

# SKYWATCHER EQ8 MECHANIKA RAKTÁRON

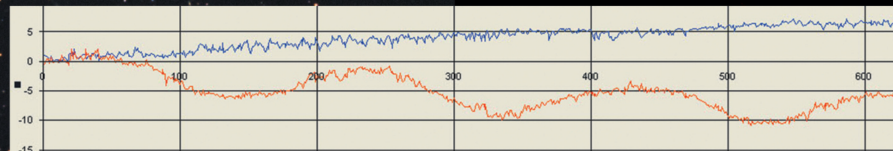
bemutató példány  
• megtekinthető, kipróbálható  
üzletünkben

Teszteink alapján igen  
meggyőző a minősége.  
Rendkívül stabil, a követés  
precizitását pedig számos  
prémium gyártó terméke  
is megirigyelhetné.  
Ideális színvonalas  
asztrofotózásra és vizuális  
használatra egyaránt.

- rendkívül stabil konstrukció
- 50 kg hasznos teherbírás
- 28 kg tömeg (csak fej)
- bordásszj hajtás, finom követés
- alacsony periodikus hiba (kisebb, mint +/- 5!)
- asztrofotózásra is ideális
- SynScan GoTo vezérlő
- dual enkóderek
- dual platform – Losmandy és Vixen/SkyWatcher kompatibilis fej
- stabil, összecusukható háromláb
- 10 kg ellensúly

EQ8 MECHANIKA (CSAK FEJ)	1.049.000 Ft
EQ8 MECHANIKA ACÉLLÁBAKON, 2DB ELLENSÜLLYAL	1.249.000 Ft
PÓLUSTÁVCSÓ EQ8 MECHANIKÁHOZ	39.000 Ft
ROBOSZTUS ACÉL HÁROMLÁB	295.000 Ft
LACERTA-101 ALACSONY FA HÁROMLÁB EQ8-HOZ	156.900 Ft
EQ8 ELLENSÜLY	29.700 Ft

EQ8 PERIODIKUS HIBA MÉRÉS



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

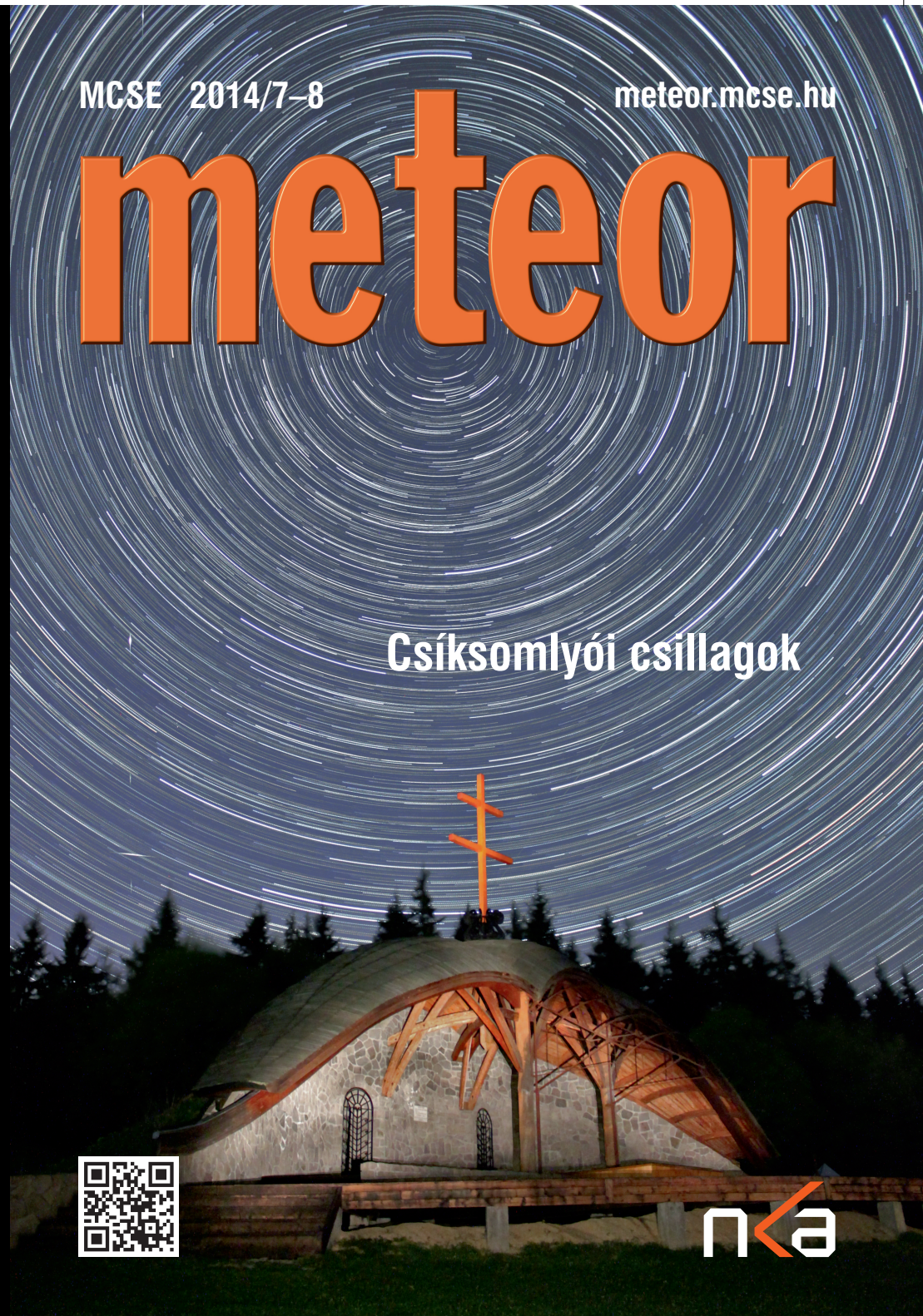
Budapest  
XII. Városmajor u. 21.  
egy percre a Déli  
pályaudvartól

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



# meteor

Csíksomlyói csillagok





Kereszturi Ákos könyve a Mars megismeréséhez nyújt általános útmutatást. Célja a legtöbb fontos témakör áttekintése, és az, hogy az olvasó minél teljesebb képet kapjon a bolygó legfontosabb földtudományi és bolygótudományi jellemzőiről. A 189 oldalas kiadvány segít a Marssal kapcsolatos hírek között tájékozódni. Kapható a Polarisban, megrendelhető az MCSE-től. Ára 2000 Ft (MCSE-tagoknak 1500 Ft). [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

# meteor

2014 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2014. július 24–27.

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

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

# 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

**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

**SZINES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIÓ

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2014-re:**

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2014)**

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

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

**Hírlap Terjesztési Központ.** A kézbesítéssel kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) kérjük jelezni.

**TÁMOGATÓK:**

**Az SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK**



## TARTALOM

Borult idő esetére .....	3
Magyarok a Holdon .....	4
Csillagászati hírek .....	18
A lehetetlen egyszerűség .....	24
Egy napóra készítésének története .....	30
MCSE-hírek	
Jubileumi közgyűlés .....	32
Járdacsillagászat John Dobson emlékére .....	37
A Csillagászat Napja Mátyás király szobránál ..	40
Két év, 40 000 látogató .....	44
Májusi Napok .....	48
Halók a májusi égen .....	52
Az Uránusz és a Neptunusz 2013-ban .....	54
Üstökösök kitorésben .....	62
Hová tűntek a Camelopardalidák? .....	70
A Nova Del 2013 spektroszkópiai észlelése ..	76
A déli Tejút .....	82
A csillagász fia .....	96
Kalendárium .....	100
Digitális asztrofotózás	
A szép asztrofotó titka .....	104
A robottávcsöves asztrofotózás	
színe és fonákja .....	110
A csillagok útján .....	114
Egy „trinokli” születése .....	124
A hónap asztrofotója .....	128
<b>XLIV. évfolyam 7–8. (460–461.) szám</b>	
Lapzárta: 2014. június 25.	

**CÍMLAPUNKON:** CSILLAGNYOMOK A CSÍKSOMLYÓI HÁRMASHALOM-OLTÁR FELETT. MUNZLINGER ATTILA FOTÓJA 2013. MÁJUS 4-ÉN KÉSZÜLT, 128×45 MÁSODPERCES FELVÉTELEKBŐL, ÖSSZESEN 96 PERCIG.

## NAP

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

## HOLD

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

## BOLYGÓK

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

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐCSILLAGOK

Szklénár 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: moon@vnet.hu

## 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 TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

## meteor

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-á!** 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 Makszutov–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 terjedelemig – 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.

## Borult idő esetére

Bezzeg a mi időnkben! Akkor még alig volt itt fényszennyezés, a Tejút talán még a horizont *alatt* is látszott. Március 15-én az ég kék volt, a fű pedig zöld, vagy talán fordítva. Ki tudja, hiszen annyira régen volt már a mi időnk!

De mégis, mintha az utóbbi évtizedben radikálisan csökkent volna a derült éjszakák száma. Furcsán féloldalasak az évek. Véget érni nem akaró téli borultság, nyúlós, taknyos tavasz, illetve nem is tavasz, hanem valami *izé*, amiből egyszerre csak nyár lesz, de nem olyan kellemes, száraz, félig mediterrán nyár, mint a mi időnkben, hanem tébolyult hőséggel tomboló füllelt, riói nyár, vörös, sőt infravörös hőségriasztással. Az elmúlt tél se volt jobb, ami a derült éjszakák számát illeti, habár a március és az április valami megmagyarázhatatlan oknál fogva egészen jól alakult.

Ki tudja, milyen lesz az idei nyár? Lehet, hogy hőségrekordot, lehet, hogy derültségrekordot, az is lehet, hogy csapadékrekordot hoz. Itt, a mérsékelt égövben minden megtörténhet.

Amikor ezeket a sorokat írom, június elején, épp derült, kék ég nevet fölöttünk, de az elmúlt hetekben egyre-másra kaptam a gyászos hangvételű leveleket: mikor lesz már derült? Nem lehet kibírni ezt az időjárást!

Mi tehetünk tartós borultság esetén? Melegebb éghajlatra, vagyis messze délre utazzunk? Ezt nagyon kevesen engedhetik meg maguknak, pedig minden amatőr életében egyszer el kellene hogy jusson a déli ég alá. Az maga a csoda!

Nosztalgizálunk? Akár megtehetjük azt is, hiszen ha „felfaradunk” észlelésfeltöltőnkre ([eszlelesek.mcse.hu](http://eszlelesek.mcse.hu)) sok ezer megfigyelést bönghészhetünk, immár évtizedekre visszamenően. Olyan mennyiségű észlelési anyag van már fent, hogy komolyabb feldolgozások is készíthetők belőlük – ha valaki ilyen szempontból is be szeretne kapcsolódni munkánkba, illetékes rovatvezetőinkkel veheti fel a kapcsolatot.

Ha már nosztalgia: valóságos időutazáson is részt vehetünk, hiszen a Meteor korábbi évfolyamainak jó része immár elektronikusán is elérhető honlapunkról ([meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu)).

Természetesen ne feledkezzünk meg a Meteor jelen számáról sem, hiszen a megszokotthoz képest közel dupla terjedelemben kínálunk olvasnivalót. Például a magyar vonatkozású holdkráterek eddigi legteljesebb ismertetését, a déli Tejút észleléséről szóló igen alapos cikket, vagy az asztrófotózással foglalkozó blokkunkat jelen lapszámunk legvégén. Az első három cikk a február 15-i asztrófotós találkozón elhangzott előadások írásos változata, a harmadik pedig egy igazi távcsőkülönlegességről ad hírt.

Ha a Meteort már töviről-hegyire kiolvastuk, és még mindig borult az ég, távcsövünk egyre csak porosodik, marad az észlelés lehetősége egy „táv-csővel”, vagyis robottávcsővel, akár a déli féltekéről is. Szerencsére egyre többen élnek ezzel a lehetőséggel, amint az mostani számunkból is kiderül. Az utóbbi évek egyik legígéretesebb fejleménye a mindenki számára elérhető robottávcsöves észlelés lehetősége! Érdemes kipróbálni!

Ha már robottávcső, miért ne ábrándozunk kicsit? Vajon meddig kell várni az első amatőr űrtávcsőre? Nyilvánvalóan nagyságrendekkel nehezebb feladat egy ilyen vállalkozást tető alá hozni és gazdaságosan üzemeltetni, mint egy földi automata obszervatóriumot, de ki tudja, mit hoz a jövő? Egy dolgot pontosan tudni: növekvő fényszennyezést hoz a jövő. Minderre az amatőr csillagászat egyik lehetséges válaszát a távoli, még viszonylag sötét helyszínekre telepített automata távcsövek, vagy éppen az amatőr űrtávcsövek világa lehet a nem is olyan messzi jövőben.

Mizser Attila

# Magyarok a Holdon

Az elmúlt századokban sorra születtek a részletesebb és kevésbé részletesebb holdtérképek, melyeken megalkotóik általában eltérő neveket illették a látott alakzatokat. A kaotikus névadási szokásoknak az 1919-ben megalakult Nemzetközi Csillagászati Unió (International Astronomical Union, IAU) vetett véget. Mary Adela Blagg angol csillagász és Karl Müller cseh amatőr csillagász 1935-re megalkották az első hivatalos jegyzéket (Named Lunar Formations). 1959-ben, amikor a szovjet űrprogram részeként a Luna-3 lefényképezte a Hold túlsó oldalát, a szovjet tudósok lázas elnevezésbe kezdtek, de hamar kiderült, hogy a képek többségén megjelent kráterek a valóságban nem léteznek, csupán a rossz minőségű fotók eredményei voltak. 1963–1968 között Gerard Kuiper vezetésével történt az első nagyobb átdolgozás, amit 1970-ben Donald Menzel munkája alapján kibővítettek.

A jelenleg megtalálható hazai vonatkozású kráternevek többsége az 1970-ben történt bővítéskor került a holdtérképre. Utoljára 2009-ben neveztek el magyar tudósokról krátert a Holdon.

A jelenleg tárgyalt kráterek között néhány Holdunk látható oldalán, de többségük a túlsó oldalon helyezkedik el. Egyes kráterek kedvező librációs helyzetben sikerrel észlelhetők. Izgalmas elfoglaltság a lehető legtöbbet felkeresni (Hell, Hédervári, Segner, Weinek, Zach és esetleg a Lénárd), és rajzos, leírással kiegészített, illetve fotós észleléseket készíteni, ezzel mintegy megemlékezve névadójukról, mert nem mindennapi emberek voltak, nem mindennapi életutakkal.

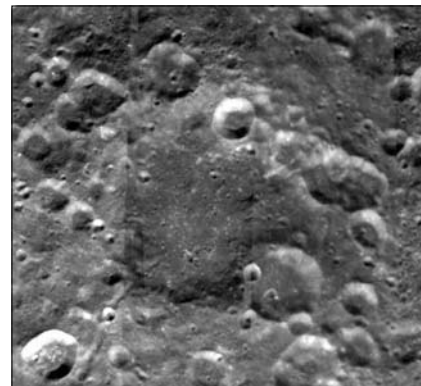
A kráterek átmérője számtalan forrásban megtalálható, és az esetek többségében eltérő, ezért a hivatalosan elfogadott, az IAU bolygó-nevezéktannal foglalkozó munkacsoport internetes oldalán található (planetarynames.wr.usgs.gov) adatokat tüntetjük fel, a kerekítés szabályainak figyelembevételével.

**Békésy-kráter** (átmérő: 96 km, szélesség: 52° É, hosszúság: 127° K, IAU: 1979)



Békésy György (Budapest, 1899. június 3. – Honolulu, 1972. június 13.) biofizikus volt. Diplomata szülei révén iskoláit Münchenben, Konstantinápolyban és Pécsen végezte. Gimnáziumi tanulmányait Budapesten és Zürichben folytatta. 1916-tól a Berni Egyetemen vegyészetet tanult, majd 1923-ban a Budapesti Egyetemen fizikából tett doktori vizsgát. 1924-től a Postakísérleti Állomáson távközlési kutatásokat végzett. 1930-ban az ő akusztikus tervei alapján épültek meg a Magyar Rádió stúdiói. 1940-ben kinevezték a Gyakorlati Fizikai Intézet professzorává, majd 1946-ban Svédországba utazott. 1947-ben a Harvard Egyetem meghívására áttelepült az Egyesült Államokba, hogy az akusztikával kapcsolatos kutatásait folytassa. Fő kutatási területe az emberi hallószerv volt. Kutatási eredményeit 1961-ben orvosi Nobel-díjjal ismerték el. 1966-tól haláláig a Hawaii Egyetemen dolgozott.

A Békésy rendkívül idős, lepusztult, 96 km átmérőjű romkráter a Hold túlsó oldalán. Alja feltöltött, központi csúcsa nincs.



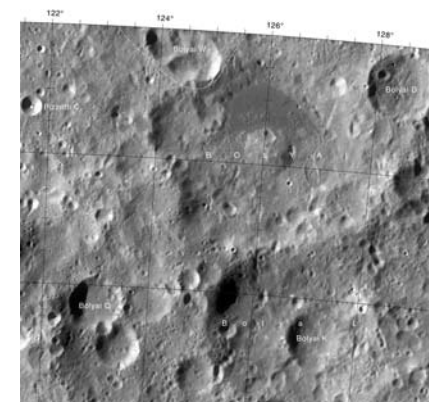
A Békésy-kráter a Clementine-szonda felvételén

Felismerése nehéz, északi keleti, illetve délkeleti falain másodlagos kráterek figyelhetők meg, melyek szintén idős alakzatoknak számítanak, hiszen már azokon is újabb kráterek vehetők észre.

**Bolyai-kráter** (átmérő: 135 km, szélesség: 36° D, hosszúság: 134° K, IAU: 1979)



Bolyai János (Kolozsvár, 1802. december 15. – Marosvásárhely, 1860. január 27.) matematikus volt. Már fiatalon megmutatkozott nem mindennapi tehetsége. Alsó- és középfokú iskoláit Marosvásárhelyen végezte. 1818-tól a bécsi hadmérnöki akadémián tanult,



A Bolyai-kráter környezete a LAC 117. térképlapján

ahol már jelét adta kiemelkedő matematikai képességeinek. Az akadémia 1822-ben kiváló eredménnyel fejezte be. Akadémiai tanulmányai alatt foglalkozott a párhuzamosok kérdésével, amely apja, Bolyai Farkas Tentamen című könyvének függelékéeként (Appendix) került kiadásra.

Nagyon idős, szinte a felismerhetetlenségig erodálódott pre-nectari korú kráter a Hold túlsó oldalán. Északi részén félkör alakú bazaltos lávafeltöltés látható. A feltöltött résztől északra a hajdani központi csúcs figyelhető meg, amely leginkább dómszerű kiemelkedésként írható le.

**Eötvös-kráter** (átmérő: 99 km, szélesség: 36° D, hosszúság: 134° K, IAU: 1970)

Eötvös Loránd (Buda, 1848. július 27. – Budapest, 1919. április 8.) fizikus volt. Tanulmányait a pesti Piarista Gimnáziumban kezdte. A budapesti Tudomány Egyetemen párhuzamosan jogot és természettudományokat hallgatott. Jogi tanulmányait fokozatosan kiszorította a természettudományok iránti érdeklődése. Egyetemi képzését Heidelbergben folytatta, ahol 1870-ben summa cum laude doktorált. 1871-től a Pázmány Péter Tudományegyetemen tanított. Ekkor kutatási területe a hajszálcsöveség volt. 1873-ban, mindössze 25 évesen, megválasztották a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) levelező tagjává. 1878-tól a Kísérleti Fizikai Tanszék vezetőjének nevezték ki, majd megbízást kapott a Fizikai Intézet igazgatói

teendőinek ellátására. 1883-ban az MTA rendes tagja lett. 1889 és 1905 között az Akadémia elnöke volt. Az 1880-as években kezdett érdeklődni a gravitáció iránt. Első torziós ingás méréseit az egyetem épületében, valamint saját kertjében végezte. Terepen első ízben 1891-ben a Ság-hegyen végzett méréseket. Az első sikeres olajkutató mérésekre 1915-ben Egbell környékén került sor, ezzel kezdetét vette a nyersanyagkutató geofizika, aminek közel húsz évig legfőbb műszere az általa megalkotott torziós inga volt.



**Fényi-kráter** (átmérő: 43 km, szélesség: 45° D, hosszúság: 105° Ny, IAU: 1970)



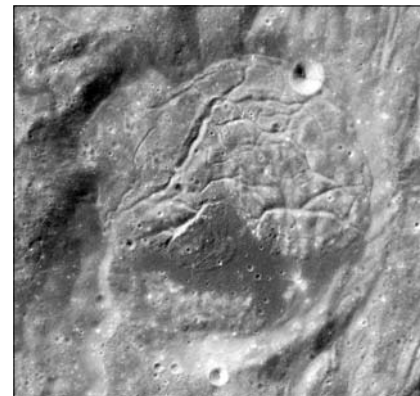
Fényi Gyula (Sopron, 1845. január 8. – Kalocsa, 1927. december 21.) csillagász, jezsuita szerzetes volt. Finck István néven született, vezetéknevét belügyminisztériumi engedéllyel magyarosította Fényire, a Gyula keresztnévet (Julius) a jezsuita rendbe való belépések vette fel. A 1864-ig a soproni bencés gimnázium diákja volt. Kitűnő eredménnyel tette le az érettségi vizsgáit, és abban az évben jelentkezett a jezsuita rendbe. 1871 és 1874 között fizikát tanított a kalocsai jezsuita gimnáziumban, majd 1874-től négy évig Innsbruckban teológiát tanult. 1877-ben pappá szentelték. 1878-tól a kalocsai Haynald Observatóriumban dolgozott, 1885–1913 között vezetője volt. Elsősorban protuberancia-megfigyeléseivel és folyamatrajzaival, valamint a jelenség fizikai leírásával vált híressé, de említésre méltók geofizikai és légkörtani kutatásai is. 1916-tól több tudományos társaság mellett (pl. Instituto Solare International, Astronomische Gesellschaft) a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja is volt.

Az Eötvös-kráterhez hasonlóan a Fényi is erősen erodálódott kráter, közel a Mare Orientalehoz, a Hold túlsó oldalán. A kráter alján a Mare Orientale keletkezeskor kicsa-



A Eötvös-kráter környezete a LAC 117. térképlapján

Az Eötvös sekély, erodált kráter, határozatlan fallal. Központi csúcsa nincs, aljzatán sok apró kráter helyezkedik el.



A Fényi-kráter a Clementine-holdszonda felvételén

pódó törmelékanyag figyelhető meg, amelyet rianások szabdalnak tovább. Déli része lávával feltöltött.

**Hell-kráter** (átmérő: 33 km, szélesség: 32° D, hosszúság: 8° Ny, IAU: 1935, Rühl atlasz: 64. szelvény)

Hell Miksa (Selmecebánya, 1720. május 15. – Bécs, 1792. április 14.) csillagász, matematikus, fizikus volt. Anyakönyvi bejegyzések alapján Hellt német nemzetiségűként tartották nyilván, de 1750-től magyarnak vallotta magát, melyről levelezései és hivatalos feljegyzései tanúskodnak. Gimnáziumi tanulmányait Selmecebányán végezte, majd 1738-ban Besztercebányán belépett a jezsuita rendbe. 1741-től Bécsben tanult. 1744-ben már saját csillagászati megfigyeléseit közölte. A lócsi gimnáziumban tanított 1745-ben, majd 1748-tól 52-ig ismét Bécsben élt, teológiát hallgatott. Ekkor írt társai részére egy tudományos kisenciklopédiát. 1751-ben szentelték pappá. 1755-ben Mária Terézia kinevezte királyi csillagásznak, és megbízta a bécsi egyetemi csillagvizsgáló életre hívásával és vezetésével. Az intézmény 1757-től kiadott évkönyvei a gyakorlati csillagászati munkában használatos táblázatokat, esetenként tanulmányokat is közöltek, ezzel megelőzték minden csillagászati évkönyvet és folyóiratot. Nemzetközi hírnevének köszönhetően VII. Keresztély dán király meghívta Hellt Vardø-be, hogy a Vénusz Nap előtti

átvonulását megfigyelje 1769. június 3-án. Az expedíció sikerrel zárult, útjuk során Hell elsőként végzett a sarkkörön túl meteorológiai méréseket és Vardø szigetén földmágnesség-mérést. A jezsuita rend 1773-as megszüntetése miatt Hell támogatása is elapadt. A nehézségek ellenére élete végéig folytatta tudományos kutatásait.

Hellről 1802-ben Schröter nevezett el krátert, melyet az IAU 1935-ben jóváhagyólag átvett.

Komplex kráter, kis központi csúccsal. A kráter falán suvadások figyelhetők meg. A Deslanders kráter nyugati oldalán helyezkedik el. A magyar elnevezésű kráterek közül ezt a legkönnyebb megfigyelni.



A hatalmas, lepusztult Deslandres belsejében meghúzódó éles peremű Hell-kráter Kónya Zsolt felvételén, mely 2010. november 15-én 17:15 UT-kor készült, 150/1650-es Newton-távcsővel

**Hédervári-kráter** (átmérő: 74 km, szélesség: 82° D, hosszúság: 84° K, IAU: 1994, Rühl atlasz: V. librációs szelvény)

Hédervári Péter (Budapest, 1931. április 29. – Budapest, 1984. június 27.) amatőr csillagász, újságíró, geológus volt. Gimnáziumi tanulmányait 1950-ben fejezte be, majd a Pajtás című ifjúsági lapnál helyezkedett el. 1952-től az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben dolgozott technikusként. Közben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen diplomát szerzett, és tudományos főmunkatársként folytatta munkáját. 1963-ban a Gamma Geofizikai Szerkesztőségébe került műszaki dokumentátorként. 1968-tól az Élet és Tudomány című folyóirat állandó munká-

társa, később rovatvezetője volt. Számítalan tudományos cikke és könyve jelent meg csillagászati, meteorológiai és földrajzi témakörökben. Héderváriról egy amerikai csillagász, John E. Westfall (az ALPO korábbi vezetője) javaslatára az IAU 1994-ben nevezte el krátert.

Az alakzat a déli pólusvidéken helyezkedik el, azonosítása, észlelése még kedvező libráció esetén is nehéz, de érdemes felkeresni a déli krátermező rengetegében. Idős, erodált kráter, az északi falára a C jelzésű másodlagos kráter települt.

**Hevesy-kráter** (átmérő: 50 km, szélesség: 83° É, hosszúság: 150° K, IAU: 2009)



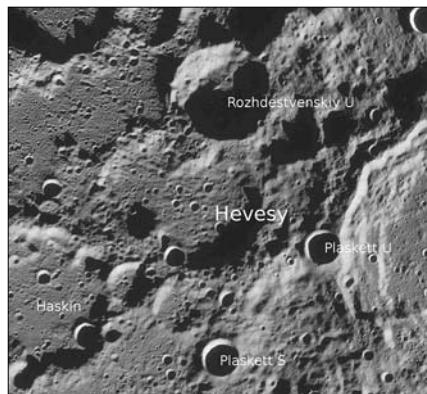
Hevesy György (született Bischitz György, Budapest, 1885. augusztus 1. – Freiburg im Breisgau, 1966. július 5.) magyar vegyész volt, munkásságának elismeréseként 1943-ban Nobel-díjat kapott.

Hevesy György Budapesten született 1885. augusztus 1-jén. A piarista gimnáziumban tanult. Egyetemi tanulmányait a budapesti, a berlini és a freiburgi egyetemen végezte. Pályafutását a zürichi egyetem tanársegédjeként kezdte, Lorenz mellett, majd a karlsruhei műegyetemen Haber, Manchesterben Rutherford és Londonban Moseley mellett dolgozott. Ezután a budapesti egyetemen működött magántanárként. 1920-ban a koppenhágai egyetemre ment, ahol Bohr intéze-

tében dolgozott. 1926-ban a freiburgi egyetem kémia professzorának hívták meg. A náciizmus elől megint Koppenhágába, majd annak német megszállása után Svédországba költözött és a stockholmi egyetemen dolgozott. 1966. július 6-án halt meg Freiburgban.

Hevesy György az atomtudomány legnagyobbjai közé tartozik. A radioaktív izotóp nyomjelzés módszerének feltalálásáért (1913) kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. Hozzájárult az izotópok fogalmának tisztázásához, úttörője volt az izotópok alkalmazásának a biológiai, metallurgiai és botanikai kutatásban. Az analitikai kémia számára feltalálta a röntgen-fluoreszcenciás (1932), az izotóphígításos (1931) és a neutronaktivációs (1934) analitikai módszereket. Felfedezte a periódusos rendszer egyik utolsó ismeretlen elemét, a hafniumot (1923).

A Hevesy-kráter a Hold északi pólusa közelében helyezkedik el, kísérőnk túlsó oldalán, a Plaskett- és a Haskin-kráter közelében. Meglehetősen lepusztult, jellegtelen kráter.



A Hevesy-kráter (LROC-felvétel)

**Izsák-kráter** (átmérő: 31 km, szélesség: 23° D, hosszúság: 117° K, IAU: 1970)

Izsák Imre Gyula (Zalaegerszeg, 1929. február 21. – Párizs, 1965. április 21.) csillagász, fizikus, matematikus volt. Elemi iskoláit Zalaegerszegen végezte, majd 1939-től a kőszegi katonai alreáliskolában tanult. A matematika terén tanúsított kimagasló képességei miatt az esztergomi Görgey

Artúr Műszaki Hadapród Iskolába küldték tovább. 1944-ben az egész hadapród osztály Németországba került. A világháborút követően beiratkozott a Deák Ferenc Gimnázium (ma Zrínyi Miklós Gimnázium) 6. osztályába. Két osztályt egyszerre végzett el. Közben első és második helyezéseket ért el az országos matematika versenyeken.



Tanulmányait 1947 őszétől már a budapesti Tudományegyetem matematika-fizika szakos hallgatójaként folytatta. Az egyetemet kiváló eredménnyel végezte el. Egyetemi éveit alatt a Szabadság-hegyi Csillagvizsgálóban végzett kutatásokat, majd 1951-től az obszervatórium munkatársa lett. Ebben az időben behatóan foglalkozott az égi mechanikával, a mesterséges holdak és rakétapályák elméletében mélyedt el. 1956-ban elhagyta az országot, majd rövidesen a zürichi napfizikai obszervatóriumban munkatárssá nevezték ki. 1959-ben a Smithsonian Intézet Asztrofizikai Obszervatóriumába hívták meg. Kutatási területét kiterjesztette a mesterséges holdak geodéziai alkalmazására is. 1961-ben publikálta a Föld alakjának, valamint felszínének pontos meghatározására vonatkozó számításait, mely meghozta számára a nemzetközi elismertséget. Felkérték a mesterséges holdak mozgásáról szóló egyetemi tankönyv megírására, és továbbra is előadásokat tartott a Harvardon. A NASA tudományos főmunkatársává nevezték ki. 1965 áprilisában egy Párizsban tartott tudományos konferencián érte a halál.



Az Izsák-kráter a Lunar Orbiter III felvételén

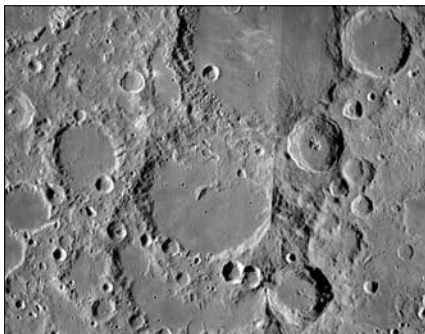
Erathostenesi korú, fiatal, központi csúcsos komplex kráter a Hold túlsó oldalán. Pereme éles, a kráterfalon talajcsuszamlások láthatók.

**von Kármán-kráter** (átmérő: 186 km, szélesség: 45° D, hosszúság: 176° K, IAU: 1970)



Kármán Tódor eredeti nevén Szöllőskislaki Kármán Tódor, német nevén Theodore von Kármán (Budapest, 1881. május 11. – Aachen, 1963. május 6.) gépészmérnök, aerodinamikus, fizikus volt. Elemi tanulmányait magántanulóként kezdte, majd a Magyar Királyi Középiskolai Tanárképzőben

folytatta (ma ELTE Trefort Ágoston Gyakorlóiskola). 1898-ban beiratkozott a Királyi József Műegyetem (ma Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) Gépészmérnöki Karára, amit 22 évesen kintüntetéssel végzett el. Ezt követően Bánki Donát tanársegédjeként, illetve a Ganz Gyár tanácsadójaként is dolgozott. 1906-ban az MTA ösztöndíjasaként a németországi göttingeni egyetemen aerodinamikával foglalkozott. Részt vett a Zeppelin léghajó tervezésében, és a léghajóval kapcsolatos szélcsatorna-kísérletekben. 1911-ben fejtette ki az áramlásba helyezett testek mögött fellépő örvénysor elméletét, melyet róla neveztek el (Kármán-örvénysor). 1913-ban felkérték az aacheni Aeronautikai Intézet igazgatói, illetve tanári feladataira. Segédkezett a Junkers J-1 szállító-repülőgép aerodinamikai megtervezésében is. Munkássága során az intézet a világ egyik legismertebb, repüléstudománnyal foglalkozó kutatóközpontja lett. Az első világháború idején a Bécs melletti Aerodinamikai Laboratóriumban egy, a helikopter elvén működő forgószárnyas légi eszközt alkotott.



A von Kármán-kráter a Clementine-szonda felvételén

A tanácsköztársaság bukását követően 1919-ben visszatért az aacheni egyetemre. 1930-ban Amerikába költözött, és Daniel Guggenheim alapítványából megalapította a pasadenai egyetem aerodinamikai laboratóriumát. Kutatásokat folytatott a folyékony anyagok mechanikája, a turbulenciaelmélet és a szuperszonikus repülés területén. 1936-

ban alakult a rakétatudományokkal foglalkozó csoport, mely később önálló intézettel fejlődött. Az amerikai légierő és a hadsereg számára fejlesztettek indító-, valamint irányítható ballisztikus rakétákat. A második világháborút követően az amerikai légierő tudományos tanácsadói bizottságának volt tagja. 1951-től a NATO Repülésügyi Kutató és Fejlesztő Intézetének elnöki szerepét töltötte be. A Nemzetközi Asztronautikai Akadémia alapítója és első igazgatója volt. Több egyetemen avatták díszdoktorrá, akadémiai választották tagjukká. Megkapták az Egyesült Államok legmagasabb tudományos kintüntetését, a Nemzeti Tudományos Érmét.

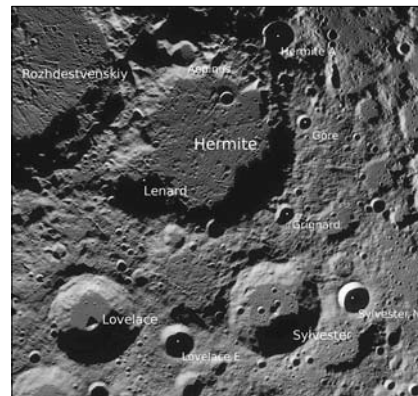
A kráter felülete alacsonyabb albedójú, sötétebb, mint a környezete. Sima aljzatú, főként a délnyugati része lávával feltöltött. A kráter falait a rátelepült másodlagos kráterek lerombolták. A Leibnitz-kráterrel áll kapcsolatban. A Hold túlsó oldalán található.

**Lenard-kráter** (átmérő: 48 km, szélesség: 85° É, hosszúság: 110° Ny, IAU: 2008, Rüks atlasz: I. librációs szelvény)



Lénárd Fülöp, németül Philipp Eduard Anton (von) Lenard (Pozsony, 1862. június 7. – Messelhausen, 1947. május 20.) fizikus volt. Pozsonyban járt a magyar nyelvű főreál iskolába. Tehetségére tanárai hamar felfigyeltek, elsősorban Klatt Virgil fizikus, akivel Lénárd a későbbiek során tudomá-

nyos kérdésekben folyamatosan konzultált. Az ekkor 13 éves Lénárd szabadidejében kísérletezett, egyedül tanulta meg a differenciálszámítást. Apja borkereskedő volt, és szándékai szerint fia örökölte volna az üzletét. Apja kívánságának eleget téve 1880-tól a bécsi egyetemen borkémiát tanult, de az egyetemet hamar otthagya, és átíratkozott Budapestre. 1883-ban kijutott Heidelbergbe, ott doktorált, megkezdődött természet-tudományos pályafutása. 1893-ban olyan katódsugárcsővet épített, amelynek vékony alumínium lemezből készített „ablaka” (Lénárd-ablak) volt azon a helyen, ahol a katódsugár eléri a cső falát, így az elektronok kilépnek a szabadba. 1901 és 1905 között minden évben felterjesztették Nobel-díjra, melyet 1905-ben ítéltek neki a katódsugárással kapcsolatos munkáiért.

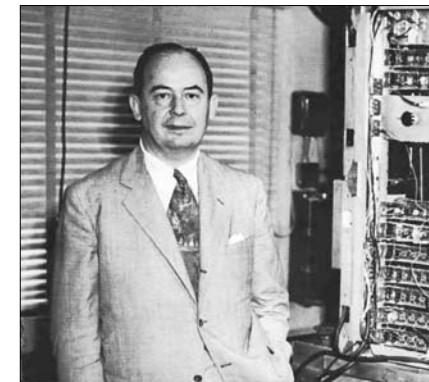


A Lenard-kráter (LROC felvétel)

A modern fizika világát nem tudta, és nem is akarta elfogadni, fokozatosan szembe került vele, végül a nemzetiszocialista mozgalomhoz csatlakozott, elvetve a „zsidó tudományt”. Hitler bukása után feladta magát a megszállóknak, azonban magas kora miatt futni hagyták.

A Lenard-kráter librációs részen helyezkedik el, ezért sikerrel észlelhető északi és nyugati libráció esetén. A 109 kilométeres Hermite-kráter nyugati szélén helyezkedik el. A kráter erősen lepusztult, feltöltött aljú. Feltehetőleg a Hermite-kráterrel közel azonos időben keletkezett.

**von Neumann-kráter** (átmérő: 75 km, szélesség: 40° É, hosszúság: 153° K, IAU: 1970)



A von Neumann-kráter a Hold túlsó oldalán (Clementine-felvétel)

Neumann János (Budapest, 1903. december 28. – Washington, 1957. február 8.) matematikus volt. 1913-ban megkezdte tanulmányait a fásori evangélikus főgimnáziumban, majd 1921-ben beiratkozott a Budapesti Tudományegyetem matematika szakára. 1923-ban a zürichi Szövetségi Műszaki Egyetemen vegyészetet tanult. Vegyészetből 1925-ben Zürichben, matematikából 1926-ban Budapesten doktorált. 1930-ban a Princetoni Egyetem vendégprofesszora volt, egy évvel később már professzorként tanított. 1933-tól az Institute for Advanced Study professzora lett. A második világháború idején bekapcsolódott a hadászati kutatásokba, részt vett az első atombomba megépítésével kapcsolatos elméleti munkában. 1955-ben az amerikai Atomenergia Bizottság tagjává nevezték ki.



Neumanntól származik a halmazelmélet pontos megalapozása, valamint a játékelmélet megteremtése is. Az elektronikus számítógépek logikai tervezése terén is kiemelkedő munkát végzett. A számítógépek működésének elvi megoldásai (a kettes számrendszer alkalmazása, memória, programtárolás, utasítás rendszer) is tőle származnak. Ezt ma Neumann-elvként ismerjük.

A von Neumann-kráter a Cambel becsapódási medencéhez közel helyezkedik el, a Hold túlsó oldalán. A központi csúcs nem megszókött, hanem enyhén ívelt elhelyezkedést vett fel. A falszerkezete teraszos, a kráter peremek határozott, éles vonalakat mutatnak.

**Petzval-kráter** (átmérő: 93 km, szélesség: 63° D, hosszúság: 110° Ny, IAU: 1970)



Petzval József (Szepesbéla, 1807. január 6. – Bécs, 1891. szeptember 17.) mérnök, matematikus volt. 1810-től Késmárkon járta ki az elemít, majd az ottani gimnáziumban végezte el az első négy osztályt. A család költözése miatt tanulmányait a lőcsei főgimnáziumban folytatta. 1823-tól Kassán, a Királyi Akadémián megkezdte az egyetemre előkészítő, kétéves filozófiai tanfolyamot. Ez idő tájt már kellő ismereteket szerzett a matematikai analízis terén, öt nyelven beszélt, kiváló sportoló hírében állt. 1826-ban beiratkozott a



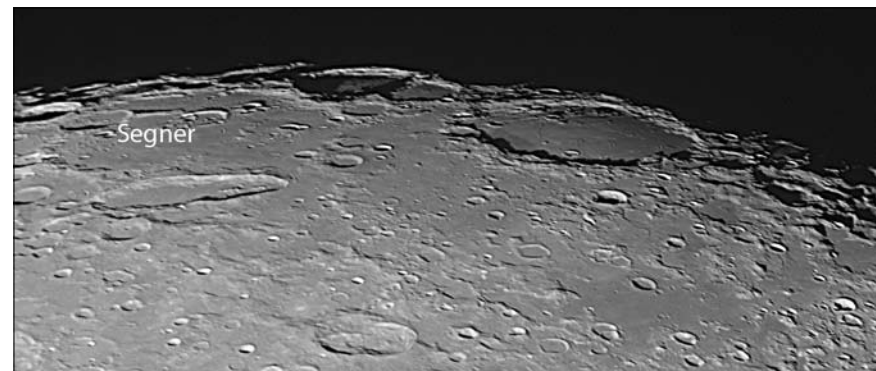
A Petzval-kráter (Clementine-felvétel)

pesti Institutum Geometricumba, és mérnöki tanulmányokat folytatott. 1828-ban okleveles mérnöki képesítést szerzett. A diploma megszerzését követő hét évben Pest város mérnökeként dolgozott. 1830-ban csatornázási tervet készített az árvizek megelőzésére. 1832-től gyakorlati geometriát, mechanikát, matematikát tanított a pesti egyetemen. 1837-től 40 éven át a bécsi egyetemen felsőbb matematikát tanított. Előadásai az analitikai mechanikára, az égitestek mechanikájára, a ballisztika problémáira, a fénytannra és a hangtanra is kiterjedtek. 1849-ben lett a Bécsi Tudományos Akadémia tagja. 1873-ban a Magyar Tudományos Akadémia külső taggá választotta. 1877-ben I. Ferenc József császár a Ferenc József-rend lovagkeresztjét adományozta Petzval számára. Munkássága elsősorban a matematikára terjedt ki, de a mechanika, a ballisztika és a hangtan területén is kiemelkedő eredményeket ért el. Tudományos örökségének talán legfontosabb területe a fénytann, melyben jelentős eredményeket ért el a lencserendszerek elméletének továbbfejlesztése terén.

A Petzval idős, erodált kráter, viszonylag határozott peremmel, melynek északkeleti oldala lepusztult. Szép központi csúcs emelkedik közepén. A Hold túlsó oldalán látható.

**Segner-kráter** (átmérő: 68 km, szélesség: 59° D, hosszúság: 49° Ny, IAU: 1935, Rükl atlasz: 71. szelvény)

Segner András János (Pozsony, 1704. október 4. vagy 9. Halle, 1777. október 5.) orvos,



A torz lábnymra emlékeztető Schiller szomszédságában található a Segner-kráter. Kocsis Antal felvétele a Balaton Csillagvizsgáló 304/3048-as Schmidt-Cassegrain-távcsövével készült 2014. január 13-án



fizikus, csillagász volt. Elemi iskolai tanulmányait Pozsonyban és Győrben végezte. 1724-ben iratkozott be a debreceni református főiskolára, ahol mindössze egy évig hallgatott fizikát és matematikát. Professzora, Szilágyi Márton hatására szerette meg a természettudományokat. 1725-ben a jénai egyetemen folytatta tanulmányait az orvostudomány, a fizika és a matematika területén.

Az egyetemen hamar kitűnt tehetségével. 1729-ben vette át orvostudományi okleve-

lét. Rövid ideig Pozsonyban dolgozott, de 1730 őszétől Debrecen orvosa lett. 1732-ben visszatért Jénába, egy helyettes matematika professzori megbízás várt. 1733 szeptemberében a weimari herceg rendes egyetemi tanárrá nevezte ki. A göttingeni egyetem meghívását elfogadva, 1735-ben kezdte meg professzori működését a fizika és matematika rendes tanáraként. Később orvosi előadásokat is tartott, amelyek során kiemelt figyelmet fordított a kémia oktatására. 1747-ben ismertette először az általa feltalált vízikereket, amelyet később róla neveztek el (Segner-kerek). 1748-tól az általa berendezett csillagvizsgálóban csillagászati kutatásokkal is foglalkozott. Nézetei szerint a matematika- és a fizikatudomány fejlődése elválaszthatatlan a csillagászat fejlődésétől. 1755-től haláláig a fizika, matematika és csillagászat professzora volt Halléban. Kiemelkedő munkásságát mi sem bizonyítja jobban, mint hogy 1739-ben a londoni akadémia, 1747-ben a berlini akadémia, 1751-ben a Göttingeni Királyi Tudós Társaság, 1754-ben pedig a pétervári akadémia választotta tagjai sorába.

A Segner-kráter a Schiller-Zuchius becsapódási medence délnyugati részén helyezkedik el. Idős, lepusztult kráter feltöltött és egyenetlen aljzattal. Könnyen megfigyelhető első negyed után négy nappal, illetve három nappal utolsó negyedet követően.

**Szilárd-kráter** (átmérő: 127 km, szélesség: 34° É, hosszúság: 106° K, IAU: 1970)



Szilárd Leó, eredeti nevén Spitz Leó (Budapest, 1898. február 11. – La Jolla, 1964. május 30.) fizikus volt. 1908–1916-ig a budapesti Reáliskolában tanult. Már gyermekként érdeklődést mutatott a fizika iránt. Az első világháborút követően a budapesti Műszaki Egyetem hallgatója lett, 1921-ben a Berlieni Egyetemen folytatta fizikai tanulmányait. 1922 nyarán doktorált, majd a berlini Kaiser Wilhelm Institutban végezte posztdoktori képzését. Dolgozataival, tanulmányainak témáival kivívta a nemzetközi figyelmet. Akkori munkásságát ma az informatika és az agykutatás kiindulópontjának, az információ-elmélet és a kibernetika előfutárának tekintik. 1924-től a Berlieni Egyetem Elméleti Fizika Tanszékén asszisztensi munkát vállalt. Több szabadalmat is bejegyeztetett, ezek közül a legfontosabbak: 1929-ben a részecskegyorsító, 1931-ben az elektronmikroszkóp. Einsteinnel közösen 1933-ban benyújtott szabadalmukat (egy speciális szivattyút) jelenleg is használják az atomipari technológiában. 1933-ban elhagyta Németországot és Angliába költözött, az ottani tudományos élet meghatá-

rozó alakja lett. 1936-ban két szabadalmat nyújtott be, amelyekben leírta az atombomba elvét, ám ezt még pontosítani kellett volna. A további kísérletek elvégzésére nem kapta meg a kívánt anyagi támogatást. 1938-ban a Columbia Egyetemen részt vett a neutronemisszió kutatásában. A második világháborút megelőzően behatóan foglalkozott az atomelmélet fegyverként való megvalósításával. Az 1942-ben megindított, az atombomba fejlesztésére szolgáló Manhattan-tervben is jelentős szerepet vállalt. 1942-től négy éven keresztül vezető fizikusként dolgozott a Chicagói Egyetemen. 1946-ban posztjáról lemondva biológiával kezdett foglalkozni, és félállású biológiai professzor lett az egyetemen. 1948-ban saját laboratóriumában, a Chicagói Egyetemen dolgozott, legfőbb kutatási területe a nukleáris biológia lett. 1953-ban bezárta laboratóriumát, és elméleti biológusként dolgozott tovább. Két éven keresztül biofizika óraadó tanár volt a Brandeis Egyetemen. 1956-ban megkapta a biofizikai professzor címet. Szilárd nevéhez fűződik a rák radio-terápiája is.



A Szilárd-kráter az Apollo-14 felvételen

A Szilárd idős, lepusztult kráter, falai romosak. Alja lapos és feltöltött, illetve a talajon kisebb kráterek találhatók. A Giordano Bruno-kráter keletkezésekor kirepülő törmelék-takarója, illetve világos sugársávjai keresztülszelik.

**Weinek-kráter** (átmérő: 32 km, szélesség: 28° D, hosszúság: 37° Ny, IAU: 1935, Rükli-atlasz: 58. szelvény)

Weinek László (Buda, 1848. február 13. – Prága, 1913. november 14.) csillagász volt.



Alapfokú iskoláit az I. kerületi főgimnáziumban végezte. Kiemelkedő eredményei elismeréséül 1865-től négy éven keresztül Eötvös József alapítványának ösztöndíjával a bécsi egyetemen folytathatta tanulmányait, matematikát, fizikát és csillagászatot hallgatott. Bécsben volt lehetősége elsajátítani az akkori legkorszerűbb fotografiai ismereteket is. 1870-től magyar állami ösztöndíjjal a berlini és a lipcsei egyetemen bővítette csillagászati tudását.

Fényképészeti ismereteinek köszönhetően mindössze 25 évesen meghívták a Vénusz-átvonulást megfigyelő német birodalmi expedíció előkészítő csoportjába, majd kinevezték a Kerguelen-szigetekre indított expedíció vezető-helyettesévé. A bolygó Nap előtti átvonulásáról 1874. december 9-én 61 fényképet készített. 1875-ben már a lipcsei obszervatórium munkatársa volt. Behatóan foglalkozott a fotografikus asztrometriai módszerekkel, illetve azok pontosságával, doktori értekezésének, valamint az 1878-ban, a Magyar Tudományos Akadémián tartott székfoglalójának is ezt a témát választotta. 1883-ban kinevezték a prágai Klementinum obszervatórium igazgatójává, valamint az egyetem

csillagászat professzorává. Az első meteorfotót is Weinek készítette 1885. november 25-én. Kiemelkedőt alkotott a Hold felszínének térképezése terén is. Aprólékos, a legkisebb felszíni részleteket is megörökítő holdrajzokat készített. Később, a párizsi Meudon és az amerikai Lick obszervatóriumokban készült holdfelszíni fényképekre rajzolással vitte fel az apró részleteket, árnyalatokat. Ezt a módszert kidolgozva 1897–1900 között elkészítette a 200 lapból álló, 330 centiméter átmérőjű holdtérképet. Az 1960-as években az űrhajózási holdtérképek szerkesztésekor is ezt a módszert használták.



Weinek László nyughelye Prágában, az Olšany temetőben (Martin Šolc felvétele)

A Mare Nectaristól délre, a Fracastoriustól és a Piccolominitől kissé keletre található a Weinek-kráter. Közepes méretű kráter, melynek északi valamint déli sáncán több, kisebb másodlagos kráter helyezkedik el. A Weinek-kráter aljzatán egy kisebb kráter látható.



A Weinek-kráter. Kocsis Antal felvétele a Balaton Csillagvizsgálóból készült, 304/3048-as Schmidt-Cassegrain-távcsővel, 2014. január 6-án

**Zach-kráter** (átmérő: 69 km, szélesség: 61° D, hosszúság: 5° K, IAU: 1935, Rühl atlasz: 73. szelvény)

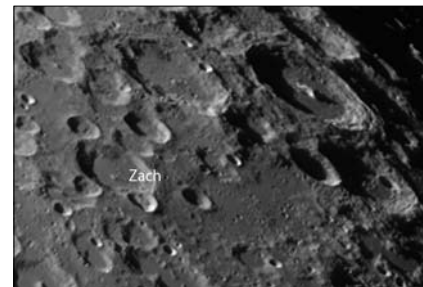
Zách János Ferenc (Pest, 1754. június 4. vagy 13. – Párizs, 1832. szeptember 2.) csillagász volt. Tanulmányait piarista iskolákban kezdte, ahol megalapozta matematikai tudását, melyet a bécsi katonai akadémián töltött években kiváló professzorok segítségével tökéletesített. Az osztrák hadseregben szolgált, katonaevei alatt földmérési munkálatokkal foglalkozott. Az 1770-es évek második felében a lemergi egyetemen mechanikatanárrá nevezték ki. 1780-ban az egyetem bezáratásakor Zách Párizsba költözött, ott élt 1783-ig. Párizsban rendszeresen látogatta a párizsi obszervatóriumot, ott kötött életre szóló barátságokat többek között Pierre Simon Laplace-szal és Joseph Louis Lagrange-zsal az égi mechanika mai napig meghatározó személyeivel. Megélhetési gondjai miatt Londonban vállalt házitánítói állást Laplace ajánlásával, Brühl grófnál. A gróf szorgalmas amatőr csillagász volt,



*Franz Xaver von Zach  
Herzogl. Sachsischer Major und  
Hofastronom in Gotha.  
geb. zu Pöf in Ungarn. 1754. d. 15. Jun.*

így hamarosan közösen végezték megfigyeléseiket. Később II. Ernő szász-gothai herceg udvarába került. A herceg is amatőr csillagász volt, tetszett neki Zách ötlete egy obszervatórium megalapítására. Zách 1786-ban megtervezte, és 1789-re fel is épült a Seeberg tetején az objektum. A csillagvizsgálót a legkorszerűbbnek számító műszerezettséggel látták el, melyek túlnyomó részben Ramsden műhelyéből kerültek ki. A Zách által indított folyóiratok (Allgemeine Geographische Ephemeriden 1797–1799 és a Monatliche Correspondenz 1800–1814), amelyek tudományos híreket közöltek, a csillagászat terén szintén korszakalkotónak bizonyultak. 1798-ban Zách megszervezte az első nemzetközi csillagász konferenciát. 1806-ban politikai okok miatt kényszerült elhagyni az obszervatóriumot, majd számtalan városban megfordult hosszabb-rövidebb időre, változatlanul folytatva megfigyeléseit. A párizsi Père-Lachaise temetőben található nyughelye.

A Zach a Hold déli krátermezéjén, a kezdő hosszúsági foktól mintegy 5 fokkal keletre található, a hatalmas Clavius-kráterrel egy szélességi fokon helyezkedik el. Idős romkráter, feltöltött aljattal. Több másodlagos kráter is csatlakozik hozzá: délről az A, délkeletről a D, északkeletről az E, valamint északnyugatról az F. Belsejében több kisebb kráter, illetve az északi részen egy kelet-nyugat irányú gerinc látható.



A Zach-kráter. Molnár Péter felvétele 2011. szeptember 6-án készült, 200/1000-es Newton-reflektorral. Jobbra fent a Moretus-kráter (feltűnő központi csúccsal)

**Zsigmondy-kráter** (átmérő: 67 km, szélesség: 60° É, hosszúság: 105° Ny, IAU: 1976, Rühl atlasz: I. librációs szelvény)



Zsigmondy Richárd (Bécs, 1865. április 1. – Göttingen, 1929. szeptember 23.) vegyész volt. Érdeklődése már fiatal korában a fizika és a kémia felé fordult, ez abban is megmutatkozott, hogy a maga által berendezett laboratóriumában kísérleteket folyta-

tott. Felsőfokú tanulmányait a Bécsi Orvosi Egyetemen, majd a Bécsi Műszaki Főiskolán végezte. Münchenben 1887-ben szerves kémiát tanult. 1890-ben szerezte doktori címét, Münchenben helyezkedett el. 1893-ban a Grazi Műszaki Főiskola magántanára lett. Ebben az időszakban folytatott kutatást a rubinüveggel. 1897-től tíz éven keresztül a Jénai Egyetem magántanára volt, valamint a Schott üvegyár tudományos munkatársa. 1900-tól jénai magánlaboratóriumában folytatta kutatásait, ahol kollégájával, H. Siedentopffal közösen megalkották az ultramikroszkópot. 1908-ban elnyerte a Göttingeni Egyetem Szervetlen Kémiai Intézetének kémiai tanári állását. Tovább folytatta kutatásait: a diszperz rendszerek állandóságával kapcsolatban vizsgálta a micellák kémiai összetételét, továbbá élénken tanulmányozta a géleket és a védőkolloidokkal is behatóan foglalkozott. Fejlesztéseinek eredményeként 1918-ban megalkotta a membránszűrőt, majd 1929-ben az ultraszűrőt, mellyel baktérium nagyságú részecskéket lehetett egymástól elkülöníteni. Munkásságának elismeréseként 1925-ben elnyerte a kémiai Nobel-díjat. A díjjal járó összeget felajánlotta a göttingeni egyetemnek.



A Zsigmondy-kráter környezete a LAC 21. térképszelvényén

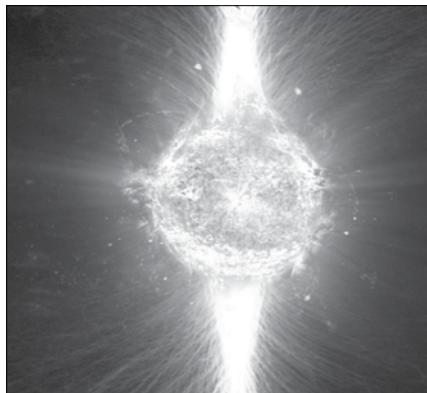
Nagy, idős kráter romos falakkal, feltöltött aljattal és szokatlanul nagy központi csúccsal. A tőle nyugatra fekvő S jelű kráterre települt rá, melyet részben elfed.

Haisch László

# Csillagászati hírek

## Megtalálták a közeli univerzum legfurcsább csillagát?

Még 1975-ben publikálta Kip Thorne (Caltech) és Anna Żytkow (University of Cambridge, UK) egy neutroncsillagot elnyelő vörös szuperóriás csillag sorsát leíró elméleti munkájukat. A vörös óriás közelébe a kompakt égitest érkezik egy közeli szupernóva-robbanásból (ha pl. egy kettős rendszert vizsgálunk, amelyben a vörös szuperóriás társa előbb robban fel), de gömbhalmazok magjában is előfordulhatnak szoros csillagközelítések. Az elnyelés során a neutroncsillag „megzavarja” a vörös szuperóriás energiatermelését, miközben olyan fúziós reakciók is beindulnak ideiglenesen, amelyek különben nem válnának aktívvá. Thorne és Żytkow, majd mások számításai alapján egy ilyen egzotikus égitestet (a szakirodalomban elterjedt elnevezése: Thorne-Żytkow-objektum, vagy röviden TŻO) különleges kémiai összetétel jellemez, pl. a nehéz elemek közül a rubídium és molibdén, illetve a könnyű elemek közül a lítium feldúsulása.



Fantáziakép egy Thorne-Żytkow-objektumról (9du.us)

Emily Levesque (Univ. of Colorado) és munkatársai részletes spektroszkópiai fel-

mérést végeztek a Tejútrendszerben és két kísérőgalaxisában, a Magellán-felhőkben található vörös szuperóriásokról. Munkájuk célja a részletes kémiai összetétel meghatározása volt több tucat csillagra. Ezek az égitestek önmagukban is fontosak, hiszen anyagaxisuk legfényesebb csillagai, s fiatal koruknak köszönhetően a csillagkeletkezési régiók nyomjelzői, nagy tömegükből adódóan pedig maguk is szupernóváként fognak a csillagászati értelemben vett közeljövőben felrobbanni.

A vizsgálat során az egyik csillag esetében feltűnt néhány furcsa színképvonal a kutatóknak, s ezek után különösen gondos modellezést végeztek a pontos összetétel ellenőrzésére. A Kis Magellán-felhő HV 2112 jelzésű csillaga pontosan azt a furcsa feldúsulást mutatja bizonyos könnyű és nehéz elemekben, mint azt a TŻO-k esetében jósolták az elméletek, így a kutatók arra következtettek, hogy az egyébként nagy amplitúdójú változócsillagként már korábban is katalogizált objektum a jelenleg ismert legbiztosabb TŻO-jelölt. A színképből kimutattak további furcsaságokat is, amelyek az elméletek finomítását igénylik, így a történet még egyáltalán nem ért véget.

*Levesque és mtsai, MNRAS Letters, in press (preprint: arXiv:1406.0001) – Kiss László*

## Közös atmoszféra?

Az 1930-ban felfedezett, majd nyolc esztendővel ezelőtt bolygóból törpebolygóvá átminősített Pluto továbbra is tartogat érdekességeket a New Horizons szonda megérkezése előtt. A Pluto legnagyobb holdja, a Charon méretét tekintve közelítőleg feleakkora, mint a Pluto, így a két égitest valóban egy kettős bolygórendszeret alkot, amelyek tagjai mindkét köztött keringést végeznek, ráadásul sokkal közelebb keringenek egymáshoz, mint a Föld és a Hold.

Már az 1980-as években felmerült a lehetőség, hogy a két égitest légkörének anyaga folyamatosan cserélődhet, de a munka alapjául az a feltételezés szolgált, hogy a Pluto légköre főként metánból áll, amely nagy mennyiségben távozhat az égitestről. Földi távcsövek segítségével a Plutoról és a Charonról érkező fény színképelemzésével sikerült megállapítani, hogy a Pluto légköre főként nitrogénből áll, amely a metánnál nehezebb gáz, aminek következtében ez a légkör jóval csekélyebb mértékben cserélődhet, sőt a Charon akár teljesen légkör nélküli égitest is maradhatott.

Az új modellekben azonban a kutatók figyelembe vették a nitrogénmolekulák egymással való ütközését, valamint a törpebolygók eddig gondoltnál magasabb felszíni hőmérsékletét. Ennek megfelelően az elszórt gázanyag mennyisége az eddigi számítottaknak akár háromszorosa is lehet, azaz akár a Charon gravitációs terébe is bejuthatnak a Pluto légköréből kiszabadult molekulák.

Amennyiben a modell helyesnek bizonyul (például a New Horizons szonda mérései alapján, amelynek révén ismertté válhat majd a két égitest légkörének összetétele is), ez lesz az első eset, hogy egy bolygó és holdja azonos összetételű, közös légkört hordoz.

