

A hosszú Newtonok dicsérete

A '70-es években, amikor elkezdtem csillagászáttal foglalkozni, muszáj volt távcsövet építeni – hiszen venni nem lehetett. Sokféle szemüveglencsés, meg fiókban talált vagy innen-onnan kiszerelt objektívvel házilagosan szerelt, esetleg kölcsönkapott 5–6–7 cm-es refraktor után rájöttem, nekem tükrös távcső kell, mert az nagy és nem színez! Majd én megcsiszolom a tükröt! Beszereztem Kulín György Távcsőtükör házi készítése című, 1970-ben kiadott, stencilezett füzetecskéjét, amit alá is írtam a Szerzővel. Elolvastam A távcső világát, nézegettem a Föld és Ég végén a sok szép, amatőr-építésű távcső fotóját. Fog ez menni! Mi ebben a bonyolult? Végre 1975-ben, a kor hiánygazdaságának kényszerítő ereje és barkácsoló-kísérletező hajlamom – no meg (stílszerűen fogalmazva) a jövőbe vetett rendíthetetlen hitem – együttesen vettek rá, hogy kb. 100 akkori forintért megrendeljek az Urániából egy félkész, azaz nagyjából görbületre csiszolt 150/1200-as üvegkorong párt, valamint a szükséges csiszolóporokat és polírozózt (vasoxidot). Amikor megjött a kis csomag a postánkra, a postáskisasszony a hatalmas kupac legaljáról, a betonpadlóról halásza elő. Nem tört el. A tükrök egyszerű, pezsgősínű öntött üveg volt, benne milliányi aprócska buborékkal, 140 mm valódi átmérővel. Az ellendarab valami sötétzöld üveg. Szépen haladt a csiszolás az íróasztalom sarkán (drága szüleim türelmét ezúton is köszönöm!), karcok jöttek-eltűntek, ahogy a buborékok is felszakadtak, lecsiszolódtak, de mindig maradt belőlük. A fókusz 1300 mm körüli alakult, de se baj. Szereztem tiszta, hordós, kagylós törésű szurkot a közeli építkezésről, megcsináltam a szuroktárcsát – hú, de ügyesen megy ez! A polírozásnál aztán kiderült, hogy bizony perem lényegesen laposabb, mint kellene, de a középső 10 centi egész jó. Eközben a tubus és az állvány nem haladt, se csapágyat, se semmit nem tudtam szerezni, akik meg beígérték az esz-



A cikk szerzője távcsövével a szentendrei Skanzenban. Kifejezetten kedvező, hogy ilyen hosszú a tubus, az okulár többnyire szemmagasságban van

tergálást, csak halogatták a munkát. Lassan az egész projekt abbamaradt.

Pár éve aztán láttam Tarjánban a sok boldog tükörcsiszolót, és azonnal elhatároztam, befejezem, amit majd 40 éve elkezdtem. Különben is szerettem volna egy igazi bolygózó távcsövet, mert a fényszennyezés már annyira erős nálunk, hogy egyre inkább ez lesz az észlelési területem. A következő évben már én is ott dörgöltem az üveget a többiekkel. Igazán könnyen ment a gömbfelület elérése, és a kis fényerő miatt a parabolizálás sem volt rémálom. Hála Zsamba István szakértő segítségének (no meg annak, hogy egy félig kész tükröt kellett csak befejeztem) a tábor végén, kb. 14 óra munka után, vasárnap hajnali kettőkor kijelenthettem: kész a tükrő! 140/1355 mm, majdnem f/10! A felület szép sima, definíciós fényessége az interfero-

méter szerint 0,91, több, mint elég. A paraméterek alapján igazi bolygász-Newtonba való, ezt is akartam.

A tubus szerelésénél mindent annak rendeltetésére alapoztam, hogy minél keményebb kontrasztú legyen a kép, ugyanakkor az egész távcső maradjon egyszerű, könnyű és olcsón megépíthető.



