

## **4.Sprave za mjerenje uglova - teodoliti**

Na početku treba objasniti kako se mjeri ugao na terenu pomoću pribora za crtanje i pisanje. Na biljevu koja se nalazi u tački A horizontalno se postavi karton na kojem se ubodom igle označi centar biljege. Nišaneći pored lenjira olovkom se izvuku pravci ka tačkama B i C. Zatim se postavi uglomjer tako da mu se centar podjele poklapa sa označenim centrom biljege. Na mjestim gdje pravci presjecaju podjelu uglomjera pročitaju se vrijednosti podjele, a ugao se dobije kao razlika čitanja podjele.

Instrument namjenjen mjerenju horizontalnih uglova mora imati slijedeće dijelove:

- postolje na koje se postavlja uglomjerni instrument, a to je stativ, koji ima tri noge (jer se kroz tri tačke jednoznačno postavlja ravan i tronožac se nikad ne „klacka“) koje se svojim vrhovima pobađaju u teren; na gornjem dijelu ima metalni okov – glavu stativa, na koju se postavlja teodolit,
- uglomjer sa fino izvedenom podjelom, koji se naziva limb; limb se postavlja u horizontalan položaj, što se postiže korišćenjem libele,
- tri položajna zavrtnja, koja se nalaze u donjem dijelu instrumenta i oslanjaju se na glavu stativa, a služe za naginjanje instrumenta, da bi se ravan limba dovela u horizontalan položaj (alhidadina osa u vertikalni položaj),
- visak kojim se centar podjele limba dovodi do poklapanja sa centrom biljege,
- durbin, pomoću koga se na terenu ostvaruje materijalizacija (opažanje) pravaca na papiru; on se okreće u svim pravcima kako u horizontalnim, tako i u vertikalnim, pomoću alhidade i obrtne ose; durbin mora imati sistem sočiva i končanicu,
- spravu za čitanje podjele limba, kojih ima različitih, sa različitom tačnošću čitanja podjele
- alhidadu, metalni oklop koji se postavlja centrično iznad limba; ona štiti limb od oštećenja, a na sebi nosi sprave za čitanje podjele, libele za horizontiranje ravni limba i nosače durbina,

## Predavanje: Sprave za mjerenje uglova - teodoliti

---

- zavrtnje pritezača za horizontalno i vertikalno kretanje, pomoću kojih se durbin zadržava u željenom pravcu; pravac se mora ostvarivati veoma precizno i zadržati dovoljno dugo, dok se ne obave čitanja podjele limba,
- mikrometarske zavrtnje, posebno za horizontalno a posebno za vertikalno kretanje, za precizno navođenje durбина u željenom pravcu.



