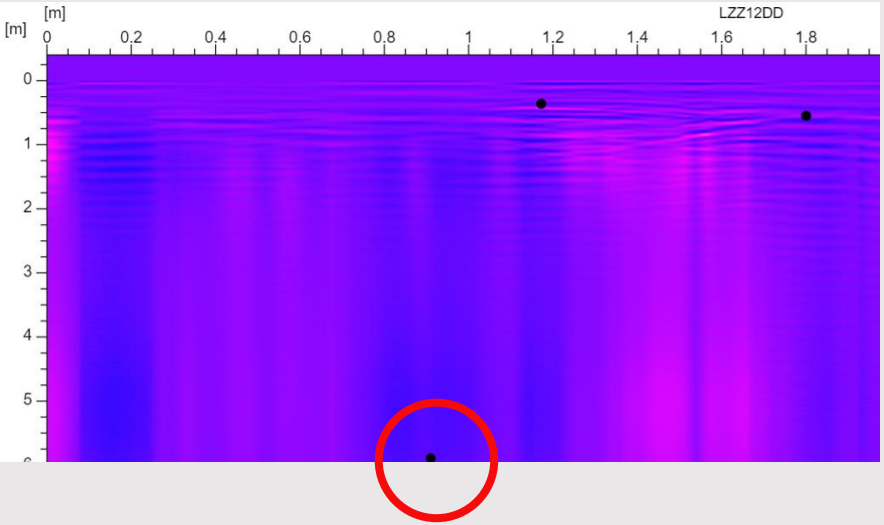


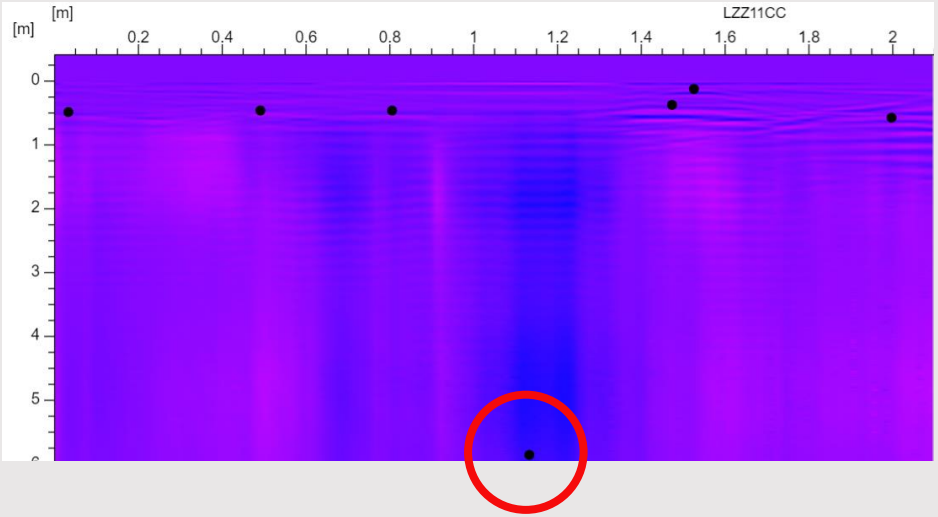
Zintegrowane dane pozyskane z naziemnego skaningu laserowego oraz z pomiarów georadarem w oprogramowaniu CloudCompare

