

# Egy „klasszikus” Fraunhofer-refraktor

Sokféle távcsővem volt az idők folyamán, de mindig vágytam egy klasszikus, hosszú fókuszú Fraunhofer-refraktorra. Ez a készítés talán onnan ered, hogy az első „komoly” távcső, amelybe belenézhettem, az Uránia legendás Heyde-refraktora volt, amely még az előző századforduló környékén készült. Az akromátok egyetlen komolynak mondott hibája a színezés, amely nagy nagyításnál és fényes objektumnál lilás-kékes elszíneződést okoz az objektum körül. Ha belegondolunk, viszonylag kevés ilyen célpont van. A legfényesebb bolygók és a fényes csillagok körül jelentkezik ez a lilás-kékes haló. A hosszú fókuszsáv, és az  $f/15$  körüli fényerő csökkenti a színezést. Az akromátok ára viszont nagyon kedvező az apokromátokkal összevetve. Úgy gondoltam, hogy az átmérő legalább 15 cm legyen, ez már elég jó felbontóképességet ad, viszonylag sok fényt is összegyűjt, ugyanekkor ez az átmérő még elég sok éjszakán kihasználható a Kárpát-medence nyugtalan égboltja alatt. A tervezett  $f/15$ -ös fényerő miatt ez több, mint 2 méteres fókusztávolságot jelent. A hosszú cső erős mechanikát kíván, nehézkes a mozgatása, ezért elgondolkoztam azon, hogy nem kellene összehajtott refraktorként megépíteni a távcsövet. Ezt végül is elvettem, mert nagyméretű, jó minőségű síktükröt nehéz beszerezni, azonkívül az ára is elég borsos, összemérhető az objektív árával. Apropó objektív, a lensét a Budapesti Távcső Centrumban vásároltam, a szabad átmérő 150 mm, a fókuszsáv 2250 mm, azaz éppen  $f/15$  a fényerő. Kínai gyártmány, ez a példány jól sikerült!

Következzék egy kis távcsőtörténet! Az első refraktorok egytagú lensékekkel készültek, ezek különböző optikai hibákkal terheltek. Az egyik legfeltűnőbb hiba a színi hiba, a kromatikus aberráció. A hibák csökkentésére kezdetben a fókusztávolság növelése volt az egyetlen megoldás, később azonban rájöttek arra, hogy ha kéttagú objektívet alkalmaznak eltérő törésmutatójú üvegekkel, akkor a



színezés lényegesen csökkenthető. Az angol D. Gregory és C. M. Hall foglalkoztak ezzel először, és John Dollond volt az első, aki Londonban sorozatban gyártotta az akromatikus lenséket. Bajorországban Joseph von Fraunhofer a XIX sz. elején készített kiváló minőségű akromátokat. A lensék minősége függ az üveg tisztaságától, a törésmutatóktól, a görbületektől, a légrés méretétől, és a polírozás minőségétől. „A müncheni Fraunhofer és Tsai. cég a lensék köszöriülését, a refraktorok műszaki fejlesztését olyan fokra emelte, hogy hozzá lehetett fogni kivételes nagyságú lensés távcsövek építéséhez.” (Dr. Horváth Árpád: A távcső regénye)

Marad tehát a hosszú tubus. Ennek anyagául a húzott alumíniumot választottam, mert az esztétikus, könnyű, és a jó hővezetése miatt viszonylag hamar lehűl a cső. A tubus elkészítését Kürti Imre volt szíves vállalni.

Imrét még az Urániából ismerem, sokéves gyakorlata van az efféle munkákban. Ilyen csöve is volt raktáron, ami nekem kellett. Választhattnak 160x3-as, illetve 140x2-es cső között. Ha 160x3-ast alkalmaztunk volna teljes hosszban, az szükségtelenül megnövelte volna a tömeget, a 140x2-es átmérője pedig kicsi, legalábbis a távcső elején, az objektívnél. Kompromisszum született: a lencse mögött 160x3-as, majd 350 mm után 140 mm átmérőben folytatódik a tubus. A csövek összekötéséhez szükséges gyűrűket Imre esztergálta. Az objektív rögzítéséhez szükséges gyűrűt öntetni kellett, mert ekkora átmérőben a kereskedelemben nem sikerült beszerezni. Az objektív természetesen jusztirozható. Az árnyékoló blendéket vastag fotópápirból készítettem. A cső belülről mattfekete öntapadó velúrtaipetával van bevonva. Ilyen hosszú és viszonylag kis átmérőjű cső belülről történő bevonása igazi rémálom. Sok kínlódás után azt a megoldást találtam ki, hogy hosszú csíkokat ragasztok egymás mellé, de a védőfóliát csak fokozatosan, abban az ütemben távolítom el, ahogy a ragasztás történik.

