

# APO-alternatívák asztofotózáshoz

A filmes korszakban különösen fontos volt a vezetés, ugyanis a fotólaborok sötétjében még nem is álmodhattunk a ma igen elterjedt módszerről, a sok rövid expozíciós kép összedásáról. Így anno a fényerős műszerek talán még nagyobb figyelmet kaptak, ezekkel ugyanis az objektumok felületi fényessége magasabb (az égbolté is, de akkoriban még az is kicsit sötétebb volt...), vagyis rövidebb lehet az expozíció, kevesebb az esély a bemozdulásra. Ez ma sincs másként, de egy  $f/8$ -as vagy  $f/6$ -os rendszer vásárlása között inkább az ár dönt, mintsem a fentiekben említett érvek. Egyre fényszennyezettebb világunkban az utazásra kényszerülő asztofotósoknak egy másik fontos szempontja is akad, a hordozhatóság. Ha pedig hordozhatóság, akkor egy jó minőségű kis fényerős lencsés távcső jut az eszünkbe. Tükrös műszerekből az ember inkább nagyobb átmérőt választ, hiszen ugyanazért a pénzért több fotont tud összegyűjteni egy reflektorral, mint egy refraktorral. S ha már fotózásról esik szó, a segédtükröt tartó lábak okozta diffrakció többek szemében zavaró, nem is beszélve a kitakarás nélküli refraktorok köztudottan kontrasztosabb képalkotásáról. A filmes gépek szabta  $24 \times 36$  mm-es felületet pedig az egyszerűen elkészíthető Newtonok nem is tudják teljesen kirajzolni. (Igaz, a legtöbb lencsés is csak korrekttal, de azok valahogy mégis jobban elérhető/ismertebbek voltak.) Ma már a Newtonokhoz is beszerezhetők különféle kóma-korrekttorok, és Makszutow-Newtonok is elérhetőek nagyobb látómezőkzhöz. Az uralmat immáron teljesen átvevő digitális képrögzítők pedig sokszor (egyelőre) kisebb fókuszterülettel is megelégednek. Persze sok érdekes kisebb kiterjedésű objektum is van, sőt, de azok kevésbé ismertek (főleg a kezdő fotós előtt), és bizony nagyobb átmérőt igényelnek.

Ákármí is legyen az oka, s talán igazából meg sem lehet fogalmazni miért, mégis az

asztofotós műszerről leginkább egy közepes átmérőjű, 8–13 cm-es, fényerős,  $f/6$ – $8$ -as refraktor jut a legtöbb amatőr eszébe. Az internetet böngészve azon tűnődtem, hogy vajon miféle alternatívája lehet ennek a konfigurációnak.

## Newton-asztrográfok

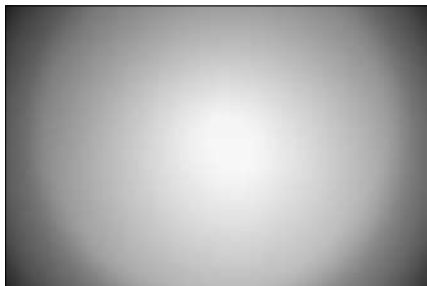
A Takahashi jól ismert név a „prémium” refraktorok, az APO-k világában. Az Epsilon asztrográfok azonban mégsem annyira elterjedtek, főleg ami kis hazánkat illeti. Azért mégis akad legalább egy magyar felhasználó, ha nem is amatőr szinten: a sikeres magyar fedési-exobolygó kereső program, a HAT-Net déli kiterjesztése az  $1,8/200$ -as Canon lencséről tovább lépve várhatóan 180 mm-es  $f/2,8$ -as Takahashi Epsilonokat fog használni. Ennek kapcsán volt alkalmam kézben tartani egy példányt, bár éjszakai képalkotásáról csak áttételesen győződhettem meg.



