

Systemy nawigacji satelitarnej

projekt nr 1

Adrian Fabisiewicz,

328935

## Cel

Celem zadania było opracowanie aplikacji, przedstawiającej wizualizację wybranych parametrów związanych z planowaniem pomiarów GNSS.

## Narzędzia

Aplikacja ma formę webową i została stworzona w języku Python z wykorzystaniem biblioteki Streamlit dla interfejsu graficznego. Wykresy zostały zbudowane w Plotly.

## Działanie aplikacji

Po załadowaniu aplikacji po lewej stronie wyświetli się pasek boczny, na którym można wybrać odpowiadające nam ustawienia wstępne. Należy wybrać datę oraz godzinę początkową. Kolejne ustawienia dotyczą miejsca odbiornika: jego szerokości i długości geograficznej oraz wysokości. Następnie można wybrać przedział czasu, dla którego zostaną stworzone wykresy – może to być cała doba bądź jej część - a także zdefiniować interwał dla obliczeń. Ostatnią opcją numeryczną jest wartość maski obserwacji. Checkboksami na dole możemy kontrolować widoczność satelitów danego systemu GNSS na wykresach i ich wykorzystanie do obliczeń w przypadku DOPów. Po zastosowaniu jakiegokolwiek zmiany wykresy automatycznie dostosują się do nowo wybranych ustawień.

### parametry wejściowe

data początkowa:

29.02.2024

godzina początkowa:

00:00

szerokość geograficzna odbiornika [°]:

52,000000

długość geograficzna odbiornika [°]:

21,000000

wysokość odbiornika [m]:

100,00

długość obserwacji [h]:

24

interwał [min]:

10

maska elewacji [°]:

10,00

☒ GPS

☒ GLONASS

☒ Galileo

☒ BeiDou

☒ QZSS

☒ SBAS

## Prezentacja

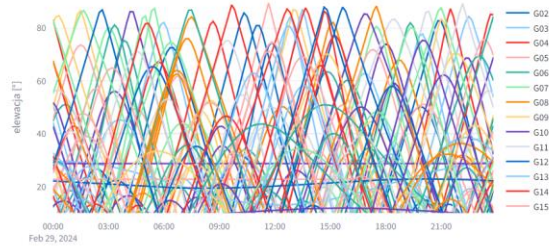
Wizualna część aplikacji prezentuje się w następujący sposób:

### sns - projekt 1

wybierz wykres:

wykres liniowy elewacji

elewacja satelitów w zależności od czasu



Poprzez rozwijalne menu można wywołać stronę z odpowiednim wykresem:

wybierz wykres:

