

# SEGÍTSÉG

**AZOKNAK, AKIK ELHATÁROZTÁK,  
HOGY TÁVCSÖVET VÁSÁROLNAK MAGUKNAK,  
DE NEM BIZTOSAK BENNE,  
HOGY KÉPESEK EGYEDŰL IS KIVÁLASZTANI A NEKIK ÉPP MEGFELELŐT.**

**Ezen kívül néhány divatos tévhit eloszlatása,  
valamint egy pár fontos távcsőválasztási szempont,  
amivel érdemes megismerkedni  
egy leendő amatőr csillagásznak.**

## Az áruházi távcsövekről

Sokszor hallani profi amatőr csillagászoktól ezt a kifejezést, és kötelezően jár mellé a kissé gúnyos, vagy inkább lesajnáló fintor; a kategória magában is annyit tesz, hogy a távcső alakú tárgyak, messziről távcsőformát imitáló színpadi kellékek sorában is a legalja. És valóban – a kategória létezik, csak éppen nem árt vigyázni ezekkel a túlzottan magasról megfogalmazott sommás ítéletekkel, mert az idő múlik, a dolgok, velük pedig a kifejezések érvényessége is változik. E rövid kis cikkben megpróbálom körbejárni a témát, nem a „profizmus”, hanem a tárgyilagosság szempontjából, vagyis elsősorban nem azért, hogy mindenki lássa, milyen hihetetlen szakmai igényességgel tudom megbírálni a kezdők számára hozzáférhető optikai műszereket én, a csakis kizárólag szakboltban vásárló, mellesleg ár-érték arányban megalkuvást hírből sem ismerő táltos-guru-istenkirály, hanem azért, hogy a megjegyzéseim lehetőleg segítsenek azoknak, akik számára a csillagászat mint hobbi most kezdődik, és eltévednének a sok, számukra egyelőre fölösleges információ és képesség erdejében.

Tehát az áruház. Amikor a múlt század 90-es éveiben a nagyobb áruházak is forgalmazni kezdtek ilyesmit, a világ még egy sokkal egyszerűbb marketinges filozófia alapján működött; kaptunk öltönyt a konfekcióosztályon, volt könyvesbolt a könyveknek, és élelmiszer a földszinti élelmiszerosztályon, de aki komolyan vette, az továbbra is az úriszabónál csináltatta, esetleg a Pierre Cardin-soron vásárolta a zakót, sommelier-ként leutazott a Takler-birtokra egy partin való villantásra szánt üveg piáért, a Könyvesházban vagy antikváriumban, illetve lámpaszakületekben költött, valóban nagyobb választékból, a kiszemelt dolgokra.

De mi, hobbicsillagászok nem álltunk ilyen jól, már csak azért sem, mert általában nem volt pénzünk külföldről rendelni, vagy kéz alatt, esetleg alkalmi vételként bizományiban megvenni egy jó teleszkópot, ennek pedig akkoriban nem volt nagyon más módja. Celestron, Vixen, Meade – még a katalógusuk is kincs volt, a benne szereplő dolláregyenértékek pedig a vicc kategóriájába estek akkoriban. Mármint a rossz viccébe...

Közben az áruházakba megérkeztek az utánszatok, sima egytagú, rosszabb esetben műanyag lencsés objektívval, elméleti alapszámítások felhasználásával kiírt parasztovakító adatokkal, mint pl. az 525-szörös nagyítás egy 5 centis akrillencsés távcső dobozán. A tubus műanyag volt, a fókuszáló is, az okulárok jó esetben üveg, rossz esetben műanyag Ramsdenek vagy Huygensok (ami képalkotás szempontjából a leggyengébb két típus), az állvány gyerekjáték-szintű, a gyenge fotóállványoknál is rosszabb rozoga ócskaság. Ezeket hívták az akkori távcsőtulajdonosok „áruházi távcsőnek”, az eredeti beszerzési hely alapján, ahogy a „ponyvaregény” kifejezés is a korai időkben árusításra használt vásári ponyva fogalmát őrizte meg. A használható távcső ekkor még vagy méregdrágán került külföldről, vagy az ember maga készítette; volt nekünk egy Urániánk, ahol rendelni is lehetett kisipari módszerekkel gyártott, viszonylag jó műszereket, ami szintén nem volt olcsó, de megfizethető volt, és legalább létezett mint lehetőség. Így aztán az áruházi „minőség” könnyen körvonalazható volt, és erősen ellenjavallt mindenkinek, aki éjjelente nem kizárólag különböző méretű szivárványszínű, opálosan életlen foltokat akart nézegetni a távcsövén keresztül.

Aztán történt egy szemléletváltás, valamikor az ezredforduló táján. Az optikai ipar – nyilván nagyrészt köszönhetően a számítástechnika eredményeinek – hirtelen nagyon megindult, és a távcsőgyártás hirtelen egyszerűbbé vált. Tükrök, lencsék születtek a korábbi árak töredékéért, és minőségben bizony nem maradtak el azoktól; természetesen a korrekt, optikai anyagokból készült elemekre gondolok, hiszen műanyagból vagy sima ablaküvegből nem azért nem lehet normális távcsövet építeni, mert a technika nem képes rá, hanem, mert maga az anyag nem arra való.