Mindent a maximális kontrasztért! A főtükörbe nem lógnak be a rögzítő karmok. A segédtükör és a tartó is alig takar ki valamit



A segédtükörtartó a tenyeremben. A kis kitarakás jegyében a segédtükört FBS-sel ragasztottam fel

Ebben az átmérőben a tubus anyagának tökéletesen megfelel az esőcsatornák készítésére használt 0,7 mm-es alumíniumlemez, amit egy helyi bádoggal korcoltatva készítettem el 180 mm-es átmérőre. Bőven van helye a levegőnek a tubus fala mellett áramlani anélkül, hogy a képalkotást rontaná, a könnyű alumínium pedig hamar átveszi a környezet hőmérsékletét. A merevítésre egyszerű, 16 mm-es rétegelt lemezből vágott karikákat használtam a végeken.

Mivel a tubus hossza 1450 mm, problémás volna a szállítása, ezért ketté szedhető, azaz összesen négy karikát kellett vágnom a két tubus-félnek. Ezeket 3 db 5-ös csavar tartja össze egyszerű szárnyasanyákkal, a karikák felületei pedig biztosítják a tökéletes illesztést, szét-összeszerelés után a jusztr nem mozdul el. A tubus belsejét akrillal matt feketére fújtam.

A tükör mindössze 750 gramm, így nincs szükség erős és nehéz tükörtartóra sem. Jusztrózható tartójában – ami 10 mm-es alulemezből készült, a szokásos módon három beállító- és három rögzítőcsavarral – 6 ponton fekszik fel. Mivel széles az öntött üvegpogácsa behajló pereme (fazetája), a három tükörtartó karom nem lóg bele a tükör felületébe, nagyon impozáns látvány a kerek tükröző felület! Kis tömege miatt nem szereltem mögé a hűlést segítő ventilátort, viszont a felületével egyvonalban, a tubus átellenes oldalait 5 darab, egyenként 10 mm-es lyukkal kifúrva egy 40 mm-es ventilátor fújja le a felületéről a képminőséget nagyban rontani képes levegő-határreteget. Ez a közönséges, 500 forintos kis 12 voltos ventilátor 3 db ceruzaelemlről működik, éppen elegendő fordulatszámmal, teljesen hang- és rezgésmentesen. Felfekvő felületét fából alakítottam ki. Képminőség-javító hatása döbbenetes! Ha a látott kép a legtöbbször megszokott lobogó-homályosodó, a bekapcsolás után pár másodperccel szinte megáll, és lényegesen élesebbé is válik. A nyugodtság mintha két fokozattal javulna. Minden Newton-tulajdonosnak a legmelegebben ajánlom ezt a filléres és viszonylag egyszerűen kivitelezhető műszerfejlesztést!

A segédtükör 20 mm-es, azaz a kitarakás csupán 14%! Nem kis feladat volt a csöppnyi, hagyományos kivitelű segédtükör-tartót legyártani, de még éppen értelmes méretű csavarokkal és sima csavarhúzóval viszonylag könnyű a beállítása. A tartó ívelt, 0,5 mm-es, vékony rozsdamentes lemez. Elegendően erős, de ide rugalmas fűrészlap-acél kellene, hogy az ívet jobban felvegye, mert a mostani megoldással nehéz a segédtükör pontos

középre állítása. A későbbiekben ezt a lemezt biztosan cserélni fogom.

A helikális fókuszírózó az egyetlen drága alkatrész. Készen vásároltam, alumíniumból van, pofon egyszerű és jól működik. 1¼ collos méretű, 25 mm-es úton jár, ez minden okuláromhoz megfelelő. A lényeg: csupán 65 gramm a tömege!

A távcsövön minden fényútban lévő alkatrész matt fekete.

Keresőként egy szintén pihekönnyű Star-Pointer szolgál – a Holdat és a bolygókat ezzel is illik megtalálni. Egy 32 mm-es Plössl-okulárral egyébként kb. 1,1 fok a látómező, nem gond az égi navigálás.

A tubus teljes tömege kb. 3,2 kilogramm.

