



## ▶ ASZTROFOTÓ POSZTEREK



**Asztrófotó poszterek A2 méretben (60×84cm), nagyon szép nyomtatásban bruttó 990,- Ft/db áron**

Magyar nyelvű felirattal

- IC1396 (Elefántormány-köd)
- NGC3324 nyílthalmaz és ködök a Carinában
- Antares körüli ködök (mozaik)
- A 47 Tucanae gömbhalmaz a Kis Magellán-felhő mellett

ÉDER IVÁN KÉPEIVEL

Német nyelvű felirattal

- Fiastyúk
- Androméda-köd
- Jacques üstökös
- WR134 körüli ködök

TOMMY NAWRATIL KÉPEIVEL

[WWW.TAVCSO.HU](http://WWW.TAVCSO.HU)

Budapest  
XII. Városmajor u. 21.  
egy percre a Déli  
pályaudvartól

telefon (1) 202 5651, (20) 484 9300  
fax (99) 332 548  
nyitva H-P: 10-18H, SZO: 9-13H  
email [info@tavcsó.hu](mailto:info@tavcsó.hu)



# meteor

A Rozetta-köd



**Egy százalék!**  
Az MCSE adószáma:  
**19009162-2-43**



KÖZMIKUS  
FÉNY



ÁRÉNY  
NEMZETKÖZI ÉVE  
2015

Hogy közelebb  
hozhassuk a csillagokat...

Adószámunk:  
19009162-2-43

Magyar  
Csillagászati  
Egyesület

Fotó: Kiss Csongor

  
photo nightscape awards

2015

[photonightscapeawards.com](http://photonightscapeawards.com)

*Reveal the Colors of the Night*

2014 © J.M. Leclaire/Ciel et Espace Photos  
\* Révélez les couleurs de la nuit



# meteor

## A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu)

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados László és Dr. Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2015-re:**

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2015)**

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**  
(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv) **7300 Ft**
- **ifjúsági tagság** **3650 Ft**
- **családi tagság** **10 950 Ft**
- **rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)** **7300 Ft**  
más országok **16 000 Ft**

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

**Hírlap Terjesztési Központ.** A kézbesítéssel

kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) kérjük jelezni.

**KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT AZ SZJA 1%-ÁNAK FEL-**

**AJÁNLÁSÁVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA:**

**19009162-2-43**

## TARTALOM

A bélyeg íze.....	3
Média a csillagászatban – csillagászat a médiában	4
Csillagászati hírek.....	12
Digitális asztrofotózás Asztrofotózás, ahogy én csinálom.....	18
A távcsövek világa Az égbolt ugyanolyan.....	22
Szabadszemes jelenségek Állatövi fény és páneurópai irizálás.....	24
Kulin György-emléktábla Óbudán.....	27
Kisbolygók Földközelpen járt a (357439) 2004 BL86... ..	28
Az Ikarusz kisbolygó júniusi földközelsége.....	32
Csillagászat bélyegeken.....	34
Negyvenkét napkorong története.....	38
Meteorok Decemberi Geminidák.....	42
Bolygók Esthajnalcsillag újra az égen!.....	46
Kettőscsillagok Kettősök a Jászolban.....	50
Mélyég-objektumok A Fornax A nyomában.....	54
Csillagászzattörténet Csillagok közt bolyongó juhász.....	60
A hónap asztrofotója: az NGC 6334.....	64
Jelenségnaptár 2015. április.....	65

## **XLV. évfolyam 3. (468.) szám**

Lapzárta: 2015. február 25.

CÍMLAPUNKON: A ROZETTA-KÖD. FÉNYES LÓRÁND  
FELVÉTELE 10 CM-ES APOKROMATIKUS REFRAKTOR-  
RAL, QHY IC8300 CCD KAMERÁVAL ÉS CANON EOS  
600D FÉNYKÉPEZŐGÉPEL KÉSZÜLT (BŐVEBBEN L. AZ 58.  
OLDALON).

## NAP

Hannák Judit  
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.  
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-30-542-6880

## HOLD

Görgei Zoltán  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Kiss Áron Keve  
2600 Vác, Báthori u. 15.  
E-mail: bolygok@mcse.hu

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián  
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.  
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## METEOROK

Presits Péter  
1053 Budapest, Henszlmann I. u. 3. III/13.  
E-mail: presitspeter@gmail.com

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Szellő u. 27.  
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

## KETTŐSCSILLAGOK

Szklanár Tamás  
5551 Csabacsúd, Dózsa Gy. u. 41.  
E-mail: szklenartamas@gmail.com

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László, Kovács István, Jakabfi Tamás  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: mpt@mcse.hu

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

## A TÁVCSŐVEK VILÁGA

Kurucz János  
5440 Kunszentmárton, Tiszakürti u. 412.  
E-mail: sidius4@gmail.com

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu, Tel.: (21) 252-6401

# meteor

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!** Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információkat a **meteor.mcse.hu** honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai. Az észlelések online-feltöltése: **eszlelesek.mcse.hu**

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

CM centrálmeridián  
Ha H-alfa észlelés (Nap)  
DF diffúz kód  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris kód  
SK sötét kód  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyság)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szög-távolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

B binokulár  
DK Dall–Kirkham-távcső  
L lencsés távcső (refraktor)  
M monokulár  
MC Makszutow–Cassegrain-távcső  
SC Schmidt–Cassegrain-távcső  
RC Ritchey–Chrétien-távcső  
T Newton-reflektor  
Y Yolo-távcső  
F fotóobjektív  
sz szabadszemes észlelés

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

**Hátsó borító:** 40 000 Ft  
**Belső borító:** 30 000 Ft,  
**Belső oldalak:** 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,  
1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.  
(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük.

**Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

# A bélyeg íze

Idejét se tudom, mikor kaptam rendes, hagyományos („papír alapú”) levelet vagy képeslapot. Már régóta kizárólag elektronikus levelezek, gondolom, Olvasóink közül is sokan vannak így.

Volt idő, hogy minden hónapban több négyzetméternyi bélyeg ment át a kezem között, még a kilencvenes években. Meglehet, a bélyegeket nem négyzetméterben mérik, de ha kitergettem volna a Meteor feladásához szükséges havi bélyegadagot, akkor egy négyzetméter biztosan be lehetett volna vele teríteni. Talán kettőt is. De soká tartott, mire az 1500–1600–1700 darab Meteort beborítékoltuk, majd „felnyalaztuk” a megfelelő címletű bélyeget! Azaz dehogy is borítékoltunk – burkoltunk! Jobban mondván a Meteor köré hajtogattunk egy A4-es lapot, amit öntapadó címkével (akkori nevén: nyalókával) fogtunk össze. A művelet nem kis kezűgyességet kívánt, nem is sikerült mindenkinek a papír pontos „előfeszítése”, ezért aztán bezsákolás előtt még egy végső rázogatós tesztnek kellett alávetni a küldeményeket. Ha a Meteor kicsúszott, biztonsági ragasztással kellett megerősíteni a „burkolmányt”. Természetesen még a feladót is rá kellett bélyegezni, majd azt, hogy „nyomatvány”, később meg azt, hogy „hírlap”. Nagyon sokszor alakult úgy, hogy késő éjjel végeztünk a munkával. Ez még mindig jobb volt, mint az ősidőkben, a nyolcvanas években, amikor spárgával kellett átkötni a borítékokat, hogy a postások ellenőrizni tudják a tényállást. Valóban nyomtatott füzet van a borítékban, nem pedig szerelmes levél, eredeti Petőfi-kézirat, ezüst cigarettatárca, netán aranyrúd? Utóbbi esetekben ugyanis magasabb díjszabás érvényes.

Már én magam is kezdem elfelejteni a régi szakszavakat és a régi műveleteket, mert már jó ideje, úgy 1998 óta előre nyomtatott borítékokkal dolgozunk, és az áll rajtuk, hogy „díj hitelezve”. Vagyis a Postával szerződve vagyunk, már nincs szükség bélyegre.

Nagyjából három évtizede van közöm a Meteor postai feladásához is, ez idő alatt sokszor érezhettem magam amatőr postásnak – segítőársaimmal együtt. A kilencvenes évek elején, amikor nagyon pénzzsűkében volt az MCSE, többen is nyakunkba vettük a fővárost, és saját kezűleg kézbesítettük az aktuális Meteort. Az én adagom olyan 60–70 cím volt.



„Meteor-burkolás” 1995-ben, az MCSE akkori főhadiszállásán, a Bartók Béla úton. Aki fel lehet ismerni (balról jobbra): Sebők Petra, Pintér Szabina, Csák Balázs, Porhanda Zsolt, Kovács Zsolt (az előtérben), Tepliczky István, Kereszturi Ákos, Mizser Ábel, Mizser Csongor, Majnik Szabolcs, Skobrák Judit

Amikor tehetjük, ha nem is csillagászati, de legalább úrkutatási témájú bélyeget szereztünk be a postán. Az 1991-es, 12 Ft címletű Ulysses bélyeget bizonyosan rendszeresen használtuk bérmentesítésre. És persze munka közben megcsodáltunk egy-egy bélyeget, mert a magyar bélyegek híresen szépek.

A nagy össznépi borítékolások 2011 szeptemberétől megszűntek – azóta a Lapterjesztő professzionális gépei fóliázzák a Meteor-számokat, és a kézbesítéssel sincs semmi dolgunk. Profibbakk lettünk ezen a téren. De néha ezért hiányoznak a nagy közös postázások.

Mizser Attila

# Média a csillagászatban – csillagászat a médiában

A média életünk szerves része. Akarva-akaratlanul onnan tájékozódunk, onnan kapjuk a legkülönfélébb információkat, köztük sok hasznosat és még több haszontalant. Ne ítéljünk azonban elhamarkodottan: ami nekem haszontalan információ, más számára életbevágóan fontos lehet. Rádió, televízió, nyomtatott sajtótermékek, szóróanyagok, óriásplakátok, no és az ezerszer áldott és átkozott internet – hasznos és haszontalan információk valami egészen csodálatos keveréke. Mindez nagyjában-egészében leképezi mindazt, amit a Föld bolygó lakói tesznek, amiről azt gondolják, hogy fontos vagy lényegtelen, hasznos vagy haszontalan. Vagy mégsem?

Ne gondolja a kedves Olvasó, hogy rá nem hat a média. Dehogynem. Hiszen most is épp a magyar csillagászati média egyik orgánumát olvassa. És senki ne gondolja, hogy nem jut el hozzá a média salakja. Még akkor is eljut, ha nem hallgat rádiót, nem néz tévét, és soha életében nem vásárolt egyetlen bulvárlapot sem. Eljut az! Egy autóból kiszűrődő harsány reggeli műsor foszlánya, az óriás- és kevésbé óriásplakátok ármádiája, a különféle hirdetések többé-kevésbé azokat is eléri, akik netán hirdetésblokkolót használnak. Eljutnak hozzánk, még ha elfordított látást vagy elfordított hallást is alkalmaz a tapasztalt észlelő.

Korábban soha nem látott a pezsgés a médiában, és úgy tűnik, ez csak fokozódni fog – ha lenne időgépünk, bizonyára megdöbbennék, milyenek lesznek a „médiafogyasztási szokások” 20–25 év múlva, vagyis hogy mit *kell* majd elfogyasztanunk akkor.

Mindez természetesen nem az ördög, hanem az ember műve. Senki se gondolja, hogy ez már a világ vége, innen nincs „lejjebb” – dehogynem. Ugyanakkor kár lenne a civilizáció végét jövendőlni, amint azt már évezredek óta tesszük, ha valami új, szokatlan, nehezen befogadható jelenséggel találkozunk. A világ változik.

Lehet kárhozotni a médiát mondjuk azért, mert alkalmasint gyakoribb beszédtema egy szappanopera a valóságban nem létező szereplőinek magánélete, mint a szomszéd család tragédiája. De valóban kizárólag a média tehet erről? Ötven évvel ezelőtt nem mi voltunk azok, akik a bűvös doboz csodájára jártunk? A szomszédba jártunk tévét nézni – néhány évig legalább valóban volt közöségformáló ereje a televíziónak. A bűvös doboz mégis csak tud valamit!



A Magyar Hírmondó, az első magyar nyelvű újság 1780-ban indult, és csak néhány száz előfizetője volt

Vajon miként jelenik meg kedvelt tudományágunk, a csillagászat a médiában? Miként jelennek meg azok, akik művelik: hivatásos csillagászok és amatőrök? Milyen a mi saját mediánk, mi az, amit el tudunk mondani magunkról a világnak? Tudunk-e hatni a társadalomra, át tudjuk-e adni a legfontosabb csillagászati ismereteket?

Az első magyar nyelvű folyóirat 1780-ban indult, és csak néhány évig létezett: 1788-ban megszűnt. Sok más mellett a csillagászat újdonságairól is hírt adott, az Uránusz felfedezéséről épp úgy, mint a magyarországi csillagászat történeteiről.



A Stella Csillagászati Egyesület negyedévi folyóirata 1926 és 1931 között jelent meg. Ez volt minden idők legszebb magyar csillagászati folyóirata. Címlapját Komáromi Kacz Endre tervezte

A Magyar Hírmondó megelőző évszázadokban – és még az azt követő évtizedekben is – a kalendáriumok töltötték be a hírlapok szerepét. Több ezres, több tízezres példányszámban jelentek meg, és a praktikus tanácsok között alkalmanként csillagászati tudnivalókat is olvashattak az olvasni tudók. És akkor még nem is beszéltünk a kalendáriumok legfőbb csillagászati üzenetéről, magáról a naptárról, amely csillagászati ismeretek nélkül aligha készíthető el. A Fazekas Mihály által szerkesztett Debreceni Magyar Kalendárium számos csillagászati ismeretterjesztő cikket közölt 1819 és 1828 között.

A reformkorban megjelent folyóiratok tudósításai például hallatlanul érdekesek a

csillagászat története és társadalmi fogadtatása szempontjából. Ilyenek például az 1842-es napfogyatkozással foglalkozó híradások, melyeket olvasgatva sokszor tűnik úgy, hogy megállt az idő, bizonyos társadalmi jelenségek ugyanarra a rugóra járnak, mint évszázadokkal ezelőtt.

Ha „fellapozzuk” A csillagászat magyar nyelvű bibliográfiáját (csimabi.csillagaszat.hu), már pusztán a folyóiratok, újságok címei is megindítják képzeletünket (Tudományos Gyűjtemény, Athenaeum, Hasznos Mulatságok, Hazai 's Külföldi Tudósítások, Társalkodó stb.). A bibliográfiában szereplő hosszabb-rövidebb leírások is segítenek az eligazodásban, azonban ahhoz, hogy a régi idők híradásaiban elmélyedjünk, alapos és hosszas könyvtárazásra van szükség.

Szerencsére egyre több régi sajtóorgánium érhető el az interneten, ezek közé tartozik az 1854 óta megjelenő Vasárnapi Ujság, melynek lapszámait egészen 1921-ig olvashatjuk az OSZK honlapján. A Vasárnapi Ujságban számos csillagászati olvasmányt is böngészhetünk, és visszaképzeltethetjük magunkat abba a korbá, amikor ez a hetilap volt a vasárnapi olvasmány oly sok magyar családnál. Az 1869-ben indult Természettudományi Közölny természetesen sokkal több, nemegyszer igen magas színvonalú híradással szolgál a kor csillagászatáról. A mai amatőr csillagász számára rendkívül érdekes, hogy milyen sok ritka jelenség (fogyatkozások, tűzgömbök, sarki fény) megfigyeléseiről olvashatunk a régi lapszámokban, melyek böngészése ma is örömteli időtöltés a csillagászat kedvelői számára. A Természettudományi Közölny ma is megjelenik, Természet Világa címmel. (A Természettudományi Közölny 1869–1900 között megjelent számai is elérhetők az OSZK honlapján.)

Jelen cikknek nem célja a magyarországi csillagászati folyóiratok áttekintése, akit a téma mélyebben érdekel, azoknak a Meteor 1988/4., 1989/2. és 2001/6. számában megjelent cikkeket ajánlom (a meteor.mcse.hu archívumában is olvashatók az említett lapszámok, pdf formátumban). Ami a nyomtatott periodikákat illeti, el lehet mondani,

hogy ma már csak mutatóban vannak ilyenek Magyarországon – ezek egyike a Meteor.

Pillantsunk be inkább a „korszerűbb” információhordozók világába! A századvég viharos gyorsaságú technikai fejlődésének egyik érdekes vívmánya volt a Telefonhírmondó. 1893 és 1943 között működött, fénykorában közel tízezer előfizetővel. A világ legelső „vezetékes rádiója” rövid híreket, felolvasásokat, zenei előadásokat, színházi közvetítéseket kínált előfizetőinek. Bizonyára érdekes lenne belehallgatni az 1910. májusi híradásaiba, melyekből az is kiderülne, mennyire foglalkoztatta a pestieket a Halley-üstökös földközelsége. Erre azonban sajnos nincs lehetőség.

A hazai értelmiség óriási örömmel üdvözölte a magyar nyelvű rádióadások 1925. december 1-jei indulását, hiszen sokan gondolták úgy, hogy a rádió a tudományos ismeretterjesztés hatékony eszköze is lehet. Valóban, a Magyar Rádió – akkori teljes nevén: Magyar Telefonhírmondó és Rádió Részvénytársaság – mindenkor ügyelt arra, hogy a tudomány világa is helyet kapjon műsoraiban, habár ezen a téren az utóbbi években határozott visszalépés érzékelhető. A napi hírekben természetesen rendszeresen szerepelnek a csillagászat és az űrkutatás hírei, és a magyar kutatók is rendszeresen megszólalnak a rádióban – mi több, a rádiókban, hiszen már évtizedek óta nem csak a Magyar Rádió adásait hallgathatjuk. Az újdonságokkal kapcsolatos nyilatkozatokon kívül portréműsorok, mélyebb interjúk is készülnek hazai csillagászokkal, de gyakoriak a sokszor egészen felszínes, telefonos interjúk is. Legutóbb 2009-ben, a Csillagászat Nemzetközi Évében ugrott meg jelentősen a magyarországi csillagászatot bemutató műsorok száma, és talán idén, a Fény Nemzetközi Évében is tapasztalhatunk valami hasonlót.

Régebben vetélkedők, kvízműsorok is gyakran színesítették a rádió műsorát, ma már ilyenek csak a televíziókban találhatók meg, és ma már nagyon ritkán hallani felolvasásokat, rádióelőadásokat. A hatvanas, hetvenes években számos űrkutatási, csil-

lagászati témájú vetélkedőt is lebonyolított a Magyar Rádió, az egyik ilyen vetélkedőn például sikeresen szerepelt az ifjú Charles Simonyi.

A fiatal, pályakezdő Kulin György már a harmincas években tartott felolvasásokat, 1937. április 29-én például a kisbolygók felfedezéséről, augusztus 8-án pedig a hullócsillagokról. Azt is tudjuk, hogy a Budapest I. hullámhosszán adásba került 25–25 perces előadások tiszteletdíja 40 pengő volt.



Szabó Gyula a Magyar Rádió tudósítójának nyilatkozik a magyar amatőr csillagászok első, Szentendrén tartott találkozásán (1963)

Milyen lehetett egy ismeretterjesztő gyermekműsor a harmincas évek végén? Ezt Kilián Zoltán bácsi sokat tudó könyve őrizte meg számunkra. „Engem, meg azokat a gyerekeket, akikkel ebben a könyvben beszélgetek, igen jól ismertek mind a rádióból. [...] Csakhogy épp a leveleitekben írtatok: a hang hamar elszáll s ti úgy szeretnétek előadásainkat leírni vagy többször is újra meg újra hallani, mert bizony a sok érdekes beszélgetés csak így ragad meg a fejetekben.” Kilián Zoltán könyvében a gyerekek számára készült műsorokat önti írásos formába. A műsorban közreműködő gyerekek – egyebek mellett – ellátogatnak a svábhegyi csillagvizsgáló intézetbe, ahol megismerkednek a magyar csillagászat múltjával, felkeresik a csillagászati múzeumot, majd az igazgató távcsöves bemutatót tart nekik a nagy kupolában. Milyen kár, hogy minderről valószínűleg nem maradt fenn hangfelvétel!





A Magyar Világhíradó 1934 márciusában készült 525. számában a budai Toldy Ferenc Főreálgimnáziumban 1867-ben megkezdődött déllövést mutatja be.

„Az intézet fizikatanára megállapítja, hogy a szertár csillagászati órája mennyit mutat a nap delelésekor. Ezután a passzázs-készülék segítségével számítja ki a pontos közép-európai délidőt, melyet mozsárlövessel jeleznek.”

Az itt látható képen egy férfi az iskolai passzázsátvácsovél végez megfigyelést



Kulin György (fehér köpenyben) és Lassovszky Károly igazgató a svábhegyi csillagvizsgáló könyvtárában. A felvétel egy 1938-ban készült oktatófilmből való

Úgy tűnik, a rádió műfaja manapság visszazorulóban van. Ennek ugyan ellene mond az a tény, hogy itt, a fővárosban rádióállomások tucatjait lehet hallgatni, ám összességében a rádiózás jelentősége csökken, egyes felmérések szerint a fiatalok alig hallgatnak rádiót – ez is előre vetíti a „médiafogyasztási szokások” további átalakulását.

A televízió előtti évtizedekben a film volt a mozgóképes műfaj. Az idősebbek még emlékeznek a mozikban a filmek előtt vetített filmhíradókra. A hetente készített összeállításokat 1913 és 1991 között vetítették a

magyar mozikban. Az 1914 és 1949 között készült filmhíradók (Magyar Világhíradó) a filmhíradokonline.hu oldalon érhetők el, és várható, hogy az archívum tovább bővül.

Érdekes csillagászati vonatkozású híradás a Toldy Gimnázium egykori déllövését bemutató tudósítás. Az 1934-ben készült filmhíradó-részlet szerint „a II. kerületi Toldy Ferenc reáliskola erkélyéről több mint hatvan esztendő óta minden délben lövéssel jelzik a pontos közép-európai időt”. Érdekes kortörténeti emlék ez a déllövés, Ponori Thewrewk Aurél visszaemlékezése szerint – aki akkoriban a Fő utca környékén lakott – valóban a budai hétköznapiak része volt a delente eldőrdülő ágyúcska.

Az évtizedek során számos csillagászati oktató- és népszerűsítő film is készült – ki gondolná, hogy még a változócsillagok fotometriájáról is? Ezek 16 mm-es kópiáját gyakorta vetítették tudománynépszerűsítő előadások kiegészítéseként. Érdekes kordokumentum a Svábhegyi Csillagvizsgálóról 1938-ban készült oktatófilm, amelyet a Vallás- és Közoktatási Minisztérium megbízásából készítettek.

Külön fejezetet érdemelnének az oktató és ismeretterjesztő céllal készített diafilmek. Már a század legelején diafelvételek tizezeit kínálta az Uránia Szemléltető Taneszközök Gyára, és a diavetítés „műfaja” az ötvenes, hatvanas években is népszerű maradt, és itt nem csupán gyermekkorunk mesefilmjeire kell gondolnunk. Ismeretterjesztő diafilmek készítésében például Bartha Lajos és Ponori Thewrewk Aurél is közreműködött.

A rendszeres televíziós adások 1957-es beindulásával új korszak kezdődött a csillagászati ismeretterjesztésben is. Amint említettem, eleinte, amikor még kevés készülék működött az országban, a televíziónak még közösségépítő hatása volt annyiban, hogy érdekesebb műsorok megtekintésére kisebb-nagyobb társaságok gyűltek össze a szomszédságból. Így volt ez nagyjából a hatvanas évek közepéig. (Az évtized végén már másfél millió készülék volt használatban.) A Magyar Televízió egyidős az úrkorszakkal, és természetesen rendszeresen ismertette a korszak

tudományos eredményeit és az űrverseny fordulatait. Az ismeretterjesztés jegyében indította útjára Delta című tudományos híradóját, amely jó ideig az MTV legnépszerűbb műsorszámai közé tartozott.



Almár Iván a Delta című tudományos híradóban a Hold meghódításának lehetőségeiről beszél (1964)

A Delta 45 éves fennállása alkalmából rendezett vetélkedőn 2009-ben az egykori Polaris-szakkörös Rieth Anna és családja első helyezést ért el. Sajnos a Delta már nem létezik, holott nagy szükség lenne egy olyan ismeretterjesztő műsorra, amely rendszeresen bemutatja a hazai tudományos eredményeket is.



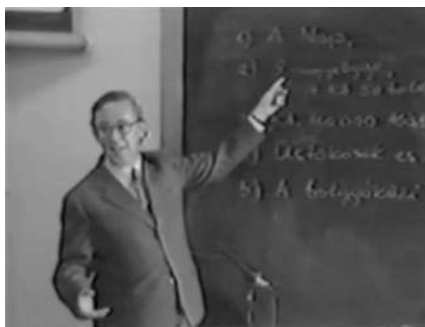
Öveges Józsefről is készített a [www.demotivalo.com](http://www.demotivalo.com) képet szellemes aláírással. Nyilvánvaló képtelenség, hogy Öveges

Józsefek tanítanak minden osztályban fizikát, hiszen ilyen tanár jó, ha egy születik évszázadonként. Ami igazán demotiváló, az az, hogy jóval kevesebb fizikatanár végez évente, mint amennyire szükség lenne a közoktatásban.

Ma már nem annyira vonzó ez a pálya

A Magyar Televízió jóvoltából olyan tudósokat, tanárokat is megismerhetett az ország, akik kiválóan kommunikáltak, és valóban hozzájárultak tudományáguk népszerűsítéséhez. Közülük is első helyen említendő Öveges József, akinek rádiós és különösen televíziós műsorai elsősorban a fiatalokkal szerették meg a fizikát. Elbűvölő személyisége ma is elvárásolja a nézőt, holott fizikai kísérleteket bemutató műsorai immár öt évtizede készültek.

Ebben az időszakban, a hatvanas évek legvégén készült Kulin György kétrészes dokumentumfilmje, a *Hobbym: a csillagos ég*. Kulin ekkor már igen ismert személy volt, mondhatni, az első magyar csillagász médiasztár, akit gyakran megszólaltatott a televízió és a rádió. (Láthattuk, hogy rádiós ismertsége a harmincas évekre nyúlik vissza.) Ez a kétszer huszonöt perces film mára kultuszfilmmé vált, és akkor, amikor vetítették, óriási hatása volt mozgalmunk fejlődésére. 1969-et követően hat éven át évente 1500-an kérték felvételüket a Csillagászat Baráti Körébe. (A legendás film megtalálható a Youtube-on.) Hasonlóan felfokozott érdeklődés csak egy évtizeddel később, Farkas Bertalan 1980-as űrrepülését követően volt tapasztalható, bár akkor természetesen elsősorban az űrkutatás eredményei vonzották a közfigyelmet.



Marik Miklós a Naprendszerrel tart előadást 1986-ban egy tábla és néhány dia segítségével. A Tatabányai Városi Televízió felvétele (a nyolcvanas években már egyre több település hozta létre saját televízióját). A felvétel megtalálható a Youtube-on, „Marik Miklós emlékére” címmel

Az évtizedek során természetesen sokat változtak a technikai lehetőségek, nagyon sokat változtak az információs csatornák. Manapság képi információk valóságos zuhata ér bennünket nap mint nap. Negyvenötven évvel ezelőtt – habár már a televíziózás szerves részét képezte életünknek – még alig-alig láttunk színes felvételeket az akkori csillagászati-űrkutatói újdonságokról.

Ami az információhoz való hozzáférést illeti, ma minden korábbinál könnyebb dolgunk van. Rendkívül színes, harsány és sokrétű világban élünk. (Tartok tőle, hogy ugyanígy panaszkodtunk a hatvanas években a felfokozott információáramlásról, de így lehetett ez 100, 150, 200 évvel ezelőtt is...)

A televízió még mindig rendkívül meghatározó a mindennapokban. Épp ezért szomorú, hogy – úgy tűnik – sokkal kevesebb tudományos ismeretterjesztő műsört láthatunk a közszolgálati televízióban, mint öt-tíz évvel ezelőtt. Idestova két évtizede, hogy megjelentek a nagy tudományos ismeretterjesztő csatornák, amelyek eleinte üdítő újdonságnak számítottak, manapság azonban egyre inkább rájövünk arra, hogy ezek ugyanolyan kereskedelmi tévék, mint bármelyik másik, a színvonal egyre zuhan, sokszor nem alkalmaznak szakmai lektort, és fájdalmasan hiányoznak a magyar vonatkozású filmek, információk. (Mi több, be-becsúszik egy-egy



Szakemberek a stúdióban, az 1975-ös Szozjusz-Apollo-űrrepülés alkalmából: Abonyi Iván, Almár Iván, Echter Tibor, Ferencz Csaba, Horváth András, Kóháti Attila, Ipper Pál (műsorvezető). Rádió és Televízió Újság, Fortepan

ufológiai, szellemidézős, ezoterikus dokumentumfilm is.)

A közszolgálati televízió ma már szinte úgy viselkedik, mint egy kereskedelmi csatorna, ahol csak a rendkívüli, csak a szenzációs érdekes. A hatalmas étvágyú hírműsorok nyilvánvalóan nem az esedékes törpenóva-maximumok vízállásjelentés jellegű felolvasására kíváncsiak, hanem napjaink „sláger témáira”. A bolygót kihálalással fenyegető földszűrő kisbolygóra (még ha tizenöt-szörös Hold-távolságban is húz el mellettünk); a teljes kommunikációs hálózatot és az összes műholdat megbénító napkitörésre (az utóbbi száz év legbágyadtabb naptevékenységi maximumában); az újabb Föld típusú exobolygóra – talán ezek a témák érdeklik leginkább a médiát. Ehhez jönnek még a viszonylag ritka, de bárki számára látható csillagászati jelenségek (fogyatkozások, meteorrajok, fényesebb üstökösök), melyekre nyilvánvalóan érdemes felhívni a nagyközönség figyelmét, és egyben jó lehetőséget adnak különféle bemutatókra is.

Úgy gondolom, hogy sem a hazai csillagászat, sem az amatőr csillagászat nem szállíthat folyamatosan szenzációszámba menő eredményeket (nem is ez a feladata), márpedig manapság ez kell a médiának.

Természetesen mostanában is születnek igényesebb portréműsorok, amelyek meg-



Ponori Thewrewk Aurél Kulín Györgyre emlékezik az Uránia Csillagvizsgálóban, a 2003-ban forgatott Az égbolt apostola című dokumentumfilmben. A film készítője, a csillagász végzettségű Orha Zoltán számtalan értékes csillagászati ismeretterjesztő anyagot készített abban az időszakban, amíg az MTV-nél dolgozott

szólatatják tehetséges csillagászainkat. Ilyen volt például Gyulai Líviusz Abszolút magyar agy című sorozata, mely talán a leginkább korszerű, mai, szórakoztató szelvényben mutatta be riportalanyait. Ebben a sorozatban szerepelt például Bakos Gáspár, a HatNet projekt létrehozója.



Bakos Gáspár Gyulai Líviusz Abszolút magyar agy című sorozatában (2008)

Sajnos már csak múlt időben beszélhetünk Veiszter Alinda Záróra című műsoráról, amelynek egy alkalommal Kiss László, az MTA Lendület programjának frissen hazatért fiatal kutatója volt a vendége. Korábban Friderikusz Sándor az ATV-n szóltatta meg Friderikusz most c. népszerű műsorában Éder Ivánt, Kereszturi Ákost, Lukács Bélát és Sárneckzy Krisztiánt.



Kiss László a Záróra 2010. március 1-i adásában (Veiszter Alinda népszerű műsora időközben megszűnt)

A hagyományos ismeretterjesztésre volt példa nemrégiben a Mindentudás Egyeteme, amelyen előadásokat láthattak az érdeklődők. Sorolhatnánk tovább a jó példákat, de ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy

egyáltalán nem könnyű „mesterség” a televíziós szereplés, de még ismerősök, kollégák körében sem egyszerű megszólalni, előadni úgy, hogy az ismereteket pontosan, ugyanakkor érdekesen, helyenként netán szórakoztatóan sikerüljön átadni. A mai médiavilágban pedig szórakoztatónak, érdekesnek is kell lenni.

Habár ma még mindig a televízió tűnik az első számú hírforrásnak, az internet, ezen belül a webkettő (web 2.0) azonban egyre fontosabb szerepet tölt be. Ma már nincs szükség költséges szerkesztőségre, honlapra, blogra, videocsatornára, hiszen akár a Facebook ügyes használata révén is szerezhetünk magunknak jelentős közönséget.

