

## VAJA 7: VIŠINSKI SISTEMI

2024/2025

## 1 UVOD

Idealen višinski sistem naj bi izpolnjeval vse sledeče pogoje:

- 1) Višine morajo biti določene enolično, tj. neodvisno od poti niveliranja.
- 2) Višine naj bodo določene na osnovi meritev na površju Zemlje in neodvisno od različnih predpostavk (npr. o porazdelitvi mas v notranjosti Zemlje).
- 3) Popravki merjenih višinskih razlik naj bodo tako majhni, da jih pri nivelmanskih mrežah nižjih redov (ob navezavi na nivelmanske mreže višjih redov) ni potrebno upoštevati.
- 4) Točke z isto višino naj ležijo na isti nivojski ploskvi.
- 5a) Višine naj bodo podane v metrih.
- 5b) Za višine naj obstaja geometrična razlaga.
- 5c) Za izhodiščno ploskev naj obstaja fizikalna razlaga.
- 6) Višinski sistem naj omogoča enostavno povezavo z elipsoidnimi višinami.

Ker se zgoraj opisani pogoji med seboj do določene mere izključujejo, poznamo vrsto višinskih sistemov (preglednica 1), ki izpolnjujejo različne podmnožice zgornjih pogojev. Ustrezen višinski sistem izberemo glede na zahteve uporabnikov ter zahteve znanosti in različnih strok, katerim bo višinski sistem namenjen.

Preglednica 1: Lastnosti različnih višinskih sistemov

|                                    | 1 | 2 | 3        | 4 | 5a | 5b | 5c             | 6                 |
|------------------------------------|---|---|----------|---|----|----|----------------|-------------------|
| geopotencialne višine <sup>1</sup> | ✓ | ✓ | ✗        | ✓ | ✗  | ✗  | ✓ – geoid      | ✗                 |
| dinamične višine                   | ✓ | ✓ | ✗        | ✓ | ✓  | ✗  | ✓ – geoid      | ✗                 |
| ortometrične višine                | ✓ | ✗ | nekateri | ✗ | ✓  | ✓  | ✓ – geoid      | $N = h - H^O$     |
| normalne višine                    | ✓ | ✓ | ✓        | ✗ | ✓  | ✓  | ✗ – kvazigeoid | $\zeta = h - H^N$ |
| elipsoidne višine                  | ✓ | ✓ | ✗        | ✗ | ✓  | ✓  | ✗ – elipsoid   | /                 |

## 2 NALOGA

Cilj vaje je določiti višine točk na delovišču Krvavec v različnih višinskih sistemih, tj. v sistemu geopotencialnih višin ter sistemih dinamičnih, ortometričnih in normalnih višin. Izračun bomo naredili na tri različne načine, ki se razlikujejo v stopnji poenostavitve.

<sup>1</sup>Včasih se je za geopotencialno višino uporabljal izraz geopotencialna kota.

- i) Vsem točkam določite dinamične, ortometrične in normalne višine zgolj na podlagi izmerjenih višinskih razlik (nivelirane višine, brez upoštevanih popravkov).
- ii) Vsem točkam določite geopotencialne višine. Geopotencialne višine izračunajte na dva načina:
  - a) na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in  $k$ -to točko,
  - b) na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami.
- iii) Vsem točkam določite dinamične, ortometrične in normalne višine. Višine izračunajte na tri načine:
  - a) direktno iz geopotencialne višine,
  - b) na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in  $k$ -to točko,
  - c) na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami.

### 3 PODATKI

Na delovišču Krvavec poznamo geopotencialno višino točke 1001:

$$C_{1001} = 415,9512 \text{ kGal m}$$

in njene izhodiščne višine v obravnavanih višinskih sistemih:

$$H_{1001}^D = 424,1325 \text{ m}$$

$$H_{1001}^O = 424,1810 \text{ m}$$

$$H_{1001}^N = 424,1609 \text{ m}$$

S terensko izmero (kombinacija nivelmana in trigonometričnega višinomerstva) so bile določene višinske razlike med točkami (Grabljevec, 2017)<sup>2</sup>, z relativno gravimetrično izmero pa je bil na točkah izmerjen težnostni pospešek.

Vse potrebne podatke za izvedbo vaje imate podane v datotekah FG-V07-podatki.txt in GRS80.pdf.

### 4 REZULTATI

Končni rezultati vaje naj vsebujejo vse višine vseh točk, dobljene pri točkah (i)–(iii) ter dinamične, ortometrične in normalne popravke, dobljene pri točkah (iii.b) in (iii.c). Od česa je odvisna velikost popravkov?

V spletno učilnico oddajte kratko poročilo z rezultati vaje. Poročilo naj bo v formatu PDF, datoteka naj bo poimenovana FG-V07-Priimek\_Ime.pdf.

**Rok za oddajo: 3. 6. 2025**

<sup>2</sup>Grabljevec, M. 2017. Vzpostavitev geodetske višinske mreže in analiza geoidnih višin na območju Krvavca. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Grabljevec).