

## OPTOLONG CSILLAGÁSZATI SZŰRŐK

### HATALMAS VÁLASZTÉKBAN

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

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



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

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

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

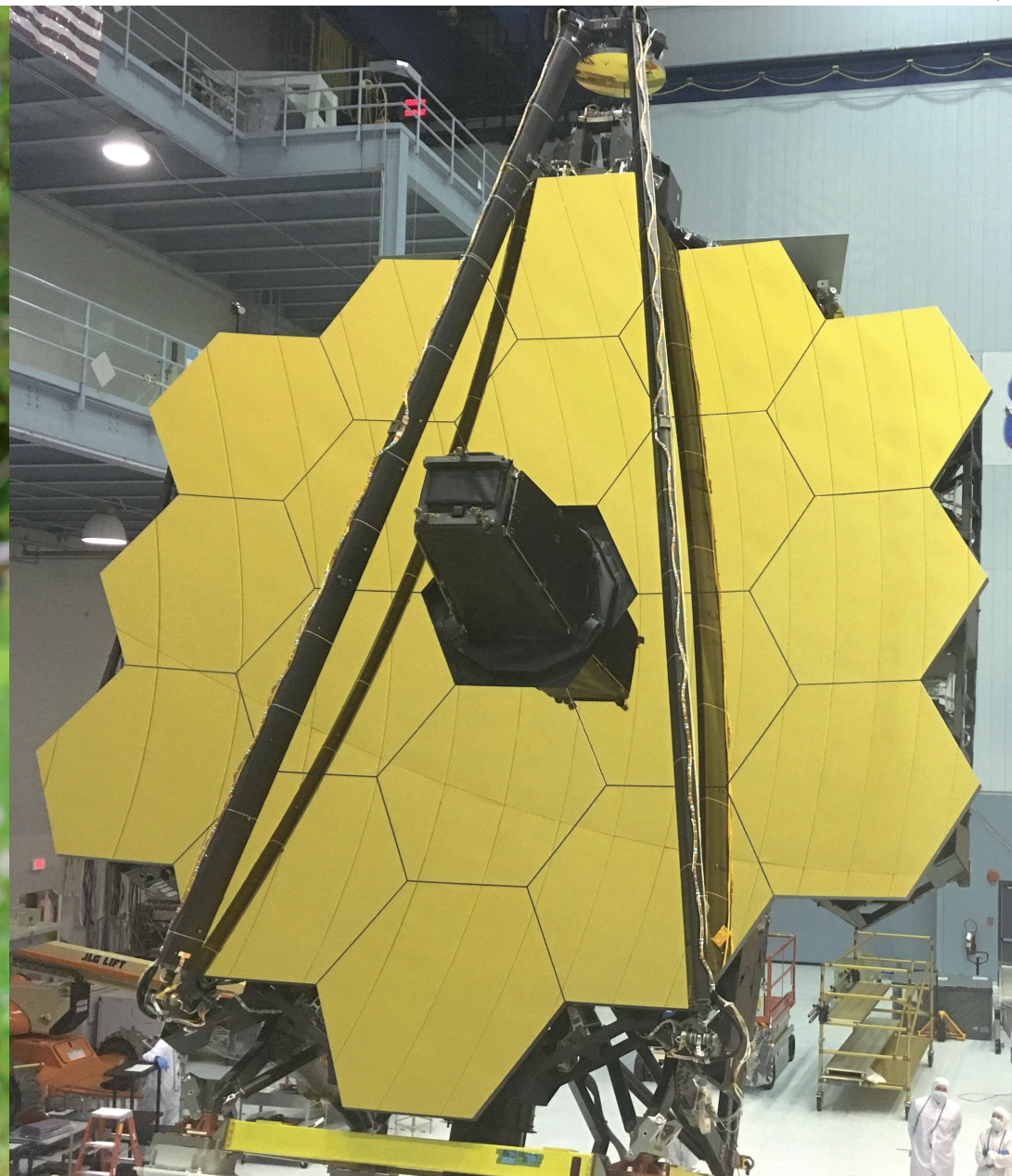


# meteor

Debreceni Agóra



Littrow-Konkoly-féle meteoroszóóp – egy évszázad után ismét Nagytagyoson.  
Bővebben lásd Nagytagyosi észlelőhétvége című cikkünket (Spányi Péter felvétele)



Újabb fontos állomáshoz érkezett a tervek szerint 2018-ban indítandó James Webb-űrtávcső. Képünkön a segédtükör tartószerkezete már az indításnál is alkalmazott pozícióban látható, a berilliumból készült, egyenként 20 kg tömegű szegmensek pedig immár mikroszkopikus vastagságú aranyréteget kaptak. Mivel ebben az állapotban nem fér be a hordozórakétába, a tükör két szélét felhajtva helyezik majd el a szállítóeszközben. A pontos fókuszáláshoz minden egyes szegmens alatt egy-egy motor helyezkedik el (NASA News, 2016. április 29.)

# meteor

## A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

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

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

### A Meteor előfizetési díja 2016-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

### Az egyesületi tagság formái (2016)

- **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 **17 500 Ft**

### Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

### Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

**Hírlap Terjesztési Központ.** A kézbesítéssel

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

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

**FELEJÁNLÁSÁVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA:**

**19009162-2-43**

## TARTALOM

Debrecenbe kéne menni . . . . .	3
Agóra: egy hely az égbolt szerelmeseinek . . . . .	4
Napórások Debrecenben . . . . .	5
Nagytagyosi észlelőhétvége . . . . .	10
Csillagászati hírek . . . . .	14
A távcsövek világa Egy szűrőváltó születése . . . . .	22
Nap Bolondos Napok . . . . .	26
Hold A holdi „papírsárkány” rejtélye. . . . .	30
Üstökösök Egy tél Catalinával . . . . .	34
Szabadszemes jelenségek Homok és halók . . . . .	40
Töltsük fel észleléseinket! . . . . .	42
A hónap asztrofotója A Markarjan-lánc . . . . .	47
Változócsillagok Amatőr spektroszkópia: bevezető lépések . . . . .	48
Mélyég-objektumok Galaxisok a Mérleg serpenyőiben . . . . .	52
MCSE-hírek Közgyűlés 2016 . . . . .	58
AsztroPortré Tóth Krisztián . . . . .	60
Jelenségnaptár 2016. július . . . . .	64
Programajánló . . . . .	67

**XLVI. évfolyam 6. (483.) szám**

Lapzárta: 2016. május 25.