A Takahashi Epsilon 180ED asztrográf bevetésre készen

A jellegzetesen sárga tubus igen masszív, kis mérete ellenére majd' 11 kg. Ezt és a márkanevet meghazudtolva azonban a kivitelezés néhol túlságosan egyszerű, hogy némi kívánnivalót maga után. A tubus alumínium, s ugyan a hőtágulásból adódó hosszváltozás igen kicsi a rövid fókusz miatt, mégis, a fényerős rendszer miatt, véleményem szerint

nem ártott volna egy karbonszálas megoldás. A fókuszáló alacsony profilú, s a bázisánál lévő szorítógyűrű feloldása után a kamera tetszőlegesen forgatható. A fellazítás során azonban az egész fókuszáló elmozdul, s nem kell odafigyeléssel rögzítve a pozíciót az egész kihuzat kidőlhet kicsit az optikai tengelytől. Talán nem véletlen, hogy több fórumon olvashatunk a fókuszírozó cseréjéről. Nem is beszélve arról, hogy a nagy fényerő miatt szinte lehetetlennek tűnik az eredeti élességállító csavar használata. A Takahashi kínál egy finomabb fókuszírozót is – bizonyára oka van rá.



Egy 24x36 mm-es érzékelővel készített világoskép erős vignettálást mutat

Ezen kis bosszantó részletek ellenére azonban a képalkotás minősége aligha vitatható. A hiperbolikus főtükör és a kéttagú korrektor 44 mm-es átmérőben ad korrigált látómezőt, a gyár szerint 10 mikronosnál kisebb foltokká fókuszálva a csillagok képét. Ez még a legújabb, 15 megapixeles Canon DSLR-ek (50D) APS méretű (22x15 mm) érzékelőjét is kielégíti, sőt, a hagyományos 24x36 mm-es formátum sarkaiban se hagy kívánnivalót maga után – ami az élességet illeti. A vignettálás ugyanis ekkora érzékelőméretnél már jelentős (l. ábra), vagyon elengedhetetlen a világosképek készítése. Ez ugyan minden fényerős rendszerre igaz, de a Newton-segéd-tükör szükségszerűen aszimmetrikus, a tubus optikai tengelyéből kitolt elhelyezése miatt a világoskép szerkezete kissé függ a kamera elforgatásának irányától is!

Az ár 4000 dollár körül mozog, ami összemérhető egyes 5 hüvelykes (130 mm), f/7

körűli APO refraktorok árával. Nagyobb átmérő, kisebb tubus, nagyobb fényerő az egyik oldalon, kontrasztosabb kép és talán általánosabb használhatóság a másikon (egy asztrográffal ugyanis kisebb valószínűséggel fogjuk a bolygók apróbb részleteit vagy a Nap foltjait nézegetni).

Nemrégiben megjelent a sokáig egyedinek számító Epsilonnak egy hazánkhoz közeli vetélytársa. Az Astro Systeme Austria (ASA) N-szériája karbonszálas tubusban kínál egy 200 mm-es asztrográft f/3,6 fényerővel. A 4500 eurós árért a főtükör ugyan nem hiperbolikus, de három korrektor közül is választhatunk, s így akár f/2,75-ös vagy f/6,8-as fényerőt is előcsalhatunk ugyanabból a tubusból! Ez a szabadság tagadhatatlan előny, természetesen némi felár ellenében. A képalkotás 50 mm-es körben korrigált, s a szénszálas tubus sokkal kisebb tömeget, valamint nagyobb hőmérsékleti stabilitást ígér, mint az Epsilon. Az ASA H-sorozata szintén hiperbolikus főtükörrel készül, s várhatóan még jobb képalkotású, azonban úgy tűnik, egyelőre ez a modell nem elérhető – többek között ezért is csúszott le az oszt-rák cég a HAT-South megrendeléséről...

Ugyanakkor a honlapjuk alapján igen ígéretes, kiváló minőségű termékeket forgalmaznak. Mechanikájuk például (talán kissé borsos, 12 500 eurós áron) a magyar fejlesztésű és a Meade által felvásárolt szabadalmú TDM-hez hasonló, közvetlen enkóderes visszajelzésű hajtást alkalmaz, aminek köszönhetően 0,2–0,4 ívmásodperces periodikus hibát ér el.

