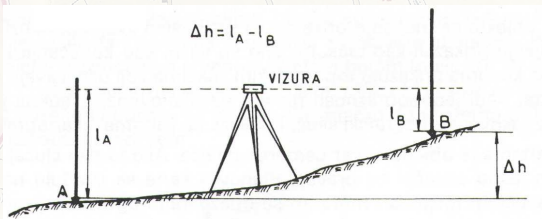


Merenje visinskih razlika geometrijskim nivelmanom



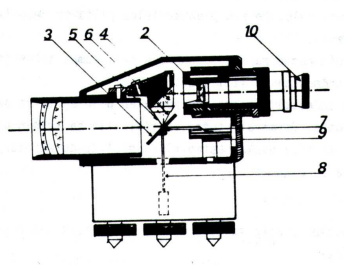
Instrument za merenje visinskih razlika se naziva **nivelir**.

Nivelman je postupak merenja visinskih razlika!!!

•7

Za razliku od teodolita, kod nivelira vizura uvek u toku merenja stoji horizontalno!

Horizontalnost vizure se postiže vezivanjem libele za durbin (stari instrumenti) ili pomoću automatskog uređaja – kompenzatora.



•8

NIVELMANSKI INSTRUMENT SA LIBELOM



Nivelmanski instrument - funkcionalni delovi.

•9

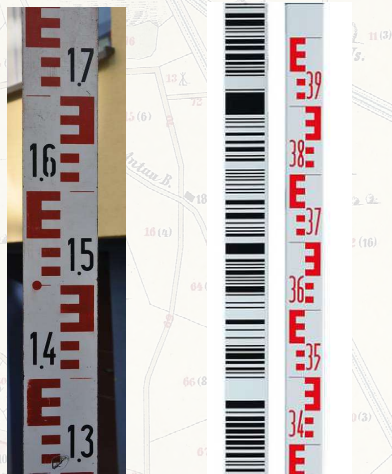
DIGITALNI NIVELIR



Leica DNA

•10

NIVELMANSKÉ LETVE



NIVELMANSKÉ PAPUČE



Nivelmanska papuča.

Postupak nivelanja:

Na tačke između kojih se meri visinska razlika se postavljaju nivelmanske letve.

Između ovih tačaka se postavlja nivelir na stativu.

Prema položaju nivelira u odnosu na tačke, razlikujemo:

- niveljanje iz sredine
- niveljanje s kraja

U zavisnosti od konstrukcije nivelira i letava, tačnost merenja visinske razlike je od nekoliko mm do nekoliko stotih delova mm.

•13

Primer očitavanja letve

Čitanje na letvi:
s=1343

•14

Očitavanje bar-kod letve pomoću digitalnog nivelira

•15

Greška zbog nehorizontalnosti vizure

$$\Delta H = l'_a - l'_b$$

$$l'_a = l_a + \Delta_a$$

$$l'_b = l_b + \Delta_b$$

$$\Delta_a = D_a * tg \epsilon$$

$$\Delta_b = D_b * tg \epsilon$$

•16

- Niveljanje iz sredine
 $D_a = D_b$ tako da je $\Delta_a = \Delta_b$
 $\Delta H = l'_a - l'_b = l_a + \Delta_a - l_b - \Delta_b = l_a - l_b$
- Niveljanje s kraja
 $D_a \ll D_b$ tako da je $\Delta_a \ll \Delta_b$
 $\Delta H = l'_a - l'_b = l_a + \Delta_a - l_b - \Delta_b = l_a - l_b - \Delta_b$

Ako se visinska razlika meri nivelanjem iz sredine, eventualna nehorizontalnost vizure neće se odraziti na izmerenu visinsku razliku.

Pri nivelanju s kraja, ova greška ostaje u izmerenoj visinskoj razlici.

•17

Merenje visinskih razlika kada su tačke na većem rastojanju

Pomoćne tačke nazivamo vezne tačke. To su privremene tačke koje se na terenu definišu kočicama ili nivelmanskom papučom.

•18

Trigonometrijski nivelman

$\Delta H' = S' \cos Z$

$\Delta H = \Delta H' + i - l$

$\Delta H' = S' \cos Z + i - l$

•19

Trigonometrijski nivelman

$\Delta H' = S' \cos Z + i - l$

Prethodno prikazan postupak trigonometrijskog nivelmana se može upotrebiti na kraćim rastojanjima (do 500 m). Na velikim rastojanjima se mora uzeti u obzir:

- Uticaj zakrivljenosti Zemljine površi.
- Uticaj refrakcije svetlosnog zraka (vizure).
- Uticaj nadmorskih visina krajnjih tačaka.

•20

Hidrostatski nivelman

Koristi se gumeno crevo napunjeno vodom - vagris. Na krajevima su staklene ili plastične posude. Po zakonu spojenih sudova, nivo tečnosti u jednom i drugom sudu je isti. Osim vizuelnog očitavanja mogu se koristiti posebni uređaji za precizno očitavanje nivoa tečnosti

•21

Barometrijski nivelman

Vazdušni pritisak pada sa povećanjem nadmorske visine.

Za merenje se koristi aneroid sa izbaždarenom skalom u metrima nadmorske visine.

Merenje počinje i završava na tački sa poznatom nadmorskom visinom, gde se kalibriše skala aneroida.

Promena pritiska se registruje na početnoj tački nakon obavljenog merenja i izvrše se eventualne korekcije visina izmerenih tačaka.

•22

Ravnjača i podravnjača

Libela

Ravnjača

Podravnjača

•23

Nivelman pomoću GNSS

Pomoću sistema GNSS se na površi Zemlje mogu odrediti sve tri koordinate (λ , ϕ , h). Pozicija se određuje uzimajući kao referentnu površ elipsoid (WGS84).

U klasičnom geodetskom merenju visinskih razlika i računanje visina se kao referentna površ uzima Geoid (za Srbiju srednji nivo Jadranskog mora), odnosno koriste se **ortometrijske** visine.

Kada se visine odrede pomoću GNSS moraju da se transformišu iz **elipsoidnih** u **ortometrijske** visine. Na teritoriji Srbije, elipsoidne visine su preko 40 m veće od ortometrijskih!

•24