

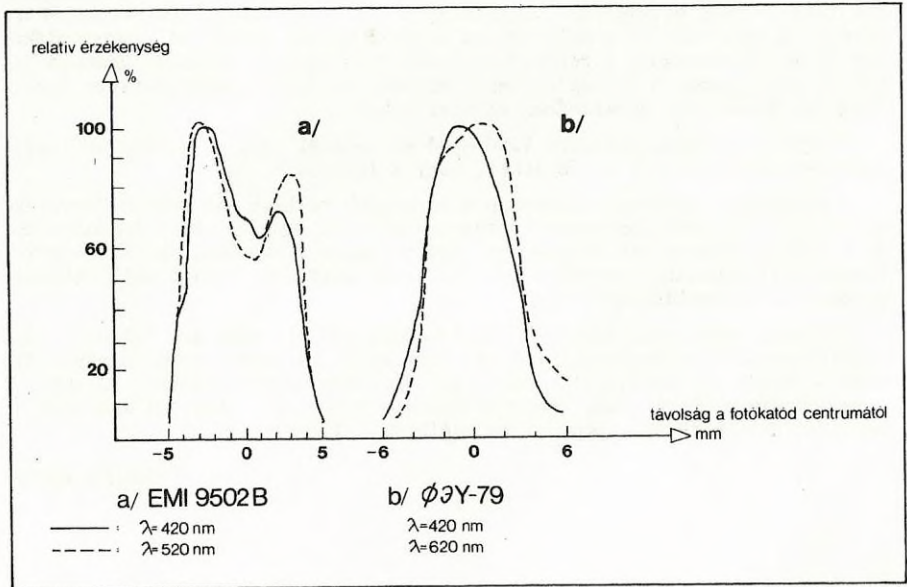
# A fotoelektromos fotometria hazai lehetőségeiről

III.

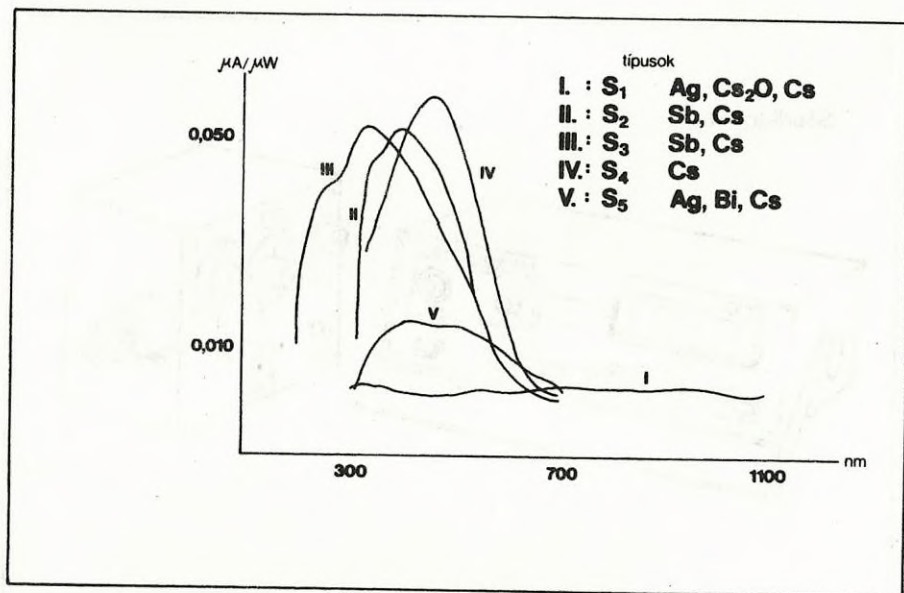
Az eddigiekben sorra vettük a kis távcsöveknek a fotometria szempontjából hátrányos és előnyös tulajdonságait a teljesség igénye nélkül, csak néhány kiemelt szempont szerint. Tapasztalatainkat az alábbiakban összegezzük:

Az igényes, pontos munkát végzeni akaró amatőrök minél nagyobb objektívtérű távcsövet, minél pontosabb óraművet; minél kisebb, még alkalmazható réseket készítsenek (veggyenek...?). A programjukban szereplő változócsillagok lehetőleg nagyobb amplitúdójúak (legalább 1 magnitúdó), hosszabb periódusúak (több mint egy nap), és a galaktikus egyenlítőől távolabb legyenek! A vizsgált változók lehetőleg 8-9 magnitúdónál ne legyenek halványabbak, még minimumban sem!

