🎯 Główna funkcjonalność aplikacji:

1. Wczytywanie mapy:

• Obsługa map rastrowych (np. JPG, PNG, GeoTIFF – ortofotomapa).

• Obsługa map wektorowych (np. DXF, DWG, SHP – mapa zasadnicza / mapy do celów projektowych).

2. Zaznaczenie obszaru wyceny:

• Interaktywny wybór obszaru (np. rysowanie prostokąta / wielokąta na mapie).

• Możliwość wgrania pliku z granicą działki (np. GeoJSON / SHP / WKT).

3. Detekcja drzew (ML + OpenAI):

• Wykorzystanie modelu CV (np. YOLOv8, Detectron2, czy segmentacja z U-Net) do detekcji koron drzew.

• Użycie modelu OpenAI (np. GPT-4 Vision lub klasycznego GPT + embeddingi) do wspomagania klasyfikacji, gdy dane są niepełne lub trudne do interpretacji.

4. Podział na iglaste / liściaste:

• Na podstawie kształtu korony, koloru, lokalizacji (opcjonalnie: dane z OpenStreetMap / BDOT).

5. Wizualizacja wyników:

• Oznaczenie drzew na mapie kolorowymi punktami.

• Interaktywna mapa (np. folium, leaflet, pydeck, geopandas + matplotlib, lub streamlit-folium).

6. Wyniki liczbowe + eksport:

• Liczba drzew (łącznie, iglaste, liściaste).

• Eksport do CSV, GeoJSON lub DXF.

🧱 Technologie i biblioteki:

Cel Narzędzia

Aplikacja webowa Streamlit, streamlit-folium, streamlit-drawable-canvas

Praca z mapami geopandas, rasterio, shapely, folium, pyproj

Wczytywanie DXF/DWG ezdxf, gdal, fiona

Przetwarzanie obrazów OpenCV, PIL, numpy

ML/CV YOLOv8, Detectron2, PyTorch, TensorFlow

Wsparcie AI openai, langchain, transformers

Geolokalizacja geopy, contextily, pyproj, osmnx

🔄 Proponowany workflow:

1. Minimalna wersja MVP:

• Wczytaj mapę ortofoto (np. jako obraz JPG/PNG).

• Pozwól zaznaczyć obszar interesujący użytkownika.

• Przetestuj prosty model do wykrywania drzew (np. YOLOv8 wytrenowany na drzewach).

• Zaznacz wykryte drzewa punktami.

2. Wersja rozszerzona:

• Dodaj klasyfikację: liściaste vs iglaste (np. osobny klasyfikator lub logika oparta na pokroju).

• Obsłuż różne formaty map (GeoTIFF, DXF).

• Dodaj eksport danych i podsumowanie wyników.

3. Integracja AI / OpenAI:

• Wsparcie GPT do interpretacji opisów, dokumentacji map.

• Pomoc użytkownikowi np. w analizie wyników lub wygenerowaniu raportu.