A csillagászat is megteremtheti a maga kommunikációs csatornáit. Meg is teremtette. A Magyar Csillagászati Egyesület esetében az egyesületi honlapon kívül hírportálunk szállítja a legtöbb információt, ugyanakkor Youtube-csatornánkon közel ezer előadás tekinthető meg. Kérdés, hogy ez az irrgalmatlan mennyiségű ingyenes tartalom – amellet, hogy sokan haszonnal követhetik figyelemmel ily módon előadásainkat – mennyiben mozditja elő például az MCSE-hez való csatlakozást, majd az egyesületi munkában való tevékeny részvételt? Hiszen ezeket az előadásokat valakiknek meg kell tartaniuk, valakiknek rögzíteniük és feldolgozniuk is kell, majd pedig feltölteni. Nem is szólva az ennél lényegesen fontosabb egyesületi tevékenységekről, amelyek a valóságos, nem pedig a virtuális egyesületi élet lényegét jelentik. Jelen vagyunk a Facebookon is, hiba lenne ezt a sokakhoz eljutó felületet mellőzni valamilyen „magasabb tudományos szempontból”. Természetesen azt is tekintetbe kell venni, hogy a Facebookot nem hagyományos honlapként kell kezelni. Sokszor tűnik úgy, hogy miközben embereket összeköt, ugyanakkor el is választ. A felhasználók mintha egyszerre lennének jelen mindenhol és sehol. A virtuális közösséget valóságossá alakítani: ez a jelen egyik feladata.

Ami hiányzik a magyar médiából, az egy igazi csillagász sztár. Nem abban az értelemben, hogy szívesen, jól és szellemesen nyilat-

kozik valaki – ebben nincs hiány –, hanem abban az értelemben, hogy rá lehet építeni egy teljes műsort, netán maga is műsorkészítővé válik, felhagyva a tudományos pályával. Hogy ennek mennyi a realitása a mai médiapiacra, azt jól tudom, azonban mégis érdemes eljátszani a gondolattal, és kicsit körülnézni a nagyvilágban.

Napjaink legismertebb tudós-ismeretterjesztője Stephen Hawking. Számtalan dokumentumfilmben szerepelt már Hawking, akit nyugodtan nevezhetünk sztártudósnak, akinek minden szavára odafigyel a világ. Egész ismeretterjesztő „iparág” szerveződött köré, nemrégiben életrajzi film is készült róla. Alighanem elsősorban az ő tevékenységének köszönhető a kozmológia iránt tapasztalható felfokozott érdeklődés.



Neil deGrasse Tyson inkább a Star Treket választja a Star Wars helyett. A tudománypopularizálásban nem árt, ha a populáris kultúra elemeivel is élünk (businessinsider.com)

Neil deGrasse Tyson, a New York-i Hayden Planetárium igazgatója hallatlanul népszerű az Egyesült Államokban. Mi elsősorban a Kozmosz: Történetek a világegyetemről című 2014-ben bemutatott sorozata alapján ismerjük, amellyel ha nem is jutott Carl Sagan-i magasságokba, mindenesetre megközelítette példaképe népszerűségét.

Napjaink legnépszerűbb űrhajósa a kanadai Chris Hadfield, akinek több mint 1 millió követője van a Twitteren. Pontosabban már nyugalmazott űrhajós, aki ismertségét annak köszönheti, hogy a Nemzetközi Űrállomáson tett űrutazásai során rengeteg érdekes, néha mulatságos kísérletet mutatott be, amelyek-



Chris Hadfield kanadai űrhajós készítette el az első zenei klipet a Nemzetközi Űrállomáson: David Bowie Space Oddity című dalát adta elő a súlytalanság állapotában

kel megismertette az űrutazás különleges fizikai körülményeit az ifjúsággal. Hogyan lehet fogat mosni? Mi történik a kicsavart törölközővel? Hová lesz a könnycsepp?

És akkor még nem volt szó a közel két évtizede elhunyt Carl Saganról, akinek hatása még ma is tetten érhető, vagy Patrick Moore-ról, aki a brit tudománypopularizálás halhatatlan alakja.



Karikatúra Jiří Grygarról, a népszerű cseh csillagászról

Hogy kicsit közelebbi példát is lássunk: még a csehszlovák időkben alapozta meg hírnevét Jiří Grygar, aki több televíziós ismeretterjesztő műsora mellett népszerűsítő könyveivel vált közismertté. Az 1936-ban született Grygar ma is aktív, közkedvelt „csillagász médiaszemélyiség”.

Használjuk ki hát a médiát: ragadjuk meg mi is a lehetőséget a csillagászat népszerűsítésére!

Mizser Attila

# Csillagászati hírek

## Túl fényes az Univerzum?

Juna Kollmeier (Observatories of the Carnegie Institution of Washington) és csoportja a legutóbbi, ultraibolya tartományban végzett égbolttelmérések alapján arra a következtetésre jutott, hogy Univerzumunkban jóval több UV-sugárzás észlelhető, mint ezt a források száma alapján várhatnánk. Kollmeier 2012-ben kezdett foglalkozni a kérdéssel, amikor számos égbolttel mérési adatainak összevetése során a kutatók a vártnál kevesebb, ultraibolya fényt kibocsátó forrást találtak (ilyen, ultraibolya fényt kibocsátó objektumok például a kvazárok, amelyekben fekete lyukba hulló, felhevülő anyag bocsátja ki a sugárzást, illetve a fiatal, nagyszámú és forró csillagot tartalmazó galaxisok). A források várható számát az intergalaktikus hidrogén ionizáltságának vizsgálatával határozták meg: a galaxisok között haladó ultraibolya fény ugyanis ionizálja az itt található hidrogénatomokat – így az ionizáltság fokából a szükséges ultraibolya fény mennyiség is meghatározható. A probléma létét megerősítették a Hubble-űrtávcsővel végzett, februárban közzétett, az intergalaktikus hidrogénre vonatkozó adatok. Az eltérés akkor lett volna magyarázható, ha kezdetben a galaxisok között jóval nagyobb mennyiségű semleges hidrogén létezett volna, de a mérések ennek a lehetőségét kizárták.

A kutatók számítógépes szimulációkat futtattak a Hubble adatai alapján. Az eredmények szerint közel ötször több ionizált hidrogént sikerült megfigyelni, mint amennyit a legmodernebb, legpontosabb, ultraibolya forrásokat tartalmazó katalógusok alapján vártak. További érdekesség, hogy ezek a modellek tökéletesen pontosan működtek a korai Univerzum esetében, azaz az idők folyamán következett be jelentős változás.

Az eltérés magyarázatára legkézenfekvőbbnek a titokzatos sötét anyag tűnik, amely

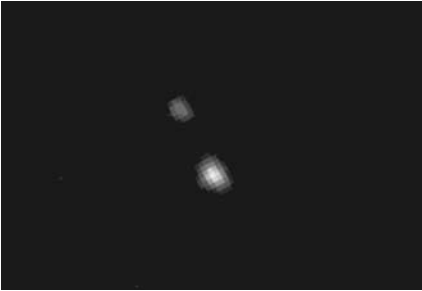
az Univerzum anyagának körülbelül 80%-át teszi ki. Egyes elméletek szerint a sötét anyagot alkotó WIMP-ek (gyengén kölcsönható, nagy tömegű részecskék) lebomlanak, amely bomlás során ultraibolya tartományba eső fotonokat bocsátanak ki. Mivel az Univerzum hajnalán a sötét anyag jelentős szerepet játszott a Világegyetem jelenlegi struktúráinak kialakításában, alapvető fontosságú, hogy a sötét anyag több milliárd éven keresztül stabil maradjon. Így most az elméleti szakembereken a sor a megfelelő részecske megtalálásában. Amennyiben nem sikerül megfelelően bizonyuló részecskét azonosítani, még bizarrabb megoldások jöhetnek csak szóba: titokzatos, ultraibolya fotonokat kibocsátó eddig ismeretlen anyag, vagy még rosszabb esetben a hidrogénatom működésének alapjaiban félreértett részlete.

*New Scientist Space, 2014. július 17.*

## Egyre közelebb a Plutóhoz

A NASA New Horizons nevű szondája 2006. január 19-én indult a Pluto vizsgálatára. Minden eddiginél gyorsabban érte el a külső bolygók pályáit, a tervek szerint pedig idén július 14-én végre elhalad a Pluto mellett. A New Horizons szonda kutatócsoportja Clyde Tombaugh (1906–1997) születésnapján, február 4-én újabb felvételt tett közzé a törpebolygóról, mintegy 200 millió km-es távolságból – így kívántak tisztelni az égitest felfedezője előtt.

Természetesen a felvételeken a törpebolygó és legnagyobb kísérője, a Charon alig nagyobb egy-egy fénypontnál, de a kutatók már ezeket a felvételeket is felhasználják a szonda pályadatainak pontosításához, illetve a szükséges korrekciós manőverek megtervezéséhez, amelyek közül az elsőre várhatóan március 10-én kerül sor. A törpebolygó környezetében elkészített felvételek segítségével a Pluto és holdjainak feltérké-



A Pluto és a Charon a szonda egyik első felvételén (NASA/JHU APL/SwRI)

pezése mellett a szonda fontos méréseket fog végezni a térségben levő por- és töltött részecskék mennyiségére és tulajdonságaira, valamint a napszél jellemzőire nézve.

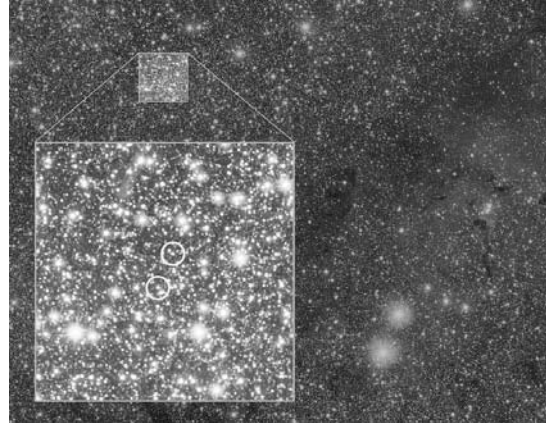
*NASA News, 2015. február 4. – Molnár Péter*

## Cefeidákat találtak a Tejútrendszer túloldalán

A VISTA infravörös égboltfelmérő teleszkóp felvételeinek segítségével a csillagászok olyan helyekre is bepillanthatnak, amelyek a látható tartományban működő távcsövek előtt rejtve maradnak. Ilyen például a híres csillagkeletkezési régió, a Trifid-köd (M20), illetve a mögötte elhelyezkedő terület, vagy az ugyanebben az irányban, de távolabb elhelyezkedő galaktikus centrum és az annak túloldalán lévő régiók. A VISTA egyik fő feladata éppen ennek a területnek az alapos feltérképezése és új, csak az infravörös tartományban detektálható objektumok felfedezése. A VVV (VISTA Variables in Via Lactea) program ugyanazon égterületek rendszeres monitorozásával időben változó fényességű objektumok után kutat. Hatalmas adatbázisának egy kicsiny részéből állították elő a a Trifid-köd képét, ami az infravörös tartományban jelentősen különbözik a jól ismert és megszokott látható tartománybeli kinézetétől.

A VISTA új felvételén teljesen másként néz ki a híres köd, amely „optikai önmagának” szinte csak árnyéka. A porfelhők sokkal kevésbé dominánsak, a fényes hidrogénfelhők pedig alig érzékelhetők, és a hármas

struktúra is gyakorlatilag láthatatlan. Ezt azonban ellensúlyozza a szép új panoráma: a Tejútrendszer fősíkját uraló vastag porfelhők teljesen elnyelik a látható tartománybeli fényt, de átengedik a mögöttük elhelyezkedő objektumok infravörös sugárzását, így a VISTA nem csak a Trifid-ködon tud átnézni, de a Galaxis centrumán is, feltárva az annak túloldalán lévő, korábban soha nem látott világot.



Az újonnan talált cefeidák a kinagyított részleten láthatók.

A nevezetes Trifid-köd a kép jobb szélén, középen helyezkedik el, de csak halványan vehető ki (ESO / VVV consortium / D. Minniti)

Az új kép egészen véletlenül tökéletes példája annak, hogy milyen – kellemes – meglepetések érhetnek bennünket, ha infravörös tartományban vizsgálódunk. A Trifid-köd által uralt égterület irányában – valójában azonban a ködnél körülbelül hétszer távolabb – Dékány István (Millennium Institute of Astrophysics, Santiago, Chile; Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile) és munkatársai, köztük Hajdu Gergely (Universidad Católica de Chile; Millennium Institute of Astrophysics) PhD-hallgató, két cefeida típusú változócsillagot fedeztek fel. Az objektumokról a kutatók azt gondolják, hogy egy csillaghalmaz legfényesebb tagjai. Ennél is fontosabb azonban az, hogy az első cefeidák – a fényváltozást okozó pulzációjuk periódusa 11 nap –, amelyeket a galaktikus centrum

túloldalán, a fősíkhoz ennyire közel találtak. A Trifid-köd távolsága mintegy 5200 fényév, a Tejútrendszer középpontja körülbelül 27 ezer fényévre van tőlünk, az új cefeidák távolsága pedig 37 ezer fényév körüli.

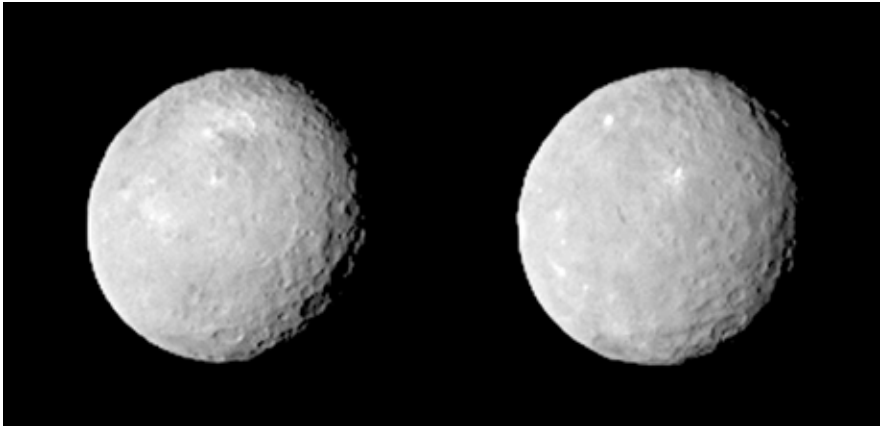
*ESO 1504 – Photo Release – Kovács József*

## Mi lehet az a fehér folt?

A NASA Dawn űrszondája hosszú utazásának fontos állomásához közeledik. Miután 2011–12-ben alaposan megvizsgálta a fő kisbolygóöv második legnagyobb égitestjét, az 525 km átmérőjű Vesta kisbolygót (közel 30 ezer felvételt készítve róla), közeledik az aszteroidaöv legnagyobb, 1000 km átmérőjű tagjához, a Cereshez. Az 1801-ben Giuseppe Piazzi által a Mars és Jupiter között elsőként felfedezett, eredetileg bolygóként, majd később kisbolygóként katalogizált Cereset 2006-ban minősítették át törpebolygóvá.

Már az ebből a távolságból készült képeken is érdekes felszíni részletek láthatók: túlnyomórészt sötét foltok (feltehetően becsapódási kráterek) az alapvetően sötét tónusú déli féltéken, illetve számos, a korábban felismerthez hasonló világosabb folt. Pillanatnyilag ezen foltok természete tisztázatlan: fiatal kráterek, esetleg hegységek éppúgy lehetnek, mint jégvulkánok kitérésnyomai. Ez utóbbi azért is lehet valószínű, mert a Ceres felszíne alatt a modellek alapján folyékony vízóceán helyezkedett el, és még ma is számos helyen lehet víz a jeges kéreg alatt – a hasonló jégholdakon megfigyelhető, gejzírkitörésekre emlékeztető jelenségek pedig nem számítanak ritkaságnak a Naprendszerben. A kérdés megválaszolásához jelentős mértékben fog hozzájárulni a Ceres körül március 6-án pályára álló űrszonda.

*NASA News, 2015. február 15. – Mpt*



Titokzatos fehér foltok a Ceres törpebolygón (NASA/JPL)

A Cereshez közeledő szonda 240 ezer km távolságból készített felvételein kiválóan látszik a már korábban is ismert titokzatos fehér folt, amelyet a január 13-án navigációs céllal készített felvételeken is megtaláltak, bár már a Hubble-űrtávcső egy évtizeddel korábbi képein is felismerhető volt (a Dawn szonda képei már most mintegy 30%-kal jobb felbontásúak).

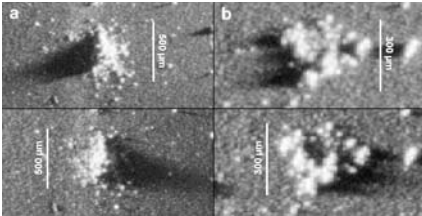
## A Rosetta pora

Jóval az üstökös magjára történt sikeres leszállást megelőzően megkezdte a Rosetta-szonda a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös vizsgálatát, többek között a magról elszabaduló por gyűjtésével, majd a minták elemzésével, fotózásával, összetételének meghatározásával. Az első fázis 2014 augusz-



tusától októberig tartott, amely időszak alatt az üstökös Naptól mért távolsága 535 millió km-ről 450 millió km-re csökkent, miközben a szonda mintegy 30 km-es távolságban keringett a mag körül.

A COSIMA műszer céllemmezére az időszak alatt viszonylag alacsony, 1–10 m/s sebességgel érkeztek a porszemcsék, amelyek legfeljebb 0,05 mm átmérőjűek voltak. A kutatók a céllemmezre érkezéskor bekövetkező darabolódás módjából, illetve a lemezen visszamaradt anyag formájából is következtetnek a szemcsék tulajdonságaira. Az a tény, hogy viszonylag alacsony sebesség mellett is széttörték a szemcsék, az alkotóelemek közötti igen gyenge összetartó erőt mutat. Amennyiben jeget is tartalmaztak volna, a jég gyorsan elpárolgott volna a céllemmezről, egy üres részt hagyva maga után a széttört szemcse maradványainak belsejében. Ha pedig tiszta jégszemcsék érték volna a lemezt, ezek elpárolgva apró fekete foltot hagytak volna.



A Rosetta COSIMA műszerének céllemmezére csapódott porszemcsék (ESA)

A szemcsék igen gazdagok voltak nátriumban, hasonlóan a bolygóközi porhoz, illetve ahhoz az anyaghoz, amelyeket üstökösöktől eredő meteorrajok tagjából származó porban mutattak ki (pl. a 109/P Swift–Tuttle-üstököshöz kapcsolható Perseidák, illetve az 55P/Tempel–Tuttle-üstököstől született Leonidák tagjaiban).

Az eredmények alapján az üstökös Naphoz közeledve – az intenzívebbé váló sugárzás és napszél következtében – kezdi elveszíteni porköpenyét, amelyet az elmúlt évek során növesztett. Úgy tűnik, a detektált porszemcsék az üstökös legutóbbi perihéliuma óta a mag felszínén utaztak, mivel a távolodó

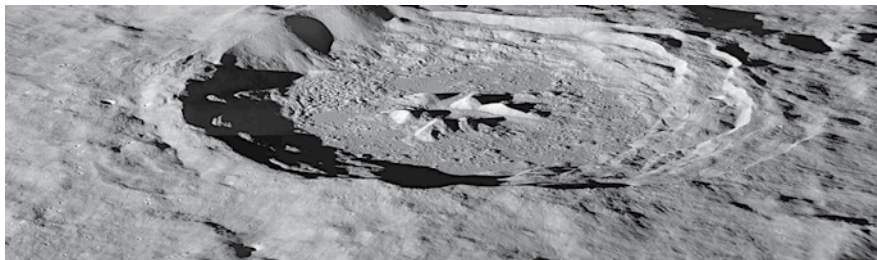
üstökösön a folyamatosan csökkenő intenzitású gázkiáramlás már nem volt képes elemelni a felszíntől ezeket a szemcséket. A gázkiáramlás egyre alacsonyabb szintre jutott, majd csupán mélyebb rétegekből tört fel, így a távolodás során az üstökös magjának felszíne, és a felszínhez közeli rétegei kiszáradtak.

ESA/Rosetta, 2015. január 26. – Molnár Péter

## Gazdag hidrogénleőhelyek a pólus felé néző kráterfalakon?

Bármilyen terhet az űrbe juttatni meglehetősen drága: egy palack víz Holdra szállítása is dollárok ezreit emésztene fel. Érthető módon tehát az 1960-as évektől fogva folyamatosan kutatják annak lehetőségét, hogy a Hold megfelelő helyein felhalmozódhatott-e felhasználásra alkalmas mennyiségben hidrogén, vagy akár víz. Ilyen területek lehetnek a Hold pólusainál levő kráterek belső részei, amely területeket soha nem éri közvetlen napsugárzás. Megfelelő mennyiségű hidrogén, még inkább víz esetén a kibányászott anyagot nem csak ivóvízként használhatnák, de előállítható lenne a légzéshez szükséges oxigén egy része, illetve együttes használatukkal akár némi rakéta-hajtóanyag is megtakarítható lenne.

A Lunar Reconnaissance Orbiter adatait elemző kutatók most a déli félteke 50. és 60. szélességi köre közé eső terület krátereit vizsgálták meg alaposabban. A LEND nevű műszer adatait feldolgozva, azokat összevetve a holdfelszínről rendelkezésre álló topográfiai, valamint hőmérsékleti adatokkal arra a következtetésre jutottak, hogy a kráterek déli pólus felé néző falán kb. 23 ppm-mel (milliomod rész) több hidrogéntartalmú anyag van jelen, mint az egyéb helyeken. Azt is megállapították, hogy dél felé haladva a délre néző és az ellentétes kráterfalak környezetében megfigyelhető hidrogén mennyiségének különbsége tovább nő. A hidrogénben (esetleg vízben, vagy hidroxilgyökben) gazdag területeken levő illóanyag egy részét minden valószínűség szerint üstökösök és kisbolygók becsapódása szállította



Az LRO felvétele a Humboldt-tengertől északkeletre levő Hayn-kráterről

a Hold felszínére. Ugyanakkor hidrogénben gazdag molekulák jöhetnek létre az intenzív napszél következtében, amely lényegében hidrogénionokból áll, amelyek kölcsönhathatnak a holdfelszín közeiben kötött oxigénnel, vizet, illetve hidroxilgyököt alkotva. Ezeket a születő molekulákat azután a napsugárzás energiája mozgatja a felszínen, de tartósan árnyékos és így alacsony hőmérsékletű helyeken akár huzamosabb ideig is feldúsulhatnak.

A LEND nevű műszer működése a neutronok energiájának eloszlásán alapul. Amikor a kozmikus sugárzás a holdi felszínbe ütközik, igen széles sebesség- (azaz energia-) tartományt képviselő neutronok szabadulnak fel. Ezek közül a hidrogén jellemzően a közepes sebességűeket fogja be igen könnyen, így a felszín irányából érkező, meghatározott energiájú neutronok száma jelentős csökkenést mutat.

Természetesen továbbra is kérdés, létezhetnek-e ezek az anyagok a Holdon bányászatra alkalmas mennyiségben. A kérdés megválaszolásához a kutatók a Hold további területeit (például a most vizsgálthoz hasonlóan az északi féltéke régióit) is megvizsgálják majd, illetve ellenőrzik az anyagok mennyiségének változását a holdbéli éjszaka és nappal váltakozásával. Ugyanakkor szem előtt kell tartaniuk, hogy a LEND műszerének felbontása nem elegendő a kisebb kráterek vizsgálatához, így előfordulhat, hogy a felbontóképesség határa alatti kráterek pólus felé néző falainak területén még igen nagy mennyiségű, hidrogénben gazdag illóanyag fordul elő.

NASA News, 2015. február 4. – Molnár Péter

## Planetárium kartonpapírból

Szinte bármiből építhetünk planetáriumot – amennyiben a megfelelő méretű szabad hely rendelkezésre áll. Ezt mutatja legalábbis a Powell County középiskola példája, ahol a tanulók egy támogatásnak köszönhetően, de saját kezűleg építettek kartonpapírból vágott idomokból összeillesztett planetáriumot.



A munka során a tanulók előre megtervezték a kivágandó (különbéle háromszögeket formázó, visszahajtott oldalakkal merevített és később egymáshoz rögzített) idomokat, majd csoportokra válva vágták ki azokat. Az összeillesztés során először a „kupola” tetőrészt készítették el, majd folyamatosan eleve a felső részeket, építették alá a planetárium többi részét. Az elkészült építményen természetesen megfelelő szellőzőnyílásokat is kialakítottak.

A tanulók által saját kezűleg elkészített terem rendeltetészerű használatához így már csak egy hagyományos projektorra, valamint egy megfelelő domború gömbtükörrre van szükség.

*astronomyphs.blogspot.com – Mpt*

## Csillagda a debreceni csodák palotájában is!

A Debreceni Egyetem botanikuskertjében – néhány száz méternyire a Napfizikai Observatóriumtól – február 10-én nyitotta meg kapuit az Agóra Tudományos Élményközpont. Az 5330 négyzetméteren működő ismeretterjesztő intézményben a természettudományok számos területét fogják át: kreatív foglalkoztatóktól kezdve számítógéptermet, különféle laboratóriumokat és csillagvizsgálót is magában foglal a létesítmény.



Az Agóra egyik érdekessége a Foucault-inga. A 20 m hosszú és 40 kg tömegű ingával a Föld forgását szemléltetik

Az Agóra csillagvizsgálójában egy 160 mm-es CCF apokromát fogadja az érdeklődőket (Fornax 100 mechanikán). Napközben Lunt naptávcsővel mutatják meg a Nap jelenségeit. Az Agóra csillagászati programjában a MACSED (Magnitúdó Csillagászati Egyesület Debrecen) tagjai működnek közre.

[www.agoradebrecen.hu](http://www.agoradebrecen.hu) – Mpt

## Bolygótérképek gyermekeknek

Az Europlanet 2012 program keretében látványos térképlapokon mutatják be bolygókat és grafikusok hat naprendszerbeli égitest felszínét. Ez az első olyan vállalkozás, amelyben ilyen részletességgel, a gyermekek számára kézzel rajzolt hold- és bolygótérképek készülnek a legjelentősebb, Európában beszélt nyelveken. A legfrissebb űrszondás adatok alapján készített térképlapokat kísérőfüzet egészíti ki, amelyben az égitestekről háttérinformációk, érdekességek olvashatók. A sorozat az ICA szakmai támogatásával készül. A szakmai szerkesztő Hargitai Henrik planetológus, a térképeket a legkiválóbb magyar gyerekkönyv-illusztrátorok készítették: Baranyai András (Vénusz), Gévai Csilla (Europa), Herbszt László (a Hold), Kőszeghy Csilla (Mars), Pásztohy Panka (Titan) és Sirály Dóri (Io).

[gyerekerkep.wordpress.com](http://gyerekerkep.wordpress.com) – HH



A debreceni Agóra a csillagvizsgáló tornyával

# Asztrofotózás, ahogy én csinálom I.

Gyakran felteszik nekem a kérdést: „hogyan készülnek a képeid?”. Úgy gondoltam, hogy a választ egy cikksorozatban adom meg. Az interneten rengeteg anyag található az asztrofotózás elméleti háttéréről, ezért úgy döntöttem, hogy inkább a folyamat gyakorlati oldalát ragadom meg, és lépésről lépésre leírom, hogy mit és miért éppen úgy csinállok. Az asztrofotózásban főleg a mély-ég objektumok fotózására koncentrálok, ezért ez az a terület, ahol úgy érzem, hogy megfelelő tapasztalatom van ahhoz, hogy írjak is róla. Bár a bolygófotózás is érdekes terület, és sokakat érdekelhet, még nincs elegendő tapasztalatom, hogy azt bemutassam.

A mélyég-fotók készítése meglehetősen hosszadalmas folyamat, ami a tervezéssel és az előkészületekkel kezdődik, és az elkészült kép publikálásával végződik. Most a tervezés és az előkészületek témakörét járom körbe.

## Tervezés

Az észlelés előzetes megtervezése nagyon fontos feladat, mert rengeteg időt tudok vele megspórolni, ha nem az ég alatt kell kitalálnom, mit és hogyan akarok fotózni. Amikor a következő képet tervezem, számos szempontot figyelembe veszek. Fontos, hogy a kiszemelt objektum esztétikusan mutasson a látómezőben. A túl kicsi objektumok elvesznek a képen, míg a túl nagyok egyszerűen nem férnek bele a látómezőbe. Készíthetnék többpaneles mozaikot a kiterjedtebb objektumokról, de a derült éjszakák alacsony száma ezt igencsak megnehezíti.

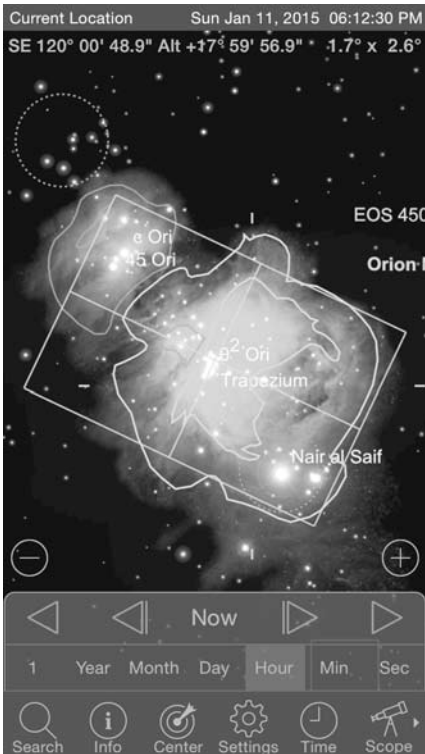
Jelenleg egy távcsövem van, egy Sky-Watcher Quattro 250/1000-es asztrográf, amihez két kómakorrektorom van, melyekkel két különböző látómezőt tudok elérni, bár a különbség a kettő között nem igazán nagy. Persze, ha lenne több távcsövem különböző fókusz távolságokkal, akkor szélesebb méretskáláról választhatnék objektumot, és

az időjárás viszonyosságokhoz is jobban tudnék alkalmazkodni. Például használhatnék kisebb távcsövet szeles időben, vagy ha a légköri nyugodtság nem túl jó.

Az objektumok fényessége alapján meghatározom a szükséges expozíciós időt, az összes expozíció mennyiségét amivel szépen meg tudom örökíteni a célpontot. A fényesebb objektumokhoz kevesebb, a halványakhoz több idő szükséges. A konkrét idő sok mindentől függ, például a felszerelésem szabta lehetőségektől, az ég minőségétől, és a képfeldolgozásbeli jártasságtól. A jelenlegi felszereléssel és az itthon elérhető égbolton jó pár órányi össz-expozíciós időre van szükségem egy-egy kép megfelelő minőségű elkészítéséhez. Ezt szintén figyelembe kell vennem az objektum kiválasztásánál. A célpontnak a szükséges ideig megfelelő horizont feletti magasságban (40–50° felett) kell lennie. Ez általában több éjszakát jelent, de ha az időjárást is figyelembe veszem, akár 1–2 hónapot is igénybe vehet a felvételek rögzítése. A gyakorlatban ez annyit tesz, hogy nem kezdek olyan objektumot fotózni, ami már csak a nyugati égen látható, ehelyett inkább olyan objektumot választok, amely sötétedéskor éri el a 40–50 fokos magasságot a keleti égen. Az észlelőhely környezetében található tereptárgyak kitakarják az égbolt bizonyos részeit, így a tervezéskor ezt is figyelembe kell venni. Az erdei tisztást, ahova gyakran kijárok, fák veszik körül. Ezért ha déli objektumot fotózok, akkor inkább a tisztás északi részén állítom fel a távcsövet, hogy jobb rálátásom legyen a déli égre. Északi objektum fotózása esetén pedig a déli oldalt választom.

Amikor a megfelelő objektumot kiválasztottam, megtervezem a kompozíciót. Az asztrofotózás, ahogy a neve is mutatja, a széles körben elfogadott kompozíciós szabályokkal rendelkező fotográfia egy ága. Amikor csak lehetséges, igyekszem ezeket a szabályo-

kat alkalmazni, hogy a képeim esztétikusak legyenek. A kompozíció megtervezéséhez számos eszköz létezik a neten, mint például a Blackwater Skies weboldal látómező-tervezője. A Microsoft-féle WorldWide Telescope telepített verziója szintén tartalmaz látómező-tervezőt, és számos csillagterkép- vagy planetárium-alkalmazás is nyújt látómező szimulációs lehetőséget. Mindezek mellett léteznek mobilalkalmazások is, melyekkel látómezőt lehet tervezni. Ezek különösen akkor jönnek kapóra, ha a fényszennyező civilizációtól távol, a sötét ég alatt találok magam felkészületlenül. A mellékelt képen egy ilyen mobil-alkalmazás látható, amint az Orion-ködöt és a távcsövem látómezejét mutatja.



Az éjszakai munka megtervezéséhez egyre több segítséget nyújtanak a mobilalkalmazások

A kompozíció tervezésekor annak is figyelmet szentelek, hogy van-e a közelben fényes csillag vagy az objektummal összemérhető méretű és fényességű másik objektum, mert azok igencsak felboríthatják a kép egyensúlyát. Amikor a terv elkészül, kinyomtatom, és magammal viszem, hogy kéznél legyen.

