

Geodezija – predavanje 5

Geodetski instrumenti i pribor

SVEUČILIŠTE
JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU



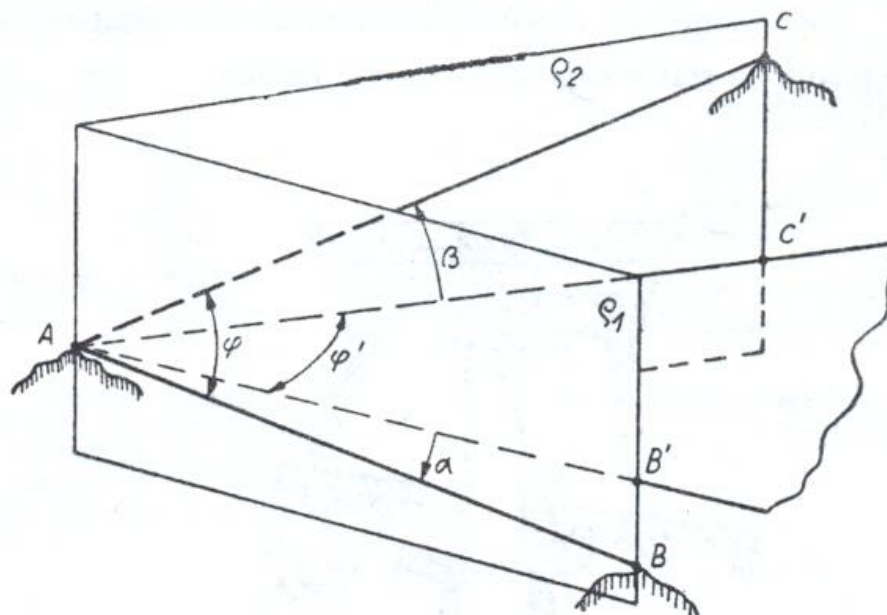
JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK

Geodetski instrumenti i pribor

- Mjerenja su osnova svih geodetskih radova.
- Osnovne mjerene veličine geodetskih mjerenja su:
 - linearne veličine (duljine i vis. razlike),
 - kutovi.
- Mjerenjem linearnih i kutnih veličina dobivamo osnovne podatke za određivanja prostornog položaja točaka.
- Podjela instrumenata:
 - teodolit,
 - nivelir,
 - daljinomjer (totalna stanica).