CIMLAPUNKON: A DEBRECENI AGÓRA TUDOMÁNYOS KÖZPONT  
ÉPÜLETE, RAJTA A CSILLAGVIZSGÁLÓVAL  
(MIZSER ATTILA FELVÉTELE)

## NAP

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

## HOLD

Görgei Zoltán  
6500 Baja, Kálvária u. 94.  
E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

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

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Boglárka u. 18.  
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

## A 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@mit.edu, Tel.: (21) 252-6401

# meteor

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

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

# Debrecenbe kéne menni

Állok a debreceni Agóra észlelőteraszán, ahonnan tökéletes a körkilátás, mondhatni térben és időben egyaránt. Odalent, az Agóra mélyében ifjúsági táborunk résztvevői ismerkednek a debreceni „csodák palotája” attrakcióival. Túl vagyunk a planetáriumi programon, a tábor fele lent maradt, a másik fele itt, a kupolában figyeli Zajác György magyarázatát, a gyerekek bele-belenéznek a H-alfa naptávcsőbe. Csak úgy burjázik a napperem és a napfelszín. Amiről mi még csak nem is álmodhattunk négy évtizede – amikor a rókafarmi tábor résztvevőjeként először jutottam el Debrecenbe – mára megszokott látvánnyá vált.

Az utóbbi néhány évben egyre-másra épültek az újabb és újabb tudománynépszerűsítő központok. Ezek egyike a debreceni Agóra, amely itt, a Botanikus Kertben kapott helyet. Mintha nem is Magyarországon lennénk, hanem valahol Finnországban, úgy hiszem, arrafelé épülnek ilyen érdekes, légies tudomány-házak. Szeretem ezt az új épületet, örülök, hogy elhozhattam ide a gyerekeket. Alighanem az itt dolgozók is szeretik az Agórát, még ha hallani is, hogy de furcsa, mennyire ablaktalan ez a ház! Odabent mégis minden természetes fényben úszik. Nincs ebben semmi csoda, semmi varázslat – aki meg nem hiszi, jöjjön el a cívisvárosba, és keresse fel a botanikus kertet.

Jó, hogy itt, a Tiszántúlon munkába állt egy újabb csillagászati bemutatóhely. Ebben az országrészben még mindig nagy fehér foltokat találunk a bemutató csillagvizsgálók térfekvén – Debrecen végre megkapta, ami jár. Azaz... volt már itt bemutató csillagvizsgáló, 1983-ban avatta Kulin György, 1991-ben azonban – pénzhányra hivatkozva – bezárták. Tavaly pedig megjelent a hirdetés az ingatlanpiacon, hogy a 10 négyzetméteres csillagvizsgáló eladó. Nem tudom, hogy elkelt-e a Borbíró téri panelház tetején árvalókodó kupola, mindenesetre szabad szemmel

is jól látható innen, az Agóra teraszáról. Sok debreceni amatőr számára jelent szép emléket a nyolc éven át üzemelő bemutató- és észlelőhely – talán az Agóra is ilyenféle találkozópontra válik számukra.

Debrecen környékén amúgy jól állunk bemutatóhelyekkel, hiszen a Zsuzsi Vasút végállomásánál és a hortobágyi Fecskeháznál is létesült csillagvizsgáló. Utóbbit jól ismerjük, hiszen ott táborozunk, a tövében.

Az Agóra közvetlen szomszédságában van azonban még egy csillagvizsgáló, jóval régebbi, mint a Borbíró téri. A szépen kialakított kupolát a harmincas évek elején építették, azonban jó ideig nem került bele távcső, igazából csak az ötvenes évek végén indult be itt a megfigyelő csillagászat, amikor itt létesült az MTA Napfizikai Obszervatóriuma Dezső Lóránt vezetésével. A különös kialakítású koronagráf furcsa ferde toronyként áll ki a régi kupola mögött felhúzott irodaépületből. Az Agóra után körbejárjuk ezt a különleges épületet is, majd egy másik érdekes kialakítású észlelőhelyet is megtekintünk, ezt is csak kívülről. A talaj fölött vagy 10 méteres magasságban kapott helyet itt egykor Konkoly híres 25 cm-es refraktora. A rácsos szerkezetű, hidraulikusan emelhető-süllyeszthető platformon érdekes élmény volt „liftezni” a 2003-as MCSE helyicsoportalálkozó alkalmával.

Ha már a botanikus kertben járunk, ne feledkezzünk meg Fazekas Mihályról, a Lúdas Matyi szerzőjéről. Aki nem csupán botanikával foglalkozott, de csillagászattal is, kultúrtörténeti szempontból igen érdekes írásokat hagyott ránk. Fazekassal pedig már két évszázadot megyünk vissza az időben Debrecen csillagászati múltját fűrkészve.

A következő oldalakon kicsit belepillanthatunk a debreceni Agóra csillagászati életébe Kovács Gergő és Marton Géza jóvoltából.

*Mizser Attila*

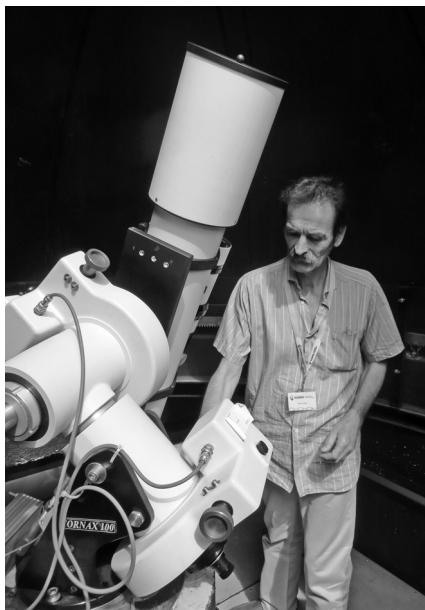
# Agóra: egy hely az égbolt szerelmeseinek

Tavaly februárban egyedülálló látványossággal gazdagodott Debrecen és Kelet-Magyarország: megnyílt az Agóra Tudományos Élményközpont a Debreceni Egyetemen található Botanikus Kertben. Az Agóra célja a természettudományok megkedveltetése a fiatalokkal, ennek érdekében több, mint 40 interaktív eszköz és számtalan játékos program várja a látogatókat. A tavaly februári nyitás óta több, mint 30 ezer látogató járt a központban.

A megnyerő, futurisztikus külsejű épület számos labornak is otthont ad, melyek bemutatják a természettudományok egy-egy szelétét, legyen az fizika, kémia, orvosi biológia, botanika, hidrobiológia, és végül, de nem utolsósorban csillagászat.