Télen az éjszakák jó hosszúak, és a kiszemelt objektum esetleg nincs ideális pozícióban egész éjjel. Ilyenkor két részre osztom az éjszakát, és a második felére is tervezek egy objektumot.

Az objektum kiválasztása és a kompozíció megtervezése mellett az objektumban lezajló és bemutatandó, az objektumot érdekessé tevő fizikai jelenségek meghatározása is fontos. El kell döntenem, hogy a felszerelésem és képességeim elegendőek-e a megörökítésére. Például lehet, hogy egy objektum éppen megfelelő méretű, megfelelő helyen van az égen, de túl halvány ahhoz, hogy elegendő expozíciót tudjak készíteni róla ahhoz, és megfelelő minőségben bemutathassam. Vagy például speciális felszerelésre volna szükség hozzá, például infravörösben is érzékeny kamerára, és IR-PASS szűrőre.

Az objektum fényességbeli dinamika-tartománya is egy fontos paraméter. Néhány objektumban egyszerre észlelhetünk nagyon fényes és nagyon halvány részeket. Mint minden kamera, az általam használt Canon 450D dinamikatartománya is korlátozott. Ilyen esetekben a HDR módszerrel próbálkozom, hosszabb és rövidebb expozíciós időkkel is készítek felvételeket, hogy használható adatom legyen a halvány és a fényes részekről is.

## Előkészületek

Nagyon idegesítő tud lenni, ha valamit otthon felejt az ember, főleg, ha csak az észlelőhelyen veszi ezt észre. Egyszer otthon felejtettem az SD kártyákat, és csak azután vettem észre, hogy összeraktam a távcsövet az észlelőhelyen. Másfél óra autózás oda, ugyanennyi idő távcsőszerelés – majdnem semmiért. Egyetlen képet sem készíthettem, viszont legalább nézelődtem egy jót vizuá-

lisan... Az ilyen eseteket elkerülendő készítettem egy listát a legfontosabb dolgokról, amikre szükség van, és bepakoláskor mindig használok is. Az időjárástól függően, és az észlelés tervezett hosszának megfelelően egyéb dolgokat is magammal viszek: meleg ruhát, forró teát, hálósákat stb.

Mivel az eszközöket tápláló akkumulátor feltöltése órákat vesz igénybe, ezért minden észlelés után feltöltöm, hogy készen álljon a következő alkalomra. Minden egyes észlelés után, elpakoláskor ellenőrzöm az eszközöket, hogy kell-e javítani vagy tisztítani valamelyiket, amit szintén igyekszem megtenni a következő alkalom előtt. A jó eredmény eléréséhez a felszerelésnek is jó állapotban kell lennie.

### A távcső összeszerelése

A sorozat jelen részében a távcső összeszerelésére koncentrálok, a megérkezéstől egészen addig, míg a távcső használható állapotba nem kerül.

**Hőmérsékleti egyensúly.** A sok finom részletet tartalmazó, kis csillagmérettel bíró jó képminőség eléréséhez elengedhetetlenül fontos, hogy a távcső hőmérséklete megegyezzen a levegő hőmérsékletével, de legalábbis minél jobban megközelítse azt. Különösen a nagyobb lencsék/tükrök és a zárt tubusú távcsövek hűlnek lassan, ami főleg télen gond, amikor a levegő hőmérséklete meglehetősen alacsony. Ezért megérkezés után rögtön az első lépésem az, hogy kicsomagolom a tubust, és kiteszem a szabad levegőre hűlni. Néha két óra alatt sem hűl le teljesen a 250/1000-es Newtonom főtükre, ha a hőmérséklet fagypont alatti. A tubus mellett az optikai lánc többi tagját is kiteszem hűlni, mert a lencsék hajlamosak megváltoztatni fókusz-távolságukat, ahogy a méretük a hőmérsékletváltozás miatt csökken. Ha nincs idejük akklimatizálódni a használat előtt, akkor folyamatosan lehet kergetni a fókusz, ami nem nagy öröm.

**A háromláb és a tengelykereszt.** A távcső szépen hűl, nekiállhatok összeszerelni a mechanikát. Kiteszem az akkumulátort,

majd köré a háromlábát. A hiedelmekkel ellentétben nem feltétlenül szükséges a tengelykereszt platformját vízszintbe hozni, bár ez megkönnyítheti a pólusra állást. Szükségesnek akkor szükséges, ha egyéb módszerrel, például drift-módszerrel vagy az újabb SynScan firmware-ekben található pólus-pontosító (polar re-alignment) funkcióval kívánjuk a pólusra állást pontosítani. De ha sietek, és amúgy is csak egy éjszákát maradok, akkor sokszor nem bajlódom ezekkel, meglepszem a pólustávcső által nyújtott pontossággal. Ha laza talajon állítom fel a távcsövet (pl. fű vagy homok), akkor fakorongokat teszek a lábak alá, hogy megakadályozzam azok süppedését, ami így tönkretenné a pontos pólusra állást.

**Pólusra állás, kiegyensúlyozás, kollimálás.** Ezután felszerelem a tengelykeresztet, és mielőtt rátennem a tubust és az ellensúlyokat, gyorsan, de a lehetőségekhez képest pontosan pólusra állok a pólustávcső segítségével. Azért állok pólusra terheletlen mechanikával, mert a meglehetősen nehéz tubusom, így azzal együtt a RA tengely pontos magasság-állítása szinte lehetetlen. Pólusra állás után felteszem az ellensúlyokat a deklinációs tengelyre. Nagyjából oda, ahol tapasztalatom szerint az egyensúlyt biztosítják majd. Már csak a tubus, és az arra kerülő kiegészítők felszerelése van hátra. Vagyis helyére kerül a vezetőtávcső a kamerával, harmatsapka, az összes kábelezés. Még a kamerát a kómakorrektorttal is beledugom a kihuzatba, hogy a mechanikát először a deklinációs tengely, majd a rektaszenciós tengely mentén is minél pontosabban kiegyensúlyozhassam. Ha megvan az egyensúly, kiveszem a kamerát és a korrektort, leveszem a harmatsapkát, és a lehető legpontosabban bejusztirozom a távcsövet. Azért a kiegyensúlyozás után, mert az egyensúlyozás közbeni mozgások és erőhatások kicsit deformálhatják a tubust. A jusztirozást CatsEye autokollimációs rendszerrel végzem, de bármilyen más módszer is jó lehet, ha kellő pontossággal beállíthatók vele a tükrök.

**GoTo betanítás.** A jusztirozás után fogom az okulárokat és elvégzem a három csillagos

betanítást, mindhárom csillagot pontosan a szállkeresztes okulár látómezejének közepébe állítom. Addigra a távcső már legalább egy órája a szabad levegőn hűlt, ennek ellenére általában még észrevehető a tükör feletti turbulens határréteg okozta képromlás. A pontos, háromcsillagos betanítás azért szükséges, hogy a pólus-pontosítás elvégezhető legyen, illetve ha az éjszaka folyamán a távcsövet át kell fordítani, akkor minél pontosabban újra ráálljon az objektumra. A sikeres betanítás után, ha van még időm a sötétség teljes beálltáig, vagy a tükör még nem hűlt le, akkor elvégzem a pólus-pontosítást (Polar re-alignment), majd az újabb háromcsillagos betanítást. Ezt akkor is megteszem, ha a távcső több napig felállítva marad.



Kitelepülésen 250/1000-es Newtonnal a szlovén Alpokban, 2011 szeptemberében

**Komponálás, fókuszálás.** A távcső már majdnem teljesen használható állapotban van, legfeljebb a tükörnek kell még hűlni. Visszateszem a kamerát a korrekttal a

kihuzatba és egy, az objektumhoz közeli fényes csillagon Bahtyinov-maszkk segítségével fókuszálok. Ezután ráállok a fotózandó objektumra, és az elkészített látómező-tervnek megfelelően beállítom, beforgatom a látómezőt a következő lépéseket ismételve: tesztkép készítés, ellenőrzés, ha kell, akkor a kamera forgatása a kihuzatban, távcső finom mozgatása, újabb tesztkép, ellenőrzés, stb. Ezt a sort egészen addig folytatom, amíg a kívánt látómezőt el nem érem. Ekkor készítek egy tesztképet Bahtyinov-maszkkal, és ellenőrzöm a fókuszot. Ha kell, akkor megint állítok rajta. Újabb tesztkép stb. Mindennek stimmelnie kell, különben kár is belekezdeni. A tesztképeket egy kis 10"-es netbookkal ellenőrzöm, mert a kamera kijelzője nem elég jó ahhoz, hogy az apró részleteket, melyekre figyelni kell, megmutassa. Fokuszálás után egyébként is kerülöm a kamera bármilyen érintését, mert elmozdulhat. A kamerához csatlakoztatott USB kábel laptop felőli végét használom csak, és a tesztexpozíciókat a számítógéppel vezelve készítem.

**Néhány szó a fókuszálásról.** A fókuszálás során a cél, hogy a kamera érzékelője a kritikus fókusz-zónába kerüljön. Ez a távcső objektívének fókuszsjkja körüli igen keskeny tartomány. Szélessége a távcső fényerejétől és az érzékelő pixelméretétől függ. Az  $f/4$ -es távcsövemmel és a Canon kamerával ez a tartomány kisebb, mint  $40\mu\text{m}$ . Optimálisan ennek a tartománynak a közepét kell eltalálni, és aztán tartani a megfelelő képélesség eléréséhez. Szerencsére a precíziós fókuszírózómmal és a Bahtyinov-maszkkal ez lehetséges.

A fent leírt teljes folyamat körülbelül másfél órát vesz igénybe. Véleményem szerint egyetlen lépést sem érdemes kihagyni, mert az akár az egész éjszakai munkát tönkretetheti, több órányi defokuszált, vagy egyéb optikai hibától terhelt nyers képeket eredményezve.

*Tóth Gábor*

Tóth Gábor honlapja: <http://astro.i-net.hu/>

# Az égbolt ugyanolyan

A közelmúltban szert tettem jó néhány Sky and Telescope évfolyamra, és átfogó, főleg optikai témájú tartalomjegyzéket készítettem magamnak a későbbikre. Célzotlan bön-gészve a távcsőépítő rovat címei között, az 1967. augusztusi számban ezt olvastam: „A Hungarian Amateur's Rich-Field Telescope – Bela Szentmártoni.” Megdöb-bentem, mert sejtelmem sem volt róla, hogy valaha – főleg a hatvanas években – magyar amatőr is teret kapott a tengeren túli szakirodalomban. A név persze ismerősen csengett, annál is inkább, mert a magyarországi tükrörcsiszolók között az elsők egyike volt, aki valóban fényerős, f/4 körüli és még fényerősebb optikákat is készített. Bizonyára számos olvasónk lehet, aki személyesen ismerte Szentmártoni Bélát. Sajnos számomra nem adatott meg ez a megtiszteltetés, azonban egy furcsa véletlen folytán évekkkel ezelőtt a kezembe került egy szentesi amatőr levelezésének és megfigyeléseinek egy része, és egyik-másik levélben Szentmártoni Béla aláírása olvasható. Mondanom sem kell, rögtön elővettem a féltve őrzött ereklyéket, persze csak miután erősen hiányos angol tudásommal lassan lefordítottam néhai amatőrtársunk cikkét.

E tárgyi emlékek nézegetése óhatatlanul nosztalgikus érzéseket ébresztettek bennem, furcsa nosztalgiát, amely inkább eleinkkel szembeni főhajtás, mintsem valódi élményekből táplálkozó érzés. Nem könnyű olyasmiről írni, amit nem élt át az ember. Stílszerű hasonlattal élve most mégis úgy fognak körül a gondolatok, mint Airy-koron-got a halványka fényelhajlási gyűrűk, éppolyan élesen, és megfoghatatlan tűnékeny-séggel, amint az a régmúlt időknek a lelki szemeink előtt hol tisztuló, hol elmosódó képeire is jellemző.

Szentmártoni Béla (1931–1988) amatőrcsilagász, az Albireo folyóirat alapítója volt. Említett cikke egy 6 hüvelykes, 18 hüvelyk fókusztávolságú (150/457 mm-es) távcsőről

szól, melynek főtükkrét szerzője teljes egészében kézzel csiszolt. Hogy ennek elkészítése – főleg a korszak lehetőségeit figyelembe véve – mekkora feladat, azt minden tükrörcsiszoló fel tudja mérni, de kellően tájékozott amatőrök gyakorlati tapasztalat nélkül is el kell hogy ismerjék ezt a már-már csodálatos teljesítményt. Szentmártoni Béla büszkén említi meg, hogy a budapesti Uránia Csillagvizsgáló igazgatója, Kulin György – akitől maga is tanult – személyesen vizsgálta meg az optikát, amelyet igen jónak értékelt. Gyurka Bácsi... akit szintén nem ismerhettem, de aki által ma is – sajnos egyre kevesebben – „harsogtatjuk” rendszeresen az üveget, néha már-már betegesen törekedve a tökéletességre, és közben szabályosan önuralmat kell tanúsítanunk, hogy az optika jósága mellett az eredeti cél, az égbolt csodálata, ne szoruljon háttérbe.

Milyen más lehetett akkoriban az égbolt! Aki bármilyen távcsőhöz jutott, boldog lehetett, ahogy hajdan magam is az voltam, egy szemüveglencsével is. Merthogy nem is olyan régen még „műszert” építettünk a szemüveglencséből! Az írásban elkerülhetetlenül megjelennek a hiánygazdaság körülményei is, minthogy mindössze egyetlen optikai gyártó létezik hazánkban, a MOM, de ez sem kifejezetten csillagászati optikákat gyárt. Rögtön hangsúlyt kap azonban, hogy mindennek ellenére elég jó minőségű lencsék kerülnek ki a műhelyekből, például okulárpítés céljára. A szerző eddig öt okulárt készített, amelyek közül kétféle szimmetrikus felépítésű ortoszkopikus, valamint Ramsden rendszerű. Az egyik okulár két db 11 mm fókusztávolságú akromátból áll, eredő fókusztávolságuk 5,7 mm, míg a másik, két 16 mm-es fókusztávolságú tagból épült és 8,5 mm-es eredő fókussszal bír. A Ramsden két 25 mm fókuszu síkdomború lencséből áll, amelyek 11,5 mm-es eredő fókusztávolságúak, főleg mélyég megfigyelésre



## A HUNGARIAN AMATEUR'S RICH-FIELD TELESCOPE

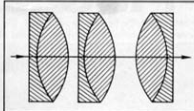
SOME time ago I exchanged an old 6-inch f/7 mirror for a 6-inch blank ( $\frac{3}{8}$ " thick) and ground it to a focal length of 181". The work of roughing out, polishing, and figuring the steep surface was all done by hand. Although my optical testing equipment is very simple, I achieved a good paraboloid, its quality being confirmed in bench tests by Dr. G. Külin, director of the Urania Observatory in Budapest.

We have only one shop there where surplus lenses are sold. Although not made specifically for astronomical use, these products of the Hungarian optical works are quite acceptable. Eyepieces and lenses from foreign countries are not to be found in any store.

So far I have made five oculars, two of them of symmetrical design, one an orthoscopic, another a Ramsden, and the last an Erle that covers 1½ degrees of sky (see sketch above).

One symmetrical eyepiece consists of two 11-mm. achromatic lenses, yielding a final focal length of 5.7 mm.; for the other, 16-mm. lenses give 8.5 mm. The only triplet available in surplus, of 17-mm. focus, was combined with a 25-mm. plano-convex lens to make the orthoscopic of 113-mm. focus. For the Ramsden, two 35-mm. plano-convex elements make a 20-mm. eyepiece of low power (23x) that helps me find nebulae and clusters, although its images are only fairly good.

At 35 years of age, I am an administrator in a medical institution, and have learned optics from Dr. Külin. I have published more than a dozen articles on



Béla Szentmártoni designed this wide-field ocular for use with his 6-inch telescope. The arrow indicates the direction of light passage. Each achromatic lens has a 6.0-millimeter focal length, and the crown element faces forward in the last one. The surface-to-surface separation is two millimeters between the first two lenses, four between the second and third.

amateur astronomy and telescope making in the *Journal of the Society for Popularization of Scientific Knowledge*.

My ATM activity began 10 years ago, and I have compiled or helped to complete 17 mirrors from 4- to 12-inch diameter. The smaller mirror blanks are readily available, together with abrasives and polishing materials. There are probably a thousand amateur telescopes in all of Hungary.

Our popular journal for astronomy and geography, *Earth and Sky*, is not very technical and has no column on telescope making. It is the eighth such magazine that has been started here since 1925!

BÉLA SZENTMÁRTONI

Kaposvár, Hungary



The author and his 6-inch rich-field reflector. Only 18½ inches in focal length, it gives a wide, bright field. Many deep-sky objects have been observed with it, despite city lights. The 5x finder has an aperture of 1½ inches. Like most mountings built by Hungarian amateurs, this equatorial is made of simple pipe fittings because of their availability. Mr. Szentmártoni plans to replace this mounting with one of the new type. The mirror was aluminized in Budapest, and a prism was selected at the Newtonian diagonal, since small flat mirrors are not on the market there.

használja. A legutóbb készült okulár egy Erfle, amelynek vázlatát közölte is, és megemlíti, hogy Magyarországon egyetlen bolt sincs, ahol gyári okulárhoz lehetne jutni, esetleg rendelve, vagy külföldről behozatva. Ez eszembe juttatja azokat az időköt, amikor még mindenféle bontott optikákból fabrikáltak okulárokat, és akár katasztrófális képet is kaphattunk, akkor is távcsöveztünk, akkor is jó volt, akkor is emlékezetes volt, nem kellett tökéletesnek lennie.

Vajon mi változott meg? A piacgazdaságban minden elérhetővé vált, de minden értéktelegebb is lett. Rajtunk áll, hogy az égbolt a régi maradjon, ne hagyjuk elértektelenedni, amit annyian csodáltak már előttünk. Aki

most kezében tartja a Meteort, gondoljon rá, hogy az egyetlen, mindenhová eljutó kapocs van a kezében, amely közösséggé egyesít minket, kapcsolat a múlttal, a jelenel, és remélhetőleg a jövővel is. Talán ilyesféle gondolatok járhattak Szentmártoni Béla fejében is, amikor leírta, hogy tíz éve foglalkozik távcsövépítéssel, és hogy talán összesen ezer távcső létezik egész Magyarországon. Megemlékezett akkori folyóiratunkról, a Föld és Égről is, amely azonban „nem nagyon technikai jellegű”.

Így kaphattak talán első ízben híreket a magyarországi amatőrcsillagászatról az óceán másik partján. Sokat jár a fejében, hogy az olvasók vajon mennyit értenek meg az akkori valódi körülményekből, és hogy amatőrtársunk teljesítménye ennek fényében mekkora is volt valójában. Tény, hogy Szentmártoni Béla számtalan külföldi kapcsolatot épített ki, egyik levelében ezt írja: jó lenne több Uránusz észlelés, az angolok nagyon érdeklődnek iránta.

A szerencse folytán hozzám került az Albireónak a bolygókhöz és kettőscsillagokhoz készített megfigyelési segédlete is. A megsárgult oldalak lapozása közben minden egyes alkalommal fejet hajtok nemcsak a tartalom értéke miatt, hanem mert akkoriban a sokszorosítás is emberfeletti elszántságot követelt. A valódi elismerés azonban mozgalmunk életben tartása, a folytatás, amely ma sok más nehezítő körülmény miatt talán éppolyan nehéz feladatnak bizonyulhat. Ezek leküzdéséhez kell a múlton merengés, mintegy táplálék, amely lendületet adhat holnapra és holnaputánra. Az égbolt a számítástechnika korában is azé, aki látja, bár üzenetét egyre kevesebben ismerik fel. A magam részéről nem vagyok megnyugodva, hogy mind szélesebb réteghez jut el ez – vagy bármi más – valódi érték, de gondoljunk a régiekre. Ők valahogy mindig utat találtak a sok emberben szunnyadózó kíváncsiság felkeltésére, néha tömegeket elindítva egy életre az önálló ismeretszerzés útján. Köszönettel tartozunk érte.

Kurucz János

# Állatövi fény és páneurópai irizálás

Az állatövi fény tavasszal a nyugati égboltot díszítheti sötét, holdtalan esteiken. Am a „tavasszal” kifejezést nem igazán január szoktuk használni, ettől függetlenül azonban valóban a március a legalkalmasabb a fénykép megfigyelésére. Mit tesz egy észlelő január közepén? Megnézi az állatövi fényt! Először 13-án este a ragyogó zselici égbolton tűnt fel Maczó András és Kolláth Zoltán előtt: „Az este váratlan meglepetése a Halak csücskéig látszó hatalmas állatövi fény, amit kezdetben valami távoli reflektornak gondoltunk, pedig nem: az ekliptika mentén végighúzódv a Fiastyúk irányába mutató hegyes háromszög alakú derengést január elején még sosem láttam.” Ugyanezen estén Erdei József Bogyzislórról is megfigyelte: „A megfigyelés 17<sup>h</sup>-től történt, az állatövi fény 5 és 8 fok széles sáv, amely a Pegasus alatt látható, a horizontig nem látszik, valahol 20–30 fok környékéig látom. A csúcsa az Ariesben látható. Az állatövi fény a Tejútól jóval halványabb. 18:20-tól már alig-alig észrevehető, majd nagyjából 18:35-től eltűnik a tőlem délre és nyugatra lévő éggel együtt, mert a közelben egy kéményből nagy mennyiségű füst kezdett kiáramlani...”

16-án este Péctől néhány kilométerre délre Keszthelyi Sándor és észlelőcsapata (Áts Gellért, Gregorich Albert, Gregorich Emma, Gregorich Tamás, Gyenizse Péter, Ignátkó Imre, Kaszás Krisztina, Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné Sragner Márta, Lakatos Tamás, Patak Ákos, Szathmáry Elemér, Vágó Györgyné) a Lovejoy-üstökös megfigyelésére gyülekezett, természetesen az égbolt egyéb szépségeit sem hagyták ki. Így jutott az állatövi fénynek is néhány rácsodálkozó szempár: „Ahogy beállt a teljes sötétség, azaz 17:50-től, az ég alatt töltött másfél-két óra alatt, azaz 19:30-ig végig, látható volt az állatövi fény sávja, mindenki által. Ez a délnyugaton látszó Mars körül emelkedett ki

10–15 fok szélesen és egyre feljebb haladva a Cetus feje és az Aries  $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$  csillaghármasa között végződött 4–5 fok szélesen. Alul a nyári Tejút-felhőknel is fényesebb volt, egyre magasabban lassan halványult fénye. Viszont az állatövi fénytől balra is és jobbra is sötétebb volt az ég.”

Mi a tanulság a fenti észlelésekből? A nyitott szemű észlelő a „tanult” időszakról jelentősen eltérő időpontokban is meglátja az állatövi fény kúpját, nem kis örömet szerezve ezzel a rovatvezetőnek! Vegyük sorra a hónap további jelenségeit, együttállásait is!

Január 3-án Rosenberg Róbert gyönyörű, rózsaszínben látszó naposzlopot fényképezett. Hadházi Csaba a déli órákban 22 fokos naphalót, rajta halványan megjelenő melléknappokkal, Kósa-Kiss Attila reggel a 22 fokos naphaló felső felét, majd este felső állású holdoszlopot és teljes 22 fokos holdhalót látott. 4-én este Rosenberg Róbert holdkösorűt örökített meg. 6-án este a Vénusz és a Merkúr együttállása volt a fő attrakció, mivel a 10-én várt igazán szoros közelség idejére rossz időjárást jósoltak, az észlelők megragadták az alkalmat már ezen az alkonyon. Rosenberg Róbert gyönyörű képsorozatból készült kompozit fotót küldött a lenyugvó bolygókról, a rovatvezető is ezt a napot választotta az időjárás miatt, ragyogóan tiszta égen már 15 perccel napnyugta után szabad szemmel látszott a Merkúr is. Észlelték még az együttállást: Várhegyi Péter, Kaposvári Zoltán, Zachár János, Répás Márton, Csukás Máttyás, Dávid Gyula. Január 8-án alkonyatkor Szauer Ágostonnak volt szerencséje a páros megpillantására, ugyanő 13-án is végzett megfigyelést a bolygók még mindig látványos közelségéről. 15-én Rosenberg Róbert ismét a bolygók együttállását fényképezte, ez alkalommal a fátolyfelhő-sávok közt úszó Vénusz körüli szép párta is kialakult.



A Vénusz és a Merkúr nyugvása január 6-án. Rosenberg Róbert sorozatfelvétele

Január 6-án Rosenberg Róbert az alkonyi égen együtt lenyugvó Vénusz–Merkúr párosról készített gyönyörű sorozatfelvételt.

Január 7-én naposzlopot figyelt meg Szöllösi Tamás Érden és Kovács Attila Écsen. A rovatvezető a kora hajnali égen látott 22 fokos holdhalót. Ezen a napon délelőtt Kósa-Kiss Attila Nagyszalontán látott 22 fokos naphalót, Hajdúhadházon pedig Hadházi Csabánál jelent meg a fénygyűrű a még csak fátyolos égen, a nyugatról érkező vastag felhőzet azonban befedte a látványt nem sokkal dél után.

9-én kora hajnalban a Hold–Regulus–Jupiter hármasának megfigyelését holdkoszorú tette érdekessé a rovatvezető veszprémi égen, Hadházi Csabát pedig ebédidőben lepte meg egy gyorsan elő- majd eltűnő 22 fokos naphaló. 10-én Rosenberg Róbert délelőtt és késő délután is látott napkoszorúval, irizálással, majd este a Jupiter körül kialakult pártával folytatta a sort. Ezen a napon Kernya János Ausztriában észlelt fantasztikus színekben ragyogó irizáló felhőket: „2014. január 10-én derült, tiszta volt az égbolt az Alpok felett, ehhez a szép időhöz tavaszias hőmérséklet társult. Délelőtt, helyi idő szerint 11 óra körül a Nap elé kerülő sűrű fátyolfelhő-rétegen

varázslatos léggöroptikai jelenség játszódott le. Az egész felhőzet gyönyörű szivárvány színekben fürdött, ilyen jelenséget életemben azt hiszem, most láttam első alkalommal. A munkahelyre igyekezvén az autóból vettem észre a csodálatos színeket, és eleinte azt gondoltam, hogy a szélvédőmosó folyadék által képzett réteg hamisítja meg a színeket. Kleinarl településen, az autóból kiszállva azonban bizonyossá lett, hogy ez a csoda valódi! A falu fölé magasodó Kraxenkogel csipkés csúcsa fölött álló felhőzet szélei végig viszonylag keskeny, lila színben pompáztak, a felhőzet belseje felé haladván ezt egy igen tiszta, kékeszöld árnyalat követte, majd emlékeim szerint ismét egy lilás réteg következett, azonban ez utóbbi már nem volt túl feltűnő. Tovább haladván, a felhőzet belsejében – melyen tehát a Nap sütött keresztül – gyakorlatilag a szivárvány minden árnyalata előfordult, gyakorlatilag az egész felhőzet színekben fürdött. Amit még szokatlanak találtam, az a jelenség hossza: 2,5 órán keresztül, megszakítás nélkül zajlott a színek játéka.” Észlelőnk nem az egyedüli volt kontinensünkön, aki e pazar színjáték szemtanúja lett. Bulgáriától egészen az Északi-tenger partjáig Európa középső sávjá-



Január 30-án este fényképezte ezt a csodaszép holdhalót Hadházi Csaba

ban emberek sokasága nézett csodálkozva az égre. Az irizáló felhő normális esetben lokálisan megjelenő tümemény, általában közép-magas szintű felhőkön alakul ki. Azonban a mostani helyzet igen különleges volt: a légkörünk egyik fő szelfolyosója, az úgynevezett futóáramlat (angol nevén jet stream) lekanyarodott Közép-Európa felé, majd még délebbi irányba, s vele a 8–10 km magasságban sodródó, igen hideg és igen apró jégkristályokból álló vékony felhőréteg is megérkezett. E felhőzet speciális volta okozta, hogy olyan hatalmas területen születtek észlelések. Az irizálás szempontjából nincs jelentősége annak, hogy a felhő páraszemcsék vagy jégkristályok sokasága, viszont a jégkristályok jelen esetben olyan különös körülmények közt jöttek létre, aminek köszönhetően méretük egészen apró maradt, így a színes felhőzet a Naptól nagy távolságban is látszott. A lágy vonalú, enyhén hullámos felhők élénk színei megtévesztésig hasonlítottak a sztratoszféra jégfelhőin a sarkvidékek felett kialakuló gyöngyházfényű felhőkre (ezek azonban a magasságuk okán sosem nappal, hanem mindig napkelte előtt és napnyugta után kicsivel látszanak csak).

13-án a rovatvezető a késő esti órákat töl-

tötte Veszprémfajszt közelében remek ég alatt üstökös vadászattal, azonban melléktermékként zöld légkörfényt is fényképezett. Kósa-Kiss Attilát ezen a napon kora hajnalban 22 fokos holdhaló majd napkelte után a naphaló felső fele örvendeztette meg. 14-én délután és 15-én délelőtt a rovatvezetőnél, ezúttal Veszprémben volt naphaló, ez utóbbi napon Szöllősi Tamás is észlelte Érden. 16-án kora este rövid ideig volt derült és üstökös megfigyelésre alkalmas az ég, utána a beözönlő fátyolfelhők miatt jelentős méretű és igen látványos párták alakultak ki a fényesebb csillagok körül, a Jupiter körül pedig koszorú látszott, két teljes gyűrűvel. A csillagpártákat Schmall Rafael is megfigyelte Kaposfőről.

18-án délután Szöllősi Tamás ismét 22 fokos halót látott. 21-én kora délután Kósa-Kiss Attila nagyon fényes bal oldali melléknapot figyelt meg. A rovatvezető 27-én este 22 fokos holdhalót látott. Hadházi Csaba 30-án este csodaszép, igen fényes holdhalót örökített meg. A hónap észleléseit Kósa-Kiss Attila zárta 31-én megfigyelt, közel 3 órán át látszó 22 fokos naphalóval.

*Landy-Gyebnár Mónika*

# Kulin György-emléktábla Óbudán

„A Magyar Csillagászati Egyesület és Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata tisztelettel meghívja a csillagászat minden barátját a Kulin György-emléktábla január 28-i avatójára.

Az emléktábla avatójára 2015. január 28-án 16 órákor kerül sor az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban (Óbudai Szabadidőpark, 1037 Budapest, Laborc u. 2/c.)

A magyarországi csillagászati ismeretterjesztés és az amatőr csillagász mozgalom kiemelkedő alakja volt Kulin György, aki 110 évvel ezelőtt, 1905. január 28-án született. Az emléktábla elhelyezésével a kiváló csillagász tudomány-népszerűsítő és közösségépítő tevékenysége előtt tisztelgünk.

Avatóbeszédet mond: Bús Balázs, Óbuda-Békásmegyer polgármestere

Az eseményt követően – az időjárás függvényében – távcsöves megfigyelés a kupolában. Az előadóteremben emlékkiállításal és távcsőtükör-csiszolási lehetőséggel várjuk az érdeklődőket.”



A bronzból készült félprofil-portré körül rozsdamentes acélból készült homorú felületet láthatunk, amely távcsőtükört jelképez. A Kulin György-emléktáblát Marton Géza készítette

Ezzel a meghívóval invitáltuk tagtársainkat, a csillagászat barátait, Kulin György tisztelőit a január 28-i óbudai emléktábla-avatóra.



Részlet az előadóban berendezett emlékkiállításból. Kulin György 1955-ben készült portréjától jobbra a legendás Orgoványi-féle 30 cm-es Newton-távcső makettje látható

Nagyszalontán, Kulin György szülővárosában utcanév, szobor és emléktábla is őrzi alapítónk emlékét. Budapesten az újpesti Könyves Kálmán Gimnázium előcsarnokában 2001-ben állítottak emléktáblát, és az iskolai csillagvizsgáló is Kulin György nevével viseli. A Polaris Csillagvizsgáló falán elhelyezett emléktábla az amatőr csillagász mozgalom megteremtőjének állít emléket.

A január 28-i avatón mintegy nyolcvan fő jelent meg a hideg, szeles észlelőterazon. Avatóbeszédet mondott Bús Balázs, Óbuda-Békásmegyer polgármestere, majd a család nevében Kulin Ferenc idézte fel emlékeit. Az emléktáblát Bús Balázs polgármester és Mizser Attila főtitkár együtt leplezte le. A polgármester úr a kerület nevében koszorút is elhelyezett az emléktáblán, az MCSE csokrát pedig legfiatalabb Polaris-munkatársunk, Mayer Márton helyezte el.

Az avatót követően távcsöves bemutató következett, illetve megtekinthettük az előadóban berendezett emlékkiállítást. Különös köszönettel tartozunk Kulin Eszternek és Császár Bíró Évának akik, sok-sok finomsággal várták az avató résztvevőit.

