

OSNOVNO O DALEKOZORIMA

Još se naziva dvogled, binokl, binokular...To je vrsta optičkog instrumenata koji se sastoji od 2 mala teleskopa spojenih tako da kada se promatra kroz njih (s oba oka istovremeno) formiraju samo jednu sliku. Prednost dvogleda pred teleskopom je u tome da je on prirodnije povećanje sposobnosti ljudskih očiju (ne oka), upravo zato što se koriste oba oka.

OSNOVNI TERMINI

Povećanje x otvor objektivna

To su brojevi koji u najkraće karakteriziraju svaki dalekozor i obično su utisnuti na tijelu dalekozora pored okulara.

Prikazani su u obliku produkta brojeva npr. 7x30, 7x50, 11x80 i dr. Prvi broj oznake je povećanje dalekozora, a drugi je promjer objektivna u milimetrima. Možemo slobodno reći da je povećanje ustvari približavanje objekta oku za vrijednost koja je navedena. Dalekozori s povećanjem 8 puta će objekt koji se promatra povećati 8 puta tj kut pod kojim se vidi neki objekt će biti 8 puta veći nego gledan prostim okom.

Drugi broj 30, 50, 80 je promjer objektivna u milimetrima. Što je veći promjer više svjetla ulazi u dalekozor i vide se bolje slabije sjajni objekti. Vrijednost Light grasp, ili sposobnost hvatanja svjetla upravo je najviše ovisna o promjeru objektivna. Tako dalekozor promjera objektivna 50 mm hvata 2.8 puta više svjetla od dalekozora promjera objektivna 30 mm. Što za astronomske svrhe znači da ćemo s dalekozorom promjera objektivna 50 mm vidjeti zvijezde i galaksije 2.8 puta sjajnije tj za 1,1 magnitudu.

Vidno polje

Slijedeće oznake na tijelu dalekozora su obično vrijednosti za veličinu vidnog polja. One nažalost nisu standardizirane pa imamo nekoliko načina prikazivanja veličine vidnog polja: lučni stupnjevi (X°), Xyardi/1000yardi, Xfeet/1000yardi, Xm/1000m ili Xm/km.

Za astronomska svrhe najjednostavnija je oznaka vidnog polja u stupnjevima. No kako se dalekozori koriste i za promatranje zemaljskih objekata ima logike da se koriste i zemaljske mjere.

S donjim formulama prebacujemo nama nezgodne američke i engleske mjere u poznate:

1 feet (stopa) = 0,308 m

1 yard (jard) = 0,9144 m

Pa onda oznaka 240 ft/1000yd znači 81yd/1000yd ili 81m/1km.

Za astronomska svrhe koristimo stupnjeve pa formula za izračunavanje glasi:

vidno polje ($^\circ$) = 0,0573 x vidno polje u m/km

pa gornja vrijednost iznosi:

vidno polje ($^\circ$) = 0,0573 x 81 = 4,6 $^\circ$.

Vrijednosti za veličinu vidnog polja u m/1000m	Odgovara veličini vidnog polja u lučnim stupnjevima ($^\circ$)
35	2
70	4
87	5
105	6
113	6,5
122	7
140	8

Vidno polje dalekozora 10x50 je u rasponu od oko 5 do 7 $^\circ$. Dalekozor s vidnim poljem od 7 $^\circ$ imati će dvostruko veću površinu vidnog polja nego onaj s 5 $^\circ$. To nam pomaže da lakše nađemo objekt koji želimo promatrati. Objekt koji se promatra je smješten u svojoj okolini koju ne vidimo u potpunosti ako je promjer vidnog polja 5 $^\circ$. Oštrina slike na rubu kod dalekozora s većim vidnim poljem je manja nego kod onih s manjim vidnim poljem. To nije toliko kritično jer ipak nam je najvažnija sredina vidnog polja.

Veličinu vidnog polja dalekozora određuje prividna veličina vidnog polja okulara (naravno i povećanje). Uobičajeno vidno polje okulara (Kelner-ovog tipa) je oko 50°. Tada dvogled 10x50 ima vidno polje od 5°. Ako isti takav dalekozor ima širokokutne okulare od 70° prividnog vidnog polje onda je vidno polje tog dalekozora 7°.