## A hipersztár (Hyperstar)

A primérfókusz-korrektorok a nagy obszervatóriumok óriásreflektorain jelentek meg először. Pl. az egyik legfiatalabb behemót, a Nagy Binokuláris Teleszkóp első (és eddig egyetlen) műszere a hatalmas és igen görbült felületekkel rendelkező, többtagú korrekciós lencserendszer mögött rejtőző mozaik CCD. Valószínűleg az ehhez hasonló igen hatékony kamerák adták az ötletet egy, az amatőrök által is elérhető verzió

piacra bocsátásához. Valamikor a '90-es évek végén a Celestron meg is jelent egy újfajta Schmidt–Cassegrain (SC) teleszkóppal, amit Fastar névre kereszteltek. Ez gyakorlatilag egy hagyományos SC, aminek a segédtükre kivethető a korrektor-lemezből, s helyére egy optikai-mechanikai adapter segítségével egy képrögzítő eszköz szerelhető (l. az ábrát). Az így megvalósítható rendszer  $f/2$  fényerőjű!



Canon DSLR egy 14 hüvelykes SC primér fókuszában, a Starizona Hyperstar adapterrel

Az egyedi optikát az akkor még igen kis méretű érzékelőkkel ellátott CCD-khez ajánlották, azonban mindez kissé korán érkezett, hiszen a CCD-k igazi forradalma csak valamikor az ezredforduló környékén zajlott. Ugyan a Celestron több későbbi modellje is Fastar kompatibilis volt, de pl. a 2001-ben megjelent 11 hüvelykes NexStar GPS fényerős  $f/1,9$ -es korrektor lencsés nem is kerültek igazán sorozatgyártásra. Ezt, s a digitális kamerák elterjedésével megnőtt asztrofotós igényeket felismerve a Starizona nevű cég egy még az eredeti Fastar optikánál is jobb korrektort tervezett. Az immár harmadik generációban testet öltő optikák több Celestron és Meade SC-vel házasíthatók össze, némelyik páros  $f/1,8$ -as fényerőt eredményez!

Jómagam „hivatalos” helyen, az arizonai Fred Lawrence Whipple Observatóriumban, de amatőr mivoltomban találkoztam a Starizona Hyperstar primérfókusz-kor-

rektorral. Az egyik, megfigyeléseket végző asszisztens ugyanis az 1,2 méteres teleszkóppal rögzített hosszú expozíciók során saját kis C–11-es tubusával és Starlight Xpress, valamint Canon 20Da detektorával készít nagylátómezejű képeket. Tény, hogy egy DSLR okozta központi kitakarás inkább egy 11, mintsem egy 8 hüvelykes SC-ért kiált (l. ábra), ezekből azonban hazánkban is található néhány. A korrektor pedig nem is olyan borsos árú, mintegy 700 dollárért beszerezhető (14 hüvelykes távcsövekhez 1300 dollárért). A második és harmadik generációs Hyperstarok megfelelő jusztrózási lehetőséggel vannak ellátva, ám a beállítás, mint magam is láthattam, igen időigényes. Az  $f/1,8$ -as fényerő ugyanis nagyon érzékeny a beállítási hibákra. A detektor síkja nagymértékben párhuzamos kell hogy legyen a fókuszfelülettel, a legkisebb döntöttség is életlenséget okoz az akár 3 fokal(!) látómező sarkaiban. A türelmes, sok-sok tesztkép készítését és finom állítgatást igénylő munka azonban meghozza gyümölcsét.

Ezt talán jól mutatja a képmellékletben bemutatott két Rosatta-köd fotó összehasonlítása. Az egyik fotó a hazai (és büszkén valljuk be, nemzetközi) mércének számító Éder Iván kiforrott munkája, 13 cm-es  $f/6$ -os TMB APO, 6,5 óra (39x10 perc) expozíció, módosított Canon EOS 350D, ISO 800. A másik egy „first light”, azaz első próbálkozás egy 20 cm-es Celestron SC-vel és egy hasonlóan APS méretű, de CCD detektorral ellátott és hűtött kamerával készült (<http://www.steves-astro.com/>). A fényerő viszont  $f/1,8$  – ezért a kissé nagyobb látómező – s az expozíció mindössze 1 óra (20x3 perc). Természetesen az integrációs időben mutatkozó különbséget javarészt ellensúlyozza a csillagászati CCD-kamera nagyobb abszolút érzékenysége (kvantumhatásfoka), mégis az eredmény igen megdöbbentő. Főleg, ha megemlítjük, hogy 3 perces részképeket sokszor vezetés nélkül is készíthetünk, mi több, egy-másfél perces expozíciók esetében még ekvatoriális szerelésre sincs szükség! A jól ismert villás szerelésű SC-k alt-azimutális felállítása mellett a látómező ugyan elfordul,