*Magyar Csillagászati Egyesület*

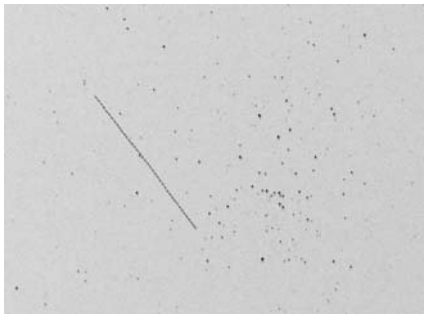
# Földközelen járt a (357439) 2004 BL86

A (357439) 2004 BL86 jelű kisbolygó csak egy teljesen átlagos tagja lenne az ismert földsűrűségi több mint 12 ezres táborának, ha január 26-án este nem közelített volna meg minket 1,2 millió km-re. Ez nem különösebben szoros közelség, ám több száz méteres átmérőjének köszönhetően fényessége elérte a 10 magnitúdót, ami ritkán fordul elő, és könnyen elérhetővé tette azt a felejthetetlen látványt, amikor egy kisbolygó apró fénypontja szemmel láthatóan mozog a csillagok között. Mostanában az időjárás a legkomolyabb befolyásoló tényező az ilyen egyszeri jelenségeknél, de ezúttal a felhők is velünk voltak.

A kisbolygót a Lincoln Near-Earth Asteroid Research (LINEAR) program keretében fedezték fel 2004. január 30-án. Az akkor 19 magnitúdós égitest 1,84 év alatt kerül meg a Napot, perihéliumban 0,897 CSE-re jár központi csillagunktól, 11 hónappal később pedig 2,108 CSE-re távolodik el tőle. Ezek alapján egy Apollo típusú földközeli kisbolygó, pályahajlása 23,74 fok. Felfedezése idején két hónapig követték, de azóta csak kevés megfigyelés készült róla, és általában akkor is csak évi egy éjszakán, mivel sosem fényesedett 21 magnitúdó fölé. Két éve azért összegyűlt annyi mérés, hogy megkaphatta sorszámát, de nevet azóta sem választottak neki. Tavaly december végén aztán megváltozott a helyzet, a dél felől közelítő és fényesedő égitest minden asztrometrista fontos célpontja volt.

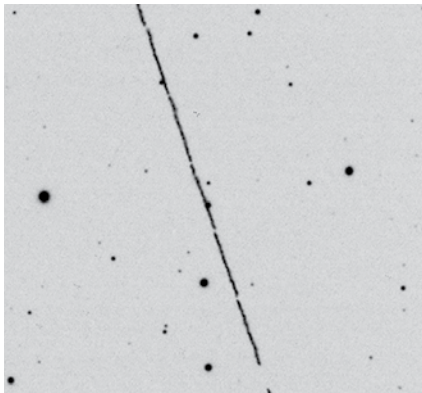
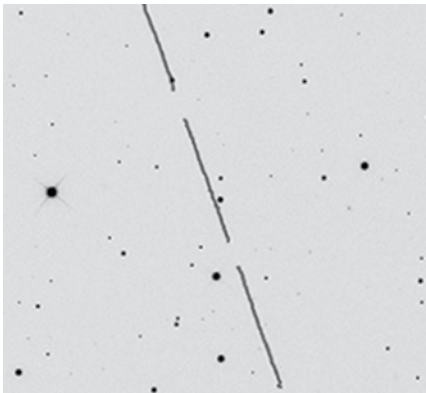
A közelítés hétfő estéjére mi is napok óta készültünk, de az egy hetes felhős, csapadékos, sok havat hozó idő nem sok jóval kecsegtetett. Végül aztán szerencsénk lett, napközben megkezdődött a felhőzet felszakadozása, késő éjszakára pedig az ország nagyobb része felett kiderült az ég. A kisbolygó 16:20 UT-kor érte el földközelpontját, de ekkor még egyrészt csak alkonyodott nálunk, másrészt a horizont alatt tartózkodott. Óránként három fokot elérő sajátmoz-

Név	Észl.	Műszer
Gubicza László	fotó	10,0 L
Kárpáti Ádám	vizuális	22,0 T
Kocsis Antal	fotó	30,4 SC
Komáromi Tamás	fotó	10,0 L
Landy-Gyebnár Mónika	fotó	
Sánta Gábor	vizuális	20,0 T
Sárnecky Krisztián	vizuális	20,0 T
Szabó Sándor	vizuális	40,0 T
id. és ifj. Szendrői Gábor	fotó	10,0 L
Szitkay Gábor	fotó	40,6 T
Tóth Zoltán	vizuális	50,8 T
Vizi Péter	vizuális	9,0 L

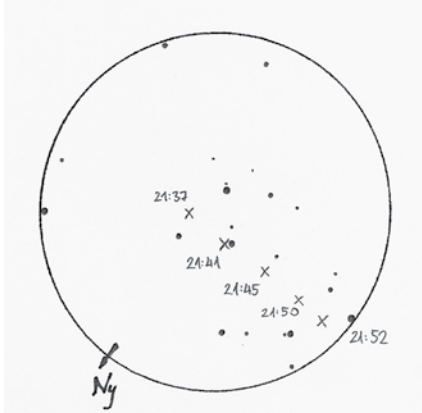
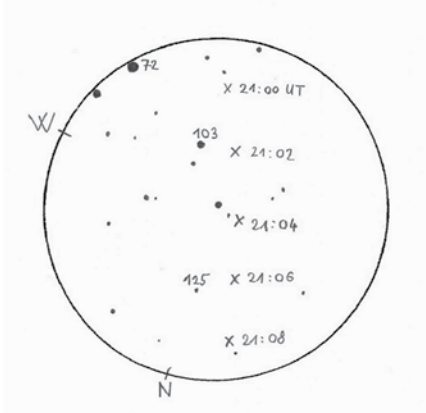


Landy-Gyebnár Mónika felvétele az M48 mellett elhaladó kisbolygóról 18:19–18:26 UT között készült 40x10 másodperc expozíciós idővel

gása és az ég forgása miatt azonban hamarosan a horizont fölé emelkedett, és két órával legkisebb távolsága után Landy-Gyebnár Mónika elkészítette az első hazai megfigyelést a nevezetes kisbolygóról. A 40x10 másodperces felvételen egy szép egytállást is sikerült megörökíteni: „A Stellariumba betöltött MPC fájl alapján néztem, hogy 18:30 UT körül megy el az M48 mellett, kicsit előbb ért oda a valóságban, nyilván nem volt friss az MPC fájl. Végül is nem nagy baj, így se csúnya az összekép. Ha nem kéne ma dolgozni, egész éjjel érdemes lett volna követni, de ha szabadnapot kértem volna, biztos nem lett volna derült...”



Ezen a felvételpáron jól látszik a közeli égitest parallaxisa, pedig a készítés helye, Nyúl és Balatonfűzfő közötti távolság csak 70 km, és a bázisonal iránya sem volt ideális. A bal oldali részlet Sztikay Gábor, a jobb oldali Kocsis Antal felvételéből származik.



A csillagok között rohanó kisbolygó Tóth Zoltán (balra) és Sánta Gábor (jobbra) rajzán. A bal oldali látómező fél, a jobb oldali 1,1 fokos területet mutat 123x-os és 48x-os nagyítással

Szinte ezzel egy időben megszülettek az első vizuális észleléseink is, Kocsis Antal, Gubicza László és Komáromi Tamás a Balaton Csillagvizsgáló 304/3048-as SC távcsövével, valamint egy 100/900-es refraktorral figyelte a földszúró elhaladását az M48 mellett. Miután hosszasan követték a kb. 9,5 magnitúdós kisbolygó rohanását, digitális gépeket szereltek a távcsövekre, és egészen este 11-ig több képsorozatot is felvettek a Hydra csillagkép átseelő kisbolygóról. Ezek közül az utolsó merő véletlenből pont egy időben készült Sztikay Gábor hasonló sorozatával, a két felvételt összehasonlítva pedig remekül látszik

a Balatonfűzfő és Nyúl 70 km-es távolságából adódó parallaxis.

A 2004 BL86 második észlelője Vizi Péter volt, aki este 9 körül egy 9 cm-es refraktorral talált rá: „Hamar meglett a koordináták szerint, a távcsöves határ 10,3 magnitúdó volt, a földszúró kisbolygót pedig 9,6 magnitúdónak becsültem a környező csillagokhoz képest. Kb. 10 percig követtem, az elmozdulása a háttércsillagokhoz képest pár másodperc alatt is érzékelhető, de egy perc alatt bőven elmozdul. Sajnos zavar a Hold, a párásodás, erős a szcintilláció (éppen a budapesti fénybura felé, annak a szélében mozog), ezért fényváltozást nem merek becsülni.”

Következő észlelőnk Szabó Sándor, aki egy számszaki és a nagyobb távcsőnek köszönhetően egy észlelési érdekességet is említ leírásában: „40 T, 153x: Az eddigi legnagyobb sorszámu számozott kisbolygó amit megfigyeltem. A koordináták alapján könnyű rátalálni a Hydra fejénél amint vágat az észak felé. 20:40 UT-kor 10,3 magnitúdós, de 21:00-ra kifényesedik 9,9-re. Útja során több csillaghoz hasonlítottam, az összevetés során feltűnt, hogy a csillagokhoz képest sokkal narancssárgább a színe. Nagy élmény a gyorsan mozgó kisbolygó.” Tőle 21:00 UT-kor Tóth Zoltán vette át a stafétát, függetlenül megerősítve a színi információt. Leírásából ezen gyors mozgású égitestek észlelési nehézsége is kiviláglik: „Először rossz helyen kerestem, mert a Guide program rossz helyre teszi. Előkerestem az internetről származó koordinátákat és az alapján ráálltam 5 perccel későbbi pozíciójára. Be is futott a látómezőbe egy nagyon fényes »csillag«, fényességére 10,1 magnitúdót kaptam. Későbbi útja során volt csillag, amivel egybeolvadt, főleg 307x-essel volt látványos folyamatos mozgása. Ami még érdekes, hogy kifejezetten sárgás színű.”

Mint látható, mind a két, a hazai amatőrök által leginkább használt planetárium programon, a Stellariumon és a Guide-on is kifogott a közeli, gyors mozgású égitest. Hiába számol mindkét program a parallaxissal, nem jelölte jó helyre az égitestet. Ennek oka vélhetően a kisbolygót érő perturbációkban keresendő, amelyeket viszont már nem tudnak kezelni ezek a programok. Az adatbázisok egy adott epochára adják meg a pályaelemeket, amelyek viszont bolygónk gravitációs hatása miatt a közelítés alatt változnak, így a kisbolygó „elsodródik” a várt helyről. Ezért ilyen esetekben mindig a Minor Planet Center vagy a JPL efemeris számító oldalait használjuk, amelyek figyelembe veszik az apró égitesteket érő perturbációkat is.

Este 11 előtt újabb vizuális észlelők csatlakoztak a 2004 BL86-ot sikeresen észlelők táborához. A budapesti Polaris Csillagvizsgálóból Sánta Gábor, a szombathelyi Gothard Asztrofizikai Observatóriumból pedig Sármeczky Krisztián (Csák Balázs és Cseh Borbála társaságában)

A legmeglepőbb eredmények nem optikai, hanem rádiótartományban folytatott észleléseknek köszönhetőek. A NASA Deep Space Network hálózatának 70 m-es goldstone-i rádiótávcsövét radar üzemmódban használva sikeresen észlelték a 2004 BL86 jelű földközeli kisbolygót. Az optikai megfigyeléseknél nagyságrendekkel jobb felbontást lehetővé tévő radartechnikával könnyedén felbontották a fókókon csak fényes pontnak látszó égitestet. A 325 méter átmérőjű kisbolygó forgása és felszíni részletet is kivehető a sorozatfelvételeken, holott ekkor 1,2 millió kilométernél is messzebb járt tőlünk az égitest. A radarfelvételek felbontása 4 méter.



A 2004 BL86 jelű földsúroló kisbolygó és frissen felfedezett holdja a NASA radarfelvételén (NASA/JPL-Caltech)

Az igazi érdekességet a kisbolygó kb. 70 méter átmérőjű holdjának felfedezése jelenti. Azért nem irtuk azt, hogy meglepetés volt a holdacska felfedezése, mert az elmúlt évek eredményei alapján a 200 méternél nagyobb földközeli kisbolygók hatodának van holdja.

akadt rá a földsúrolóra. Előbbi észlelőnk élménybeszámolójából idézünk: „A kisbolygót 21:37 UT-kor találtam meg 200/1200 T-vel, 48x-os nagyítással. A Hydra feje mellett elhúzó égitestet először azért nem találtam, mert rosszul jelöltem be a koordinátákat, ám egy ellenőrzés után javítottam, és így hamar meg is lett. A 9,3 magnitúdós égitest olyan széleseben húzott a látómezőben, hogy alig hittem a szememnek. 21:42 UT körül egybeolvadt a TYC 2011155 jelű csillaggal (9,9<sup>m</sup>), egyetlen fényes ponttá váltak. Azt hittem fedés is lesz, de aztán nem következett be ilyen jelenség. A kisbolygó ebben az egy percben a csillag közelsége miatt folya-





A kisbolygó égi útja január 26-án 23:29–23:59 UT között Gencsapátiból, 100/635 mm-es GPU apokromáttal, átalakított Canon EOS 700D kamerával, ISO 1600 érzékenység mellett. Id. és ifj. Szendrői Gábor felvétele 10×180 s expozíciós idővel készült

matosan mozogni látszott. Fényességváltozást nem tapasztaltam, ám az égítést színe erősen sárgásnak tűnt. A bő 1 fokos látómezőből már negyedóra után kiszaladt, de még egészen 22:05 UT-ig követtem az égítést, ami rendíthetetlenül húzott észak felé. Ez volt életem legnagyobb kisbolygós élménye, és az egyik legcsodálatosabb csillagászati észlelésem.”

Hajnali 1 körül aztán eljöttek a búcsú pillanatai, előbb ifj. és id. Szendrői Gábor készített egy remek, 10 darab három perces felvételtől álló sorozatot a Rák csillagképbe átkerülő kisbolygóról, amely a csillagaszat.hu portálon a hét képe is lett, majd utolsó vizuális észlelésként kitartása gyümölcsként Kárpáti Ádám is megpillantotta: „22 T, 37x: Nagy szerencsével délután kiderült az ég, így semmi akadálya észlelni a kisbolygó elhaladását. Az este folyamán több alkalommal próbáltam megtalálni, míg negyedszerre végül ráleltem. A LM legfényesebb csillaga a narancssárga TYC 796 1621 jelű objektum. Ettől szinte pontosan északra van a kisbolygó. Egy kicsi fénypont mintha távolodna a csillagtól. De mégsem, a

szemem csalt meg. És mégis! Megvan a keresett kisbolygó! Lassan, de biztosan távolodik észak felé a csillagtól. 00:04 UT-kor vettem észre. Még jó félóráig követtem a kis vándort. Óriási élményt jelentett a kisbolygó követése a csillagok között!”

Másnap este még egész könnyen elérhető lett volna a még mindig 11 magnitúdós kisbolygó, de ekkor persze már senkit sem érdekelt. Pedig hasonló közelítésére 400 évet biztosan várni kell, távolabb még nem látunk a pontos pályaszámításokkal. Amikor 2050 januárjában megint viszonylag közel, 10,5 millió km-re jut hozzánk, nem fényesedik 16 magnitúdó fölé. A következő hasonló, még az ideinél is nagyobb élménnyel kecsegtető kisbolygó-közelítés 2027. augusztus 7-én lesz, amikor az 1 km átmérőjű (137108) 1999 AN10 a Hold távolságában halad el mellettünk. Ez viszont az amerikai kontinensről lesz jól megfigyelhető, mire hozzánk ér az este, a maximumban 7,4 magnitúdós kisbolygó már 10 magnitúdó környékére halványodik.

*Sárneczky Krisztián*

# Az Ikarusz kisbolygó júniusi földközelsége\*

Mielőtt még a tudományos körök nyilatkoztak volna a rövid idő alatt ismert nevűvé vált Ikarusz kisbolygó útjáról, ellenőrizhetetlen forrásokból hírek keltek szárnyra. E hírek szerint 1968 júniusában kozmikus katasztrófa fenyegeti a Földet: összeütközünk ezzel a másfél kilométer átmérőjű, mintegy 3 milliárd tonna tömegű égitesttel. A valóban félelmetesen ható hír egyre tovább gyűrűzött, és néhány külföldi nem tudományos lapban már olyan cikkek is megjelentek, amelyek a „várható katasztrófa” drámai részleteivel ijesztgették az olvasók széles táborát.

E rémhírekkel szemben a tudományos közlemények – eleinte még határozott számadatok nélkül – arról tettek említést, hogy az Ikarusz kisbolygó szoros kozmikus közelségben halad majd el a Föld mellett. Csillagászok számára ez a „kozmosz közelség”

## néhány millió kilométert

jelent. A Leningrádban működő Elméleti Csillagászati Intézet munkatársainak korábbi adatokra támaszkodó számításai szerint az Ikarusz a Földet legfeljebb 6,4 millió kilométerre közelíti meg. A kaliforniai Los Angeles egyetemének kutatója, dr. Samuel Herrick új adatokat feldolgozó számításai szerint az Ikarusz kisbolygó 1968. június 14-én 20 óra 30 perckor 6,8 millió kilométer távolságban halad majd el a Föld mellett. Ez majdnem

## tizennyolcszorosa a Hold távolságának!

Ennek a számítási eredménynek hibája legfeljebb 250 kilométer, ami a 6,8 millió kilométeres távolsághoz képest teljesen elenyésző (250 a 6,8 milliónak csupán 0,00004-e).

Az Ikarusz megfigyelésére csak nagyméretű teleszkópokkal nyílik majd lehetőség, hiszen még földközelsége idején is hatszázszorta halványabb lesz a szabad szemmel megfigyelhető, leggyengébb fényű csillagoknál. Hazánkból csak a piszkéstartói obszerva-

tórium nagy távcsövével lehet majd észlelni.

Az Ikaruszt Baade amerikai csillagász fedezte fel 1949. június 26-án, amikor az Ikarusz szintén viszonylag közel volt a Földhöz. A felfedezés véletlennek volt köszönhető. Baade a Mount Palomar Csillagvizsgáló 120 centiméter átmérőjű, Schmidt-féle távcsövével észlelte első ízben.

Az Ikarusz az úgynevezett rendkívüli kisbolygók sorába tartozik. Azokat a kisbolygót nevezzük így, amelyek keringésük folyamán messze túljutnak a Mars és a Jupiter pályái által határolt övezeten és megközelíthetik a Földet is. Ilyen rendkívüli kisbolygók az Erosz, az Amor, az Adonisz, és a Hermes is. Ezek közül a Hermes 1937. október végén 780 ezer kilométerre közelítette meg a Földet, tehát körülbelül kétszerte volt csak távolabb tőlünk, mint a Hold. Ezt a kozmikus közelséget is baj nélkül átvészeltük.

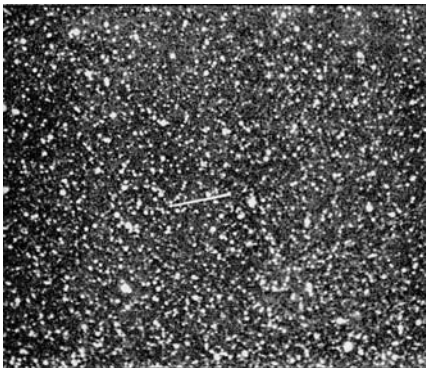
Az Ikarusz nevezetessége, hogy napközében 28 millió, naptávolban pedig 300 millió kilométernyire jár a Naptól. Napközében fele akkora távolságban van csak a Naptól, mint a Merkúr bolygó. Így közelebb jut hozzá, mint bármely más, ismert kisbolygó. Putyilin szovjet csillagász számításai szerint a kisbolygó felszíni hőmérséklete napközében elérheti a +700 °C-ot, naptávolban azonban felszíne mínusz 200 fokra hűl le (ez utóbbi érték a Nappal átellenben levő, árnyékba borult részére értendő).

Az Ikarusz 409 nap leforgása alatt futja be pályáját. Minden 19. évben erősen megközelíti a Földet, tehát korántsem a mostani földközelsége a legelső ilyen esemény a történelemben.

A tudományos körök nagy érdeklődéssel várják az Ikarusz soron következő földközelségét – de természetesen nem abból az okból, mint a nagyközönségnek az a része, amelyet helytelenül tájékoztattak.

A kisbolygók katalógusában 1566. sorzámmal szereplő Ikarusz időnkénti föld-

\* A cikk első ízben az Élet és Tudomány 1968/17. számában jelent meg.



Az Ikarusz kisbolygó fölfedezése. Az egyórás expozíció alatt az égitest hosszú, egyenes vonalat hagyott a fényképlemezen. W. Baade 1949. június 26-i felvétele

közelsége jó alkalmat nyújt arra, hogy segítségével a Föld–Nap távolságot pontosan meghatározzuk, illetve az eddig eredményeket ellenőrizzük. Hasonló vizsgálatokra más alkalmakkor is sor került. Így 1931 és 1941 között számos ország csillagászati intézményeinek közreműködésével az Erosz kisbolygó megfigyelése alapján számították ki a Nap–Föld középtávolság pontos értékét, és azt 149 680 000 kilométernek találták. A számítás valószínű hibája 0,01 százalék, azaz 15 ezer kilométer.

Mint hogy az Ikarusz egyszeri Nap körüli keringése viszonylag rövid ideig tart (a kisbolygó „rövidperiódusú”), emellett pályája elnyúlt, ezért nagyszerű alkalmat nyújt az égitestek napközelségi (perihélium) pontja úgynevezett relativisztikus eltolódásának tanulmányozására. A relativitás elmélete szerint ugyanis a bolygók pályájának napközelségi pontjai az idők során megváltoztatják helyzetüket. Ezt első alkalommal a Merkúr bolygó pályájának vizsgálatánál sikerült megfigyelések segítségével igazolni.

Sokan felvetik azt a kérdést: ha most nem is ütközünk össze vele, vajon nem fenyeget ez a veszély a későbbiekben bennünket?

Ez kétségtelenül

### **jogos kérdés,**

hiszen nincs olyan matematikai képlet, amely minden jövőbeni találkozást illetően eleve megadná a Föld–Ikarusz távolságot.

Az Ikarusz pályája állandóan módosul a többi (nagy)bolygó zavaró hatása miatt. Az égitestek összeütközésének lehetősége nincs ellentétben az égi mechanikai törvényekkel.

Mégis, meg kell mondanunk, aggodalomra ebben a vonatkozásban sincs ok. A Földnek egy másik égitesttel – üstökössel, kisbolygóval – történő összeütközése rendkívül valószínűtlen esemény. Sokkal kevésbé valószínű, mint mondjuk az, hogy valaki egymásutánban kétszer ötös találatot érjen el a lottón!

Az ember ma már „nagykorú”. Soha nem álmodott pontosságú műszerekkel, elektronikus számítógépekkel, hatalmas energiaforrásokkal és pontosan célba talaló kozmikus rakétákkal rendelkezik. Ha tehát – minden valószínűtlenség ellenére – egyszer mégis úgy közeledne felénk egy kis bolygó, hogy a találkozás számunkra veszélyes lehetne, akkor a holnap, még haladottabb emberének feltehetően lehetősége lenne arra, hogy pályáját módosítsa. Mozgását kissé siettetve, vagy késleltetve, elkerülné a Földet, és ez a „kozmosz randevú” semmiféle káros következménnyel nem járna számunkra.

*Kulin György*

## Égi rettenet



Kulin Györgyöt a továbbiakban is foglalkoztatta égi fenyegetettségünk. Az Icarus kisbolygó várható becsapódását regényben dolgozta fel, ez volt negyedik, nyomtatásban megjelent sci-fi témájú műve. Az égi rettenet című kötet azonban már csak halála után, 1991-ben jelent meg, a budapesti Primusz kiadó gondozásában. A könyv társszerzője Végh Miklós volt.

*Mzs*

# Csillagászat bélyegeken

Az amatőr csillagászok és a tematikus bélyeggyűjtők rokon lelkek, különösen, ha az utóbbiak csillagászati témájú bélyegek gyűjtésére adták a fejüket. Mindkét hobbi sok türelmet, precizitást, szakértelmet és csendes elmélyülést kíván. Szerencsés esetben a két vesszőparipa egybeesik. Így volt ez nálam is, amikor már kisiskolás koromban elhatároztam, hogy fizikus leszek és elkezdtem bújni Öveges professzor könyveit és magam is sok kísérletet elvégeztem. Csillagász sógorom ellátott az égbolt jelenségeivel foglalkozó ismeretterjesztő könyvekkel, amelyekkel szintén nagy érdeklődéssel olvastam, de a csillagászat csak hobbi maradt számomra. A bélyeggyűjtéssel már korábban elkezdtem foglalkozni. Nem menekült egy levél sem az ollóm elől. Minden bélyeget gyűjtöttem, és már kész fizikus voltam, amikor elhatároztam, hogy gyűjteményemet leszűkítem a fizika, a csillagászat és az ezekkel rokon területek témakörébe eső bélyegek gyűjtésére. Nagy örömet találtam abban, hogy a foglalkozásomat és két hobbit is így össze tudtam kapcsolni.

Amint a csillagásznak is tudnia kell, hogy milyen objektumot akar megfigyelni, úgy a bélyeggyűjtőnek is fel kell mérnie, hogy a témakörében milyen bélyegek jelentek meg világszerte, melyek azok, amelyek fontosak lennének számára. Természetesen itt nemcsak esztétikai szempontokat, hanem a ritkaságukat és az ennek megfelelő értéküket is figyelembe kell venni. Az ezzel kapcsolatos adatokat épp úgy, mint a csillagász, katalógusokban találja meg a gyűjtő. Ha nincs ilyen speciális katalógus, akkor kénytelen az ember maga összeállítani. Én is ezt tettem. Bár a mai általános online országcatalógusoknak is van kereső funkciójuk, de azok nem elég alaposak és nem tudnak különbséget tenni az „Astronomie” és a „Gastronomie” között. Így a gyűjtő először meglepődik, hogy miként kerül a spenót az égboltra.

Adatbankom összeállítása kapcsán sok érdekességre bukkantam. Megállapítottam, hogy 2012 áprilisáig világszerte 5668 db különböző ábrájú csillagászati témájú bélyeg jelent meg. Ez a szám nem tartalmazza a külön rovatban feltüntetett 1028, csillagászatot bemutató bélyeget, amelyek között 212-ön Kopernikuszot láthatjuk. *A képmellékletben ebből a gazdag anyagból látható válogatás.*

Számos fizikus (pl. Newton) is foglalkozott csillagászattal, ezeket a fő kutatási területük alapján a 2367, fizikusokat ábrázoló bélyeg között találjuk (1.). A ténylegesen megjelent bélyegek száma azonban több, mert sok azonos ábrájú, de eltérő névértékű és színű bélyeget is kiadtak. A bemutatott csillagászati motívumok száma is igen nagy, meghaladja a 800-at. A motívumok rendkívül változatosak, a betlehemi csillagtól (2.) az obszervatóriumokon, a csillagászati műszereken, az űrteleszkópokon, a csillagképeken, a Napon, a bolygókon és a távoli galaxisokon keresztül az asztrológiáig terjednek. Látszik, hogy egy komplett csillagászati gyűjtemény összeállítása reménytelen vállalkozás lenne.

A postaigazgatások a neves személyekről, így a csillagászkokról is, általában kerek születési vagy halálozási évfordulóik alkalmából emlékeznek meg. Így a Kopernikusz-bélyegek többsége a születésének 450. és 500. évfordulója alkalmából jelent meg. A képmellékletben bemutatott Kopernikusz-bélyegen (3.) nemcsak a portréját, hanem életművét, a heliocentrikus rendszert is láthatjuk.

Az ilyen jellegű ábrázolások okoznak igazi örömet a gyűjtőnek. Ezen a téren úttörő volt a mexikói posta, amikor 1942-ben a Tonanzintla Obszervatórium felavatása idején rendezett Asztrofizikai Kongresszus alkalmából kiadott 6 értékű bélyegsorozat 1 pesós bélyegén a Hertzsprung-Russell-diagramot ábrázolta (4.). A többi értékén az akkori technikának megfelelő felvételek alapján galaxisokat, ködöket és egy nap-

fogyatkozást mutat be, az Orionban lévő Lófej-ködöt (5.), a Szűz csillagképben látható NGC 4594 spirál galaxist, a Sombbrero-ködöt, amelyről már tudjuk, hogy a közepében egy 1000 millió naptömegű fekete lyuk rejtőzik. A 40 centes bélyeg a Lant csillagképben látható NGC 6720 (M57) planetáris ködöt, a Gyűrűs-ködöt ábrázolja, amelynek gázburkát a centrumában lévő forró csillag világítja meg. A mexikói sorozat bemutatja a Vadászkutya csillagképben fekvő Whirlpool (Örvény)-galaxisokat, az NGC 5194/5195-öt (M51) is, amelyek a Tejútrendszerünkől kb. 28 millió fényévre helyezkednek el. Ez a bélyegsorozat ma a kiállítási gyűjtemények legértékesebb darabja.

Ha a galaxisok korai képeit összehasonlítjuk a korszerű földi teleszkópok (6.) vagy a Hubble-úrteleszkóp felvételei alapján készített bélyegekkel, akkor láthatjuk, hogy fél évszázad alatt mennyit fejlődött a csillagászat. A művészi kivitelű csillagászati bélyegek népszerűségét használja ki a német posta, amikor a feláras jótékonyági bélyegek kiadásakor előszeretettel nyúl ehhez a motívumhoz.

Az 1999-ben kibocsátott német kozmosz témájú sorozat két értékén hologramos ábrázolást is látunk. A németországi teleszkópokkal készült felvételek az elektromágneses spektrum több tartományában készültek. A Shoemaker–Levy 9 üstökös Jupiterbe való becsapódását (7.) mutatja a heidelbergi Max Planck Csillagászati Intézet infravörös tartományban készített felvétele. A Vela csillagképben látható szupernóva-maradvány és a kidobott felhő finomszerkezetét láthatjuk a ROSAT röntgenműhold felvételei alapján (8.). Az Andromeda-galaxis látható fényben készült felvétele mellett a 100 m-es effelsbergi rádióteleszkóp által 6 cm-es hullámhosszon készített rádióterképét látjuk (9.). Azonos feltételek mellett készült a Hattyú csillagkép körüli terület rádióterképe. A Tejútrendszert gammatartományban láthatjuk (10.).

David Malin, az Angol-Ausztrál Obszervatórium (AAO) munkatársa a 4 m-es teleszkóppal készített felvételeit különleges labo-

ratóriumai technikák alkalmazásával művészi módon dolgozta ki. Ezek a fotók poszterek és bélyegek formájában bejárták az egész világot (12., 13.).

Különösen szépek a Hubble-úrteleszkóp által készített felvételek alapján tervezett bélyegek (14.).

Az osztrák posta gyakran alkalmaz meglepő különlegességeket a bélyegtervezésnél. A „Posta egy más világból” című blokkja, amely meteoritokat és meteoroidokat ábrázol, és a H-Chondrit Olivin Fa 18 meteorit porszemcséit tartalmazza (15.).

A csillagászati objektumok fizikai tulajdonságait (hőmérséklet, összetétel, mágneses tér, sebesség) a spektrumok alapján tudjuk meghatározni. Newton fedezte fel, hogy a napsugarak prizmával a szivárvány színere bonthatók (16.). A Nap spektrumában Josef von Fraunhofer fedezte fel az elnyelési vonalakat, amelyek jelölését még most is használják. Elsőként mérte meg a vonalak hullámhosszát (17.).

Angelo Secchi jezsuita páter és csillagász munkássága a csillagok színképének a meghatározása és osztályozása területén úttörő jelentőségű volt. A vatikáni posta egy hárommértékű sorozattal méltatta tevékenységét. A bélyegeken, arcképén kívül, csillagspektrumokat, protuberanciákat és műszereit mutatták be (18.).

Szép megoldásokat látunk a csillagvizsgálók és a teleszkópok ábrázolásánál. Ezen a téren a Magyar és az Ascensioni Posta is kitett magáért (19., 20.).

Látványos bélyegek jelennek meg a napkitörésekről és a Földre gyakorolt hatásaikról (21., 23.). A Nemzetközi Geofizikai Év és a Nyugodt Nap Éve alkalmából kiadott bélyegeken gyönyörködhetünk szép megoldásokban (22.). A napfogyatkozások is bélyegek kiadására ösztönzik a postaigazgatásokat (24.). Ezeken gyakran a fogyatkozások egyes fázisait, a folyamat vázlatos magyarázatát, vagy a teljes fogyatkozás láthatósági zónáit mutatják be.

