

VAJA 6 – VIŠINSKI SISTEMI – POMOČ

1 IZRAČUN NIVELIRANIH VIŠIN

Nivelirana višina k -te točke:

$$H_k = H_{1001} + \sum_{i=1}^{k-1} \Delta h_i$$

2 IZRAČUN GEOPOTENCIALNIH KOT

a) Na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

celotna višinska razlika med točko 1001 in k -to točko:

$$\Delta h_k = \sum_{i=1}^{k-1} \Delta h_i$$

povprečna težnost med točko 1001 in k -to točko:

$$\bar{g}_k = \frac{g_{1001} + g_k}{2}$$

sprememba geopotencialne kote med točko 1001 in k -to točko:

$$\Delta C_k = \bar{g}_k \Delta h_k$$

geopotencialna kota k -te točke:

$$C_k = C_{1001} + \Delta C_k$$

b) Na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami:

višinska razlika med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\Delta h_i$$

povprečna težnost med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\bar{g}_{i,i+1} = \frac{g_i + g_{i+1}}{2}$$

sprememba geopotencialne kote med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\Delta C_{i,i+1} = \bar{g}_{i,i+1} \Delta h_i$$

geopotencialna kota k -te točke:

$$C_k = C_{1001} + \sum_{i=1}^{k-1} \Delta C_{i,i+1}$$

Ker načinu izračuna (a) vsebuje večje poenostavitve naj bodo rezultati **izračuna (b)** osnova za vse nadaljnje izračune.

3 IZRAČUN DINAMIČNIH VIŠIN

a) Iz geopotencialne kote:

Dinamična višina k -te točke:

$$H_k^D = \frac{C_k}{\gamma_0^{46^\circ}}$$

Normalno težnost na elipsoidu pri elipsoidni širini $\varphi = 46^\circ$ izračunamo po Somigliannovi enačbi, prirejani za numerične izračune:

$$\gamma_0^\varphi = \gamma_e \frac{1 + k \sin^2 \varphi}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

Vrednosti γ_e , k in e se nanašajo na referenčni elipsoid GRS 80 in so dane v dokumentu GRS80 .pdf. Pozor: γ_e mora biti v enotah [kGal].

b) Na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

celotna višinska razlika med točko 1001 in k -to točko:

$$\Delta h_k = \sum_{i=1}^{k-1} \Delta h_i$$

povprečna težnost med točko 1001 in k -to točko:

$$\bar{g}_k = \frac{g_{1001} + g_k}{2}$$

dinamični popravek višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

$$DP_k = \frac{\bar{g}_k - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_k$$

dinamična višina k -te točke:

$$H_k^D = H_{1001}^D + \Delta h_k + DP_k$$

c) Na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami:

višinska razlika med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\Delta h_i$$

povprečna težnost med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\bar{g}_{i,i+1} = \frac{g_i + g_{i+1}}{2}$$

dinamični popravek višinske razlike med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$DP_{i,i+1} = \frac{\bar{g}_{i,i+1} - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_i$$

dinamična višina k -te točke:

$$H_k^D = H_{1001}^D + \Delta h_k + \sum_{i=1}^{k-1} DP_{i,i+1}$$

4 IZRAČUN ORTOMETRIČNIH VIŠIN

a) Iz geopotencialne kote:

Ortometrična višina k -te točke:

$$H_k^O = \frac{C_k}{\bar{g}_k^T}$$

Srednjo težnost vzdolž težiščnice za k -to točko izračunamo po Helmertovi enačbi:

$$\bar{g}_k^T = g_k + 0,04235(H_{1001} + \Delta h_k) \cdot 10^{-6}$$

b) Na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

celotna višinska razlika med točko 1001 in k -to točko:

$$\Delta h_k = \sum_{i=1}^{k-1} \Delta h_i$$

povprečna težnost med točko 1001 in k -to točko:

$$\bar{g}_k = \frac{g_{1001} + g_k}{2}$$

ortometrični popravek višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

$$OP_k = \frac{\bar{g}_k - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_k + \frac{\bar{g}_{1001}^T - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_{1001} - \frac{\bar{g}_k^T - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_k$$

ortometrična višina k -te točke:

$$H_k^O = H_{1001}^O + \Delta h_k + OP_k$$

c) Na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami:

višinska razlika med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\Delta h_i$$

povprečna težnost med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\bar{g}_{i,i+1} = \frac{g_i + g_{i+1}}{2}$$

skupni ortometrični popravek zaporednih višinskih razlik:

$$OP_k = \sum_{i=1}^{k-1} \frac{\bar{g}_{i,i+1} - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_i + \frac{\bar{g}_{1001}^T - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_{1001} - \frac{\bar{g}_k^T - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} (H_{1001} + \Delta h_k)$$

ortometrična višina k -te točke:

$$H_k^O = H_{1001}^O + \Delta h_k + OP_k$$

5 IZRAČUN NORMALNIH VIŠIN

a) Iz geopotencialne kote:

Normalna višina k -te točke:

$$H_k^N = \frac{C_k}{\bar{\gamma}_k}$$

Srednjo normalno težnost za k -to točko izračunamo kot:

$$\bar{\gamma}_k = \gamma_0^{46^\circ} \left[1 - (1 + f + m - 2f \sin^2 \varphi_k) \frac{H_k}{a} + \frac{H_k^2}{a^2} \right]$$

Vrednosti f in m se nanašata na referenčni elipsoid GRS 80 in sta dani v dokumentu GRS80.pdf.

b) Na podlagi povprečne težnosti in višinske razlike med točko 1001 in k -to točko:

celotna višinska razlika med točko 1001 in k -to točko:

$$\Delta h_k = \sum_{i=1}^{k-1} \Delta h_i$$

povprečna težnost med točko 1001 in k -to točko:

$$\bar{g}_k = \frac{g_{1001} + g_k}{2}$$

normalni popravek višinske razlike med točko 1001 in k -to točko

(izračunamo iterativno, v prvem koraku $H_k^N = H_k$):

$$NP_k = \frac{\bar{g}_k - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_k + \frac{\bar{\gamma}_{1001} - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_{1001}^N - \frac{\bar{\gamma}_k - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_k^N$$

normalna višina k -te točke:

$$H_k^N = H_{1001}^N + \Delta h_k + NP_k$$

c) Na podlagi posameznih povprečnih težnosti in višinskih razlik med zaporednimi točkami:

višinska razlika med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\Delta h_i$$

povprečna težnost med dvema zaporednima točkama i in $i + 1$:

$$\bar{g}_{i,i+1} = \frac{g_i + g_{i+1}}{2}$$

skupni normalni popravek zaporednih višinskih razlik

(izračunamo iterativno, v prvem koraku $H_k^N = H_k$):

$$NP_k = \sum_{i=1}^{k-1} \frac{\bar{g}_{i,i+1} - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} \Delta h_i + \frac{\bar{\gamma}_{1001} - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_{1001}^N - \frac{\bar{\gamma}_k - \gamma_0^{46^\circ}}{\gamma_0^{46^\circ}} H_k^N$$

normalna višina k -te točke:

$$H_k^N = H_{1001}^N + \Delta h_k + NP_k$$