Prisjetimo se (**POLARIS: 4/2001**): VIDNO POLJE (°) = prividno vidno polje okulara / povećanje

Izlazni otvor (pupila)

Izlazni otvor je veličina krugova svjetlosti koje vidimo gledajući kroz okulare odmaknuti od njih dvadesetak centimetara dok je dalekozor usmjeren u svjetlu pozadinu. Veličinu krugova možemo jednostavno izmjeriti ako ih projiciramo na milimetarski papir (rub krugova mora biti oštar). Oni predstavljaju snop svjetlosti koja izlazi iz dalekozora.

(PRISJETIMO SE (**POLARIS: 4/2001**): Izlazna pupila (mm) = promjer objektiva/povećanje)

Veličina izlazne pupile dalekozora obično je oko 5 mm (7x35, 8x40, 10x50..). Kod dnevnog promatranja kada je zjenica promjera 2-3 mm kroz zjenicu ne prolazi svjetlost sa rubova objektiva, pa veličina objektiva nije važna danju. Kod promatranja noću kada je promjer naše zjenice oko 7 mm, sva svjetlost iz pupile dalekozora ulazi u oko i veličina objektiva je važna. Nije poželjno da je promjer izlazne pupile veći od promjera zjenice jer tada sva svjetlost ne ulazi u oko.

Eye relief

Eye relief je najveća udaljenost na kojoj se nalazi oko od okulara a još uvijek se vidi cijelo vidno polje dalekozora (ili najmanja udaljenost na koju moramo približiti oko okularu da bi vidjeli cijelo vidno polje). Nosimo li naočale (zbog astigmatizma ili drugih grešaka oka) poželjno je da je vrijednost eye reliefa iznad 17 mm, da bi mogli promatrati s njima. Nosimo li naočale samo zbog dalekovidnosti ili kratkovidnosti možemo ih skinuti i promatrati bez njih.

MEHANIČKA I OPTIČKA IZVEDBA

Današnji dalekozori češće pate od slabe mehaničke izrade no od slabe optičke kvalitete. Pojmovi koji su bitni za opisivanje osnovnih karakteristika dalekozora su:

Antirefleksne presvlake Prisjetimo se (POLARIS:2/2002):

Moglo bi se reći da su antirefleksne presvlake izmišljene zbog dalekozora. Optički sustav dalekozora ima najmanje 10 površina stakla izloženih zraku. Obično više no ostali optički sustavi. Zato je kod njih naročito važno da su antirefleksne presvlake kvalitetne. Korisno je znati što znače izrazi kojima se opisuju antirefleksne presvlake dalekozora. Najčešće se spominju:

Coated or single-coated : jedna optička površina u optičkom sustavu je presvučena s jednostrukom antirefleksnom presvlakom

Fully coated : sve optičke površine su presvučene jednostrukom antirefleksnom presvlakom

Multicoated : barem jedna optička površina je presvučena višestrukom antirefleksnom presvlakom a sve ostale su presvučene jednostrukom ili nisu uopće.

Fully multicoated : sve optičke površine presvučene su višestrukim antirefleksnim presvlakama.

Kada bi se dalekozori proizvodili bez antirefleksnih slojeva propuštali bi svega oko 75% svjetlosti. Dalekozori najbolje kvalitete propuštaju gotovo 98% svjetlosti koja uđe kroz njihove objektivne.

Dvogled s Roof ili Porro prizmama

Dvogledi s roof prizmama naizgled su dvogledi koji se sastoje od dvije ravne cijevi. Međutim unutar njih se nalaze po dvije prizme koje obavljaju istu funkciju kao i porro prizme u klasičnim dvogledima. Razlika između ta dva tipa dvogleda se sastoji u tome da su dvogledi s roof prizmama nešto skuplji (od ekvivalentnih s roof prizmama) zbog potrebe veće preciznosti izrade. Oni također mogu biti manji i lakši za korištenje (držanje

u rukama), te češće imaju nešto manje vidno polje. Za astronomske svrhe jednako su dobra oba tipa dalekozora.

Centralno fokusiranje ili individualno

Danas su mnogo češći dvogledi s centralnim no individualnim fokusiranjem. Centralno fokusiranje se vrši okretanjem kotača između okulara a samo jedan se okular može podešavati posebno. Individualno fokusiranje svakog okulara je zbog čvršće i trajnije izvedbe uvijek bolje od centralnog. Treba izbjegavati dvoglede s fiksnim fokusom.

Kupovina dvogleda

Evo nekoliko savjeta kako odabrati dvogled u trgovini. Kako procijeniti da li je dvogled dovoljno kvalitetan za novac koji dajemo za njega i da li će nas zadovoljiti svojim karakteristikama.