a részképek megfelelő forgatás után történő összedása azonban ezt kiegyenlíti, s az egyetlen ár, amit fizetünk, az a 2:3 arányú eredeti látómező sarkaiban kissé bemozdult csillagok. A végeredményként bemutatható képet azonban 1:1 arányúra, esetleg a régi filmes Schmidt-lemezeket idézően kör alakban kivágyva nem lehet megmondani, hogy pólusraállítás nélkül készült az akár egy órás expozíció!

## Professzionális teleobjektívek

Sokan vélik úgy, és köztük voltam én is sokáig, hogy az alapobjektívek és a kisebb teleobjektívek jók ugyan asztrofotózásra, de egy bizonyos fókusz távolság fölött a csillagászati távcső, különösen egy APO refraktor a nyerő. Világhálós kalandozásaim során azt kellett látnom, hogy ez talán mégsem így van. Néhány teleobjektív bizony igen részletgazdag képet ad az égi objektumokról. Ha ehhez hozzávesszük azt, hogy ezek az optikák könnyen hordozhatóak, nappali fényképezéshez, természetfotózáshoz a szinté elengedhetetlen autofókusszal is el vannak látva, akkor talán megfordulni látszik a mérleg nyelve.



Nem csak méretben, de minőségben is összehasonlítható egy TeleVue APO és egy 4/600-as Canon teleobjektív

Az én tartózkodásom talán abból fakadt, hogy egy igen nagyra értékelt Canon-lencsével, az 1,8/200 L-el (a már említett HAT-Net északi automata távcsöveinek optikája) próbálkoztam, és nem voltam elégedett az eredménnyel. Az  $f/1,8$ -as fényerő ugyanis jól

hangzik, azonban a csillagokat igen zavaró, egyértelmű haló vette körül teljesen nyitott apertúránál. És még  $f/2,8$ -nál sem volt tökéletes a kép, márpedig egy 2,8/200-as lencse nem csak hogy egynegyede az előbbinek árban, de méretben is sokkal kezelhetőbb. Úgy tűnik azonban, hogy a Canon egy másik profi objektívje, a 4/600 L a neves TeleVue NP127-el szemben is megállja a helyét, különösen a látómező sarkaiban! Aki nem hiszi, járjon utána Shamir Kharusi honlapján (<http://www.samirkharusi.net/index.html>)!



A Szaturnusz egy 4/600-as Canon teleobjektívvel és egy 140 mm-es TeleVue APO-val – nehéz eldönteni, melyik lehetett a fotóobjektív

A hitetlenkedők meggyőzésére csak egyetlen, teleobjektívtől a lehető legkevésbé várt képet mutatunk be: a Szaturnuszt mutató egyik felvétel az említett Canon lencsén át egy 1,4x Canon telekonverterrel valamint egy 5x Barlow lencsével készült,  $f/28$  eredő fényerő mellett. A másik, szintén webkamerás felvétel egy 140 mm-es 4 tagú TeleVue refraktorról (TV140) és 5x Barlow lencsén keresztül lett rögzítve  $f/27$ -nél. Melyik melyik? Tessék találgatni – a választ az említett honlap tartalmazza.

Mindenesetre ha valaki szenvedélyes természet- és asztrofotós is egyben, annak számára talán az először kissé magasnak tűnő 7000 dolláros ár mégsem olyan magas, hiszen egy kiváló autofókuszos teleobjektívet kapunk nappali használatra, és egyben egy igen könnyen hordozható kiváló képalkotású asztrofotót is.

Fűrész Gábor