

Chmura pod kontrolą

Hutnicy

Mikołaj Klima, Michał Mróz,
Miłosz Nowak, Tymon Szylar

PROBLEM

Automatyczna Klasyfikacja Chmur Punktów dla CPK

CPK ma setki GB chmur punktów, ale ręczna klasyfikacja jest wolna. Potrzeba automatyzacji dla kontroli BIM.



01

Automatyzacja

Automatyczna klasyfikacja 8 klas obiektów bez ręcznej pracy i ML training.

02

Skuteczność

500k punktów w 2-3 min. Portable EXE, zero instalacji, instant wyniki.

03

Personalizacja

Scoring dostosowany do CPK: słupy vs drzewa, kable vs gałęzie, krawężniki.

04

Innowacja

Geometria + RGB = szybko, deterministycznie. Fundament dla BIM automation.

ROZWIĄZANIE

Algorytm rozpoznaje 8 klas

(drogi, budynki, słupy, kable) po geometrii i RGB. Portable EXE – 3 minuty od .las do wyniku.



Zero ML Training

Deterministyczny algorytm geometryczny gotowy od razu – bez datasetów, bez GPU, bez długiego czasu treningu.



Post-Processing Pipeline

Cechy lokalne dla każdego punktu:

- Drzewa decyzyjne
- Cechy geometryczne
- Klasyfikacja warstwowa



Metryki jakości

Każdy punkt z:

- Class ID (0-8)
- Parametr pewności (0-1)
- Compatible with BIM tools

WYNIKI & ROZWÓJ

500k punktów w 2-3 min, średnia pewność 0.75, output:
LAS z klasami + wizualizacje PNG.

