

Negyvenkét napkorong története

Ebben a cikkben a kolozsvári felhős analemma-ról lesz szó, amit 2012 novemberétől 2014 januárjáig készítettem. Erről előadást tartottam a Magyar Csillagászati Egyesület 2014-es tarjáni táborában – a cikk az előadás írásos változata.

Ami legelőször megihletett, az Ladányi Tamás 2010-es analemmaja volt, amely 2010. december 31-én került fel az Astronomy Picture of the Day (APOD) honlapjára. Szépnek, de főleg érdekesnek tűnt, és a készítéséről szóló cikket többször is elolvastam a www.csillagaszat.hu portálon. Ekkor még nem gondoltam analemma készítésre, de ez nem tartott olyan sokáig. 2012-ben már nekifogtam a tervezésnek és a kísérletezésnek a saját analemma készítésére. Egyrészt a Nap évi mozgásának a tanulmányozása, másrészt a nem mindennapi fotós kihívás motivált.

Mi is az az analemma? Ha röviden fogalmazunk, akkor az a képzeletbeli görbe, amit a Nap helyzete az égbolton ír le akkor, ha a Napot fotózzuk egy éven keresztül, minden nap, ugyanarról a földrajzi helyről, ugyanabban az időpontban, ugyanolyan módszerrel.

A Földön ez a görbe nyolcasra hasonlít és alakját két egymástól független tényező együttes hatása szabja meg:

1. A Föld tengelyének a 23,5 fokos dőlésszöge a Föld Nap körüli pályájának a merőlegeséhez képest. Ennek kétszerese adja meg az analemma hosszanti 47 foknyi méretét.

2. A Föld ellipszis alakú pályája a Nap körül (excentricitás), melynek során a Föld hol közelebb, hol távolabb kerül a Naphoz. Ez adja meg az analemma szélteben való kilengését.

Ha egy ilyen analemmt meg megfelelően kinagyítunk, illetve ezeket az effektusokat eltávolozzuk, akkor láthatóvá válik, hogy az analemma nem szimmetrikus. Ez azzal magyarázható, hogy a Föld napközeli- és naptávolpontjainak, dátumai nem esnek egybe a téli, illetve nyári napfordulókéval.

Más bolygókon is ugyanez a két tényező szabja meg az analemma alakját, viszont ha az egyik tényező effektusa nagyobb, például az excentricitás, akkor a nyolcasból „könny-csepp lesz”, mint például a Marson. Ha a tengelyferdeség közel nulla, akkor az analemma ellipszis alakú lesz, mint a Jupiteren.

Tervezés, fontolgatás. Az analemma tervezésénél fontos szerepet játszik a megfelelő hely, időpont, módszer, felszerelés és időzítés választása.

Mivel Kolozsvár délkeleti részén élek, délre és keletre nincs semmiféle történelmi jelentőségű épület vagy emlékmű, ami kivételes háttért szolgálthatott volna (mint például Anthony Ayiomamitis az Akropoliszon készített ókori műemlékeket magába foglaló analemma). Az utazás Kolozsvár északi részeire és vissza pedig túl sok időt igényelt volna, a gyakori forgalmi dugók miatt. Ezért a legpraktikusabb megoldást választottam: otthonról fogom készíteni, ahonnan a terepet tudom kontrollálni, ami nagy előnyt jelent. Mivel városi környezetből készül, városi analemma lesz. A japán Masayuki Shiraishi 2013-as analemmaja városi környezetből, Tokió északi részéről megerősítette elképzelésemet, miszerint lehetséges toronyblokkok közül esztétikus analemmt készíteni.

Az időpont megválasztása is kritikus, ugyanis ettől függ majd az analemma helyzete, iránya. Délben nem jó, mert hét közben nem vagyok otthon, ezért maradt a reggel vagy a délután. A cél az volt, hogy az analemma ne bújjon el a tömbházak mögé. Ahhoz, hogy pontosan eldönthessem, melyik időpont a jobb, egy háttér panorámát készítettem a lakóhelyem környékéről a Stellarium planetariumprogramba. Ennek a lényege egy olyan háttérkép készítése, melynek méretei kettőnek egész számú hatványai, kétszer olyan széles mint magas, és benne az égbolt ki van vágva, vagyis transzparens. Érdekes és hasznos kísérlet volt, ajánlom kipróbálni. Miután

ez megvolt, ellenőriztem, hogy a háttér tájolósa jó volt-e. Ezt az esti csillagos égen sikeresen véghez vittem, ugyanis azok a csillagok, amelyek Stellariumban látszóttak, az ablakomon kinézve is a megfelelő helyen voltak. Ezek után már csak pár klikk, némi egérgörgetés, és a Nap éves járását Stellariumban fél perc alatt végig lehet szimulálni. Ha mindezt egy képfeldolgozó programban összerakjuk, egy szerkesztett analemmt kapunk. Kész lenne az analemma?

