

# Wybrane Zagadnienia Geodezji Wyższej

## Ćwiczenie nr 1 – Układy Współrzędnych na

## Elipsoidzie

Julia Łukasiewicz 311586

**Cel ćwiczenia:** Celem ćwiczenia jest zobrazowanie trasy lotu samolotu w różnych układach współrzędnych oraz wyznaczenie azymutu, odległości zenitalnej i odległości skośnej.

**Dane:** Lot, który wybrałam to przelot z Poznania-Ławicy do Antalya w Turcji.

#### Układ współrzędnych geodezyjnych $\phi$ , $\lambda$ , $h$ :

Jego powierzchnią odniesienia jest elipsoida obrotowa.  $\phi$  – szerokość geodezyjna, czyli kąt jaki normalna do elipsoidy w danym punkcie tworzy z płaszczyzną równika.  $\lambda$  – długość geodezyjna, czyli kąt dwuścienny zawarty pomiędzy płaszczyzną południka zerowego, a płaszczyzną południka przechodzącego przez dany punkt.  $h$  – wysokość elipsoidalna, czyli odległość mierzona od powierzchni elipsoidy do punktu na powierzchni Ziemi po normalnej do elipsoidy.

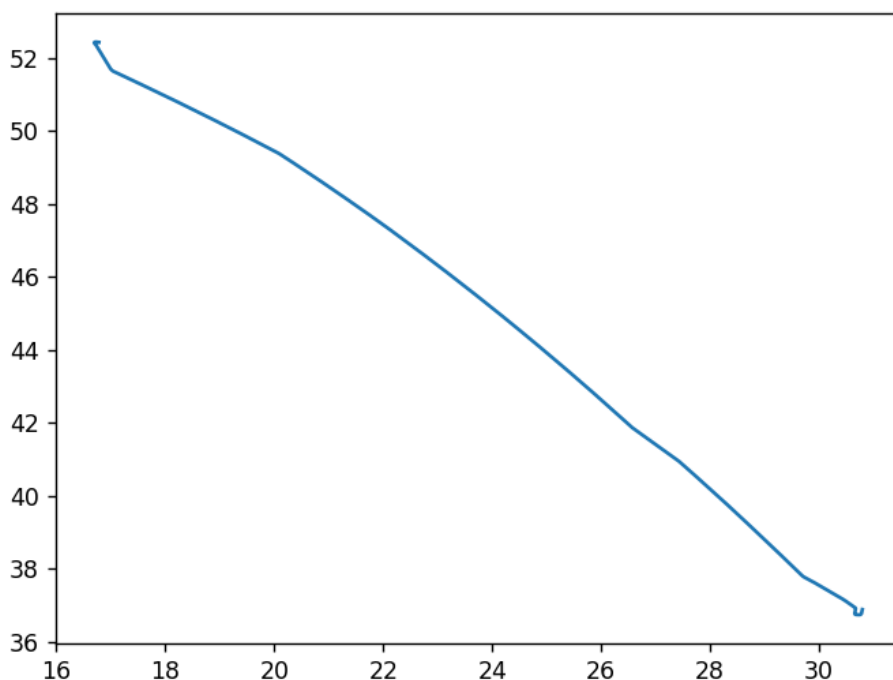
#### Układ współrzędnych prostokątnych przestrzennych $x$ , $y$ , $z$ :

Początek układu współrzędnych prostokątnych  $xyz$  pokrywa się ze środkiem geometrycznym elipsoidy odniesienia. Tworzą go 3 osie:  $OX$ ,  $OY$  i  $OZ$ .