Így aztán 2000 táján már lehetett valódi távcsövet venni több nagy áruházban is, ahol addig csak ezeket az utánszatokat árulták, a fogalom viszont megmaradt, és sokan használják primer értelemben ma is. De mára az áruházakban kapható teleszkópok nem feltétlenül „áruházi távcsövek”, mivel ma már az áruház sem ugyanaz, mint azelőtt. Az egyik első távcsövemet 2000 körül épp egy áruházban vettem, korrekt optikával, bőven megfelelt egy belépő szintű észlelőműszer követelményeinek, ma is megvan. Ugyanakkor találkoztam pár évvel előtte olyan távcsővel is, amelyet egy akkoriban komoly optikai szaküzletben lehetett megrendelni, és nem volt több, mint

gyerekjáték-kategória. Nézzünk tehát kissé utána, miről ismerheti fel egy kezdő amatőrcsillagász-jelölt a bővít, és mitől bővli a bővli. A következő kis összefoglalóban *lencsés távcsövekről* lesz szó, mert kezdők igen ritkán indítanak tükrössel, vagy annál is speciálisabb műszerrel, kivéve, ha annyi pénzük van, hogy rögtön *katadioptrikus* távcsövet vesznek, de ott azért már áruházi kategória nincs is...

Először is néhány árulkodó jel: a dobozon található képek legalábbis gyanakvásra adnak okot, ha azokon boldog tekintetű gyerek néz mosolyogva egy távcsőbe - fényes nappal, hogy jól látsszon, milyen boldog az új távcsövével, míg körülötte kisebb képeken hatalmas és színes Jupiter- és holdkráter-képek láthatók, esetleg galaxisok is, kb. a Hubble-úrteleszkóp repertoárjából, mintegy sugallván a boldog tekintetű kiskölyökre váró látványt. A dobozon rendszerint szerepel az objektívátmérő is, ami egyébként szemre megállapítható a fotóról is (hiszen ez kb. a távcsőtubus vastagsága lesz), de ritkán több 5 centinél, még valami maximális nagyítás, ami olyan 300-szoros és 600-szoros között van. Ilyenkor máris érdemes elgondolkodni, hogy egy 5 centis objektív, még ha az optikailag tökéletes is, a 100-szoros nagyítás is már egy abszolút elméleti határ, rendszerint ennek a fele is kisebb csoda, ha ordító leképezési hibák nélkül sikerül megvalósítani. De jó minőségű objektív esetén a dobozon biztosan rajta lesz egy felirat, hogy „akromatikus objektív”, vagy legalábbis valami bevonatos (coated, multi coated, esetleg full multi coated) optika, mert bővli üveget, nopláne műanyaglencsét nem vonnak be; ez tehát árulkodó jel, ha nincs, vagy épp csak az van, hogy 'üveglencsék', hiszen ez gyakorlatilag annak burkolt beismerése, hogy az objektív NEM optikai célra előállított üveganyagokból áll. De ekkor viszont csak kb. 5-szörös nagyításig élvezhető a kép...

A lélegzetelállító, színes úrfotókról hamarosan kiderül, hogy csak marketinges kedvcsinálók, a holdkrátereket se fogja mutatni a távcső, ha műanyag a lencse, a Jupitert egy kisebb, vakítóan szivárványos, alakatlan és életlen pacának láthatjuk benne, galaxisokról pedig ne is álmodjunk ezzel a felszereléssel; eleve 5 centis objektívátmérővel ilyesmit még tökéletes optikával se lehet látni. Szóval ez csak a doboz; most nézzünk bele, vagy vizsgáljuk meg az esetleg összerakott kiállítási darabot. Mindenekelőtt az objektív; ha netán egy blendező tagot találunk közvetlenül a lencse mögött, ami csak a lencse közepét hagyja szabadon, máris befejezhetjük a vizsgálódást, az objektívátmérő ugyanis a szabad nyílást jelenti, ami így 2-3 centi lesz, ez pedig még keresőtávcsőnek is karcsú, és nyilvánvaló, hogy a silány optika hibáit próbálja csökkenteni, hiszen blendézéssel valóban növelhető az élesség, és csökken a színi hiba, de a felbontóképesség és a fényerő radikálisan csökken. Ha nincs ilyen szűkítő, nézzük meg a lencsét közelről: ha a lencse mögött, a peremén 120-120 fokonként látható egy-egy kis szögletes, 1-2 milliméteres lapocska, akkor az optika valószínűleg légréses, és ilyenkor szinte biztos, hogy valami a leírásban is utal rá, hogy bevonatos is egyben. Ez jó jel, az ilyen objektív kielégítő képet ad, 5-6 centis távcsövek ezzel a fajta objektívvel, főleg, ha az bevonatos is, már használhatóak. A bevonat elvileg látszik is, ha oldalról nézve a lencsét kékes árnyalatot mutat, de ez nem mindig ilyen egyszerű. Ha az objektív nem ilyen, legjobban, ha óvatosan megkocogtatjuk körömmel, mert még az is lehet, hogy műanyagból van; nos, ilyenkor azonnal vége is a nézelődésnek, mert műanyaglencsés távcsövet venni nem szabad!

Az okulároldali vizsgálódás első állomása az okulárátmérő. Itt két szabványos méret lehet, a leggyakoribb 5 centis távcsövek esetében a vékonyabb, ami kb. 24 mm-es átmérőjű, de néhányukhoz létezik talán a 31,7-es is, ami a mai szabvány 10-15 cm-es objektívátmérőig. Jó tudni, hogy a kisebb átmérőjűhöz szinte kizárólag gyenge leképezésű okulárt lehet szerezni, azt adnak ugyanis hozzá, kereskedelmi forgalomban pedig ebből a méretből minőségi optika nem létezik, pontosabban mondva a kereskedelemben egyáltalán nem lehet találni ilyen átmérőjű okulárt. Mivel pedig az okulár jó leképezése nélkül még a profi kategóriás távcsőnek is silány a képe, erre nem árt odafigyelni. Azt is érdemes tudni, hogy a nagyon ritka kivételektől eltekintve egy távcsőhöz sohasem adnak igazán jó leképezésű okulárokat, (legfeljebb felárért), és ez nem is baj, mert az okulárkészlet több távcsőhöz is jó, és úgyis külön érdemes őket beszerezni. Ezért viszont nagyon nem mindegy, milyen méretű okulárkihuzattal készült egy távcső, mert az okulárkihuzatba egyéb fontos bővítőelemeket is érdemes néha betenni. Talán ökölszabálynak mondhatjuk épp ezért, hogy

egy csillagászati célra szánt távcső okulárkihuzata mindenképp legyen 31,7-es. Egy kis kiegészítés: létezik olyan kihuzat, ami ugyan kis átmérőjű, de a 90 fokos zenitprizmája (íme, máris egy hasznos kellék) már képes fogadni ilyen 31,7-es okulárt is, ha észrevesszük benne a kivehető szűkítőadaptert.

