



Polarna metoda - Tahimetrija

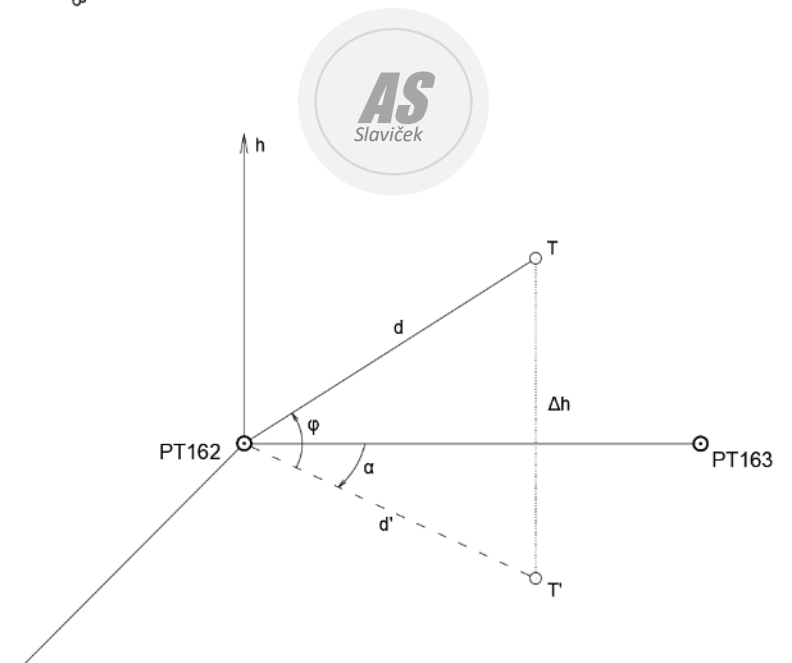
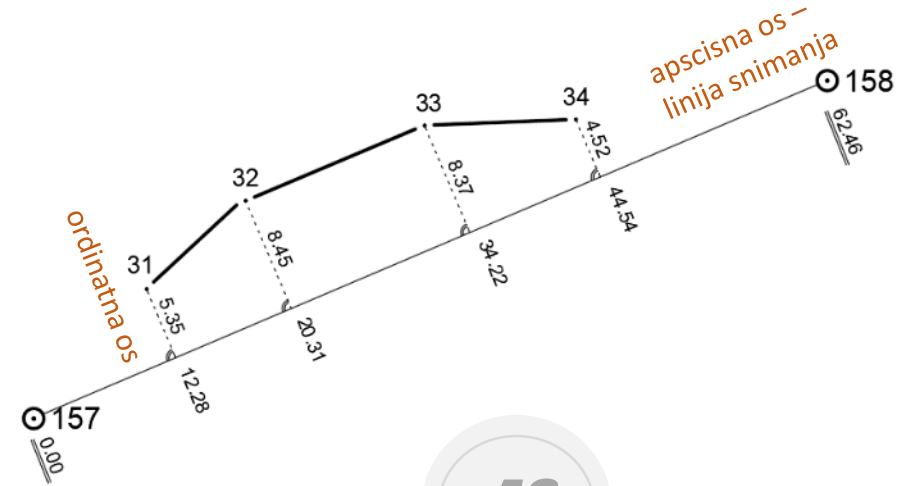
Armando Slaviček

Snimanje detalja

Detalj možemo snimiti **ortogonalnom** i **polarnom** metodom.

Ortogonalnom metodom mjere se na terenu relativne ortogonalne koordinate pojedinih točaka detalja s obzirom na liniju snimanja.

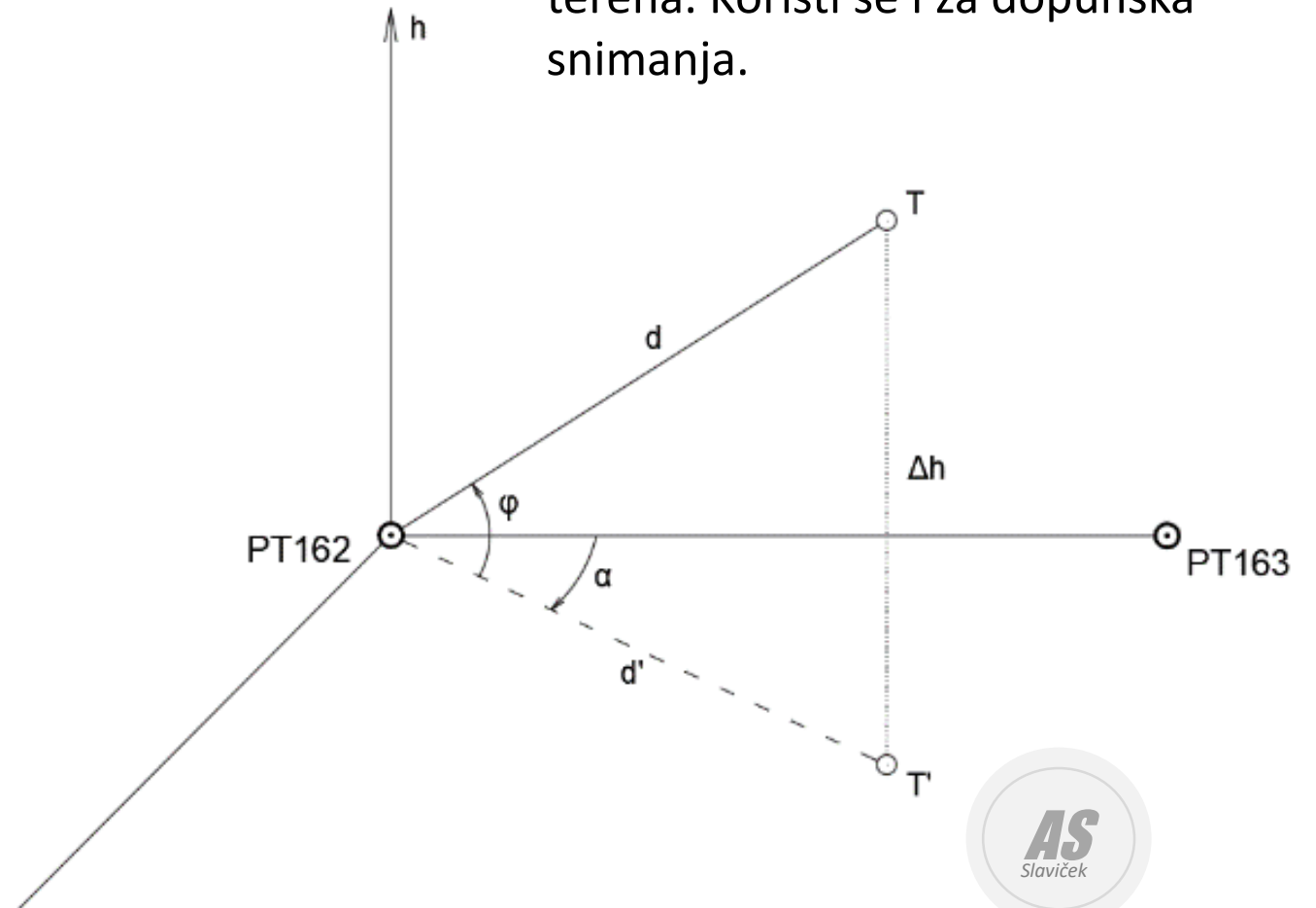
Polarnom metodom mjerimo relativne polarne koordinate pojedinih točaka detalja s obzirom na neke poznate točke i početne smjerove s tih točaka.



