

SPRAWOZDANIE

prędkości stacji EUREF
ćwiczenie 6

Izabella Kaim 319193

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było przedstawienie prędkości stacji EUREF w odniesieniu do czasu.

2. Dane

Wybrałam stację ZIM200CHE (Zimmerwald, Switzerland) ze strony <https://epncb.eu/productsservices/timeseries/index.php>

Następnie pobrałam odpowiadającą jej plik danych ze strony http://geodesy.unr.edu/gps_timeseries/txyz/IGS14/?fbclid=IwAR2b6ex9dD2D-He7tYNiQF2ht0_e2zGk_Jvr9U5EQ90J9z_uCW2spbLbmyE

3. Wykonanie

Wykorzystane funkcje:

```
def hirvonen(x, y, z):
    e2 = 0.00669438002290
    a = 6378137
    p = np.sqrt(x**2 + y**2)
    phi = np.arctan(z / (p * (1 - e2)))

    while True:
        phi_stare = phi
        N = a / m.sqrt(1 - (e2 * (m.sin(phi)**2)))
        h = p / np.cos(phi) - N
        phi = np.arctan(z / (p * (1 - (N * e2) / (N - h))))

        if abs(phi - phi_stare) < (0.000001 / 206265):
            break

    N = a / m.sqrt(1 - (e2 * (m.sin(phi)**2)))
    h = p / np.cos(phi) - N
    lam = np.arctan2(y, x)

    return (phi, lam, h)

def NEU(f, l):
    n = np.array([
        -m.sin(f) * m.cos(l),
        -m.sin(f) * m.sin(l),
        m.cos(f)])
    e = np.array([
        -m.sin(f),
        m.cos(f),
        0])
    u = np.array([
        m.cos(f) * m.cos(l),
        m.cos(f) * m.sin(l),
        m.sin(f)])

    return [n, e, u]

def countRneu(f, l):
    Rneu = np.column_stack((NEU(f, l)))

    return Rneu
```

```

dane = np.genfromtxt('model.txt')
czas = dane[:,2]
xyz = dane[:,3:6]

dxyz = xyz - np.mean(xyz, axis=0)

xm, ym, zm = np.mean(xyz, axis = 0)
fi, lam, h = hirvonen(xm, ym, zm)
R = countRneu(fi, lam)
neu_all = []
for xyz1 in dxyz:
    neu = R.T@xyz1
    neu_all.append(neu)
neu_all = np.array(neu_all)

# różnice wartości względem średniej zarejestrowanych wartości
x = czas - czas[0]
y_model_all = []
y = dxyz[:,0]
for y in neu_all.T:
    A = np.column_stack((x, np.ones(len(x))))
    xx = np.linalg.inv(A.T@A)@(A.T@y)

    y_model = A@xx
    y_model_all.append(y_model)
y_model_all = np.array(y_model_all).T

```

4. Wyniki