Aztán a mechanika: 10-20-szoros nagyítás fölött állvány nélkül, kézben tartva lehetetlenség észlelni. Ezért fontos a stabil állvány, ami szintén sokat elárul a hozzá való távcsőről. Az ún. „asztali állvány” ebben a kategóriában nem jelent mást, mint egy 20-25 cm magasra felállított, tömény műanyagból készült valamit, amelyen a ráerősített távcső a legkisebb érintésre is beremeg; ez pedig teljesen lehetetlenné teszi az észlelést. Egy jó állvány ott kezdődik, hogy kihúzható, állítható lábakkal készül, a távcső felőli rész fémből van, és vagy valami stabil, de körbeforgatható, villás fémkatrésszel fogja meg a csövet két nagy csavarral annak súlypontja táján, (ekkor „azimutális” az állvány) vagy valamilyen fogaskerekes-ellensúlyos fémszerkezeten van a cső bilincsekkel vagy esetleg alul rögzített módon (ekkor beszélünk „ekvatoriális” szerelésről). Remegni még így is tud egy mechanika, de ha ennél egyszerűbb az állvány, akkor az garantáltan használhatatlan lesz. Fotó-, videóállvány csillagászati célra nem jó, nem elég stabil; illetve lehet próbálkozni, de egy távcsöves célokra is alkalmas videóállvány drágább, mint egy célnak megfelelő csillagászati. Egyébként az okulárokhoz hasonlóan a mechanika is szinte mindig gyenge pontja egy távcsőnek, mert ebből is rendszerint gyengébbet csomagolnak hozzá; és ez még a nem „áruházi” távcsövek, komoly távcsőgyártók és -forgalmazók esetében is így van.

Összefoglalva tehát: aminek nem szabad bedőlni: a távcső dobozán szereplő irreális nagyításnak, a fantasztikus csillagászati fotóknak ugyanott, az asztali állványt méltató reklámszövegnek (pl.: „kis helyen elfér”, „egyszerűen felállítható”, vagy a legjobb: „asztalon is használható...”), a „precíziós üveg”, „optikai üveg” és hasonló, és valódi jelentés nélküli szövegeknek, a hozzá adott okulárokkal elérhető max. nagyításról szóló parasztvakításnak (ha pl. 4 mm-es okulár is jár hozzá, azzal már 2-300-as nagyítást lehet hirdetni, de a valóságban egy kontraszt nélküli, homályos, szinte teljesen sötét és felismerhetetlenül életlen kép lesz a valóság).

Amit meg kell vizsgálni, mielőtt bármit is vásárolnánk: az objektív minőségét, ahol a minimum az akromatikus lencse, vagy a légréses (a három kis távtartóval a lencse peremén), a hasznos, tehát blendézetlen átmérőt, aminek az alsó határa szigorúan 5 cm, az okulárkihuzat méretét és anyagát (az alsó részen a fogasléc jó, ha nem műanyag), valamint az állvány és a mechanika anyagát és típusát.

## Márkák és gyártók

Ma már nagy hiba azt hinni, hogy minden gagyi, ami kínai. Kínai minden, mert a világ ipara ott található, készülhet tehát ott egy darabból sajtolt műanyaglencsés, Rambo-készlethez való messzelátó, és diffrakcióhatárolt tükörrel szerelt profi távcső is automata számítógépes mechanikával. A régebbi nagy távcsőcégek is szinte kizárólag ott dolgoztatnak, a mai távcsöves piac vezető márkanevei is kínaiak. Nincs ezzel baj, sőt, ha nem így lenne, egy távcső ára ma is sokkal magasabb lenne; a mostani nyomott áraknak legfőbb oka a kínai ipar előretörése. Ezért inkább azt érdemes nézni, hogy adott összegért mit kínál a gyártó cég. Noname távcsövet azért nem érdemes venni, mert ellenőrizhetetlenek azok az optikai paraméterek, amelyeket a vásárláskor azonnal nem tudunk kipróbálni, viszont később az ég alatt bosszúságot okozhatnak, és reklamálni sincs kinek. A nagyobb távcsöves gyártók egyes műszerei viszont nagy szórást mutatnak; tapasztalataim alapján megpróbáltam összeszedni pár hasznosnak vélt dolgot, de ez korántsem teljes, és óhatatlanul szubjektív is.

Tehát: rossz tapasztalataim vannak a *Tasco* cég egyszerű lencsés távcsöveivel, olcsóbb kivitelben szinte csak igazi bóvli „áruházi” távcsöveket kínálnak, épp ezért az embernek már nincs bizalma a drágábbakhoz sem, bár azok lehet, hogy jobbak, de ilyenkor igenis az ember már az előítéletei mentén gondolkodik, szerintem teljesen jogosan. Kár a *Tasco*-ért, mert régen kifejezetten igényes cég volt, csak lezüllött. Kicsit hasonló a helyzet a valaha méltán nagynevű *Celestron*nal is, honlapjukat megnézve az ember kicsit úgy érzi, hogy őt is egy kalap alá véve az (eredetileg) amerikai cég helyi célközönségével, már a kezdőlapon teljesen hülyének nézik. A gyártó

távcsöveihez volt szerencsém, optikailag közepesek, de a mechanikájuk, állványuk siralmas, ráadásul itt aztán teljesen beigazolódik a sejtés, hogy az árcsökkentés miatt legalább egy számmal gyengébb állványt kapunk az adott tubus alá; ez viszont azért érdekes, mert a távcsövek ára így se túl olcsó. Ráadásul egy *Celestron*-állvány stabilitása még akkor is határeset, ha a neki elvben megfelelő tubus alatt van. A 7 cm-es átmérőjű *AstroMaster* lencsés távcsövük egy rendes állványra téve egyébként optikailag rendben van kezdő távcsőnek, a beleépített műanyag alkatrészek mennyisége még épp az elfogadhatóság határán van, ár-érték arányban azonban van ennél jobb is.