Egy könnyű Dobson-állványon kapott helyet, melyet 18 mm-es táblásított fenyőből készítettem el. Nem számítottam rá, hogy nem lesz elég merev, de sajnos nem az, mert a viszonylag magasan lévő vízszintes tengely miatt elég nagy forgatónyomatékot tud kifejteni rá az egyébként könnyű, de hosszú tubus. Ezen még erősítenem kell. A vízszintes tengely a tubusra erősített két, 120 mm-es, narancssárga műanyag csatornazáró dugó, melyek oldalanként 2–2 teflon darabkán csúsznak. Habár a tubus ki van egyensúlyozva, de a tengely körüli mozgás így túl könnyű, valamilyen egyszerű leszorító megoldással még módosítani fogok rajta. A függőleges tengely ellenben kifogástalan. Maga a fém csőtengely egy ún. ötrétegű műanyag fűtéscsőből levágott darabban, mint siklócsapágyban forog, vaj puhán. A számary lengyel bakelitlemezen (Slágerek a '70-es évekből...) forog, három teflondarabkán. A csőtengely leszorító csavarjával a forgás csillapítása kifogástalanul állítható.

Az egész szerkezet rendkívül könnyű, talán 10 kg lehet, tényleg amolyan felkapom-kiviszem alkalmasosság.

Egy távcső szép is kell, hogy legyen, ezért a tubus fehérre lett színterezve, a fa alkatrészeket pácoltam-lakkoltam.

Na de milyen a képe? Vajon hozza az APO-szerű képminőséget, amit a kis kitakarású Newtonokról szoktak írni? A legelső alka-

lommal, amikor a juszttír még nem volt kifogástalan, de már nem volt türelmem tovább állítgatni a segédtükör hajladozó tartóját, természetesen a Hold volt a célpontom. 9 mm-es William Optics SWAN okulár, 150x-es nagyítás. Első benyomás: a kép tűéles! Pedig nem állok juszttírban. Hiába, ez nem f/5, ahogy vártam (és később a próbáknál sokszor megtapasztalhattam) ez a közel f/10-es rendszer hihetetlenül érzéketlen a juszttírra! Gyönyörködtem a látványban, konstátáltam, hogy fényszóródás alig észlelhető, jó a belső felületek matt feketéje.



Mivel nincs felfekvő felülete, nehéz pontosan felszerelni az alacsony, 1¼ collos helikális kihuzatot

És akkor ért a következő meglepetés. A távcső kifejezetten árnyalatgazdagnak mutatta a tengereket – és nem szürkében, hanem barna-szürke-sárgás árnyalatokban! Színes a Hold! Na ez az, ez már döfi! Aztán később még állítottam a juszttíron, ami a mai napig nem 100%-os, de a Jupiter látványa végleg megnyugtatót: jó a távcső. A Galilei-holdak mindegyike azonnal, elsőre korongnak látszik benne, ugyanis hiányoznak a kontrasztot erősen csökkentő diffrakciós tüskék. A rendkívül jó képalkotású angol Orion 200/1200-as távcsövemben csak a legnagyobbat, a Ganymedest láttam eddig korongnak, mert a többi apróság elúszott a diffrakciós tüskék célkeresztjében. Newton-tulajdonosok: cseréljétek a segédtükör négyágú tartóját hajlítottra, nagyon megéri!

A tükrön egyébként van egy csomó apró gödröcske (felszakadt buborékok az üvegben), és legalább három, centiméteresnél hosszabb karc, amik a csiszolásnál kerültek bele. A legtöbben visszacsiszolnák az egészet, hogy ezeket eltüntessék, de én tudtam, felesleges. És tényleg, a képminőségen ebből semmi nem látszik.



