



Ebben a cikkben a kolozsvári [felhős analemmámról](#) lesz szó, amit 2012 novemberétől 2014 januárjáig készítettem. Erről [előadást](#) tartottam a Magyar Csillagászati Egyesület 2014-es tarjáni táborában és ezt Mizser Attila kérésére most írásba foglalom.

Ami legelőször megihletett az Ladányi Tamás 2010-es [analemmája](#) volt, ami 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 csillagaszat.hu portálon, ahol korábban megjelent. Ekkor még nem gondoltam analemma készítésre... de nem tartott olyan sokáig. 2012-ben már nekifogtam a tervezésnek és a kísérletezésnek a saját analemmám készítésére. Egyrészt a Nap évi mozgásának a tanulmányozása, másrészt a nem mindennapi fotós kihívás motivált.



### Mi is az analemma?

Ha röviden fogalmazzunk 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. Ez adja meg az analemma hosszanti 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 széltemben való kilengését.

Ha egy ilyen analemmát megfelelően [kinagyítunk](#), illetve ezeket az effektusokat eltúlozzuk, akkor láthatóvá válik, hogy az analemma nem szimmetrikus. Ez azzal magyarázható, hogy a Föld napközeli és naptávoli pontjai, dátumai nem esnek egybe a téli, illetve nyári napfordulókéval.

Más bolygókon az analemma alakját ugyanez a két tényező szabja meg, viszont ha az egyik tényező effektusa nagyobb, például az excentricitás, akkor a nyolcasból „könnyesebb 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 szolgáltathatott volna (mint például Anthony Ayiomamitis az [Akropoliszon](#) készített ókori műemlékeket magába foglaló analemmái). Utazás Kolozsvár északi részeire és vissza pedig túl sok időt igényelt volna, a gyakori forgalmi dugók miatt időben elérni kizárt. Ezért a legpraktikusabb megoldást választottam: otthonról fogom készíteni ahonnan a terepet tudom kontrollálni, ami nagy előnyt jelent. Mivel városi környezetből

lesz, városi analemma lesz. A japán Masayuki Shiraishi 2013-as analemhája 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 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 planetáriumprogramba. 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 meg volt, leellenőriztem, hogy a háttér tájolása jó volt-e. Ezt az esti csillagos égen sikeresen véghez vittem, ugyanis azok a csillagok amelyek Stellariumban látszódtak, az ablakomon kinézve is a megfelelő helyen voltak. Ezek után már csak pár klikk és 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 választás 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 utóbbi nem sikerült (nyáron kiment a képből) és mivel a 7 UT-s jónak ígérkezett a 8UT-st abbahagytam.

A kamera választásán is döntenem kellett. 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 tükörreflexes digitális fényképezőgépemnek, 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 felvételekor 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 tükör felcsapódása ne rezgesse meg az állványt exponálás közben.

Az idő mérése sem bizonyult egyértelműnek, ugyanis a kamera órája évente pár percet is késhet, ami már lényegesen megváltoztatta volna egy napkorong helyét. A megoldást az jelentette, hogy a pontos időt szolgáltató elektronikai kütyüimet, 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 ami az analemmtába is bekerült 2012. 11. 06.-án készült.

### Rendkívüli analemmták

A különböző analemmtafotók között vannak olyanok, amelyekben a szerző a napkorongok mellett

egy ritka égi jelenséget például fogyatkozást is bevesz. Az egyik leglátványosabb az, amelyiken az egyik napkorong teljes napfogyatkozáskor van lefotózva. Az ilyen [tutulemmának](#) is szokták becézni. Románia területén az első analemmafotós Ivo Dinev 2005-ben egy [részleges](#) napfogyatkozást komponált bele analemájába. Az egyik legritkább jelenséget, egy Vénusz-átvonulást, Tunc Tezel [örökítette](#) meg egy analemában. Így több mint száz évre bebiztosította magát, ugyanis ilyen analemmt legalább száz évig, egy újabb Vénusz-átvonulásig, senki sem fog készíteni.

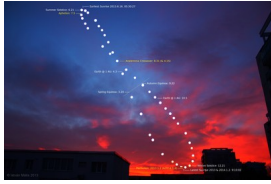
Saját próbálkozásaim a napfoltokkal voltak. Abban reménykedtem, hogy mivel 2013-ban a Nap aktivitása maximumban van hátha akad egy jó nagy napfoltcsoport ami az egyik napkorongon is nyomot hagyjon. Sajnos nem sikerült ilyen fotózni. Akit érdekel egy lehetőség rendkívüli analemára, talán a 2016-os Merkúr-átvonulás adhat.