Az épület tetején egy 3,5 méteres kupolával felszerelt csillagvizsgáló található, melyben egy 160/1050-es CFF apokromát, valamint egy Lunt LS60-as naptávcső várja az érdeklődőket. Ezenkívül rendelkezésre áll két mobil eszköz is, egy Coronado 60-as naptávcső és egy Orion 200/1200-as Dobson. Továbbá az ország egyik legnagyobb mobil digitális planetáriuma is itt található, egy 8 méter átmérőjű Astrotech dóm. Ebben egy Digitarium Zeta projektor és Nightshade szoftver biztosítja a feltételeket, a műsorok szkriptjeinek fejlesztése pedig házon belül történik. Kínálatunkban több teljeskulpos film is szerepel, mint például A Földtől a Világegyetemig c. saját szinkronnal rendelkező ESO-film.

A planetáriumi bemutatók mellett rendszeresen tartunk éjszakai távcsöves bemutatókat. Az obszervatóriumi előadásokon kívül klubok és felkészítő szakkörök is működnek. Egy év alatt, a közel 750 meghirdetett csillagászati programon megközelítőleg 13 500 elégedett látogató vett részt. Minden hónap első csütörtökén itt tartjuk a Magnitúdó Csillagászati Egyesület foglalkozásait is. Az Agóra adott otthont a Debrecenben meg-



Zajác György, az Agóra Tudományos Élményközpont munkatársa a csillagvizsgáló főműszerével

rendezett, XI. Napórás Találkozóznak, valamint ellátogatott hozzánk az MCSE ifjúsági tábora is. Különösen örültünk két kedves vendégnek, a VII. Országos Kulin György Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpiai Válogatóverseny fontos szereplőinek: Vígh Benjámin első helyezett, Kalup Csilla pedig harmadik helyezett lett. Ezúton is gratulálunk nekik!

Az élményközpontban nagyon kedveltek a csillagászati programok, így az Agóra a tudományok népszerűsítése mellett a jövőben akár amatőr csillagászati csomóponttá is válhat. A jövőben is igyekszünk a folyamatos megújulás mellett népszerűsíteni a természettudományokat, így a csillagászatot is.

*Kovács Gergő*

# Napórások Debrecenben

Szép hagyomány már, hogy minden évben összejönnek a napórák kedvelői az őszi nap-éj egyenlőséghez legközelebbi szombaton. 2015. szeptember 19-én rendeztük meg a XI. Napórák Találkozót Debrecenben, a nemrég elkészült Agóra Tudományos Élményközpontban. Debrecen, a cívisváros, mindig szép élményeket nyújtott számomra, így most is örömmel fogadtam az ötletet, hogy itt találkozzunk 2015-ben. Zajác György, a Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) elnöke volt segítségemre a program megszervezésében és – házigazdaként – a lebonyolításában is. Az eddigi találkozók menetét kissé módosítottuk, mivel az ország más részéről érkezőkre is figyelemmel szeretnénk volna lenni. Ezért az előadásokat a délutáni időszakra tettük, és a találkozó programját a város nevezetességeinek megtekintésével kezdtük.



A Baltazár téri napóra a Napudvar Baráti Társaság alkotása (szoborlap.hu)

Tíz órára már szinte a teljes csapat együtt volt a Nagyállomás bejárata előtt. Gyönyörű, napsütéses időben indultunk el a Petőfi térről és sétáltunk végig a Piac utcán a Nagytemplomig, meg-megállva a csillagászati vonatkozású látnivalóknál, így a később érkezők is tudtak csatlakozni hozzánk.

Az Iparkamara utca sarkán várt ránk az első látnivaló. A Kereskedelmi és Iparkamara

eklektikus stílusú épületének kupoláján glóbusz látható, melyet három nőalak tart (Betlen Gyula 1911-ben készült alkotása). A város főutcáján, amely a késő középkori vásárok idején kapta a Piac utca nevet, tovább haladtunk XIX. századi klasszicista és XX. század eleji szecessziós és eklektikus épületek között. A Piac utca 58. számú ház falán látható emléktábla tanúsága szerint az épület helyén álló házban élt Fazekas Mihály, a Lúdas Matyi szerzője. A domborművek a Lúdas Matyi öt jelenetét ábrázolják, egy pedig Fazekas és Csokonai barátságának állít emléket.

Néhány méterrel arrébb, a Piac utca és az Arany János utca sarkán álló ház egykor szintén kereskedőház volt, ezt jelzi a homlokzata fölött emelkedő Merkúr-alak (Stróbl Lajos 1889-ben született alkotása). Visszatérve a páros oldalra, egy modern lakóház homlokzatát díszítő kerámia-domborművet vehettünk szemügyre: Csekovszky Árpád 1960-ban született alkotását (A kereskedelem szimbóluma). Itt is Merkúrral találkozunk, hiszen az alkotó megmintázta a római istenség portréját és szárnyas botját is, továbbá a vidék gazdaságát jellemző jelképeket (többek között egy Nap-ábrázolást is láthatunk, amely utalás lehet a napfényes Hortobágyra).

A Debreceni Első Takarékpénztár szecessziós palotája nem bír sok csillagászati vonatkozással, csupán annyival, hogy Zajác György valamikor ebben az épületben dolgozott, igaz, nem bankárként.

A Kossuth téren megpihentünk egy rövid időre a díszkút mellett, hogy egy pár csoportkép készülhessen, háttérben a Nagytemplommal. A templom mögött, a szépen kialakított Romkert kávézó kiállítótermében megnézhattuk a Szent András-templom és a Verestorony feltárását bemutató tárlatot.

A Múzeum utca sarkán álló történelmi nevezetességű líciumfa érdekes legendáját



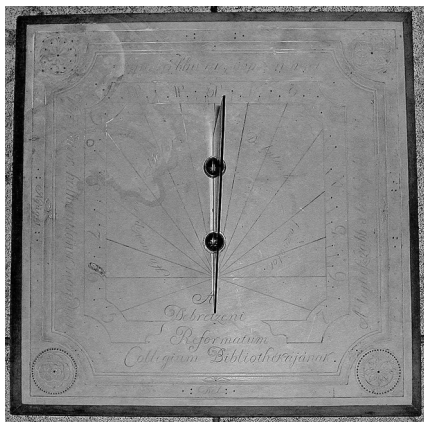
A találkozó résztvevői a Nagytemplom előtt

meghallgatva kis csapatunk átsétált a tér másik oldalán levő Református Kollégium épületéhez. A Kollégiumi Iskolatörténeti Múzeum szép vízszintes napóráját sajnos nem tudtuk megnézni, de a Magyar Napóra Katalógus internetes oldalán ([manapka.mcse.hu](http://manapka.mcse.hu)) a többi debreceni napórával együtt megtekinthető.