A főtükörtartó „alulnézetben”. Jól látható, hogy milyen sok hely maradt a főtükör és a tubus belső fala között

A próbák alatt elkezdtem cserélni az okulárokat, a távcső itt is hozza a papírformát. Gyakorlatilag érzéketlen az okulárokra, $f/10$ -nél már annyira sík a képsík, hogy az egyszerűbb felépítésű okulárok is kiváló képalkotást biztosítanak. A legolcsóbb 10 mm-es Super Barium, vagy a szintén három tagú, 12 mm-es Kellner okulárjaim kemény kontrasztot és szinte faltól falig éles képet adnak, az optikai tengely körül még a két egyszerű lencséből álló 20 mm-es Huygens-okulárommal is kiváló a látvány. A nagyítást elsősorban a légkör korlátozza, 271x-es nagyításnál (5 mm-es ortho okulár) a Jupiteren még nem érezni, hogy üres a kép, legfeljebb azt, hogy kicsit kevés a fény.

A hosszú Newton tehát teljes mértékben beváltotta a hozzá fűzött reményeket.

1. A tükrét lényegesen egyszerűbb profi minőségben elkészíteni, mint a ma divatos $f/5$ -ös tükröket, amikre igazából csak a

fotósoknak van szükségük. Olvasom, halom a mai kezdő tükrörcsiszolók szenvedését a nagy fényerejű tükrök parabolizálásával. Első tükröknek biztos, hogy nem választanék $f/8$ -nál nagyobb fényerejűt.

2. A kis kitarakás miatt rendkívül kontrasztos a kép. Ez nem csak bolygóknál és kettősöknél jön jól.

3. Olcsó okulárokkal is hozza a maximális képminőséget. Lehet, hogy egy fényerős tubust még meg tudunk venni (150/750, 200/1000), de ha ki akarjuk használni a viszonylag rövid fókuszból adódó nagy látómezőt, akkor bizony drága okulárokat kell beszereznünk, az olcsóbb (mondjuk 20 ezer forint alatti kategóriájú) okulárok a látómező jelentős részén torz képet fognak mutatni. Könnyen lehet, hogy a fényerős távcsövünkhöz való okulárok többre fognak kerülni, mint az egész távcső.



A tubus főtükör felőli vége a tükrök felületére fújó ventilátorral. A levegő határréteg lefúvása jelentős képjavulást eredményez. A 40 mm-es 12 voltos ventilátor hatékonyan fújja le a főtükör felületéről a képminőséget jelentősen rontó levegő határréteget. Három ceruzaelem működteti zaj- és rezgésmentesen

A távcső teljes költsége kb. 60 000 forint volt. No meg a sok munka és törődés, de nem kérdés, hogy megérte. Az idei tarjáni táborban sokaknak tudtam demonstrálni a fentieket.

Érdeklődőknek szívesen adok további tájékoztatást email-ben: a vizipeter@mail.data-net.hu címen.

Vizi Péter

A fényűzés módozatai

A távcsövek és kiegészítőik kínálatában mára szinte megszámlálhatatlanul sokféle optikai eszköz kerül látókörünkbe. A bőséges forrásoknak köszönhetően a távcső működését bizonyos fokig minden távcsőhasználó ismeri, de kevesebb szó esik a felületeket borító optikai bevonatokról, a színszűrőktől kezdve, a mélyég szűrőkön, interferenciaszűrőkön át, a tükröződéscsökkentő, vagy éppen a tükröző bevonatokig. Ezek fontosságát senki sem vitatja, de működésük fizikai alapjai is megismerésre érdemesek. Jelen cikkünkben megpróbáljuk feltárni ezen alkalmazások működését, valamint néhány érdekes technikai háttérinformációt is megtudhatunk róluk.

Bevallom, hogy saját érdeklődésem is vezérel e sorok írásakor, de úgy hiszem, hogy sokan vannak, akik szívesen olvasnának a modern bevonatokról. Az ide vonatkozó ismeretanyag olyan nagy, hogy csupán vezérfonalak feltárására vállalkozhatunk. Ezek ismertetése akkor leghitelesebb, ha gyakorlati szakembertől halljuk. Ebben lesz segítségemre Schné Attila, aki hosszú tapasztalatszerzés után mára széles körű ismeretekkel rendelkezik a témában, és többek között a magyar gyártású GPU lencsék bevonatait is készíti. (E műszer 100/635-ös változatáról már jelent meg tesztíráis lapunk hasábjain.)

