

### Изчисляване на нормалните височини от съответните им нормални превишения

Последователността на работа е следната:

1. Изчислява се нормалната поправка  $NC$  по формулата:

$$NC = -\frac{1}{\gamma_m}(\gamma_0^{i+1} - \gamma_0^i)H_{\text{ср.}}^{\text{вр.}} + \frac{1}{\gamma_m}\Delta g_{\text{ср.}}^{\text{FA}}\Delta h^{\text{ср.}}, [\text{m}],$$

където:  $\gamma_0^i$  и  $\gamma_0^{i+1}$  са стойностите на нормалната сила на тежестта върху повърхността на елипсоида за двата репера, съответно  $i$  и  $i+1$ , и за всеки репер се определят на база на геодезическата географска ширина  $\varphi$  на репера (по чл. 86, ал. 5, т.е. определена чрез ГНСС измервания), по формулата:

$$\begin{aligned} \gamma_0 = & 978\,032.67715(1 + 0.005\,279\,0414\sin^2\varphi + \\ & + 0.000\,023\,2718\sin^4\varphi + \\ & + 0.000\,000\,1262\sin^6\varphi + \\ & + 0.000\,000\,0007\sin^8\varphi), [\text{mGal}], \end{aligned}$$

$\gamma_m$  е средноинтегрална стойност на нормалната сила на тежестта за всеки репер и се пресмята по формулата:

$$\gamma_m = \gamma_0 \left[ 1 - (1 + f + m - 2f\sin^2\varphi) \frac{H^{\text{вр.}}}{a} + \left( \frac{H^{\text{вр.}}}{a} \right)^2 \right], [\text{mGal}],$$

където  $a, f, m$  са параметри на референтния елипсоид:

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| $a = 6\,378\,137$ m            | голяма полуос на елипсоида           |
| $f = 0.003\,352\,810\,681\,18$ | геометрична сплеснатост на елипсоида |
| $m = 0.003\,449\,786\,003\,08$ | параметър                            |

$H_{\text{ср.}}^{\text{вр.}} = \frac{H_i^{\text{вр.}} + H_{i+1}^{\text{вр.}}}{2}$  е средна височина за превишението между двата репера, изчислена от временните им височини, [m]. Всяка временна височина се изчислява по формулата:

$$H_{i+1}^{\text{вр.}} = H_i^{\text{вр.}} + \Delta h_{i,i+1}^{\text{ср.}}, [\text{m}],$$

където  $\Delta h_{i,i+1}^{\text{ср.}}$  е осредненото (от нивелирането в прав и обратен ход) и коригирано (с корекциите за лата и вертикална рефракция) превишение (по чл. 97) между два последователни репера, в [m]. Временната височина на първия междинен нивелачен репер се определя чрез височината на началния ВНР от предходния цикъл на преизмерване на ДНМ.

$\Delta g_{\text{ср.}}^{\text{FA}} = \frac{\Delta g_i^{\text{FA}} + \Delta g_{i+1}^{\text{FA}}}{2}$  е средната стойност на аномалията "свободен въздух" между двата репера  $i$  и  $i+1$ , [mGal];

$$\begin{aligned} \Delta g^{\text{FA}} = & g - \gamma_0 + (0.3087691 - 0.0004398\sin^2\varphi)H^{\text{вр.}} - \\ & - 7.2125 \times 10^{-8}(H^{\text{вр.}})^2, [\text{mGal}], \end{aligned}$$

е аномалията "свободен въздух", изчислявана за местоположението (чрез геодезическата географска ширина  $\varphi$ , в [°]) на всеки от реперите. Във формулата:

$g$ , [mGal] е силата на тежестта в репера на повърхността на Земята, получена в резултат от гравиметричните измервания (стойностите по чл. 85, ал. 4);

$\gamma_0$ , [mGal] е вече изчислената нормална сила на тежестта върху повърхността на референтния елипсоид;

$(0.3087691 - 0.0004398\sin^2\varphi)H^{\text{вр.}} - 7.2125 \times 10^{-8}(H^{\text{вр.}})^2$  е корекцията за изменението на нормалната сила на тежестта с височината, нанасяна към  $\gamma_0$  за привеждането ѝ към повърхността на Земята, като дименсиите за  $\varphi$  и  $H^{\text{вр.}}$  са съответно [°] и [m].

2. Изчислява се приливна корекция за привеждане на нивелачните превишения в нулева приливна система:

$$Th_z = -0.29541(\sin^2\varphi_N - \sin^2\varphi_S) - 0.00042(\sin^4\varphi_N - \sin^4\varphi_S), [\text{m}],$$

където  $\varphi_N$  и  $\varphi_S$  са геодезическите географски ширини, съответно на северния и южния репер, в  $[\circ]$ .

3. Изчисляват се нормалните превишения, като към осредненото (от нивелирането в прав и обратен ход) и коригирано (с корекциите за лата и вертикална рефракция) превишение (по чл. 97) се нанасят поправките по т. 1 и т. 2:

$$\Delta h_{i,i+1}^N = \Delta h_{i,i+1}^{cp.} + NC_{i,i+1} + Thz_{i,i+1}, [m].$$

4. Изравнява се нивелачната линията, като се изчисляват:

4.1. Несъвпадението  $w_h$  на линията:

$$w_h = \sum_{i=1}^n \Delta h^N - (H_B - H_A), [m],$$

където  $\sum_{i=1}^n \Delta h^N$  е сумата от коригираните нормални превишения по т. 3, в [m], а  $H_A$  и  $H_B$  са нормалните височини на началния и, съответно, крайния ВНР, в [m], определени по реда на чл. 98, ал. 2, т. 6.

4.2. Поправка  $v_h$  за всяко нормално превишение на база на определеното в т. 4.1 несъвпадение:

$$v_h = -\frac{w_h}{L} S \times 10^3, [mm],$$

където  $S$  е разстоянието между двата репера, в [km], а  $L$  е дължината на нивелачния ход, в [km].

4.3. Изравнените нормални превишения чрез коригиране на нормалните превишения, получени по т. 3 с поправките по т. 4.2, превърнати в дименсия [m]:

$$\Delta h^{изр.} = \Delta h^N + v_h, [m].$$

5. Изчисляват се нормалните височини на реперите в нулева приливна система:

$$H_{i+1}^N = H_i^N + \Delta h_{i,i+1}^{изр.}, [m],$$

като за първия междинен нивелачен репер се използва получената нормална височина по чл. 98, ал. 2, т. 6.4.