Létezik egy *Konus* fantázianevű cég, jórészt olcsó, sokszor gyerekeknek szánt távcsövekkel, de pl. a *Junior* típusú 6 cm-es, 90 centis fókuszú lencsés távcsövük egész jól sikerült, még a hozzá adott állvány is kielégítő, optikailag és mechanikailag egy kezdő távcsőnek nem is rossz. Néha kéz alatt hirdetik, ha nincs baja, egy „áruházi” távcső helyett annak áráért megéri kipróbálni; ők a szűk okulárkihuzathoz pont szállítanak „szabványosító” adapterrel ellátott zenitprizmát is.

Aztán ott az *Orion*; komoly távcsöveik, főleg a tükrösek, csupa jó értékelést kapnak a vásárlói véleményeknél, ahogy a *SkyWatcher*-ek is. Ez utóbbi cég kisebb távcsövei is jónak mondhatók, ráadásul hazánkban könnyen hozzáférhetőek és olcsók is. A kisebb cégek közül mindenfajta negatív várakozás ellenére igen jó tapasztalataim vannak egy kis 76 mm-es *Optus* tükrös teleszkóppal – természetesen egy komolyabb állványon ez a műszer is jobban teljesít. A *Bresser* cég külföldön népszerű, ha az embernek nincsenek túlzott igényei, én még nem próbáltam, de az biztosnak tűnik, hogy semmiképp sem áruházi kategória.

Azután elég jó távcsöveket láttam a *Soligor* neve alatt, bár itt már inkább a tükrös távcsövek (reflektorok) dominálnak, de talán ez a következő lépés egy első távcső után; mindenképp árulkodó, hogy a cég az egyetlen az én praxisomban, amelyik nem gyengébb, hanem inkább stabilabb állvánnyal adta a 114/910-es teleszkópját, észlelés közben rá lehetett támaszkodni, meg se rezdült, és pl. egy *Celestron*-al összehasonlítva maga a mechanika is óriási különbségeket mutatott.

Lencsés távcsőben gondolkodva a mai kínálat alapján talán a leginkább javasolt márka a *SkyWatcher* lehet; volt alkalmam különböző kisrefraktoriba belenézni, és 7 cm-es átmérővel, ár-érték arányban talán a legjobbak, ráadásul szakmailag felkészült csapat forgalmazza őket hazánkban.

Mindenesetre egy biztos: ma már a kezdő amatőr nem igazán szorul arra, hogy áruházak kevéske kínálatából vegyen első távcsövet magának, amikor legalább két komoly és megbízható távcsőszaküzlet is van Budapesten, egyik jobb mint a másik, és az árak is verhetetlenek; érdemes a külföldi kínálattal összevetni a konkrét távcsőtípusokat, és megnézni az árakat napi euró-árfolyamon, ráadásul itt korrekta és tisztességes tanácsokat is kapunk kezdőként is.

## Tükrös távcsövek a kezdő amatőr birtokában

A tükrös műszerek pár hibája ellenére ár-teljesítmény aránya a legjobb, de ehhez némi minimális jártasság ki kell alakuljon a célzás, az égismeret és a rutin területén, mert máskülönben szokatlan lehet a betekintés iránya, a gyakori finomállítás (a *jusztírozás* vagy *kollimáció*), ami lencsés rendszereknél nincs. De fénygyűjtés és a színhibamentesség területén amatőrrehoz valóan tényleg a tükör a jó megoldás. Ebben a cikkben összeszedtem az ezzel kapcsolatos dolgokat, ha valaki kezdőként reflektort szeretne magának.

Elsőként az előnyei: ugyebár egy tükrös teleszkóp azon az elven működik, hogy a párhuzamos fénysugarat visszaverődéssel (reflektció) fókuszálja, tehát nem fénytöréssel (refrakció), mint a lencsés. Ebből némi gondolkodással következik, hogy ez a fajta optikai módszer elvben sokkal olcsóbb, ha a megmunkálendő üvegfelületek számát nézzük, és (talán) kevésbé érzékeny az üvegyanyag minőségére is (legalábbis egy bizonyos minőségig) – kezdőknek tehát kipróbálásra sokkal alkalmasabb, hiszen egy jó 10 cm-es lencsés távcső ára a 3-4 szerese egy ugyanekkora szintén jó tükrösnek.

Igen ám, de vannak a dolognak kifinomultabb és bonyolultabb vonatkozásai is; a tükrös teleszkóp sokkal érzékenyebb az elállítódásra, lassabban alkalmazkodik az észlelőhely időjárási viszonyaihoz, és sokan idegenkednek attól, hogy a hasznos átmérőt kissé redukálja a fényútba belógó segédtükrök. Ezért általában (nem említve most a drága és kezdők részére nem biztos, hogy szükséges katadioptrikus távcsöveket) az a felfogás uralkodik, hogy adott átmérőben a tükrös teleszkóp olcsóbb, de az optikai leképezés egy ugyanakkora (minőségi) lencsés távcsővel sokkal szebb. Ezzel vitatkozni nem érdemes, hiszen ez a dolog épp a lényegét emeli ki: kezdő amatőr vagy indítson kis átmérőjű (6-7 cm) akromatikus refraktorral, vagy nagyobb (10-13 cm) reflektorral; az első választás inkább ahhoz való, hogy fényesebb égitesteket (bolygók, Hold, esetleg kettőscsillagok) észleljünk vele, a második pedig az egyetlen megfizethető alternatíva a halványabb, de kiterjedtebb objektumok (ködök, fényesebb galaxisok, csillaghalmazok) felkereséséhez. Persze ettől még mindkét távcsőfajta alkalmas bolygózni és mélyezezni is; e felosztást inkább úgy lehetne finomítani, hogy melyik távcső milyen észlelési programhoz optimális.

