

## OPTOLONG CSILLAGÁSZATI SZŰRŐK

### HATALMAS VÁLASZTÉKBAN

- LRGB (és clear) szűrők ccd fotózáshoz
- keskenysávú szűrők (Ha, OIII, SII)  
12nm és 7nm sávszélességgel
- fényszennyezés-csökkentő  
modellek városi észleléshez
- EOS-clip szűrők

Német Schott üvegnyagra ion bombázásos (IBAD) technológiával gőzölve, min. L/4 felületi pontossággal, karcálló, időtálló bevonattal.



[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)



MCSE 2015/11

[meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu)

# meteor

A déli Tejút



KOZMIKUS  
FÉNY

A FÉNY  
NEMZETKÖZI ÉVE  
2015

nca





A Fátyol-köd részlete a Hubble-űrtávcső felvételén. Bővebben lásd Csillagászati hírek című rovatunkban (NASA, ESA, Hubble Heritage Team (STScI/AURA))



A Catena Davy kráterlánc a Davy-krátertől keletre. A kráterlánc az Imbrium-időszakban keletkezhetett (3,85-3,2 milliárd évvel ezelőtt), amikor a területen üstökösdarabok vagy aszteroidatörmelékek becsapódásának sorozata történhetett. Az Apollo-12 felvétele 70 mm-es Hasselblad-kamerával készült, SO-368 színes filmre, 124 km-re a holdfelszíntől. Bővebben lásd a Csillagászati hírekben! (NASA)



# 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**

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. evkönyv) **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 FELAJÁNLÁSÁVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43**

## TARTALOM

Képtelen természetrajz.....	3
Száz éve ismerjük a Proxima Centaurit.....	4
Csillagászati hírek.....	10
Kétszáz éve avatták fel a gellérthegy csillagvizsgálót.....	18
Séta a Citadellán.....	25
Szabadszemes jelenségek Változatos szeptemberi égbolt.....	28
Asztrofotográfia Interjú Papp Andrásal.....	30
Fogyatkozások Teljes holdfogyatkozás szeptember 28-án... ..	36
Bolygók Írány a Mars!.....	40
Meteorok Az Ikrek futócsillagai.....	43
Változócsillagok Változók nyaralás idején.....	46
Kettőscsillagok Legközelebbi szomszédaink.....	54
MCSE-hírek.....	57
Csillagászat két keréken.....	58
Jelenségnaptár 2015. december.....	64
Programajánló.....	67
MCSE 2016.....	68
<b>XLV. évfolyam 11. (476.) szám</b> Lapzártá: 2015. október 25.	
<b>CÍMLAPUNKON:</b> A DÉLI TEJÚT ÉS KÖRNYEZETE LADÁNYI TAMÁS FELVÉTELÉN. A KÉP JOBB OLDALÁN, AZ EUKALIPTUSZFA FÖLÖTT AZ ANTARES ÉS A SZATURNUSZ FEDEZHETŐ FEL, MÍG A BAL OLDALON, AZ ÁGAK FÖLÖTT AZ $\alpha$ ÉS A $\beta$ CENTAURI. AZ ÁGAK ALATT A SZABAD SZEMMEL IS MEGFIGYELHETŐ $\alpha$ CENTAURI GÖMBHALMAZT FEDEZHETJÜK FEL CSILLAGSZERŰ OBJEKTUMKÉNT. ILLUSZTRÁCIÓ AZ $\alpha$ ÉS A PROXIMA CENTAURIT ISMERTETŐ CIKKEINKHEZ (L. 4. ÉS 54. O.).	



## NAP

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

## HOLD

Kocsis Antal  
8195 Királyszentistván, Deák F. u. 20.  
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@mit.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 információk a [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu) honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai. Az észlelések online-feltöltése: [eszlelesek.mcse.hu](http://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 szögtávolság (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](mailto:meteor@mcse.hu). A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.



# Képtelen természetrajz

Jó nagy levegőt vettem, mielőtt le mertem írni: *szupervérhold*. Ha valamihez, hát ehhez kell aztán a bátorság! Már a leírásához is. Mert nagyon fenyegetően hangzik! A szupervérhold éjszakai állat, a földárnyékban lakik, emiatt rendkívül ritkán vadászik. Ritkán vadászik, de akkor velősen: nagyon sok éjjeli vadat ejt. Állítólag (azért így írom, mert nincs megerősítve), még az egyesített predator- és alien-hordák is berezelnek, ha meghallják vonítását. Egyes források szerint az emberre is veszélyes lehet. Ennek ellenére még ma is sokan csak rálegyintenek: szupervérhold, na menj már, hiszi a piszi! El is vitte mindet egytől egyig a Pisi nevű vérfarkas! Mert ugyan melyik állat lenne a szupervérhold legjobb komája, ha nem a vérfarkas? Esetleg a bátyja, a szupervérfarkas. Nagyon kell vigyázni! Középdigitáliskori feljegyzések szerint volt olyan egyén, akit már azért elvitt a gyepmester, mert borgőzös állapotban vicceket mesélt a szupervérholdról. Elég volt csak rákezdenie: „ismeritek azt, hogy két szupervérhold megy a sivatagban...” – máris kattant a bilincs, ilyen esetekben nincs irgalom!

Furcsa ez a világ. A high-tech tudomány árnyékában ott lakik a középkori low-tech, milliók jósoltatnak maguknak csillagokból, esetleg a madarak chemtrailjéből. A zavaros ösképzeteket politikailag korrekt módon fuvarozza az internet. A média szállítja melléjük a súlytalan celebeket, a tartalom nélküli tartalmakat, miközben folyamatosan szambázik a hirdetési piacon.

Valahol valakik nagyon úgy gondolják: egyre hangosabban kell rikoltozni. A földközélen járó jámbor teleholdra ráaggatták a szuperhold-gúnyát. Azt, hogy kicsit nagyobbak látszik perigeumban, csak azok az embertársaink érzékelik, akik beépített mikrométert hordanak a retinájukon (igen kis populáció), méricskélés nélkül viszont a kutyának se tűnne fel. Bezzeg mekkora felhajtást képes csinálni ebből a média! Még

a celebek is szelfizik magukat a szuperholddal, bizony! Ez is mutatja, mennyire szép és hasznos *jelenségről* van szó.

Látszólag senkit nem zavar, hogy a szuperholdat egy csillagjós eszelte ki, aki most is szorgalmasan gyártja szuperhold alapú föld-rengés-előrejelzéseit. A NASA PR-osait vagy a *kereskedelmi ismeretterjesztő* médiumokat például abszolút nem zavarja. Egy amerikai kisegyház lelkipásztora elkezdett riogatni a vérholddal (magyarul: teljes holdfogyatkozás), és azt jövendölte, hogy az utóbbi négy vérhold majd jól elhozza a világvégét. És lám, a médiában villámgyorsan el is terjedt az új állatfaj híre: vérhold! Fusson, ki merre lát! A szeptember 28-i teljes holdfogyatkozás tiszteletére új csúcsragadozó született, a *szupervérholdfogyatkozás*.

Pontosan tudom, mi ennek az oka. A teljes holdfogyatkozásról úgy gondolják, már nem elég *szexi*, ezért kell mindenféle jelzőimplantátumokkal vonzóbbá tenni. Egy fapados teljes holdfogyatkozás már nem elég szenzációs, na majd a szuperségtől, meg a rákent vértől az lesz! Úgy gondolják ez *kell* ahhoz, hogy a hír kiemelkedjen a médiazajból.

Hírportálunkon megjelent fogyatkozás-beharangozó cikkemben természetesen megszékeltem ezeket a szélsőséges jelzőket. Volt olyan kommentelő, aki megköszönte: legalább itt nincs se szuperhold, se vérhold. Épp eleget sokkolják az olvasót máshol.

A teljes holdfogyatkozás után kereskedelmi csatornák kerestek meg, azt kérték, hogy szemtanúként mondjam el, milyen volt a két (három) egyszerű „jelenség” egyszerre. A szuper, a vér és a fogyatkozás. A sorrend is ez lett. A lényegtelen lett a legfontosabb – aminek lábjegyzetben van a helye, főcímmé vált. Vajon milyen sokkoló jelzőket, milyen hiperlatívuszokat kap majd a 2018-as teljes holdfogyatkozás?

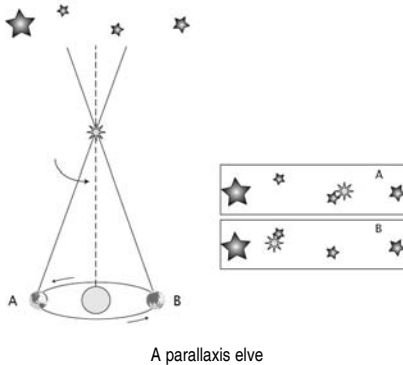
Mizser Attila



# Száz éve ismerjük a Proxima Centaurit

A csillagok legtöbb fizikai tulajdonságának meghatározásához ismerni kell a távolságukat. Napjainkban már legalább 50 különféle módszert ismernek a csillagászok égitestek és azok rendszerei távolságának megállapítására, de az eljárások többsége nem kellőképpen pontos, illetve csak bizonyos csillagokra alkalmazható.

Mindmáig a legáltalánosabb, vagyis tetszőleges csillag esetében használható távolságmeghatározási módszer a háromszögelésen alapuló parallaxismérés. Amikor a kopernikusi rendszer térhódításával egyértelművé vált, hogy a Föld kering a Nap körül, akkor a csillagászok rögtön nekikezdték, hogy kimutassák a csillagoknak a Föld Nap körüli keringése során fellépő parallaktikus elmozdulását. Ez azonban több mint két évszázadon át sikertelen maradt, mivel a távcsövek optikája tökéletlen volt, és a csillagok hatalmas távolsága miatt a szóban forgó jelenséghez egészen csekély szögmozdulás tartozik.



A parallaxis elve

A csillagászatban az egyik legfontosabb eredményként tartják számon a csillagok parallaxisának első sikeres kimérését. A tudománytörténet fintora, hogy ezt a fontos eredményt három csillagász egymástól függetlenül nagyjából egy időben érte el, ill. tette közzé (1838-ban). Mindhárman más-más csillag paralla-

xisát mérték meg: Thomas Henderson az  $\alpha$  Centauri esetében mutatta ki (időben öve az elsőbbség, de éveket késlekedett a nagyszerű eredmény publikálásával), Friedrich Wilhelm Bessel a nagy sajátmozgású 61 Cygnit vizsgálva mutatta ki annak parallaktikus elmozdulását, míg Friedrich Georg Wilhelm von Struve a Vega égi pozíciójának periodikus elmozdulásából állapította meg a fényes csillag távolságát. A parallaxis szöge ugyanis szoros és egyszerű kapcsolatban van a vizsgált objektum távolságával: a parszekban mért távolság reciproka a parallaktikus elmozdulás radiánban mérve. Ez a parszek definíciójából is következik, de a parszeket csak nagyjából száz éve vezették be távolságegységként.

A három ismert távolságú csillag közül az  $\alpha$  Centauri bizonyult a legközelebbinek, ám a parallaxisa még így sem érte el az 1 ívmásodpercet. Viszont a fényessége mellett a közelsége okán is a legfontosabb csillagok közé került. A tőlünk 4,4 fényévre levő  $\alpha$  Centauri – Rigil Kent és Toliman néven egyaránt ismeretes – valójában kettőscsillag. Az A komponens látszó fényessége 0,01 magnitúdó, színképtípusa G2V (mint a Napé), a K1V színképű B komponens halványabb, 1,33 magnitúdós.

A sikeres parallaxismeghatározások száma eleinte csak nagyon lassan növekedett, hiszen az éveken át végzendő pontos pozíciómérés és a földi légkör állandó nyugtalansága nagyon nehezíti a feladatot. Jacobus Kapteyn (1851–1922) holland csillagász 1901-ben közzétett katalógusában mindössze 58 ismert távolságú csillag adatai szerepelnek, amelyek parallaxisát már fotografikus lemezekon végzett pozíciómérések alapján állapították meg. Az 1910-ben kiadott újabb katalógus is csupán 365 csillag parallaxisát tartalmazza.

Bár a XIX–XX. század fordulójára már megszületett az asztrofizika, a pozíciós csillagászat, vagyis az asztrometria továbbra sem veszített fontosságából.



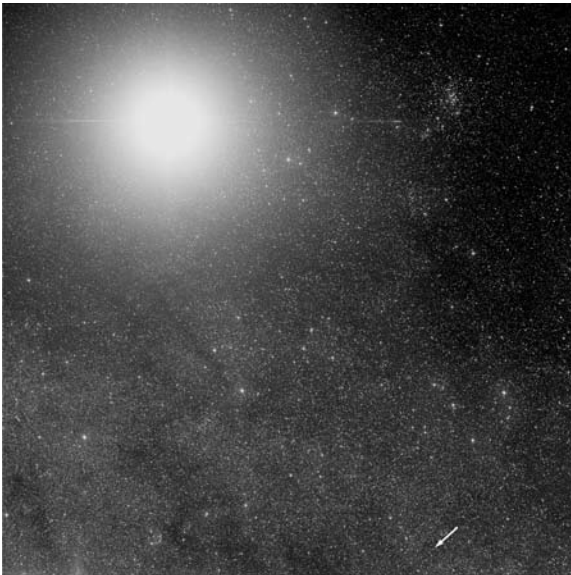


Richard Thorburn Ayton Innes

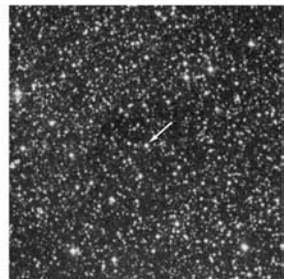
A csillagászok többsége akkoriban (és még utána is sokáig) az északi eget vizsgálta, csak nagyon kevés obszervatórium működött az Egyenlítőtől délre. Ezek egyike volt a fokrivárosi királyi csillagvizsgáló, ahol a skót származású David Gill (1843–1914) és munkatársai egy nagyszabású égboltfelmérő program, a Cape Photographic Durchmusterung részesei voltak. Hogy a Kapteyn által kezdeményezett

fotografikus égfelmérés és az azon alapuló katalógus hamarabb elkészüljön, Gill az újonnan alapított johannesburgi obszervatóriumot is bevonta a munkába. Ugyancsak az ő érdeme, hogy Dél-Afrikába csábította a kiváló és lelkes észlelőnek számító Richard Thorburn Ayton Innest (1861–1933).

Innes a skóciai Edinburghban született, és az írországi Dublinban járt iskolába, de csak 12 éves koráig. Tanulmányainak megszakítása ellenére nagy érdeklődést tanúsított a csillagászat és az ahhoz kapcsolódó számítások iránt. Ezt jól mutatja, hogy 17 éves korában már a Királyi Csillagászati Társaság (Royal Astronomical Society) tagja lett. Ekkor már egy külföldi borok behozatalával foglalkozó cég alkalmazottja volt Londonban. 1890-ben Ausztráliába települt át, ahol ugyancsak borkereskedelemmel foglalkozott Sydneyben. Az ott élő amatőrcsillagászokkal, köztük John Tebbutt-tal kialakított kapcsolata hatására maga is bekapcsolódott az észlelésekbe. Kettőscsillagok pozícióméréseivel és változócsillagok megfigyeléseivel kapcsolatos eredményeit a Monthly Notices of the Royal Astronomical Society folyóiratban közölte.



$\alpha$  Cen A & B



Proxima

Az  $\alpha$  Cen és a Proxima az ESO egyik publikus felvételén



Kereskedelmi karrierjével felhagyva Innes 1896-ban Dél-Afrikába települt át, hogy David Gill meghívásának eleget téve a fokvárosi Királyi Csillagvizsgáló munkatársa legyen. Még csak nem is csillagászként alkalmazták, mert akkor csupán egy adminisztrátori állás betöltése kerülhetett szóba. Ezzel Innes a korábbi borkereskedői jövedelmének csupán ötödét kereste, de legalább olyasmivel foglalkozhatott, amit szívesen csinált. Az égbolton bekövetkező változások közül leginkább a csillagok sajátmozgása érdekelte.

Az égfelmérés munkálatai során Gill és munkatársai feladata a fotografikus felvételek elkészítése volt, míg Kapteyn a csillagok pozícióját határozta meg a lemezek kimerésével. Innes azonban a „munkakörén” túllépve itt is amatőrködött, és 1898-ban felfedezte, hogy a ma Kapteyn-csillag néven ismert objektum sajátmozgása az akkor ismert legnagyobb érték volt (1916-ban, a Barnard-csillag felfedezésével szorult hátrébb a második helyre – ennek kapcsán a Barnard-csillagról majd jövőre készül centenáriumi cikk).

Gill nagyon elégedett volt Innes képességeivel és munkabíráásával, noha kettejük élet-felfogása egészen eltért egymástól: Gill a konzervatívizmus megrögzött híve volt, Innes pedig baloldali érzelmű és bohém természetű. Ennek ellenére 1903-ban Gill javaslatára Innest nevezték ki a Transvaal tartományi meteorológiai obszervatórium vezetőjének. A meteorológia leple alatt azonban Innes a csillagászatot is becsempészte az új intézet programjába, és 1906-tól már Transvaal Obszervatóriumként (1912-től pedig Union Obszervatóriumként) a csillagászat lett az intézet fő tevékenységi köre.

Az obszervatórium 1908-ban egy kitűnő fotografikus kamerát kapott ajándékba John Franklin-Adams (1843–1912) brit amatőrcsillagásztól, aki korábban az északi félgömb csillagainak fotografikus felmérésével foglalkozott ugyanezt a kamerát használva. Innes és munkatársai Johannesburgban a déli égbolt fotografikus feltérképezésébe kezdtek az ajándék műszerrel.

A csillagok sajátmozgásának vizsgálata során Innes felfigyelt arra, hogy milyen sok

esetben található egy csillaghoz közel egy vagy több kísérő. Ezért tudatosan elkezdte vizsgálni az  $\alpha$  Centauri környezetét, hogy talál-e a Naphoz akkor ismert legközelebbi csillag szomszédságában olyan csillagot, amelyiknek hasonló a sajátmozgása, mint az  $\alpha$  Centaurié. A keresést az akkoriban még újdonságnak számító blinkkomparátorral végezte. Ezzel a műszerrel ugyanarról az éterületről eltérő időpontban készített két felvételt lehet felváltva nézni és összehasonlítani (l. az 5. oldalon). A fényútba helyezett billenthető tükörrel egyszer az egyik fotólemez képe, majd a másik lemezé vetíthető az okulárba. A két kép gyors váltogatásakor az időben gyorsan elmozduló csillagok ide-oda ugrálnak (a változó fényű csillagok pedig „pislognak”).

Az  $\alpha$  Cen esetében a környezet 60 négyzetfokos éterületet jelentett, amelyről 40 óra alatt sikerült megfelelő számú felvételt elkészíteni (az észlelő Harry Edwin Wood volt). Amikor 1915-ben Innes a blinkkomparátor segítségével összehasonlította az egyik lemezpárt (egy 1910. április 10-i és egy 1915. július 30-i felvételt), meglepve fedezett fel egy nagyon nagy sajátmozgású csillagot. Sajnos az 1910-es felvétel viszonylag gyenge minőségű volt, a csillagok képe hosszúkas lett, ezért a sajátmozgás számított értékét (kb. 5 ívmásodperc évente) nagy hiba terhelte. Az viszont egyértelműen kiderült, hogy ez a 10 magnitúdó körüli, narancsszínűbe hajló sárgás csillag azonos irányban mozog az égen, mint az  $\alpha$  Centauri, viszont 2 fok 13 ívpercre van a Naphoz akkor legközelebbinek ismert csillagtól, tehát nem szorosan mellette. A felfedezésről Innes 1915 októberében, azaz 100 évvel ezelőtt a Union Observatory Circulars 30. számában számolt be (l. a következő oldalon látható illusztrációt).

A halvány csillag parallaxisát, azaz távolságát azonban az akkor rendelkezésre álló műszerekkel nem lehetett meghatározni. Az előrelépés érdekében Innes okulár-mikrométert rendelt obszervatóriuma 9 hüvelykes távcsövéhez, de az a hadi megrendelések elsőbbsége miatt – már javában dúlt az I. világháború – csak egyéves késéssel érkezett meg. Az



UNION OF SOUTH AFRICA.

CIRCULAR No. 30, 1915, OCTOBER 12,

OF THE

UNION OBSERVATORY.

Long., 1h. 52m. 18<sup>s</sup>. E. Lat., 26° 10' 55"·2 S. Altitude, 5924 feet.

A FAINT STAR OF LARGE PROPER MOTION.

In examining the region around  $\alpha$  Centaurus in the blink-microscope a faint star of very large proper motion was detected. The plates examined were a second reproduction of the Franklin Adams Chart of 1910, April 10, which is at Greenwich, and that of 1915, July 30. Both plates were taken here by Mr. H. E. Wood.

The position of the proper motion star for 1900  $\pm$   $t$  is

Equinox of 1875. R.A. 14<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 0<sup>s</sup> -- 0<sup>s</sup>·65  $t$ . Dec. -- 62° 8'·4 + 1'·6  $t$ .

" 1900. " 14 22 55 " " -- 62 1 6 + "

The star images on the negative made from the positive copy of the plate at Greenwich are a bit elongated and swollen so that the image of the proper motion star and another star of the 12th magnitude nearly all but coincide, therefore precise measurements are out of the question. The observatory possesses a third plate of the region taken in 1913 and although the images on it are not good, it fully confirms the proper motion, the star then being in an intermediate position, as it should.

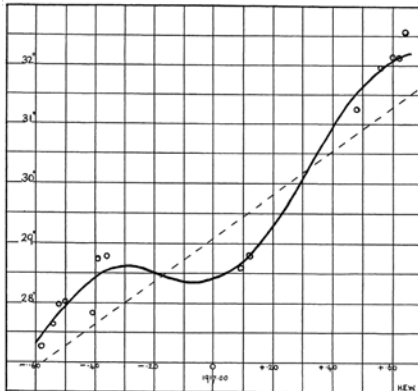
Neither star is in the C.P.D., which here goes to the 10·3, and both are distinctly smaller than 10·3 stars, so that in the C.P.D. scale the photographic magnitudes would be about 11th, or in the Harvard scale about 12·0.

A 100 évvel ezelőtt megjelent közlemény a felfedezésről

új okulárt használva több mint egy éven át végeztek pontos pozícióméréseket. Ám nemcsak Johannesburgban tartották fontosnak ezt az észlelési programot. Történetünk újabb szereplője Joan G. E. G. Voûte (1879–1963) holland származású csillagász, aki a híres delfti egyetemen szerzett mérnöki diplomát. Amikor az érdeklődése a csillagászat felé fordult, Kapteyn (már megint ő!) javaslatára földrészt váltva 1913-ban a fokvárosi csillagdába szerződött. Voûte többször találkozott Innesszel, 1915-ben még közös cikkük is megjelent. 1917 áprilisában ezért Voûte kollégialis kötelességének érezte, hogy levélben Innes tudomására hozza: bár pontosan csak júliusra tudja meghatározni az Innes által 1915-ben felfedezett nagy sajátmozgású csillag parallaxisát, de az már biztos, hogy maga a parallaxis nagy. Innes nemigen örülhetett a konkurenciának, mert rövid válaszeleveníben csak annyit írt, hogy saját mérései szerint is nagyoknak ígérkezik a parallaxis.

A felfedezés dicsősége nyilvánvalóan azé, aki hamarabb publikálja a parallaxis pontos értékét. Voûte cikke 1917 nyarán jelent meg a Monthly Notices of the Royal Astronomical Society folyóiratban. Ebben tudatta, hogy az Innes-féle halvány csillag parallaxisa ugyanakkora, mint az  $\alpha$  Centaurié. Voûte megemlíti azt is, hogy egymástól több mint két fok

szögtávolságra levő két csillag parallaxisának és sajátmozgásának mérőben szokatlan egyezéséről van szó, és ez fizikai (dinamikai) kapcsolat jele lehet.



Wood által készített rajz Innes csillagának észlelt látszó mozgásáról

Innes viszont kívárta, amíg munkatársaival sikerült pontosabban meghatározni mind a parallaxis, mind a sajátmozgás értékét, és csak 1917 szeptemberében tette közzé (Union Obs. Circ., No. 40), hogy Voûte eredményeivel egyezésben egészen közeli csillagról van szó. Sőt az általuk meghatározott 0,82 ívmásodperces parallaxis értelmében ez a Naphoz

legközelebbi csillag. És hogy a továbbiakban egyszerűen lehessen hivatkozni rá, Innes a Proxima (lat. legközelebbi) nevet javasolta.

A vettségcsillagok asztrometriája terén végzett vizsgálataiért és a Proxima Cen felfedezéséért Innes részére 1923-ban tiszteletbeli doktori címet adományozott a Leideni Egyetem.

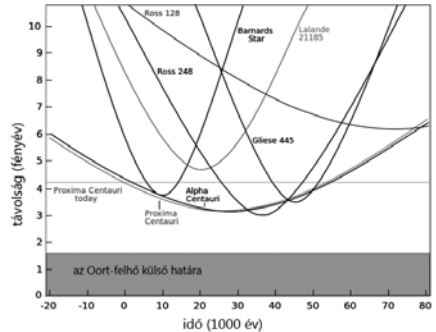
A Proxima tehát rövid időn belül fontos szerephez jutott a csillagászatban. Ugyanakkor szükség volt a parallaxisának pontosítására is. A jóval pontosabb pozíciómérések hosszú fókuszu távcsöveket igényeltek. Ilyen teleszkópokat először 1925-ben telepítettek Dél-Afrikába. Harold Lee Alden (1890–1964) hivatásos csillagászként került a Yale Observatory déli megfigyelőállomására, Johannesburgba, ahol az új, 26 hüvelykes,  $f/16,4$ -es fotografikus refraktorral rögtön a Proxima és a Toliman vizsgálatába kezdett. Az új távcsövel végzett mérések alapján született eredmények közül elsőként a Proxima új, megbízható parallaxisát közölték, 1928-ban. A  $0,785 \pm 0,005$  ívmásodperces parallaxisal biztossá vált, hogy a Proxima a Naphoz legközelebbi csillag.

A jelenlegi legpontosabb parallaxismeghatározást Fritz Benedict és munkatársai végezték a Hubble-úrtávcsövel, interferometrikus pozíciómérések alapján 1999-ben:  $0,7687 \pm 0,0003$  ívmásodpercet kaptak a Proxima parallaxisára, míg a Toliman esetében  $0,7421 \pm 0,0014$  értéket. A Proxima tehát egyértelműen közelebb van hozzánk, mint fényes társa. A szemközti oldalon található táblázat rövid kronológiai összefoglaló a Proxima és az  $\alpha$  Cen parallaxisára és sajátmozgására vonatkozó eredményekről.

A Naprendszerhez legközelebbi csillag tehát 4,25 fényévre van a Naptól. De a csillagok térbeli mozgása következtében ez az állapot csak időleges. A következő ábrán látható, hogy bár a Proxima még 30 000 éven át közeledik is a Naprendszerhez, de nem egészen 40 000 év múlva a Ross 248 jelű csillag már közelebb lesz a Naphoz.

A Ross 248 ráadásul még halványabb, mint a Proxima, csupán 12,3 magnitúdós. Viszont ismert változócsillag: HH Andromedae néven katalogizált flercsillag. Ez egy vörös törpecsillagtól egyáltalán nem szokatlan, talán el is

várható. Maga a Proxima is M6 színképtípusú, tehát vörös törpe. Mi a helyzet a fényváltozását illetően?



A Naphoz legközelebbi csillagok a csillagászati közelmúltban és a közeljövőben

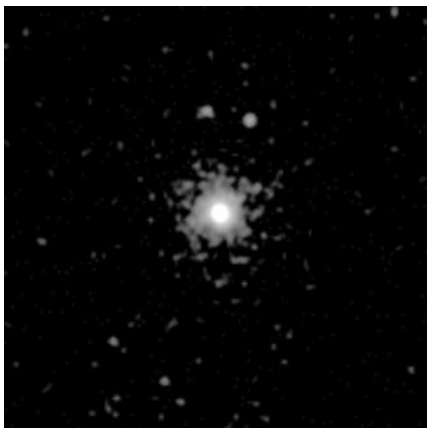
A Proxima furcsa spektroszkópiai viselkedésére 1950-ben figyeltek fel: Andrew Thackeray (1910–1978) a hidrogén és a kalcium emissziós vonalait észlelte több alkalommal a színképében. Ezek magyarázata akkor még nem volt nyilvánvaló, de egy évvel később Harlow Shapley (1885–1972) kimutatta, hogy a Proxima – a változócsillag-katalógusban V645 Centauri néven szereplő – flercsillag, ugyanis szabálytalan időközönként kifényesedett (olykor 1 magnitúdóval) a szokásos értékhez képest. A flercsillagokon előforduló kitörések egyébként jóval erősebbek a Napon tapasztalhatóknál: a Proxima például a megfigyelésekkel lefedett időszak 6%-ában látszott fényesebbnek a nyugalmi fényességénél. A flercsillagok kutatásának kezdeti éveiben még a Proxima volt a legaktívabb ismert csillag. Mivel a kitörések során hatalmas mennyiségű energia szabadul fel, a flercsillagok röntgenforrásokként is észlelhetők.

A Proxima röntgentartománybeli viselkedésének vizsgálata egészen érdekes felfedezéshez is vezetett. Az XMM-Newton röntgenszondával hosszú ideig észelve a Proxima röntgensugárzását azt tapasztalták, hogy a flerek lecsengése után a nagy energiájú sugárzás nagyjából egy órán át periodikusan oscillál. Ez a viselkedés a Proxima körüli koronában kialakuló mágneses hurkokban létrejövő



		parallaxis (")	sajátmozgás (")	a sajátmozgás pozíciószöge (°)
Voüite (1917)	Proxima	0,755 ± 0,028	3,76	282,7
	α Cen	0,759	3,68	281,4
Innes (1917)	Proxima	0,82	4,87	289,2
	α Cen	0,759	3,68	281,4
Alden (1928)	Proxima	0,785 ± 0,005		
	α <sup>1</sup> Cen	0,749 ± 0,009		
	α <sup>2</sup> Cen	0,765 ± 0,009		
Gasteyer (1966)	Proxima	0,764 ± 0,006	3,839	282,04
	α Cen	0,743 ± 0,014	3,697	281,36
Kamper és Wesselink (1978)	Proxima	0,772 ± 0,004	3,847 ± 0,010	282,2
	α Cen	0,750 ± 0,005	3,692 ± 0,010	281,8
Hipparcos (1997)	Proxima	0,7723 ± 0,0024	3,853	281,5
	α Cen	0,7421 ± 0,0014	3,709	280,8
Benedict et al. (1999)	Proxima	0,7687 ± 0,0003	3,8517 ± 0,0001	281,54 ± 0,03

A Proxima és az α Cen parallaxisa és sajátmozgása (I. S. Glass [2007] nyomán)



A Proxima Cen röntgenképe 2000-ből a Chandra-röntgenobszervatórium 8 órás expozíciójú felvételén (NASA/CXC/SAO)

magnetoakusztikus hullámoknak felel meg, amelyek periódusa kb. két óra.

Az utóbbi két évtized leglátványosabban feltörekvő csillagászati kutatási területe, az exobolygó-keresés művelése során természetesen a Proxima sem maradhatott ki a vizsgálati célpontok közül. Már csak azért sem, mert az α Cen B komponense mellett egy 3,326 napos keringési periódusú bolygót fedeztek fel 2012-ben (és ugyanezen csillag mellett újabban egy másik bolygó léteire utaló jelet is találtak). Az eddigi vizsgálatok alapján azonban a Proximához tartozó bolygót nem találtak, viszont kis tömegű és hosszú keringési periódusú bolygó léte nem kizárt.

Sőt egy nemrégiben megjelent tanulmány új lendületet adhat a Proximához tartozó bolygó felkutatásához. A Proxima nagy sajátmozgása következtében az átlagosnál gyakrabban halad el halvány háttércsillag mellett, és eközben mérhető gravitációs lencse-hatást okoz. Sahu és munkatársai (2014, ApJ, 782:89) megállapították, hogy 2014 októberében egy 20 magnitúdós, 2016 februárjában pedig egy 19,5 magnitúdós csillag fénye erősödik fel átmenetileg a lencsés hatására. A Proxima körüli esetleges bolygó (ha van egyáltalán) másodlagos csúcsot okoz a háttércsillag lencsehatására felerősödő fényességében. A már lezajlott 2014. októberi esemény észleléséről viszont egyelőre nincs hír a szakirodalomban.

