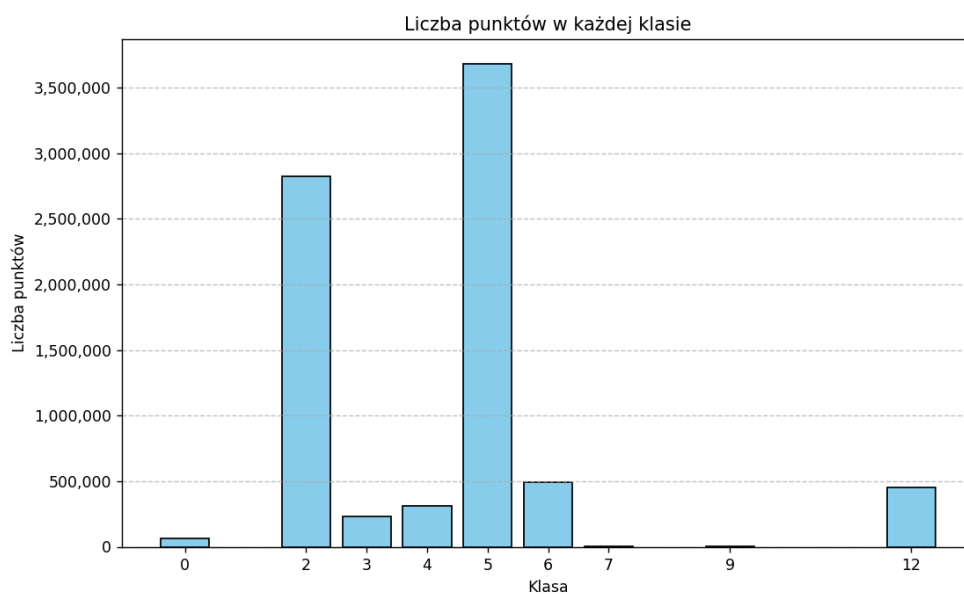


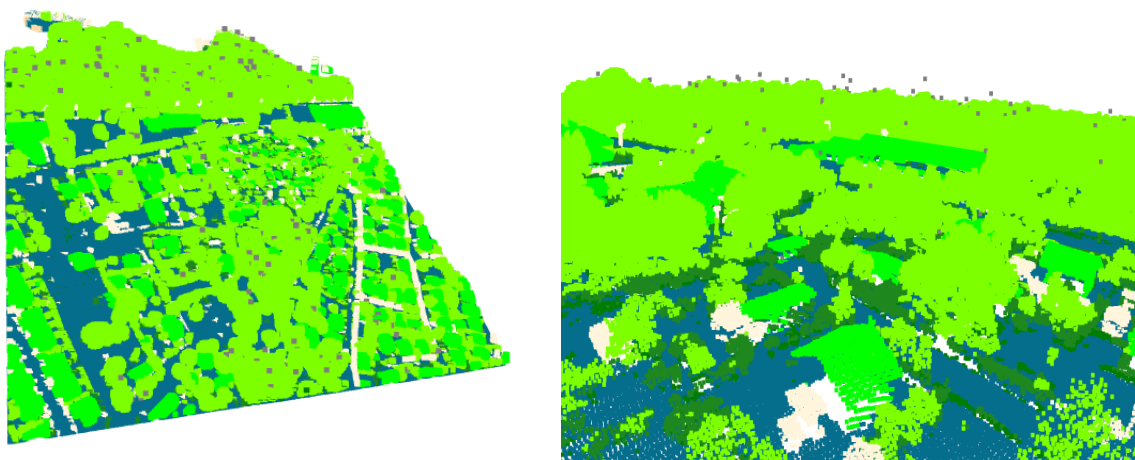
Instrukcje do skryptów związanych z przetwarzaniem chmury punktów

Skrypt nr 1

Skrypt umożliwia wizualizację chmur punktów zapisanych w formacie LAS/LAZ oraz generowanie wykresu przedstawiającego liczbę punktów w poszczególnych klasach. Po uruchomieniu programu użytkownik zostaje poproszony o podanie ścieżki do pliku z chmurą punktów. Po jej wprowadzeniu skrypt generuje czytelny wykres, który ilustruje rozkład liczby punktów w różnych klasach. Następnie uruchamiana jest wizualizacja chmury punktów, w której zastosowana jest odpowiednia kolorystyka, ułatwiająca analizę danych.