Polarna metoda

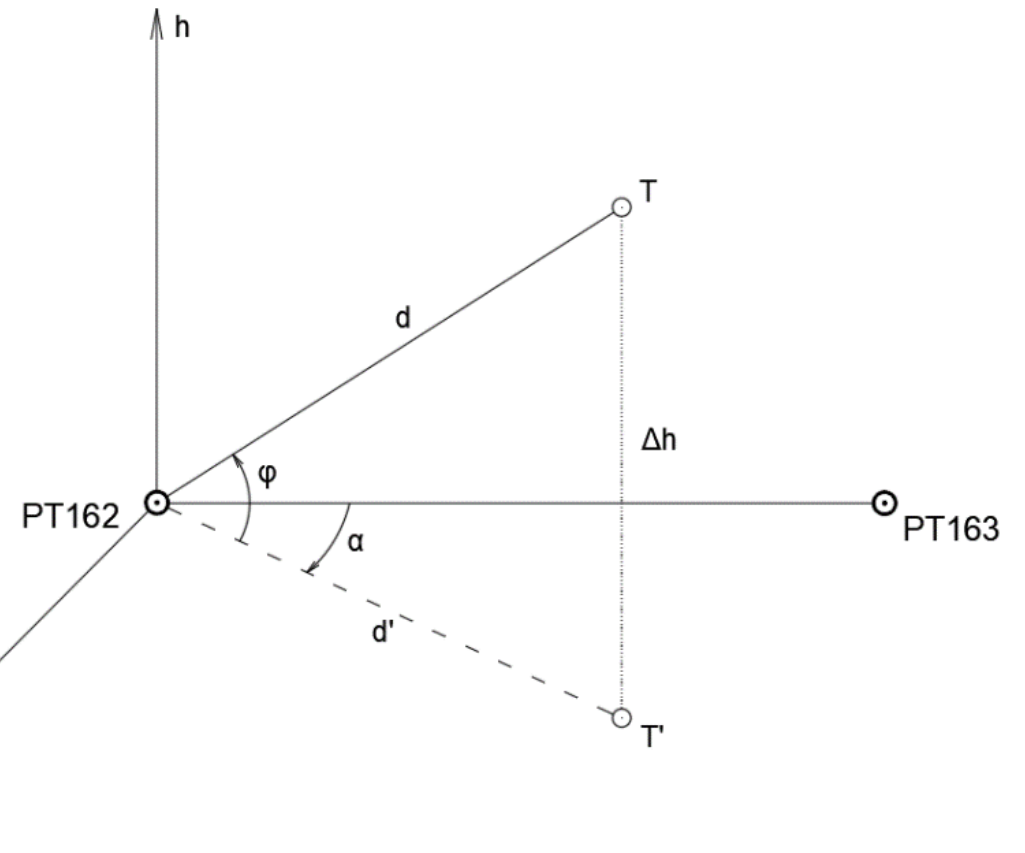


Polarna metoda se najčešće koristi za snimanje naseljenih mjesta, brežuljkastih, brdovitih i planinskih terena. Koristi se i za dopunska snimanja.



Tahimetrija

Prostorne polarne koordinate detaljne točke T s obzirom na točku PT162 i smjer od nje prema točki PT163 biti horizontalni kut α , vertikalni kut φ i kosa udaljenost d . Iz ovih se izmjerenih veličina izračuna horizontalna udaljenost d' i visinska razlika Δh točaka PT162 i T.



Dužina d kod polarnog snimanja detalja mjeri se indirektno (optički) pomoću daljinomjera. Za redukciju dužine na horizont mjeri se i vertikalni kut φ što nam omogućava da polarnom metodom dobijemo horizontalni i visinski snimak terena.