A fő kérdés azonban nem is az, hogy kering-e bolygó a Proxima körül, vagy nem, hanem az, hogy maga a Proxima és az α Cen párosa fizikailag összetartozik-e. Erre a kérdésre már 100 éve keresik a választ a csillagászok. Munkahipotézisként legtöbbször elfogadják, hogy hierarchikus hármas rendszerről van szó, ezért a Proxima Centaurira α Cen C-ként hivatkoznak. Bizonyíték azonban mindmáig nincs. Ha az A+B és a C komponens a rendszer tömegközéppontja körül kering, a 13 000 csillagászati egységnyi nagytengelyt és a három csillag tömegét figyelembe véve a keringési periódus millió éves nagyságrendű. A pálya menti mozgás kimutatásához ebben az esetben egy évszázad reménytelenül rövid idő.

Szabados László

# Csillagászati hírek

## A legfényesebb és legérdekesebb galaxisok

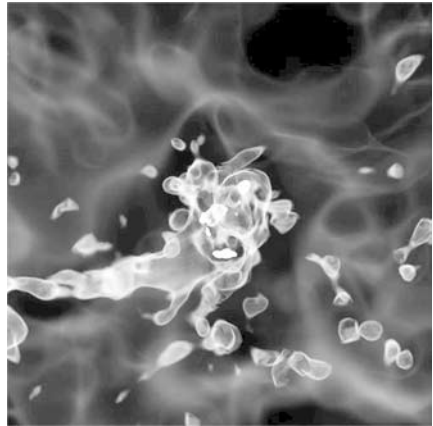
Univerzumunk 3 milliárd éves kora előtt a maitól jócskán eltérő képet mutatott. Sokkal kisebb, sokkal zsúfoltabb Világegyetem volt, tele fiatal, fényes galaxisokkal. A jelenleg elfogadott elméletek szerint a galaxisok összeolvadások sorozatával fejlődtek: például létrejöhetnek az ún. szubmilliméteres galaxisok, azok a ritka és igen fényes csillagvárosok, amelyek sugárzása a mikrohullámoknál valamivel rövidebb hullámhosszon figyelhető meg.

Ebben a távoli Univerzumban rendkívül heves csillagkeletkezési hullám zajlott le, amelynek nagy része a látható fényben rejtve marad, mivel a poranyag ezt a hullámhosszat elnyeli. Szubmilliméteres tartományban azonban kiválóan megfigyelhetők, így például az ALMA távcsőrendszer és hasonló berendezések nagy számban találnak ilyen rendszereket.

A jelenlegi modellek szerint két galaxis összeolvadásakor egyetlen nagyobb galaxis jön létre, felkeveredik a rendszerekben levő gázanyag, majd a robbanásszerűen beinduló csillagkeletkezési hullám néhány tízmillió év alatt befejeződik. A viszonylag rövid periódus alatt ezen rendszerekben akár 500–1000 naptömeg/év sebességgel születnek csillagok, ami akár ezerszeresen is meghaladhatja Tejútrendszerünkben megfigyelhető csillagkeletkezési rátát. Mindez azonban nincs összhangban a megfigyelésekkel.

Desika Narayanan (Haverford College) és társai újfajta számítógépes szimulációt dolgoztak ki. Az eddig általánosan használt szimulációkban, ahol 100 millió fényév nagyságrendű térrészek viselkedését vizsgálták, és szinte kizárólag a gravitáció hatásait vették figyelembe, fényévnyi, illetve ennél kisebb részletek vizsgálata lehetetlen volt ugyanazon szimuláción belül. Az új modellben

különválasztják a nagy léptékű struktúrákat az apró részletektől. Első lépésben 16 millió fényév oldalhosszúságú kockákban, nagy méretskálán végzik el a szimulációt: ekkor elsősorban a sötét anyag gravitációs hatását veszik figyelembe, a hétköznapi anyag (pl. csillagok) hatásait elhanyagolják. A szimulációban megjelenő csomósodások közül azonosítják a valószínűleg szubmilliméteres galaxisokká fejlődő csomókat, majd ezekre újabb, ezúttal jóval nagyobb felbontású, csillagokat (és pl. a csillagszelet is) figyelembe vevő szimulációt futtatnak le.



Pillanatfelvétel a szimulációból. A 650 ezer fényév oldalhosszúságú képen a beáramló gázanyag táplálja a központi galaxis csillagkeletkezési hullámát (Desika Narayanan)

A kutatók egy-egy galaxis fejlődését mintegy 2 milliárd éves szakaszon át követték. A megfigyelt időszakban a kialakult, majd időseödő és szupernóvaként felrobbanó csillagok a galaxis gázanyagát a külsőbb részek felé mozdítják el, amit aztán a központi tömeg gravitációja ismét visszahúz, mintegy galaktikus „folyadékkörzést” alakítva ki. A végeredmény szerint a csillagontó periódus egyáltalán nem egy rövid, csupán az össze-



olvadás által gerjesztett felvillanás, hanem körülbelül 750 millió évig tartó folyamat. Bár ez idő alatt további összeolvadások is lejátszódhatnak, ezek már csak csekély mértékben járulnak hozzá az intenzív csillagkeletkezéshez.

Más kutatók ugyanakkor emlékeztetnek rá, hogy a csillagok méretskáláján lezajló folyamatok a modellben megalkotottnál jóval bonyolultabbak. Jelenleg a modell kidolgozói ezen folyamatok leírásának pontosításán, valamint a galaxisok középpontjában folyamatosan növekvő fekete lyukak hatásának beillesztésén dolgoznak.

*Sky and Telescope*, 2015. szeptember 29. – Mpt

## Szokatlan-e a Föld összetétele?

A Földön kívüli élet keresésének története során mindkét véglettel több alkalommal találkozhattunk: gondoltunk már életet hordozó bolygókat keringeni minden egyes csillag körül, de véltük már saját szülőbolygónkat az egyedüli, életet hordozó égitestnek is.

Vardan Adibekyan (Asztrofizikai és Űrkutatási Intézet, Portugália) és csoportja ezúttal a Naphoz tömegben és méretben is hasonló, a lakhatósági zónában bolygóval rendelkező csillagokat vizsgálta meg alaposabban. Az eredmények szerint ezekben a csillagokban jellemzően kevesebb vas és más (kémiai értelemben vett) fém volt megtalálható, mint olyan csillagokban, amelyek körül csak a lakhatósági zónán kívül eső bolygók keringenek. Tekintettel arra, hogy a bolygórendszer ugyanabból az anyagból alakult ki, mint a központi csillag, az itt található lakhatósági zónában keringő bolygók a földtől jelentősen eltérő kémiai összetételt mutathatnak, hiszen az a csillag kémiai összetételével is összefügg. Az eredmények szerint tehát a Naphoz hasonló csillagok lakhatósági zónájában keringő bolygók számos fajta fémben szegényebbek, mint saját Földünk.

A megfigyelt összetételbeli eltérésre magyarázat lehet, ha a lakhatósági zónában keringő bolygók gazdacsillagai Galaxisunk távoli, még fémszegény múltjában keletkeztek. Az exobolygókkal kapcsolatos egyre

intenzívebb kutatásoknak köszönhetően a lakhatósági zónában keringő, ismert bolygók száma is növekedni fog. Ezzel párhuzamosan érdemes lesz később újra megvizsgálni az összetételben mutatkozó eltéréseket, hiszen a kémiai összetétel az élet kialakulására és fejlődésére is jelentős hatást gyakorol.

*New Scientist Space*, 2015. szeptember 15.

– Molnár Péter

## A Fátyol-köd belsejében

Amatőrök kedvelt vizuális és fotografikus célpontja a Hattyú csillagképben található nagy kiterjedésű, több darabba „szakadt” Fátyol-köd. A Földünkől mintegy 2100 fényévnire található, 110 fényév átmérőjű objektum mintegy hat teleholdnyi égterületre terjed ki. Az objektumot létrehozó –8 magnitúdós szupernóvát mintegy 8000 évvel ezelőtt figyelhették meg távoli őseink.

A Hubble-űrtávcső hat, kisebb területet lefedő felvételéből összeállított új mozaikon rendkívüli részletek figyelhetők meg. A felvételen számos gázfürtöt vehetünk észre, amelyek anyaga valaha a Napnál körülbelül 20-szor nagyobb tömegű csillag része volt. Az ősi szupernóva-robbanás gyorsan mozgó lökéshulláma a hideg, sűrűbb csillagközi gáz falába ütközött, és fénykibocsátásra készítette azt. A köd annak a kis sűrűségű buborékknak a széle mentén húzódik, amelynek anyagát még a haldokló csillag fújta az űrbe a pusztulását okozó robbanást megelőzően. A kép rendkívüli részletességgel mutatja a lökéshullám, valamint a buborékot alkotó gáz és por ütközésének következtében kialakult szerkezetet. A köd egy oldalról megfigyelt, gyűrött lepedőre emlékeztet. A fényes szálak a lökéshullám által elért viszonylag sűrű területeket jelzik.

A Fátyol-köd új képét a hidrogén, a kén és az oxigén egy-egy emissziós vonalára centráltnál szűrőkön keresztül készített felvételekből állították össze. Az üreg falát kijelölő struktúrák lágyak és íveltek, míg a többi elem inkább bolyhosnak tűnik. A lökéshullám által korábban gerjesztett, hidegebb gáztól származó ragyogás már sokkal kaotiku-

sabb. Néhány vékony, hullámos kinézetű szál akkor keletkezett, amikor a gáz kb. 1,6 millió km/h sebességgel ütközött a lökeshullámmal.

A kutatók a most készült felvételeket összehasonlítják majd a szintén a Hubble által 1997-ben rögzített képekkel, ez alapján pedig a köd elmúlt 18 év alatti tágulását is vizsgálhatják.

*HubbleSite.org, 2015. szept. 24. – Kovács József*

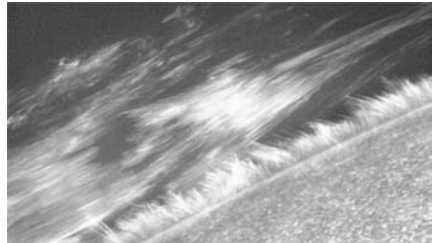
## Megoldódik a napkorona rejtélye?

Napunk látható fényben megfigyelhető „felszíne” felett hatalmas kiterjedésű a Nap legkülső rétege. Ez az alsóbb rétegeknél nagyságrendekkel ritkább anyag azonban érdekes módon jóval forróbb a belsőbb régióknál, hőmérséklete a millió kelvint is eléri. A hatalmas hőmérséklet sok évtizede rejtély a kutatók számára. A leginkább elfogadott magyarázatok az ún. Alfén-hullámokon alapulnak: a koronát hatalmas „tengernek” tekintik, amelyekben a plazma és a mágneses mező hullámai mozognak. A hullámok mozgásában óriási energia rejtőzik, ami a korona fűtéséhez is elegendő lehet. Fizikus szemmel nézve azonban problémát jelent a hullámok energiájának átadása az ionizált gázanyagba.

Takenori Okamoto (JAXA), Patric Antolin (Csillagászati Observatórium, Japán) és kutatócsoportjuk a Hinode szonda nagyfelbontású felvételeit dolgozta fel az IRIS nevű szonda spektroszkópiai adataival együtt, így a protuberanciák és az azokat alkotó, a környező naplégkörnél jóval sűrűbb és hidegebb szálak mozgását három dimenzióban követhették. A megfigyelések és a számítógépes szimulációk eredménye szerint a napkorona fűtési mechanizmusának szempontjából a hullámok összeadódásának módja jelenti a kulcsot.

Oldalról nézve a protuberanciákat alkotó szálak transzverzális hullámok hatása alatt vibrálnak (hasonlóan a megpendített gitárhúrhoz), ugyanakkor egy adott nézőpontból periodikusan közelednek és távolodnak is, ami a talppontjukra nézve torziós hullámo-

kat kelt. Ha a kétféle, hullámjellegű mozgás periódusa azonos, rezonancia lép fel. A rezonancia hatására a gitárhúrként rezgő szálak energiát adhatnak át a torziós rezgésnek, aminek hatására egyre jelentősebb nyíróerők ébrednek a sűrű szál határai és a környező, ritkább anyag között. Ennek eredményeképpen örvények képződnek, amelyek nagyobb turbulenciákká alakulnak. Mivel a plazma anyaga elektromosan töltött részecskékből áll, a mágneses térben való mozgás révén gerjesztődő elektromos áramok, valamint a hétköznapi súrlódás révén végül a hullámenergia a korona anyagának fűtésére fordítódik.



Filament „oldalnézetből” a Hinode keringő napobszervatórium nagyfelbontású felvételén, 2013. október 19-én. Figyeljük meg a filamentet felépítő finom szálakat – a képen balról jobbra felfelé húzódnak ( JAXA/NASA/Hinode)

A szimulációk és a megfigyelések alapján a folyamat lényege tehát a rezonancia jelenségének megjelenése a kétféle hullámmozgásban. Érdekes, hogy maga az energiaátadási folyamat nagyságrendileg néhány száz másodpercig tart csupán.

*Sky and Telescope, 2015. szeptember 15. – Mpt*

## A Vénuszra és a kisbolygókra!

A NASA Discovery programja az ügynökség bolygókutató ágának legolcsóbb, néhány évente induló szondasorozata. A nagy szondákkal szemben ezek kevesebb műszerrel dolgoznak, céljuk egy-egy tudományos kérdés megválaszolása, ellenben jóval olcsóbban megvalósíthatók. A program már olyan sikeres szondákat tudhat maga mögött, mint a Mars Pathfinder, a Deep Impact, a Messenger, a Dawn vagy



éppen a Kepler-űrtávcső. A NASA legutóbbi kiválasztottja pedig az InSight nevű, marsi leszállóegység.

A legutóbbi felhívásra beérkezett, öngában is igen érdekes 28 javaslat közül választották ki a szakemberek azt az ötöt, amelyek mindegyikének részletes kidolgozására további egy évet és 3 millió dollárt fordítanak majd. Egy év múlva pedig az újabb adatok ismeretében jelölik ki azt a (remélhetőleg két) szondát, mely(ek) 2020 körül úttjakra indulhatnak. Az öt esélyes program a következő:

**DAVINCI** (Deep Atmosphere Venus Investigation of Noble gases, Chemistry, and Imaging). A szonda érdemi munkája valójában mindössze 63 percig tartana – amíg a vénuszi atmoszféra felső rétegeitől a bolygó felszínéig elér. Eközben mérné a légkör összetételét, hőmérsékletét, nyomását, illetve aktív vulkanizmus és a felszínnel való kölcsönhatás nyomait keresné. Emellett a felhőrétegek alatt fotózná is a felszínt.

**VERITAS** (Venus Emissivity, Radio Science, InSAR, Topography, and Spectroscopy mission). Keringőegység belső bolygószomszédunk körül, lényegében a Magellan űrszonda XXI. századi utóda. Radarja segítségével elkészítené a bolygó első részletes digitális magasságtérképét. Közvetlenül is vizsgálná a felszínt, olyan hullámhosszakon térképezve, amelyeken a légkör átengedi a sugárzást. Ez feltehetően szintén alkalmas lenne a vulkanizmus nyomainak keresésére is. Ez a két szonda valamelyes válaszként is tekinthető a NASA-val szemben sokak által megfogalmazott kritikára, miszerint bolygó kutatás terén túlságosan a Marsra koncentrálnak.

**NEOCam** (Near-Earth Object Camera). Az egyetlen űrtávcső a kiválasztottak között. A NEOCam a Föld és a Nap között elhelyezkedő  $L_1$  Lagrange-pontból keresné a kis és halvány, de a Földre veszélyes kisbolygókat. Az  $L_1$  pontból a Földről nézve elérhetetlen területeket is vizsgálhat a szonda. A Föld pályáján belülről jövő kisbolygókról ugyanis legtöbbször csak akkor szerzünk tudomást, miután már elhaladtak a Föld mellett, és átkerültek az éjszakai égboltra, így

a Nap irányából közelítő égitestek detektálásában kulcsfontosságú szerepet játszhatnak. (Érdekes, hogy a hír megjelenése előtt mindössze néhány nappal bontott szerződést a NASA a B612 nevű céggel, akik ugyanilyen céllal építették volna a Sentinel nevű űrtávcsövet, de a pénzügyi támogatás nem valósult meg.)

**Psyche**. A szonda a (16) Psyche nevű kisbolygót látogatná meg. Az aszteroida egészen egyedülálló égitest, ugyanis a spektruma alapján a felszíni összetétele 90%-ban fém, és csak 10%-nyi szilikát borítja – lényegében egy vasmeteorit. Nagy kérdés, hogy egy ilyen égitest hogyan jöhetett létre, a kisbolygóövbén ugyanis rengeteg szilikát és jég is kifogyott a Naprendszer keletkezésekor, a sűrűbb vas és nikkelt pedig a bolygókezdemények magjába süllyedt. A Psyche tehát vagy a Naphoz nagyon közel alakult ki, és onnan vándorolt kifelé, vagy pedig egy egykori, azóta elpusztult bolygókezdemény magjaként kering odakint. Mindkét esetben kivételes kutatási lehetőséget jelentene a vizsgálata, hiszen sem a Naphoz közel nem ismerünk hasonló égitestet, sem a bolygók magját nem tudjuk elérni másképp.

**Lucy**. A misszió a Lucy nevű Australopithecus leletről kapta nevét, arra utalva, hogy a Naprendszer fossziliáit tervezik megvizsgálni vele. A fossziliákon a Jupiter pályája mentén keringő trójai kisbolygókat kell érteni: a szinképek alapján ezek a kisbolygók szinte teljesen megőrizték ősi összetételüket. A Lucy egészen kivételes pályán haladna: a 2021-es start után a Föld melletti hintamanóver segítségével lendülne a Jupiter távolságáig, útközben közelről elrepülve egy fővbeli kisbolygó mellett. Az  $L_4$  pont körül egy tágas fordulót hajtana végre, két-három célpontot is felkeresve 2027–28 során. Innen a pályáján visszajutna a Földhöz, ahol egy újabb hintamanóverrel a másik irányba, az  $L_5$  pont felé kapna lendületet. A küldetés záróakkordjaként pedig az ott keringő kettős kisbolygót, a Patroclus–Menoetius párost látogatná meg. A két égitest igazi időkapuszola, jó eséllyel semmiféle átalakuláson nem mentek át a Naprendszer kialakulása után.

A tudományos célok alapján lényegében lehetetlen választani az öt program közül – nyilvánvalóan csupán pénzügyi kényszer a döntés. 2020-ra már így is sok minden van tervben: a következő Mars-rover indítása mellett az egyre biztosabbnak látszó Europa Clipper űrszondán is intenzív munka fog folyni akkorra. Remélhetőleg egy újabb, közepes méretű New Frontiers küldetést is meghirdetnek addigra, így csak igen szűken marad keret több programra – hacsak az amerikai kongresszus nem válik váratlanul bőkezűbbé a következő évek során.

*NASA Press Release, 2015. szeptember 25.*

*– Molnár László*

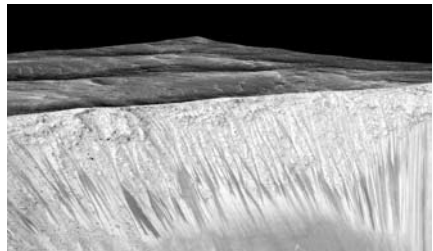
## Mohatermesztés sós vízben

A kutatók régóta gyanították, hogy a már megtalált, vizet kötött formában tartalmazó ásványok mellett napjainkban is folyó víz fordulhat elő a vörös bolygó felszínén. Erre az eddigi legerősebb bizonyítékokat nemrégiben a NASA Mars Reconnaissance Orbiterének CRISM nevű spektrométere szolgáltatta, amelyet a felszíni anyagok által visszavert napfényt elemzi. A műszer segítségével vizsgálták meg a felszín anyagösszetételét azokon a helyeken, ahol a lejtőkön ismétlődő mintázatban megjelenő bevágásokban azt tapasztalták, hogy a marsi év lefolyásával párhuzamosan megjelenő, meghosszabbodó, majd eltűnő vonalak valóban a felszínen folyó sós vízerek, melyek a marsi meleg évszakban jelentkezhetnek. Az adatok leginkább a vízben jelen levő magnézium-perklorátra, magnézium-klorátra, illetve nátrium-perklorátra utalnak.

A marsi talajban jelen levő sók a légkörből nyelik el a vizet. A létrejövő sós víz fagyáspontja alacsonyabbá válik, így még a zord marsi hőmérséklet mellett is folyékony állapotban maradhat, ahogyan erre a négy különböző helyszínre vonatkozó megfigyelések is rámutatnak. Az, hogy az adott víz az élet számára alkalmas-e, elsősorban a sótartalomtól függ. A perklorátok koncentrációja nem haladhatja meg a néhány százalékos

értéket, ellenkező esetben a földi élet számára nem megfelelő.

A vizsgálatok szerint az egyik legígéretesebb hely alig 50 km-re található a Curiosity leszállóhelyétől (amely már korábban azonosított perklorátokat a Gale-kráterben, valamint szerves anyagot is talált). A felszínen folyó víz felfedezése természetesen további lökést adhat a marsi élet kereséséhez. A Föld legkietlenebb, legszárazabb területén, az Atacama-sivatagban élő mikrobák telepei is a talajban levő sók által a légkörből megkötött vízen élnek túl – hasonló mikrobák akár a Marson is elképzelhetők lennének. Éppen a lehetőségek miatt érte az utóbbi időben sok kritika elsősorban asztrobiológus szakemberek részéről a NASA-t, mivel a 2020-ra tervezett új marsjáróra semmiféle élet jelenlétét detektáló műszert nem terveztek. Mindazonáltal a mintákat célszerűbb is lehet nem helyszíni automata laboratóriumokban, hanem földi, jobban felszerelt intézményekben vizsgálni. A tervek szerint a Mars 2020 során későbbi Földre szállítás céljából tárolni is fognak a talajból vett mintákat.



Az évszakok változásával kiterjedésüket változtató, folyó sós víz jelenlétére utaló sávok (JPL/NASA)

Még ha a most talált víz jelenléte nem is jelenti okvetlenül magasabb rendű élet létezését a Marson, a távolabbi jövőben szűkösünk lehet növények meghonosítására az égitesten. A Koppenhágai Egyetem diákutatóinak fantáziáját a TychoBio nevű cég ragadta meg, amely cég genetikailag módosított moha segítségével próbál a bőrök kezeléséhez elengedhetetlen hatóanyagot előállítani. Amennyiben a jövőben hosszabb ideig tartózkodnak majd asztronauták a



Marson, akár más gyógyszerek hatóanyagának előállítására is felhasználhatók lehetnek a mohaszerű növények.

Természetesen a mohának túl kell élnie a tápanyagban rendkívül szegény, de mérgező sókkal telített talajban. Kísérletképpen a kutatók mohát ültettek a Pu'u Nene nevű vulkáni kúpot borító talajból vett mintába, amely ugyan nem annyira ellenséges, mint a Mars talaja, de kémiai összetételét tekintve igen hasonló. Mivel a moha néhány hét elteltével is dúsan tenyészett, remélhető, hogy a marsi talajjal is megbirkózik.

További problémát jelent a  $-55$  Celsius-fokos átlaghőmérséklet. A mohát mindenképpen fagyállóvá kell tenni, ennek érdekében a kutatók egy, túlevelvű fákön kártevőként élő szervezet megfelelő génjét ültették a mohába. Ennek hatására a moha olyan proteint állít elő, amely megakadályozza a jégkristályok kialakulását. Tesztelésként a génkezelt mohát 8 órára  $-20$  Celsius-fokos fagyasztóba helyezték, ahol a génkezelés nélküli moha már elpusztult. Mivel  $-60$  Celsius-fokon már csak néhány sejt élte túl az alacsony hőmérsékletet, egyelőre kérdéses, hogyan küzdene meg ez a fajta a Marson uralkodó körülményekkel.

Amennyiben ilyen növények elterjesztése kívánatos lesz, a későbbiek folyamán természetesen élelmiszerként is felhasználható növények is szóba jöhetnek majd. Mindenképpen pillanatnyilag a legnagyobb akadályt az alacsony légnyomás, az oxigén hiánya és a korlátozott vízkészletek jelentik. Ezeken felül még számos feladat vár majd a génmérnökökre: szükséges a növények ellenállóvá tétele például az intenzív ultraibolya sugárzással szemben, vagy képessé tétele a poranyagban levő sók lebontására és felhasználására.

*New Scientist Space, 2015. szeptember 28, 30.*

– Molnár Péter

## Újabb holdrengések régi adatokból

Már az első holdraszállások után a Hold felszínére telepített szeizmométerek révén kiderült, hogy égi kísérőnkben időnként

holdrengések zajlanak le. A holdrengések egy részét meteoritbecsapódásokkal, másokat a Föld körüli keringés változó gravitációs hatása révén kipattanó, mély fészű rengésekkel hozták kapcsolatba, míg jó néhány rengés eredete továbbra is ismeretlen. Annyi bizonyos, hogy mind a rengések természete, mind forrása más, mint Földünkön.



Az Apollo-16 űrhajósaik által kihelyezett Passive Seismic Experiment műszere a kép előterében (Lunar and Planetary Institute)

Az Apollo és a későbbi programok során összegyűjtött szeizmológiai adatokból gondos kézi munkával, illetve számítógépek segítségével a kutatók egy 13 000 eseményt tartalmazó katalógust állítottak össze. Brigitte Knapmeyer-Endrun (Max Planck Institute) és kutatócsoportja most a beszédfelismerésben használthoz hasonló, adott mintával betanítható szoftverek segítségével vizsgálta át az Apollo-16 szeizmométerének adatait. Az 1972-ben a Hold felszínén hagyott műszerrel 1977-ben megszakadt a kapcsolat, de ebben a viszonylag rövid időszakot lefedő mintában is 210, eddig ismeretlen holdrengést sikerült a szoftverrel felfedezni.

A módszer használatával várhatóan a Hold közelmúltjából is több, eddig ismeretlen eseményre derülhet majd fény, illetve a technológiát a NASA InSight nevű, a Marsra leszálló szondáján is felhasználhatják majd.

*New Scientist Space, 2015. szeptember 11.*

– Molnár Péter

## Nyolc és fél ezer szabadon elérhető Apollo-felvétel

Nemrégiben gyakorlatilag minden, az Apollo-küldetések során készült felvétel nyilvánosan elérhetővé vált a Project Apollo Archive nevű Flickr-oldalon. Az összesen 8400 felvétel mindegyike 1800 dpi felbontással érhető el a negatívtekercsen elfoglalt eredeti helyüknek megfelelő sorrendben. A nem csupán technikai-tudományos érdekeségeket megőrkítő, de az űrhajósok mindennapjaiba is bepillantást engedő felvételek még a mai, kristálytisztá digitális képekhez szokott szem számára is fantasztikusak, dacára annak, hogy 40 éves filmtekercsekről származnak.



Életkép az Apollo parancsnoki kabinjából  
(NASA/Project Apollo Archive)

A kiváló minőségű Hasselblad kamerákkal készült felvételeket aprólékos munkával digitalizálták, így remek minőségben tekinthetők meg napjaink nagyfelbontású kijelzőin a kincseket mentő projektnek köszönhetően. A munka oroszlánrészét Kipp Teague végezte, aki 1999 óta gondozta a felvételeket a NASA Johnson Space Center munkatársaként.

*CBS News, 2015. október 5. – Molnár Péter*

## 10 esztendőszüpernová-felfedező

Kína legfiatalabb, de a világon is az egyik legfiatalabb szüpernová-felfedező címét Liao Jaiming általános iskolai tanuló (Hefei, Anhui tartomány) mondhatja magáénak (a másik 10 esztendőszüpernová-felfedező kanadai lány 2013-ban bukkant szüpernovára). A fiú elmondása

szerint nagyon szereti a csillagos égbolt látványát, de sajnos a városból nem sok látszik belőle. Ezért inkább fényképeket nézegetett a világegyetemről. Olyannyira, hogy a nyári szünidő legtöbb estjén a Xingming Obszervatóriumban készült fekete-fehér, kifejezetten szüpernovák keresése céljából készített felvételeket tanulmányozta. A fiú egyik nagy vágya volt, hogy egy csillagot fedezzen fel, amit róla neveznek el – ez átvitt értelemben egy hónap leforgása alatt, mintegy 8000 felvétel átvizsgálása után sikerült is neki. Érdekesség, hogy a fotókat Liao előtt már több amatőr átvizsgálta, de nem találták meg a gyanús fénypontot.



A felfedezés tudományos értékét tekintve természetesen nem jelentős, azonban bizhatunk abban, hogy Liao érdeklődése tartósan megmarad a csillagászat iránt. Azt is jól jelzi ez a felfedezés, hogy szakcsillagászok és amatőrök között kiválóan működhet a munkamegosztás, és különös előképzettség sem szükséges egy esetleges felfedezéshez. Az elsődleges számítások alapján a mintegy 220 millió fényévre, a PGC16301 jelű galaxisban (Camelopardalis) robbant csillag felfedezésének híret továbbították az IAU-nak – a későbbiek folyamán nagyobb távcsövekkel felvett színeképek vizsgálatával lesz majd eldönthető az objektum pontos típusa.

*China.org.cn, 2015. szeptember 15. – Mpt*

## Határ a csillagos ég 2015 – pályázati eredményhirdetés

A Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontja versenyt hirdetett középiskolai tanulóknak távcsöves megfigyelés elvégzésére. A pályázó csapatoknak olyan objektumot kellett választaniuk, amelyet az MTA CSFK Piskéztetői Obszervatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkópjával meg szeretnének örökíteni. A fotó elkészítéséhez komplett távcsőidő-pályázat kidolgozásával kell megindokolni a választott égitest fontosságát és/vagy érdekességét.

A korábbi évekhez képest több, összesen 11, az elmúlt évekhez képest is magasabb színvonalú pályamű érkezett, így az MTA CSFK munkatársaiból álló bizottságnak nehéz dolga volt. Az alapos felkészülést jól jelzi, hogy egyes esetekben a diákok rajzos-vizuális észleléssel illusztrálták a megörökítendő objektumot. A bizottság nehéz dolgát jól mutatja, hogy a négy értékelési szempont (formai követelmények, technikai kivitelezhetőség, tudományos igényesség, ötletesség) figyelembevételével végzett értékelés során a megosztott harmadik díj és egy szakmai különdíj mellett öt pályázatot elismerésben is részesítettek.

I. helyezés: a „Kozmikus buborék” csapat: Pollák Edina (Kispesti Károlyi Mihály Magyar Spanyol Tannyelvű Gimnázium, Budapest), Világos Blanka (Szent István Gimnázium, Budapest) és Kalup Csilla (Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény); felkészítő tanáruk: Szöllősi Attila; javasolt objektum: a Buborék-köd (NGC 7635) és az M52 a Cassiopeiában.

II. helyezés: a „Polaris B” csapat három budapesti iskola és a Polaris Csillagvizsgáló szakkörének diákjaiból: Szűcs Mátyás, Mayer Márton és Szarka Bence; felkészítő pedagógus: Horvai Ferenc; javasolt objektum: Tűzijáték-galaxis (NGC 6946) a Cygnus és a Cepheus határán.

III., megosztott helyezés: a „McNeil utó-dai” (Dimitriu Adonisz, Pamuk Bence Zsolt és Albert Attila; felkészítő tanár: Szijártó

Sándor; Budapest IX. Kerületi Leövey Klára Gimnázium és Szakközépiskola) az M78 és a McNeil-köddel; valamint az „Elhaló pixelek” (Kálmán Levente, Turi Andor és Pisák Levente; felkészítő tanár: Csizy Judit és Kálmán József; Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium) az M57-tel.



Világos Blanka, Pollák Edina, Kalup Csilla és Szöllősi Attila a Schmidt-távcső kupolájában, a feldolgozott képekkel

Szakmai különdíjban részesült a „MASAT-olók” csapata (Sztehlo Gábor Evangélikus Gimnázium: Képiró Gábor, Li Lu Anikó és Hardi Balázs; felkészítő pedagógus: Molnár Zoltán Gábor) a DQ Herculis néva körül látható Cederblad 155 jelű köddel.