*New Scientist Space, 2014. június 6. – Molnár Péter*

## Merkúr-átvonulás a Marsról

Egy nappal a számunkra megfigyelhető utolsó Vénusz-átvonulás után két esztendővel újabb bolygóátvonulásra került sor a Nap korongja előtt. Ez alkalommal az átvonuló Merkúr bolygót nem saját Földünkről, hanem külső bolygószerkezűnk felszínéről sikerült megfigyelnie a Gale-kráter közelében dolgozó Curiosity nevű szondának a fedélzetén levő, mindössze 100 mm fókusztávolságú objektívvel felszerelt Mastcam nevű berendezéssel (ez a műszer általában a marsi légkör átlátszóságát vizsgálja).

Az igen fényes napkorong előtt a Merkúr csupán egy elmosódott foltként látszott, de

gyors mozgása kétségtelenné tette azonosítását, amint két, közelítőleg Föld méretű napfoltcsoport mellett elhaladt. Ez az átvonulás volt az első bolygóátvonulás-megfigyelés egy másik naprendszerbeli bolygó felszínéről. Amennyiben még működik a rover, a Merkúr hasonló átvonulását figyelheti meg 2015 áprilisában. Ebben az időben emberek még biztosan nem tartózkodnak majd a vörös bolygó felszínén, de a mi Földünk 2084-ben bekövetkező, a Marsról látható átvonulását akár a marsbázisokon dolgozó űrhajósok is megfigyelhetik majd – ha addigra sikerül megvetni lábunkat a vörös bolygón.

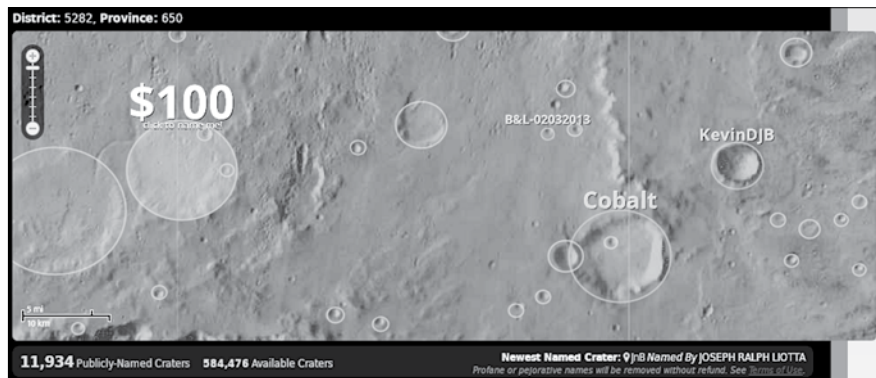
*Universe Today, 2014. június 10. – Molnár Péter*

## Elnevezhetünk-e marsi krátereket?

Csillagot ajándékozni sokak számára tűnhet jó ötletnek, de jól ismert tény, hogy a többféle szervezet, vállalkozás által kiadott csillagnevek hivatalos katalógusokban nem szerepelnek, a csillagász szakma nem veszi figyelembe ezeket. Érdekes módon az Uwingu.com oldal, amelynek létrehozói között szakcsillagászokat és bolygótudományokkal foglalkozó szakembereket is találunk, szintén anyagi ellenszolgáltatás fejében kínál lehetőséget a Mars bolygó krátereinek tetszőleges elnevezésére.

A honlap létrehozói a befolyt összegből a legkülönfélébb tudományos és ismeretterjesztő, valamint továbbképző programokat támogatják. Támogatandó csillagászati, oktatási feladatokból pedig bőven akad, amelyekre „fedezetet” a mintegy félmillió, még elnevezésre váró marsi kráter jelentheti, amelyek ára elsősorban méretüktől függ.

Kérdés természetesen, mennyire tekinthető a kráterek elnevezése hivatalosnak, hiszen a csillagászati objektumok, illetve a rajtuk fellelhető felszíninformációk hivatalos elnevezésére a Nemzetközi Csillagászati Unió illetékes bizottságai jogosultak. A kérdés több fórumon is felmerült, az USGS nemrégiben megjelent állásfoglalása is összhangban van az IAU irányelveivel:



Egy elnevezésre váró, viszonylag „drága” kráter (balra), az IAU által elnevezett Cobalt-kráter, valamint két frissen vásárolt kráter (a Cobalt-kráter felett)

„A bolygófelszíneken levő formációk, azok elnevezései nem bocsáthatók áruba. A Nemzetközi Csillagászati Unió némenklatúrával foglalkozó munkacsoportja egyedi rendszert használ a bolygóformációk, természetes holdak, törpebolygók és gyűrűrendszerek elnevezésére nézve, szem előtt tartva a nemzetközi tudományos közösség, az oktatók-ismeretterjesztők és a nagyközönség érdekeit is. Az egységes nevezérendszer rendkívül fontos a hatékony tudományos kommunikáció szempontjából. Az IAU elsőként 1919-ben foglalkozott nevezéktannal, amikor az addig használatban levő, számos különféle, Holdunkon található formációknak nevet adó rendszert egységesítették. Ettől fogva az IAU bocsátja ki az egyes égitestek és felszíni alakzataik egyértelmű, hivatalosan elfogadott katalógusát. Az elnevezések során kezdetben csak azok az alakzatok kapnak nevet, amelyek a tudományos érdeklődés és kutatás célpontjai, így a vonatkozó párbeszédekben előfordulnak. A jelenleg nem kutatott formációk név nélkül maradnak, ezeket a jövőben nevezik majd el, amennyiben erre szükség lesz. Ennek megfelelően a kereskedelmi vállalkozásoktól vásárolt nevek (1) nem tekintendők hivatalos elnevezésnek; (2) nem fognak bekerülni az IAU által jóváhagyott adatbázisokba, illetve térképekre és (3) magukban hordozzák a tudományos közösség és a nagy nyilvánosság összezavarásának lehetőségét. Így

az IAU határozottan elhatárolódik a nevek bármiféle áruba bocsátásától.”

Mindezek fényében kérdés, mennyiben tekinthető az Uwingu.com oldal tevékenysége elfogadhatónak? Valószínűleg nem az anyagi bevétel a fő cél, hanem a tudományos programok támogatása. A projekt ugyanakkor tiszteletben tartja az IAU által kiadott neveket, így csak a kisebb kráterek „értékesítésére” koncentrál. A rendszer kissé hasonló a szintén nonprofit célokkal működő AAVSO változócsillag-örökbefogadási programjához.

*Uwingu.com, USGS.com, 2014. március 8.*

– Molnár Péter

### Tűzgömbök rádiójelei

Ötven esztendei próbálkozás után koronázta siker a Föld atmoszférájába belépő, tűzgömbökként felvillanó, nagyobb tömegű meteoritikus testek által kibocsátott rádióhullámok detektálását.

Mind a jóval halványabb meteorok, mind pedig a Vénusz fényességét túlszárnyaló tűzgömbök ionizálják az áthaladásuk során keletkező csatornában levő molekulákat, amelyek révén a rendkívüli fényességű plazmacsóva kialakul. Már 1958-ban elméleti úton előre jelezte Gerald Hawkind (Boston University), hogy a plazma hűlése során rádióhullámokat bocsát ki magából, de az ezek kimutatására tett kísérletek eddig nem voltak sikeresek.

Kenneth Obenberger (University of New Mexico) és kollégái rejtélyes, hirtelen megjelenő rádiójazokat észleltek az Új-Mexikói Long Wavelength Array nevű rádiótávcső-hálózat adataiban. Ezek a rádiókitörések a felvett adatokból előállított képeken apró, pontszerű sugárforrásokként jelentkeztek. Azonban a mintegy 11 ezer órnyi anyag elemzése azt mutatta, hogy 10 alacsony frekvenciájú kitörés elmosódva jelent meg a képeken, amelyek rendkívüli módon emlékeztettek az égbolton áthúzó tűzgömbök nyomaira. A kutatók ezt követően a NASA meteorokat is detektáló rádiótávcső-hálózatának adataival vetették össze a jelenségeket, amelynek eredményeként megállapították, hogy a rádiótartományban észlelt események mindegyike egy-egy tűzgömbhöz volt kapcsolható.

A tűzgömbök által kibocsátott alacsony frekvenciás rádióhullámok detektálása nem csak a meteorok, de egyéb érdekes, a légkörben plazmaállapotban levő tartományokat létrehozó események megértése miatt is fontos, mint például a villámok működése vagy akár gömbvillámok kutatása.

*New Scientist Space – 2014. június 3.*

– Molnár Péter

### Amatőr üstökösfelfedezők

Immár tizenötödik alkalommal ítélték oda amatőrcsillagászoknak az üstökösök felfedezéséért járó Edgar Wilson-díjat. Az IAU Circular 9269-es, április 30-án megjelent számában a világ minden tájáról összesen hét amatőr neve olvasható, akik 2012 júniusa és 2013 júniusa között üstököszt fedeztek fel. A díjazottak a plakett mellett egyenlő részben osztoznak az összesen 42 ezer dolláros díjon is.

Paulo Holvorcem (Porto Seguro, Brazília): C/2013 D1

Masayuki Iwamoto (Awa, Japán): C/2013 E2  
Tomas Vorobjov (Pozsony, Szlovákia): P/2012 T7

Claudine Rinner (Ottmarsheim, Franciaország): három üstökös MOSS-névvel

Michael Schwartz (Rio Rico, Arizona): hét üstökös Tenagra-névvel

Vitalij Nyevszkij (Vityebszk, Belorusszia): C/2012 S1 (ISON)

Artyom Novicsonok (Kondopoga, Oroszország): C/2012 S1 (ISON)

A lista első három felfedezőjének nevét a kométák kapták meg, az utolsó négy felfedező azonban távcsőhálózatokban dolgozva fedezte fel üstökösét, így azok az adott megfigyelőhálózat nevét kapták meg.



Claudine Rinner Marokkóban felállított robottávcsővel végezte felfedezéseit

Az Edgar Wilson-díj szabályai szerint a Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics munkatársai döntenek el, hogy ki érszesülhet a díjból, ami nem olyan egyszerű feladat, mint akár 5–10 évvel ezelőtt. Ennek oka, hogy manapság meglehetősen nehéz eldönteni, ki számít amatőrnek. Például a La Sagra Sky Survey keretében amatőrcsillagászok robottávcsöveket használnak Spanyolország déli részén földszőlő kisbolygók után vadászva. 2011-ben az Edgar Wilson-díjat a csoport tagjaként dolgozó Jaime Nomen nyerte a rendszerrel véletlenül felfedezett üstökösért. Ugyanakkor a csoport az elmúlt években hivatalos támogatást is kap munkája folytatásához – tehát felmerül a kérdés, hogy amatőröknek tekinthetők-e még? A Tenagra Observatórium pedig kizárólagosan Michael Schwartz tulajdona, amelyben 32"-es (80 cm-es) és 16"-es (40 cm-es) asztrográf dolgozik. Ezek a műszerek pedig teljesítmőképességük tekintetében akár professzionális eszközök is lehetnének.

Mindazonáltal vitathatatlan, hogy az amatőrök ismét sikeresen fedeznek fel üstökösöket. 2013-ban a felfedezett üstökösök több mint 20%-át találták amatőr csillagászok: összesen 14 darabot az év folyamán felfedezett 67-ből. Ez pedig a legmagasabb arány 1995 óta, és a legtöbb felfedezett üstökös 1990 óta. Ennek háttérben pedig minden bizonnyal a rendkívüli mértékben fejlődő technika, valamint az amatőrök egyre magasabb szintű felszerelése és felkészültsége áll.

*Sky and Telescope, 2014. május 15.*

– Molnár Péter

### Zekvatoriális mechanika

Ekvatoriális mechanikák esetében – a kevésbé elterjedt, például angol vagy patkóvillás szerelés mellett – szinte minden amatőr csillagász a villás mechanikára, vagy a hagyományos német ekvatoriális mechanikára gondol. Míg a villás mechanika előnye az ellensúly hiánya, hátránya pedig az adott távcsőátmérő, addig a német ekvatoriális mechanikák elengedhetetlen tartozéka a felszereléshez méretezett ellensúly-mennyiség, amely például kitelepülésnél jelent többletsúlyt, ráadásul az ellensúly a rendszer tömegközéppontjától igen messzire is kerülhet.



Az iOptron ZEQ mechanikája

Erre a problémára adott egy lehetséges megoldást az iOptron cég a ZEQ mechanikákkal. Az új elrendezés lényege, hogy a német ekvatoriális mechanikáknál megszokottól eltérően (amikor az ellensúly a deklinációs tengely „meghosszabbításában” helyezkedik el), az ellensúly és a műszer is a rektaszenciós tengely egyik végén kapott helyet, az új elrendezésben az óratengely mindkét vége terhelés alatt van. Egyik végén a deklinációs tengellyel párhuzamos rúdra szerelt ellensúly, a másik végén a deklinációs tengelyen maga a műszer foglal helyet. A kép alapján látható, hogy így a rendszer súlypontja az ellensúly és a felhelyezhető műszer közé, a háromláb középvonalába esik.

Az elrendezésnek köszönhetően a gyártó szerint kisebb tömegű mechanikafejek is képesek lehetnek az eddig csak nagyobb tömegű mechanikák által nyújtott teherbírási biztosítására. További apró előny, hogy a pólustávcső minden esetben használható, hiszen a hagyományos elrendezéssel szemben a deklinációs tengely nem halad át az óratengely vonalán.

*www.ioptron.com – Molnár Péter*

### Eltűnt a Regulus

Március 20-án hajnalban több ezren maradtak fenn a fénylő Hold ellenére is, hogy egy ritka szabadzemes csillagászati jelenséget figyelhessenek meg. Az előrejelzések szerint a (163) Erigone kisbolygó elfedte az égbolt huszonkettedik legfényesebb csillagát, a Regulust. A mindössze 12,4 magnitúdós kisbolygó 108 km átmérőjű, a fedés előrejelzett maximális időtartama 14 másodperc volt. A fedés sávja az Egyesült Államok és Kanada keleti partvidékén húzódott, keresztezve New Yorkot is.

Az eseményt kisebb távcsővel vagy akár szabad szemmel is követni lehetett volna, azonban az időjárás nem volt kegyes az amatőr csillagászok táborához. A megelőző napokban tiszta időjárás rosszra fordult, a fedés hajnalára a megfigyelhetőség százötven kilométeres sávján mindenhol eső és borult idő volt. Hiába készültek fel az IOTA

tagjai New York környékén, hogy a Regulus eltűnésének megmérésevel kimutassák a kisbolygó profilját, tudomásunk szerint egyetlen pozitív észlelés sem futott be a jelenségről. Sajnos a csillag fényét nem csak a kisbolygó, de a felhőzet is eltakarta.

Szabadzemes csillag fedése (okkultációja) bolygó vagy kisbolygó által nagyon ritka. Magyar amatőrök is szerencsések voltak 1989. július 3-án, amikor a Titan fedte a 28 Sagittariit (Európából az óriáshold, Amerikából a bolygó és a gyűrűk okkultációja volt megfigyelhető). A következő hasonló jelenségre már csak 9 évet kell várni Európából: 2023. december 12-én a (319) Leona fedti a Betelgeuzét (hacsak addig nem robban fel szupernóvaként). A fedés sávja a jelenlegi előrejelzések szerint a mediterránumban fog húzódni, Törökországon át Görögország és Olaszország déli csücskén keresztül Gibraltár, majd a jóval távolabbi Kuba szigete esik a fedés sávjába. Telihold világítja majd meg a tájat, a fedés maximális időtartama 12 másodperc lesz. De milyen 12 másodperc! A kisbolygó átmérője kb. 68 km, míg a vörös óriás Betelgeuze látszó átmérője a kisbolygó távolságában 65 km. Kiterjedt csillagléggöre miatt a centrális sávban akár gyűrűs fedés is megfigyelhető lesz. A csillagot nem egy pillanat alatt látjuk majd eltűnni, hanem lassan fog elhalványulni és lassan visszafényesedni. Precíz mérésekkel a kisbolygó és a csillag átmérője is pontosan kiszámítható lesz.

*Szabó Sándor*

### Az ősi Föld egy része megmenekülhetett az óriás becsapódástól

A Hold keletkezésére vonatkozó jelenlegi legelfogadottabb elmélet szerint a formálódó Földbe csapódó, Theia nevű bolygókezdemény megolvastotta Földünk anyagának nagy részét, majd a kidobódó anyag kondenzálódott össze a ma Holdként ismert égitestté. A modellek szerint a becsapódás során az akkori Föld teljes anyaga olvadt állapotba került. Az ezt követően meginduló konvekció pedig a kőzet olvadt anyagát összekeverte, a bolygó kihűlésével párhuzamosan pedig a

kéreg alatt kialakuló köpeny mindenhol azonos izotópösszetételt mutatott.

Sujoy Mukhopadhyay (Harvard University) és kutatócsoportja a köpenyből a földgolyó különböző helyein vett mintákat elemeztek. Az eredmények szerint a hélium-3 aránya a neon 22-es izotópjához mérve sokkal magasabb a köpeny felsőbb, mint a mélyebben fekvő részein. A kutatók szerint a becsapódás energiaeloszlása nem volt egyenletes. A Theia által eltalált oldal teljes mértékben megolvadt, majd a felszabaduló gázok okozták a megfigyelt különbséget. Mindezek közben a becsapódással ellentétes oldalon levő kőzetanyag megtartotta a bezárt gázok eredeti összetételét. A későbbiekben ez a kőzetanyag szétterült, egy különálló réteget alakítva ki a köpenyben.

A vizsgálatok az első kézenfekvő bizonyítékot jelenthetik arra nézve, hogy a Föld nem került teljes mértékben olvadt állapotba. A kutatók hasonló eltérést tapasztaltak a 129-es és 130-as tömegszámú xenon eloszlásában: a mélyebben fekvő rétegekben az arány alacsonyabb. Mivel a 129-es tömegszámú xenon radioaktív bomlás során keletkezik, mennyisége a kőzet kialakulásának idejét jelzi. A megfigyelt mennyiségek alapján a mélyen fekvő köpeny anyaga a felsőbb rétegektől körülbelül 4,45 milliárd esztendővel ezelőtt vált el, a Föld formálódásának igen korai szakaszában.

Az eredmények ismertetése előtt nem sokkal Daniel Herwartz (University of Cologne) és kollégái nyilvánosságra hozták, hogy vizsgálataik szerint a holdi mintákban az oxigén-izotópok aránya eltérő a földi kőzetekben tapasztalttól. Ez pedig az első alkalom, hogy sikerült kimutatni a Hold becsapódásos keletkezése következtében kialakult, a földstől eltérő kémiai összetételének nyomait.

Amennyiben a jövőben sikerül azon földi kőzeteket is megvizsgálni, amelyek a jelek szerint nem voltak közvetlenül érintettek a becsapódás során, fény derülhet a fiatal Föld jellemzőire is, illetve bizonyos, a Theiára vonatkozó adatok pontosítására is lehetőség nyílna.

*New Scientist Space, 2014. június 10. – Mpt*

# A lehetetlen egyszerűség: nullteszt paraboloidokhoz

Amikor valaki „tükörgörbítésre” adja a fejét, a szokványos késél-ellenőrzések során hamar rájön, hogy a vizsgálat elve és folyamata világos, de hosszabb rövidebb idő mindenképpen szükséges a biztos alkalmazás elsajátításához. A ráccsal való gyors ellenőrzésekkel kiegészítve kitűnő tükör készíthető a zónamérés használatával, ám – különösen fényerősebb optikák esetén – be kell vallani, hogy igen hosszadalmas, többszöri mérésel és sok gyakorlattal nyerhetünk csak a valóságot közelítő eredményt, és még így is valószínű, hogy a csillagtesztek alapján még esetleg többször is finomítanunk kell. Sebaj – mondhatnánk –, ma már nem probléma egy interferométer megépítése, csupán némi kezűgyességet, kevés szerszámot, precizitást és némi anyagi befektetést igényel. Valóban, így igen pontos, számszerű eredményt is adó műszerhez juthatunk. Aki rendelkezik ilyen berendezéssel, az tudja, hogy a felületalakítás közben az interferométer a legkevésbé sem mondható felhasználóbarátnak. Ha csak egyetlen választásom lehetne a felületellenőrzésre, az egy nullteszt lenne. Sokféle nulltesztelési lehetőség létezik, és mindegyik szerves része a késél és a rács használata, amelyek ismerete nélkül csak sötétben tapogatóznánk, bármilyen egyéb műszerünk legyen is. A sík-tükörrel végzett autokollimációként is ismert eljárás az egyik legjobb mód az ellenőrzésre, ám ez sem a pénztárca, sem a kényelmes használat tekintetében nem nevezhető kímélő megoldásnak. A következőkben minden idők legegyszerűbb nulltesztjével fogunk megismerkedni, amely 1947 óta a kevésbé tehető amatőr tükörkészítők legfőbb kapaszkodója kéne hogy legyen, mégis méltatlanul kevés szó esik róla. Hatékonysága annyira meggyőző, hogy – bár mindig is készültek kitűnő tükrök – ki merem jelenteni, hogy a hajdan oly nagyszámú házilág készült optikák átlagminősége legalább egy nagyságrenddel lehetett volna jobb általa.

A módszer ismeretlensége mögött valószínűleg a túl egyszerű dolgok iránti bizalmatlanság állhat, amely nem fér össze az optikát sokak érzése szerint körülöngő „mágiával,” mely csak a „beavatottak számára tárulhat fel”.

A most közölt eljárást Horace Edward Stafford Dall (1901–1986) publikálta 1947-ben, a Brit Csillagászati Egyesület folyóiratában. Később, 1952-ben az Amateur Telescope Making, majd 1976-ban a Sky and Telescope hasábjain is megjelent, ám nem lehet tudni, hányan használták máig eredménnyel. Horace Dall ugyanakkor Dall–Kirkham-távcső egyik megalkotója is. A bolygó- és holdfotós, feltaláló, világutazó biciklistát, aki bejárta Számföldet (Lappföld), és kerékpárjával átszelte az izlandi Lóhalál-Sivatagot, az optika egyik géniuszaként is emlegetik.



Horace Dall 1982-ben házi obszervatóriumánál. A kupolát nemrégiben szépen felújították a British Astronomical Association tagjai

Dall felismerte, hogy a rés vagy műcsillag gyújtólencsén áthaladó fénye bizonyos körülmények között olyan torzulásokat szenved, mint a paraboloid-felület görbületi középpontjából visszaverődő fény, ám a lencse aberrációja ellentétes hatású a tükörével. Ebből következik, hogy alkalmasan felépített rendszerben a jó paraboloid a gömbtükörre jellemző tulajdonságokat mutat, aminek a tesztelése pedig jóval egyszerűbb a műhely-

ben. A felületi hibák a gömb felületi hibáiként értelmezhetők, javításuk is ennek megfelelően történhet. A nulltesztek mind hasonló módon működnek, sokféleképpen elérhető a főntebb vázolt hatás, de mindegyik nehezebben kivitelezhető a következőkben tárgyalandó Dall-kompenzátornál.

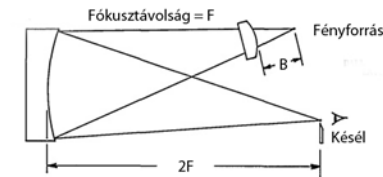


Horace Dall összehajtható zsebtávcsöve, amelyet izlandi útjára is magával vitt

Az eredeti műszer a szokványos műcsillag, vagy rés fényforrásból, egy vörös szűrőből, valamint domború oldalával a fényforrás felé fordított síkdomború, egyszerű lencséből áll, amelyek alkalmasint egy cső két végében kapnak helyet úgy, hogy a közöttük lévő távolság a lencse fókusz távolságának legalább 0,48–0,58-szorosa között változtatható. A vizsgálathoz késélt, vagy rácsot használ-

unk, amely szokásos módon a tükör görbületi középpontjában kap helyet.

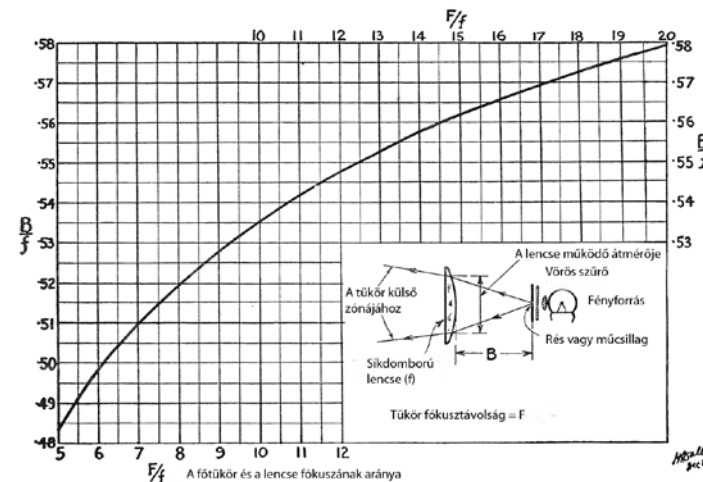
A lencse az általános  $n=1,52$  törésmutatójú üvegből készül. A továbbiakban a Dall által számolt, vörös fényre vonatkozó adatokból indulunk ki. A fénytörés erre a hullámhosszra van legkisebb hatással. A rés fényét tehát leg-



A Dall-kompenzátor és a késél elhelyezése

alább vörös szűrővel kell szűrni, de manapság érdemesebb erős fényű vörös LED fényforrást használni. (A szerző a keskeny sávú szűrőtől a vörös celofánig minden szóba jöhető lehetőséget kipróbált, és mindegyik jól működött.) Semmi akadálya tehát, hogy meglévő felszerelésünket kiegészítve használhassuk Dall fantasztikusan egyszerű és ehhez képest igen hatásos találmányát, amely az egész tükörfelület egyidejű vizsgálatát lehetővé teszi.

Kompenzátorunkban a kívánt ellentétes aberrációt a lencse és a fényforrás (rés) távolságának pontos beállításával érjük el.



Dall grafikonja a lencse és a fényforrás távolságának meghatározására. A jobb alsó sarokban a tesztelő rendszer felépítése látható

Olyan síkdomború lencsére van szükségünk, amelynek fókusztávolsága a főtükör fókusztávolságának egyötöde és egyhuszada között van, az ajánlás szerint fényerős tükröknél kb. a tükrómértő fele. A rendszer egyetlen beállítási paraméterre érzékeny igazán, ez pedig a fényforrás-lencse távolság, amelyet a szerző „B”-nek nevezett el. Tekintsük most meg a Dall által közölt eredeti grafikont.

A vízszintes tengelyen a főtükör és a lencse fókusztávolságának hányadosa van skálázva. Például: 1000 mm fókuszu F/5-ös tükrünket kívánjuk tesztelni. A választható lencsék: 1/5 F és 1/20 F = 200 és 50 mm közötti fókusztávolságúak. Nekünk rendelkezésre áll pl. egy 100 mm fókuszu lencse. A tükrök és lencse fókusztávolságának aránya:  $F/f=1000/100=10$ . A vízszintes tengely 10-es értékéhez a függőleges tengely 0,535 értéke tartozik. Lencsénk távolsága a fényforrástól:  $0,535 \cdot f = 0,535 \cdot 100 = 53,5$  mm lesz. A beállítás során a pontatlanság nem lehet nagyobb, mint a lencse fókusztávolságának egy százaléka, ezért is preferáljuk a hosszabb gyújtótávolságú lencsákat. Dall grafikonja a lencse domborulatától mért távolságot adja, mert ezt lehet legkönnyebben mérni. Az adatok általános, szokványos lencsevastagságra vonatkoznak, de egészen szélsőséges eltérések sem változtatnak a teszt eredményességén.

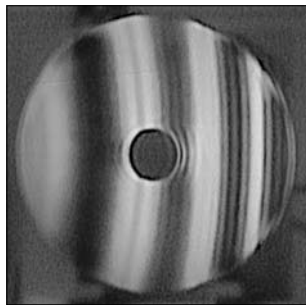
A lencse átmérője legalább  $B/(F/D) \cdot 1,25$ , esetünkben  $53,5/5 \cdot 1,25 = 13,375$  mm kell, hogy legyen, de ha nagyobb, az nem probléma. A huszonöt százalékos átmérőnövelés mindenképp szükséges, ugyanis egy nagyobb lencse középső régiója sokkal nagyobb valószínűséggel üti meg a kívánt minőségi szintet, a peremhez közelebb nagyobb a hibák valószínűsége. A minőségi kritériumokról később még szó esik, általános esetben legalább 1/8 lambda felületi pontosság ajánlott.

A lencseátmérőjének felső korlátját egy másik szabály határozza meg, amely szerint a képpont és a fényforrás optikai tengelytől mért távolsága ne haladja meg a főtükör fókusztávolságának egy százalékát, vagyis a tárgy és a kép egymástól mért távolsága minél kisebb, de maximum két százaléknyi legyen. Ha a lencse nagy átmérőjű, akkor egy szele-

ket ki fog takarni a látható tükröfelületből, ha pedig a teljes tükröfelületet látni szeretnénk, és nagyobb szögbe kényserítjük a távozót és érkező fénykúpot, akkor asztigmia lép fel. Amennyiben csak nagyobb lencsénk van, akkor inkább az előbbi lehetőséget választjuk.

**A műszer beállítása.** A beállítás során fontos a teszter optikai tengelyének helyzete. Első dolgunk az legyen, hogy a tükrök és a tesztelő magasságát legalább egy mérőszalaggal ellenőrizve, egyformára állítsuk be. A lencsén áthaladó fénykúp szöge a fénytöréssel kisebbé válik, emiatt maga az egység némileg közelebb lesz a főtükörhöz, mint a görbületi sugár. Helyzetét a késél görbületi középpontba helyezése eleve meg fogja szabni.

Műszerünk tengelyét egyszerű célzással a főtükör közepére kell állítanunk. Ha nem pontosan céloztunk, az rögtön kiderül, ha egy rácsot kézbe veszünk. Amennyiben teszterünk tengelye tükrünk valamelyik oldala felé mutat, úgy C alakú hajlott vonalakat látunk. Fókuszon belül az egységet vízszintes síkban kissé a C nyitott vége felé kell fordítani. Ha a tükrök középpontja alá, vagy fölé néz műszerünk, akkor V-hez hasonlóan nyíló vonalakat látunk. Ilyenkor függőleges síkban felfelé, vagy lefelé billentjük műszerünket, a V nyitott végei felé. A beállításokhoz érdemes finoman mozgatható platformot készíteni, ám jó szolgálatot tesz az is, ha erős mágneseket használunk a rögzítéshez, így bármikor mozdíthatunk bármilyen irányba. A következő ábra egy lehetséges beállítási hibát mutat.



Durva beállítási hiba fókuszon belül. A teszter kissé a tükrök jobb oldala felé néz

Amennyiben tükrünk még közel gömb, akkor a paraboloidnál megszokott, de fókuszon kívül és belül felcserélt irányú görbület vonalak mutatkoznak, de rossz beállításánál aszimmetrikusan. Ilyenkor a szimmetrikus helyzetet keressük.

Többen használják a kompenzátort az optikai tengely alá helyezve, míg a vizsgálat így kissé a tengely fölött zajlik. Teszik ezt abból a megfontolásból, hogy a döntést kísérő asztigmatikus hatások a rácsirányban kevésbé érzékelhetők lesznek. Én a gyakorlatban nem találtam különösebben problémásnak az oldalt való, szokványos Foucault-elrendezés szerinti használatot sem.

**A LED fényforrás.** A vörös, nagyfényerejű LED használata eleve fölöslegessé teszi a szűrő használatát. Én 4,5 V-os telepről táplálom a kis alkalmatosságot, melynek üvegtestje, domború végét 1000-es csiszoló-papírral mattítottam be, így szórt fény jut a részre. A LED igen kis áramerősséggel működik, ezért 4,5 V-hoz kb. 380 ohm, 9 V-hoz 800 ohm, 12 V-hoz pedig 1000 ohm értékű soros ellenállást kell használni, különben fényforrásunk tönkremegy. Ezen értékeket lefelé ne lépjük túl, felfelé csak a fényerő csökkenésével kell számolnunk. Ezen elrendezéssel nappali világosságnál is elégséges fényerőt kapunk.

**A rés készítése.** Műcsillag helyett a fénytöbblet miatt jobb rést használni, de annak hossza itt nem haladhatja meg a 0,75 mm-t. Az én megoldásomban egy 0,7 mm-es furatot fed le, és azon keresztül kap megvilágítást az eredetileg Foucault-teszthez készült, jóval hosszabb rés. A rés szélessége a szokásos 0,02–0,05 mm, és természetesen a kisebb méretet preferáljuk.

Készíthetünk rést 2 db legalább 10x10 mm-es, 0,5–1 mm vastag sárgarézelemezből, ha mindkettőnek egyik élét kb. 45 fokban vésőszerűen lereszeljük, majd közepes finomságú porral bemattított üveglapon kisimítjük az éleket. Ezután síklapon szembefordítva azokat, végükön egy-egy csepp órnál összeforrasztjuk a lemezeket. Figyeljünk oda, mert a jól átmelegedett sárgarézen az ón szétfut, és esetleg teljes

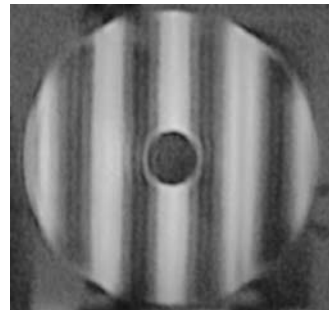
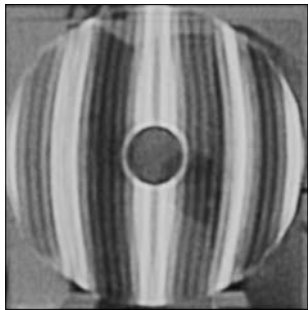
hosszában összeforrasztja részünket. Ennek elkerülésére csak nagyon forró pákával dolgozzunk, amely hirtelen, kis területet hevít forrasztási hőmérsékletre.

Most a lemezek egy síkban vannak, közöttük nem látunk át, amit egy nagyítóval ellenőrizzük. Ezután sík acéllapra fektetve forrasztással felfelé, nagyon kicsi kalapáccsal egyenként éppen csak megkoppintva mindkét forrasztást, azok megnyúlnak. Nagyító segítségével ellenőrizzük a szélességet. Ha részünk ék alakú, akkor a keskenyebb oldali forrasztáson még dolgozunk egy kicsit. Ha a rés túl széles, akkor a lemezt felállítva az élére ütünk, melynek hatására az ón zömöltni fog. Hihetetlen, hogy milyen sokáig lehet így alakítgatni részünket a forrasztás törése nélkül! A rés kialakul akkor is, ha a lemezeket a forrasztás ellenében meghajlítjuk, de ék alakú lehet az eredmény, illetve eltörhet a forrasztás. Ha a meghajlítással próbálkozunk, az óncseppek minél egyformábbak legyenek, ellenkező esetben biztos, hogy nem lesz egyenlő nyúlásuk.

**A teszt pontossága.** Az eljárás már az első használatnál nagyon meglepett. Számolásokból levezethető, de a kész tükrökön ki is mérhető, hogy egészen nagy nyúlásvizsnyonoknál is 90 százalékos fölötti Strehl-érték érhető el vele. A szerző a magasabb rendű aberrációk jelenlétére figyelmeztet, de a módszert a British Astronomical Association munkatársai is vizsgálták, többek között 50 cm-es f/5-ös tükrön is, és nem találtak lényeges eltérést a másfajta nulltesztekhez képest. Ez a megállapítás a használhatóságra a legmesszebbmenőkig igaz, még ha f/4 körül már nagyon nyhe, de érzékelhető asztigmia lép is fel. Ez azonban egy jó minőségű lencse esetén nem fogja megakadályozni, hogy első ég alatti próbánk után kinzó töprengésbe essünk: „hosszányúljak-e még?” Ha egy nyalábosztót is beiktatunk a rendszerbe, az asztigmia teljesen eltüntethető, de magam nem láttam még ennek szükségét, az eljárást teljesen eredeti ajánlás szerint használom. Helyes beállítás és hibátlan lencse esetén a késél is pontosan a szokványos módon mutatja a hibákat, bár kissé nehezebben érzékelhető módon. Rács



használatkor mindig figyeljük a fókuszon kívüli képet is, ugyanis azon nyilvánvalóban látszanak az esetleges eltérések. Először egy 200-as f/5-ös, majd 249/1030-as tükröm alakítása során teszteltem a módszert. Az utóbbinál az interferométer először 85 százalékos Strehl-t mutatót. Ez ekkora fényerőnél



Ugyanazon 204/1030-as kifűrt paraboloid tükrör nullázott, valamint kompenzátor nélküli rácsképe fókuszon belül (a kissé már viseltes rácson nem teljesen egyenletes sűrűsége is szépen látszik)

nem rossz, de ha az olvasónak nem is tűnik soknak, hát egy történet sem igazi csattanó nélkül. A lencse egy kondenzor volt, melynek peremén szemmel látható peremkopás éktelekedett, és csak rácst használtam a nullázáshoz! Az eredetileg 60/125 mm-es lencse közepéről fűrtam ki egy 36 mm-es darabot, melynek sík felülete közelítőleg sem sík, és görbülete sem tökéletes gömb, vastagsága pedig jócskán nagyobb, mint a szokásos lencséké. (Előtte egy harmincéves Ofotért-lupéval kísérleteztem, mely tele volt zónahibákkal is, mégis sok óra méregetéstől mentett meg.)

Dall például Huygens-okulárokából bontott, vagy ideiglenesen kölcsönvett síkdomború lencsét javasol. Akinek nincs jó lencséje, ne csüggedjen, általában még manapság is találhatók régi filmvetítők, kamerák, más bontható optikák. Aki kisebb, nem túl rövid fókuszú kondenzort talál, az is megfelelhet. Ha kíváncsiak vagyunk lencsénk minőségére, akkor íme két ötlet! Megpróbálunk kinullázni egy biztosan jó paraboloidot. Ha ez sikerül, akkor már használhatjuk is lencsénket. Másik lehetőség, hogy ha már úgyis csinálunk, álljunk meg a gömbfelületnél. A teszter most úgy mutatja a gömböt,

mintha paraboloid lenne, de a fókuszon belüli és kívüli képek felcserélődnek. Ha lencsénkben komoly hiba van, akkor azt rácscsal zónahibaként fogjuk érzékelni. Ki is mérhetjük késéllel az aberrációt, ekkor pontosan a paraboloidra jellemző értéket kapjuk, de fordított értelemben.

**Bizonytalanságok.** Ahogy azt már fentebb megállapítottuk, a sikeres használat első-sorban a lencse-rés beállítás pontosságától függ. Mivel görbületi középpontból végzett vizsgálatról van szó, minden más elhelyezési hiba tekintetében a legmegbocsátóbb eljárás. A műcsillag mérete, vagy a rés szélessége itt is döntő jelentőségű.

A lencsénk törési tulajdonságait nem biztos, hogy pontosan ismerjük. Általánosságban a fentebb említett törésmutatóval készül a legtöbb lencse, ennek kisebb eltérése nem okoz komoly hibát. Első alkalommal a csilagteszt-nél pontosan kiderülnek a paraméterek. (Ha egy közel tökéletes tükrön a számolt paraméterekkel nullázni tudunk, azzal kvázi megismertük a lencsénk törésmutatóját is.)

Amikor a rácsmár csaknem teljesen egyenes vonalakat mutat a fókuszon belül, a fókuszon kívüli kép gyakran még enyhén alulkorrigáltságra utal. Tapasztalataim szerint mindössze az érzékelhetőség könnyebb fókuszon kívül, alaposan vizsgálva mindkét képhelyzetben látható a hiba. Legyünk figyelemmel a rácscsalak szélességének változására is, mert ez is értelemszerű információt hordoz. A tökéletesen korrigált tükrön



Ezen a képen a kezemben tartott műszer fényforrás felőli vége látható. A vezetékek a ledhez csatlakoznak, melynek egyik lábára van forrasztva az áramkorlátozó ellenállás. A fényforrás a réssel együtt egy alumíniumcsőbe van szerelve, melyen egy 40 mm-átmérőjű PVC csődarab csúsztható el, túlsó végében a lencsével. A „64” felirat a lencse görbületének legmagasabb pontja és a PVC cső peremének távolsága mm-ben. A rés távolsága a hátlaptól 10 mm, e két adat ismeretében állítom be a lencse pozícióját

a képek már nem különböztethetők meg egymástól.

Megítélésem szerint ez a teszt „mindent vitt”, a használhatóságot, egyszerűséget, ráfordítást egybevetve. A legrosszabb esetben egy szinte alkalmatlan lencse is óriási segítség lehet annak megállapításában, hogy a tükrör a befejezéséhez közeledik, és mindezt egy pillantással el lehet dönteni. Összehasonlíthatatlanul egyszerűbb feladat, mint a hajlott rácsképből messzemenő következtetéseket levonni.

Addig is, amíg nem készítünk jelentősebb méretű siktükröt, tudnunk kell, hogy még két kompenzátor nullteszt létezik, amelyek az amatőr számára célszerűen elérhető alternatívát jelentenek. (Arról már nem vagyok meggyőződve, hogy ha lesz is siktükrünk, biztosan mindig azt akarjuk majd használni.)

Az egyik a Waineo-gömbtükrrel végzett teszt, melynek nagy előnye, hogy magunk is elkészíthetjük a gömbtükröt. A másik a Ross-ullteszt, amely lencsével, de kettős fényúttal végzett vizsgálat, emiatt a lencse minősége sokkal kritikusabb tényező, mérete pedig nagyobb. Egyetlen lencsével sosem lehet teljesen hibátlan nullhelyeze-

tel elérni, de szerencsére jórészt elhanyagolható hibák maradnak. Emiatt léteznek több fénytörő taggal működő eljárások is. Alapjaiban minden kompenzátor Dall ötletén alapul, így mind alkalmas bármilyen homorú felület (ellipszoid, hiperboloid,) vizsgálatára is, csupán a beállításoknak kell változniuk.

Az itt közöltek csak síkdomború lencse használatával, és csak paraboloid felületre működnek jól, de sokféle gyűjtőlencse felhasználható, ha a kiindulási adatokat helyesen választjuk meg.



A kezemben tartott tesztelőben az ismertett eljárással készült rést látjuk a kompenzátor lencsén keresztül. A két csavar a rést rögzíti az alaplamezre, melyen a 0,7 mm-es furat van. A lencse foglalata alumínium, mely szorosan van beillesztve a PVC csőbe

Ma már számítógépes programok is lehetőséget nyújtanak a szükséges adatok meghatározásához. Sokan az ingyenes OSLO programot használják, de magam keveset foglalkozom a számítógéppel, ezért remélem lesz, olyan tükröcsiszoló olvasónk, aki a Meteorban megismerteti majd az olvasókkal a számítástechnikai támogatás lehetőségét.

Mondandóm végén köszönetemet fejezem ki Schné Attilának, aki jó minőségben elküldte Dall eredeti grafikonját, ezzel hozzájárulva a cikk megjelentethetőségéhez. Köszönet illeti Cseh Viktor amatőrtársamat is, akinek jóvoltából ma már egy hibátlan Zeiss-lencse foglal helyet saját műszeremben.

Kurucz János

# Egy napóra készítésének története

Számomra mindig is misztikus volt a napóra, mint időmérő eszköz, vagy ha úgy tetszik, építészeti díszítő elem. Gyermekkoromból emlékszem a székesfehérvári Vasvári Pál Gimnázium belső udvarán lévő napórára – ahol igen sokat fociztunk nyaranta –, ami Keszthelyi Sándor Magyarország napórái c. kiadványában is szerepel, méghozzá így:

„Napóra van a lépcsőház udvar felé eső DNy-i falán 8 m magasban. Vertikális, árnyékvetője pólusra mutat. A számlap vakolatra festett, 1,5x1,8 m-es téglalap méretű. Óraszámozása: XII–VII, változó közű, félórás sűrűségű. Az időt KÖZEL-ben mutatja. Középen díszes festmény: Nap, Hold, csillagok, lovait hajtó Heliosz. Ugyanitt már volt egy hasonló napóra (az 1938-as iskolai értesítő fényképén látható), amelyet az 1945-ös háborús események tüntettek el. Az épület közel van a vasútállomáshoz, a bombázások és harcok ide is átterjedtek. Poklossi Péter tanár 1985-ben készítette újra el diákjai segítségével a napórát.”

Mivel gyakorlatilag itt a „grundon” nőttem fel a Vasútvidéki-lakótelep egyik vásott kölykeként, sokat láttam ezt a napórát, és hát akkor talán nem is sejthettem, hogy ezzel a maradandó élménnyel gazdagodva indulok az élet rögzítés útjain tovább.

Pár évvel ezelőtt arra gondoltam, mi lenne, ha lenne nekem is napóráim. Végül is csak nem olyan bonyolult dolog elkészíteni egy napórát. Aztán elkezdtem utána olvasni. A neten bökláztam, a távcső világát lapozgattam.

Az olvasottak alapján a tervem először egy horizontális napóra elkészítése volt, amit a zsámbéki kertben egy megfelelő védett sarokban építék majd meg úgy, hogy lehetőleg semmi ne árnyékolja. Nem bonyolult a kivitelezése, lehet ötletelni, hogy nézzen ki, de aztán rájöttem, hogy ha kirakom a kertbe bárhová, akkor nem

tudom megvédeni. Mert hát három gyönyörű gyermeket nevelünk, és a foci, a röplabda, a szánkózás, a biciklizés gyakran előfordul nálunk, nem beszélve arról, hogy a szomszéd felé nincs kerítésünk, ahol is hat gyermek nevelkedik és sokszor vannak közös programjaink. Így a horizontális napóra ötlete elvetve. Akkor legyen vertikális. De hova, mire, melyik falra, homlokzatra. A neten való további böngészés eredményeképpen rábukkantam François Blateyron Shadows nevű nagyszerű szoftverére. Az ingyenes verziót letöltöttem, ismerkedtem a lehetőségekkel. Mivel vertikális napórát gondoltam végül a délkeleti homlokzaton, jött a következő feladat: meghatározni a fal szögeltérését a kelet-nyugati irányhoz képest. Na, ennek is utána olvastam, de aztán inkább saját módszerekkel próbálkoztam az indiai kör és egyéb eljárások helyett, vagyis:

a.) A házunk megépítése utáni földhivatali adatszolgáltatás miatt a házunk elhelyezkedését fel kellett méríteni geodétával, amiről kaptam helyszínrajzot \*.dwg állományban (AutoCAD), EOVS rendszerben (Egységes Országos Vetület). Ebből a fal szögeltérését meghatároztam.

b.) Egy csillagfényes éjszaka úgy helyezkedtem, hogy a ház sarkánál éppen lássam a Sarkcsillagot, majd ezt a pozíciót függővel a terepszintre jelöltem, ezután ebből a pontból merőlegest indítottam a falig előre készített lécvázzal, bejelöltem, végül a méreteket leolvastam, lemértem, és ebből is kijött egy szög. (Tudom, a Polaris nem éppen az északi póluson helyezkedik el, de legalább egy fokon belül van)

c.) Aztán volt olyan is, hogy a Napot megfigyeltem akkor, amikor a fénye éppen súrolja a falat – kicsit szubjektív a megfigyelés –, majd a dátum és az időpont tudatában a Nap irányát kikerestem.

A fenti eljárással kapott adatok 1–2 fokos eltérés mutattak, ami végül is nem olyan rossz. Arra vetemedtem ezután a közelítő szög ismeretében, hogy 20 ívperces különbséggel 6 db mini napórát készítek, amihez a Shadows program segítségével rajzoltam számlapokat. A pálcát drótból készítettem, gondosan beállítva a megfelelő szögbe, irányba. Ezeket a mini napórákat teszteltem sok napon keresztül, míg végül sikerült megtalálni a véglegesnek tűnő szögadatot.



A napóra Zsámbékon, a Jóvilág utca 48. sz. házon látható, az utcáról nem, csak az udvarról

Nos, a szög megtaláltatott. Most már csak az „iparos munka” van hátra.

A homlokzat, ahová terveztem a napórát, délkeleti. Egészen pontosan nem is a homlokzatra került a napóra, hanem a tetőszerkezet túlnyúlására. Ekkor gondoltam arra, hogy minek is vesződtem 20 ívperces pontossággal, hiszen nem valószínű, hogy milliméter pontossággal készült a tető túlnyúlásának

síkja a fal síkjához képest, aminek a szögeltérése már ismert...

A napórákészítő program segített kiszámolni az órajelölések kiosztásának és a pólusra mutató pálcá helyének koordinátáit, a pálcá térbeli helyzetét x, y, z koordinátákkal. Ezután a homlokzaton AutoCAD tervezőprogrammal kiszereztem, az óra jelöléseket ráveztem a tetőszerkezeten lévő fogópárra, majd lemértem/leolvastam a szükséges távolságokat.

Az órákat mutató vonalakat az adatok alapján precízen kimértem a fogópár külső felületére, majd vékony ecsettel fehér festéket használva meghúztam a vonalakat. A pálcá dőlését a falhoz képest egy kiszámított szögben fűrészelt fadarabra rögzítettem be. Talán sikerült a pálcát a Föld forgástengelyével párhuzamosan beállítani... Úgy tűnik, sikerült.

Egyelőre a jelenlegi kialakítás egy béta verzió. A tapasztalatok alapján jól működik és tervezem az időegyenlet grafikon kifüggesztését is a mindenkor pontos leolvasáshoz. És hát szeretném kicsit jobban felöltöztetni a napórát, csak még hezitálok, gondolkodom a tetszetős és izléses megvalósításon. Talán majd a hosszú téli borongós esteken, a duruzsoló cserépkályha mellett ücsörögve, finoman fűszerezett forralt bort szűrőcsölgelve lesz időm változatokat skiccelni, kidolgozni, miközben háttérzeneként J. S. Bach Goldberg-variációit hallgatom Glenn Gould előadásában, felvételről.

Nekem nagy örömet okozott a napóra megvalósítása, és külön öröm az, hogy ténylegesen működik is. Csak javasolni tudom mindenkinek, hogy készítsen ilyen-olyan napórát, és lelje örömét benne. Nem is a napóra kiszerezése a komoly feladat, pláne ha van hozzá szoftver, hanem inkább az esztétikus kidolgozás az, ami nagyobb feladatot jelenthet.

Mivel a mostani napóráim csak délután 1 óráig mutatja az időt KÖZEL-ben, tervezem, hogy a DNy-i falra is készítek majd egyet. De az már egy másik történet lesz.

Ábrahám Tamás

# Jubileumi közgyűlés

Idei rendes közgyűlésünknek rendhagyó helyszínt kerestünk, ezért esett a választás a Polarisra. Pontosabban szólva a Polaristól macskaugrásnyira elérhető rendezvényteremre, amely az Óbudai Sport Kft. épületében található. Mondhatni házon belül maradtunk, aminek olyan praktikus okai is voltak, hogy ne kelljen túlságosan sokat utazni, hurcolkodni az esti program, a Csillagászat Napja miatt. Végre „házon belül” maradhattunk!

A 10 órára meghirdetett közgyűlés nem volt határozatképes, ezért a 10:30-ig terjedő időszakot Kolláth Zoltán előadásával töltöttük ki Terveink, céljaink, eredményeink 1989–2014 címmel. Tanulságos és gondolatébresztő volt negyed század történetének, céljainak, a jelentősebb eseményeinek összefoglalása. Az előadó kitért a folyamatosan változó társadalmi közeg hatásaira is.

Az Elnök felkérte Mizser Attila főtitkárt a Titkárság elmúlt egy éves munkájának és a közhasznúsági jelentés ismertetésére. A beszámoló gerincét elnökünk előadásához hasonlóan az ifjúság megszólítása, az önkéntes munka fontossága jelentette.

A főtitkár ismertette az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban zajló közösségi életet, beleértve a szakköröket (gyermek-, ifjúsági és észlelőszakkör, valamint tükörcsiszoló foglalkozások); a szakcsoporti találkozokat; pest-budai csillagsétákat; kerékpáros és gyalogos csillagtúrákat. A Polaris elsődleges célja a közösségi életnek helyet adni, elősegíteni a tagok személyes találkozásait és kapcsolatteremtését.

A fővárosi programok mellett számos szakcsoporti találkozó is lezajlott (üstökös észlelők, Bakonybél; napórás találkozó, Szeged; változócsillag-észlelők találkozója, Balatonfűzfő). Paloznakon újabb napóra avatása történt meg, illetve megjelent Ponori Thewrewk Aurél újabb könyve, a Bolygókirály c. kötet. Az elmúlt nyáron

különleges alkalom volt a Piskész-tetői 1 méteres távcső kamerájának javítása idején nyílt vizuális észlelési lehetőség. A Piskész-tetői Observatóriumról szép kiállítású ismertető füzetet készítettünk az MTA CSFK CSI felkérésére.

A 2013-ban korlátozott létszámmal megtartott nyári ifjúsági táborban a résztvevők számos tapasztalt amatőrcsillagász irányításával tanulhattak, végezhetek megfigyeléseket. Hagyományos nagy nyári táborunkon közel 350 fő vett részt. A nagy nyári tábor mellett több észlelőhétvége is lezajlott (Zselic: Medvehagyma és állatövi fény, Bátorligeti észlelőhétvége).

Az elmúlt évben új helyi csoportunk alakult Egerben (tevékenységéről a Meteorban már olvashattunk).

Számos csillagászati vetélkedőt támogattunk, illetve természetesen támogattuk a csillagászati diákolimpiára induló csapat felkészülését is. Egyesületünk elnöke oklevelet vehetett át Balog Zoltán minisztertől a magyar csapat sikeres szereplése elismeréseként (a csapatban több Polaris-szakkörös is eredményesen szerepelt).

Megújultak egyesületi honlapjaink. A megújítás pályázati forrásból, külső cég bevonásával történt, a munka koordinálását nagy részben Jakabfi Tamás végezte. A cél egy könnyebben kezelhető, jobban áttekinthető, egységes rendszer kialakítása, illetve emellett a számtalan egyéni honlap egységes struktúrába integrálása, amelyhez a későbbiekben a helyi csoportok is segítséget kapnak.

Egyesületünk jelen van a Facebookon is, elsőszámú virtuális közösségi felülete azonban természetesen továbbra is a Csillagváros.

A főtitkár ezt követően ismertette a 2014-es évre vonatkozó terveket, amelyek alapvetően az Egyesület és a Polaris Csillagvizsgáló működtetésének folytatását jelentik. Folytatódnak a szakkörök, a rendszeres esti bemutatók, előadás-sorozatok,



A közgyűlés résztvevői a szünetben: jubileumi csoportkép!

csoportok fogadása; a működés biztosításához pedig elengedhetetlen karbantartások és fejlesztések is sorra kerülnek. Folytatódik az MCSE-honlapok konszolidációja, a megszokott módon zajlik a Meteor, illetve a 2015-ös Csillagászati Évkönyv előkészítése. Folytatódik a munka az Amatőrcsillagászok kézikönyve új kiadásával kapcsolatban is.

A 2014-es évben már lezajlott egy asztrofotós találkozó, illetve két jelentős járdacsillagászati bemutató (Galilei születésének 450.



Tiszteletbeli tagunk lett Magyarai Béla. Ezen a 2009-ben készült felvételen Budai Edinával láthatjuk, aki Magyarai Béla egykori űrhajós gyakorlóruháját viseli. A fotó a Közlekedési Múzeumban készült a Szojuz 35 űrhajó – 30 éves a magyar űrutazás című rövidfilmünk felvételén (megtalálható a Youtube Csillagászat-csatornáján)

évfordulójához, illetve John Dobson elhunytához kapcsolódóan). Az évben várható további találkozók: Nap-észlelők, kettős- és mélyég-észlelők, változócsillag-észlelők, illetve a bemutató csillagvizsgálók találkozója. A 2014-es nagy nyári távcsöves találkozó mellett ismét lesz a tavalyihoz hasonló ifjúsági tábor is.

A Számvizsgáló Bizottság elnöke, Szilva Ildikó tartotta meg a Számvizsgáló Bizottság beszámolóját. Az Egyesület számára Koppány Léda végezte a könyvelési munkákat önkéntes munkában. A Számvizsgáló Bizottság megvizsgálta az Egyesület nyilvántartását, számláit, mérlegét, illetve a közhasznúsági jelentést, és megállapította, hogy azok a vonatkozó civil törvényeknek és számviteli törvényeknek megfelelnek. A tavalyi időszakban az Egyesület bevételei 17%-kal nőttek, kiadásai valamivel kisebb mértékben, 16,5%-kal növekedtek. Az 1%-os felajánlásokból mintegy 4,49 MFt bevétel keletkezett.

A beszámolóban Szilva Ildikó kiemelte, hogy az önkéntes munka nyilvántartása szükséges, mivel az önkéntes munkáról szóló, a munkát végző aláírásával hitelesített beszámoló a közhasznúsági jelentéshez csatolandó, és szükségesek az 1%-os felajánlások fogadása érdekében. Az önkéntes munkáról szóló nyilván-

**ODAVAGYOK  
A CSILLAGOKÉRT.**

SEGÍTS, HOGY NE ÍGY KELLJEN  
LÁTNI ÖKET.

Király Amandának, és a Magyar Csillagászati Egyesület többi tagjának sem fájna az adód 1 százaléka.

Adószámunk: 19009162-2-43

mcse.hu

A Wite Rabbit reklámügynökség készítette számunkra ez az egy százalékos plakátot, amelyet a budapesti metróállomásokon is láthattak az utasok

tartás vezetéséhez formanyomtatvány a Polarisban, illetve a nyári tábor recepcióján lesz elérhető.

Önkéntes munkának tekintendő minden olyan tevékenység, amely az Egyesület érdekében történik, és a munkát végző tevékenységéért pénzbeli vagy egyéb juttatást nem kap.

Az MCSE tiszteletbeli tagjává választotta Magyarai Béla kiképzett úrhajóst. Magyarai Béla rövid, szívből jövő köszönetet mondott az elismerésért, illetve hangsúlyozta az ismeretterjesztés, ezen belül is elsősorban a fiatalokkal való kapcsolattartás fontosságát.

Az MCSE idei elismerő oklevelét 2014-ben Hannák Judit, Lőrincz Barnabás és Haisch László kapta meg. A kitüntetettek közül egyedül Hannák Judit volt jelen, aki az oklevelet átvette. Hannák Judit mozgalmasszervező munkájáért kapta az elismerést, Haisch László szervezői háttérmunkáért, míg Lőrincz Barnabás az erdélyi és a magyarországi amatőr csillagászat közötti kapcsolat építésért.

Elnökünk emlékeztetett rá, hogy a 2013-as Közgyűlésen elhangzottaknak megfelelően megtörtént a Kulin György-díj megalapítása. A 2014. évi díjazott személyére az MCSE elektronikus vagy postai címén lehet javaslatot tenni.

Ezt követően az MCSE elmúlt huszonöt éve emlékeztek tagtársaink, sok-sok személyes emlék felidézésével, 10-10 perc időtartamban.

Mátis András planetáriumi éveinek felidézése mellett az akkori amatőrszervezetekről is megemlékezett, jó néhány adomával fűszerezve.

Keszthelyi Sándor számos képpel illusztrált visszaemlékezésében kitért az 1989-es Egyesületi Törvény jelentőségére, az Egyesület megalakulásával kapcsolatos élményeire, majd a közbeeső időszak rövid áttekintése után eljutott korunk közösségi oldalaihoz.

Spányi Péter elsősorban a közösség élményét emelte ki képeivel, amelyekben nem csak az adott időszak jellemző égi objektumai



Király Amanda ezúttal nem a plakáton, hanem „élőben”, a Csillagászat Napján a Polaris-terazon, a 40 cm-es Dobsonnal. A távcsövet az elmúlt évben kaptuk adományként

voltak láthatók, de az egyes korszakok jelentős táborairól készült felvételek is (Kötce, Ráktanya, Ágasvár)

Kocsis Antal 25 esztendőnél jóval távolabb tekintett vissza, az első Meteor-számokkal kapcsolatos élményein keresztül az MCSE megalakulásán, betöltött tisztségein át az elmúlt időszakban kialakult, számára rendkívül fontos személyes kapcsolatig.

Szalma Zsoltban egy könyv alapján, szemüveglencse felhasználásával elkezdett, soha be nem fejezett távcső indította el a csillagászat iránti érdeklődést. Különböző szakkörök, bemutatók, az Uránia Csillagvizsgáló meglátogatása, találkozás Kulin Györggyel mind-mind meghatározó élményei voltak.

Fidrich Róbert csillagászati érdeklődését szintén könyvek, folyóiratok indították el, majd fordulópontra Mátis Andrásval való találkozása jelentette. Ezt követték a rendszeres változócsillag-észlelések, táborokon való állandó részvétel. Visszaemlékezései végén hangsúlyozta az egyesületi forma, az egyesületi élet fontosságát.

A délutáni szekcióban több előadás is elhangzott, mindegyik valamilyen formában kapcsolódott az elmúlt negyed század eseményeihez, eredményeihez, alkalmasint kudarcaihoz.

Csillagászat 1989–2014 című előadásában Szabados László szinte a lehetetlenre vállalkozott, amikor tudományágunk szédületes

fejlődését foglalta össze húsz percben.

MCSE-tagok a Naprendszerben címmel Sárnecky Krisztián tartott előadást mindazokról akiknek a nevét valamilyen kisbolygóval vagy kisbolygó-felfedezéssel lehet kapcsolatba hozni. Az MCSE-ben 1946–1949 és 1989–2014 között szerepet vállalók közül meglepően sokan „kerültek az égre”. A hazai kisbolygó-felfedezéseknek köszönhetően pedig manapság újabb és újabb magyar vonatkozású kisbolygó-elnevezések születnek.

