

VAJA 7: GRAVIMETRIJA

2023/2024

1 UVOD

Rezultate gravimetrične izmere, to so neposredno (absolutne gravimetrične meritve) ali posredno (relativna gravimetrična izmera) pridobljene merjene vrednosti težnosti, uporabljamo v številnih geofizikalnih nalogah, kot so:

- izračun gravimetričnega modela geoida,
- izračun geopotencialnih kot,
- izračun ortometričnih višin,
- izračun vertikalnih težnostnih gradientov,
- iskanje anomalij v težnostnem polju za namen raziskovanja zemeljske notranjosti, oceanografije, odkrivanja kraških jam, nafte ... (terestrična gravimetrija, satelitska gravimetrija (misije CHAMP, GRACE, GOCE)),
- ...

Pogosto moramo rezultate gravimetrične izmere reducirati na nivo točke/reperja ali na nek skupni nivo, kar storimo z uporabo vertikalnega gradienta težnosti. Vertikalni gradient težnosti za izbrano lokacijo pridobimo iz gravimetričnih meritev, pri čemer moramo težnost izmeriti na vsaj dveh točkah, ki imata (približno) enak horizontalni položaj in različno višino. Tako dobljen gradient običajno primerjamo z vertikalnim gradientom normalne težnosti $\frac{\partial \gamma}{\partial H}$, pri čemer normalno težnost γ za izbrano točko izračunamo po enačbi:

$$\gamma(\varphi, H) = \gamma_0 \left[1 - (1 + f + m - 2f \sin^2 \varphi) \frac{2H}{a} + \frac{3H^2}{a^2} \right] \quad (1)$$

kjer je γ_0 :

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

Vrednosti f , m , a , γ_e , k in e se nanašajo na referenčni elipsoid GRS 80.

2 NALOGA

Pri praktičnem delu vaje bomo (smo) opravili gravimetrične meritve na treh točkah v stavbi UL FGZ z relativnim gravimetrom Scintrex CG-5. Za vsako točko bomo tako pridobili podatek o relativni težnosti

(srednja vrednost več zaporedno opravljenih meritev). Iz relativnih težnosti lahko izračunamo razlike težnosti med posameznimi točkami Δg_i , iz koordinat točk pa višinske razlike ΔH_i :

$$\left(\frac{\partial g}{\partial H}\right)_i = \frac{\Delta g_i}{\Delta H_i} = \frac{g_k - g_j}{H_k - H_j} \quad (3)$$

Podobno lahko storimo za vertikalni gradient normalne težnosti:

$$\left(\frac{\partial \gamma}{\partial H}\right)_i = \frac{\Delta \gamma_i}{\Delta H_i} = \frac{\gamma(\varphi_k, H_k) - \gamma(\varphi_j, H_j)}{H_k - H_j} \quad (4)$$

Končne vrednosti za vertikalni težnosti gradient oziroma vertikalni gradient normalne težnosti izračunamo kot povprečje posameznih vrednosti med vsemi kombinacijami obravnavanih točk.

Pred izračunom vertikalnega gradienta težnosti popravite izmerjene relativne težnosti za popravek dnevnega hoda gravimetra, ki ga modelirate kot linearni trend na podlagi ponovljene izmere na točki 100.

3 PODATKI

Koordinate točk, na katerih smo izvedli gravimetrično izmero, so dane v preglednici 1. Vse potrebne podatke o referenčnem elipsoidu GRS 80 najdete na spletni učilnici v datoteki GRS80.pdf.

Preglednica 1: Približne elipsoidne koordinate točk gravimetrične izmere na elipsoidu GRS 80 in njihove normalne ortometrične višine v SVS2000

točka	φ	λ	H
100	46,05°	14,50°	294,995 m
103	46,05°	14,50°	306,102 m
106	46,05°	14,50°	319,456 m

4 REZULTATI

Kratko poročilo naj vsebuje sledeče rezultate:

- zapisnik gravimetrične izmere,
- povprečne odčitke na posamezni točki (ločeno za posamezne ponovitve),
- povprečne odčitke na posamezni točki, popravljene za dnevni hod gravimetra,
- vertikalne gradiente težnosti za posamezno kombinacijo točk,
- končni (povprečni) vertikalni gradient težnosti za lokacijo UL FGG,
- vertikalni gradient normalne težnosti za lokacijo UL FGG,

- primerjavo dejanskega in normalnega vertikalnega gradienta težnosti ter komentar, ali na območju UL FGG težnost z višino pada hitreje ali počasneje kot to napoveduje model normalne težnosti.

Kratko poročilo oddajte v spletno učilnico v formatu PDF, datoteka naj bo poimenovana FG-V09-Preimek_Ime.pdf.

Rok za oddajo: 14. 6. 2024