### Állítás, akklimatizálódás

Valóban bosszantó lehet, ha a tubus a szállítás közben elállítódik, vagyis a főtükrök, a segédtükrök és az okulár optikai tengelye egymáshoz képest elmozdul, mert valóban, egy kis odakoccanás elég szállítás közben, és megtörténik. Ezt nem nehéz észrevenni, hiszen a látott kép rosszabb lesz, de érdemes is minden alkalommal automatikusan vetni egy pillantást a tubusba, hiszen az elállítódás gyakran szemmel is látható, ha az ember okulár nélkül bepillant a kihuzatba. Ám senki ne gondolja, hogy a távcső beállítása, a *kollimáció*, egy különösen bonyolult és időigényes dolog lenne, hiszen, ha valaki amatőr csillagászatra adja a fejét, ez ugyanúgy a dolgok rendje, mint zenésznél a hangolás. Igazából szóra sem érdemes...

A másik probléma, az *akklimatizáció*, a tükrös teleszkópok felépítéséből adódik - ugyanúgy, ahogy az olcsóbb ára is. A reflektor ugyanis egy nyitott tubus (ellentétben a mindkét végén lezárt refraktorral), ezért a különböző hőmérsékletű levegőrétegek szabadon bejárják, ami a terepen gyakori éjszakai lehűlés miatt egy ideig zavaró turbulenciákat okoz a fényútban, és életlen, ugráló leképezést okoz. Ez a tubus méretétől és a hőmérséklettől függően 10-30 perc alatt azonban magától elmúlik – elvileg vannak módszerek a csökkentésére, de szerintem egy kezdő amatőr számára ennyi belefér, és a csillagászat soha nem volt egy kapkodós tudomány, a mai ember egyik legnagyobb hibája a türelem hiánya, így hát ez a probléma egyszerűen némi sztoicizmussal orvosolható...

Optikailag a reflektorok képalkotása – bár valóban van némi különbség a refraktorok javára – egyáltalán nem rossz, sőt, valójában, a nagyobb elérhető átmérő (azaz a szabad nyílás) miatt még sokszor jobb is (amíg az ember be nem ruház egy 15 centis, félmillió lencsés apokromátba), de egy kezdő amatőr számára egész biztos tökéletes, ha már mindent végigéleszt élet első lencsés

kistávcsövével. (Ráadásul amellet, hogy egy valóban közel tökéletes lencsés rendszer valóban képes túlszárnyalni optikai minőségben a legjobb tükröket is, az azért meggondolendő, hogy a legrosszabb képalkotású, legsilányabb optikai teljesítményű távcsövek szinte kivétel nélkül ugyancsak lencsések, és – legyünk őszinték – ez sokkal gyakoribb, mint a csúcsminőség; legalábbis addig, amíg egy távcső kiválasztásában az egyik legelső szempont az ára. A milliomosok természetesen ebből a szempontból más elbírálás alá esnek, de ők inkább másra költenek...)

Ami a kitakarást illeti, azaz a már említett, fényútba belógó segédtükröt, ami a hasznos nyílást csökkenti, igazából sokkal kisebb probléma, mint aminek gondolják sokan. Az átmérője ugyan bosszantóan nagynek tűnik, de, ha tudjuk, hogy itt a felület a fontos, az már négyzetesen változik, és egy egyszerű számítás után rájövünk, hogy bizony alig valamivel lesz kisebb a hasznos átmérő, mint a névleges. Ami a nagyobb baj, az a kontraszt csökkenése, de ez sem olyan mértékű, ami egy amatőrt zavarna, főleg, mert – ismét a már említett okok miatt – egy ilyen, apróbb kompromisszumokkal terhelt műszerrel is sokkal többet láthat az égen, mint egy ugyanilyen árú ún. „kompromisszumok nélküli” távcsővel.

És a mechanika. Egy akármilyen távcső árának kb. a fele az állvány, vagy mechanika, ahogy a képalkotásban is komoly szerepet kap, hiszen egy remegős, elmászós képet akkor se kényelmes nézni, ha egyébként az tűéles, arról nem is szólva, hogy nehéz élesre állni, ha minden érintésnél beremeg a tubus, és megszökik a célpont a látómezőből. Ehhez a továbbiakban egy jó megoldás következik, bár vannak, akik ezzel nem értenek egyet, mindenesetre nézzük, hogy lehet megúszni egy – mondjuk – 15 centis teleszkóp árát kétszeresére emelő állványt úgy, hogy stabilitásban még nyerjünk is, de ehhez a megoldáshoz bizony szinte csak a tükrös teleszkóp jó; ám így talán sikerülhet még nagyobb távcsövet venni ugyanannyi pénzért.

A megoldás neve *Dobson-állvány*, egy amatőr csillagász találta ki valamikor nem is olyan régen, és ezzel amatőrök millióit juttatta addig elérhetetlen észlelési élmények birtokába. Dobsonnal nem probléma egy 30 centis reflektort sem stabilan tartani, az állvány (illetve pontosabb nevén 'zsámoly') előállítási költsége pedig pár ezer forintból kijön. Az érem másik oldalán csak annyi áll, hogy ezzel a módszerrel eget fotózni nem szerencsés, mert nem lehet az égitesteket célkeresztben tartani az ún. óragép segítségével (ez az a szerkezet, amely a Föld forgását kompenzálja, látómezőben tartva az objektumokat). A szerelés azimutális, tehát egy vízszintes és egy függőleges tengely körül mozog a tubus, így a legtöbbször mindkét tengelyen követni kell a célpontot.

