

Szórt fény – a láthatatlan (?) ellenség

Távcsőépítők körében, különösen, ha lencsés távcsövekről esik szó, mindenképpen nagy hangsúlyt kap a megfelelő árnyékolás kialakítása a tubuson belül. Sokan talán egy kicsit át is esnek a ló túlsó oldalára, és csak azt tekintik jó tubusnak, amiben legalább egy tucat blende található. Az igazság azonban az, hogy sokkal fontosabb ezen árnyékoló gyűrűk megfelelő méretezése és elhelyezése, mint a számuk. Ez azonban nem egyszerű feladat, gondos tervezést igényel.

Tükrös távcsöveknél kevésbé közismert a jelenség, mivel a legáltalánosabban elterjedt Newton-tubusok az optikai elrendezésükből adódóan „önárnyékolnak”. Könnyűszerkezetű, vázas Newtonok (Dobsonok) esetében is igen egyszerű a megoldás, de Cassegrain- vagy Makszutow-távcsövek esetében már más a helyzet. Ezeknél a megfelelő árnyékoló csövek kialakítása nem egyértelmű, optimális megoldás keresésénél fontos a látómező mérete és az, hogy mekkora mértékű vignettálás fogadható el.

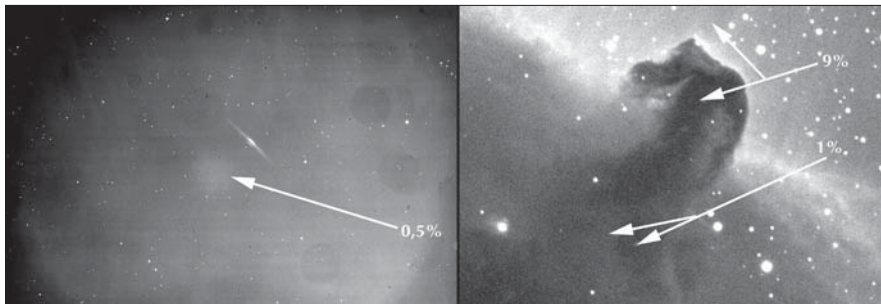
Természetesen sok irodalmi forrás és számítógépes program foglalkozik e kérdéssel, ezek azonban többnyire a méretezésre korlátozódnak. Asztrofotós szempontból azonban más a helyzet: mi sokszor nem is fordítunk figyelmet erre a kérdésre, hiszen majd a világkép-korrektció eltünteti a megvilágítási

egyenletlenségek nyomát. Nos, a helyzet nem ilyen egyszerű...

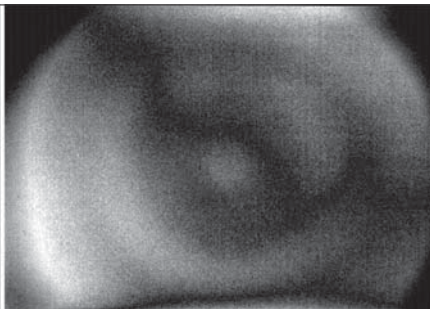
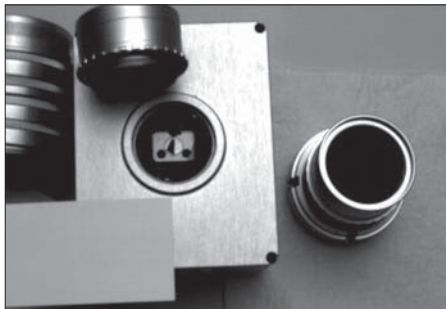
Csak 1%-ot kérünk...