A városnéző séta végére azért nem maradtunk napóra nélkül, mert a Baltazár Dezső téren pár éve átadott „virág-napórát” alaposan szemügyre vettük, körbejártuk és szakmai szempontból is elemeztük. Sajnos az alkotók, Mihály Jolán és Tulok László, csak a délutáni előadásokra tudtak a társasághoz csatlakozni.

A séta, a jó levegő és a sok látnivaló meghozta a résztvevők étvágyát, amit a Kálvin téren egy hangulatos pizzázóban sikerült némileg csillapítanunk. Innen a társaság az Agórába ment a délutáni program, az előadások meghallgatására, és az itt található csillagvizsgáló megtekintésére.

Abban a szerencsében volt részünk, hogy az előadásokat a GalileoWebcast munkatársai felvették, és a honlapjukon megnézhetők (<http://archive.galileowebcast.hu/>). A kezdeti technikai nehézségeket Tepliczky István és



„Ha a Nap, én is szolgállok; De különben nem használlok.  
A Debretzeni Reformátum Collegium Bibliothekájának”  
készítette Devetseri István 1830-ban. A napórát az  
Iskolatörténeti Múzeum őrzi

Nyerges Gyula segítségével sikerült leküzdeni és megnyitni az előadások sorát. Göczey András a gízai piramisok naptárként betöltött szerepéről beszélt. A tanulmány arról szólt, hogy a három nagy piramis és a mellettük látható három-három kis piramis hogyan segíthette az ókori egyiptomi papokat az év nevezetes napjainak meghatározásában.





Kilátás az észlelőteraszról. Középen az 1990-es évek elején bezárt régi debreceni bemutató csillagvizsgáló kupolája látható

A Napudvar Baráti Társaság képviselői (Mihály Jolán iparművész és Tulok László) eddig elkészített napóráikról meséltek. Ismertették a Baltazar téri napóra telepítésének körülményeit is, amit korántsem nevezhetünk ideálisnak, de mint láthattuk, sikerült megoldaniuk a feladatot. Mihály Jolán a bemutató végén javaslatot tett egy alapítvány létrehozására az egy éve elhunyt Ponori Thewrewk Aurél emlékére.

Keszthelyi Sándor is Aurélra emlékezett, napórás munkáinak bemutatásával. 17 olyan napórát ismerünk, melyeket vagy ő készített, vagy a létrehozásban szerkesztéssel, tanácsadással segített. Az utolsó napórája – egy ritkán látható poláris napóra – Paloznakon, alig egy évvel elhunyt előtt lett felavatva. Ennek a napórának a papírból elkészíthető modellje volt az idei találkozó ajándéka is, amely letölthető pdf-fájl formájában a napóra adatlapjáról.

A szünetben ki-ki felfedezhette az Agóra belső tereit, vagy éppen a kávéautomata működési elvét.

Szünet után Illés Tibor tartott élménybeszámolót angliai utazásáról. A jó hangulatú beszámolóban mi is átélhettük Tiborék utazásának számtalan kalandját.

Herczeg Tamás érdekes előadása a marsi napórákról szólt. Igen! A Marson is van napóra. A bolygó gyenge mágneses tere miatt a Nap segítségével tudják a földi űrközpont munkatársai a földrajzi, pontosabban a marsrajzi irányokat meghatározni.

Végül házigazdánk Zajác György egy régebbi előadását porolta le kérésemre, és mutatta be az általa készített számítógépes programot és játékait az „analemma nyolccsal”. Megnézhettük, miként változna az analemma, ha nem a Földön, hanem a Naprendszer más bolygóján lennénk, és ezen keresztül más-más paraméterekkel milyen formát rajzolna ki a görbe.

Vendéglátóink az előadások után megmutatták, hogy a kis toronyban elhelyezett kupola milyen műszert rejt. Az észlelőteraszról szép látványt nyújt Debrecen panorámája. A találkozó utolsó programja az aulában felállított felfújható planetáriumban volt. A hosszú, de tartalmas nap méltó befejezése lett ez a bemutató. 2016-ban Szombathely lesz a találkozó helyszíne, ahol hasonlóan gazdag programmal és érdekes előadásokkal, no meg a szép vasi megyeszékhely látványival várunk mindenkit.

*Marton Géza*



A debreceni Agóra Tudományos Élményközpont Kovács Péter DLA és Lengyel István tervei alapján készült el 2014 végére. Az új létesítmény afféle tudományos játszótér, ahol különféle eszközökkel játékos formában ismerkedhetnek meg a gyerekek a fizika és a csillagászat világával (Marton Géza és Mizser Attila felvételei)



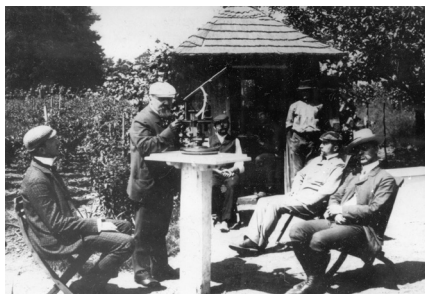
# Nagytagyosi észlelőhétvége

A magyar csillagászat történetének egyik meghatározó személyisége Konkoly Thege Miklós (1842–1916). Észlelőként, műszerfejlesztőként, csillagvizsgáló-alapítóként, bőkezű mecénásként egyaránt példaként lehet állítani a mai Magyarországon. Az ógyallai csillagvizsgáló létrehozásával, majd 1899-es államosításával máig hatóan meghatározta a hazai hivatásos csillagászat fejlődését. A magyarországi meteorológusok is hálával gondolhatnak Konkolyra, hiszen az észlelőhálózat fejlesztése mellett a tudományág feltételeinek jelentős bővítését is lehetővé tette, és az ő igazgatósága alatt jött létre a Meteorológiai Intézet Kítaibei Pál utcai székháza. Konkoly 1890 és 1911 között állt a Magyar Meteorológiai és Földmágnességi Intézet élén – ez volt az intézmény látványos fejlődésének időszaka.