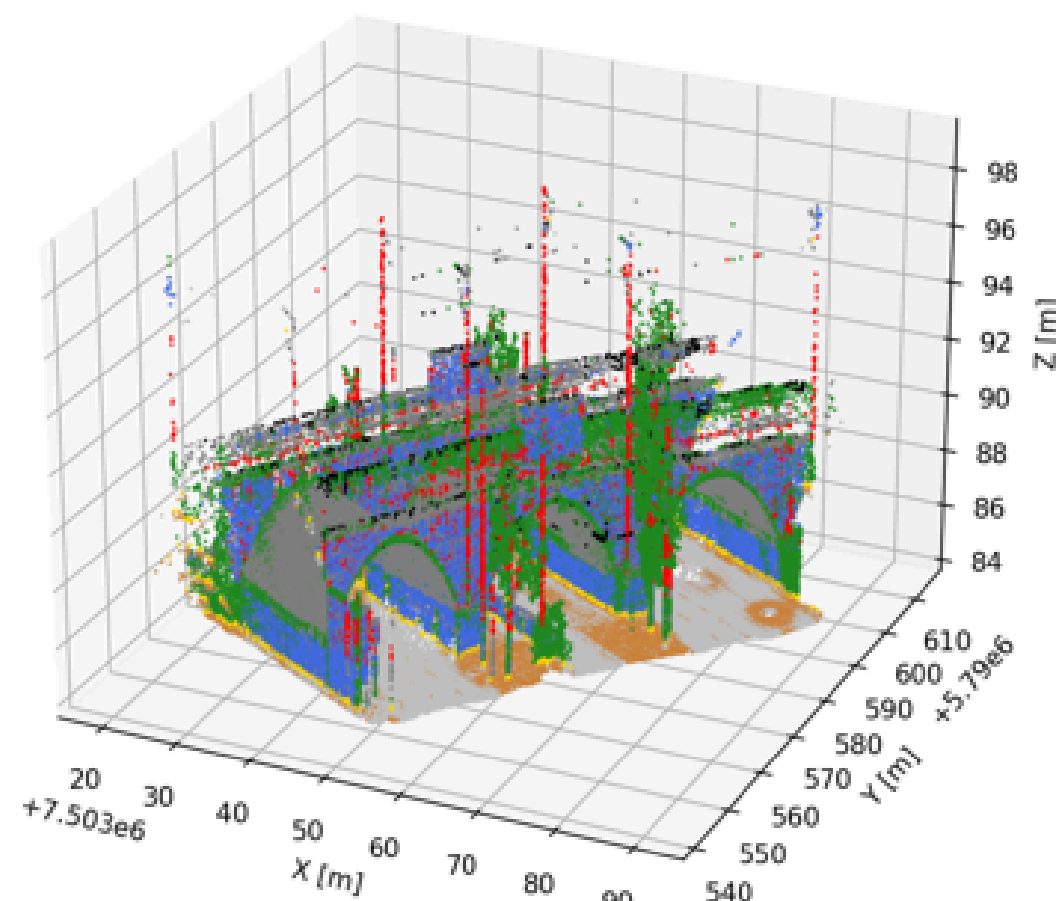


Eksport IFC, batch processing, detekcja zmian między
skanami, integracja z pipeline kontroli jakości CPK.

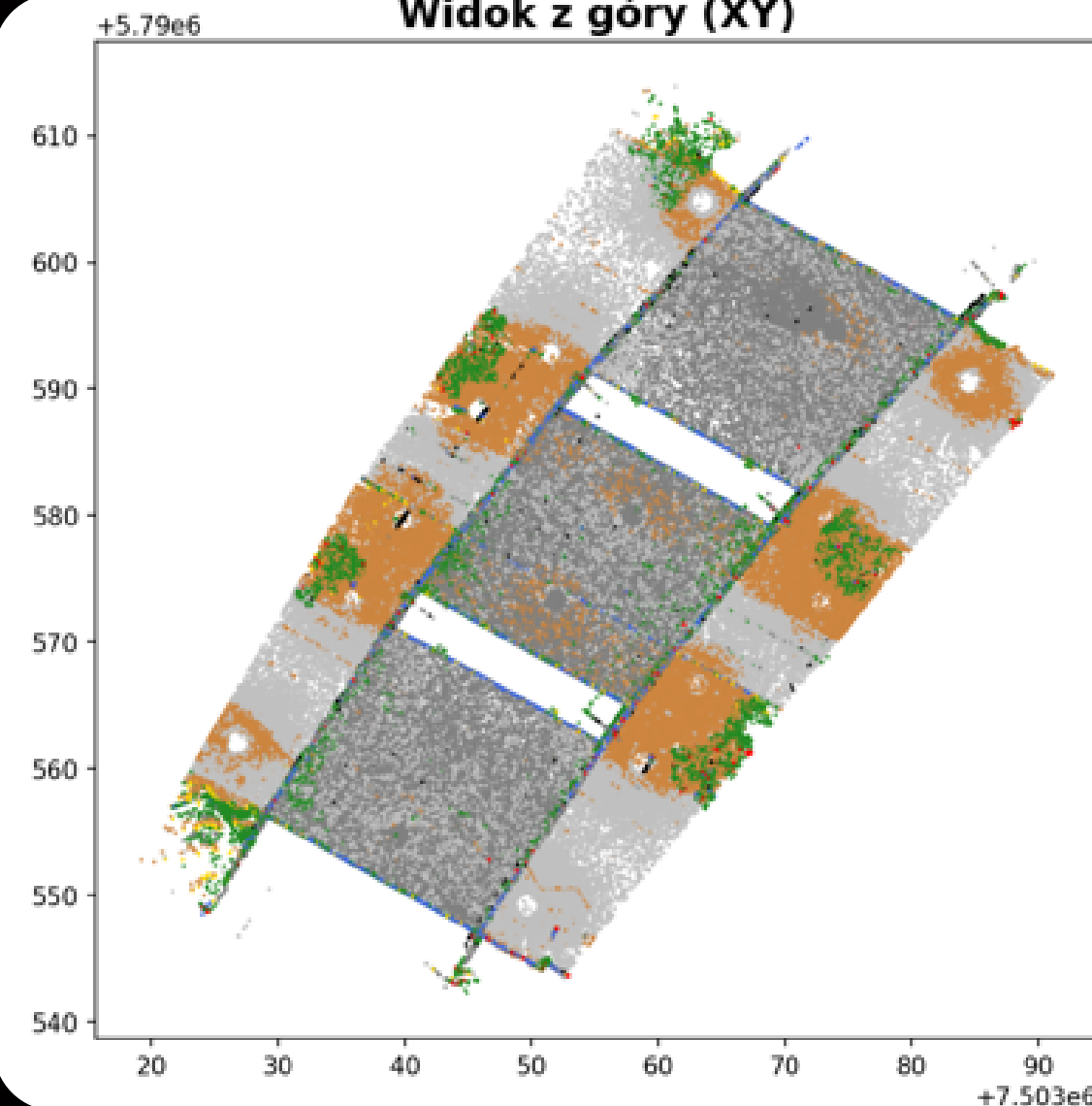
Wykresy przedstawiające rezultat klasteryzacji chmury docelowej