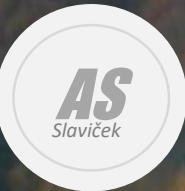
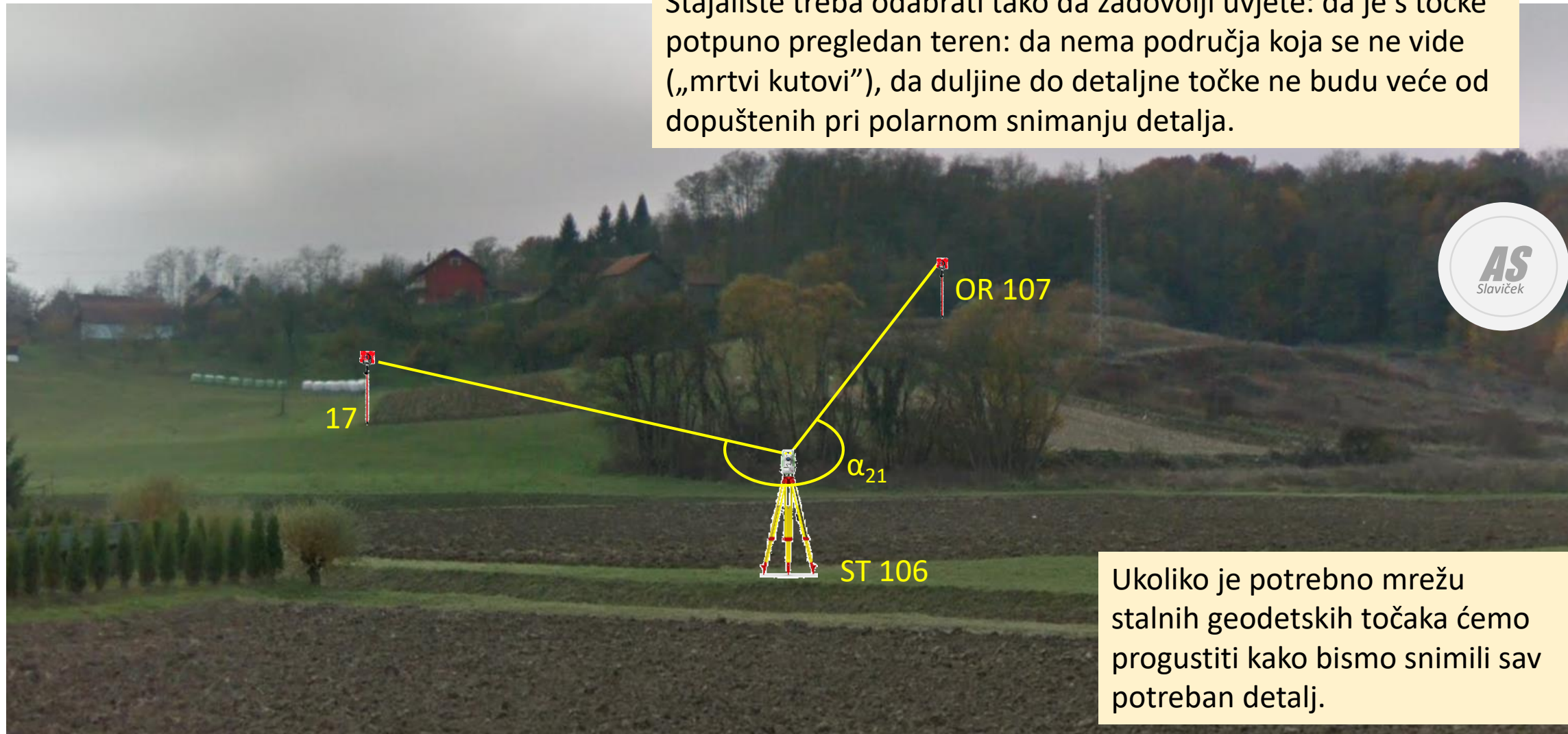
Polarna metoda snimanja detalja s indirektnim mjerenjem dužina naziva se tahimetrija.

Ako se dužine mjere preciznim daljinomjerom onda takvu tahimetriju nazivamo **precizna tahimetrija.**

Tahimetrija

Detaljno snimanje terena polarnom metodom – tahimetrija
Obavlja se sa stajališta na stalnim geodetskim točkama (trigonometrijske, poligonske i GNSS točke).

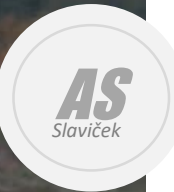
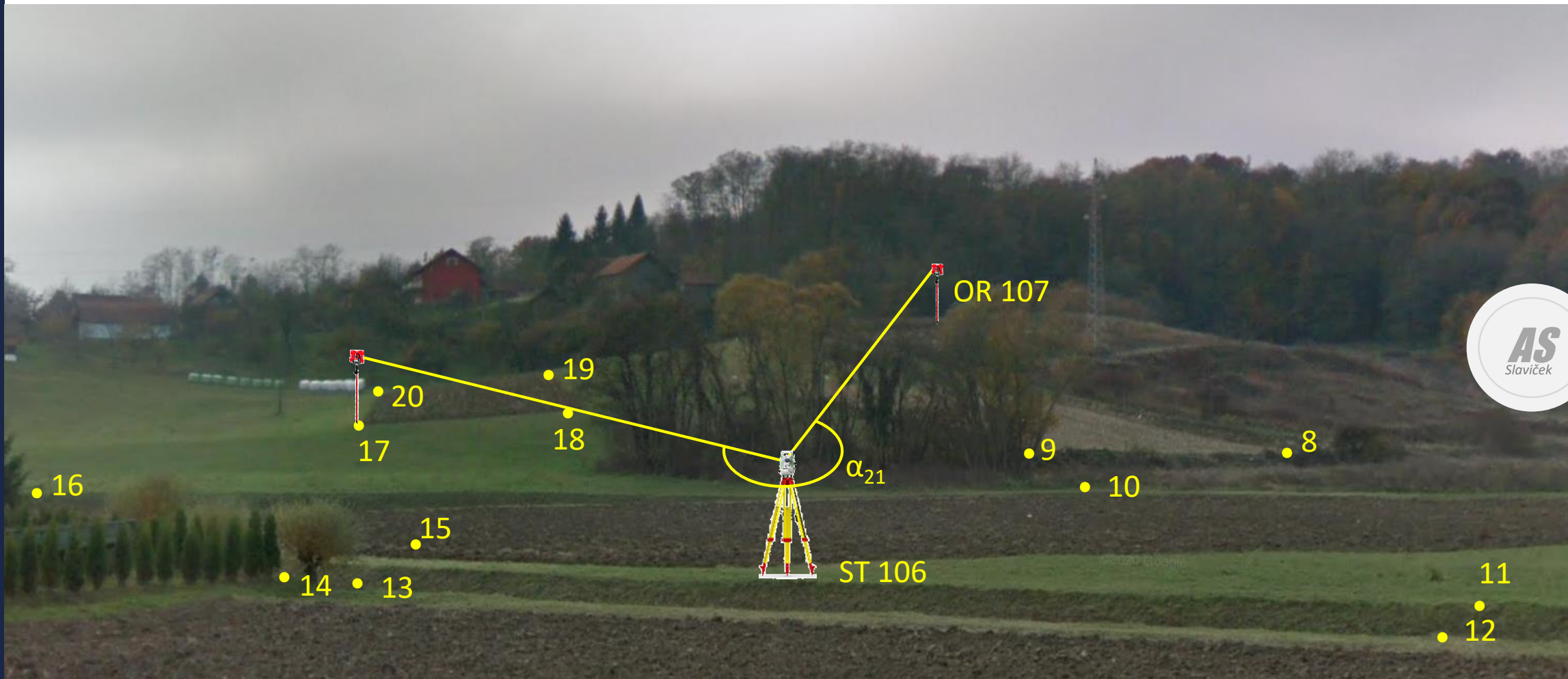
Stajalište treba odabrati tako da zadovolji uvjete: da je s točke potpuno pregledan teren: da nema područja koja se ne vide („mrtvi kutovi“), da duljine do detaljne točke ne budu veće od dopuštenih pri polarnom snimanju detalja.