Az első helyezetteket október hónapban helyszíni megfigyelések elvégzésére invitáltuk a Piskéztetői Obszervatórumba, ahol a borult idő miatt sajnos nem volt lehetőség a javasolt objektumok megfigyelésére, ezért korábbi Schmidt-felvételeket dolgoztak fel a diákok.

A többi induló javasolt méréseit a csillagvizsgáló munkatársai el fogják végezni, a képeket pedig továbbítjuk a pályázóknak.

A beérkezett pályaművek nagyon jól sikerültek, a különböző helyezések között csak apróságok döntöttek. Mind a díjazottaknak, mind az összes többi pályázónak és felkészítő tanárnak köszönjük a Határ a csillagos ég 2015 versenyben való részvételt!

MTA CSFK – Kiss László,  
Sárnecky Krisztián



# Kétszáz éve avatták fel a gellérthegyi csillagvizsgálót

A XIX. század első negyede fontos mérőföldkövet jelentett a csillagászati műszertechnika történetében. Az égitestek egy addig ismeretlen csoportjával, a kisbolygók felfedezésével induló évszázad tudománya mind pontosabb méréseket és egyre halványabb égitestek észlelésére alkalmas távcsöveket várt a műszerkészítőktől. A fokozott igényeknek többek között egy szerényen induló műhely tett eleget: a müncheni „Matematikai-Mechanikai Intézet”. (Mathematisch-Mechanisches Institut) P. Guinand kiváló optikai üvegeiből a zseniális J. Fraunhofer elméleti számításai és gyakorlati ügyessége révén a korábbiaknál jobb minőségű és nagyobb méretű távcsöveket készíthetett, amelyekhez G. v. Reichenbach más gyártmányoknál alkalmasabb és kényelmesebben kezelhető műszaki szereléseket tervezett. A müncheni Utzschneider, Reichenbach és Liebherr (majd Fraunhofer) műhely – amelyet utóbb csak „Optikai Intézet”-nek neveztek – lencsési és műszerkonstrukciói több mint fél évszázadra meghatározták a csillagászati távcsőépítés irányát.

A müncheni optikai-mechanikai műhely jó hírének elterjesztésében jelentős szerepe volt a kétszáz éve, 1815-ben felavatott gellérthegyi Egyetemi Csillagvizsgáló számára gyártott csillagászati eszközöknek. Így ír erről Joseph Fraunhofer életrajzírója: „Az újjáépített benedickbeureni hutából kikerülő üvegtömbökből Fraunhofer úr megcsiszolta az első nagyobb műszereket, amelyeket a budai csillagvizsgálónak rendeltek meg” (Zenneck, J.: Joseph v. Fraunhofer, 5. o. 1926.) Ezekkel az eszközökkel a magyar obszervatórium korának „mintacsillagdjává” vált.

## A Várhegytől a Gellérthegyig

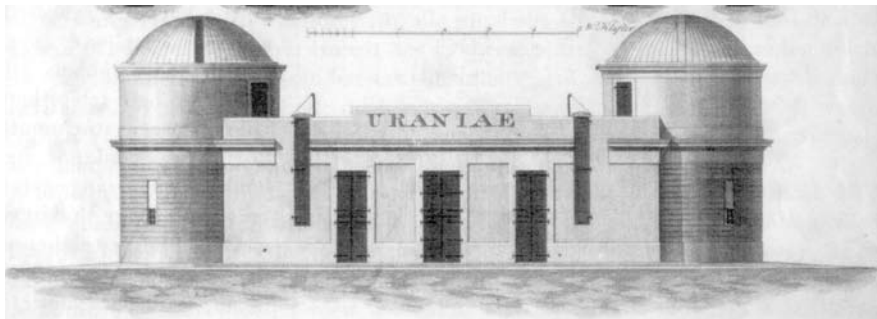
A Gellérthegy csúcsán felépített csillagvizsgáló a Magyar Királyi Tudományegyetem harmadikként létesített obszervatóriuma



A gellérthegyi obszervatórium patrónusa: József nádor

volt. Az eredetileg Nagyszombatban létesített Jezsuita Kollégiumból alakult Királyi Egyetem első „csillagásztornya” 1755-ben kezdte meg működését. Felszerelése az akkori műszertechnikai adottságok mellett igen gazdag és jelentős volt, az ott végzett észlelmunkát külföldön is méltányolták. Az egyetemet 1777-ben az uralkodó Budára helyeztette át, az obszervatórium a budai várpalotára sebtében emelt toronyban kapott helyet. Ez az elhelyezés nem volt szerencsés, és az évszázad végére az optika és finommechanika fejlődése mellett az egykor kitűnőnek tartott műszerek is elavultak. A kedvezőtlen körülmények ellenére azonban a várbeli csillagvizsgáló nem csak az 1785-ben meginduló földmérőmérnök-képzésben játszott komoly szerepet, hanem tudományos észlelésekről is rendszeresen adott beszámolókat a szakfolyóiratokban.

Nemzetközi viszonylatban is fontos volt a budavári obszervatórium rendszeres meteorológiai észleléssorozata és földmágneses mérései. A XVIII. század végén Európában



A csillagvizsgáló déli homlokzata

még csak két tucat helyen végeztek folyamatos időjárás-észleléseket. Nem kevésbé jelentős az 1798-ban megkezdett országos felmérés a Magyar Királyság csillagászati-földrajzi alappontjainak nagy pontosságú megállapítására. Ezt a munkát az egyetemi obszervatórium adjunktusa, Bogdanich Imre Dániel (1762–1802) végezte. Alighanem a sok nehézséggel járó utazás megerőltetései is hozzá járultak 1802-ben bekövetkezett korai halálához.

A megüresedett másodcsillagász állást az egyetemen már korábban is tanító, dalmát származású Pasquich János (1754–1829) – zenggi (ma Senj) egyházmegyei áldozópap, matematikus – pályázta meg. Pasquich 1786-ban fizikai adjunktusként került a Királyi Egyetemre, és három évig a csillagvizsgáló munkájában is közreműködött. 1789-ben kinevezték a felsőbb matematika professzorává. Mint oktató és tankönyvíró is kitűnt. (Pl. Bolyai Farkas is javasolta fiának Pasquich munkáinak tanulmányozását.) 1796-ban azonban, állandó betegeskedésére hivatkozva, nyugdíjazását kérte, és Bécsbe költözött, majd több német várost is felkeresett. (Lehetséges, hogy távozásában közrejátszott a Martinovics-mozgalom pere, 1794–95-ben. Ezt követően az egyetem politikai felügyelete is szigorúvá vált.)

Pasquich ekkoriban hosszabb időt töltött a Gotha-Seebergi Csillagvizsgálóban, ahol Franz Xaver von Zach (1756–1832) mellett alapos ismereteket szerzett az akkori idők legkorszerűbb csillagászati eszközeiről és módszereiről. Ezekben az években sokat és

eredményesen foglalkozott felsőgeodéziával és a térképszerkesztés elméletével (vetület-tannal), amelyről értékes cikkei is megjelentek.

1802-ben már ismét Pest-Budán volt – a visszaemlékezések szerint azért, mert az itteni gyógyfürdőket vélte legjobbnak betegségre, lehetséges azonban, hogy Bogdanich halálának hírére sietett Pestre –, és folyamodvánnyal fordult a Tanügyi Bizottság elnökéhez, Nyitrai Mátyáshoz a megürült másodcsillagász állás betöltése iránt. Nyitrai a kérvényt azonnal az országos ügyekben döntő József nádorhoz (1776–1847) továbbította. A nádor és a Tanügyi Bizottság kedvezően fogadta a kérvényt, de így is egy év telt el a tényleges kinevezéséig. A korábbi igazgatót, Taucher Ferencet (1738–1820) 1806-ban a Központi Papnevelde élére helyezték, helyét Pasquich töltötte be, akit a Helytartótanács Tanügyi Bizottsága már 1805-ben felszólított, hogy adjon be tervezetet az Egyetemi Csillagvizsgáló korszerűsítésére.

A kor színvonalának megfelelő eszközök beszerzésére valóban nagy szükség volt. Jellemző, hogy pl. Pasquich 1805-ben egyik írásában arról panaszkodott, hogy az előző évben felfedezett Juno kisbolygó helyzetét az ódon meridián-kvadránssal csak akkor sikerült meghatározni, amikor saját maga barkácsolt a műszerhez egy szállkereszt-megvilágító lámpát. Jelentősebb méréseket a magyarországi helységek csillagászati-földrajzi helymeghatározása terén végezhetett. (Buda és Eger, Eger és Győr, Bécs és Győr földrajzihosszúság-különbségeinek

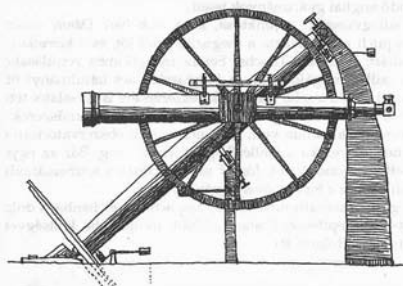
meghatározása.) Értékes volt közreműködése a katonaság főszállásmesteri törzsével az országos térképészeti felmérés terén. A munkálatokat irányító Heldensfeld vezérkari őrnagy hivatalos jelentése a legnagyobb elismeréssel említi Pasquich csillagászati méréseit, elméleti számításait és tanácsait.

Bizonyára ez is hozzájárult ahhoz, hogy a Helytartótanács – alighanem József nádor hatékony közbenjárására – 1807-ben elfogadta Pasquich János javaslatát egy teljesen új, az akkori idők legkorszerűbb műszereit befogadó egyetemi obszervatórium felépítésére a Gellérthegyen. Ajánlotta, hogy az új eszközöket az akkor még alig ismert Utzschneider-Reichenbach-Liebherr-Fraunhofer müncheni műhelyéből rendeljék. A javaslatához egy tervet is benyújtott az obszervatórium épületének elrendezésére. Az eszközök megrendelésekor Georg von Reichenbach némi módosítást javasolt, és végül is ennek alapján épült fel az egyetem csillagvizsgálója. A csillagda áthelyezését az indokolta, hogy a királyi palotában voltak a főherceg-nádor lakóhelyiségei, a reprezentatív termek és a Helytartótanács hivatalai. A csillagászok elhelyezése, a tanulók ottléte egyre zavaróbbá vált.

Bár a csillagvizsgáló tervét és a műszerek beszerzését már 1807-ben jóváhagyták, a kiújuló napóleoni háborúk és főleg az Építésügyi igazgatóság nehézkese, olykor akadékoskodó adminisztrációja következtében a megvalósításra csak öt évvel utóbb kerülhetett sor. Utóbb gondot okozott az építőanyag szállításával megbízott Hofhauser Ferenc kőfaragó mester késlekedése. A munkálatok gyorsítása érdekében Pasquich költségvetési előirányzatot kért az akkor már országos hírnévű Pollack Mihály építészről és Kardetter Tamás ácsmestertől. Ezt a tervezetet végül is a Helytartótanács elfogadta, az építéssel Bullant Mihály kőművest bízták meg.

A Gellérthegy oldalát ekkoriban még szőlőbirtokok borították, a hegy teteje azonban, városi kaszálóként, Buda város tulajdona volt. Az Építésügyi igazgatóság 1813 júniusában közölte hivatalosan kérését a 154 négyzetölnyi (554 négyzetméter) építési terület átengedésére. A kérést a budai városvezetés

örömmel teljesítette, azzal a kikötéssel, hogy a terület addig maradhat közbirtokban, amíg a csillagvizsgáló fennáll. A városkapitány közölte, hogy a hegy tetejéig őt út vezet, ezek közül a legkényelmesebb a ma is fennálló Krisztinavárosi templomtól indul, gyalogosan, lovon és kocsival jól járható. Végül is az új csillagvizsgáló felépítése elől minden akadály elhárult.



A Fraunhofer-Reichenbach ekvatoriális távcső

## Ünnepek és hétköznapiak

Az alapkövő letételre 1813. augusztus 8-án került sor, fényes ünnepség közepette. Az alapkövő letétel díszvendége József nádor főherceg volt, aki már addig is sokat fáradozott az obszervatórium létrehozásáért. Megjelentek az Egyetem tanárai, a budai városi vezetők, tekintélyes polgárok és magas rangú katonatisztek, a Pest-budai plébániák papjai. Délután hat órakor a Tanügyi Bizottság elnökének, Nyitrai Mátyásnak üdvözlő beszédét követően a nádor elhelyezte az alapkövön az ónból készült, latin feliratú alapító táblát, és három kalapácsütéssel jelképesen megkezdte az építkezést. (Az óntáblát ma a Budapesti Történeti Múzeum őrzi.) Sajnos a tényleges építés menete már közel sem volt ilyen fényes. A királyi leirat a lehető legnagyobb takarékoságot írta elő, és ezért az építőanyagok a kelleténél silányabb minőségűek voltak. Ez utóbb az épület állapotának romlásával járt, és az állandó javítások végül is nagyobb költséget jelentettek, mint ha jobb anyagot alkalmaztak volna.

A csillagvizsgáló épülete 14,4 m hosszú, 7,9 m széles és 4,6 m magas, téglalap alakú épít-



Kilátás a Gellérthegyről. Az asztalka jobb oldalán Pasquich áll (részlet Petrich András rajzából)

mény volt, délre irányuló főhomlokzattal. Kétoldalt egy-egy 8 m magas, 5,1 m széles kerek torony csatlakozott az észlelőteremhez – mögöttük egy-egy kisebb, négyzet alakú helyiséggel –, ezeket a nyitható réssel ellátott forgatható kupola fedte. Az észlelőterem két szélén egy-egy nyitható rést hagytak, amely a tetőn át az északi falon is folytatódott. Ezeket át lehetett a délkörön áthaladó égitesteket megfigyelni. A főfalon, és a terem szemközti falán három-három ajtóként szolgáló, vas ajtószárnyakkal zárható magas nyílás volt, amelyeken át ugyancsak meridiánészlelések lehetett végezni. A déli homlokzat fölött nagy betűkből kiformálva ott állt a jelmondat: „URANIAE – vagyis „Urania múzsája”. (A görög Urania a harmonia múzsája volt, és átvitt értelemben vált az ég harmóniájának jelképévé.)

Időközben a müncheni Optikai Intézet is leszállította az első megrendelt műszereket. Az új csillagvizsgáló felszerelése a következő eszközökből állt:

1. A nyugati toronyban kapott helyet az angol tengelyrendszerű „nagy” ekvatoriális távcső, amelynek objektívnyílása 11,4 cm, gyújtótávolsága 116,4 cm volt.

2. A nyugati kupola alatt helyezték el a függőleges és vízszintes tengely körül forgatható 10,4 cm-es objektívú ún. vertikális kört (vagy másként altazimut műszert), amellyel horizontális rendszerben lehet bármely irányban szögmeréseket végezni. A pontos mérés érdekében a szögbeosztásos függőleges osztott kör átmérője 96 cm. Ez a

műszertípus az égitestek meridiánon kívüli pozíció-meghatározására szolgál. Az osztott köreket lehetőleg nagyra méretezték, hogy a szögbeosztás minél finomabb legyen. (A műszert ma a Műszaki és Közlekedési Múzeum Tanulmánytárában őrzik.)

Mind a két kupola alatti műszer a talajban kb. 2 méter mélységig beágyazott erős téglapilléren állt, amely az épület többi részével nem érintkezett, így rezgésmentes volt.

3. Az észlelőterem keleti meridiánrése alatt állt, két márvány-oszlop között, a 11,4 cm-es objektívú délkör-távcső (meridián műszer), elsősorban az égitestek rektaszencenziójának mérésére. Vertikális osztott körének átmérője 96 cm volt.

4. A másik délkör rése alatt a 11,7 cm nyílású, 218 cm fókuszu passzázsműszert helyezték el, amelynek feladata a meridián átmenetek alapján a csillagidő mérése volt. Ez az eszköz korának legnagyobb átmeneti távcsöve volt (a műszert utólag rendelték meg.) A műszerek ugyancsak az épülettől elszigetelt, mélyen a talajba nyúló alapon álltak.

A passzázsműszer mellett, szintén elszigetelt pillérré szerelték fel a nagy pontosságú Seyffert-gyármányú ingaórát, az intézet főóráját. Minden kupolában egy-egy másodperc-ingás óra, továbbá az észlelőteremben a budai Rauschman órás kitűnő ingaórája állt.

5. A „kis” vertikális kör, 40,8 cm átmérőjű függőleges osztott körral hordozható műszer volt, pontos terepi mérések céljára.

6. Ugyancsak külső mérésekre szolgált a 31,2 cm-es osztott körral ellátott teodolit.

7. Az intézet legnagyobb (de ritkán használt) azimutális tengelyrendszerű refraktorának objektívátmérője 15,7 cm, fókusztávolsága 256 cm volt, a kortársak „ritka nagy” távcsökeként emlegették. (Az 1930-as években még nyilvános bemutatásokra használták! Ma objektív nélkül a MTKM Tanulmánytárában van.)

Már az első műszerszállítmány összköltése – bár a müncheni műhely csak gyári árat számolt fel – 8650 akkori arany forintra rúgott. Ez az összeg pl. egy megyei főispán 8–10 esztendei javadalmazásának felel meg.



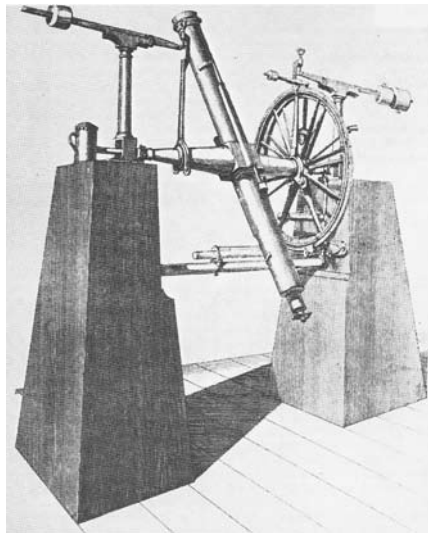
1814 derekán a csillagdaépület már lényegében készen állt. A berendezkedést sietette, hogy a napóleoni háborúkat lezáró, ún. bécsi kongresszusra készülő három uralkodó, I. Ferenc osztrák császár és király, III. Frigyes Vilmos porosz király és I. Sándor orosz cár 1814. október 26-án Pest-Budára látogatott. A város fényes kivilágítását fokozta, hogy a csillagda-épületen is lámpák ragyogtak. Az uralkodók, József nádor kíséretében megtekintették a sebtében berendezett intézetet. Az intézet jelentős benyomást tett újszerű elrendezésével, amely valóban az akkoriban létesített európai obszervatóriumok mintaképévé vált. (Hasonlóan épült fel utóbb a München-Begenhausenben létesített, majd nagyobb méretekben az oroszországi Pulkovói Főobszervatórium.) Sajnos a korai berendezés azzal járt, hogy a még nyirkos falak közt a műszerek acél alkatrészei hamar rozsdásodni kezdtek.

I. Ferenc azzal is kifejezte megelégedését, hogy felhatalmazta Pasquichot a még hiányzó eszközök beszerzésére. Az igazgató az ott jelen levő Georg v. Reichenbachtól ekkor rendelte meg a passzázstávcsövet, egy 8,2 cm nyílású, igen kis szögkülönbségek mérésére szolgáló heliométert – ez volt e műszer típus első példánya –, és egy 9 cm-es nagy fényerejű üstököskereső refraktort. Ezeket a távcsöveket 1817-ben szállította le a müncheni cég.

Az egyetemi csillagvizsgáló, vagy ahogyan a felirata után elnevezték, az „Uraniae” végleges felavatására 200 évvel ezelőtt, 1815. október 19-én került sor. A felavatás az alapkövetelésekhez hasonló fényes ünnepség keretében történt. A korabeli hírlapban (Hazai 's külföldi tudósítások, 1815. október 28.) ezt olvashatjuk az ünnepélyről:

„Hogy ezen felszentelés a' Tsászári Fő Herczegnek tettevel menjen végbe, ő Tsászári Mag.[assága] méltóztatott az első észrevételt és az által a' Déli Lineát Meghatározatván a' Jegyzékek Könyvét megkezdeni”.

Valójában az eszközök beállítása, a műszer-állandók meghatározása még hosszú időt igényelt. A csillagászok kétszintes lakóháza, amelyet egy zárt folyosó kötött össze az



A Fraunhofer–Reichenbach-féle meridiántávcső

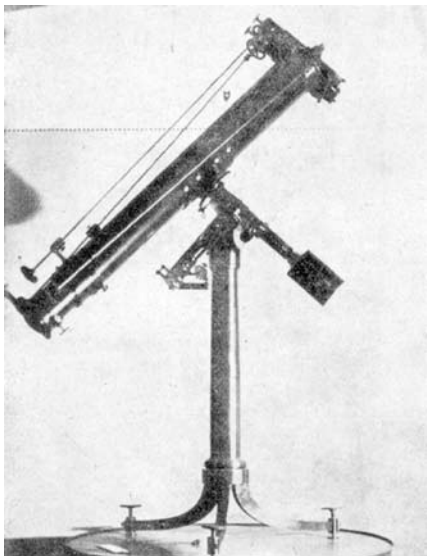
obszervatórium épületével, csupán 1817-re készült el.

Tény azonban, hogy a megnyitás idején az Uraniae valóban Európa egyik legkorszerűbb, legjobban felszerelt intézete volt. Ha összehasonlítjuk a kor európai csillagvizsgálóival, túlzás nélkül megállapítható, hogy műszereit tekintve az elsők közt állt. A XIX. sz. jeles német csillagásza, Johann Franz Encke (1791–1865) nem alaptalanul nevezte „Európa egyik fő csillagvizsgálójának”.

## Nehéz kezdet

A magyarországi csillagászat tragédiájának tarthatjuk, hogy a gazdagon berendezett gelérthegyi csillagvizsgálóban sohasem folyt a kitűnő eszközökhöz méltó tevékenység. A felavatást követő években nem az ott végzett észlelések, hanem a személyeskedő viták révén vált hírhedtté. De az is kétségtelen, hogy az intézet tudományos képzettségű munkatársainak csekély száma sem tette lehetővé a sokféle műszer célszerű kihasználását. Az obszervatóriumnak az első években három, utóbb csak két tudományos munkát végző csillagásza volt. Rajtuk kívül egy por-

tásból, egy intézeti szolgából és a szakácsból állt a személyzet. Meglepő tény, hogy amíg a várbeli „csillagász torony”, elavult műszerei ellenére is évente hírt adott az ott folyó munkálatokról, addig a gellérthegy Uraniae, fennállásának 33 éve alatt egyetlen nagyobb kiadványt és csupán néhány rövid cikket tett közzé.



A Fraunhofer-típusú heliométer-távcső

Az idős Pasquich életerejét a szervezésel, építkezéssel járó fáradalmak alighanem teljesen kimerítették. Egyetlen asszisztense, Kmeth Dániel (1783–1825) matematikus, aki 1810–12 között Bécsben tanult csillagászatot, kiváló észlelő, de elméletileg még kevésbé képzett (és alighanem némileg becsúszó) volt. Ezért az idős igazgató egy fiatal, de már tapasztalt szakembert keresett, és talált meg az oroszországi Kazán csehországi születésű német csillagásza, Johann Joseph Littrow (1781–1840) személyében. Littrow örömmel vállalta az állást, azzal a kikötéssel, hogy „társigazgatói” (socius director) címmel, Pasquich-csal azonos hatáskört kap, és 1816-ban Budára költözött. Az idős „alapító” és a nála fiatalabb társa közt azonban nem alakult ki jó együttműködés. Pasquich pl.

egyres műszerek használatát magának tartotta fent (ami egyébként akkoriban a világ más intézeteiben is megszokott volt), Littrow viszont önálló hatáskört követelt. A durva személyesedésig fajult vitáknak az vetett véget, hogy J. J. Littrow 1819-ben elfogadta a bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló meghívását az igazgatói és professzori állásra.

Littrow biztatására azonban Kmeth Dániel asszisztens is igazgatója ellen fordult. 1821-ben egy terjedelmes írásában hamis észlelési adatok közlésével vádolta meg Pasquichot. A korszak vezető csillagásza: F. W. Bessel, J. F. Encke, H. W. Olbers, és a „matematika fejlődeme” C. F. Gauss megállapították ugyan, hogy Kmeth állításai hamisak, de F. X. von Zach, egykori barátságukat megtagadva, közölte folyóiratában a rágalmakat. (Zach bárót alighanem bosszantotta, hogy nem őt hívták meg a budai intézet élére.) Bár a nemzetközi közvélemény elítélte Kmethet, és vele együtt a cikket közlő Zachot, Pasquichot is megtörték az értelmetlen támadások, emellett tudományos munka helyett védekező írások foglalták le idejét. Kmeth Dánielnek végül 1823-ban távoznia kellett, és rövidesen a kassai Liceum matematikatanáraként hunyt el.

Ilyen körülmények között aligha lehetett elmélyült tudományos munkát végezni. Kmeth Dániel érdemeként ki kell emelnünk, hogy megindította a rendszeres csillag-pozícióméréseket, és első eredményeit az intézet egyetlen kiadványában, 1821-ben közölte is („Observationes astronomicae distantiarum a verticae adscensiarum rectorum stellarum... in Specula Budae Montis Blockberg”, 1821.) Ebben a kiadványban – amelyet állítólag a párizsi szakemberek is elismeréssel fogadtak – a csillagvizsgáló földrajzi koordinátáinak meghatározását követően a Nap, a Hold, a nagybolygók, és 147 csillag 1816–1820 között végzett égi pozíció mérésének eredményét közli. Kmeth tehetségét mutatja, hogy a csillagok rektaszenciói meghatározásában mindössze 1,5 ívmásodperc ún. szisztematikus hiba mutatható ki, amely nem az észlelő, hanem a mérőeszköz beállítási hibájából eredhet.

Kmeth a magyarországi lapokban több népszerű cikket is közölt, és a Tudományos Gyűjtemény c. havi folyóirat 1817. évi kötetében (6. és 9. sz. füzet.) részletesen ismerteti a várbeli és a gellérthegyi csillagvizsgáló műszereit. Kiadott egy latin nyelvű népszerű csillagászati könyvet is („Astronomia Popularis... Budae”, 1825, 499 oldal). Pasquich János maga is közölt néhány rövidebb beszámolót, külföldi folyóiratokban, pl. az 1821. évi Nicolle–Pons-üstökös égi koordinátáinak méréséről. Legfontosabbnak azonban az 1822. május 21–25. között végzett méréseit tartotta, amelyek a Buda és München–Bogenhausen közötti földrajzi hosszúságkülönbség meghatározását célozták, és melyeket meglepő módon éppen J. J. Littrowval együttműködve folytatott. A Bogenhausen–Salzburg–Linz–Schneeberg–Bécs–Pozsony–Győr–Buda (Gellérthegy) közti kelet–nyugat irányú pontok hosszúságkülönbségei nem csak Buda földrajzi helyzetét (és ezzel Magyarország térképét) tették pontosná, hanem a Habsburg birodalom térképi helyzetét is rögzítették.

Nagy jelentőségű a csillagvizsgálóban végzett meteorológiai észlelések sorozata, amelyet még a Vár tornyában kezdtek meg, 1781-ben, és a Gellérthegyre átvitt műszerekkel 1849-ig megszakítás nélkül folytattak. Ezek a mérések Európa leghosszabb időjárás-megfigyelései közé tartoznak.

A csillagvizsgáló munkatársainak feladatai közé tartozott – az egyetemi előadások mellett – a Királyi Egyetem Mérnökképző Intézetében tanuló hallgatók gyakorlati képzése a felsőgeodéziai mérésekben. Több, utóbb jó hírű matematikus, geodéta és csillagász kezdte gyakorlatait a gellérthegyi obszervatóriumban. Az elméleti előadások azonban az Egyetem csillagászati intézetében külön megterhelést jelentettek a mindenkori igazgatóknak. Emellett a csillagvizsgáló az érdeklődők előtt is nyitva állt, nyilvános bemutatásokat is tartottak. Ilyen módon a gellérthegyi Uraniae idővel a pest-budai pol-

gárok egyik kedvelt kirándulólhelyévé és a város egyik büszkeségévé vált.

Kmeth Dániel távoztával Pasquich János egyedül maradt az új obszervatóriumban. Nem csak előrehaladt kora, de az előző évek áldatlan vitái is megtörték. 1824-ben nyugdíjazását kérte, és miután átadta az intézetet utódának, Tittel Pálnak (1784–1831), Bécsbe költözött. Ott hunyt el, 1829. december 15-én. Végrendeletében 8000 forintot a Magyar Királyi Egyetemre hagyott, tudományos dolgozatok jutalmazására.



A csillagvizsgáló környéke népszerű kirándulólhelynek számított a reformkori Pest-Budán (Maximilian és Karl Schwindt)

Pasquich János nyugalomba vonulásával lezárult egy nagyon mozgalmas korszak az egyetemi obszervatórium történetében. A csillagvizsgáló tevékenységét azonban sem Tittel, sem utóda, Mayer-Lambert Ferenc igazgató – a személyi állomány kis létszáma mellett és az anyagi források híján (de talán a személyi adottságok hiánya miatt is) – nem tudta fellendíteni. Az Uraniae tengődésére a magyar szabadságharc tett tragikus pontot: 1849 májusában a budai vár ostroma során az ágyúk tűzpárbaja súlyos károkat okozott az épületben, az obszervatóriumot kifosztották. A romos obszervatóriumot 1852-ben csillagvizsgálóként megszüntették. Ma már csak a keleti kupola műszeroszlopának helyén elhelyezett geodéziai alappont jelzi a Citadellán belül az egykori csillagvizsgáló helyét.

*Bartha Lajos*

# Séta a Citadellán

A gellérthegy-i csillagvizsgáló épülete súlyosan megsérült Budavár 1849-es ostromakor – az akkori eseményeket, a csillagvizsgáló lövetését, a műszerek és a könyvvállomány (részleges) pusztulását részletesen leírta annak idején Albert Ferenc, az utolsó gellérthegy-i csillagász. A Főváros Bizottmányához benyújtott jelentése hírportálunkon is olvasható. Az alábbiakban ebből a jelentésből közlünk részleteket:

„Május 5 dikén Nagy Sándor tábornok úr jött fel az intézetünkbe onnan a várat szemlélni, jött továbbá ágyúfedezetre 's a ház őrizetére egy egész honvéd zászlóally; az ágyúztatás pedig olly élénken 's olly hathatósan folytatott, hogy még az nap délelőtt több golyó a ház fő falán keresztül nejem szobájába, konyhámba, a Csillagda termébe 's így több helyre ütött, 's már a házbani tartózkodás életveszéllyel vala összekötvé. Szegény Családom és a többi háznép eleinte az alsó bolthajtásos helyekre bújtt el, de midőn oda is beütöttek a golyók a ház megett fekvő szőlőmbe menekültek, hol legközelebb a falnál fekvűdven remegéssel 's irtózáttal halották fejeik fölött röpdülni a 18 és 24 fontos golyókat és granatokat, míg én szinte irtózáván az élénk ágyúzástól de kötelegességem érzemétől lelkesedve, bent a házban folyvást az eszközöknek körülményes és időt rabló széjelszedésével foglakodtam.”

Az Uraniae épülete, habár súlyosan megromgálódott az ostrom idején, mégse szenvedett helyrehozhatatlan károkat – ezek helyreállítására azonban nem volt már se pénz, se szándék. Az osztrákoknak más terveik voltak a Gellérthegy tetejével: ide építették a ma is jól ismert Citadellát, melyet egyrészt egy tervezett erődrendszer részeként hoztak létre, másrészt a rebellis magyarok megfélemlítésére.

A 220 méter hosszú és 60 méter széles komor erődítményt szinte a csillagvizsgáló köré húzták fel, és még másfél évtizeddel a

szabadságharc után is láthatók voltak a falak fölé magasodó kupolák. Az Uraniae épületét 1866-ra végképp elbontották – ezért is érdekes, hogy létezik olyan 1867-es ábrázolás (Ferenc József koronázási menetéről), amelyen még mindig felfedezhetők a kupolák.