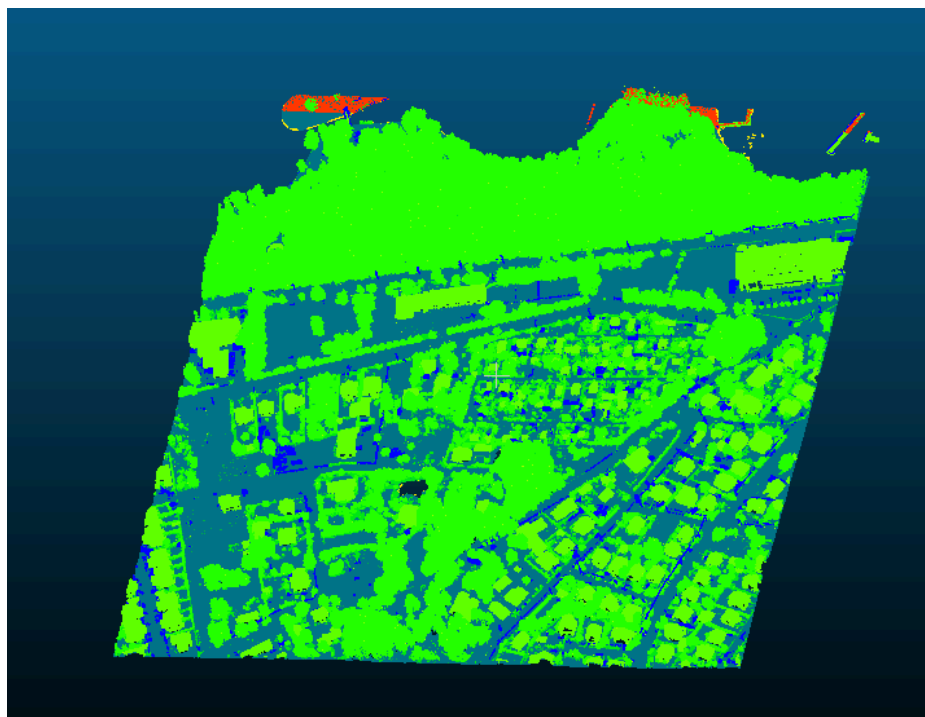


Rys. 1 Wykres liczby punktów w każdej klasie chmury punktów

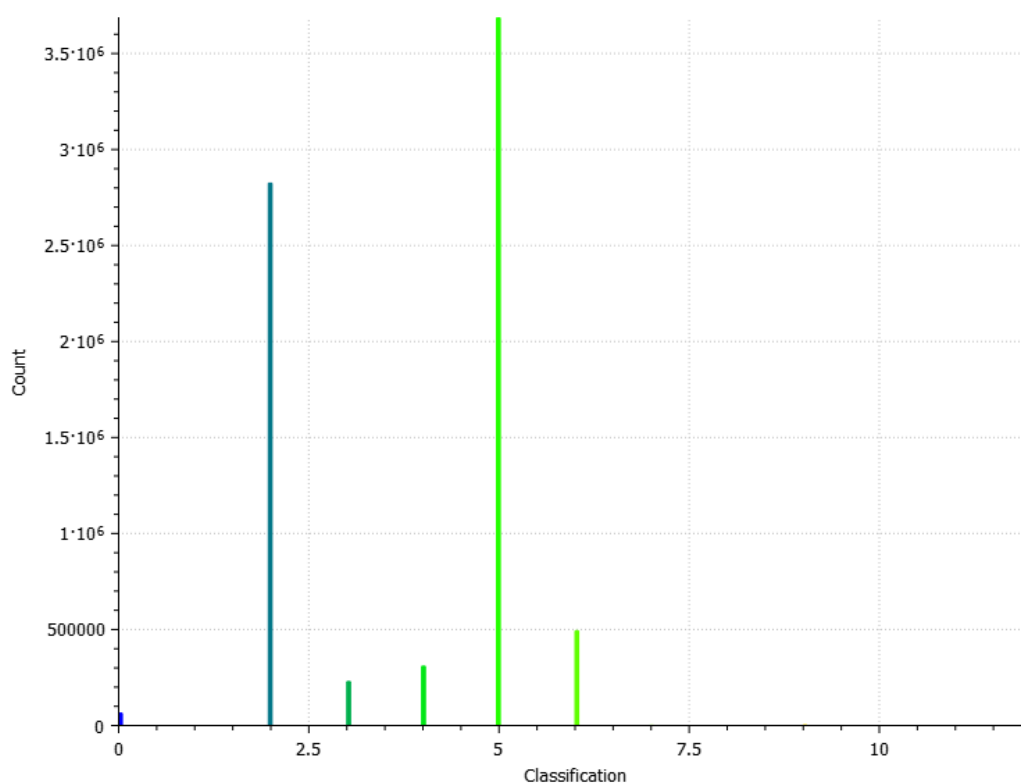


Rys. 2 Wizualizacja chmury punktów

Dla porównania widok w CloudCompare:



Rys. 3 Wizualizacja chmury punktów w CloudCompare
Classification (8058548 values) [256 classes]