Konkoly ógyallai csillagvizsgálójáról szinte mindenki hallott már, aki kicsit is érdeklődik a magyarországi csillagászat története iránt. Létezett azonban egy másik, sokkal kisebb léptékű csillagvizsgálója is, amelyről azonban sokkal kevesebben tudnak. Ma már a Környéhez tartozó Nagytagyospusztai lakosai sem, pedig szűk egy évtizeden át itt állt Konkoly Thege Miklós kis „hétvégi csillagvizsgálója”. Az idősödő tudós az 1900-as évek elejétől egyre többet tartózkodott a nagytagyosi családi birtokon, és édesanyja 1903. évi elhunytát követően komoly meteorológiai obszervatóriumot hozott létre, valamint egy kisebb csillagvizsgáló-épületet is létesített.

A nagytagyosi meteorológiai obszervatóriumot felszereltsége alapján a legjelentősebb ilyen intézmények közé sorolták, ámbar csak 1912-ig folytak itt rendszeres észlelések. A kis csillagvizsgálót pedig még ma is szívesen elfogadná bármelyik amatőr csillagász. Habár „csak” 100/1000-es refraktor lakott a szépen kialakított dobkupola alatt (a Merz-objektív felhasználásával maga Konkoly építette

meg a szépen kialakított kis műszert), de mind a kupola, mind a főműszer kialakítása mintaszerű volt. A kis távcső tartozékai között 24 különféle okulárt, napokulárt, protuberancia-spektroszkópot, fotókamerát is találunk. Számos szép napfolt- és bolygórajz készült ezzel a műszerrel, az észlelésekről Az Időjárás c. meteorológiai-csillagászati folyóiratból, illetve a Konkoly-alapítványú Obszervatórium kisebb kiadványaiból értesülhetünk.



Az 1905-ös képen a meteoroszkóppal Konkoly Thege Miklós áll, tőle balra Massány Ernő, jobbra ifj. Konkoly Thege Miklós és Büky Aurél. A 2016-os képen a meteoroszkóp mellett Bartha Lajos csillagászat-történész áll, balra Kiss László, az MTA CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet igazgatója, jobbra Ivan Dorotovič, az ógyallai Szlovák Központi Csillagvizsgáló munkatársa és Marián Vidovenc, a Szlovák Központi Csillagvizsgáló főigazgatója ül

A legjelentősebb észlelések azonban nem távcsővel, hanem szabad szemmel történtek

Nagytagyoson. A jelentősebb nyári rajok alkalmával rendszeressé váltak az Ógyalla és Nagytagyos közötti „korrespondáló”, vagyis szimultán meteorészlelések. Elődeink nem csillagterképre rajzolták a hullócsillagok nyomát, hanem meteoroszókp segítségével állapították meg a hullók feltűnési és eltűnési pontjait – a mindkét helyről észlelt meteorokra pedig pályaszámításokat is végeztek.

Konkoly Thege Miklós élete alkonyán fokozatosan felszámolta a nagytagyosi csillagvizsgálót, annak teljes felszerelését és magát a dobkupalás épületet is a pannonhalmi gimnáziumnak adományozta azzal a kikötéssel, hogy oktató csillagdat hozzanak létre Szent Márton hegyén. Nem rajta múlt, hogy ebből semmi sem valósult meg.



Bartha Lajos megkoszorúzza a nagytagyosi emléktáblát Kiss Benjamin segítségével

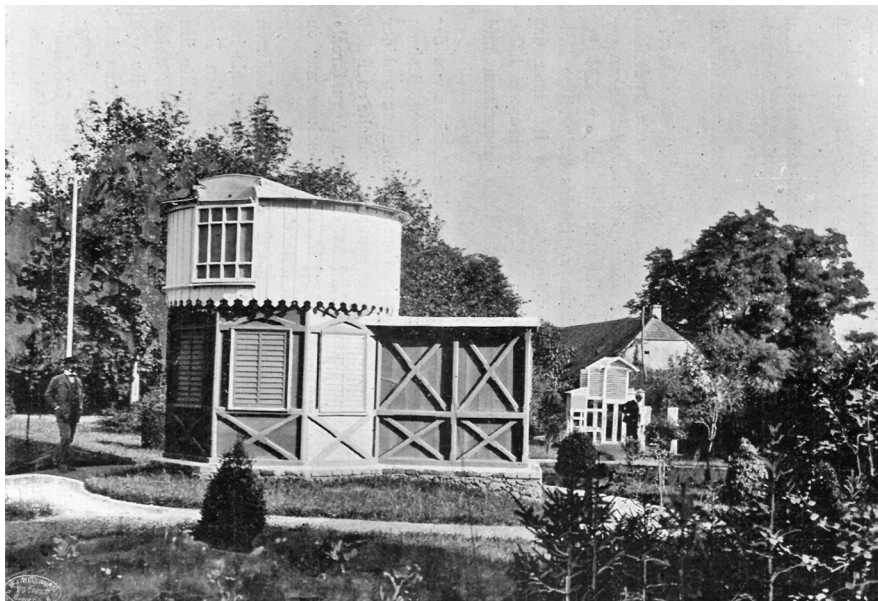
Ógyallán mintaszerűen ápolják Konkoly Thege Miklós emlékét. Emléktáblák ismeretik Konkoly itteni tevékenységét, de egész alakos szobrot is kapott a tudós. Magyarországon még van bőven adósságunk ezen a téren – ebből az adósságból törlesztettünk egy keveset a május 6–8. között megtartott nagytagyosi Konkoly-észlelőhétvégén. A száz évvel ezelőtti obszervatóri-

umnak ma már nyomát sem találjuk, nem csoda, hogy a tagyosi emlékezetből is kikopt. Inkább emlékeznek a közeli Erdőtagyos csillagvizsgálójára, ahol Posztoczy Károly privát intézménye 1914 és 1963 között működött. Nagy szerencse, hogy Posztoczy csillagvizsgálójának műszerállománya szinte sértetlenül átvészelt az elmúlt fél évszázadot. Jelenleg a tatai Posztoczy Károly Csillagvizsgálóban őrzik az értékes gyűjteményt, melynek egyes darabjai még ma is mindennapos használatban szolgálják az ismeretterjesztést.

A májusi észlelőhétvégének a Vitéz Dinnyés Zsigmond Református Konferenciatelep adott otthont. A nemrég felújított kúria kisebb csoportok fogadására is alkalmas, a mi csapatunkat is szívesen fogadta Szemeti Ferenc lelkipásztor, aki sokat tett a Dinnyés-kúria felújításáért.

