

**Sprawozdanie**  
**Bartłomiej Jurga**  
**311576**  
**Układy odniesienia**

## Wstęp teoretyczny

W ćwiczeniu 1 poznaliśmy trzy układy odniesienia:

1.  $\varphi \lambda h$  – układ współrzędnych geodezyjnych. Określa odpowiednio szerokość i długość geograficzną (geodezyjną) oraz wysokość geometryczną (elipsoidalną).

$F_i$  oznacza kąt, jaki normalna do przyjętej elipsoidy ( w tym ćwiczeniu przyjęliśmy GRS 80, który jest najpopularniejszą standaryzacją elipsoidy ziemskiej) tworzy z płaszczyzną równika.

$\lambda$  kąt między płaszczyzną elipsy południkowej i drugiej elipsy południkowej będącą początkowym punktem odniesienia (Greenwich).

$H$  jest odległością mierzoną od powierzchni elipsoidy geocentrycznej do punktu na powierzchni Ziemi po normalnej do elipsoidy.

Kiedyś układ ten był nazywany BLH.

2. xyz – układ kartezjański prostokątny (ortokartezjański). Układ współrzędnych mające 3 prostopadłe parami osie o środku w środku przyjętej elipsoidy GRS80
3. neu – układ topocentryczny. Układ North, East, Up, układ odniesienia obrócony w taki sposób, że kierunki osi układu wskazują odpowiednio północ, wschód oraz linię horyzontu. Początek układu znajduje się w wybranym przez nas punkcie na Ziemi.

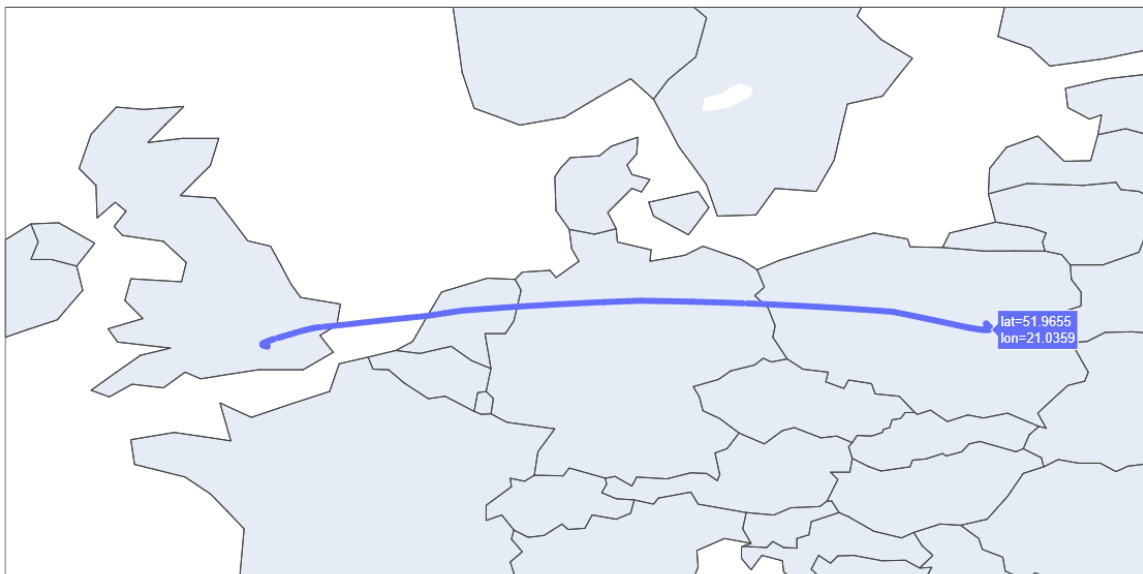
## Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z trzema układami współrzędnych, szczególnie z nowym neu oraz zaprogramowanie aplikacji zamieniającej układ  $\phi \lambda h$  na neu. Jako wizualizację mieliśmy przedstawić trasę lotu samolotu na wykresie  $\phi \lambda h$  oraz neu.