Rys.4 Wykres liczby punktów w każdej klasie chmury punktów w CloudCompare

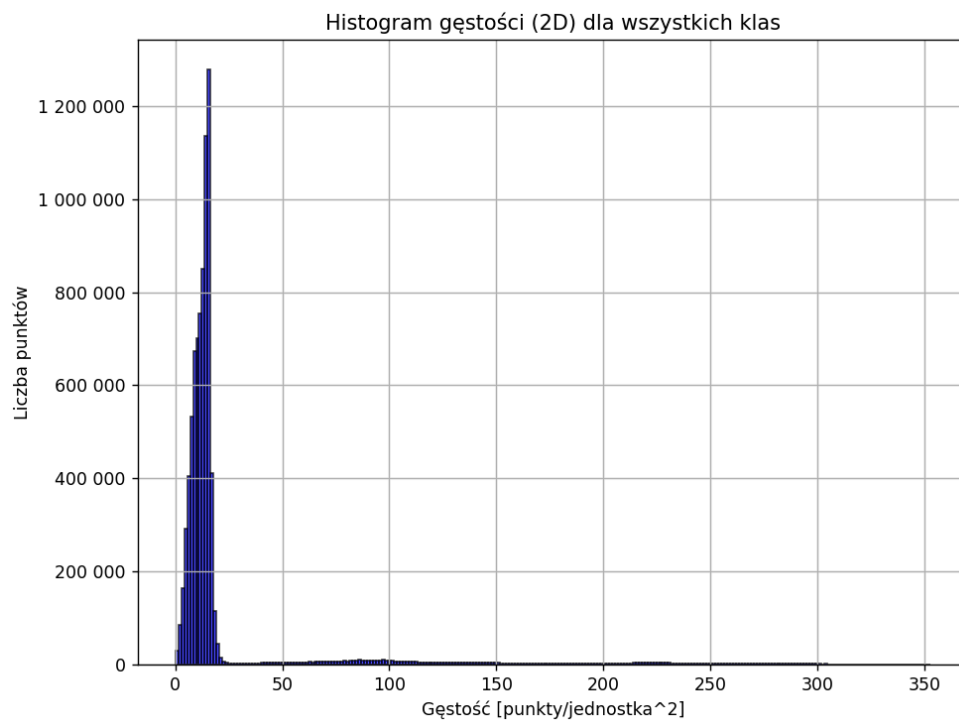
Skrypt nr 2

Skrypt umożliwia analizę gęstości chmury punktów zapisanej w formacie LAS/LAZ. Po uruchomieniu programu użytkownik jest proszony o podanie ścieżki do pliku zawierającego