Widoczny jasny i poprawny podział terenu na kilka klas wymienionych w legendzie poniżej

Klasyfikacja 3D

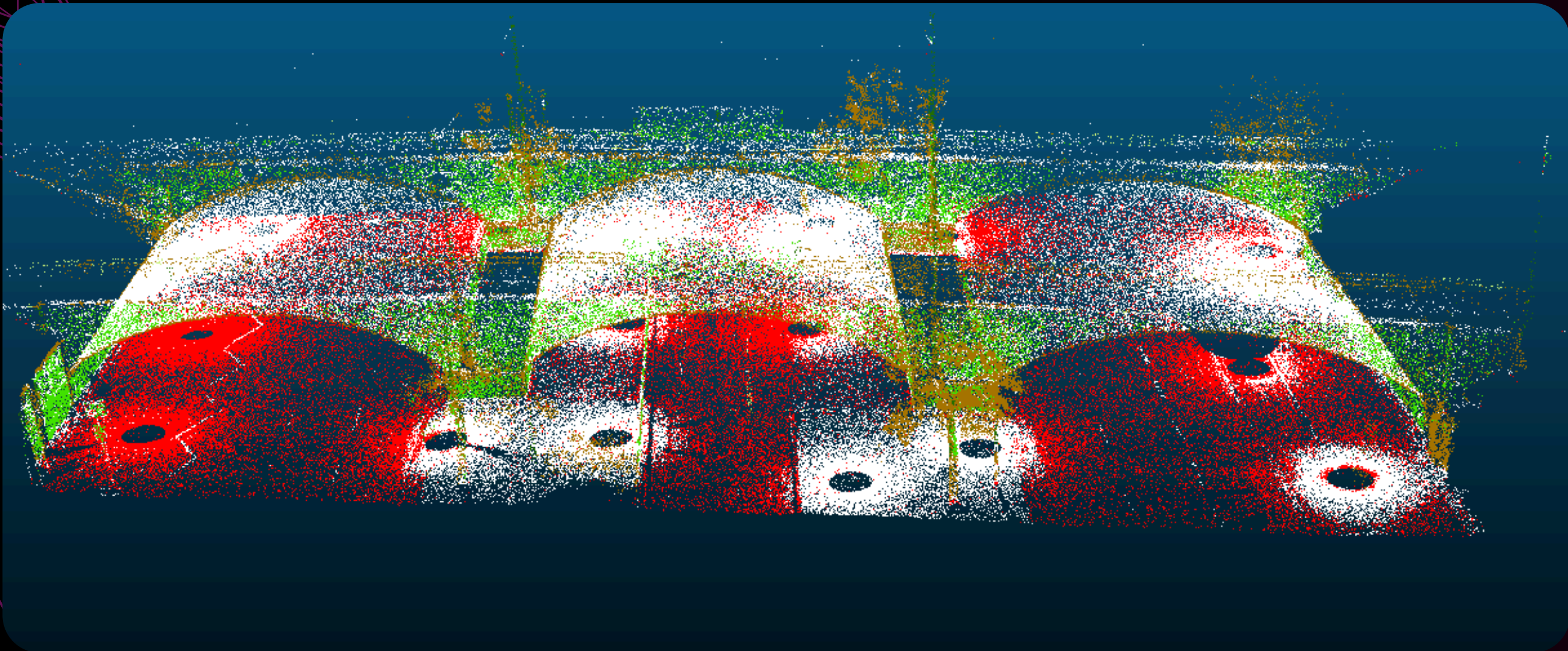


Widok z góry (XY)