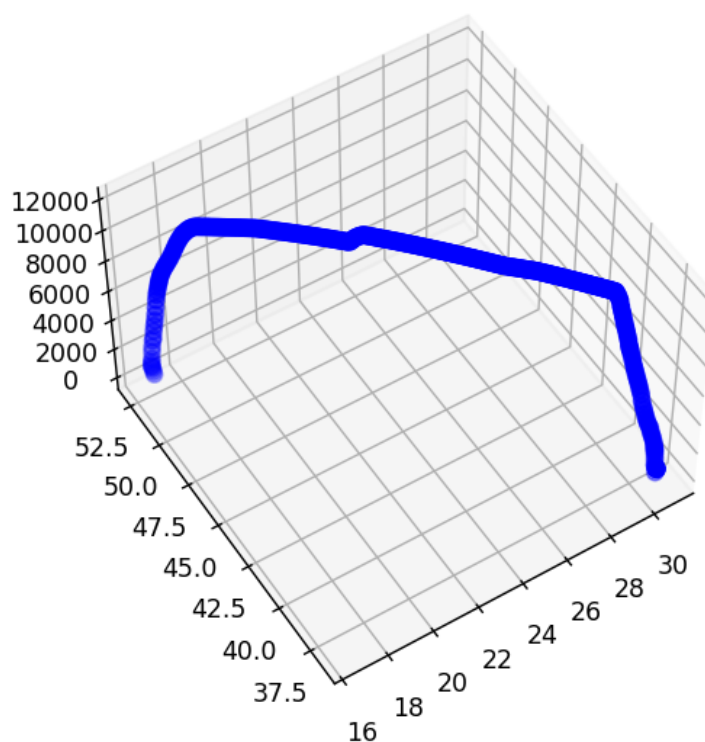
#### Układ współrzędnych NEU:

Nazwy poszczególnych współrzędnych pochodzą z j. angielskiego  $n$  – north,  $e$  – east,  $u$  – up i odnoszą się do kierunków osi. Posiadając współrzędne neu jesteśmy w stanie obliczyć takie wartości jak azymut, odległość zenitalna i odległość skośna.

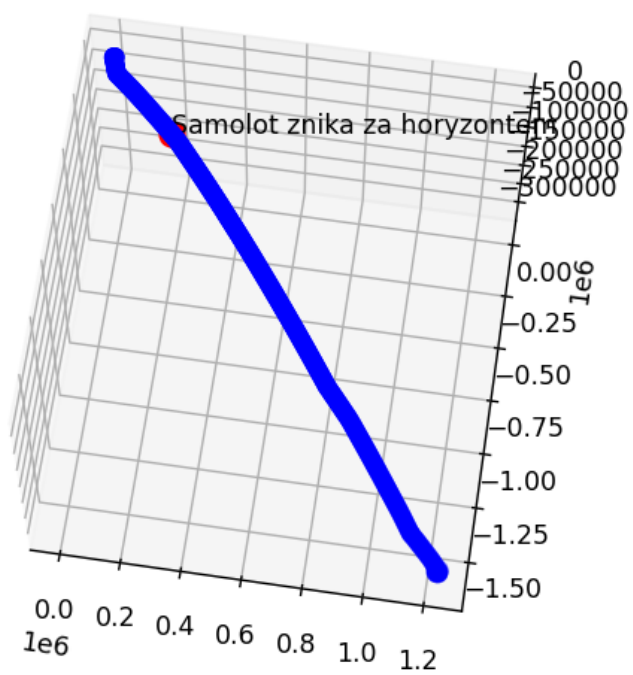
Mapa lotu na podstawie  $\phi$  i  $\lambda$ :



Mapa lotu 3D dla  $\phi$ ,  $\lambda$ ,  $h$ :



Mapa lotu 3D w układzie neu:



Czerwoną kropką oznaczono punkt, w którym samolot znika za horyzontem.

Wartości obliczone dla punktu początkowego i końcowego lotu:

Odległość zenitalna:  $99^{\circ} 11' 37.76325''$

Azymut:  $142^{\circ} 05' 15.45201''$

Odległość skośna: 2035606.670 m

#### **Wnioski:**

- 1) Układ neu jest praktyczniejszy przy tym ćwiczeniu, ponieważ pozwala on w łatwy sposób wyznaczyć odległość zenitalną, która jest potrzebna do określenia punktu, w którym samolot znika za horyzontem.
- 2) Z drugiej strony układ neu jest mniej uniwersalny niż układ współrzędnych geodezyjnych; dane lotu pobrane ze strony były podane w układzie współrzędnych geodezyjnych.