

# Pozycjonowanie GNSS

**Autor:** Julia Zapła 325710

## 1. Cel zadania

Celem zadania było wyznaczenie pozycji użytkownika systemu GNSS (Global Navigation Satellite System) na podstawie obserwacji kodowych. Program, który został opracowany, miał umożliwiać obliczenie współrzędnych odbiornika dla całej doby, co 30 sekund, na podstawie danych z plików obserwacyjnych oraz nawigacyjnych.

## 2. Wprowadzenie

Systemy GNSS umożliwiają precyzyjne określanie pozycji, za pomocą sygnałów nadawanych przez satelity. Jest to kluczowy element wielu aplikacji. W tym zdaniu użyto obserwacji kodowych, które są jednym z ważnych typów danych. Do wyznaczenia pozycji wykorzystano metodę SPP, czyli Single Point Positioning. Metoda ta polega na wyznaczeniu pozycji za pomocą pojedynczych sygnałów. Wykorzystuje pseudoodległości, które są przetwarzane w celu określenia współrzędnych.

## 3. Przebieg zadania

Zadanie zostało zrealizowane za pomocą kodu napisanego w języku Python. W obliczeniach wykorzystywany jest system GPS. Rozpoczęto od odczytania danych obserwacyjnych oraz nawigacyjnych. Pliki te zawierają informację o satelitach i są kluczowe do wykonania zadania. Wybrano daty obliczeń oraz maskę, która określa minimalną wartość elewacji, poniżej której satelity nie będą uwzględniane w obliczeniach. Eliminacja satelitów poniżej maski umożliwia uniknięcie sytuacji, gdy satelita znajduje się na tyle nisko nad horyzontem, że może zostać przysłonięty przez przeszkody terenowe. Następnie za pomocą pętli wykonano 5 iteracji w celu znalezienia pozycji odbiornika. Obliczono współrzędne satelity, odległość geometryczną, czyli odległość między odbiornikiem a satelitami na podstawie współrzędnych. Obliczono również elewację i azymut oraz odrzucono satelity poniżej maski. Na koniec wyznaczono poprawkę troposferyczną oraz jonosferyczną. Do obliczenia poprawki jonosferycznej wykorzystano model Klobuchara, a do poprawki troposferycznej model Saastamoinena. Poprawki nie zostały uwzględnione w wykresie. Użytkownik po uruchomieniu programu od razu wyświetla wykres. W kodzie została utworzona tablica zawierająca wszystkie współrzędne bez poprawek.

#### 4. Przykładowa wizualizacja

Wykres przedstawia różnice między współrzędnymi a współrzędnymi referencyjnymi w układzie XYZ.