Meteor, csillagászat, évkönyv címmel Mizser Attila összegezte az elmúlt negyed század folyóirat- és könyvkiadással kapcsolatos tapasztalatait. Amíg az első években a szó szoros értelmében a két kiadvány megmentése volt a tét, manapság az új kommunikációs csatornákkal való verseny jelent feladatot. Az évkönyv esetében az inkorrekt, nem fizető, rossz hatékonysággal terjesztő hálózatok szinte megoldhatatlan problémát jelentenek.



Ponori Thewrewk Aurél felvágja a jubileumi MCSE-tortát

Az elmúlt 25 év a távcsövek világában is radikális változásokat hozott. Miként jutottunk el a dióvortól a robottávcsövegig, a Telementortól a goto-s mechanikáig? Mindezt kitűnően foglalta össze tagtársunk, Szarka Levente.

Béres Gábor, a batorligeti Messier-maratonok kezdeményezője, Mozgalomszervező a magyar vidéken című előadásában a helyi közösségek megszervezésének örömeit és bánatait osztotta meg velünk. Miként vált át a



Huszonöt év az MCSE történetéből. A 2,5 méter hosszúságú idővonal megtekinthető a Polarisban és a Meteor 2014 Távcsoves Találkozóon

kezdeti lelkesedés érdektelenségbe, hogyan lehet fenntartani egy-egy kisebb-nagyobb közösségi projektet huzamosabb ideig – minden mozgalmasszervező számára komoly kérdések ezek.

A délután egyfajta összegzésként befejezésül Kiss László beszélt a csillagászat jövőjéről, ezen belül is elsősorban a hazai hivatásos csillagászat terveiről, lehetőségeiről, infrastruktúrájának fejlődéséről. Nem megfeledkezve a csillagászati civil szféráról sem, mert sohasem lehet tudni, melyik gyerekből lesz a jövő csillagásza.

A közgyűlés nagy szünetében a Polaris helyiségeiben és teraszán fogadtuk a közgyűlés résztvevőit, akik némi harapnivalót és frissítőt vehettek magukhoz, és bepillanthattak a távcsovekbe is, mert egész napra gyönyörű, verőfényes időt kapott ajándékba a 25 évvel ezelőtt újjáalakult MCSE. Volt is ebből a verőfényből probléma, mivel az előadótermet nem lehetett megfelelően elsötétíteni, így a kivetített képek némelyikét nem lehetett megfelelően látni.

Volt azonban egy nagy kép, amelyet egyáltalán nem zavart a beömlő napfény, sőt! A mintegy két és fél méter hosszúságú MCSE-idevonalon sok-sok képpel tettük szemléltessé elmúlt huszonöt évünket egy hatalmas csoportképpel „megkoronázva” (a 2013-as MTT hivatalos csoportképe). A reklámponyvára nyomtatott idővonalat – Molnár Kriszta készítette – jelenleg a Polaris előterében láthatják tagtársaink, de a tarjáni MTT-n is megtekinthetik majd.

Az elmúlt időszakban több száz kötettel gyarapodott egyesületi könyvtárunk. Márki-

Zay Lajostól további köteteket kaptunk Kulin György hagyatékából (közte számos dedikált példányt is). A debreceni Napfizikai Observatórium könyvtárától szintén igen értékes anyagot kaptunk, főként ismeretterjesztő kiadványokat. Magánszemélyek adományaiból is gyarapodtunk, Mécs Miklós például a közgyűlés alkalmával adta át számunkra Flammarion 1880-as Népszerű csillagászat-tanát.

Bagyinszky Tamástól egy 65 mm-es Alkor távcsovet kaptunk, míg Sáfár Péter 20 cm-es Celestron Schmidt–Cassegrain-távcsovét adományozta egyesületünknek. Ugyancsak adományozás útján jutottunk hozzá egy 40 cm-es Dobson szerelésű Newton-teleszkóphoz.

Elmondhatjuk, hogy minden tekintetben eredményes évet tudhatunk magunk mögött.

A közgyűlés zárását követően ismét a Polaris várta a résztvevőket, ahol a napfénypontjaként közösen elfogyasztottuk a jubileumi MCSE-tortát, amelyet örökös tiszteletbeli elnökünk, Ponori Thewrewk Aurél vágott fel.

Este sem voltunk tétlenek, hiszen fogadtuk a Csillagászat Napja alkalmából érkező érdeklődőket, illetve járdacsillagászati bemutatót tartottunk a Bem rakparton. Helyi csoportjaink szerte az országban ugyancsak bemutatókat tartottak a nagyközönség számára, így elmondhatjuk, hogy mindenki ünnepelt május 10-én. Azok is, akik részt vettek a közgyűlésen, és azok is, akik lakhelyükön tartottak távcsoves bemutatót.

*Magyar Csillagászati Egyesület*

## Járdacsillagászat John Dobson emlékére

Január 15-én elhunyt John Dobson (1915–2014) amerikai amatőr csillagász. Emlékeére március 8-án világszerte távcsoves bemutatókat tartottak, melyekhez hazánk is csatlakozott.

### Budapest: Jupiter, oh là là!

A budapesti Batthyány térre hét távcsovel vonultunk ki, melyeket az alábbi sorrendben állítottunk fel (É-ről D-re): Világos Blanka 20 T, Polaris 20 D, Csoknyai Attila 20 T, Ménesi János 30 D, Király Amanda 6 T, Molnár Péter 7 L, Lauer Zoltán 7 L.



Járdacsillagászat – háttérben a világ egyik legtöbbször fényképezett épülete, a Parlament

Az eseményekről Jewel Maranan készített videósnitteket. Az érdeklődők folyamatosan érkeztek, láthatóan meglepte őket, hogy itt ingyenesen nézhetnek távcsove. A Parlament látványáért sokan járnak arra, közülük is sokan pillantottak távcsove, és számos külföldi turistát is „megtávcsovezettünk”. A kerékpárosok közül is sokan megálltak kedvünkért (itt húzódik az egyik kerékpáros fő közlekedési útvonal). A budapesti lakosok közül sokan tudtak a Polarisról (óbudai csillagvizsgáló). Szórolapokat, régeb-

bi Meteor-számokat osztogattunk. A legnagyobb sikert egy francia turista hölgnél arattuk, aki a Jupitert megpillantva csak annyit tudott mondani: oh là là!

Az óriási fényszennyezés ellenére jó hangulata volt ennek az estének, úgy emlékeztünk Dobsonra, ahogy illik – Dobson-távcsovekkel a járdán, csillagászkodva.

*Mizser Attila*

### Dunaújváros

Az Aratók szoborcsoportnál nem sokkal napnyugta után felszereltük két Dobson-távcsovünket (250/1000 és 200/800). A kilátónál számos érdeklő várt bennünket, és pillanatok alatt körülverték műszereinket.

Elsőként távcsovegre került a Jupiter, mert mindnyájan az óriásbolygó Europa holdjának előbukkanására vártunk. Amikor tudattuk a korán érkezőkkel, hogy a négy Jupiter-hold közül most csak három Galilei-féle holdat láthatnak az okulár látómezéjében, de pár perc múlva a negyedik is előbukkan, még szorosabb lett az embergyűrű köröttünk. Többen felkiáltottak az újabb kis hold láttán, és miután elmeséltük, hogy az óriásbolygó túloldalán járó, pillanatnyilag magányos holdacska az Io, is lassan közelebb kerül anyabolygójához, csak nőtt az érdeklődés. A Galilei-élmény ecsetelése és felfedezéseinek elemzése közben többen is észrevették az Io közeledését, mire tudattuk, hogy a mi óránk szerint a távoli hold fogyatkozása csak 22:00 után fog bekövetkezni.

Ezalatt rendszeresen ismertettük, hogy bemutatónkat mi nem csak a derült égbolt miatt rendeztük, hanem egy híres amerikai járdacsillagászra emlékezünk, aki az ismeretterjesztésnek szentelte életét.

A hideg dunai szél ellenére nagy sikert aratott a felhősárvokkal tarkított Jupiter és az egy vonalban felsorakozott holdak. A magasra emelkedett, első negyed fázisában

járó Hold kráterei és kráterláncolatai láttán többen is lelkesedve mesélgették élményeiket. A terminátoron felbukkanó újabbnál újabb alakzatok láttán számos embernek feltűnt, hogy itt milyen élesen és kontrasztosan kirajzolódnak a meredező sziklacsúcsok és kráterperemek, amit ismét magyarázat követett. A holdfényvel derített égbolt ellenére Béla barátunk 250/1000-s Newtonjával sokan megnézték az M81 és M82 galaxisokat, ám a többség nem sokat látott belőlük. Kis segítséggel és elfordított látással a fiatalabbnak még az M82 mellett derengő SN 2014J szupernóvát is felismerték. Újabb kérdések és válaszok következtek, mialatt a robbanó csillagok kérdésén túljutva elmagyaráztuk a Dobson-féle néptávcső és egyben a Newton-távcső lényegét.

Épp ekkor érkezett két társunk, egyikük egy parallaktikus Newton-távcsővel, Garbacz István meg Newtonja helyett egy Meade-refraktort hozott a hátizsákjában. Az újabb távcsövek láttán többen rákérdeztek, hogy miért nem egyformák a távcsőállványok, és milyen a lencsés távcső sugármenete – kicsit bonyolultabb magyarázat következett.



Távcsöves bemutató az Aratók szoborcsoporthál

Lényegében minden kérdést megválaszoltunk, mialatt lézerekkel bemutattunk több látványos csillagképet, amelyek égi rajzolatai a többségben mély nyomot hagytak. Élvezettel szemlélték a Göncöl, Cassiopeia, Oroszlán, Iker, Orion és Bika konstellációk

ábráit. A holdfény ellenére, Dobson-távcsöveinkkel megcsodálták a Fiastyúk (M45) és az Orion kardján, a derengő Orion-ködöt. A csillagvárosok után a kettőscsillagok következtek, többek között a Sarkcsillag (Polaris), az Mizar–Alcor (Bojtár kettőse) és a főcsillag többes rendszere. A négy távcső körül egy időben 15–30 fő tartózkodott, de az érdeklődők folyamatosan cserélődtek, voltak, akik két alkalommal is visszatértek. Végeredményben sikeresen zártuk bemutatónkot, megközelítőleg 100–120 fő kereste fel távcsöveinket.

Csoportunkból részt vettek: Horváth Zsolt, Ferenczi Béla, Rosenberg Róbert, Garbacz István és Romhányi Attila. Külön köszönet jár a tanulóik beszerzéséért Zloch Istvánné fizikatanárnőnek.

*Romhányi Attila*

## Pécs

2014. március 8-án szombat este Pécsen volt: enyhe, szélcsendes, felhőtlen. Csupán egy kis párasodás volt a horizont közelében. A belvárostól keletre eső Zsolnay Kulturális Negyedben, a planetárium kupolája körüli teraszon tartottunk távcsöves bemutatót a nagyközönségnek. Hárman (Áts Gellért, Gárdonyi Róbert és Keszthelyi Sándor) két távcsővel (mindkettő 200/1250 mm-es Newton-távcső, egyik parallaktikus, másik Dobson szerelésben) mutattuk és magyaráztuk az égi látnivalókat.

Láthatták az éppen első negyedben lévő Holdon hemzsegó krátereket, a Jupiter lapult bolygókorongját a sávokkal, az egy vonalban sorakozó négy holdjával. A Polariszt mint kettőscsillagot, az Alcor–Mizar többes rendszert. Az Orion-köd homályos és szabálytalan foltját, közepén a trapéz négy csillagával. Azután a Fiastyúkot, az Ikerhalmazt. Mindezeket az egyszerre 20–30 fős közönség látványosnak tartotta. Amikor az M81 és M82 galaxisokra került a sor, az már szemüket igencsak igénybe vevőnek tűnt, de a távcsöbe néző felnőttek mindegyike sejtette a galaxisokat és igen örült, amikor megtudta, hogy most 15 millió évvel ezelőtt elindult

fény került szemébe. (A 12,5 magnitúdóra halványodott SN 2014J szupernóva a láthatóság alatt lehetett, senki sem látta, mi sem.)

Míneközben lézer-elemlámpával rámutattunk az egyes csillagokra és csillagképekre. Válaszoltunk a felmerült csillagászati kérdésekre: kínai holdjármű, marsi élet, új bolygók, ósrobbanás, veszélyes kisbolygók. A 18:30 és 20:00 közötti másfél óras égalatti ácsorgás során néhány műholdat (és repülőgépet), pár meteort is láttunk. Egyszer mindkét távcső az Ikerhalmazra volt irányítva, mindkettőbe egy-egy kisgyermek nézett, így mindketten meglepődve láthatták a látómezőn átrobogó teleszkopikus meteort!

Az érkezők távoztak, de újabbak jöttek, így összesen 50–60 ember nézhetett távcsöbe. Szinte csak családok érkeztek, így a hölgyeket üdvözölhettük a nőnap alkalmából. Meglepően sok volt a gyermek! Legalább 8–10 gyermek olyan kicsi volt, hogy nem érték fel a távcsövek okulárjáig – így nekik egy kis falépcsőre kellett felállniuk. A bemutatást John Dobson emlékének szenteltük. Talán nem szentségtörés, de megjegyzendő, hogy a szorító csavarok nélküli és könnyen kezelhető Dobson-szerelés nagyon jó lehet egy magányos észlelőnek, viszont a távcsöves bemutatók tömeges nézőinél problémás. Ugyanis a gyermekek nagy többsége ösztönösen megfogja az okulárt – és ezzel gyakorta el is mozdítja a távcsövet a beállított objektumról.

*Keszthelyi Sándor*

## Sopron

A bemutatóra – kis izgalmak után – csak sikerült egy 35 cm-es Dobson-csövet is beüzemelni, ami az est fő attrakciója lett. Minthogy nónapi este is volt, elég sok hölgyvendég is eljött, de ami meglepőbb, szinte „gyermeknappá” sikeredett: rengeteg (20+) kicsit és picit is hoztak, akik a bemutatókon megszo-kott „kötelező” általános mosolyt szélesebbé és tartósabbá tettek.

A jó 100 főnyi vendégseregben több külföldi is akadt, így az angol mellett a német is felhangzott – igaz, a szakkifejezések inkább

a vendégek számára nem voltak azonnal érthetőek. Egy bécsi hölgy felháborodott: „Bécsben miért nincs ilyen bemutató?”. Természetesen mindenkit igyekeztünk a látványosságokról tájékoztatni (Hold, Jupiter, Orion-köd, Fiastyúk, kettősök).



Egy anyuka kisgyermekével érkezett a bemutatóra

Az igen remek ég (és a Várkerület lámpái) alatt egyszerű esténk sikeredett. Különleges esemény kettő is akadt: az egyik az Europa kilépése, a másik a várt „Lunar-X” megjele-nése. Kettő is igyekeztünk „kézből”, okuláron keresztül fotózni (9 L, 120x mellett), ami a körülményekhez képest nem is lett rossz.

A 4 óras boldog esten egy emlékezetes „kozmológiai” párbeszéd is lezajlott: egy kb. nagycsoportos kislányra lettem figyelmes, aki a távcsőben a Holdat nézve így kiáltott: „Jézusmária...”. Ez a felnőttéltől szokásos „húha, azta... király” stb.-hez képest is igen ritka megnyilvánulás, s rá is kérdeztem, hogy kik voltak ők. A válasz: „Ők teremteték a világot...”.

A bemutató egyesületi résztvevői: Csukovits György 35 D, Fodor Marcell 12 L, Kiss Gyula 9 L, továbbá Klimaj Renáta, Dr. Vancsa Gabriella és Szilveszter Balázs.

*Kiss Gyula*

# A Csillagászat Napja Mátyás király szobránál

A kolozsvári Borealis Csillagászklubban már több éves hagyománynak számít a Csillagászat Napja. Ezt a napot egyszer vagy kétszer ünnepeljük meg minden évben, emellett sokszor szervezünk rendszeres, illetve az időjárástól függően rögtönzött távcsöves kirándulásokat városon kívülre, ahonnan fényszennyezés-mentes helyről tudjuk észlelni az eget. Volt már több napos táborunk, tartottunk csillagászati bemutatót több iskolában, illetve bekapcsolódtunk a hazai csillagászati programokba, és részt veszünk az országos csillagászati táborokban. De a Csillagászat Napja az, ami leginkább hozzájárult a Borealis Csillagászklub megalakulásához. Ilyenkor összegyűlik az amatőrcsillagászok java, és Kolozsvár főterén mutatják be távcsöveikben az arra járó kíváncsiaknak az égbolt látványosságait.

Ez történt 2014. május 10-én is, Kolozsvár főterén, ahol tíz lelkes amatőrcsillagász tartott távcsöves bemutatót. Derült, meleg nap volt, csak helyenként mutatkoztak felhők. A távcsövek felállítása után az esemény délután 3-kor, a Nap megfigyelésével kezdődött.

Volt, aki több távcsővel is érkezett. Ilyenkor valaki segít, hogy használja és felügyelje a másik távcsövet. Összesen 11 távcsővel lehetett észlelni, ezek között volt tükrös és lencsés távcső, ekvatoriális és Dobson-állványon, 76 mm-es tükrőátmérőtől egészen 300 mm-ig, olcsó meg ezer euró fölötti, köztük az én két távcsövem: egy 90/1250 mm-es MC távcső, illetve a saját házi készítésű Newtonom.

A legkisebb távcső tulajdonosát, Radu Lupșat kérdeztem, Celestron Firstscope távcsövről: „2012-ben vettem azért, hogy láthassam a Vénusz-átvonulást. Napszűrővel elég szépen láthatók most a napfoltok.” Másik távcsöve egy Skywatcher Makszutow-Cassegrain (MC) típusú tükrös távcső óragépes EQ3 állványon. Még két Celestron Omni XLT 150/750 mm-es távcső is kinn volt a

téren, az egyik ekvatoriális, a másik azimutális állványon. Egy hagyományos lencsés távcsőbe is bele lehetett nézni.

A legnagyobb távcső a Borealis Klubé volt: egy 300/1500-as Newton-távcső, Dobson-állványon. „A napkorongon több kis fekete pontot fogtok látni. Ezek a Nap aktivitását jelzik”, magyarázta Marian Niculescu, a napszűrővel felszerelt távcső gazdája, a Borealis elnöke.

A téren egy naptávcső is volt hidrogén-alfa szűrővel felszerelve, melyben rendkívüli részletekben lehetett megfigyelni a Napot: „Elsősorban a korong peremén látszanak a protuberanciák. A napkorongon is láthatóak, de ezek szálás szerkezetűek, mivel fentről látjuk őket. A napfoltok részletesebben látszanak, mivel a szűrőnek köszönhetően a Nap felszínéhez közelebbi réteget látunk”... „A hidrogén-alfa szűrő egy összetettebb szűrő, hogy elkülönítse a vörös fény egy 0,7 angstrom széles spektrumát. Ez egy kifinomultabb szűrő több átengedő és visszaverő elemmel.” – mondta Horațiu Flueraș a távcső tulajdonosa és az Andromeda Csillagászati Társaság vezetője.

Már minden távcsőnél állt legalább egy-két érdeklődő, de amikor arra járt egy turistacsoport, akkor már kezdtek a kisebb sorok kialakulni a távcsövek körül. A társalgás több nyelven is folyt: románul, magyarul és angolul a külföldi turistákkal és a Kolozsváron tanuló külföldi egyetemistákkal. Sokan mondtak „ú”-t meg „á”-t a látványra, de Váradi Nagy Pál amatőrcsillagász és rádiós szerint a leghangosabbak mégis a gyermekek voltak. Pál nemcsak csillagtúrákat szervez, szerkeszti a Kolozsvári Rádió csillagászati témájú Messzelátó blogját, hanem sikeres asztrofotós, elsőként készített Erdélyben analemát, szupernóvát fényképezett. Távcsőve egy már fentebb említett távcsővel megegyező 102/1300-as MC volt, EQ3 ekvatoriális állványzatra felszerelve: „Motorizált, tehát követi a Föld mozgását. Szerencsére irány-



A Csillagászat Napja Kolozsvár főterén. Váradi Nagy Pál fotója

túvel nagyon jól pólusra tudtam állítani, ezért még egyszer sem kellett korrigálnom a távcső beállítását. Mióta kint vagyunk, folyamatosan követi a Napot.”

Nemsokára befelhősödött, és a Nap eltűnt a fekete felhők mögött. Szerencsére nem esett az eső és a borultság sem tartott sokáig, mert rövidesen újra kitisztult, újból sütött a Nap és most már a Hold is felkelt. A 83%-ban megvilágított Hold minden távcsőben jól mutatott. A rövid beborulást leszámítva a Holdat és a Napot folyamatosan lehetett szemlélni egészen napnyugtáig, amikor a Jupiter lett a célpont. A fényes bolygó már az alkonyatban könnyen látszott, együtt mind a négy holdjával. Az est fényét még egy Io-átvonulás is emelte. Egyre inkább gyűltek a látogatók, egyre hosszabbak lettek a sorok. A városházától is kijöttek meglepetni a rendezvényt, és gratuláltak a szervezőknek.

Sötétedéskor a Jupiter után rögtön a Mars következett, melyen látszottak a fehér pólusapok, illetve halvány részletek a Mars felszínéről. Ilyenkor a sok távcső ellenére a látogatók már több perces sorokat kellett kiálljanak, hogy bepillanthassanak az okulásra. Nem mindenkinek sikerült egyből és nem feltétlenül a tapasztalat hiánya miatt. A 150–200-szoros nagyításnál az óragép nél-

küli távcsövekből valóban hamar mozdult ki a látnivaló. A bemutatók viszont gondoskodtak arról, hogy az érdeklődők egy örömkialtással vagy egy mosollyal hagyják el a távcsöveket.

Az este csúcspontja a gyűrűs Szaturnusz volt. Alacsony állása és a közvilágítás ellenére gyönyörű látványt nyújtott, a távcsőnél a sorok nem nagyon akartak feloszlani még fél órával a rendezvény befejezése után sem.

A becslések szerint körülbelül 500-an néztek távcsőbe a főtéren. Három új tag jelezte belépési szándékát csillagászklubunkba, ketten még aznap adták be kérvényüket, és segítettek a távcsöves bemutatóban is. Köszönjük támogatásukat és az önkéntesek fáradhatatlan segítségét!

A főtéren kívül a Csillagászat Napját a Babeș-Bolyai Tudományegyetem is megünnepelte, illetve a hozzá tartozó Csillagvizsgáló is. Az eseményről a Kolozsvári Rádió magyar nyelvű műsorában is beszámoltak.

Nem tudnám pontosan megmondani, hogy hol tart a kolozsvári amatőrcsillagászat, mennyire lehetne vagy kellene-e összehasonlíthatni a nemzetközi színvonalal, de amit biztosan tudok: Kolozsváron létezik amatőrcsillagász mozgalom.

Mátis István

## Kulin-évfordulón Kulin örökében

Április 16-án az újpesti Könyves Kálmán Gimnázium adott otthont az Országos Kulin György Csillagászati Diákvetélkedő döntőjének. A három internetes forduló összesítésben legjobb végeredményt elért 10 középiskolás – és versenyen kívül a tavalyi olimpián részt vett, és életkora alapján még idén is nevezhető két diák mérhette össze tudását.

Először egy külön teremben két órán keresztül tíz elméleti feladattal kellett megküzdenie a versenyzőknek minden segéd-eszköz nélkül (a terembe csak ceruzát, tollat vihettek magukkal). A szabályok értelmében csakis az iskola által rendelkezésre bocsátott pecsétetes papírokon dolgozhattak, és minden résztvevő egy ott kitalált névkóddal azonosította magát a megoldási lapokon. Az iskola által rendelkezésre bocsátott egyforma, érettségien engedélyezett zsebszámológéppel végezhettek el a számolásokat. Eközben a nagyteremben felállították a már tavaly is szerepelt mobil planetáriumot, amely a rövidke ebédszünet után a megfigyelési fordulónak adott helyet. Közben az öt tagú zsűri már megkezdte az elméleti feladatok pontozását. Végül az iskola egyik számítógép-termében került sor a PC-kre előzőleg feltelepített Stellarium program, és Excelben megoldandó adatfeldolgozási feladat megoldására. Amíg mindezek pontozása folyt, a zsűri elnöke és egyik tagja bemutatta az elméleti feladatok megoldásait, és elemezte azok tanulságait. 16 órákor kerülhetett sor a végeredmény kihirdetésére és a díjátadásra. Az első helyezett Kalup Csilla (Jászberény), a sok egyéb ajándék mellett fődíja egy 60/900-as EQ1 távcső, amelyet a Budapesti Távcső Centrum ajánlott fel. A második helyezett Hegedűs Bálint (Baja), aki a Makszotov.hu távcsőbolt felajánlásából egy 12x50-es binokulárt vehetett át. Végül a harmadik Horváth János (Budapest) lett, aki az AstroTech díszdobozos tengerészeti napóráját kapta. Negyedik helyeztéként az olimpiai keret tar-

talék tagja lett Vigh Benjámín (Jászberény). Valamennyi résztvevő emléklapot és az MCSE, valamint a Budapesti Planetárium ajándécsomagját kapta, amelyekhez még a Könyves Kálmán Gimnázium kisebb ajándékokkal is hozzájárult. A 2014. évi nemzetközi csillagászati és asztrofizikai diákolimpia (IOAA) magyar csapatának egyenes ágon bejutott két tagja, Kopári Ádám (Pécs) és Ványi András (Budapest) versenyen kívül külön elismerést kapott, hiszen magasan a „normál” mezőny előtt végeztek pontszámokban – megmutatva, hogy továbbra is méltán „olimpikonok”, valamint hogy a frissen bekerült új olimpiaikeret-tagoknak kemény felkészítést kell majd tartani, hogy elérjék a versenyre érettség színvonalát.

Zárásként az olimpiai keret tagjainak felkészítési tájékoztató, a vendégeknél pedig planetáriumi vetítés és az iskola tetején található csillagvizsgáló nyújtott levelező programot.

A rendezésért köszönetet illeti a Könyves Kálmán Gimnázium vezetését, és a lebonyolításban segédkező diákjait.

A feladatok kidolgozásáért és szakmailag korrekt pontozásáért felelős zsűri tagjai voltak: Dr. Szatmáry Károly, elnök, Dr. Borkovits Tamás, Dr. Kovács József, Nyerges Gyula és Dr. Szalai Tamás. A lebonyolítást segítették: Udvardi Imre, Szing Attila, Ruzsics Krisztina, Mátyás Zoltán, Horváth Zsuzsanna és Dr. Hegedűs Tibor.

Végül a szervezők köszönetet mondanak valamennyi diáknak és felkészítő tanáraiknak, szakkörvezetőiknek a mindvégig lelkes részvételért is, hisz nélkülük az egész eseménysor értelmét vesztené! Mindannyiunkban a hitet tartják ők életben, hogy létezik még annyi érdeklődő diák, aki a szakma utánpótlásának a legfőbb forrása, és így a kulini hagyományok tovább folytatódásának is egyike záloga.

*Hegedűs Tibor*

## Kulin-vetélkedő Tatán

Hatodik alkalommal került megrendezésre az általános iskolások Kulin György Országos Csillagászati Diákvetélkedője, melyet a Komárom megyei TIT egyesület és a Bajai Csillagvizsgáló szervezett.

A verseny döntőjének Tatán a Kőkúti Általános Iskola adott otthont 2014. május 16-án. Ezt az izgalommal teli napot három internetes forduló előzte meg, melyekben a hagyományos tesztkérdéseken kívül észlelési feladatokat is kaptak a tanulók. Az elődöntők során kiválasztódtak a legeredményesebb játékosok. Így a májusi döntőn összesen hat csapat mérte össze csillagászati tudását. Legmesszebből a „Lajkák” érkeztek, akik Csíkszeredából jöttek. A legfiatalabb versenyzők között még 5. osztályos tanuló is volt a Felvidékről, Madarból érkező „Orion” társulatban. A budapesti régiót a Szent Imre Gimnázium nyolcadikos „Kiscsillagok” csapata képviselte. Legszebben a soproni „Csillagászok” mutattak, ahol a fiúk öltönyben jelentek meg, ezzel adták meg a tiszteletet a versenynek. De a szegedi „Üstök” csapat is nagyon szépen mutatott fehér ingben. Legokosabbnak a szekszárdi „Perseidák” három fős társulata bizonyult, akik 125 ponttal megnyerték a döntőt. Felkészítő tanáruk Döményné Ságodi Ibolya. Másodikként a budapesti Kiscsillagok végeztek 109 ponttal. Felkészítőik: Kálmán József és Váradi Gergely. Harmadik helyezést 100 ponttal a soproni „Csillagászok” kaptak. Tanáruk: Czupy Judit.

A szigorú és igazságos zsűri tagjai voltak: dr. Ludmány András, a debreceni Napfizikai Observatórium vezetője a zsűri elnöke, dr. Hegedűs Tibor, a Bajai Csillagvizsgáló Intézet igazgatója, dr. Borkovits Tamás csillagász szintén Bajáról, Mizser Attila, az MCSE főtájkára Budapestről és Koch Róbert, a vendéglátó Kőkúti Általános Iskola igazgató helyettese.

A verseny délelőtti fordulóján a tanulók igaz-hamis állításokkal találkozhattak, híres csillagászok összekevert életrajzi adatait

válogatták szét, és kivetített csillagképeket ismertek fel. A feladatok között egy-egy csapat bemutatta az előre megszerkesztett „riportot”, ahol a versenyzők egy jelenetben elképzelték, hogy 25 év múlva milyen csillagászati szenzációs hírről számol be a média. Ennek aktualitása, hogy a MCSE most ünnepli fennállásának 25. évfordulóját.

Az ebédszünetet sem töltötték tétlenül versenyzőink. Átsétáltak a Posztoczy Károly Csillagvizsgálóba, ahol a TIT munkatársai bográcsban készült pörkölttel fogadták a verseny résztvevőit. Mielőtt a lakmározásra sor került volna, megtekintették a csillagászati múzeumot. A látottak alapján ebéd után múzeumi totót töltöttek ki. Délutánra is jutott még bőven feladat. Volt fényképfelismerés, keresztrejtvény, majd különböző információk alapján határoztak meg naprendszerbeli égitesteket. Amíg a zsűri értékelte az eredményeket, Dr. Hegedűs Tibor csillagász a meteoritokról tartott bemutatóval egybekötött előadást a diákoknak. A díjakat Ludmány András adta át. Első díj: 5 cm-es lencsés túratávcső hátizsákban a Hama Kft. felajánlásaként. A második helyen végeztek 10x50-es binokulárt nyertek a Makszotov.hu jóvoltából. A harmadik helyezést nyerte csillagászati könyvjutalom az AstroTech Kft-től. A IV., V., VI. helyezettek is részesültek tárgyjutalomban a Makszotov.hu és a TIT Budapesti Planetárium ajándékaiból. A döntő valamennyi versenyzője és felkészítő tanára kapott TIT- és MCSE-kiadványokat is. A verseny végén Ludmány András tréfásan megjegyezte, hogy találkoztunk 25 év múlva, hogy megvizsgáljuk, mennyi valósult meg a tanulók által elképzelt felfedezésekből.

A vetélkedő nagyon jól sikerült, örülünk annak, hogy a csillagászat egyre fiatalabb korosztályokhoz is eljut. Gratulálunk a versenyzőknek és a felkészítő tanároknak.

*Kerényi Lilla*



# Két év, 40 000 látogató

A műkedvelő csillagászok és a csillagászat iránt érdeklődő hazai közönség számára közismert dolog, hogy az ország első fix felállítási planetárium a Pécsen kezdte meg működését 1975-ben. Sajnos anyagi okokból ez megszűnt, épületét le is bontották 2008-ban. Az Európa Kulturális Fővárosa projekt adta meg a lehetőséget egy új planetárium létesítésére a nagy költségvetéssel kialakított Zsolnay Kulturális Negyedben. Ez az előzőnél nagyobb, 8 méter átmérőjű, 45 fő befogadására alkalmas planetárium már az „úrkorszakot” képviseli, azaz számítógéppel vezérelt digitális vetítógép animációi kápráztatják el benne a közönséget. Még a sokat tapasztalt műkedvelő csillagászoknak is élmény, hogy pl. a Jupiter szinte karnyújtásnyira forog a fejük felett, térbeliség élményét biztosítva. A Digitarium Kappa típusú vetítőszer hazánk legnagyobb felbontású egy objektívvel vetítő műszere (1600 pixeles kör-átmérő), amely Európában elsőként ebben a planetáriumban kezdte meg működését. Az új pécsi planetárium különlegességét igazán a digitális technika és az élőszavas előadások ötvözte jelenti, ami a látogatók szerint is egyedülálló. Az előadások tehát rugalmasak, szívesen teljesítjük a csoportok egyedi témájú kívánságait is, és az előadások végén (kisebb gyerekek esetén közben is) szívesen válaszolunk a feltett kérdésekre.

A Zsolnay Kulturális Negyed Planetáriumának megnyitóját 2012. április 27-én volt, amire eljöttek hazánk jeles planetáriumi szakemberei, továbbá műkedvelő és hivatásos csillagászai is. 2012 és 2014 áprilisa között mintegy 40 000 látogató járt a planetárium kupolája alatt. Az érdeklődők 60%-a csoportos szervezésben (összesen 700 csoport) érkezett, de a Kulturális Negyedbe való integráltságnak megvan az előnye, hogy az egyéni látogatók száma is magas. A csoportok jelentős része általános iskolából jött, de az óvodások, illetve az középiskolások

(pontosabban az óvónők és a középiskolai tanárok) körében is egyre népszerűbbek előadásaink. A régi pécsi planetáriumban már tapasztaltuk, de itt is igaz, hogy a látogatószám a május–júniusi időszakban a legnagyobb (főleg az osztálykirándulások miatt), azonban az új planetáriumban az egyéni látogatók, turisták miatt a július–augusztusi időszak is „erős”. Egyéni látogatók az ország egész területéről érkeztek, különösen magas a budapestiek aránya. Hála az M6 autópályának, Budapesttől kevesebb mint két óra alatt elérhető városunk. Egy hétfői kirándulásba nem csak Pécs római-, török-, egyéb középkori és újkorai emlékeinek megtekintése és egy harkányi gyógyfürdőzés, de egy planetáriumi előadás is belefér.



Kolláth Zoltán, az MCSE elnöke köszöntőt mond a planetárium avatóján

Az elmúlt két évben kb. 2000 programot tartottunk a planetárium szervezésében, melyek döntő része természetesen planetáriumi előadás volt. Összesen 10 különböző tematikájú előadás volt már műsoron. A legnépszerűbbek az általános ismereteket nyújtó, a Naprendszerrel és a csillagképekről szólók („Kalandozás a csillagos égbolton”, „Helyünk a Világegyetemben”, „Úrhajónk a Föld”), de a speciálisabb prog-



Az épület tetején kialakított sétatérrel kinyúló planetáriumi kupola, mögötte az Interaktív Varázstér épülete, jobbra a Zsolnay Negyed más épületei. Ezen a téren tartjuk a távcsöves bemutatókat. (fotó: Gyenizse P)



A 45 fős hangszigetelt planetárium és a Digitarium Kappa vetítőszerrel (fotó: Gyenizse P)



Az elkészült planetárium belseje (digitalplanetariums.com)

ramokat is sokan keresik. Ilyenek például a Mars-, valamint az űrkutatás történetét és aktuális eredményeit, vagy az üstökösök életét bemutató prezentációink, illetve a mindig decemberben vetített „Betlehemi csillag nyomában” c. előadás. Ezek már túlmutatnak a berendezés alapvető lehetőségein, így saját animációkat fejlesztettünk hozzájuk. Mint már említettük, szeretjük a kihívásokat, így a hagyományos témákon túl egyedi kéréseknek is megfelelően beszélünk pl. a művészetek, műalkotások és a csillagászat kapcsolatáról, vagy a nyári szünetben az állatkerti táboros gyerekeknek

alkottuk meg az „Állatok az égbolton” c. előadást. A magyar nyelvű előadások mellett csoportok részére angol nyelvű bemutatókat is szervezünk.

A planetárium mellett ugyan nincsen bemutató csillagvizsgáló, de ez nem akadályoz meg bennünket a távcsöves bemutatók tartásában. A Zsolnay Negyedben szerencsére csupa sík burájú, fényszennyezést minimalizáló köztéri lámpa van, így viszonylag elfogadható az ég minősége. Áts Gellért (a planetárium mellett üzemelő Astrotech Égbolt munkatársa) vezetésével minden első negyedkor lehetőség van az aktuális égi látványok megtekintésére 15–20 cm-es távcsövekkel (szombaton, derült időben).

A rendszeres planetáriumi előadásokon túl egyedi rendezvényeket is megvalósítottunk az elmúlt években.

A megnyitás óta mindkét évben egynapos szakmai workshopot szerveztünk „Planetáriumok és bemutató csillagvizsgálók szerepe az oktatásban” címmel. Ezen a hiánypótló konferencián számos hazai planetárium és bemutató csillagvizsgáló képviseltette már magát. A 15–20 perces előadások keretében mutatták be isme-



Ifjúsági szakkörösök lyukkamerát készítenek (fotó: ZSÖK)



Vetélkedő az ifjúsági csillagász szakkörben (fotó: Gyenizse P)

retterjesztő kollégák oktatási, pedagógiai, műszerfejlesztési stb. tapasztalataikat. Az információ-, és tapasztalatcserét elősegítő rendezvényünket idén is megtartjuk majd november környékén, amire várunk szeretettel minden érdeklődőt! (Akit érdekelnek a korábbi előadások, nézzzen a körül a galileowebcast honlapján.)

A Planetárium egy éves születésnapjára „Magyarok a világűrben” címmel tematikus napot szerveztünk, ahol a látogatók interaktív módon megismerkedhettek a magyar

űrkutató fejlesztéseivel (Masat-1, Pannon Magaslégköri Ballon Projekt, magyarokamarson.hu, Puli Space).

2013. augusztus végén a Pécsi Állatkerttel és Terráriummal közösen a Planetárium is csatlakozott az országos Állatkertek Éjszakája rendezvényhez, mely nagyon népszerű volt, több száz érdeklődő kereste fel a programokat. Ezen kívül a Múzeumok Éjszakáján, a Kutatók Éjszakáján és más rendezvényekhez kapcsolódva is programokkal vártuk az érdeklődőket.



A második workshop résztvevői a planetárium előtt 2013. november 18-án (fotó: Gyenizse P.)

A Zsolnay Örökségkezelő NKft. által elnyert TÁMOP pályázat keretében nagy-szabású Természettudományos Napot szerveztünk 2014 tavaszán, ahol a megye több településéről mintegy 400 iskolás ingyenesen vehetett részt planetáriumi előadásokon.

A Zsolnay Kulturális Negyed ugyan bevételorientált, de szerencsére nyitott az ismeretterjesztés irányában. Ezért ma már mind felnőtt, mind ifjúsági csillagász szakkör is működik a planetáriumban. A kedvezményes árú gyermek szakkör 2013 őszén indult. Az első tanévben 5–15 gyermek látogatta szerda délutánonként. A 6–11 éves gyerekek többnyire most kezdtek ismerkedni az égbolt érdekességeivel. A Naprendszer elméleti megismerésén túl gyakorlati foglalkozások is voltak, ahol napórát, vagy planiszféra készíthettek. Mivel Pécssett már évtizedek óta létezik ifjúsági szakkör, ezért a korábbi évfolyamok középiskolás tagjainak egyéni konzultációkat tartunk. Például a planetáriumban is készült a 2013-as Nemzetközi Csillagászati Diákolimpiára Kopári Ádám (bronzérmes) és Kunsági-Máté Sándor. A planetárium lehetőségeit kihasználjuk az egyetemi oktatásban is, így Csillagászati földrajz, Planetológia és Égboltismeret órákat is tartunk a vetített ég alatt.

2014 januárjától a felnőtt csillagászati szak-  
kör is átkerült a planetárium épületébe.

Megalakult a Planetáriumi Baráti Kör. A szakkör tagjai annak fejében, hogy nem kell bérleti díjat fizetni, részt vesznek a távcsöves bemutatók lebonyolításában és hetente színvonalas előadásokat tartunk, amelyek bárki által látogathatók.

Érdekléssel megemlítenénk, hogy a Zsolnay Kulturális Negyedben a planetáriumon kívül még (a budapesti Csodák Palotájához hasonló) ún. Labor – Interaktív Varázstér is működik, továbbá fizikus kollégák Varázstér fedőnév alatt érdekes fizikai kísérleteket is bemutatnak a gyerekeknek. A természettudományos programok ezáltal jól kiegészítik egymást és a Negyed többi ajánlatát, egész napos programot biztosítva az osztályoknak, csoportoknak.

Elmondható tehát, a Zsolnay Kulturális Negyed Planetáriuma az elmúlt két évben a Dél-Dunántúli legjelentősebb csillagászati ismeretterjesztő központjává vált, de vonzóereje az egész országra kiterjed. További információk a következő honlapon olvashatók: [www.zsolnaynegyed.hu/planetarium](http://www.zsolnaynegyed.hu/planetarium). Várunk minden érdeklődőt keddtől vasárnapig, legyen az egyéni látogató, táborozó csoport, kiránduló osztály vagy egy egész csillagász szakkör!

Áts Gellért – Gyenizse Péter – Nagyvárad  
László – Szabéni Anita – Pirkhoffer Ervin

# Májusi Napok

A hónap elején még az áprilisihoz hasonló, változékony időjárásban volt részünk. Észlelőink ennek ellenére viszonylag sok, 75 megfigyelést küldtek be. Hadházi Csaba, aki egyik legaktívabb észlelőnk, majdnem minden nap fotografikusan megörökítette a Nap aktuális képét, mindössze három napon nem tudott beküldeni megfigyelést.

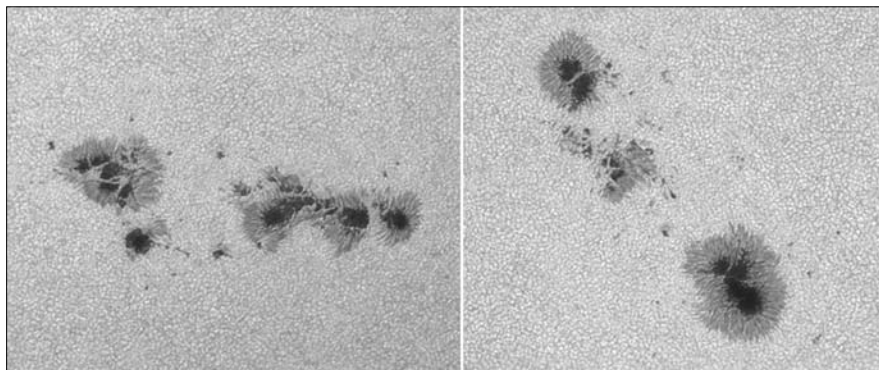
Az április végén megjelenő 12047-es és 12049-es elnyúlt formájú csoportok május 1-jére kiterbélyesedtek, a 12047-es hosszúsága elérte a 15 szoláris fokot, bár viszonylag elszórtan elhelyezkedő, inkább közepes méretű foltokból állt. A csoport északnyugati pereménél egy leszakadó foltból a következő napra új csoport alakult ki, a 12051-es. Egyetlen nap alatt a két csoport képe nagyon átforgalmódott, nem mindennapi az sem, hogy olyankor alakul ki új csoport egy leszakadó csoport-részből vagy foltból, amikor az eredeti csoport már a napkorong nyugati felén jár. Viszonylag gyors életciklusú csoportunk elég aktívnak bizonyult, bár nem volt hatalmas, mégis számos kisebb méretű kitérés zajlott le benne néhány nap alatt.

Sonkoly Zoltán 1-jén ezt írja a látványról: „Szerencsére most sincs folthiány, mivel mindig újabb és újabb csoportok bukkannak fel a

Név	Észl.	Műszer
Brlás Pál	1	8 T
Bánfalvy Zoltán	6	12 L
Baraté Levente	9	8 L, H <sub>α</sub>
Busa Sándor	1	SZ
Czefernek László	1	8 L
Hadházi Csaba	28	20 T
Kiss Barna	13	20 T
Kovács Zsigmond	7	20 T
Kövesdi Tímea	1	12,7 MC
Molnár Péter	3	20 L
Mátis István	2	9 T
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Sonkoly Zoltán	2	7,6 T

keleti peremen. A csoportok többségében jól megfigyelhetőek voltak a vezető és a követő foltok is. A nyugodtság nagyon gyenge volt, így sok részlet nem mutatkozott.”

Bánfalvy Zoltán 2-án készült felvételein nagyon jól láthatóak a 12047-es és 12049-es csoportok apróbb részletei is. A 12047-es csoport vezető foltja (a részletfotó bal oldalán) több, márványszerűen feltöredezett umbrából állt, s kiválóan megfigyelhető volt rajta a penumbra szálak szerkezete is. A bonyolult szerkezetű, kusza csoportban nagyon érdekesen rajzolódott ki a mágneses tér iránya az



Bánfalvy Zoltán részletfelvételei 2014. május 2-án készültek 09:40 UT-kor, 120/1000-es refraktórral, 3,4x-es fókusznyújtással, ZWO ASI120MM kamerával a 12047-es és 12049-es csoportokról

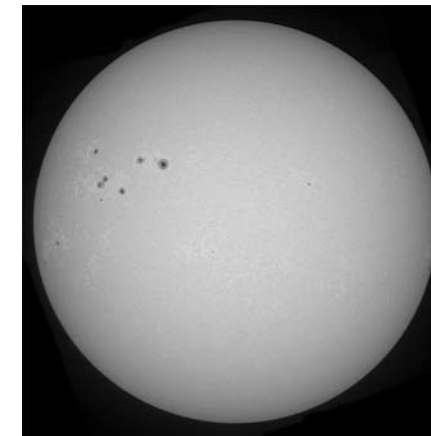
umbra szálain keresztül. A csoportok körül a granulációs cellák is kiválóan látszóttak, amelyek a foltok közvetlen környezetében kissé megnyúlták, rizszem-szerűvé váltak. „A május eleji zivatarszezon közben váratlanul adódott egy jó átlátszóságú másfél óra az észlelésre. A felszínt a 12047-es és a 12049-es csoportok uralják, melyek hatalmas, többes foltcsoportok. A nyugodtság nagyon szélsőséges értékek között váltakozott az észlelés során, fáklyamezőt nem láttam.” A rossz nyugodtság és rövid kedvező átlátszóság ellenére a felvételek kiválóan sikerültek!

Május 2-án Pásztor Tamás a következőket jegyezte fel: „Közepesen jó égbolt mellett sikerült megfigyelnem a Napot. Két fő terület uralta a felszínt, bár azért egy-egy magányos foltot is lehetett látni. Rengeteg apró elemből épültek fel, de a közepes átlátszóság miatt csak pillanatokra sikerült ezt megpillantani. A nyugati irányban lévő hármas kis folt körül mintha láttam volna fáklyamezőt, de elég bizonytalanul.”

Május 4-ére a 12047-es és a 12051-es csoport is elkezdett összezsugorodni, és ekkorra már kifordulóban is voltak a nyugati peremnél. Méretes fáklyamező vette körül őket, amely igen látványos volt vizuálisan, azonban sajnos erről nem készült észlelés. 5-ére újabb csoportok jelentek meg, egy nagyon ígéretesnek tűnő, még számozatlan csoporttal egyetemben a keleti peremen.

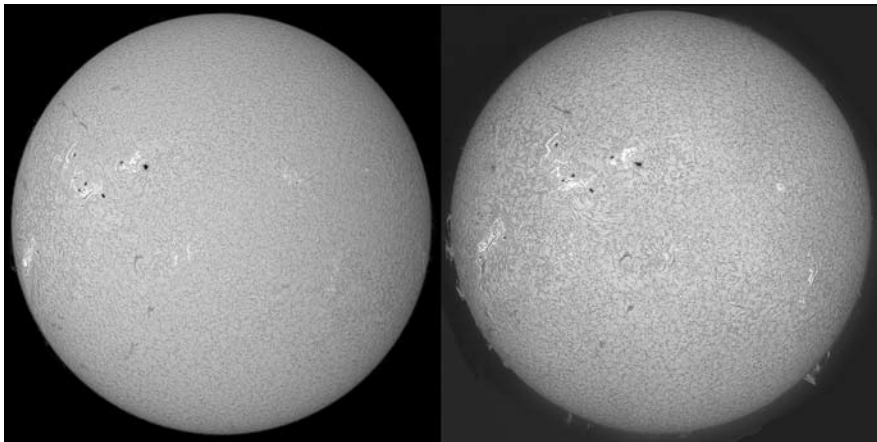
Kovács Zsigmond, aki mindig nagyon részletesen megfigyeli a foltcsoportok típusait és azokat mindig pontosan lejegyzí az észlelőlapon, 5-ei észlelésében így írta le a látnivalókat: „A mai napon nyolc napfoltcsoportot, 53 foltot és nyolc fáklyamezőt észleltem. A 12049-es, 12052-es és 12053-as napfoltcsoportok nagy kiterjedésű, bonyolultabb umbrájú bipoláris csoportok. A 12050-es, 12054-es és 12055-ös napfoltcsoportok pedig inkább szabályos, monopoláris foltok egy umbrával. A 12051-es napfoltcsoport két penumbrájú, bipoláris csoport, pórússal. A 12047-es csoport pedig egy penumbrájú, bipoláris csoport pórússal.” Majd 6-án a következőket írta: „Pontosan 24 óra elteltével a csoportok száma 8-ról 9-re nőtt, a foltok száma ellenben csökkent 53-ról

39-re. A 12051-es csoportnál eltűntek a pórússok és nincs penumbra. A 12047-es csoport egy szabályos, normális méretű, monopoláris foltta változott egy umbrával. A 12049-es csoportban a foltok száma 20-ról 14-re, a 12052-es csoportban 10-ről 7-re csökkent, míg a 12055-ös csoportban a foltok száma 1-ről 5-re növekedett, így egy nagyméretű, szabálytalan kontúrú, monopolár folt lett belőle pórússokkal övezve. A 12050-es csoport nem változott, s egy számozatlan csoport is volt a korongon.”



Baraté Levente 2014. május 9-én 07:46 UT-kor készült korongfotóján szembeötlő a 12055-ös csoport hatalmas vezető foltja és az azt követő 12056-os és 12057-es csoportok a keleti peremhez közel. WO 80/480-as LOMO refraktor, ASI120MM monokróm kamera és Baader Venus-U szűrő. A CaK-hoz hasonló szűrőn keresztül kiválóan látszanak a foltokat övező fáklyamezők

Május 6-án további számozatlan csoportok fordultak be a korong keleti peremén, s már ekkor látszott, hogy ezekből érdekes látnivalók is kialakulhatnak. 7-ére a korábbi két érdekes csoport, a 12047-es és 12051-es teljesen kifordult, helyükön csak egy kevésbé látványos fáklyamező maradt meg, azonban a keleti peremen megjelent 12055-ös és 12056-os csoportok méltó utánpótlást biztosítottak helyükre. Mindkét csoport inkább monopoláris jellegű, közepes-nagyobb foltokból állt, kissé elszórtan. Kizárólag vizuális észlelés alapján elég nehezen volt eldönthető, hogy hol kezdődik az egyik csoport és hol folytatódik a másik, mivel viszonylag kis területen tömörültek.



Baraté Levente felvételei 2014. május 9-én 08:30 UT-kor ill. május 10-én 10:38 UT-kor készülték 120/900-as ED APO refraktórral, Lunt LS50F hidrogén-alfa szűrőrendszerrel, B1200-as blokkszűrővel, ASI 120MM monokróm kamerával. Jól láthatóak a 12055-ös és 12056-os csoport foltjai és azok változása. A 12057-es különváló csoport felett egy szakadozott filament figyelhető meg 9-én; a 10-i felvételen is látható, bár a mérete kissé csökkent. A foltokat körülölelő aktív területek is hasonlóak a felvételeken, azonban a változás jól látható egyik napról a másikra. A 12055-ös csoport 10-ére megnyúlt, a felette lévő aktív fényes terület is töredeztébből inkább egy hurokra emlékeztető, összefüggő területté változott. A délkeleti vidéken megfigyelhető filamentek szinte alig változtak egy nap alatt

A csoportok mérete már 8-ára is jelentősen nőtt, de 9-ére a 12055-ös csoport vezető foltja elérte a szabadszemes méretet. Busa Sándor szabadszemes észlelései szerint 9-étől egészen 13-áig közepes, kerek foltnak látszott.

Emellett a korongon négy másik foltcsoport is megfigyelhető volt, a 12058-as épp befordulóban a keleti peremen, a másik három pedig (12052, 12053 és 12054) már nyugati irányban járt, azonban ezek mindössze néhány apró pórusszerű foltból álltak, vizuálisan szinte alig észrevehetően, így ténylegesen a 12055-ös és 12056-os uralták a korongot a hónap közepén.

Május 10-ére a 12056-os csoport kettébomlott és az egyik lemaradó monopoláris foltból külön mágneses csoport alakult ki, amely a 12057-es számot kapta. A 12055-ös csoport vezető foltja tovább növekedett és kissé megnyúlt, azonban továbbra is egy hatalmas umbrát mutató csoportként volt jelen.

Május 10-én Sonkoly Zoltán észlelőnk szintén megfigyelte az érdekesnél érdekesebb látványokat: „Végre újra jobban fellendült központi csillagunk aktivitása, ezzel sok szép foltot produkálva. A foltok többsége

viszonylag kis térrészre koncentrálódik a 12055-ös, 12056-os és a 12057 trióban, azonban nincs foltzegénység más területeken sem. Fáklyamezőt csak a keleti peremen beforduló foltcsoportok környezetében vettem észre. A 12055-ös számú csoport vezető foltja már szabad szemmel is közepes nagyságúként érzékelhető.”

Május 12-ére az új csoportok is kezdtek érdekessé válni. A 12060-as például rengeteg apró, himlőszerű foltból álló „pötytyős területté” nőtte ki magát, amely igazán érdekes látvány volt vizuálisan. Bánfalvy Zoltán hidrogén-alfa szűrővel figyelte meg a Napot, és így jellemezte a látványt: „A kontinuumban látványos aktivitáshoz hidrogén-alfában figyelve is mozgalmas felszín társul, a nagyobb foltcsoportok mind látszanak ezen a hullámhosszon is, továbbá fényes aktív terület övezi őket.”

A hónap közepére a meglévő csoportok elkezdtek zsugorodni, viszont számuk továbbra is viszonylag magas volt, ezért egy elég szeplős, foltokkal tarkított Nap képét figyelhattuk meg. Május 17-ére számos csoport kifordult a nyugati peremnél, s helyül-

kön  $\pm 25$  szoláris fok magasságban láthattunk fáklyamezőket végighúzódnival a peremen. Az újabb csoportok közül egyik sem volt jelentős méretű, vagy különleges vizuális látvány, s 19-ére az aktivitás is lecsökkent. Ugyanekkor 10–11 aktív régiót jegyeztek fel a NOAA adatai szerint, közülük sok az egyenlítőhöz nagyon közel alakult ki, 20 szoláris fokon belül, leginkább a déli féltekén; azonban méretük nagyon apró volt, többnyire néhány pórusszerű foltból álltak össze.



Bánfalvy Zoltán felvételét 2014. május 25-én készítette 07:30 UT-kor, 120/1000-es refraktórral, ZWO ASI120MM kamerával. A felvételen az épp kifordulóban lévő 12065-ös csoportot és környezetét látjuk, amely valóban nagyon érdekes, kontrasztos fáklyamezőbe ágyazódva volt megfigyelhető

Május 24-éig nem is nagyon volt említésre érdemes esemény, 23-án Bánfalvy Zoltán azt jegyezte le észlelésében, hogy „a felszín apró foltokból álló, elnyúlt csoportok borítják, az aktivitás a déli féltekére összpontosul”. Ekkorra ugyanis az összes csoport a déli féltekén, 10 és 20 szoláris fok között, teljesen egyvonalban helyezkedett el. Megfigyelhető volt a 12071-es és 12073-as csoportok esetén az is, hogy hosszukban az egyenlítő síkjához „zárkóztak fel”, hogy azzal minél inkább párhuzamosan helyezkedjenek el. 25-én észlelőnk ezt jegyezte fel: „A felszín továbbra is apró foltok alkotta elnyúlt csoportok borítják az egyenlítő déli oldalán, azonban az aktivitás növekedett az előző napéhoz képest, a 12065-ös csoport látványos növekedésen ment keresztül. A peremhez közeli csoportokat fényes, kontrasztos fáklyamező veszi körül.”



Bajmóczy György szolárgráf felvétele 2014 január közepe és május közepe között készült Fomasped SDP 312 papírra, 70 napon át Bicskén, egy kerti tó partján

A hónap végére szinte teljesen kiürült a napkorong, a korábbi kisebb csoportok maradvékai már lefordulóban voltak a nyugati peremhez közel. A következő utánpótlás jelei 30–31-én bukkantak fel a keleti peremhez közel, azonban egyik sem tűnt hatalmas csoportnak. Remélhetőleg a nyári hónapok több izgalmat tartogatnak majd észlelőink számára és észlelésekben, bemutatókban gazdag élményekről számolnak majd be.

Májusban a rovathoz egy szolárgráf felvétel érkezett Bajmóczy Györgytől. A felvételen kiválóan látszik a Nap útjának tükröződése is egy tó felszínén. Az eredeti felvétel gyönyörű narancsos, türkizöldes színekben pompázik, s annyira jól sikerült, hogy még a környező házak tetői közül is néhányon jól látszik a cserép vöröses színe.

A rovat által indított 2014-es szolárgráf akció keretében több mint 300 jelentkező kapott június elején egy előkészített, számozott szolárgráf kamerát, s mire olvasóink a rovatot olvassák, a kamerák már elkezdik a felvételeik készítését az ország minden táján.

Hannák Judit

# Halók a májusi égen

Az aranyat érő májusi esők alaposan bele- szóltak az utolsó tavaszi hónap időjárásába – nem volt túl sok légköri eseményünk, de néhány érdekesség azért akadt.

A tavasz legvégére nem különösebben jellemzőek a ködök, de 19-én Veszprémben hajnal előtt sekély köd alakult ki. A rovatvezető ennek köszönhetően az alacsonyan álló Hold fényében kialakult ködívét észlelt, a ködív felett csillagos égbolttal igazán szívet melengető látvány volt! A ködív a napfényben sem túl gyakori, hiszen kimondottan olyan köd szükséges hozzá, ami a fényforrással szemben alakul ki és nem fedi el az egész eget, átengedi a Nap vagy a Hold direkt fényét. Ezért is alkalmasak a hajnali, a lehűlés következtében kialakuló ködök e jelenségre. A ködív elhajlási jelenség, bár megjelenésében leginkább egy „fehér” szivárványra emlékeztet (azért színes ez is, csak meglehetősen halványak a színei), szükséges hozzá az is, hogy a köd szemcséi viszonylag egyenletes méreteloszlásúak legyenek. Ez a lehetőség akkor adott, ha a köd frissen kialakult, mivel ahogy öregszik, a cseppecskéi egybeolvadnak és méretükben sokféleképpé válnak. Ezt azért jó tudni, mert sokszor, ha az ember észlel és látja, hogy kezd kialakulni a köd, hazamenekül, pedig ha alacsonyan álló Hold van az égen, érdemes várni, hátha láthatunk ködívét!

Kevésbé szívet melengető érdekesség az, amikor afrikai homok fedi el az egünket. Ez májusban 23–24-én volt igazán erőteljes (több alkalommal is megjelent a homok, de nem olyan nagy mennyiségben). Ezen az éjszakán vártuk az esetleges Camelopardalida meteorokat, így többen is a szabadban töltöttük az éjjelt. Keszthelyi Sándor Szigliget közelében észlelt: „2014. május 23-án már reggel feltűnt, hogy az ég bágyadt, homályos. Bár felhő nem volt az égen, mégis az ég inkább szürkés-kék volt, a Nap körül egy hatalmas 25–30 fok átmérőjű korong fény-

lett narancsos-barnás színnel (Bishop-gyűrű – a rovatvezető megjegyzése).” Rosenberg Róbert 23-án a lenyugvó napot fényképezte, a napkorongon a porsávkok igen látványos csíkokat alkottak.

A rovatvezetőnél Veszprémben ezen az éjjelen sokkal siralmasabb volt a helyzet, bár nyilván a város fényszennyezése is hozzájárult. Míg a 23-i hajnalon lehetett látni halványan a Tejút sávját is, holdkelte után a Hold körül látványos Bishop-gyűrű alakult ki, és a napkelte is homokba fulladva játszódott le, mélyvörösén kelt fel a központi csillagunk, kényelmesen bele lehetett nézni még 5–6 fok magasságnál is. Estére a helyzet tovább romlott, a porlepel beborította az eget, és teljesen elfedte a gyengébb fényű csillagokat, ekkor a hmg 2,5 lehetett. Másnapra jelentősen javult a helyzet egy gyenge hidegfront következtében. A 23-i napkelte külön is említést érdemel, ekkor ugyanis a teljes szélcsendben inverzió is kialakult és a felbukkanó Nap a rovatvezetőnél látványos délibábjelenséget produkált. A jelenség erős voltából adódóan, ha nem lett volna csurig homokkal a levegő, biztosan megjelent volna zöld fény is, így azonban csak a Nap alakja torzult el igen jelentősen.

A hónap első napjának alkonyatfényében Szabó Szabolcs Zsolt a holdasarlót fényképezte, gyönyörű és látványos földfényt látott a Hold árnyékos részén. A hamuszürke fény mindig különlegesen széppé teszi a holdsarlót, sokak kedvelt témája és csak biztatni tudom az észlelőket, hogy figyeljék meg a jelenséget!

