

## Mennyire jó az észlelőhelyünk? 2.

## Az égbolt fényessége

A jó átlátszóságú égboltnak sötétnek is kell lennie, ha valamilyen csillagászati megfigyelésre akarjuk használni. Égboltfényesség méréseket a cikk szerzője (M. F. Walker) maga is végzett szerte a világon egy speciális berendezéssel. Ez egy 7,6 cm átmérőjű refraktorból (melynek látómezeje nagyon pontosan ismert volt) és egy erre szerelt fotomultiplier csőből állt. Ezt az elrendezést a Tejútól legalább 20 fokra lévő, és 10 magnitúdónál fényesebb csillagot nem tartalmazó égterületek háttérfényességének mérésére használta, különböző magasságoknál, és azimutoknál. A fényességadatokat összegyűjtötte, és "magnitúdó/négyzetív másodperc" mennyiségekre konvertálta. Egy nagyon sötét helyen, ideális körülmények között a háttérfényesség zenitben, a V- és B sávokban közelítőleg 22,0 és 23,0 magnitúdó kell, hogy legyen négyzetív másodpercenként. Kb. 5 fok magasságban az égi háttér közelítőleg 0,5 magnitúdóval fényesebb.

Ha egy égfényesség-fotométer nem áll rendelkezésre, méréseket lehet végezni egy szűrővel ellátott fotomultiplierrel, és olyan diafragma-rendszer elrendezéssel, amely egy kb. 20 fok átmérőjű kör alakú területet vág ki az égboltból. A nagy látószög minimalizálja a fényes egyedi csillagok hatását, míg a halványak hozzájárulása közel konstans az égbolt különböző területein. Ezzel az egyszerű berendezéssel elvégezhető az égboltfényesség megbízható differenciális mérése különböző földrajzi helyeken (adott helyen minden mérést ajánlott többször is megismételni!). Ha abszolút méréseket akarunk végezni magnitúdó/négyzetív másodperc egységekben, az eredmények közelítőleg kalibrálhatóak fotoelektromos fotométerrel felszerelt távcsővel végzett szimultán észlelések segítségével.

Van egy még egyszerűbb módszer a különböző helyek égi háttérfényességének kvalitatív jellemzésére: rögzített kis fényképezőgéppel készíteni kell azonos expozíciós idejű fényképfelvételeket a zenit környékéről, ugyanarra a filmre (vagy legalább azonos érzékenyséűekre) — és egyidejűleg előhívni a filme(ke)t. Ezután össze kell hasonlítani a különböző helyekről származó eredményeket egy ismert sötétségű helyen kapottal. Így dönthetjük el, hogy vajon a megvilágítottsági szint elfogadható-e?

Mikor ezt a módszert alkalmazzuk, a vizsgáló személynek ugyanolyan fényerejű kamerát és expozíciós időt kell használnia, mint amilyennel az új észlelőhelyen felállítandó nagy átmérőjű berendezés bír majd. Ily módon a tesztelési időszak alatt az égbolt észlelt tulajdonságai ugyanazok lesznek, mint amikkel a későbbi vizsgálatok során fog találkozni.

## A seeing mérése

A csillagok képének mérete kulcsfontosságú szerepet játszik a legtöbb távcső érzékenységi határának és hatásfokának meghatározásában. Ez azért van így, mert sok esetben a seeing akadályozza meg az optikai berendezések elméleti felbontóképességének elérését. Pl. ha a seeing 1", akkor az 508 cm-es átmérőjű palomar-hegyi teleszkóp sem fog finomabb részleteket megmutat-

ni, mint amit már egy 10 cm-es is megláthatunk! Ez egyben azt is jelenti, hogy 2"-es seeingnél kétszer akkora nyílás szükséges ugyanannak a detektálhatósági határnak az eléréséhez, mint 1"-es seeingnél.

Bár különféle módszerek vannak a seeing-indukált képmozgás rögzítésére és analízisére, az egyik legegyszerűbb, hogyha fotografikusan rögzítjük a fényesebb csillagok nyomát látszólagos mozgáspályájuk mentén. Legkönnyebb megoldás a Polaris (a déli féltéken a szigma Octantis) napi mozgását leképezni egy rögzített kamerával. Ez a fajta szerelés nagyon előnyös, minthogy nagyon könnyű elkészíteni hulladék anyagokból, és nem igényel feszültségforrást. Am ha csak a Póluscillagot monitorozzuk, lehetetlen tanulmányozni a seeing változását a magasság, és az azimut függvényében!

Az ily módon kapott csillagnyomok nem mérhetőek közvetlenül, és így nem adják meg a pontos képméretet. Ennek az az oka, hogy jó seeingnél a távcső diffrakciós korongja szélesíti a nyomot, míg rossz seeingnél a csillagnyom külső részeire alulexponált lesz a felvétel, és így keskenyebb lesz a valóságosnál. Következésképpen, ezeket kalibrálni kell egy nagy távcsővel szimultánban meghatározott értékekkel. A hely-tesztelő berendezésünk lehet akár egy speciális, erre a feladatra tervezett távcső, vagy egy meglévőnek az adott célra történő átdolgozása. Minden esetben az optikai rendszernek csak a diffrakció által korlátozott képet kell adni!