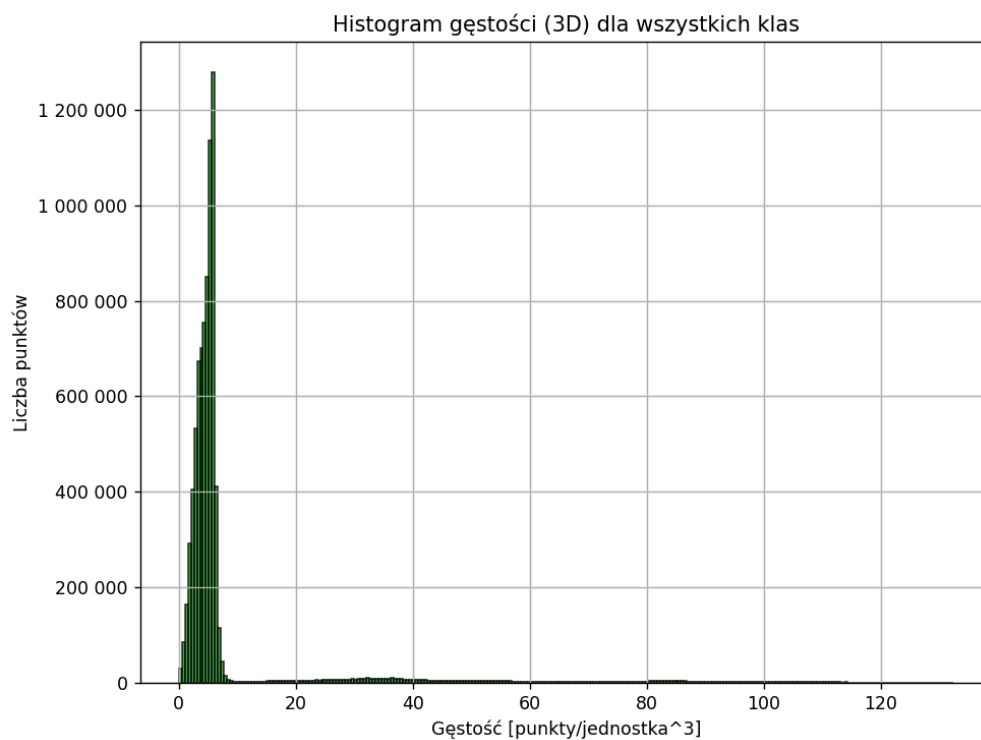
dane. Następnie może zdecydować, czy chce analizować wszystkie punkty, czy tylko punkty należące do klasy „grunt” (domyślnie wybierana jest opcja „grunt”).

Po przetworzeniu danych skrypt filtruje odpowiednie punkty i oblicza ich gęstość w 2D i 3D w zadanym promieniu. Obliczenia są przeprowadzane blokowo, co umożliwia efektywne przetwarzanie dużych zbiorów danych. Postęp analizy jest wyświetlany w konsoli, informując użytkownika o liczbie przetworzonych punktów.

Po zakończeniu analizy użytkownik może wybrać rodzaj wykresu: 2D lub 3D. Program generuje odpowiedni histogram przedstawiający rozkład gęstości punktów dla wybranej klasy. Wykres 2D pokazuje gęstość punktów na jednostkę powierzchni, a wykres 3D — na jednostkę objętości.