wykres liniowy elewacji

wykres liniowy elewacji

wykres liczby widocznych satelitów

wykresy DOPów

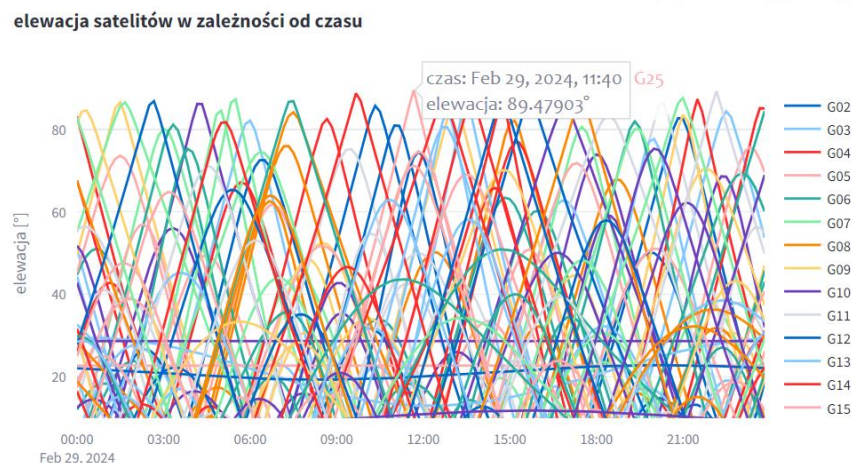
skyplot animacja

wykres 3d ruchu satelity

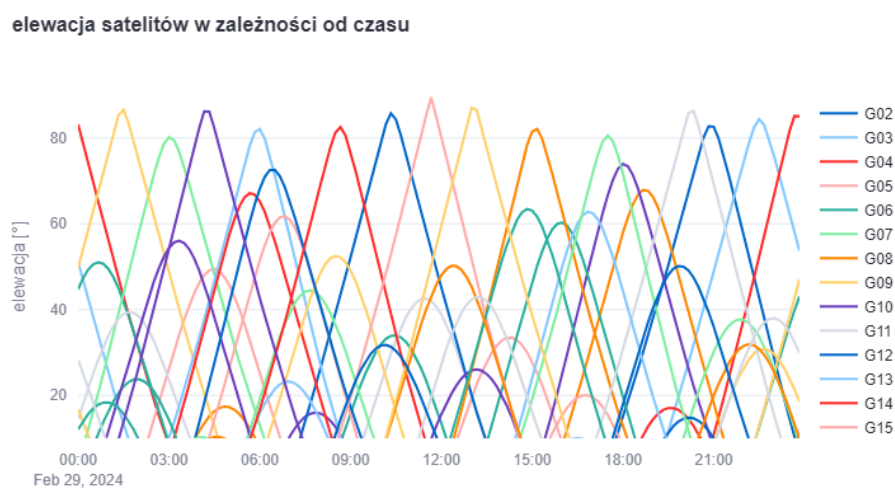


## Wykres liniowy elewacji satelitów

Dla wybranych wszystkich możliwych systemów GNSS wykres jest mało czytelny, więc zalecany jest wybór satelit z mniejszej liczby systemów, na co pozwala aplikacja. Po najechaniu kursorem myszy na odpowiednią linię wyświetli się etykieta z informacją, jakiego satelity parametr przedstawia, a także czas oraz elewację. Wykres od dołu jest ograniczony przez maskę obserwacji.



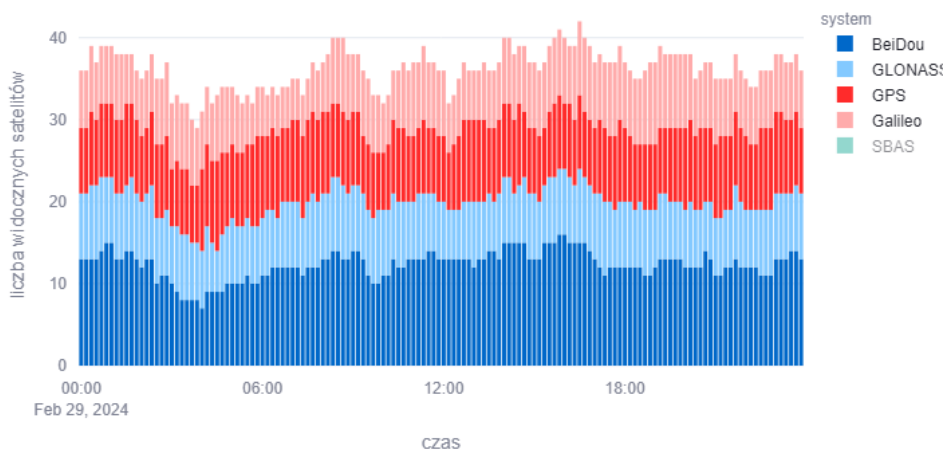
Poniższy wykres przedstawia wysokości horyzontalne dla satelit systemu GPS.



## Wykres liczby widocznych satelitów w zależności od czasu

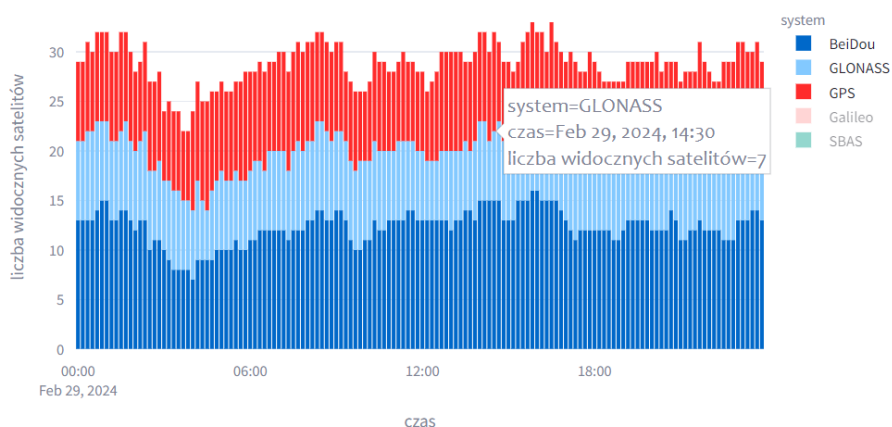
Legenda po prawej stronie pozwala ograniczyć widoczność satelitów dowolnego systemu GNSS.

liczba widocznych satelitów w zależności od czasu



Po najechaniu kursorem myszy widać informację z liczbą widocznych satelitów danego systemu dla danej godziny.