Sokan ezért idegenkednek a Dobson-szereléstől, pedig, tapasztalataim szerint, ez a kényelmetlenség (ha egyáltalán ez annak nevezhető) elenyésző mértékű az előnyökhöz képest (mindaddig, míg csak vizuálisan észlelünk, fotózni tényleg nem alkalmas a Dobson-távcső). Egy 20 centis reflektorral galaxisok karjait, csillagokra bontott gömbhalmazokat, bolygófelszíni részleteket, halvány ködöket, holdséta-szerű látványt élvezhetünk, és egy ekkora tubus magában, tehát állvány nélkül jóval 100 ezer alatt van, míg egy hozzá való stabilitású hagyományos mechanika legalább ennyibe kerül, de inkább többbe, mert érdemes eggyel stabilabbat venni hozzá, ha nem akarunk pengeélen táncolni egy nagyobb okulár behelyezésekor. Ha azonban az állvány helyett Dobson-szerelést választunk, az akár otthon a szofiban megcsinálhatjuk egy délután alatt, a legnagyobb beruházást a lapszabászat jelenti, ahol 1-2 ezer forintért levágathatjuk a darabokat, és egy marék csavarral meg egy kis teflondarabbal máris kész vagyunk vele. De aki nem vállalja, az gyári Dobson-zsámolyt is kérhet a tubus alá, így a fenti 20 centis tubus épp egy százast fog kitenni, és a stabilitása garantáltan jobb lesz, mint egy méregdrága állvány esetében.

Ha azonban ez ilyen jó módszer, miért nem használ mindenki ilyet? Nos, természetesen minden éremnek két oldala van: a Dobson-szerelés legfontosabb előnye egyben a hátránya is; az azimutális rendszer nem kíván ellensúlyokat, magában is stabil, viszont égitestek követésére nem alkalmas (vagyis gyártanak hozzá kiegészítőket, de azok pont olyan drágák, hogy azzal épp a Dobson-élv, a költségkímélés vesz el). Az amatőröknek viszont vizuálisan magasan a legjobb megoldás, hiszen így a rendelkezésre álló összeg szinte száz százalékát az optikai minőségre költhetik, ami a jó hír egy reflektor-tulajdonosnak, de sajnos nem segít a refraktorosokon – ők a betekintés iránya és helye miatt kénytelenek megmaradni a tripodoknál, még szerencse, hogy abból igazán stabil állványt igénylő méretű műszert úgyszem tudnak venni kezdő amatőrként (itt természetesen nem azokra a

leendő amatőrökre gondolok, akik milliomosként kóstolnak bele a csillagászatba).

A Dobson-állvány pl. nagyon jó megoldás 150 mm-es átmérő felett, más elvű állvány ilyen stabilitással nemigen úszható meg 300 ezer alatt:-( Egy jó 150-es reflektor dobsonon kb 73 ezerből megvan, én is azt használom, de...és most jön a "de": szerintem, amíg kezdő valaki, elsőre sok előnyét nem tudja kihasználni, a nehézségei pedig elbizonytalaníthatják. EQ1-es lábon max a 114/900-as lehet még stabil, és az is fantasztikusan nagy lépés optikailag egy 60/700-as kis Celestron után.



## Tanácsok, hogy a frissen vett távcső ne csalódást okozzon, hanem örömet

Elsősorban pl. ne vegyünk pilótavizsgás monstrumot, amíg az alapokkal tisztába nem jövünk. Lehet, hogy rábeszélnek az üzletben a nagyobb műszerre, de a méret és a nagyítás, amellet, hogy nagy lehetőségeket rejt, nagy kihívás is, és nagyobb rutint is igényel a gazdájától. Mivel, aki nem járatos a csillagászatban (hiszen épp ezért kezdő), az nem biztos, hogy tudja, mit mivel hogyan és mennyire lehet látni, milyen égi objektum melyik távcsőben milyen képet mutat, és egy túl nagy távcső inkább teher és bosszúság forrása lesz, mint nagy élmények okozója, ha beállítási és kezelési tapasztalat hiányában próbálnak vele észlelni. Ezért hát következzenek egy szerintem optimális lehetőség a csalódásmentes kezdéshez, azaz a privát véleményem a saját tapasztalataim és némi pénzügyi rálátásom alapján:

Aki nem biztos magában, csak ki akarja próbálni, az vegyen egy 60-70 mm-es átmérőjű *SkyWatcher*, esetleg *Celestron* lencsés távcsövet (refraktort) EQ1-es állványon, vagy, ha tud, akár egy erősebb azimutálison, ami a kezdést is megkönnyíti, mert az *ekvatoriális* szerelés (az EQ) sokszor okoz problémákat is, főleg, ha azt nézzük, hogy egy elég nagy ellensúly is tartozik hozzá. Ezt a fajta távcsövet nem kell *jusztírozni* (beállítgatni), bírja a gyűrődést, érzéketlen(ebb) a szállításra, könnyebb kezelni, és bolygókhoz, Holdhoz, pár fényes mélyég-objektumhoz pont elég, és a legolcsóbb választás, ami már nem gyerekjáték-kategória. Aztán pedig vagy továbblép az ember, vagy nem...

Kezdő javaslatom elszántabbaknak viszont egy 114/910-es tükrös (*Newton*) tubus EQ-2-es (!) állványon, plusz egy *Barlow-lencse* és két db *Plössl* vagy *Barium* okulár. Ezzel egész évben minden alkalomra található valami könnyen megkereshető új látnivaló az égen, (bolygók, hold, kettősök) és utána is évekig elég a nagyobb tapasztalatot igénylő objektumokhoz (pl. a 110 db *Messier-lista*, ami vidéki égen egy ilyen tubussal már 70-80 százalékos eredményességgel végigkereshető.)