A gellérthegy-i csillagvizsgáló elvesztése természetesen súlyos csapást jelentett a hazai csillagászat számára. Így ír erről Heller Ágost 1878-ban, a Természettudományi Közlönyben:



A Citadella épülete 1865-ben. Jól láthatók a csillagvizsgáló még álló kupolái

„Ott maradt »Uranianak« összelőtt és rommá lett »temploma«, körülvéve sötét várfalakkal, melyek azóta Gellérthegyünknek oly kietlen, mogorva tekintetet kölcsönöznek. Az ötvenes években még adták a déli jelt a két testvérvárosnak, míg végre azt is beszüntették és az órát a többi eszközközöz szállították. A katonai kincstár az egész épületet a telekkel együtt oly áron vette meg az egyetemtől, melyet az épület rézfedelének elárúsítása már bőségesen visszatérített.

Azóta a gellérthegy-i csillagász-torony eltűnt a föld színéről, egy magányos kópillér, valamelyik eszköz alapja, maradt meg csupán, mint szomorú tanúja a múlt időknek.”

A Citadella fenyegető épülete köré számos városi legenda fonódott (például hogy a a városra irányuló lőrések mögött állandóan égő kanóccal strázsáltak a katonák, arra az esetre, ha felkelés törne ki), azonban egészen



a második világháború végéig nem fűződött hozzá harci cselekmény.

Az erődítményt végül 1894-ben megkapta Budapest városa, és a katonaság elvonult. Falának kis részét jelképesen elbontották, azonban a Citadella hasznosítása nem került szóba, elbontására pedig nem volt forrás. Habár az 1950-es években a Citadella honvédségi kezelésben volt, a forradalom idején nem volt szerepe, ám annak leverése után szovjet katonák települtek az erődítménybe. A hatvanas évek elejére azonban végleg kiköltözött a falak közül a katonaság, és a fokozatosan konszolidálódó helyzetben az erőd idegenforgalmi hasznosítására került a hangsúly. Szálláshelyet és éttermet alakítottak ki az erődben, melynek falairól csodálatos kilátás nyílt a fővárosra.



Távcsöves városnézés a Citadella mellől. Meglehet, hogy az 1942-ben feladott képeslap egy rendszeresen megtartott panoráma-bemutatót örökített meg (postcards.hungaricana.hu)

A fejlődő turizmus profiljába jól illeszkedett egy olyan bemutatóhely, ahonnan panorámatávcsövekkel figyelhetik meg a látogatók a fővárost, estéként pedig csillagászati bemutátón vehetnek részt – mintegy megidézve a reformkor időszakát, amikor az ország első számú csillagvizsgálója állt itt.

A budapesti TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló szerződést kötött a Budapesti Idegenforgalmi Hivatallal – ezzel létrejött a citadellai bemutatóhely. 1961. május

1-jén nyitották meg, és csak az év felében fogadta az érdeklődőket (május 1. és október 31. között). Napközben a panorámatávcsöveket belépődíj ellenében használhatták az érdeklődők, esténként pedig – került idő esetén – az Uránia szakkörösei tartották a bemutatókat.



Esztergályos Cecília színművésznő a „párizsi” távcsövel, Szabó István „Te” című rövidfilmjében (1963)

A Szabadság-szobor szomszédságában üzemelő citadellai bemutatóhely munkáját ekkoriban nemigen zavarta a díszvilágítás, ugyanis a hatvanas-hetvenes években csak vasárnaponként és ünnepnapokon világították ki a műemlékeket, de a fényszennyezés mértéke még olyankor is jóval elmaradt a maitól.



A citadellai bemutatóhely az 1980-as évek elején

A bemutatóhely zárható bódéjában dolgozott a jegyszedő, itt tárolták a „párizsi” távcsövet, egy 10 cm-es Bardou-gyártmányú refraktort, amit egy egyszerű, óragép nélküli mechanikán használtak a bemutatók alkalmával. A citadellai kihelyezett bemutatóegység a 60-as, 70-es években élte virágkorát. A Csillagászati évkönyben közölt beszámolók szerint ekkoriban évente mintegy 40 ezer látogatója volt (ugyanakkor az Urániát 8–10



A geodéziai alappont a gellérthegy csillagvizsgáló keleti kupolájának helyére emlékeztet (a felvétel 2011 márciusában készült)

ezren keresték fel), de ez az óriási létszám főként a nappali turistáknak volt köszönhető.

A nyolcvanas évek elejére a felére csökkent a bemutatóhely látogatottsága, és már csak napközbeni panorámatávcsöves nézelődésre volt lehetőség, később aztán a Szabadság-szobor állandó esti kivilágítást kapott, ami meghiúsított bárminemű csillagászati bemutatót.



Az egykori csillagvizsgálót ismertető kiállítási anyag 2001-ben. Az intézmény múltjáról, az ott dolgozó csillagászok életútjáról sok érdekeséget megtudhattak az érdeklődők

A Citadellában szabadtéri kiállítást is berendeztek, ahol az egykori Uraniae is kapott egy vitrint, azonban hogy ez még most is létezik-e, nem tudom, mivel az erődöt – birtokviták miatt – másfél évvel ezelőtt lezárták.

A citadellai bemutatóhely ma már ugyanúgy a múlté, mint a 200 évvel ezelőtt felavatott Uraniae. Az egykori csillagvizsgálóról azonban említést tesz az 1972-ben állított Bogdanich-emléktábla:

BOGDANICH IMRE DÁNIEL  
1762–1802

CSILLAGÁSZ, TUDOMÁNYOS VIZSGÁLATAI ALAPJÁN KÉSZÜLT EL HAZÁNK ELSŐ SZABATOS TÉRKÉPE. MUNKÁSSÁGA EMLÉKÉRE ÉS AZ URÁNIA CSILLAGDA HELYÉNEK MEGJELÖLÉSÉRE ÁLLÍTOTTA A GEODÉZIAI ÉS KARTOGRAFIAI EGYESÜLET ÉS A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA CSILLAGVIZSGÁLÓ INTÉZETE 1972

Ugyancsak Bogdanich munkásságának állít emléket egy latin feliratú gránitoszlop, melynek tetején stilizált, fémből készült armilláris szférát láthattunk – már ez is múlt idő, hiszen az alkotást réges-régen letörték.



A Bogdanich-emlékoszlop 1980-ban, még a jellegzetes armilláris szférával

Hogy mikor lehet ismét látogatni a Citadellát, egyelőre nem tudni, bízunk benne, hogy hamarosan ismét megnyílik az érdeklődők előtt – még ha csillagvizsgáló nélkül is...

Mizser Attila

# Változatos szeptemberi égbolt

Az ősz első felében statisztikailag gyakoribbak a halójelenségek – mivel az időjárási rendszerek ekkor átalakulnak, többször fordul elő frontátvonulás vagy egy-egy ciklon tesz látogatást hazánk felett. Ezek a felhőrendszerek hozzák magukkal a halójelenségekhez szükséges, 10–12 km magasságban lévő jégkristályokat a magas szintű felhőkben – persze nem minden esetben alakul ki látványos égi műsor. Ha közeledő cirrusfelhőket látunk (vagy akár az időjárási előrejelzésben szerepel egy ideérkező front), vajon hogyan ismerhetjük fel, hogy megfelelőek-e a körülmények a halójelenségekhez? A legtöbb jelenséghez amellet, hogy meghatározott formavilágú jégkristályok szükségesek – ez utóbbi általában adott – még az is feltétel, hogy a légtömeg, amiben a kristályok úsznak, viszonylag nyugodt, vad szelektől mentes legyen. A frontokkal érkező légtömegek nagyobb nedvessége okán ilyenkor a repülőgépek hagyta kondenzcsíkok tovább láthatóak maradnak, mint száraz levegő esetén, ezt bárki tapasztalhatja, ha időnként felnéz az égre. Azonban nem mindegy, hogy ezek a kondenzcsíkok miként néznek ki! Érdemes néha pár percet rászánni a megfigyelésükre, hasznos tapasztalatokkal gazdagodhatunk. Ha a csík szép lassan szétterjed a repülőgép elhaladása után, hosszú, nagyjából egyenes vonalú nyomokként keresztül-kasul szelve az eget, tudhatjuk, hogy a repülési magasságban (amely kb. azonos a nekünk fontos cirrusz, cirrosztrátusz magassági szintjével) békések a szélviszonyok. Ha a kondenzcsíkokban csavarodó, kanyargó, kaotikusan hullámzó mintázatot látunk a csíkok szétterjedése során, a magaslati szelek erősek, ez esetben a cirruszokban lévő jégkristályok nem nyugodt lebegéssel, hanem összevissza pörögve úsznak át felettünk – ekkor a halójelenségek, ha ki is alakulnak egyáltalában, korlátozottan, rövid életű és halvány formában jelennek meg. Érdemes tehát figyelni a

kondenzcsíkokat, ha szép egyenes vonalúak, akkor a halókra is nagyobb eséllyel számíthatunk!



Szeptember 13-án hajnalban a rovatvezető a Kab-hegy ködből kiemelkedő tetején ragyogó tiszta égbolton figyelte meg az állatövi fényt

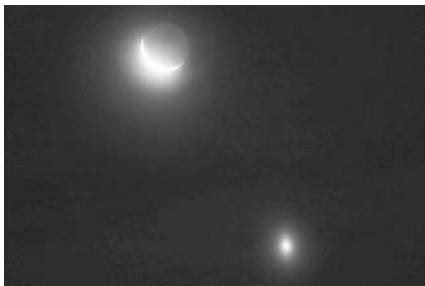
Halójelenségek terén túlzottan nem kényeztetett el minket hónap, de lássuk, milyen észleléseket kapott a rovat! 2-án délután Szöllősi Tamás látott melléknapot, 3-án Rosenberg Róbert körülírt halót, 4-én reggel pedig Hegyi Imre és a rovatvezető figyelte meg melléknapot. 8-án a rovatvezetőnél felső érintő ív és zenitkörüli ív jelent meg. 11-én késő délután Nagy Etele figyelte meg igen fényes melléknapot, 14-én reggel Kósa-Kiss Attila látott fényes jobb oldali melléknapot. 17-én Kósa-Kiss Attila reggel bal oldali melléknapot látott, a délelőtt során halvány, de hat órán át látszó 22 fokos haló tűnt fel nagyszalontai egén, majd délután egy nagyon fényes jobb oldali melléknapja is kialakult. 20-án délután Rosenberg Róbertnél fényes melléknap volt, 23-án a rovatvezetőnél délelőtt halvány 22 fokos haló volt, délután pedig kis ideig melléknap kis darabon látszó melléknappívvel. 28-án alkonyatkor Gulyás Krisztián igen szép naposzlopot örökített meg.

A kissé hosszúra nyúlt nyáriás idő határozta meg a hónap első felét, meleg nappalok, enyhe éjszakák, köszönhetően az afrikai eredetű légtömegeknek. Szintén az afrikai ere-

detről tanúskodik a nagy mennyiségű szaharai por, ezzel a hónap közepén igen jelentős mennyiségben találkozhattunk – a Nap körül kialakult Bishop-gyűrű formájában 17-én (majd egy érkező gyenge front záporaival kimosódva a tereptárgyakon is megjelenő sárfoltokként 19-én). Az égi homok hatására az egyébként tiszta, holdmentes hajnali égen az állatövi fény illetve a halványabb csillagok sem voltak jól láthatóak szeptember 17–20. között. Az állatövi fényről azonban sikeres észlelések is születtek! A rovatvezető a Kab-hegy tetején 12/13-án éjszaka ragyogóan tiszta égbolton észlelt, hajnal előtt igen élénken és látványosan emelkedett ki a fénykúp a völgyeket borító ködlep felől. A következő alkalom 21-én hajnalban volt, ekkor a front által kitakarított égbolton ragyogott fel a bolygóközi por fénykúpja. 22-én Szabó Szabolcs Zsolt és Molnár Nikolett Szolnokon, a város szívében figyelte meg az állatövi fényt: „22-én, kedd hajnalban az előre eltervezett kitelepüléskor szenzációsan tiszta (pár nappal előtte az eső kitisztította a levegőt a portól és a homoktól) égbolt fogadott bennünket. Ami első ránézésre feltűnt, az a téli Tejút látványa az Orion mellett balra, jobban megfigyelve az egész égbolton átívelő halvány fodra volt. Megjegyzendő, belvárosi égről a téli Tejúthoz eddig még nem volt szerencsém. Teltek a percek, a Vénusz egyre magasabbra kúszott a keleti égen. Hosszú záridős halszemobjektíves felvételeinken látható volt a sejtelmes Tejút, számos nyílthalmaz (halszemmell), és valami derengés a keleti horizont felett. Úgy hajnali fél 5 körül észrevehetővé vált ennek a derengésnek a ferdesége, mely a keleti iránytól a Vénuszon keresztül a Castor és Pollux társaságáig ért fel. Még hosszabb záridős felvételeken (melyeket állókamerával készítettünk) a derengés mibenléte tisztázódott: az őszi égbolton a hajnali égen az ekliptika és a horizont nagy hajlásszöge miatt meredek rálátási szög van az állatövi fényre. Képeinken a hajnali (őszi) állatövi fény vált láthatóvá, melyet addig még egyikőnk sem látott. Városunk nem régiben cserélte le lámpáit energiatakarékos LED-ekre, melyek kialakítása csak

a hasznos felületet hivatott megvilágítani, így az égre közvetlenül szóródó fénysugarak mennyisége drasztikusan csökkent, ezáltal a város fényszennyezési bűrája is megváltozott, spektrális tartománya eltolódott, és mérete csökkent. Véleményem szerint ez is, továbbá a tisztító eső is és a holdtalan ég is hozzájárult ahhoz, hogy sikerüljön (ugyan nem erősen) észlelni ezt a csodálatos jelenséget.” 23-án hajnalban, kevésbé kedvező körülmények közt a rovatvezető a Balaton partjáról fotózta az állatövi fényt. A hónap további részében már nem volt több lehetőség a megfigyelésre.

Szeptember során együttállásunk is akadt: 10-én hajnal előtt a holdsarló és a Vénusz egymástól 2 fokra, valamint a Marstól mintegy 10 fokra álló hármasa látszott. A rovatvezető veszprémi egén fátyolfelhőkön kialakult látványos pártá övezte a két fényesebb objektumot, Rosenberg Róbert adonyi egén viszont a Vénusz rendkívül szép ovális pártát és egy kis oszlopot is növesztett a fátyolfelhők hatására! Sajnos a 25-én várt Mars–Regulus 1 fokon belüli együttállását az időjárás már nem engedte megfigyelni.



A szeptember 10-i Vénusz–Hold együttállás Adonyban  
Rosenberg Róbert felvételén

A csillagászati ős csak szeptember 23-án állt be, így tekintsük bátran még nyárinak az ezt megelőző időszakot – ennek örömeire egy tipikusan nyári jelenség, a délibáb is helyet kap a rovatban. Rosenberg Róbert az Adria partján nyaralt, és itt észlelt a tenger vize felett lebegő hajókat, úszó szigeteket szeptember 6-án, 8-án és 9-én.

**Folytatás az 56. oldalon!**



# Interjú Papp Andrással

Papp András idén szeptemberben az Astronomy Photographer of the Year elnevezésű nemzetközi fotópályázaton egy első és egy második, az ASA és a Sterne und Weltraum szervezésében zajló fotópályázaton pedig első helyezést ért el. Mindezek kapcsán beszélgetünk amatőrtársunkkal az asztrófotózás szépségéről, nehézségeiről, és a díjakhoz vezető útról.

**Annak ellenére, hogy hosszú és nagyobb erőfeszítésektől sem mentes út vezetett számodra Greenwichebe, mégis arról írtál, hogy a díjak a vártnál hamarabb érkeztek meg az életedbe.**

Nem is az időpont, hanem inkább maguk a díjak azok, amelyek váratlanul értek. Persze beküldi a képeit az ember különböző pályázatokra, és valahol mélyen reménykedik a sikerben, a jó szereplésben. Ennek ellenére engem inkább a kíváncsiság, mintsem a versengés hajtott. Ezekre a versenyekre úgy tekintek, mint egy karika citromra egy jófajta búzasörben. Ha van benne citromkarika, akkor az tökéletesíti a sört, de ha valami oknál fogva hiányozna belőle, a nedű akkor is elfogy! Összességében már magában jóleső érzés látni munkámat egy olyan képviselőként, amely a világ minden táját bejárja. Ezen fotók tanulmányozásával mérhető, hogy hol tart az ember a tudásával a vezető és elismert fotósokhoz képest. Célokra tűzhet ki magának. Itt kristályosodik ki az is, hogy sokkal szerényebb technikai felszereltséggel és műszerezettséggel sikeresen helytállnak asztrófotósaink nemzetközi viszonylatban is. Ami úgy gondolom, óriási bravúr.

**Hogyan és mikor találkozott a csillagászattal?**

Gyerekként előszeretettel és gyakran fogtattam világűrrel, az űrkutatással és a csillagászattal kapcsolatban képeskönyveket, amelyek közelebb hozták a csillagászatot számomra. Emlékszem, lehettem 5. vagy 6. osztályos, amikor a földrajztanárnőm a

csillagászattal kapcsolatos témájú évközi házi feladatot osztott rám. Külön kiemelte, hogy ezt a témát személyesen nekem szánja. Nem is kellett sok, és visszavonhatatlanul a csillagászat rabja lettem. Az utolsó lökést az adta, amikor 2002 karácsonyán egy távcsövet kaptam ajándékba szüleimtől. Ez a távcső nem volt más, mint egy tipikus áruházi 76/700-as Newton, annak minden hibájával és buktatójával. A legelső égi célpont, amit félórányi-órányi keresgélés után sikerült is a látómezőbe beállítanom, a Szaturnusz volt. Nem látszott belőle egyéb, mint egy elnyúlt ellipszis alakú homályos folt. Még a gyűrű sem vált el a bolygó korongjától, de ennek ellenére számomra akkoriban ez volt a nagybetűs csoda. Sajnos a kezdő távcsövezők közül sokakat csalódásként érint egy ilyen, nem éppen Hubble-szintű látvány, így hamar fel is hagynak az univerzum fürkésztésével. Azonban mindez nem szegte a kedvemet, inkább megerősítette bennem azt, hogy sokkal komolyabban szeretnék foglalkozni a csillagászattal.



Éjszakai észlelés

A kezdeti fellángolást egy kb. 1–1,5 éves tanulási időszak követte. Az összes rendelkezésre álló műszertechnikai információt fel akartam szívni magamba. Bújtam a könyveket, végigolvastam az összes, akkoriban elérhető, ezzel a témával foglalkozó magyar nyelvű internetes oldalt. Szinte a szabad-

időm egészét feláldoztam, hiszen mindent tudni akartam a távcsövekről és azok működéséről. Kellően megfontolt körültekintéssel, az összes lehetőségét számba véve szerettem volna egy jó minőségű, számomra ideális távcsövet vásárolni, ami egy 10 centis ED APO-ban öltött testet.

### **Fotóztál is a kezdetekkor, vagy később indultál el a fényképezés felé?**

A kezdet kezdetén csak vizuálisan munkálkodtam. Inkább gyönyörködések, mint konkrét dokumentált megfigyelések voltak ezek. Az új távcsövel egészen más dimenziók nyíltak meg előttem. Immáron láthattam a Szaturnusz gyűrűjén az Encke-rést, a Jupiter körüli Galilei-holdak táncát és árnyékát a bolygó korongján, megfigyelhettem a Hold apró krátereit és rianásait, barangolhattam a mélyek fantasztikus formavilágában. Ekkor éreztem először, hogy csak porszem vagyok a világmindenségben. Ebben az időszakban még az iskolapadot koptattam, így igénykeztem nagyon sok időt, szinte az összes derült alkalmat kihasználni távcsöves megfigyelésekre. Ez volt az az időszak, amikor megtanultam a távcsövel bánni, és megtanultam jobban tájékozódni az égen.

Ekkortájt még csak ámulva néztem, hogy az akkori aktív fotósok – 2004-ben járunk – mi mindent meg tudnak örökíteni. Elkezdett bennem is motoszkálni a kisördög. Szerettem volna valahogy megörökíteni és másoknak is megmutatni azt a vizuális látványt, ami a távcsőben tárult elém.

### **Milyen volt az első fotós távcsöved?**

Az első távcső, amivel fotóztam, egyben a legelső komoly távcsövem is volt, a már említett SkyWatcher 100/900 ED APO volt. Ezzel kezdtem el webkamerázni, egy akkoriban csúcstechnikának számító Philips ToUCam segítségével. Úgy emlékszem, a digitális asztrofotózás hajnalán még nem voltak közösségi galériák, így e-mail-ben vagy a kezdetleges fórumokon számoltunk be egymásnak eredményeinkről. Teljesen más világ volt akkor.

Következő lépcsőfokként már igazi asztrofotós álmokat dédelgettem, egy tükröreflexes fényképezőgép beszerzését terveztem.

Eleinte analóg technikában gondolkodtam, de sorra lecsúsztam a jó vételekről, és mindeközben a digitális technika is egyre inkább teret hódított. Visszagondolva az elszalasztott vásárlási lehetőségekre többször percekkel, órákkal csúsztam le a filmes asztrofotózás korszakáról. Végül 2005-ben egy Canon 350D-re esett a választásom. Így lehetőségem nyílt az említett távcsövel a teljes holdkorongot megmutató felvételeket készíteni. Elkészültek az első – még csak órággal vezetett – mélyeges próbálkozásaim is, melyeket nagy gonddal őrizgetek a mai napig. A fényképezőgép 2007-ben nem kerülhette el a végzetét, a garanciális időszak végén szűrőeltávolító műtéten esett át, ezzel sikerült újabb kapukat kitárni a mélyek világára.

### **Mélyég-fotózásához is az ED APO-t használtad?**

Időközben – látva a kapott eredményeket – fényerősebb távcsőre vágytam, miközben rossz emlékként kísértett az áruházi távcső jusztirozási borzalma. Így a tükrös rendszerektől – bár kézenfekvő és olcsó megoldás lett volna – továbbra is óvakodni akartam. Az első, kizárólag asztrofotográfiai céllal épített távcsövem, egy Gyulai Pál által saját kezűleg csiszolt 80/525-ös GPU lencse köré épült. Ekkorra már sikerült annyira kiismermem a bolti távcsöveket, hogy saját, sok-sok tételből álló követelményrendszert tudjak felállítani arról, hogy mit várok el a leendő műszeremtől. Így végül ezt a távcsövet már 100%-ban saját elképzelésem és terveim alapján magam építettem meg. Beszereztem a szükséges alapanyagokat, felkutattam a gyártási lehetőségeket, és végigasszisztáltam a távcső születését egészen az összeszerelés utolsó mozzanatáig. Úgy gondolom, kiváló minőségű és esztétikus távcső született.

### **Mi volt az első mélyeges célpontod?**

Az első, több felvételtől összedolgozott fotóm a Holmes-üstökös 2008-as kitérésekor készült. Ugyan ez nem igazán mélyeges téma, de a megörökítési technika hasonlósága okán ide datálom a mélyeges fotózásom kezdetét. A távcső egészen 2012-ig rendszeresen koptatta az eget újholdas alkalmakkor,

vagy egy-egy fényesebb üstökös felbukkanásakor. A műszerrel való munka rengeteg örömet okozott és számos fotóval gazdagította fényképalbumomat. Segítségével, valamint rengeteg tanulást és kutakodást árán megtanultam, hogyan lehet kiküszöbölni a hosszú expozíciós idejű felvételek készítésének jó pár buktatóját. Kipróbáltam számos képrögzítési technikát és elmerültem a számítógépes képfeldolgozás bugyraiban. Ezt a távcsövet azóta leváltotta a jelenlegi műszerem, ezért időközben továbbadtam, most Csoknyai Attila amatőrtársunk használja.

**Egy másik nemzetközi versenyen is sikeresen szerepeltél.**

Két fő megmérettetés van, amelyen rendszeresen indulnak magyar asztrófotósok. Az egyik a már említett Insight Astronomy Photographer, a másik a német nyelvterületen népszerű verseny, a Sterne und Weltraum és az Astro Systeme Austria (ASA) szervezésében. Tavaly sajnos saját hibámból elmulasztottam a részvételt, de idén mindenképp szerettem volna indulni.

Mikor jobbkor, mint londoni utam szervezésének hajrájában – 8-9 nappal az indulás előtt, amikor már lelkiekben lemondtam az egész német versenyről – minden előjel nélkül érkezett egy levél az e-mail fiókomba. Hirtelen azt gondoltam, hogy munkával kapcsolatban keresnek Németországból, fúrcsállottam is, hogy ezt miért a magán e-mail címemen teszik. Gyorsan végigfutottam a levélen, de hirtelenjében nem is értettem, hogy mi van benne. Másodszeri átolvasásra vettem észre, hogy a levél nem más, mint egy meghívó a németországi eredményhirdetésre, az 1. helyezésért járó díj átvételére. A sors fintora, hogy a két eredményhirdetés között csak két nap különbség volt. Az eredeti tervek szerint a német díjkiosztó idején – még Londonban, éppen a Big Ben tövében sétáltam volna. Szerettem volna megjelenni a németországi díjátadón is, de sajnos ezt már lehetetlen volt megszervezni.

**Miben volt más az ASA pályázata, mint a greenwichi?**

A két pályázat teljesen különbözött egymástól. Greenwichben egy gála jellegű estét

szerveztek, melyen a díjazottak voltak a főszereplők. Ez a pályázat konkrét témakörökre volt bontva, így az asztrófotózás minden ága képviselte magát, és önálló értékelést kapott. Ebben az évben összesen tíz kategóriában lehetett nevezéseket leadni, és az első pillanattól fogva szakmai zsűri döntött a díjak sorsáról. Fontos különbség az is, hogy – immár negyedik alkalommal – az előválogatott képanyag asztrófotós évkönyv formájában is megjelent. Emellett a díjazott fotókból egy éven át látogatható tárlatot szerveztek a Royal Observatory planetáriumánál. A díjazottak pénzjutalmat, az évkönyvet és néhány csillagászattal kapcsolatos folyóiratot és szórólapot vehettek át.



Távcsőszerelés közben

De miben is más az ASA megmérettetése a greenwich-ihez képest? Ebben a pályázatban először a német folyóirat és internetes oldal olvasóit kellett megszólítani a beküldött pályaművekkel. A közönség szavazata juttatta a – főként asztrófotósokból álló – szakmai zsűri elé az ötven legjobb felévelt. Ezen a pályázaton egy összesített kategória volt meghatározva (függetlenül a felvételek jellegétől). Az eredményhirdetéssel egybekötött díjátadásra az évente megrendezett németországi csillagászai vásár (AME) kísérőprogramjaként került sor. A szervezők fődíjként tárgynyerményeket nyújtottak át, míg a további helyezettek ASA termékekre beváltható kuponokat vehettek át.

A két pályázatra teljesen eltérően kellett felkészülni. Más-más a célközönség, amelyet el kell kápráztatni. Részemről ugyan voltak átfedések a beküldött fotók között, de összes-

ségében mindkét helyen azzal a fotómmal kaptam elismerést, amellyel az adott pályázaton szerettem volna jól szerepelni. Talán az is segítette, hogy megpróbáltam belelátni a zsűri fejébe, és próbáltam célirányosan válogatni a rendelkezésre álló képeim közül.

**Hold, bolygók és mélyég kategóriában is jeleskedtél, a klasszikus asztrofotográfia majdnem minden területét lefedted. Mennyiben segített ebben eredeti szakmád?**

Végzettségemet tekintve okleveles gépészmérnök vagyok. Az asztrofotózás technikai részében sokat segít a mérnöki precizitás, szemlélet és a problémákhoz való hozzáállás – mindezeket tanulmányaim során szívtam magamba. Nagy szerepet játszik, hogy hozzá merek nyúlni az eszközökhöz, ha valami nem tökéletesen az elvárásaim szerint működik. Egyáltalán nem okoz nagy riadalmat, ha valamit „atomjaira” kell szétbontani, majd megjavítva ismét működésre bírni.



200/750-es asztrofotórom

Mindezeket túl úgy gondolom, hatalmas segítség, hogy össze tudtam állítani egy komplett, jól működő rendszert, mely az egyéni preferenciáimnak megfelel. Ezáltal a jelenleg is használt eszközeim nagy része egyedileg gyártott elemekből állt össze, amelyeket közel egy éven át terveztem, majd nagyjából ugyanennyi idő alatt tökéletesítettem jelenlegi formájára. A készen megvásárolt termékek sem úszták meg a jelentős átalakításokat és módosításokat, hisz egy mérnök már csak ilyen! Gépészmérnöki szemmel fürkésztem a műszaki megoldásokat, próbáltam a hibákat és a gyenge pontokat kiküszöbölni, mielőtt ténylegesen hasz-

nálamba vettem volna ezeket az eszközeimet. Folyamatosan tökéletesítem az éppen aktuális rendszeremet – néha csak apróságokkal – egy külső szemlélő számára nem feltűnő dolgokkal. Nagyon segít, hogy ennek kapcsán töviről-hegyire ismerem az egész összeállítást, jó eséllyel tudom, hogy mikor hova kell nyúlni, ha valami probléma adódik.

Nem utolsó sorban jól eső érzés, ha akár amatőrtársak számára, akár saját részemre megfelelő műszaki megoldást tudok kitalálni, s azt fizikai valójába tudom önteni egy-egy felmerült konkrét műszertechikai probléma orvoslásaként. Ezek azok a tapasztalatok, melyeket hosszú idő alatt lehet összegyűjteni, és esetleg kamatoztatni egy következő távcső építésénél.

**Mérnök képességeid hogyan segítenek a jó kép elkészítésében?**

A képzés az azon fázisában, amikor terepen kell a fotonokat begyűjteni, abszolút segítenek. Ezek azok a dolgok, melyeket utólag nem tudok megváltoztatni. Ebből kifolyólag ezt a mozzanatot sokszor már-már túlzott precizitással végzem. Számталanszor volt már rá példa, hogy társaim a beállítások közben rám szóltak: „Bandi, miért kínlódsz már annyit, jó lesz az úgy, ahogy van, fofózz végre!” Engem egyszerűen nem hagy nyugodni, ha valami nem tökéletes vagy nem tökéletesen működik. Legyen az akár csak a legkisebb, már-már esztétikai jelentőségű hibát okozó zavar.

Nem állítom, hogy az eszközök ilyen szintű ismerete és a mérnöki szemlélet elengedhetetlenül szükséges a fotózásban. Kétségtelen, ha valaki rendelkezik ilyen irányú készségekkel – akár az is elég lehet, hogy egy picit szokott az otthona körül ezt-azt szerelni, javíthatni és nem esik ki a csavarhúzó a kezéből – akkor sok esetben jóval könnyebben túllendül a távcső mellett felmerülő nehézségeken. Urambocsá’ hozzám hasonlóan élvezi is azt, és nem csak szükséges rosszként tekint rá.

**A távcső mellett profi vagy, hasonlóképpen állsz a képfeldolgozással is?**

Az otthoni képeldolgozás folyamatát két, nagyon eltérő részre tudom bontani. Az első

fázis a kalibrálás és a képek átlagolása, ami szintiszta matematika. Ezáltal nagyon közel áll az általad is említett mérnöki szemlélethez. Bárki, akinek kellő türelme és kitaratása van, leül, megtanulja, és végigcsinálja – természetesen bizonyos szabályszerűségek betartása mellett. Az ezt követő részt viszont már inkább művészetnek gondolom. Nemrég beszélünk róla páran, hogy egy mérnöknek hiába mondják, hogy „görbézz fel” a képet, ő csak visszakérdez, hogy: „Jó-jó, de mégis hogyan? Milyen paraméterekkel?” Ez a gondolat annyira találó és tényleg fedi a valóságot. Nem is lehetne szebben kifejezni. A képkészítés ezen fázisa számomra némi ráhangolódást igényel. Ki kell várom ezeket az alkalmakat, hogy vágyjak az ilyen irányú művészi alkotás örömére. Kényszerből és lelkesedés nélkül számomra nem megy.

**Egy vagy több nyertes asztrofotóhoz nem elég csupán a technika és mérnöki ismeretek. Tudatosság, kreativitás, jó szem is kell. Honnan merítesz, miből nyersz inspirációt?**

Próbálok a képeket kicsit egyedivé tenni, olyanokká, hogy akár név nélkül felismerhető legyen, hogy az az én munkám. Fotótémák és célpontok tekintetében jó támpontokat és ötleteket adnak az interneten elérhető képgalériák, ahol sok-sok fotós szemszögéből tanulmányozható ugyanaz az objektum. De akár elég csak egy internetes képkeresést indítani és látszik, mennyire másként látják az egyes országok fotósai ugyanazt az égitestet. Márpedig tökéletesen ugyanaz van mindannyiunk feje felett, és ebből próbáljuk mindannyian a lehető legtöbbet megmutatni.