A húzott alumíniumcső felülete szép sima, így különösebb előkészítést nem igényel, gyakorlatilag azonnal festhető. Fehér színű szinterbevonatot kapott, nagyon mutatós lett. Az objektívrögzítő gyűrű és a harmatlapka fekete színt kapott.

Az okulárkihuzat 2 hüvelykes, Crayford rendszerű, kétsebességű. Szintén a BTC-ből származik. A tubus kiegyensúlyozásához rúdon eltolható futósúlyt használok, így a különböző tömegű okulárok, fotófeltétek egyszerűen kiegyensúlyozhatók.

Mivel a tubus súlypontja az objektív felőli végéhez van közelebb, ezért ólombetétet (ólomlemez csík, feltekerve) helyeztem az okulárkihuzat előtti csővégebe, hogy a súlypont középre kerüljön, így a megjelenés esztétikusabb, továbbá praktikusabb a használat szempontjából. (Zenitre állva nem kerül olyan mélyre az okulár.)

A távcsövet EQ 6-os mechanikán használom. Nem a legtokéletesebb erre a célra, de azért a hosszú cső ha pl. véletlenül meglököm, néhány kilengés után viszonylag hamar

megállapodik. Tervezem, hogy a közeljövőben hegesztett kivitelű, magasabb állványra helyezem a mechanikát, ettől kényelmesebb használatot, és stabilitásjavulást várok.

A távcsövet 2012. április végétől e cikk írásáig, 2013. április végéig teszteltem. Először csillagon az intra és extrafokális képet néztem meg, illetve fókuszban az Airy-korongot. Kihűlés után szép interferenciagyűrűk láthatók, egyenletesek, szép kör alakúak, fókuszban belül és kívül kis eltérésekkel. Fókuszban szabályos Airy-korong, első diffrakciós gyűrű.

A Mars 2012 áprilisában az oppozíció már jócskán túl van, mégis szép felszíni részletek, kemény kontraszttal, és hatalmas hósapka a déli póluson. A Szaturnusz ilyen szépek talán soha nem láttam, az űrben lebeg a hatalmas bolygó, határozott körbefutó barnás felhősáv, óriási kontrasztos Cassini rés, több pici holdacska körülötte. A Jupiteren jó légköri nyugodtságnál rengeteg részlet, fodor a felhősávokon, kis kékes-lilás színezés látható a bolygó körül.

A kettőscsillagok közül az első, amit megnézek, a  $\delta$  Cygni. Ilyen méretű műszernek ez nem lehet akadály. Valóban, 320x-os nagyítással „óriási” távolságban ott a halvány komponens. Gyönyörű, kerek Airy-korongok, a főcsillag körül ott a diffrakciós gyűrű. A nagyítást 400x-osra növelve nőnek a méretek, de a kép minősége szemernyit sem romlik. Az STT 410, szintén a Cygnusban: a komponensek távolsága 0,9" Tökéletesen, réssel bontott kettős. A légköri most nyugodt. Az  $\eta$  Corone Borealis: a két komponens távolsága 0,8". A megnyúltság egyértelmű, de a komponensek nem válnak szét. A légköri nyugodtság ezen a napon nem a legjobb. Talán majd máskor.

A színezés nem veszes. Természetesen a Vegán, vagy a Vénuszon, illetve körülöttük jól látható, de a Marson alig, a Szaturnuszon pedig egyáltalán nem látszik. A halványabb csillagokon (4<sup>m</sup> alatt) már nem is látszik színezés.

Nagyon elégedett vagyok a műszerrel, örülök hogy megépítettem, már eddig is sok örömet szerzett.

Göbel Csaba