Jó alkalom volt a csillagászati bélyegek kiadására a Csillagászat Nemzetközi Éve 2009-ben, amikor világszerte 26 bélyegso-

rozat jelent meg (25.). A csillagászat volt a témája az „Európa” bélyegeknél is. Ehhez csatlakoztak a tengerentúli államok, köztük Kanada, Izrael, Ausztrália, Észak- és Dél-Korea, Argentína és Uruguay bélyegkiadásai is. A Csillagászat Nemzetközi Évét abból az alkalomból hirdették meg, hogy Galilei 400 évvel azelőtt elsőként irányította távcsövét az égboltra, és ezzel új fejezetet nyitott a csillagászat történetében. Ezzel egy időben jelent meg Kepler „Astronomia Nova” című műve a bolygómozgások 1. és 2. törvényével. Így érthető, hogy számos bélyegkiadás ezeket a tudományos eredményeket választotta témájául. Természetesen több postaigazgatás kihasználta az alkalmat arra, hogy saját neves csillagászait, obszervatóriumait és műszereit népszerűsítse.

A Svéd Posta 1961 óta évenként jelentet meg egy-egy sorozatot a Nobel-díjasokról. Korábban a 60 évvel azelőtt kitüntetett személyekről jelentettek meg bélyegeket, 1982-től egy-egy tudományág díjazottairól emlékeznek meg, 1987-ben a fizikai Nobel-díjat elnyert asztrofizikusokra került sor. Nem a korábban megszokott arcképeket látjuk a bélyegeken, hanem a tevékenységükre utaló vázlatos ábrákat. Ryle a rádióteleszkópok feloldóképességének a növelésére dolgozta ki az apertúraszintézis technikáját (26.). Hewish a pulzárak rádiósugárzását fedezte fel (27.). Fowler az Univerzum anyagainak az atommagok összeolvadása útján történő keletkezésére dolgozott ki elméletet (28.). Chandrasekhar meghatározta a fehér törpek tömegének azt a határértékét, amelynek elérésekor neutroncsillagokká roppannak össze (29.). Penzias és Wilson a 3 kelvines háttérsugárzás kimutatásával megtalálta az ősrobbanás maradványsugárzását (30.).

Az állatövi jegyek és a kínai horoszkóp jegyeinek a bemutatása is népszerű téma a bélyegkiadásoknál. Ez már az asztrológia tárgykörébe tartozik, de bemutatásuknak kultúrtörténeti jelentősége is van. A kínai horoszkópról 1179 bélyeget és bélyegsorozatot adtak ki. Az európai állatövi jegyekről megjelent bélyegek és bélyegsorozatok száma ennek csak ötöde. Ha nem csak az

### A sugárzások csodavilága

Ez az elektronikus kiadású ismeretterjesztő könyv 2012 novemberében jelent meg a Typotex Kiadónál. Különlegessége, hogy kizárólag bélyegképek és egyéb filatéliai dokumentumok illusztrálják. A szerző, Boros László kihasználta a digitális technikában rejlő lehetőségeket, amelyek lehetővé teszik a színpompás, többnyire művészi kivitelű miniatűr bélyegek képernyőn történő felnagyítását, és ezzel a legfinomabb részletek megjelenítését. A neves grafikusok által tervezett bélyegek nem csak kordokumentumok, hanem gyönyörködtetik is az olvasót. Ez különösen a csillagászati motívumok ábrázolásánál szembeütő. A 204 táblaképen több mint 1500 bélyegképet láthatunk. A könyv a sugárfizika és a sugárzó kozmosz tudománytörténetének a vázolója után a sugárzások keletkezését, előállítását, tulajdonságait, hatásait, alkalmazásait, valamint a sugárvédelmet tárgyalja nyolc fejezetben. Mivel kozmikus környezetünkről az égi sugárforrások révén szerzünk tudomást, nyilvánvaló, hogy a csillagászati témák ennek megfelelő súllyal szerepelnek. „A szférák zenéjétől az ősrobbanásig” és a „Sugárzások a világuéből” című fejezet a 468 oldalas könyv 135 oldalán tárgyalja a csillagászat történetét, valamint a Napon lejátszódó folyamatokat és azok földi hatásait és a kozmoszt kitöltő sugárzást és forrásait. A további fejezetek az optikával, távközléssel, a magsugárzásokkal, az atomenergiával, a sugárzások orvosi alkalmazásaival és a sugárvédelemmel foglalkoznak.

állatövi jegyet, hanem a hozzá tartozó csillagképet is bemutatja a bélyeg, akkor helye van egy csillagászati gyűjteményben is (31.).

Több állam címerében és zászlajában is megtaláljuk a Napot és a csillagokat. A déli féltekén kiadott bélyegeknél 127-szer találkozunk a Dél Keresztje csillagképpel, amelynek gyakran szimbolikus jelentése van.

A tematikus kiadások sava-borsát az alkalmi és elsőnap bélyegzések és a futott levelek jelentik. Ezeken nemcsak a kiállító filatéliai ismeretei mérhetők le, hanem ábrákkal sok-

ban hozzájárulnak a téma kifejtéséhez. Két különösen szép elsőnapú bélyegzés mutatja be Kepler törvényeit (32., 33.).

A Német Filatelisták Szövetségén (BDPh) belül 1977 és 2007 között a csillagászati bélyegek iránt érdeklődő gyűjtők egy munkacsoportba tömörültek. A csoport 2007-ben beolvadt a világűrrel és az űrhajózással foglalkozó gyűjtők népesebb táborába. A 30 éves működés során 112 kiadványuk jelent meg, amelyekben érdekes tanulmányok olvashatók csillagászati és filatéliai témákból. A füzetek összegyűjtött digitális kiadása most is beszerezhető.

2013-ban jelentette meg a Springer Kiadó az olasz asztrofizikus, az IBM informatikusa, Renato Dicati „Stamping Through Astronomy” könyvét elektronikus és nyomtatott kiadásban is. A szerző a Typotex kiadványához hasonlóan a csillagászat történetét kizárólag bélyegekkel és egyéb filatéliai dokumentumokkal illusztrálta. Az 1300 bélyeget és egyéb filatéliai dokumentumot 270 táblaképpen helyezte el. A bélyegek kiválasztásánál nagy súlyt helyezett a tartalmi és esztétikai szempontokra. A könyv középpontjában a bélyegek állnak. Az ábraszövegekben részletesen magyarázza a bélyegeken látható lényeges csillagászati vonatkozású motívumokat. A szöveg a következő 11 fő fejezeten keresztül vezeti végig az olvasót a kozmosz történetén a kezdetektől napjainkig:

1. A csillagászat eredete, 2. Az antik csillagászat, 3. A középkor csillagászata, 4. A reneszánsz csillagászata és a kopernikuszi forradalom, 5. Galilei és az égbolt új képe, 6. A mechanikus Univerzum, 7. A műszerek fejlesztése, 8. Obszervatóriumok és a Naprendszer megfigyelése, 9. Az asztrofizika hajnala, 10. Az Univerzum felfedezése, 11. Az új csillagászat.

A fő fejezetek további 86 alfejezetre tagolódnak. A könyvet irodalomjegyzék és részletes tárgymutató zárja.

Végül szeretnék egy kritikai megjegyzést tenni. Bár saját tapasztalatból is tudom, hogy egy 373 oldalas munkában nem lehetett minden részletre kitérni, elvárható lett volna, ha a „Radarcsillagászat” c. fejezetben (324.

oldal) bemutatja a szerző az első sikeres próbálkozásokat, mint a Bay Zoltán által a Tungsram laboratóriumában végzett holdradar kísérleteket. Bay Zoltánék egy hónapon belül az amerikaiak holdradar kísérletének, a „Diana” tervnek 1946. január 10-i sikerei után a coulométerek vízbontásán alapuló integrációs technikával a jel/zaj viszonyt csökkentve szintén kimutatták a Holdról visszavert rádióhullámokat és megmérték a Hold–Föld-távolságot. Az általuk bevezetett integrációs technika a radarcsillagászat standard módszerévé vált. Bay Zoltán munkájának megemlítését nem csak tudományos, hanem filatéliai szempontok is indokolták volna. A Magyar Posta 1996-ban kiadott bélyegén Bay Zoltán arcképén kívül holdradar kísérletét és az általa kifejlesztett fotoelektron-sokszorozót is ábrázolja (34.). Utóbbinak is van szerepe a csillagászatban.

Mindent összegezve azonban megállapítható, hogy Renato Dicati könyve jól sikerült bemutatása a csillagászat történetének és nemcsak a nagyközönség, egyetemisták és tanárok, hanem a specialisták számára is érdekfeszítő olvasmány.

Remélem, hogy az olvasók egy részét a bélyegek szépsége és a cikkben közölt információk arra készítik, hogy kedvet kapjanak a csillagászati bélyegek gyűjtésére.

*Boros László*

## Irodalom

László Boros: Motivkatalog für Physik und Astronomie auf CD, Selbstverlag Berlin 2012  
Email: boros.berlin@freenet.de

Boros László: A sugárzások csoda-világa/Wunderwelt der Strahlen – A filatélia a tudományos ismeretterjesztés szolgálatában/Die Philatelie im Dienste der Populärwissenschaft, Typotex Kiadó Budapest, pdf formátumú elektronikus kiadás 2012

Eckehard Schmidt: Mitteilungsblätter Astronomie und Philatelie auf CD 1977-2007 <http://www.wissenschaftsreisen.de/forschung.html>

# Negyvenkét napkorong története

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

Ami legelőször megihletett, az Ladányi Tamás 2010-es analemmeje 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](http://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 analemmmám 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 analemme). 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 analemmeje 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 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 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 analemájába. 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 analemmba, 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 analemmapé 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 paranccsával végeztem el. Ezenkívül még a GIMP ingyenes programot használtam a végső kompozícióhoz, illetve az ingyenes XnView és Damionin programokat a fotók címkézéséhez, leírásához.

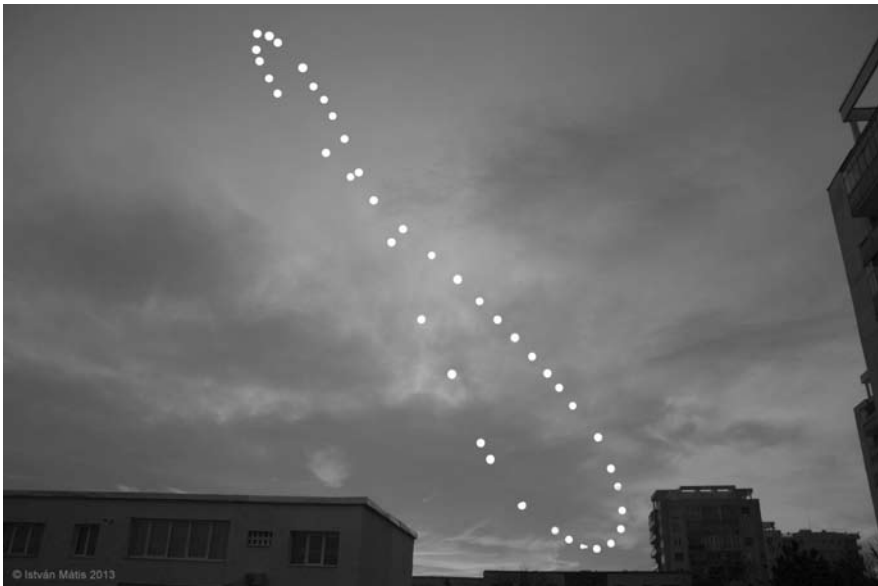
A napkorongok egy-két kivétellel szépen rajta voltak az analem-mám. A napkorongokat

kiválogattam, hogy minél esztétikusabban egyforma távolságokra helyezkedjenek el egymástól, és a különleges dátumok korongjai, mint például a napéjegenlőségek 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 analem-ma 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 analem-ma.** Folytattam a Nap fényképezését teljes erővel, az analem-ma már átment másodszor a metszéspontján, az őszi napéjegenlőségen, 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 analem-ma 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 analem-mafotó 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 bújít 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 internetes 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*

# Decemberi Geminidák

A tavalyi Geminida-maximum szerencsés időjárás körülmények között sikeresen lezajlott. Az előrejelzések szerint a csúcspont december 14-én következett be, így a december 13-ról 14-re virradó éjszaka kiemelkedő jelentőséggel bírt az észlelések szempontjából, de amint a beszámolókból is kiderül érdemes volt észlelni az előző napokon és az utána következő éjszakán is. Többen elküldték észleléseiket a rovatba, a Leonidák-listán is szép számú beszámoló gyűlt össze. Az elhúzódó, több napos maximumot az utolsó negyedben járó Hold sem zavarta. A hosszú téli éjszakák első felében jó észlelési körülmények között észlelhetünk a meteorraj fel- és leszálló ágát egyaránt. Az esti égen az akkor még alacsonyán lévő radiánsból érkező hosszú, fél eget átszelő meteorok emlékezetesebbek maradnak a megfigyelők számára.

Perkó Zsolt és észlelőtársai Becsehelyről észleltek december 12/13-án: „Résztevők: Gazdag Attila, Perkó Tímea, Perkóné Kránicz Erzsébet és Perkó Zsolt. Az észlelést helyi idő szerint 18:30 körül kezdtük meg, Becsehelyen ragyogó tiszta ég mellett (1,6 °C, hőérzet a szél miatt -7 °C). A várakozásainkhoz képest kevesebb és többnyire halványabb (+3 – +5 magnitúdós) tagokat láttunk. 3–4 db fényesebb volt csak (0 – +1<sup>m</sup>). A Hold helyi idő szerint 22 óra körül felkelt, ami rontotta az észlelési körülményeket, meg aztán a csapattal is eléggé átfagyott, így hazamentünk, és a maximum napjára kezdtük el gyűjtögetni a szoba melegét. A HUBEC kamera végül 159 db geminidát regisztrált.”

Jónás Károly összefoglalója az agostyáni 12/13-i éjszakáról: „Változó felhőzet, de nagyobb részt derült és folyamatosan nagy déli szél, fagypontra fölötti hőmérséklettel. Morvai Józseffel 10 intervallumban kereken 150 db meteorot jegyeztünk vizuálisan, ennek 90%-a geminida volt. 2 db -5-ös, 2 db -4-es, 1 db -3-as, jó pár -2 és -1 magnitúdós. És még csak a következő éjjel fog jönni a maximum!”

Tepliczky István (Tata-Agostyán) szerint: „Dönget a szél, de elég jól állja a sarat a csapattal. Jelenleg 2–3 percre jut meteor, zömében geminida, nem túl nagy átlagfényességgel, de néha egy-egy szép példánnyal. Egy órája (21:20 UT körül) az ÉNy-i égen hullott egy -5 körüli horizontig sétáló példány. Sajnos Karcsi fotógépe csak egy részét kapta el, illetve a HUMOB videómeteoros kamerán is csak a kezdete van meg... – kár! És az is, hogy felkelt a Hold, bár ahhoz képest nem is zavar annyira, hála a tiszta időnek. (A távcsőben viszont jelentősen felfuvalkodottak a csillagok.)”

Landy-Gyebnár Mónika Veszprémből észlelt: „Este még itthon, Veszprémben fotóztam, majd deresedés-átfagyás-akksimerülés okán hazajöttem kicsit töltekezni, melegedni. Aztán fél 11-kor kimentem a Márkó-Hárskút közti már bejárattott helyemre: süvítő szél, páramentesség, a holdfény ellenére remek ég. Szépen csomósodva jött a sok, de nem túl fényes és rövid lefutású geminida.”

A Tepliczky István által említett -5 magnitúdós tűzgömb nálam egy fa mögé ment, de így is nagyon feltűnő volt. Néhány szépet biztosan megfogtam (3 géppel fotóztam). 3:20-ig bírtam, az állványaim most nem, de én igen erősen átfagytam. Amíg a taximat vártam hazaútra, percenként esett 1–1 geminida. Persze, hogy akkor, amikor már minden cucc el volt csomagolva.”

És most lássuk a maximum éjszakájáról szóló beszámolókat, először is Jónás Károly összefoglalóját: „A (maximum) éjszakája kis csalódást okozott az agostyáni csapattal, de gondolom máshol is ez volt a helyzet. Hullottak rendesen a meteorok, csak igazán fényes nem volt közöttük. A legfényesebbek -2 magnitúdó körüliek voltak, ettől fényesebbet az egész időszak alatt nem láttunk. Időnként átvonuló fátyolfelhőzet zavarta az észlelést, de legtöbbször csak néhány percig. Morvai József és jómagam 17:40 UT-tól 3:10



A becsehelyi Canis Minor Csillagvizsgálóban üzemelő HUBEC videometeoros kamera által rögzített geminidák közül kettő

UT-ig tudtunk észlelni. Ezalatt egy félórás szünetet tartottunk felhősödés miatt. 19 db intervallumot számláltunk végig, 340 db meteort láttunk, szinte mind geminida volt, csak elvétve pottyant sporadikus, antihelion vagy monocerotida.”

Tepliczky István a következőket írja ugyanerről az éjszakáról: „A hozzánk legközelebbi két kamera, az agostyáni (HUAGO) 207 eseményt rögzített, a tatai (HUMOB) 245-öt. (A csúcstartó a HUBEC Becsehelyen 359 darabban. A HUDEC Debrecenben ennél szám szerint többet regisztrált, de a felhősödés miatt rengeteg hamis detektálással.) Sok-sok év után végre egy tisztességes időjárású Geminida-maximum volt, tűrhető, a délebbi területeken extrém, akár 8–10 fokos hajnali hőmérséklettel. A felhőzetvonulásokkal hihetetlen nagy mázlink volt, Nyugat-Európa nagy részét sebesen vonuló cirrusz zónák borították, amelyek a Kárpát-medence fölé érve jelentősen meggyűrültek. A maximum

lefolyása jól nyomon követhető a rádiometeoros rendszer(ek) segítségével is.”

Kolláth Zoltán és Maczó András a Zselicből észlelt: „December 13-án 19:00 órától 23:00-ig a zselici rengetegben egy erdészeti út mellett letelepedve az égbolt fix egynegyed részét nézve 105 db meteort számoltam össze (ebből talán 2 db nem volt geminida), de nem számoltam bele a láthatóság határán „mintha-lett-volna-ott-valamiket”, bár az irányzék alapján sejthető, hogy nem hallucináltam és nem a szemüvegkereten csillant be a Jupiter. Ezekkel együtt úgy másfélszeres lenne a szám. Igazán fényes (minuszos) valóban kevés volt, talán csak 6–7 db. Az időjárás – eltekintve a fel-feltámadó szélről – gyakorlatilag tökéletes volt, egy firszlány sem vonult át felettünk, a téli Tejút zavaratlanul követhető volt a horizontig. Kolláth Zoltánnal ketten végeztük az észlelést, az esetek felében mindketten láttuk ugyanazt a meteort.”

Perkó Zsolték is észleltek ezen az éjszakán: „Résztvevők: Perkó Tímea, Perkóné Kránicz Erzsébet és Perkó Zsolt, Gazdag Attila és Gazdag Mónika később csatlakozott, valamint a szombati nyitva tartás miatt az obszervatóriumban megforduló 7 látogató, akik hosszabb-rövidebb ideig velünk tartottak.

Becsehelyen szombat este 6 órakor kezdtük meg az észlelést. Az ég szuper volt, bár nem annyira jó, mint előző este. Párásabb volt, és nagyon nyugtalan, de meteorozás szempontjából nem volt zavaró. A hőmérséklet a tegnap +1 helyett +7 fok volt a napközbeni 15 fokos tavaszi melegnek köszönhetően. Folyamatos szél fúj, de az sem volt annyira zavaró, mint az előző este. A meteorok potyogtak rendszeren, de az igazán fényes tagok hiányoztak. Természetesen a Hold felkeltével (helyi idő szerint 23 óra körül) a felhőfoszlányok még inkább feltűnőek voltak. A radiáns magasabbra emelkedésével sok rajtagot láttunk a DNY-i égen a felhők mögött (!), hogy ezek hány magnitúdósak lehetnek nehéz megbecsülni. Bár ha a felhők mögött is látszottak, akkor biztos nem voltak halványak. A HUBEC kamera végül is 386 db geminidát regisztrált, hogy



Landy-Gyebnár Mónika rendkívül látványos felvétele a Geminidák maximumáról

mi mennyit láttunk azt nem tudom (nem szá-  
moltuk), csak élveztük a látványt. No meg a  
rendes nyitva tartás miatt vendégek is voltak,  
akiknek azért a távcsőben is kellett mutatni  
valamit! A videometeoros kamera naplójából  
annyi kiderült, hogy a fényesebb  $-2$ ,  $-3$ ,  $-4$   
magnitúdós meteorok jellemzően éjjel után  
jelentek meg, ami egybeesett az általunk vizu-  
álisan tapasztaltakkal is.”

A maximum utáni este/éjszaka is érdemes  
volt észlelni: „2014. december 14-én este ket-  
ten (Keszthelyi Sándor és Sragner Márta)  
beöltöztünk, néhány eszközt (papír, írószer,  
óra, elemlámpa, látcsövek) magunkhoz vet-  
tünk és 17:30-kor kocsiba ültünk. Pécsről 8  
km-re délre mentünk és a Pogányi repülő-  
tértől 1 km-re nyugatra helyezkedtünk el egy  
elhagyott út mentén. 17:50-kor szálltunk ki a  
kocsiból. A levegő hőmérséklete  $+9$  fokos volt.  
Majdnem teljes szélszendet tapasztaltunk. Az  
ég teljesen felhőtlen volt, a Tejút szélesen  
húzódott nyugatról keletre. Igaz, a horizont-  
hoz közeli  $5-10$  fokos részben már nem lát-  
szott, az a sáv már nem volt valami jó, inkább  
homályos. A városhoz szokott szemünk az  
égen szokatlanul sok csillagot látott. Zenitben  
a szabadszemes R Cas mira változó környéki

Cassiopeia csillagai  $5,5-5,7$  magnitúdóig lát-  
szottak. Délnyugatra a Mars vöröslött. Az első  
percek égbámulása és szemszoktatása után  
feltűnt, hogy nemcsak a Tejút sávja húzódik  
át az égen, hanem délnyugati és déli irányban  
is van valami fénylő sáv: az állatövi fény! Ez a  
Capricornuson (és a Marson) át  $5-6$  fokosan,  
szélesen és fényesebben indult. Az Aquarius  
felső részén is még jól látszott, de ott már csak  
 $3-4$  fok széles volt. Eleinte 17:55-től 18:30-ig  
láttuk végződni a  $\phi$ ,  $\chi$ ,  $\Psi$  Aqr csillagainál  
az állatövi fényt. Utána vagy a pupillánk  
tágult ki, vagy az ég állapota lett jobb, mert a  
fényt a  $\gamma$  Peg alatti ekliptikarészig láttuk  $1-2$   
fok szélesen húzódni. Amikor már egy órája  
voltunk a vidéki ég alatt, úgy 18:45–18:50  
között az állatövi fényt az  $\varepsilon$  Psc-ig láttuk. A  
Bak–Vízöntő–Halak csillagképein végighúzó-  
dó sáv a Fiastyúk felé látszott irányulni, azaz  
ez tényleg a zodiákus fény volt. Felette is és  
alatta is sötétebb volt az ég alapszíne. Ám mi  
nem ezért jöttünk, hanem a geminida mete-  
orokért. Azok pedig jöttek a 17:51 és 18:51  
KözEI közötti egy órában.

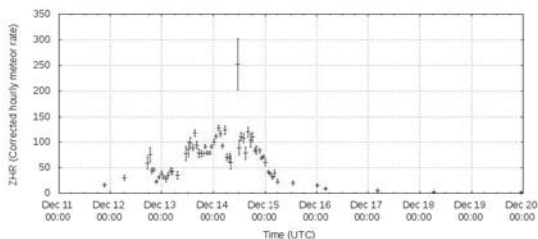
Két irányba fordulva, állva észleltünk.  
Egyikünk (Márta) kelet felé nézett, másikunk  
északra vagy nyugatra. A radiánspon

detben 5–6 fokkal (később is csak 10 fokkal) volt az északkeleti-keleti horizont felett, így a geminida meteorok csak a keleti és délkeleti égen látszódtak. Meglepően hosszúak voltak, így néha elmentek a zenitig vagy a déli ég aljáig. Nagyon lassú meteorok voltak, ha egyikünk észrevett egy hullócsillagot és felkiáltott – a másiknak bőven volt ideje odafordulni és meglátni ugyanazt a keleti égről induló meteort. A fényesebb meteorok színesek (narancssárga, sárgászvörös) voltak. Nem nyomot hagytak, hanem a meteor csilagszerű feje mögött a menetirányban kis 1–2 fokos csóva haladt. A csóva, a lassúság és a hosszúság nagyon különös meteorokat jelentett mindkettőnknek, leginkább az extrém hosszú meteorokon lepődtünk meg.

1 óra alatt 16 meteort láttunk, ebből 15 volt geminida. Fényességeloszlásuk:  $-1^m$  2 db,  $0^m$  1 db,  $+1^m$  4 db,  $+2^m$  3 db,  $+3^m$  2 db,  $+4^m$  3 db. Átlagos fényességük:  $+1,4^m$ . Hosszúságeloszlásuk: 6 fokos 1 db, 10 fokos 1 db, 15 fokos 4 db, 25 fokos 2 db, 30 fokos 2 db, 35 fokos 1 db, 40 fokos 1 db, 45 fokos 1 db, 50 fokos 2 db. Átlagos hosszúságuk: 27 fok volt.”

Geminida helyzetjelentés 14/15-e nagyszerű éjszakáról, Jónás Károly tollából: „Tegnap este útrakeltünk Tataról, mert az előrejelzések szerint nem valami szuper éget várt volna ott ránk. A kitűzött cél a dél-délnyugati országrész volt, útközben folyamatosan lestük a pillanatnyi helyzetet mind az égen, mind az internetes portálokon. Bár Becsehely járt a fejünkben, kiderült, hogy azt a részt felhőzet lepte el, úgyhogy úgy döntött a csapat, hogy megcélozzuk a Zselic szélét, ott is a simonfai dombtetőt. Mint utólag kiderült, nagyon jó döntés volt, amint elhagytuk a Balaton vidékét, szabályosan más lett a levegő illata (!), és a hőmérséklet az addigi 2–3 fokról 10 fok közelébe emelkedett. Este 8 előtt értünk ki a kiszemelt terepre – ahol előtte utoljára 1988-ban észlelhetővégtünk –, és igencsak jó körpanorámás éget fogadtunk bennünket. Már útközben jöttek hírek kora esti tűzgömbökről, szép hosszúakról a horizont közelében. Este 8 órától tudtuk elkezdeni az észlelést és a fotózást, eleinte változóan fátyolfelhős, majd egyre jobb égen. Számptalan meteorszámolási

intervallumot csináltunk az éjszaka folyamán, és az időjárásnak és a szerencsének köszönhetően egészen világosodásig tudtunk észlelni. A felhősödések ellenére reggelig 379 meteort jegyeztünk, legtöbbször ketten (Morvai Józseffel), de időnként Tepliczky István is beszállt. Az éjszaka első felében lényegesen nagyobb volt az aktivitás, mint hajnalban, ekkor hullott a legtöbb fényes geminida is. Jópár tűzgömböt láttunk, és a két legszebbet sikerült is lefotózni. A leglátványosabbat  $-5$  magnitúdó körülire becsültük, ami közvetlenül a radiáns közelében villant fel.”



A Geminidák vizuális ZHR profilja az IMO adatai alapján. Jól látható a hármas csúcs, valamint az, hogy a leszálló ág jóval meredekebb, mint a felszálló ág. A legmagasabb ZHR érték 2014. december 14-én 11:15 UT-kor következett be ZHR =  $253 \pm 50$  értékkel, amely az előrejelzéssel kiválóan megegyezik

Szorgalmas észlelőnk, Landy-Gyebnár Mónika soraival zárjuk az idei Geminidamaximum áttekintését. „Este fél 8 és fél 11 között volt egy kis egem kelet felé (irgalmatlan pára, nyílt köd, átúszó fél éves felhőzetek és konstans fátyolfelhők). Veszprém mellett fotóztam 3 géppel. Összesen 55 képen van meteor, ezek nagyon nagy részben rajtagok. Sok viszonylag fényes, de legalábbis a rossz látási viszonyok miatt a halványakat észre se vehettem. Nagyon erős csomósodással hullottak. 18:47 UT-kor egy brutális zöld tűzgömböt figyeltem meg mintegy  $-6$  magnitúdós fényességgel, ha többet nem látok, ezért már akkor is érdemes volt kimenni...”

Idén újhold után következik be a Geminidák maximuma, így derült idő esetén biztosan ismét sok rajtag fogja megörvendeztetni az észlelőket.

Presits Péter

# Esthajnalcsillag újra az égen!

Esténként a tavaszodó nyugati ég aljára pillantva rég nem látott fényes vándor hív bennünket: a Vénusz. A bolygó 2012-es kitűnő láthatósága óta mélyrepülésben küzd, a kedvezőtlen láthatóságok sorozatától észlelőkedvünk is megcsappant. Szerencsére a 2015-ös évben újra teljes pompájában figyelhetjük meg a Vénuszt, kiváló tavaszi esti, majd őszi hajnali láthatóság elé nézünk. Cikkünkben a láthatóság eseményeit és a bolygó megfigyelését tekintjük végig röviden, néhány szép észlelést is bemutatva az elmúlt kedvezőtlen láthatóságokból.

Március elején a  $-4,0$  magnitúdós égitest majd' három órával nyugszik a Nap után, napnyugtakor jelentős,  $28^\circ$ -os horizont feletti magasságban pillantható meg. Az apró,  $12,5''$  átmérőjű csapott korongon már jól látni a fogyás jeleit:  $85\%$ -os fázisban van. A terminátor menti peremen lassan megjelenik egy csekély terminátor-sötétedés. A majdnem teli korong jó lehetőséget ad a bolygó globális felhőmintázatának megfigyelésére, ami azonban ekkora fázis mellett nehéz feladat. Az amúgy is alacsony kontrasztú felhőalakzatok a bolygó közepén, a trópusi régióban különösen halványak, a megvilágítási hatások miatt szinte kifakulnak. A pólusokon könnyebben megláthatjuk a pólussapkákat és a gyakran ferde, sötét szubpoláris sávokat. A terminátor mentén is könnyebben bukkanak elő sötét alakzatok. A négynapos periódussal szuperrotáló felhőtetőről négy egymás utáni napon észlelést készítve feltérképezhetjük a teljes felhőtakarót, észleléseinkből érdekes és látványos szalagrajzot vagy térképet is összeállíthatunk. Próbáljuk meg az alacsony kontraszt ellenére minél pontosabban megfigyelni a trópusi és a mérsékelt régiók sávjait. A pontos napi megfigyelésekből ezek végigkövethetők, szinte felíthatók, feltekerhetők lesznek a bolygó teljes vagy jelentős hosszúságában.

A hónapról hónapra csökkenő fázisú, lassan növekvő korongátmérőjű bolygó június elejére éri el dichotómiáját. A június 6-án félfázisba kerülő Vénusz ekkorra  $23,4''$ -es átmérőt és  $-4,3$  magnitúdó fényességet ér el. A bolygó három és egynegyed órával nyugszik a Nap után, majdnem éjfélkor. Az elméleti dichotómia 6-án 11 órakor, a maximális elongáció ( $45,4^\circ$ ) pedig ugyanezen a napon 20 óra után következik be. A geometriai fázis és a maximális kiterés egybeesése kitűnő alkalmat ad a Schröter-effektus egyértelmű kimutatására: a fázis kisebbnek fog látszani az elméleti értékeknél. A bolygó fázisának becsléshez a legpontosabb eredményeket vizuális megfigyeléssel kapjuk, előre nyomtatott, egy százalékonként növekvő fázissablonokkal összevetve az okulárban látott képet. A fázisbecslést érdemes alkonyatkor végezni, amikor a bolygó még nem túl vakító a távcsőben, de a napali ég háttérfényessége már nem nyomja el a terminátormenti legsötétebb részeket. Ha a bolygó kezdene vakítani, használjunk neutrálszűrőt. A fázisbecsléshez érdekes lehet integrált fény mellett színszűrőket is használni (ibolya/kék, zöld, vörös). A webkamerás felvételek sajnos kevésbé alkalmasak pontos fázisbecslésre, mert a terminátor fokozatosan olvad bele az égi háttérbe, és kontrasztosítással, hisztogram átskalázással mi magunk változtathatjuk a fázist. Észleléssorozatunkat kezdjük el még májusban, két héttel a dichotómia előtt, és a dichotómiához közeledve napról napra becsljük meg a fázist. A dichotómia akár egy héttel is hamarabb bekövetkezhet az előre jelzettnél. A Schröter-effektust – egyszerűsége ellenére – nagyon kevesen követik megbízhatóan, rendszeres észlelésünkkel értékes adatokhoz juthatunk.