Az igazi még nincs kész, de az időpont kiválasztása igen: 7:00 UT-kor lesz, azaz helyi idő szerint reggel 9-kor téli időszámításkor, illetve 10-kor a nyári időszámítás szerint. A biztonság kedvéért egyet 8 UT-kor is akartam készíteni. Ez utóbbit nem sikerült (nyáron kiment a képből a Nap) és mivel a 7 UT-s jónak ígérkezett, a 8 UT-st abbahagytam.

A kamera választását is el kellett döntenem. A hagyományos filmes módszerhez kell a legkevesebb utólagos feldolgozás, de ez a módszer a legérzékenyebb a beállítási hibákra. A webkameráknak közepes a képminősége, és a legtöbbnek túl kicsi a látómezeje. A tükröreflexes digitális fényképezőgépeknek, egy Canon 450D-nek az eredeti objektívvel megfelelő volt a látómezeje, jó a képminősége és mivel digitális, a felállítás kis hibáit utólag lehet korrigálni, ezért ezt a módszert választottam. A napkorongok felvételek egy fotografikus napszűrős és egy napszűrő nélküli képet készítettem. Az elsőn jól látszik a napkorong, a másikon a háttér, ami majd segít a képek utólagos egymáshoz illesztésében.

A kamerát egy kis állványra helyeztem, amelyet drótokkal megerősítettem és sosem állítottam át. Az állványt az ablakpárkány jól bejelölt és rögzített helyére tettem, úgy, hogy onnan ne tudjon elmozdulni, csak felülről lehetett kivenni. Ezenkívül a kamera „Mirror Lockup” funkcióját is használtam, hogy a tükrök felcsapódása ne rezgesse meg az állványt exponálás közben.

Az idő mérése sem bizonyult egyértelműnek, ugyanis a kamera órája évente pár percet is keshet, ami már lényegesen megváltoztatta volna egy napkorong helyét. A megoldást az jelentette, hogy a pontos időt szolgáltató

elektronikai eszközeimet, beleértve a kamerát is, az internetes óraidővel az NTP protokollon keresztül gyakran és rendszeresen szinkronizáltam, ellenőriztem.

Kezdődhet a fotózás! A novemberi, decemberi és januári fotózások gyakran elmaradtak a rossz időjárás miatt. Sokszor volt felhő, eső, sűrű köd, még olyankor is amikor az időjárás-előrejelzés jó időt jósolt. Szerintem a Szamos folyó közelsége, az alacsony fekvés és a város völgyben való elhelyezkedése is kedvez a ködös időjárásnak. Teljesen tiszta égbolt is volt, de viszonylag ritkán. Az első sikeres napkorong amely az analemmba is bekerült, 2012. november 6-án készült.

Rendkívüli analemmték. A különböző analemmafotók között vannak olyanok, amelyeknél a szerző a napkorongok mellett egy ritka égi jelenséget, például fogyatkozást is belekomponál. Az egyik leglátványosabb az, amelyiken az egyik napkorong teljes napfogyatkozáskor van lefotózva. Az ilyen tutulemának is szokás nevezni. Románia területén az első analemmafotós, Ivo Dinev, 2005-ben egy részleges napfogyatkozást komponált bele az analemmbájába. Az egyik legritkább jelenséget, egy Vénusz-átvonulást, Tunc Tezel örökítette meg egy analemmban. Így több mint száz évre bebiztosította magát, ugyanis ilyen analemmt legalább száz évig, egy újabb Vénusz-átvonulásig senki sem fog készíteni.

Saját próbálkozásaim a napfoltokkal voltak kapcsolatosak. Abban reménykedtem, hogy mivel 2013-ban a Nap aktivitása maximumban van, hátha akad egy jó nagy napfoltcsoport, amely az egyik napkorongon is nyomot hagy. Sajnos nem sikerült ilyent fotózni. Akit érdekel egy lehetőség rendkívüli analemmbára, talán a 2016-os Merkúr-átvonulás adhat rá lehetőséget.