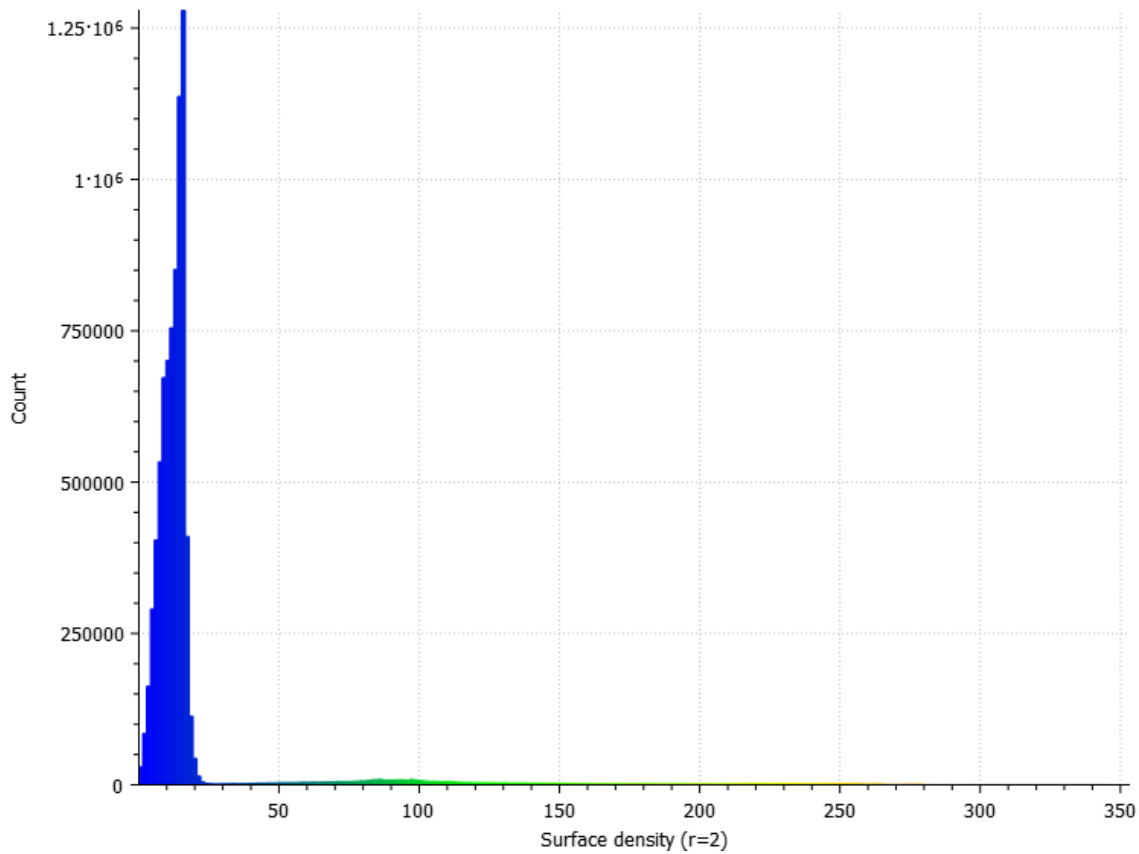
Rys.5 Histogram gęstości punktów w obszarze 2D- wszystkie klasy