Általában szeretem az extrémításokat. Hold- és napfotóim esetében próbálok már-már a távcsőátmérőt meghazudtoló részleteket kihozni. Megpróbálok életteli, más képekről hiányzó, ugyanakkor nem hamis részletekkel megtölteni a sivár és kietlen tájakat. Mélyeges felvételeknél próbálok olyan dolgokat és részleteket megmutatni, amelyek ugyan eredendően ott vannak a képeken, de az összhatás szempontjából sok

esetben valahogy mégis hiányoznak, így nem tudnak kellően érvényesülni. Szeretem a végsőig kihasználni az eszközeim nyújtotta lehetőségeket. Próbálok izgalmas és nagyon halvány dolgokat előhozni a digitális zajból. Mindezek mellett, mint ahogy a Szaturnusz-felvételnél is volt rá példa, nem riadok vissza attól, ha sokak által körülményesnek talált képfeldolgozó programot vagy akár rögtönzött – program által gyárilag nem ismert – képfeldolgozási metódust kell kitalálnom és alkalmaznom egy-egy adott szituációban.

**Nagy energiaráfördítást igénylő tevékenység az asztrofotózás ezen a szinten. Családod hogyan viszonyul hozzá?**

Jelenleg sajnos csak „hétvégi” amatőrcsillagász vagyok. Próbálok megtartani az egyensúlyt a hobbi és a mindennapi teendők között. Ez többé-kevésbé sikerül is. Ars poeticám szerint a hobbi van értem és nem én a hobbimért. Addig a szintig megyek el, amíg örömmel – ezáltal kikapcsolódást és feltöltődést okozva –, nem pedig kötelezettségből tudom űzni. A családom és barátnőm nagyon büszke rám és az elismeréseimre. Ahogy eddig is, a jövőben is teljes mértékben támogatni fognak. Egy-egy jelentősebb eseményénél, vagy ha éppen kedvük szottyan, szívesen jönnek velem a távcső mellé dide-regni és kémleni a világmindenséget.

**Mik a jövőbeli terveid?**

Nagyon sok téma van, ami még megörökítésre vár. Jelen pillanatban nem tudok olyan sebességgel fotózni és a képfeldolgozásokkal elkészülni, mint ahogy az újabb és újabb tervek kipattannak a fejemből. Sok esetben sajnos az időjárás is gátol a haladásban, így a lista csak egyre hosszabb és hosszabb lesz. Álmaim között szerepel az északi fény látványának átélése, de emellett szeretnék olyan helyre is elutazni, ahonnan az Orion csillagkép közel zenitben látható. Ezzel együtt szeretném a téli Tejút látványosságait is megörökíteni, mert az az égrész egyelőre nagyon hiányzik a repertoáromból. Ahogy mondani szokás: „Majd meglátjuk, mit hoz a holnap!”

*Franciscs László*



## A Lagúna-köd

A Kígyó és Nyilas csillagképekben, a Tejút centrumának irányában a bolygónkról látható égbolt egyik leggazdagabb területét pillanthatjuk meg. Nyílt- és gömbhalmazok, sötét porfelhők és fénylő csillagkeletkezési régiók egész hada fedezhető fel ebben a régióban. Amatőrcsillagászként kisebb távcsővel pásztázva pedig lépten-nyomon jól ismert mélyég-objektumok egész sorába botlunk. Nem is csoda, hiszen galaxisunk Sagittarius-karjában járunk. Galaxisunknak ebben a részében, többek között olyan ismert csillagbölcsőkben, mint az M20, vagyis Trifid-köd, és a Simeis 188 jelű csillagfelhő, ma is csillagok születnek. A régió csillagközi felhőkomplexumai közül minden bizonnyal a legösszetettebb és az egyik leglátványosabb a Messier katalógusának 8. sorszámát viselő Lagúna-köd (M8, vagy Messier 8), egy olyan izgalmas részlete a nyári Tejútnak, ami a gömbhalmazokat leszámítva önmagában hordozza a különböző mélyégobjektum-típusok legtöbbszörét, ezen a tőlünk nagyságrendileg 4000–5000 fényévre eső kozmikus helyen.

Az igen feltűnő égterületet, a Lagúna-köd régióját, Giovanni Battista Hodierna már 1654 előtt is vizsgálta, és magát az objektumot, mint közepes fényességű „ködöcskét” fel is jegyezte katalógusába. Ez azonban nem jelenti azt, hogy valóban magának a gázködnek a fényét észlelte. A ködös, csillagokkal tűzdelt terület összetettsége jó időre elbizonytalanította a csillagászokat abban a tekintetben, hogy a vizsgált objektum valódi köd-e, vagy egy nehezen felbontható csillaghalmaz. Egyes kortársak szerint az M8-ban például az 1680-ban észlelő John Flamsteed nem vehette észre a ködösséget, hiszen annak csekély fényereje alulmarad a benne lakozó csillaghalmazéhoz képest, így csupán a halmaztagok összeolvadó fényét láthatta. Az 1746-ban észlelő Philippe Loys de Chéseaux például csillaghalmazként katalogizálta az objektumot, míg egy évvel később, 1747-ben Guillaume Le Gentil egy ködösséget és egy csillaghalmazt írt le. Amikor Charles Messier lajstromba vette a Lagúna-ködöt 1764-ben,

elsődlegesen a csillaghalmazt említi, és külön megjegyzi a 9 Sagittarii környezetében lapuló ködösséget. Így minden bizonnyal tudatában volt annak, hogy az M8 csillaghalmaz és csillagköd együttese. John Herschel ennek ismeretében már két katalógusszámmal is ellátta a területet. Az NGC 6530 sorszám a halmazt, az NGC 6523 a köd fényes (akkoriban éppen érzékelhető) centrumát jelöli, melyek együttesen alkotják az M8-at.

A több mint 100 fényév kiterjedésű, a Földről nézve 3 teleholdnyi égterületet lefedő Lagúna-ködben első pillantásra feltűnik a csillagközi anyag morfológiai változatosága, a porból és gázból álló alakzatok sokszínűsége, a különböző objektumok egymásra rétegződése. A ritka formai gazdagság érthetővé válik, ha a Lagúna-ködöt egy nála sokkal nagyobb, a Tejút csillagmezőit átszövő molekulafelhő-komplexum megvilágított részeként értelmezzük. A molekulafelhő-képződmények által közrezárt térben az Orion-köd csillagainál 3–4-szer több nagy tömegű csillag egy igen vékony, ámde rendkívül összetett felszínű hártját ragyog be, egy kozmikus üregrendszer falát. Az üregrendszert nem egy, hanem több, a területen elszórtan elhelyezkedő óriáscsillag kelti életre, miközben másodpercenkénti hihetetlen mennyiségű ionizáló fotont zúdítanak a csillagközi anyagtengerre. A fő energiaforrás a ködösség szívében található 9 Sagittarii és a ködösség keleti részében található HD 165052 jelű, O6.5V és O7.5V színképtípusú kék óriásokból álló kettőscsillag. A Herschel 36 jelű csillag pedig a centrum fényességéért felel, ez az objektum ragyogja be a John Herschel által Homokóra-ködnek nevezett centrális részt és környezetét.

Bár a Lagúna-köd kedvelt nyári vizuális célpont, jól megfigyelhető hazánkból, a legtöbb távcsőben remek látványt nyújt, igényes fotográfiák mégis leginkább a déli féltekéről készülnek róla. Legtöbbször egy-egy namíbiai expedíció során. Így született Papp András, az ASA asztrofotós versenyén is győztes felvétele.

*Francsics László*

# Teljes holdfogyatkozás szeptember 28-án

Az a közkeletű vélekedés, miszerint újhholdkor mindig borult, bezzeg telehold idején derült az ég, idén szeptember végén nem igazolódott. Egy mediterrán ciklon a Kárpát-medence fölé telepedett, és szinte alig mozdult egész hétvégén. A hétfő hajnali holdfogyatkozás idejére északnyugatról felszakadozni látszott a felhőzet, de csak az utolsó pillanatokban. A penumbrális és részleges fázis alatt még észlelőink vonuló felhőzetről és felhőlyukakról számoltak be, a totalitás idejére viszont néhány helyen pazar derült idő köszöntött be. A gyalázatos időjárási helyzetkép a műholdképen is jól látszik, derült idő csak a Győr–Zalaegerszeg vonaltól északnyugatra, illetve a Börzsöny felől benyúlva Budapest fölé látszik. Néhányan utazós észlelésről számoltak be, azaz autóba pattanva nyugatra/északra menekültek a felhőtakaró alól.

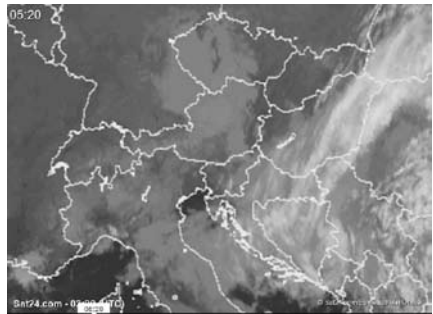
Újdonság, hogy egyre több külföldre szakadt hazánkfia küld észlelést, fotót egy-egy jelenség kapcsán a nagyvilágból. A mostani holdfogyatkozást külföldről sikeresen észlelte Szőke Balázs, Fedor Tamás (Egyesült Királyság), Kingl Vivien (Hollandia) és Méhes-Zsigray Ottó (Kanada).

A legrészletesebb, klasszikus metodika szerinti megfigyelést Bartha Lajos végezte Budapesten, a Rózsadombon. Nagy precizitással rögzíti a vizuális látványt, amire nagy szükség van a mai „szelfis világban”. Könnyen elérhető a digitális technika, ennek csak örülni lehet. De ennek is csak akkor van értelme, ha precízen feljegyezzük a fotók készítésének idejét, módját, adatait, aminek köszönhetően feldolgozhatóvá válnak és összevethetők lesznek a későbbiekben.

Bartha Lajos leírása: Budapesten nem sok szerencsém volt a szeptember 28-i holdfogyatkozással. A nagyon kedvezőtlen felhőzeti viszonyok miatt csak igen kevés és bizonytalan észlelési lehetőségem volt. Az időnként kitisztuló égen az umbrába

lépést és a következő időszakot észlelhettem. Kráterkontaktusok mérésére nem volt mód. Műszer: 10x50-es binokulár, 70/500-as refraktor 23x-os nagyítással.

2:00 UT A holdkorongból egy keskeny, fényes sarló látszik csupán, az umbra pereme vöröses sáv, kb. 3–5 ívperc széles. A teljes árnyék külső része világos vöröses, a holdfelszín nagy alakulatai (tengerek és hegyvidék határvonala) tisztán látszanak.



A felhőzet Magyarország fölött a teljes holdfogyatkozás hajnalán. A legjobb megfigyelési feltételeket Nyugat-Magyarország kínálta

2:13:30 UT az umbra második kontaktusa bekövetkezett. A teljes árnyék külső része világos vöröses, kb. 20' vastag. Belső része sötétebb, szürkés vörös, de szintén még eléggé világos.

2:28 UT: A holdkorong umbra-perem felőli része még igen fényes, sárgás árnyalatú. Beljebb a teljes árnyék egyre sötétebb vörös, de még jól átlátszó.

2:35 UT. A holdkorong egyre jobban belemerül a teljes árnyékba, az árnyék külső, kb. 20-23' széles övezete szép világos vörös, amely az árnyék-mag felé eléggé éles határral átmegegy sötétebb, mélyvörös övezetbe. De még itt is kivehető a tengerek és hegyvidékek határai.

Újabb felhősávok takarják el a Holdat.

Arhofer Balázs	9 L+fotó
Bajmóczy György	fotó
Bartha Lajos	7 L
Békési Zoltán	12 L
Czinder Gábor	15 T
Csernok Gyula	fotó
Facsar István	fotó
Farkas Ernő	fotó
Fedor Tamás	fotó
Fodor Márton	12 L
Gazdag Attila	15 L
Gazdag Kristóf	15 L
Gazdag Mónika	15 L
Gulyás Krisztián	fotó
Horváth Attila Róbert	8 L+fotó
Horváth Tibor	15 L
Ivanics Ferenc	12 L
Jene Sándor	15 L
Jónás Károly	video
Kingl Vivien	fotó
Kiss Gyula	10x50 B
Kovács Attila	15,6 T
Laczkó Éva	25,4 T
Méhes-Zsigray Ottó	fotó
Molnár Anita	15 L
Molnár Iván	8 L
Nagy Felicián	12 L+fotó
Perkó Tímea	15 L
Perkó Zsolt	15 L
Pete László	7 L
Rácz Zoltán	15 L
Szabadi Péter	fotó
Szauer Ágoston	10,2 L
id. Szendrői Gábor	15 MN
ifj. Szendrői Gábor	15 MN
Szöke Balázs	fotó
Tepliczky István	video
Tóth Zoltán	8x30 B
Tuboly Vince	15 L
Veisz András	12 L
Vincze Iván	20x80 B
Vingler Béla	10 L+fotó

ből kissé ellentmondásos kép állítható csak össze:

- A Hold északi 5/6-a nagyon sötét szabad szemmel. Délen egy világosabb narancsos ív szegélyezi. 20x80-as binokulárban jól látszanak a tengerek, szabad szemmel inkább csak sejteni lehet őket. Kb. 25 csillag látszik a LM-ben a Hold körül. (Vincze Iván)

- Nagyon sötét totalitás, Danjon skála = L0. (Méhes-Zsigray Ottó)

- Nem volt túl sötét a fogyatkozás teljessége alatt, főleg rozsdabarna színek domináltak, keleti peremén sárga sarló alak volt a legfényesebb (Farkas Ernő)

- Szabad szemmel egyszerűen gyönyörű volt, az eddig legsötétebb fogyatkozás volt, amit eddig láttam (Laczkó Éva)

- A totalitás valóban egyike a legsötétebbeknek. (Kiss Gyula)

- Számomra ez a jelenség közepesen sötét fogyatkozásnak tűnt, a Danjon-skála szerint 2-es, a földárnyék széléhez közelebb eső déli peremnél talán 3-as értéket produkált. (Szabadi Péter)

- Relatív fényesség Danjon skála 2,5-3 fokozata. A teljes árnyéket egy keskeny vörös gyűrű övezi. A teljes árnyék élesen határolt, de előtte egy kis elmosódottabb szürke zóna látszik. Amennyit a fogyatkozásból láttam, abból arra következtettem, hogy ez volt az egyik legvilágosabb holdfogyatkozás, amelyet 65 év alatt megfigyelhettem, ellentétben a megelőzővel (2011. június 15.), amely a legsötétebb volt. (Bartha Lajos)

## Beszámolók

Több hangulatos beszámoló látott napvilágos a közösségi médiában. Néhányan az MCSE észlelésbeküldő oldalát is használták, de nyomon követhető volt tagtársaink tevékenysége a Leonidák levelezőlistán és a Facebookon is.

Veszprém éppen a felhőzet határán húzódott, ennek élményét **Landy-Gyebnár Mónika** így írta meg: „A fogyatkozás előtti órákban masszív felhőborítás alatt ültem és tördeltem az ujjaimat, meg frissítettem az időjárás műholdképet. A részlegesség

## Totalitás

A vonuló felhőzet miatt a totalitás idejéről sem gyűlt össze sok információ, pedig még ebből az időszakból kaptuk a legtöbb beszámolót. Sajnos így sem sikerült egzaktan megállapítani az idej holdfogyatkozás sötétségét. A perigeum (azaz nagy holdközelség) miatt sötétnek ígérkezett, ez úgy tűnik, a valóságban nem volt teljesen így, átlagos fényviszonyokkal találkoztunk. Néhány beszámoló tért csak ki az árnyék fényességére, ezek-

kezdeté táján kissé elvékonyodott a felhőzet és kezdett átszelteni a Hold, közeledett egy felhőrés észak felől, így kimentem terepre. Sajnos a felhők visszavastagodtak, a teljességből semmit se lehetett látni. Vagyis annyit igen, hogy az egyébként nem nagyon vastag felhők fényessége jelentősen csökkent. Aztán a teljesség vége után 7 perccel ideért északról a felhőszínet, és végre előbukkant a Hold! Szerencsére ekkor még azért szép vörös volt az árnyékos része. Aztán igen gyorsan mászott le róla az árnyék, de még a félárnyékban lévő rész is lényegesen sötétebbnek tűnt a normál teliholdnál.”

**Gulyás Krisztián** beszámolója Veresegyházi-ról érkezett: „Vasárnap este – a műholdképek láttán nem túl derülőtőan – hajnali 3-ra állítottam be az ébresztőórát, bízva abban, hogy végül csak kiderül az ég a jelenség kezdetére. Sajnos nem így lett, 3-kor szinte teljesen zárt felhőzet fogadott, a Hold éppen csak átderengett a felhőkön. ÉÉK felé azonban csillagok sziporkáztak az égen és a felhősáv széle nyugat felé látszott mozogni. Az órát fél 4-re állítottam, és visszafeküdtem. De még fél 4-kor sem volt derült az ég a megfelelő helyen. Maradt az ébresztőállítás 4 órára. Ekkor már egészen közel volt a derültség sávjára a Holdhoz, így érdekesnek láttam felöltözni és fényképezőgéppel, fotóállvánnyal kiköltözni a házunk emeleti teraszára, ami épp nyugat felé néz. Az első használható képeket 4:20 körül tudtam készíteni, ekkor már csak egy vöröses fényű foltos korong lebegett az égen. Mivel az események nem zajlottak túl gyorsan, a fogyatkozás fotózása mellett állókamerás „zsánerfotók” készítésével ütöttem agyon az időt. Negyed 6 táján tűnt fel először, hogy az árnyék szépen lassan kezd lekúszni a Hold korongjáról. Háromnegyed 6-kor 20×60-as binokulárral döbbenetes látvány volt bolygónk árnyékának pereme a fényes holdkorongon. Egyben fantasztikus érzés is volt látni az égmechanika működését, illetve belegondolni abba, hogy az a sötét valami ott a Holdon a mi árnyékunk. Kb. 6 óráig figyelhettem a jelenséget, ugyanis ideje volt munkába indulni. Út közben még oda-

odapillantottam a „dagadó” Holdra, ahogy az egyre világosodó égen mind közelebb ér a horizonthoz, majd eltűnik a látóhatár közelében úszó felhők mögött.”

**Ivanics Ferenc** Városlódról küldte ezt a hangulatos beszámolót: „Igen nagy izgalommal készültünk a holdfogyatkozás észlelésére. Békési Zoltán és Veisz András barátommal már napok óta a műholdfelvételeken és a legfrissebb előrejelzéseken csüngtünk. Óriási optimizmussal vágtunk bele az észlelésbe, valamivel 02:15 után, Városlód határában, a régi 8-as főút szélén; habár egy kicsit aggasztott minket az egész égboltot bedefő, egybefüggő felhőtakaró. Binokulárjainkkal egyre csak az északnyugati horizontot pásztáztuk, keresve a jelet annak, hogy arról hamarosan tisztulni kezd az ég... Hatalmas öröm volt felfedezni az éppen lenyugvóban lévő Vegát, s hamarosan már szabad szemmel láthattunk több más csillagot is, ami óriási reménnyel töltött el minket! Azon kezdtünk töprengeni, hogy akár a kilépésből is elcsíphetünk majd valamit. Körülbelül 10 perccel a teljes fogyatkozás kezdeté előtt a távolban egy autó fényoszlopi tűnt fel. Egy apuka, Mátraházi Gábor és óvodás kisfia látogatott ki hozzánk. Gábor két napja keresett meg minket azzal, ha sikerül felkeltetnie gyermekét, akkor kinéznének hozzánk Veszprémből, hogy tanúi lehessenek e jelenségnek. Éppen bemutattuk nekik a műszereinket, amikor 04:18-kor egy felhőres nyílt, melyen át megpillanthattuk a csodálatos színekbe öltözött Holdat! Ettől a perctől kezdve csak időnként zavarta meg észlelésünket egy-egy felhőfoszlány. Ettől fogva Zoli GOTO EQ6-os állványára szerelt 120/600-as akromátjára hihetetlenül szép felvételeket sikerült készítenünk, egészen a kilépésig. Veisz András egy másik tükörreflexes géppel igen meglepő felvételeket készített az „elfogyott” Holdról, ahogy kísérteties fényben fürdeti a környező tájat. Felváltva nyomkodtuk a távkijelőt, s közben csodálattal szemléltük a Hold körül feltűnő csillagokat, és a közel 95%-ban kitisztult égboltot, mely igen jó átlátszóságú volt. A totalitás alatt rögtönzött csillagászati bemutatót tartottunk egy 20×80-

as binokulárral Gábornak és egyre álmosodó, de annál lelkesebb kisfiának. 06:25 és 06:32 között feszült figyelemmel kémleltük a Holdat távcsöveinkkel és szabad szemmel, de sajnos nem tudtuk egyértelműen megállapítani, hogy pontosan mikor hagyta el a teljes árnyék kísérőnk felszínét. Békési Zoli e mondattal zárta közös észlelésünket: »Olyan, mintha nekünk előbb lett volna karácsony.« S valóban, mindannyian így éreztünk hétfőn reggel!”

**Nagykanizsaiak Hegyhátsálon.** „A hétfő hajnali műholdkép alapján csak egy nagyon keskeny sáv volt alkalmas a jelenség végigkövetésére. Gyors telefon hegyhátsáli barátainkhoz, ahonnan jó híreket kaptunk, és azonnal autóbába ültünk. Helyi idő szerint 3:40 körül értünk Hegyhátsátra. Gyors üdvözlés után kipakoltunk és elkezdtük a jelenség észlelését, fotózását. Az elején még volt pár vékony felhőfoslány, de aztán a teljesség beállta előtt gyönyörűen kitisztult az égbolt. A Hegyháti Observatórium minden rendelkezésre álló eszközével megnéztük a vörösés színben pompázó Holdat. A teljes árnyékból való kilépés után kb. 10 perccel nyugatról felhők kúsztak be, és hol teljesen eltakarták azt, hol pedig egy felhőlyukon át felfedték a nem mindennapi látványt. Sajnos a jelenség végét nem tudtuk megvárni, mert a csapatból kinek 7-kor, kinek 8-kor jelenése volt a munkahelyén, így 6 óra előtt pár perccel búcsút vettünk vendéglátóinktól: Horváth Tibortól, Tuboly Vincétől és Molnár Anitától (akinek köszönjük a pogácsát, meleg teát és forró kávéját). A NAE-expedíció tagjai a következők voltak: Gazdag Attila, Gazdag Kristóf, Gazdag Mónika, Rácz Zoltán, Perkó Tímea és Perkó Zsolt.”

**A holdfogyatkozás nyomában.** Szabadi Péter Újpestről indulva meg sem állt a Fertőtőig. „Az első pihenőhelyen megállva konstatálhattam, hogy a fogyatkozás még nem kezdődött el – ekkor még csak 2 óra múlt néhány perccel (időadatok NYISZ szerint). A következő megállóhoz érve háromnegyed háromkor már határozottan láttam, hogy a Hold keleti pereme sötétebb. Néhány mondatot elcsíptem a benzinkút személyzete és

az éppen ott tartózkodó rendőrök között folyó beszélgetésből – mi más lehetett volna a téma, mint az éppen kezdődő égi jelenség.

Lébénynél már csak félholdat láttam az égen, majd Jánossomorján 4 óra 11 perckor tanúja lehettem, amint a Hold utolsó (fényes) sugara is kihuny, hogy átadja helyét a vörösés, kísérteties derengésnek. Megkezdődött a teljes fogyatkozás. A kristálytisza égbolton gyönyörűen sziporkáztak a csillagok.

A Halak csillagképben tartózkodó Hold közvetlen közelében még szabad szemmel is több halvány csillagot láthattam a teljesen tiszta égbolton, binokulárba tekintve pedig több csillagot számolhattam meg a Holddal egy látómezőben, mint egy újhólas pesti éjszakai szabad szemmel az egész égen...

Frauenkirchent elhagyva már közel volt a cél, s a totalitás végére megérkeztem a Fertőtő keleti partján fekvő Podersdorf am See (Pátfalu) településre. A strand ideális megfigyelőhelynek bizonyult a Hold fokozatos kilépésének követésére. Rajtam kívül még néhányan figyelték, fényképezték a jelenséget.

5 óra 23 perckor aztán a Hold délkeleti peremén ismét megjelent az első erőteljes fénysugár, a 72 percig tartó teljes fogyatkozás szakasza ezzel véget ért. Ezekben a percekben szép látványosságot nyújtott a tó vizén megjelenő ezüsthíd fokozatos erősödése. A hullámok hangja tovább fokozta az idilli táj hangulatát. 6 óra után már határozottan világosodott, de ezt az „újjászülető” Hold mellett egyre inkább már a pirkadatok köszönhették. Égi kísérőnk kicsivel több mint egy óra alatt nyerte vissza megszokott formáját. Néhány perccel a földárnyékból való végleges kilépés előtt azonban az éjszaka főszereplője lassan elbújt a nyugati horizontot takaró felhőzet mögé. A Hold tehát elköszönt, közben pedig már egyre inkább nappali világosság vett körül. A holdfogyatkozás nemsokára tényleg véget ért, elérkezett a reggel, legfőbb ideje volt hazaindulni. A vártnál talán simábban telt a – pihenőkkel együtt – közel négyórás hazaút a kellemes napsütésben.”

Szabó Sándor

# Irány a Mars!

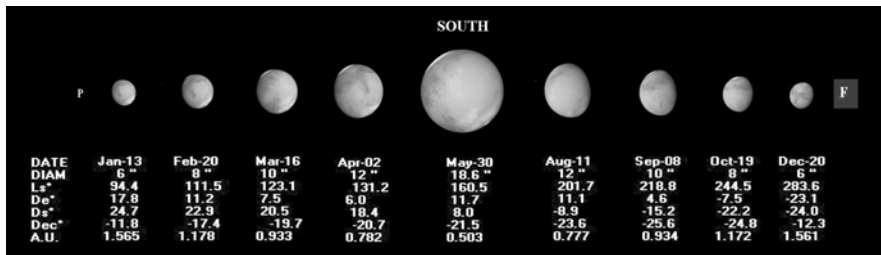
A novemberi hajnalokon halvány narancs-sárga csillagként emelkedik a Mars a Szűz csillagképben, jelezve a következő láthatóság kezdetét. Az 1,7 magnitúdós bolygó korongja még csak 4,1"-es, de ezúttal nagyra fog nőni: nagy oppozíció következik!

A 2016-os évben a bolygó oppozíciós ciklusában a négy kis oppozíció sokévnnyi nélkülözése után végre elérkezünk a három perihéliumi oppozíció közül az első, még átmeneti szembenálláshoz. Apró szépség-hiba, hogy a bolygó a perihéliumi oppozíciói során az ekliptika déli csillagképeiben tartózkodik, a mostani szembenálláskor a Skorpíó és Kígyótartó csillagképek  $-20^\circ$ -os deklináció alatti területein fog barangolni.

zsugorodását is végigkövethetjük. A marsi évszakok jelölésére a Nap marsi égen mért hosszúságát, a szoláris hosszúságot (Solar longitude, Ls) használják. A marsi északi féltéken Ls=0°-nál a tavaszi napéjgyenlőség, Ls=90°-nál a nyári napforduló, Ls=180°-nál az őszi napéjgyenlőség, Ls=270°-nél pedig a téli napforduló következik be.

A továbbiakban Jeffrey D. Beisch előrejelzése alapján nézzük meg, milyen események is várhatók a bolygón a láthatóság során!

November 19-én aphéliumba kerül a bolygó (Ls=70°). A fogyásban levő északi pólusapka zsugorodása megtorpanhat (aphéliumi fagy). A déli póluson köd, csuklya



A Mars korongjának méret- és irányváltozásai, ill. a pólusapka változásai a 2016-os láthatóság során. Dél felfelé van. Jeffrey D. Beisch nyomán (ALPO Mars Section)

A bolygó korongátmérője 2016. januárban emelkedik a várt 6"-es átmérő fölé, és egészen december végéig nem csökken ez alá. A Mars így a teljes 2016-os év során nagyobb távcsövekkel jól megfigyelhető lesz. A május 30-i földközelség napján a korong 18,6"-es átmérőjűre hízik. Az átmeneti oppozícióval megszűnik az északi féltéke és pólusvidék egyeduralma: a láthatóság nagy részében az egyenlítő felől látjuk a bolygót, így mindkét pólust meg tudjuk majd figyelni. A láthatóság elején az északi, a végén a déli pólus billen jobban felénk, így szerencsésen 2015 őszétől az északi, 2015 nyár végén pedig a déli pólusapka

jelenhet meg. A korong még nagyon apró, 4,5"-es, de a pólusapka és a nagyobb tengerek megfigyelhetők rajta. Készítsük el láthatóságnytító észlelésünket!

Január 3-án az északi féltéke nyári napfordulóba kerül (Ls=90°). A Hadley-cella észak felé tolódott, orografikus felhők jelennek meg a Tharsis-vulkánok felett, évszakos felhők a Syrtis Major, Lybia, Hellas felett, az északi féltéke felhőaktivitása jelentős. Ez a széles évszak kezdete, porvihar kezdemények lehetnek délen, a Hellas fölött. Az apró, még csak 6"-es és 1,1<sup>m</sup>-s bolygót érdemes hajnalban nagyobb műszerekkel felkeresni, igazán eseménydús évszak zajlik!



Február 8-án kvadraturába kerül a Mars. A 7,2"-es használható méretűre nőtt korong 0,90 fázis és 0,6 magnitúdó mellett hajnalra 25°-al emelkedik a horizont fölé. A fázis vonala elbillen a pólusokhoz képest. A nyári északi féltekén ( $L_s=106^\circ$ ) a visszahúzódó északi pólussapka kiválóan megfigyelhető. Lefűződtek a poláris projekciók? A fényes peremív gyakori, intenzív? Vörös vagy kékes? Az északi félteke felhőaktivitása nagy, gyakori felhők a Tempe, Arcadia, Tharsis és Amazonis sivatagai fölött. A déli póluson megjelennek a párák, felhőcsuklya látható?



Szimuláció az oppozícióban levő Marsról az oppozíció éjszakáján, deleléskor (2016. május 22. 22:53 UT,  $CM=152$ ). Jól látszik az sötét gallérral és fényes zsuorodó poláris projekciókkal körülvett északi pólussapka (jobbra lent), és a fényes Déli Poláris Csuklya (balra fent). A (p) oldal balra, észak lefelé van (Winjupos)

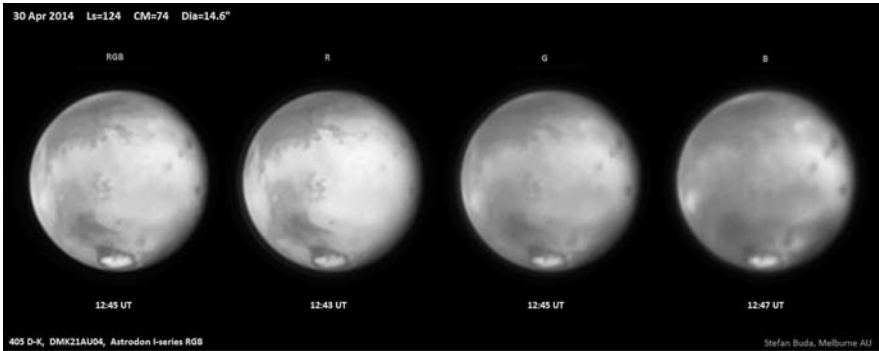
Március közepén a 10" átmérőjű,  $-0,1$  magnitúdó fényességű és 0,91 fázisú Mars feltűnő égiteste hajnali egünknek, kiválóan megfigyelhető. A nyárközépen járó északi féltekén ( $L_s=123^\circ$ ) még nem ritkák az orografikus és topografikus felhők. Egyes albedóalakzatok, így a Syrtis Major és a Mare Acidalium elsötétedése és kiszélesedése megfigyelhető lesz március-áprilisban. Az északi félteke sivatagjaiban jégködök ill. zúzmarák fordulhatnak elő a reggeli oldalon, melyek délre a  $CM$ -ra érve felolvadnak.