Analiza

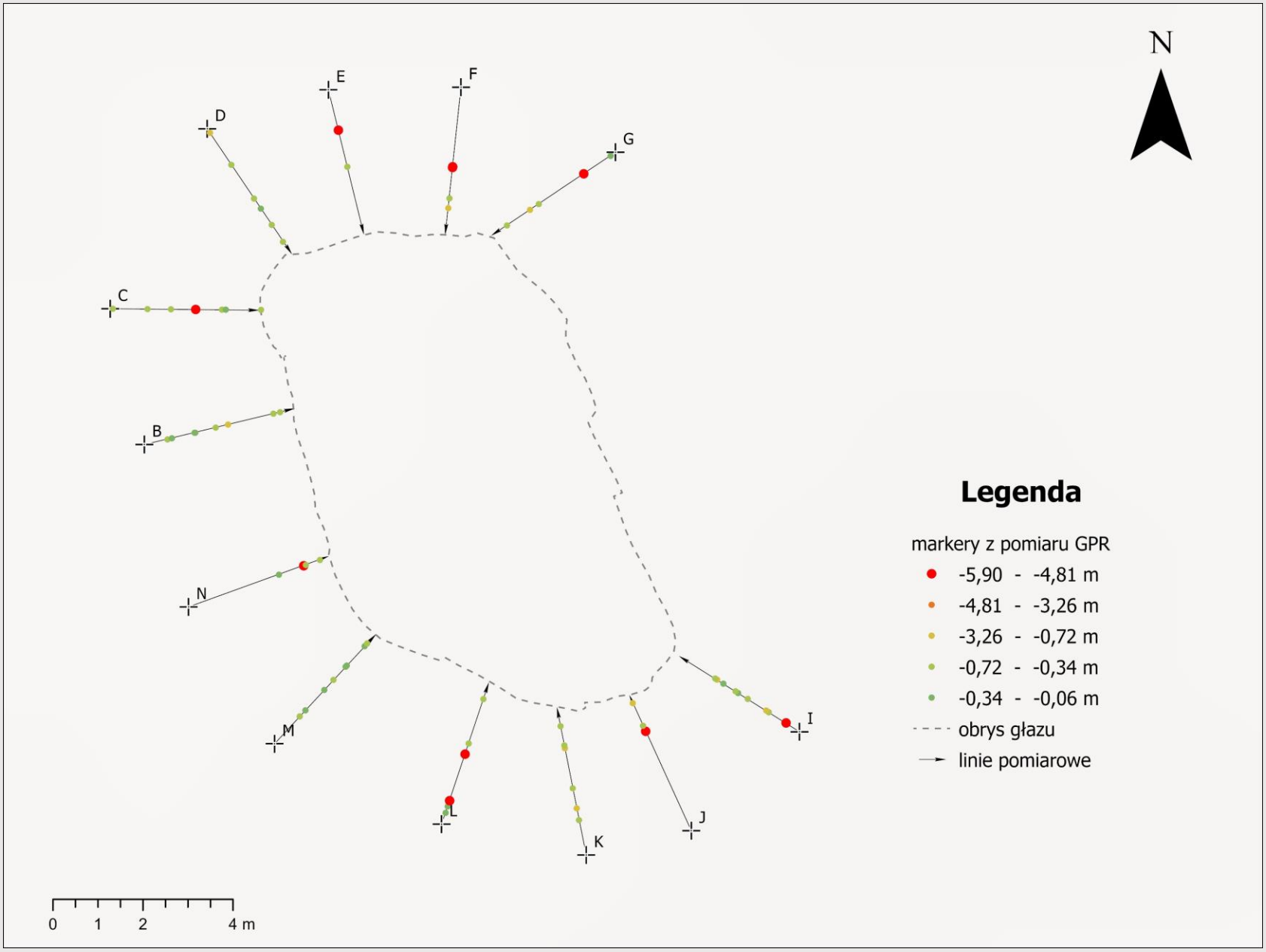

LZZ1EE
[m]
0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4
0 1 2 3 4 5 6


LZZ
[m]
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8
0 1 2 3 4 5 6