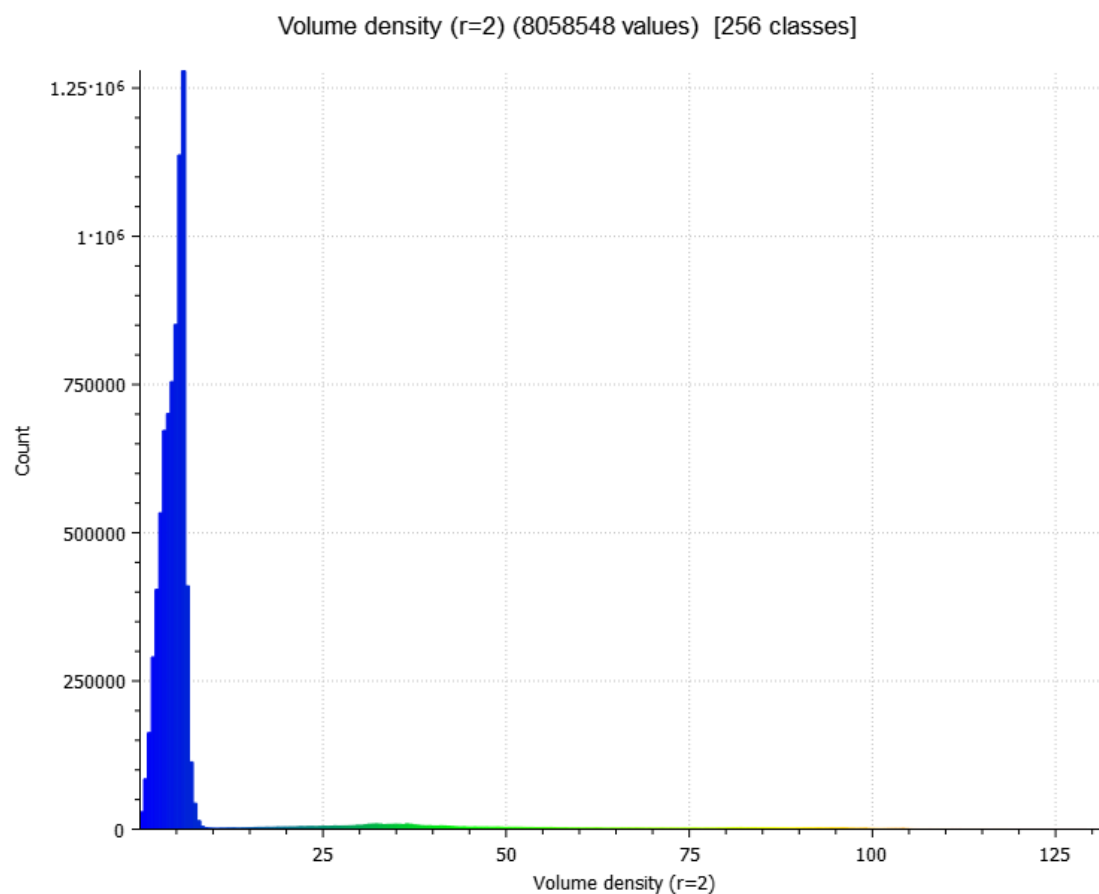
Rys. 6 Histogram gęstości punktów w obszarze 3D- wszystkie klasy

Dla porównania wykresy w Cloudcompare:

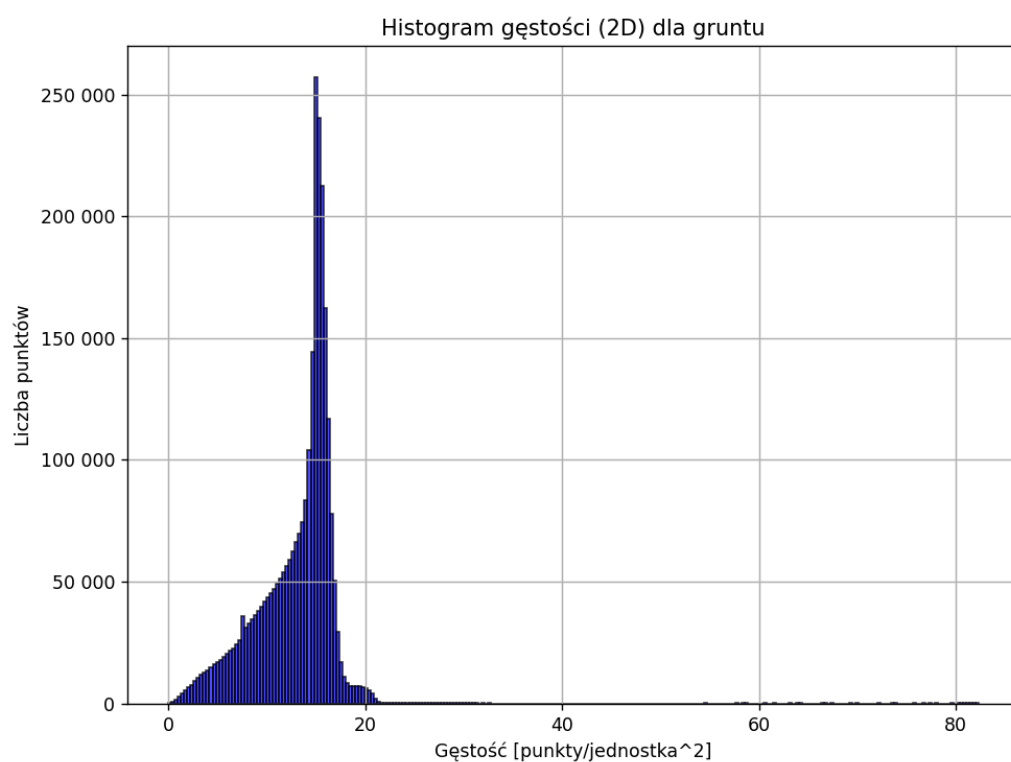
Surface density (r=2) (8058548 values) [256 classes]