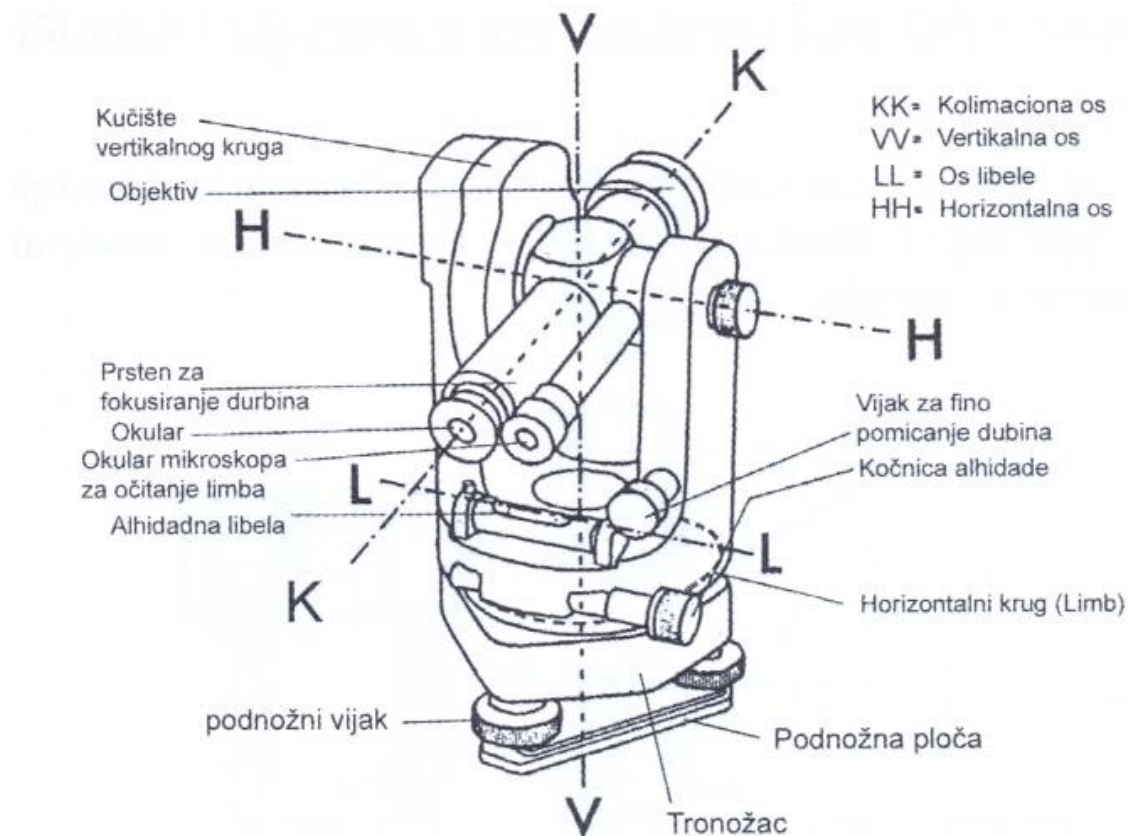
Teodolit

- Teodolit je instrument za mjerenje horizontalnih i vertikalnih kutova.



(Macarol 1985).

Teodolit – glavni djelovi



(Pribičević i Medak 2003).

Teodolit

- Glavni dijelovi

- alhidada,
- durbin,
- hz. i v. limb,
- podnožni vijci,
- podnožna ploča,
- kočnice,
- libele,
- mikroskop.

Osi teodolita:

1. VV vertikalna,
2. HH horizontalna,
3. KK kolimacijska,
4. LL os alhidadne libele.

Uvjeti teodolita:

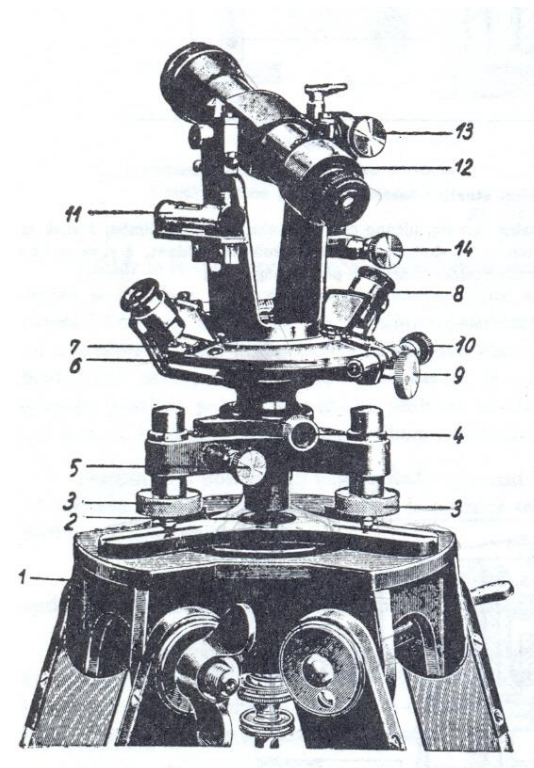
1. $LL \perp VV$,
2. $HH \perp VV$,
3. $KK \perp HH$.

S obzirom na građu dijele se na:

1. mehaničke teodolite,
2. optičke teodolite,
3. elektroničke ili digitalne teodolite.

Mehanički teodolit

- Mehanički teodolit ili teodolit starije konstrukcije.
- Prvi izradio engleski mehaničar John Sisson 1730 s 6' nonijusom i libelom.
- Metalni limbovi za očitavanje s lupom ili jednostavnim mikroskopom.
- Otvorena građa.
- Durbini s vanjskim fokusiranjem.



(Macarol 1985)

Optički teodolit

- Prvi optički teodolit konstruirao H. Wild model WILD Th1 1923 god.
- Primjenjeni su stakleni limbovi .
- Očitanje limbova pomoću slomljenog mikroskopa.
- Povećanje točnosti očitavanja.
- Zatvorena građa.



(URL 9)

Elektronički teodolit

- Razvoj počinje nastojanjem da se eliminira uloga čovjeka u očitavanju limba.
- Očitavanje limba elektroničkim putem.
- 1965 prvi elektronički teodolit s digitalnim limbovima DIGIGON u tvornici Breithaupt.
- Primjena elektronike a naročito mikroprocesora.