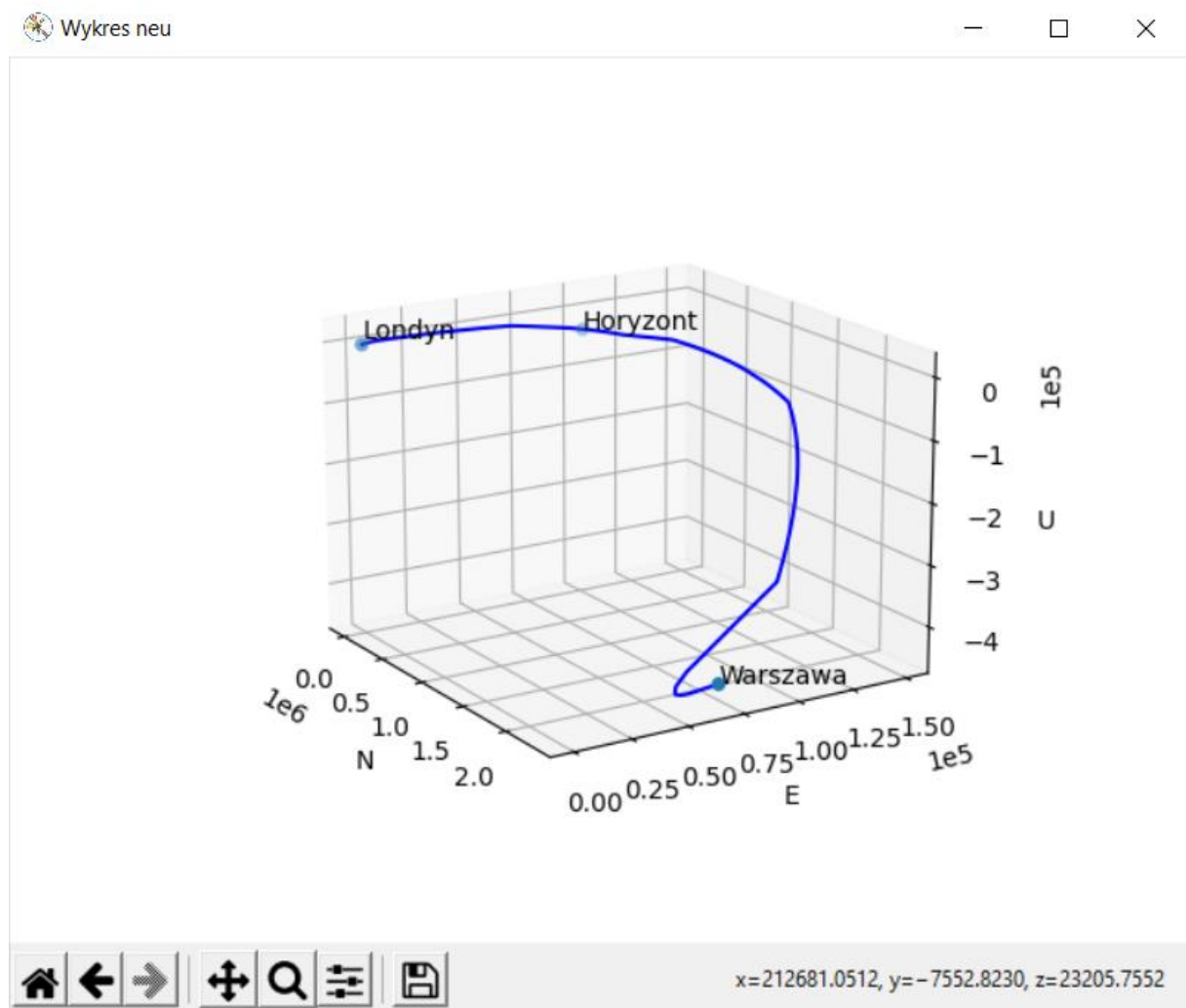
## Wizualizacja

Trasa samolotu na mapie świata:

Lot z Londynu do Warszawy



Trasa samolotu w systemie neu:



## **Wnioski**

Zastosowanie układu *neu* jest praktyczniejsze, gdy chcemy odnieść dane do wybranego przez nas punktu na powierzchni Ziemi.

Zastosowanie układu geodezyjnego jest praktyczniejsze, ponieważ wizualizacja takich danych jest prostsza, gdyż większość przygotowanych narzędzi do wyświetlania jest przygotowana pod taki właśnie rodzaj układu współrzędnych. Nie trzeba niczego przeliczać, wystarczy pobrać dane z internetu.