...amennyiben SZJA-ról és az MCSE-ről van szó. Asztrofotók esetében azonban az 1%-os nemkívánt befénylések is zavaróak. Az alábbi ábrán egy a látómező közepén megjelenő világosabb terület látható, mely a környezetétől alig fél százalékos kontraszttal emelkedik ki. Az éjszaka készült felvételeken ezen szórt fénynek a forrása lehet fényszennyezés, vagy egy fényesebb objektum a látómezőben, sőt, esetleg a kamera látómezőjén kívül is. A gond ezek eltüntetésével az, hogy a világosképen másként jelennek meg, mivel a korrekciós felvételek a befénylést okozó forrástól szinte bizonyosan eltérő megvilágítási viszonyok mellett készülnek. Ugyanakkor sok asztrofotó esetében igen kis kontrasztú részleteket szeretnénk megörökíteni (l. az alábbi ábra jobb oldalát), és valós részleteket, nem pedig mesterségesen előidézni azokat pontatlan világoskép-korrektcióval.

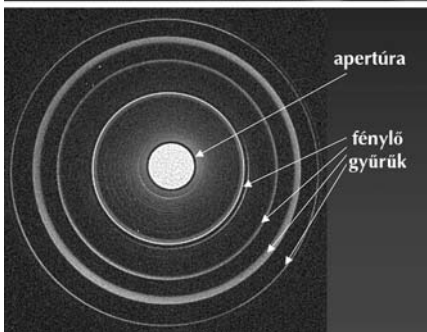
Jól tudjuk, hogy nem minden arany, ami fénylik – de talán mégsem annyira egyértelmű, hogy nem minden fényelnyelő, ami fekete. Anodizált (eloxált) alumínium lehet koromfekete, de sűrűlő beesésnél mégis tük-



Szórt fény hatására 0,5% kontraszttal megjelenő folt (balra), illetve összehasonlításként egy asztrofotó egyes részeleinek kontrasztviszonyai (jobbra, 9% ill. 1%)



Feketének látszó tárgyak infravörösben nagyon hasonlíthatnak a fehér papírhoz (balra), és egy zöld, valamint infravörös fényben készült világoskép között is nagy különbség lehet (jobbra)



Egy „mikrolencsét” kameránkra szerelve, majd azt távcsővünkre illesztve láthatóvá válik a szórt fény

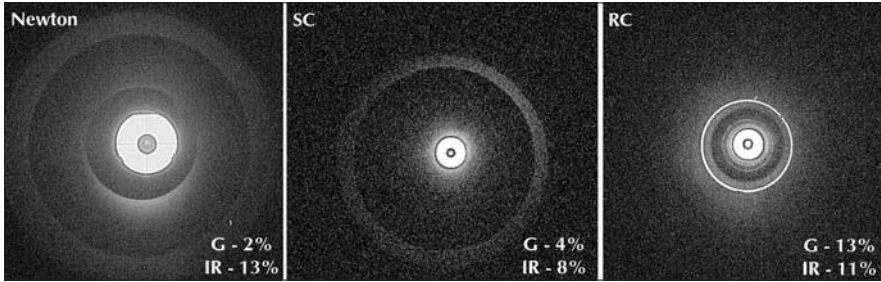
röz, hacsak a felület nem kezelt (pl. homokfúvással). De a fekete festékek sem minden esetben jótékonyak, különösen, ha hosszabb, az infravörshöz közeli hullámhosszakon fotózunk. Márpedig egy módosított DSLR esetében ez fontos szempont lehet. Amikor

ugyanis az infraszűrőt egyszerű üveglappal cseréljük ki, nemcsak a kívánatos hidrogénvonalra lesz érzékeny kameránk, de olyan hullámhosszakra is, amelyeken a feketének látszó tubusbelső meglepően tükröz.