Ha több különböző helyet szemeltünk ki, a legjobb seeingűt a fotókon lévő csillagnyomok szélességének közvetlen összehasonlításával találhatjuk meg. Ha ez lehetséges, szimultánban kell ezeket az észleléseket is elvégezni, hogy kiszűrjük az időjárás miatti éjszakánkénti változások hatását az összes helyen.

Minden, a földfelszínen végzett megfigyelésre hatással lehet a "földfelszíni seeing", melyet a szabadon áramló levegő éjszakai lehülése miatti keveredés okoz (1. a cikksorozat 4. részét). Ez az effektus minimalizálható a hely széliránnyal ellenkező oldalán felállított tesztelő távcsővel. Az olvasó saját észlelőhelyén mért seeingek összehasonlíthatók a világ jobb észlelőhelyein észleltekkkel a 2. táblázat alapján:

2. TÁBLÁZAT

Hely	Mag.	Adott seeingű éjszakák aránya (%)				Hó	Éj
		≤1"	1.1-1.5"	1.6-2.0"	>2"		
Mauna Kea	4205 m	21(39)	29	19	30	12	217
		9(36)	43	11	37	6	76
		4(21)	29	12	56	6	77
Cerro Tol	2399 m	24(29)	32	22	22	23	509
La Palma	2366 m	26(32)	26	15	33	12	245
Junipero	1787 m	26(26)	38	13	23	26	558
Piper Mou	2348 m	9(9)	30	20	42	8	164
Kitt Peak	2064 m	15(18)	30	16	39	29	253

A táblázat jelölései: "Mag.": az adott észlelőhely magassága méterben, a 3-6. oszlopig: az adott ívmásodperc határok közötti, illetve azoknál nagyobb, és kisebb seeingű éjszakák százalékos megoszlása, "Hó": hány hónap észlelései alapján, és "Éj": hány éjszaka észlelései alapján kapott statisztikai adatokat tartalmaznak a 3-6. oszlopok? Az első oszlopban látható



rövidítések: "Cerro Tol": Cerro Tololo (Chile), "Junipero": Junipero Serra, "Piper Mou": Piper Mountain. A 3. oszlop zárójelben lévő adatai az 54 fokos magasságra redukált seeing értékekkel-, míg a zárójelen kívüli adatok a 3-6. oszlopokban a Polaris adott helyen vett magasságában érvényes seeinggel számolt statisztikák. Mauna Keán több független tanulmányozás eredményei láthatók, ezek külön sorokban vannak elhelyezve.

## Milyen sokáig tesztljünk egy adott helyet?

A közeli észlelőhelyek közti összehasonlítás szimultán észlelésekkel viszonylag kisszámú éjszaka alatt elvégezhető, néhány hét alatt (a legjobb észlelési időszakban). Azonban az egymástól távolieső helyek relatív minőségét tökéletesen leírni, az időjárás, a légköri áteresztés, és a seeing megfigyelésével együtt csak legalább egy éven keresztüli megfigyelés alapján lehet! Ez az időintervallum azért is szükséges, hogy a napi időjárásváltozásokat kiátlagolhassuk és az évszakos változásokat megkapjuk.

Egy nagy obszervatórium esetén a tesztelésnek minimum 2 évig kell tartani, hogy képet kapjanak az évszakos változások évről évre történő alakulásáról. De még ha be is tartják ezt, a hosszúperiódusú effektusok ekkor is kimaradnak. Ezért szokták azt mondani (részint tréfásan) a csillagászok, hogy az észlelési feltételek sohasem lesznek olyanok (olyan jók), mint a tesztelés során voltak! Ha az észleléseket csak egy korlátozott számú éjszakán lehet végezni, fontos betartani egy rögzített észlelési sorrendet. Statisztikailag már jelentős eredményeket lehet kapni egy minimálisan kb. egyenlő 50 éjszaka leészlelése során.

Ilyen éjszakákon, a meteorológiai és seeing méréseket óránként el kell végezni. Azonban a legtöbb célnak bőven megfelel az éjszaka során 3 vagy 4, egyenlő időközönként elvégzett mérés is.

Az ismert elsősztályú észlelőhelyek száma a világon igen korlátozott. Következésképpen a csillagászzattal foglalkozó nemzetközi közösségnek örömmel kell fogadni minden információt a lehetséges új helyekről, amelyek minőségjellemző paraméterei elérik vagy felülműlják a cikk megelőző, és jelenlegi részében közzétett konkrét számszerű értékeket!

MERLE F. WALKER

(Sky and Telescope, 1986. február — ford. Hegedűs Tibor)

(Merle Walker nagyon sok, még kiépítetlen vagy már funkcionáló csillagászati észlelőhelyet vizsgált meg világszerte az elmúlt 20 évben. Munkája hatással volt több obszervatórium felépítési helyének megállapítására.)

ELADÓ 125/870-es reflektor parallaxikus szereléssel, finommozgatással, 8 cm-es keresővel, félkész óragéppel. Szintén eladó 125/430-as RFT azimutális szereléssel, majdnem kész állapotban.

VENNÉK 80-100 mm-es segédtükört vagy prizmat (2 db.-ot).

ALMÁSI CSABA  
Budapest, Pesti út 134.  
1173