Május 22-én kerül oppozícióba a bolygó. A Skorpió csillagképben levő, éjfél előtt delelő Mars 21° magasra emelkedik a horizont fölé. A 18,4"-es korongátmérőjű vörös bolygó a Jupiterral vetekedő,  $-2,1$  magnitúdós fényességet ér el, igéző vörös égitestként ülve a Skorpió ollói közé, fényesen túlragyogja az Antarest. A bolygó egyenlítője néz a Föld felé, így mind a nyárutón jár, visszahúzódott és apró Északi Pólussapka (NPC), mind a télben veszteglő ködös felhőcsuklyával borított déli pólusrégió (SPH) jól megfigyelhető lesz ( $L_s=156^\circ$ ). A Hellas medencéjében talajmenti zúzmarák fordulhatnak elő. Látszanak még orografikus felhők az északi féltekén, ill. topografikus felhők a fényesnarancs Lybia, Aeria, Moab és Candor fölött? A Morpheus Lacus elsötétedhet. A Mare Acidalium széles és sötét. A Mars május 30-án kerül földközelségbe, ekkor a maximális, 18,6"-es átmérőt éri el.

Július 5-én napéjegyenlőség lesz ( $L_s=180^\circ$ ), a vörös bolygó északi féltekéjén beköszönt az ősz, a déli pedig tavaszba fordul. A déli pólussapka eléri maximális kiterjedését, és lassan kiemelkedik a tél sötétjéből. A Déli Poláris Csuklya (SPH) vékonyodik, közepe gyakran fánkyszerűen sötétebbnek látszik a „mentőöv effektus” miatt. Köd vagy zúzmarák előfordulhatnak a Hellas medencében, de a medence lassan tisztul, alja sötétedik. A bolygó apró részletei kiválóan megfigyelhetők az esti égen, még jókora, 15,8"-es átmérő mellett.

Augusztus-szeptemberben a Marson a tavaszba jutó déli pólussapka fogyni kezd. A zsuorodó fényes fehér déli pólussapka sötét környezetével, fehér pontként elváló poláris projekcióival és az őket leválasztó sötét hasadásokkal csodálatos látványt nyújtanak. Szeptember 8-án ( $L_s=218^\circ$ ) látható lefűződő világos projekciók: Novissima Thyle (300–330W), Argenteus Mons (10–20W), sötét hasadások: Rima Augusta (60–270W között) és Rima Australis (290–350W). Az apró részletek megpillantására jó reményünk van, hiszen a bolygókorong átmérője még mindig 10"-es.

Október 29-én kerül perihéliumba a bolygó ( $L_s=251^\circ$ ). A zsugorodó déli pólussapka apró részletei jól látszanak, így az egyre kisebb Novus Mons és a szélesedő Rima Australis. Az apró pólussapka közepe látványosan arrébb csúszik a déli pólustól, így a déli pólussapka nem látszik pontosan szemben az északival. A Syrtis Major keskenyedni kezd. Zúzmarák bukkanhatnak fel a sivatagokban, orografikus felhők előfordulhatnak. Elérkezett a porviharok időszaka, sok globális porvihar származik ebből az évszaktól. Bár a korongátmérő hó végére  $7,6''$ -re csökken, nagyobb távcsövekkel még részletes megfigyelések készíthetők.



Stefan Buda RGB felvétele a Marsról. A fehér köddel borított Tharsis-medencéből kiemelkedik a négy pajzsvulkán kúpja (a B képen a leglátványosabb). 2014.04.30. 12:45 UT, 40,5 T

A Mars megfigyelésénél különösen fontos a színszűrők használata az alakzatok azonosításához. Vizuálisan a narancs szűrőkkel a legkontrasztosabbak a felszíni alakzatok, a tengerek elsötétednek. A pólussapka szélének megfigyeléséhez vörös, mélyvörös szűrő javasolt, ezekkel az esztergés arktikus ködök, felhők nem látszanak és nem zavarják az észlelést. A felhőalakzatokat, esti és reggeli peremkódókat kék szűrővel látni a legjobban, a világos felhők kifényesednek az elsötétülő korongon. A marsi légkör ibolya áttersztése, a kék tisztulás (blue clearing) ibolya szűrőkkel vizsgálható: kék tisztulás esetén a légkör ibolyában is átterszt, így homogén korong helyett jól látszódnak a felszíni részletek. A talajmenti fagyok, zúzmarák

kék, kékeszöld, zöld és narancs szűrők közül zöldben a legfényesebbek. A talajmenti jégkődök ugyanezen szűrők közül kékeszöldben a legfényesebbek. A porviharok vörös szűrővel kifejezetten fényesek, éles pereműek. Fotografikusan RGB szűrőkkel, vagy jó minőségű színes kamerával készült képeken a színcsatornák összehasonlításával az alakzatok azonosítása jól elvégezhető.

A bolygó megfigyelésekor a horizonthoz közeli pozíció és az atmoszférikus diszperzió egyaránt problémát jelenthet. Az oppozíció környékén várjuk meg az éjfélt a levegő lenyugvásához és a maximális

horizont fölötti magassághoz. Vizuálisan az atmoszférikus diszperzió ellen a standard narancs és kék szűrők tökéletes megoldást nyújtanak. Fotografikusan RGB szűrőzzünk megfelelő illesztéssel. Színes kamera esetén színcsatornánként illesszük egymásra az atmoszférikus diszperzió miatt elcsúszott képeket.

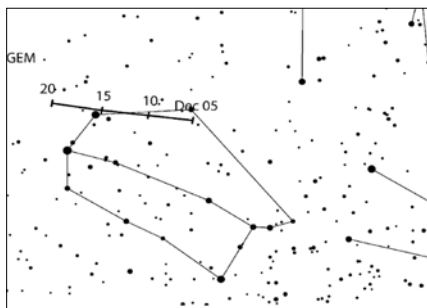
Sok sikert kívánunk a Mars észleléséhez! Ne feledjük, a bolygó évszakváltozásai nagyon izgalmasak, az oppozíció kívül is keressük fel e bolygót! A Mars észleléséhez ajánljuk J. Beisch: Observing the Planet Mars című internetes kézikönyvét ([www.alpo-astronomy.org/jbeish/Observing\\_Mars.html](http://www.alpo-astronomy.org/jbeish/Observing_Mars.html))

Kiss Áron Keve



esik. Az SL-ben kifejezett maximumérték viszont 140,0 fok lesz mindkét esetben.) A Geminidák csúcspozíciói aktivitása általában egy napig is eltarthat, így a Földről szinte bárholnan észlelhetjük a maximum egy részét, annak tényleges időbeli bekövetkeztétől függetlenül.

Érdekes módon a vizuális maximum előtt egy nappal éri el a halványabb, teleszkopikus meteorok száma a maximumot, ami tömeg szerinti eloszlásra utal, azaz a kisebb tömegű részecskék előbb találkoznak Földünkkel. A teleszkopikus meteorok egy elnyúlt, három alcentrumból álló területről érkeznek. A vizuális maximum előtt érdemes nagy látómezejű látcsövekkel is észlelni a maximumot, és így feleleveníteni e rég elfeledett meteorészlelési módszert. A teleszkopikus meteorészlelésről bővebben az AmatőrCsillagászok kézikönyvében olvashatnak a téma iránt érdeklődők.



A Geminidák rádiásvándorlása

A meteorok útját visszafelé meghosszabítva a pályák a látványos téli Ikrek csillagképek metszik egymást. A gnomonikus térképeket használva, és berajzolva a látott geminidákat, szépen kirajzolódik a kisugárzási pont. Egy északi féltekén élő észlelő már december 6-tól láthat korai geminidákat, amikor egy rajtagot lehet óránként látni. A következő héten egyre emelkedő aktivitás mellett december 13/14-én elérjük a széles, elhúzódozó maximumot. Ekkor 50–80 hullócsillagot is láthatunk egy óra alatt, míg a késői rajtagokat december 18-án is észlelhetjük, igaz igen alacsony (1 darab/óra) aktivitás mellett.

A meteorraj feltűnése meglehetősen váratlanul történt az 1860-as években. Először 1862-ben említi R. P. Greg (Manchester, Anglia) az Ikrekben lévő rádiánszt december 10–12. közötti megfigyelései alapján. Nagyjából ezen idő tájékán B. V. Marsh és A. C. Twining az Amerikai Egyesült Államokban függetlenül felfedezi az aktivitást. A következő évben A. S. Herschel december 12/13. éjszakáján ismét felfigyel a Gemini környékéről érkező meteorokra, köztük tűzgömbökre is. Az 1870-es években egyre több észlelés születik a rajról, mivel a csillagászok felismerték, hogy egy új, évente visszatérő rajról van szó. A meteoraktivitás erősségének első becslése 1877-ben történt, amikor az óránkénti darabszám 14 darab/óra volt. Ma ennek többszörösét észlelhetjük, amely mintegy 120-as ZHR-nek felel meg! 1892-ben angol észlelők hasonló aktivitást tapasztaltak, de mintegy kétszer annyi fényes meteor volt megfigyelhető, mint 1877-ben. Szintén angol meteorészlelők 1896-ban már 23-as óránkénti értéket becsültek, megjegyezvén azt, hogy a meteorok fényesek és halványzöld színűek voltak. A beszámoló tanúsága szerint a maximumkori gyakorisági érték a XX. század folyamán tovább folytatódott. Az 1900-as években az átlag 20, az 1930-as években 50, a negyvenes és ötvenes években 60, a hatvanas években 65 és az 1970-es években pedig 80 darab/óra volt. A múlt évezred utolsó évtizedeiben az aktivitás 80 körül alakult. Szerencsés korban élhetünk, mert a Geminidákat teljes pompájukban szemlélhetjük, megfigyelhetjük.

Vizuális észlelések alapján megállapítható, hogy a maximumkori érték felénél nagyobb gyakorisági érték két napig is elhúzódhat. Mint korábban említettük, vizuálisan december 6–18. között figyelhetjük meg a Geminidákat, a fotografikus és radarészlelések ennél szélesebb időszakot: november 30–december 29. határoznak meg.

1947-ben a meteorraj megismerésében nagy előrelépés történt. F. L. Whipple, aki a Harvard Meteor Projectben vett részt, a geminidák pályáit elemezve 1,65 éves kerületi periódust kapott, ami ráadásul nagy

excentricitással és alacsony pályahajlással (inklinációval) társult. Ez keltette fel M. Plavec (Prága, Csehszlovákia) érdeklődését, aki elkezdte tanulmányozni, hogy a bolygók gravitációs erőtere hogyan változtatta meg a pályát.

Megállapítása szerint két bolygónak, nevezetesen a Földnek és a Jupiternek van hatása a Geminidák pályájára, bár anyabolygónk hatása elenyésző a gázóriáshoz képest. Az észlelők szempontjából a legfontosabb jelenség a maximum dátumának jelentős és gyors eltolódása, amely 60 évenként egy napot tesz ki. A másik rendkívül érdekes következtetés a raj pályája és a Föld keringési pályásíkjának találkozási pontjára vonatkozik. Az 1770-es évre vonatkoztatva a találkozási pont 0,1337 csillagászati egységre a Föld pályáján belül helyezkedett el, 1900-ban már csak 0,0178 CSE-re volt a pályán belül, 2100-ra pedig már a Föld pályáján kívülre kerül a pont, mintegy 0,1066 egységre. Plavec ezért nem csak azt demonstrálta, hogy az aktivitás egyre emelkedik, hanem azt is, hogy hamarosan hanyatlani fog, és a nem is olyan nagyon távoli jövőben pedig már nem fogunk a rajjal találkozni.

A másik érdekes kérdés a Geminida raj eredete. Az már régóta tudott volt, hogy az üstököskatalógusokban nem található meg a szülőégitest. Mivel csak 1947-től ismerjük a raj pontos méretét és térbeli elhelyezkedését, ezért kevés feltételezés volt a raj anyaégitestjével kapcsolatban. Plavec elmélete szerint nem túl valószínű, hogy egy ilyen rövid periódusú üstökös lenne a kérdéses égitest. A planetáris perturbációk aligha csökkentették az égitest pályájának félnagytegegyét ilyen mértékben. A csillagász szerint a részecskék egy parabolikus pályán mozgó üstökös napközelpontján történő áthaladása során különültek el, erre jó jelöltnek tűnt az 1680-as év Nagy Üstököse.

L. Kresák az áramlat kialakulásával kapcsolatban 1972-ben egy kevésbé egzotikus elmélettel állt elő. Szerinte a szülőégitest igenis a jelenlegi pályáját foglalja el, a raj kompakt szerkezete kizárja azt, hogy egy

másik pálya bolygók általi háborgatása révén jött volna létre az ismert pályasík.

11 esztendővel később Kresák teóriája igazolást nyert. 1983. október 11-én S. Green és J. K. Davies egy igen gyors mozgású kisbolygót találtak a Sárkány csillagképben, miközben az IRAS (Infrared Astronomical Satellite) műhold adatait tanulmányozták. Másnap este C. Kowal (Palomar Observatory, Kalifornia) lefényképezte a 48 hüvelykes Schmidt-távcsővel az újonnan felfedezett aszteroidát, amely az ideiglenes 1983 TB jelölést kapta. Amint a korai pályaszámítások megmutatták, a kisbolygó közel azonos pályán mozog a Geminida áramlattal. További észlelések is megerősítették a kapcsolatot, így bebizonyosodott, hogy a véglegesen (3200) Phaetonnak keresztelt kisbolygó a Geminidák anyaégitestje. Ez a felismerés eltörpült ahhoz képest, hogy ez volt az első alkalom, amikor egy kisbolygót meteorrajhoz lehetett kapcsolni.

A 2015-ös Geminida maximum újhald után három nappal következik be, az előrejelzés szerint december 14-én 18 UT-kor ZHR=120-as értékkel, és elhúzódo maximummal. Így derült idő esetén ideálisak lesznek az észlelési feltételek és érdemes minél több időt megfigyeléssel tölteni, mert 2016-ban teliholdra esik a Geminidák maximuma. Természetesen ilyenkor sok szép meteort is fotózhatunk, érdemes fellapozni előző számunk képmellékletét, ahol Landy-Gyebnár Mónika 2014-es maximumkor készített kompozit felvételt csodálhatjuk meg. A vizuális, teleszkopikus, videometeoros, fotografikus észlelésekről az Amatőr csillagászok kézikönyvében olvashatunk részletesen. A sikeres észleléseket, felvételeket az észlelés-feltöltőbe, vagy a rovatvezetőhöz is érdemes beküldeni, ezáltal is archiválva és az utókor számára könnyen kereshetővé téve megfigyeléseinket. A decemberi téli éjszakákon reméljük, sok szép meteort láthatunk. Sok sikert az Ikrék futócsillagainak észleléséhez! Futás az ég alá!

*Presits Péter*

# Változók nyaralás idején

A rövid éjszakák ellenére a nyári hónapok eredményezik hagyományosan a legaktívabb amatőrcsillagászati tevékenységet, és bár a korábbi években gyakran panaszkodunk az időjárásra, a mostani időszak nemcsak forróságot hozott, hanem felhőtlenül örülhettünk a változóészlelésre kiválóan alkalmas derült éjszakáknak is. Ennek megfelelően észlelőink aktívak voltak, összesen 17 534 észlelést küldött be 44 megfigyelőnk.

Külön öröm számunkra, amint az korábban már a Mira levelezőlistán már említésre került, hogy régi barátunk és észlelőtársunk, Papp Sándor szeptember elején beküldte 100 000. változócsillag-megfigyelését. Ez a hihetetlen mennyiség 33 év szorgalmas észlelőtevékenységének eredménye, példaként állhat a fiatalabb változós generációk előtt. Ezúton is gratulálunk, és kívánunk jó egészséget és lelkesedést a következő 100 000 fényességbecsléshez!

Szép lassan elmúlt egy hőskorszak. Évekkel, évtizedekkel ezelőtt még amatőrcsillagászok is jó eséllyel indulhattak egy-egy mira változó felfedezéséért, egy új törpenóva ritka volt, mint a fehér holló, a szupernóvákat pedig elég volt az évszám után egy darab betűvel jelölni. Aztán ahogy a technika fejlődött, előbb a szupernóva-kereső programok, majd az utóbbi időben a tranziens-keresők kezdték ontani magukból az új felfedezéseket, olyan mértékben, hogy mostanra már csak kevés képes az amatőrcsillagászok ingerküszöbét elérni. Jó példa erre a mostanában legaktívabb ASAS-SN csapat, amely csak ebben a négy hónapban több mint 150 új változóval gyarapította felfedezéseit, melyek közül nagyjából fele-fele arányban találhatunk szupernóvákat és egyéb kataklizmikus változókat.

Néhány új változós eseményt azért külön ki kell emelni, amelyek komolyabb érdeklődésre tartottak számot.

Június 18-án újra kitörésben láthattuk a V404 Cygni röntgen-nóvát és kis tömegű

röntgenkettőt (LMXB), melynek legutóbbi maximuma 1989 májusában volt. Mostani kifényesedésekor erős hullámzásokat mutatott, és 11<sup>m</sup>-t meghaladó fényességet ért el. Mintegy két hét után halványodott vissza 18<sup>m</sup>-s nyugalmi állapotába.

Június végén kitörésben az AG Pegasi! Ez idáig az egyetlen ismert kifényesedése 1860-1870 között zajlott, a 6<sup>m</sup>-s maximális fényesség elérése után egyenletesen halványodott mind e idáig. Jelenlegi kifényesedésénél csak 7<sup>m</sup>-t ért el, de még reménykedhetünk, hogy a maximum még nem ért véget.

A törpenóvák közül talán a legfényesebb új felfedezés az ASASSN-15ni, melyet július 28-án az ASAS csapat Hawaiiin elhelyezett távcsöve detektált a Hercules csillagképben, néhány foknyira az AC Her-től, 12,9<sup>m</sup> fényességnél. Színképi sajátosságai alapján valószínűleg az UGWZ alosztály tagja lehet. Gyorsan halványodott, augusztus 8-a után már csak negatív megfigyelések születtek erről a csillagról.

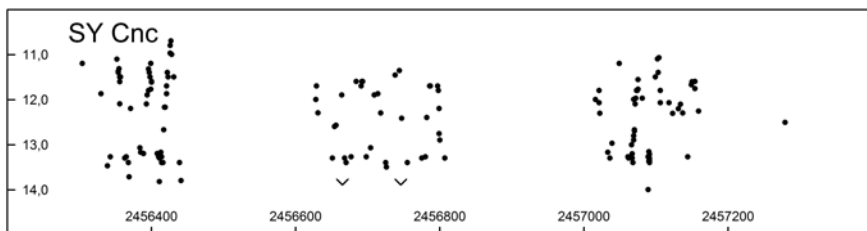
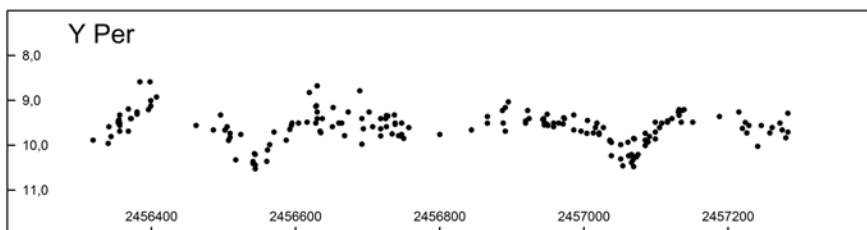
Szeptember 29-én három japán megfigyelő, Koicsi Itagaki, Akira Takao és Yuji Nakamura egymástól függetlenül fedezték fel a Sagittariusi idei harmadik nóváját, mely kicsivel 10<sup>m</sup> fölé fényesedett. A színképelemzés alapján klasszikus Fe II nóvának lehetett besorolni. Végleges elnevezésére sem kellett sokat várni, a GCVS szerkesztőtől a V5669 Sgr nevet kapta.

**0320+43 Y Per M.** A fénygörbe ismeretében az Y Persei mira besorolása eléggé kétségesnek tűnhet, hiszen az amplitúdója még a 2<sup>m</sup>-t sem éri el. Ez azonban nem a változó hibája, hiszen 1987 előtt még teljesítette a „miraság” minden kritériumát, viszont ezután, alig néhány periódus alatt a fényváltozás mértéke drasztikusan csökkent, és a 245 napos periódusidő mellett megjelent egy rövidebb, 127 napos is, ami leginkább a félszabályos változókra jellemző, azok között is az SRB osztályra. A csillag életének asztrofizikai



Név	Nk.	Észl.	Műszer
Asztalos Tibor	Azo	21	30 T
Bagó Balázs	Bgb	571	25 T
Bakos János	Bkj	1783	30 T
Berente Béla	Ber	2	24 T
Csukás Mátyás RO	Ckm	187	20 T
ifj. Erdei József	Erd	185	15 T
Fodor Antal	Fod	362	30 T
Fodor Balázs	Fob	68	30 T
Hadházi Csaba	Hdh	1110	20 T
Hadházi Sándor	Hds	115	9 L
Hosták Gyula	Hgy	5	8 L
Illés Elek	Ile	14	15 T
Jakabfi Tamás	Jat	8	20 T
Jankovics Zoltán	Jan	45	20 T
Juhász László	Jlo	19	25 T
Kárpáti Ádám	Kti	23	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	121	10 L
Keszthelyiné S. Márta	Srg	2	7x35 B
Kiss Szabolcs	Kis	1	30 T
Klajnik Krisztián	Klk	7	30 T
Kocsis Antal	Koc	203	31 T
Komáromi Tamás	Kmr*	3	30 SC

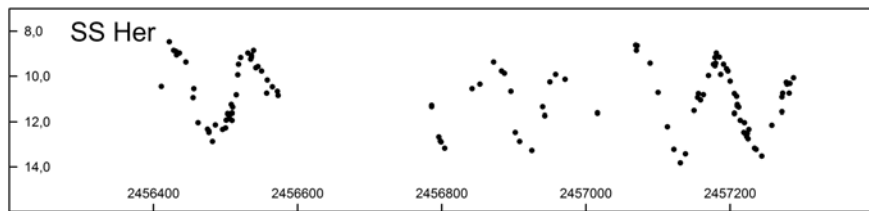
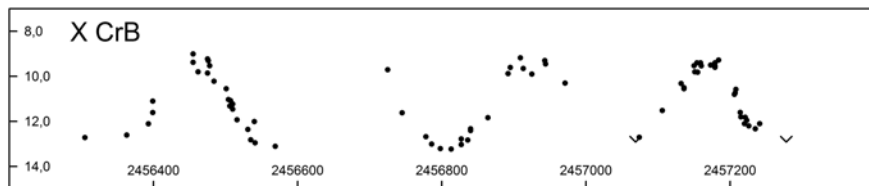
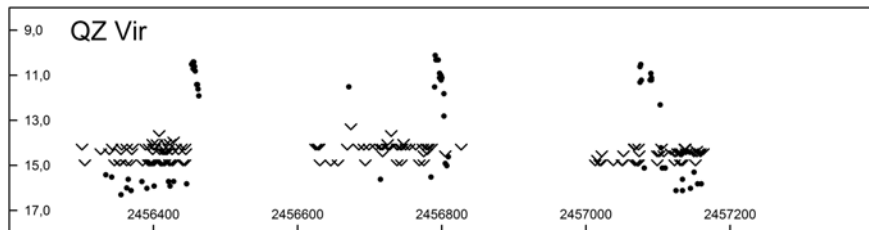
Név	Nk.	Észl.	Műszer
Kovács Adrián SK	Kvd	315	25 T
Kovács Attila	Koi	5	15 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1520	8 L
Laczkó Tibor	Lar	6	9 L
Maros Szabolcs	Msz	39	11x70 B
Mayer Márton	Mym	10	25 T
Mizser Attila	Mzs	152	25 T
Nagy-Mélykúti Ákos	Nma	123	12 L
Papp Sándor	Pps	1146	24 T
Poyner, Gary GB	Poy	3034	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	186	10x50 B
Sajtz András RO	Stz	49	10x50 B
Sonkoly Zoltán	Sok	100	20 T
Szauer Ágoston	Szu	64	10x50 B
Szegedi László	Sed	201	12x80 B
Tamaskó Ferenc	Tmk*	71	10x56 B
Tepliczky István	Tey	211	20 T
Timár András	Tia	182	25 SC
Tordai Tamás	Tor	5162	28 SC
Uhrin András	Uha	7	10x50 B
Vincze Iván	Vii	101	17 T
Vizi Péter	Vzp	8	20 T



jelentőségű változása az észlelők szeme láttára zajlott le, csak a változócsillag-katalógust készítő szakemberek figyelmét kerülte el.

**0855+18 SY Cnc UGZ.** A katalizmikus változók jelen ismereteink szerint nem ragaszkodnak a nekik kijelölt típusbesoroláshoz,

életük során többféle csoportot is „kísérlik”. A Z Camelopardalis változók például nagy ritkán nóvakitörést is mutathatnak, amint azt a néhányuknál megtalált, a kitöréskor ledobódott anyaghéj mutatja, illetve életük végeztével akár Ia típusú szupernóva



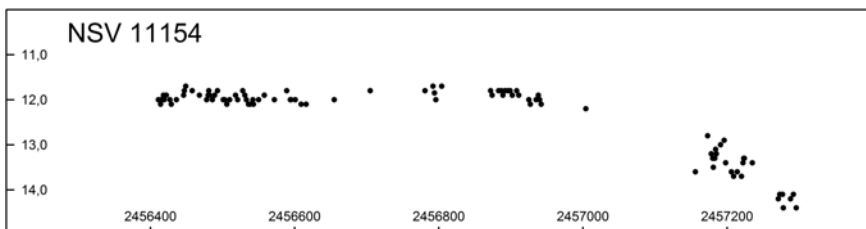
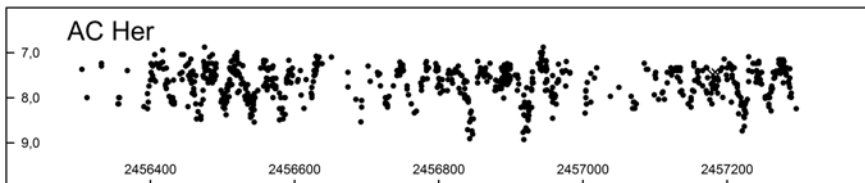
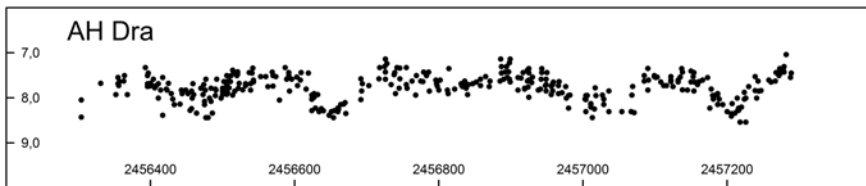
is válhat belőlük. Az ember persze arra kíváncsi, hogy ez mikor következik be, amihez alapvetően két adatok kell ismernünk: a fehér törpe komponens tömegét, illetve azt, hogy a tárcsillagról mennyi anyag áramlik át. Az SY Cancri esetében az erre irányuló vizsgálatok azonban eddig egymásnak eléggé ellentmondó értékeket eredményeztek, 0,5 és 1 naptömeg között, ami azt mutatja, hogy a nagy tűzijátéokra még egy ideig várunk kell.

**1133+03 QZ Vir UGSU.** A Leo és a Virgo határán található, korábban T Leonis névre keresztelt, később azonban csillagképet váltó QZ Virginis az egyik legrégebben és legjobban megfigyelt törpenóva. Mégis, ha a fénygörbéjére nézünk, azt látjuk, hogy majdnem kizárólag csak a 10<sup>m</sup> fényességnél tetőző supermaximumait sikerült megfigyelni, a normál kitöréseiről nagy ritkán adódik egy-egy észlelés. Pedig azon kevés UGSU típusú változók közé tartozik, amelyeknél sikerült kimutatni az ún. precursor

kitöréseket – ezek olyan normál maximumok, melyek hatására a supermaximumot kiváltó folyamatok beindulnak, és a minimumfényesség elérése nélkül következik be a supermaximum.

**1545+36 X CrB M.** A mira változókra úgy tekintünk, mint hosszú, legalább 100 napos periódusú és többé-kevésbé szabályos fénygörbéjű változócsillagokra. Különösen igaz ez a kevésbé hideg, késői M színképtípusú, oxigénben gazdag példányokra, ezek már-már unalmas egyhangúsággal változtatják fényességüket. Azonban meglepetésre a Hipparcos-adatok elemzése során ezen csillagok egy részénél rövid időtartamú – néhány órás, legfeljebb néhány napos –, néhány tized magnitúdós fényváltozást sikerült kimutatni, amelyek jórészt a minimum környékén jelentkeztek. Az X Coronae Borealis azzal hívta fel magára a figyelmet, hogy esetében három alkalommal is sikerült a jelenséget detektálni. Az okok egyelőre ismeretlenek.

**1628+07A SS Her M.** Ha valaki úgy érzi,



hogy a mira változók lassú fényváltozásukkal nem nyújtanak túl sok izgalmat más változócsillag-típusokhoz képest, annak javasolhatjuk a legrövidebb periódusidejű példányokat, például az SS Herculist, amely alig 114 nap alatt kétszer is megjárja a 8–14<sup>m</sup> közötti fényességtartományt, így már két egymást követő éjszakán is jelentős fényesedést vagy halványodást mutathat. Teszi ezt úgy, hogy eközben nincs két egyforma periódusa, leginkább a minimumfényességek térnek el egymástól, gyakran még 12<sup>m</sup> alá sem halványul a változó. Extra kihívást jelenthet az alacsony deklináció, a folyamatos fénygörbe érdekében az esti vagy hajnali szürkületben is érdemes felkeresni csillagunkat.

**1646+57 AH Dra SRB.** Binokulár-változók észlelésében nagyhatalom vagyunk! Elég csak megnézni az AH Draconis megfigyelőlistáját az AAVSO fénygörbe-oldalán, ahol túlnyomó többségben magyar nevek találunk. Egy szociológiai tanulmány nyilvánvalóan kimutatná, hogy hogyan következik ez

a hazai észlelők műszerparkjának a nyugati kollégákéhoz képest szerényebb voltából, vagy éppen a változós hagyománytiszteltéből, esetleg a nyári táborokban a kezdő amatőrök szinte kötelező megészlettetéséből. De bárhogy is van, ez a változó megérdemli a figyelmet, hiszen ezekből a megfigyelésekből lehetett kimutatni, hogy a bonyolult fénygömbjét egy 105 és egy erősen változó, 189 nap körüli periódus okozza, melynek hatására időnként az amplitúdója akár 2<sup>m</sup> fölé is emelkedhet.

**1826+21 AC Her RVA.** Az RV Tauri változók jellegzetes, két eltérő minimumot mutató fénygömbjének magyarázatára többféle elmélet létezik, ezek közül a legígéretesebb az, amelyik a változó kettősségét feltételezi. Az AC Herculis esetében a radiális sebesség vizsgálatával sikerült is kimutatni egy kísérőcsillagot, ám annak keringési ideje 1196 nap, ami kétségesen teszi, hogy ez lenne a jelenség valódi oka.

Folytatás az 52. oldalon!

## Pps 100 000

Ígéretes márciusi este volt, még 1978-ban, épp megérkeztem akkori munkahelyemre, a szabadság-hegyi csillagvizsgálóba. A 90-es buszról leszállva egy tétova fiatalemberre lettem figyelmes, aki jól láthatóan keresett valakit. Szóba elegyedtünk. Kiderült, hogy Kecskemétről jött, amatőrcsillagász, Papp Sándornak hívják. Ismerős volt a neve az észlelőlistákról. Bolygók, kettőscsillagok, mélyegek szorgalmas észlelője!

Megmutattam amatőrtársamnak a 60 cm-es távcsövet, még nézelődni is volt időnk az esti szürkületben a 30 cm-es vezetőtávcsővel. Hamarosan kezdődött az éjszaki észlelés, így hát elbúcsúztunk.

Évekkel később, a Posztoczky-emlékülésen találkoztunk ismét, Tatabányán. Szó szót követett, kiderült, hogy amatőrtársam igen erősen érdeklődik a változócsillagok világa iránt, térképekre és némi tanácsadásra lenne szüksége: merre induljon el, milyen csillagokat válasszon... A változóészlelés sok mindenben rokon a mélyegezéssel, így aztán nem volt nehéz dolga a már meglehetősen tapasztalt újdonsült változóészlelőnek. 1982-ben 245 fényességbecslést végzett, majd egyre többet és többet, volt olyan év, hogy 5000-nél is több adatot küldött, ami igen szép teljesítmény.