Ukoliko je potrebno mrežu stalnih geodetskih točaka ćemo progustiti kako bismo snimili sav potreban detalj.

Tahimetrija

Tahimetrija




Pri izmjeri terena mjerene veličine upisujemo u zapisnik mjerenja ili registriamo u internu memoriju instrumenta. Prilikom mjerenja vodi se i skica snimanja detalja. Detaljne točke numeriraju se brojevima od 1 do 999 i upisuju u zapisnik mjerenja ili registriraju u memoriju instrumenta i u detaljnu skicu.

Tahimetrija

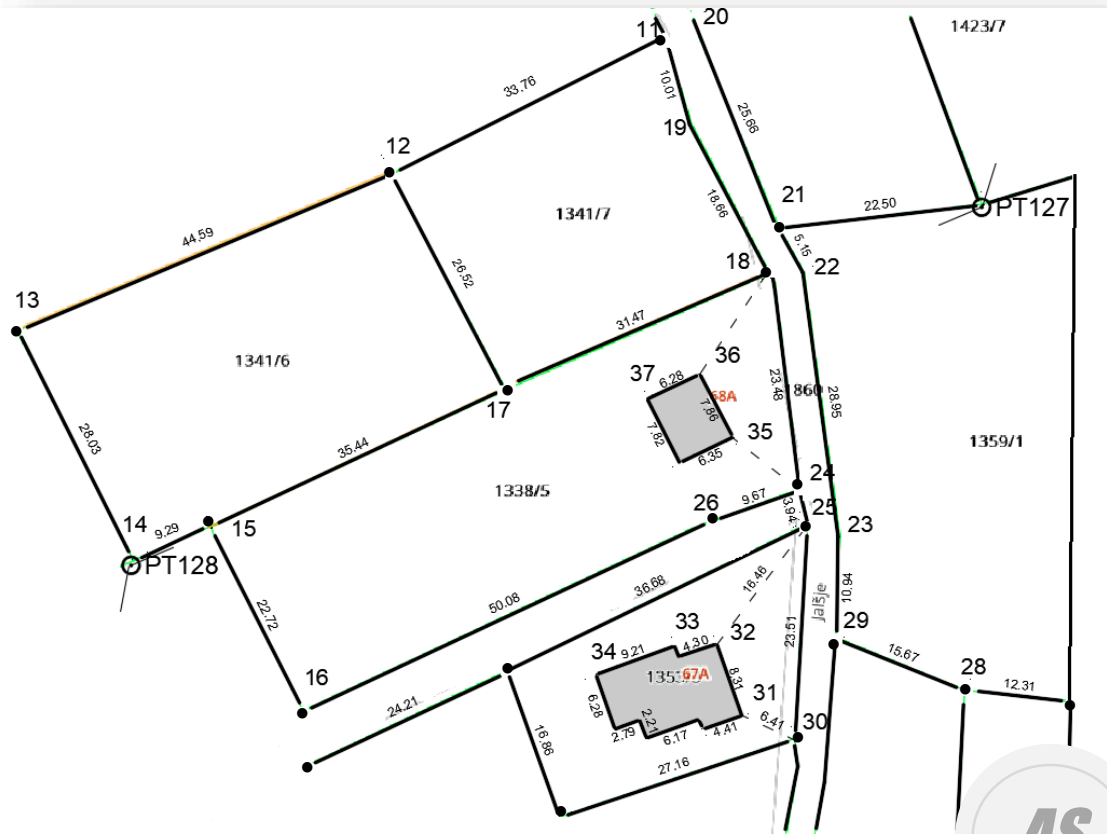
Nakon snimanja detalja potrebno je urediti podatke mjerenja.

Duljine je potrebno reducirati na horizont, izračunati visinske razlike i nadmorske visine te koordinate detaljnih točaka.

| RAČUNANJE KOORDINATA TOČAKA POLARNOM METODOM | | | | | | | | | | | | | | A. Slaviček | | | | | | |
|---|---------------|--------------------------|----|----|----------------|----|----|----------------|----------------------------|--------------------------|----|----|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------|--|
| Staja- lište | Broj točke | Orijentacija (β) | | | Vertikalni kut | | | d_{kosa} (m) | $d_{hor} = d_k * \sin V_k$ | $v_i = v + \beta_i$ | | | $\Delta E_i = d_i * \sin v_i$ | $\Delta N_i = d_i * \cos v_i$ | $\Delta h = d_{ki} * \cos V_k$ | $E_n = E_{ST} + \Delta E_i$ | $N_n = N_{ST} + \Delta N_i$ | $H_n = H_{ST} + \Delta h + i - s$ | Broj točke | |
| | | ° | ' | '' | ° | ' | '' | | | ° | ' | '' | | | | | | | | |
| PT1 | | ° | ' | '' | ° | ' | '' | | | ° | ' | '' | | | | 441.673,20 | 5.104.300,04 | 179,76 | PT1 | |
| Ori. | PT2 | 0 | 00 | 00 | | | | | | 20 | 53 | 04 | | | | 441.697,52 | 5.104.363,78 | 179,12 | PT2 | |
| $i =$ | 1 | 7 | 47 | 55 | 89 | 22 | 32 | 27,052 | 27,050 | 28 | 40 | 59 | 12,98 | 23,73 | 0,29 | 441.686,18 | 5.104.323,77 | 179,75 | 1 | |
| 1,70 | 2 | 297 | 42 | 10 | 88 | 58 | 00 | 18,984 | 18,981 | 318 | 35 | 14 | -12,56 | 14,23 | 0,34 | 441.660,64 | 5.104.314,27 | 179,80 | 2 | |
| $s =$ | 3 | 294 | 19 | 55 | 88 | 57 | 27 | 18,483 | 18,480 | 315 | 12 | 59 | -13,02 | 13,12 | 0,34 | 441.660,18 | 5.104.313,16 | 179,80 | 3 | |
| 2,00 | 4 | 293 | 07 | 40 | 87 | 56 | 32 | 17,722 | 17,711 | 314 | 00 | 44 | -12,74 | 12,31 | 0,64 | 441.660,46 | 5.104.312,35 | 180,10 | 4 | |
| | 5 | 296 | 01 | 13 | 87 | 44 | 47 | 15,823 | 15,811 | 316 | 54 | 17 | -10,80 | 11,55 | 0,62 | 441.662,40 | 5.104.311,59 | 180,08 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | Σ | -36,13 | 74,93 | 2,23 | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| slavicek@geoskola.hr | | | | | | | | | | ©Armando Slaviček, 2021. | | | | | | | | | | |