Mostanra a tükröcsiszolás sem mondható gyakori tevékenységnek, ezért elsőként meg kell kérdeznem, hogy mi, és mikor indított arra, hogy gyakorlati szinten is belesádj magad az optikai bevonatok világába?

A dátum 2008. Egy véletlen folytán akadtam egy apróhirdetésre: egy Zeiss vákuumgőzöltő hirdettek, számomra is elérhető áron. Akkoriban még aktív tükröcsiszoló voltam, és gondoltam, itt a lehetőség, hogy ne csak tükröt gyártsak, hanem bevonatot is. Így visszatekintve merész lépés volt egy olyan gépet, technológiát megvenni, amiről csak

annyi ismeretem volt, mint egy átlagos amatőrcsillagásznak. Hallottam róla, hogy ilyen berendezésben alumíniumozzák a tükröt.

Ha már a tükröző bevonat került szóba, kezdjünk is rögtön ezzel. Tudjuk, hogy a szokványos, vákuumban gőzölt alumíniumréteg ideális esetben 90–92 százalék körüli visszaverő képességű. A fény maradék hányada elnyelődik a fémben, illetve részben átjut azon. Mostanság sokat lehet hallani mind külföldi, hazai fórumokon a mindössze három százalék körüli veszteségű bevonatokról. Miben különböznek ezek a szokványos alumíniumtól?

Ezek a bevonatok több rétegből állnak. A fémrétegen kívül mindig tartalmaznak egy vagy több olyan dielektrikum pakettet, amelyek a konstruktív interferencia (azonos fázisban egymást erősítő fényhullámok) révén növelik a reflexiót. Ezek általában ún. HL stackek. A „H” a magas az „L” az alacsony törésmutatójú réteget jelöli. A legtöbb esetben a TiO₂ és SiO₂-t hívjuk segítségül, mint H és L anyagot. Lehetséges a reflexiót akár 100%-ra is emelni, de ez általában azzal jár, hogy szűkül az átviteli sáv. Azonban ez relatív. Mert pl. egy HL stack esetén a hagyományos alumínium bevonathoz képest az átviteli sáv szélein is magasabb reflexiót kapunk. Ez a látott képen egy hideg fehér megjelenést kölcsönöz pl. a bolygók esetében.

A legtöbb távcsőgyártó dielektrikus bevonatot is reklámoz. Ez miben más, mint az előző?

Készíthető fémréteg nélkül, csupán dielektrikumok felhasználásával olyan tükröző bevonat, ami a teljes látható tartományban 100%-os visszaverést biztosít. Ehhez azonban 100, vagy több réteget is fel kell gőzölni. Klasszikus értelemben ezt nevezzük dielektrikus tükröknek. A lézertükrök például jellemzően csak dielektrikum rétegekből épülnek fel.

Hogyan készülnek ezek?

A hagyományos védőréteges bevonat, az alumínium réteg után kap egy SiO vagy technológiától függően SiO₂ réteget. Ha magasabb reflexiót akarunk elérni egy TiO₂ rétegre is szükség lesz. És olyan technológiára, ami képes ezt az anyagot elpárologtatni. Az elektronsugaras párologtatás az egyik legtöbbször alkalmazott eljárás. Miután az elektronsugár 5500–6000 C°-ra melegíti az anyagot, a periódusos rendszer összes eleme párologtatható. Én is ezt az eljárást használok, az egyik gépem elektronágyúja képes 40kW/cm² energiasűrűséget is produkálni. Fontos és szükséges, ha többretegű bevonat készül, a pontos rétegvastagság mérése és kontrollálása. Ezt rezgőkvarcos és optikai vastagságmérő végzi. A gépet pedig egy ún. deposition controller vezéri.

Első hallásra az egész eljárás meglehetősen bonyolultnak tűnik. Gondolom nem lehet egyértelmű választ adni, hiszen egy folyamatról van szó, mégis megkérdezem, mi a legsarkalatosabb pontja az ilyen gyártásnak? Ha úgy tetszik, mitől jobb egyik ugyanarra a célra készült bevonat a másiknál?