6.) Befejezésül tekintsük át a fotomultiplierek, szűrők és kész fotométerek beszerzési forrásait, várható árait, minőségét. Legvégül rövid irodalomjegyzéket is megadunk, melyben a fotoelektromos észlelésbe belefogó amatőrök utánanézhhetnek a gyakorlati ismereteknek.



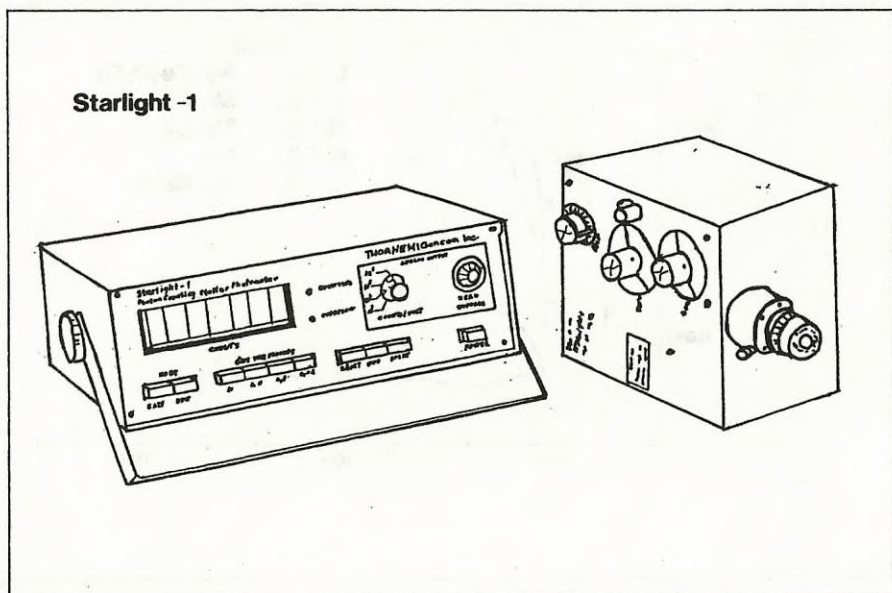
A hagyományos fotoelektromos fotométerek lelke a fotomultiplier (fotoelektronsokszorozó-) cső. Ilyeneket több elektronikai cég gyárt, néhány ismert név: IIT, EMI, RCA. A sokszorozó csövek minőségi mutatóiként, jellemzőiként a sötétzaj értékét és hőmérsékletfüggését, a hullámhossz szerinti érzékenységet, az erősítési tényezőt, a kvantumhatásfokot, a katódanyagot és az érzékenység katódon mért helyfüggését szokták megadni. Természetesen a minőséggel összefüggésben az áraik is ingadoznak. Néhány amerikai és szovjet cső: EMI 6256 (USA, 600 dollár, "profi!"), EMI 9789 (USA, 300 dollár), RCA 1P21 (USA, kb. 100 dollár), RCA 931A (USA, kb. 20 dollár, "amatőr!"),  $\phi 34-64$  (SZU),  $\phi 34-79$  (SZU). Az amerikai csövek árai 1982-beliek, azóta emelkedésük, de csökkenésük is lehetséges. A szovjet csövek árai általunk nem ismertek.