További optikai jelenségek terén ismét Kósa-Kiss Attila észlelte a legtöbbet s küldte is el az észleléseit, igazán örömteli volna, ha követendő példát látnának benne a többiek is. Észlelőnk 2-án délelőtt fényes és színes körülírt haló alsó és felső részeit látta, 3-án délben halvány, de teljes kört alkotó 22 fokos halót figyelt meg. A következő jelenség 7-én

volt nála, ekkor a reggeli órákban először nagyon fényes felső ívet látott, ezt a 22 fokos haló felső fele követte, majd halványan megjelentek a melléknakok, végül pedig ismét igen nagy fényességgel látszott érintő ív, ezúttal az alsó. 8-án Hegyi Imre szép naposzlopot örökített meg, Kósa-Kiss Attila egén kora délután a 22 fokos haló felső negyede tűnt fel. 9-én Rosenberg Róbert irizáló felhőt észlelt a Nap körül. 10-én aztán teljes 22 fokos halót látott Kósa-Kiss Attila, ez mintegy 3 órán át fényesen és színesen tündökölt.



Szabó Szabolcs május elsején gyönyörű hamuszürke fényt fotózott

Május 10-én, de már este, a rovatvezető a lenyugvó Nap mellett melléknakokat, majd később az átvonuló felhőzetben időről-időre darabokban kialakuló 22 fokos holdhalót észlelt – a Hold–Mars együttállás megfigyelése közben. Az együttállásról Rosenberg Róbert is készített képet, nála a Hold körül kialakult igen erős színű koszorú tette izgalmassá a jelenséget. 11-én ismét Kósa-Kiss Attila látott halvány, de színes 22 fokos naphalót a kora délután során. 12-én Rosenberg Róbert 22 fokos holdhalót és erős színű, feltűnő mellékhaldat örökített meg.

Május 13-án ismét Kósa-Kiss Attila napkelte után megjelenő igen fényes, színpompás melléknakot látott, délelőtt aztán

majdnem 3,5 órán keresztül színesen tündöklő teljes 22 fokos halót. Hadházi Csaba egén ezen a délelőttön igen erős színű felső érintő ívet látott, azonban nála csak alig öt percig volt jelen a pompás jelenség. 14-én kora reggel Kósa-Kiss Attila még sikeresen elcsípte a kis ideig, halványan megjelenő 22 fokos haló felső negyedét. Ezt követően az égbolt pár nap szünetet tartott, legközelebb 20-án Hegyi Imre figyelt meg igen szép, legyezőszerűen a felhő alól kinyúló Tyndall-sugarakat, majd 21-én Rosenberg Róbert látványos felhőárnyékot örökített meg, Nagy Etele pedig a németországi Lüdenscheidből észlelt látványos melléknakot késő délután. 24-én délelőtt Szöllősi Tamás látott 22 fokos naphalót, a jelenség eleinte részleteiben, majd teljes körként látszott, hosszú órákon át. 26-án Rosenberg Róbert észlelt ismét látványos Tyndall-sugarakat. 27-én Kósa-Kiss Attila 2 órán át ragyogó fényes, sárgás színű 22 fokos naphalót látott, a jelenség délelőttől időszakosan Szöllősi Attila egén is előtűnt, majd délutánra megszűnt. Május 28-án alkonyatkor Rosenberg Róbert a napnyugta fényében aranyló felhőkön kialakult krepuszkuláris sugarakat fényképezett, 30-án reggel Kósa-Kiss Attila kb. fél órán át halvány, de színes 22 fokos naphalót észlelt. A hónapot Rosenberg Róbert zárta a délután megfigyelt napkoszorúval.

A nyár csak most kezdődik, s máris túl vagyunk a szezon első hazai NLC észlelésein, bár a naptevékenység még mindig viszonylag erős, mindenképpen figyeljük majd alkonyat után és hajnal előtt az eget e látványos és igazán megkapó szépségű világító felhőkért. Tengerparti nyaralások során ne feledkezzünk meg a nyugodt vagy kelő nap délibábokról, és használjuk ki a rövidke éjszakák adta lehetőségeket is. A holdmentes időszakokban gyönyörködjünk a Tejút égbolton átívelő ragyogó szalagjában, hallgassuk a tücsök ciripelését és élvezzük az csillagok adta csodákat!

Landy-Gyebnár Mónika

# Az Uránusz és a Neptunusz 2013-ban

Lassan elkezdődik a Neptunusz és az Uránusz idei láthatósága, a meleg nyári hajnalokon érdemes újra felkeresni a külső bolygókat. Észlelésükhöz mi sem lehet jobb kedvcsináló, mint tavalyi láthatóságuk áttekintése!

## Uránusz

A 2013-as évben 10 lelkes észlelőnk 22 észlelést küldött be szakcsoporthoz. Részletes, kiváló minőségű rajzokat készített Mayer Márton és Kiss Áron. Fotografikus észlelőként Békési Zoltán végezte a legkiterjedtebb munkát: 30 cm-es Newtonjával, vörös és kék szűrővel, a kamerája detektációs határán sikerült finom részleteket rögzítenie az apró bolygókorongon. Michal Vajda szenzációsan részletes felvételt készített vörös szűrőn keresztül a bolygóról, melyen számos sáv egyértelműen azonosítható. Biztatunk minden tapasztaltabb amatort a bolygó észlelésére: az Uránusz lassan nemzetközi amatőr szinten is kezd egyre kedveltebb célpont lenni, részletes és értékes fotók születnek a bolygóról. Mind a professzionális, mind az amatőr észlelések megerősítik, hogy az Uránuszon, bár az alakzatok kontrasztja igen halvány, nem ritkák a finom sávok, foltok és egyéb albedóalakzatok.

**Színbecslés.** A bolygó vizuális színbecslésével többen is próbálkoztak. Az Uránusz becsült színét befolyásolja távcsövünk fénygyűjtő képessége, nagyobb műszerrel telítettebb színeket látunk. Színbecsléshez érdemes kisebb nagyítást használni. Földvári 8 cm-

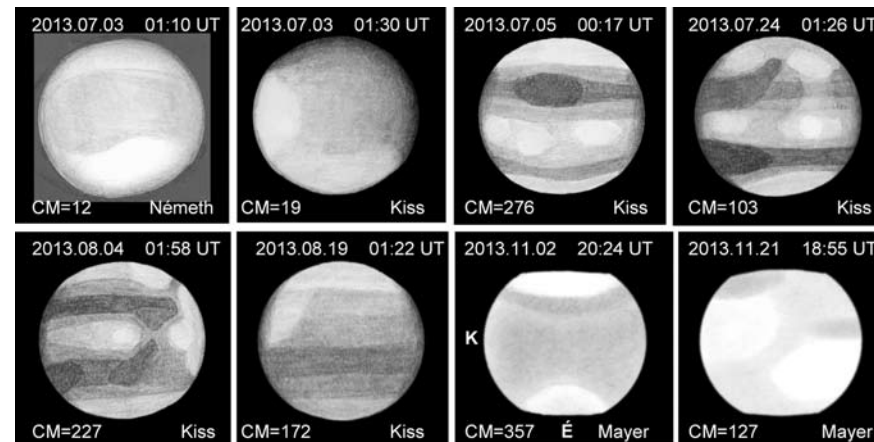
Név	Észl.	Műszer
Békési Zoltán	6d	30 T
Földvári István Zoltán	1r	8 L
Gonda István	2d	20 T
Havasi Bence	1r	19 T
Hegyi Márton	1r	20 T
Keöves Péter	1r	20 T
Keszthelyi Szilvia	1r	20 T
Kiss Áron Keve	15r	25,4 T
Kocsis Antal	1d	30,4 SC
Landy-Gyebnár Mónika	1d	
Mayer Márton	4r	20 L
Németh Csilla	1r	20 T
Szabó András	1r	20 T
Szél Kristóf	1r	25,4 T
Tardos Zoltán	1w	16,5 T
Vajda, Michal	1w	30 T
Világos Blanka	1r	20 T

es műszerével fakó, piszkos szürkés-kéknek látta a bolygót. Kiss 20–25 cm-es műszerekkel a bolygó alapszínét kékeszöld-türkiznek látta, melybe gyakran nem kevés sárgászöld-kénessárga is keveredett. A Piskés-tetői 1 m-es távcsövel észlelve az Uránusz színe türkizes zöld-kékeszöld volt, némi sárgával. Landy-Gyebnár Mónika fotóján a pontszerű bolygó kékeszöld-türkiz színű.

**Peremsötétedés, koronglapultság.** A bolygó peremsötétedését 20 cm-es távcsövekkel feltűnően, jól megfigyelhettük, a korong lapultsága is látszott. A lapultság iránya és az így kijelölhető forgástengely Mayer és Kiss rajzain pontosan egybevág az elméleti iránnyal. Jóval nehezebb volt észrevenni az enyhén felénk néző északi pólus miatt előálló

	IL	B Blue	550/80 IF	VG4	W210 Orion	Mars
<b>Sötét alakzatok:</b>	fehér	kék	középszöld	világoszöld	narancs	bibor
intenzitás-eltérések átlaga a háttértől	-0,49	-0,53	-0,69	-0,76	-0,48	-0,84
feltűnőség-értékek összege	10,5	5	15	20	16	18,5
<b>Világos alakzatok:</b>						
intenzitás-eltérések átlaga a háttértől	+0,54	+0,51	+0,79	+0,86	+1,1	+0,65
feltűnőség-értékek összege	37	30,5	52,5	51,5	44	38

Sötét és világos alakzatok összegzett intenzitás és feltűnőség-értékei. A korong átlagintenzitása 7-es



Uránusz korongrajzok a 2013-as láthatóságból. A planetografikus észak lefelé, nyugat jobbra van

perspektivikus alakzattorzulásokat. Az északi pólus tavaly 24,5°-kal billent felénk. Kiss egyes észlelésein jól látszik az elforduló déli félteke sávjainak homorú íveltsége (13.08.24) és az északi pólus világos pólussapkájának domború déli határa (14.03.01) is. Mayer rajzán szintén jól látszik az északi pólussapka alatti sötét gallér íve (13.11.02).

A koronglapultságot 20 cm körüli műszerrel dolgozó vizuális észlelőink legtöbbször észrevették, többnyire helyes irányban, de felerősített mértékben tüntetve fel rajzaikon. A koronglapultság a jobb minőségű fotókról is kimérhető volt. Számítása: (egyenlítői átmérő–sarki átmérő)/egyenlítői átmérő. A koronglapultság értékek átlaga hasonló volt a vörös, zöld és kék színcsatornákon, a zöldben volt a legkisebb (R=0,064, G=0,052 B=0,064). A mért értékek meghaladják az elméleti 0,0187-as koronglapultságot. Vajda nagyszerű és részletes felvételéről mérve a lapultságérték 0,0161-nek adódik, ami már viszonylag pontosan megközelíti az elméleti értéket.

**Albedóalakzatok.** Az összesen 22 észlelésből 10 rajzos és 6 digitális megfigyelésen tűntek föl látható és kimérhető felhőalakzatok. Ezek közül több sáv ill. sáv régió a legtöbb észlelésen azonosítható volt; ezeket a szélességük szerinti nevezéktannal emlíjtük. Mivel az Uránusznál és a Neptunuszánál nincsenek

állandó sötét sávok és azokat elválasztó világos zónák, a feltűnő világos vagy sötét sávokat, sáv régiókat egyaránt sávoknak hívjuk.

**Északi Poláris Régió (North Polar Region, NPR), Északi Pólussapka (North Polar Cap, NPC).** A 2013. júliusi és augusztusi észlelések során a világos északi pólussapka Kiss és Németh rajzain, ill. Békési felvételein is látszott. A felénk billenő északi pólus ellenére is csak egy nagyon vékony, enyhén világos sapka volt. Kiss rajzai alapján átlagosan +72° (69–75°) szélesség ért le a déli pereme. Ezután az október-novemberi időszakban az NPR kiterjedtebb világos régió lett, +58°–+43°-ig lenyúlva a mérsékelt övbe. Vajda szenzációsnak felvételén felsejlik egy északabbi sapka (NPC) és egy nagyon halvány sötét elválasztással a világos NPR Sáv is, mely +43°-ig nyúlik le délre. A bolygó északi pólusán kiterjedt, fényes világos, íves peremű sapkarégió ül! Kiss 2014. márciusi észlelésén a közepes méretű, +61°-ig húzódnó világos, de nem túl erős NPR domború, íves peremű.

**Északi Mérsékelt Sáv (North Temperate Belt, NTB).** A világos NPR alatti sötét NTB sok észlelésen látható volt. Sötét gallérként övezte a világosabb pólussapkát. Kiss júliusi észlelései során inkább az északi poláris övben húzódtott, átlag +72°-tól 56°-ig nyúlva le (77°–58°). Az augusztustól márciusig tartó időszakban Mayer és Kiss rajzain, valamint

Vajda fotóján +50° és +32° között (+59–29°) mutatkozott a sötét gallér. Benne több esetben is sötét, hosszúkás foltok sodródtak. Kiss két izgalmas észlelésén ezek a halvány sötét foltok részútosan benyúltak a délebbi világos trópusi övezetbe.

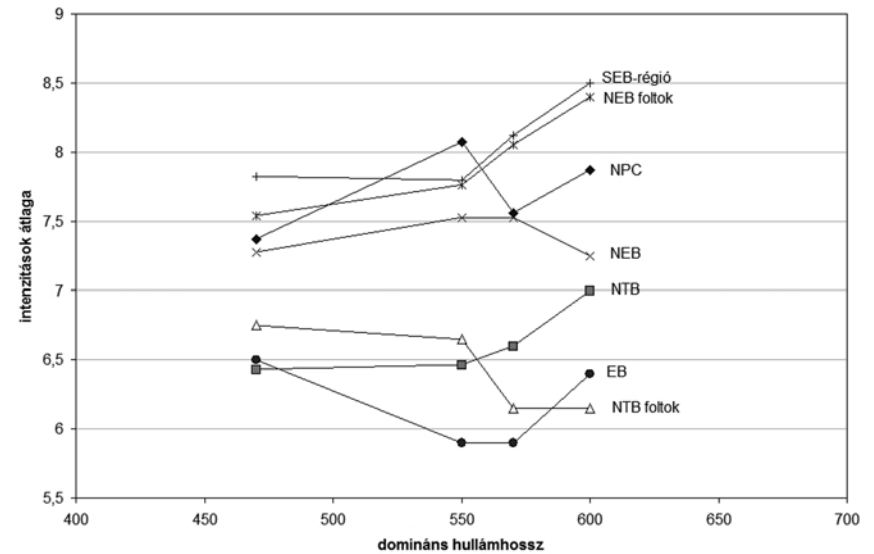
**Északi Egyenlítői Sáv (North Equatorial Belt, NEB).** Az északi trópuson világos sáv-régió látszott Békési, Vajda, Kiss és Mayer észlelésein. Kevésbé volt kifejezetten sáv-szerű, gyakran inkább egy diffúzabb világos területnek tűnt. Aktivitása jelentős volt, gyakran látszottak benne diszkrét világos foltok. Átlagosan +26° és +3° (+36––7°) között terült el. Kiss júliusi és augusztus eleji észlelésein minden alkalommal látszott benne 2–3–4 apró világos folt. Békési szeptemberi fotóján széles és látványos a sáv, nagy világos központi folttal. Vajda novemberi fotóján már vékony, diszkrét, éles szalagnak tűnik inhomogenitások nélkül. Kiss 2013. márciusi észlelésén újra felbukkant benne két folt.

**Egyenlítői Sáv. (Equatorial Belt, EB).** Az egyenlítő déli részén húzódó vékony sötét sáv több észlelésen is jellegzetesen zárta le a világos NEB régióját. Az egyenlítőn húzódott, átlagosan +7° és –7° között (+15––15°). Csak a júliusi és augusztusi észleléseken látszott feltűnően. Ezekon azonban a vékony sötét sáv kiterjedt sötét foltokat, inhomogenitásokat hordozott, melyek többször részútosan vagy meridionális nyúlványokkal betüremkedtek a világosabb északi ill. déli régiókba. Vajda novemberi felvételén nagyon halványan felsejlett a NEB alatti vékony sötét sávként.

**Déli trópusi-mérsékelt övi sapkarégió.** A déli trópus területén kezdődő, és gyakran a poláris peremig lehúzó világos sapka az észlelések nagy részén látszott. Átlagosan –14° foktól délre kezdődött (–13°––16°). A sötét Egyenlítői Sávtól gyakran elválva, kisebb hézaggal indult. A déli pólus már takarásban van, a világos sapka látszólag a déli mérsékelt övig nyúlt le. A sapka fényes volt, július-augusztusban több alkalommal is aktivitást mutatott: apró világos foltok látszottak benne, a déli trópusi öv déli részén.

**Albedóalakzatok spektrális tulajdonságai.** Az albedóalakzatok színét abszolút vizuális színbecsléssel, spektrális tulajdonságaikat színszűrős vizuális kolorimetriával vizsgálhattuk. Kiss augusztus 4-én 19 cm-es távcsővel kékeszöldnek látta a sötét Egyenlítői Sávet. Július 16-i észlelésekor a piszkés-tetői 1 m-es RCC-vel a világos NEB fényes foltjait sárgásfehérnek látta a zöldeskék korongon, az NTB sötét foltjait, benyúlásait pedig sötétzöld-kékesszürkének. Kiss a láthatóság során standard módon integrált fényben, és 5 ugyanolyan színszűrővel készített rajzokat a bolygóról (Baader kék, 550/80 IF zöld, VG4 világoszöld, GSO W21 narancs, Orion Mars kettős áteresztésű bíbor). A színszűrős észlelések intenzitásértékei alapján képet kaphatunk az alakzatok spektrális tulajdonságairól. A sötét és világos alakzatok különböző szűrőkben látszó erősségét több száz egyedi intenzitás és feltűnőség (conspicuousness) adatból átlagolva számítottuk. A világos alakzatok a legvilágosabbak a narancs szűrővel, majd sorrendben a világoszöld, középzöld, bíbor és kék szűrőkkel látszottak. A feltűnőség-adatokat összegezve a világos alakzatok a legfeltűnőbbek a középzöld és világoszöld, majd a narancs, bíbor és kék szűrőkkel voltak. Ennek alapján a világos alakzatok a narancs szűrővel a legfényesebbek, de a két zöld szűrővel is kiválóan megpillanthatók. A sötét alakzatok intenzitásértékei legjobban a bíbor, világoszöld és középzöld, majd a kék, legkevésbé a narancs szűrővel látszottak jól. A feltűnőség-értékek összege alapján a világoszöld-zöld, bíbor, majd narancs szűrőkkel látszottak jól. Összefoglalva a világos alakzatok legbiztosabban világoszöld és narancs szűrőkkel, a sötétek pedig általában zöld-világoszöld szűrőkkel láthatók a legjobban.

Az egyes sávok, alakzatok átlagos intenzitásértékeit a szűrők függvényében megvizsgálva azok spektrális tulajdonságaira következtethetünk. A világos alakzatok közül a NEB világos foltjai és a SEB-pólussapka régió intenzitása látványosan nő a vizsgált hullámhossz emelkedésével. Az NPC



Az Uránusz-alakzatok intenzitásértékei a vizsgált szűrők hullámhosszána függvényében. Az átlagintenzitás 7-es

relatív intenzitása kében kicsi, zöldben és narancsban nagyobb. Egyedül a diffúz NEB területe volt zöldben a legvilágosabb. A világos alakzatok narancsban nagyobb intenzitása magyarázható a bolygó spektrumának vörösben leszálló ágával: a vörösben sötét korongon jobban látszanak a fehér, így vörösben is jól reflektáló metánjég felhők. Mindamelllett a sárgászöldben és narancsban kapott magas értékek nem mondanak ellent a vizuálisan észlelt finom sárgásfehér-kénassárga színnel sem. A sötét alakzatok közül az NTB kében volt a legsötétebb, sötétsége a narancs felé halványodott. Az NTB foltjai ezzel szemben világoszöldben és narancsban voltak a legsötétebbek – ez sok kék komponensre utal a spektrumban. Az EB sávja zöldben volt a legsötétebb, kében és narancsban kevésbé. Ezekből feltételezhetjük, hogy a sötét NTB foltok kékesek, szürkés-kék lehettek, míg az NTB sávjában némi barnás-narancsos komponens is lehetett.

**Holdak.** Vizuális észlelőink közül Kiss látta az 1 m-es távcsővel a Titaniát, az Oberont, és a halványabb Umbrielt. Kocsis Antal

30,4 cm-es SC távcsővel szintén sikeresen észlelte mind a négy fényes holdat (Titania, Oberon, Umbriel, Ariel)! Fotografikus észlelőink közül Gonda István fotózta a Titaniát és az Oberont, Kocsis és Vajda felvételein pedig mind a négy fényes hold gyönyörűen látszik.

## Neptunusz

Legkülső bolygónkról 11 észlelő készítette összesen 19 megfigyelést. A bolygót a tarjáni ifjúsági csillagásztáborban többen szimultán észlelték. Mindössze egyetlen fotó érkezett Békési Zoltántól, a többi észlelés vizuális. A mozgalmas bolygón sokan láttak részleteket, Mayer és Kiss szűrős vizsgálatokat is végeztek.

**Színbecslés.** A Neptunuszt vizuális észlelőink közül, 20–25 cm-es távcsövekkel vizsgálva a legtöbben, meglehetősen egységesen világoskék-tengerkének látták. Kiss szerint 25 cm-es távcsőben élénk világos tengerkék és sötét középkék keveredett egymással. A piszkés-tetői 1 m-es távcsőben az erős fénygyűjtés szinte felhívította a bolygó szí-

nét. Itt világoskék-planetárisköd kék volt, a Macskaszem-köd színéhez hasonló.

**Peremsötétedés, koronglapultság.** A peremsötétedést 20 cm körüli távcsővel dolgozó vizuális észlelőink könnyen észrevették. Világos Blanka így ír erről (20 cm-es Newton): „A peremsötétedés és a korong lapultsága akár szűrő nélkül is kivehető.” A koronglapultságot a kis méret és a kisebb jelenlegi látszólagos lapultság miatt nehezebb volt megfigyelni, mint az Uránusznál. Ennek ellenére minden vizuális észlelőnk többé-kevésbé helyesen állapította meg a lapultság és az elméleti forgástengely irányát. Mayer így jellemzi 20 cm-es akromáttal észlelve: „A bolygónak hamar észrevehető a lapultsága.” Az egyetlen Neptunusz-korongfelvételen (Békési) kék szűrővel a bolygó lapultsága 0,0476-nak adódik, ami kissé nagyobb, mint az elméleti 0,0147 érték.

**Albedóalakzatok.** Az apró és halvány bolygókorongon vizuális észlelőink szinte minden alkalommal láttak alakzatokat, néha egészen látványos, feltűnő jelenségek is előfordultak. A szimultán észleléseken az alakzatok egy része jó egyezést mutat, más részük azonban eltér az észlelések között. A Neptunuszon látott világos vagy sötét felhősávok az Uránusznál kevésbé mutatkoztak állandó szélességen, kevésbé voltak állandó alakzatai a bolygónak. Nevezéktanuknál a szélességük szerint nevezzük azokat. A 19 észlelésből 9 rajzról és 1 fotóról mértük ki az alakzatok szélesség és hosszúságértékeit.

A felénk billenő déli pólus (a Föld delelési szélessége:  $-26,6^\circ$ ) miatt a déli pólus és mérsékelt öv jobban látszott, míg északon csak a trópusi-mérsékelt övet láthattuk, az északi pólus már takarásban volt. A július-augusztusi időszakban egy világos déli pólussapka, egy sötét déli mérsékelt-övi sáv és egy világos északi trópusi-mérsékelt sapkarégió a legtöbb észlelésen felbukkant. Az alábbiakban e két hónap alakzatait tekintjük át:

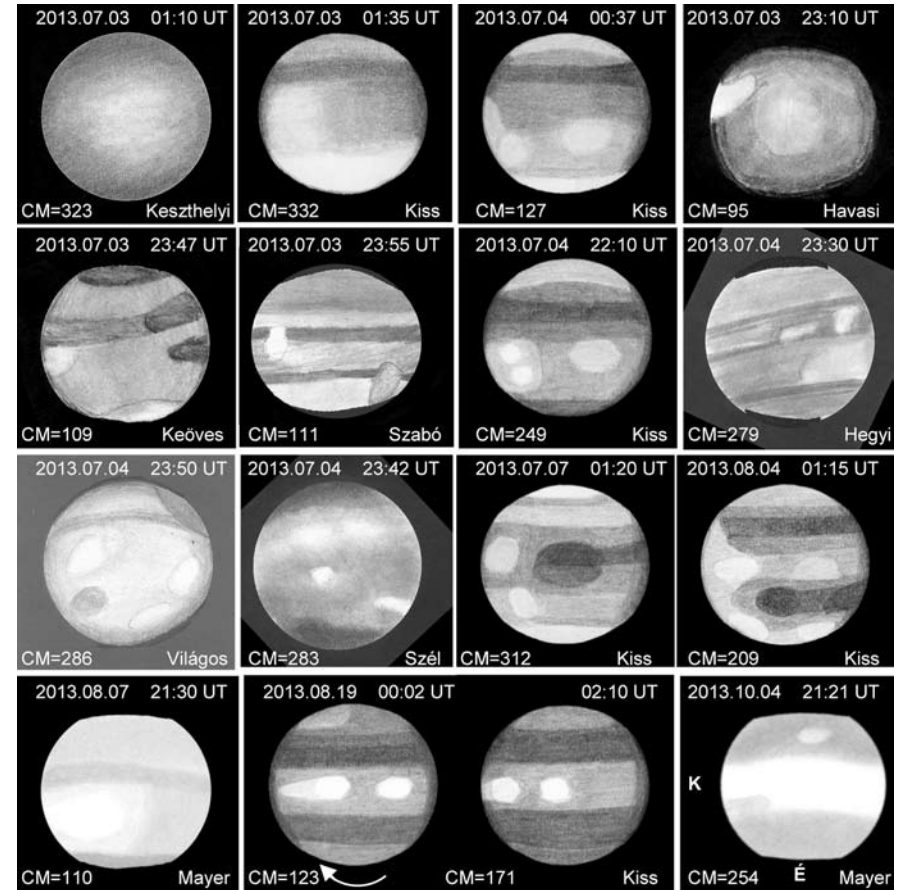
**Déli Poláris Régió (South Polar Region, SPR), Déli Pólussapka (South Polar Cap, SPC).** Egy halványabb vagy egészen fényes pólussapka a legtöbb észlelésen jól lát-

szott. Vékony volt, északi pereme igen magas szélességeken homorúan elvégződni látszott. Átlagosan  $-72,5^\circ$ -ig húzódtott le ( $-66$ – $-81^\circ$ ). Kiss július 16-i és augusztus 19-i észlelésén egy-egy fényes poláris foltot látott benne. A vékony SPC-t júl. 7-én egy vastagabb világos, de nem túl fényes SPR Sáv vette gallérrként körül ( $-73$ – $-55^\circ$ ). Békési fotóján (júl. 18.) az SPR egészen  $-40^\circ$ -ig lenyúlni látszik, elképzelhető, hogy hasonló jelenség miatt.

**Déli Mérsékelt Sáv (South Temperate Belt, STB).** A pólussapkától északra elkülönülve egy vékony, sötét, éles sáv sok észlelésen felbukkant. Átlagos határai  $-60^\circ$  és  $-44^\circ$  között húzódtak ( $-73$ – $-31^\circ$ ). Alakzatok nem mutatkoztak benne.

**Trópusi világos sáv, aktív terület.** A bolygó trópusi öve igen aktív és változékony volt az időszak során. Több észlelésen meg lehetett figyelni egy széles vagy keskeny világos sávot, amiben leggyakrabban világos foltok utaztak. A sáv vastagsága és peremének szélességi értékei igen változóak voltak. Déli pereme  $-38^\circ$  és  $-6^\circ$  között indult, északi pereme  $-16^\circ$  és  $+20^\circ$  között végződött. Összvastagsága  $19^\circ$  és  $43^\circ$  fok között változott. Sok észlelésen látszottak ugyanazon szélességen egymás után utazó diszkrét fényes foltok a sávrégióban, több esetben kiterjedt peremfoltok is felbukkantak. A világos foltok mellett sötétek is akadtak: A déli trópusi övben júl. 7-én Kiss kiterjedt ovális sötét foltot látott, melynek déli fele fényesebb volt az északnál ( $-44^\circ$ – $-12^\circ$  szélesség). A CM-en áthaladó folt déli oldalról sötét sávszakasz nyúlt ki a nyugati peremig.

Az időszak talán legizgalmasabb észleléséhez Kissnek volt szerencséje augusztus 18-án hajnal 2 órakor, 19 cm-es MN távcsővel. „Okulárcsere és élesítés után, 750x-es nagyításon a kereknek várt halvány korong első pillanatra szinte összenyomott csikként látszott az okulárban. Többszörös élesítés után egyértelműen kiderült az ok: a bolygó déli trópusi övében fényes sáv terpszedik, melyben két rendkívül fényes, csillogó folt utazott egymás után, a CM két oldalán.



Neptunusz korongrajzok a 2013-as láthatóságból. A planetografikus észak lefelé, nyugat jobbra van. Az augusztus 19-i észlelésen jól látszik a fényes foltok elfordulása

Ennek fénylése szinte eltorzította a kerek korong diffrakciós képét. A látvány első pillanatra is nagyon feltűnő volt, azonnal látszott. A foltok az átlagos, 3–4-es feltűnőségi érték helyett 6–7-esnek adódtak, a Mars kiterjedt (tél végi) csillogó pólussapkájához hasonlóan feltűnőek.” Később az Uránusz észlelése után a kezdődő hajnali pirkadatban újra megkerestem a bolygót. A várakozásnak megfelelően mindkét folt elforgott nyugatra: A Ny-i már a peremhez közeledett, míg a K-i ekkor ért a CM-en túlra. A Ny-i folt  $L=140^\circ$ – $170^\circ$  hosszúságon és

$-32^\circ$ – $-16^\circ$  szélességen, a K-i folt  $L=86^\circ$ – $114^\circ$  hosszúságon és szintén  $-32^\circ$ – $-16^\circ$  szélességen terült el. Az alakzatokat lerajzolva és hosszúságukat kimérve meghatározhattuk az Uránusz forgási periódusát. A számítások szerint a Ny-i folt CM előtti és utáni adatai pontosabb értéket adtak, a kezdeti észleléskor már CM-en túl járó K-i folt az újraészlelésnél a peremet megközelítve kevésbé adott pontos hosszúságértékeket. A 128 perces különbséggel készült észlelések alapján, ha mindkét folt átlagait vesszük, 21 óra 33 perces forgási periódus adódik, míg ha csak



a pontosabb Ny-i folt hosszúságértékeivel számolunk, 17 óra 15 perces. Ez nagyon közel van az elméleti 17 óra 14 perces periódushoz. A perces pontosság nyilván csak szerencsés egybeesés, de ettől függetlenül öröm és szép feladat az okulárban meghatározni a Neptunusz forgási periódusát...

**Egyenlítői Sáv (Equatorial Belt, EB).** Kiss augusztus 4-i észlelésén markáns sötét sáv húzódott az egyenlítőn, a világos trópusi sávtól északra. A sáv nem ért el a keleti peremig, ahol helyette fényes peremfoltok ültek. A sávban két sötét markáns folt utazott.

**Déli trópusi és mérsékelt övi sapkarégió.** Az észlelések nagyobbik részén a déli trópus és mérsékelt öv területén egy vékony, néha fényes sapkarégió mutatkozott a bolygó északi pólusoldalán. A fényes sapka átlagosan +15°-tól északabbra terült el (déli határa: +4°– +20°). A vékony, homorú sapkában Kiss augusztus 4-én két apró, fényes foltot látott, ami az északi trópus-mérsékelt öv aktivitására utal.

Egyetlen októberi észlelése során Mayer sem az SPC-t, sem a déli sapkarégiót nem látta. A déli póluson széles sötét sávrégió nyúlt le -48°-ig; ebben egy apró fényes poláris foltot látott. A déli trópus és egyenlítő vidéke fényesebb volt, de az északi trópusától (+8°-tól) sötét sapka borította a bolygót. Az

északi trópuson egy sötét sávszakaszt is látott nyugodni.

A Neptunusz az időszak észlelései alapján meglehetősen aktív volt. Viszonylag állandó helyzetű sávok alakzatok előfordultak (SPC, STB, déli sapkarégió), de a trópus igen változékonyan látszott.

**Holdak.** A Neptunusz egyetlen fényes holdját, a Tritont Kiss látta vizuálisan augusztus 4-én 19 cm-es MN távcsővel. A piszkés-tetői 1 m-es műszerrel korongészlelést is készített az enyhén szürkésbarna-barnás holdról (l.: Meteor 2013/9.). Emellett Kocsis látta és fotózta 30,4 cm-es SC távcsővel.

A külső bolygók láthatóan nem kevés érdekességet kínálnak. Legalább 15–20 cm-es műszerrel felfegyverkezve, nagy nagyításon (400–600x), megfelelő színszűrők (világoszöld) könnyítése mellett próbálkozzunk az alakzatok észlelésével. Sötétadaptáció, türelem és kitartás kell a nagyon finom alakzatok megpillantásához a halvány korongon, de ez egyáltalán nem lehetetlen. Asztrofotósaink is próbálkozzanak narancs vagy vörös szűrőkkel, 25–30 cm-es műszerekkel és érzékeny kamerákkal! Kellő türelemmel a siker biztosan nem marad el. Fedezzük fel végre a türkiz és tengerkék bolygóöngysemeket!

*Kiss Áron Keve*

## A Piszkéstetői Observatórium látogathatósága

Az MTA CSFK CSI Piszkéstetői Observatóriuma előzetes bejelentkezés alapján, egész évben ingyenesen látogatható kedd, szerda, péntek, szombat, vasárnap 14:00 órai kezdettel. A látogatóknak szakvezetést biztosítanak. A csillagvizsgáló este nem látogatható. Az observatórium látogatásával kapcsolatos bővebb információ, bejelentkezés e-mailben lehetséges, a latogatas@konkoly.hu címen, a látogatást megelőzően legalább három nappal (további információ: [www.konkoly.hu](http://www.konkoly.hu)).



## Föld és ég fotóinak versenye

A TWAN szervezésében ez alkalommal 55 országából kerültek kiválogatásra a legjobb képek az égbolt szépségei és a fényeszen nyelés elleni küzdelem bemutatására.

Az immár ötödik alkalommal életre hívott nemzetközi megmérettetés a szervezet vezetőjének, Babak Tafreshinek a koordinálásával zajlott, melynek keretében több, nemzeteken átívelő (Csillagászok Határok Nélkül, Nemzetközi Sötét Ég Szövetség stb.) projekt is bevonásra került. A pályázatban olyan asztrofotóképek kerültek díjazásra, amelyek a csillagos ég és a táj harmóniáját demonstrálják. Tartalmi oldalról megközelítve, a „TWAN-stílusban” az égi mondanivaló kiemelése kapott nagyobb hangsúlyt. A bírák között szereplő David Malin – akinek munkája a professzionális asztrofotózásban mérföldkőnek számít – a képek természetességének fontosságára és esztétikai megjelenésére hívta fel a figyelmet.

Az égbolt szépségeit bemutató kategória győztese Luc Perrot francia fotográfus alkotása lett a Réunion szigetén készült képével, amely a Piton de la Fournaise vulkán felett húzódó Tejutat ábrázolja. Sajátos atmoszférát teremtett a képnek a felhőtengerből kiemelkedő hegycsúcs, amellyel együtt az égi országutat is csodálatos részletességgel figyelhetjük meg.

A második helyen Ben Coffman felvétele végzett, a Csendes-óceán partján, Oregon államban éjszaka lencsevégre kapott vizesessel, háttérben a derengő állatövi fényvel.

Erős holdfény világítja meg az izlandi tájat Nicholas Roemmel osztrák fotós képén „Kirkjufell éjszakái” címmel, amelyen a vizeses felett a sarki fény csodálatos színjátéka tündökölt.

A fényszennyezés az égen való megjelenését és az ellene való küzdelem fontosságát hivatott képviselni a következő kategória, amelynek tróféja Giorgia Hofert illetve meg a Dolomitok Cibiana-hágóján készült

fotográfiájával. A mesterséges világítás igen erőteljes ugyan a képen, de mégis a kompozíció javára szolgál. A fényugarak az égen a Göncölszekér csillagait fogják közre.

A kategória második helyét Alex Conu, román asztrofotós Norvégiában, a Lofoten-szigeteken rögzített panorámája szerezte meg. A képen Reine halászfaluja világításának az északi fényvel alkotott harmóniája tükröződik a tenger vizén, mindezt erős holdfényrel derítve.

Az iráni Maranjab-tó felületén reflektálódnak az égi és földi fények Majid Ghogroodi fotográfiáján, középen az Orionnal, a Szíriusszal és a képnek emberi léptéket adó alakokkal.

A verseny további hetven kiemelt képéből egy videó tekinthető meg a szervezet honlapján (<http://twanight.org/contest>), amelyben örvendetes módon a jelenleg az USA-ban kutatóként dolgozó magyar csillagász, Bakos Gáspár csodálatos, namíbiai Tejutat ábrázoló fotója is helyt kapott.

A kilenc főt számláló nemzetközi zsűriben, a TWAN tagjai mellett felfedezhetjük Jerry Bonnell – a NASA által működtetett „A nap csillagászati képe” szerkesztőjének – nevét, valamint James Richardst, a National Geographic hivatásos fotósát. A társaságba ez alkalommal jómagam is meghívást kaptam. Személyes vallomásként az alábbiakat mondhatom: „Igazán megtisztelőnek érzem, hogy olyan emberekkel dolgozhattam együtt, akik rendkívül elismert szerepkörököt töltenek be napjaink asztrofotós világában. Érdekes és egyben tanulságos volt követni a különböző személyiségek eltérő ízlését, stílusát. Közös irányvonalként mégis az fogalmazódott meg bennünk, hogy a természetben, és nem a számítógép mellett végzett alkotómunkát méltányoltuk, a klaszikus fotós értékek figyelembe vételével.”

*Ladányi Tamás*

# Üstökösök kitörésben

Miközben az ISON, Lovejoy és Encke üstökösök búvóletében éltünk, a halványabb régiókban is számos érdekesség történt, például két olyan kitörés is, amely újabb 10 magnitúdó feletti vándorokat varázsolt egünkre. Ennek köszönhetően volt olyan időszak, amikor egyszerre négy, binokulárral is látható üstökös volt a hajnali égen, novemberben pedig ez a szám ötre ugrott, bár az Encke és a Nevski üstökösök pont „elkerülték” egymást. Több olyan, szebb napokat is megélt kométánk volt, amely hónapokig nem akart elhalványodni, így sokáig követhettük távolodásukat, illetve több, évek óta figyelt, halvány égitest észlelési ívét tudtuk tovább nyújtani. Az alábbiakban 15 hosszúperiódusú üstökösről 2013/14 őszén és télén végzett 72 vizuális és 47 digitális megfigyelést mutatunk be, amelyek 14 amatőrcsillagász munkáját dicsérik.

## C/2012 X1 (LINEAR)

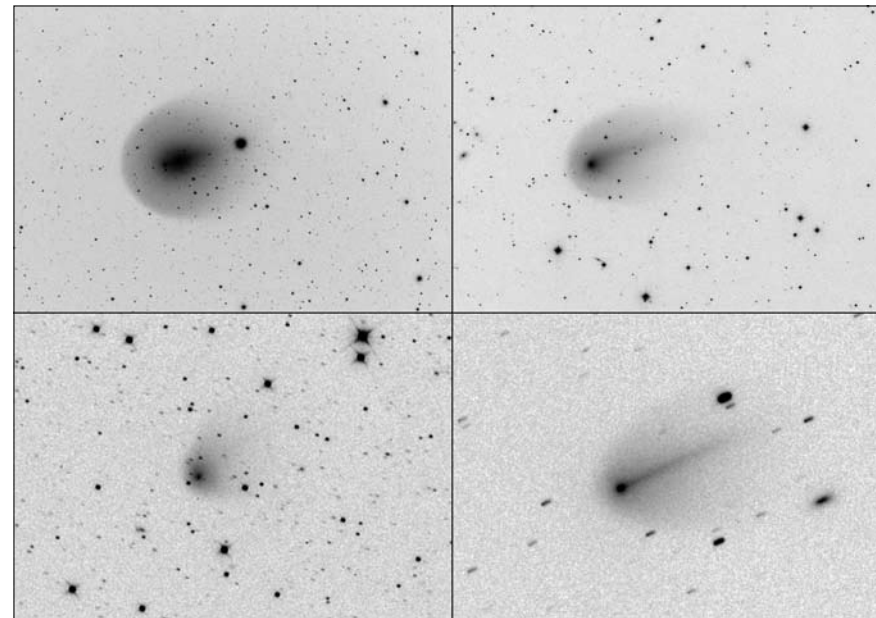
A 15 éves működés után 2013 elején leállított Near-Earth Asteroid Research (LINEAR) utolsó előtti, 214. felfedezése volt ez a 2012. december 8-án megtalált vándor. A 19,5–20 magnitúdós csillagszerű égitestről csak a megerősítő észlelések derítették ki, hogy valójában üstökös, amely ekkor még 5,2 CSE-re járt a Naptól, de közeledett hozzá. Perihéliumát 2014. február 21-én érte el 1,599 CSE-re központi csillagunktól. Rossz láthatósága – 2 CSE-e feletti földtávolság a napközelség idején – miatt a felfedezése utáni hónapokban 11,5–12 magnitúdós maximális fényességet vártunk, de azért volt reménység! A számítások szerint az üstökös keringési ideje 1750 év, ami azt jelenti, hogy már sokszor járt perihéliumban, az ilyen üstökösök pedig a Nap közelében gyakran gyorsabban fényesednek az átlagnál. Ami azonban a tavaly nyári együttlása után történt, arra nem sokan számítottak.

Október 20-án Szato Hidetaka távészleléssel felvételeket készített a Nap mögül

Név	Észl.	Műszer
Brlás Pál	7C	43,2 T
Cseh Viktor	1	7,0 L
Hadházi Csaba	2d	20,0 T
Horváth Tibor	2C	50,0 RC
Kernya János Gábor	1	30,5 T
Kovács Attila	2d	15,6 T
Kuli Zoltán	28d	10,2 L
Landy-Gyebnár Mónika	1d	2,8/50 t
Sánta Gábor	7	40,0 T
Sárnezky Krisztián	1	20x60 B
Szabó István	3d	8,0 L
Szabó Sándor	32	50,8 T
Szitkay Gábor	2d	40,6 T
Tóth Zoltán	29	50,8 T

előbukkanó égitestről, amely a várt 14–15 magnitúdó helyett egy 8,5<sup>m</sup>-ra kifényesedett, egy ívperc átmérőjű, éles peremű porkómát mutató üstökös volt. Megjelenése nagyon hasonlított a 17P/Holmes kitérés utáni látványára. A felfényesedést hamarosan vizuális észlelők is megerősítették, két napra rá pedig Brlás Pál elkészítette az első hazai gyártású észlelést az iTelescope.net hálózattal együtt, és valamilyen tereptárgy is belógott az alacsonyra néző távcső elé, szépen látszik a kerek, éles peremű kóma, egyharmadnyi belsejében egy fényesebb tartománnyal. Hadházi Csaba négy nappal későbbi felvételén ez utóbbi már nem annyira feltűnő, ám a kóma 4'-nél is nagyobbra hízott, vagyis a kitéréskor, vagy inkább robbanásakor (véltetően az amorf vízjég kristályossá váló robbanásszerű átalakulása okozza ezt a fajta kitérést) keletkezett porfelhő nagy sebességgel tágult.

Ezt támasztotta alá első vizuális észlelésünk, melyet október 29-én hajnalban készített Szabó Sándor. A kóma ekkor már 8' átmérőjű volt, összfényessége 8,1 magnitúdónak adódott: „25 T, 78x: Nagy kerek folt, mely nem homogén. A DNy-i felében



Robbanó üstökösök galériája. A felső sorban a 17P/Holmes és a C/2012 X1 nagyobb mennyiségű anyagot megmozgató kitéréseinek eredménye, az alsó sorban a 2010-ben megfigyelt Vales és Ikeya-Murakami üstökösök láthatók. A hasonló megjelenés, az éles peremű porkóma és a központi porszál egyértelműen mutatja, hogy hasonló, de más esetektől különböző fizikai folyamatok hozták létre az anyagkidobódást (M. Jäger, T. Krjacsco és T. Scarmato felvételei)

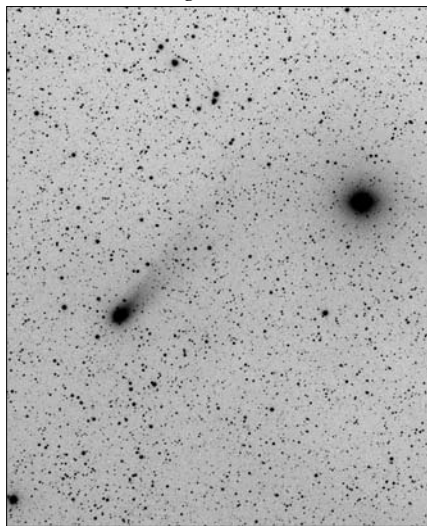
fényesebb, a magja is el van kicsit tolódva erre. Swan szűrővel hatalmas planetárisra hasonlít, melynek közepe csak kicsit fényesebb, határozott pereme van. A központi fényességplató egy elnyúlt hosszúkás ovál. 125x: Középen egy 12,5<sup>m</sup>-s csillagszerű mag látszik, amely inhomogén.” A leírás alapján a 17P/Holmes szakasztott mása volt, csak halványabb kivitelben. A közel 0,6 km/s-os sebességgel táguló, méretét naponta 50 ezer km-rel növelő porfelhőt november 6-án hajnalban Sárnezky Krisztián egy 20x60-as binokulárral már 10–12' méretűnek látta, miközben az összfényesség nem növekedett, valamivel 8<sup>m</sup> alatt volt. Az üstökös mérete bő két hét alatt 700–750 ezer km-re nőtt, ami a Nap átmérőjének felét jelenti.

November 8-án hajnalban Kernya János Gábor, Szabó Sándor és Tóth Zoltán nagy távcsövekkel igen hasonló megfigyeléseket készített. A nagy nagyítással csak 7–8 ívperces látszó kóma belsejében továbbra is látszik, bár

már nem annyira feltűnő a kissé megnyúlt, központi fényességplató. Kuli Zoltán másnapi 10 perces felvételén egy mini Holmes-üstökös tűnik fel, az oly jellegzetes esernyő vagy félgömb alakú, félig nyitott kómával, melynek Nap felőli harmadában van a nem teljesen csillagszerű központi sűrűsödés, ebből pedig anyagpásmák indulnak az ellentétes irányban, megformálva az esernyő rúdját. A kóma éles pereme miatt méretei is könnyen mérhetőek, a Nap irányában 11,5'-es, erre merőlegesen 10,5'-es, a magból kinyúló anyagszálak pedig 11–12 ívpercesek.

A hónap közepén még készült pár megfigyelésünk az Arcturus fényzónében bujkáló üstökösről, amely érezhetően diffúzabb, a fotókon pedig elnyúltabb lett, és valamelyest halványodott is. Ezek alapján már-már azt hittük, hogy decemberre vagy januárra elvesszítjük az üstököst, amely visszasüllyed a tizen magnitúdók tartományába. Szerencsére nem így történt.

December 1-jén hajnalban Sánta Gábor ismét észlelte a 2 CSE naptávolságon belülre kerülő üstökösöt egy 15x70-es binokulárral: „A Bootes keleti részében elég könnyen megtalálható, és a binokulárban is szépen látszik. Az üstökös 8–10<sup>o</sup>-es feje kissé elliptikus, benne egy markáns, korongszerű sűrűsödés. Üstökös az üstökösben (DC=D4)! A külső rész a kitéréskor ledobott anyag, a belső korong viszont a folyamatos aktivitást mutatja. Összfényessége 8,2 magnitúdó.” Gyakorlott észlelőnk remekül érzett rá, hogy itt valami más történik, mint a Holmes, vagy a P/2010 V1 (Ikeya–Murakami) esetében, melyek a robbanás után elcsendesedtek, inaktívvá váltak. A C/2012 X1-nél a kitérés az aktivitás egy másik, erősebb szintjére való átmenetét jelezte, nem pedig egy egyszeri esemény volt. Egy héttel később Szabó Sándor is megfigyelte, hogy a korábban DC=1–2 körüli kóma DC=5-ösre ugrott.



Az immáron klasszikus kinézetet öltött LINEAR-üstökös a  $\kappa$  Ophiuchi közelében Brlás Pál 2014. január 11-ei felvételén. A képmérete 1,3x1,6 fok

Sajnos ezt követően a rendkívül rossz időjárás megakadályozta az átalakulás további figyelemmel kísérését, ám a végeredményt Brlás Pál január 11-ei felvételén jól láthatjuk. A 3<sup>o</sup>-es, erősen kondenzált kómából fél fok-

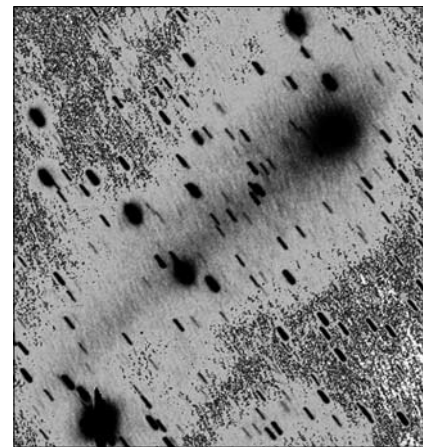
nyi, enyhén szélesedő és hajló porcsóva indul a közelben látszó  $\kappa$  Ophiuchi felé. Pont ahogy egy klasszikus üstökösöt elképzelünk, a 2,2 CSE-s földtávolságból ekkorának látszó csóva pedig több milliós km-es hosszát jelent. Nem sok változás történt 26-áig, amikor megint készült egy távészleléses kép az IC 4665 jelű laza nyílthalmaz közelében járó vándorról. Közben pedig hihetetlen módon nem csak Új-Mexikóban volt derült, hanem 13-án nálunk is megjelentek a csillagok az égen, így Landy-Gyebnár Mónika egy alapobjektívvel megörökítette a halványodó Lovejoy és a 2012 X1 együttállását. Az  $\alpha$  Ophiuchi két oldalán álló üstökösöket 12 fok választotta el, de ekkor a Lovejoy még fényesebb volt társánál.

Érdekes zsongás volt ekkor a hajnali égen, mert üstökösünktől 10 fokra látszott a rovat későbbi részében említésre kerülő, és szintén fényesedő C/2012 K1, míg 18 fokkal északra a 10 hónappal korábban még szabadszemes C/2011 L4 halványodott éppen. Az időszak utolsó megfigyelését ismét Brlás Pál végezte, február 23-ai, színes CCD-vel készült felvétele két nappal perihéliuma után mutatja az üstökösöt. A zöldes színű, 4<sup>o</sup>-es kómából kiinduló sárgás, fehéres, villás szerkezetűnek sejtethető csóva hossza 25' volt. Tavasszal tovább követtük az egyre alacsonyabban látszó, és lassan halványuló üstökösöt.

### C/2012 F6 (Lemmon)

A márciusban a déli féltekéről szabad szemmel is látható, majd májustól általunk is követett üstökös az őszi és téli hónapokban végig cirkumpoláris volt, így zavartalanul figyelhettük az átlagosnál lassabb halványodását. A Dracóban araszoló, a Naptól 2,8 CSE-ra járó üstökös szeptemberben hatan is észlelték, fele-fele arányban megosztva a vizuális és fotografikus adatokat, de a megfigyelések a hónap első hetére koncentrálnak. Ekkor még igazán kellemes fényességű volt, egy rendkívül tiszta estén még a budapesti Polaris Csillagvizsgálóból is látszott 2,5 ívperces, 11 magnitúdó körüli foltja. A hegyvidéki égen észlelő Szabó Sándor és Tóth Zoltán meg egy széles, 4–5 ívperces csóvát is lát nagy-

látó keleti irányban, de diffúzsága miatt nehéz pontos irányt mondani. A fotókon ezzel szemben igen élesen látszik a halvány, meglepően vékony porcsóva, ami az üstökös pályasíkjához való közelségünket mutatja. Ez eredményezte az augusztusi ellencsovát (l. Meteor 2013/11., 53. o.), amely rövid kinyúlásként Horváth Tibor szeptember 6-ai felvételén még sejtethető, mint rövid északnyugati kinyúlás a kómából. A délkeleti főcsóva a kis látómező miatt csak 11–12 ívpercig követhető, de Szabó István hó eleji nagylátószögű felvételén legalább 25' hosszan nyújtózik, akárcsak Kuli Zoltán 7-ei fotóján.



A Lemmon-üstökös vékony porcsóvája és rövid ellencsovája halványága miatt csak hosszás képfeldolgozási eljárások után mutatta meg magát Horváth Tibor szeptember 6-ai felvételén

Több hetes kihagyás után októberre jelentősen megfogytakozott az üstökös fényessége, de ez nem tántorította el észlelőinket, akik ebben a hónapban még több, nyolc megfigyelést hoztak össze. A hónap első napjaiban a kóma mérete vizuálisan továbbra is 2' körüli volt, ám felületi fényessége gyengült, kevéssel 12<sup>m</sup> alá csökkentve az összfényességet. Ennek ellenére a Szabó-Tóth páros 7–10 ívperc hosszan látta a vékony, délkeleti főcsóvát, ami egy ilyen halvány, 3 CSE-re járó üstökösnél igen szép eredmény. Itt megint egy hosszabb kihagyás következett, amikor pedig október végén ismét felkerestük, már menthetetlenül elhagyta magát.

Szabó Sándor és Tóth Zoltán szerint négy hét alatt bő másfél magnitúdót esett a fényesség, az 1<sup>o</sup>-re zsugorodó kóma már csak 13,6–13,7 magnitúdós volt. Kuli Zoltán két hó végi felvétele már csak egy központi sűrűsödést, és a körötte halványan derengő kómát mutatja, a fotografikus fényesség 14,2–14,3 magnitúdó. Ez az észlelőhármas november 27-én este is az ég alatt volt, és meglepve tapasztalták, hogy a halványodás megtorpant, a 14<sup>m</sup> továbbra is helyálló fényesség, az ívpernyi kóma közepén pedig egy kis fényességplató is látható. Vizuális észlelőnk itt feladták az üstökös követését, de Kuli Zoltán elhatározta, hogy addig figyeli a vándort, ameddig csak bírja 10,6 cm-es refraktorával. December 21-én még el tudta csípni a Cygnus északi szárnyához átkerült, már 4 CSE-nél is távolabb járó üstökös leheletnyi, 16<sup>m</sup> körüli foltját, de február 3-án már hiába próbálkozott. A szép emlékü vándor 16,7<sup>m</sup>-nél biztosan halványabb volt. Véget ért hát a Lemmon-üstökös emlékezetes láthatósága, ám mire ezek a sorok az olvasó elé kerülnek, már csak 8066 és fél évet kell várni a következő perihéliumra.

### C/2013 N4 (Borisov)

A Gennagyij Boriszov ukrán amatőr csillagász által nyáron felfedezett, 330 év keringési idejű üstökös három hónapon keresztül látszott 30 foknál kisebb elongációban, augusztusban mégis sikerült többször észlelni (l. Meteor 2013/12., 38. o.). Rossz láthatósága miatt szeptemberben nem számoltak vele észlelőink, ám októberben a lassan növekvő elongáció miatt ismét terítékre került.

Elsőként Szabó Sándor próbálkozott vele október 29-én hajnalban: „25 T, 77x: Hirtelen ötlettől vezérelve a már világosodó égen sikerült elcsípni ezt a meglepően fényes és könnyen látszó üstökösöt. A 10,5 magnitúdós, 2,5 ívperces kóma peremén egy 12<sup>m</sup>-s csillag ül.” Az augusztus 21-ei napközelsége (q=1,211 CSE) környékén 11–12 magnitúdós kométának ekkor már 1–1,5<sup>m</sup>-t kellett volna halványodni, ám mint mostanában oly sok hosszúperiódusú üstökös, ez is sokkal lassabban halványodott a vártnál.

November 8-án Tóth Zoltánnal kiegészülve az osztrák Szikra község közeléből ismét látták a Corvusban járó kométát, melynek másfél ívperces kómája ekkor inkább 12<sup>m</sup> körülinek tűnt. A dél felé rohanó égitest végleg elveszni látszott, de a december 7-ei hajnal kiváló átlátszósága Szabó Sándornak még egyszer megengedte a -26 fokos deklinációnál látszó égitest megfigyelését: „25 T, 125x: A kis ködös folt egyértelműen látszik a Corvus csillagai között. Mérete másfél ívperc, fényessége 12,1<sup>m</sup>. Hihetetlen, hogy még mindig elérhető, azt hittük, hogy még nyáron elhalványul és nem látjuk többé.”



Gennagyij Boriszov saját készítésű, 20 cm-es, f/1,5-ös asztrográfiájával, amely négy hónap alatt két üstököszt eredményezett készítőjének, de egy ilyen műszerrel fedezte fel Vitalij Nyevszkij a C/2013 V3 jelű kométát is

**C/2013 V3 (Nevski)**

Az ISON-üstökös kapcsán sokat emlegettek sajnálkozva a két felfedezőt, Artyom Novicsonokot és Vitalij Nyevszkijt, akik nem kaphatták meg az üstökös nevét, mivel először kisbolygóként jelentették be az új égitestet. Valójában Novicsonokról 2011-ben már elneveztek egy üstököszt, tavaly november

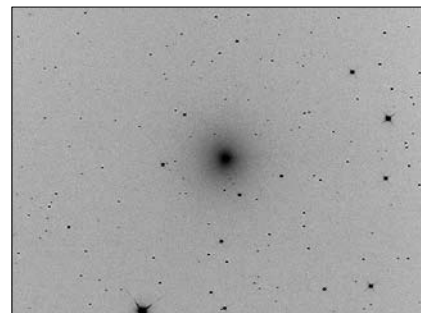
7-én hajnalban pedig Nyevszkij is megtalálta a maga kárpótlás-üstökösét. A felfedezés érdekessége, hogy egy olyan 20 cm-es, f/1,5-ös asztrográfiával történt, amellyel 23 órával korábban Gennagyij Boriszov is felfedezett egy üstököszt (C/2013 V2). A C/2013 V3 jelű égitest igen érdekes vándornak bizonyult, megtalálása idején a Hydra fejénél járt, ami könnyen észlelhető terület, mégsem vette észre korábban senki a 15<sup>m</sup>-s jövevényt. Ezek alapján rögtön mindenki egy kitörésre gondolt, különösen, hogy az első pályaszámítások szerint ekkor már pár nappal túl volt 1,387 CSE-s perihéliumán, így normál viselkedés esetén már hónapok korábban kifényesedett volna. A kevés, de jó eloszlású vizuális észleléseink igazolták ezt az elképzelést.

A hír- és információs versenyt kihasználva Szabó Sándor és Tóth Zoltán november 8-án hajnalban már a friss üstököszt figyelte: „189x: Pontosan egy nappal ezelőtt fedezték fel, így különleges élmény megpillantani! Nagyon diffúz, DC=1-2, átmérője EL-sal 1,5 ívperc, 12,4<sup>m</sup> összfényességgel. A Swan szűrő sokat dob a látványon, kb. 3,5 óra múlva ismét ráálltunk, hogy lássuk az elmozdulását. Mag, csóva nem látszik.” Amikor napközben kijött a felfedezést hivatalos bejelentő IAU körlevél, észlelőink kicsit elbizonytalanodtak, mert fél nappal előttük Alan Hale csak 14<sup>m</sup>-snak becsülte az üstököszt.

Aggodalmuk azonban alaptalannak bizonyult, amit Sánta Gábor 16-ai észlelése is bizonyít: „A fej 15x70-es binokulárral könnyű látvány, bár a becslések a 15 cm-es reflektorral történtek (30x), mivel a sűrű csillagmező miatt nem lehetett a kézben tartott binokulárral paramétereket becsülni. Az 5,5 ívperces kóma fényessége 9,5 magnitúdó (ennél a 15x70-esben kb. fél magnitúdóval fényesebbnek tűnik), a DC értéke 3. A napközelsége után felfedezett üstökös minden bizonnyal kitörésben van, ami a napokban tetőzik.” Ezek alapján egyrészt érthetővé vált, hogy miért nem fedezték fel korábban, másrészt fenti észlelőink is megnyugodhattak, a gyors fényesedésbe (különi észlelők már 12-én 10<sup>m</sup> feletti észleléseket közöltek) simán belefért a fél nap alatt másfél magnitúdó különb-

ség, különösen, ha a diffúz megjelenés okozta bizonytalanságot is figyelembe vesszük.

A hirtelen megjelent fényes üstökös fotósaink kedvét is meghozta, így egy hét alatt négyen készítettek róla felvételeket. Brlás Pál és Sztikay Gábor nagytávcsöves fotóin a teljesen szabályos és rendkívül diffúz kör alakú kóma közepén egy 14-14,5 magnitúdós csillagszerű mag ül. Utóbbi észlelőnk 14-ei, színes felvételei alapján a kóma élénk zöldes, kékes színű, vagyis szinte teljes egészében gázok alkotják, mérete 4-5 ívperc lehet. Szintén ezen a felvételen sejtethető egy rövid ionsóva, nagyjából 4' hosszban, részben a kómába olvadva. Kuli Zoltán kistávcsöves mérései szerint 9-e és 16-a között 13,2<sup>m</sup>-ről 11,8<sup>m</sup>-ra nőtt, bár utóbbi mérés csak a kóma középső 2 ívpercére vonatkozik.