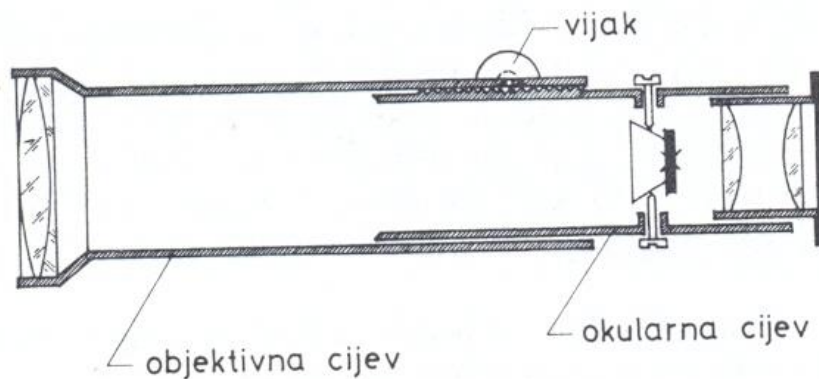


(URL 10)

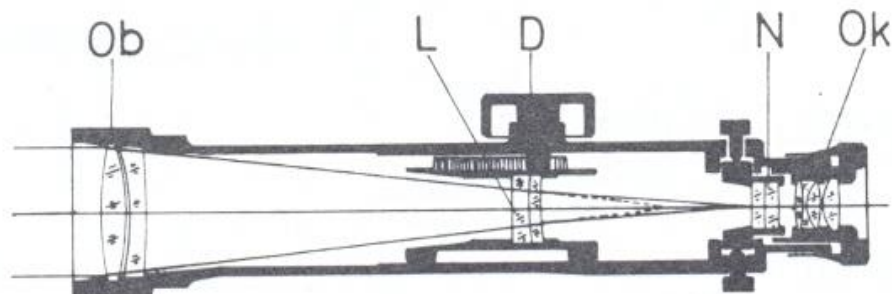
Durbin teodolita

- Najvažniji dio teodolita jer se koristi za viziranje.
- 1670. Picard ga je prvi put koristio kod geodetskih mjerenja.
- Glavni dijelovi: tijelo durbina, objektiv i okular, nitni križ.
- Durbini se dijele:
 1. Prema usmjerenosti slike:
 - astronomski (obrnuta slika) - terestrički (uspravna slika).
 2. Prema načinu izoštravanja slike:
 - a) durbini s vanjskim izoštravanjem,
 - b) durbini s unutrašnjim izoštravanjem.
- Fokusiranje i dioptriranje.

Konstrukcije durbina



Durbini s vanjskim
izoštavanjem (fokusiranjem)

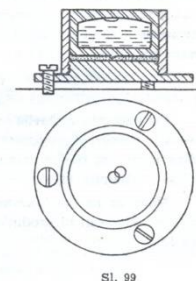
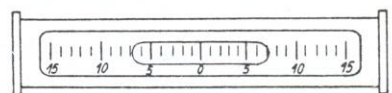
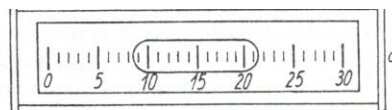
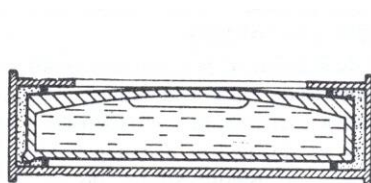


Durbini s unutarnjim
izoštavanjem (fokusiranjem)

(Macarol 1985).

Libela

- Služi za dovođenje osi u ispravan položaj (V ili Hz).
- Prema konstrukciji cijevne, dozne i elektroničke.
- Cijevne libele – staklene cijevi (unutrašnjost bačvastog oblika) ispunjene tekućinom niskog ledišta.
- Za promatranje mjehura s vanjske strane nalazi se podjela.
- Osjetljivost libele, glavne točke i glavni pravci cijevne libele.



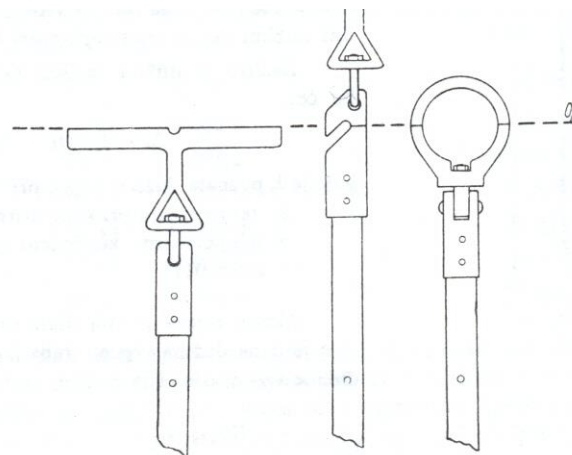
(Macarol 1985).