A dichotómiában levő Vénuszon már apró részletek sokaságát vehetjük észre. A terminátor vidékének sötétsége ilyenkor





Észlelések adatai a Vénusz 2013-as esti és 2014-es hajnali láthatóságából. 1. 25,4 T, 240x, vörös szűrő. 2. 20 L, 120x, W25a-vörös. 3. A terminátorról benyúlóan több sötét folt feltűnik a felvételen. 12 L, 200x, W23a-mélynarancs. 4. 20 L, Baader Red. 5. A fényes peremív és terminátor sötétedés mellett világos pólussapkák és sötét szubpoláris sávok sejthetők az infravörös foton. 30 T, 375x, Baader IR-pass. 6. 20 T, Astronomik R. 7. 10,2 L, 100x, W21-narancs. 8. 9 L, 100x, W82a-kék, W25-vörös. 9. 10,2L, 166x, W25-vörös

már erős, a külső peremen megjelenik a fényes peremív. A terminátor mentén jó az alakzatok kontrasztja, itt a trópusi régió finom sötét foltjai, sávjai, részletei is megfigyelhetők. A pólusokon jól látszhatnak a vékony fehér pólussapkák, alattuk a sötét, gyakran ferde szubpoláris sávok. Az utóbbiak miatt finom negatív terminátor anomália, beharapás is látszhat a csúcsock alatt. A külső peremen pólustól pólusig kövessük a fényes peremívet, keressünk benne megszakadásokat, világos foltokat. A bolygó külső peremhez közeli részein a kontraszt

alacsony, itt a világos foltok megpillantása könnyebb.

A Vénusz csökkenő sarlója július 17-ére 20%-os fázisba ér. A nagyon fényes, -4,5 magnitúdós bolygó jókora, 42''-es átmérőt ér el. Az ekliptika egyre kedvezőtlenebb hajlásszöge miatt sajnos csak egy óra húsz perccel nyugszik a Nap után, megfigyelését érdemes még nappali égen elkezdni. A nagyméretű sarlón ilyenkor van esélyünk a legapróbb részletek, felhőalakzatok megpillantására. A terminátor-sötétedés még mindig jelentős, a fényes peremív pedig

teljes pompájában tündököl a külső peremen. A sarlón így egy erőteljes fényességgradiens húzódik végig: a sötét terminátortól a világos külső peremig fokozatosan fényesedik a bolygó. A korongon figyeljük meg a vékony, finom pólussapkákat, a sötét és világos sávokkal tagolt poláris és mérsékelt övet. A terminátorra kifutó sötét és világos sávok apró terminátor-anomáliákat okozhatnak. A trópuson kavargó konvektív felhőzet legfinomabb részletei, felhőfoltjai, foltSORAI, sávjai is feltűnnek az egyenlítő mentén, a terminátor közelében. A külső peremen vakítóan fényes sávokat és foltokat, és a peremre kifutó, kifakult sötét sávokat láthatunk.

A gyorsan fogyó és nem túl kedvező láthatóságú vénuszszarló augusztus 15-én kerül alsó együttállásba a Nappal. Július 25-én a 13%-os, 47,5" átmérőjű és -4,4 magnitúdó fényességű sarló a 28°-os elongáció ellenére csak háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Ekkor még van esélyünk megtalálni az esti égbolton, augusztus elejére azonban eltűnik az esti égről. A fogyás, együttállás és növekedés teljes folyamata azonban kiválóan követhető és fotózható lesz a nappali égen, magas napállás mellett. Augusztus 7-én a 3,1%-os sarló szarvvégei már kicsit túlnyúlhatnak a 14,5°-os elongáció mellett. Augusztus 10-én az 1,8%-os sarló szarvai már a nappali égen is jól láthatóan túlnyúlnak, 11,1°-os ekkor az elongáció. Augusztus 15-én, az alsó együttállás napján a Naptól délre átvonuló vénuszszarló 0,9%-os fázisú, 57,9"-es átmérőjű és 7,8°-ra van a Naptól. GOTO-s vagy osztottkörös mechanikával könnyen megtalálhatjuk, de nagyon vigyázzunk, nehogy a Nap a látómezőbe kerüljön. A sarlószarvak mintegy 30–30°-kal nyúlnak túl, ennél nagyobb túlnyúlás, vagy körbezáródó vénuszgyűrű a nagy naptávolság miatt nem várható. A túlnyúló szarvak jóval halványabbak a sarló többi részénél, figyeljük kitartóan lefutásukat, elhalványodásukat. A Naptól délre elhaladó Vénusz augusztus 25-én már látszik a hajnali égen; 4,2%-os fázis és -4,2 magnitúdós fényesség mellett 50 perccel kel a Nap előtt. Ettől kezdve cso-

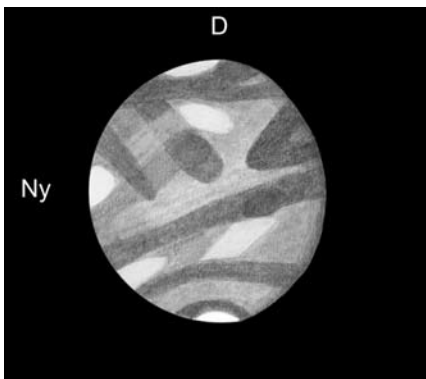
Fred Hoyle angol csillagász (1915–2001) egyik könyvében azt fejtegette, hogy egykor régen egy másik, igen hasznos, általános és tudománytörténetileg alapvetően fontos világnézet alakult volna ki, ha a Vénusznak lenne egy holdja, méghozzá nagyságra és bolygójától való távolságra nézve is körülbelül olyan, mint a mi Holdunk. Ezt a holdat és annak Vénusz körüli keringő mozgását ugyanis szabad szemmel is lehetett volna látni. Szélső esetekben ekkor a vénuszhold valamivel nagyobb szög-távolságban lenne a bolygójától, mint 0,5°, azaz mint a Hold vagy a Nap tőlünk látható átmérője. Így szépen nyomon lehetett volna követni keringését a Vénusz körül. Ezért már a legrégebbi idők óta kezdve mindenki a saját szemével győződhetett volna meg arról, hogy nem minden égi mozgás központja a Föld. Ezt pedig a görögök korától fogva nemcsak a csillagászok, hanem a vallások képviselői is alapvető, megdönthetetlen ténynek tekintették. Ez volt ugyanis számukra a csillagászati-filozófiai bizonyítéka annak, hogy a Világegyetem legkiemelkedőbb helye, minden égi mozgás központja a Föld – és a legfontosabb lény ennek lakója, az ember. Egy látott Vénusz-hold évszázadokkal, sőt évezredekkel hozta volna előbbre a Föld és az ember Világegyetemben elfoglalt valóságos helyzetének felismerését. Hamarabb győgyulhattunk volna ki tehát a Föld- és emberközpontú téves világnépből.

Ponori Thewrewk Aurél:  
Bolygóistenő (MCSE, 2011)

dálatos hajnali láthatóság bontakozik ki, a bolygó napról napra feljebb hág a nyárvégi égen.

Szeptember 1-jén a 9,4%-os fázisú 51,3"-es és -4,4 magnitúdós sarló bő másfél órával kel a Nap előtt. Szeptember 30-ára már 34% fázisra hízik, 33,3" méretűre csökken és bő három és fél órával kel napkelte előtt. Szeptemberben így a jókora vénuszszarlónak a legapróbb felhőalakzatok is kiválóan megfigyelhetők, akár még sötét szürkületi égen is, színszűrőkkel. A hónap első felében és közepén jó esélyünk lehet észrevenni a Vénusz sötét, megvilágítatlan oldalának derengését, a rejtélyes hamuszürke fényt. Észlelésével vénuszkelte után mihamarabb, lehetőleg még teljesen sötét égen próbálkozunk. Megpillantásához

kontrasztos leképezésű távcsőre van szükség, kisebb refraktorok ajánlottak. A Herzberg-léghőkörfény és az atomos oxigén emissziójának detektálására használjunk 550 nm környékén áteresztő keskenysávú szűrőt. Minden más hullámhosszon végzett pozitív megfigyelés is rendkívül értékes lenne (kék, narancs, vörös). Fotózással is próbálkozhatunk; ekkor a nappali oldalt hagyhatjuk beégni, az éjszakai fénylés megörökítésének javára. Távoli infravörös szűrőkkel megpróbálhatjuk a felszín fotózását is a sötét oldalon, 1000 nm fölött, az itteni felhőablakon át. Egyre több külföldi amatőr készít sikeres fotókat a Vénuszfel-színről!



A Vénusz a 2015-ös esti láthatóság kezdetén (2015.02.07.). Az apró világos pólusapokák és sötét szubpoláris sávok mellett ferde sávzottság látszik az északi féltekén, és egymást keresztező irányú, Y alakba nyíló ferde sávok a déli félteke külső peremén. 8 L, 200x, 1L és Baader Dark Blue, 16:05–16:35 UT, Kiss

A Vénusz felhőalakzatainak megfigyelése nehéz bolygóészlelő feladat, érdemes megfogadni néhány tanácsot. A felhőalakzatok kontrasztja nagyon alacsony. Vizuálisan az egyik legjobb módszer, ha nappali vagy alkonyközeli égen észleljük a bolygót integrált fényben. A fényes kék égi háttéren a bolygó ragyogása, csillogása tompul, szemünk képes lesz észrevenni a finom alakzatokat. Nappali égen az apokromátok adják a legszebb képet, az akromátok színi hibája, lilás udvara a Vénusznál meglepően csök-

kenti a kontrasztot. Ennek kiküszöbölésére használjunk minus-violet vagy sárga szín-szűrőt. Reflektorok közül érdemes kisebbekkel (vagy kitakart apertúrájúakkal) próbálkozni, a seeing és a kontraszt javítása érdekében. Először a pólussal és pólusvidékkel, illetve a terminátor melletti sötét alakzatok megpillantásával próbálkozunk, ezeknek a legnagyobb a kontrasztja. Esti vagy éjszakai égen az integrált fényű észleléshez használjunk nagyon erős neutrál-szűrőt (akár ND3, ezerszeres fénycsökkenés). Este értékes színszűrős észleléseket is végezhetünk: ibolya vagy mélykék szűrőkkel a Vénusz felhőalakzatainak kontrasztja megnő, a világos foltok, sávok, látványosan felfényesednek, a sötét alakzatok kontrasztja is javul. Ibolyában a romló seeinggel kell megküzdenünk, de a kontrasztnövekedés miatt megéri. Mélyvörös szűrővel főleg a sötét alakzatok kontrasztja javulhat, és nagyon finom sötét sávokat, foltrészleteket vehetünk észre a korongon.

A Vénusz felhőalakzatai gyakran olyan alacsony kontrasztúak, hogy az egyszerűbb színes webkamerás képeken üresnek látszik a korong. Részletekben gazdag képek készítéséhez használjunk közepes vagy nagyobb méretű tükrös távcsöveket, UV, vagy ennek hiányában mélyibolya szűrőt, és monokróm (vagy szürkeárnyalatosra kapcsolt) kamerát. Ultraibolya fényben a Vénusz világos és sötét felhőalakzatai látványos, szinte saktáblaszerű kontrasztal bukkannak fel. Az esti megfigyeléskor fennálló alacsony égi helyzet és a rövid hullámhossz miatti rossz seeing sajnos ellenünk dolgozik, de képeink így is látványosak és értékesek lesznek. Érdemes infravörös szűrőkkel is próbálkozni, ezekkel már nappali égen is fotózhatunk, jobb seeing mellett. A kontraszt kevésbé lesz látványos, mint UV-ben, de infravörösben is kitűnően látszódnak a finom sötét sávok és foltok éles és részletes mintázatai. A Vénusz hívat, távcsövégre fel!

Kiss Áron Keve

# Kettősök a Jászolban

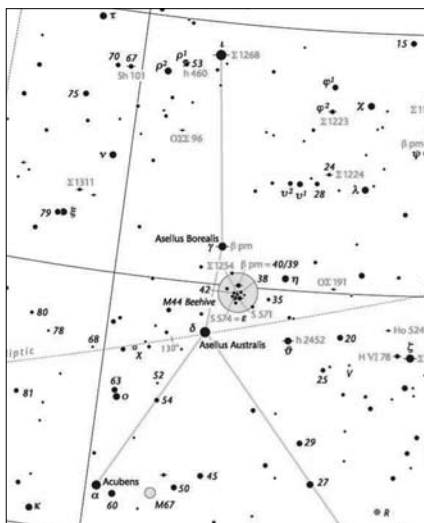
Sokszor nem lehet éles határvonalat húzni a többes rendszerek és a nyílthalmazok között, hiszen a sok tagot számláló rendszerek már-már halmaznak tűnnek, míg a halmazok is igen nagy valószínűséggel tartalmaznak számos kettős-többes csillagot.

Kettőscillagokat észlelni egy adott nyílthalmazban mindig nagyon izgalmas tevékenység, hiszen kis égtérületen, sok csillag között kell navigálnunk, de ennek az lesz az eredménye, hogy egymástól minimális távolságokra igen sok rendszert figyelhetünk meg. Korábbi rovatainkban már volt szó nyílthalmazok kettőscillagairól (Plejádok – 2010. december, Hyadok – 2013. február), ezúttal az M44, a Praesepe (Jászol- vagy Méhkehalmaz) területére kalauzoljuk el észlelőtársainkat.

A Praesepe jól ismert mélyég-objektum, hiszen szabad szemmel is látható diffúz foltként a Rák csillagképben. Mivel igen könnyen észrevehető, így a korábbi évszázadokban is sokszor feljegyezték.

Egyik első említése Kr. e. 260-ban történt, amikor a görög költő, Aratosz „kis ködösségként” jegyezte fel. Hasonló meghatározással élt Kr. e. 130-ban Hipparkhosz is, illetve Ptolemaiosz is megemlítette híres, Almagest című művében. Mind a görögök, mind a rómaiak egy jászolt láttak benne, innen származik elnevezése is, mivel a jászol görögül „phatne”. Az égről alkotott mondviláguk szerint a jászolban két számár táplálkozik: az északi számár (Asellus Borealis –  $\gamma$  Cnc) és a déli számár (Asellus Australis –  $\delta$  Cnc). Eratoszthenész szerint ezek voltak azok a szamarak, amelyeken Dionüszosz és Szilenusz istenek a Titánok elleni ütközetbe vonultak. Utóbbiak úgy megjedtek a szamaraktól, hogy elvesztették a csatát. Jutalmul a jászollal együtt az égre helyezték a szamarakat az istenek.

A modern csillagászat kezdetén először Galilei bontotta fel távcsövével az objek-



Az M44 elhelyezkedése a Rák csillagképben

tumot, és a ködösség területén 36 csillagot számlált meg. Charles Messier 1769. március 4-én adta hozzá híres katalógusához, 44-es sorszámmal.

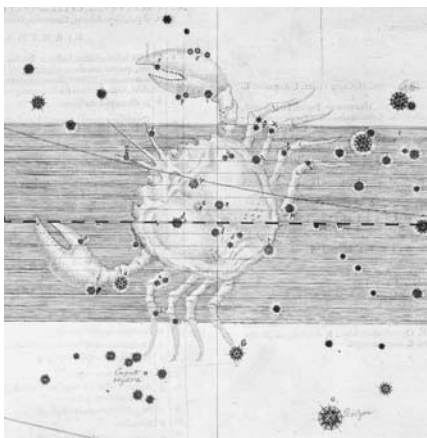
Bayer híres Uranometriájában is szerepel a Praesepe ködös foltja,  $\epsilon$  jelöléssel. (A Perseus-ikerhalmaz pedig a ma is használatos  $\chi$  és  $h$  jelölést kapta.) Az  $\epsilon$  Cancri elnevezés ma az M44 legfényesebb tagját jelenti, ajánlati listánkon is szerepel, mivel kettőscillag.

A halmazt igen könnyű megtalálni, hiszen szabad szemmel is jól látszik a  $\gamma$  és  $\delta$  Cancri között felúton. Megkeresését jelenleg az is megkönnyíti, hogy a Jupiter igen közel helyezkedik el hozzá.

A Hipparcos asztrometriai műhold mérései alapján az M44 távolsága 577 fényév, kora körülbelül 730 millió évre tehető. Utóbbi azért is érdekes, mert, ha összevetjük sajátosságát egy másik ismert szabadszemes halmazzal, a Hyadokkal (körülbelül 790 millió éves kor), akkor feltételezhetjük, hogy a

két halmaz egykor egy közös anyagfelhőből keletkezett.

Az M44 teljes átmérője közel 39 fényév, központi, legsűrűbb régiója 11 fényév kiterjedésű. Látszó átmérője megközelítőleg 95 ívperc, tehát másfél fok. Észlelését a legtöbbször binokulárral végezzük, hiszen a nagy látszó átmérő miatt a távcsövek többségének látómezeje csak központi régióját mutatja meg. Binokulárral, illetve RFT-vel, kis nagyításon a halmaz gyönyörű látványt nyújt. Ha szeretnénk elmerülni a nyílthalmaz tagjainak további rejtelmeiben, nagyobb nagyítást kell alkalmaznunk.



Bayer 1603-ban megjelent Uranometriájában a teljes Praesepe kapta az  $\epsilon$  (epszilón) jelölést. Később a halmaz legfényesebb tagja „örökölte meg”  $\epsilon$  jelzést

A mérések azt mutatják, hogy a halmaz átmérője által lefedett területen lévő 350 csillag közül körülbelül 200 (vagy ennél is több) valóban tagja az objektumnak. Amennyiben a WDS katalógusát leszűkítjük erre a 95 ívperc átmérőjű területre, 48 kettőscsillagot kapunk. Azonban ezek nagy része amatőr eszközökkel elérhetetlen, mivel sok közöttük a 0,3 ívmásodperc alatti pár, illetve igen sok csillag fényessége 15 magnitúdó alatti. Ezt a listát szűkítettem tovább olyan feltételek szerint, amelyeket a jelenleg általános hazai észlelői eszköztár megenged. A lista még így is hosszú, 21 tagot számlál. Felhívom a figyelmet,

hogy ezek közül valószínűleg van olyan csillagpár, amely fizikailag nem része az M44 halmaznak! Mivel még a szűkített lista tagjainak is sokszor hiányosak az adatai, így a cikk nem veszi figyelembe az adott rendszerek távolságát, csak azt, hogy éppen a nyílthalmaz területén észlelhetők. A WDS katalógusban feltüntetett sajátmozgás-értékek lehetnek ebben segítségünkre.

A mellékelt térképen egy nagy látómezejű fotó felhasználásával jelöltem be a kettős- és többes rendszerek pontos pozícióit, így megkönnyítve megkeresésüket. A térkép csak a halmaz belső régióját tartalmazza, ezt jelöli a fekete kör, melynek átmérője 1 fok, középpontja természetesen egybeesik a halmaz középpontjával. A térképen felül van észak, és balra van kelet. Mivel a nyílthalmaz csillagainak többsége fél fok átmérőn belül található, talán ez nem olyan nagy probléma, így is 15 rendszer került feltüntetésre, amely már igen szép észlelési feladat!

A kettőscsillagok többsége elérhető egy 9–10 cm átmérőjű távcsővel, azonban, mint a mellékelt táblázatban is látható, több csillag meglehetősen halvány, illetve előfordul, hogy a tagok közötti szögtávolság 1 ívmásodperc alatti. A halványabb és szorosabb párokat természetesen nagyobb átmérőjű műszerekkel érdemes észlelni.

A halmaz területén lévő csillagok közül több fényes és jellegzetes alakzatokba tömörül, háromszögek, négyszögek formái segítenek bennünket, hogy a már említett 1 fokos látómezőn belül eligazodjunk. A javaslatom az, hogy kezdjük „túránkat” az STF 1254 rendszerénél (a leírásban nem térek ki külön mindegyik kettőscsillagra).

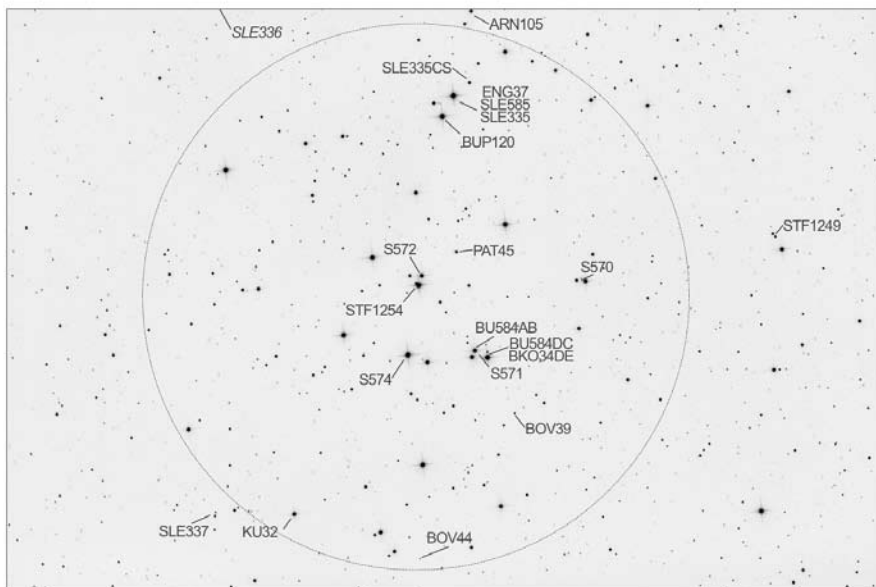
Az STF 1254 egy szép négyes rendszer, egyenlőtlen csillagokkal. Katalógusbeli érdekessége, hogy a CD tagok külön bejegyzésben is szerepelnek, S 572 néven. Az A és D csillagok által képzeletben rajzolt egyenesen DNy felé haladva egy újabb háromszög formába botlunk. Gondban vagyok, hiszen ez a rendszer olyan sok észlelői elnevezéssel szerepel, hogy azt sem tudom, „minek nevezzem”. A WDS-ben 08399+1933 kódszámmal szereplő rendszer

WDS	Név	PA	SEP	Mag1	Mag2	RA	DEC	térkép
08364+1841	HJ2456	135	13,4	11,47	13	083617,90	+184035,1	
08377+1946	STF1249	40	25,2	11,00	10,78	083739,89	+194518,7	+
08381+2023	SLE330	10	16,9	10,91	13,0	083806,71	+202250,4	
08391+2045	SLE331	181	13,6	11,8	12,2	083904,53	+204504,6	
08391+1941	S570AB	84	58,3	7,47	8,5	083906,10	+194036,5	+
08391+1941	S570AC	345	178,7	7,47	9,35	083906,10	+194036,5	+
08392+1856	SLE332	35	19,5	11,51	11,5	083911,44	+185605,7	
08396+1926	BOV39	354	1,2	10,9	13,6	083938,40	+192626,9	+
08399+2032	TDS484	81	0,9	10,99	11,43	083953,31	+203221,2	
08399+1933	BU584AB	292	1,0	7,31	12,3	083956,49	+193310,7	+
08399+1933	S571AC	157	45,4	7,31	7,47	083956,49	+193310,7	+
08399+1933	S571AD	242	92,8	7,31	6,67	083956,49	+193310,7	+
08399+1933	CHR156Da,Db	0,5	0,5	6,67	9,87	083950,72	+193226,9	+
08399+1933	BU584DC	89	99,9	6,67	7,47	083950,72	+193226,9	+
08399+1933	BKO34DE	3	35,8	6,67	11,0	083950,72	+193226,9	+
08400+2009	ARN105	154	91,3	8,89	9,69	083958,37	+200929,7	+
08400+1900	SLE333	25	25,1	10,05	12,4	084001,70	+185959,4	
08401+2023	SLE334	154	29,1	10,8	11,8	084007,54	+202249,1	
08401+2000	ENG37AB	152	150,1	6,47	6,58	084006,44	+200028,1	+
08401+2000	ENG37AC	309	134,3	6,47	9,03	084006,44	+200028,1	+
08401+2000	ENG37AD	111	135,3	6,47	8,79	084006,44	+200028,1	+
08401+2000	SLE685AR	150	290,3	6,47	10,3	084006,44	+200028,1	+
08401+2000	SLE335AS	325	261,7	6,47	10,14	084006,44	+200028,1	+
08401+2000	BUP120BR	147	140,7	6,61	10,3	084011,47	+195816,2	+
08401+2000	SLE335CS	340	137,1	9,03	10,14	083959,07	+200153,0	+
08401+1944	PAT45	208	0,9	9,79		084004,94	+194345,1	+
08404+1940	STF1254AB	54	20,5	6,44	10,37	084022,11	+194011,9	+
08404+1940	STF1254AC	343	63,4	6,52	7,61	084022,11	+194011,9	+
08404+1940	STF1254AD	44	82,7	6,52	9,20	084022,11	+194011,9	+
08404+1940	S572CD	91	76,2	7,61	9,20	084020,75	+194112,2	+
08404+1911	BOV44	192	2,4	11,3	11,6	084021,32	+191053,7	+
08405+1933	S574	250	134,3	6,28	7,48	084027,01	+193241,3	+
08413+1916	KU32	165	2,1	8,06	10,24	084118,40	+191539,6	+
08419+2010	SLE336	329	31,5	8,53	11,1	084153,13	+200933,9	+
08419+1915	SLE337	347	22,8	11,40	12,8	084154,37	+191526,7	+
08423+2025	SLE338	12	11,3	11,0	12,1	084218,84	+202435,0	

fő tagjai BU 584 néven kerültek be, talán logikus lenne, ha mi is ezt használnánk. Azonban a katalógust szemlélve feltűnhet egy ismerős bejegyzés. Ebben a rendszerben van egy Berkó Ernő által felfedezett tag is, melynek elnevezése BKO 34DE. A sárgás-fehér, fényesebb (fő)csillagok szinte tökéletes derékszögű háromszöget formálnak. Az A és B csillagok észlelése igen nehéz, mivel szögtávolságuk mindössze 1 ívmásodperc, ami még különösebb problémát nem jelentene, de fényességkülönbségük 5 magnitúdó. Mindenképpen nagy távcső szükséges megfigyelésükhöz. A rendszer többi tagjának észlelése nem okozhat problémát. Megjegyzem, hogy a CHR 156 Da,Db párosát is benne hagytam a listában, hiszen

a „család” csak így teljes, azonban ennek a párosnak az észlelése amatőr eszközökkel már igen nehéz feladat (0,5” SEP, 6,67 és 9,87 magnitúdó fényességű csillagok). Kiváló égen egy 35–40 cm-es távcsővel már meg lehet próbálkozni vele.

A két többes rendszer háromszöge újabb háromszöget alkot az S 574 párosával. Utóbbi igen könnyű célpont, mivel a sárgás, arany-sárga főcsillag és fehér színű párja lényegében már binokulárokban is felbomlik. Az új háromszögünket trapézra kiegészítve juthatunk el az S 570 hármass csillaghoz, amely az előzőhöz hasonlóan ugyancsak nagyon könnyű, a sárga főcsillag és fehér társai már a legkisebb nagyításon is könnyedén megfigyelhetőek.



Keresőtérkép. Az M44 belső, 1 fok átmérőjű régiója (fekete kör) és az ebben látható kettős, illetve többes csillagok

Az előzőekben leírt csillagkörnyezethez közel találjuk a PAT 45 kettőt, amely már lényegesen nehezebb, 0,9 ívmásodperces páros, megfelelő műszer hiányában nem is tudtam megfigyelni. Ugyancsak nehéz célpont a BOV 39, amely nem csak a tagok kis szögtávolsága (1,2"), hanem fényességkülönbsége (2,7 magnitúdó) miatt adja fel a leckét. A nehezen észlelhető kettőscsillagok szerelmeseinek ajánlott felkeresni.

Az STF 1254 rendszerétől közel fél fokra, DK irányban találjuk a KU 32 párosát. Igen szép csemege a kis szeparációjú, fehér csillagok látványa! „Mellettük” néhány ívpercre látható az SLE 337 kettőscsillag, melynek tagjai már igen halványak, de a csillagok bő standard szögtávolsága miatt könnyen észlelhető. Déli irányban találhatjuk a BOV 44 kettőt, amely egy jellegzetes alakot formáló, dupla-dupla csillag mellett látszik. (Utóbbiak nem kettőscsillagok.) Igen halvány kettős, kis szeparációval.

Az STF 1254 háromszögének A és C csillagának szárát meghosszabbítva egy újabb

jellegzetes alakú háromszöghöz jutunk. A 08401+2000 WDS kódú, ENG 37, SLE 585, SLE 335, BUP 120 neveken katalogizált rendszer minden csillaga könnyen észlelhető. A fehér, sárga, sárgásfehér csillagok szeparációja többségben igen nagy, már binokulárban is bontható. A 0,4 ívmásodperces CHR 28 és a 0,3 ívmásodperces PAT 44 is a rendszer részét képezi, de a mellékelt listában nem szerepelnek.

A halmaz középpontjától kicsit messzebb, majdnem nyugati irányban látható az STF 1249 párosa, amely két halvány, de könnyen bontható fehér csillagból áll. A halmaz középpontjától északi irányban látható ARN 105 ugyancsak szimpla kettős, amely már a legkisebb nagyításon is megfigyelhető.

Remélem, hogy sokak számára kedvet adtam az M44 nyílthalmaz területén elhelyezkedő kettős, illetve többes rendszerek észleléséhez.

Mindenkinek derült eget kívánok az észleléshez!

Szklanár Tamás

# A Fornax A nyomában

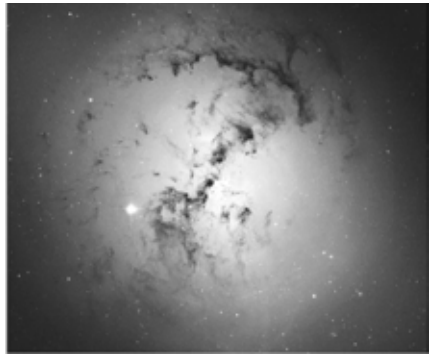
Az NGC 1316 a Fornax-halmaz óriás rádiógalaxisa. Ez a galaxiscsoport a déli, de hazánkból még éppen hogy látható Kemence csillagképben található, de átnyúlik az Eridanusba is. Majdnem pont egy éve „látogattam meg” az iTelescope hálózat távcsövével használva a szintén ehhez a halmazhoz tartozó NGC 1365 jelű küllős spirálgalaxist. Már akkor elterveztem, hogy egy év múlva visszatérek, és „lencsevégre kapom”, ezt a tőlünk nagyjából 62 millió fényévre lévő, páratlan formavilágú csillagvárost.

Az NGC 1316 morfológiai besorolása SAB(s)00 pec, vagyis úgynevezett lentikuláris galaxis. A „pec” (peculiar) tag pedig arra utal, hogy szerkezetében van valamiféle különleges, egyéni sajátosság, szabálytalanság. (Több helyen elliptikus galaxisként is hivatkoznak rá, azonban átnézve az utóbbi évek tudományos publikációit, inkább a lentikuláris besorolást tekintem elfogadhatónak.) Természetesen „tipikus” lentikuláris galaxis nem létezik, az NGC 1316 különösen nem az, azonban érdemesnek tartom röviden áttekinteni, hogy milyen jellemzőkkel bírnak általában ezek a galaxisok.

A típus átmenetet képez a spirális és az elliptikus galaxisok között. A lentikuláris galaxisok alapvetően korong alakúak, akár csak a spirálgalaxisok. Nincsenek azonban spirálkarjaik, a korongban nem figyelhetőek meg határozott struktúrák. Jellemző rájuk, hogy a központi dudor a galaxis korongjához képest viszonylag nagyméretű, és meghatározó a galaxis felépítése szempontjából.

Van egy másik jelentős különbség is a spirálgalaxisokhoz képest. Interstelláris anyaguk jelentős részét elveszítették, hiányzik belőlük a csillagok kialakuláshoz szükséges gázanyag.

Mivel a lentikuláris galaxisok színképeben jellemzően nincs domináns H $\alpha$  emissziós vonal, illetve a 21 cm-es rádiótartományban



Az NGC 1316 magvidéke a HST felvételén

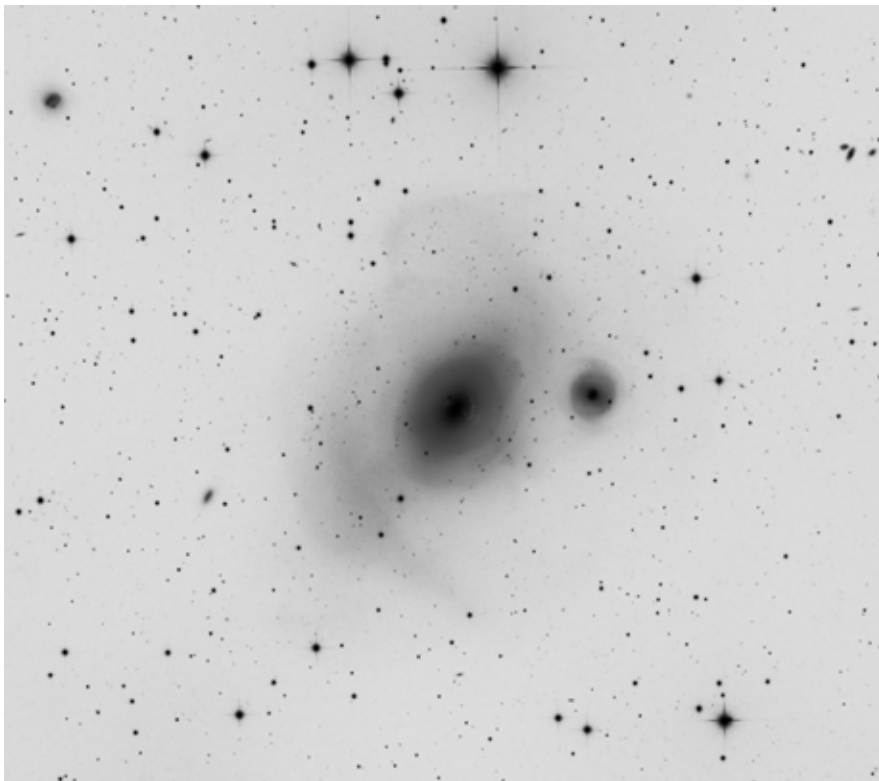
sem bocsátanak ki szignifikáns sugárzást, így nincs jelentős mennyiségű atomos, illetve ionizált hidrogénkészletük.