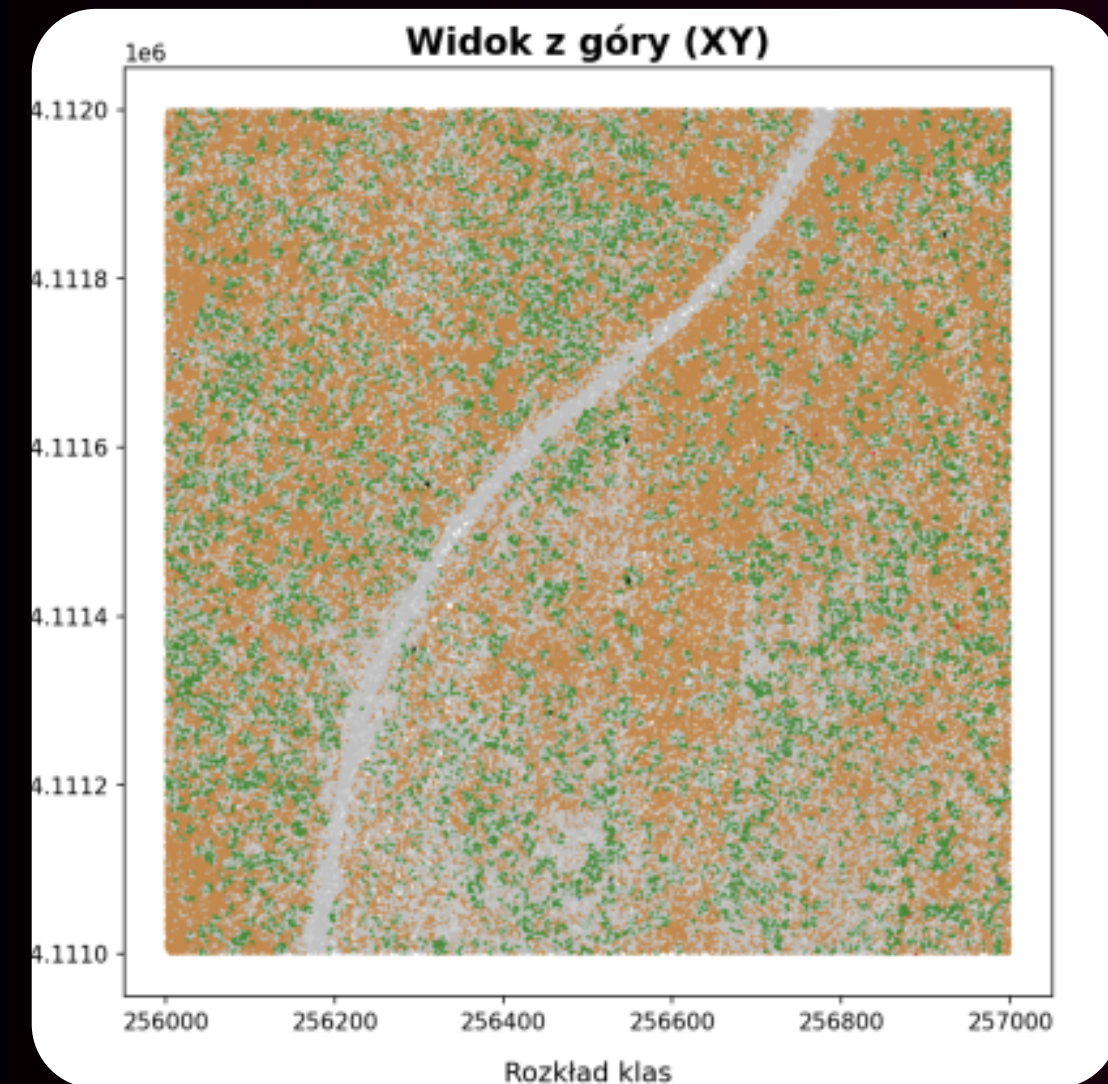