Kolozsvári analemma. Napkorong-fotóim egyre gyülekeztek, átmentek a tavaszi nap-éjegylenlőségen és nyárára szépen kezdtek az analemma íveit leírni. Már megvolt a nyári napforduló, illetve a Föld naptávpontja, amikor július 20-án érkezett a hír: elkészült az első erdélyi analemma. Valóban, Váradi Nagy Pál kolozsvári analemmba igen szépre sikerült, és mivel ő a legnehezebb

megoldást választotta – a kitelepülést, úgy, hogy Kolozsvár történelmi központja is benne legyen a képből – szerintem méltán megérdemli a dicsőretet. Végül elmentem vele sörözni, ahol megbeszéltük az analemmafotózás nehézségeit és kihívásait. A tapasztalatsere hasznosnak bizonyult a saját analem-mám készítésében is.

Feldolgozás. A nagylátószögű fényképezőgép-lencsénél megfigyelhető a kép torzulása, ami egyre nagyobb a kép széle fele. Ez két okból zavarhatja az analemmafotót. Először is akadályozza a képek pontos egymáshoz illesztését, ugyanis előfordulhat, hogy nem azonos torzítású tartományokat kell egymáshoz illeszteni, másodszor pedig a végső analemmapép kissé el fog térni az ideálistól, az is torz lesz. Hogy ezt kiküszöböljem, minden egyes eredeti torz képkockát korigálni kellett. Erre a feladatra a Hugin nyílt forráskódú panorámakészítő szoftver-programot használtam. Ennek egyik segéd-programjával a lencsém paramétereit sikerült empirikusan megállapítanom. Ezután következett a képek egymáshoz illesztése, ami kijavítja a parányi elmozdulási hibákat a felvételek készítése közben. Ehhez is a Hugin programot használtam. Ennek lényege röviden az, hogy a program egy-egy képpár között kontrollpontokat helyez el és feleltet meg egymásnak. Ha a megfeleltetés elég jó, akkor jó illesztésre számíthatunk, ha viszont nem, akkor kézzel lehet a kontrollpontokat változtatni, hozzáadni, törölni. A program a lencse paramétereit ebben a lépésben használja fel, illetve javítja ki az aberrációkat. Ezt a lépést először a háttérrel tartalmazó képeken hajtottam végre, majd teljesen azonos beállításokkal az ezeknek megfelelő napszűrős képeken. Ezután már egyszerű volt az összes napkorongkép egy képkockára helyezése – ezt az ImageMagick képfeldolgozó program egyetlen parancsával végeztem el. Ezenkívül még a GIMP ingyenes programot használtam a végső kompozícióhoz, illetve az ingyenes XnView és Damionin programokat a fotók címkézéséhez, leírásához.

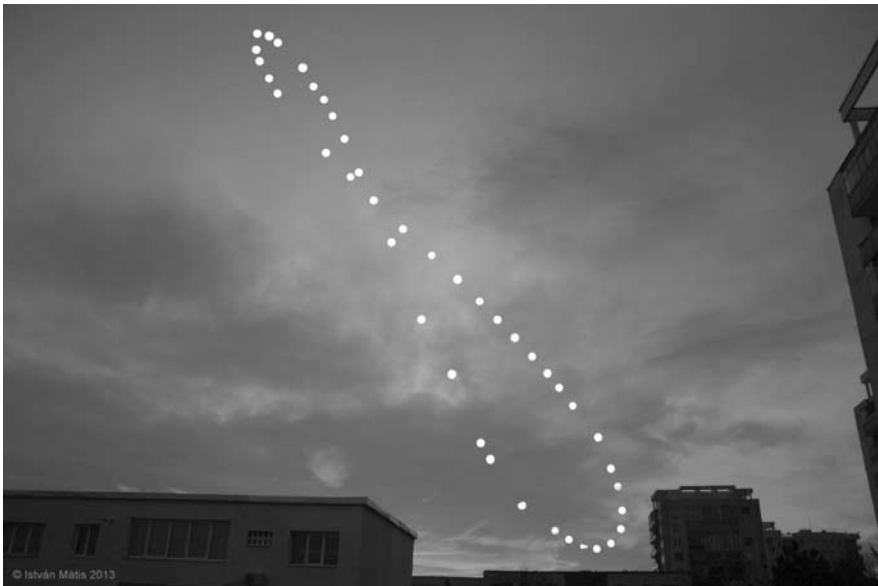
A napkorongok egy-két kivétellel szépen rajta voltak az analem-mám. A napkorongokat

kiválogattam, hogy minél esztétikusabban egyforma távolságokra helyezkedjenek el egymástól, és a különleges dátumok korongjai, mint például a napéjegyenlőségek és napfordulók lehetőleg benne legyenek. Az analem-mának voltak hosszabb hiányosabb részei (olyankor sajnos vagy rossz volt az idő, vagy kirándulni voltam), de mivel több mint egy évig fotóztam, igyekeztem ezeket a szakaszokat más év korongjaival betölteni. Arra is gondoltam, hogy egy hiányos helyre a telehold korongját csempésszem oda, de mivel nem illett bele, és elvi okokból is helytelen lett volna, lemondtam erről. A napkorongokat megfigyelve az egyik decemberi ágban már második éve beleharaptak a felhők, ezt kénytelen voltam így odahelyezni. Mivel kolozsvári analemma már volt, az enyémet Kolozsvári Felhős Analem-mának neveztem el.