Tahimetrija

Tahimetrija



Skica

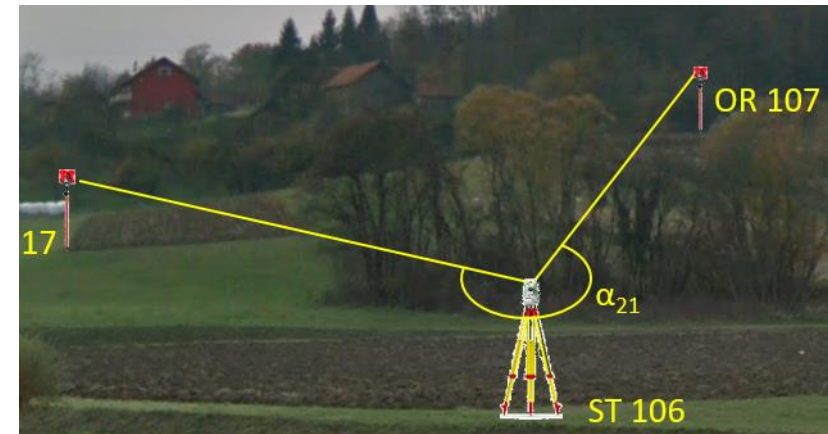


Katastarski plan



Redosljed operacija kod snimanja

- Instrument postavljamo iznad geodetske točke
- Instrument se centrira i horizontira
- Izmjeri se visina instrumenta
- Instrument se orijentira na dvije „poznate“ točke (najmanje jednu)
- Očitavaju se horizontalni i vertikalni kutovi te duljine
 - Očitavaju se redom svi elementi na detaljnim točkama (Hz, V ili Δh , d) – relativne koordinate
- Suvremenim elektroničkim tahimetrima i priborom svi se podaci automatski registriiraju, čime je olakšana daljnja automatska obrada i izrada planova ili karata.
- Polarno snimanje detalja elektroničkim tahimetrima je najtočnija metoda detaljnog snimanja za horizontalni prikaz terena.



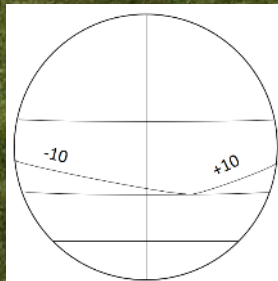
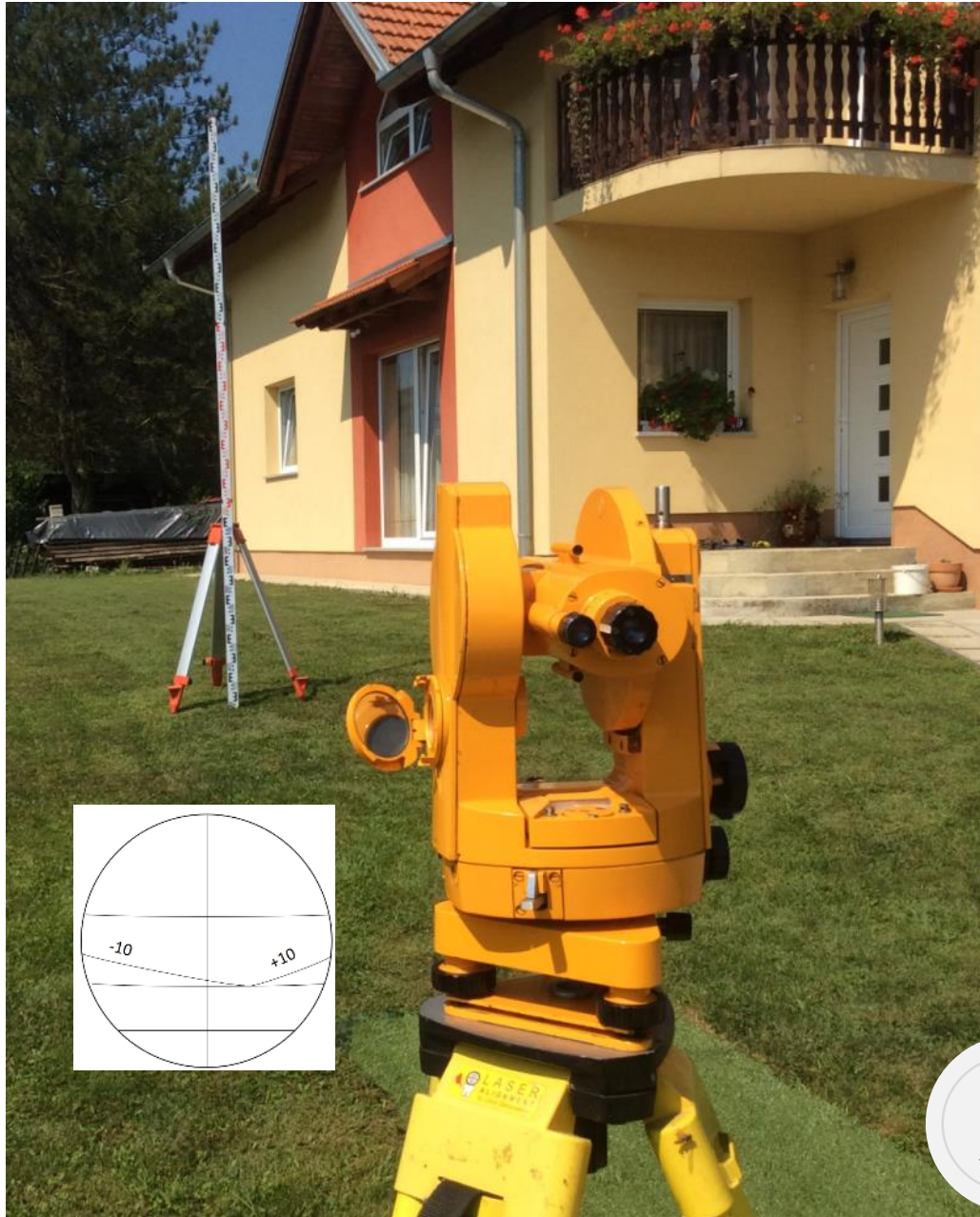
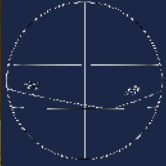
Instrumenti za snimanje detalja