Mjerenje duljina

- Duljina je jedna od osnovnih jedinica SI sustava, pa je mjerenje dužina jedno od najvažnijih geodetskih mjerenja.
- Osnovna jedinica 1 m, definicija vezana uz brzinu svjetlosti.
- Načini mjerenja duljina:
 1. Direktno – mehanički,
 2. Indirektno (optičko i elektroničko).

Mehaničko mjerenje duljina

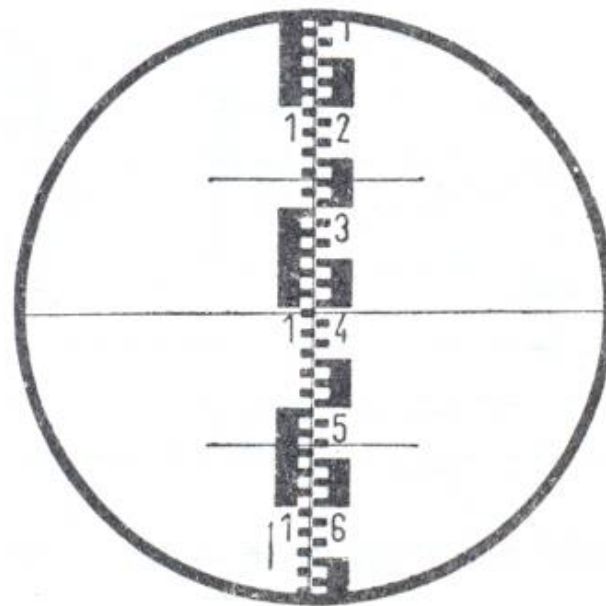
- Najstariji način mjerenja duljina. Dužine su se mjerile mjernim kotačem i letvama, poljskim šestarom, čelič. lancima i žicama.
- Danas se mjere mjernim vrpcoma (duljina od 20 do 50 m).



(Macarol 1985).

Optičko mjerenje duljina

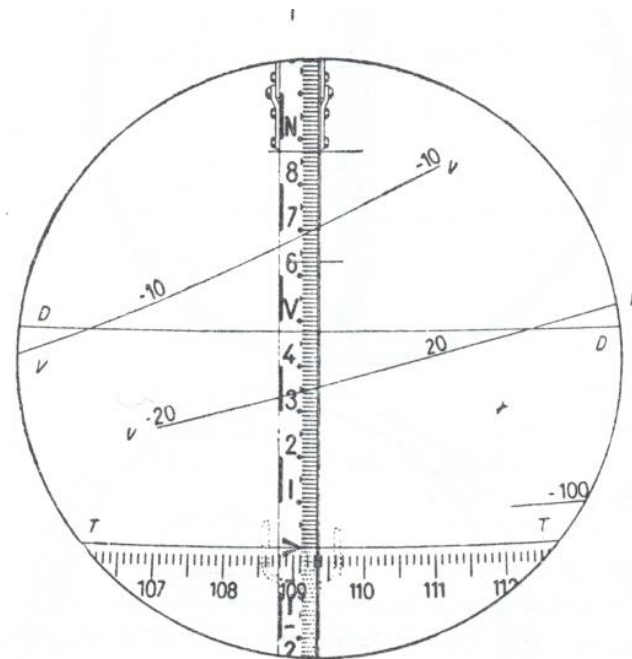
- Posredno mjerenje duljina primjenom optičkih sustava i optičkih pojava.
- 1674. Montanari prvi uređaj s nitima za mj. udaljenosti.
- 1810. Reichenbach prvi daljinomjer za geodetska mjerenja s konstantnim razmakom niti.



(Macarol 1985).

