

Chmura pod kontrolą

Hutnicy

Mikołaj Klima, Michał Mróz,
Miłosz Nowak, Tymon Szyler

PROBLEM

Automatyczna Klasyfikacja Chmur Punktów dla CPK



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.

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

ROZWIAZANIE

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



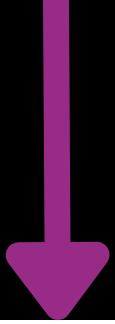
Metryki jakości

Każdy punkt z:

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

WYNIKI & ROZWÓJ

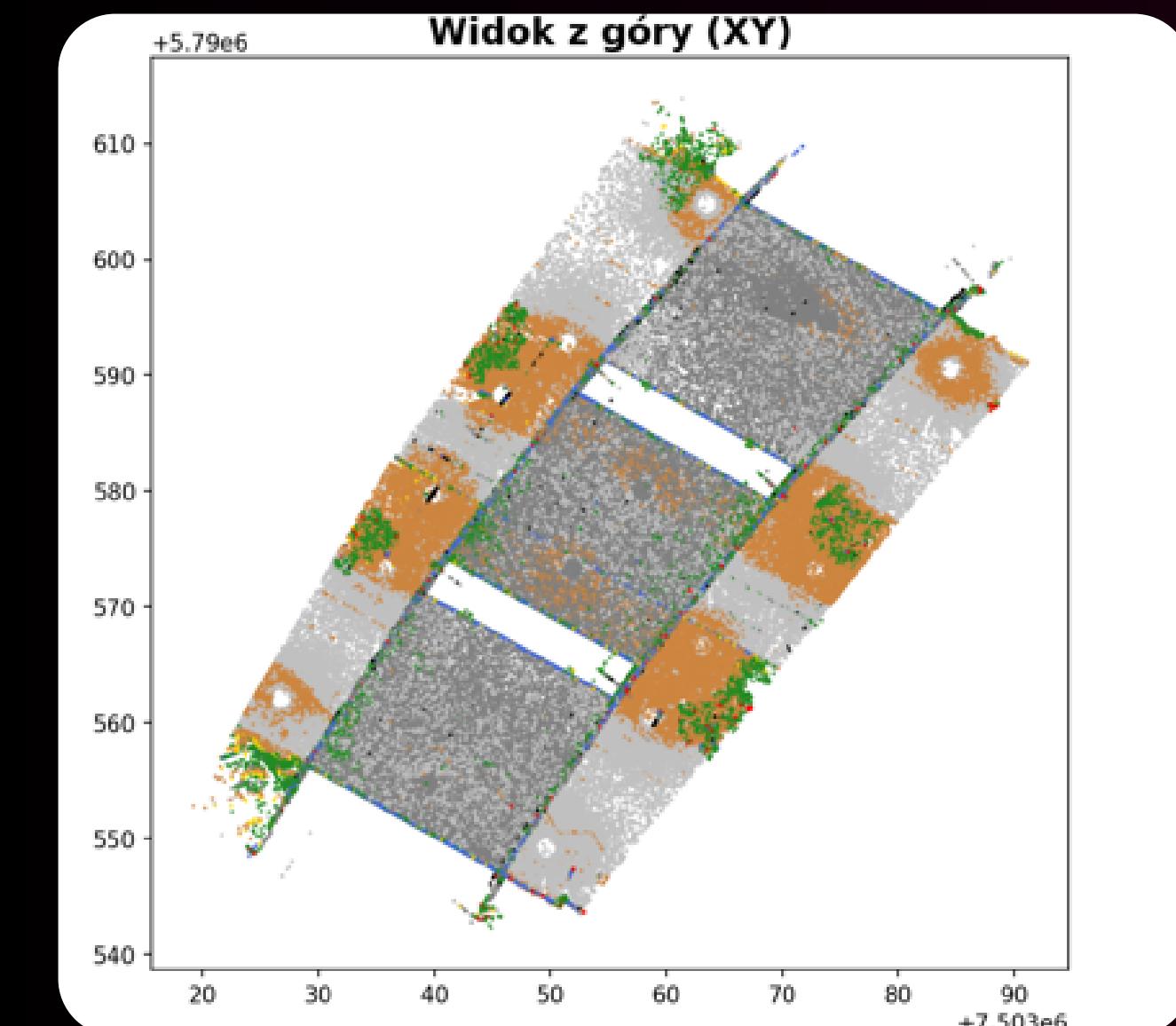
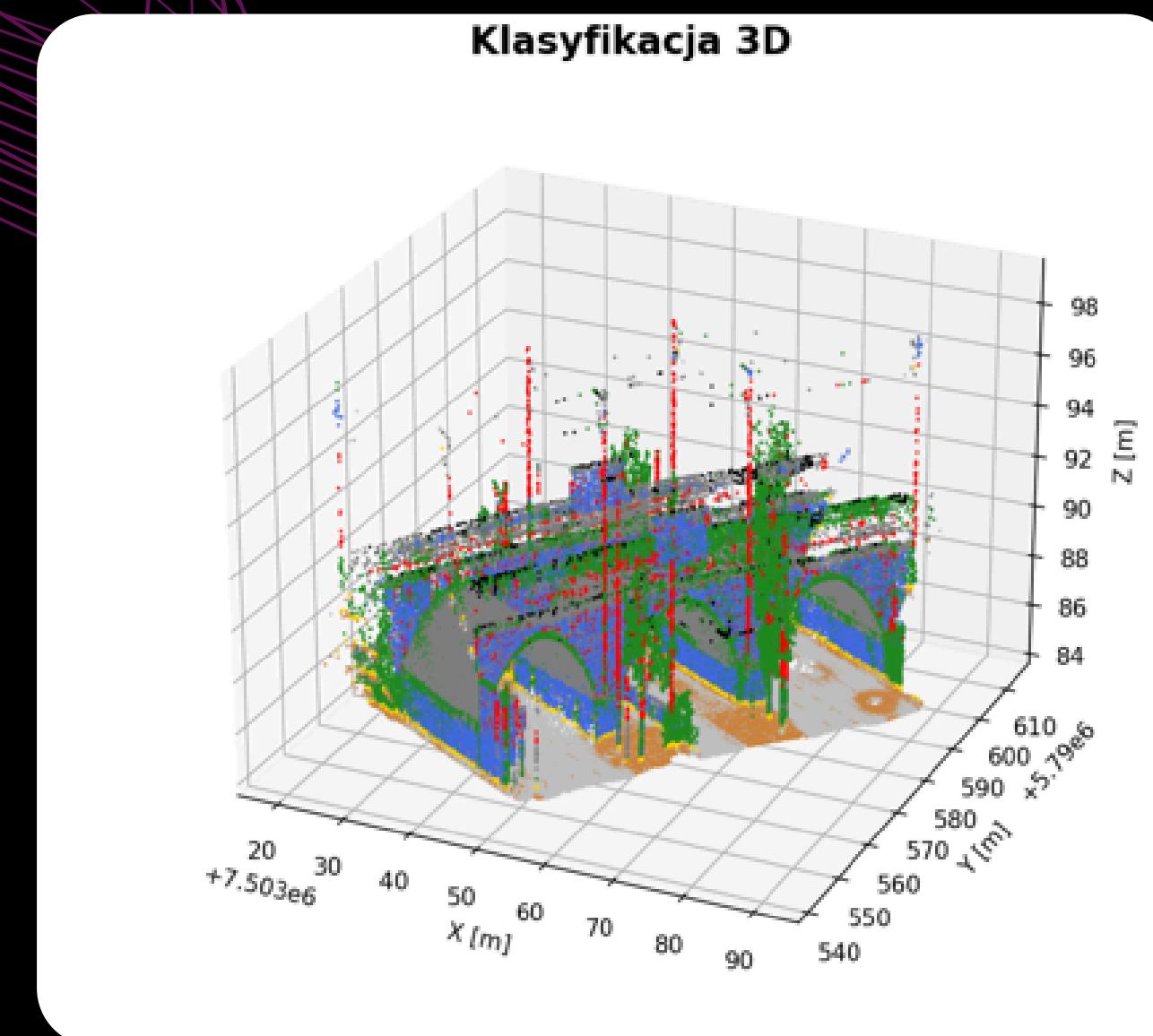
500k punktów w 2-3 min, średnia pewność 0.75, output:
LAS z klasami + wizualizacje PNG.