liczba widocznych satelitów w zależności od czasu

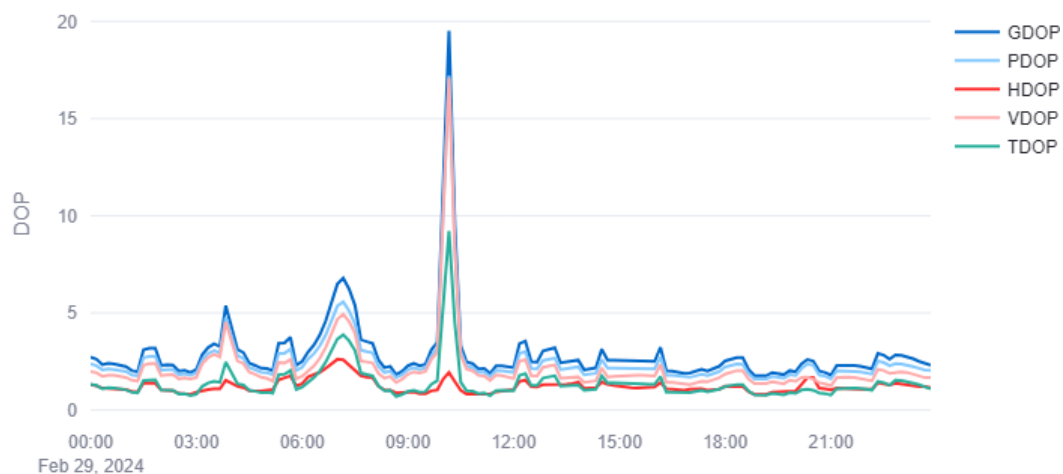


## Wykresy DOPów

Wykres liniowy wartości DOPów w zależności od czasu

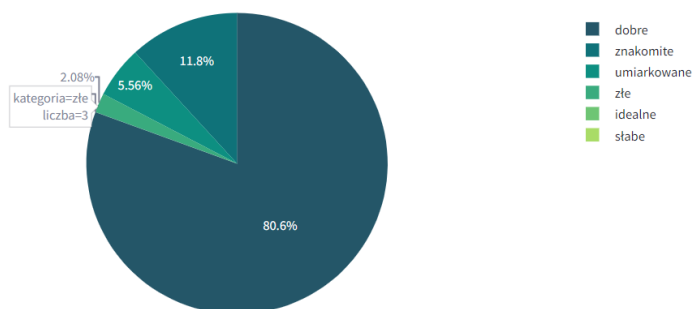
Poniżej wykres dla systemu Galileo:

wykres liniowy DOPów w zależności od czasu



Wykres kołowy przedstawiający, przez jaką część doby były dane warunki do obserwacji

warunki pomiaru



### przyjęte przedziały:

idealne:  $GDOP < 1$

znakomite:  $1 \leq GDOP < 2$

dobre:  $2 \leq GDOP < 4$

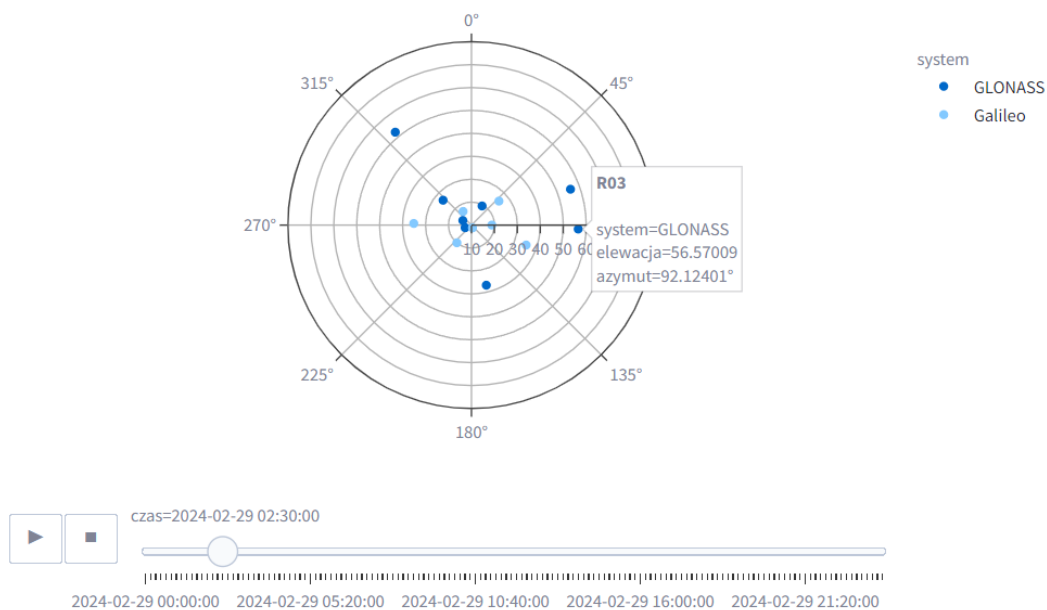
umiarkowane:  $4 \leq GDOP < 7$

słabe:  $7 \leq GDOP < 9$

złe:  $GDOP \geq 9$

## Animacja skyplot

Interaktywny wykres skyplot dla wybranego przedziału doby



## Wykres 3D ruchu wybranego satelity w układzie ECEF

Satelitę możemy wybrać z rozwijalnego menu wyboru.

wybierz satelitę:

G03

G02

G03

G04

G05

G06

G07

G08

G09

wykres 3d ruchu satelity G03 w układzie ECEF