Hétvégi programunkat tehát ebben a kúriában tartottuk (eredetileg ez is Konkoly-birtok volt), néhány száz méternyire Konkoly Thege Miklós egykori „úrilakától”, amint azt a megelőző századfordulón volt szokás mondani. Megvan az az épület is, azonban alaposan átalakították, több kisebb lakást alakítottak ki benne, mára csak lépcsőfeljárójáról lehet felismerni.

Nagytagyosi hétvégénket bizakodó hangulatban kezdtük, hiszen verőfényes, derült, nyáriás időben érkezünk meg a helyszínre. Az első estét sokan távcsövezéssel töltöttük, a legnagyobb érdeklődés Posztoczy Károly egykori műszerét, a 3 hüvelykes Fritsch-Prokesch-refraktort övezte. A tatai csillagvizsgáló egyik büszkeségét Nagy Sándor hozta el Nagytagyosra. Az évszázados távcső képalkotása korához képest meglehetősen jó, élvezettel szemlélünk a Jupiter részleteit és más tavaszi célpontokat. A szép műszer cipelése már kevesebb élvezettel járt: ki gondolná, hogy egy 9 centiméteres refraktor áthelyezéséhez három emberre van szükség? A masszív szerkezet talán egy mázsát is nyomhat. Mindenesetre igen szilárd alkotmány, amit észlelés közben is tapasztalunk, hiszen az állványzat szinte rezgésmentes. A hétvége egyik célja volt a régi műsze-



Konkoly Thege Miklós nagyatagosi csillagvizsgálója 1910 körül

rekkel való ismerkedés. Nagy sikere volt a Posztoczký-hagyatékából származó meteoroszkópnak (ebből a különlegességéből nem sok példány maradt fenn), amit inkább érdekességnek tekintettünk – a tervektől eltérően senki se próbálta ki meteorészlelésre. Annál is inkább, mert éjfélre befelhősödött, és a változékony időjárás másnap is folytatódott.

A régi műszerek sorában egy XIX. századi Hughes-féle szeksztáns és Konkoly utazótávcsöve mindenképp említést érdemel. Utóbbi egy egész cikket is megérdemelne! Az 5 cm-es kisrefraktor minden porcikájában igazi mestermű. A praktikus hordlódában bizonyára sok utazására magával vitte Konkoly, hogy egy kis „szabadidős távcsövezéssel” múlassa az időt, vagy akár kivetítse a Napot, és ellenőrizze a napfolttevékenység pillanatnyi állapotát. Egy további műszerritkaságot is megcsodálhattunk, Posztoczký Károly egykori protuberancia-spektroszkópját, amelyet erdőtagyosi magánccsillagvizsgálójában használt.

Május 7-én átalakultunk emléküléssé, újabb vendégek érkeztek a kúriába. Az előadások

sorát Kiss László, az MTA CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet igazgatója nyitotta. A Konkoly Observatórium – száz évvel Konkoly után című előadást hallgatva eltűnődhattunk, milyen hatalmas mértékben fejlődött a csillagászat és a műszertechnika egy évszázad alatt. Nem tudhatjuk, Konkoly miként vélekedett volna a mai kutatásokról de valószínűleg megragadta volna képzeletét a Schmidt-távcső hatalmas látómezeje és az egyre hatékonyabb kamerák világa, de leginkább talán Pál András Légyszem-projektje keltette volna fel érdeklődését.

Az ógyallai csillagvizsgáló jelenlegi tevékenységéről tartott ismertetőt Marián Vidovenec és Ivan Dorotovič (előadásuk címe: „Dr. Konkoly Thege Miklós történelmi ünnepe a mai ógyallai csillagászatnak”). A Szlovák Központi Csillagvizsgáló 1962 óta üzemel ezen a néven, bő két évtizednyi tetszhalál után költözött vissza a csillagászat a Konkoly-féle csillagvizsgálóba. Az intézmény főként kulturális és oktatási feladatokat lát el, de jelentős napfizikai kutatásokat is folytatnak Ógyallán. Tehetséggondozással



Az emlékülés résztvevői a nagytagyosi Dinnyés-kúria előtt

is foglalkoznak, nyári ifjúsági táborokat szerveznek, melyeken Magyarországról is több ízben fogadtak már résztvevőket.

Következő előadónk Keszthelyi Sándor volt, aki az egykori erdőtagyosi 127 mm-es Reinfelder-refraktor vándorlását és tulajdonosváltásait követte nyomon. Bartha Lajos hosszabb lélegzetű előadásában Konkoly életútját tekintette át (Egy mindenkiért – Konkoly Thege Miklós emlékezete). Egy olyan személy életét mutatta be, aki Széchenyi példájára azt nézte, mit adhat a hazának. Az utolsó előadást e sorok írója tartotta a nagytagyosi obszervatóriumról. Az előadáshoz kapcsolódó Konkoly-kiállítást (melynek törzsanyagát a Magyar Tudományörteneti Intézet készítette) a hétvége során megtekinthették a résztvevők.

Az előadásokat követően avattuk fel az új emléktáblát, amely Konkoly nagytagyosi obszervatóriumára emlékezteti az utókort. A rövid avatóbeszédet Bartha Lajos tartotta, majd fiatal résztvevőnk, Kiss Benjámin segítségével megkoszorúzta az emléktáblát.

A csoportkép elkészülte után jóízűen megébédeltünk – szükség is volt az energiára, hiszen a délutáni program gyalogtúra volt, az erdőtagyosi csillagvizsgáló maradványait kerestük fel. Kovaliczky István irányításával az erdő szélén találtunk rá az egykori műszerpillérekre, majd a Posztoczky-kúria helyét is felkerestük. Az emlékidézést némiképp megzavarta az időjárás: alaposan megáztunk egy hirtelen támadt nyáris záporban. Hazafelé kissé kalandosan alakult a túra, a felázott talajon nem volt könnyű egyensúlyozni.

Második esténken már nem volt mód távcsövezésre. Beszélgettünk a régi időről, az amatőrmozgalomról és arról, hogy bő száz évvel Konkoly Thege Miklós után talán valamennyire sikerült megidézni a nagytagyosi szép napokat.

A szervezőmunkáért köszönet illeti Kovaliczky Istvánt és a Nagy Sándort, a tatai Posztoczky Károly Csillagvizsgáló munkatársait.