### 4.1. Stativ

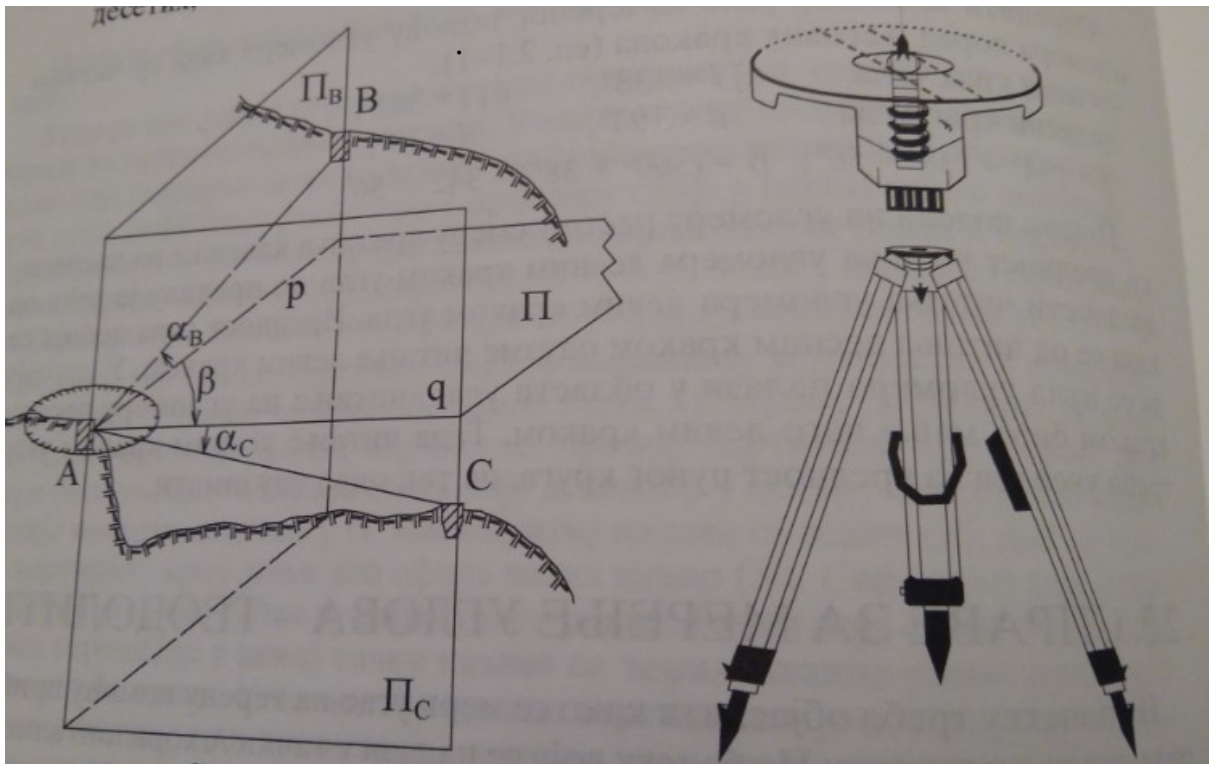
Sa neke tačke se opažaju pravci kada se iznad nje postavi teodolit. Teodolit treba da bude na visini sa koje se može lako mjeriti, tako da lice koje mjeri (operator) stoji u uspravnom ili malo pognutom položaju. Visina instrumenta se reguliše pomoću stativa.

Stativ ima tri drvene noge sa zašiljenim metalnim okovima na kraju, radi lakšeg pobadanja u zemlju. Dužina nogu stativa može biti stalna ili promjenjiva: naime, kod nekih stativa noge se, po želji, mogu produživati ili skraćivati.

Noge stativa se na gornjem kraju učvršćuju za glavu stativa pomoću odgovarajućih zavrtnja. Glava stativa je izrađena od metala, sa ravnom gornjom površi na koju se postavlja (oslanja) instrument. Glava stativa ima kružni otvor u sredini, kroz koji prolazi centralni zavrtnj za vezivanje – fiksiranje instrumenta za glavu stativa.

Ako se za centrisanje instrumenta koristi obični (zidarski) visak, tada na kraju centralnog zavrtnja stoji kukica o koju se kači kanap sa viskom.

Tamo gdje je predviđeno da se instrument centriše pomoću optičkog viska centralni zavrtnj je šupalj.



### 4.2. Libela

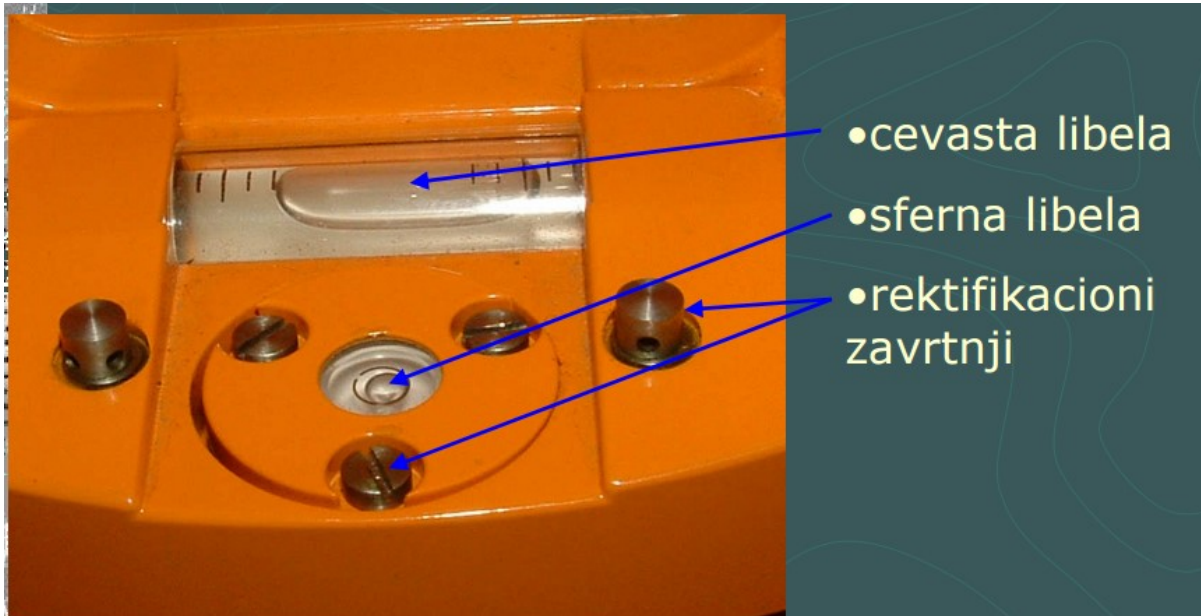
Prilikom mjerenja horizontalnih uglova ravan podjele limba dovodi se horizontalan položaj pomoću libele.