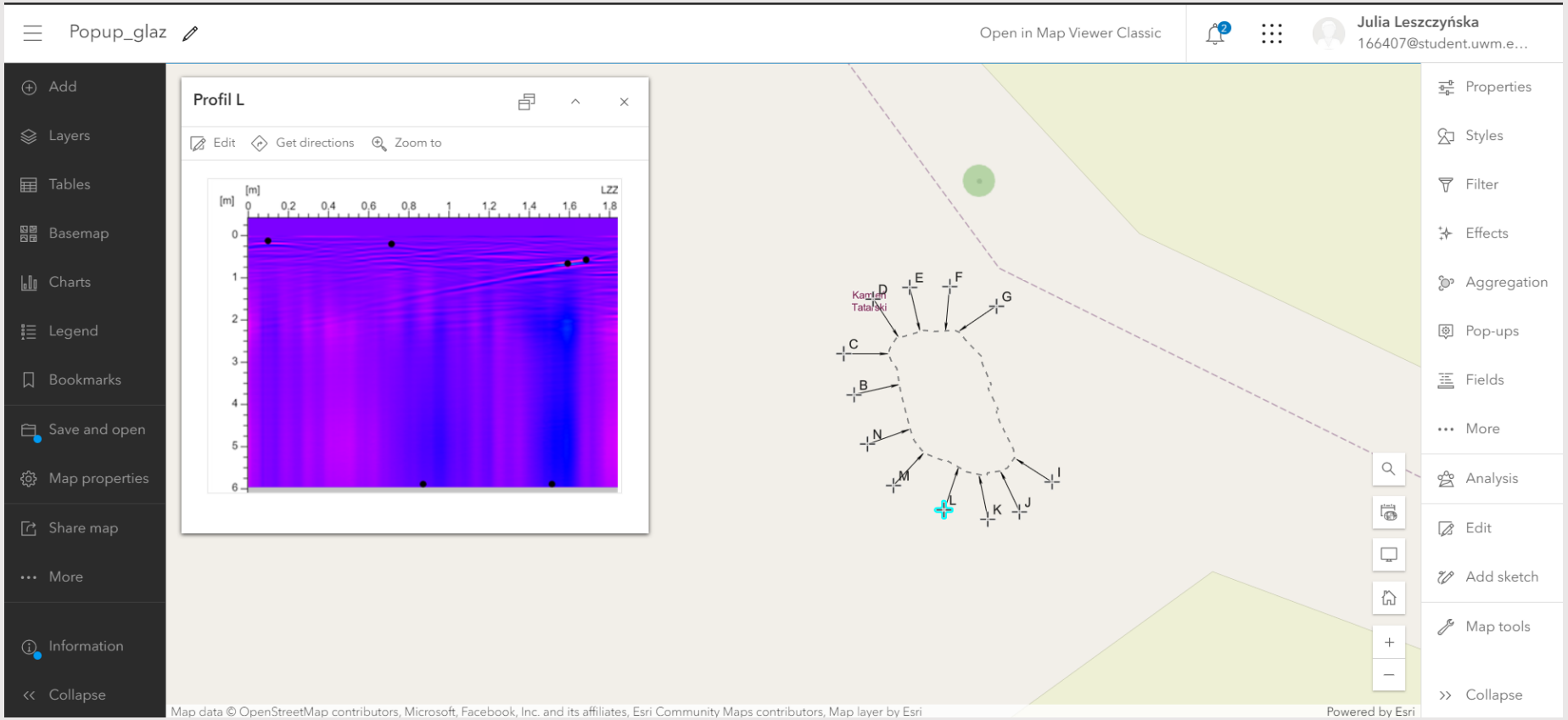

LZZ12DD
[m]
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8
0 1 2 3 4 5


LZZ11CC
[m]
0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2
0 1 2 3 4 5