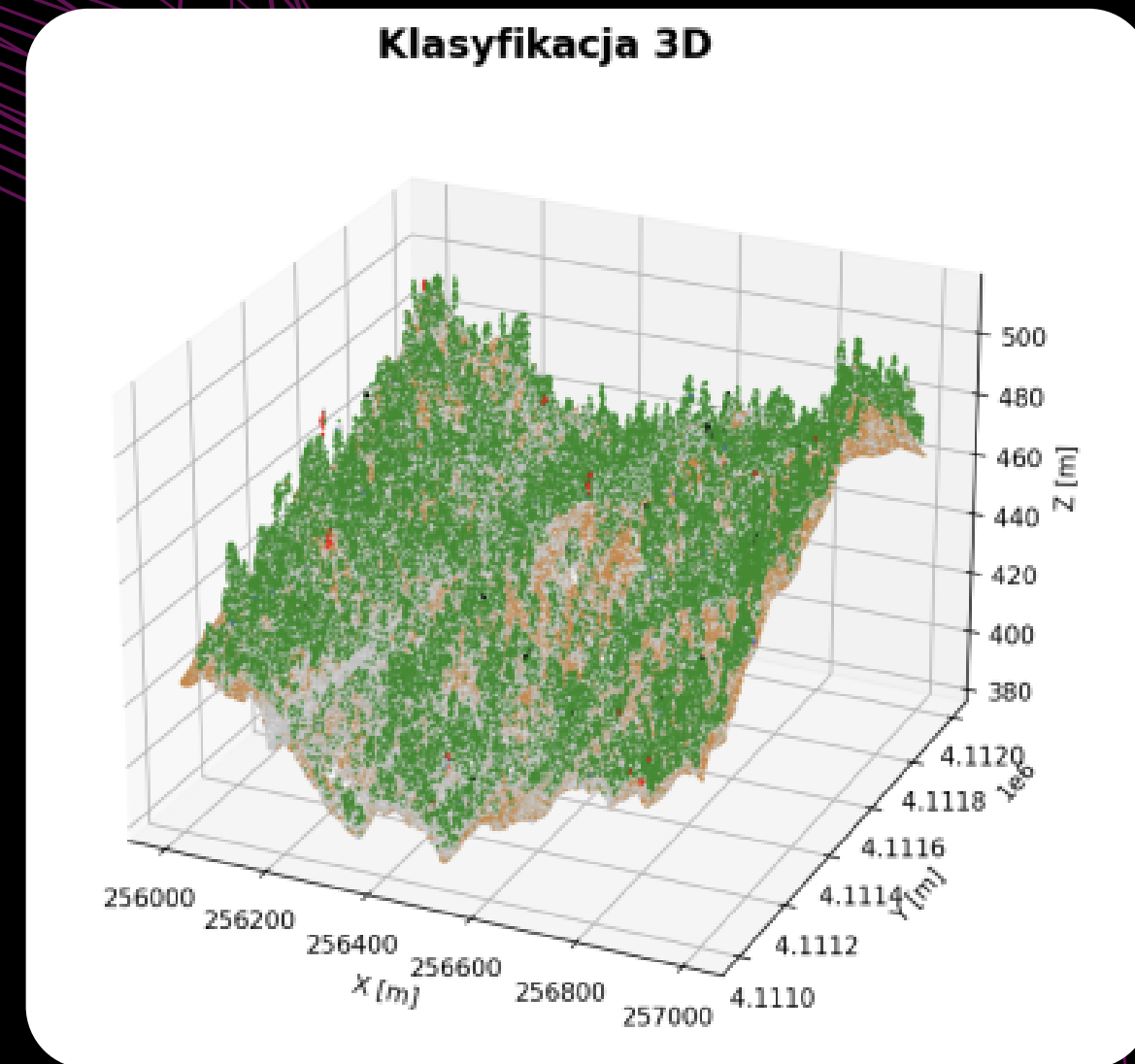
Efekt klasyfikacji chmury wejściowej