Po svom obliku libele mogu biti cjevaste i centrične.

**Cjevasta libela** je brušena staklena cijev oblika sličnog gumi bicikla, ispunjena tečnošću koja ima vrlo nisku tačku smrzavanja. U cijev se sipa zagrijana (topla) tečnost, a zatim se hermetički zatvori. Poslije hlađenja tečnost se skupi, pa u cijevi ostaje mali bezvazdušni prostor – mjehur libele, koji uvijek zauzima najviši položaj. Da bi se zaštitila od oštećenja, libela se postavlja u metalni oklop koji sa gornje strane ima elipsast otvor radi posmatranja mjehura libele. Za procjenu položaja mjehura u libeli, na spoljnoj strani staklene cijevi, nanijeta je parsova podjela, gdje vrijednost jednog podjeljka iznosi 2,00mm. Može biti nanijeta neprekidno idući od jednog kraja libele ka drugom.

**Centrična libela** se izrađuje od šire staklene cijevi oblika cilindra, čiji je gornji unutrašnji dio brušen kao sferna kalota. Vrela tečnost se sipa se u staklenu posudu, koja se potom hermetički zatvori. Poslije hlađenja tečnost se skupi i u posudi ostaje mali bezvazdušni prostor – mjehur libele, koji je kružnog oblika. Tačka u kojoj osa cilindra prodire u sfernu kalotu naziva se

normalna tačka libele. Kada se sredina mjehura poklapa sa normalnom tačkom, kaže se da mjehur libele vrhuni. Normalna tačka libele nije obilježena, već je obilježen koncentričan kružić oko nje, pomoću kojeg se kontroliše vrhunjenje libele. Centrična libela je male osjetljivosti i služi za približno dovođenje pravih i ravni u horizontalni ili vertikalni položaj.



### 4.3. Durbin

Durbin je optičko-mehanička sprava namjenjena za posmatranje i uveličavanje likova udaljenih predmeta, za koje se kaže da se posmatraju ili viziraju. Kod geodetskih instrumenata koriste se astronomski (Keplerovi) durbini. Durbina ima starije i novije konstrukcije.