*Mizser Attila*

# Csillagászati hírek

## Sötét anyag a gyorsuló tágulással szemben

Az Univerzumunkban levő anyag mintegy 80%-át a mindedig ismeretlen természetű sötét anyag alkotja, amely a hétköznapi anyaggal csupán gravitációs hatása révén hat kölcsön. A sötét anyag legvalószínűbb alkotórészecskéiként a legtöbb modellben a WIMP-ek (gyengén kölcsönható nagy tömegű részecskék) szerepelnek. Azonban évtizedes kutatómunka után sem sikerült még a részecskék nyomára bukkanni. Ezen felül a WIMP-ekkel dolgozó modellek által előre jelzett jelenségeket sem sikerült megfigyelni, mint például a jelenleg ismertnél jóval több törpegalaxist a Tejútrendszer környezetében.

A sötét anyag egy új modell szerint az Univerzum korai fejlődésére is jelentős hatással volt. Paul Shapiro (University of Texas) és kutatócsoportja szerint a sötét anyagot bozonok is alkotják, amelyek különös tulajdonsága, hogy a WIMP-ekkel és a hétköznapi anyagot alkotó részecskékkel ellentétben több részecske is lehet ugyanabban a kvantumállapotban. Ennek következtében igen nagy méretű, ún. Bose–Einstein-kondenzátumot is alkothatnak, amely egyetlen kvantumrészecskéként viselkedik. Amennyiben ilyen nagy méretű, sötét anyagból álló csomók létrejöhetnek, hatással lehettek Univerzumunkra történetének legkorábbi szakaszaiban is.

A legelfogadottabb modellek szerint a Világegyetem születését követő töredékmásodpercben zajlott le az inflációs korszak, amikor az Univerzum akkori méretének körülbelül  $10^{50}$ -szeresére pattant ki. Ez a hatalmas mérvű tágulás a modellek szerint relativisztikus hullámokat keltett a téridő szövetében, amelyek primordiális gravitációs hullámokként terjedtek.

A gravitációs hullámok létezését az elmúlt év őszén sikerült kimutatni a LIGO rendszerével végzett mérések segítségével. Azonban

a modellek szerint az Univerzum születése után keletkezett elsődleges hullámok túlságosan csekély amplitúdójúak, így a LIGO-val nem mutathatók ki.

A most kidolgozott új modellben azonban a sötét anyag viselkedése az időben visszafelé haladva jelentősen megváltozik. Míg napjainkban a feltételezett WIMP-ekhez hasonlóan viselkedik, a Nagy Bummhoz egyre közeledve egyre inkább sugárzasként kezd működni. Még tovább haladva visszafelé, egyre merevőbbé válik, folyadékként viselkedik, azaz a nyomásnak immár ellenáll. Amennyiben a modell helyes, ezekben az első pillanatokban az Univerzum a folyadékkal kitöltött tér jellemzőit mutathatta. Ez azt jelenti, hogy egyrészt az inflációs korszakot követően Világegyetemünk lassabban tágult (mint tette volna ezt a sötét anyag jelenléte nélkül), másrészt a háttérhez képest ebben a közegben terjedő elsődleges gravitációs hullámok könnyebben észlelhetőek lehetnek – akár a LIGO műszereivel is.

*New Scientist, 2016. május 10. – Molnár Péter*

## Mi az a gravasztár?

A LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory) műszerei által észlelt gravitációs hullám-jel három, jól elkülöníthető fázisra osztható. Az első fázisban a két nagy tömegű, egymás körül keringő fekete lyuk fokozatosan egyre közelebb spirálozik egymáshoz, így a jel frekvenciája nő. A második fázis az összeolvadás maga, míg a harmadik fázisban a jel lecsengése figyelhető meg, ahogyan az új, nagy tömegű objektum rezgése csillapodik, így a rezgés által keltett hullámok lassan elülnek.

Paolo Pani (Sapienza University, Róma) és csoportja szerint más objektum keletkezése is elképzelhető. A gravasztár igen hasonló a fekete lyukakhoz: egy rendkívül sűrű, nagy tömegű, kompakt objektum – az egyetlen



különbség a fekete lyukhoz képest, hogy nincs eseményhorizontja. A még a fekete lyuknál is egzotikusabb objektum fekete lyukká való összeomlását a magban levő sötét energia akadályozza meg. Eseményhorizont hiányában a fotonok sem hullanak az objektumba, hanem pályára állnak körülötte, egy fénygyűrűt alkotva. Egyelőre ilyen objektumot nem sikerült megfigyelni, csupán annyi bizonyos, hogy a fekete lyukak létezését alátámasztó bizonyítékok valószínűsítik létezésüket.

Az összeolvadás során létrejövő gravasztár a modellek szerint egy újonnan kialakult fekete lyuk eseményhorizontjához igen hasonlóan rezeg, azaz hasonló jelet kelt, mint a LIGO megfigyelései során észleltek. A fekete lyuk és a gravasztár kialakulása után különbség a kibocsátott gravitációshullám-jelekben csak jóval az összeolvadás után mutatkozik. Mivel ezek amplitúdója már rendkívül csekély, a LIGO műszerei nem is észlelhetnék volna őket.

Egyelőre nem dönthető el egyértelműen, hogy a megfigyelt nevezetes esemény során fekete lyuk vagy gravasztár keletkezett-e. A kérdés eldöntéséhez nagyobb tömegű fekete lyukak összeolvadásának megfigyelése, vagy közelebbi esemény detektálása szükséges.

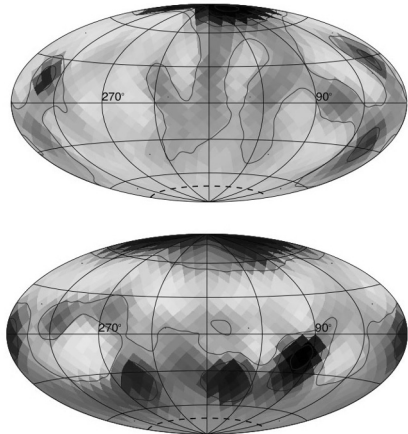
*New Scientist*, 2016. május 4. – Molnár Péter

## Első képek egy foltos csillag felszínéről

Közismertek a látványos napfoltok központi csillagunkon, amelyek – megfelelő, biztonságos szűrőkkel – kis távcsövekkel is kiválóan vizsgálhatók. A Naphoz viszonyítva rendkívüli távolságban levő csillagok azonban gyakorlatilag pontszerűek, így rajtuk mindeddig csak közvetett módszerekkel lehetett esetleges foltok jelenlétére következtetni, például a csillag jellegzetes fényváltozásából.

