

Metoda prostega stojišča

Metoda proste izbire stojišča je v geodeziji že dolgo poznana, vendar se je uveljavila v praksi šele s pojavom sodobnih elektronski tahimetrov, ki omogočajo visoko stopnjo avtomatizacije meritev in izračun rezultatov meritev že na terenu.

Metoda proste izbire stojišča pomeni določitev položajnih koordinat prosto izbrane točke na osnovi merjenja smeri in/ali dolžin do točk s poznanimi koordinatami. V nadaljevanju postopka pa sledi polarna izmera terena ali pa zakoličba točk objekta.

Poglavitna prednost metode proste izbire stojišča je v tem, da je mogoče izbrati stojišče za instrument kjerkoli. To pomeni, da ni potrebno izbrati za stojišče poligonsko ali kakšno drugo obstoječo točko z znanimi koordinatami. Osnovno vodilo pri izbiri mesta za postavitev prostega stojišča je poiskati položaj instrumenta na terenu od koder bo mogoče izmeriti ali zakoličiti vse predvidene točke. Takšen položaj stojišča instrumenta pomeni znaten prihranek pri ekonomičnosti dela na terenu. V nasprotnem primeru bi namreč morali meritve izvesti iz večjega števila točk ali pa obstoječo geodetsko mrežo zgostiti z dodatnimi točkami.

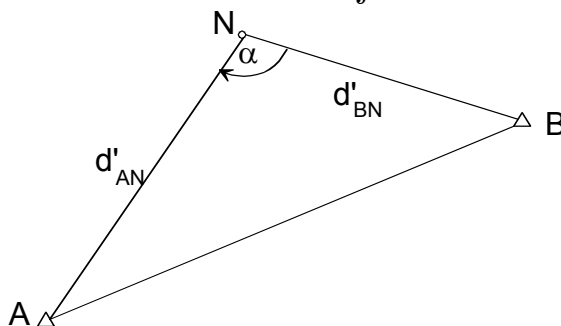
Pri izboru mesta za postavitev prostega stojišča pa smo omejeni s tem, da moramo zagotoviti vidnost najmanj dveh danih točk geodetske mreže. Navezava z merjenjem smeri in dolžin na dve točki z danimi koordinatami omogoča izračun koordinat prostega stojišča z eno nadštevilno meritvijo. Vendarle pa ta način običajno ne zagotavlja ustrezne natančnosti vzpostavitve prostega stojišča

V praksi se izračun opravi z navezavo na saj tri dane točke. V tem primeru koordinate prostega stojišča pridobimo z izravnavno merjenih smeri in razdalj z metodo najmanjših kvadratov.

Določitev koordinat stojišča z dvema danima (navezovalnima) točkama

To je rešitev z minimalnim številom meritev. Koordinate prostega stojišča se določajo na osnovi merjenja smeri in dolžin do dveh danih (navezovalnih) točk. Imamo le eno nadštevilno merjenje. Če kot dodatno neznaniko uvedemo še merilo izmerjenih dolžin je problem enolično rešljiv.

Na spodnji sliki lahko vidimo katere so merjene količine.



Slika: prosto stojišče, merjene količine

dani točki: A (Y_A, X_A), B (Y_B, X_B);

merjene količine:

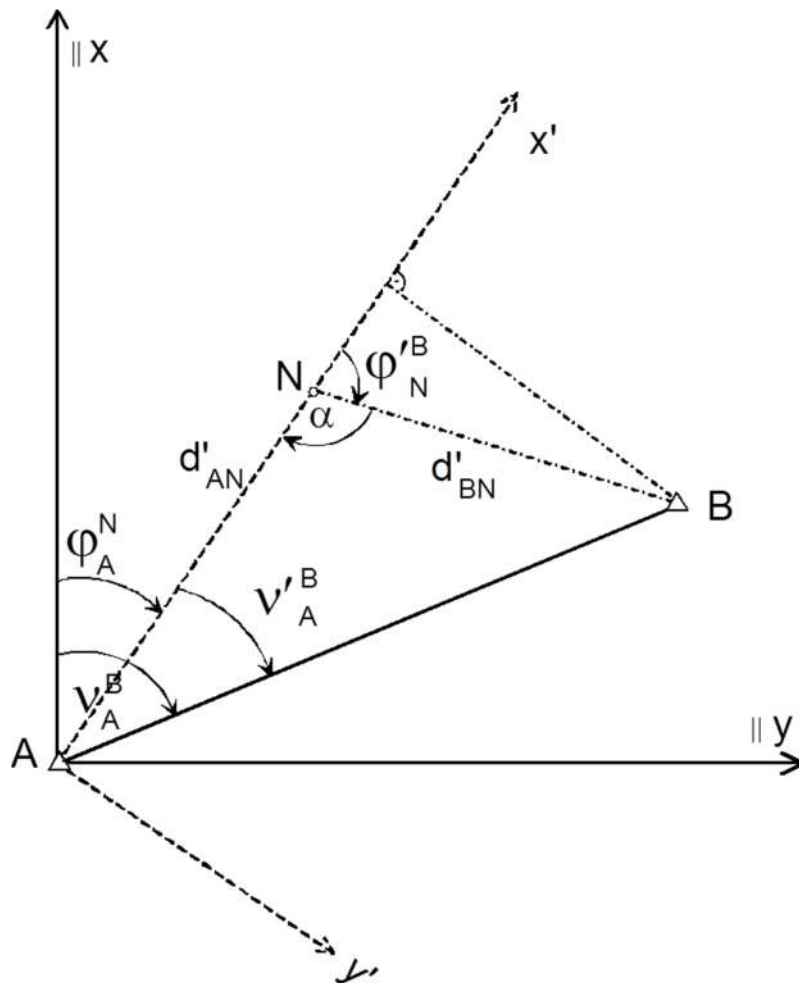
kot: α (razlika smeri iz točke N do točk A in B);

dolžini d'_{AN}, d'_{BN} ;

neznana točka N (Y_N, X_N).

Koordinate točke N ne moremo izračunati z metodo notranjega vreza. Moramo nekako izračunati orientirano smer iz točke A na točko N. Zato vpeljemo pomožni koordinatni sistem z izhodiščem v točki A. Os X' poteka skozi točki A in N, torej so njihove koordinate:

$$x'_A = y'_A = 0 \quad y'_N = 0, \quad x'_N = d'_{AN}$$



Slika: izračun koordinat prostega stojišča

Koordinate točke B dobimo s polarno metodo:

$$\phi'^B_N = 180^\circ - \alpha$$

$$\Delta y'_B = d'_{BN} \sin \phi'^B_N = y'_B$$

$$\Delta x'_B = d'_{BN} \cos \phi'^B_N \quad x'_B = \Delta x'_B + d'_{AN}$$

Merjen kot α in merjeni dolžini tvorijo predoločen sistem. Ta predoločenost se izvednoti v obliki faktorja merila in hkrati služi kot kontrola navezovalnih točk. Torej, izračunamo faktor merila (m) iz koordinat točke B, znanih v obeh koordinatnih sistemih;

Primerjamo dolžini:

$$d'_{AB} = \sqrt{(y'_B - y'_A)^2 + (x'_B - x'_A)^2} = \sqrt{y'^2_B + x'^2_B}$$

d_{AB} dolžina iz koordinat

$$m = \frac{d_{AB}}{d'_{AB}}$$

funkcija meritev

Izračunamo smerni kot v_A^B v pomožnem koordinatnem sistemu:

$$\tan v_A^B = \frac{y'_B - y'_A}{x'_B - x'_A} = \frac{y'_B}{x'_B}$$

Zatem izračunamo orientirano smer φ_A^N v končnem (državnem) koordinatnem sistemu:

$$\varphi_A^N = v_A^B - v_A^B$$

S polarno metodo izračunamo koordinate točke N v končnem koordinatnem sistemu:

$$\Delta y_N = m d'_{AN} \sin \varphi_A^N$$

$$\Delta x_N = m d'_{AN} \cos \varphi_A^N$$

$$y_N = y_A + \Delta y_N$$

$$x_N = x_A + \Delta x_N$$