Az egész bevonatolás buktatója az, hogy milyen keményre sikerülnek az alumíniumréteg felett levő oxidrétegek. Bevett eljárás, hogy a hordozót (optikát) 250–300 C°-ra melegítik fel. Ezzel tömör és kemény oxidréteget lehet készíteni, de távcsőtükröknél nem alkalmazható, mert eldeformálhatja a kemény munkával kialakított felületet. Ha nem melegítjük fel, akkor viszont egy porózus réteget kapunk, ami nem időjárás álló, ill. elnyeli a fény egy részét.

Magától adódik a kérdés, hogy akkor milyen lehetőségek vannak a kivitelezésre?

Manapság minden modern optikai vákuumpárologtató berendezés alkalmas az ún. IBAD bevonat készítésre. Az IBAD jelentése: Ion Beam Assisted Deposition, vagyis ionsugárral segített lerakódás.

A módszer lényege, hogy párologtatás közben reaktív vagy inert plazmával bombázzuk a felületet. A nagyenergiájú ionok szinte „rákalapálják” az atomokat a felületre. Az

így kialakuló oxidréteg teljesen tömör, szinte egykristály. Nagyon magas a törésmutatója, és feszültségmentes. Sokkal jobb tulajdonságai vannak, mint annak a rétegnek, amelyek 250 C°-ra felfűtött hordozóra készül. A legfontosabb, hogy mindeközben az optika szobahőmérséklet közelében marad. Ezt az eljárást mindenhol lehet alkalmazni, ahol oxidokat párologtatunk, legyen az szűrő vagy antireflexiós réteg. Eredménnyel használható olyan anyagoknál is, amelyek érzékenyek a melegre, pl. a plasztik lencsékénél.

Folytassuk mindjárt az antireflexiós bevonatokkal. Rendszerint ez a lencsék kötelező „tartozéka”, melyből többféle is létezik. Hogyan készülnek ezek, és mit várunk tőlük?

Az antireflexiós bevonat lényege a destruktív interferencia (ellentétes fázisban lévő fényhullámok) jelensége. A cél, hogy az üveg–levegő határfelületről a 4%-nyi visszaverődést csökkentjük minél kisebbre, és minél szélesebb sávban. A probléma az, hogy távcsövekhez alkalmazott üvegek alacsony törésmutatójúak, és ezekhez találni még alacsonyabb törésmutatójú anyagot nehéz. A legáltalánosabban használt BK7-es üveg durván 1,5 törésmutatójú. Ideális antireflexiós réteg anyag egy 1,22 törésmutatójú lenne, ilyen azonban nincs. Helyette van MGF₂, ha ezt használjuk, akkor a jól ismert „T” réteget kapjuk. Ez egyetlen rétegből áll, és kb. 1,2% reflexiót biztosít egy hullámhosszon. Jellemzően kékes-lilás színű.

Ha szélesebb hullámhossz-tartományban gondolkodunk és kisebb reflexióban, akkor már több réteg szükséges, és többféle anyag. A GPU lencsék zöldes bevonata is ilyen szélessávú antireflexiós réteg, ami 0,25% reflexiót biztosít 425–700 nm közt. Érdekességképpen említtem meg, hogy az UHTC bevonat is ugyanezeket az anyagokat tartalmazó rétegekből épül fel mégis inkább lilás-kékes színű.

Hány réteget tartalmaz ez a bevonat?

A szélessávú bevonatok legalább három vagy több rétegből állnak. Itt is alkalmazható az IBAD eljárás, ill. a hagyományos hordozó felfűtése gőzölés. Miután a rétegek

egy bizonyos törésmutatójú üveghöz vannak tervezve, ezért egy menetben csak azonos anyagú lencséket lehet antireflexiós réteggel ellátni.