A Nevski-üstökös tökéletesen kerek gázkómája és rendkívül halvány ionsóvája (jobbra) Sztikay Gábor november 14-ei felvételén

A nagy gáztartalom alapján – újabb kitörés hiányában – nem vártuk, hogy a sokáig kitart a nagy fényesség, így igyekeztünk minden alkalmat megragadni a további követésre. Ez Sánta Gábor december 1-jei vizuális észlelésében öltött testet: „15x70 B: Az Oroszlán mellkasánál járó égitest nem könnyű látvány a front utáni tiszta égen sem. A hatalmas, 6-7 ívperces, teljesen diffúz folt (DC=0), fényessége 9,6 magnitúdó körül van.” Ezek szerint négy héttel a felfedezés után – összfényességét tekintve – még kitartott, de a szétszórt anyagfelhő már nem bírhatta sokáig. Szabó Sándor egy héttel későbbi 10,2<sup>m</sup>-s becslése már mutatta is a halványodást, ami a hónap végéig csak fokozódott.

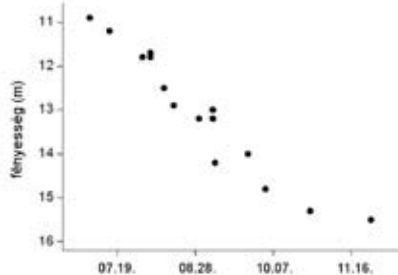
Kuli Zoltán december 27-ei felvételén a sokkal lomhább mozgású, de addigra már messzire eljutó por uralta a kómát, a halvány központi magból induló, 3'-es, tölcser alakú kifújást létrehozva. Ezt a szerkezetet halványan még körülöleli valami zöldes derengés, de ez össze sem hasonlítható a novemberi fényléssel, amit a 14,0 magnitúdóra csökkenő összfényesség is mutat. Február 3-án este még egyszer megpróbálkozott a jelenleg 45,4 év keringési idejű üstökös lefotózásával, de csak halványabb mint 16,8<sup>m</sup> kerülhetett az észlelőlapra. Mivel távozóban a perturbációk miatt keringési ideje egy évvel lerövidül, már 2058 tavaszán újra próbálkozhatunk észlelésével.

**Halvány üstökösök**

**C/2010 S1 (LINEAR).** Ez az évek óta követett (l. Meteor 2013/12., 38. o.), az időszakban 6 CSE-s naptávolságban járó üstököszt Szabó Sándor és Tóth Zoltán vizuálisan, Kuli Zoltán pedig digitálisan követte nyomon. Az Oort-felhőből érkezett, tavaly május óta már távolodó üstökös egyértelműen a halványodás útjára lépett, bár a nyári Tejút előtt vonuló égitest fényességbecslését gyakran nehezítették a kóma közelében látszó csillagok. Az éles peremű, ezért planetáris ködre emlékeztető fej mérete szeptember eleje és november vége között 1'-ről fél ívpercre, fényessége pedig 13<sup>m</sup>-ről 13,5<sup>m</sup>-ra csökkent. Ezek persze nem jelentős változások, de a Jupiteren túl már lassan történnék a dolgok. A szeptember elejétől december 21-éig terjedő fotografikus adatok ennél jelentősebb, 1<sup>m</sup>-s fényességcsökkenést mutatnak (13-14<sup>m</sup> között), miközben az eleinte még igen feltűnő, erősen görbült porcsóva teljesen eltűnt.

**C/2011 J2 (LINEAR).** Az Oort-felhőből érkezett, tavaly december 25-én napközbe kerülő (q=3,443 CSE) üstökös nem fényessége okán fog bekerülni az annalesekbe, de cirkumpoláris helyzete miatt népszerű volt az előző égitestnél felsorolt észlelőink körében. Szeptember és december között a +84 fokos deklinációig emelkedő égitest kómája egyre kondenzáltabb lett, mérete 0,5 és 1 ívperc között, míg fényessége 14 és 13,5 magnitúdó között növekedett.

**C/2011 L4 (PANSTARRS).** A lehető legtovább próbáltuk követni a 2013-as tavasz látványos üstökösét, de a 3,4 és 4,3 CSE között növekvő naptávolság és az ennél is jelentősebb földtávolság nem kegyelmezett. Tóth Zoltán négy vizuális becslése szerint a szeptember 6-án még 13,0<sup>m</sup>-s üstökös a hónap végén már 14<sup>m</sup>-s, október végén, az utolsó vizuális megfigyelés idején 15,2<sup>m</sup>-s volt, ami azt jelenti, hogy hét hónap alatt fényessége a 200 ezred részére esett. Az említett őszi időszakban az eleinte 1' feletti kóma mérete is a felére zsugorodott, de eleinte még furcsa szerkezete volt. Szabó Sándor a csillagszerű magtól ÉK-re kinyúló, fél ívperces, kompakt belső kómát említ egy nagyobb halón belül, ami aszimmetrikussá tette a megjelenését. Horváth Tibor és Kuli Zoltán szeptember eleji felvételei pontosan igazolják a vizuális látványt, a csillagszerű magból egy enyhén görbült, tölcser alakú porképződmény tör a külső kómába, de a tölcser egyik oldala sokkal erősebben hajlik, mint a másik, tovább fokozva az aszimmetriát. A 100 ezer éves távolléte felé haladó üstökösről Kuli Zoltán készítette az utolsó megfigyelést november 27-én, a 11 perces felvételen is alig látszó folt nem volt fényesebb 15,5<sup>m</sup>-nál.

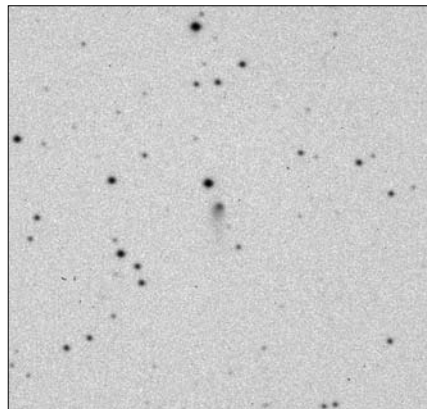


A C/2011 L4 halványodása hazai észlelések alapján 2013. július és november között

**C/2012 A2 (LINEAR).** A 2012 őszen már észlelt, akkoriban napközbe jutó ( $q=3,538$  CSE), 14,5<sup>m</sup>-ig fényesedő üstököst Szabó Sándor és Tóth Zoltán pillantotta meg ismét 2013. szeptember 7-én és október 3-án. A

4,5 CSE távolságban járó vándor mindkét-szer az észlelhetőség határán mutatkozott, 0,3–0,4 ívperces kómája csak 15,5<sup>m</sup>-s volt. Ezzel minden biztonnal el is búcsúztunk az égitesttől, melynek visszatérése 25 ezer év múlva várható.

**C/2012 K1 (PANSTARRS).** A nyári hónapokban csökkenő nap- és földtávolsága ellenére is halványuló (l. Meteor 2013/12., 40. o.) üstököst egyre romló láthatósága ellenére öten is követték. Bár fényessége a 14<sup>m</sup>-t is alig érte el, idén várható nagy fényessége válhatta ki a fokozott érdeklődést. Szeptember első napjaiban Hadházi Csaba és Szabó István fotózta le a központi sűrűsödést és gyenge kómát mutató üstökösöt. Szabó Sándor és Tóth Zoltán vizuális észlelései is pont ilyenek írják le, kevéssel 14<sup>m</sup> alatti fényességgel. Vizuális látványa október elejére sem változott, a láthatósági időszak utolsó, október 26-ai megfigyelése azonban már részletekről is árulkodik. Az alig 35 fokos elongációban, a Serpensben látszó üstökös Kuli Zoltán 10 perces fotóján tölcser alakú, 0,6 ívperc hosszú csóvát mutat, ami 5 CSE távolságból nem is rossz.

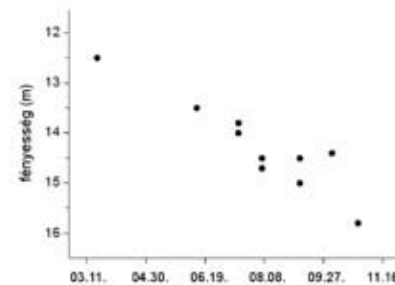


A C/2013 A1 (Siding Spring)-üstökös rövid porcsóvája, melynek egy része a Mars légkörében végzi majd. Brlás Pál felvétele 2013. október 31-én készült

**C/2013 A1 (Siding Spring).** Az októberben történelmi marközelségbe (138 ezer km) kerülő, -32 fokos deklinációnál látszó

üstökösöt Brlás Pál észlelte két alkalommal az iTelescope.net hálózatának egyik Siding Spring-i távcsövével, amely néhány méterre van attól az 52 cm-es Schmidtől, amellyel az üstökösöt felfedezték. A 2013. október 27-én és 31-én készült 5 perces felvételeken a 4,6 CSE távolságban járó üstökösnek 16 magnitúdós fényessége ellenére szép, görbült porcsóvája volt.

**C/2013 E2 (Iwamoto).** A tavaszi felfedezése óta követett 3300 éves keringési idejű üstökös lassan megadta magát az új hidegének, de a várakozásokhoz képest így is meglepően hosszú ideig látszott. Szabó Sándor és Tóth Zoltán szeptember 7-én és október 4-én keresték fel a 2 CSE-s földtávolság ellenére még mindig elég nagy, 1 ívperc fölötti üstökösöt, amely 14,5 és 15 magnitúdó között halványodott. Október végén Kuli Zoltán készített róla egy 25 perces felvételt, a csillagszerű központi sűrűsödés és a körötte látszó halvány kóma összfényessége már csak 15,8 magnitúdó volt. Amikor egy hónappal később, november 27-én utoljára felkereste, már csak egy alig látszó, 16,2 magnitúdós foltnak mutatkozott.



Az Iwamoto-üstökös halványodása magyar észlelések alapján 2013 márciusa és októbere között

**P/2013 J2 (McNaught).** Ezt a tavaly tavasszal felfedezett, és nyáron többször is észlelt 15,6 éves keringési idejű üstökösöt az őszi folyamán tovább követtük, bár augusztus 23-ai napközelsége ( $q=2,148$  CSE) után már távolodott tőlünk. Az augusztus elején 14,5 magnitúdós csúcspontfényességet

elérő vándort mindegyik őszi hónapban felkereste egyszer-egyszer a Szabó-Tóth páros. Az Equleus és a Pegasus területén mozgó égitest kompakt, 0,3–0,4 ívperces kómája 15 és 15,5 magnitúdó között halványodott.

**C/2013 V1 (Boattini).** A november 4-én, a nagy keresőprogramok átlagos felfedezéseihez képest szokatlanul fényesen, 15,6 magnitúdónál megtalált üstökösöt négy nappal később már észlelte is Szabó Sándor és Tóth Zoltán. A vizuálisan 14,9 magnitúdónak becsült égitest diffúz, 0,6–0,7 ívperces kómája gyengén sűrűsödött a középpont felé. A hónap végén ismét felkeresték a Nap és a Föld felé is közeledő üstökösöt, amely méretét csak kicsit, fényességét azonban 1<sup>m</sup>-val növelte. Az időszak hátralévő részében Kuli Zoltán fotózta le december 27-én és február 3-án. Az erős központi sűrűsödéséből és egy tölcser alakú porcsóvából álló kométa fotografikus fényessége 14,3–14,4 magnitúdó körül stagnált, mivel ekkor már távolodott bolygónktól. Az április 21-ei napközelsége ( $q=1,661$  CSE) felé közeledő üstökösöt tavasszal tovább követtük.

**C/2013 V2 (Borisov).** Az ukrán amatőr-csillagász tavalyi második üstökösét Kuli Zoltán fotózta le december 27-én este. A perihéliumát ( $q=3,508$  CSE) idén októberben elérő, a Naptól 4,4 CSE-re járó üstökös a Camelopardalis és az Auriga határánál látszott, apró, kompakt kómája 16,9 magnitúdós volt. A következő télen minden bizonnyal lesz még hozzá szerencsénk.

**C/2013 V5 (Oukaimeden).** Az őszi látványosnak ígérkező ( $q=0,625$  CSE), de inkább csak a déli égről megfigyelhető üstökösét Kuli Zoltán észlelte 2014. február 3-án este. A Rák-köddel egy látómezőben fotózható, a Naptól még 3,7 CSE-re járó üstökösnek csillagszerű magja és apró kómája volt, fényessége 16,5 magnitúdónak adódott. Ha minden jól megy, szeptemberben 20 ezerszer fényesebb lesz ennél.

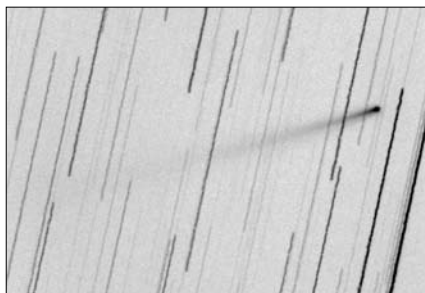
Sármezczy Krisztián

# Hová tűntek a Camelopardalidák?

Május második felében érdekes előrejelzés tartotta lázban a csillagász közvéleményt, és nem kis részben a laikusokat is. Esko Lyytinen és Peter Jenniskens már 2012 végén felhívta a figyelmet arra, hogy a bolygónkat idén májusban jelentősen megközelítő 209P/LINEAR-üstökösből származó porszemcsek egy új, az északi féltékéről jól megfigyelhető meteorrajt hozhatnak létre. Mint minden ilyen számításnak, ennek is bőven volt előzménye, folytatása, és persze jelentős bizonytalansága is.

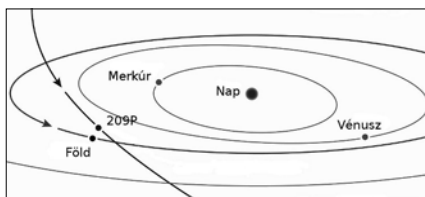
Az új meteorraj lehetősége valójában korábbiól származik, Lyytinen már egy 2006-ban megjelent könyvben említette a 2014. május 24-én lehetséges meteorzáport, amikor a szülőüstökös még P/2004 CB (LINEAR) néven futott. A gyenge aktivitású földszúroló kométát a LINEAR program fedezte fel 2004. február 3-án. A 18 magnitúdós égitest ekkor és a megerősítő felvételeken is teljesen csillagszerűnek tűnt, így 2004 CB jelölés alatt katalogizálták. Csak két hónappal később vették észre rövid porcsóváját, amely a szinte csillagszerű fejből indult ki. Megjelenése és alacsony fényessége csekély aktivitásra utalt. Az üstököst végül augusztus végéig sikerült nyomon követni, így a hosszú pályáivnek köszönhetően már lehetett vizsgálni korábbi mozgását is.

A számítások megmutatták, hogy az átlagosan 5 éves keringési idejű égitest pályája csak néhány ezred csillagászati egységre húzódik a földpályától, és annak ellenére, hogy a Jupiter rendszeresen módosítja mozgását, ez az állapot már évszázadok óta fennáll. Így már volt esélye annak, hogy egy korábbi napközelség alatt kidobott porfelhő az óriásbolygó perturbációinak hatására keresztezze bolygónk útját. A pontos számításokhoz azonban jobban kellett ismerni a szülőégitest pályáját, hogy korábbi mozgása és így a kidobott porfelhők mozgása is feltérképezhető legyen. Nem volt mit tenni, meg kellett várni a 2009-es visszatérést, ami annak rendje és módja szerint be is következett.



A 209P/LINEAR-üstökös apró feje és hosszú porcsóvája Gianluca Masi május 26-ai, 11x180 másodperces felvételén

Ezt követően készülhettek el az első komolyabban vehető számítások – köztük az első bekezdésben említett munka is –, amelyek szerint az 1700-as évek vége és az 1900-as évek második fele között történt több napközelség során kidobott anyagból összeálló porfelhő fogunk áthaladni 2014. május 24-én 7 UT környékén. A számított radiáns a Camelopardalis csillagképbe, 8 óra rektaszenció és +79 fok deklináció környékére esett, a porfelhő legsűrűbb része pedig csak 0,0002 CSE-re, vagyis 30 ezer km-re volt bolygónk középpontjától. Az aktivitás nagyságára és a porszemek méretére azonban különböző előrejelzések születtek, egyesek az 1000-es ZHR-t felülmúló meteorvihart sem tartották elképzelhetetlennek, mások viszont megjegyezték, hogy semmit sem tudunk az üstökös korábbi aktivitásáról, így még az is lehet, hogy egy fia meteor se fogunk látni.



A Föld és a 209P/LINEAR helyzete május 24-én. A legkisebb földtávolságát (0,055 CSE) csak május 29-én érte el az üstökös (Sky and Telescope)

Fontossága miatt az időközben 209P/LINEAR végleges névvel ellátott, idén másodszor visszatérő üstököst minden korábbinál előbb, már 2013 szeptemberében lefotózták, amikor még csak 21 magnitúdós volt. Ez még pontosabb számításokat tett lehetővé, melyek az időpontot 06:30 UT-ra módosították, a várható ZHR-t kétszáz körüli, az aktivitási görbe félerétszélességét pedig 0,4 napra tették. A várható meteorhullást már pár héttel korábban felkapta a média, ám szokatlan visszafogottsággal tudósítva a legtöbb helyen megemlítették, hogy a jelenség várható idejében nálunk már nappal lesz, és az üstökös ismeretlen korábbi aktivitása miatt bekövetkezése is rendkívül bizonytalan. Ezek után nekünk sem lehetnek illúzióink, persze a jó meteoros mindig remél, bízik a csodákban, és legfőképpen szem előtt tartja, hogy a meteorrajok előrejelzése nehéz, és bizonytalan szakma.

Az aktivitás becsült félerétszélessége alapján a jelentősebb hullás nálunk még mindig a nappali órákra esett, ám az aktivitás kezdete akár fél nappal is megelőzhetette a maximumot, így reménykedhettünk abban, hogy a hajnali órákban elcsíphetünk pár korai camelopardalidát. Ezt erősítette az az eredmény is, hogy a kitérést az 1798 és 1979 között kidobódott tucatnyi porfelhő nagyobb szemcséitől várták, ami fényesebb meteorokat jelentett. Szokatlan módon az ország délnyugati negyedétől eltekintve derült volt a hajnal, így többen is az ég alatt töltötték május 24-e első óráit, hivatalos beszámolót azonban csak ketten küldtek rovatunkhoz.

Jónás Károly hajnali 2 és 3 óra között figyelte a meteoraktivitást, az egy órás észlelés hivatalos, az International Meteor Organization (IMO) részére is elküldött beszámolójában három sporadikus, egy antihelion és két camelopardalida meteor szerepel. Ez utóbbiak +2 és +3 magnitúdósak voltak: „Tepliczky Istvánnal és Veres Viktorral Tata mellé, a Tardosi-fennsíkra mentünk ki észlelni. Az ég eléggé gyengécske volt, pont akkor lepett el bennünket a szaharai por. Ennek ellenére azért megpróbálkoztunk a fotózással is. Én személy szerint – mint utólag kiderült

– három camelopardalidát láttam. Kettőben biztos voltam, azokat az IMO-nak is beküldtem, a harmadik bizonytalan volt, de erről fotó is született! A fotó alapján Csizmadia Szilárd és Pető Zsolt is kimérte, ők 90%-os biztonsággal azt mondják, hogy a fotón Cam meteor van. Sajnos a videómeteoros kamerák felvételén nincs rajta a felhősödés miatt, pedig az megerősíthette volna. Ez a meteor már az eléggé világosodó ÉNy-i égen volt 01:00:56 UT-kor.”



Camelopardalida meteor a Coma-halmaz mellett Jónás Károly május 24-ei felvételén (Canon 60D, Tokina objektív 16 mm-en, ISO 4000, 8 s expozíció)

Keszthelyi Sándor igazán egzotikus helyről és igazán kitaróan várta a csodát: „A Veszprém megyei Szigligeten tartózkodva egy közeli észlelőhelyet kerestem. A Szent György-hegy déli lejtőjének aljára kocsiztam ki, a nagy szőlőbirtokok között egy mellékúton álltam le. A körpanoráma csaknem teljes volt, csak a vulkáni tanúhegyek sziluetttje fogott körbe: a Gulács, a Badacsony, Szigliget és maga a Szent György-hegy. Itt sem település, sem közvilágítás nincs. A levegő nagyon enyhe (+19 fokok) és szélcsendes volt.

Az égi körülmények már gyengébbek voltak. Csikozott vagy szakadozott felhőzet mindig volt az égen. Az idő nagy részében 90%-ban felhőtlen volt, de 10–20 percre felhődadagokat hozott fölem a lassú délnyugati áramlás és adódott, hogy az ég fele is felhős lett. Azért az éjszaka nagy részében mindig volt olyan égtérület, amelyet egy észlelő szemei áttekinthettek. Sajnos a már nappal észlelt légköri homály (poros égbolt, a Nap körüli fénylő porkorong, a lemenőben

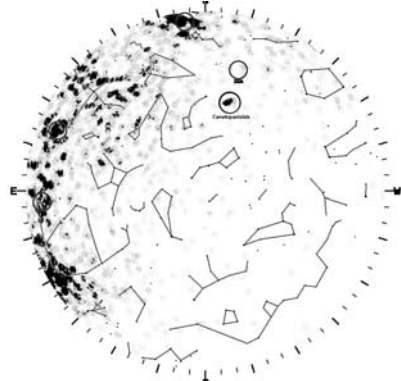
lévő Napot erősen szűrő hatás) éjszaka is érvényesült: egy általános homályosodás az egész éjszaka rontotta a látványt. Még a leg-sötétebb és felhőtlen időszakokban sem volt +5,4<sup>m</sup>-nál jobb a határfényesség.

A meteorészlelést 22:00-kor kezdtem el. Jól beazonosítottam a meteorraj radiáns-pontját a Camelopardalisban: az  $\alpha$  UMa és az  $\alpha$  UMi között jobbra, a Sarkcsillagtól 12 fokra. Azonban meteorokat nem nagyon láttam. Az első 22:59-kor jött, de ez egy +1 magnitúdós sárgásfehér, gyors, 20 fok hosszú sporadikus volt. Az Arcturus felől jött az  $\alpha$  UMa felé, azaz éppen a radiáns felé ment. Teltek az órák, gyönyörködtem a csillagos égben, figyeltem a vonuló felhőpamacsokat, műholdakat, repülőket. Nem unatkoztam, nem álmosodtam el, mindig az éltetett, hogy talán most indulnak be a Camelopardalidák! 02:54-kor végre egy halvány, csak +4 magnitúdós, gyors, fehér, 4 fokos meteort véltem látni a  $\delta$  Cyg-nél, az irányultsága miatt ez akár camelopardalida meteor is lehetett.

Három után egy perccel keleten a Gulács hegyes csúcsánál kibukkant a Hold sarlója, 03:10-től már érezhetővé vált a pirkadat északkeleten, 03:20-kor a virradat fénye erősebbé vált. Az 5 óra 20 perces folyamatos meteorozást, vagy inkább „égre nézést” ezzel befejeztem. Hosszabb meteorozást csoportosan már végeztem, ám egymagam ilyen hosszan még sosem! A két meteor ennyi idő alatt, ez ugyancsak rendkívüli. A körülmények kellemes volta és a felfokozott várakozás állandó izgalma miatt nem bántam meg, hogy ezt a késő tavaszi éjszakát alkonyattól pirkadatig végigfűrésztem.”

Ezek alapján tőlünk szinte semmi sem látszott a rajból, ami teljesen megfelel az előrejelzéseknek. A nagy kérdés már csak az volt, hogy Észak-Amerikából láttak-e valamit. Az első pozitív, és jellegéből fakadóan a kérdést el is döntő eredmény a Canadian Meteor Orbit Radar vezetője, Peter Brown publikálta néhány órával a maximum után. Radaros megfigyeléseik szerint május 24-én 0 óra és 11 óra között jelentkeztek a Camelopardalidák a RA=124°, D=+80° radiánsból, ami nagyon közel van az előre számíthatóhoz, akárcsak

a 07:30–08:00 UT között bekövetkező maximum. Összesen 92 darab rajmeteort észleltek, ezek átlagos sebessége 21 km/s volt. Ez mesés egyezésnek mondható, kivéve a meteorok méretét, amely a radarviszszhangok alapján a milligrammos és annál kisebb tartományba esett, ami vizuálisan csak 6–7 magnitúdós hullócsillagokat jelent.



Radiánspozíciók május 24-én hajnalban a Canadian Meteor Orbit Radar mérései alapján. A bal szélén tömörülő sporadikus meteorok mellett a Kiscsőcöltől „jobbra” jól kivehető a Camelopardalidák radiánsa

Szerencsére a valóság ennél árnyaltabb volt, és vizuális észelőeknek is sikerült megfigyelni a maximumot, több negatív fényrendű, bár általában azért halványabb meteort lejegyezve. A maximum idején 5–7 rajtagot láttak óránként, ami az International Meteor Organization számításai szerint 15–20-as ZHR-t jelent. Ellen Papenburg egy ötfős csoportban figyelte az eget Ontario államból 05:30–08:00 UT között, a két és fél óra alatt látott 40 meteorból 18 volt camelopardalida. Ezek alapján kijelenthetjük, hogy az előrejelzéseknek megfelelően jelentkezett az új meteorraj, csak a vártnál, vagy remélt-nél jóval gyengébben. Ennek többféle oka lehet, de érzésre az tűnik a legvalószínűbbnek, hogy a múltban nem volt annyira aktív a 209P/LINEAR, mint manapság, így kevesebb port szórt szét pályája mentén. Az ezzel kapcsolatos hivatalos eredményekre még várni kell, de könnyen megeshet, hogy a pontos választ sosem fogjuk megtudni.

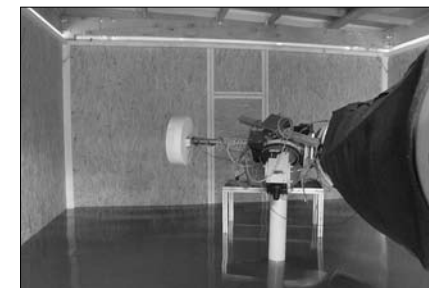
Sárnezky Krisztián

## Tűz és víz

Tavaly ősszel írtam a kettősmérésekről cikket, amiben ismertettem a távcső épületét, a benne levő számítástechnikai eszközöket, videometeoros rendszereket. Akkor úgy éreztem, sikerült olyan komfortos észlelőbázist kialakítanom, amely hosszabb távra biztosítja a csillagászati ténykedéseim hátterét. Azonban „gondtalan hátradőlésre” nem gondoltam. Az utóbbi évek egyre szélsősége-sebb időjárása miatt gyakori a pár km-re levő Ipoly áradása. Volt év, hogy 4–5 alkalommal is „bejött” a kertbe az áradó víz, sőt 2010 nyarán a kert kissé magasabb részén levő távcsöves építménybe is befolyt. Akkor még minimális technika volt ott. Csak a távcső elektronikája, amit lebontva meg tudtam oldani, hogy a térdig érő víz ne tegyen kárt benne.



2010 nyarán az Ipoly elöntötte a távcsőépületet (balra). Térdig érő víz az épületben (jobbra)



Azóta különös figyelemmel követem az időjárást, hogy az esetleges újabb áradásra időben fel tudjak készülni, meg tudjam előzni a kárt a sok új technikai eszköz miatt. Szerencsére eddig hasonló vízállás nem volt, s remélem soha nem is lesz. Volt helyette más!

Ez év február 23-án este egyszerre csak elment a világítás a fürdőszobában. Na elment egy fázis, időnként szokott, majd fürdés után hívom a szolgáltatót, gondoltam magamban. Mikor a hajszártásra került volna a sor kimentem a konyhába, mert az otta-

ni dugalj ilyenkor használható. Azonban a konyhaajtón kinézve a szűrőküeti időszakban gyanús füstöt láttam a kertben. Jobban megnézve látom, hogy a távcső épületéből jön a füst. Innen felgyorsultak az események... Kabátot, sapkát felkapva ugrottam a kamrába kihúzni a kertbe menő kábelt az elosztóból. Rohanás a kertbe, nyitom a távcső ajtaját. Mellbe vág a sűrű fekete füst, valamint a füstön keresztül látom, hogy lángol két egymáson levő számítógép. Mivel bent voltak a számítógépszal alsó polcán, már a felette levő polcon is lángot fogtak az ott levő papírok. Ősztönösen felkaptam két ruhadarabot, amiket a kamerák tisztítására szoktam használni, s ezekkel fogva a gépeket gyorsan kikapkodtam a polcok közül, közben a lángokat is csapkodtam velük.

Gyorsan sikerült széjjelrangatnom őket, meg a lángokat is elfojtanom, de közben az égő folyékony műanyag a ruhák ellenére befolyt a jobb kezem ujjai közé. Ez már csak bórral meg némi hússal együtt jött le. Amikor már biztosnak tűnt, hogy nem kaphat semmi újra lángra, akkor bementem a kezemet „rendbetenni”. Igazából csak ott a lámpafénynél vettem észre, hogy mennyire megégettem a kezemet. Gyors házi elsősegély, majd később orvosi ügyelet következett.

Az első felületes kárfelmérésig már csak késő este jutottam, kissé alaposabbra meg

csak másnap délután. Közben próbáltam az eseményeket is rekonstruálni. Az adott időszakban csak egy elosztó volt bedugva, abban voltak a két kamera dugasztápjai. Ezeket indította program szerint az időkapcsoló óra. Pechemre ez az elosztó a két egymásra rakott PC előtt volt a polcban. Valamelyik táp meghibásodása miatt alakulhatott ki lánggal égő tűz, amely átterjedt a PC-k homlokzati műanyag elemeire, majd a felettük levő polcra, papírokra. A szétfolyó, égő műanyag további (akkor feszültségmentes állapotú) elosztókra, dugvillákra, kiegészítők kábeleire is ráfolyt, így azok is tönkrementek. A fémrészek kivételével minden elégett, még a kábelek szigetelése is. A PC-ken átáramló forró füst is égett, de talán az ott levő Koordinátornak csak a csatlakozója „sült” meg. A fekete műanyagkorom mindent összekent, ami az építményben volt. Nagy része tisztíthatatlan, legalábbis eddig nem sikerült eltüntetnem a nyomokat. Többszöri nagytakarítás után is hetekig újra piszkos volt minden a levegő által folyamatosan mozgásban tartott koromszemcsék miatt.



A megégett polc – itt voltak a gépek és az elosztó

A szag még mindig érződik. Az első héten csak külön felsőruházatban lehetett az épületbe menni, mert annyira hamar átvette-átvitte a ruházat a bűdös égett műanyag szagot, hogy a lakásban is zavaró volt.

Hamar tudatosult bennem, mekkora szerencsém volt, hogy időben el tudtam oltani a tüzet, hiszen peceken múlt, hogy az asztalok falapjai és az épület faszervezete nem

kapott (számomra) elolthatatlanul lángra. Akkor minden leégett volna...

Az anyagi kár „normál esetben” nem is lett volna olyan jelentős. Két használt P4-es gép, elosztók, tápok, kábelek, csatlakozók. Egyedül a meteordetektáláshoz szükséges Matrox kártyák beszerzése ami körülményesebb (és nem túl olcsó). De mint utóbb kiderült, ezek túléltek a hőséget. Viszont az én életkörülményem az utóbbi években egyre inkább kívül esnek a „normál eset” kategórián. Emiatt első gondolataim között szerepelt: mikorra tudom újra üzembe állítani a HULUD1 és 3 kamerákat? Talán az egyiket az őszi szezonra...



A „bűnös” elosztó és a két tápegység maradványai

Az erkölcsi kár nagyon nagy. Évek munkája volt, mire a rendszerek automatikus üzemét kialakítottam, összehangoltam.

Rövid időn belül hírt is adtam a történetről. Első gondolataim között szerepelt, hogy az esetet tudassam a hazai-, és külföldi videometeoros társaimmal, felhívni a figyelmüket a hasonló katasztrófák megelőzésére. Akkor nem is gondoltam rá, így meg is lepődtem, hogy órákon belül több helyről is az együttérzés és a „miben segíthetek?” kérdések mellett konkrét eszközbeni felajánlásokat is kaptam. Szinte egy időben ajánlott fel számítógépet a Magyar Csillagászati Egyesület, Igaz Antal és Tepliczky István is. Akkor hirtelen fel sem fogtam, hogy esetleg heteken belül újra üzemelhet a két kamera, csak azt, hogy milyen öröm az, ha vannak az embernek ilyen segítőkész barátai, illetve hogy a közösség, amelynek tagja vagyok ilyen hirtelen segíteni tud a bajban. Ezúton

is megköszönöm mindenkinek a felajánlott illetve a bármilyen módon nyújtott segítséget.

A helyreállítás végül az MCSE segítségével történt. Külön köszönettel tartozom Molnár Péter titkárunknak, aki a műszaki egyeztetést, a szükséges gépek felkutatását, beszerzését végezte.



A két kiégett számítógép

Az pedig külön megtiszteltetés számomra, hogy a beszerzett eszközöket Mizser Attila főtitkár személyesen hozta el hozzám március 7-én. Így a baj után két héttel gyakorlatilag minden együtt volt, hogy elkezdjem az újraélesztést. Ugyan hátráltatta az eseményeket, hogy a sérült kezemmel óvatosan kellett bányáskodnom. Az első napokban nem foglalkoztam vele, túl kellett lennem a durva takarításokon, helyzetfelmérésen stb. De mivel a koszos környezetben ezt nem tudtam normálisan végezni, meg kellett várnom, hogy olyan állapotúra gyógyuljon, hogy legalább kezem tudjak mosni. Szerencsére gyorsan gyógyult, így 12-én estére az egyik rendszert már üzembe tudtam helyezni. Két nappal később pedig már a másik is üzemelt.

Ugyan a régi automatizált üzemmódot a mai napig sem érkeztem helyreállítani, az már egy másik téma, egyéb okai vannak. Bízom benne, hogy a tél folyamán arra is jut időm. Addig is mennek a kamerák, ha az időjárás körülmények engedik.

Amikor arra gondoltam, hogy megírom a történeteket, arra is gondoltam, hogy a túzeset tanulságait is megosztom az olvasókkal, ne essenek abba hibába, amibe én. Sokat elemezgettem a helyszín adottságait, a technikai megoldásokat, az alkalmazott eszközöket. Mit rontottam el? Mi nem volt szakszerű? Mi okozhatta a tüzet? Mivel elektromos területen dolgozom, így ezek kiderítése nem olyan ördögös dolog. Sajnos így több hónappal az eset után is teljesen tanácstalan vagyok. A használt eszközök (elosztó, tápegység) gyári kivitelűek voltak, minősítésekkel, védelmekkel. Igaz, beltéri kivitelre készültek, de az adott körülmények között beltérinek megfelelő környezetben voltak használva. Ráadásul olyan elrendezésben, hogy az építmény letölti tetője esetén is védve voltak a páralecsapódástól. Esetemben meg zárt tető mellett, száraz környezetben voltak. Méretezés szempontjából is bőven alul voltak terhelve, még enyhe melegeket sem okozhattak, nemhogy tüzet. Ugyanezeket (vagy ezekkel egyenértékűeket) használnak az emberek a lakásokban, gyakran felügyelet nélkül. Az égett maradványokat is alaposan elemezgettem. A kötések a tűz után is stabilak voltak.

Azért is érdekelt a dolog, hogy az újraserelés során miből használjak másfélét, de arra a következtetésre jutottam, hogy nem szükséges. Csak valószínűsíteni tudom, hogy egyszerűen egy peches eset volt, amire nem lehet felkészülni, vagy ellene ésszerű módon védekezni. Az is felvetődött bennem, hogy merjek-e a későbbiekben hasonló elektromos eszközöket használni? De hát ezekre a válasz természetesen a „merjek”, illetve nem akarok állandó félelemben élni, annak ellenére, hogy a kertben megy a sok elektromos készülék. A lakásban is megy sokféle dolog ha alszom, ha nincs otthon senki, akkor is. Véletlenszerű meghibásodás, bármikor, bárhol előfordulhat, bár remélem, nem nálam. Amikor ezeket a sorokat írom, június 13-a, péntek van. Hát nem tudom...

Berkó Ernő



# A Nova Del 2013 spektroszkópiai észlelése

A 2013. augusztus 16. előtti éjszakán olvastam a riasztást az elmúlt évek legfényesebb északi növőjáról, és a hirtelen jött alkalomhoz Juhász András ajánlott fel távcsöves technikát. Ugyan a Star Analyser 100-as transzmissziós rács (röviden: SA100) nekem már két éve megvolt, ezelőtt még soha nem fotóztam ilyen jellegű objektumot, valamint soha nem dolgoztam fel a színeképeket mérési igényességgel. Azelőtt megelégedtem a vizuális-mélyeges feldolgozással, amellyel a nóva akkor így nézett ki (RA motor kikapcsolással):



A kép bal szélén a nóva nulladrendű elhajlási képe látható, ami megegyezik egy sima digitális felvétellel. Jobb oldalon a rács első spektrális rendjében látszik maga a színekép, amiben a kis felbontás ellenére is azonosítható néhány emissziós vonal (legtisztábban a H $\alpha$  vonal a jobbra eső vörös oldalon)

Felismertem, hogy ugyan maga az eszköz olcsó és egyszerű, de lehetőségem nyílt összehasonlítani saját észleléseimet mások adatsoraival, ezáltal kísérletezni és tanulni amatőr eszközökkel és különféle távcsövekkel. Eleinte még abban is reménykedtem, hogy kisebb távcsőre váltok, de mint utóbb kiderült, itt is a tükörátmérő a meghatározó (bár vannak korlátok).

Fontos tisztázni, hogy a használt eszköz nem teljes értékű spektrográf. Ezért pl. nem lehet egyszerűen ismert hullámhosszakon vonalas színeképet kibocsátó spektrállámpával kalibrálni. Emellett kifejezetten pontszerű leképezésre van szükség, ahol ezt az 1,25"-os rácsot bárhova elhelyezhetjük a fényútban. A kis felbontás miatt nehezebb a pontos hullámhosszakat azonosítani. Az első tesztek követően a rács mögé helyeztem még egy 3,8 fokos prizmat is, amely miatt a kék felé besűrűsödik a jel. Ezt a prizmat kartonpapírral beékelve rögzítettem közvetlenül a rács mögé, és néha utána is igazítottam.

Legelső észlelésemet a tatai Posztoczky Károly Csillagvizsgáló területén kezdtem 2013. augusztus közepén, a többi szintén

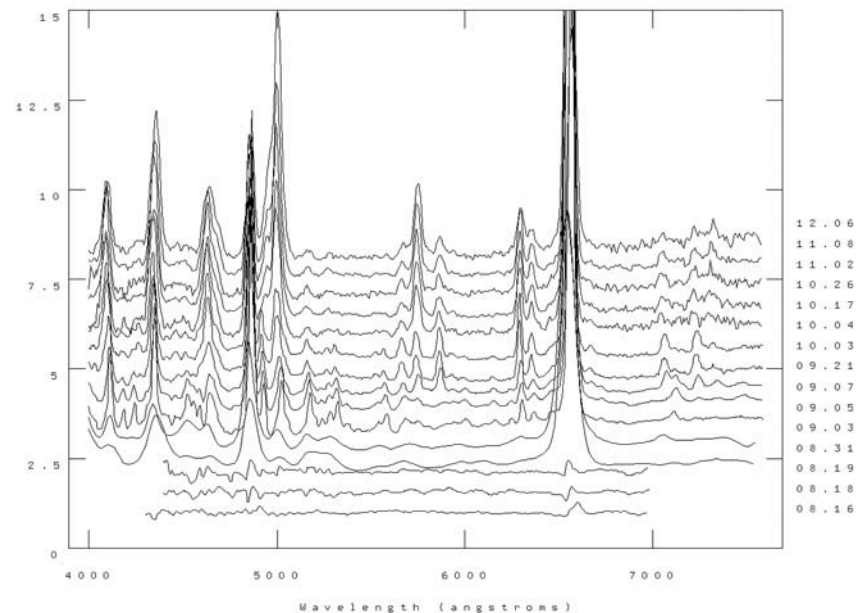
Tatán, de már otthon végeztem, egészen 2013. december 6-ig. Az első utáni észlelést egy 80/600-as apokromáttal kezdtem, „asztrófotózásra átalakított” Canon EOS 400D-vel – olvasván egy hibás UV/IR blokkzűrő ajánlását –, de tapasztalva, hogy mennyire megnehezíti a kalibrációt a korlátolt tartomány, a már meglévő saját átalakítású 350D-re váltottam (ennek kicsit gyengébb a flat-je, de nagyobb spektrumot tudtam rögzíteni). Október elején Szeri László barátom készített egy monokrom 1000D-t, és azzal folytattam az ész-

lelést. Augusztus végén kipróbáltam egy 150/600-as asztrográfot, mert kíváncsi voltam, hogy nagy látómezőn képes lenné-e vizuálisan kiszűrni alacsony felbontáson egy ilyen nóvát. Ez utóbbi felvételt extrém nehéz volt korrekciótól feldolgozni, még több hónapos rutinszerzés után is.

Végül 2013. szeptember 5-től a 250/1000-es asztrográfra váltottam, amivel az adatok minősége nagyon sokat javult.

## Kalibrációk

A felvételeket a digitális képrögzítésben megszokott módon korrigáltam a bias, dark és flat korrekciókkal. Utóbbiakhoz a flatképeket a távcsövön levő blende levételével készítettem. A nehezebb dió a hullámhossz-kalibráció volt, amit végül is ismert hullámhosszú vonalas színeképű csillagokkal oldottam meg. Ilyen célokra a legjobbak az A színeképtípusú égítetek (pl. Vega), mert a hidrogén Balmer-sorozatának vonalain kívül gyakorlatilag semmi nem látszik a spektrumukban, azoknak pedig jól ismert a hullámhossza – így aztán megoldható a képeken



A Nova Del 2013 spektrumának változásai 2013. augusztus 16. és december 6. között

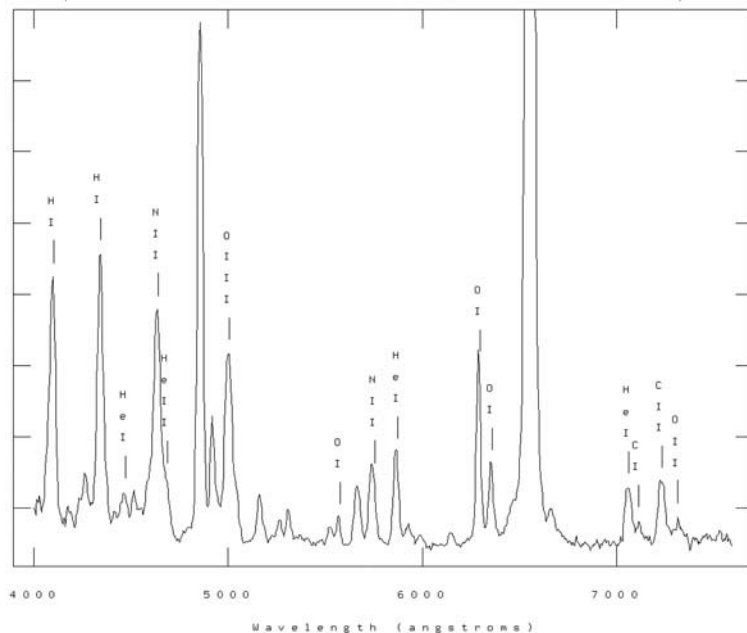
ből a pixel-koordinátáról hullámhosszra átváltás. A hullámhossz-kalibrálást az első két észlelésnél a Vegára végeztem, utána pedig mindvégig az i Delphinit használtam.

A Bayer-mátrixot az összegzés után úgy kezeltem, hogy a jelerősség szerint súlyoztam a csatornákat, és önmaga jelerőssége által súlyozottan összeátlagoltam, így fekete-fehér képet kaptam, amit aztán így már lehetett hullámhosszra kalibrálni. Sajnos lustaságból nem bontottam utána vissza csatornákra, mert így összegezhettem volna immáron ismerve a hullámhosszt és a kamera karakterisztikáját. Hozzáteszem, hogy a debayerizálást csak képösszegzéskor hajtom végre illesztés után, csak a nyers pixeleket figyelembe véve és ahova tényleg esik adat, mindenféle közelítés nélkül, súlyozott mediánnal. A dcraw trükkös debayerizáló algoritmusait teljesen elhagytam. Mindezek csak saját megoldások, mai szoftverekkel standard receptet végigkövetve is meg lehet mindent csinálni, engem viszont programozóként érdekelt a saját feldolgozás.

Hullámhosszt a 0. rendre illesztettem, ez okozott az elején kis elcsúszást, nem ügyeltem eléggé arra, hogy pontosan ugyanoda pozicionáljam a képet, ezért a 0. rend kómakorrektor nélkül máshogy torzul. A rács elé helyeztem 2,7 fokos prizma a 0. rendet aszimmetrikussá is tette, ahogyan azt kitolta a tengely alól.

Intenzitás-korrekciót Bayer-mátrixos esetben 24–32 közötti rendű polinommal végeztem, a hidrogén vonalainak közötti szakaszokra (ezen spektrumvonalak közvetlen környékét az instrumentális kiszélesedés és alacsony felbontás miatt szinte lehetetlen értelmesen kalibrálni).

Az október elején szerzett monokrom 1000D esetén könnyebb lett volna a dolog, viszont 5000 angström (500 nanométer) környékén furcsa éles csúcs jelenik meg, és a H $\alpha$ -H $\beta$  között is hullámos az érzékenysége. Itt is polinommal közelítettem, hasonló eljárással, de magasabb rendű polinomot kellett használni (a rács-szenzor közti távolságtól függően).



Részletes vonalazonosítás a 2013. október 3-i spektrumban

### Égi háttér

**Idősor (2013. augusztus – 2013. december).** Már az első hetekben fejtörést okozott a háttér feljövetele, különösen teliloldkor. Használható megoldásra csak október elején leltem, mikor aszimmetrikus elrendezést és dupla blendézést alkalmaztam (a távcsövön is egy függőleges nyílás + rácslőtt közvetlenül).

A színes mellékletben látható a 150/600-as asztrográffal a T-gyűrűbe helyezett rácslal készült 2013. szeptember 3-i kép. A bal oldalon látszik a -1. rend, középen a tárgycsillag a 0. rend, és jobbra a teljes spektrum az 1. rendben. Közeli infrában – a beégett H $\alpha$  pötty után – vizuálisan látszik még két oxigénemisszió, de azt a részt nem tudtam hitelesen kalibrálni, illetve elkezd keveredni a feljövő 2. renddel. Fokuszálni a H $\alpha$  – H $\beta$  közötti régióra próbáltam mindig szemre, de azokon túl fokozatosan szétesik a képalkotás (a többi renddel együttvéve).

A kalibrációnak jót tett, hogy külön téglalapot jelöltem ki és vontam le az azon belüli oszlopok mediánját, teliholdnál és/vagy blendés háttérnél ez sokat lendített a reprodukálhatóságon (az iraf apall task-ja ezt nem hajtotta végre az egész háttérre valamiért).

Az időjárás és különféle elfoglaltságaim miatt nagyon egyenetlen lett a sor, a legelső három alkalom után következett egy kéthetes folyamatos borultság, utána pedig szeptember első hetében szabadságon voltam, ezért ott besűrűsödött a sorozat. Utána már csak 1-2 hetente készítettem felvételeket, közben automatizálva és finomítva a feldolgozást, illetve összehasonlítva az ARAS-ra feltöltött amatőr, de igen drága műszerparkkal készült anyagokkal.

A spektrumsorozaton alulról felfelé növekszik az idő, valamint a kontinuumot levontam. A hidrogén alfa vonala eleinte tényleg kis gödör és enyhé púp volt (ez a klasszikus P Cygni vonalprofil), amely idővel egyre intenzívebbé vált a spektrum többi tarto-

Dátum	Távcső	Blende	Rácstáv. ( cm)	Expozíció	Kamera
08.16.	200/1000 T	szellőzőlyuk	8	18 x 10 s ISO 1600	400D
08.18.	80/600 L	2 x 4 cm csík	12	19 x 5 perc ISO 400	400D
08.19.	80/600 L	2 x 4 cm csík	12	10 x 5 perc ISO 400	350D
08.31.	150/600 T	2 x 7 cm ovális	5	13 x 1 perc ISO 100	350D
09.03.	150/600 T	2 x 7 cm ovális	18	20 x 150 s ISO 400	350D
09.05.	250/1000 T	2 x 25 cm csík	18	20 x 2 perc ISO 400	350D
09.07.	250/1000 T	2 x 25 cm csík	18	23 x 2 perc ISO 400	350D
09.21.	250/1000 T	2 x 25 cm csík	18	19 x 2 perc ISO 400	350D
10.03.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	18	8 x 4 perc ISO 800	1000D
10.04.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	18	10 x 5 perc ISO 800	1000D
10.17.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	18	21 x 5 perc ISO 800	1000D
10.26.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	18	21 x 3 perc ISO 800	1000D
11.02.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	12	15 x 3 perc ISO 800	1000D
11.08.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	12	14 x 5 perc ISO 800	1000D
12.06.	250/1000 T	2 x 25 cm + belső	12	24 x 3 perc ISO 1600	1000D

Az észlelések adatait összefoglaló táblázat. „Belső” = belső blende közvetlenül a rácsl előtt, aszimmetrikus elrendezés. Október 26-án telihold zavart, december 6-án szélvihar

mányához képest, ezért erősen kilógott már később a dinamikai tartományból (a vonal teteje gyakorlatilag ábrázolhatatlanná vált). Talán a leglátványosabb változás az OIII (5007 angstrom) gyors megerősödése és a H $\beta$  vonal intenzitásbeli lehagyása decemberre.

átalakított Astronomik MC Klarglass-al, Canon EOS 1000D: Szeri László-féle első kísérleti debayerizált prototípus, minden fajta szűrő vagy védő előlap nélkül.

### Tanulságok

Eleinte sokat koncentráltam a leképezés és elrendezés – többnyire vizuális – optimalizálására, emiatt a technika folyton változott, de közben tanulnom is kellett a feldolgozást, melyet időnként más-más paraméterekkel újra kellett generálnom – csak lassan közelítettem hasonló diagramokhoz, mint amit a publikációkban láttam. Az időszak is hektikus, megtörtént, hogy egy hétvégén két alkalommal is észleltem, de volt olyan időszak is, hogy hetekig nem volt rá lehetőségem. A keletkezett észlelési anyagból sokat kellett válogatni.

Míndeközben megismertem mások eredményeivel, és beolvasgattam a szakcikkekbe, valamint idővel feliratkoztam egy angol levelezőlistára. Ezekkel együtt úgy ítélem, mélyebb bepillantást nyertem távoli, napi szinten változó eseményekbe.

Remélem, más is hasznát veszi eme első tapasztalatoknak, és mindenkit bátorítok a csillagászati spektroszkópia kipróbálására!

Somogyi Péter

### Elemzés

Kiválasztottam egyet a legjobban sikerült észlelések közül (2013. október 3.), utána pedig végigfutottam a The Astronomer's Telegram (ATEL) cikkeit. A körlevelekben említett színképi jellemzők alapján a következő vonalakat tudtam azonosítani (balról jobbra): H I (4101 Å), H I (4340 Å), H I (4471 Å), N II (4639 Å), He II (4686 Å), H I (4861 Å) tetőig skálázva, O III (5007 Å), O I (5577 Å), N II (5755 Å), He I (5876 Å), O I (6300 Å), O I (6363 Å), H I (6563 Å) kilóg, He I (7065 Å), C I (7115 Å), C II (7235 Å), O II (7320 Å).

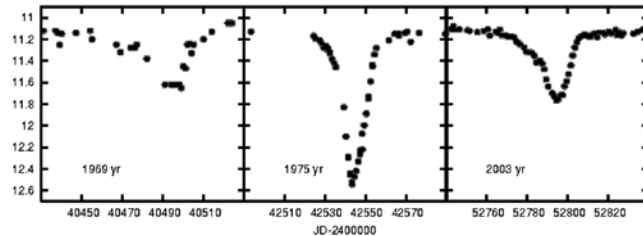
A színkép infravörös tartományában a földi légköri elnyelések is erősen megjelennek, ezek jellemzően az oxigénhez és vízgőzhöz tartoznak. Lényeges információ még az ábra értelmezéséhez, hogy a vonalak szélessége túlnyomórészt instrumentális, azaz a rácsl felbontása nem elegendő az egyedi vonalprofilok részleteinek feloldásához.

A kamerák adatai: Canon EOS 400D átalakított (Baader BCF filter), Canon EOS 350D

# Észleljük az EE Cephei fedését!

Az  $\epsilon$  Aurigae néhány évvel ezelőtti fedése után most a második legismertebb hosszú periódusú fedési változócsillag minimumának észlelésére indult nemzetközi kampány. Ezúttal az EE Cephei idén nyáron bekövetkező fedésének nyomon követésére szólították fel a csillagász közösséget a lengyel Kopernikus Csillagászati Központ munkatársai.

Az EE Cep egy különleges, hosszú periódusú (5,6 év) fedési változó, amelyet a XX. század közepén fedeztek fel. Egyes fedéseinek mélysége és hossza jelentősen eltérő. Míg 1958-ban a fedés mélysége 2 magnitúdó volt, 1969-ben csupán 0,6 magnitúdó, míg az eddig megfigyelt fedések időtartama egy hónap (1992) és valamivel több, mint két hónap között (1969) alakult.



Az EE Cephei erősen eltérő mélységű minimuma 1969-ben, 1975-ben és 2003-ban

A rendszer egy Be típusú csillagból és egy sötét porkoronggal körülvett láthatatlan kísérőből áll. Jelenleg mindössze két olyan hosszú periódusú fedési változót ismerünk, amelyeknél a rendszeres elhalványodásokért egy sötét porkorong felelős: az EE Cep mellett a széles körben tanulmányozott  $\epsilon$  Aur a másik ilyen rendszer.

Az EE Cephei 2003-as, illetve 2008/2009-es fedésekor szervezett észlelési kampány megerősítette, hogy a változó esetében a fedést egy sötét porkoronggal körülvett halvány objektum okozza. A fő komponens egy gyorsan forgó Be típusú csillag, amely jelentősen sötétebb

az egyenlítője mentén, és világosabb a pólusoknál.

Néhány, a korábbi kampányok során nyert következtetés megerősítésre és további tanulmányozásra szorult:

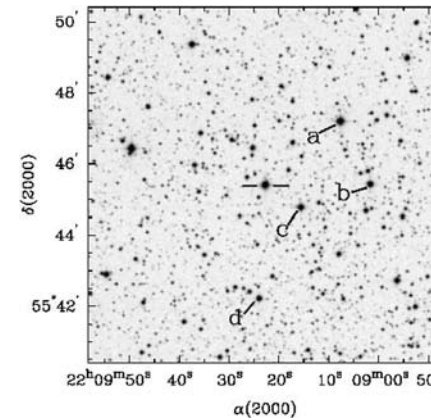
- egy komplex, feltehetőleg több gyűrűből álló struktúra az EE Cep korongjában,
- a legutóbbi két fedés során a fénygörben megfigyelt bemélyedés (vagy púp) magyarázata, vagyis az, hogy a Be csillag sarki régióit eltérő időben fedi el a korong,
- a korong precessziójának feltételezett periódusa ( $\sim 11-12 P_{orb}$ ), a 2014-ben bekövetkező fedés előre jelzett 2 magnitúdós mélysége.

Az előrejelzések szerint az EE Cep fedése 2014. augusztus 23. környékén következik be  $JD_{(Min)} = 2434344,1 + 2049,94 \times E$  efeme-

ridák alapján. A kampány során elsősorban UBV(RI)C szűrős fotometriai adatokat várnak, de érdemes nyomon követni a fedést DSLR kamerákkal és vizuálisan is. Éjszakánként legalább egy-egy mérés szükséges, lehetőség szerint 0,01 magnitúdó pontossággal. A fedés várható hosszúságát figyelembe véve érdemes mielőbb elkezdenni az észleléseket, és egészen október végéig folytatni azokat.

Ha valaki tud infravörös (JHK) méréseket, ill. spektroszkopikus megfigyeléseket végezni, a fedés előtt, alatt és után, az különösen hasznos lenne. Ez ugyanis lehetővé tenné az EE Cep kísérőjének (korong

Csillag neve	Jelölése a térképen	U	B	V	R	I
BD+55°2690	a	10,86	10,68	10,38	10,09	9,87
GSC-3973:2150	b	11,31	11,47	11,23	10,99	10,81
BD+55°2691	c	11,59	11,47	11,22	10,96	10,75



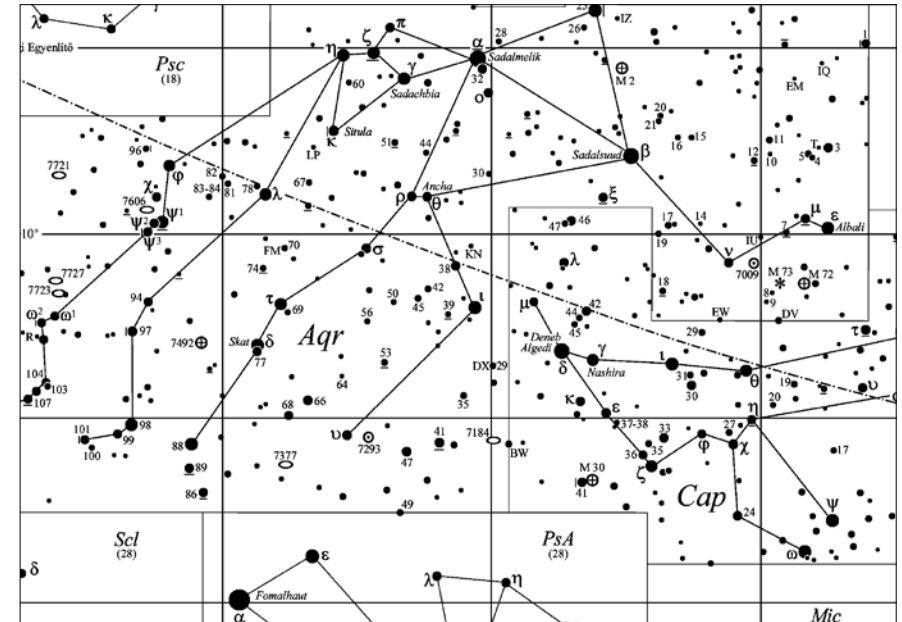
és/vagy központi csillag(ok) kimutatását. Az elmúlt két évtized során a fedések előtt és után I sávban mintegy 0,2 magnitúdós változásokat figyeltek meg, ami arra utal, hogy egy sötét test jelentősen hozzájárul az ebben a sávban kibocsátott sugárzásához. A változások a korong térbeli irányváltozásaihoz köthetők. JHK sávban a hűvösebb komponens dominálja a megfigyelt fényességet.

Fotometriai észlelésekhez a mellékelt térképen szereplő összehasonlíthatókat ajánljuk.

Az EE Cep észlelési kampány honlapja: <https://sites.google.com/site/eecep-2014campaign/>

Fidrich Róbert

**Pleione Csillagatlasz.** A magyar amatőr csillagászok évtizedek óta használják ezt a klasszikus atlaszt, amely a teljes égboltot ábrázolja 7,0 magnitúdós határfényességig. Kapható a Polarisban, ára tagoknak 500 Ft.



Részlet a Pleione Csillagatlasz 19. számú térképlapjából

# A déli Tejút

2013. május 30. Napnyugtát követően szokatlanul gyorsan sötétedik. Kis idő elteltével már teljes szépségében ragyog a Vénusz, és kissé odébb a Jupiter, valamint a Merkúr. A kristálytisztá égen általunk eddig még soha nem látott csillagok fényei gyúlnak ki, különös izgalom lesz úrrá rajtunk. Windhoek külvárosában egy furgonban ülünk, és szállásunkra, az Isabis-birtokra igyekszünk. Ahogy elhagyjuk a várost, és rátérünk a főútként funkcionáló kavicsos földútra, már a Tejút hihetetlen szépségű folyama is átszűrődik a szélvédőn. Fényes Lóránddal a hátsó ülésen foglalunk helyet. Amíg ő vendéglátónkkal, Adele-lal beszélget, addig én feszült állapotban tekergetem a fejem jobbra-balra. A még épp kivehető kopár szavannai hegyek egyike fölött sikerül beazonosítanom az Antares és a Skorpíó ollóit. Furcsa helyzetben látszanak. Sánta Gábor hozzám hasonlóan ugyancsak felfokozott lelkiállapotban van. Tekintete előre irányul: végre megpillantja a Nagy Magellán-felhőt. Pont az autó fényszórójának csóvájában látszik, de azért észrevehető. Kis idővel később én következem: a horizont felett alacsonyan álló Kis Magellán-felhőt csípi el fürkésző tekintetem. Már nem is figyelünk Adele-re és Lórándra, kettőnk számára most megszűnt a külvilág... Vendéglátónk mosolyog izgatottságunkon, ezért úgy dönt, lehúzódik az út szélére, és leállítja a motort. A járműből kiszállva, és az égre tekintve bekövetkezik a katarzis. Most visszaemlékezve úgy rémlik, hogy először a látványtól megrészesülve szinte kiabálva tolmácsoltuk egymásnak a bársonyfekete égen beazonosított csodákat, kis idővel később azonban már elcsendesedve, áhitattal eltelve, hálás tekintettel pihentettük szemünket a csillagösvényeken.

