

POZICIONIRANJE IN ZAJEM PROSTORSKIH PODATKOV

Šolsko leto 2019/2020

Vaja 4: Lokalni geodetski (LG) koordinatni sistem in državni koordinatni sistem D96/TM

NAVODILA:

Podane imate položaje štirih točk z geodetskimi koordinatami na elipsoidu GRS80:

Točka	φ	λ	h
115N	45° 31' 06.378563"	13° 37' 28.817701"	207.8130
117N	45° 31' 33.930260"	13° 36' 14.568634"	45.7669
119N	45° 32' 02.930889"	13° 37' 04.156239"	158.5986
61N	45° 31' 02.707130"	13° 36' 46.904048"	232.8760

Določitev položajev vseh štirih točk v koordinatnem sistemu LG:

- Izračunajte kartezične koordinate (x , y in z) vseh štirih točk (uporabite spletno aplikacijo [NGS¹](#)).
- Izberite si točko 115N kot izhodiščno točko.
- Za vse ostale točke poračunajte vektorje od izhodiščne točke v globalnem sistemu ($\Delta \mathbf{r}_G = (\Delta x_G, \Delta y_G, \Delta z_G)$).
- Za vse tri vektorje v globalnem sistemu poračunajte položaje točk v sistemu LG ($\mathbf{r}_{LG} = \mathbf{R} \cdot \Delta \mathbf{r}_G$).

Določitev položajev vseh štirih točk v koordinatnem sistemu D96/TM:

- Uporabite spletno aplikacijo ([SiTraNet²](#)), kjer izberite možnost Pretvorba koordinat in D96/ $\varphi\lambda$ -> D96/TM.

Analiza geometrije obeh koordinatnih sistemov:

- Primerjajte tri različne višinske razlike med točkami v LG in v D96/TM koordinatnem sistemu.
- Primerjajte tri različne dolžine med točkami v LG in v D96/TM koordinatnem sistemu.
- Primerjajte tri različne kote med točkami v LG in v D96/TM koordinatnem sistemu.

¹https://www.ngs.noaa.gov/cgi-bin/xyz_getxyz.prl

²www.SiTraNet.si

Prehod iz koordinatnega sistema G v koordinatni sistem LG

- izračun vektorjev v sistemu G:

$$\Delta \mathbf{r}_G = (\Delta x_G, \Delta y_G, \Delta z_G) = (x - x_{115N}, y - y_{115N}, z - z_{115N})$$

- izračun položajev točk v sistemu LG:

$$x_{LG} = -\sin \varphi_{115N} \cdot \cos \lambda_{115N} \cdot \Delta x_G - \sin \varphi_{115N} \cdot \sin \lambda_{115N} \cdot \Delta y_G + \cos \varphi_{115N} \cdot \Delta z_G$$

$$y_{LG} = -\sin \lambda_{115N} \cdot \Delta x_G + \cos \lambda_{115N} \cdot \Delta y_G$$

$$z_{LG} = \cos \varphi_{115N} \cdot \cos \lambda_{115N} \cdot \Delta x_G + \cos \varphi_{115N} \cdot \sin \lambda_{115N} \cdot \Delta y_G + \sin \varphi_{115N} \cdot \Delta z_G$$

V koordinatnem sistemu LG je x os usmerjena proti severu, y os proti vzhodu in z os navpično navzgor (v smeri normale).

Prehod iz koordinatnega sistema G v državni koordinatni sistem D96/TM

SiTraNet vam poda koordinate Y , X in H v ravnini projekcije (konformna Transverzalna Merkatorjeva projekcija), kjer je Y smer vzhoda, X smer severa in H višina točke.

Analiza geometrije obeh koordinatnih sistemov:

- Višinski razliki (med točkama i in j) sta poračunani kot:

$$\Delta h_{LG} = z_i - z_j \quad \Delta h_{D96/TM} = H_i - H_j$$

- Dolžini (med točkama i in j) sta poračunani kot:

$$d_{LG} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad d_{D96/TM} = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

- Kota (med točkama i in j glede na izhodiščno točko) sta poračunani kot:

$$\alpha_{LG} = \arccos \frac{x_i \cdot x_j + y_i \cdot y_j}{\sqrt{x_i^2 + y_i^2} \cdot \sqrt{x_j^2 + y_j^2}} \quad \alpha_{D96/TM} = \arccos \frac{X_i \cdot X_j + Y_i \cdot Y_j}{\sqrt{X_i^2 + Y_i^2} \cdot \sqrt{X_j^2 + Y_j^2}}$$