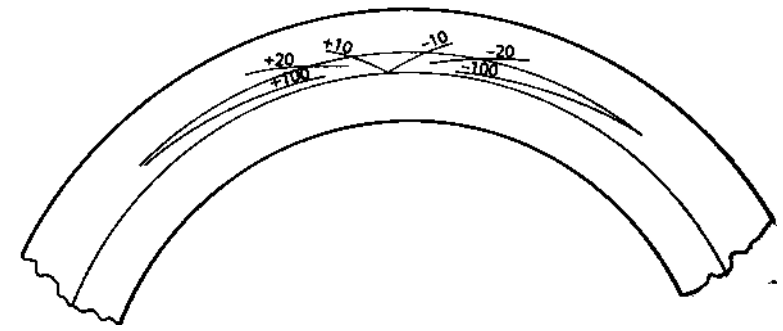
Autoredukcijski tahimetri



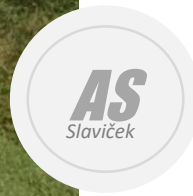
Elektronički tahimetri



Dahlta

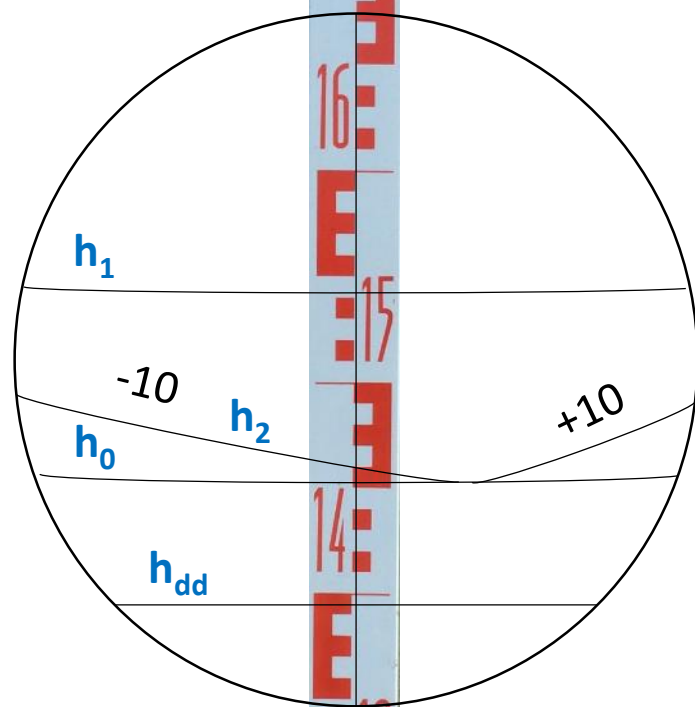
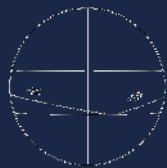


- **Tahimetri** s dijagramom imaju posebne krivulje ili dijagrame koji se optički preslikavaju u vidno polje dalekozora, pomoću kojih se očitava odgovarajući odsječak na mjernejoj letvi radi mjerenja reducirane duljine, kao i visinskih razlika.
- Daljinomjer kod kojeg se pri nagibu dalekozora automatski smanjuje razmak daljinomjernih niti (**autoredukcijski tahimetri**) i to pomoću:
 - posebnih krivulja u vidnom polju dalekozora
 - promjenom razmaka među nitima pomoću optičkog ili mehaničkog prijenosa



Dahlta – očitavanje letve

Dahlta



$H_S = 175,24$



$$h_0 = 1,452 \quad H_S = 175,24$$

$$h_1 = 1,542$$

$$h_2 = 1,460$$

$$c = -10$$

h_1 – daljinomjerna nit
za kraće udaljenosti

h_2 – visinska krivulja

h_0 – temeljna nit

h_{dd} – daljinomjerna nit
(za daleke udaljenosti)

c – konstanta visinske krivulje

i = visina instrumenta – 1,64

$k = 100$

R – visina repera letve – 0,00

Horizontalna udaljenost

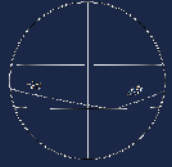
$$D = (h_1 - h_0) = 1,542 - 1,452 = 9,00 \text{ m}$$

$$\Delta h' = (h_2 - h_0) c = 1,460 - 1,452 = -0,08 \text{ m}$$

$$\Delta h = \Delta h' + i - R = 1,56 \text{ m}$$

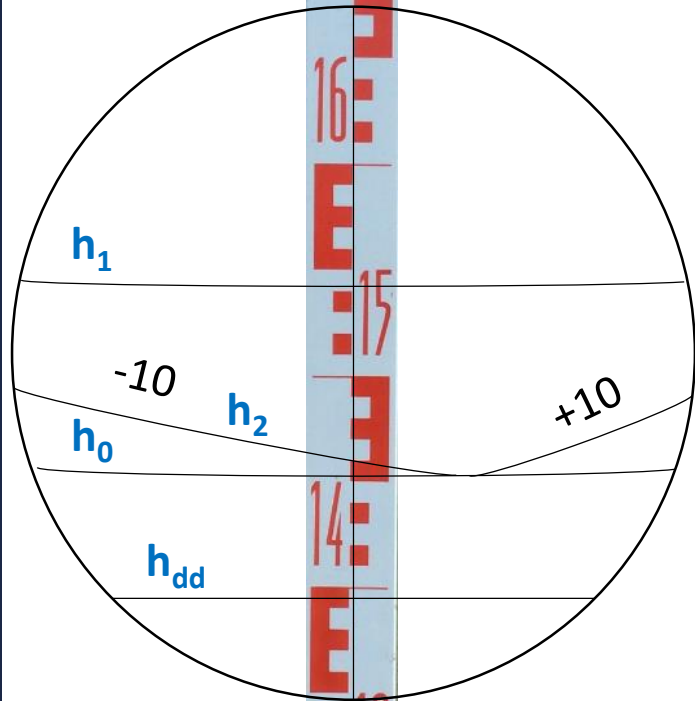
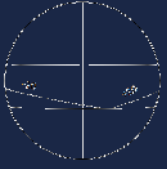
Nadmorska visina