És, ha addigra megmarad a lelkesedés és meglenne a gyakorlat is, akkor viszont érdemes beruházni egy nagyobb távcsőbe, ami talán egy 200/1200-as Dobson is lehet - ez jelenleg 100 ezer, és kocsival még épp a szállíthatóság határán van, viszont azzal a galaxisok spirálkarjaitól kezdve a Szaturnuszon a *Cassini-* és *Encke-résig* minden gyönyörűen látszik. Igaz, hogy azt meg már csak jó sötét ég alá érdemes kivinni...

Ezen kívül meg azt kell majd eldönteni, kit mi érdekel inkább; bolygókhoz, holdészleléshez és kettősökhöz jobb egy kisebb átmérőjű, hosszabb fókuszu, tehát nagyobb nagyítású *lencsés* távcső, míg halvány ködökhöz, galaxisokhoz, csillaghalmazokhoz - ezeket hívjuk *mélyég-objektumoknak* - pedig inkább egy nagyobb átmérőjű, de akár kisebb nagyítású tükrös, ami leginkább egy *Dobson*.

## **Keresőtávcső-párhuzamosítás:**

A kereső használata marginálisnak tűnhet, sokan afféle mellékes dolognak is tekintik a vicces kis csövet a nagy tubuson, pedig valójában nélküle egy tükrössel célozni gyakorlatilag lehetetlen, de egy zenitprizmás lencsével is hasonló a helyzet. A keresők optikája változatos minőségű lehet, nekem van olyan is, amelyet nyugodtan lehetne már komoly kistávcsőnek is használni, és van akrillencsés játékszerem is – ezeket mind a főműszerekhez adták, (de persze külön is kaphatóak; csak ilyenkor vigyázzunk a felerősítési kialakítás kompatibilitására). A képalkotásuk minősége tehát változó, de célkereszt mindegyikbe kell, hiszen célozni fogunk vele. Némelyik csavaros kötéssel rögzíthető a csövön, a jobbak papucsos rendszerűek, de mindegyik levehető, hogy a tubus szállításakor nehogy sérüljön – ezért aztán minden kitelepüléskor párhuzamosítani kell a főtávcsővel.

A párhuzamosítás tehát a leggyakoribb távcsőállítási művelet a fókuszbeállítás után. Először a nagy távcsövet a legkisebb nagyítással állítsuk be egy távoli (min. 500 méter) tereptárgyra, a templomtorony jó lehet, ha van rajta valami viszonylag kisebb jellegzetesség, pl. egy kis körablak, toronygömb, kereszt vagy buzogány. A nagy tubussal ez elsősre lehet, hogy kissé nehézkes lesz, használjuk a finomállítót, ha van, de ne tekerjük túlságosan (max. 1-2 ford.), mert a működési tartománya véges. (A finomállító értelemszerűen csak akkor használható, ha a lazítócsavarok a két tengelyen meg vannak húzva.) Ekkor a beállított állapothoz képest a finomállító egy kis mértékben még elmozgatja a csövet, de azt tartsuk szem előtt, hogy nem az a dolga, hogy csak azzal keressük az égen a célt, inkább az, hogy utánamenjünk, ha kimegy a látómezőből. Ezek ismeretében hozzuk be céltárgyat, pontosan(!) középre, és rögzítsünk mindent stabilan. Ekkor óvatosan nézzünk a keresőbe, a két felső csavarral ügyesen állítsuk az is a célkereszttel ugyanarra a céltárgyra (pl. a toronygombra), mint a nagy csőben, és ellenőrizzük a nagy csőben, nem mozdult-e el (és persze a kereső is stabilan legyen a tubusra csavarozva. Ha itt minden stimmel, és ebben az állapotában rögzítve is van, akkor lehetőleg már ne nagyon nyúljunk hozzá. Hacsak le nem esik, vagy neki nem farol vele valaki az ajtófélfának, megmarad a következő szétszedésig, az óvatos hurcolászt kibírja a beállítás.

## **Észlelési javaslatok a távcsővel**

*Bolygót* nagy nagyítással érdemes nézni, mert minél fényesebb valami, annál jobban bírja a nagyítást, a bolygók pedig fényesebbek. *Galaxist* kis nagyítással, akkor fényesebb lesz, a kiterjedésük pedig általában nagyobb. *Gömbhalmazt* is lehet kis nagyítással, bár azok közepes és nagy nagyításon is elég fényesek, 10 cm-es távcsőben legalábbis. Ha valaki majd később planetáris ködöt is nézne, az a legnehezebb, nagy nagyítás és jó ég kell hozzá, mert halványak és kicsik. Ha már láttuk a Jupitert rendes égen, a Szaturnuszt, a Holdat mindenféle fázisában (a telehold nem valami látványos, ha az ember krátereket nézegetne, de a felszíni alakzatai ekkor is szépek), az Orion ködöt, a Vénuszt és a Marsot talán, akkor már meg is tanultunk célozni az égen, és előreléphetünk. De egy dolog mindig igaz lesz: minél nagyobb a nagyítás, annál nehezebb a célzás, valamint annál jobb ég kell.

## **Egy kis elmélet:**

Nagyítás: ez egyszerű képlettel adható meg, az objektív fókusza elosztva az okuláréval, vagyis, mivel a tubusba épített objektív állandó fókuszú, minél kisebb az okulár fókusza, annál nagyobb a nagyítás. Egy távcsőben azonban a nagyítás felső határa az objektívátmérő függvénye, anélkül, hogy részletezném, ez kb. az átmérő mm-ben mért duplája, de ez elméleti határ, csak tökéletes égen és tökéletes okulárral valósul meg - a tökéletes ég gyakorlatilag nálunk nem létezik, a tökéletes okulár pedig darabonként annyiba kerül, mint a teljes távcső, és abból kéne min. 3-4 db. A Jupiter 50-100×-ig már nagyon jól mutat, a Szaturnusz is, a Hold pedig 20-60×-ig a legjobb, utána már alig fér be a látómezőbe, olyan hatalmas.