Kellő mennyiségű gázanyag híján ma már nem, vagy csak alig keletkeznek csillagok a lentikuláris galaxisokban, ezért az ilyen galaxisokat az idősebb csillagpopulációk uralják. Mivel teljesen hiányoznak belőlük a kék színű, fényes, nagytömegű, ez utóbbi okán rövid életű csillagok, így e galaxisok színe inkább vörösesebbé hajló.

Érdekes, hogy bár a csillagközi gáz szinte teljesen hiányzik ebből a galaxistípusból, azonban számottevő bennük a csillagközi por mennyisége. Ez az egyik jelentős különbség az elliptikus galaxisokhoz képest, melyek csak igen minimális mennyiségű port és gázt tartalmaznak.

Máig bizonytalanság övezi a lentikuláris galaxisok kialakulásának körülményeit. Manapság két elképzelés versenyez egymással. Az első szerint a lentikuláris galaxisok valaha spirálgalaxisok voltak, melyek az idők folyamán felélték csillagkeletkezés révén gázkészletüket, és így elvesztették spirális struktúrájukat is. A csillagkeletkezési folyamatokat több hatás is felgyorsíthatta, melyek közül az egyik legvalószínűbb a másik galaxissal történt kölcsönhatás.





Az NGC 1316. A felvétel hét éjszakán készült a Siding Spring Observatóriumban található iTelescope 43 cm-es f/6,8-as Dall-Kirkham-távcsővel – 3x300 s és 10x600 s L, 8x600 s R,G,B, FLI Proline 16803 CCD kamera (kelet fent, észak jobbra)

Ezt az első elképzelést alátámasztja a lenticuláris galaxisok diszkszerű felépítése, illetve hogy eltolva rájuk is érvényes az úgynevezett Trully–Fisher-reláció. Ez a reláció – amely elliptikus galaxisok esetén nem használható, csak spirális és lenticuláris galaxisoknál –, tapasztalati összefüggés a galaxisok luminozitása és a galaxis rotációs görbéjének amplitúdója között. A reláció felhasználásával a csillagvárosok távolsága kiszámítható. A módszer lényege röviden az, hogy a galaxison belüli sebességekből meghatározható a galaxis luminozitása, ebből pedig távolsága. Ugyanis a galaxis csillagainak dinamikáját a galaxis tömege határozza meg, amely összefüggésben áll annak luminozitásával. Az így kapott luminozitást felhasználva – a látszóla-

gos fényesség ismeretében – a távolság már kiszámolható.

A lenticuláris galaxisoknak jellemzően nagyobb a felületi fényessége, mint a spirálgalaxisoknak. Ez nehezen egyeztethető össze azzal az előbb felvázolt elmélettel, miszerint ezek gázkészletüket felélt, „elhalványult” spirálgalaxisok, melyekben manapság már alig keletkeznek csillagok. A másik ellenérv, amit már fentebb is említettem, hogy a lenticuláris csillagvárosok esetében az úgynevezett központi dudor és korong luminozitási arányszám nagyobb, mint a spirálgalaxisok esetében. E két ellenérv a második elmélet támogatóinak a malmára hajtja a vizet, akik szerint a lenticuláris galaxisok spirálgalaxisok összeolvadásával jönnek létre. Ezzel az

előbb említett tulajdonságok megmagyarázhatóak, továbbá az is, hogy az ilyen galaxisok körül nagyobb számban fordulnak elő gömbhalmazok. Sajnos azonban az ütközések szimulációi nem eredményeznek kellően nagyméretű központi dudort, továbbá ez az elmélet a spirálgalaxisokhoz képest eltolt Tully–Fisher-relációval sem tud elszámolni, hacsak a múltban nem voltak mások a spirálgalaxisok tulajdonságai ahhoz képest, mint amit manapság látunk.

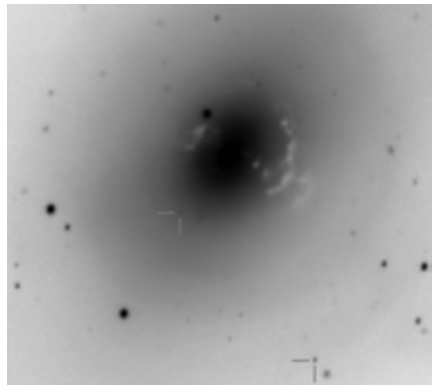
A lenticuláris galaxisok általános áttekintése után térjünk vissza az NGC 1316-hoz!

Elég csak ránézni a felvételre, hogy az ember meggyőződjön róla, az NGC 1316 galaxis múltja közel sem lehetett békés. A központi fényesebb részen héjak, fodrozások figyelhetők meg, mintha csak valaki kavicsokat dobott volna egy tóba. A mag körüli részt porsávok ölelik körül. A látványt megkoronázva, nagyon halvány, de kiterjedt árapálycsóva veszi körül az egész galaxist. Szinte kézenfekvő, hogy a közelében elhelyezkedő NGC 1317-es küllős spirálgalaxist gyanúsítsuk meg. Ennek valóban van némi valóságalapja, ugyanis a két galaxis kölcsönhatása kétségtelen, azonban a vizsgálatok szerint az NGC 1317 tömege nem elég nagy ahhoz, hogy ennyire összekuszálja az NGC 1316-ot. Itt valami egészen más áll a dolgok hátterében.

A kutatók olyan felvételeket készítettek, melyeken megpillanthatóak akár az NGC 1316 gömbhalmazai is. Kiválasztottak 37 jelöltet, végül 24 bizonyult valós csillaghalmaznak. Ezek vizsgálata révén a galaxis több tulajdonságát is felderítették. A halmazok mozgásából meghatározták, hogy a galaxis mekkora tömeget tartalmaz 24 kpc sugaron belül. Erre  $(6,6 \pm 1,7) \cdot 10^{11}$  naptömeget kaptak. A halmazok közül négy roppant fényesnek bizonyult. Fényesebbnek, mint bármelyik halmaz a Tejútrendszerben, vagy az Andromeda-galaxisban. Ennek hála ilyen távolságból is nagyon jó jel/zaj viszonytal sikerült spektrumokat felvenni, melyekből további részletekre derült fény. A vizsgált halmazokról kiderült, hogy középkorú gömbhalmazok, vagyis  $3,0 \pm 0,5$  milliárd éve-

sek, és fémtartalmuk a Napéhoz hasonló. Kialakulásuk két galaxis összeolvadásának köszönhető, amikor is az ütközéskor fellépő gravitációs hatások beindították a robbanás-szerű csillagkeletkezést a galaxisok gázfelhőiben. A megfigyelések nemcsak arra adtak bizonyítékot, hogy galaxisok ütközésekor gömbhalmazok alakulhatnak ki, de arra is, hogy ezek a halmazok képesek túlélni az ekkor fellépő árapályerők pusztító hatását, vagyis a halmazok nem „szakadnak szét”.

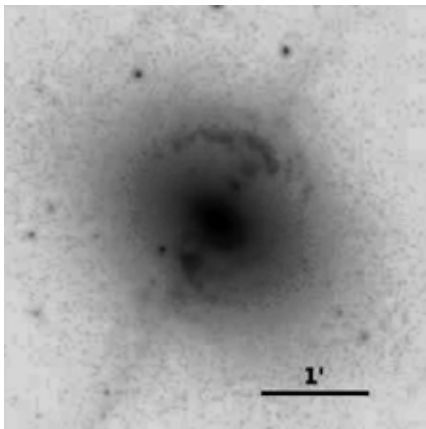
A csillagászok sikeresen tetten érték a körülbelül 3 milliárd évvel ezelőtti ütközést az NGC 1316 azon gömbhalmazainak hála, melyek a Tejútrendszer saját halmazait is túlragyogják. Azonban nemcsak gömbhalmazokban keletkeztek csillagok az ütközés-kor. A csillagváros belső 3"-nyi területén egy durván 2 milliárd éves csillagpopuláció található, melyet színeképfelvételek segítségével azonosítottak. Ezek a csillagok az összeolvadás után keletkeztek azokból a molekuláris felhőkből, amelyek a másik galaxis bekebelezése után az NGC 1316 központja felé zuhantak.



Az NGC 1316 két gömbhalmaza a saját felvételemen is felfedezhető

Az NGC 1316-nak a 3 milliárd évvel ezelőtti viharos esemény után jött csak meg igazán az étvágya. Valamivel kevesebb, mint 1 milliárd évvel ezelőtt egy kisebb, de gázban igen gazdag galaxist kebelezhetett be, melynek maradványa a nyugati és délnyugati oldalon végighúzódo lebeny. A régiót (a szakiroda-

lomban L1 loop) megvizsgálták az optikai, rádió- és röntgentartományban is. Az ottani forró intersztelláris gáz megfigyelt tulajdonságai alapján a kis galaxis „becsapódása” igen nagy sebességű volt, a számítások szerint 380 km/s. Az NGC 1316 fényes központi részét körülvevő halványabb struktúrák közül ez a képződmény a legfiatalabb, és legfényesebb. A többi igen valószínű, hogy a korábbi 3 milliárd évvel ezelőtti összeolvadás maradványa. A küllőszerű struktúra a magon is áthalad, és ez a képződmény már 25 cm-es műszerrel is észlelhető vizuálisan, ahogy azt 2011-ben a görögországi mélyeges expedíció tagjai tapasztalhatták.



Az NGC1316 porsávjainak különös struktúrája a Spitzer infravörös űrtávcső felvételén (NASA JPL, Caltech)

Végezetül ott van a por az NGC 1316-ban, mely esetében több jel is arra mutat, hogy az a galaxison kívülről származik. A galaxisokban található csillagközi por egy részét a késői fejlődési stádiumban lévő csillagok termelik, miközben anyagot veszítenek, illetve a szupernóvák is jelentős szerepet játszanak ebben. A csillagpopulációk feltérképezésével megbecsülhető, hogy mennyi por jelenlétét várhatjuk a galaxisban. Az NGC 1316-ban túl sok a megfigyelt por, ennyit maguk a galaxis csillagai nem állíthattak elő. Ha a csillagfejlődési modellek hibásak is lennének, vagyis a valóságban máshogy és más mennyiségben

keletkezne a por, érvként még mindig ott van a por eloszlása.

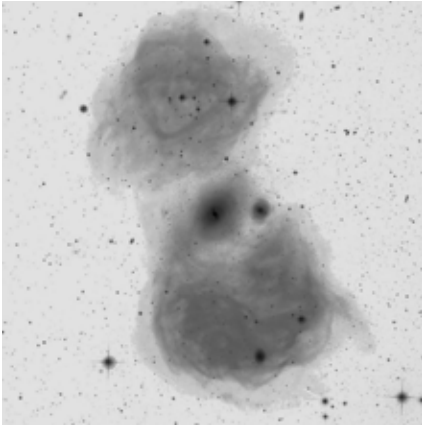
A felvételemen is jól látszik, hogy mennyire furcsa az alakja, az elrendeződése a porsávoknak. A Spitzer infravörös űrteleszkóp felvételén ez még sokkal szembetűnőbb.

Amennyiben a por a galaxison belülről származna, akkor sokkal egyenletesebben oszlana el, például korongszerűen vagy sávosan, illetve kinematikája egyezést mutatnák az azt termelő csillagokéval. A helyzet viszont egyáltalán nem ez. Az előbbieket értelmében nagy bizonyossággal kijelenthető, hogy a por az NGC 1316 pora kívülről, felfalt galaxisokból származik.

Láthattuk a sok megfigyelési eredményt, mely mind arra utal, hogy az NGC 1316 igen sikeres nagyragadozó. Mindent elfogyaszt, ami csak a közelébe kerül. Vajon melyik lesz a következő áldozat? Az NGC 1317 küllős spirálgalaxis a közelben, vagy az NGC 1310 nyugatra?

Az NGC 1316 a Fornax csillagkép legerősebb rádióforrása, ezért a rádiócsillagászat hőskorában használt nevezéktannak megfelelően a Fornax A elnevezést kapta. Nem kell akkor sem szégyenkeznie, ha az égbolton megfigyelhető összes rádióforrással kell „megküzdenie” az 1,4 GHz frekvencián. A negyedik helyezést akkor is kiérdemli. Két hatalmas rádiólebeny keretezi a galaxist, melyek egyenként 600 000 fényév kiterjedésűek. Saját csillagvárosunk majdnem hatszor elférne csak az egyikben.

De hogyan jön létre a rádiógalaxisok sugárzása? Magjukban szuper nagytömegű központi fekete lyuk található, melynek tömege néhány milliótól több milliárd naptömegig terjedhet. Az NGC 1316 központiájában 130–150 millió naptömegű fekete lyuk foglal helyet. Ezek a fekete lyukak próbálják elfogyasztani a környezetükben található anyagot, mely ebben az esetben javarészt a pórul járt galaxisokból származó intersztelláris médium. Az étekként szolgáló anyag akkrációs korongot formál, melyet kívülről sűrűbb, lassabban keringő gázfelhők vesznek körül. Az akkrációs korong anyaga, miközben befelé örvénylik, egyre gyorsab-



A Fornax A (NGC1316) hatalmas rádiólebenyeivel. A kép az optikai és a rádiótartományban készült felvételek összemontírozásával jött létre (NRAO/AUI – J. M. Uson)

ban mozog, és felhevül. A mozgási energia jelentős része elektromágneses sugárzássá alakul. Ugyancsak a mozgási energia egy része biztosítja a töltött részecskék relativisztikus (közel fénysebességre) történő gyorsítását. Az akkréciós korongra merőle-

ges, a forgástengellyel párhuzamosan plazmából álló kifúvások jönnek létre, melyekben az említett részecskék kifelé haladva spiráloznak a mágneses térben, miközben szinkrotronsugárzást bocsájtanak ki. A kifúvások mérete hatalmas is lehet, elérhetik akár a több milliós fényévet is. Ehhez képest maga a belső szerkezet, vagyis a korong és az azt körülvevő gázfelhők a fényéves nagyságrendbe esnek. Az idők folyamán lassan változik a sugárzás intenzitása, iránya, a mágneses tér. A galaxist körülvevő ritka anyag eloszlása, amibe a kifúvások beleütnek, szintén változik. Ezeknek köszönhetően az NGC 1316 körül festői szépségű mintázat rajzolódott ki évmilliók alatt a rádiótartományban.

Az NGC 1316 titkai legalább olyan izgalmasak, mint a megjelenése. Bár nem vagyok kutató, az univerzum szépségének és az ismereteknek a befogadása mindig nagy öröm számomra. Csak remélni merem, hogy ebből sikerült átadnom valamennyit a kedves olvasónak.

*Tóth Krisztián*

## Címlapunkon: a Rozetta-köd

A nagyszerű Rozetta-köd egy hatalmas kiterjedésű emissziós ködösség a Monoceros csillagképben. Az emissziós köd az NGC 2244 néven ismert forró, fiatal csillagokból álló nyílthalmazt öleli körbe. A nyílthalmazt először John Flamsteed észlelte 1690-ben, majd később William Herschel is rábukkant. Magát a ködösséget fia, John Herschel derítette fel. A gyűrűszerű objektum 6200 fényévre található Napunktól, hatalmas por- és gázfelhő: tömege 10 ezerszerese központi csillagunkénak. Látszó kiterjedése az égbolton több mint 1 fok, nagyjából a telehold méretének ötszörösét fedi le. Valódi átmérője megközelítőleg 130 fényév, ami az Orion-köd fényes régiójának éppen tízszerese. A terület összfényessége 4,8 magnitúdó, a közepén található NGC 2244 már binokulárral is könnyen észlelhető. Éppen ez a társulás az, amely életre kelti a Rozetta ködösségét: a benne elhelyezkedő

O típusú csillagok ultraibolya sugárzása lép kölcsönhatásba a ködösséggel, ennek köszönhető a köd nagy fényessége, és cirkuláris szerkezete. A halmazból „fújó” csillagközi szél alakította ki az alakzat központi üregét, nyomást gyakorolva az intersztelláris porfelhőkre, összesűrítve azokat, így a gyűrűszerű, környező felhők sűrű csomóiban jelenleg is folyik a csillagok keletkezése. A központban elhelyezkedő fiatal, kék óriáscsillagok a környező gázt nagyjából 6 millió kelvin hőmérsékletre forrosítják, így terület nem csak a látható, hanem a röntgentartományban is erős sugárzást bocsát ki.

A felvételt Fényes Lóránd készítette 10 cm-es apokromatikus refraktorral, QHY IC8300 CCD kamerával és Canon EOS 600D digitális fényképezőgéppel, Baader H $\alpha$ , OIII, és SII szűrőkkel, szűrő nélkül, több mint 11 órányi expozícióval, Piliscsévéről, 2015 januárjában.

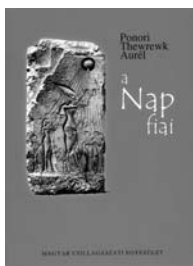
*Fényes Lóránd*

## Ponori Thewrewk Aurél műveiből



Az Ég Királynője a 2007-es A Nap Fiai című művel alkot sorozatot. Amíg az a Nappal kapcsolatos mítoszok világába tett a csillagászat mellett a kultúrtörténet és néprajz területeit is érintő utazást, addig az úgyszintén Az Ég Királynője a Holddal kapcsolatos több évszázados tudásanyagba enged betekintést. A kötet a Holdnak, mint égitestnek a bemutatásával indul, valamint foglalkozik a nap- és holdfogyatkozások asztronómiai hátterével. Földünk hűsége kisérőjének bolygónkra, valamint az egyes élőlényekre gyakorolt valós, valamint az áltudományokban gyakran felbukkanó vélt hatásait is sorba veszi.

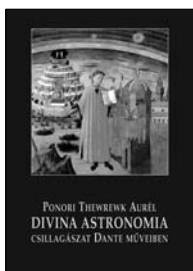
Ára: 1600 Ft Ára (tagoknak 1500 Ft)



A Napról, a Föld és rajta az élet létrehozójáról és fenntartójáról nemcsak érdekes szakmai tények közölhetők. A szerző ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszai közül mutat be néhányat uralkodóikát a Nap fiának tartó régi népek alkotásai közül. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szokást ismerhet meg az olvasó. A szakmai és művelődéstörténeti szempontból elengedhetetlenül fontos ábraanyag még azt is világossá teheti, hogy mért alapvetően tévesek az „ösi tudomány”, az asztrológia állításai. Ára: 1000 Ft (tagoknak 945 Ft)



Ez a kötet az 1993-ban megjelent Csillagok a Bibliában című könyv folytatása. Jézus anyjával a Biblia ugyan nem sok helyen foglalkozik, de a kereszténység két évezrede során alakját rendkívül sok mitikus elem, legenda vette körül. Ezek jó része kapcsolatban áll görög vagy római istennökkel, akiknek mítosza többnyire a csillagos égből, bizonyos csillagképekhez kapcsolható. A hívők és nem hívők számára egyaránt érdekes munkából megtudható például az is, hogy milyen csillagászati jelkép a Napba öltözött asszonyt üldöző sárkány és a neki szárnyakat kölcsönző sas, de az is, hogy az Európai Unió jelképének mi köze Máriához, a Hajnali Szép Csillaghoz. Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



Az univerzális műveltségű középkori költő munkáival eddig főként csak irodalmárok és irodalomtörténészek foglalkoztak, akik a kultúra humán oldalán állva érthető módon figyelmen kívül hagytak sok érdekes és fontos csillagászati, kozmológiai megjegyzést, amelyeket Dante - olykor elrejtve - költő a műveiben. Ezekből kiderül, hogy a nagy olasz költő jól ismerte és behatóan tanulmányozta a régi görög, a keresztény európai és az iszlám szerzők egzakt tudományokkal foglalkozó műveit, sőt a csillagászat területén ezeken felül néhány, saját korán túlmutató megállapítást is tett. A Dante értekeit gazdagító tanulmány a költő életútjának bizonyos mozzanataira nézve több érdekes és fontos kronológiai kiegészítést és helyesbítést tartalmaz. Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, illetve megrendelhetők banki átutalással, a megjegyzés rovatban a kiadvány(ok) pontos megnevezésével és a megrendelő postacímének feltüntetésével. **Az MCSE bankszámla-száma: 62900177-16700448**

# Csillagok közt bolyongó juhász

A „nagy palóc” – ahogyan már életében is nevezték –, Mikszáth Kálmán (1847–1910) a XIX/XX. sz. fordulójának vitathatatlanul legolvasottabb prózaírója volt. Novellái, regényei, amelyekben szívesen ábrázolta szülőföldjének, Nógrád megyének falusi alakjait, a hanyatló kisnemesség és a vármegyei tisztviselők világát, éppen annyira új színt, hangot jelentettek a hazai irodalomban, mint a parlament életéről írt karcolatai. A kortárs és írótlárs Csáth Géza (1887–1919) kritikája szerint:

„...hiányzik belőle, ami a saját miliójén túl esik. (Igaz viszont, hogy senki jobban meg nem látja azokat a dolgokat, amiket Mikszáth megnéz.) Sok mindenről nem vesz tudomást: a tudományokról, a művészetekről, a nagyszerű muzsikáról és a nagystíliú életről”. (Csáth: „Huszadik Század”, 1910.)

Bár ez a vélemény túlzottan leszűkíti Mikszáth alkotási körét, kétségtelenül van némi igazsága. Tény, hogy írásaiban a „tudományos embert” leginkább csak az orvosok és jogászok képviselik.

Valójában Mikszáth Kálmán érdeklődési köre igen tág volt, ha ismereteit nem is mindig építette bele írásaiba. Újságíróként, majd országgyűlési képviselőként számos tudós emberrel került kapcsolatba; természettudósokkal is, pl. Herman Ottóval és a csillagász Konkoly Thege Miklóssal. Az itt bemutatott novellája utal ismeretségére a csillagász-publicista-politikus Hoihty Pál (1850–1927) képviselőtlársával. Tárcái is mutatják sokirányú érdeklődését. Így pl. 1877-ben már ismertette írásaiban, és elsőik közt használta is az akkori idők nagy újdonságát, a telefont.

Mikszáthnak hajlama, képessége is volt az adatgyűjtéshez és rendszerezéshez. Szegedi időszakában állította össze „Az igazi humoristák” c. cikkgyűjteményét (1879), amely voltaképpen a tágabb értelemben vett nép humorának bemutatása az élet legkülönbözőbb helyzeteiben. Tekinethetnénk akár anekdotákból,

humoros megnyilvánulásokból összeállított néprajzi tanulmánynak is. (Új kiadásai: MK Összes művei, 54. köt. 1968, és „Csintalan Múzsza” sorozat, Budapest, 2006.)



Az igazi humoristák digitális kiadása

Ugyanakkor vonzódott a misztikumhoz. Szívesen épített be novelláiba, regényeibe különös, megmagyarázhatatlannak tűnő eseményeket. Erről így vallott:

„Én magam a dajkamesékkel szíttam be a babonát, s hiszek benne. A tudomány világoossága csak megszürkítette a fekete hátterét, de nem oszlatta el. Tisztán, világosan emlékszem mindenre; egyszer már igen közel voltam az ördöghöz, csak egy fal választott el tőle, máskor pedig láttam, amint egy boszorkányt kutyák téptek szét a temetőben.” – (MK Összes Művei III. Novellás kötetek, rövid elbeszélések.)

Pályakezddő éveit – bár írói képességét hamar elismerték – anyagilag nem hoztak sikert.

Az 1878-ban megindított „Szegedi Napló” jelentette számára a mentőövet. Szegeden találta meg a saját, sikert hozó hangját, de a város új színekkal is gazdagította írásait. Itt állította össze két novellás kötetét, a „Tót atyafiak”-at és a „Jó palócok”-at, amelyek 1881-ben szinte egy csapásra az elismert írók közé emelték. Már itt megjegyzem, hogy szegedi ihletésű az a két novellája is, amelyek a népi csillagismeret révén a csillagászathoz is kapcsolódnak.

Közel három év után került vissza, immár sikeres íróként Budapestre, ahol újabb széles körű népszerűséget szereztek számára parlamenti tudósításai, életképei, karcolatai. Ezek révén jutott maga is országgyűlési képviselői mandátumhoz. Irodalmi tevékenységének 40 éves évfordulóját országos ünneplés tette fényessé. És alig 12 nappal később, 1910. május 12-én országos gyászt jelentett, amikor örökre kiesett a toll Mikszáth Kálmán kezéből.

Kisgyermekként megismerte a falu életét, a falusi emberek érzelmvilágát, szokásait, hiedelmeit. Ennek a világnak ábrázolásához újra és újra visszatért. Bár élete nagyobb részét nagyvárosban töltötte, mindvégig szívéhez legközelebb a „jó palócái” és „tót atyafiai” álltak.

## Csáth Gergely égi kalandozása

„Az igazi humoristák”-ban még csupán felsorolásszerűen említi a magyar nép ismereteit:

„Külön csillagászata, külön geometriája van, órát, gazdasági tudományt, számtani szabályokat csinál magának.”

A népi csillagismeretről éppen Szegeden írta meg egyik keveset emlegetett novelláját, amelynek végleges címe „Az elveszett nyáj”. Első közlése a Pesti Hírlap 1882. január 8-i számában jelent meg, ekkor még a népi csillagismerettel foglalkozók számára ezzel a sokat mondó címmel: „A Szépasszony vázna. Népies elbeszélés az égből”. Végleges formájában a Szegedi Napló közölte, 1883. március 25-én. Ezt a kis írást az irodalomkritika meglehetősen szélsőségesen fogadta. Első életrajzírója, Váradi Béla szerint „...egy

becsesebb darabja van a kötetnek, Az elveszett nyáj...”, Bródy Sándor viszont „gyöngekek” tartja.



Mikszáth Kálmán íróasztalánál

Egyik kritikus sem vette észre, az elbeszélés csak irodalmi keret ahhoz, hogy Mikszáth, szinte néprajztudományi pontossággal bemutassa a késő nyári ég magyar népi csillagneveit. Vélhetőleg egyik szegedi ismerőse mutathatta meg számára augusztus végén az esti égbolt csillagait. A felsorolt csillagképek ui. jellegzetesen a szegedi-torontáli népi csillagmondák alakjai, Mikszáth szülőföldjén, Nógrádban ismeretlenek. Adatait bizonyára Ipolyi Arnold „Magyar mythiológiájá”-ból (1854) egészítette ki. Az elbeszélés szerint Csáth Gergely illyefalvi juhász híres nyáját Nagyboldogasszony éjszakáján (augusztus 15.), amíg a pásztor mélyen alszik, ellopják. Sőt még a szépen faragott pásztorbotot, minden számadó büszkeségét is elemelik. Gergely kétségbe esve keresi a nyáját, de sehol nem bukkan juhái nyomára. Idővel az a rögeszméje támad, hogy a mennyország lakói, talán maga Szent Péter emelte az égbe a bárányokat. Egy este neki indul, hogy az égben keresse nyáját... És máris ott ballag a Tejtűn.

„...egyszerre csak ott termett a »kapitány« csillagnál, mely ott fekszik, ahol a tejút kétfelé válik, s írástudó emberek »hattyú csillag«-nak nevezik”. (Kapitány csillag = a Hattyú legfényesebb csillaga, a Deneb,  $\alpha$  Cygni.)

A Kapitány megrója, mert összetapossa a Tejút „vászna”.

„Hát amit ti odalenn tejútnak híttok, azt itten az égben »a szép asszony vásznának« nevezik. A szép Kacsó Istókné vászna”. (A Tejút népi neve Erdélyben is Szépasszony vászna, a Szépasszony a Skorpió legfényesebb csillaga, az Antares,  $\alpha$  Scorpii.)

A juhokról azonban a Kapitány nem tud, tovább küldi Gergelyt.

„Csak eredj tovább a vásznon... nemsokára ott talárod balra a »Szent Péter pálcáját« ti magyarok sas csillagnak neveztek, az arabok »atairi«-nak. (Atair, a Sas legfényesebb csillaga,  $\alpha$  Aquilae.)

Gergely valóban rábukkan a csillagképre:

„Az ám, csak hogy nem »Szent Péter pálcája« volt az, de az ő tulajdon juhászbotja...”

Most már nyomon van – gondolja. Eljut a Fastyúkhoz. Azt a tanácsot kapja, hogy

„Innen nem messze van a Berenice csillag, vagyis ahogy az égben hívjuk, a »tündérek kútja«

...Ott bevárod Kacsó Istóknét. Mert csak az az egy okos asszony jutott be, az is büntetésből. Ötszáz esztendeje van itt már, s még ezerötszázig lesz, hogy folyton ne tegyen egyebet, mint abból a kútból merítgessen s öntözze a vásznát. ... Hát arról a vásznonról csepeg le nektek esténként, reggelenként a harmat”. (Tündérek Kútja = Berenice Hajfűrtje – Coma Berenicae, számos halvány csillagból álló felhő.)

A Szép asszony (ténylegesen Szépasszony) azután megmutatja, hogy amíg Gergely az égben járt, a ravasz szentek visszaengedték a földre a bárányokat. Amikor pedig visszahuppan a földre, a bárányok – valójában ködgomolyagok – újból eltűnnek.

Az égi vándorlás útja jól visszatükrözi a déli irányban látható ég csillagainak kora őszi helyzetét: a zenit környékén, a Tejút elágazásánál látjuk a Hattyút, amelyet a nép Hadmenetnek is nevez, élén a Vezérrel, vagy Zászlótartóval (Kapitánnyal). Alább délkelet felé az Sas már delel. A novellában a Szent Péter Pálcája, és a Pásztorbot népi csillagnévvel azonosítják. A magyar csillag-mitológia többnyire az Orion övének három csillagát tekintie botnak, pálcának. Egyes néprajzi gyűjtésekből azonban

kitűnik, hogy a Pásztorbot, Juhászbot nem azonos az Orion övével. Karancskeszin pl. úgy magyarázták, hogy a Pásztorbot négy csillagból van, olyan, mint egy kampó... (Fejős Zoltán: Hiedelemrendszer, szöveg, közösség, I. rész. 1985.) Ez a leírás valóban azonosítható a Sas csillagképpel.



Mikszáth a horpácsi kúria tornácán pipázik

A nyári égen a Sas jellegzetes alakja a Juhász-kampó. A Sas „feje” az Altair melletti két csillaggal ( $\beta$  és  $\gamma$  Aquilae) a Juhászbot faragott fogantyúja, a délre lenyúló  $\delta$  a bot maga. Éjszaka keleten már felemelkedik a Fastyúk (Plejádok), nyugaton eltűnőben van a Berenice Haja csillagfelhője, délnyugaton pedig a Szépasszony – Antares a Skorpióban. Csillagászati vonatkozásra utal, hogy az első változatban a Kapitány csillag ezt mondja: „...innen szeretnék üzenni Hoitsy Palinak” (a csillagásznak).

Kétségtelen, hogy Mikszáth Kálmánnak látnia kellett ezt az égbolt-képet, mert térkép, leírás alapján aligha lehet ilyen híven bemutatni. Nem tudjuk, ki mutatta meg számára, a magyar népi nevek felsorolásával az égboltot. Gyanakodhatánk a néprajzi adatgyűjtő Kálmány Lajosra (1852–1919), aki 1878/79-ben éppen Szegeden tartózkodott. Ám Mikszáth írásaiban sehol sincs nyoma, hogy ezt az érdekes személyiségű papot ismerte volna. Kálmány csillagnév-gyűjtése pedig csak sok évvel a novella megjelenése után látott napvilágot (A csillagok nyelvhagyományainkban, 1893).

A leírás egy adattal is gyarapítja a népi csillag-név ismeretünket, a Sasnak, mint Pásztorbot csillagképnek az említésével. Mindenesetre hiteles népi elnevezésnek tart-



hatjuk. A Sas csillagképet éppen a szegedi nép a juhászattal hozza kapcsolatba, „Tévelygő juhász” megnevezéssel. A csillagmonda szerint, amíg a Juhász aludt az erdőben, nyája elszédelt, most már hiába keresi. Talán nem tévedünk, hogy ez a monda – amelyet először Kálmány közölt írásban – adta az ötletet az írónak „Az elveszett nyáj” történetéhez. Ám Mikszáth novellája 10 évvel Kálmány tanulmánya előtt jelent meg! (Kálmány L.: Szeged népe – Szeged vidéke népköltése. 1891.) Úgy vélhetjük tehát, hogy az égi juhász meséje, amelyet Mikszáth dolgozott fel elsőként, az 1880-as években Szeged vidékén még élő, ismert csillagmonda lehetett.