Manapság elterjedtek az interferenciaszűrők, amelyek amatőr keretek között néhány évtizede még elérhetetlenek voltak. Ilyen például a napmegfigyelők közkedvelt H-alfa, vagy kalcium szűrője. Hogyan működik egy néhány angström szélességben átteresztő szűrő, illetve hogyan készül egy ilyen?

Az antireflexiós rétegek mellett az interferenciaszűrők teszik ki manapság az előállított vékonyrétegek 90%-át. Ezek a szűrők ún. Fabry–Perot rezonátorokból épülnek fel. Itt azonban nem fém, hanem dielektrikum réteget használnak „távtartónak”. A H-alfa szűrő tulajdonképp egy Fabry–Perot etalon, ami légréses. A Fabry–Perot etalonsíkokat nagyon pontosan munkálják meg síkpárhuzamosra, majd egy távtartó elemet is szintén ezzel a pontossággal munkálnak meg. Ezután kis darabokat vágnak ki a távtartó elem egy adott helyéről, ezeket pedig optikai illesztéssel a két sík közé építik. Vagy körkörösén, vagy esetleg tesznek egyet középre is. Ebből áll a H-alfa filter.

Hogyan működik az a H-alfa távcső (szűrő), amelyik – mint pl. a Coronado esetén – változtatja az átvitt hullámhosszt, vagyis hangolható.

A hangolható változatban ezek a távtartók kis mértékben összenyomhatók. Ennek eredményeként a H-alfa sáv kék és vörös szélére lehet eltolni a szűrőt. Minél keskenyebb sávú a szűrő, annál nehezebb megtervezni ill. felépíteni. A tűrések is egyre szűkebbek. Tulajdonképp a legnagyobb kihívást az optikai kommunikációs átviteli jelenti (DWDM filter), ahol nagyon szűken vannak méretezve az átviteli sávok ill. sáv szélességek. A szűrők jellemzően két anyagból épülnek fel. HL stack-ek formájában. Nagyon fontos a pontos rétegvastagság-ellenőrzés és kontrollálás. Általánosan bevett gyakorlat az optikai vastagságmérés. Ilyenkor a rezgőkvarcos vastagságmérő, csak a deposition controller visszacsatolását adja, az egyenletes párologtatás és az automatizálás miatt.

Essék szó a színszűrőről is, az amatőr ezeket használja leggyakrabban. Gondolom, jóval egyszerűbb feladat ezeket előállítani. Itt azonban hozzá kell tennem, hogy más-más gyártó ugyanazon célra készült szűrői között is óriási különbségek lehetnek. Minek köszönhető ez?

A színszűrők tulajdonképp lyukszűrők, csak nagyon széles az átteresztési sáv. Ilyenkor szokták alkalmazni azt a módszert, hogy összehangolnak egy LWP és egy SWP szűrőt. Az összehangolás sikerességéből vagy kevésbé sikerességéből, adódhatnak az eltérések. Végül is ezek a szűrők is Fabry-Perot rezonátorokból állnak.

Most tagadhatatlanul magam felé hajlik a kezem, de elszánt bolygóként meg kell kérdeznem, hogy „mi van a Vénusz-szűrőben” amely kifejezetten fotózásra készült?

Általában a CCD-hez készült szűrőkre jellemző a közeli infravörös tartomány elnyomása. Ezt vagy úgy oldják meg, hogy a szűrő anyaga elnyeli ezeket a hullámhosszakat, vagy egy nagyon vékony fém réteget gözölnek a szűrőre. A Vénusz UV szűrő szinte ugyanolyan átviteli karakterisztikát mutat, mint a Nap észleléshez használt energiaelnyelő szűrők, csak máshova van hangolva.

A mélyég-szűrők is áhított segédeszközök. Kitüntetett hullámhosszra hangolásuk szintén a már tárgyalt módon történik?

A mélyég-szűrők, ha egy kitüntetett hullámhosszra vannak hangolva, akkor a technika ugyanaz, de a bonyolultabb „több púpú” szűrők, már komplex tervezést igényelnek, bár az előállításuk hasonló módon történik.