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

Wykresy przedstawiające rezultat klasteryzacji chmury docelowej

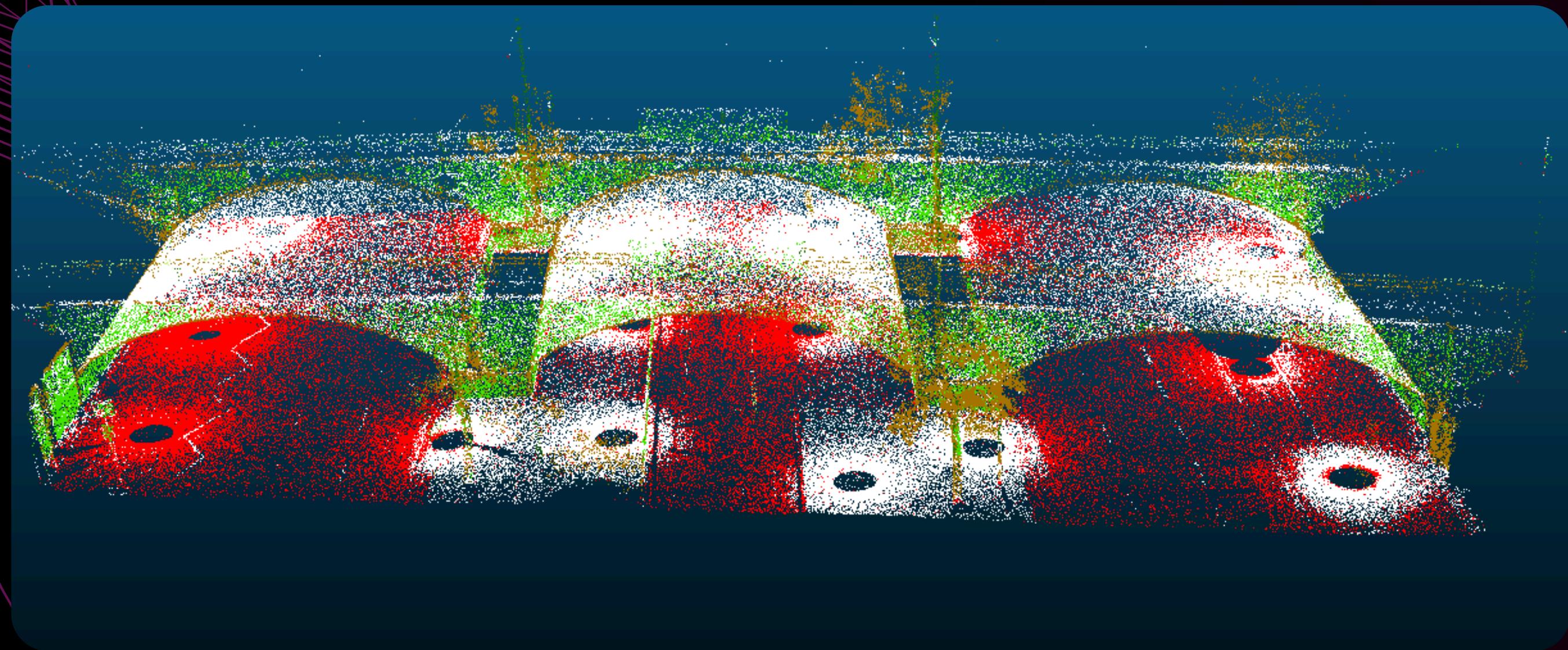
Widoczny jasny i poprawny podział terenu na kilka klas wymienionych w legendzie poniżej