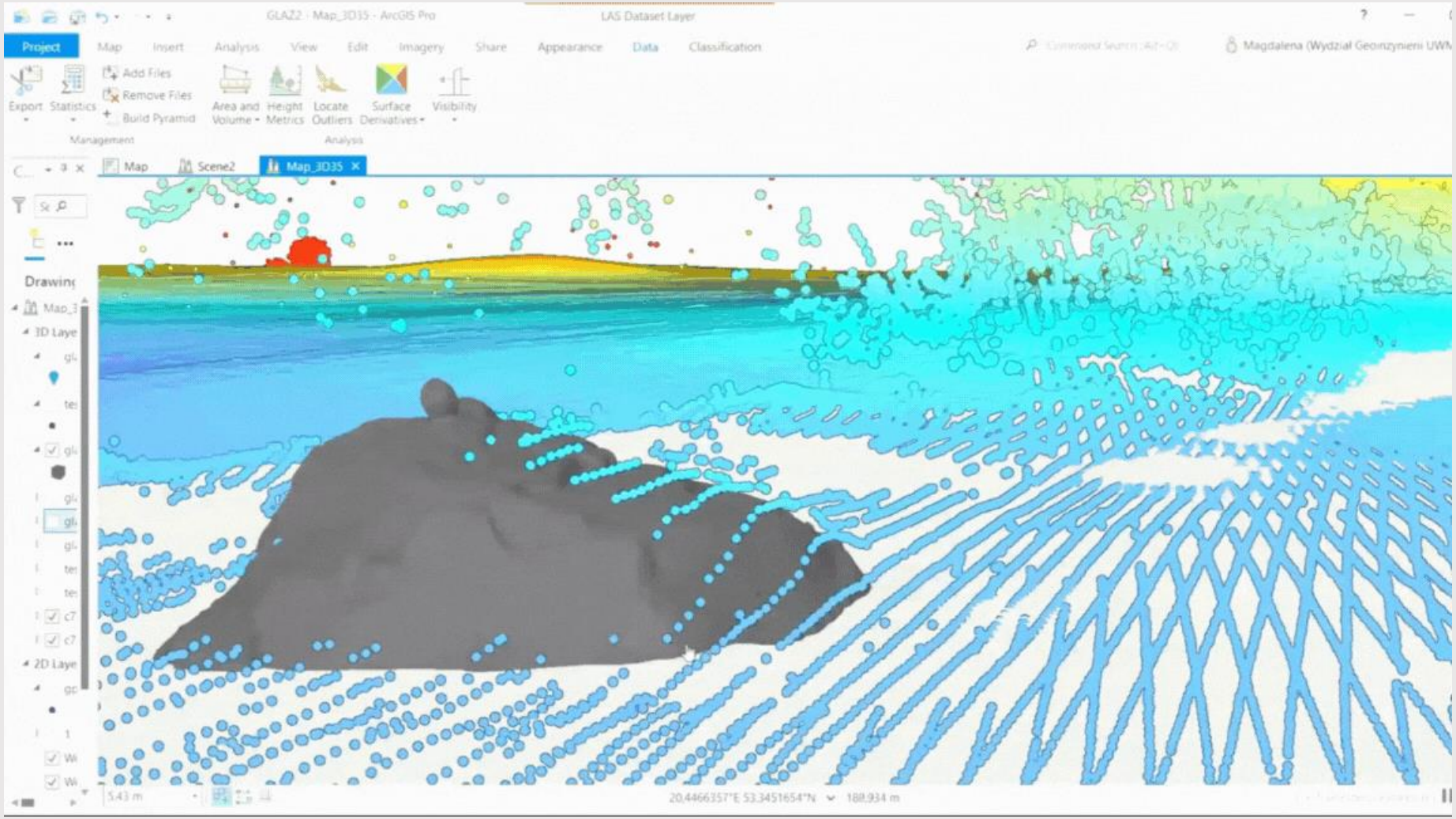
Analiza


N
E
F
D
G
C
B
N
M
I
L
K
J
0
1
2
4 m
Legenda
markery z pomiaru GPR
-5,90 - -4,81 m
-4,81 - -3,26 m
-3,26 - -0,72 m
-0,72 - -0,34 m
-0,34 - -0,06 m
obrys głazu
linie pomiarowe

