

Fókuszban: A csillagfedések /okkultációk/ észlelése

Örvendetes módon, hónapról hónapra gyarapszik azoknak az amatőr-csillagászainknak száma, akik többé-kevésbé rendszeresen foglalkoznak a Hold csillagfedéseinek, az okkultációk időpontjának mérésével. Ez a nem túl bonyolult, kis távcsővel is végezhető műkedvelő program sokáig nem tartozott a tetszetős népszerű megfigyelési tárgykörök közé. A csillagfedések észlelése valóban nem nyújt mutatós eredményeket, de annál hasznosabb a tudomány számára. Eppen ezért nagyon kívánatos, hogy mennél több amatőr próbálkozzon az ilyen észlelésekkel, annál is inkább, mert az okkultáció megfigyeléséhez már 6-8 cm nyílású, 50-80-szoros nagyítású távcső is megfelel /ezen kívül az észlelés csak néhány percet igényel, így más munka mellett is könnyen végezhető/. Jó, ha rendelkezésre áll egy stopperóra /Bizományi áruházban 300-400 Ft-ért kapható/, szükséges egy rádió, amelyen rövidhullám is vehető /ez jóformán minden háznál akad/, és egy pontosan beállítható, lehetőleg másodpercmutatós kar-, zseb- vagy asztali óra.

A Hold látszólagos - és valódi - égi mozgása igen bonyolult. Eppen a holdrakéták korában nagyon fontos a Hold égi helyzetének nagypontosságú meghatározása. A holdmozgás csak bonyolult, soktagú matematikai egyenlettel írható le, és éppen a kérdés bonyolódottságánál fogva az elméletileg kiszámított helyzeteket mennél gyakrabban és pontosabban ellenőrizni kell. A Hold látszó égi helyzetének meghatározásában külön eltéréseket, hibákat okoz a Föld forgásában fellépő szabálytalanság, valamint az a tény, hogy sem a Hold, sem a Föld középpontja nem esik egybe az égitest mértani középpontjával. A Hold égi helyzetének meghatározására igen pontos műszereket szerkesztettek, ám az ezekkel történő mérés hosszadalmas és bonyodalmas számoló munkát kíván. Emellett csak kevés csillagvizsgáló foglalkozik az ilyen ún. asztrometriai feladatokkal; Közép- és Kelet-Európában pl. csak Bécs, Belgrád és Pulkovo. Ugyanakkor azonban annak az időpontnak meghatározása, amikor a Hold a Föld valamely pontjáról elfed egy-egy csillagot, ugyancsak nagyon jó értéket szolgáltat kísérőnk látszó égi helyzetére. Az ilyen amatőr észleléseket a nagy számolóintézetek, pl. a Greenwich-i Tengerészeti Hivatal Evkönyv Szolgálat, vagy a Washingtoni Tengerészeti Obszervatórium összegyűjti és feldolgozza.

Az okkultáció észlelés lényegében abban áll, hogy tizedmásodperc pontossággal megállapítjuk azt az időpontot, amikor valamilyik csillag eltűnik a Hold mögött /belépés/, vagy kibukkan a holdkorong mögül /kilépés/. Az időpontokat a fényesebb csillagokra a jobb csillagászati evkönyvek - és a Meteor is - közli. Maga a jelenség a tizedmásodperc töredéke alatt zajlik le, tehát gondos figyelésnél pontosan rögzíthető. Az okkultációs táblázat alapján már 5-10 perccel előbb elkezdjük figyelni, amint a Hold egyre jobban megközelíti a csillagot, majd

az eltűnés pillanatát az alább vázolt módszerek valamelyikével meghatározzuk. Nehezebb feladat a csillagkilépésnek megfigyelése, mivel ez teljesen váratlanul történik. Itt figyelembe kell venni a táblázatokban megadott pozíciószöveget /P vagy Poz./, amely megadja, hogy a holdkorongon - északról kelet felé számlálva - a középpontból mérve - hány fokos szögnél történik a be- és kilépés.

/Észak pozíciószöge 0° , keleté 90° , délét 180° , nyugatát 270° ./ Gondolnunk kell arra is, hogy a Hold tényleges északi pólusa többnyire nem esik egybe a pillanatnyi északi iránnyal. A kettő eltérésének szögértékét ugyancsak pozíciószögeként tüntetik fel. Pl. 1972. nov. 24 a 44 Geminorum kilépésének pozíciószöge 321° , ugyanakkor a Hold északi pólusának pozíciószöge az északi irányhoz $+5^{\circ}$ /annyivel hajlik kelet felé/.