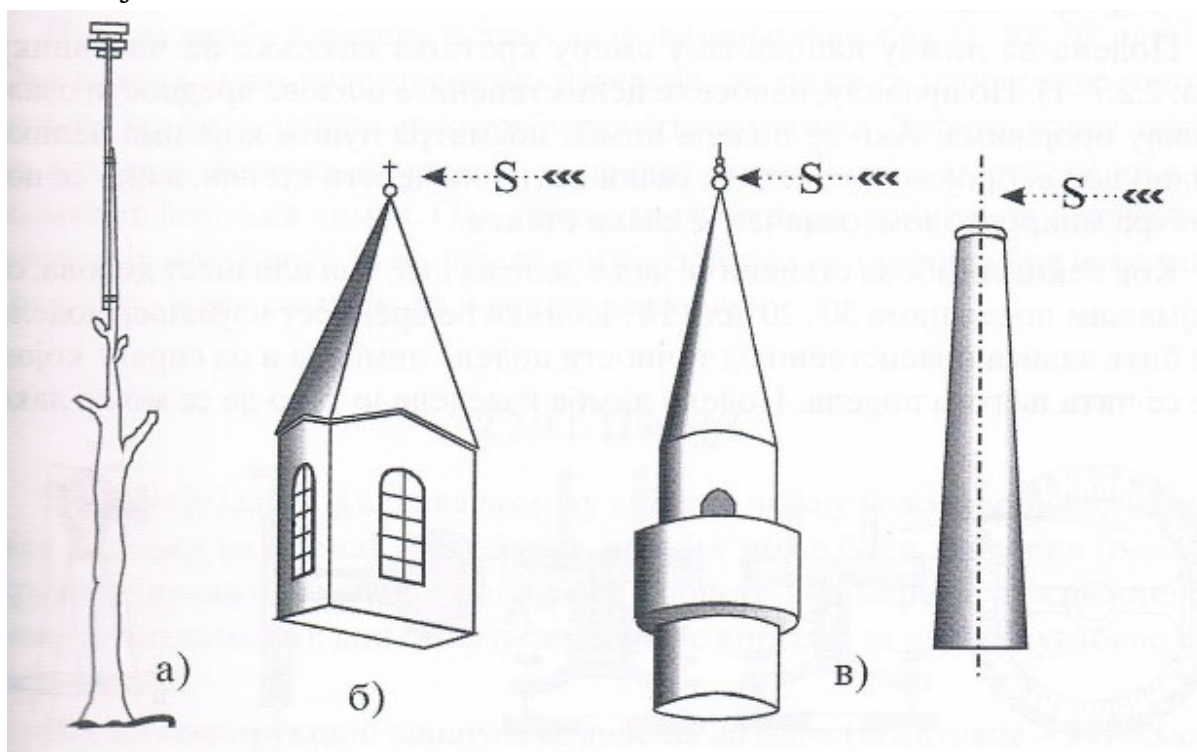
Glavni dijelovi durbina jesu:

- objektivno sočivo ili objektiv, nalazi se na prednjem dijelu durbina, a okrenuto je ka objektu, po čemu je i dobilo naziv,
- okularno sočivo ili okular, nalazi se na zadnjem dijelu durbina, okrenuto ka oku posmatrača, po čemu je i dobilo naziv,
- končanica, koja se nalazi između objektivna i okulara.

Navedeni dijelovi durbina smješteni su u odgovarajuće metalne cijevi koje prema njima imaju nazive.

## 4.4. Viziranje

Pod viziranjem se podrazumijeva postupak dovođenja vizure u pravac neke tačke ili predmeta. Samo viziranje sastoji se iz dva dijela – grubog i finog. Grubo viziranje je nišanjenje pomoću specijalnog nišana (slično nišanu puške). Fino viziranje se sastoji u preciznom dovođenju vizure u pravac željene tačke na posmatranom predmetu pomoću mikrometarskim zavrtnja.



## 4.5. Limb

Limb je uglomjer sa precizno izvedenom podjelom. Limbovi se izrađuju od specijalnog stakla ili metala koji praktično ne mijenjaju svoje dimenzije sa promjenom temperature. Različitih su prečnika, od 10 do 20 cm. Prednost staklenih limbova u odnosu na metalne ogleda se u slijedećem: podjela je preciznija, prozračni su, pa koriste sprave za čitanje podjela koje omogućavaju vrlo visoku tačnost.

Horizontalni limb mora sve vrijeme mjerenja ugla stajati nepomično, dok se vertikalni limb kreće zajedno sa durbinom.

### 4.6. Alhidada

Alhidada je metalni oklop koji štiti limb od oštećenja i na sebi nosi sprave za čitanje podjele limba, nosače durbina i libele.

Alhidada ima osovinu cilindričnog oblika koja joj omogućuje rotaciju. Zamišljena prava oko koje se alhidada rotira naziva se alhidadina osa i poklapa se sa osom cilindra.

Za fisiranje alhidade postoji poseban zavrtnj – pritezač alhidade. Kada je on otpušten, alhidada se može slobodno okretati rukom. Za fino kretanje postoji mikrometarski zavrtnj, kojim se djeluje samo kada je pritezač alhidade pričvršćen.