A katódanyag összetétele, a katód geometriai kiképzése döntően meghatározza az egész cső tulajdonságait. Anyaguk általában alkáli fémek, esetleg oxidjuk keveréke, de sokszor az ezüst és a bizmut is fontos összetevő. Az egyes összetételeknek külön megjelölése van, pl. SB (anyagai: Ag, Bi, Cs), S1 (e típusé: Ag, Cs, O). A katódanyag nem minden pontjában ad egyforma érzékenységet, helyről helyre változik. Lásd pl. a 2. ábrát, ahol egy amerikai és egy szovjet cső katódjának egyenletességét ("homogenitását") tesztelték. Azok a katódok a jobbak, amelyek-



nél minél nagyobb területen minél kisebbek az érzékenységi függvény változásai (ideális esetben egy széles, sík platót kapnánk). A katód globális viselkedésének egyik jellemzője a hullámhossz szerinti érzékenység, amely egyben az egész fotoelektronsokszorozó cső érzékenységét is meghatározza. Erre példa a 3. ábra. Azt, hogy 100 db., a katódfelületet elérő foton a katódanyagból várhatóan hány darab ún. primer elektront vált ki, azt a kvantumhatásfok adja meg. Ez régebbi, ill. "kommersz" csöveknél általában tíz körüli érték (átlagosan a fotonok 10%-a vált ki elektront a katódból), az RCA 1P21-nél 13 (13%), az EMI 6256-nál 21 (21%, ez már igen jó!), az újabb fejlesztésűeknél eléri - a napjainkban előretörő fotodiódáknál meg is haladja - a 30-at (30%)! Az erősítési tényező a dinódák számától, geometriai elrendezésétől, a köztük lévő feszültségkülönbségtől függ, általában milliós nagyságrendű érték (kb.  $10^6$ ).



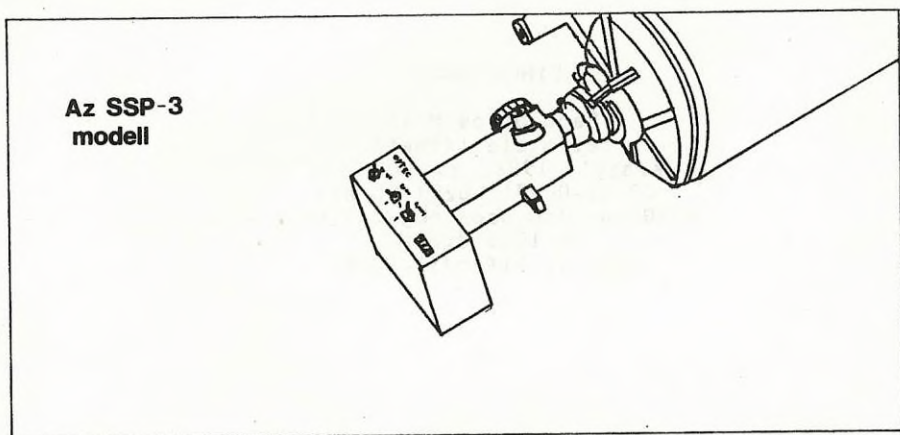
A szűrőket a már meglévő fotomultiplierhez kell kiválasztani, a kettő érzékenységi (ill. áteresztési-) függvénye együtt döntő mértékben meghatározza "fotometriai rendszerünket"! Itt három példát mutatunk be az UVB fotometriát megvalósítani szándékozóknak: RCA 1P21 csőhöz (USA): Corning 9863 (U-hoz), Schott GG13+Corning 5030 (B-hez), Schott GG11, vagy (!) Corning 3384 (V-hez).  $\Phi 33-64$ -hez (SZU):  $\Phi C6+C3C-21$  (U),  $\mathcal{K}C10+CC5$  (B),  $\mathcal{K}C18$  (V).  $\Phi 33-79$ -hez (SZU):  $\mathcal{Y}\Phi C6+C3C-21$  (U),  $\mathcal{K}C10+CC5+C3C-21$  (B),  $\mathcal{K}C18+C3C-21$  (V). A szűrők árait sajnos nem tudjuk közzétenni.

Diafragma-készletet sajnos ritkán találhatunk a kereskedelmi forgalomban, valószínűleg mindenkinek magának kell elkészíte-

nie, megfelelő szakirodalom alapján, körültekintő munkával. Esetleg egy fényképezőgép-objektívból kiszerezett, kellő méretre összehúzható, finoman működő irisz blende is jó megoldás lehetne.