Azt hiszem, valahogy így történt nagy találkozásunk a klasszikus déli égbolttal, azzal a világgal, amely itt fent északon sokunk számára képezi a vágyakozás csúcát... Aztán ahogy csillapult az izgatottság,

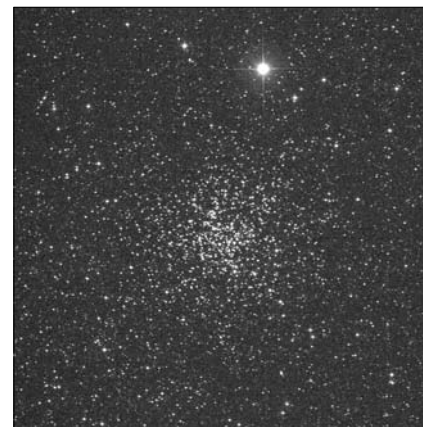
és helyét átvette a nyugalom, visszaültünk az autóba és folytattuk utunkat. A birtokra érve bemutatkoztunk másik vendéglátónknak, Joachimnak, majd elfoglaltuk szállásunkat, a hangulatos „Red house” nevű vendégházat. Gyorsan kipakoltunk szobáinkban, majd a sötét udvaron beüzemeltük távcsöveinket.

Észlelések tekintetében hármas célzattal készültem a nagy utazásra. Egyrészt mindenféleképp látni, és rajzolni óhajtottam a déli csillagképek látványos galaxisait. A fő célok részét képezte még az itthonról megkezdett gömbhalmaz-megfigyelési programom folytatása. Ennek megfelelően észlelőfüzetembe elsőként az NGC 2808, a Hajógerinc nagyszemű gömbhalmaza került be. És volt egy harmadik tervem is... A déli Tejutat szerettem volna aprólékosan tanulmányozni, szabad-szemes rajzot készíteni róla. Eldöntöttem, hogy ez a program kihagyhatatlan része kell hogy legyen. Talán többet már nem lesz lehetőségem a déli féltekére repülni, ezért ha most nem rajzolok, akkor úgymond pótolhatatlan veszteség ér. Az volt a szándékom, hogy a Namíbiából, valamint a Kárpát-medencéből megfigyelt Tejútról szalagrajzot készítek, hasonlóképpen, ahogy a napjainkban már nem észlelő Szabó Gábor is tette az ezredforduló környékén. Ha a nagy munka elkészült, az egészet bekereteztetem, és kihelyezem szobám falára.

Az utazás előtt egy hónappal sokat töprengtem azon, hogyan is lehetne rajzon minél pontosabban visszaadni galaxisunk megjelenését. Végül a kényelmesebb megoldást választottam: a déli Tejut környezetét a Guide programból kinyomtattam, és ezen a felületen terveztem dolgozni. Ez talán nem tisztességes eljárás az elkötelezett megfigyelők szemében, de úgy voltam vele, hogy majd' húsz esztendőnyi mérlegezéssel a hátam mögött ennyi lazítást már megengedhetek magamnak. Az előre nyomtatott háttér használata amúgy jó ötletnek bizonyult, mert

nélküle pontosságra törekvő rajzot készíteni bajos lett volna. Ráadásul, ha nem nyomtatott lapokra dolgozom, akkor még hónapokig ott csücsülhettem volna a namíbiai éjszakában, és hallgathattam volna a hiénák vonítását, azaz még nagyon sokáig nem végeztem volna a munka déli részével...

Társaim ugyancsak nagy összpontosítást igénylő feladatokon dolgoztak. Fényes Lóránd minden egyes betervezett égitest esetén hosszú órákat exponált, míg Sánta Gábor sebészi alapossággal és pontossággal a Magellán-felhők objektumait, továbbá a déli ég planetáris ködeit rajzolta. Hozzám hasonlóan ő is sok időt töltött még a galaxisok, gömbhalmazok észlelésével. A déli félgömbön töltött bő egy hét alatt olyanok voltunk hárman, mint egy piciny munkaközösség: mindegyikünk tisztában volt feladatával, és igyekeztünk tevékenységünkkel emelni az expedíció színvonalát.

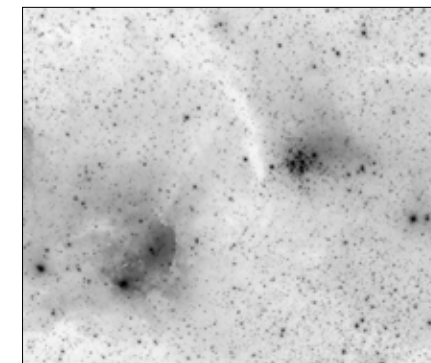


Az NGC 2477 NY Pup, a déli Tejút tőlünk igen nehezen megfigyelhető halmaza Keryna János Gábor és Sánta Gábor felvételén (200/800 T, Canon EOS 350D, 30 s)

Az európai megfigyelők körében elterjedt az a nézet, mely szerint a déli ég – így az ottani Tejút is – látványosabb, mint az északi. Vajon mennyire tartható ez az álláspont?

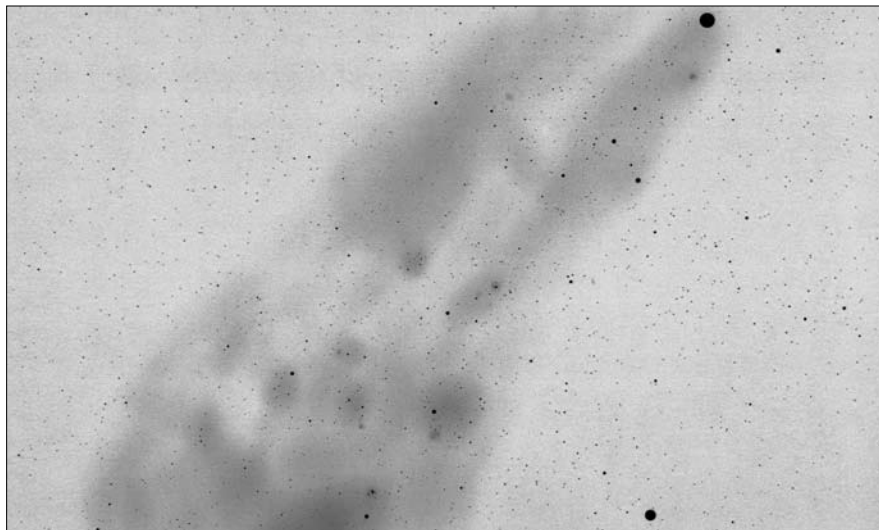
Május–június fordulója az északi féltekén észlelők számára a tavaszi-nyári konstellációk tanulmányozását jelenti. A téli csillagképek jó időre elbúcsúztak tőlünk, ennek

megfelelően a Nagy Kutya sem látszik, csillagai közül utolsóként a szikrázó Sirius tűnt el tekintetünk elől, legkésőbb május 10-e környékén. Namíbiából viszont június elején az egész Nagy Kutya még megcsodálható a nyugati látóhatár fölött, sőt, sötétedéskor még az Orion is épp elcsíphető. Galaxisunk ezüstös folyamának rajzolását úgy terveztem meg, hogy a Siriustól indulok a Hajófara és Vitorla csillagképek irányába, aztán majd valamikor a magyarországi éjszakák egyikén ide is térek vissza az Egyszarvú felől. A munka namíbiai kezdete egyúttal különös érzéki csalódás nyitányát is jelentette, és ez végig jellemző volt egész afrikai tartózkodásom során. Annyi történt, hogy az itthon megszokott égtájakat felcserélve éreztem. Amikor az északi horizont fölé nyúló Göncöl rúdját szemléltem, akkor teljesen olyan sejtésem volt, mintha itthonról a Skorpíó irányába néznék... A klasszikus déli csillagképek esetén (pl. Dél Keresztje) teljesen olyan volt a hatás, mintha a Kárpát-medencében lennék, és épp a Sarkcsillag felé tekintenék. A napkeltét nyugat-északnyugat felől éreztem, míg a napnyugtát kelet-délkelet felé...



Az NGC 3293 NY Car és környéke (pl. NGC 3324 DF) Fényes Lóránd felvételén (200/800 T + SkyWatcher Komakorr F/4 + SkyWatcher NEQ-6 PRO + Canon EOS 600D, 45 x 3 perc, ISO 1600)

De térjünk most vissza a Nagy Kutyaéhoz és a Siriushoz. Maga a csillagkép nyugodtan tekinthető az egész égbolt egyik legszebb alakzatának. A benne található, tekinté-



Galaxisunk folyama a Nagy Kutya–Hajófara–Vitorla csillagképek területén – a szerző rajza (puszta szemmel)

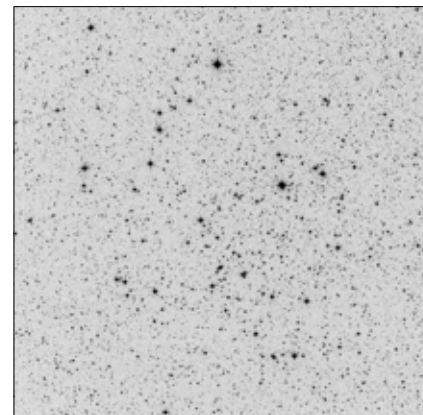
Iyes számú 2–3 magnitúdós csillagoknak köszönhetően ugyanolyan látványos, mint a déli Tejút vidékén húzódó, tőlünk nem, vagy csak részben látható konstellációk (pl. Hajófara, Vitorla, Hajógerinc, Kentaur, Farkas stb.). Akkor is elismerően nyilatkoznék róla, és akkor is kedvenceim között tartanám számon, ha történetesen a Sirius az ég más részén fénylene. Szerencsére teljes szépségében csodálható meg hazánkból is, legyünk hálásak érte! A Nagy Kutya, valamint a vele keletről és délről szomszédos Hajófara területén a Tejút két párhuzamos szalagból áll, hasonlóképpen, mint nyáron a Hattyúban, ám annál szerényebb megjelenéssel. A nyugati rész a halványabb, ez vonul végig az égi kutya gerincén, miközben tartalmazza az M41 nyílthalmazt, amely szabad szemmel nagyon könnyű látvány: kompakt ködös fénylésként mutatkozik a Sirius alatt. Ennek a régióknak a déli vége magába foglalja még a fényes NGC 2451-et, valamint az egyik leggazdagabb nyílthalmazt, a hazánkból szinte megfigyelhetetlen NGC 2477-et, határát pedig a  $\zeta$  Puppis jelöli ki. A keleti sáv a Hajófarát borítja, a benne rejlő Messier-halmazok (M46, 47, 93) egytől egyig szabadszemeselek. Déli része ki is szé-

lesedik, így már átnyúlik a Tájoló csillagkép területére, ahol az  $\alpha$  Pyxidis körzetéig terjed. Délnyugati csúcsában feltűnő, igen-igen látványos csillagfelhő vonzza a tekintetet, ebben találjuk például az NGC 2546 és vdB-Ha 23 jelű halmazokat. Ez utóbbi különleges régió Magyarországról tél végén tanulmányozható a legjobban, azonban alacsony delelési magasságából adódóan feltétlenül igényli a binokulárt. Görögországból viszont már teljes szépségével tárul elénk, ez krétai utazásunk során (2010) be is bizonyosodott. A Nagy Kutya és Hajófara területén végigvonuló, párhuzamos Tejút-sávok között található egy összeköttetés is, amely a  $\delta$  CMA és a  $\xi$  Pup között vehető észre.

Ahogy tekintetünk tovasiklik dél-délkelet felé, érdekes látványnak lehetünk tanúi: a Tejút folytonossága megszakad, az ezüstös folyamat kiterjedt, sötét területek szelgelik fel. Ennek köszönhetően a Vitorla csillagkép észak-északnyugati háttérét egy hatalmas, szigetszerű fénylés adja, melyben legalább négy feltűnőbb sűrűsödés számolható össze, ezek a következők:  $\gamma$  Velorum/NGC 2547, IC 2395,  $\lambda$  Velorum/Platais 12 és Trumpler 10 régió. Érdekességként megjegyezhető, hogy az említett  $\gamma$  Velorum irányában találunk

egy további, szétszórt, 6 foknyi látszó méretű halmazt is, a Collinder 173-at.

A szigetszerű Tejút-szakasz déli határának túlsó oldalán érkezünk el a távcső nélkül is jól megfigyelhető, sőt, részlegesen csillagaira oldható, az o Velorum körüli IC 2391 nyílthalmaz, valamint a  $\delta$  Velorum párosához. Innét kezdődően a Tejút karakterisztikája erősen módosul: fényessé változó felületét feltűnő, szabad szemmel is mutatós nyílthalmazok serege, valamint sötét porfelhők bonyolult rendszere ékesíti, utóbbiak közül természetesen legismertebb a Dél Keresztje és a Kentaur határán sötétlő „Szenezsák”.



Az NGC 3114 NY Car, amely egy kígyókarú tengeri csillagra emlékeztet. A szerző és Sánta Gábor közös fotója Namíbiában készült 2013-ban (200/800 T, Canon EOS 350D, 30 s, ISO 800)

A  $\phi$  Velorum körzetében elhagyjuk a Vitorla területét, utunk innét már a Hajógerinc csillagmezéjén folytatódik. Nevezett csillagtól mintegy 6–10 fokkal dél-délkelet felé jutunk el a sokak által leginkább látványosnak tartott déli Tejút-tartományhoz, az NGC 3372 ( $\eta$  Carinae-köd) által uralt mezőhöz. Sánta Gábor a ködöt az egész déli Tejút legfényesebb mélyég-objektumának tartotta, feltűnőbbnek, mint a Skorpió farkánál tündöklő Messier 7 nyílthalmazt. Számomra nehéz volt különbséget tenni kettejük között, véleményem szerint „fej fej mellett” voltak. A káprázatos NGC 3372 köré távcső használata nélkül is megpillantható nyílthalmazokból

álló „udvartartás” szerveződött. Illik őket név szerint említeni: a hihetetlen szépségű, szinte rajzolhatatlan, csillagokban roppant gazdag NGC 3532, az NGC 3114, a  $\theta$  Carinae körüli szétszórt IC 2602 („Déli Plejádok”), az IC 2581 és Collinder 240, valamint kedvencem, az NGC 3293, amely kompakt méretéből adódóan nem éppen könnyű célpont távcső nélkül.

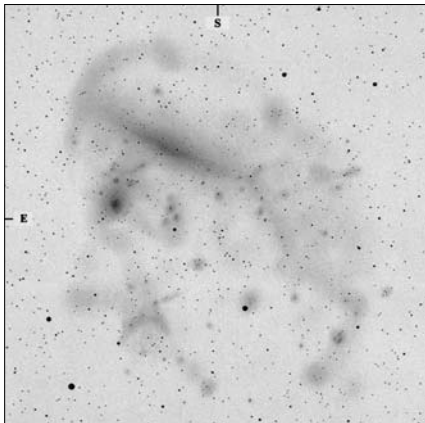


Az NGC 2516, a Carina 3 magnitúdós nyílthalmaza a szerző és Sánta Gábor fotóján (200/800 T, Canon EOS 350D, 30 s, ISO 800)

A területtől húsz fokkal nyugatra látszólag magányos, feltűnő, szabad szemmel nézve részben csillagokra oldódó folt vonja magára a figyelmet. Ez az NGC 2516, a déli égbolt egyik meghatározó, közismert nyílthalmaza. Maga a csillagcsoport valójában a Tejút egyik halványabb mellékágának talppontját képezi, mely alakzat valahol a Kaméleon és Légy csillagképek vidékén, szétterülve torkollik vissza a fő vonulatba. Az NGC 2516-tól jó 15 fokkal délnyugatra érjük el a Nagy Magellán-felhőt. Galaxisunk fő kísérőjéről (és kisebb társáról) hosszú oldalakon keresztül lehetne értekezni. A Tejút rajzolása nélkülük nem lehet teljes!

A nagyobbik felhő szerkezete szabad szemmel is kivethető, például a gerincét adó központi küllő teljesen egyértelmű, továbbá a Tarantula-köd (NGC 2070, 30 Doradus) észrevételéhez sem szükséges távcső. A régebbi szakirodalmak általában irreguláris galaxis-

ként említik – ez terjedt el a köztudatban – azonban a látvány alapján egyértelmű, hogy egy csökevényes, torz spirális mintázatú mutató kis küllős spirál. Távcsővel szemügyre véve egy „külön Univerzum” tárul elénk: testét mélyég-objektumok sokasága borítja el! A központi, mintegy 6 fokos részét ábrázoló rajzomon – melyet 12 cm-es lensés távcsővel készítettem – legalább 50 NGC-objektum azonosítható, ha az észlelésre több idő állt volna rendelkezésre, akkor ez a szám még gyarapodhatott volna. Ennél a pontnál érkeztünk el utazásunk egyik különleges színfoltjához: nevezetesen a Nagy Magellán-felhő több fok hosszú, diffúz csóvát húzott maga után (gyakorlatilag a törpegalaxis küllőjének meghosszabbításaként mutatkozott), mely előbb átszelte a Repülőhal csillagképet, majd betorkollott az NGC 2516-nál említett Tejút-mellékágba. Hogy ez a csóva mennyire szenzációs, jól mutatja, hogy szabad szemmel mindhárman egészen egyértelműen látuk! Ez azért érdekes, mert asztrofotókon eddig még nem sikerült a szerkezet nyomára akadnom!



A Nagy Magellán-felhő – a szerző rajza (120/600 L, 15x)

A Kis Magellán-felhőt nagy testvére mellett hajlamosak vagyunk háttérbe szorítani. Számomra viszont ugyanolyan káprázatosnak tűnt, mint a Nagy Magellán-felhő. Kisebb méretű, és távcsővön keresztül, vizuálisan szemlélve jóval kevesebb mélyeges

csemegét kínál. Cserébe viszont könnyebb rajzolni. Központi vonulata szabad szemmel nézve kampó formájú, míg a teljes rendszer a távcsőben egy, a karjait épp szét nyitni készülő „égi tintahall” változott. A kisebb felhő szépségét csak fokozza, hogy irányába tekintve a Tejútrendszerünkhöz tartozó gömbhalmazokat csodálhatunk meg. Egyikük az NGC 104 (47 Tuc), amely rögtön az égbolt második legfényesebb gömbhalmaza, így már a kisebb távcövek látómezőjében is csillagok megszámlálhatatlan sokaságára oldódik fel. A másik halmaz az NGC 362, amely ha történetesen az északi égen látszana, akkor egész biztos, hogy a Messier-katalógus egyik pompás, közismert objektuma lenne. Megjelenése alapján például az M3-hoz, vagy az M15-höz tudnám hasonlítani.



A Kis Magellán-felhő – Canon 70-200 f/2,8 L + SkyWatcher NEQ-6 + Canon EOS 600D - 53 x 2 perc, ISO 1600

Eddigi gondolatmenetemet megszakítva érdemes megemlíteni két érdekes, Magyarországról eddig általam soha nem tapasztalt jelenséget:

A Namíbiában töltött éjszakáink kivétel nélkül derültek voltak, igaz, két-három alkalommal előfordult, hogy néhány órán keresztül felhőtömbök maradványai sodródtak át az egyébként továbbra is kiváló átlátszóságú égen. Ilyenkor a fénylő déli Tejút előtt elvonuló felhődarabok „fekete égi kísértetként” rajzolódtak ki, sőt, a felhők az égbolt más részein is határozottan sötétnek tüntek! Ezt a páratlan látványt átélni nemcsak fantasztikus, hanem félelmetes is volt

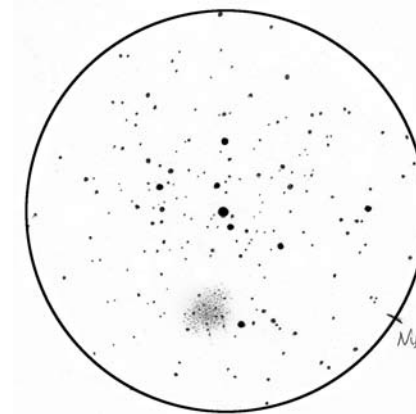


A Tejút sávja a Carina, Crux és Centaurus csillagképekben (Éder Iván fotója, Canon EF 1,8/50 mm objektív f/5,6-ra blendézve, átalakított Canon 5DmkII, 25 perc, ISO 1600)

egyszerre. A szokatlan jelenség a fényszennyezés hiányával magyarázható. Európa túlnyomó részén – így hazánkban is –, ahol a közvilágítás miatt éjjelenként fény szóródik a légkörben, a felhők nem koromsötétek, hanem világosabb árnyalatot kapnak.

A legelső szavannai esténken arra lettem figyelmes, hogy a légtér üres volt, azaz nem láthattunk a magasban áthúzó utasszállító repülőgépeket. Ettől kezdve minden éjjel erre is igyekeztem odafigyelni. Afrikai éjszakáink során kizárólag műholdakat láttunk, repülőgépet egyet sem! Európában ez ismeretlen számunkra: legyen szó vizuális megfigyelésekről, vagy asztrofotók készítéséről, gyakran láthatjuk a látómezőn átsuhanó repülő villogó fényeit, melyek megzavarják a távcső mellett töltött lélekemelő pillanatokat...

Most tereljük vissza képzeletünket a Hajógerinc csillagmezéjére, az NGC 3372 vidékére. A ködösséget és a körülötte szerveződött nyílthalmazpalettát elhagyva olyan területre érkeznünk, ahol a Kentaur egyik kisebb tartománya a Hajógerinc és a Dél Keresztje közé ékelődik. Itt találjuk a



Az IC 2602, avagy a Déli Fiasztúk Sánta Gábor rajzán (5 L, 11x, 5,5 fok). A kisebb, bolyhos csomó a Melotte 101

A Centaurit, valamint a vele egy látómezőben derengő távcsőes csemegét, az IC 2948 jelű emissziós ködösséget. A csillagtól másfél fokkal északra érzük el a roppant látványos, szabad szemmel kivehető NGC 3766 jelű nyílthalmazt, amely pont a galaktikus egyen-

lítón fekszik. A környék másik érdekessége a  $\lambda$  Cen-től közvetlenül nyugatra kezdődő porfelhő, amely egészen az IC 2602-ig terjed. Ez közel annyira látványos, mint a keleti szomszédságában sötétlő híres „Szeneszák”.



Az NGC 3766 NY Gen. A szerző és Sánta Gábor fotója (200/800 T, Canon EOS 350D, 30 s)

Az NGC 3766 után átlépünk az égbolt legkisebb, ám egyik leghíresebb alakzata, a Dél Keresztje területére. Errefelé a Tejút folyama egyre szélesebben hömpölyög, északi határa a  $\gamma$  Centauri és NGC 5139 gömbhalmaz környékén, míg a déli a Kaméleon csillagképben található. A Mimosza ( $\beta$  Crucis) tövében, egyúttal a „Szeneszák” peremén, egy apró foltocská vehető észre. Ez az NGC 4755, amely az egész égbolt egyik legpompásabb nyílthalmaza. Távcsovel vizsgálva ebben egy szép vörös csillag (DU Crucis) hívja fel magára a figyelmet. Érdekes, hogy az általam használt 120/600-as lencsés távcsoven keresztül szemlélve színét egyértelműen cseresznyepirosnak éreztem. Ugyanígy vélekedtem a  $\gamma$  Crucis (Gacrux) esetében is. Mégsem ezek lettek az expedíció legvörösebb csillagai, hanem az U Antliae jelű szénscillag, amelyet egyik este véletlenül találtam meg. Azonban ez már egy másik történet.

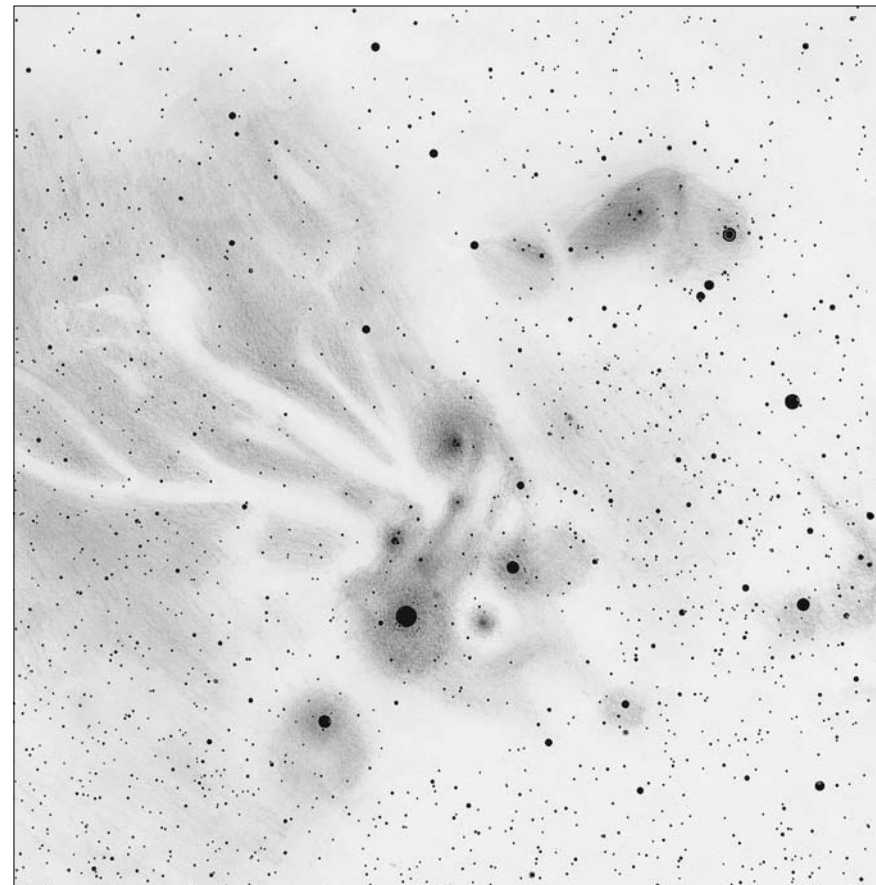
A „Szeneszák” szabad szemmel gyakorlatilag valóban koromsötét, ám binokulárral jól látható, hogy eltérő intenzitású területek

borítják. A sötét köd alatt, a Légy csillagmezején ugyancsak látványos a Tejút, egyik feltűnőbb ezüstös foltja épp a  $\gamma$  és a  $\delta$  Muscae közé ékelődik. A környék fő attrakciója az NGC 4372 gömbhalmaz, és a HMSTG 436 jelű vékony, sötét porfelhő párosa. Együtt látványuk binokulárral érvényesül legjobban. Közeliükben egy újabb gömbhalmaz, az NGC 4833 csodálható meg.



Az NGC 3532 NY Car a szerző és Sánta Gábor fotóján (200/800 T, Canon 350D, 30 s, ISO 800)

A Dél Keresztjén túljutva ismét a Kentaur területén folytatódik utunk: a Toliman ( $\alpha$  Cen) és Agena ( $\beta$  Cen) párosához érkezőnk. Az égbolt különleges szeglete ez: sehol másutt nem látható ennyire közel egymáshoz két ily ragyogó csillag. A Toliman köztudottan több cím birtokosa is egyben. A Naprendszerünkhöz legközelebbi csillag az éjszakai égen a Sírúst és a Canopust követően a harmadik legfeltűnőbb. Valójában többes rendszer, két fő komponensének látványa alapján ez az egész égbolt legszebb kettőscsillaga. A Tejút parázsló háttere előtt sziporkázó  $\alpha$  Cen-től kicsit délre, már a vele szomszédos Körző csillagkép területén, a  $\theta$  és  $\eta$  Circini között szép porfelhő rajzolódik ki, tőle nyugatra optikai segéd-eszköz nélkül is nagyon jól megfigyelhető egy piciny, vékony fénylés, mely valójában a vdB-Ha 164 jelű nyílthalmazzal azonos.



A Skorpió feje – Sánta Gábor panorámarajza Namíbiából (5 L, 8x, 15 fokos LM)

Ami azonban igazán lényeges, az saját galaxisunk markáns egyenlítői porsávja, amely látszólag épp az  $\alpha$  Centauri tövéből indul. Az alakzat a Szögmérő területén előbb két széttartó ágra bomlik, majd tovább, a Tejútrendszer centrumának vidékén, igen bonyolult struktúra képében tanulmányozható, ezt követően ágai egyesülnek, végül Cygnus-hasadék néven a Deneb ( $\alpha$  Cygni) környékén enyészik el, utóbbi számunkra, a Kárpát-medencében élőknek már közismert látvány.

A fentiekből kitűnik, hogy a Kentaur két fő csillaga tulajdonképpen egy mesés biro-

dalom kapuja, hiszen kezdünk közeledni galaxisunk központi dudorához. Erről a csodáról – tehát csillagvárosunk centrumáról – nagyon nehéz írni. A benne »drágakövekként« ragyogó mélyég-objektumok sokaságát, valamint a sötét porfelhők szinte kibogozhatatlan hálózatát csak bonyolultan és hosszadalmasan lehetne leírni, ami bizonyára untatná az olvasót. Ezért inkább majd nagy vonalakban mesélnék róla, ami pedig a szövegből kimarad, azt pótolja az alább bemutatandó rajz. Apropos, a rajz! Még most, hosszú hónapok elteltével is tisztán érzem, hogy a Tejút központi tartomá-

nyának megörökítése volt a legnehezebb feladat, valódi kihívásnak bizonyult. Már a Nagy Magellán-felhő és az  $\omega$  Centauri gömbhalmaz is rengeteg energiát kiszívott belőlem, hozzájuk képest azonban a Tejút magvidékének tanulmányozása jóval megterhelőbbnek bizonyult. A munkát akkor folytattam, amikor galaxisunk közepe épp a zenitben ragyogott, ez pedig számomra kellemetlenséget jelentett (!), mivel állandóan a fejem fölé kellett tekinteni, ami megterhelte a nyakamat. Nem gondoltam volna, hogy a Magyarországról alacsonyan látszó Tejútcentrumnak a hón áhított, zenitben megmutatkozó látványa ekkora kényelmetlenséget tartogat majd... Végül aztán egyik éjjel egyszer csak úgy éreztem, hogy a részletek sokasága kifog rajtam, nem bírom tovább, feladom... Tartottam egy rövid szünetet, ez alatt sikerült lenyugodnom, túlléphettem a nehéz pillanaton. Folytattam a munkát.

Most ugorjunk vissza az  $\alpha$  Centauri szomszédságában induló (vagy ott végződő, ahogy tetszik) egyenlítői porsávhoz. A fénylő csillag körzetében szép számmal találhatunk nagyszerű nyílthalmazokat, közöttük akadnak szabad szemmel még épp megpillantható példányok is. Az NGC 5281 és NGC 5662 csoportját említeném: összfényességük közel áll a 6 magnitúdoéhoz. A porsáv előbb átvezet a Körző, majd a kevésbé feltűnő Szögmérő csillagkép területére, ahol két ágra oszlik. Közvetlenül az elágazás előtt vékony, ezüstös „híd” keresztezi a porfelhőt, szorosan mellette, a kettészakadásnál roppant feltűnő, erősen fénylő terület vonzza a tekintetet. A Norma-felhőhöz érkezünk, mely az északi féltekén élők számára jól ismert Scutum-felhő déli párja. A megállapítás kissé pontatlan, mivel szigorú mérce szerint már az utóbbi alakzat is épp az égi egyenlítő felé hívja fel magára a figyelmet... A Norma-felhő teljes szépsége binokulárokban, vagy kis távcsövekben érvényesül legjobban. Többek között magába foglalja az NGC 6067 nyílthalmazt, amely szabad szemmel is azonosítható. A felhőn épp kívül találjuk az NGC 6087-et, egy pusztán szemmel ugyancsak megpillant-

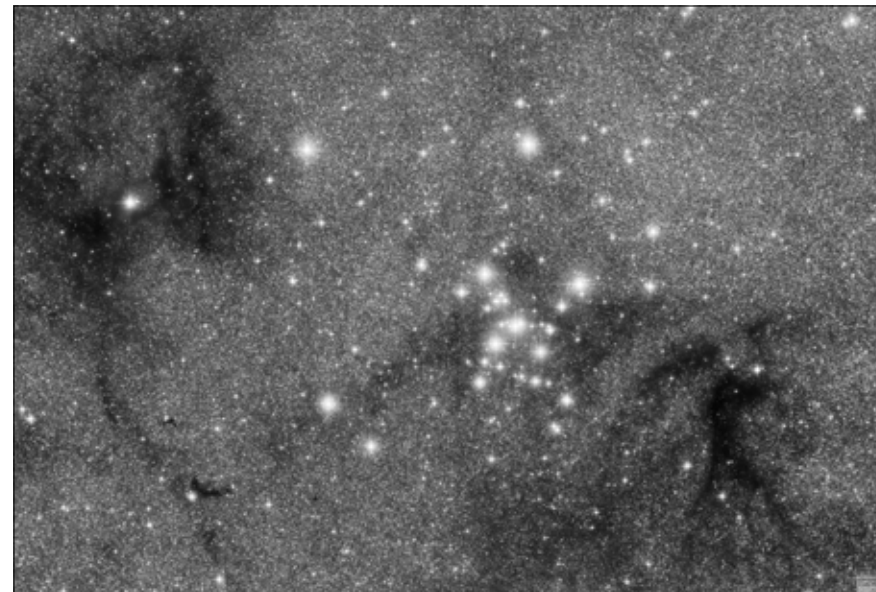
ható halmazt. Tőle délnyugatra, már épp a Déli Háromszög területén érjük el az NGC 6025-öt, a környék harmadik lebilincselő nyílthalmazát, amely az előzőekben említett testvéreihez hasonlóan szabad szemmel is megfigyelhető.



A hamis üstökös – Canon 70-200 f/2,8 L + SkyWatcher NEQ-6 PRO + Canon EOS 600D - 67x2 perc, ISO 1600 (Fényes Lóránd felvétele)

Érdeemes röviden szólni a centrum széleségéről. A hatalmas dudor a Skorpió ollóját alkotó csillagokig könnyedén követhető szabad szemmel, de türelmes szemlélés mellett a finom háttérfénylés még sejtethető a Mérleg területén is. Másik oldalon a Déli Koronával szomszédos  $\alpha$  és  $\beta$  Sagittarii párosáig húzódik határozottan, egy finom parázslás azonban még tovább folytatódik. Az utazásunkat megelőző esztendőben szintén járt egy magyar csapat Namíbiában, és akkoriban ők arról számoltak be, hogy a Tejút derengését egészen a Páva csillagkép fő csillagáig, a Peacockig tudták követni. Mi hárman ugyanígy láttuk, márpedig a Skorpió ollói és a Peacock között a távolság 60 fok...

A szétváló egyenlítői porsávnak köszönhetően a Szögmérő területétől kezdve galaxisunk ezüstös szalaga három ágra tagolódik. Közülük a keleti a Skorpió farkán keresztül folytatódik, és tartalmazza a szabad szem-



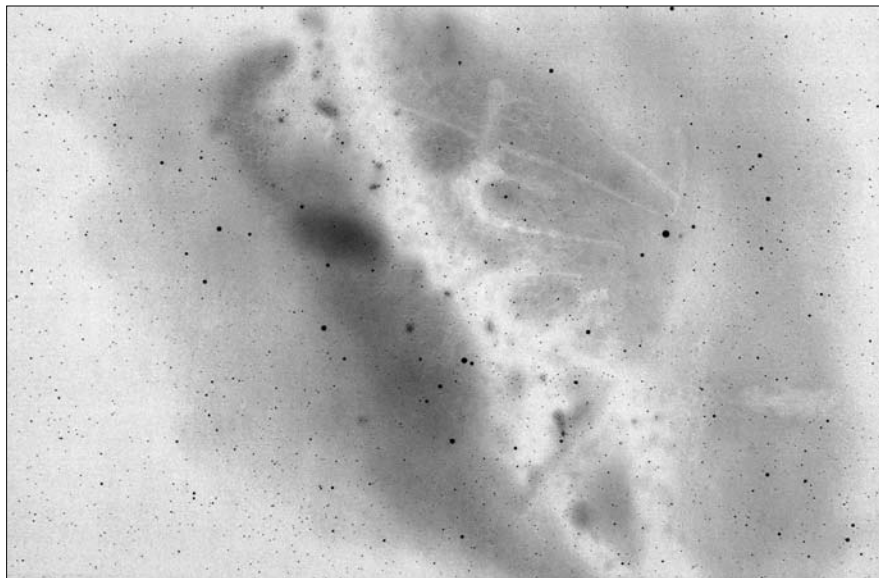
Az M7 csillaghalmaz intersztelláris porködökkel – 200/800 Newton-távcső + SkyWatcher Komakorr F/4 + SkyWatcher NEQ-6 PRO + Canon EOS 600D - 63x2 perc, ISO 1600 (Fényes Lóránd felvétele)

mel roppant feltűnő M7 nyílthalmazt, a Tejút magjának darabját (azaz a Nagy Sagittarius-csillagfelhőt), illetve belső pereménél ott ragyog még az M6 nyílthalmaz, amely távcső nélkül szintén könnyedén látható. Külső szélénél a pontos hely ismeretében pusztán szemmel épp észrevehető egy bolyhos csillag, amely nem más, mint az NGC 6397, az Oltár fényes gömbhalmaza. A Déli Korona nyugati oldalán, a Skorpió fullánkját alkotó csillagokhoz közel, apró, ezüstös felhőbe ágyazódik a V692 Coronae Australis jelű változócsillag. A porsávok által határolt középső Tejút-mezőben előbb egy csillagfelhőhöz érünk (ez tartalmazza az NGC 6188 jelű emissziós ködöt), majd a  $\zeta$  Scorpii csillagpár tövében észrevevesszük a kompakt NGC 6231-et, valamint a szétszórt Collinder 316 és Trumpler 24 halmazok párosát, amelyek lebilincselő együttese egy hamis üstökös rajzol az égboltra. Az NGC 6231 fényességét a katalógusok rendre 2,6 magnitúdoiban adják meg, ezáltal a környék legtündöklőbb mélyég-objektuma lehetne. Valójában azon-

ban az M7 egyértelműen feltűnőbb. Errefelé még további szabadszemes halmazokat kell megemlíteni: az NGC 6124 bágadt foltja az NGC 6231-től nyugatra dereng, kissé feljebb, a  $\mu$  Scorpii csillagpártól keletre az NGC 6281-et vehetjük észre. Tőle ugyancsak keletre, a Skorpió fullánkjának irányában található egy 6–7 magnitúdós csillagok alkotta laza csoport, amely távcső nélkül szemlélve csillagfelhőnek tűnik. Ez a vidék már épp tanulmányozható Magyarországról is: az NGC 6231-et például már több alkalommal rajzoltuk a déli országrészből, ám megjelenése ebben az esetben még gyengécskének bizonyult, hiszen szinte súrolta a déli horizontot.

A Skorpiótól északkelet-északi irányba haladva mélyen behatolunk galaxisunk központi dudorába (szigorú értelemben a Nyilas, a Skorpió és Kígyótartó csillagképek osztoznak rajta). Megfelelő jelzőt nehéz rá találni, ha azt mondom, hogy hihetetlenül gyönyörű, akkor még mindig távol állok az igazságtól. Minden





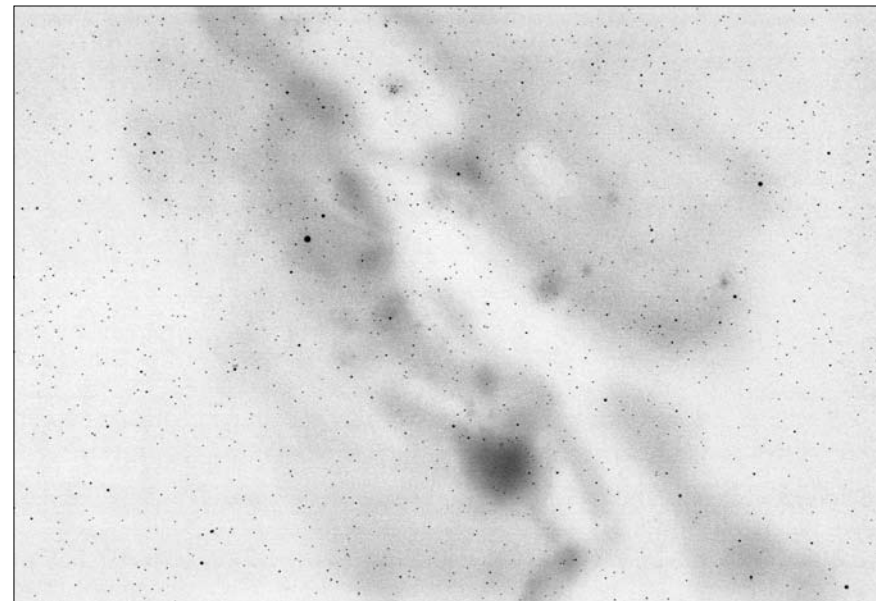
A Tejút központi dudora a szerző rajzán

bizonyról az egész égbolt messze leglátványosabb területéről van szó! Rajzolni, róla leírást készíteni felemelő, egyúttal félelmetes érzés. Megpróbálok pár mondatban jellemezni arculatát:

A korábban már megismert porsáv keleti ága olykor cikk-cakk alakban kígyózik tovább. Mire a Nyilasba ér, roppant határozottá válik, végeredményben ez a magvidéket átszelő klasszikus egyenlítői porsáv. A sötét folyam keleti oldalához simul galaxisunk legfényesebb szelete, a centrum egy darabja: a Nagy Sagittarius-csillagfelhő. A kirívóan erős fényű, ezüstös folt a  $\gamma$ - $\delta$ - $\lambda$  Sagittarii csillagok által határolt területet tölti ki. Szabad szemmel nézve felülete érdekes módon nyugodt tónusúnak tűnt, a márványozottság jeleit nem láttam benne. Tőle kicsivel északra – a porsávból szigetszerűen kiemelkedve – pompázik a Lagúna-kód (M8), illetve a Trifid-kód (M20) és az M21 nyílthalmaz együttese. A porsáv a  $\mu$  Sagittarii körzetében további ágakra kezd darabolódni. Ennek a területnek központi alakzata a Kis Sagittarius-csillagfelhő (M24), amely egy ovális, cipóra hasonlító fénylés-

ként vonzza a tekintetet. A környék gömbhalmazai közül az M22 egész könnyedén látható távcső nélkül, ez a megállapítás még igaz néhány további Messier-objektumra is (M16, 17, 23, 25).

Térjünk vissza galaxisunk magjának fénylő szeletéhez, amely tehát a porsáv keleti szélénél ragyog, míg nyugati partján találjuk a centrális dudor másik felét. Utóbbi egy hatalmas, igen vastag, domború alakzat, felületi fényessége azonban visszafogottabb. Ami miatt egyedülállónak kell tekinteni, az a felszínét felszabdáló sötét porfelhők sokasága, közülük is első helyre kívánczik a Pipaköd (Barnard 78). Errefelé a Tejút felülete úgy fest, mintha kormos égi csatornák rendszere borítaná. Különösen látványos, ahogy az egymással közel összetartó Barnard 44 és 45 jelű sötét sávok az Antaresnél találkoznak. Ha már szóba került a Skorpió fő csillaga, akkor feltétlenül meg kell említeni, hogy a szomszédságában található M4 gömbhalmaz ugyancsak jól látható szabad szemmel. Amikor ezt a reflexiós ködöknek köszönhetően bámulatba ejtően színes vidéket szemléljük pusztá szemmel vagy



A Tejút folyama a Sas csillagkép vidékén – a szerző rajza

binokulárral, akkor jusson eszünkbe, hogy például az Antares, valamint a Skorpió ollóit formázó feltűnő csillagok valójában egy közeli nyílthalmaz, a Collinder 302 részét képezik.

A Szögmérő csillagképben kettévált porsáv nyugati, gyengébb ága pont az Antares körzetében hatol be mélyen a központi dudor halványabb részébe, hogy aztán valahol a  $\zeta$  Ophiuchi és az  $\eta$  Serpentis között terebélyesedő hatalmas sötét „öbölbe” torkoljon. A keleti porsáv ugyanerre a sorsra jut. Lassan elbúcsúzunk a központi dudortól, hazánk egén is jól ismert csillagösvényeken folytatódik utunk. Az „öböl” keleti oldalához nyári égboltunk kötelező binoklis célpontja, a fénylő Scutum-csillagfelhő simul, a területet észak-északkelet felé elhagyván már egyesült egyenlítői porsávot vizsgálhatunk, ezt nevezzük Cygnus-hasadéknak.

Amikor az utolsó namíbiai éjszakáink egyikén végre letehettem rajzeszközeimet, az öröm, elégedettség, megnyugvás érzése kerített hatalmába. Innét már nagy baj nem történhet: a rajzolást a Nagy Kutya csillag-

képnél kezdtem, és a Sas területén, az Altair vidékén fejeztem be. A munka többi részét már Magyarországról végezhetem, hiszen az Altair kényelmes helyzetben, az égi egyenlítő-től északra ragyog. Míg társaim az expedíció legutolsó éjszakáján is rendületlenül fotóztak, illetve rajzoltak, addig én ráfeküdtem az udvarra kicipelt asztalra, és pusztá szememmel, valamint Gábor binokulárjának segítségével kalandoztam a déli konstellációk csillagösvényein. Így búcsúztam a déli égbolttól, remélve, hogy a közeljövőben még visszatérhetek a namíbiai birtokra.

Hazaérkezésünket követően tartottam pár hét szünetet, majd augusztus második felének egyik estéjén kitelepültem Sükösd határába, egyik kedvenc észlelőhelyemre, a Szent Anna kápolna melletti füves parkolóba. Szokatlan este volt... Szokatlan, mivel picit korábban a Tejút varázslatos magvidékét fényszennyezéstől tökéletesen mentes helyről láthattuk a zenitben. Most viszont a déli horizont felett mutatkozott, ráadásul félig-meddig belemerült Baja fényburájába... A Scutum-csillagfelhőt, és az attól északra

húzódó területeket a sötét égen viszont kiválóan lehetett tanulmányozni. Ekkor tudatosult bennem, hogy északi Tejút-szakaszunk ugyanolyan nehezen rajzolható, mint a déli, amelyre mi, európai megfigyelők oly gyakran vágyódva gondolunk! A Hattyú csillagképet borító fényes, a Cygnus-hasadék által kettéosztott területekkel még egész jól elboldogultam. Északabbra azonban érdekes jellegzetességgel szembesültem. A hasadék végét követően az ezüstös szalag kezd halványulni, ám felületét a Kassziopéa-Cefeusz csillagképekben porfelhők kibogozhatatlan rendszere borítja el. Emiatt ennek a területnek a rajzolása körülményesnek bizonyult.

Telt-múlt az idő, egyszer csak azon kapom magam, hogy márciust írunk, és a téli Tejút egyre közelebb kerül a nyugati látóhatárhoz, miközben az éjszakák is látványosan rövidülnek. Sietnem kellett tehát, hogy végezhessenek a munkával. 2014. március 20-án derült volt az ég az Alföld felett, és reméltem, hogy a jó idő estig kitart. Ezen a napon egy kezdődő megfázás tette hangulatomat nyomottá. Levertség, torokfájás. Talán legjobb lenne este inkább ágyba bújni. Kinézek az ablakon: a Sirius erősen szikrázik az égen. Nincs mese, menni kell rajzolni a Tejutat. A süksödi határban található kis tavacska partjára, egyik észlelőhelyemre igyekszem. A falu utcáin haladva, a közvilágítás ellenére szépen látszik szabad szemmel a déli látóhatár felett a  $\pi$  és  $\zeta$  Puppis, valamint közöttük az NGC 2451 nyílthalmaz fő csillaga is (c Puppis). Keletebbre a Tájoló csillagkép is tisztán kivehető. Hazai viszonylatban nagyon szép, tiszta esténk van, nyugaton az állatövi fény is egész feltűnő. Hogy észlelőhelyemre érkezhessenek, előbb még át kell kelnem a csatornán. Megállok a híd közepén, és letekintek a nyugodt víztükörre: az Orion, a Nagy Kutya, sőt, még a Tájoló csillagai is ott tükröződnek a víz felszínén. Ezen az estén, még holdkelte előtt végre bezárhattam a kört: innét sok ezer kilométerre, a Baktérítő alól kezdtém meg a rajzolást, és most végre visszatérhetek a Siriushoz... Mellesleg a téli Tejút vizsgálata sem volt egyszerű feladat. Ebben az esetben az ezüstös folyam hal-

ványsága jelentette a kihívást, ennek köszönhetően a benne található porfelhők kevésbé feltűnőek, kontrasztosak. Ezért aztán eléggé körülményes volt vizsgálni például a Bika és Szekeres csillagképeket behálózó sötét hasadékok, sávok rendszerét. Ez a kis „kellemetlenség” azonban már cseppet sem zavart, inkább annak örültem, hogy a sötét égbolt alatt végre befejezhettem a közel egy esztendővel korábban megkezdett munkát.

Végezetül szólni szeretnék még a „mi Tejutunk”, azaz a legjobban az északi félgömből megcsodálható szakasz néhány kiemelkedő látványosságáról. Úgy gondolom, hogy a tőlünk nem, vagy csak részben látható déli égboltot hajlamosak vagyunk favorizálni. Távcsoves találkozó, táborok során előbb-utóbb elhangzanak a déli dolgokat dicsérő mondatok: például mily gyönyörűek az ottani csillagképek, nyílthalmazok, gömbhalmazok, mennyire egyediek a Magellán-felhők, és persze mily fenséges a zenitben delelő Tejút-centrum. És ezek a megállapítások valahol igazak is, sok déli csillaghalmaz, no és persze galaxisunk központi dudora valóban páratlan látványosságként ragyog odalenn. De azért ne legyünk annyira szigorúak, ismerjük meg alaposan az északi eget, és akkor bizony már másképp viszonyulhatunk a dolgokhoz. Magam is nagy-nagy izgalommal vágtam neki Afrikának, vártam, hogy átélhessem a csodát. És át is éltem. Mégis azzal az érzéssel tértem vissza a Kárpát-medencébe, hogy a mi egünk is van olyan szép és látványos, mint a déli! Ez most talán sokak szemében merész kijelentésnek bizonyul, de véleményemet szeretném néhány példával alátámasztani:

Álljon itt elsőként a Hattyú csillagkép. A területén fénylő, két sávra oszló Tejút-mező már önmagában is roppant látványos, versenyképes a legendás déli Tejút-szakaszokkal. Ha jobban megismerjük a konstellációt, akkor egy olyan alakzat rajzolódik ki előttünk, amelyet például az Orionhoz hasonlóan a szó legszorosabb értelmében beborít a téli emissziós ködök roppant bonyolult rendszere. Észak-Amerika-köd, Fátyol-köd, IC 1318

komplexum, és még sorolhatnánk tovább. Ezek fényszennyezéstől mentes égen többnyire szépen láthatóak RFT távcsovekkel, vagy akár binokulárokkal. Ebből kifolyólag épp az egész égbolt egyik legszebb csillagmezejét tanulmányozhatjuk a Hattyú irányában! Észak felé továbbhaladva ugyanígy vélekedhetünk. A Cefeusz, bámulatos emissziós és reflexiós ködösségeivel (pl. IC 1396, NGC 7023, NGC 7133) ugyancsak izgalmas vadászterületnek bizonyul a távcsoves-megfigyelők számára. Az alakzat, valamint téli égen látható társa, a Bika, az égbolt legporosabb konstellációinak szűk elitjében található, azaz nagyszerű, és olykor mehökkentő érzés csillagösvényeiken kalandozni. Jómagam például két évtizeden keresztül nem sok figyelmet szenteltem a Bika csillagképnek. Pár közismert csemegét (Plejádok, Hyadok, M1) ugyan évről évre megtekintettem benne, azonban ez még nem túl sok... Aztán a közelmúltban felkerestem a Hind-féle ködöt (NGC 1554/1555), az RY Tau-t övező reflexiós-felhőt, és az annak szomszédságában finom lepelként szétterülő Cederblad 30-at. Errefelé épp a Taurus-molekulafelhő irányába (TMC) tekintünk: a sűrű kozmikus pornak köszönhetően nagy távcsóval nézve például gyakran lehet részünk majdnem koromsötét, csillagoktól szinte mentes, furcsa látómezőkben: érdemes kipróbálni! Ezeknek a különlegességeknek köszönhetően ismertem fel, hogy mennyire is egyedi a Bika vidéke. Nagyon sajnálom, hogy korábban kevés figyelmet szenteltem ennek a területnek. Vagy vegyük például a Kassziopéát. Szép számmal tartalmaz feltűnő csillagokat, zavarba ejtően gazdag nyílthalmazokban, ennek köszönhetően a legszebb csillagképek között a helye! Abban a különleges élményben részesültem, hogy láthattam a Dél Keresztjét, mégis úgy éreztem, hogy a mi W formájú Kassziopéánk legalább ugyanolyan elegáns. Ugyanez a helyzet a Capella által uralt Szekeres alakzatával is. Roppant feltűnő, ráadásul csodálatos halmazoknak és ködöknek ad otthont, ezért ismét csak az égbolt egyik nagy „kincsébányájának” bizonyul csillagmezeje. És

a miénk! A Perzeusz területén ugyan „gyengécske” az őszi Tejút folyama, ám a legendás Ikerhalmaz mellett például itt találjuk a Kalifornia-ködöt (NGC 1499) és a Melotte 20 nyílthalmazt. Itthon sokat beszélünk a Hyadokról, Plejádokról, a Coma-csillaghalmazról, valamint az M44-ről. Az említett Melotte 20-ról már jóval kevesebb szó esik, pedig összfényessége 2,3 magnitúdónak adódik, így már szabad szemmel is szépen vizsgálható. A binokulárok tág látómezejében lebilincselő látvány, legalább olyan szép, mint a Hajógerinc híres halmazai. Nem szabad kihagyni nyári égboltunk néhány, optikai segédeszköz nélkül is megpillantható nyílthalmaza közül az IC 4756-ot (Graff 1) sem. Fordítsuk felé binokulárunkat, és máris feledhetetlen élménnyel lettünk gazdagabbak... Bizony, itthoni egünk is van oly gyönyörű, mint a déli! Most, hogy túl vagyok a namíbiai utazáson, úgy érzem, sikerült leszoknom arról, hogy az északi és déli eget összehasonlítgassam egymással.

Amivel soha nem szabad megbékélnünk, az nem más, mint az erőszakos fényszennyezés. A fényszennyezés, amely ellopja előlünk a csillagösvények szépségét. Egész biztos, hogy ennek köszönhető, hogy olykor hiányérzetünk van, ha égboltunkra tekintünk. Elegendő egy pillantást vetnünk a bolygónk éjszakai oldalát mutató úrfelvételekre. Észak-Amerika, Európa, India, Japán mind-mind fényárban fürdik... Nem sokkal Afrikából történt hazaérkezésünket követően, az MCSE távcsoves találkozóján számomra például elkéserítő élmény volt látni (azaz inkább nem látni) a Tatabánya fényburájában elvesző Skorpió csillagképet, azt az alakzatot, amelyet Namíbiában fényszennyezéstől mentes helyről lehetett megcsodálni. Ha az éjszakai közvilágítást logikus keretek között, nem pazarlóan használnánk, akkor a közel teljes pompájában élénk táruló egünkre mosolyogva, elégedetten tekinthetnénk fel. Mert az északi Tejút, és csillagos ég bizony szép. A délihez hasonlóan mesésépp!

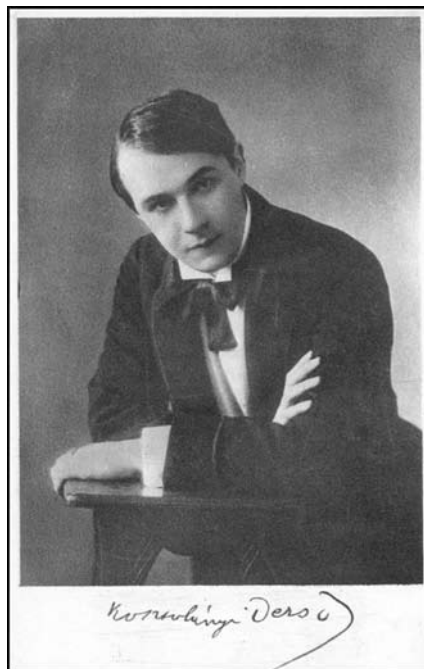
*Kernya János Gábor*

# A csillagász fia

A csillagász fia barátom volt. Együtt jártam vele iskolába. Eleinte csak az fűzött hozzá, hogy barátaim is pajtáskodtak vele, és akarva, nem akarva együtt töltöttük el a napot.

Később egész külön szigetet alkottunk az emberek között mi és a csillagász fia. Fialok, kócosak, rakoncátlanok voltunk, s csillagos őszi éjek után reggel sápadtan és álmatlanul – az éji virrasztással szemünkben – botorkáltunk az iskola felé. – Fársztott a napfény. Az iskolában pedig mindnyájunkat gyűltek, de legkivált a csillagász fiát, aki a padon aludt, s ha felszólították, nehezen, erőlködve nyögte ki a leckét. Azután rendesen leszegte a fejét – hosszú, ádámsutkás nyaka volt –, és szelíden, nagyon szelíden mosolygott. Csak az alvók tudnak így mosolyogni. Hittanárunk azonban róla is, rólunk is megjósolta, hogy egytől egyig akasztófán fogunk kimúlni.

A csendes lázadás pedig folyt tovább. A csillagász fia tartotta bennünk a hitet. Sohasem kiáltottuk ki vezérünknek, hisz oly igénytelen, sovány és szegényes volt, hogy félig szántuk is, s csak a szívünk másik felével szerettük, öntudatlanul szerettük, de ha süllyedőben volt a hajónk, csak reá tekintettünk. Ilyenkor csintalanul villant össze a szemünk. Éreztük a titokzatos kapcsolatot, amely sátáni erővel fűzött bennünket egymáshoz. A többiek lassanként egészen elhagytak. Csoportokba verődve vártak bennünket a város végén. – A pirospozsgás, egészséges arcokon alamuszi vigyorgás settengett. Mi meg mentünk előre a temető felé, abba a házba, ahol a csillagász meg a fia lakott, és a fülsiketítő, csúfondáros szipzajra hátra se fordultunk. Hívtak a mezők és a csillagok. – Nem bántuk, hogy egyik kövér, ellenszenves kamasz lerajzolt bennünket, amint dicsélenkil az akasztófán lógunk, és nyelvünket – csúnyán és illetlenül – kiöltjük a világra. A csillagász fia szelíden, összefont karokkal állt a viharokban, mintha ereiben tej folyt volna



vér helyett, és mosolygott, finoman és titokzatosan, ahogy az alvók mosolyognak.

Később tudtam meg, mit jelent ez a mosoly. A mezőn állt egy dombon, és csendesen dűnyögött, inkább magának, mint nekünk:

– Várom őket... Mind el fognak jönni... Ide mihozzánk...

És csakugyan, titkos társaságunk évről évre gyarapodott egy új vendéggel. Erős, egészséges fiúk alázatosan lopózkodtak közénk. A változást rendesen észre se vettük, csak azt láttuk, hogy a legkonokabb ellenségeink hozzánk szelídülnek, és bocsánatkérően szorítják kezünket. Egyiknek anyja halt meg; másinak egész váratlanul tönkrement az apja; a legtöbb szerelmes lett. Egy darabig bizonyára maguk bolyongtak az éjszakában. Szavuk ezalatt megfogyott, beszédük hal-

kabb lett, arcuk kissé elsápadt és megnyúlt, szemek alá az álmodók szürke gyűrűi rajzolódtak. De egyszerre csak közöttünk voltak, és velünk együtt ültek le a temető virágos fűvébe.

Mindig többen lettünk.

A csillagász fia előment, és a kószáló, álmodozó csapatot követte. Kinőttük a rövidnadrágot, az iskolapadokat, elválni azonban nem tudtunk egymástól. Még mindig a csillagász lakásán találkoztunk. Este egyenként bukkantunk fel a homályból, és az ismerős, régi portán a sok messzelátó és különös állvány között boldogan köszöntöttük egymást.

Az öreg az asztalfőnél ült és vacsorázott. Szótlan, mogorva ember volt. Zöld szemellenzőt viselt, mert a szemek napról napra gyengébbek lettek, és az orvosok utóbb nagyon féltették a megvakulástól. Bozontos, deres fűrtjei nagy homlokára kúsztak. Ezen a ziláltságon azonban a szívós munka álmodozó nemtörődömsége érzett. Kormos kézelői, puha, lehajtott gallérja, vásott ruhája pedig annyira illettek neki, hogy a csillagászt másképpen el sem tudtuk volna képzelni, és talán nem is szerettük volna, ha gyakrabban és nyájasabban szól hozzánk. Ott kuporodtunk mellette a padon. Felesége, egy hallgatag, mosolygó asszonyka, teát öntött findzsákba sok rummal. Mi cukrot égettünk, és vártuk, mikor kel fel az öreg, hogy kimenjünk a mezőre csillagokat bámulni. Különösen nyári és koraőszi éjeken szoktunk összejönni. A temetőn túl egy nagy tér volt. Ide vittük a sok állványt, a vastag csöveket, a nehéz tokokat – mindegyikünknek jutott egy-egy – és a könnyű örömtől szinte mi is belepárolgtunk a szénailleságos, világoskék csöndességbe. Zajtalanul szorongtunk a messzelátó körül. Kutyák ugattak. A sötétben pirosan parázslottak a szivarjaink. Néztük a holdat, amely sárga és lyukacsos volt, mint az olcsó vacsorasajt, a sarkcsillagot, a bolygókat, az ametisztfényű, halványzöld és gyengén rózsaszínű csillagokat. Észre se vettük, máris derengeni kezdett. Kakasok kukorékolnak. Fehér hajnal jött. Aludni kellett volna, de mi megmosdottunk, s beteg arccal kószáltunk tovább a mezőkön a csillagász fiával.