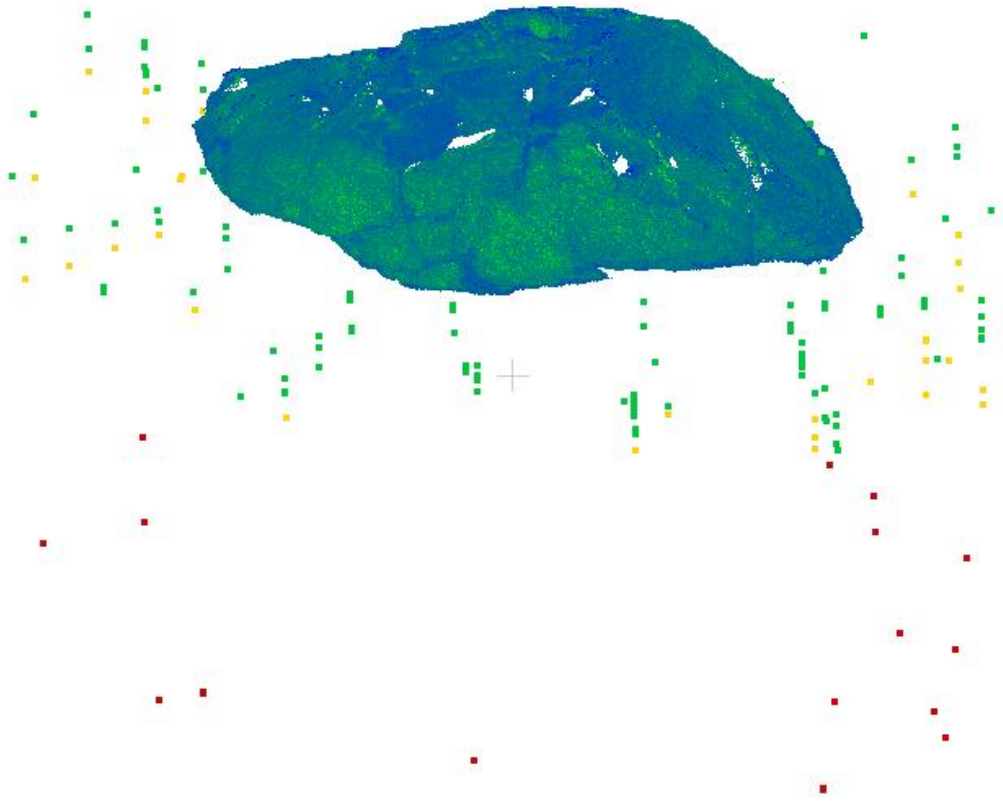
Wyniki końcowe



Wyniki końcowe

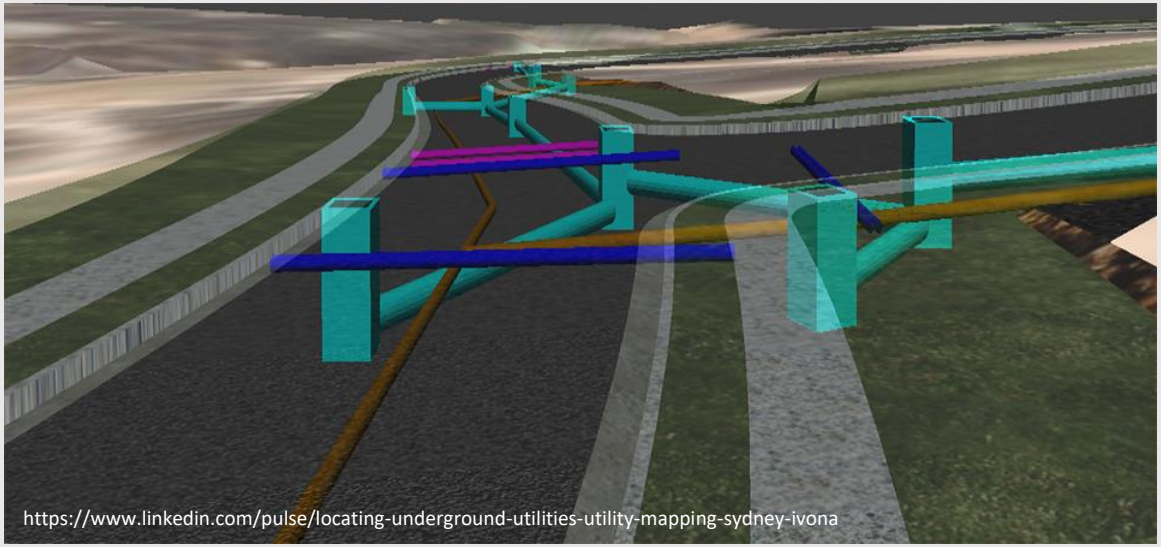


Wyniki końcowe



Zintegrowane dane pozyskane z naziemnego skaningu laserowego oraz z pomiarów georadarem w oprogramowaniu CloudCompare

Podsumowanie



Dziękujemy za uwagę!

Wykonały:
Maria Błońska
Julia Leszczyńska
Koło Naukowe Geodetów SCITUS