Végül nézzünk meg néhány reklámozott, komplett gyári fotométert és árukat.

STARLIGHT-1 (ld. Sky and Telescope, 1984. jún., 580 oldal): ára 1950 dollár (1984-ben). 15-150 cm átmérőjű távcsövekhez ajánlják. Vásárlói 60%-a "profi"! EMI 9924A csővel megépített műszer. Ez a cső a 310-670 nm-es tartományban érzékeny (csúcs-érzékenysége 420 nm-nél van). Kvantumhatásfokára kb. 30%-ot adnak meg. Katódanyaga S20 típusú. Végablakos cső. 22°C-on 200-500 imp./s a sötétzaja. Az UBV-rendszerhez 1 mm vastag Schott UG-1 (U), 1 mm vastag Schott GG-400+ 1 mm vastag Schott BG-25 (B) és 1 mm Schott OG-515 (V) szűrőt adnak vele, valamint 6 elemes diafragma készletet. Mind a szűrőket, mind a réskészletet elforgatható tárcsára szerelték. Ld. a 4. ábrát! A cég címe: THORN EMI, Inc., 80 Express street, Plainview, N.Y. 11803, USA.



SSP-3 (ld. Sky and Telescope, 1987. június, 670. oldal): ez-évi ára tájékoztató leírással együtt 801 dollár (1985-ben még 745 dollár volt). Ultraérzékeny szilícium fotodióda detektorral építették meg. Be van építve egy 4 digitos kijelző, az UBV-rendszer B és V standard sávjaihoz szűrők, valamint számítógép interface. 9 V-os elemről vagy váltóáramról működtethető (ld. az 5. ábrát). A cég címe: OPTEC, Inc., 199 Smith. Lowell, MI 49331, USA.

HPO PEPH-101 (ld. Sky and Telescope, 1984. június, 558. oldal): ára 1495 dollár (1984-ben). Az árban UBV-rendszerhez szükséges szűrők, nagyfeszültségű tápegység, számláló, C-64 számítógép, interface, 170 KB-os floppy disk meghajtó, fotométer fej és a munkához szükséges szoftver is benne van. Külön,



csak a fotométer fej és a számláló is kapható, ára 595 dollár (neve: PEPH-101 UBV). A cég címe: Hopkins Observatory, 7812 West Clayton Drive, Phoenix, AZ 85033, USA.

HEGEDŰS TIBOR

---

#### IRODALOM

- Ed. W.A. Hiltner: Astronomical Techniques, 1962  
A.A. Henden-R.H. Kaitchuck: Astronomical Photometry, 1982  
Johnson & al.: UBVRI Photometry of Bright Stars (Sky & Tel., Vol. 30., No. 1., pp21-32., 1965 július)  
Red. V.B. Nyikonov: Metodü Isszledovanyija Peremennüh zvezd, 1971, ára 31 Ft)  
Red. V.P. Ceszevics: Fotometriceszki i Szpektralnűj Katalog Járküh Zvezd, 1979, ára 51 Ft  
Red. L.N. Kolesznyi: Katalog BV-velicsin i Szpektralnűj Klaszszov 18000 Zvezd, 1976, ára 50 Ft  
M.Sz. Kazanaszmasz-L.A. Zavernyeva-L.V. Tomak: Atlasz Fotometriceszkih Sztandartov Zvezdnüh Polej, 1982, ára 29 Ft
- 

#### CÍMLAPUNKON

Papp János M 45-  
felvétele látható.  
Készült 1986. január 7-én  
00:21-00:31 KözEI között  
4/300-as Pentacon objektívvel,  
3M 1000 diára,  
negatív átfordítással.

#### ELADÓ

Zeiss 50/540 refraktort  
10x50-es vagy 15x50-es  
binokulárra cserélnék  
(ráfizetéssel is).

Földesi Ferenc  
Veszprém  
Koltói A. út 24.  
8200