0: Inne/Nieklassifikowane	2: Krawężnik	4: Ścup	6: Kable/Przewody	7: Asfalt/Droga
1: Ziemia/Trawa	3: Zielień/Drzewa	5: Budynek		

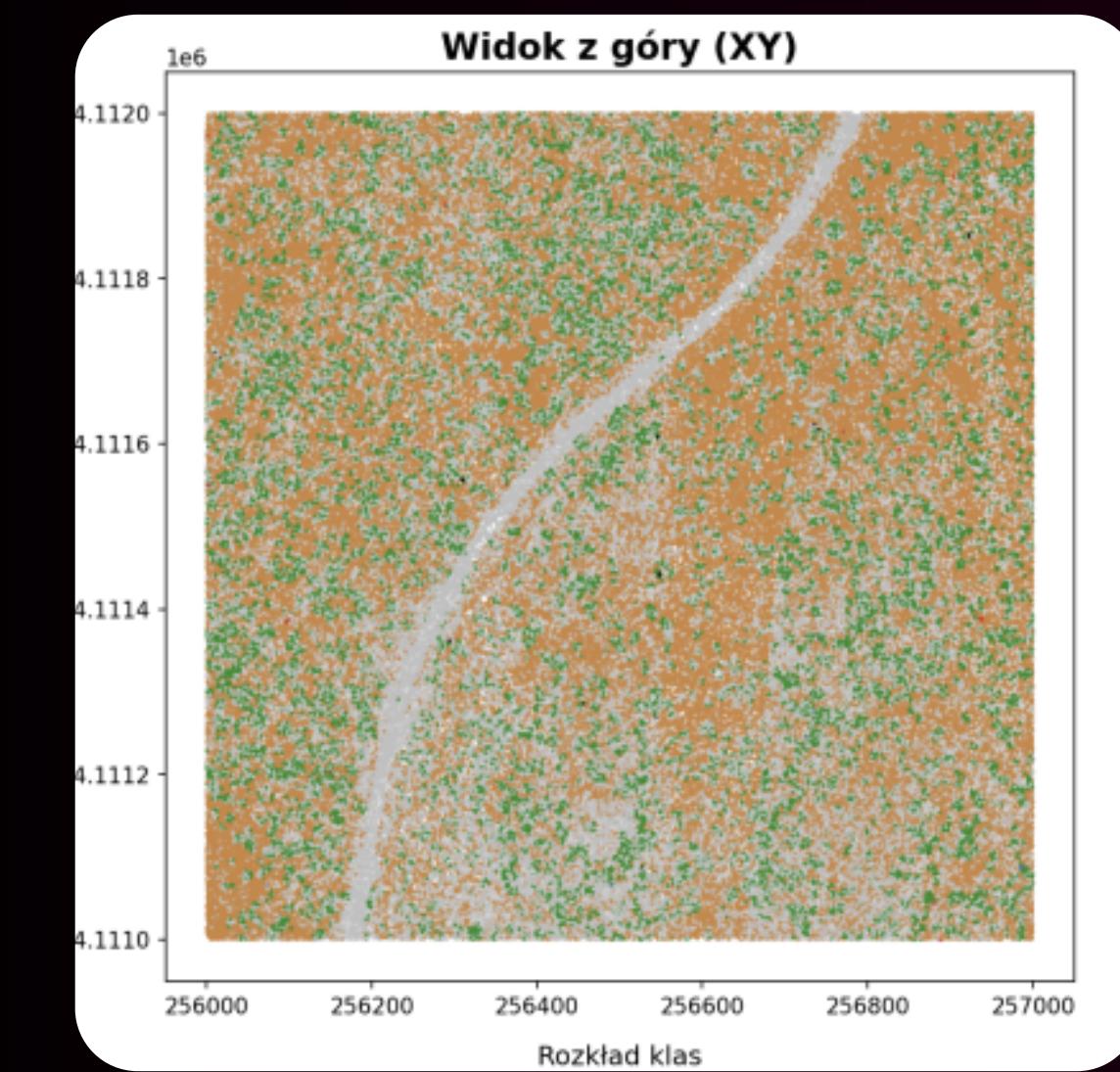
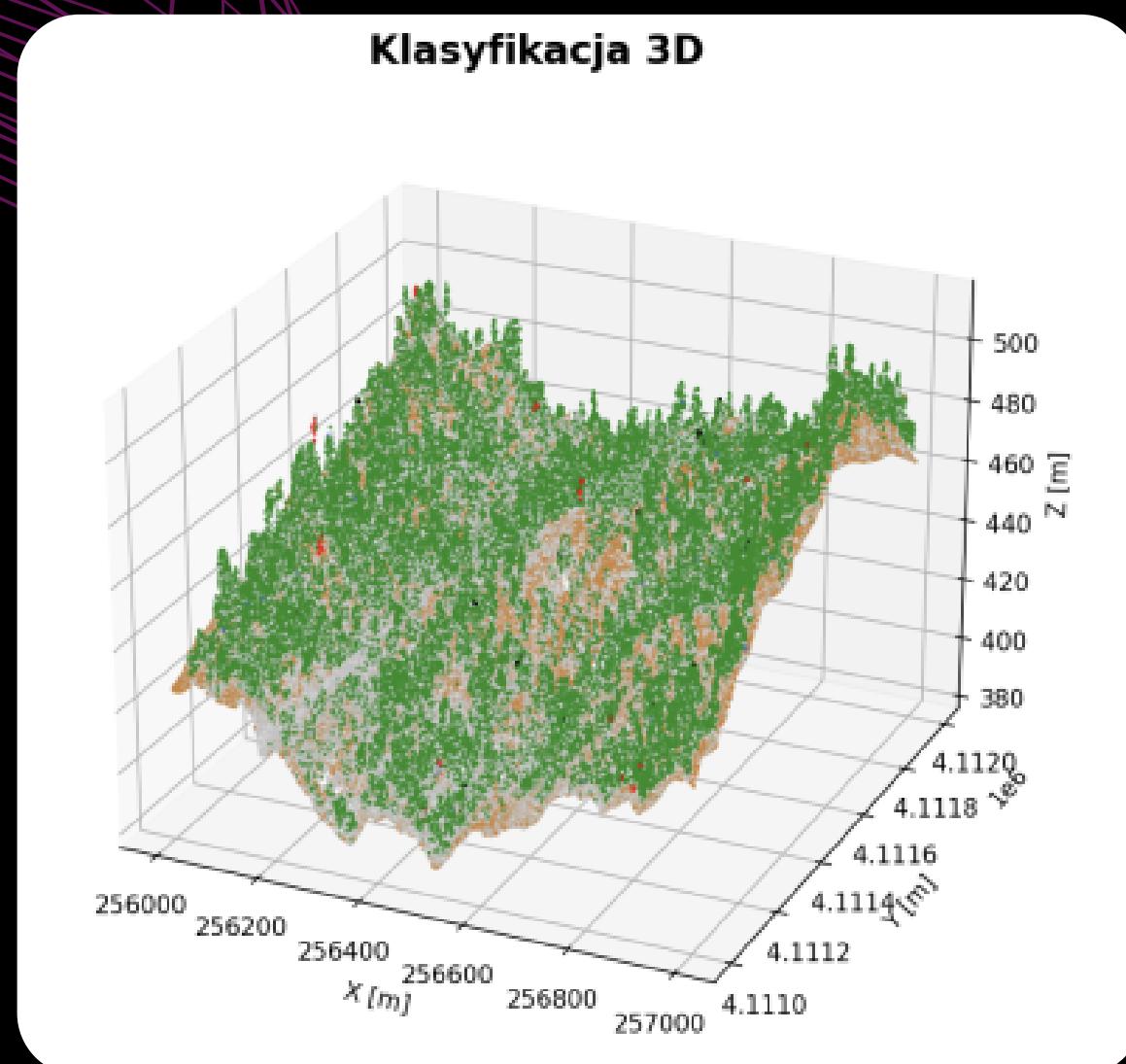
Efekt klasyfikacji chmury wejściowej