A kész képen éppen 42 napkorong látható. Mivel mint tudjuk, ez „a válasz az életre, az Univerzumra és a mindenségre”, jól hangzott, ezért került be a cikk címébe.

Budapesti analemma. Folytattam a Nap fényképezését teljes erővel, az analemma már átment másodszor a metszéspontján, az őszi napéjegyenlőségen, a 2012-es napkorongokkal is találkozott, megvolt a téli napforduló, a napközelpont. Ekkor jelent meg Soponyai György budapesti analem-mája, 2013. január 7-én. Igazán remek analemma lett, ami a Duna vizén tükröződő pesti épületeket ábrázolja. A kép bal harmadába ötletesen egy bárányfelhőcsapat is bele lett komponálva. Idáig nem igyekeztem különösebben, de akkor már nem volt kérdéses: verseny folyik. (2013–2014 során elkészült az első hazai szolárgáf analemmafotó is Száriligetén, Czinder Gábor jóvoltából. – a szerk.)

A háttér kiválasztása. Miután a napkorongok készen voltak, már csak a megfelelő háttérrel kellett kiválasszam. A nem túl érdekes földrajzi elhelyezkedést már nem tudtam megváltoztatni, és mivel hiteles analem-mát akartam, nem is akartam ezen módosítani. Az egyedüli változtatható dolog az időpont maradt. Több ötlet után (tisza ég, naplemente, esőfelhők, bárányfelhők, madarak) egy olyan háttérrel akartam, ami az analem-mát



A Kolozsvári Felhős Analemma

emeli ki leginkább. Eszembe jutott, hogy már fotóztam a környéken vörös felhős háttérrel, és egy ilyen jó lenne háttérképnek. Elkezdttem a vörös felhőkre vadászni és kémlelni az eget reggel és este. Egyik kora reggel csörög a telefonom, felhív a barátom: „István, vigyázz, mert vörös az ég!” Nem kellett nekem kétszer mondani, nekiálltam a fotózásnak, és az eget napkelte előtt szinte minden árnyalatban lefotóztam. Röviddel utána kiválasztottam a legjobban illőt és enyhe görbülés után kész volt a tökéletes háttér.

Visszajelzések. Az analemmafotó publikálása után az első reakció az volt, hogy milyen szerencse, hogy nem búj el a tömbházak mögé. Akkor elmagyaráztam az illetőnek, hogy ez nem csak szerencse hanem inkább a hosszú és alapos tervezés eredménye.

Növekszik az analemmák száma, de csökken az elismerés mértéke. Míg az első magyar analemmas az APOD-ra került, a második pedig a Meteor címlapjára, ami még mindig nagyon jó helyezés, a harmadik már csak belül egy fél lapot kapott. Az enyémet az MCSE észlelési archívumából pedig egyenesen törölték. Az utóbbinak tech-

nikai okai voltak, mivel nem tudtam, melyik rovatba kell feltölteni. Azóta ez szerencsére tisztázódott és a mai napig ott található az archívumban.

Ennek ellenére úgy gondolom, hogy még mindig elég kevés az analemmafotó. A Mozilla Thunderbird levelezőprogram helyesírás-ellenőrzője még csak nem is ismeri a szót: aknalemma, kanalemma, anagramma, illetve anyalemmára akarja kijavítani.

Az eddigi elismerések közé tartozik az analemmához kapcsolódó háromnyelvű interetnes cikk és a fotók magas látogatottsága. A kép iránt a San Francisco-i Long Now Foundation is érdeklődött és kérte az engedélyemet, hogy kitegye. Én természetesen megadtam az engedélyt. Ha valaki arra járna, kérem nézze meg és jelezzen vissza, hogy kitették-e vagy sem.

A legnagyobb elismerés számomra az volt, hogy egyáltalán sikerült a kivitelezés, sokat tanultam és sok tapasztalatot szereztem a fotózástechnikában és a képfeldolgozásban, meg az, hogy most is írhatom: bátran készítsünk analemmát!

Mátis István