$$H_T = H_S + \Delta h = 175,24 + (-0,08) = 175,16$$

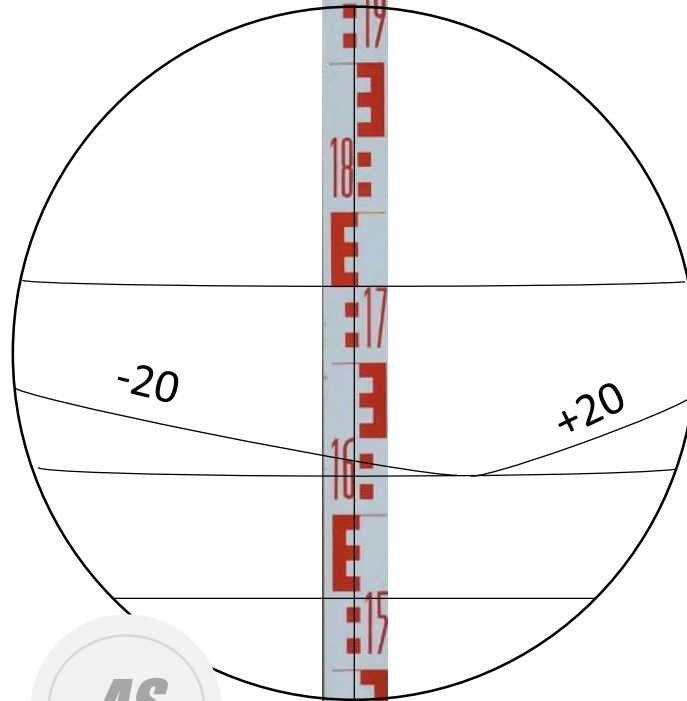


Tahimetrijski zapisnik

| Stajalište i= R= Datum | Vizura | Horizontalni kut ° ' " | | | Odsječak na letvi za dužine h_0 h_1 | | Konstanta za visine - c | Odsječak na letvi za visine h_0 h_2 | | Horizontalna udaljenost $D=(h_1-h_0)*k$ $k=100$ | $i-h_0-R$ ili $-h_0$ [h_0] | $DH'=(h_2-h_0)*c$ [DH'] | $DH=DH'+i-h_0R$ [DH] | Nadmorska visina $H_T=H_S+DH$ [H_T] | Napomena H_S |
|---------------------------------|--------|------------------------------|----|--|---|-----|-------------------------|---|--|--|---|----------------------------|-------------------------|--|-------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT 212 | PT 213 | 107 | 29 | | 1,000 | 10 | 1,000 | 87,1 | | | | | | | PT 212 |
| $i =$ | | | | | 1,871 | | 1,569 | | | | | | | | |
| 1,72 | 201 | | | | 1,100 | -10 | 1,100 | 87,2 | | | | | | | |
| $R =$ | | | | | 1,972 | | 1,679 | | | | | | | | |
| 0,00 | PT218 | 286 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 113 | 37 | | 2,000 | -10 | 2,000 | 67,0 | | | | | | | |
| | | | | | 2,670 | | 2,011 | | | | | | | | |
| | 2 | 119 | 01 | | 2,100 | 10 | 2,100 | 65,7 | | | | | | | |
| | | | | | 2,757 | | 2,068 | | | | | | | | |
| | 3 | 113 | 37 | | 2,000 | -20 | 2,000 | 67,0 | | | | | | | |
| | | | | | 2,670 | | 2,011 | | | | | | | | |
| | 4 | 119 | 01 | | 2,100 | -30 | 2,100 | 65,7 | | | | | | | |
| | | | | | 2,757 | | 2,068 | | | | | | | | |
| | 5 | 113 | 37 | | 2,000 | -10 | 2,000 | 67,0 | | | | | | | |
| | | | | | 2,670 | | 2,011 | | | | | | | | |

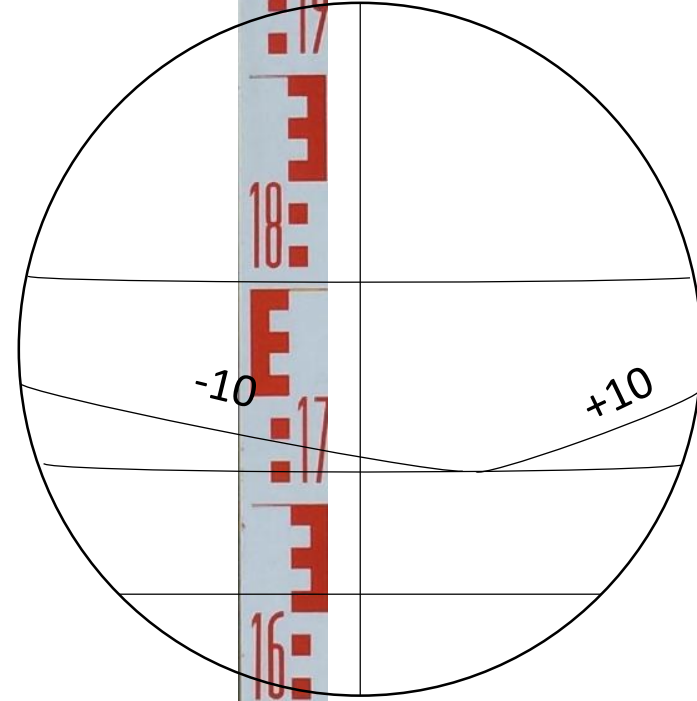


1.

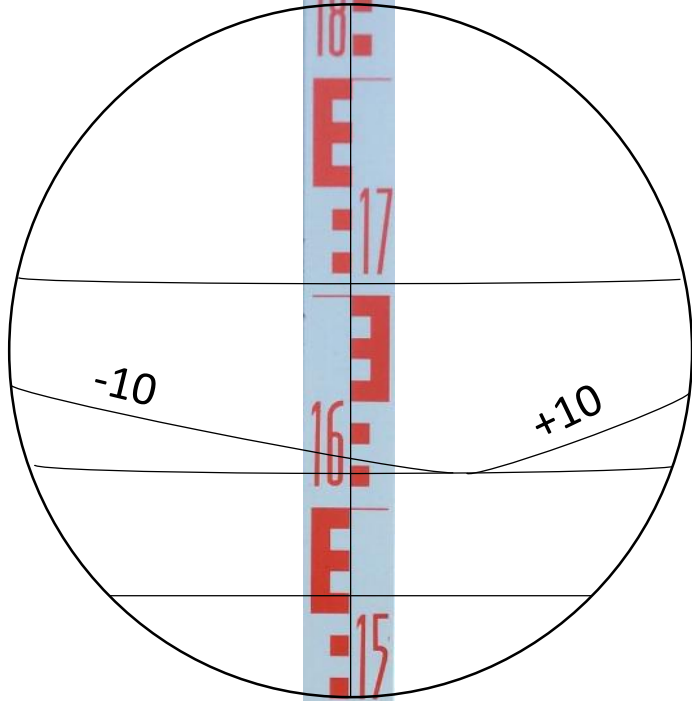


2.