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



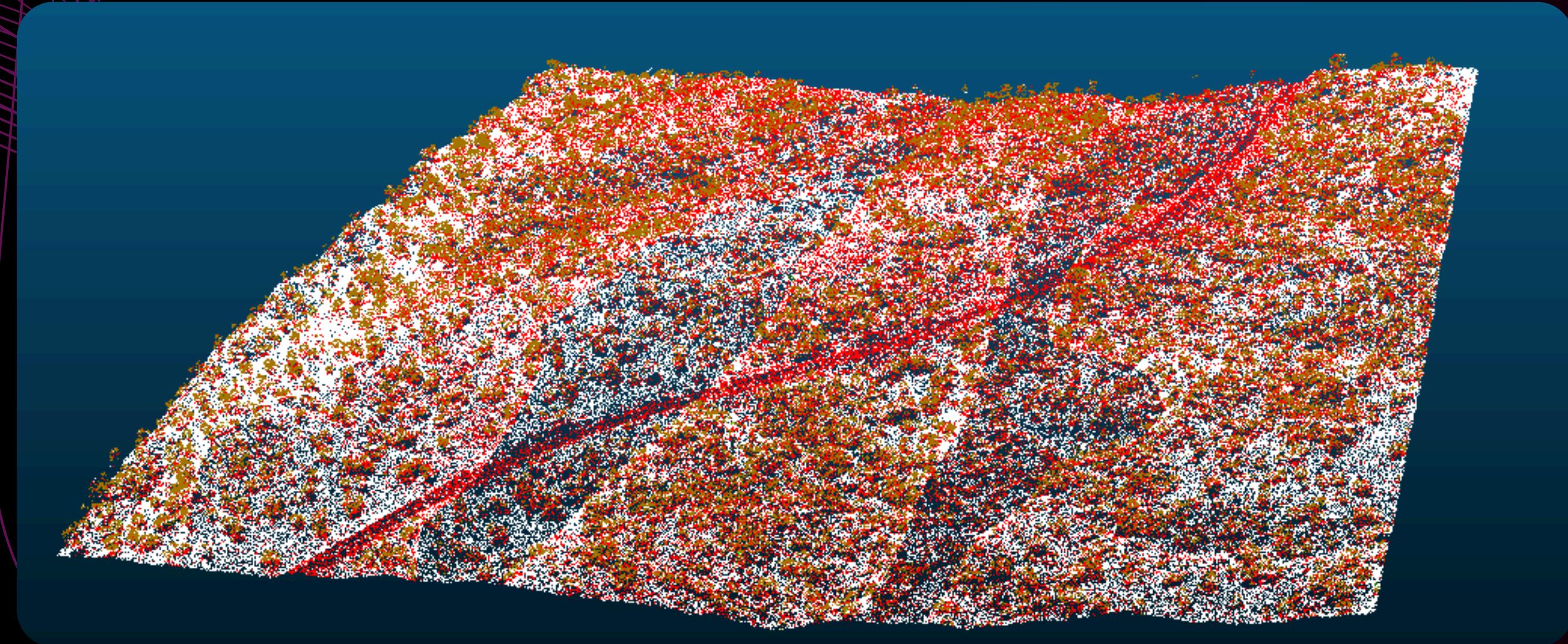
Wykresy przedstawiające rezultat klasteryzacji chmury testowej

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



Efekt klasyfikacji chmury testowej

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