Az évek, évtizedek során sokszor észleltünk együtt a legendássá vált 24 T-vel Kecskeméten. A legelső alkalommal, még 1983. május 7/8-án, a Csokonai utcából. A régi polgárház belső udvara igazi menedék nek számított a már akkor is fényszennyezett Kecskeméten. Ha az égbolt nem is volt tökéletes, de legalább közvetlen zavaró fények nem nehezítették az észlelőmunkát. Innen távcsöveztünk a 24-es Newtonnal, a 12 cm-es Calderoni-refraktorról és persze binokulárokkal. Késő éjszakáig nyúztuk az eget Papp Sanyival, Berente Bélával, Újvárosy Antival négyesben.

Azért is emlékszem ilyen pontosan a dátumra, mert azon az éjszakán hat magyar amatőr is függetlenül felfedezte az IRAS-Araki-Alcock-üstököst, mégpedig szabad szemmel. Mi négyen azonban nem voltunk közöttük, hiszen a fényszennyezett égbolton talán még az se vette volna észre a diffúz fényfoltot, aki pontosan tudja, hol kell keresni. Mi pedig természetesen nem tudtuk. A IRAS-Araki-Alcock a következő napokban aztán átszágalodott az égbolton, május 12-én aztán el is tűnt a nyugati horizonton. A száguldás oka érthető, hiszen nagyon közel merészkedett hozzánk ez a kométa, alig 0,03 csillagászati egységre!

Mi is közeli barátságba kerültünk Sanyival, így aztán rendszeres vendége lehettem a kecskeméti észlelőéjszakáknak. Kiváló volt a társaság, hiszen a már említett csapathoz időnként csatlakozott a kitűnően rajzoló Sági Csaba, majd Bagó Balázs, az akkor még kezdő, de nagyon lelkes amatőrcsillagász. Természetesen változóészlelő! Kecskemét nekem útbá is esett jövet-menet, így aztán szinte minden hónapban volt alkalmunk közösen észlelni. Borult idő esetén pedig betértünk a Kecskeméti Planetáriumba, melynek vezetője akkor Újvárosy Anti volt. Igen, ő indította be az ország második vidéki planetáriumát!

Bennünket azonban inkább a valódi égbolt érdekelt. Jókat észleltünk a 24 T-vel, egyszer még egy teljes hétvégét is eltöltöttünk a kiszáradt Kondor-tó szigetén, a Kiskunsági Nemzeti Parkban. Egy ízben még a Mátrából is sikerült együtt észlelnünk, a Három falu templomától távcsöveztünk egy jót (a csapat harmadik tagja, Újvárosy Anti Jósvaforól érkezett). Akkor még háborítatlan volt a környék, azóta mesterséges távlat ástak oda, hogy legyen mivel ellátni a sípálya hóágyúit. Elvesztett egy jó észlelőhely.

Szívesen emlékszem vissza a Szabadság-hegyen végzett közös észleléseinkre is. AM

Her, AH Her, AB Dra, AY Lyr, AR And – hogy csak az A-betűvel kezdődő változókat említsem. És még mennyi más változó! A Sirius vibráló fényzőnében rejtőzködő HL CMa, a mindig mozgékony RR Tau, a „sarkvidéki” X UMi – csak hogy néhányat említsek barátom kedvenc változói közül.



Együtt a 19 cm-es Merz-refraktórral, 1985 őszén  
(Mizser Attila, Papp Sándor)

Az ország egyik legrégebbi, még üzemben levő nagyrefraktórával változózhattunk, sőt egy ízben üstökösöztünk is. A Haynald Observatóriumból származó 19 cm-es Merz-refraktórral észlelhettünk abból a kupolából (ahol korábban, 1947-ig a híres Heyde-refraktor „lakott”). Ami pedig az üstökösészlelést illeti, valószínűleg mindkettőnk számára feledhetetlen 1985. október 14-ének hajnala, amikor először pillantottuk meg a Halley-üstököst a hajnali égen az 1878-ban gyártott távcsőmatuzsálemmel.

Barátomról tudni illik, hogy ő indította be a Meteor mélyég-rovatát 1984 őszén, és rövidebb megszakításokkal egészen 1998 végéig vezette ezt a fontos észlelési területet. A nyolcvanas évek közepén újdonságnak számított, hogy a rovatban jelentős hangsúlyt kaptak a rajzok. A korábbi hazai mélyeges gyakorlatban szinte egyeduralkodók voltak a leírások, aminek fő oka az volt, hogy akkoriban mozgalmunk kiadványai sokszor nagyon szerény nyomdai kivitelben készültek. Fényképek, finoman kidolgozott rajzok közlésére nem nagyon

volt lehetőség. Az akkori Meteor nyomdai kivitele se volt tökéletes, azonban a mélyég-rajzok közlése mindenképp újdonságnak számított, új szintet hozott az észlelések világába. Ugyancsak a mélyeges észlelési kultúra fejlődését segítette az a fejezet, amelyet barátom Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyve c. kiadványunk számára írt.

Hiába a mélyeges elkötelezettség, Papp Sándor (aki a változós „kereszttségben” a Pps névkódot kapta) egyre többet észlelt változókat – és egyre nagyobb kedvvel is. Ma már szinte csak a változók világával foglalkozik mint észlelő, és jól látszik a Változócsillag Szakcsoport archívumában, hogy töretlen lendülettel folytatja a munkát. 2015. szeptember 6-án végezte 100 ezredik észlelését, ezzel messze ő a legeredményesebb hazai változóészlelő.

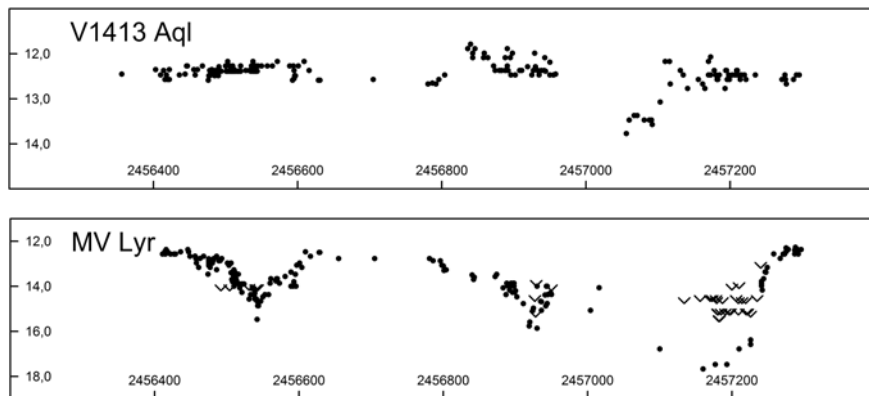
Igen, lehet számolgatni: ha egy fényességbecslésre csak egy percet számolunk, akkor az hány hónap folyamatos észlelés a távcső mellett, étlen-szomjan. Észlelőnk valóban annyira gyakorlott, hogy sok változó beállításához és a fényességbecsléshez elegendő számára az 1 perces szintidő. De itt egészen másról van szó. A változóészlelés sem lövszeny, sokkal inkább egyfajta életforma, hasonlóan sok más amatőr észlelési területhez. Életforma ez, melynek része a csillagmezők memorizálása, a fényességbecslés folyamata és természetesen a beküldés is. Mert csak az számít észlelésnek, ami megfelelően dokumentálva van, és be is van küldve (vagy feltöltve) az adatgyűjtők számára. Minden más csak nézelődés. A változós életforma legfontosabb része azonban a rendszeres munka. Újra meg újra visszatérni ugyanahhoz a csillaghoz, észrevenni a változásokat – tudom, fellelőzősen hangzik, de így is lehet együtt létezni az égi jelenségekkel. Odakint tenni-venni a csendes éjszakában, szemmel tartani azokat a mozgékony változókat, eltűnődni ezen az észlelési szünetekben. Mert változózni jó! További jó változózást, kedves Pps!

Mzs

## Folytatás a 49. oldalról!

Újabban a kettős körül sikerült kimutatni egy körülöttük keringő porkorongót is, ami a modellszámítások szerint lényeges része az aszimptotikus óriáságról elfejlődő, poszt-AGB csillagok fejlődésének, de nehéz kimutatni.

lagról átáramló anyag okozta kataklizmus kitöréseket mutat, míg az egész rendszer, megfelelő geometriai elrendezés esetén, fedési jelenségeket is produkálhat. Ez utóbbi változás sok esetben elenyésző mértékű, ám a V1413 Aquilae esetén a 434 naponként bekövetkező fedések mélysége akár 2,5<sup>m</sup> is lehet, és alig két hónap alatt lezajlik.



**1835+47 NSV 11154 RCB.** Egyes becslések szerint galaxisunkban mintegy 3000 R Coronae Borealis típusú változónak kellene lenni. Ehhez képest alig 50–60 példányt ismerünk, ami azt jelzi, hogy nem is olyan könnyű felismerni egy csillag valódi természetét. Az NSV 11154 is mintegy 43 éven keresztül egyszerű pulzáló változónak volt elkönyvelve, holott 1966-os felfedezése után több alkalommal is minimumba került, amikor is normális, 12<sup>m</sup> körüli fényessége 16<sup>m</sup> alá süllyedt. Jelenleg is halvány, a kevés hazai megfigyelés nem rajzolja ki a teljes fénygörbét, mely most inkább a nagyobb távcsövekkel vagy fotoelektromos módszerrel észlelők érdeklődését keltheti fel.

**1859+16 V1413 Aql ZAND+E.** A szimbiotikus változók mutatják talán a legkomplexebb fényváltozást, köszönhetően annak, hogy a vörös óriás és a fehér törpe komponens szinte önálló életet él – előbbi pulzáló változóként, nem ritkán mira típusúként változtatja fényességét, az utóbbi a társcsil-

A legutóbbi két minimum megfigyelését a napközelség nagyrészt megghiúsította, de a következő alkalommal teljes egészében végig lehet majd követni.

**1904+43 MV Lyr NL/VY.** A kataklizmus változók egyik kis létszámú csoportját alkotják az anti-törpenóvák, más néven VY Sculptoris változók. Az elnevezés találó, mivel ezek a változók többnyire a folytonos kitörés állapotában láthatóak, azaz a fehér törpe komponens anyagbefogása nagymértékű, de időnként több nagyságrendet csökken, ilyenkor került a csillag halvány állapotba. Az MV Lyrae ennek a csoportnak az egyik legismertebb tagja, mely jelenleg épp egy ilyen 18<sup>m</sup>-t elérő nyugalmi időszak után tér vissza a már kisebb távcsövekkel is megfigyelhető, 12<sup>m</sup>-s aktív állapotába. Érdeemes ilyenkor gyakran megfigyelni, mivel nem tudjuk előre jelezni, hogy évekig maradjon-e ennél a fényességnél, vagy csak néhány hétig.

Kovács István



## Mélyég csodák magyar szemmel

Szentmártoni Béla (1931–1988) csillagászattal kapcsolatos tevékenysége 1947 és 1987 között zajlott. Ez Magyarországnak egy felülről szabályozott időszaka volt, mely az egyéni és kisközösségi kezdeményezéseket nem támogatta. „A Béla” mégis képes volt országos amatőr csillagászati hálózatot szervezni és fenntartani, folyóiratokat és észlelési kiadványokat sokszorosítani, terjeszteni. Kapcsolatot tartott külföldi amatőr csillagászokkal és szervezetekkel, cikkeiket fordította, megfigyeléseket küldött ki, ottani észlelési témaköröket honosított meg. Fényerős távcsövekhez csiszolt tükröket, ajánlott mechanikákat és barkácsolt össze okulárokat. Kaposvári egyszobás otthonában, munka mellett végzett mindent. Sem gépkocsija, sem telefonja, sem faxkészüléke, sem fénymásolója, sem számítógépe, sem nyomtatója, sem internet-kapcsolata nem volt. Akkor hogyan csinálta? A „Mélyég csodák” magyar apostolának emlékére kiadott kötetből kiderül!

A titok nyitja Szentmártoni Béla szinte határtalan munkabírása – évtizedekig szinte mindent alárendelt annak, hogy amatőr csillagászáttal foglalkozhasson és népszerűsítse a megfigyelések, a távcsőkészítés világát.

A néhány száz példányban megjelenő, kézről kézre járó Albireo-számok, fordítás-gyűjtemények elsősorban a tizenéves amatőrök körében forogtak. A hetvenes évek első felében évente 1500 amatőr jelentkezett a Kulin György által szervezett Csillagászat Baráti Körébe, nagyon sok fiatal innen érkezett a komoly észlelési lehetőségeket és szoros baráti közösséget jelentő Albireo Amatőr csillagász Klubba (AAK). Az AAK hatása a korszak észlelőmunkájára óriási volt, akárcsak az a munkamennyiség, amit a klub működtetése megkövetelt. Szentmártoni Béla szerkesztői munkabírása is óriási volt, és a háttér munkát is hallatlan odaadással végezte. Kiterjedt levelezést folytatott az amatőrökkel – az észlelőmunka szer-



vezésében ez szinte ugyanolyan nagy jelentőségű volt, mint maguk az AAK-kiadványok.

Az emlékkötet bemutatja Szentmártoni Béla életének főbb állomásait, visszaemlékezéseket közöl a kitűnő amatőr csillagász barátaitól, munkatársaitól, továbbá gazdag dokumentum- és képanyag segítségével hozza közelebb az olvasóhoz a korszak amatőr csillagászatát.

Kötetünkben annak a Szentmártoni Bélának állítunk emléket, aki mozgalomszervezőként, fordítóként, észlelőként, távcsőépítőként nagyban hozzájárult a magyarországi észlelési kultúrához. Elkötelezettsége, munkabírása, az az igényesség, ahogy kiadványait szerkesztette, megfigyeléseit végezte – mindannyiunk számára példamutató.

A kötetet Sragner Márta szerkesztette, megjelent a Csillagászat Nemzetközi Évében, 2009-ben. A kiadvány kapható az óbudai Polarix Csillagvizsgálóban. Ára MCSE-tagoknak 800 Ft, nem tagoknak 1000 Ft.

MCSE

# Legközelebbi szomszédaink

Száz évvel ezelőtt, 1915-ben egy skót csillagász, Robert Innes, aki ekkor a johannesburgi Union Observatórium igazgatója volt, felfedezett egy halvány csillagot a jól ismert  $\alpha$  Centauri közelében, és megállapította, hogy a két égitest sajátmozgása megegyezik. A 11,05 magnitúdó fényességű csillag távolságát két évvel később, 1917-ben mérte meg a holland Joan Voûte, az adatok azt mutatták, hogy hasonló távolságra helyezkedik el, mint a fényes  $\alpha$  csillag. Mérését 1928-ban erősítette meg Harold L. Alden, sőt az égitest távolsága még közelebbinek adódott.

Nincs olyan csillagászatot kedvelő ember, aki ne érdeklődne a Naprendszerünk közvetlen közelében található égitestek elhelyezkedése, tulajdonságai iránt. A Proxima Centauri felfedezésének 100 éves évfordulója alkalmából foglalkozunk jelenlegi cikkünkben ezzel a hármas rendszerrel. A decemberi Meteorban pedig áttekintjük, melyek a hozzánk legközelebbi csillagok, több észlelési területet is lefedve, hiszen akkor a mélyég-objektumok, a változócsillagok és kettősök világába kalauzoljuk el olvasóinkat.

Az  $\alpha$  Centauri, illetve hármas rendszerének látványát sajnos hazánkból nem élvezhetjük, megfigyeléséhez a 27. szélességi körtől délebbre kell utaznunk. Az  $\alpha$  Centauri az égbolt harmadik legfényesebb csillaga a Sirius és a Canopus után, így természetesen szerepel a különböző népek kultúrájában. Az arab világban a kentaur lábaként említik (Rigil Kentaurus/Rijl al-Qantüris). A középkorban Toliman néven ismerték, amely ugyancsak az arab kultúrából származó név, és struccra utal. Az égitest déli megfigyelhetősége miatt az ausztál őslakosok is fontosnak tartották, Bermbermgle néven hivatkoztak rá. Utóbbi két testvér emlékét őrzi, akik legyőzték Tchingalt, az emut (utóbbi a Caldwell 99, ismertebb nevén Szenezsák).

A csillag kettősségét véletlenül fedezte fel 1689-ben a jezsuita szerzetes Jean Richaud,

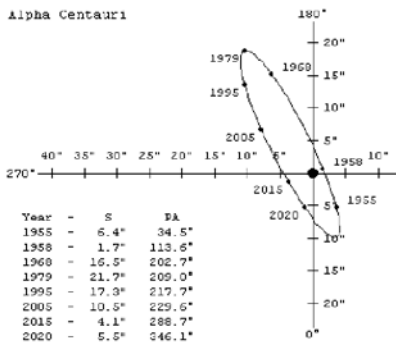


A Proxima Centauri a Hubble-űrtávcső felvételén

aki éppen az indiai Pudukkeriből végzett üstökös-megfigyeléseket. Az  $\alpha$  Centauri számos kutató figyelmét felkeltette. 1752-ben a francia Nicolas Louis de Lacaille az akkori kor legmodernebb eszközeivel végzett asztrometriai méréseket a rendszeren. 1832 és 1833 között Thomas Henderson többször megismételt mérésekkel kívánta meghatározni a páros parallaxisát, de eredményeit egészen 1839-ig nem publikálta, mivel nem bízott saját számításában. A már említett Robert Innes fotólemezek vizsgálatakor figyelt fel a halovány Proximára, és megállapította, hogy annak sajátmozgása és parallaxisa nagymértékben egyezik az  $\alpha$  csillag értékeivel, sőt mérései szerint két fényes társánál közelebb helyezkedik el hozzánk. A Hipparcos által végzett modern asztrometriai mérések jelenleg 4,32 fényévben állapítják meg az  $\alpha$  Centauri AB és 4,25 fényévben a C tag távolságát.

Az  $\alpha$  Centauri fényességét csak közelségének köszönheti, paramétereit tekintve igen hasonló a mi Napunkhoz. Szabad szemmel egyetlen  $-0,27$  magnitúdós csillagnak láthatjuk, azonban távcsőben szemlélné már kis nagyítással is könnyedén felbontható. Ekkor a látómezőben egy  $-0,01$  és egy  $1,33$  magni-

túdó fényességű csillagot figyelhetünk meg. A fényesebbik A tag sárga, G2 színképtípusú törpe, míg társa K1 színképtípusú. Az A tag valamivel forróbb, mint párja, körülbelül 5800 K a felszíni hőmérséklete, ami csak kevesével haladja meg Napunk hőmérsékletét. A B csillag felszíne némileg hűvösebb, 5300 K-re tehető. A két égitest igen elnyúlt ellipszis pályán kering egymás körül, periasztronban 11, míg apasztronban 35 csillagászati egységre helyezkednek el egymástól (átlagos távolságuk 23,1 csillagászati egység). Keringési periódusuk 79,9 év, pályájuk 79 fokot zár be az égbolt síkjával. A XX. századi megfigyelések szerint a legutolsó periasztron 1955-ben volt. A Földről szemlélve 2016 februárjában lesz újra a legszorosabb a pár, mindössze 4 ívmásodpercre helyezkednek majd el egymáshoz képest a csillagok, ami még mindig könnyen felbontható kisebb távcsövekkel is. A legnagyobb szeparáció 2056-ban várható.



Az  $\alpha$  Centauri A és B pályarajza (Vaskúti György: Proxima Centauri, avagy a Naphoz legközelebbi csillagok magyar amatőrcsillagászok szemével, Meteor 2005/11.)

Az  $\alpha$  Centauri számos kutatás tárgyát képezte mind a múltban, mind a jelenben, emiatt a csillagok fizikai paramétereit is többször meghatározták. A jelenleg elfogadott adatok szerint a főkomponens átmérője 1,21-szerese a Napénak, míg a B-é mintegy 85 százaléka. A főcsillag tengely körüli forgása némileg gyorsabb a Napunk forgásánál, míg a B komponens kb. 40 százalékkal lassabban forog.

2012. október 16-án a Genfi Observatórium és a Portói Egyetem Asztrofizikai Központja

közösen jelentette be három évnyi munka után, hogy egy Föld méretű bolygót találtak az  $\alpha$  Centauri B körüli pályán. Az 1,13 földtömegű bolygót a radiális sebesség-mérés módszerrel fedezték fel, rendkívül közel, mindössze 0,04 csillagászati egységre kering a B csillag körül, 3,23 nap periódussal, ezért felszíne igen forró (kb. 1500 K).

A rendszer harmadik tagját lényegesen nehezebb megfigyelni, szabad szemmel nem látható, hiszen fényessége 11 magnitúdó. A Proxima Centauri igen távol helyezkedik el az előzőleg tárgyalt A és B csillagoktól, jelenleg 0,24 fényévre. Keringési periódusa nem ismert, de a nagy távolság miatt akár félmillió év is lehet. Az M5.5 színképtípusú vörös törpe jelenleg a legközelebbi csillag hozzánk, azonban emellett még számos érdekességet tartogat. 1951-ben Harlow Shapley fedezte fel, hogy a Proxima flercsillag, amit a csillag komplex és instabil mágneses terének bizonyos időközönként bekövetkező összeomlása okoz. A WDS katalógusban is könnyen megtalálhatjuk a hármas rendszerhez tartozó adatokat, 14396-6050 kóddal jelölve.

Befejezésül két nagyon érdekes leírás Szabó Gábortól, aki 1998-ban Srí Lankáról észlelte az  $\alpha$  Centaurit:

15 T, 100x Hihetetlenül ragyogó páros. A két csillag 15–20"-re látszik egymástól de a nagy fényesség miatt olyan érzésem van, mintha szorosabb lenne. A B komponens kb. PA 230° irányban fekszik, és mindkét csillag aranyárga. Összehasonlításképpen az északi égboltról a Capellát képzeljük el, amely mellé egy Polluxot képzeljünk. Felejthetetlen látvány.

A Proxima Centaurit két évvel később Dél-Afrikából észlelte:

15 T, 31x: Az  $\alpha$  Cen-től bő két fokra sikerül beazonosítani az igazi célpontot, egy kicsiny csillagot. A látványos környezet mellett eltérpül ez a parányi csillag, amely a valóságban is törpe. Vörös színe nem igazán feltűnő, inkább csak érzéklni lehet. Az  $\alpha$  Cen-től messze látszik, de valójában hozzá tartozik, mint C tag. Fantasztikus érzés belegondolni, hogy ez a legközelebbi Naprendszeren kívüli objektum.

Szklénár Tamás

## Folytatás a 29. oldalról!

Mizser Attila a Magyar Tengernél látott délibábót, szeptember 5-én a kenesei napórától fotózta a Tihanyi-félszigetet, felvételén a félsziget laposabb bevezető része (Aszófő irányában) egyszerűen eltűnt, helyét a Balaton vize foglalta el – ahogy régen, amikor még a tó magasabb vízállása miatt valóban sziget volt az egykori vulkán!

Amint az elmúlt hónapban jeleztük, már csak az éjszaka látott irizáló felhőket tudja a rovat elfogadni – szerencsére ez nem volt akadály. Rosenberg Róbert gyönyörű felvételeket küldött, szeptember 20-án este a Hold körül alakult ki Adonyban csodaszép, élénk színeket produkáló irizálás. 28-án hajnal előtt, a teljes holdfogyatkozás megfigyelése (illetve erre tett kísérletek) kapcsán Szöllősi Tamás és a rovatvezető is a felhőzetből már részleges fázisban kibukkanó Hold körül figyelt meg irizálást, illetve koszorút. Igazán szívet melengető látvány volt a még vörösülő, árnyékos Hold körüli színes felhőzet!



Rosenberg Róbert szeptember elsején alkonyatkor látott pazar antarkrepuszkuláris sugarakat

Krepuszkuláris sugarakról is kaptunk észlelést: 1-jén alkonyatkor Szöllősi Tamás, 5-én este Rosenberg Róbert, 12-én alkonyatkor Szabó Szabolcs és a rovatvezető, valamint 19-én hajnalban Gulyás Krisztián és Rosenberg Róbert figyelte meg a jelenséget. Antarkrepuszkuláris sugarakból sem volt hiány! Szeptember 1-jén napnyugta után Rosenberg Róbert, 2-án szintén alkonyatkor Szöllősi Tamás, 12-én napnyugta után Szabó Szabolcs illetve a rovatvezető, 19-én alkonyatkor ismét a rovatvezető látott ellensugarakat. Sugarak tekintetében egy korábban még nem látott illetve biztosan

nem fényképezett jelenséget sikerült a rovatvezetőnek megörökítenie 19-én hajnalban: a Vénusz előtt elvonuló apró gomolyfelhők vetettek árnyékokat! A Vénusz még mindig igen fényes, így gyakorlati akadálya nem lehetett a jelenségnek, amelyet szabad szemmel is kiválóan lehetett látni. Az átúszó apró gomolyfelhőcske fodrai a felhő mögött lévő Vénusz fényében árnyéksugarakat vetettek, ezek persze nem voltak olyan látványosak, mint a Nap vagy a Hold fényében kialakuló hasonló jelenség, ám megdöbbenően szép volt így is! Nincs tudomásom róla, hogy valaha is született volna ilyen megfigyelés (bár nyilván volt, csak éppen nem jutott el a légköroptika nemzetközi adatbázisaiba). Pete Lawrence angol amatőrcsillagász-ismeretterjesztő már 2005-ben végzett kísérleteket a Vénusz által vetett árnyékokkal, de ő nem felhőn, hanem a földre terített papírlapon, a saját kezét használva fotózta az árnyékot. 2008-ban Vincent Jacques saját távcsövének falra vetett árnyékát örököltette meg a Vénusz fényében. A holdmentes, még sötét hajnalokon a magasan álló Vénusz fényét próbáljuk meg mi is árnyékvetésre használni, érdekes kísérletezgetés ez!

A halójelenségek nem kényeztettek el minket szeptember. 2-án délután Szöllősi Tamás látott melléknapot, 3-án Rosenberg Róbert körülírt halót, 4-én reggel pedig Hegyi Imre és a rovatvezető figyelt meg melléknapot. 8-án a rovatvezetőnél felső érintő ív és zenitköri ív jelent meg. 11-én késő délután Nagy Etele figyelt meg igen fényes melléknapot, 14-én reggel Kósa-Kiss Attila látott fényes jobb oldali melléknapot. 17-én Kósa-Kiss Attila reggel bal oldali melléknapot látott, a délelőtt során halvány, de hat órán át látszó 22 fokos haló tűnt fel nagyszalontai egén, majd délután egy nagyon fényes jobb oldali melléknapot is kialakult. 20-án délután Rosenberg Róbertnél fényes melléknapot volt, 23-án a rovatvezetőnél délelőtt halvány 22 fokos haló, délután pedig kis ideig melléknapot kis darabon látszó melléknapot. 28-án alkonyatkor Gulyás Krisztián igen szép naposzlopot örökölt meg.

Landy-Gyebnár Mónika

## Kutatók Éjszakája a Miskolci Egyetemen

„A csillagászati távcső mint a gépészmérnök, villamosmérnöki és informatikai tudományok integrált megtestesítője”

A már sokadik alkalommal megszervezett Kutatók Éjszakája kiváló lehetőséget ad mind a tudományos eredmények – sokszor professzionális – bemutatására, mind a középiskolás diákság érdeklődésének felkeltésére a természettudományok és a műszaki tudományok vonatkozásában.

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Karán – a fő irányokat tekintve – gépészmérnököket, villamosmérnököket és mérnök informatikusokat képezünk. Akár a világ jelenlegi legnagyobb távcsöveit, akár a kereskedelemben megvásárolható kisebb távcsöveket, akár a „home made” távcsöveket tekintjük, mindegyikükre jellemző az igényes mechanikai szerkezet, a minél kisebb hibákkal terhelt hajtás és vezérlés, valamint a képfeldolgozás lehetőségeinek minél teljesebb kihasználása. Kézenfekvő volt tehát a csillagászati távcsöveket úgy bemutatni, hogy azzal az érdeklődést is felkeltsük a Kar képzési kínálata iránt.

Bár a megvásárolható távcsövek széles kínálata, a saját kezű tervezés és gyártás „divatjának” múlása az amatőrmozgalom szűküléséhez vezethet, az igényes észlelés és a saját készítésű égi felvételek a képfeldolgozás és a változóészlelés területén a magánemberek, jó szándékú érdeklődők számára is megadhatják az „alkotás” örömet.

Az eddigi hasonló rendezvények a többnyire borús időjárás adta lehetőségek mellett zajlottak, az idei kivétel volt, mert az eső is esett, így a bemutatóval a lépcsőházba szorultunk, egy ablaküveg-vastagságra a szabad tértől. Öt turnusban, turnusonként 20–25 érdeklődő jelent meg a helyszínen.

A prezentációban helyet kapott a csillagászati távcsövek fejlődésének áttekintése, a HATNET projekt igen eredményes tevékenységének, az 1977-ben felbocsátott Voyagerek máig tartó működésének, a legfrissebb Pluto eredményeknek a bemutatása és szá-

mos „kedvcsináló” amatőrtávcső látványa. Ez utóbbiak között miskolci mérnök-hallgatók megvalósult alkotásai, szakdolgozatok és diplomatervek konstrukciós feladatai is megjelentek.



A recepciótól a helyszíning a sötét éjszakában az alkalomhoz illően – ezüstcsillagos cylinderben – ipari termék- és formatervező hallgató hölgyek kalauzolták az érdeklődőket.

Vélhetően ez a program is hozzájárult a Miskolci Egyetem több mint 150 bemutatójának sikeréhez, az égbolt örömei, az amatőr csillagász mozgalom eredményei iránti érdeklődés élénkítéséhez.

*Döbröczeni Ádám*



# Csillagászat két keréken

Az újjáalakult MCSE „hőskorában”, 1990 tavaszán szerveztük az első, Budapest-környéki túránkat, akkor a bicskei csillagvizsgáló-rom volt fő célpontunk. Egynapos vasárnapi túrát két évvel ezelőtt hirdettünk meg ismét, azóta már öt ilyen, hosszabb-rövidebb kerekedésen vagyunk túl. Az első, dunakanyari túráról a Meteor 2013/7–8. számában írtunk. Érdekes előkeresni azt a lapszámot, mert számos „kerekedős” cikk található benne, kezdve a Bicycle Astronomy projekt ismertetésétől egészen a nagymúltú Oracsbituig. Aki a főváros közelében szeretne csillagászati kerékpártúrán tekeregni, nyugodtan csatlakozhat a süllysápi amatőrök Naprendszer-körútjához is, igaz, ez mindig ugyanazon az útvonalon zajlik.

A Budapestről kirajzó kerékpáros amatőrök számára sok-sok rejtett érdekességet és sok-sok jó barátot kínálnak a mi egynapos túráink. Mik ezek a látnivalók? Napórák, csillagászati emlékhelyek, magáncsillagvizsgálók – ilyesfajta helyszínek. Mindegyiknek megvan a maga története.

Eleinte még sokat törtük a fejünket, merre induljunk, mert a legelső, Szob–Vác–Budapest útvonalú túrát azóta sem sikerült megközelíteni, már ami a táj szépségét illeti. A Szob–Vác közötti útvonal valószínűleg hazánk legszebb kerékpáros útja, végig a Duna mentén. Azóta további négy egynapos túrán vagyunk túl, ezeken átlagosan 10 amatőr csillagász vett részt, akik számtalan érdekes élménnyel gazdagodtak.

Második túránkat 2013. szeptember 15-én teljesítettük, egy sokkal kisebb „folyóvölgy”, a Rákos-patak mentén, a Veresegyház (Erdőkertes) – Gödöllő – Pécel – Budapest útvonalon. Mindjárt egy kis kitérével kezdtünk, áttekertünk Erdőkertesre, ahol egy nagyon dekoratív ekvatoriális napórára csodálkoztunk rá. Bőjte Horváth István 2005-ben született napórás díszkútjából most csak a napóra „működött”. A 200 cm átmérőjű



„Napórába zárva” – csapatunk az erdőkertesi napórával

napóra külső ívén sorakozó állatövi csillagjegyek valósággal elvarázsolták társaságunkat, ennek örömeire el is készült összes túránk legjobban sikerült csoportképe, melynek akár a Napórába zárva címet is adhatnánk.