### Kolozsvári analemma

A napkorong fotóim egyre gyülekeztek, átmentek a tavaszi napéjegyenlőségen és nyárára szépen kezdtek az analemma íveit leírni. Már meg volt a nyári napforduló, illetve a Föld naptávol pontja, amikor július 20-án megkaptam a hírt: elkészült az első [erdélyi](#) analemma. Valóban, Váradi Nagy Pál kolozsvári analemája igen szépre sikerült és mivel ő a legnehezebb megoldást választotta – a kitelepülést, úgy hogy Kolozsvár történelmi központja is benne legyen a képben – szerintem méltán megérdemli a dicséretet. Végül elmentem vele sörözni, ahol megbeszéltük az analemmafotózás nehézségeit és kihívásait. A tapasztalatcsere hasznosnak bizonyult a saját analemám készítésében is.

### Feldolgozás

A nagy látószögű fényképezőgép-lencséknél megfigyelhető a kép torzulása, ami egyre nagyobb a kép széle fele. Ez két okból zavarhatja az analemmafotót. Először akadályozza a képek pontos egymáshoz illesztését, ugyanis előfordulhat, hogy nem azonos torzítású tartományokat kell egymáshoz illesztetni, a másik, hogy a végső analemma kép kissé el fog térni az ideálistól, az is torz lesz. Hogy ezt kiküszöböljem minden egyes eredeti torz képkockát korrigálni kellett. Erre a feladatra a Hugin nyílt forráskódú panorámakészítő szoftverprogramot használtam. Ehhez ennek egyik segédprogramjával a lencsém paramétereit sikerült empirikusan megállapítanom. Ezután következett a képek egymáshoz illesztése, ami kijavítja a parányi elmozdulási hibákat a képek készítése közben. Ehhez is a Hugin programot használtam. Ennek a 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 háttérret 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 paranccsal végeztem el. Ezenkívül még a GIMP szabad szoftveres programot használtam a végső kompozícióhoz, illetve az ingyenes XnView és Damion programokat a fotók címkézéséhez, leírásához.



A napkorongok egy-két kivétellel szépen rajta voltak az analemmán. 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 analemmának voltak hosszabb hiányosabb részei (olyankor sajnos vagy rossz volt az idő, vagy kirándulni voltam) de mivel több mint egy évig fotóztam, igyekeztem az olyan részeket más év korongjaival betömni. Arra is gondoltam, hogy egy hiányos helyre egy telehold korongját csempésszem oda, de mivel nem illett bele és elvi okokból is, lemondtam róla. 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 Analemmának neveztem el.

A kész képen mikor megszámloltam a napkorongok számát, éppen 42 volt. Mivel mint tudjuk ez „a válasz az életre, az Univerzumra és a mindenségre”, jól hangzott, ezért beraktam a címbe.

### Budapesti analemma

Folytattam a Nap fényképezését teljes erővel, az analemma már átment másodszor a metszéspontján, az őszi napéjegyenlőségen, a 2012-es napkorongokkal is találkozott, meg volt a téli napforduló, napközel pont. Ekkor jelent meg Soponyai György [budapesti](#) analemmája, január 7-én. Igazán remek analemma lett, ami a Duna partján tükröződő pesti épületeket ábrázolja. A kép bal harmadába ötletesen egy báránnyelűcsapat is bele lett komponálva. Idáig nem igyekeztem különösebben, de akkorra már nem volt kérdéses: verseny folyik.

### A háttér választása

Miután a napkorongok készen voltak, már csak a megfelelő háttérrel kellett kiválasszam. A nem túl érdekes földrajzi elhelyezkedést már nem tudtam módosítani és mivel hiteles analemmát akartam, nem is akartam ezt megváltoztatni. Az egyedüli változtatható dolog az időpont maradt. Több ötlet után (tisztá ég, naplemente, esőfelhők, báránnyelűcsapat, madarak) egy olyan háttérrel akartam ami az analemmát emelje ki leginkább. Eszembe jutott, hogy már fotóztam a környéken vörös felhős háttérrel és egy ilyen jól találna háttérképnek. Elkezdtem a vörös felhőkre vadászni és kémlelni az eget reggel és este. Egyik kora reggel csörög a telefonom, felhív a barátnőm: „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 görbítés után kész volt a tökéletes háttér.

### Visszajelzések

Az analemmafotó publikálása után az első reakció az volt, hogy milyen szerencse, hogy nem bújta 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

## Készítsünk analemmt! – 42 napkorong története

Scris de István Mátis

Joi, 11 Decembrie 2014 10:49 -

---

analemmt 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 bevallom technikai okai voltak, mivel nem tudtam melyik rovatba kell feltölteni. Azóta ez szerencsére tisztázódott és a mai napig ott van a Nap rovatban.

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

Az eddigi elismerések közé tartozik az analemmtámhoz kapcsolódó háromnyelvű internetes cikk és maguk a fotók magas látogatottsága. A kép iránt egy kávézó-tudományúzeum, a San Francisco-i Long Now Foundation is érdeklődött és kérte az engedélyemet, hogy kitegye. Én természetesen megadtam. 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 analemmt!