Optičko mjerenje duljina

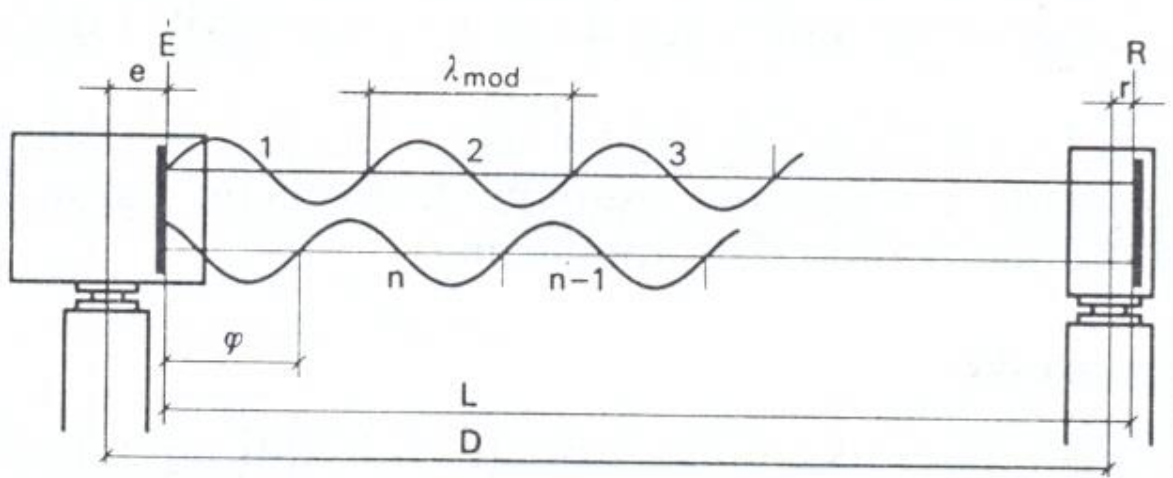
- Autoredukcijski dalj. s promjenjivi razmakom niti.
- U vidnom polju imaju dijagram s krivuljama.
- Nedostatak mali doseg mjerenja i veliki utjecaj atmosferskih prilika.
- Zeiss DALTA.
- Wild RDS.



(Macarol 1985).

Elektroničko mjerenje duljina

- Fizikalni princip mjerenja duljina zasniva se na mj. vremena potrebnom el. valu da prijeđe duljinu u oba smjera.
- Na početnoj točki postavlja se primopredajnik (geod . instrument) a na krajnjoj reflektor.



(Benčić 1990).

Elektroničko mjerenje duljina

- Najveći problem velika brzina el. vala.
- Za mjerenje se koriste dvije vrste valova:
 - svjetlosni valovi (infracrveni valovi),
 - radio valovi (za velike udaljenosti).
- Suvremeni el. daljinomjeri pojavljuju se nakon prvih mikroprocesora (1972).
- Podjela el. dalj. s obzirom na način određivanja duljina:
 1. fazni daljinomjeri (istovremeno se mjeri više valnih duljina),
 2. impulsni daljinomjeri (mjeri se vrijeme i danas se koriste).

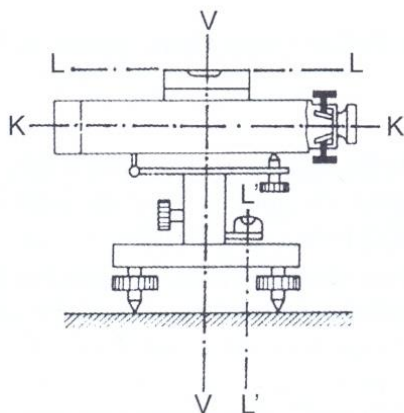
Elektronički tahimetri

- Sastavljeni od teodolita i elektrooptičkog daljinomjera
- Prvi el. dalj. WILD DI 10 (1968.)
- Danas integrirani u tzv. totalne mjerne stanice.
 - Veliki domet i točnost mjerenja
 - Velika brzina mjerenja
 - Automatska reg. podataka
 - Jednostavan prijenos podataka.



Nivelir

- Instrument za mjerenje visinskih razlika u geometrijskom nivelmanu.
- Glavni dijelovi: durbin, libela, podnožni vijci.



(Pribičević i Medak 2003).



Nivelir

- Glavne osi nivelira: VV, LL i KK.
- Uvjeti koje mora zadovoljiti nivelir:
 1. $VV \perp LL$,
 2. $KK \parallel LL$,
 3. hz. nit nitnog križa mora biti hz. u prostoru.
- Drugi uvjet je najvažniji, ispituje se niveliranjem iz sredine i s kraja.
- Prema konstrukciji uređaja za hz. vizure niveliri se dijele:
 - niveliri s libelom,
 - niveliri s kompenzatorom.

Literatura

- Benčić, D. (1990): Geodetski instrumenti, Školska knjiga, Zagreb.
- Macarol, S. (1985): Praktična geodezija, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Pribičević, B., Medak, D. (2003): Geodezija u građevinarstvu, VBZ, Zagreb.
- URL 9: INSTRUMENT FOR TOPOGRAPHIC AND GEODETIC SURVEY TEODOLITE WILD T2 BY TEOREMA
<http://www.archiproducts.com/en/products/39299/instrument-for-topographic-and-geodetic-survey-teodolite-wild-t2-teorema.html> (07.04.2014).
- URL 10: Kern Swiss E2 Electronic Sub Second Theodolite w Case eBay
<http://www.ebay.com/itm/Kern-Swiss-E2-Electronic-Sub-second-Theodolite-w-Case-/301059336220> (07.04.2014).