Egyik túrarársunk, Csoknyai Attila egy miniatűr Naprendszert fedezett fel az újonnan épült veresegyházi szolgáltatóház tornyán. A Nap körül keringő nyolc bolygó a szélkakas helyére került – hogy mennyiben reagál a kompozíció a szélre és különösen a napszélre, azt nem sikerült kideríteni.

Gödöllő felé még le kellett küzdenünk a „szadai hágót”, és ezzel már a Rákos-patak vízgyűjtő területére jutottunk. A „hágón” is napóra-látványosság várt ránk. Ezt a horizontális árnyékkórát még Nagy Sándor tagtársunk tervezte 2001-ben, és meglepően fontos szerepe lett a község életében. Szadán ugyanis rendszeresen megtartják a Napóra-fesztivált, a település fontos kulturális-közösségi rendezvényét sok-sok meghívott előadóval. (Idén már a hetedik Napóra-fesztivált tartották a szadaiak.)

Gödöllőn az egyetem használaton kívüli víztornya volt következő állomáshelyünk. Nem volt lehetőségünk bejutni a torony belsejébe, de nagyon érdekes szobrokat tekinthettünk meg a torony tövében! Az



ötvenes években épült víztornyot ugyan- is egykor napórának is szánta tervezője, Jánossy György (a torony csúcsa lett volna az árnyékvető). 1962-re elkészültek a hatalmas horizontális napóra órajelei is, 12 db szépen faragott kőszobor, melyek a jól ismert zodiákus figurákat mutatják – Nagy Géza és Molnár László alkotásai.



A gödöllői „óriásnapóra” egyik órabeosztása lett volna ezt a szobor. Az Ikrék csillagjegyét Molnár László faragta kőbe, 1962-ben

Ezek a szobrok a torony tövében vannak szépen, körben elhelyezve, de maga az óriásnapóra így nem működhet, az órajeleket valahová a sűrű erdőbe kellene kihelyezni, ahogyan azt pontosan ki is lehetne szerkeszteni.

Tovább követe a patak folyását, hamarosan Pécelre értünk, ahol „gyárlátogatáson” vettünk részt. Házigazdánk Sári Pál volt, a Fornax-távcsőmechanikák atyja, aki nagy szeretettel vezetett körbe minket birodalmában, ahol egészen komoly termelőmunka zajlik. (Ugyanitt készülnek a HATNet távcsőegységek mechanika részei is.) A kertben üldögélve, és a távcsőépítés, távcsőgyártás

lehetőségeit latolgatva egy kis frissítőt is kaptunk – az ilyesmi igazán jólesik a két keréken közlekedőnek! Tekintettel a közeli iskolakezdesre, felkerestünk egy iskolai időmérőt, a XVII. kerületi Szabadság utcai általános iskola kerámia napóráját (Pannonhalmi Zsuzsanna alkotása). Innen már hazafelé folytattuk utunkat a patak mentén, kiváló, de hamarosan a semmibe enyésző kerékpárúton. Elfogytak a látnivalók, így a külvárosi utakon bolyongva tartottunk a városközpont felé – lassanként elfogyott a csapat, ki-kihazatért.



Együtt vizsgáljuk a sóskúti napórát Bódoi József plébános úrral

2014. június 1-jén rövidnek ígérkező túrára indultunk, némi „terep-betéttel”. Sajnovics János, a kiváló csillagász-nyelvész (Hell Miksa egykori útitársa) faluját, Tardost kerestük fel. A községben szinte minden Sajnovicsra emlékeztet (utcanév, iskola, szobor), ami nem csoda, hiszen Sajnovics János valóban jelentős alakja csillagászatunknak. A plébániatemplom melletti kis parkban felkerestük a Hell Miksa emlékére készített napórát (mára teljesen fák árnyékába került), szemügyre vettük az éppen eladó Sajnovicskastélyt, majd tovább indultunk Sós-kút felé.

Sós-kút egyetlen napórája a plébánia udvarán található. Szerencsénkre épp ott tartózkodott a plébános úr, aki készségesen beengedett minket, majd együtt vizsgáltuk meg a sajnálatosan pusztuló számlapú napórát. A nyolcvanas években még ki lehetett venni egy-egy óravonalat, mára azonban nyom nélkül eltűntek, szinte sima a számlap. Nagy

kár, hogy ez a közel 200 éves napóra ilyen szomorú állapotba került.

A június 1-jei túra legemlékezetesebb állomása Érd volt, ahol felkerestük Máдай Attila tagtársunkat és B612 Csillagvizsgálóját. A hátsó kertben felhúzott építmény minden amatőr álma, igazi amatőr kutatóhely. A csillagvizsgáló kupolájában egy GPU apokromát lakik, de emellett van még egy további észlelőhelyiség is, melynek letolható a teteje. Vendéglátónk hosszasan elmagyarázta nekünk a csillagvizsgáló műszerezettségét, ismertette, milyen észlelési programokban vesz részt – két csoportra kellett oszlanunk, hiszen az épület befogadóképessége véges. A csillagvizsgáló-látogatás után letelepedtünk a napóra körül (mert hiszen itt is található egy kovácsoltvas ekvatoriális napórát), és elfogyasztottuk a frissítőt, amivel tagtársunk kedveskedett nekünk.



Csapatunk Máдай Attila érdi csillagvizsgálójánál

Az eső miatt tovább maradtunk a kelleténél, de végül elindultunk hazafelé – további csillagászati látnivaló már nem várt ránk.

2014. október 12-én Pesttől délre kalandoztunk. Igazi csillagvizsgáló-túra volt! Újhartyánban Cserna Antal letolható tetős csillagvizsgálóját kerestük fel elsőként. Amatőrtársunk mélyég-felvételeivel igen gyakran találkozhatunk, ez az első számú érdeklődési területe. Kicsit irigykedtünk a majdnem tökéletes déli horizont miatt, majd indultunk tovább, Várady Ferencékhez. Tagtársunk magáncsillagvizsgálója meglehetősen feltűnő – feltéve, hogy épp nyitva van.



Csapatunk Cserna Antalnál, háttérben a letolt tetejű csillagvizsgáló

A garázsépület teteje ugyanis eltolható, így eléggé kényelmes körülmények mellett lehet innen megfigyeléseket végezni. Alighanem sok amatőr álma egy ilyen házban belüli csillagvizsgáló – még csak el se kell ballagni a kert végébe!



Várady Ferenc tetőtéri csillagvizsgálója Dabason

Várt még ránk egy szép dabasi kupola, a Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola csillagvizsgálója, mert Dabason iskolai csillagvizsgáló is van. A kupola alatt egy 30 cm-es Cassegrain-távcső lakik – sajnos keveset használják, amit az is mutat, hogy teljesen jusztirozatlan volt ottjártunkkor. A csillagvizsgáló Gordon Hopkins anyagi támogatásával létesült, még 2002-ben avatták – sajnos nem sikerült megoldani rendszeres használatát, csak alkalmanként lát csillagfényt.

Utolsó dabasi vendéglátónk Mönich László volt, akinél egy szép apokromátot tekinthet-



Látogatóban a dabasi Gordon Hopkins Csillagvizsgálóban

tünk meg. Lassan lemenni készült a Nap, de még mindig Dabason voltunk, jóllakottan, mint a duda! Amatőrtársaink ugyanis nem csupán csillagászati tevékenységükkel ismertettek meg minket, hanem igencsak jól tartották a kerékpáros vándorokat! És még hátravolt a dabasi Rétesház, aminek felkeresését mindenkinek csak javasolni tudom.



Távcsómustra Mönich Lászlónál

Az út hazafelé már eseménytelenül zajlott, ki-ki tekint, ahogy bírta – öreg este lett, mire hazaértünk. A dabasi csillagvizsgálók világában Nyíri Máté volt kalauzunk.

Eddigi utolsó túránkat 2015. június 7-én teljesítettük, ismét dél felé kalandoztunk, a Csepel-szigetre. Rekkenő hőségben érkezünk meg a tassi zsiliphez, ahol egy szem kenus átzsilipelését tekintettük meg a népes parti közönséghez csatlakozva. A Csepel-sziget déli része igen csendes vidék, alkalmas egy kis elvonulásra, de akár für-

dőzésre is. Kevés csillagászati látnivalót kínált ez a nap, de mindjárt Szigetbecsén sikerült „felfedezni” egy katalogizálatlan napórát. Következő állomásunk a varázslatos Ráckeve volt. A középkori napórát csak távolról sikerült megtekintenünk, de a nemrég elkészült rekonstruált hajóalmot annál közelebből. Egy alapítvány lelkes önkéntesei tartják életben ezt a különleges malmot – ugye ismerős ez a fajta lelkesedés csillagász körökből is?

Két napóra várt még ránk a hazafelé tartó úton: Tökölön, a piactéren egy nagy méretű horizontális (Báder Dezső szobrászművész alkotása), Halászteleken pedig egy vertikális, ezt Marton Géza készítette, Varga Róbert tagtársunk jelentős anyagi támogatásával. A 2010-ben elkészült napóra a Hunyadi János Általános Iskola homlokzatán található.



Vertikális napóra a halászteleki Hunyadi János Általános Iskola épületén. A napóra Varga Róbert kezdeményezésére valósulhatott meg. Készítője: Marton Géza

Vénusz utca, Merkúr utca, Jupiter utca, Mars utca, Kosmosz sétány – már a csepeli Csillagtelepen járunk, ahol csillagászati-űrkutatói „utcanévbokor” található az ötvenes évek végén kiépült lakótelepen.

Búcsúzunk Csepeltől és a Csepel-szigettől. Végezetül felkeressük a Munkásotont, melynek tetején kupola árválgodik. Sokáig az itteni 50 cm-es teleszkóp számított hazánk legnagyobb bemutatóműszerének – ma használaton kívül áll a kupola sötétjében. Az 1969-ben átadott Csepeli Csillagvizsgálóban – egy átmeneti fellendülés után – évek óta nincs amatőrcsillagász élet. Sajnos nem tudunk megfelelően gazdálkodni értékeinkkel.

Mizser Attila

## Nap-bemutató távcsőre gyűjtünk

Napunk a legközelebbi csillag. Űreszközök egész sora mellett számos földi professzionális obszervatórium is folyamatosan követi jelenségeit. Az utóbbi időben a Nap amatőr szintű megfigyeléséhez szükséges eszközök is egyre könnyebben elérhetővé váltak. A fóliaszűrők, Herschel-prizmák mellett a speciális, H-alfa tartományban működő naptávcsövek is elérhetőek – sajnos meglehetősen borsos áron.

Az óbudai Polaris Csillagvizsgáló számos alkalommal fogad nappali időszakban is óvodás és iskolás csoportokat, évente több alkalommal tart – akár más rendezvényekhez kapcsolódóan, akár azoktól függetlenül – napközben is nyitva, hogy a látogatóknak módot adjon a Nap megfigyelésére. Ugyancsak a Polaris ad otthont a nyári napfordulóhoz közeli szombaton a Nap-észlelők találkozójának. Ilyen alkalmakkor mindenkit elbűvöl az a kép, amit 20 cm-es refraktorunk mutat a Nap fotoszférájából Herschel-prizmánkon keresztül. Ezt az élményt szeretnénk bővíteni egy komolyabb, a féműszerrel párhuzamosan szerelt H-alfa naptávcsővel.

A Nap megfigyelésével kapcsolatos munkánk színvonalának emelése, valamint a Napot is megfigyelő látogatóink számára

szébb, részletgazdagabb kép és nagyobb élmény nyújtása érdekében szükséges lenne egy nagyobb teljesítményű, korszerűbb, részletgazdagabb képet adó műszer beszerzése.



Kérjük, amennyiben teheti, adományával támogassa az új Nap-távcső beszerzését! Pénzadományokat a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámláján fogadunk (számlaszámunk: 62900177-16700448). Kérjük, a közleményben tüntessék fel az összeg rendeltetését: **80 mm-es Lunt-naptávcső.**



## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2016-ra 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2016 és a Meteor c. havi folyóirat 2016-os évfolyama).

Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.

A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.

# A Hold atlasza

**Antonín Růkl: A Hold atlasza.** ISBN 978-615-5015-11-3. Geobook Hungary Kiadó, 2012. A/4-es formátum, 224 oldal, ára 12 000 Ft (MCSE-tagoknak 10 000 Ft).

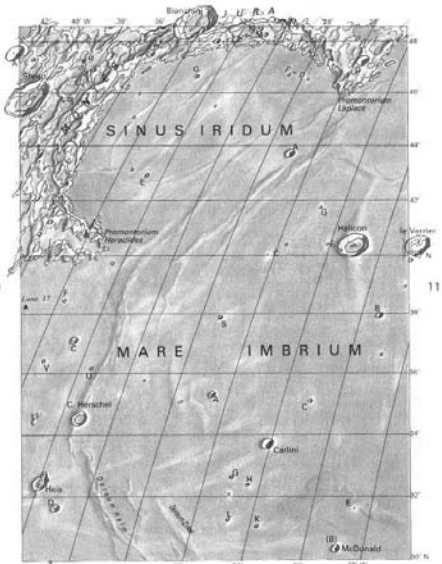
Antonín Růkl neve fogalom a holdészlelők körében, kiváltképp az Atlas Mésice 1991-es megjelenését követően. Az atlasz cseh vagy német nyelvű verzióit gyakran forgatják a magyar amatőrök is, hiszen a kítűnő munka térképlapjai szinte mindent megmutatnak, amit egy 20 cm-es távcsóval egyáltalán látni lehet a Holdból. A pompás atlasz most végre magyar nyelven is megjelent, a korábbi kiadásoknál is szebb kivitelben, strapabíró keménytáblás borítóval, jó minőségű papírra nyomtatva.

A világszerte kedvelt Růkl-féle holdatlasz méltán számít a holdészlelők bibliájá, hiszen minden benne van, ami egy észlelőt érdekelhet:

- 76 részlettérkép a Hold látható felszínéről, kb. 1 km felbontással és az objektumok bemutatásával
- Teljes és hivatalos holdi nevezéktan
- Jól illusztrált szöveges leírás a Hold mozgásairól, keletkezéséről, felszínéről
- Észlelési útmutató (vizuális és fotografikus!)
- Az 50 legérdekesebb holdi objektum részletesebb ismertetése
- Librációs térképek a peremvidékről
- Újdonság a poláris régiók részlettérképe

A magyar kiadás az eddig megjelent külföldi kiadások bővített, legfrissebb változata.

A térképeket speciális technikával nyomtatták, a minél gazdagabb árnyalatvisszaadás érdekében.



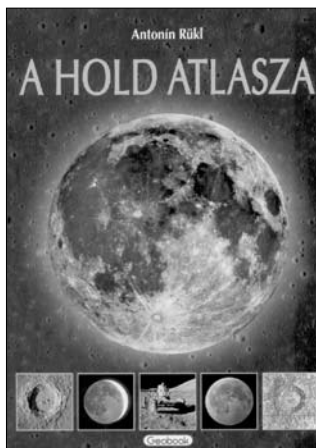
A kötetet Vizi Péter tagtársunk fordította, a szakmai lektorok Hargitai Henrik és Görgei Zoltán voltak.

Reméljük, az atlasz régóta várt magyar verziója sokak figyelmét fogja égi kísérőnk felé irányítani, és tovább emeli a hazai hold-észlelések színvonalát.

A Hold atlasza nem kerül könyterjesztői forgalomba. Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban, az esti távcsöves bemutatók alkalmával (kedd–szombat 18 órától 22:30-ig).

A kötet ára MCSE-tagok számára 10 000 Ft, nem tagoknak 12 000 Ft.

MCSE



2015. december

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

December 3.	07:40 UT	utolsó negyed
December 11.	10:29 UT	újhold
December 18.	15:14 UT	első negyed
December 25.	11:11 UT	telehold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap első felében megfigyelésre kedvezőtlen helyzetben van. 15-e után már kereshető napnyugta után a délnyugati horizont közelében, ekkor háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Láthatósága ezután lassan javul. 29-én van legnagyobb keleti kitérésben, 19,7°-ra a Naptól. Ekkor másfél órával nyugszik a Nap után, viszonylag kedvező láthatóság mellett kereshetjük.

**Vénusz:** Továbbra is a hajnali délkeleti ég ragyogó, fehér fényű égiteste. A hónap elején négy, a végén három órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4,2^m$ -ról  $-4,1^m$ -ra, átmérője 17,6"-ról 14,5"-re csökken, fázisa 0,67-ről 0,77-ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Éjjél után kel, az éjszaka második felében látható a délkeleti égen. Fényessége  $1,5^m$ -ről  $1,3^m$ -ra, látszó átmérője 4,8"-ról 5,5"-re nő.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Éjjél előtt kel, az éjszaka második felében feltűnő égitestként látható a délkeleti-déli égen. Fényessége  $-2,1^m$ , átmérője 37".

**Szaturnusz:** Hajnalban kel, napkelte előtt jól látható a délkeleti égen. Folytatja előre-tartó mozgását az Ophiuchus csillagképben. Fényessége  $0,5^m$ , átmérője 15".

**Uránusz:** Az éjszaka első felében kereshető a Piscesben. Éjjél után nyugszik. 26-án hátráló mozgása ismét előretartóvá változik.

**Neptunusz:** Az esti órákban figyelhető meg az Aquariusban. Késő este nyugszik.

*Kaposvári Zoltán*

## Látványos együttállás december 7-én hajnalban

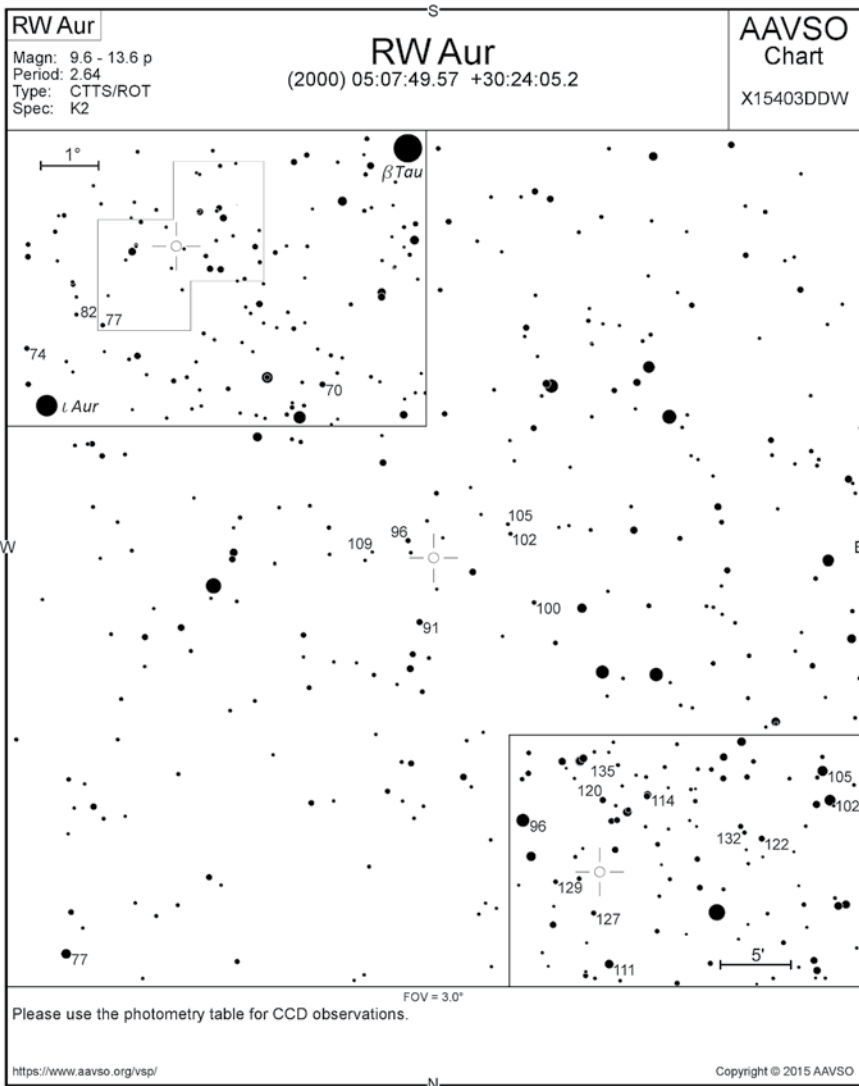
Ahogy novemberben, ezen az egy hónappal későbbi hajnalon is a Vénusz, Mars, Spica és a Hold négyese lesz a sztár az égen. Ezúttal lazább háromszöget alkot a Vénusz, a Hold és a Spica, hozzájuk csatlakozik kelet felől a Mars is, illetve jóval távolabb ( $20^\circ$ -kal keletre az ekliptika mentén) a Jupiter is. Mivel a Hold már a csillagászati szűrület kezdetére  $20^\circ$  magasra emelkedik, nem lehet gond a megfigyeléssel, hacsak nem szól közbe a gyakran borongós decemberi időjárás.

## Aldebaran-fedés december 23-án

Az év utolsó Aldebaran-fedése történik az év leghosszabb éjszakáján. Két nappal telihold előtt járunk, a csillagok a sötét oldalon tűnnek el és a világos oldalon bukkanak elő. Kontaktsüdümpontok Budapestre: Belépés: 18:17:24 UT, CA 67S, PA 92, Kilépés: 19:25:59 UT, CA  $-85S$ , PA 243. További információk: Meteor csillagászati évkönyv 2015, 213. oldal.

## A hónap változója: az RW Aurigae

Az Orion-változók olyan fiatal csillagok, amelyeket minden esetben (többnyire általában kibocsátott, akkréciós korongot alkotó) ködösség vesz körül. A változóosztály T Tauri (INT) altípusát intenzív emissziós színképvonalai jellemzik. A csoport talán legmarkánsabb változásokat produkáló képviselője az RW Aurigae. A csillag – típusára jellemzően kis amplitúdójú, több periódusból összeadódó – változásait az utóbbi években jelentős elhalványodások színesítették. 2010 végi minimuma után az általában 9,6–11,5 magnitúdós tartományban hullámzó fényessége ez év elején is



lezuhant, megközelítve a 13 magnitúdót. A Chandra-műhold röntgentartományban végzett méréseivel párhuzamosan így az AAVSO is kampányt indított a csillag megfigyelésére. Míg a műhold csupán április 6. és 12. között követte nyomon a változót, addig az RW Aur – a napközelség miatti kényszerű szünet után született legfrissebb

észlelések szerint – továbbra is igen rapszodikusán viselkedik, mi több, még mindig minimuma környékén. Folyamatos, a megszokottnál gyakoribb észlelése különösen hasznos és izgalmas feladatnak ígérkezik a téli hónapokban.

*Bagó Balázs*



## BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

### Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.

[www.bajaobs.hu/bbcs](http://www.bajaobs.hu/bbcs)

### Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum

[www.balatoncsillagvizsgalo.hu](http://www.balatoncsillagvizsgalo.hu)

### Bay Zoltán Bemutató Csillagvizsgáló

5700 Gyula, Városerdő

[mzl@bay-gyula.hu](mailto:mzl@bay-gyula.hu)

### Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.

[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

### Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy

[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

### Fényi Gyula Csillagvizsgáló

Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium

3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.

[users.atw.hu/fenyigyula/](mailto:users.atw.hu/fenyigyula/)

### Gaia Csillagda

3556 Kisgyőr, Szőlőkalja u. 8.

[ronaorzo.csillagpark.hu/](http://ronaorzo.csillagpark.hu/)

### Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.

[www.csillagvizsgalo.starjan.hu/](http://www.csillagvizsgalo.starjan.hu/)

### Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola

2370 Dabas, József A. u. 107.

### Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3

[gyor.mcse.hu](http://gyor.mcse.hu)

### Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza

[zsuzsivasut.hu/termeszethaza](http://zsuzsivasut.hu/termeszethaza)

### Haynald Observatórium

Szent István Gimnázium

6300 Kalocsa, Hunyadi J. u. 23–25.

### Hegyháti Csillagvizsgáló

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.

[www.observatory.hu/](http://www.observatory.hu/)

### Hortobágyi Csillagda

Fecskeház Erdői Iskola

4071 Hortobágy-Máta

[goo.gl/xDTEq4](http://goo.gl/xDTEq4)

### Jászberényi Csillagvizsgáló

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.

[jaskonyvtar.hu/csillagda/](http://jaskonyvtar.hu/csillagda/)

### Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.

[kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2](http://kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2)

### Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.

[www.kgycsillagda.atw.hu/](http://www.kgycsillagda.atw.hu/)

### Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béri Balogh Ádám Általános Iskola

9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.

[www.gae.hu](http://www.gae.hu)

### Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

[www.gae.hu](http://www.gae.hu)

### Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium

1043 Budapest, Tanoda tér 1.

[kkgcsillagaszat.hu/](http://kkgcsillagaszat.hu/)

### Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója

4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B.

[nyicse.uw.hu](http://nyicse.uw.hu)

### Pannon Csillagda

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.

[www.csillagda.net](http://www.csillagda.net)

### Polaris Csillagvizsgáló

1037 Budapest, Laborc u. 2/c.

[polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu)

### Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum

2890 Tata, Eötvös u. 19.

[www.titkom.hu/tataicsillagda.html](http://www.titkom.hu/tataicsillagda.html)

### Pozsgai János Csillagvizsgáló

Mikoviny Sámuel Általános Iskola

3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

### Specula

Eszterházy Károly Főiskola

3300 Eger, Eszterházy tér 2.

[varazstorony.ektf.hu/](http://varazstorony.ektf.hu/)

### Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.

[csillagda.web44.net/](http://csillagda.web44.net/)

### Szegedi Csillagvizsgáló

6726 Szeged, Kertész utca

[astro.u-szeged.hu/](http://astro.u-szeged.hu/)

### Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Súlysáp, Régi Úri út

[www.sacse.hu](http://www.sacse.hu)

### Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.

[telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm](http://telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm)

### TIT Tatabányai Csillagvizsgáló

TISZK Péch Antal telephely

2800 Tatabánya, Széchenyi u. 20.

[csmoczik@gmail.com](mailto:csmoczik@gmail.com)

### TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.

[www.tit-szolnok.hu](http://www.tit-szolnok.hu)

### Városi Csillagvizsgáló

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.

[www.csillagvizsgalo.eu](http://www.csillagvizsgalo.eu)

### Zselici Csillagvizsgáló

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.

[zseliccsillagpark.hu](http://zseliccsillagpark.hu)



## 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 20:00–22:30-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.

**Szerdánként 17 órától** gyermekszakkör a 8–12 éves korosztály számára.

**Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör a 15–19 éves korosztály számára.

**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-tagságot.

**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).

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

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

# MCSE 2016

Hagyományainknak megfelelően már októbertől kérjük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2016-ra is rendezzék tagdíjukat. A tapasztalatok szerint a tagdíjak rendezése több hónapon át elhúzódó folyamat, ezért kérjük, hogy aki teheti, minél előbb intézze tagdíjfizetését. Mindez megkönnyíti a tagnyilvántartással kapcsolatos munkánkat és 2016-ra szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket és tagsorszámukat* is!

Természetesen aki számára kényelmesebb, továbbra is használhatja a kiküldött sárga csekket, kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket. (Fontos tudnivaló azonban, hogy a sárga csekkek után jelentős összeget von le tőlünk a bank.)

**Az MCSE bankszámla-száma:**  
**62900177-16700448**

A *rendes tagdíj* összege 2016-ra változatlan, 7300 Ft (második éve nem emelkedett a tagdíj). Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2016-os évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2016 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2016-os tagdíj összege megegyezik a magyarországgal, vagyis 7300 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 2016-ra 17 500 Ft (a külföldre történő feladás rendkívül magas postaköltségei miatt).

Még mindig viszonylag újdonságnak számít a 2013 áprilisában bevezetett kedvezményes ifjúsági és családi tagság.

Az *ifjúsági* tagság díja igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 3650 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

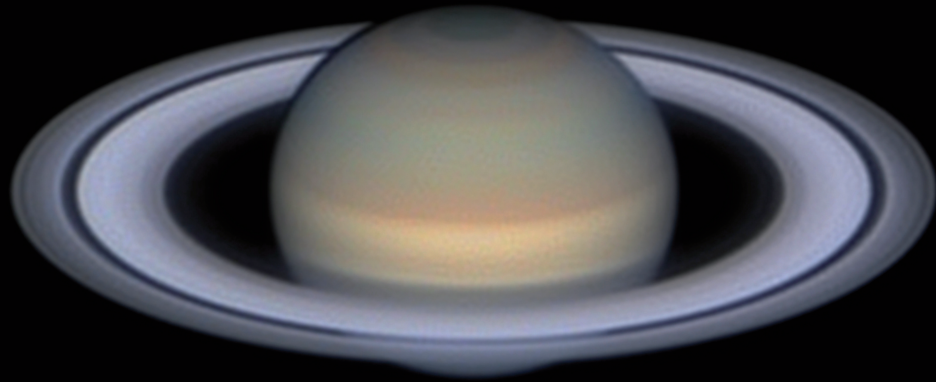
A *családi* tagság az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteorot juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2016-ra változatlan, 10 950 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

Nem tagok számára a Meteor 2016-os évfolyamának előfizetési díja 7200 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2016. évi kötete pedig 3000 Ft. Mindazok tehát, akik a rendes MCSE-tagságot választják, 2900 Ft-ot takarítanak meg.

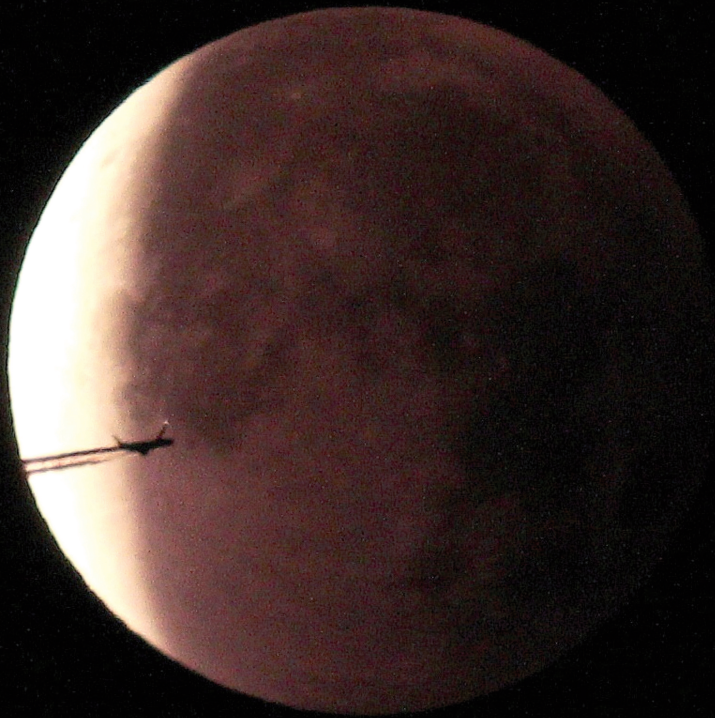
A Meteor csillagászati évkönyv 2016. évi kötetét várhatóan december elejétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (az őszi-téli időszakban kedden, csütörtökön és szombaton 18:00–22:30 óra között), illetve – telefonos egyeztetés alapján – más időpontokban is. A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapestre látogató vidéki és külföldi tagtársainkat is.

*Magyar Csillagászati Egyesület*



A Szaturnusz Namíbiából, 2014. május 13-án, *Papp András* felvételén  
(400/1800 goto Dobson, 5x TeleVue Barlow, 20 ezer frame)



A fogyatkozó Hold előtt átsuhanó repülőgép *Czinder Gábor* felvételén, amely  
Mecsér mellől készült 150/750-es Newton-távcsővel

A szeptember 28-i teljes holdfogyatkozást zavartalan körülmények mellett észlelhette  
id. és ifj. *Szendrői Gábor* Gencsapátiból. Ez a felvétel Intes 150/900-as Makszutow-  
Newtonnal és Canon 700D fényképezőgéppel készült  
(ISO 200/ISO 800, 2 x 3.2 s + 1 x 30 s)





A Messier 8 (Lagúna-köd). Papp András a felvételt 200/750-es Newton-  
asztrográffal, 3" Wynne kómakorrekttorral és átalakított Canon EOS 550D  
fényképezőgéppel készítette 25x5 perc expozíciós idővel Namíbiából, a  
Hakos-farmól, 2014. május 7-én. Bővebben lásd Interjúkat a 30. oldalon!