Klasy otrzymane w procesie klasyfikacji zwizualizowano w programie CloudCompare w celu weryfikacji poprawności wyników. Kolory klas są automatycznie narzucane przez program.



Wykresy przedstawiające rezultat klasteryzacji chmury testowej

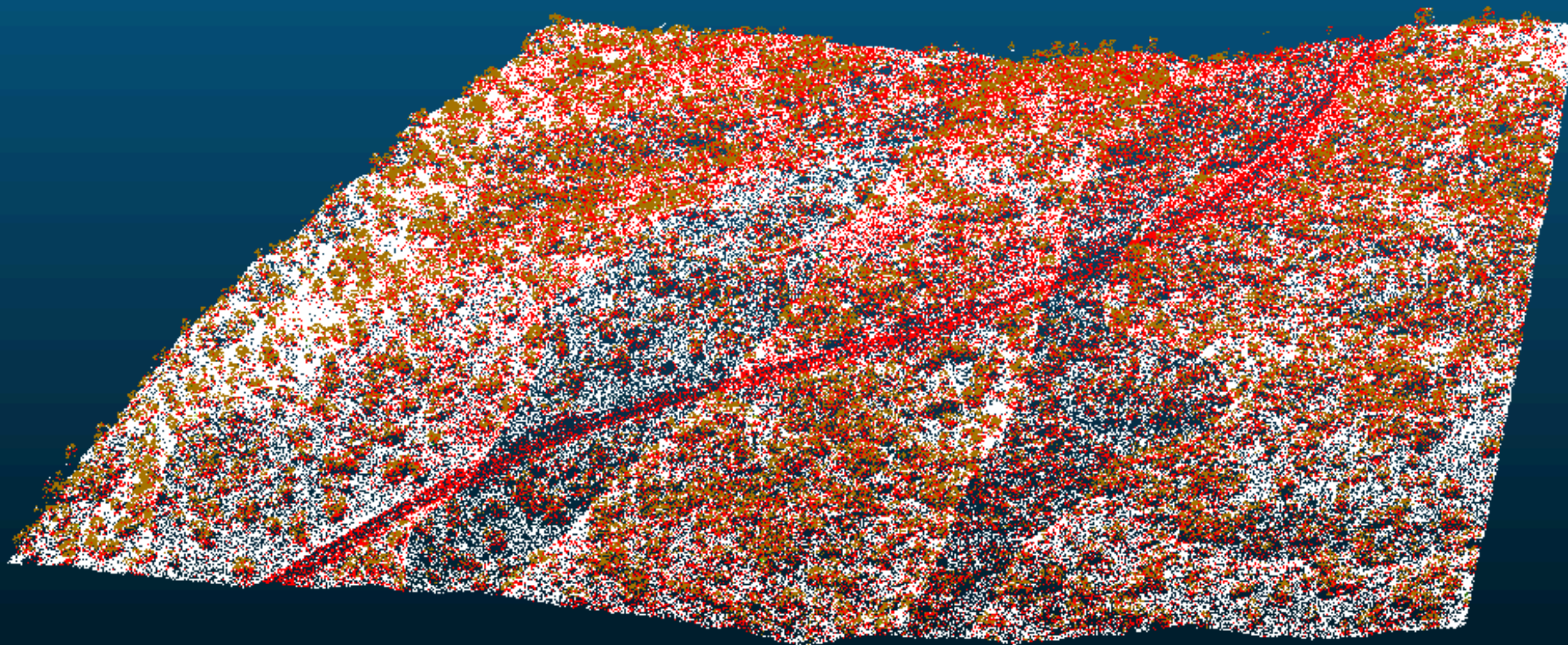
Widoczny jasny i poprawny podział terenu na kilka klas wymienionych w legendzie poniżej



- 0: Inne/Nieklasyfikowane
- 1: Ziemia/Trawa
- 3: Zieleń/Drzewa

Efekt klasyfikacji chmury testowej

Klasy otrzymane w procesie klasyfikacji zwizualizowano w programie CloudCompare w celu weryfikacji poprawności wyników. Kolory klas są automatycznie narzucane przez program.



Podsumowanie projektu

Zalety i wady

- Portable EXE bez instalacji, działa natychmiast
- Klasyfikacja 500k punktów w 2-3 minuty
- Deterministyczny algorytm, powtarzalne wyniki bez ML
- Output LAS kompatybilny z narzędziami BIM
- Elastyczne progi scoring dla precyzyjnej klasyfikacji

- Próbkowanie 500k punktów zamiast pełnej chmury
- Słupy mylone z drzewami w lasach
- Brak eksportu IFC w wersji EXE
- Tylko konsola, brak interfejsu graficznego