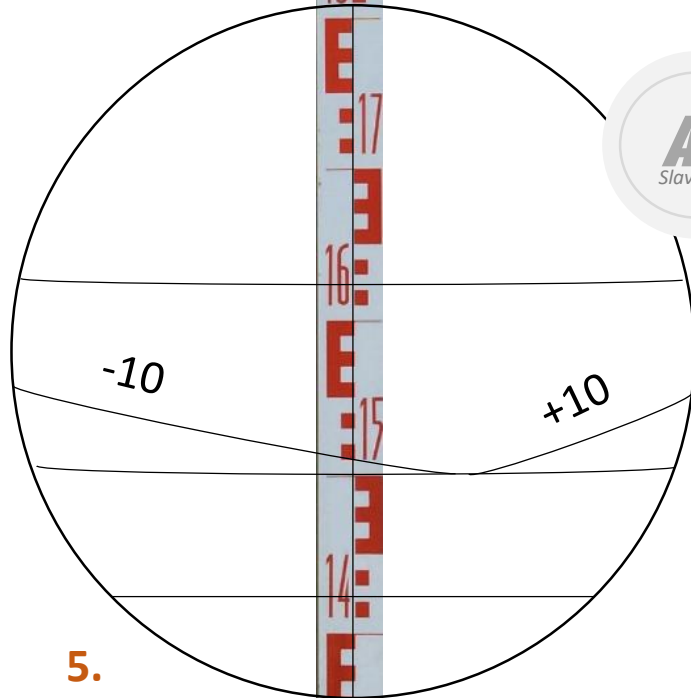
Armando Slaviček



3.

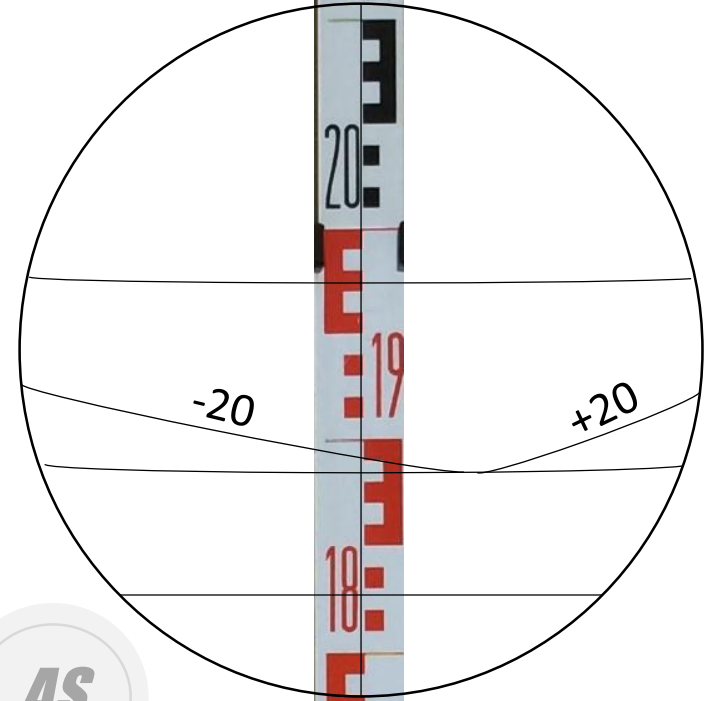


4.



5.

Armando Slaviček



6.


Totalna stanica



Tahimetrijski zapisnik

RAČUNANJE KOORDINATA TOČKA POLARNOM METODOM

A. Slaviček

| Staja- lište | Broj točke | Orientacija (β) Hz | | | Vertikalni kut Vk | | | d_{kosa} (m) | $d_{hor} =$ $d_k * \sin V k_i$ | $v_i = v + \beta_i$ | | | $\Delta E_i =$ $d_i * \sin v_i$ | $\Delta N_i =$ $d_i * \cos v_i$ | $\Delta h =$ $d_{ki} * \cos V k_i$ | $E_n =$ $E_{ST} + \Delta E_i$ | $N_n =$ $N_{ST} + \Delta N_i$ | $H_n =$ $H_{ST} + \Delta h + i - s$ | Broj točke |
|--|---------------|-------------------------------|----|----|----------------------|----|----|----------------|-----------------------------------|---------------------|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|---------------|
| | | ° | ' | '' | ° | ' | '' | | | ° | ' | '' | | | | | | | |
| PT1 | | | | | | | | | | | | | | | | 441.673,20 | 5.104.300,04 | 179,76 | PT1 |
| Ori. | PT2 | 0 | 00 | 00 | | | | | | 20 | 53 | 04 | | | | 441.697,52 | 5.104.363,78 | 179,12 | PT2 |
| <i>i =</i> | 1 | 7 | 47 | 55 | 89 | 22 | 32 | 27,052 | 27,050 | 28 | 40 | 59 | 12,98 | 23,73 | 0,29 | 441.686,18 | 5.104.323,77 | 179,75 | 1 |
| 1,70 | 2 | 297 | 42 | 10 | 88 | 58 | 00 | 18,984 | 18,981 | 318 | 35 | 14 | -12,56 | 14,23 | 0,34 | 441.660,64 | 5.104.314,27 | 179,80 | 2 |
| <i>s =</i> | 3 | 294 | 19 | 55 | 88 | 57 | 27 | 18,483 | 18,480 | 315 | 12 | 59 | -13,02 | 13,12 | 0,34 | 441.660,18 | 5.104.313,16 | 179,80 | 3 |
| 2,00 | 4 | 293 | 07 | 40 | 87 | 56 | 32 | 17,722 | 17,711 | 314 | 00 | 44 | -12,74 | 12,31 | 0,64 | 441.660,46 | 5.104.312,35 | 180,10 | 4 |
| | 5 | 296 | 01 | 13 | 87 | 44 | 47 | 15,823 | 15,811 | 316 | 54 | 17 | -10,80 | 11,55 | 0,62 | 441.662,40 | 5.104.311,59 | 180,08 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | Σ | -36,13 | 74,93 | 2,23 | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| slavicek@geoskola.hr ©Armando Slaviček, 2021. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Armando Slaviček