1. Procijenite ono osnovno što zamijetite kada dvogled uhvatite u ruke:

- njegova težina vam govori da li je od metala ili plastike tj. o mehaničkoj čvrstoći
- kakve je izrade, ima li znakova pada, ogrebotina, prašine, rđe i da li je optika čista bez ogrebotina, otisaka prstiju i pukotina te da li je zamagljena
- zatim, uhvatite cijevi dvogleda rukama i rastvorite ih i preklopite da bi procijenili da li se podešavanje razmaka između zjenica može izvesti točno i da li ima mrtvog kuta između cijevi te da li razmak ostaje isti bez obzira kako držali dvogled
- provjerite da li se mehanizam za fokusiranje pokreće fluidno a opet s dovoljno otpora da fokusiranje bude precizno i stabilno kada se jednom namjesti; te da se okulari ne pomiču van ili unutra kod promatranja kada prislonimo dvogled na oči.

2. Provjerite izlazne pupile držeći dalekozor tridesetak centimetara od očiju, usmjerenog prema svjetlom zidu ili dnevnom nebu (ne suncu). Pupile trebaju biti jednoliko osvijetljene, pravilno okrugle, oštih bridova okružene tamom.

3. Okrenite dvogled i pogledajte u njegove objektivne tako da vam svjetlost dolazi preko ramena. Vidite odraze svjetla u njima i u unutrašnjosti dvogleda. Što je više obojenih odraza, više je primijenjeno antirefleksnih presvlaka i veća je vjerojatnost da je dvogled dobre kvalitete. Oznaka na njemu neka bude barem Multicoated.

4. Pogledajte kroz dvogled u objekt sa mnogo detalja i precizno fokusirajte. Podesite dvogled na vaš razmak između zjenica i trebali biste vidjeti jednu sliku objekta bez ikakvog naprezanja. Ako vidite dvostruku sliku ili vam se oči naprežu da biste vidjeli jednu sliku ne kupujte takav dvogled. Također ne kupujte ako vidite dvostruku sliku par trenutaka nakon što ste prestali gledati kroz dvogled. To znači da su vam se oči prilagodile i stopile dvije slike dalekozora u jednu jer odstupanje nije veliko.

5. Kada se može izabrati, većina promatrača izabire dvogled s većim vidnim poljem. Svaki pa i najkvalitetniji dvogled na rubnim dijelovima vidnog polja ima više ili manje lošiju sliku no u centru, i savija ravne linije (efekt jastuka ili bačve). Što je slika kvalitetnija na rubu i što manje savija ravne linije to je dvogled kvalitetniji. Najbolje je usporediti nekoliko dvogleda promatrajući telefonske stupove ili rubove vrata s njima. Preferirajte one s manjom distorzijom slike.

6. Pogledajte s dvogledom objekte u protusvjetlu (krošnju drveća ili tamnu zgradu s dnevnim nebom kao pozadinom). Rub tamnog objekta mora biti sa što manje boja (provjera na kromatsku aberaciju). Najbolje je usporediti nekoliko dvogleda.

7. I poslije svih ovih provjera postoji ona konačna: pogledajte dvogledom zvijezde. Zvijezde moraju biti pravilne točkice (ne komete) preko što veće površine vidnog polja. Pomaknemo li sliku iz fokusa zvijezde moraju ostati okrugle. S naročitom pažnjom pogledajte oblik kružića svjetlosti neposredno prije no što dovedete zvijezdu u precizan fokus (provjera astigmatizma). I ovdje je najbolje usporediti nekoliko dvogleda. Dvogledu koji ovaj test zadovolji bolje od ostalih može se "pogledati kroz prste" na ostale mane.

Pronađemo li dvogled koji nas zadovoljava koristimo ga što više jer njime ipak najprirodnije povećavamo sposobnosti naših očiju. Ipak ne zaboravimo da su astronomi tisućama godina koristili najbolji dvogled od svih s karakteristikama 1x7, svoje oči.

Nekoliko praktičnih savjeta za korištenje dvogleda:

- svaki dvogled ako već nije dobar može biti koristan, (u dijelovima)
- izbjegavati dvoglede s promjenjivim povećanjem (zoom)
- nabaviti ili izraditi stalak za svaki dvogled s povećanjem većim od 10x i promjerom od 50 mm
- neka vam dvogled ima vijak za montiranje na stativ (fotografski)
- dati prednost proizvođačima s renomeom
- upoznajte nebo i nebeske objekte dvogledom (Plejade, M31, H i χ , M33, područje zvijezda Strijelca ili Labuda...)

Zlatko Ciganj