Az öreget valami ismeretlen vihar sodorta a mi istentől elátkozott vidéki városunkba, a temető mellé. Itten telepedett le a feleségével és a fiával. A városban ezermesternek ismerték, de alig tudta róla valaki, hogy több külföldi akadémia tagja. Mi azonban mindnyájan szerettük őt, mert vékony papírcsöveket dugott kezünkbe, amelyekben színesen csörögtek a furcsa üvegarabeszkek, hengereket forgatott, melyeken kigyózó, vörös és sárga vonalak tekergöztek, és ha jók voltunk, zajos vásárnépet, zöld ördögöt, óriásokat és törpéket táncoltatott a kifeszített fehér lepedőn.

A csillagász imádta a dohányt. Vastag, fekete szivarokat szívott. Szerette a mérges, keserű füstöt, a feketekávét és a komolyságot. A férfai is komolyak voltak. Némán szokott elbolyongani a fiával. Hajnal felé gyakran láttam őket a temető környékén, amint görnyedve kuksoltak a földre, és a csövet az égre szegezték.

Később már a fiú mutogatta nekünk a csillagokat:

Lássátok, ez a Véga... A Cassiopeia... A Sirius... A Berenice haja...

– Berenice haja... – ismételtgettük, és tetszetek nekünk a nevek.

Arab hitregékben éltünk.

Nem sokat törődünk azzal, hogy a csillagász fia ilyenkor talán a Fiastyúkot vagy az Esthajnalcsillagot mutatta. Mert az igazat megvallva, semmit sem értett a csillagászat-hoz. Ez különösen az apja halála után tűnt ki, amikor az öreg műszerei reá szálltak azokkal a hatalmas, szürke és fehér kandúrokkal egyetemben, amikkel a csillagász oly szívesen elbeszélgetett az ágyban, mielőtt felkelt volna. Mi azonban ezért nem vetettük meg Tódort – így hívták a csillagász fiát – és továbbra is vezérünk maradt, sápadt, beteg csillagimádóknak.

A csillagász fia mindig rejtélyes és előkelő maradt. Még tudatlanságát is arisztokratikus fölénytel takarta. Zsinóros, zöld bársonykabátban járt, s egy kopott mellényben, melyen hosszú, régies aranylánc himbálózott. Ezeket már dédapja koptatta, és így Tódor bizonyos kisgyerekes áhítattal szolt róluk. Egyáltalán nagyon érzélgő és családias volt. Túl járt a

huszonöt éven, s a lelke még mindig bölcsőben ringott. Sápadt, nyiszlett bajuszka játszott bújósdit felső ajka körül, de úgy látszik, ennek sem volt kedve kijönni. Nagyon rövidlátó szemei meg egészen gyerekessé tették, nem is említve azt, hogy haját közepesen választotta el, mert húszéves korában már kopaszodni kezdett.

– Még egy kicsit – szokta mondani –, még egy nagyon kicsikét, azután elég lesz.

Tódor csakugyan nem készült hosszú életre. Mi, akik közel állottunk hozzá, nem győztük bámulni, mennyi szívós kitartással mond búcsút a silány, ordináré élvezeteknek egy fáradt és bölcs kézlegyintéssel. Ebédre vékony piritott kenyéret evett, kevés gyümölcsöt, vacsorára legfeljebb ha teázott. Az elégedett és becsületes emberek nyíltságával fordított hátat a nőknek is, és csak egy szürke szemű, ovális arcú lánnyal tartott ismeretséget, aki barátnéja volt, semmi több. Sohasem csókolták meg egymást. Sohasem ölelkeztek. De mikor együtt mentek, anélkül hogy egymáshoz értek volna, oly melegen simult össze testük, mintha különös és érthetetlen szerelmük nászát ülték volna.

Tódort semmi esetre sem vettük túlságos komolyan. Mióta az öreg meghalt, gyakran mosolyogtunk rajta. Lenge, megbízhatatlan alakjában valami furcsa humor rejtett. Én tudom, hogy ő maga is finom, úri szánalmat érzett minden iránt, ami földi, irántunk is, maga iránt is. Az apja hagyatékában azonban nagyon különös gazdálkodást vitt véghez. A műszereket a por ette, megrepedeztek, berozsdásodtak. Az aranyos messzelátó vagyont érő lencséje széttörött, s az állvány csöve most sután bámult a csillagok közé, mint egy silány, üres kályhacső. Tódor kétségtelenül bizonyos humorral fogta fel a helyzetet, és mikor rájött, hogy a csövön át is csak annyit látunk, mint pusztá szemmel, sietett bennünket megnyugtatni, hogy így még jobb. Azután megtörtént az is, hogy halálos szórakozottságában egyszer apja fényképezőgépjét hozta magával a messzelátó helyett. Egyáltalában mindig zavartabb lett, s már-már csak madárijesztőként állítottuk fel a szabad mezőn a sánta állványokat,

hogy a csillagvizsgálás titokzatos szertartásának valami külső formát adjunk.

Tódor maga köré csavarta a fekete posztót, amivel apja a fotografálógépet borította be, és kevélyen járkált a csillagos éjszakában. Négyen-öten, mind nagyon fáradtak, nagyon sápadtak és csalódottak, kísértük őt a csonka, megtépázott műszerekkel.

– Micsoda csillag az? – kérdeztük olykor Tódortól, és alattomosan oldalba böktük egymást.

A csillagász fia felnézett az égre, összeráncolta szemöldökeit. Sokáig hunyorgatott, azután hidegen és fontoskodva mondta:

– A Sirius.

Tódor majdnem minden csillagra ezt mondta. Ilyenkor azonban nagyon sokáig nézett a levegőbe, és mi nem tudtunk nevetni. Az enyhe nyári éjszakában imádatos vággyal csüngött az égen. Éreztük, hogy talányos lelke fájoan, imbolyogva felsőhajt a csillagokhoz, és ott a szabad levegőtengerben száll, száll, bukdácsolva repül, s nem tud betelni az ég aranyos részegségével. A dombokon friss hajnali szellők kószáltak. Pirosodni kezdtek a harmatos szőlőtőkék. Tódor fáradtan hunyta le szemét. Rendesen együtt mentünk haza, éhesen, csatakosan, de azután sem bírtunk aludni.

Tudtuk, hogy mindez nem sokáig tarthat. A virrasztásba és koplalásba belebetegedtünk. Hullani kezdett a hajunk. Nem mertünk az emberek szemébe nézni, csapzott éjszakai kóbor kutyák. A csillagász fia már gyakran napokig feküdt az ágyban, a szeméi is mindig gyöngébbek lettek. Egy kampós, bütykös botra támaszkodva járkált a temető körül, és minden kőben megbotlott.

– Az apám – mondta – sokat nézte a csillagokat... Nem is olyan csoda...

Ajkain pedig újra megjelent a gyerekek szelíd mosolygása.

Egy este, augusztus vége felé, elmentünk hozzá. Anyja, a szelíd, bús úri asszony sírva nyitott ajtót, és a fiú ágyához vezetett. Türelmetlenül hentergett ott sok-sok dagadó párnán, rongyosra gyúrt paplanok között, és sápadt fejét, jól emlékszem, égővörös kendő szorította össze. Az éjleliszekrényen csak egy

képeskönyv volt, amit a csillagász fia gyermekkorától fogva nagyon szeretett. Csupa színes japán kép. Piros és kék ruhás mandarinok, buja ligetek, sárga folyók és óriási porcelán tornyok. Ezen az estén nagyon soká nézte a képeket. Azután idegeskedve kiáltott fel:

– Nyissátok ki az ablakokat!

A búcsúzó, csillaghullajtó augusztusi ég benézett a szobába. Tódor felült, és előremeredt.

– Nem látok semmit. Pedig sok csillag hullhat az égről... Ma tizennyolcadika van...

Az égboltot csakugyan vékony, tüzes pászmák szeltek át. Halkan cikázott végig egy-egy ív, akár a kénes gyufa gyengéden sziporkázó tűzcsíkja.

Tódor hátradült az ágyban. A fogai közül sziszegte:

– Az apám mesterségét befejeztem. Értitek-e, miért éltem? Ő mérte az égboltot. Én meg néztem.

Azután, mintha fogát csikorgatta volna, durva, káromkodó hangon nyögött fel többször egymás után:

– Csak ne emlékezném!

Az apja kutyája szomorú, folyós szeméivel szánakozva nézett rá. Vén kandúrok doromboltak a paplanán.

– Eszembe jut, hogy egyszer délután leányok zongoráztak a régi házunkban, s én kimentem a városerdőbe, hogy kisírijam magamat. Buta, bolond, szerelmes este volt... Sáros és harmatos lett az arcom...

Azután újra felnyögött:

– És eszembe jut a nagyanyám nevenapja. Minden eszembe jut. A családi lakoma decemberben, csikorgó fagyban, a bíbor rumosüveg, az óriási ezüst petróleumlámpa és a cigányzene. – A fánkok vaníliás illatát érzem...

A csillagász fia száját a párnára tapasztotta, és vadul harapta:

– Ez az élet. Jó, hogy elmúlik.

Egy óráig tarthatott ez így, aztán elcsendesedett. Előkotorta ruháit, és lassan öltözködni kezdett. Teát ivott. Meleg sállal kötötte körül a nyakát, s összekereste műszereit. Örült, hogy mindnyájan összejöttünk. A kapu előtt hosszú, sötét alakok várakoztak. Néha még egy-egy baráti árny bukkant fel az éjszakából.

Halkan lopózkodtunk a csillagász fia mellé, és nem is kérdeztük, hová megyünk. A fekete takaró újra nála volt. Gyufákkal világítottunk utána. Görögtüzet gyújtottunk.

Félénken énekelni kezdtünk, de a dal szánkra fagyott. A csillagász fia egyedül ment, mindig gyorsabban, úgyhogy a kis csapat egészen elmaradt mögötte. Szelíden kanyargó nyárfasorban, füledt, jázminos dűlőkön suhantunk egyre könnyebben és derűsebben, egyre magasabba, egyre bátrabban. Az allé végén aztán kitarult az ég, mint egy nagy képeskönyv, s a csillagász fia már csak homályos pontként derengett. Egy fekete lobogót láttunk, meg egy embert, aki bizonytalanul lebeg előre, mintha már a csillagos magasságokban gázolna. Cipője az éji harmattól ezüstlöttek. Mi pedig sápadtan imbolyogtunk a fehér éjben, árnyak egy árnyék nyomában, és nekem még mindig úgy tetszik, mintha ebben a virradni nem akaró fehérségben, ott a felfelé sóhajtó országúton mennék lassan, nagyon lassan, fájoan tévólváza, egy dalt dalolva, a csillagász fia után.

*Kosztolányi Dezső*

(1908)



Emléktábla a Bartók Béla út 15. sz. ház falán

# 2014. Kisasszony és Szent Mihály hava

## Égi jelenetek\*

### A HOLD FÉNYVÁLTOZATAI

Kisasszony hava 4.	01:50	első negyed
Kisasszony hava 10.	19:11	telihold
Kisasszony hava 17.	13:27	utolsó negyed
Kisasszony hava 25.	15:13	újhold
Szent Mihály hava 2.	12:11	első negyed
Szent Mihály hava 9.	02:38	telihold
Szent Mihály hava 16.	03:05	utolsó negyed
Szent Mihály hava 24.	07:14	újhold

### A bujdosók járása

**Hírnök.** Kisasszony havában bajosan észlelhetni, mivel 8-án jut a Nappal felső együttállásba. Habár Szent Mihály havának 21. napján 26,4°-ra jut keletre a Naptól, alig több, mint fél órával nyugszik utána az esti szürkületben.

**Hölgy.** Más néven Hajnalcsillag. A hajnalpírban keresendő, a keleti égaljon. Fényhatályossága -3,9 magnitúdó táján alakul, mérete 10 ívmásodperc körüli.

**Hős.** Igen meglódul! Előretartó mozgást végez a Szűz, a Mérleg, a Bököl, majd a Kígyótartó csillagképekben. Késő este nyugszik, az esti órákban látszik a délnyugati égen. Fényhatályossága 0,4-ről 0,8 magnitúdóra apad, átmérője is csökken: 7,8"-ról 6,1"-ra.

**Égúr.** Előretartó mozgást végez a Rák csillagképben. A nyolcadik hónap elején már kereshető napkelte előtt a keleti égaljon. Szent Mihály havának legvégén már igen kellemes hajnali látvány a -1,9 magnitúdós, 33"-es óriás.

\* A hónapok és a bolygók reformkorban használatos nevei: Kisasszony hava (augusztus), Szent Mihály hava (szeptember). Hírnök (Merkúr), Hölgy (Vénusz), Hős (Mars), Égúr (Jupiter), Övönc (Szaturnusz), Végőr (Uránusz), Vízúr (Neptunusz). Előrejelzések mai nyelvezettel: Meteor csillagászati évkönyv 2014.

**Övönc.** Előretartó mozgást végez a Mérlegben. Az éjszaka első felében nyugszik, ezért kora este észlelendő a délnyugati égaljon. Fényhatályossága 0,6 magnitúdó, a korong átmérője 16".

**Végőr.** Az esti órákban kel, az éjszaka nagy részében észlelhető a Halakban.

**Vízúr.** Kisasszony havának 29. napján jut szembenállásba a Nappal. A Vízöntőben végez hátráló mozgást.

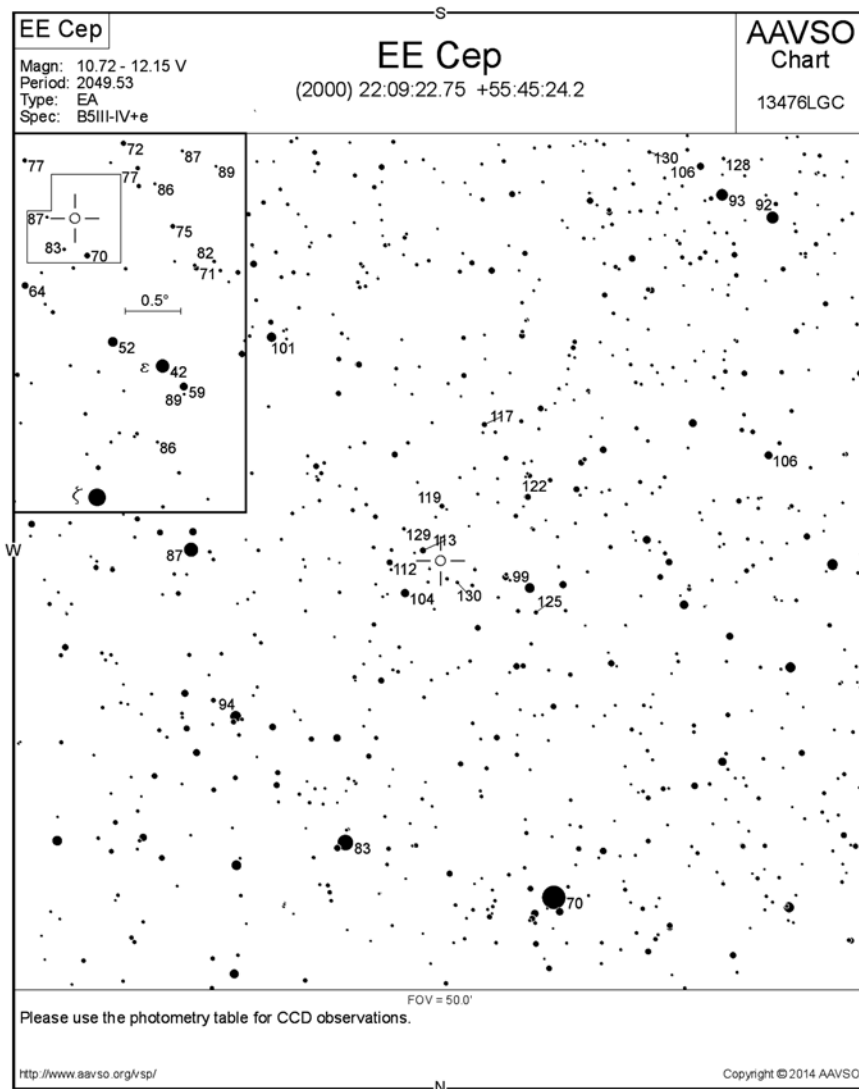
Nagy Katalin

### A hónap mélyég-objektuma: az NGC 7354 planetáris köd a Cepheusban

A Cepheus „házikója” egyre magasabbra emelkedik az augusztusi-szeptemberi éjszakákon, észlelésre hívogat. A Tejút itt húzódó szakasza számos mélyég-objektumot rejt, amelyek sokszor szerepelnek rajzokon és fotókon, pl. az IC 1396 vagy az NGC 7380. Ám a halmazok és ködök sokaságán kívül néhány érdekes planetáris köd is megbújik a Tejút csillagai között, így a most bemutatandó NGC 7354 is.

A vizuálisan 11 magnitúdós, 23 ívmásodperc átmérőjű ködöcske felületi fényessége magas, így könnyű megfigyelni akár 10–15 cm körüli távcsövekkel is. (Fényszennyezett környezetben elkél egy UHC vagy OIII szűrő is.) A 4200 fényévre található égitest összetett képet mutat: belsejét egy szilvماغ alagú centrum uralja, amely két fényesebb ívdarabból tevődik össze. Ezt egy nagyjából körszimmetrikus haló övezi, amelyen számos csomósodás található. Központi csillaga 16 magnitúdós, csak 40 cm feletti műszerrel, kiváló égbolton, nagy nagyítással látható.

Sánta Gábor



### A hónap változócsillaga: az EE Cephei

Várhatóan július második és október első fele között egy rendkívüli fedési változó ritkaságszámba menő elhalványodásának lehetünk tanúi. A XX. század közepén felfedezett változó különlegessége – hosszu, mintegy 5,6 éves periódusán felül –, hogy a fedő

objektum nem más, mint a társ körüli, tőlünk elnyúlt ellipszisként látszó porkorong (ilyet eddig egyedül az ε Aurigae esetében mutatnak ki). Az EE Cepheiről a változócsillag rovatban olvashatunk cikket, a 80. oldalon.

Bagó Balázs

## BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

**Bajai Bemutató Csillagvizsgáló**

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.  
www.bajaobs.hu/bbcs

**Balaton Csillagvizsgáló**

8184 Balatonfüzfő, Sport Centrum  
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

**Bay Zoltán Bemutató Csillagvizsgáló**

5700 Gyula, Városerdő  
mzl@bay-gyula.hu

**Canis Maior Csillagvizsgáló**

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.  
www.nae.hu

**Canis Minor Csillagvizsgáló**

8866 Becsehely, Kis-hegy  
www.nae.hu

**Csepeli Csillagvizsgáló**

Csepeli Munkásotthon Művelődési Ház  
1215 Budapest, Árpád u. 1.  
http://www.csepelcsill.org

**Fényi Gyula Csillagvizsgáló**

Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium  
3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.  
http://users.atw.hu/fenyigyula/

**Gaia Csillagda**

3556 Kisgyőr, Szőlőkalja u. 8.  
http://ronaorzo.csillagpark.hu/

**Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló**

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.  
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

**Hármashegyi Csillagda**

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza  
http://zsuzsivasut.hu/termesz-haza

**Haynald Observatórium**

Szent István Gimnázium  
6300 Kalocsa, Hunyadi J. u. 23–25.

**Hegyháti Csillagvizsgáló**

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.  
http://www.observatory.hu/

**Jászberényi Csillagvizsgáló**

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.  
http://jaszkonyvtar.hu/csillagda/

**Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója**

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6-14.  
http://kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2

**Kiss György Csillagda**

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.  
http://www.kgyccsillagda.atw.hu/

**Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója**

Béri Balogh Ádám Általános Iskola  
9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.  
www.gae.hu

**Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló**

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
www.gae.hu

**Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló**

Könyves Kálmán Gimnázium  
1043 Budapest, Tanoda tér 1.  
http://kkgcsillagaszat.hu/

**Nyiregyházi Főiskola Csillagvizsgálója**

4400 Nyiregyháza,  
http://nyicse.uw.hu

**Pannon Csillagda**

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.  
www.csillagda.net

**Polaris Csillagvizsgáló**

1037 Budapest, Laborc u. 2/c.  
polaris.mcse.hu

**Posztoczy Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum**

2890 Tata, Eötvös u. 19.  
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.  
http://varazstorony.ektf.hu/

**Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló**

3534 Miskolc, Dorotya u. 1.  
http://csillagda.web44.net/

**Szegedi Csillagvizsgáló**

6726 Szeged, Kertész utca  
http://astro.u-szeged.hu/

**Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló**

2241 Sülysáp, Régi Úri út  
www.sacse.hu

**Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló**

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.  
http://telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

**TIT Tatabányai Csillagvizsgáló**

TISZK Péch Antal telephely  
2800 Tatabánya, Széchenyi u. 20.  
csmoczik@gmail.com

**TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló**

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.  
www.tit-szolnok.hu

**TIT Uránia Csillagvizsgáló**

1016 Budapest, Sánc utca 3/b.  
http://www.urania-budapest.hu/

**Városi Csillagvizsgáló**

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.  
http://www.csillagvizsgalo.eu




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

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől 22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 600 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 400 Ft.

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

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

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

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

**Folyamatos tagfelvétel!** Az esti bemutatók alkalmával – telefonos egyeztetés után napközben is – lehet intézni az MCSE-tagságot.

**MCSE Hírlevél:** Programjainkról tájékoztatás hírlevélünk, 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” elnevezésű link-gyűjteményében.

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

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

**Eger:** Kéthetente szakköri foglalkozás a Lícem Varázstornyában (Specula). Információk: [egricsillagaszok.swhu.tk](mailto:egricsillagaszok.swhu.tk)

**Esztergom:** A Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkozunk 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:** Összejevetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

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

**Paks:** Összejevétel 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 Sánta Gábornál, [melyeg@mcse.hu](mailto:melyeg@mcse.hu), tel.: +36-70-251-4513.

**Tata:** Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczy 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: [zeta1@freemail.hu](mailto:zeta1@freemail.hu)

# A szép asztrofotó titka

A 2014-es asztrofotós találkozóra való felkérést konkrét témamegjelöléssel kaptam meg a szervezőktől. „A szép asztrofotó titka” – ez a cím számos gondolatot inspirálhat első olvasatra, több út is kínálkozik ebből az egy mondatból kiindulva. Némi hezitálás után úgy döntöttem, hogy az előadást két részre osztom. Az első szakaszban érintettem a kérdés elméleti oldalát: szó esett a „szép” fogalmával kapcsolatban néhány alapvetőnek mondható dologról, beszéltem a tervezés és a kompozíció kikerülhetetlenségéről, illetve konkrét képalkotást és képfeldolgozást érintő hibákon keresztül igyekeztem megragadni a helyesnek vélt utat. A második szakaszban pedig konkrét szoftveres képfeldolgozási ötleteket mutattam be (jellemzően a Photoshop szoftver használatát érintve). Egy ilyen írás keretein belül ennyire szerteágazó témák összefoglalása nyilvánvalóan lehetetlen, ezért az előadásból csupán szelvényeket osztanék meg.

## Eszztétikum: érték vagy felesleg?

Ha az olvasó követi az internetes fórumok beszélgetéseit, valószínűleg már talált olyan topicot, ahol felmerült: van-e egyáltalán értelme egy olyan tudományos értékekből táplálkozó hobbi esetében esztétikai igényekről beszélni, mint amilyen a csillagászati fényképezés. Az objektumok valóság-hű bemutatása önmagában érték, kompozíciós „handabandától” függetlenül. A személyes véleményem szerint ez a megállapítás csak részben igaz. Abban a tekintetben mindenképpen, hogy az asztrofotó megalkotásánál helyénvaló, ha az elsődleges érték az adott téma valóság-hű, pontos és igényes megjelenítése. Ez egy olyan fundamentum, ami feláldozhatatlan esztétikára, vagy szépségre hivatkozva. Amennyiben ezt az alapfelvetést nem vesszük figyelembe, csupán digitális festészetről beszélhetünk, aminek jó esetben

némi valóságalapja is akad. Sajnos a képalakító szoftverek elterjedésével ez a veszély egyáltalán nem irreleváns, elég csak körbenézni a weben található fotóknak hívott digitális illusztrációk között. Azonban, ha ezt az alapfelvetést nem sértjük meg, a kompozíciós és esztétikai érzékenységnek számos értékes hozadéka van. Az egyik legfontosabb: egy megfelelően esztétikus (természetfotó jelleggel értve a szót) végeredmény a „szakik” mellett egy amatőr csillagász hobbijtól távolabb álló érdeklődő számára is befogadható. Például, ahogy én örömmel merülök el egy fotóban, ami a Mount Everest csúcstámadása közben készült (pedig soha nem jártam ott, nem vagyok hegymászó), ugyanúgy egy külső szemlélő is megélhet komoly élvezeti élményt, érintettségét egy megfelelően „szép” asztrofotót nézve úgy, hogy éjszaka még soha nem nézett felfele. El kell ezért ismerni: amikor egy fényképet készítünk az égről, az amatőrtársadalom valóban egy sajátos értékrend szerint nézi meg azt a képet – és ez jó. Ám a nagyközönség nem azokat az értékeket keresi a fotóban, mint mi. Ha pedig az egyszeri asztrofotós nem csupán az amatőrtársaknak szeretne örömet okozni a munkájával, hanem természetfotó jelleggel szeretne bemutatni a széles, nem szakmai publikum előtt is fényképeket, akkor ezekre figyelni érdemes.

## Érvényesek-e a képalkotás általános szabályai?

Nagyon fontos kérdés: az asztrofotózás körén belül maradván támaszkodhatok-e olyan általános képalkotási szabályokra, amelyek a fotóművészetben, vagy akár a szélesebb körben vizsgált vizuális művészetekben megjelennek? Vannak-e olyan preferenciák, amelyekkel érdemes foglalkoznunk? A válasz erre egy egyértelmű és határozott igen. Amennyiben figyelembe kívánjuk

venni a téma pontos megörökítése mellett az esztétikum fogalmát, akkor nem tudunk elmenni az emberiség több ezer éves ez irányú eredményei és konszenzusai mellett. A saját képeim esetén mindenesetre el kell ismerni, hogy a kompozíció előzetes megtervezésére legalább annyi időt szánok, mint később a távcsónél végzett elkerülhetetlen munkákra. Az előadásomban néhány konkrét példában mutattam be, mennyit számít a kompozíció megtervezésénél ez az attitűd. Az alábbiakban kivonatolva idézem a főbb pontokat.

### 1. példa: a látómező

Teljesen triviális példa a látómező kérdése: azonos objektumról más átfogásban készült kép merőben más élményt ad a szemlélő számára. Akár különböző távcsövekkel, akár csak más nyújtást biztosító korrekterekkel érjük el ezt: a hatás egészen biztosan különböző lesz.

### 2. példa: forgatás

A meglévő képünk elforgatása esetén – főleg ködösségeknél észlelhető ez – az agyunk mindenképp szabályokat, vagy még helyesebben általa felismerhető formákat keres az egyébként nem szabályos objektumokban.



A látómező: M31 – Meade 80/480 (Tóth Gábor)



A látómező: M31 – 200/800 Newton (Lubai Csaba)

Egyszerűen a kép helyes forgatásával bizonyos beállítások vonzóbbak, bizonyos beállítások kevésbé vonzóak lesznek egy külső szemlélő számára. Érdemes ezért az objektumok „különböző oldalát” megvizsgálni így!



A forgatás: a Cirrus-köd, 200/800 Newton (Franciscs László)

### 3. példa: átlók és ívek

A nonfiguratív mélyég-objektumoknál – ahogy már említettem – az agyunk mindeképp keresi a szabályos formákat (nem kell ehhez mélyég-objektumokat nézni, csak feküdjünk ki a báránnyelűk alá, ki mit lát bennük). Az esztétikai élményt nagyon növelhetjük azzal, ha átlókkal és ívekkel dolgozunk. Ezek általában feszességet adnak a képnek, illetve arra is képesek, hogy az alkotó elképzelése szerint vezessék a néző tekintetét egy-egy központi téma irányába.



Átlók és ívek: a Carina-köd – 200/800 Newton (Fényes Lóránd)

### 4. példa: súlypont

A kép megtervezésénél nagyon fontos a megfelelő súlypont megtalálása: a fotón szereplő objektum így arányosan helyezkedik el a látómezőben, a legmarkánsabb témái kiegyensúlyozottan illeszkednek a kép egészébe. Természetesen egy kép akkor van a leginkább súlypontban, ha középre szerkesztjük az objektumot. Ez azonban sokszor sekélyes megoldás, hacsak nem kifejezetten tudatosan a szabályos képszerkesztés

a célunk, unalmas is lehet. Ezért sokkal inkább érdemes kísérletezgetni, megfelelően feszes, izgalmas módon elhelyezni a témát a látómezőben. Alább egy kifejezetten bátor képszerkesztést hoztam példának. A téma erősen kikerül a súlypontból, de a két fényes csillag mégis „visszahúzza” a fotót. Az adott képfeltöltő oldalon volt is arról diskurzus, kis módosítással lehetne-e ezen még javítani (talán diszkrét vágással felül és jobbra még lehet), de véleményem szerint néha a szabályoktól való eltérés tesz valamit igazán izgalmassá.

A súlypont elhelyezésre nagyon jó példa a képkötés egyik legismertebb alapszabálya: az arany metszés. Ha nem vagyunk biztosak abban, több téma egy látómezőbe komponálása esetén mihez folyamodjunk, a jó öreg „csigaszabály” kisegíthet a bajunkból. Érdemes megnézni az alábbi példán az arany metszés szabályaival összevetve az M106 kompozíciót.

A tervezésre bármilyen planetárium program alkalmas, de leginkább azok a szoftverek megfelelőek, amik rendelkeznek az ég digitalizált képével is. Magam a WorldWide Telescope szoftver azon verzióját használok, amiben a távcső és a kamera mérete megadható és az így nyert látómezőt a program szabadon forgatható módon felvetíti az térképre. A program használatára röviden kitértem az előadás alatt.

### Elkerülendő hibák: képkötés

Amennyiben kitértük magunk elé, hogy a képünket az esztétikai értékek figyelembevételével kívánjuk elkészíteni, nem csak a tervezési szakaszra kell nagyon odafigyelnünk, hanem a képkötés és a képfeldolgozás alatt is helyénvaló alapos munkát végezni. Az előbbi a legtöbb amatőr számára nem kérdés: jó kép készítéséhez tökéletes fókuszálás, hibátlan kollimáció, jó vezetés szükséges. Ezek mellett azonban sokan nem néznek szembe azzal a ténnyel, hogy minőségi asztrofotó esetén rendkívül kevés kompromisszum köthető a környezettel, a természettel. Azaz a helyi adottságokat semmilyen digitális utómunkával nem



A súlypont: NGC 7380, 250/1000 Newton (Horváth Attila Róbert)

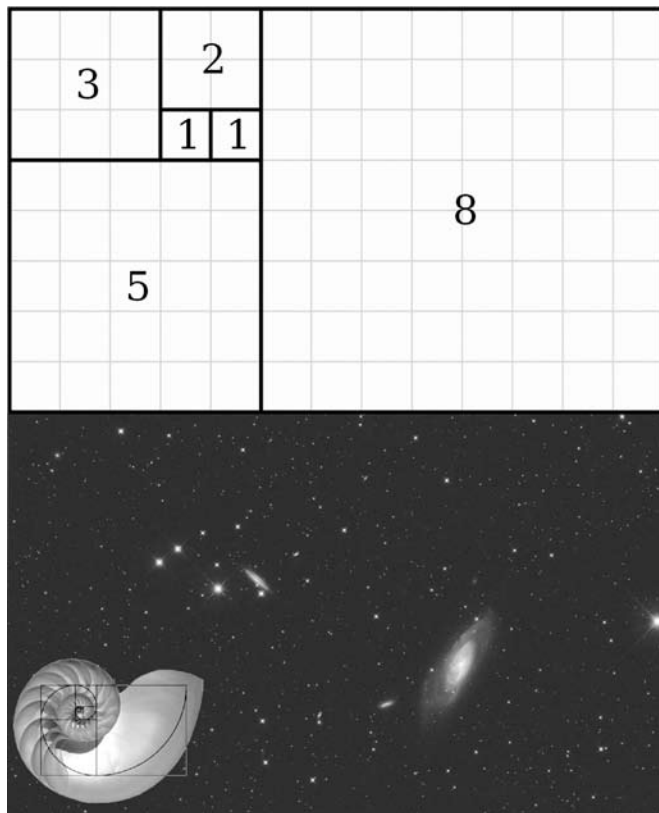
tudjuk megerősöskolni, ezekkel számolnunk kell. Nehéz kérdés ez természetesen, mert a megfelelően lelkes hozzáállással rendelkező amatőr csillagász mindent szeretne megörökíteni. Azonban a végeredményt nézve, ha nem vesszük le arról a tekintetünket, hogy a produktum minőségi és esztétikai értékekkel bíró asztrofotó legyen, van egy határ, ami már nem átléphető. Manapság meglehetősen kevés a tiszta ég. Egy hosszú, ősleges időszak után kapva kapunk minden egyes kis égfoltot, ami kibukkan a felhők közül. De valószínűleg igazán jó képet nem fogunk tudni készíteni, ha a fátyolfelhők rontják az átlátszóságot, vagy a nyugodtság éppen csapnivaló. Ugyanez igaz a helyszín megválasztása esetén. Például én Piliscsévrről, az elsődleges észlelőhelyemről igazán értékelhető munkát csak a zenit környékén tudok produkálni. Szeretném ugyan lefotózni a Lófej-ködöt a téli hónapokban, de azon a színvonalon, amit elvárok magamtól, egyszerűen nem tudom. Ahhoz áldozatot kell hozni, ki kell mozdulni, vagy olyan keskenysávú felvételeket kell készíteni, ahol a fényszennyezés hatásait minimalizálni tudom.

Tehát ezekben a kérdésekben megfelelő önuralmat gyakorolni bizony nem könnyű. Az előadás során felelgetett megoldások (például a fényszennyezésszűrők tesztjének ismeretése) szétfeszítenék egy ilyen írás kereteit, de talán egy másik cikkben érdemes bemutatni az említett lehetőségeket, eredményeket.

### Elkerülendő hibák: képfeldolgozás

Az igazán súlyos hibák azonban általában nem a képkötési fázisban kerülnek a fotóra, hanem a képek utólagos feldolgozása során. Egy kiváló alapanyagot is el lehet rontani úgy, hogy nem megfelelő módon nyúlunk hozzá a nyers kockákhoz. Általában a csillagászati szoftverekkel végzett előfeldolgozás még nem rejt magában túl nagy veszélyt, hiszen a dark kockák, flatek és light képek feldolgozása előre programozott automatizmus mentén zajlik. Olyan programoknál, ahol az ezt követő munka a rendszeren belül folytatódik, már van esély a túldolgozásra. Példának hozható erre az egyébként méltán népszerű Iris csillagászati szoftver: az asin parancssor környékén olyan színi túlcso-





A súlypont: M106, 200/800 Newton (Papp András)

lások fordulhatnak elő, amik új részleteket rajzolnak a fotóba.

A nagyobb gond természetesen a post-processing eljárásoknál jön elő: a Photoshop képességei óriás kísértésként csábítgatják az egyszeri fotóst, hogy a képalkotás szakaszában elszenvedett lemondásokat digitális módon kompenzálja az eredmény érdekében. Ha ennek etikai vonatkozását nem is vizsgáljuk (pedig természetesen kell!), akkor is elmondható: a túlközmetikázott képeknél kilóg a lóláb, látszanak a természetellenes jegyek. Azt sem tagadom, hogy ezt saját példákon keresztül tanultam meg magam is az elmúlt években. Kezdő asztrofotósként a gyenge nyersanyagot a lehető legváltozatosabb módon próbáltam széppé varázsolni.

Az évek alatt (illetve a sok kapott jó tanács mentén) ma már a nyers képeim minőségén múlik a végeredmény, az utómunka arra való, amire valójában: a valós képi információk ízléses megjelenítésére.

Az előadás utolsó szakaszában a konkrét képfeldolgozást érintő példákat (PS) mutattam be a fenti tapasztalatok mentén. Szóba került a zajsűrés, a csillagok méretének megőrzésének kérdése, a dinamika és színvilág kiemelésének lehetőségei. Ezek az ötletmorzsák természetesen ebben a cikkben nem jelennek meg, azonban a prezentáció teljes felvételén megtekinthetőek: <http://www.pleiad.es.hu/galeria-video-05.php>.

Fényes Lóránd

## Egy év – egy kép: Ismét magyar a világűrben!

A kereskedelmi médiában közzétett híradások eredményeként 2007-ben sokan voltak, akik arra számítottak, Fehér Anettka lesz az, aki második magyarként kijut a világűrbe, azonban nem így történt.

2007. április 12-én este, az Űrhajózás Napján csaknem a zenitben haladt át a Nemzetközi Űrállomás hazánk égboltján. Sok-sok magyar állt kint az ég alatt, és kereste a lassan vándorló fénylő pontot a derült égen, hiszen végre ismét hazánk fia keringett az űrben: Charles Simonyi űrturistaként jutott fel az űrállomásra.



Torma Judit Nóra Vértesszőlősről üdvözi az űrállomás átvonulását – mindenekelőtt Simonyi Károlyt – 2007. április 12-én, az Űrhajózás Napján

Charles Simonyi 1948-ban született Budapesten, és 17 évesen emigrált. Szofverfejlesztőként jelentős vagyont tett szert, ennek köszönhetően megvalósíthatta régi álmát: eljutni a világűrbe.

A nevezetes alkalom a közvélemény figyelmét is kicsit ráirányította az űrhajózásra, melyben – lássuk be – manapság nem történnek olyan szenzációs események, mint a hatvanas, hetvenes években. Sokan szembeültek azzal a ténnyel, hogy a nagyobb űreszközök szabad szemmel is láthatóak, mi több, a Nemzetközi Űrállomás részletei is kivehetőek közepes nagyítású távcsóval – csak a követést kell megoldani. Amatőrcsillagászaink körében nagyjából ekkortól vált szokássá az ISS-átvonulások rendszeres fényképezése, de nemcsak nagylátószögű felvételek, hanem nagyfelbontású képek is születtek a Nap vagy éppen a Hold előtt átsuhanó űreszközről.

2007. április 12-én ezrek és ezrek keresték az ISS-t, melynek érkezését másodpercre pontosan lehetett tudni, többek között hírportálunkon is közzétettük a nevezetes átvonulás adatait. Torma Judit Nóra vértesszőlősi házuk udvarán várta az átvonulást, hogy milyen lelkiállapotban pillanthatta meg az űrállomást, azt a mellékelt kép alapján kitálhatjuk... Április 30-án aztán személyesen is találkozhatott az űrutazóval a budapesti Puskás Tivadar Távközlési Technikumban tartott rendezvényen, ahová kislányát is magával vitte.

Charles Simonyi 2007-ben két hetet tölthetett a világűrben, majd 2009-ben is feljutott a Nemzetközi Űrállomásra, akkori utazása 12 napig tartott. Ezzel ő az egyetlen űrturista, aki két ízben is járhatott a világűrben. Nem lehet pontosan tudni, mekkora összegbe kerülhettek ezek az utazások, de alkalmanként 25–30 millió dollárról lehetett szó. Űrutazásaiért tehát nagyjából ennyit fizethetett Simonyi, aki jobban szereti a „fizető űrhajós” elnevezést, mint az űrturistát, hiszen nem a lábát lógatta a semmi ágán, hanem komoly tudományos kísérleteket is végzett, egyebek mellett a kozmikus sugárterhelést mérte a magyar gyártmányú Pille dózismérvővel. Charles Simonyit 2007-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend Nagykeresztjével tüntették ki.

Mizser Attila

# A robottávcsöves asztrofotózás színe és fonákja

A 2013. májusi Meteorban Prósz György Aurél amatőr csillagász társunk ismertette a robottávcsövel való észlelés lényegét, sőt kitartó kutakodás után megtalálta és megismertette velünk a legkiválóbb robottávcső hálózatot, a Global Remote Telescope Network szervezetét, avagy közismert nevén az iTelescope-ot. A szervezet a világ különböző, kiváló egű földrajzi helyein, három földrészen, fantasztikus műszerekre ad el távcsőidőt mindazok részére, akik regisztrálnak és megfizetik a nem túl drága percdíjat a teljesen önjáró, automata távcsövekre.

Az iTelescope használatáról már esett szó korábban, ésszerű kezelőfelülete és okos díjszámítási rendszere könnyen átlátható és megérthető. A távcsövek irányítása az észlelő számára semmilyen felkészültséget nem igényel, bárki belevághat, miután elolvasta részletesen Prósz Aurél korábbi cikkét.

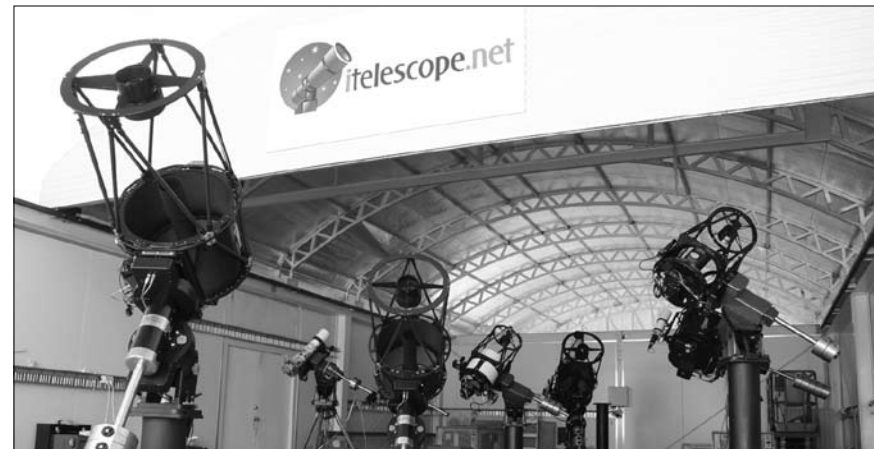
Úgy tűnik, hogy a robottávcsöves távészlelés kiváló lehetőség nekünk, kevésbé jó asztroklímájú hazánk lakói számára. Csupán néhány fotográfiai előnyét sorolom most fel az iTelescope távcsöveinek, s rögvést megértjük, hogy mekkora potenciál rejtőzik a globális, mindenki számára elérhető műszerek hálózatában. Roberto Colombari a T14 jelű 10 cm-es kis APO-val hihetetlen, de csupán 20 perces expozícióval rögzítette kiváló minőségben a Fiastyúk körüli sötét porfelhőket (tehát nem „csak” a kék reflexiók ködöket). Fotója az APOD-ra is felkerült. A tavalyi év bukott üstököse, az ISON csodálatosan fest a nemzetközileg elismert bolygófotós, Damian Peach felvételén, amivel a Leonidák levelezőlista olvasói is találkoztak. A kép Új-Mexikóból, Mayhillből készült a T11-es jelű 50 cm-es CDK asztrográffal. A távcsőhálózat egy másik speciális és talán legprofesszionálisabban felszerelt eszközével, a T17 jelű 40 cm-es robottal 16 órányi expozícióval sikerült Dr. Sasse német amatőr asztrofotósnak az amatőrök által valaha észlelt legtávolabbi

kvazárt megörökíteni. A QSO J1148+5251 jelű objektum igazi kuriózum, tőlünk 12,79 milliárd fényévnnyi távolságra található, és akkora a vörösetolódása, hogy csak infravörösre érzékeny kamerával észlelhető.

A robottávcsövezésben igen izgalmas élmény az, hogy nem csupán egy digitális virtuális szolgáltatást kapunk, mint például televízió-, vagy internet-előfizetés esetén, hanem egy, bár tőlünk távoli, de ízig-vérig valódi műszer fog nekünk dolgozni, valódi égbolt alatt, miközben egy valódi objektumról egyedi felvételt hoz létre. Így azoknak, akik komoly munkát szeretnének végezni ezekkel a távcsövekkel, pontosan kell tudniuk, hogy mit, mikor, hol, milyen műszerrel, és milyen beállítások mellett örökítenek meg. Nézzük meg a lehetőségeket!

Az iTelescope, amely a 2002-es alapításakor egyetlen távcsövel kezdett Új-Mexikóban, 2014-re már 12 fős csapattal négy különböző földrajzi helyen, mindkét féltekén hasonló és széles észlelői igényeket kielégítő műszer-együttest épített ki. A négy helyszínen, amelyek közül kettő az USA-ban: Mayhill, New Mexico (New Mexico Skies – MPC H06) és Auberry, California (Sierra Remote Observatory – MPC G80), egy Spanyolországban: Nerpio (AstroCamp Observatory – MPC I89), és egy Ausztráliában: Siding Spring (SDO – MPC Q62), a déli féltekén található. A négy állomás összesen 18 távcső üzemel.

A belépő szintű, korlátozott képességű, színes CCD-vel felszerelt apokromátok után az első hatékony műszerek a nagylátómezejű, 6x24 milliméteres, fullframe-es 11 megapixeles kamerával felszerelt 106/530-as f/5-ös Fluorite Petzval Achromat asztrográfok. Ezek a rendre T12, T14, T20 jelű távcsövek az új-mexikói és az ausztráliai állomáson érhetőek el. Az egy képpontra eső felbontásuk 3,5 ívmásodperc, ami az átlagos magyar égen is könnyen elérhető, jól korrigált látómezőjük azonban 2,5x4 fok,



Az iTelescope távcsövei az ausztráliai Siding Spring Observatóriumban

azaz 10 holdátmérő! A felhasználók fotometriára, kisbolygó- és változócsillag-keresésre alkalmazzák jellemzően ezt a műszercsaládot. El kell azonban mondani, hogy mint minden iTelescope asztrográf, ennek az együttesnek is alapkelléke az LRGB és a keskenysávú SII, H-alfa, OIII szűrőszett, így asztrofotográfiára is kitűnően alkalmasak. F/5 fényerő mellett például a teljes Orion-köd régió, az Észak-Amerika-köd, és más kiterjedt ködkomplexumok is beleférnek a látómezőbe, és az 50% kvantumhatásfokú CCD-k igen rövid, maximum néhány óra alatt fotográfiai minőségben rögzítik az égbolterületet. Fredericco Peliccia csupán kétórányi össz expozíciós idővel varázsolta elő az Orion-köd igen halvány környezetét a finom köd-fodrozódásokkal az ausztráliai T12 távcsövel. Ezeknek az APO-knak leképezése az óriási látómező ellenére is egészen jónak mondható, azonban ha valaki figyelmes, enyhe elhúzást vehet észre a képek sarkaiban. Tudni kell, hogy ez a hiba nem szüntethető meg, hiszen nem mi vagyunk a távcső üzemban tartói, számunkra nem fogják még jobban beállítani a képsík korrektort. Akit zavar a jelenség, másik távcsőcsaládot kell választania.

Tudományos kutatás céljára leginkább a kisebb látómezőjű, de igen fényerős mélyég távcsőcsalád alkalmas, 25–40 centiméterig különböző optikai elrendezésű műszereket szereltek fel így. A rendkívül fényerős, f/3,4-

es „T5” jelzésű Newton a legkeresettebb műszereik egyike. Az új-mexikói állomáson működő távcsövet kis pixelfelbontású (3,2 Mpx) ámde annál hatékonyabb, 85% kvantumhatásfokú CCD-vel tették igazán ütőképessé eszközzé.

Az iTelescope mélyégre alkalmas távcsöveinek igazi gyöngyszeme a már korábban említett T17 jelzésű 40 cm-es, CDK optikai elrendezésű robottávcső. Az extrém célokra tervezett teleszkópot olyan különleges eszközökkel egészítették ki az okulároladalon, mint a közeli infravörösben is érzékeny 94% kvantumhatásfokú FLI-PL4710 CCD kamera, a Johnson (UBVRI) szűrőkészlet és a keskenysávú szűrők között is ritka SIII (kén hármas, nem a kettés) és a HeII (hélium kettés) 1012 nm-re optimalizált szűrő. Ez utóbbi a porködökben megbúvó csillagok feltérképezésében jelent segítséget. Az I szűrővel pedig távoli kvazárokból érkező jeleket lehet hatékonyan rögzíteni. Tehát az extrém távoli, vagy az extrém halvány objektumokat észlelők számára is jut hatékony eszköz.

A hosszú expozíciós időt használó, inkább esztétikára és nagyfelbontású, részletekben gazdag képek készítésére törekvő asztrofotósok számára az iTelescope más műszereket kínál. Az ő igényeiket az f/4,5-re redukált fókuszú, 30–40–50–60–70 cm átmérőjű, nagy pixelfelbontású CCD-vel felszerelt, nagy korrigált

látómezejű CDK, azaz Corrected (korrigált) Dall-Kirkham-távcsövek elégték ki. Az ellipszoid főtükörből, gömbfelületű segédtükörből és korrekciós lencsecsoportból álló optikai rendszerű nagy ( $f/4$ – $f/6$ ) fényerő mellett is hatalmas, kómától és asztigmatizmustól mentes képsíkot hoz létre. Egy 20"-os CDK optika 51 mm átmérőjű korrigált képsíkjára vetülő látómező egy nagyságrenddel nagyobb, mint a látszólag hasonló felépítésű Ritchey–Chrétien rendszerű optikaké. A nagy asztrofotós kedvenc a Siding Springben lévő 50 cm-es CDK, egy 6 Mpx felbontású 68% kvantumhatásfokú kamerával van felszerelve. Egy hónapra előre szinte mindig foglalt. A hosszabb expozíciót tervező fotósoknak résen kell lenniük, hogy kellő időben le tudják foglalni a távcsőidőt, ha pedig beköszönt a párás ausztráliai tél, sokszor nehéz vele befejezni egy-egy projektet. Nem mellesleg ez az a műszer, amivel külföldi asztrofotósok elérhetetlennek tűnő képeihez hasonlólt lehet készíteni. Sőt, például R. Jay GaBany (Cosmotography) híres nagyfelbontású Lagúna-köd mozaikja 25 órányi expozícióval 6 mozaikpanelből készült el RC távcsővel. A T30-cal jó seeing mellett ugyanakkora látómezejű, de részletesebb kép is készíthető csupán 2 mozaikpanelből, akár 1 óra alatt is.

A robottávcsöves észleléseknek azonban hátulütője is van, jöjjön tehát a fekete leves, kezdjük például a távcsövek precizitásával. A kis APO-k leképezéséről már írtam, a nagy CDK asztrográfok leképezésével pedig elvileg nincs baj, azonban az  $f/4,5$ -ös műszerek a pontatlan kollimációra rendkívül érzékenyek, és jellemzően a látómező sarkában emiatt torz a csillagok képe. A vezetéssel is akadnak gondok, 5–10 perces vezetett felvételek már bemozdulhatnak, a 60 cm-es, Sierra Remote Observatóriumban álló T24-es az esetek 90 százalékában 3 perc alatt érezhető tubusdeformáció jelentkezik, így gyakorlatilag lehetetlen jól kiexponálni a látómezőt. A leghatékonyabb műszerük, a 70 cm-es T27 leképezése igen rossz (szintén pontatlan a jusztrózása), mindent tetézi, hogy az óriási azimutális mechanikára szerelték, ezért a tubus, és vele együtt a diffrakciós tüskék is elfordulnak az érzékelőhöz képest, ami az esztétika rovására megy.

Az észlelőállomások legendásan jó egű helyekre települtek, az átlátszóság, ha nincs fátyolfelhő, kiváló, a nyugodtság azonban nem mindig az. A téritők közelében főleg Ausztráliában futóáramlás (jet stream) miatt turbulens a légkör, ekkor a seeing 1 ívmásodpercesről 3-asra romlik, ami már a Mátrában is rossznak számítana, és még a 10 cm-es távcsövek is megérik, nem hogy a félméteres gigászok. Érdemes tehát figyelni a jet stream előrejelzést is, de a lefoglalt távcsőidő, újhold, felhőmentes ég, és a jet streamtől mentes légkör nem szokott egybe esni. Sok türelem kell a nagyfelbontású képek elkészítéséhez. A saját Lagúna-köd mozaikom 28 pernyi össz expozícióját két hónap alatt, tíz próbálkozás után tudtam összehozni.

A CCD-technika is rejt kellemetlen meglepetéseket. Az érzékelőkön sokszor a képhibák, halott sorok, kozmikus sugarak, túlsordulás azok, amelyek megnehezítik a feldolgozást. Emellett, ha a nyugodtság a különböző színcsatornák kiexponálása alatt változik, képtelenség a csillagok színét korrekt módon utólag beállítani. További nehézséget jelent a pontatlan automatikus dark és flat levonás is.

Nem csak technikai problémák, hanem etikai kérdések is felmerülnek a robottávcső használat során. Kié a kép, ha a távcső nem a miénk? A válasz egyszerű: a képért a távcsőidő árával fizettünk, minden jog minket illet. Azonban teljesítményünk nem összevethető azokkal a hazai asztrofotósokéval, akik a teljes felszerelés üzemeltetését és a képfeldolgozást egy személyben végzik el. Nemzetközi mezőnyben azonban nem kell szegyenkezni, a legnagyobb nevek is, például Robert Gendler, Adam Block és Martin Pugh is szervezetek, vagy más amatőr csillagászok által karbantartott robottávcsöveket használnak, csak ők ezt nem verik nagydobra.

A szerzői jogi kérdéseknél azonban egy még sokkal aggasztóbb probléma is felmerül a robottávcsövezéssel kapcsolatban. Ha utánaszámolunk, a hosszú expozíciós időt igénylő asztrofotózás igen költséges a külföldi robottávcsöveken. Egy 10–20 órás kép akár fél-egy millió forintba is kerülhet! (Könnyen



Az ISON-üstökös Damian Peach felvételén, mely a T11-es távcsővel készült

belátható, hogy hatékonyság tekintetében nem vetekszik a robottávcsövezés a saját távcsővel és egy namíbiai expedícióval.) Ha pedig hazai fotósaink mindennek ellenére robottávcsövezésre adják a fejüket, anyagi erőforrásaik nem a kreatív, nemzetközileg nem véletlenül elismert hazai asztrofotós közösségünket, hanem egy külföldi hálózatot fog támogatni. Ez pedig nem csak anyagi, hanem szellemi veszteséget is jelenthet. Az Éder Iván kiemelkedően tiszta látásmódját tükröző munkáit és tevékenységét követő és támogató mozgalom ellaposodhat, a saját távcsőbe, égboliba és erőfeszítésbe vetett hit kiveszhet a hazai fotósokból, ami hosszútávon a mozgalom szétesését is jelentheti.

De mit tehetünk, ha mégsem akarjuk úgy érezni: lemaradtunk?

Például építhetünk hazai robottávcsövet. Bár ma ez a kérdés nem aktuális, de valószínűleg hamarosan, akár néhány éven belül eljön az ideje. Vagy akár kombinálhatjuk is a színes hazai RGB képeinket nagyfelbontású robottávcsöves luminance képekkel, így a hosszú és drága RGB szűrős expozíció távcsőidejét megspórolhatjuk, és cserébe az eredmény felerészben egyértelműen a miénk lesz. Ez jól járható és költséghatékony módszer, 2013-ban a greenwichi asztrofotós pályázat kategóriadíját éppen egy ilyen technikájú képpel nyertem, a zsűri pedig

elismerte és külön kiemelte a „leleményes” trükköt.

Véleményem szerint a problémának az egyik leghatékonyabb és leginkább közösség építő jellegű megoldása a robot (akár nem robot) távcsövek nyersképeinek megosztása. Egy-egy nagy távcsöves CCD-felvétel számtalan tudományos érdekességet rejtegethet, például változócsillagokat, szupernóvát, kisbolygókat stb. Nekem, mint asztrofotósoknak nincs türelmem ilyen szempontok szerint is minden nyersképet átböngészni, de az én korlátozott tevékenységem miatt ne vesszen kárba a nyersanyag! Sőt ha valaki csupán saját képfeldolgozás elkészítése miatt, vagy saját itthoni DSLR-felvételének feljavítása céljából használna a robottávcsöves képeimet, miért ne tehetné? Nem túl értelmes stratégia saját berkeken belül kétszer kifizetni ugyanarra az objektumra a távcsőidőt, azt pedig tudjuk, hogy minden feldolgozás más és más, ugyanaz a végeredmény kétszer nem születik meg. Azt gondolom, hogy a szabad elérhetőség a távcsővel nem rendelkezők számára adhat igazán nagy lökést az asztrofotózás, akár az amatőr csillagászkodás felé. Robottávcsöves képeimet tehát minden érdeklődő számára felajánlom, azokat a [www.ptes.hu honlapon](http://www.ptes.hu/rawframes.php) a <http://www.ptes.hu/rawframes.php> oldalon érhetik el.

Franciscs László

# A csillagok útján

A gyermeki elme roppant nyitott a világra, mely tele van számára izgalmasabbnál izgalmasabb újdonságokkal. Minden érdekli, és ezt látom saját csemetéimen is. A kíváncsiság velünk születik, és sokunkban az évek folyamán sem csitul. Remélem, hogy engem is elkísér majd az utolsó pillanatig.

A történet, amit most elmesélek, gyermekkoromban kezdődött. Esténként gyakran álltam egy gyalogos vasúti hídon édesapámmal vonatokat lesve, miközben a Nap a hegyek mögött lenyugodott. Lassan felragyogtak a csillagok. Volt, hogy ilyenkor már a foltos Hold is ott függött az égen. Megragadott a sötétéddel fokozatosan kibontakozó látvány, és tudni szerettem volna a titkokat. Záporozó kérdéseimre édesapám próbált válaszolni. A válaszokból már akkor kisejtett, hogy ami körül vesz minket elképzelhetetlenül nagy, és felfedezésre vár.

Amikor látták szüleim, hogy érdeklődésem továbbra is töretlen, csillagászati könyveket vásároltak nekem. Most is itt van a polcon Hédevári Péter Képes csillagvilág című könyve. Ez volt az első csillagászati témájú könyvem, melyet továbbiak követtek. Nemsokára kaptam egy kicsiny háromlábú lencsés távcsövet, melyet hokedlira kellett raknom, hogy onnan kémlelhessem az eget a kertből. A távcső Galilei-élményt nyújtott. Láthatóak voltak vele részletek a Holdon, a Jupiter a holdjaival és fényesebb mély-ég objektumok. Ez utóbbiak megkeresése a kis látómező és a gyenge fényerő miatt roppant körülményes volt. A kis lencsés műszer ma szintén ott pihen a polcon, megbecsült tárgy, mely elhozta számomra első távcsöves élményeimet.

Hetedikes voltam, amikor szüleim azzal állítottak haza, hogy az Uránia Csillagvizsgálóban ifjúsági szakkör indul, és beíratnak. Végre megismerhettem olyan kortársakat, akiket szintén érdekelt a csillagászat témája. Hétről hétre izgatottan vártam

a heti szeánszokat, melyeket nagy lelkesedéssel és szakértelemmel tartott Orha Zoltán. Nagyjából egy tucatnyian vettünk részt. Ebből a társaságból többen is elindultunk az amatőrcsillagászat útján. Sárneczky Krisztián és Kereszturi Ákos ma már a csillagászat tudományával foglalkozó kutatók. Vajon ez tényleg csak a véletlen műve? Létezik erre valami magyarázat? Jó lenne tudni, mert ez a jövő amatőrcsillagász és kutatói generációjának utánpótlására is választ adhatna. A hely, az idő és a körülöttünk lévő személyek együtt rejthetik a megoldást. Hogy csillagászati kifejezéssel éljek: valamiféle együttállásra van szükség.



A 150/1250-es Newton-távcsövem a kertben a régi családi ház udvarán

Az Uránia volt az a hely, ahol kapcsolatom az amatőrcsillagászat tevékenységével igazán szorossá vált. Itt találkoztam ugyanis Mizser Attilával, aki beszervezett minket egy Ráktanyán tartandó táborra. Ráktanya sötét

ge alatt tanultam meg a távcsőkezelés és az észlelés gyakorlati alapjait a „nagy öregek-től”. Ezek a nagy öregek akkor húszas és harmincas éveikben járó amatőrök voltak. Olyan élményekkel tértem haza, amelyek folytatásra sarkaltak. Otthonról egy 150/1250-es házi-lag épített Newton-távcsővel és egy 20x60 Tinto-binokulárral végeztem megfigyeléseimet. Sok élményt köszönhetek ennek a két műszernek. A tükrös távcső nehéz mechanikáját később Dobsonra cseréltem, majd tavaly egy lelkes tagtársnak ajándékoztam a műszert, aki szakkört vezet. Remélem, hogy az ifjúságnak ott is annyi örömet okoz majd ez a távcső, mint egykor nekem.

Szinte minden észlelési területet kipróbáltam. Rajzoltam Napot, melynek képét a tizenötös műszerrel vetítettem ki egy vékony falapokból készült félig zárt dobozba. Hold és bolygók rajzolásával is próbálkoztam. Be kell vallanom, hogy sosem rajzoltam igazán jól. Eme készségem akkor fejlődött valamiképp, amikor sok-sok évvel később gyermekeimnek kellett valamit egy rajzlapon alkotnom. A mélyég-objektumok és asztrofizikájuk, mindig is érdekelt és lenyűgözött, de ahhoz már nem voltam elég bátor, hogy e nagyszerű égi látványokat rajzos formában is megörökítsem. Észlelőhétvégékre jártam Ráktanyára éveken át, itt fertőztek meg a változócsillagok észlelésével. Ehhez nem kellett kézügyesség. Érdekes volt azonban követni a csillagok fényének változását, izgalommal várni egy-egy eruptív változó váratlan felfényesedését vagy éppen elhalványodását. A fénymászolt térképekkel a kezemben rengeteg gyakorlatot szereztem az objektumok távcsöves becserkészésében. Némi gyakorlat után már térkép se kellett, és otthonosan mozogtam távcsővel az égen, rendszeresen felkeresve a régi ismerősöket. Hol voltak akkor még GoTo és egyéb automatizált megoldások? Ezek kétségkívül megkönnyítik az ember életét, én is használom, de néha jólesne csak átölelni a távcsövet és a célpontra lendíteni. Más idők voltak ezek, más élményekkel. Több idő volt az elmélyülésre, a dolgok alaposabb megismerésére. Ma már én sem így élek. Sajnos.