Be kell vallanom a kedves olvasóknak, hogy bár csekély rálátással is könnyen sejtethető, hogy mennyire összetett folyamat és tudás a „sikeres fényűzés” záloga, mégis meglepő látni a nagy apparátust, amit ezek készítése megkövetel. Mindenesetre érdekes bepillantani kicsit a szó szerint atomokkal eljátszott manőverek, „játékok” mögé. Nincs más hátra, mint hogy megköszönjem Attilának a tömör, de jól megérthető válaszokat.

Kurucz János

Bemutató csillagvizsgálók találkozója

2014. október 11-én a csillagászat népszerűsítésével foglalkozó bemutató csillagvizsgálók vezetői, aktivistái és a téma iránt érdeklődők számára szervezünk találkozót a Jászberényi Könyvtárban.

Lassan már egy évtizede, hogy a Polaris Csillagvizsgálóban utoljára találkoztak a hazai bemutató csillagvizsgálók vezetői és önkéntesei. A 2004-es és a 2005-ös találkozón is érezhető volt egyfajta bizakodás, hiszen a 90-es években elszenvedett veszteségek után kedvező folyamatok indultak be.

Az azóta eltelt időszakban nagyon sok új létesítménnyel gyarapodott hazánk, már csak emiatt is időszerű, hogy újra találkozzanak a témában érintettek. A Meteor programajánlatában hónapról hónapra több mint harminc csillagászati bemutatóhely szerepel, közülük sok új létesítmény, de vannak évtizedes múltra visszatekintő, folyamatosan működő csillagvizsgálók is.

A hazai bemutatócsillagvizsgáló-hálózatra komoly feladat hárul, hiszen az egyre inkább virtualizálódó közösségek alternatívájaként valóságos, hús-vér közösségi terekként szolgálnak, valódi közösségi élményt kínálnak. A távcsöves bemutatókon kívül a tehetséggondozás valóságos terepei is ezek az intézmények, vagy legalább is azoknak kell lenniük.

A csillagászat változó világában a szervezők (az MCSE és a SACSE) igen fontosnak

tartják azt is, hogy a témában érintett csillagvizsgálók vezetői, munkatársai, önkéntesei újra találkozzanak egy országos találkozón, amelyen megoszthatják az utóbbi időszak tapasztalatait, ismertessék intézményük szakmai tevékenységét, gazdasági hátterét, a fenntartás, a fejlesztés lehetőségeit.

Találkozóknak ezúttal a jászberényi Városi Könyvtár ad otthont, ahol 2007 ősze óta csillagvizsgáló működik – az ország egyetlen könyvtári csillagvizsgálója. A rendezvény délelőtt 10 órakor kezdődik, és várhatóan 16 óráig tart.

Találkozónk ingyenes, de regisztráció-köteles, ezért kérjük, hogy a programban részt vevők az mcse@mcse.hu ÉS a sacse@csacse.hu e-mail címen jelezzék részvételi szándékukat és előadásuk címét (ha szeretnének előadást tartani).

**IV. SZENTLÉLEKI
ÉSZLELŐHÉTVEGE**

2014. szeptember 26-28.

Béres Gábor
30/544-6361

gabonet@freemail.hu

Szentléleki turistapark
turistapark.hu

A Piszkéstetői Observatórium látogathatósága

Az MTA CSFK CSI Piszkéstetői Observatóriuma előzetes bejelentkezés alapján, egész évben ingyenesen látogatható kedd, szerda, péntek, szombat, vasárnap 14:00 órai kezdettel. A látogatóknak szakvezetést biztosítanak. A csillagvizsgáló este nem látogatható. Az observatórium látogatásával kapcsolatos bővebb információ, bejelentkezés e-mailben lehetséges, a latogatas@konkoly.hu címen, a látogatást megelőzően legalább három nappal (további információk: www.konkoly.hu).

**EURODOME
CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK**

Automatizált vezérlő elektronika
Távcsőrendszerek, tervezés
tanácsadás, eredeti meteoritok

www.eurodome.hu