Mikszáth csupán annyi írói szabadsággal élt, hogy a Szépasszony csillagnak (Antares) önálló személynevet adott, és a történetet Szeged környékéről az erdélyi Illyefalvára helyezte át. A Tejtűt „Szépasszony vászna” megnevezése és a harmatnak, mint a vászonról lecsepegő víznek a képzelete valóban erdélyi hiedelem. Szinte bizonyos, hogy olvasta a sokoldalú Lugossy József „Ósmagyar csillagismei közlemény” c., több részes tanulmányát (Új Magyar Múzeum, 1855. 5. évf. 1–4, 11. füz.), amelyben először említi a harmatot, mint a Szépasszony vásznáról lepergő vízcseppeket. (Újranyomatva füzetként: Debrecen, 2000.)

## Tájékozódás földön, égen

Mikszáth más írásaiban már nem utal ilyen részletesen a népi égbolt ismeretére. Egy rövid életképben azonban érdekesen mondja el, hogy használják fel a természet közelében élő emberek a csillagos ég ismeretét. „Az égi mérnök” c. elbeszélése 1887-ben Budapesten készült, de már első sora szegedi éveire utal.

„Egyszerű parasztszékéren utaztam Torontálba. Süppedékes, bolond egy talaj, könnyen beleveszhet az ember, aki az utat nem ismeri”.

Az úttalan vidéken a kocsis este eltéved, nem mer nekivágni a keresett gázlónak. Szerencsére rábukkannak a biláncsai juhász, Gerzson apó tanyájára. Az öreg juhász azután a csillagok alapján útba igazítja őket:

„Nini ott van az a kis eleven szemű csillag... Láttjátok a csillagot jobbra a mellette szikrázó csoport mellett? – Mellette balról van az a másik csillag, a bágyadt. ... No hát az a petrence csillag. A két csillag közt a kellő közepéről vonjatok le az eszetekben egy rudat a földre, azután menjetek egyenesen annak a rúdnak. Ott van a gázló, édes gyermekeim”.

A megadott irányban valóban megtalálják a gázlót. Amikor az elbeszélő később bámulatát fejezi ki az öreg Gerzson tudománya felett, az szerényen válaszolja: „Régen kiméricskéltem én az égen Szegedtől Pancsováig ezt az egész vidéket.” (MK válogatott művei, Elbeszélések, 1871–1887. I. köt. Budapest, 1955.)

Úgy vélhetnénk, hogy az égbolt látszó évi és napi mozgása következtében valójában nem lehet egyes csillagok helyzetéből határozott irányokat kitűzni. A természetben élő emberek, ridegpásztorok, halászok azonban sokévi tapasztalat (és hagyomány) alapján kiismerhették, hogy az év egyes szakaszaiban és az éjszaka óráiban milyen fényesebb csillagok helyzete jelöl ki számukra fontos irányokat. Szolnokon pl. úgy tudták, hogy „Augusztusban a Göncöl a Tabán felett áll”. A Tisza felől szemlélve nyár végén a Göncölszékér rúdja az esti órákban valóban az egykor kissé kétes hírvé szolnoki városnegyed (később II. kerület) felett látszik.

Akár Mikszáth saját élményéből, akár más elbeszéléseiből merítette tárgyát, hitelesnek érezzük. Bár az író itt nem azonosítja a „Petrence” csillagot a klasszikus csillagképekkel, de tudjuk, Szeged vidékén a Tejtűtnak a Hattyútól északra látható, a környezetnél fényesebb sűrűsödés elnevezése Szürü”, vagyis szürű. (Másvutt Tündérek tánca elnevezéssel ismert.)

Későbbi műveiben Mikszáth Kálmán nem tért már vissza a népi égboltismeretre. Érdekes, és (néprajzi szemmel nézve is) sajnálatos, hogy szűkebb hazájának, Nógrádnak népi csillag neveit sehol sem építette be novelláiba, regényeibe. De ez a két írása így is érdekes emléke a szegedi nép „csillagászatának” és az író érdeklődési körének.

Bartha Lajos

## A hónap asztrofotója: az NGC 6334

Az NGC 6334 (népszerű nevén Macskatappancs-köd) a Skorpió csillagkép irányában látható, ezért alacsony földrajzi szélességekről lehet legjobban megfigyelni. Első ránézésre egyike galaxisunk számos csillagkeletkezési régióinak, mint például az Orion-köd vagy a Sas-köd a híres Teremtés Oszlopaival. A benne zajló csillagkeletkezés üteme miatt a Tejút legtermékenyebb csillagkeletkezési területei közé tartozik.

John Herschel fedezte fel 1837-ben, dél-afrikai expedíciója során. Az NGC katalógusban 6334-es számon, míg a kevésbé híres Gum-katalógusban négy különálló objektumként szerepel: Gum 61–64 néven. Ez utóbbit, a déli égbolt 84 emissziós ködét tartalmazó Gum-katalógust Colin Stanley Gum ausztrál csillagász készítette, első kiadása 1955-ben jelent meg.

A Macskatappancs-köd távolsága mindössze 5500 fényév, amivel a viszonylag közeli HII régiók közé tartozik. Összehasonlításképpen az Orion-köd 1400, a Sas-köd már 7000 fényévi távolságra van tőlünk. A köd a Tejút síkjához igen közel helyezkedik el, ott, ahol a csillagközi tér porban meglehetősen gazdag, ezért az objektum fénye porfelhőkön keresztülhaladva jut el hozzánk. Ezek a porfelhők a rövidebb hullámhosszú fotonokat (UV, ibolya, kék) jobban elnyelik és szórják, mint a hosszabb hullámhosszúakat, ezért a köd hozzánk eljutó fényében a rövid hullámhosszak alacsonyabb intenzitással vannak jelen. Ez az oka a köd szokatlanul kevés lilát tartalmazó élénkörös színének. Az emissziós ködök az ionizált hidrogén által kibocsátott fotonok miatt fénylenek, ami általában két hullámhossz-tartományt jelent: a hosszabb hullámhosszú  $H\alpha$  (vörös) és a rövidebb hullámhosszú (kék)  $H\beta$  sugárzást. Azok az emissziós ködök, amelyek fénye nem halad keresztül porban gazdag területeken, mindkét tartományt tartalmazzák, ezért inkább rózsaszín-magenta árnyalatúak.

Az összesen körülbelül 200 000 naptömegű ködben néhány millió évvel ezelőtt igen heves csillagkeletkezési hullám kezdődött. Általában egy közeli szupernóva robbanása vagy két

galaxis ütközése indít be ilyen folyamatokat, ám az NGC 6334 esetében ezeket a lehetőségeket a csillagászok kizárták, a valódi ok egyelőre még ismeretlen. A ködben több tízezer újszülött csillagot lehet azonosítani, amelyek közül több mint 2000 annyira fiatal, hogy nem volt még idejük csillagszelükkel szétfújni a bölcsöként szolgáló sűrű gáz- és porfelhőt maguk körül, ezért optikai tartományban nem is látszanak még, csak infravörös felvételeken. Ilyen mértékű csillagkeletkezés a csillagontó (starburst) galaxisokra jellemző, igaz, azokban nem csak egy-egy elszigetelt területen jelentkezik, hanem a galaxis jelentős részében egyszerre. A Macskatappancs-ködben született hihetetlen mennyiségű fiatal csillag kompakt halmazokba rendeződik, melyekben az átlagos csillagtávolság csak ezrede a Nap szomszédságában mérhető átlagos csillagtávolságnak. A köd fiatal csillagai meglehetősen nagyok is, némelyik akár a 30–40 naptömeget is elérheti.

A csillagászok kitüntetett figyelmet szentelnek ennek az égtületnek egyrészt azért, mert a csillagkeletkezés kiváltó oka ismeretlen, másrészt a Macskatappancs-ködben tapasztalható csillagkeletkezés igen hasonló a korai univerzum galaxisaiban megfigyelhetőkhöz. Ám míg a korai galaxisok csillagainak összemosódó fénye legfeljebb diffúz, halvány foltként örökíthető meg, az NGC 6334 közelsége miatt lehetőséget ad a sokkal részletesebb vizsgálatokra is. Benne a csillagok egyesével megfigyelhetőek, összetételük, fizikai jellemzőik mérhetőek, ezáltal a Macskatappancs-köd vizsgálata hozzásegítheti a tudományt a korai univerzum galaxisai működésének jobb megértéséhez.

A köd jövője is izgalmas. Az itt keletkezett legnagyobb tömegű csillagok körülbelül 5–10 millió év alatt felélik hidrogénkészletüket, majd életük végén szupernóva-robbanás során semmisülnek meg. Ehhez jelenlegi ismereteink szerint még néhány millió évre van szükségük, ami csillagászati léptékben számolva csak egy pillanat. A felrobbanó csillagok lökéshullámai pedig újabb csillagok keletkezését indítják majd be a környező csillagközi anyagban.

*Tóth Gábor – Franciscs László*

2015. április

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Április 4.	12:05 UT	telehold
Április 12.	03:44 UT	utolsó negyed
Április 18.	18:57 UT	újhold
Április 25.	23:55 UT	első negyed

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap első felében a Nap közelsége miatt figyelhető meg, 10-én felső együttállásban van a Nappal. 15-én újra megjelenik az esti nyugati ég alján, ekkor fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága villámgyorsan javul, a hónap végén már majdnem két órával a Napot követően nyugszik, idei legjobb esti láthatóságát adva.

**Vénusz:** Az esti égbolt ragyogó fényű égiteste, magasan látszik a nyugati égen. Láthatósága tovább javul, a hónap elején még három, a végén majdnem négy órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $-4,0^m$ -ról  $-4,1^m$ -ra, átmérője  $13,9''$ -ről  $16,7''$ -re nő, fázisa  $0,78$ -ról  $0,68$ -ra csökken.

**Mars:** Előretartó mozgást végez az Aries csillagképben. Kora este nyugszik, a hónap első felében napnyugta után még megkísérelhető felkeresése a délnyugati horizont közelében, de láthatósága nagyon leromlik. Fényessége  $1,4^m$ , látszó átmérője  $4,0''$ -ről  $3,8''$ -re csökken.

**Jupiter:** A Cancer csillagképben látható, mint feltűnő égitest. Az éjszaka első felében figyelhető meg, hajnalban nyugszik. Hátráló mozgása 8-án változik előretartóvá. Fényessége  $-2,2^m$ , átmérője  $40''$ .

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Scorpiusban. Éjjél előtt kel, az éjszaka nagyobb részében a délkeleti-déli égen látható. Fényessége  $0,2^m$ , átmérője  $19''$ .

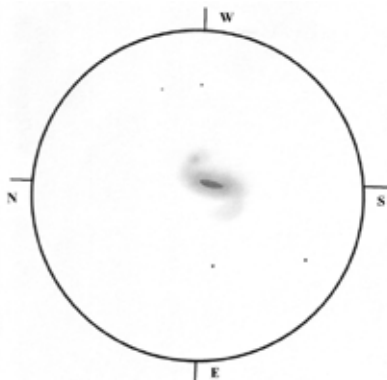
**Uránusz:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 6-án együttállásban van a Nappal.

**Neptunusz:** Hajnalban kel. A szürkületben kereshető az Aquariusban, a délkeleti látóhatár közelében.

*Kaposvári Zoltán*

## Mélyég-ajánlat: az NGC 3359 galaxis az Ursa Maiorban

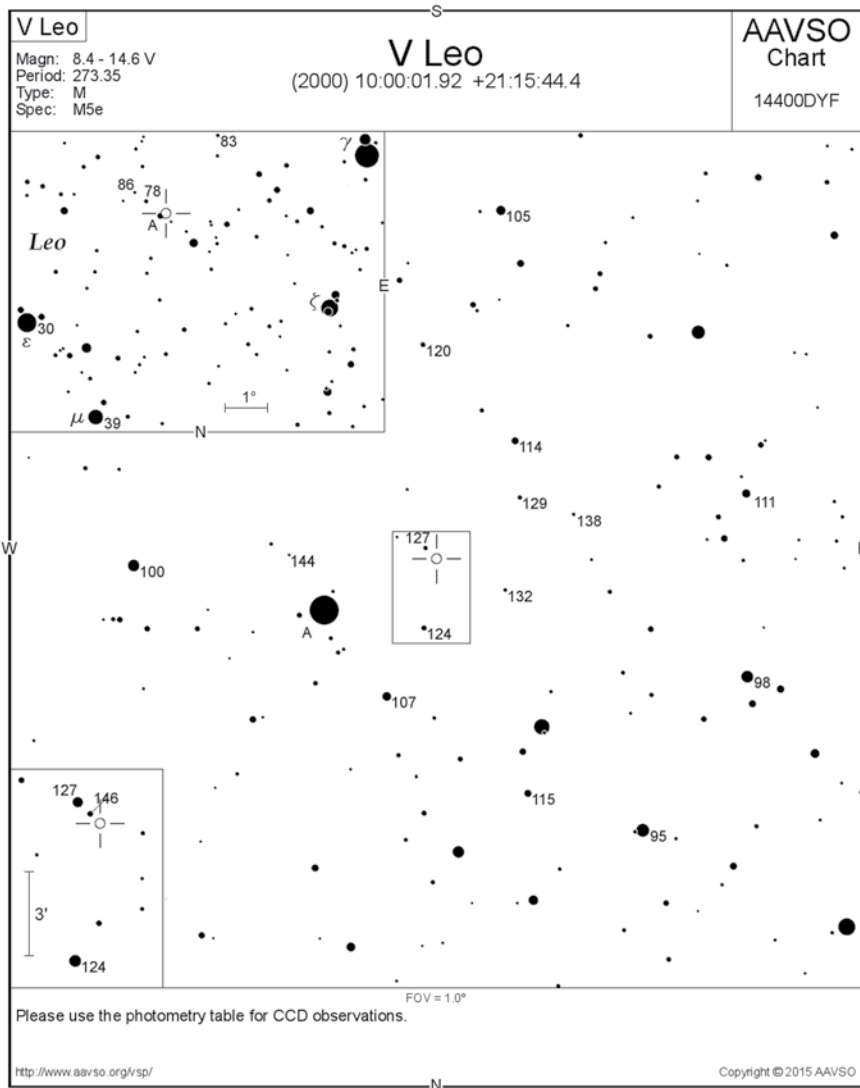
A Nagy Medve  $\alpha$  jelű csillaga, a Dubhe mellett –  $2,5$  fokkal északnyugatra – egy nagyon látványos küllős spirálgalaxis bújik meg, az NGC 3359. Valóban elbűjík, hiszen nem tartozik a gyakran megfigyelt objektumok közé. Pedig a  $45$ – $50$  millió fényévre lévő,  $10$  magnitúdós,  $7 \times 4'$ -es küllős spirálgalaxis a felvételeken rendkívül látványos, hiszen a  $2'$ -es, nagyon fényes belső részt hatalmas, foltos spirálkarok övezik.



Az NGC 3359 Keryna János Gábor rajzán.  $30 T, 218 \times, 12'$

A galaxis magas összfényessége miatt vizuálisan is szép objektum, persze sötétebb égen, nagyobb távcsővel. Nagy mérete és látványos szerkezete miatt a kevésbé ismert célpontokat kereső, hosszabb fókusszal ( $1000$  mm felett) fotózók ideális objektuma lehet a tavaszi hónapokra.

*Sánta Gábor*



## A hónap változócsillaga: a V Leonis

A változók számára a tavasz közeledtét többek között a mind nagyobb számban célkeresztbe kerülő mirák jelentik. Ezek egyike az Oroszlán „nyakában” könnyedén fellelhető, a VA-füzetekből is jól ismert V Leonis. Nem tartozik a legfényesebb mirák közé,

mégis, gyors változásai révén a leglátványosabban hullámzó változók között említhetjük. Februári minimumából fényesedve június végére megközelítheti a 8 magnitúdót, így nyári eltűnéséig heti egy-két észlelésünkkel végigkövethetjük meredek felszálló ágát.

*Bagó Balázs*



## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. Címünk: Budapest III., Laborc u. 2/c., <http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől 22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

**Csoportokat** (min. 15, max. 30 fő) előzetes egyeztetés alapján fogadunk.

**Keddenként 18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

**Csütörtöknként 18 órától nyári ifjúsági szakkör** 13–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel.

**Észlelőszakkör és tükörcsiszoló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

**Folyamatos tagfelvétel!** Az esti bemutatósok alkalmával – telefonos egyeztetés után napközben is – lehet intézni az MCSE-tag-ságot.

**MCSE Hírlevél:** Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) jobb oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

## Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” linkgyűjteményében.

**Baja:** Összejövetelek keddenként 16:30-tól 18:00-ig a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Hegedüs Tibor +36-20-9370-042, [baja@electra.bajaobs.hu](mailto:baja@electra.bajaobs.hu).

**Dunaujváros:** Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Munkás Művelődési Központban.

**Eger:** Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyában (Specula). Információk: [eger.mcse.hu](mailto:eger.mcse.hu)

**Esztergom:** A Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

**Győr:** Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

**Hajdúböszörmény:** Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

**Kaposvár:** Minden hónap első péntekjén 18 órakor találkozó a bányai Panoráma Panzióban.

**Kiskun Csoport:** Az aktuális havi programok a csoport honlapján: [kiskun.mcse.hu](http://kiskun.mcse.hu), tel.: +36-30-248-8447

**Kunszentmárton:** Összejövetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

**Miskolc:** Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

**Paks:** Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESSZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

**Pécs:** Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

**Szeged:** Felvilágosítás Orosz Tímeánál, [orosz.ti@gmail.com](mailto:orosz.ti@gmail.com), [www.facebook.com/mcsezshcs](http://www.facebook.com/mcsezshcs)

**Tata:** Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

**Tápiómente:** Kiss Szabolcs, e-mail: [achilles@freemail.hu](mailto:achilles@freemail.hu)

**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: [zetal@freemail.hu](mailto:zetal@freemail.hu)

**Meteoros találkozó Balatonfűzfőn**

A Meteorészlelők és Meteoritgyűjtők 2015. évi Találkozója a balatonfűzfői Balaton Csillagvizsgálóban (<http://www.balatoncsillagvizsgalo.hu/>) kerül megrendezésre április 18-án (szombaton) délelőtt 10 órai kezdettel. Az előzetes terveknek megfelelően terítékre kerülnek a vizuális és videometeoros észlelések aktuális kérdései, továbbá lesznek meteoritokról szóló előadások is. A délután második felében műhelymunka teszi teljessé az egész napos konferenciát. A rendezvény ingyenes, azonban regisztrációhoz kötött. A részt venni szándékozók a [presitspeter@gmail.com](mailto:presitspeter@gmail.com) e-mail címen jelentkezhetnek a nevük megadásával. Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

**II. Szentléleki Messier-maraton**

Az MCSE és az Androméda Csillagvizsgáló Egyesület együttműködésében szervezzük meg Miskolc mellett Szentléleken, a Turista Parkban: a II. Szentléleki Messier-maraton. A Turista Park 750 m tengerszint feletti magassága önmagáért beszél, és Miskolc is elég messze van már ahhoz, hogy a városfények ne legyenek zavaróak. A környék kiváló lehetőséget biztosít a napközbeni kirándulásra, túrára, kikapcsolódásra (Pálos kolostorrom, Látókő, Szilvásvár, Diósgyőri vár, Tapolcai Barlangfürdő stb.).

**Időpont: 2015. március 20–22.**

A tábor a szálláson és az esetleges étkezésen (900 Ft) kívül teljesen ingyenes! A Turista Park többféle szálláslehetőséget kínál a sátorhelytől kezdve a faházak elhelyezésétől át a szaunás apartmanig bezárólag. Az alábbi honlapon megtekinthető a kínálat:

<http://turistapark.hu/>

A táborra jelentkezni az alábbi email címen a szállás típusának, az éjszakák számának, az étkezés igénylésének megjelölésével, valamint a szállásdíj és étkezési díj átutalásával lehet.

Aki csak látogatónak jön, esetleg csak észlelni fog, de nem alszik kint, annak 900 Ft kempingdíjjal kell majd számolnia.

Béres Gábor, tel.: 06-30-544-6361, e-mail: [gabonet@freemail.hu](mailto:gabonet@freemail.hu)

**Photo Nightscape Awards 2015**

February 1st, 2015, the Association Française d'Astronomie (AFA) launches the second edition of the Photo Nightscape Awards.

The Photo Nightscape Awards is organized in partnership with the ESO, Nikon, La Cité de Sciences et de l'Industrie de Paris, AIP, the Alqueva Dark Sky Reserve, the Refuge aux Etoiles, Médas and Picto Laboratory.

Opened to hobbyist and professional photographers from around the world, the Photo Nightscape Awards rewards the most beautiful pictures of night landscapes into 4 categories (Nightscape, In Town, Timelapses and Junior).

New trend of astrophotography, the Nightscape or night scenery, requires photographers to include a landscape and a night skyscape on the same photograph.

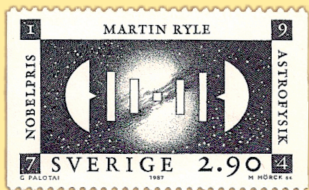
The winning photographers will be awarded a trip to Chile to visit the Very Large Telescope, a trip to the Alqueva Dark Sky Reserve in Portugal, cameras, telescopes, binoculars...

Photographers can send their application from February 1st, 2015 to September 30th, 2015.

All the information on [www.photonightscapeawards.com](http://www.photonightscapeawards.com)



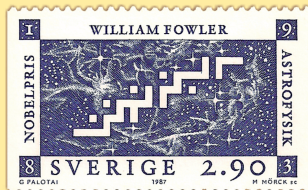
**EURODOME**  
**CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK**  
 Automatizált vezérlő elektronika  
 Távcsőrendszerek, tervezés  
 tanácsadás, eredeti meteoritok  
[www.eurodome.hu](http://www.eurodome.hu)



26. Ryle apertúraszintézise



27. Hewish, pulzárak rádiósugárzása



28. Az elemek kialakulása a csillagokban



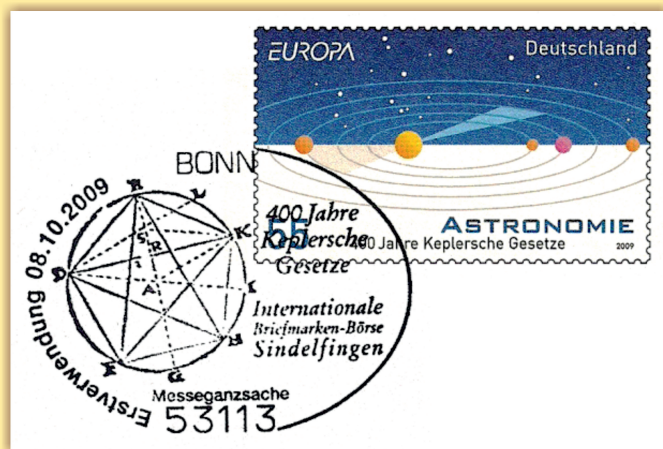
29. Chandrasekhar-határ



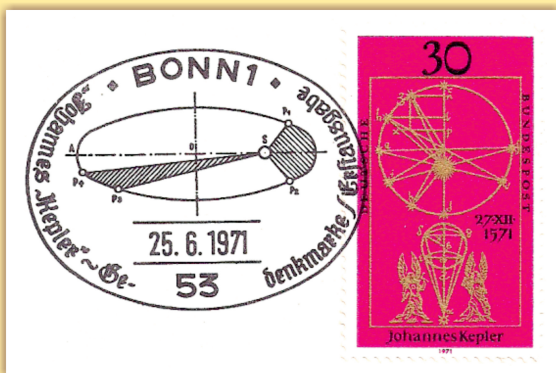
30. Penzias, Wilson, 3 K-es háttérsugárzás



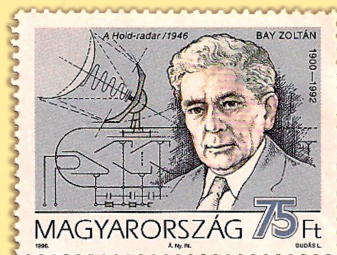
31. A Skorpió csillagkép



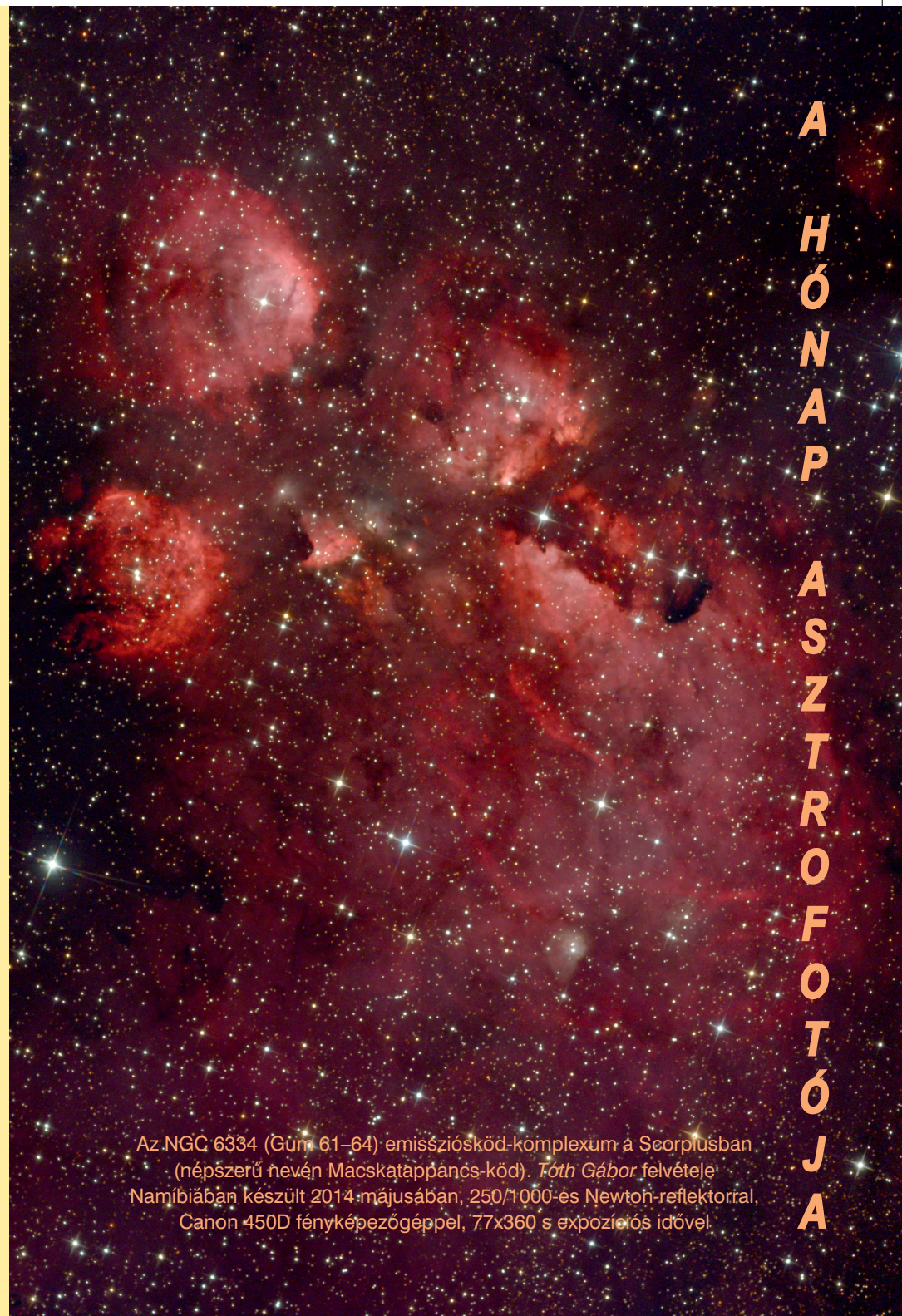
32. Kepler 1. és 2. törvénye



33. Kepler 1. és 2. törvénye

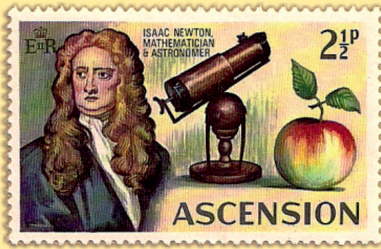


34. Bay Zoltán, Hold-radar, fotoelektron-sokszorozó



A HÓNAP ASZTRÓFOTÓJA

Az NGC 6334 (Güm 61-64) emissziósköd-komplexum a Scorpiusban (népszerű nevén Macskatáppancs-köd). *Tóth Gábor* felvétele Namíbiában készült 2014. májusában, 250/1000-es Newton-reflektorral, Canon 450D fényképezőgéppel, 77x360 s expozíciós idővel.



1. Newton és tükrös távcsöve



2. Halley-üstökös, Giotto festménye és a GIOTTO-űrszonda



3. Kopernikusz és világregszere



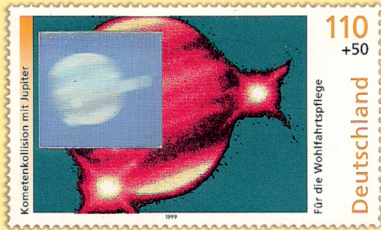
4. Hertzsprung-Russell-diagram



5. A Lófej-köd



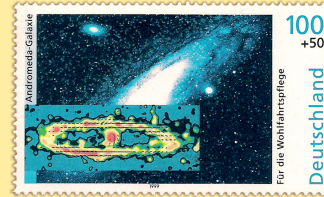
6. A Lófej-köd



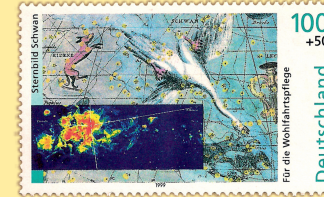
7. A Shoemaker-Levy 9-üstökös becsapódása a Jupiterbe



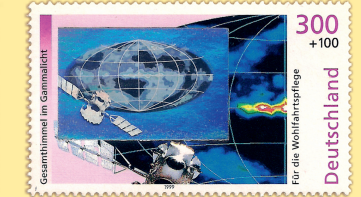
8. Szupernóva-maradvány röntgenfényben



9. Az Andromeda-galaxis rádióterképe



10. A Hattyú csillagkép rádióterképe



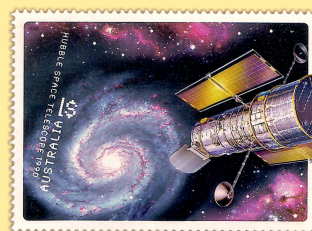
11. A Tejútrendszer gamma-sugárzása



12. Csiga-köd



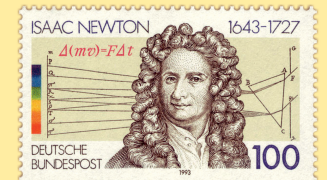
13. NGC 2997 spirálgalaxis



14. Hubble-űrtéleszkóp



15. Posta egy más világból



16. A napfény színekre bontása



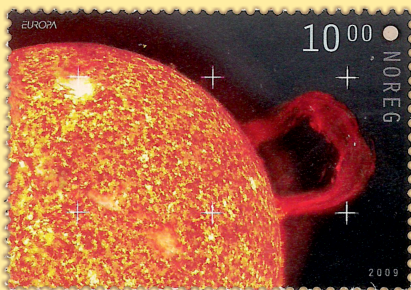
17. Fraunhofer-vonalak



18. Secchi, csillagspektrum, protuberancia



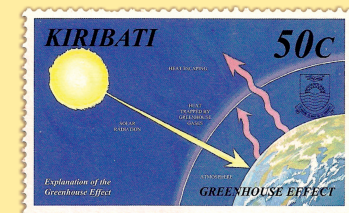
19. Detre László



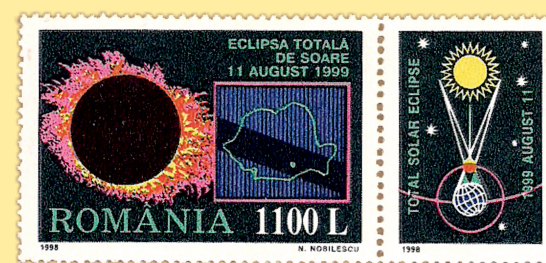
21. Protuberancia



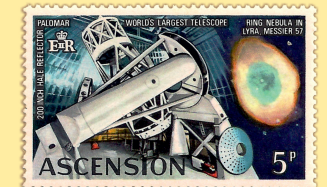
22. Protuberancia



23. Az üvegházhatás kialakulása



24. Teljes napfogyatkozás



20. A Hale reflektor



25. Lézer-interferométer (LISA)