A változócsillagok megfigyelésének köszönhetően kaptam a TTK névkódot, mely néven még ma is sokan szólítanak. Noha ma már nem észlelek változókat, ez a becenév kedves számomra. Azt jelenti, hogy még ma is az „amatőrcsillagászok bandájába” tartozom.

A tanulmányok befejeztével a munka világa várt rám. Családot alapítottam. Budapestre költöztem. Lassan elmaradtak az észlelések, és kezdetét vette egy közel 10 évig tartó szünet. Mindig, amikor a csillagos égboltra tekintettem, éreztem, hogy valami hiányzik, de nem tettem semmit.

Hosszan tartó mély álmomból feleségem rázott fel, amikor engem is elkapott a középkorú férfiak nyavalyája. Az ő felvetése volt, és ezért nagyon hálás vagyok, hogy újra az égi jelenségek megfigyelése felé kellene fordítani figyelmemet. Így is tettem. Újra ki kellett építenem műszerezettségemet. Nagyon változott a világ az amatőr műszerek és lehetőségek tekintetében (is). Hónapokon keresztül kint voltam szinte minden derült estén. Az ég alatt állva új visszatért az a régi, nagyszerű és ismerős érzés, mely folyamatosan hajtott régebben is. Függő lettem megint, vártam a derült éjszakákat. Sorra kerestem fel régi ismerőseimet, akiket bizony már nagyon rég nem látogattam meg személyesen. Újra rácsodálkoztam, milyen a Hold távcsövön keresztül, mily pompásak a Jupiter felhősávjai és a körülötte táncoló holdak. A Szaturnusz gyűrűiben gyönyörködtem. Kódoket, halmazokat, galaxisokat kerestem fel. Nem tudtam betelni a látvánnyal. Egy elhatározás pedig szép lassan ott kezdett formálódni a háttérben. Mi lenne, ha ezeket meg is örökíteném?

Amikor elszakadtam az amatőrcsillagásztól, még javában tartott a filmes asztrofotózás. Haj, mennyit is észleltem Ráktanyán abban a nagyszerű társaságban, ahol Rózsa Ferenc aszkétikus megszállottsággal készítette hosszú expozícióit a szálkeresztben tartva a vezető csillagot, miközben én változóról változóra haladtam! Gyönyörű fotók voltak ezek. Szitkay Gábor felvételei nemkülönben. Minden tisztelem az övék ma is! Ehhez

képet ma már digitális technológiát használunk, és adott esetben a vezetést is gépek végzik. A vadászat mára leegyszerűsödött és kényelmesebbé vált. Ez természetesen nem von le semmit a mai asztrófotósok érdemeiből. A szakértelem, alaposág és kitartás ma is elengedhetetlen. Csupán a megörökítéstől a végső képig tartó úton a súlypontok eltolódtak, a módszerek változtak. Digitális lett minden. A filmre történő rögzítés még egy más korszak volt, egyfajta hőskor. Akkor valószínűleg még nem lett volna bátorságom belevágni, most viszont elérkezettnek láttam az időt.

Kellett egy képrögzítő eszköz. Nagy dilemmám volt, hogy milyen irányba induljak. Volt egy 8 éves DSLR kamerám, mely korát meghazudtolóan jó állapotban volt. Lehetőségként adódott ennek átalakítása, és hétköznapi használatra egy másik gép beszerzése. Akkor inkább miért ne a több generációval újabbat alakítassam át? De hogyan adom ezt be otthon? Közben a CCD-kamerákkal is szemezttem, és megvoltak a megfelelő jelöltek. Az áruk azonban kissé riasztó volt. Ekkor akadtam rá az interneten az ASI 120MM kamerára. Ez a Sony által gyártott CMOS-t tartalmazó 12 bites monokrom képek rögzítésére alkalmas eszköz. Kimondottan Holdra, Napra és bolygókra fejlesztették ki. Roppant érzékeny és kis pixelméretű kamera. Igaz, hogy csak 1280x960 (1,2 megapixel) méretű képek rögzíthetők vele, de ne felejtjük el, hogy ez elsősorban bolygókamera. Az ára azonban egy új modern DSLR váz beszerzési költsége alatt volt. De vajon mélyég-objektumokra is használható? Erről viszonylag kevés információt találtam az interneten. Vettem hát egy nagy levegőt, és ellátogattam az egyik hazai kereskedőhöz. Nagy reményekkel léptem be az üzletbe, és nem is sejtettem, hogy ezzel egy új kaland veszi majd kezdetét. Megvettem a kamerát, az LRGB képek készítéséhez szükséges szűrők vásárlását pedig egyszerűen elnapoltam. Előbb tapasztalatot akartam szerezni.

Természetesen, ahogy lenni szokott, napokat vártam a derült égre. Egy éjjelen azon-

ban a felhőzet végre felszakadozott, és a zsemle formájú fogyó Hold világította be az eget. Addigra már éjfél is elmúlt, de kitartó virrasztásomnak meglett az eredménye, és elkészítettem az első videókat, majd ebből kidolgoztam a fotót. Elmondhatatlan élmény volt. Pedig annyira a Tycho-kráter sugarainak megörökítésére koncentráltam, hogy Hold korongjának pereme helyenként beégett. Egyszóval nem lett a legjobb a kép, de ez lett az első!

Izgatottan vártam a következő derült éjszakát, hogy a Hold után a Naprendszer külső tartományai felé fordíthassam távcsövemet és a gyönyörű Szaturnuszról is felvételt készíthessek. Eközben bőszen bújtam a különböző leírásokat és fórumokat az interneten. Egy kora nyári estén végre elkészült a felvétel. A feldolgozott képen látszottak a bolygón a sávok, a gyűrűben pedig a Cassini-rés. Nagyon örültem. No, nem azért, mert ez lett életem legjobb felvétele a gyűrűs bolygóról. Közel sem. Az első sikernek örültem inkább, és annak, hogy másnap büszkén mutogathattam nagyobbik fiamnak. Nézd csak, ezt én készítettem! Látod, micsoda sávok? Még a rés is látszik, amit múltkor mutattam neked a távcsőben. Emlékszel? Belegondolva én is gyerekként viselkedtem, mert a csemétéim pontosan ekkora lelkesedéssel szokták nekem mutogatni saját alkotásaikat. Arra is büszke vagyok, mint amatőr csillagász, hogy még a kislányom is, aki még csak éppen harmadik évét tölti a világon, bármikor felismeri a Szaturnusz bolygót. Az első képek egyike, amit látott, pedig pont az én felvételem volt. Nem penge éles, nem hatalmas felbontású, nem szuperszínes, de mégis megmutatta a Szaturnusz főbb vonásait. Alig várom, hogy elég bátorságot gyűjtsön a távcsőbe pillantáshoz, mert ezt a saját szemével is látnia kell, és nemcsak egy számítógép kijelzőjén keresztül.

Az első kísérletek megvoltak tehát. Kipróbáltam a kamerát azokon a területeken, amire tervezői szánták. Elérkezettnek láttam az időt, hogy fényesebb mélyég-objektumokkal próbálkozzak. Május vége felé járt az idő, ennek szellemében választottam ki

három Messier-objektumot. Egy planetáris ködöt, egy gömbhalmazt és egy galaxist: az M57-et (Gyűrűs-köd), az M13-at, és az M51-et (Örvény-köd). Kezdő amatőr csillagászok talán pont ezeket keresik fel legelőször, amikor a Naprendszeren kívüli égitestek csodájában szeretnének gyönyörködni az évek ebben a szakaszában. Saját emlékeim szerint ezek nálam is benne voltak az első tízben. Sokévi vizuális észleléssel a hátam mögött újra kezdő voltam. Megint előttem volt a lehetőség, hogy belevágjak valami újba, illetve egy kicsit máshogy közelítsek régi ismerős dolgokhoz. Ott álltam a távcső mellett és fogalmam sem volt, hogy mennyit és milyen beállításokkal kellene fotózni. Így először bátortalanul pár tucat 5 másodperces felvételt készítettem mind a háromról. Már az ég alatt konstataáltam, hogy látszanak a nyers felvételeken dolgok. A feldolgozás első lépéseit azonban csak másnap tettem meg. Megállapítottam, hogy egyedül az M57 esetén volt éppen megfelelő az 5 másodperc. Ennél többet kell majd a jövőben exponálnom.



M13 – az első felvétel, amivel már elégedett voltam

Innen lázas kísérletezés vette kezdetét, illetve elkezdtem a tapasztalatok gyűjtését. Az első felvételeim úgy készültek, hogy a legelemibb asztrófotós dolgokkal sem voltam tisztában. Hamarosan elolvastam azonban pár alpművet, melyből megtudhattam, hogy mi az a Dark Frame, a Flat Frame, és így tovább. Egyik amatőrtársam javaslatára egy internetes fórumra is elkezdtem feltölteni a felvételeimet, ahol sok hasznos tanácsot

kaptam. Volt később olyan eset is, amikor ugyan a fórumozók nem tudták a megoldást, de hozzászólásaik később mégis nagyon értékesnek bizonyultak. A válaszok alapján kutakodni kezdtem, és rájöttem, hogy egy-egy effektus a kidolgozott képeken minek is köszönhető pontosan. Hálás vagyok ezeknek az embereknek, ők folyamatosan biztattak és segítettek tanácsaikkal. Így van ez még ma is, és öröm volt többüket személyesen is megismerni hónapokkal később. Lehet, régi vágású ember vagyok, de szememben egy személyes találkozás még mindig hatalmas érték.

Rengeteg mindent megtapasztaltam és megtanultam. Vizuális előletemben sosem volt szükség precíz pólusra állásra. Ezt is meg kellett tanulni. Kiderült, ha hosszabb expozíciókat szeretnék, ahhoz vezetés kell majd. Hovatovább „bolygatásra” (dithering) is szükségem lesz. Kitapasztaltam az ASI 120MM mély-ég felvételek készítéséhez szükséges beállításait is. Vagyis, hogy milyen objektumhoz, milyen expozíciós idő, gain, gamma beállítás kell az én távcsövemmel; mikor hány felvételt érdemes készíteni.

Teljesen új terület volt számomra a csillagászati felvételek feldolgozása. Mielőtt bekezdtem volna az égbolt fotózásába, nagyon ritkán végeztem bármilyen képfeldolgozást. Ha a szükség mégis úgy hozta, akkor egyszerű ingyenes programokat használtam. A csillagászati felvételek utólagos feldolgozása viszont megkerülhetetlen. Amikor először láttam saját nyers felvételeimet, nem akartam elhinni, hogy ebből még bármi is lehet. Belevetettem maga a képfeldolgozó szoftverek világába. Olvastam, videókat néztem, és ami a legfontosabb: próbálkoztam. Sokat. Teljesen meglepődtem, hogy ez az utólagos, sokak által csak számítógépes laborálásnak titulált munka mennyire lekötött. Persze a csillagos ég alatt állni és gyönyörködni benne még mindig sokkal kedvesebb a szívemnek, így ezeket a pepceseléseket inkább borús estékre tartogatom.

Több szoftvert is kipróbáltam, mire lassan összeraktam azt a szerszámkészletet, amivel viszonylag jól elboldogulok. A távcső, a

mechanika, a kamera mellett a szoftvereknek is jelentős szerep jut azon az úton, amíg az objektum kiválasztásától és megismerésétől az ember a fotóig eljut. Mint ahogy a csillagászati felszerelés is pénzbe kerül, így a szoftverek is költséget generálnak, hacsak nem ingyenes szoftvert választunk egy adott célra. Így ahol lehetett, szabadon letölthető és ingyenes szoftvereket vettem be. A legtöbbnek a képességei tökéletesen megfeleltek számomra. A mára kialakult képfeldolgozási gyakorlatomnak azonban vannak olyan pontjai, ahol mégiscsak a fizetős szoftverek mellett tettem le a voksom. Amikor belevágtam, magam sem számoltam azzal, hogy ennek a hobbinak van egy igen komoly szoftveres oldala is, amely szintén megterhelheti a pénztárcát attól függően, hogy szabadon letölthető és ingyenes szoftvereket vagy fizetéseket választunk.

Minden derült estén kint voltam a kertben, és fotóztam. Lassan megszülettek az első képek, amikkel már elégedett voltam. Úgy éreztem, itt lenne az ideje fényszennyezéstől kevésbé sújtott égbolt alatt is próbálkozni. A távcső beszerzésekor fontos szempont volt a könnyű hordozhatóság, méghozzá éppen az otthoni égbolt állapota miatt. Habár már egy ideje használtam, de ezt a képességét még sosem aknáztam ki igazán.

Nagy Tibor amatőr csillagász társam javaslatára Súrnak vettük hát az irányt június legelső estéjén. Ő korábban már kipróbálta a helyszínt, és valóban nem kellett csalódnom. Csillagokkal teli égbolt borult fölénk sötétedés után, melyen horizonttól horizontig húzódott a Tejút gyönyörű szakadozott ezüstös sávja. Rengeteg lehetőség cikázott a fejemben. Mit vegyek célba a távcsöveimmel? Végül kitarítottam az odaúton elhatározott M20 mellett. A déli égbolt otthon teljes mértékben sápadt narancssárga színű Budapest fényei miatt köszönhetően, így kár lett volna kihagyni ezt a nagyszerű ködöt. Ráadásul kevés tapasztalat volt a hátam mögött, így igyekeztem viszonylag egyszerűen fotózható témát választani. Ez volt hát az első alkalom, hogy diffúz ködöt fotóztam, az első alkalom, hogy nem otthonról készítettem felvételt, és

az első kép, aminél bolygatást (dithering) használtam. Az elkészült kép mindig is egy nagyszerű éjszaka emléke marad a számomra, de nemcsak a Trifid-köd miatt. Azon az estén a Súr melletti dombon egy nagyszerű társaság gyűlt össze, melynek jelentős része lelkes érdeklődő volt, akik kíváncsiságból velünk tartottak. Miközben a távcsöveimmel készültek a képek, Tibor nagy lelkesedéssel mesélte és mutogatta a látnivalókat. Mások meg csak elmélkedtek az élet dolgairól, ahogy az már csak lenni szokott. Jó dolog a közös csillagnézés.



Terepi észlelés: az NGC 1514 felvételeihez készülődöm éppen egy  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os késő őszi éjszakán

Súr kristálytisztasága után lehangoló volt látni az otthonit. Ez viszont nem szegte kedvem, és egymás után gyűltek a monokróm felvételek, amiket egyre jobban megkedveltem. Az objektumokban legtöbbször azok morfológiája érdekel, az fog meg igazán. Ahogy teltek a hónapok, lassan elérkezettnek láttam az időt, hogy LRGB képeket is készítssek. Ehhez megint el kellett egy kicsit mélyedni a különböző irodalmakban. Főleg angol nyelvű

anyagokat olvastam végig, mert hazánkban a színes felvételek jellemzően DSLR gépekkel készülnek, és viszonylag kevesen használnak LRGB technikát. Tehát kevesen készítenek monokróm felvételeket egy luminance, egy vörös, egy zöld és egy kék szűrőn keresztül, hogy ezután ebből rakják össze a színes végeredményt. Miután már elég információt és bátorságot gyűjtöttem, visszatértem a már bejáratos üzletembe, és némi konzultáció után kiválasztottam a szűrőket. Már csak meg kellett várni, hogy megérkezzenek a gyártótól, hogy színekkel is megtölthessem a képeimet.



M20 felvételem, amely Súron készült



Az NGC 891 a kertből fotózva

Először olyan objektumokkal próbálkoztam, melyekhez elég viszonylag rövid expozíciós idő. Kellott egy könnyű színes köd, amivel az LRGB alapjait elkezdhetem tanulni. Az első célpont az M27-et lett. Szinte nincs olyan eget fotózó ember, aki még nem örökítette meg, de a nyersanyag begyűjtésének célja lebegett csak a szemem előtt.

Sajnos a szűrőváltáskor elmászott az élesség egy kicsit, de így is megfelelő volt az anyag ahhoz, hogy rengeteget tanulhassak a feldolgozás folyamán. A kép nem lett tökéletes. Sőt! Ennek ellenére nagyon örültem neki, amikor végre elkészült. Ezek voltak az első bizonytalan lépések a színek felé.

Ezután az LRGB-fortélyok elsajátítását különböző szempontok szerint kiválasztott objektumokkal folytattam. Az M74-re a benne feltűnt SN2013ej szupernóva miatt esett a választás. Az NGC 7635 (Buborékköd) szépsége és asztrofizikája egyaránt lenyűgözött, ezért örökítettem meg. Az M76 az egyik leghalványabb Messier-objektum. Egy haldokló, valaha Napunkhoz hasonló csillag utolsó lehelete a világegyetemben. Nagyon érdekelt.

Ezek voltak hát az első LRGB-képek. Közben megtapasztaltam azt, hogy a luminance szűrős felvételek a legfontosabbak. Ezeknek kell a legjobb minőségűnek lennie a végeredmény szempontjából. Elővettem hát pár még a szűrők megvásárlása előtt készült monokróm fotót, és ezekhez fotóztam utólag még képeket R, G és B szűrőkön keresztül.

Innen a kedves olvasó már azt hihetné, hogy csak is színes felvételeket készítettem ezután. Az igazság az, hogy nem így történt. Ahogy fentebb írtam, sok objektumnál a fények és árnyak játéka, az objektumok morfológiája érdekel a legjobban. Miután ezt sikerül előcsalogatni egy felvételtől már legtöbbször haladok is tovább egy másik célpont felé. Természetesen van, hogy később visszatérek, és LRGB-verziót is készítek. LRGB-kép készítése nem minden esetben célom már rögtön az elején.

Miszerint választok objektumot? Először is, nem tartom magam a mélyég-gurúnak. Minthogy több évtizedet töltöttem már távcső mellett, így a kiválasztott objektumok már mind ismerőseim korábról. Nemcsak pusztán fényképezésre használok a távcsöveimet. Még manapság is felkeresem vizuálisan az esetleg megörökítendő objektumokat. Van persze olyan köztük, melyeknek csak a környezetét láthatom a távcsöveimben, de ez is nagyban segít abban, hogy később kön-

nyebben és pontosabban „célozhassek” a számítógép kijelzőjén keresztül bámulva az ég mákos képét. De nemcsak látásból ismerem őket, hanem olvasok is róluk. Foglalkoztat, és nagyon érdekel a dolgok háttere. Minden esetben felkészülök az objektumból, mielőtt lencsevégre kapom. Úgy gondolom, hogy ez része annak a folyamatnak, amit észlelésnek nevezünk. Szükségem van erre, hogy teljes legyen az élmény.

De térjünk vissza az eredeti kérdésre! Van, amit mindig is meg szerettem volna örökíteni, mert számomra önmagáért tetsző. Van, aminek az asztrofizikai háttere fog meg, és a fotót annak tudatában is elkészítem, hogy az egy 10 cm-es távcsövel talán nem is lesz annyira látványos.

Néha objektumokon belüli objektumok megfigyelése lehet a cél. Egy ilyenre példa az M33.

Az M33-on belül NGC- és IC-objektumok is találhatóak, melyek közül az egyik leghíresebb az NGC 604 HII régió, amelyet még William Herschel fedezett fel 1784-ben. Négy NGC- és tíz IC-objektumnak is otthona a gyönyörű spirálgalaxis, és mind már ismert volt a XIX. században.

Ez adta az ötletet, hogy legyen cél a galaxisban található kódok, csillagkeletkezési régiók, csillagtársulások megörökítése. Az iga zsághoz hozzátartozik az is, hogy korábban egy vizuális beszámolót is olvastam ezekről még talán egy Sky and Telescope számban, ami szintén inspirált. Az M33-ban később katalogizáltak olyan csillagtársulásokat és gömbhalmazokat is, amelyek korábban sem a New General Catalogue-ban (NGC), sem az Index Catalogue-ban (IC) nem szerepeltek. Ezekből is sikerült párat megörökíteni.

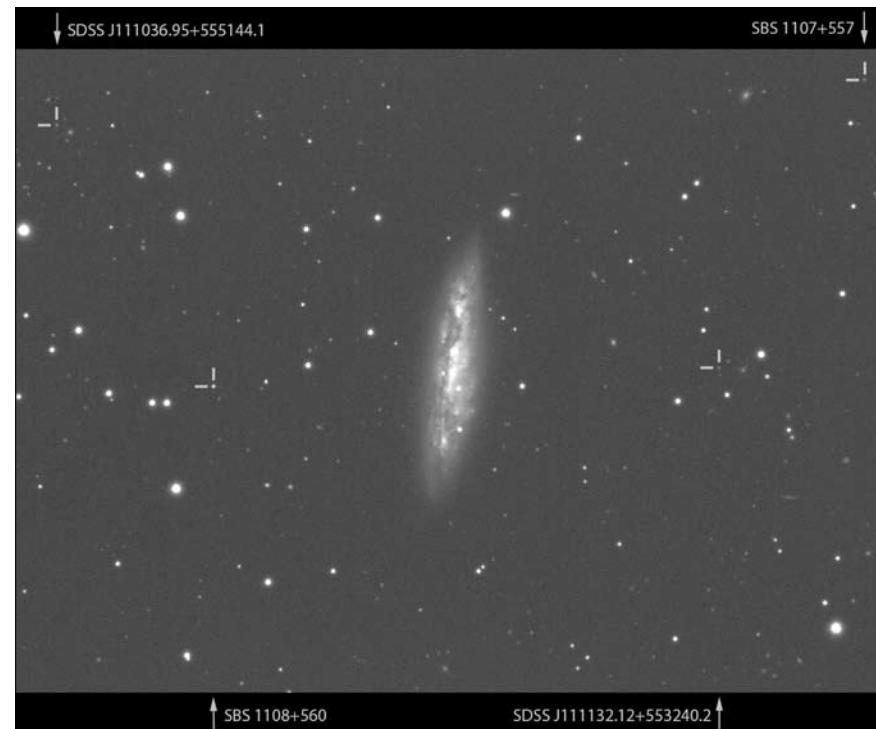
Vannak azonban igazán személyes indítatású választások is. Hadd meséljem el az M108-ról és környezetéről készült kép rövid történetét, amelyen keresztül kiderül, hogy mire is gondolok pontosan.

Kisfiam tett fel egyszer egy érdekes kérdést: Apa, meddig látunk el a távcsöveddel? Érdekes kérdés, és nem lehet rá egyszerűen válaszolni. Őszinte, a világról még keve-

set tudó, érdeklődő gyermek kérdése ez, és nem tudtam elintézni egyetlen mondatban. Pedig nagyon igyekeztem, mert a gyermekek másik jellemző vonása, hogy a túlságosan bonyolult messziről induló válaszok esetén hamar elvesztik érdeklődésüket.

A kérdés már jó ideje ott bolyong a fejemben. Talán azért, mert nemcsak ő, hanem én is szeretném tudni a választ. Elkezdtem vizsgálni annak a lehetőségét, hogy miként örökíthetnék meg minél távolabbi, és távolabbi objektumokat.

Több felvételemen is láthatóak háttérben galaxisok a kiszemelt célpont mellett, melyek sok esetben az adott objektumnál, sokkal messzebb vannak. Például az M108-ról készült felvételemen maga a galaxis 45 millió fényévre van, míg akár 500 vagy 800 millió fényévről is látszanak halványan galaxisok. A még távolabbiak fénye azonban lassan belevész a háttérbe. Ha ennél is távolabbra szerettem volna tekinteni a kertemből, valami nagyon nagy energiakibocsátású égitestet kellett választanom. Átnéztem a tél végén, tavasszal észlelhető kvazárok listáját. Sokáig kerestem a megfelelőt. Arra gondoltam, hogy átnézem észlelési terveimet, és kiválasztok egy olyan objektumot, amit egyébként is meg szerettem volna valamikor örökíteni, továbbá van legalább egy kvazár, vagy egy aktív galaxismag (AGN) a közelében. Kritérium volt még az is, hogy magasan legyen a horizont felett az objektum, hogy a légkör és fényszennyezés hatása kevésbé érvényesüljön. Tavasszal a Nagy Medve csillagkép és környezete nagyszerűen megfelel ennek a kritériumnak. Továbbá ebben az irányban szabadon kilátunk a galaxisunkból. Így végül innen választottam jelölteket a listámról. Már csak át kellett nézmem egyenként a környezetüket, hogy akad-e ott kvazár vagy AGN. Korábbi felvételeim során szerzett tapasztalataim alapján kizártam azokat, amelyek 19 magnitúdósak vagy annál halványabbak voltak. A legnagyobb égtérület, amit meg tudok örökíteni, 30 ívperc alatt van egy kicsivel. Végül az M108 mellett döntöttem, mert ott annak esélyét is adódott, hogy a 10 magnitúdós galaxis mellett be tudok



Az M108 távoli kvazárokkal és aktív galaxismagokkal egy látómezőben

Objektum	m	z (vöröseltolódás)	távolság (milliárd fényév)	típus
SDSS J111036.95+555144.1	18,2	1,35	8,7	QSO
SBS 1107+557	18,3	0,39	4	AGN1
SBS 1108+560	16,9	0,76	6,5	AGN1
SDSS J111132.12+553240.2	18,6	1,01	7,5	RQQ

cserkészni négy ilyen roppant távoli objektumot is a távcső megfelelő beállításával, és még a galaxis is középre kerül. Sikerült is lefotóznom mind a négyet.

Így az M108, és környezetéről készült képem valójában egy olyan fotó, amely válasz egy kérdésre. A rövid válasz pedig így hangzik: ha az objektum elég fényes, akkor 8,7 milliárd fényévre is ellátok.

Pár hónapnyi fotózás után valami még mindig hiányzott ahhoz, hogy teljesen elégedett legyek egy-egy digitális megfigyeléssel. Megvolt a felkészülés az objektumból, elkészültek a felvételek, és kidolgoztam azokat. Valamiféle szintézis azonban még hiányzott.

Kezdetben csak saját kis jegyzeteket készítettem magamnak. Majd a jegyzetek egyre hosszabbak és hosszabbak lettek. Lassan kicsiny ismertetővé nőttek ki magukat. Már az első felvételeimet is beküldtem észlelések gyanánt az MCSE feltöltő szerverén keresztül. Ezzel párhuzamosan asztrofotós oldalakra is feltöltöttem a képeket. Egy idő után már ezeket a jegyzeteket is hozzácsaptam az MCSE-nek beküldött képekhez, és a fórumokon is közzétettem azokat. Végül többektől érkezett visszajelzés után úgy döntöttem, hogy indítok egy saját oldalt (<http://firmamentum.hu/>). Egy olyan internetes oldal létrehozása volt a cél, ahol rövid

ismertetőket olvashatók egy adott objektumról, a megfigyelés körülményeiről, és ahol a fő illusztrációk a saját fotóim. Számomra ez jelentette a szintézist. Természetesen a már korábban említett módon a rovatvezetőkhöz, így az MCSE számára is mindig eljuttatom ezeket a leírásokat. Nem vagyok kutató, így csak a valamikor korábban olvasott tudományos eredményeket igyekszem érthetően és remélhetőleg érdekesen összefoglalni. Tulajdonképpen olyan ez, mint amikor egy bemutató alkalmával a nagyközönségnek mutatom meg az égbolt csodáit. Csak itt egy elkészült kép a látvány, és az ismertetés írásban zajlik. Adott esetben szakemberrel is konzultálok, ha valamiben bizonytalan vagyok. Több amatőr csillagász társunk vált az évek folyamán a csillagászat tudományának művelőjévé, ők pedig a mai napig mindig roppant készségesen válaszolnak kérdéseimre. Külön köszönetem érte!

Végezetül hadd meséljem még egy kalandomat, mely a távészlelés világában történt. Biztosan többünkben él még az elmúlt hónapok borús emléke. Nem volt túlságosan sok lehetőség az észlelésre.

Az egész egy decemberi pénteken kezdődött. Egy kissé már elnehezülten a Mikulás által hozott édességet majszolva dolgoztam, miközben kint a szél üvöltve bucskázott át az iroda tetőtere felett. Igazi pénteki hangulat. Aznapi feladatom ritmusát az adta, hogy körülbelül 10 percnyi igen aktív munkavégzést 20–25 perc várakozás követett, míg a számítógépes rendszerek és a tárolók tették a dolgukat. Alkotó volt a tevékenység, de jelentős szünetekkel. Beborult, és az égből picike hógolyóra emlékeztető valami kezdett hullani. Már sok évet megéltem, de ilyet még egyáltalán nem pipáltam. Az édesség elfogyott, és nem is kívántam már többet. Azon kezdtem töprengeni, hogy mit csináljak ezekben a várakozással teli percekben. Az idő dél körül járt, de valahogy még nem akaródzott elkölteni az ebédet.

Ekkor jutott eszembe, hogy kellene egy próbát tenni az interneten elérhető távcsövekkel. Már hetekkel korábban regisztráltam az itelescope.net hálózatán, de semmi komolyra

nem használtam még. A videókat megnéztem, és egyetlen színes képkockát rögzítettem a demó előfizetéssel, de nem voltam túlságosan elégedett az eredménnyel. Nem is nagyon foglalkoztatott tovább a dolog. Ezen a pénteken viszont újra feltámadt bennem a kíváncsiság. Milyen egyszerűen eltölthetném így a várakozással teli perceket! Csak be kell állítanom, hogy mit szeretnék, és a távcső teszi a dolgát. Később kiderült, hogy azért a dolog nem ilyen egyszerű, de ne rohanjunk ennyire előre!



A Rák-köd megjelenése és asztrifikációjának egyaránt lenyűgöző számomra

Bejelentkeztem az oldalon, és megnéztem, van-e szabad távcső. Kimondottan olyan objektumot szerettem volna célpontnak, ami vagy teljes mértékben esélytelen hazánkból, vagy nagyon határeset. Volt is öt-hat jelöltem. Az Ausztráliában lévő obszervatóriumban (Siding Spring Observatory, Coonabarabran, NSW, Australia) éppen szabad volt a T17-es távcső, és nem is volt rá foglalás. A célt monokrom felvételek készítése volt. Gyorsan számoltam, és átutaltam annyi pénzt, amennyiből úgy 80–90 perc távcső idő kijöhet. Ez természetesen függ az adott műszertől, mert a pénzünkért pontokat kapunk, amelyeket a rendszer levon a használati idő után.

Megvolt hát a keret, és a távcsövet még mindig senki sem használta. A T17 egy 43 cm-es f/6,8-os Ritchey–Chrétien tükrös teleszkóp, melynek egy FLI ProLine PL4710 a képrögzítő berendezése. 1024x1024 pixel található ezen a CCD-n, így a képméret és a látómező hasonló az én otthoni távcsöveméhez.



A képen balról jobbra: Callisto árnyéka a Jupiteren, Europa, Callisto, Io

A hálózat üzemeltetői szerint ezzel a távcsővel készült az a kép is, amelyen valaha amatőr csillagászok által lefotózott legtávolabbi objektum, egy bizonyos kvazár is látható. Nekem egyáltalán nem voltak ilyen ambícióim. Így esett a választásom először a Fornax (Kemence) csillagképben található NGC 1365-re. Mielőtt azonban elkezdtem volna a sorozatot, szerettem volna néhány próbafelvételt készíteni, melyeken az expozíciós időt szerettem volna beállítani, továbbá kíváncsi voltam hogyan is fest a látómezőben. Ekkor jött az első kellemetlen meglepetés. A távcső úgy állította be az objektumot, hogy a galaxis karja éppen érintette a látómezőt. Azt láttam, hogy a becsült expozíciós időn egy kissé emelni kell. Az új beállításokkal készült képen már csak a galaxis fele volt látható. Ilyenkor milyen jó lenne egy lehetőség, amivel a megfelelő helyre noszogathatnám a galaxist, ahogyan ezt otthon már megszokhatom! Kissé csalódottan vettem tudomásul, hogy erről a szépséges galaxisról ma már nem lesz fotó. Visszaigényeltem a pontokat, amiket elhasználtam. Ezt később vissza is kaptam. Egy galaxist hát lehúztam a listámról. Abban bízom, hogy az ég egy másik területén talán nagyobb sikerrel járok. A Stellarium programmal gyorsan egy pillantást vettem az égre, és megállapítottam, hogy az NGC 613 a Sculptor (Szobrász) csillagképben éppen megfelelő magasságban van az ausztrál égen. A próbafelvétel látszott, hogy itt is csak elégségesnek mondható, ahogyan az objektumra ráállt a távcső. Belenyugodtam az eredménybe, mert képeket szerettem volna már rögzíteni,

és kiadtam az utasítást a távcsőnek. Majd folytattam aznapi munkám.

A nyers képek feldolgozása egyáltalán nem okozott problémát, teljesen hasonló volt az otthon megszokottkhoz. A következő hónapokban egyéb déli objektumok kerültek terítékre különböző távcsövekkel és CCD-kamerákkal. Készült felvétel például az NGC 1097 (Arp 77) galaxisról. Aztán egy holdas ausztráliai éjszakán, amikor kedvezmény is jár égi kísérőnk jelenléte miatt, kipróbáltam a hálózat akkori egyik legnagyobb távcsövet a T30-at. Ez a 51 cm-es f/4,5-ös Planewave Corrected Dall-Kirkham Astrograph. Képrögzítésre egy 3072x2048 pixeles FLI-PL6303E CCD szolgál. Az NGC 104-ről (47 Tuc) készült LRGB felvétel után már csak ezzel fotóztam. Visszatértem vele az NGC 1365-höz is, majd főleg déli planetáris ködöket fotóztam vele. A planetáris ködöket mindig is nagyon kedveltem.

Összességében elmondható, hogy egyszerű kaland volt ezekkel a távirányítású műszerekkel felvételeket készíteni. Mondom ezt azért, mert ezek az eszközök igen komoly teljesítményűek a saját távcsövemhez képest, és bekerülési költségük töredékért vehettem bérbe őket. Nagyszerű volt a kaland azért is, mert tőlünk egyáltalán nem, vagy csak nehezen észlelhető, számomra érdekes objektumokat örökíthettem meg.

Nem voltam ott azonban az ég alatt, és nem emelhettem tekintetemet a mindenség felé. Nem éreztem azt, hogy teljesen a kezemben lenne az irányítás. Azt azonban ki kell emelnem, hogy a támogató csapat mindig gyorsan reagált, és nagy segítőkészségről tett tanúbizonyságot. Jó pár itthoni szolgáltató tanulhatna tőlük!

Fogom-e még használni ezeket a távcsöveket? Valószínűleg, mert egyszerű lehetőségek rejlenek bennük. Csak biztatni tudok másokat, hogy ha módjuk van rá, tegyenek próbát! Ami azonban biztos, hogy nem fogom hagyni a sarokban porosodni saját távcsöveimet, és megyek az ég alá, amikor csak tehetem!

Tóth Krisztián (Ttk)



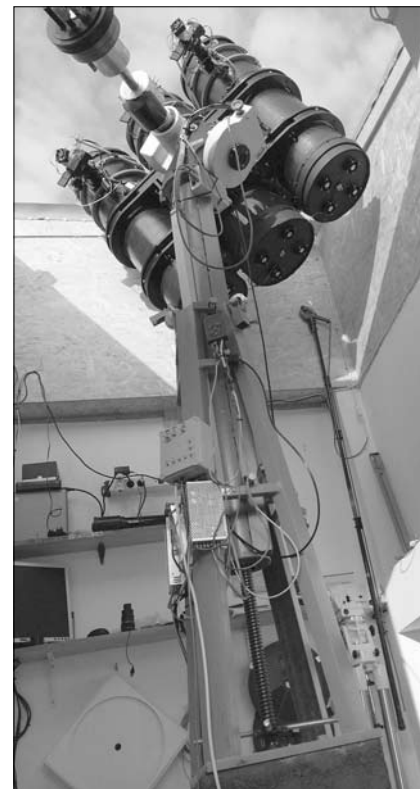
# Egy „trinokli” születése

2010 februárjában kaptam családomtól az első távcsövet, egy 130/900-as SW Newtont EQ2 mechanikával. Három hónapon belül már egy 150/750-es, év végére egy 250/1200-as Newton-távcsóval fotóztam, Canon 1000D-vel. Az átmérómánia felütötte a fejét nálam. Gépészmérnök lévén kezdettől fogva érdekelték a távcsövek, a képalkotás rejtelmek. 2012 elején szereztem meg egy kedves barátomtól az első igazi nagyágyúmat, egy GSO 10"-os RC-t. Akkoriban egy saját magam által átalakított Canon 1000D-vel fotóztam ezzel az RC-vel egy EQ-6 mechanikán – imádtam!

2012. november közepén felfigyeltem Polgár Tibor hirdetésére, aki igen kedvező áron kínálta eladásra Fornax 100 mechanikáját. Mindig is álmodtam egy igazi nagy mechanika, amelyre a szintén megálmodott „hatalmas fotonvödröt” fel tudom szerelni. Megláttam a sarokban a 300-as Orion Optics asztrógráfját is – azonnal megtetszett, ismét az „átmérómánia”... Megegyeztünk, és ezt is hoztam haza, nem lehetett otthagyni. Ekkor már megvolt az alapötlet: két nagy távcsövet fogok egymással párhuzamosan szerelni erre a mechanikára. Korábban úgy gondoltam, hogy az RC-vel szokásos úton készítem a képeket, a fényerős 300-as pedig a párhuzamos keskenysávokra lesz alkalmas. Így utólag számomra is hihetetlen, de 2012. december végére már készen is állt az RC-OrionOptics kettőtávcsó, és a csillagda is. Nagyon sokat dolgoztam a csillagdával is, a távcsökellékekkel is. A Fornax100-at FS-2 vezérlő működteti. Elsőre nehéz volt a SkyWatcher kézivezérlő után a kezelése, ma már úgy gondolom, hogy jóval egyszerűbb. Magáról a mechanikáról két szó jut eszembe, bivalyerős és precíz. A nagy nyomtatékú motorokat tökéletesen hajtja meg az FS-2 vezérlő, emelt nyomtatékú motorokkal vásároltam, 24 V-ról üzemelnek.

A távcsőfejlesztések mellett essék szó a csillagdáról is. A leginkább kerti raktár funkciót betöltő melléképület egy részében gondoltam ezt kivitelezni. Klasszikus téglalapú épületről van szó, félnyereg tetővel. Az elhúzható tető szerkezetét ez kissé megbonyolította, de sikerült olyan görgőket és megfogásokat kitalálni, amelyek segítségével stabilan és könnyen mozog ez a kb. 20° ferdeségű tető. A hasznos alapterület 2,5x2 méter, a belmagassága átlagosan 3,2 méter. A megfelelő kilátás érdekében a mechanika magasra került, kb. 2,5 m-re a padlótól. Még egy ok, ami a további automatizálás felé terelhetett (minden részegység lentről kapcsolható, pl. a SW fókuszmotorok is lentről kezelhetőek). A csillagdából derengő Tejút látszik, bár ez is elfordított látással, és csak jó éjszakákon. Kiskunfélegyháza 30 ezer lakost számláló város, mellettem, a főút túloldalán egy lakótelep fényei világítanak. A városi égre fejlesztettem az eszközeimet, ezekkel a kitelepülés teljesen esélytelen.

Az RC és a 300-as párhuzamos szerelése először a tubusgyűrűk összekötéséből állt csak. A párhuzamosítás az egyik legnagyobb probléma, főleg ilyen hosszabb fókuszoknál. Az RC tubusgyűrűit tartó „sín-elem” két irányban mozgatható és rögzíthető megoldással készült. A tubusdeformációval sokat kinlódtam, ugyan készültek képek a párhuzamos távcsövekkel, de folyamatosan folytak a mechanikai szerelések, apró és nagyobb tartó-átalakítások. Végül is nem az alap koncepció szerint használtam ezt a duót, mindkét géppel színes képet készítettem, és ezeket összeadtam. Kompromisszumos volt a két eltérő leképezésű távcső nyújtotta képek összeadásának eredménye. A 300-as asztrógráf képe felbontásban hasonlót, ha nem jobbat hozott, mint az RC képe. A kétféle távcsóval fotózott képek összeadása zaj-



ban nagyon sokat számított, de nem éreztem azt, hogy részleteiben nyernék valami jelentősebbet ezen.

Még az RC-EQ6 időkben készítettem coolbox-okat, a kamerák hűtését, főleg a kisebb fényerős RC-nél fontosnak láttam. A fényerőkülönbség kontrasztosan jelentkezett a két párhuzamos csónél, hiába volt jobbnak tűnő részletessége jó égen az RC-nek, nem lehetett kihasználni igazán, a Canon zajába veszttek a finom részletek. Időközben a hűtéssel kapcsolatban több kísérletet is tettem az 1000D gépekkel, volt argontöltött dobozban helyet foglaló coldfingeres mélyhűtött verzióm is. A legmerészebb változat az 1 kW hűtőteljesítményű „freonos” hűtőből nyert -25° C körüli levegő keringetése (nyáron!), zárt dobozokban, „porszívócső” összekötésekkel.

2013 áprilisában cseréltem le az 1000D-kezt 600D típusokra. Tapasztalatom szerint lényegesen kisebb zajja van ezeknek a gépeknek. 2013 júliusának végére készítettem el jelenleg is használt kamerahűtéseimet. Szempont volt a pontosan szabályozható szenzorhőmérséklet és a lehető legkisebb tömegnövekedés, tehát minél inkább kompakt kivitel. Az 1000D esetében használt coldfingeres megoldás esetén egy rézlemez helyeznek el a szenzor mögött, ezeket hővezető pasztával kötve össze. A lemez másik oldalát a kamerán kívül helyezik el, erre kerül a Peltier-elemes hűtés. Ennek a megoldásnak nagy előnye, hogy a lehető legkevesebb teljesítményre van szükség, mivel jellemzően csak a szenzort kell hűteni. Hátránya, hogy a hirtelen változó, és alacsonyabb hőmérsékletek miatt kifejezetten érzékeny módszer, a szenzor párasodására nagyon kell figyelni. Az 1000D esetében kb. 1,5 mm rés van a szenzor mögött, a 600D esetében ez már csak 0,3 mm körüli. Rendes és egyenletes hővezetést egy „rézfóliával” nem lehet elérni, így a 600D házilag coldfingeres átalakítását kizártam. Van viszont a váznak egy nagyon jó tulajdonsága, a kihajtható kijelző helyén lévő mélyedés alkalmas arra, hogy ide egy nagyobb hűtőfelületet helyezzünk el. Ez is lett a végleges megoldás alapelve, a kihajtott kijelző helyén kb. 40x40 mm-es kivágást kell ejteni, ide kerül egy alutömb, melynek külső oldalát a Peltier hűti. A fényképezőgép váza amolyan dobozként működik, az első tesztek után meglepően jó hőszigetelőnek tűnt ez a műanyag kompozit. A Peltierek 15 V-os tápfeszültségét egy egyszerű hőfokszabályzó kapcsolgatja  $\pm 1^\circ\text{C}$  pontossággal tartva a beállított hőmérsékletet (PT-100 hőérzékelő a belső bordában van befúrva). Ez egyrészt a homogénebb dark képek miatt fontos, másrészt a túlhűtés elkerülhető a körültekintő hőmérséklet-állítással.

Visszatérve a fenti időrendhez, az RC 300-ashoz mért „gyengesége” miatt foglalkoztatott ennek cseréje. Ezen a nyáron Takács András hirdetését egy GSO tükrökkel szerelt hasonlóan jó mechanikai tulajdonságokkal felvértezett karbon-asztrógráfot,

ugyanígy 300/1200-as fűtükörrel. Hosszabb gondolkodás után ezt is jutányos áron sikerült beszerezni, úgyhogy jöhetett az átépítés, két párhuzamos 300-as asztrográfra. A tubusdeformációval, a távcsövek mozgásával kapcsolatos tapasztalataimat felhasználva merőben új felfogási koncepciót dolgoztam ki. A két 300-as asztrográf tubusgyűrűk gyanánt egy-egy 40 mm vastag „szemüvegszerű” közös keretben foglalt helyet. A tubusok a terhek elosztására szolgáló belső gyűrűkön keresztül csatlakoztak ezekbe a keretekbe. A tubusokra rögzített gyűrűket a „szemüvegre” 8–8 db M12-es hernyócsavar tartotta, ezen csavarok segítségével lehetett a párhuzamosítást elvégezni, hasonlóan a vezetőtávcsövek 3–3 csavarjához. Mivel a tömegek jóval nagyobbak, így a 3–3 csavart kevésnek éreztem, utólag nagyon helyesen. 2013 szeptemberében már elkészült a párhuzamos „300-as binokli”, melyen a két hűtött 600D foglalt helyet.

Ezen időszak alatt Somogyi Péter ötletétől vezérelve elkezdtem foglalkozni a szenzor kaparások lehetőségével. Röviden szólva ez jelenti a színes – jelen esetben Canon – szenzorok „lelkében vajakalást”. A rajtuk lévő színszűrőmátrix-réteg eltávolításával teljes értékű monokróm szenzort kapunk, képzetesen 4-szeres pixelszámmal, a mono szenzorok minden előnyével együtt. Ismét böngészve mások próbálkozásait, illetve egy-két videót a folyamatról, nem tűnt teljesen lehetetlennek ez az egész itthoni körülmények között sem. Kaptam Somogyi Pétertől egy tesztkamerát, őt spektrum munkára kifejezetten érdekelte és motiválta a mono Canon lehetőség. Ezt a 30D-t szétszedve, a szenzor üveget is eltávolítva hozzáfértem egy egyszerű faecset nyelével a mikrolencse-réteg, majd a sokkal keményebb CFA réteg eltávolításához. Egy nagyon egyszerű USB-s mikroszkópon keresztül figyeltem a folyamatot. Egy kisebb résszel eltávolítása után tesztként szerelve össze a gépet kiderült, hogy működőképes maradt, nem mellékesen a „kapart” részben

mono adatokat láttam. Ezután még néhány teszt közbeiktatásával folyamatosan tisztult a CFA-tól a szenzor, de végül az utolsó műveletek közben valami miatt tönkrement a szenzor. Elképzelhető, hogy egy kicsivel nagyobb nyomás, vagy egy általam „arany-sárga rétegnek” nevezett bevonat megsérülése miatt, de lényegében ez a kamera használhatatlanná vált. Nagyon rossz érzés volt ez a kis kőjáték, mintha a célvonal előtt rogytam volna össze... Nagy levegő és egy jó nagy alvás után másnap előszedtem az egyik régi 1000D-met, és elkezdtem azon is a szenzor-kaparást. Egyrészt barátomnak tartoztam ennyivel, másrészt a lehetőségben rejülő pozitívumok miatt legalább egyetlen tesztkamerát nagyon szerettem volna. Itt szerencsére (jobb szót nem tudok) minden rendben volt, készen állt az első mono Canon gépem. Jobban mondva Péteré, de volt alkalmam még teszteket csinálni vele. Több mint biztató képek születtek az első tesztek során. Nem sokkal később először csak az egyik, végül is mindkét 600D-met lekaptam monokrómra. 2013. október végén készen állt tehát a saját mono kamerákkal szerelt párhuzamos 300-as rendszerem arra, hogy az ezt követő időszakban egészen 2014. január közepéig élvezzem a keskenysávú fotózás előnyeit, tapasztalatot szerezzek ennek előnyeiről, egyáltalán kezeléséről. Leginkább csak Hubble-paletta képeket készítettem ebben az időszakban, nagyon mostoha körülmények között. Általános volt a legalább 45° magasságig átláthatatlan köd, holdfény, és mégis ezzel a keskenysávú technikával – legnagyobb csodálkozásomra – szép asztrofotókat sikerült készítenem. Biztató!

Bár úgy gondoltam, hogy a fejlesztés ezen a ponton már jó időre befejeződött, szöveget ütött a fejemben, hogy kellene egy harmadik 300-as asztrográf, és akkor egy füst alatt meglenne az R-G-B, vagy az SII-H $\alpha$ -OIII képek.

2014. január közepére meg is született az elhatározás. A költségek csökkentésének okán viszont a tervben a harmadik 300-as

asztrográf már saját kivitelezésben szerepelt. GSO főtükört és segédükört vásároltam, 2"-os Moonlite könnyített fókuszírózóval. A segédükörtartó magját Papp Andrástól vásároltam. A karboncső Takács András munkáját dicséri. A póklábaktól kezdve a főtükörtartón át az összes elem teljesen saját gyártású lett, minimális költséggel. Éder Ivántól kértem, hogy a főtükörtartójának koncepcióját lemásolhassam, így ebbe az asztrográfba is profi tükkörtámasz került. A három távcső megfogásánál ismét a „szemüvegszerű” keret került elő, immáron 3–3 db asztrográf fogadására alkalmas furatokkal. A párhuzamosítás hasonlóan oldalsó pozicionáló csavarokkal történik (óriási előnye, hogy a diffrakciós tüskék képét elegendő egyszer összeforgatni!). A tubusgyűrű vázak, és az azokat merevítő elemek ismét rétegelt lemezből készültek, de itt már a nagy tömeg okán rácsos szerkezetekkel, ahol csak lehet, könnyítve az anyagokon. Nagyobb keretet kellett építeni kisebb vagy legalább hasonló tömeggel, végül ez sikerült is. A GSO tükrös asztrográfok tömege 18–18 kg, az OrionOptics tükröse 24 kg. A keret össztömege 20 kg, az egyebekre (kamerák, korrektorok, ventilátorok, zárófedelek stb.) max. 5 kg-ot becsülök. A legnagyobb tömegű tubus került középre a jobb súlyeloszlás érdekében. A kb. 85 kg-os hasznos terhet meglepően jól mozgatja a Fornax mechanika, illetve ez a konfiguráció pontosan el képes fordulni bármilyen pozícióban a csillagdában.

Ami viszont kevésnek bizonyult, az a tető belmagassága. Régebben a két távcsövet is nehézkesen lehetett park pozícióba állítani, vízszintesen a három egyértelműen nem fért volna be. Adódott a feladat, állítható oszlopra kell cserélnem a fix 250-es acélcsővet. Sok méregetés után kialakult az állítható oszlop mérete, kivitele. Kivitele ahhoz mérten, hogy az oszlop önsúlyát is számolva nagyságrendileg több mint 300 kg-ot kell majd emelni, süllyeszteni, pontosan póluson tartani. Vezetőgörgőkkel, egy külön „kalo-

dában” elkészült a kitolható oszlop, amelyet középen egy 40 mm-es menetes orsóval lehet mozgatni. Így elértem azt, hogy a park pozíció már lehetséges függőleges távcső-állásoknál, illetve magasabbra tolhatom ki a mechanikát, nagyobb égterületet elérve ezzel. Használat közben a mechanika így padlótól számítva 3 m magasságban foglal helyet. Egyedüli kényelmetlenségként csak a Bahtinov-maszkok fel-és levétele maradt, de a létrázás megszokható.

Észlelés előtt fél órával szoktam általában a tetőt elhúzni, ekkor már mennek a távcső szellőztető ventilátorok. Egy óra fényképezés után szükség van sajnos fókuszpontosításra minden esetben, a GSO tükrök hőmérséklete ekkorra „áll be”, még folyamatos tubus-szellőztetés mellett is. Az első művelet maximum fél óra alatt megvan még akkor is, ha az off-axis guiderben csak sokadszorra sikerül vezetőcsillagot találni. Az ellenőrző fókuszálás kb. negyed óra, ebben benne van a témáról fényes csillagra állás oda- és vissza ideje is. Ezután ha biztosan nem várható felhőzet az infra műholdképek alapján, akkor jön a köztes pihenés az észlelés végéig. A leállítás egészen a tető visszahúzásáig megvan negyed óra alatt.

Nagyon élvezem a jelenlegi „trinokli” által nyújtott élményt, tulajdonképpen készen van az a rendszer, amelyet megálmodtam pár évvel ezelőtt. Amikor nincs felhőzet, egyéb körülményektől szinte függetlenül adódik objektumtípus, amelyet vagy RGB, vagy keskenysávú szűrőkkel fotózni tudok. Óriási előnynek látom, egy éjszaka során tulajdonképpen összegyűlik egy igényesebb és jól kidolgozható asztrofotóhoz való alapanyag, későbbiekben akár egy mozaikot is belátható időn belül össze lehet exponálni. Úgy gondolom, most jó ideig nem jön következő fejlesztés, lehet élvezni a trinokliban rejülő lehetőségeket...

Szeri László

# Szupernóva az M106 központjában

Áprilisbanakaliforniai Lick Obszervatórium szupernóvakutató programjának keretén belül a Katzman Automatic Imaging Telescope (KAIT) egy igen halvány vendégcillagot örökített meg 23,5 millió fényévnyi távolságra a 8 magnitúdós M106 galaxisban, a Vadászebek csillagképben. A felvételen azonban rejtve maradt a jövevény. A felfedezés azonban csak jóval később, május 20-án, a Pan-STARRS csapatának köszönhetően történt meg.

Az objektum színképeinek elemzésekor a hidrogén emissziós vonalát figyelték meg, ami II-es típusú szupernóvára, vagyis egy rendkívül nagy tömegű csillag a lehető legerőteljesebb módon történő végső pusztulására utalt. Amikor a Napunknál legalább 8-szor nagyobb tömegű csillag belsejében elfogy a fúziót fenntartó üzemanyag, vagyis a szilícium vassá alakul, akkor a vas már nem alakul át további nehezebb elemekké, hanem hamuként felhalmozódik a csillag kohójában. A vasmag kialakulása után csupán órák vannak hátra a csillag életéből. A kihűlő mag nem képes a csillag termodinamikai egyensúlyát megtartani, hővesztése miatt az elveszíti ellenálló-képességét saját gravitációs mezőjével szemben, és összeomlik. A kollapszus során külső héjak óriási, másodpercenként 60 ezer kilométeres sebességgel zuhannak a csillagmag felé. A neutroncsillaggá alakuló mag azonban ellenáll a befelé zuhanó anyagtömegnek. A neutroncsillag speciális anyagszerkezete és a mindeközben keletkező neutrínók egy részének elnyelődése miatt az összeomlás során egy kifelé irányuló lökéshullám keletkezik, ami darabokra tépi, és a kozmoszba szórja a külső csillaghéjak kémiai elemekben gazdag anyagát, létrehozva a szupernóva-robbanás jelenségét.

Két héten keresztül az SN 2014bc 15 magnitúdónál nem fényesedett tovább, és az amatőrtávcsövek számára elválaszthatatlan

maradt az M106 igen fényes és kompakt magjától.

Május 21-én azonban Gianluca Masi és csapata a vendégcillag további fényesedését figyelte meg. Vörös csatornában már 13,5 magnitúdóra becsülték a fényességét, ebben a hullámhossz-tartományban észleltek ugyanis észrevehető változást. Ez a vizuális észlelők számára nem túl jó hír, ugyanis szemünk inkább a kékes-zöldben, és nem a vörösben érzékeny, ennek ellenére 40 cm-es távcsövekkel, fényszennyezésmentes helyről már próbálkozhattunk a szupernóva észlelésével. A megfigyelést még tovább nehezítette az a tény, hogy az SN 2014bc nem ugrik ki a galaxis halvány derengéséből, hanem szinte egybeolvadni látszik annak igen fényes és kompakt magjával, ugyanis ahhoz hihetetlenül közel, mindössze 1"-re keletre, és 3"-re délre található. 25–30 cm-es asztrofókkal felszerelt, fotografikusan észlelő amatőrcsillagász társaink sikerrel örökíthetik meg a szupernóvát. A fényképezőgép pixelsűrűségétől és az optika fókusztávolságtól függően 5–10 képpontra esik egymástól a galaxismag és a szupernóva, és jó légköri viszonyok mellett nem is túl hosszú expozíciós idővel rögzíthető.

Szeri László asztrofotós társunk, aki az utóbbi időben igen komoly műszerfejlesztéssel esett túl, három párhuzamosan szerelt 30 cm-es f/4-es Newton-asztrofókjával és három speciálisan átalakított (debayerizált, hűtött) Canon EOS 600D fényképezőgéppel egyidőben exponálva összesen 10,2 órán keresztül fényképezte az M106-ot. Optikáinak felbontása lehetővé tette, hogy megfelelő skálázás mellett látványosan előtűnjön a szupernóva a galaxis magja mellett. Hála a hosszú expozíciónak, a galaxis halvány részletei is láthatóak a felvételen, így az nem csupán egy nagyfelbontású digitális észlelés, hanem egy remek asztrofotó is egyben.

*Franciscs László*

## Uránusz-fotók, színes rajzok és holdészlelések

2013.07.13. 01:36 UT	2013.07.18. 01:50 UT	2013.07.19. 01:48 UT
Baader kék CM=353 Békési	UV/IR block Baader vörös CM=343 Békési	UV/IR block Baader vörös CM=124 Békési
00:47 UT	01:19 UT	01:57 UT
2013.07.13. Békési, Baader vörös	Baader vörös CM=209 Békési	00:30 UT Gonda
2013.10.26. 20:35 UT	2013.10.31. 20:30 UT	2014.03.01. 18:07 UT
Tardos	RG610 vörös inverz	Vajda CM=77 Landy-Gy
Uránusz, Winjupos	2013.07.16. 01:32 UT	2014.03.01. 18:10 UT
Kiss	CM=55 Kiss 101 RCC	CM=183 Kiss 30,5 N
2013.07.16. 01:35 UT	2013.09.25. 00:30 UT	2013.10.26. 21:03 UT
	Gonda	Kocsis
		Vajda
	Titania Oberon	Ariel Titania Umbriel Oberon
		Oberon Titania Ariel Umbriel
		2014.09.04. 21:43 UT
		Földvári, rajz

## Neptunusz-fotók, színes rajzok és holdészlelések

2013.07.18. 01:35 UT	2013.07.16. 00:19 UT	2013.08.04. 00:25 UT
CM=98 Békési	CM=77 Kiss	Kiss
Neptunusz, Winjupos		
		2013.10.26. 20:38 UT
		Kocsis
		N T 15,70

# A HÓNAP ASZTROFOTÓJA

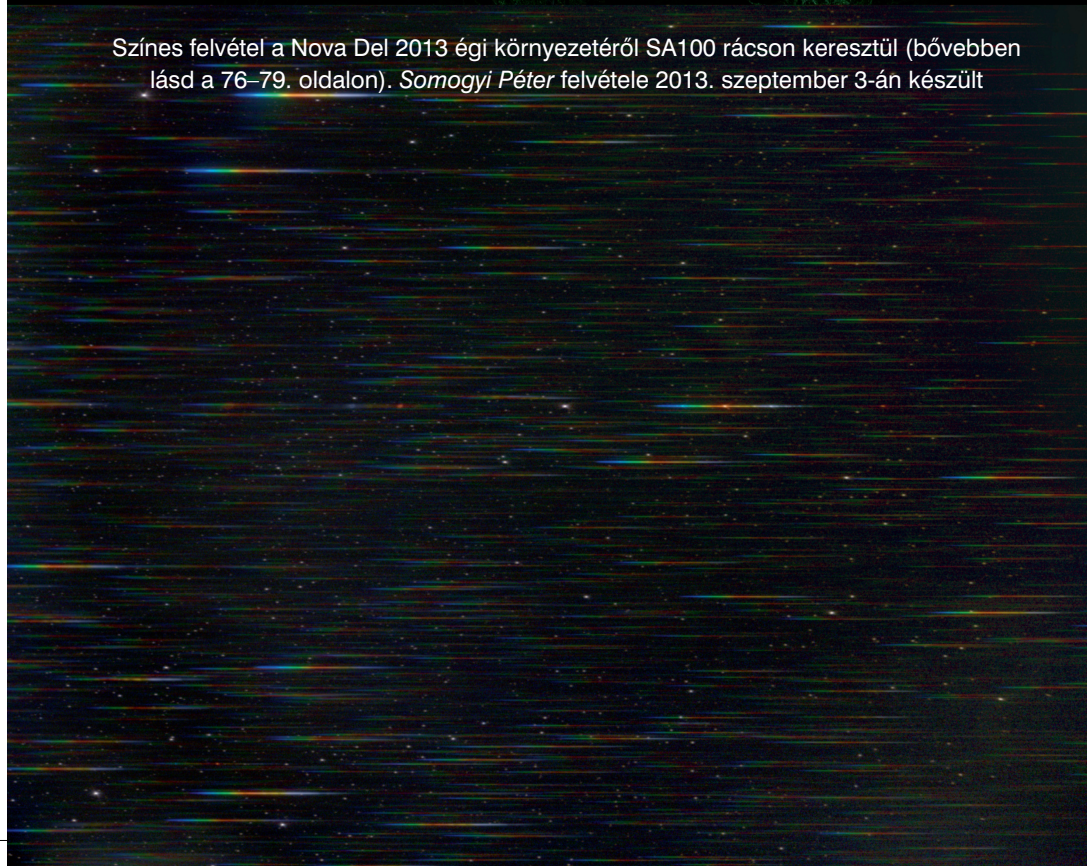


Az M106 galaxis és a magja közelében robbant szupernóva (SN 2014bc).  
Szeri László felvétele



Namíbiai Tejút (Bakos Gáspár felvétele)

Színes felvétel a Nova Del 2013 égi környezetéről SA100 rácson keresztül (bővebben lásd a 76–79. oldalon). Somogyi Péter felvétele 2013. szeptember 3-án készült



International Earth & Sky Photo Contest 2014  
twanight.org/contest

A TWAN által meghirdetett nemzetközi Föld és Ég asztrofotós verseny legszebb felvételei (bővebben lásd cikkünket a 61. oldalon)

Az M33<sup>\*</sup> belső vidéke extragalaktikus NGC és IC-objektumokkal. Tóth Krisztián felvétele 106/635-ös apokromáttal és ASI 120MM monokróm kamerával készült