Egyébként mindig szebb a kép kis nagyításon, persze érdemes reális kompromisszumot kötni, mert minél nagyobb a kép, annál fénytelenebb - hiszen a fény mennyiség adott, ha azt nagyobb területre húzzuk szét (mert igazából pont ezt hívják nagyításnak), értelemszerűen kevesebb jut belőle az adott területre. De a legnagyobb buktató az óriási nagyításnál a légkör - érdemes egyszer nyári estén belenézni egy 200-szoros nagyításba - szinte élvezhetetlen, olyan, mint a vonatok tetején vibráló levegőn át nézni valamit - különben a jelenség pont ugyanaz is. Arra gondoljunk mindig, hogy a nagyítással mindig mindent nagyítunk, a hibákat, a zajt, az optika leképezési pontatlanságait, a légköri nyugtalanságot, stb. De a jó hír, hogy már a 100-szoros nagyítás is csak ritkán kell, és a fent propagált távcsövek azt minden további nélkül bírják is, a felbontóképessége (ami adott átmérőnél még újabb részleteket hoz a nagyítás növelésével) bőven elég a közelebbi galaxisokhoz is.

Egyébként a profibbak épp ezért nem is a nagyítást nézik, sokkal inkább az átmérőt; az a lényeg, az adja a fénygyűjtő képességet és a felbontóképességet, ezek a legfontosabbak; a nagyítást elvileg akármeddig növelhetjük, de értelme akkor lesz, ha részletesebb is lesz a nagyított kép, ez pedig a felbontóképesség (és így az átmérő) függvénye.

Ha nincs elég fény, a nagyításban elvesz a kép kontrasztja, és akkor egy bizonyos határ után már semmit nem látunk.

### **Hasznos kiegészítők a realitás talaján maradva**

Egy csillagászati távcső alapkiszerezésben a következőket tartalmazza: megfelelő állvány (azaz a mechanika), ami ilyen esetben, nagy távcsöveknél már ún. "ekvatoriális", három tengelyen állítható, ez lehet az alapja a későbbiekben egy óragépes (motoros) kiegészítésnek is, de az nem része az alapkiszerezésnek.

A tubus, maga a távcső, tartalmazza az optikát természetesen, és két tubusgyűrűt; ezekkel lehet állványra tenni. Ezen tubusgyűrűn van fotoadapter is, amivel vagy még egy kisebb távcsövet, vagy fényképezőgépet lehet a távcső mellé szerelni, de ez optikailag nem lesz a fő cső része, csak kiegészítés; szerintem hasznos dolog, de valami miatt nem sok tubuson található ilyesmi. A tubusgyűrűhöz járhat még egy prizmasín nevű alkatrész is, amivel a csövet egyetlen mozdulattal lehet rögzíteni az állványhoz; ez egy igen hasznos kiegészítés, az ember szívesebben viszi ki az ég alá a cuccot, ha az egész kb 10 másodperc alatt összerakható.

Ami nagyon fontos viszont: minden védősapka meg kell legyen, mert a távcső két fő ellensége a por és a pára, (ha a rázkódást leszámítjuk). Ezeket 10 év múlhat egy tubus élettartama szempontjából!

Ha az ember később fejlesztené a műszert, akkor a javaslatom: elsőnek egy jó minőségű *Barlow-lencse*, amivel azonnal minden okulárból dupla nagyítást hozhat ki, mindezt alig egyetlen okulár áráért. Ha ez megtetszett már, akkor a következő lehet néhány *jól megválasztott* Plössl-okulár, ezek a legjobb ár-érték arányú okulárok, teljesen jó képpel. Ki lehet számolni egy kb 2-3 oksiból álló sorozatot (Barlow-val kombinálva), pl: 20 mm, 12,5 mm, 7,5 mm. Kisebb Plössl már nem kell, nem kényelmes a betekintés, és egy Barlow-val így is 4 mm alá mehetünk jobb betekintéssel.

A *fókusznyújtó*, azaz a sokat emlegetett *Barlow-lencse* arra való, hogy fokozza a nagyítást további okulárok nélkül is. Ez egy jó minőségű szórólencse, ami megduplázza (pontosabban a ráírt szorzónak megfelelően megnöveli, de ez a legtöbbször 2× körüli) az objektív fókuszát igen rövid hosszon, tehát egy 500mm-es objektívvel szerelt tubusból 1000 mm-est csinál, így ugyanaz az okulár dupla nagyításra képes ebben a csőben. (Matematikailag talán célszerűbb a Barlow-kihuzatba tett okulár fókuszát osztani a Barlow-aránnyal; az eredmény ugyanaz.)

## Napszűrő

Eszébe ne jusson senkinek a napot okulárodali szűrővel nézni! Csak fóliával, *csak a távcső elejére téve*, hogy a Nap fénye egyáltalán ne juthasson be szűretlenül a csőbe. Kormozott üveg, hegesztőálarc csak a mesében! Ha a napfény bejut a csőbe, hiába teszünk szűrőt az okulár elé, a koncentrált napfény a jobb minőségű, ragasztott oksik ragasztását egyetlen másodperc alatt megolvasztja, az üveget meg jó eséllyel elrepszti; igen, a szűrőt IS! Ha pedig szemgolyó is van a közelben, az eközben felforr, és a fehérje kicsapódik, a tulajdonosa pedig boldog lehet, ha csak végérvényesen megvakul, és nem szenved még agysérülést is. Nem vicc!

A napfólia jó megoldás, nem is drága, de csak boltban, vagy megbízható személytől vegyük, mert a házi módszerek ebben az esetben nem kellenek.

*Bencze Balázs*