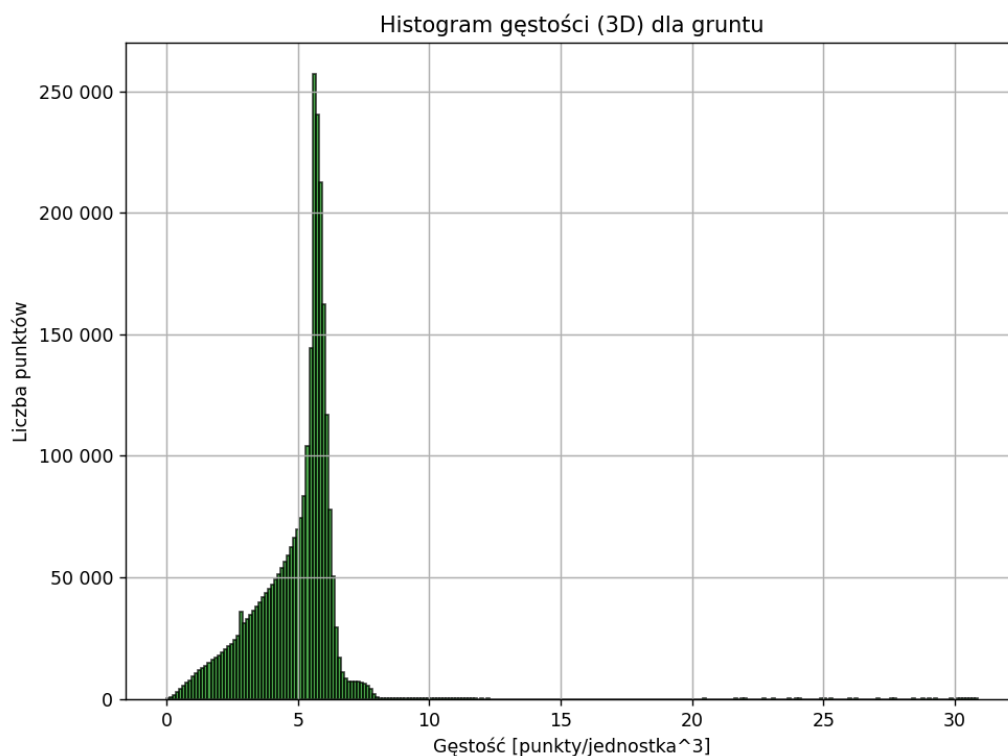
Rys. 7 Histogram gęstości punktów w obszarze 2D- wszystkie klasy