A felső ábrán különféle, feketére eloxált és festett alkatrészek fényképe látható egy darab fekete bársony és egy fehér névjegykártya társaságában. A felvétel 940 nm-es hullámhosszon készült, ami nem egy általánosan használt „szin” asztrofotózásban, de jól szemlélteti az optikai tulajdonságok színfüggését. Így talán nem meglepő a másik kép sem, ami egy zöld (532 nm, közel a fotometriai V szűrőhöz) és az előbbi infravörös szűrővel készült világosképek különbségét mutatja. Az első lépés tehát, amit a szórt fény ellen tehetünk, hogy a világosképeket nem egyszerűen csak fehér fényben, hanem minden egyes használt szűrőn keresztül elkészítjük. Természetesen az is fontos, hogy milyen fényforrást használunk a „flat field” készítéshez, hiszen egy izzólámpa spektrális eloszlása (az intenzitás színfüggése) teljesen más, mint egy fehér LED vagy az égbolt esetében. Utóbbi a legjobb forrás, míg az izzólámpa a legkevésbé alkalmas.

Láthatóvá tenni a láthatatlant

Az előbbieket remélhetőleg rávilágítottak arra, hogy fontos a szórt fénnyel foglalkoznunk. És még ha magunk nem is vállalkozunk távcsővünk átalakítására, asztrofotósként legalább annyit megtehetünk, hogy



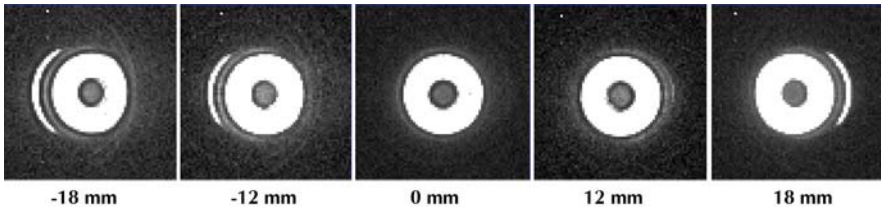
Szórt fény különböző távcsövek esetén

megállapítjuk, mennyire rossz a helyzet. Ehhez pedig láthatóvá kell tennünk a láthatatlant, vagyis valamilyen módon megállapítani, hogy honnan és mennyi szórt fény érkezik távcsövünk tubusán belülről. A legjobb módszer erre egy viszonylag rövid fókusztávolságú, fényerőtlen, azaz nagy mélységélességet adó lencse. Egy 0,5 mm átmérőjű, 6 mm fókusztávolságú optikát a kameránkra szerelve szinte minden távolságban lévő tárgyát élesen láthatunk, a kis lencsenket befoglaló apró „ormány” végét csakúgy, mint a szoba különböző tárgyait (l. előző oldalon, közepén). A kamerát ekként az égbolt felé fordított távcsőre szerelve egyből megjelennek a szórt fényt okozó tubus-részletek. Az előbbi ábra alsó felén egy távcső belsejét láthatjuk, ahol is a középső világos kör az égbolt, amit élesen határol az optika belépő nyílása, az apertúra. Ezen refraktor blendézése bizony sok kívánivalót hagy maga után, mint azt a sok fényes gyűrű jelenléte igazolja.

Ezzel a kis segédeszközzel, és azt esetleg egy cserélhető szűrővel ellátva a szórt fény nyomába eredhetünk. A fenti ábrán bemutatunk néhány felvételt, melyek különböző távcsőtípusok és különböző gyártók esetében mutatják a tubusok belső „fényforrásait”. Fontos

megjegyezni, hogy nem minden Newton olyan, mint az az ábra bal oldalán látható – a kivitelezés szabja meg, mennyi a szórt fény a rendszerben. Azért sorakoztattunk csak fel egy Ritchey–Chrétien és egy Schmidt–Cassegrain tubust is, hogy megmutassuk: mindenféle optikai elrendezés esetén előfordulhat nem kívánt fényszóródás! Csak az anyagok megfelelő kiválasztása és az árnykoló gyűrűk precíz tervezése oldja meg a problémát. Az ábrán szintén feltüntettük a szórt fény kontrasztját a fekete háttérhez képest, mind zöld (G), mind pedig infravörös (IR) fény esetében. A számok eltéréseiből jól látható, hogy a felhasznált anyagok már említett eltérő színfüggő fényvisszaverése miatt a szórt fény mennyisége és eloszlása is változik. Remélhetőleg egy újabb meggyőző érvet ad ez amellett, hogy a világoskép korrekciókat minden egyes szűrővel elvégezzük.

Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy egy nagyon kis apertúrájú lencsét használva csak azt tudjuk megállapítani, hogy a fókuszfelület azon kis részén, amit a lencse lefed, mekkora a szórt fény. Mivel CCD-kameránk vagy digitális fényképezőgépiünk érzékelője ennél jóval nagyobb felületet fog át, érdemes a kis ormánnyal felszerelt detektorun-



A szórt fényt ne csak az optikai tengelyen, de a detektorunk teljes felületének megfelelő területen vizsgáljuk!

kat oldalirányba is elmozdítani. Mint azt a legutolsó ábra is mutatja, ezáltal könnyen felfedezhetjük a tubus belső rekeszeinek alulméretezését. Ne feledjük: a kis segédoptikával ellátott kameránk mindent élesen lát, akár a kihuzat belső falát is, ahonnan szintén érkezhethet nem kívánt fény, akár a meglepő f/1 fényerőnél is nagyobb szögben! És bizony a zavaró források helye pedig sokszor nem is a szoros értelemben vett tubus, hanem a fókuszírozó pereme, belső fala.

Fontos megemlíteni, hogy asztrofotós szemmel nézve sokkal zavaróbb a szórt fény problémája, mint egy átlagos égen történő szabadszemes távcsövezés esetében. Ugyanakkor, ha valaki extrém halvány objektumokra vadászik vizuálisan, annak is fontos lehet nem csak a távcsövén át, de magába a távcsövébe is tüzetesen belenézni. Kezdő asztrofotósoknak ugyan kevésbé ajánlott itt kezdeni a „szakma” kitanulását, de halvány kódokra, leheletfinom részletek megörökítésére pályáztván hasznos lehet kis időt eltölteni

ni a nappali ég alatt kameránkat a távcső felé fordítva. Lapozzunk csak vissza a cikk elején bemutatott Lófej-köd felvételhez: a jól ismert sziluett minden erőlködés nélkül kivehető a magas kontraszt miatt, de a finomabb, kevésbé ismert részletek a szórt fény és/vagy hibás kalibráció okán könnyen eltűnhetnek a képről. Márpedig ezen apróságok emelhetik ki fotónkat tucatnyi hasonló felvételtől, ami így nem csak egy lesz a sok közül, hanem egy kicsit más, egy kicsit több.

Mindenkinek jó vadászatot kívánunk tehát a szóródott fotonok után! Szívesen olvasnánk beszámolókat arról, ki mit talált a tubusában, miként oldotta meg a problémát, és mindez mennyit javított az asztrofotók minőségén!

Alan Holmes a NEAIC 2010-en elhangzott előadása alapján összeállította:

Fűrész Gábor



Makszotov.hu

Távcső- és mikroszkóp bolt

SkyWatcher Flex dobsonok szenzációs felszereltséggel

» Flex 200/1200 dobson	119 700 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
összesen: 144 000 Ft helyett	119 700 Ft «
» Flex 250/1200 dobson	185 400 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Scopium OIII szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
összesen: 219 600 Ft helyett	185 400 Ft «
» Flex 300/1500 dobson	299 000 Ft
+ Scopium UHC szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Scopium OIII szűrő (1.25")	9 900 Ft
+ Apex 28 mm okulár (2")	14 400 Ft
+ fűtőkörhűtő ventilátor	6 000 Ft
+ interferométeres jegyzőkönyv	6 000 Ft
összesen: 345 200 Ft helyett	299 000 Ft «

Az akció 2010. október 31-ig vagy a készlet erejéig tart.

Szaküzlet:	Telefon:	Nyitva:	Web:
Budapest, 1096 Thaly Kálmán u. 34. (Klinikák metro megálló mellett)	1/707-85-12 20/5-981-941	hétfő-péntek 11-17h	http://www.makszotov.hu info@makszotov.hu