Most már valamilyen kisebb holdtérképen meghúzzuk az észak-dél vonalat a korong központján át, és a középponthoz fektetett szögmérővel lemérünk északról keleten át $321 + 5 = 326^{\circ}$ -ot. /Amennyiben a holdpólus pozíciószöge nyugati, tehát minusz előjelű, úgy levonjuk az értéket./ A holdkorong peremén megnézzük, hogy ennél a szögnél milyen jellegzetesebb képződmények helyezkednek el, és ide állítva a távcsövet, várjuk a kilépés pillanatát. A táblázatokat egy-egy nagyobb helységre, vagy csillagvizsgálóra számolják. Ettől keletre a fedések hamarabb következnek be, míg nyugatra később. Erre is ügyeljünk, mert pl. hazánk területén is 5 percnél nagyobb különbségek lehetnek a Budapestre kiszámított, és az egyéb helyeken észlelet adatok között. Az időpontot legbiztosabban és legegyszerűbben valamelyik ún. időjeladó rádió adataival mérhetjük. Ezek általában minden másodpercben egy-egy rövid sípjelt adnak, a kerek percekben egy-egy hosszabb /vagy kettőzött/ jelet, a teljes órát három hosszú jellel, néha a jel kihagyásával adják. Nálunk az alábbi időjeladók vehetők a legbiztosabban:

OMA 2500 /Csehszlovákia/, 2,5 Megahertz = 120 m hullámhosszon, 1 kilowattal ad.

QBL 5 /Poděbrady, Csehszlovákia/, 3170 kHz = 94,64 m, 5 kW.

DIZ Neuen /NDK/, 4525 kHz = 66,3 m, 5kW.

HBG Prunans /Svájc/, 75 kHz = 4000 m, 25 kW.

Az időmeghatározás módszerei közül az alábbiak ajánlhatók:

1. A "szem-fül" módszer. Távcsövön át figyeljük az okkultáció pillanatát, közben füllel gondosan ellenőrizzük az időjeladó sípjelét. Célszerű, ha az időjeleket fülhallgatóval vesszük. A be- vagy kilépés pillanatában igen gyorsan elkeszdünk magunkban számolni, egytől ötig, kb így: "egy ..ket...há...né...öt." Itt egy-egy szám kb. 0,2 másodpercet jelent, Addig kell számolnunk, amíg a legközelebbi másodperc-sípszót meghalljuk. Ha

pl. a "há", azaz háromig jutottunk, akkor $3 \times 0,2 = 0,6$ mp telt el. Ezután gondosan számláljuk a másodperc jeleket, egészen a percjelzésig. Ekkor az előzőleg percnyi pontosan beállított óránkon /kar-, zseb- vagy asztali órán/ leolvassuk az órát és a percet - erre nagyon ügyeljük -, és ebből levonjuk a számlált másodpercek és a számlálás értékét.

Igy pl:

A teljes perckor leolvasott idő:	19 ^h 00 ^m 00 ^s ,0
Az eltelt másodpercek száma:	- 25,0
A magunkban számlált tizedmásodpercek:	- 0,6
Az okkultáció időpontja:	18 59 34,4

A tized-számolást ajánlatos másodpercmutatós órával gyakorolni, mivel a számlálás értéke személyenként kissé változik.

2. A "stopper-szignál" módszer. Az okkultáció bekövetkezése előtt 2-3 perccel, a teljes másodperc utáni ötödik másodpercjelkor /szignálkor/ megindítjuk a stopperórát; majd a jelenség bekövetkezésekor megállítjuk. Az indítás idejét előzőleg gondosan feljegyezzük, és ehhez hozzáadjuk a stopper mutatta időt. Az így nyert értékből még levonunk 0,3 másodpercet, ez az un- személyi hiba. Pl.:

Időpont az indításkor:	18 ^h 58 ^m 05 ^s ,0
Idő a stopperórán:	+ 1 29,7
Személyi hiba:	- 0,3
Az okkultáció időpontja:	18 ^h 59 ^m 34 ^s ,4

Fordítva is mérhetünk: a jelenség pillanatában indítjuk a stoppert, majd a legközelebbi percjel utáni ötödik szignálnál megállítjuk. Ekkor jegyezzük fel az időt, és ebből levonjuk mind a stopper mutatta időtartamot, mind a személyi hibát. Ennek a módszernek a pontossága, gyakorlott észlelőnél kb. $\pm 0,1$ mp, míg a szem-fül módszeré legfeljebb $\pm 0,2$ mp. Az észlelési jelentésekbe feltétlenül jegyezzük fel az alkalmazott módszert, és a felhasznált időjeladó jelzését is. Használhatunk nagyon pontosan járó, másodpercmutatós zseborát is, feltéve, hogy a másodpercmutató legalább 0,1-0,2 mp-ként ugrik. Ez esetben azonban minden nap ellenőrizni kell az óra járását a rádió időjelzéséhez képest, és ezt fel is kell jegyeznünk.