Rys. 8 Histogram gęstości punktów w obszarze 3D- wszystkie klasy



Rys. 9 Histogram gęstości punktów w obszarze 2D- grunt



Rys. 10 Histogram gęstości punktów w obszarze 3D- grunt

Skrypt nr 3

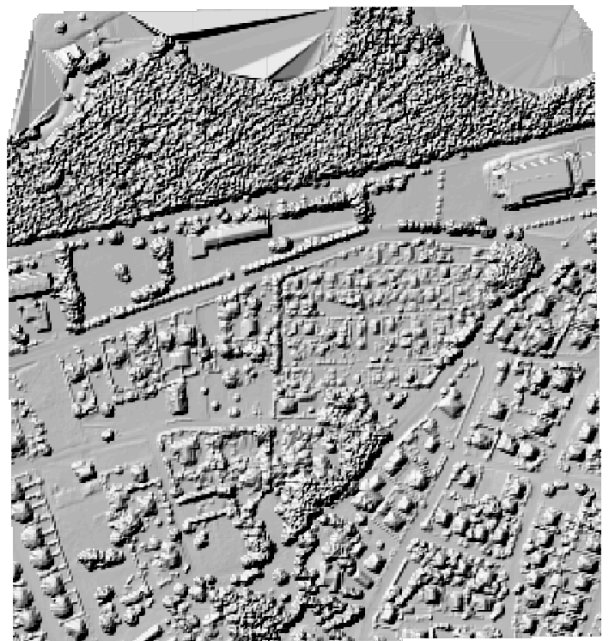
Skrypt umożliwia przetwarzanie danych z chmur punktów w formacie LAS dla dwóch różnych lat (2022 i 2024) przy użyciu biblioteki ArcPy. Jego zadaniem jest wygenerowanie rastrów NMPT (Numeryczny Model Pokrycia Terenu) oraz NMT (Numeryczny Model Terenu). Po uruchomieniu programu użytkownik zostaje poproszony o podanie ścieżek do plików LAS z lat 2022 i 2024 oraz ścieżek do zapisania wygenerowanych rastrów. Skrypt tworzy zestawy danych LAS dla każdego roku, a następnie filtruje punkty według wybranych klas:

- NMPT (Numeryczny Model Pokrycia Terenu) – obejmuje klasy 2, 4, 5 i 6,
- NMT (Numeryczny Model Terenu) – zawiera tylko klasę 2 (grunt).

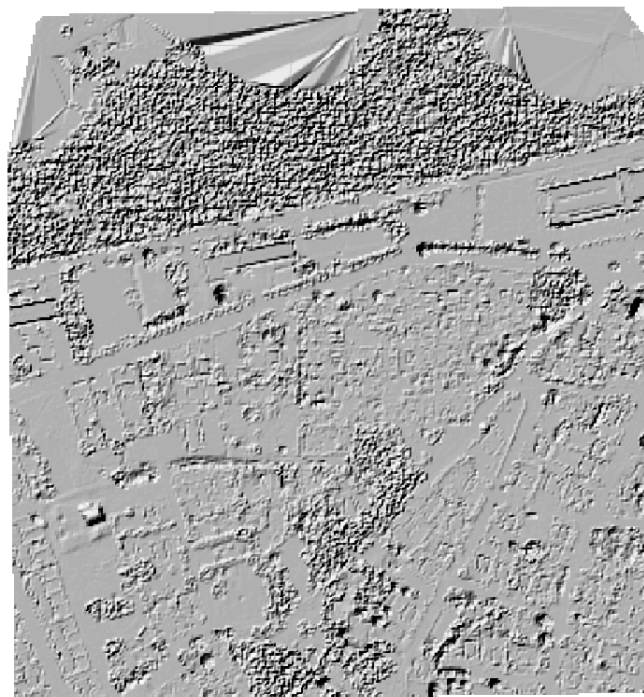
Dla każdego zbioru danych (2022 i 2024) skrypt tworzy chmurę punktów na podstawie wybranych klas, konwertuje warstwę LAS na raster o wartości wysokości (ELEVATION). Po zakończeniu procesu użytkownik otrzymuje informację o pomyślnym przetworzeniu danych. Skrypt umożliwia łatwe porównanie danych z dwóch różnych lat, co może być przydatne w analizie zmian terenu i pokrycia terenu na przestrzeni czasu.



Rys. 11 NMPT I



Rys. 12 NMPT II



Rys. 13 Raster różnicowy NMPT II - NMPT I

Skrypt 4

Skrypt umożliwia wybranie ścieżki do pliki LAZ przez użytkownika. Na podstawie dostarczonej chmury punktów wybiera klasy budynków i gruntu. Następnie algorytm DBSCAN grupuje punkty

budynków na klastry. Każdy klaster jest przypisywany do innego koloru, a punkty nieprzypisane są kolorowane na czarno. Wizualizacja jest wykonana za pomocą biblioteki Open 3D.



Rys. 14 Wizualizacja budynków