Még a földfelszínről elérhető legjobb, 0,5 ívmásodperces felbontás is túlságosan csekély a csillagok korongként történő megfigyeléséhez. A 2000-es évek elején azonban a Mount Wilson Observatórium több távcsö-

vének összekapcsolásával optikaihoz közeli tartományban is elérhetővé vált a rádiótávcsövek esetében már régebb óta alkalmazott interferometria. Ennek révén a 6, egyenként 1 méteres távcső összekapcsolva olyan átmérőjű műszernek megfelelő felbontást ad, mint a legnagyobb távolság két műszer között – ami pedig a Center for High Angular Resolution (CHARA) esetén 330 méter.



Az  $\zeta$  Andromedae főcsillagán megjelenő foltok eloszlása 2011-ben (fent), illetve 2013-ban (lent) (Rachael Roettenbacher és John Monnier)

Ezt a műszeregységet felhasználva egy 15 fős csoport Rachael Roettenbacher (University of Michigan) vezetésével a tőlünk mintegy 180 fényévre levő  $\zeta$  Andromedae kettős rendszer főcsillagát vizsgálta meg. A rendszerben a Napnál mintegy 16-szor nagyobb csillag mellett egy törpecsillag kering 18 napos periódussal. A nagyobb csillagon foltok jelenlétére már mutattak közvetett, a színképvonalak elemzésére alapuló jelek.

A csoport 2011. július 9–22., valamint 2013. szeptember 12–30. között összesen 11, illetve 14 alkalommal vizsgálta meg a foltok eloszlását a csillagon. Az interferometriai módszerrel végzett közvetlen megfigyelések mellett Kóvári Zsolt (MTA CSFK) spektroszkópiai módszerekkel végzett közvetett, a színképben a Doppler-hatás következtében

megjelenő változásokra vonatkozó vizsgálatakat, így támasztva alá az interferometriával nyert eredményeket.

Az eredmények alapján mindkét periódusban a csillag felénk billenő pólusán egy nagy kiterjedésű, hűvös folt (az átlagos 4600 K hőmérsékletnél mintegy 800 K-nel hidegebb régió) volt megfigyelhető. Továbbá, míg a foltok 2011-ben a hideg sarki folt féltékén csoportosultak, 2013-ban már az ellentétes féltéken voltak megfigyelhetőek.

Mindezek a megfigyelések jól alátámasztják az elméleteket, miszerint az egyes csillagokban igen eltérő módon alakulhat a mágneses tér és működhet a csillag dinamója. Például Napunk aktivitásában is megfigyelhető a foltok eloszlásában és számában megjelenő ciklikusság, de foltok nem fordulnak elő csak az egyik vagy másik féltéken, illetve az eddigi megfigyelések alapján sosem jelennek meg az egyenlítőtől 40 foknál távolabb.

*Nature Letter, 2016. május 4. – Molnár László*

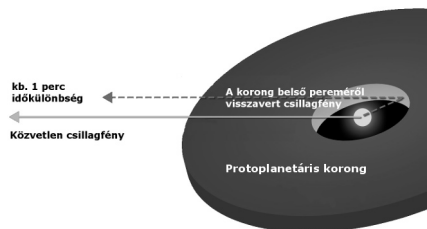
## „Fényvisszhangok” egy protoplanetáris korong belsejéből

Mivel a fény állandó és ismert sebességgel terjed, a pontos időmérés pontos távolságmérésként is használható. Az ún. light echo jelenségét már több alkalommal használták fel nagy tömegű fekete lyuk körüli akkréciós korongok méretének meghatározására, illetve fontos adatokat szolgáltatott hasonló jelenség évekkel-évtizedekkel ezelőtt felrobant szupernóvák körüli kozmikus anyagról is.

Eddig azonban nem volt példa arra, hogy ezeknél nagyságrendekkel kisebb struktúrák pontos mérésére használták volna a jelenséget. A legutóbbi megfigyelések során azonban a NASA Spitzer-űrtávcsövének, valamint négy földi távcső (Mayall – Kitt Peak, Arizona; SOAR és SMARTS – Chile; valamint a Harold L. Johnson-teleszkóp – Mexikó) felhasználásával végzett két éjszakai megfigyeléssorozat során egy protoplanetáris korong méretét sikerült meghatározni.

A mérés célpontja a YLW 16B jelű, Földünkötől mintegy 400 fényév távolságra

elhelyezkedő, Napunkhoz hasonló tömegű, de alig egymillió éves csillag és környezete volt. A hasonló fiatal csillagok körül rendszerint megtalálhatók a protoplanetáris korongok, amelyekből később évmilliók alatt bolygók formálódnak majd. A minél korábbi fázisban levő korongok kutatása pedig igen fontos a bolygórendszerek fejlődésének megértése szempontjából. Ugyanakkor a fiatal csillag előrejelezhetetlen fényváltozása miatt is ideális célpont. A mérés ugyanis a csillagnak egyszerűen közvetlenül a Földre jutó fényében, illetve a korong belső széléről visszaverődő fényben tapasztalható fényváltozás közötti időbeli eltérésre alapszik. Ebből következően nyilvánvalóan nem használhatók állandó fényű csillagok, de ugyanúgy nem megfelelőek a viszonylag szabályosan változó klaszszikus változócsillagok sem (ekkor nem lehet megállapítani, hogy a visszavert fényben jelentkező változás a csillag fényváltozásai közül időben melyiknek felel meg). Ideálisak viszont a módszerhez a fiatal, viszonylag szabálytalan és nagy amplitúdójú változásokat mutató csillagok.



A protoplanetáris korong belső gyűrűjének mérési vázlat

A kiválasztott csillag környezetének tanulmányozásához a látható fény nem alkalmazható a látóirányba eső porfelhők következtében. A mérések során a csillagról kibocsátott, közeli infravörös fényt a földfelszíni távcsövek mérték, míg a korongról visszavert, hosszabb hullámhosszú infravörös sugárzás változását a Spitzer-űrtávcsövel detektálták.

A mérések során a változásokban konzisztens, 74 másodperces eltérést tapasztaltak, amely alapján a protoplanetáris korong belső

szélének csillagtól vett távolságára 0,08 CSE adódik, ami alig negyede a Merkúr pályasugarának. Az eddigiekben tanulmányozott objektumokhoz képest a korong apró méretét jól szemlélteti, hogy szupernóvák és fekete lyukak esetében megszokott több hetes eltérés helyett itt nagyságrendileg csupán percekről van szó. A mért 0,08 CSE-es távolság valamivel kisebb az eddigi, indirekt módszerekkel megállapítottnál, de mindazonáltal jó egyezésben van az elméleti modellekkel. Bár a módszer nem alkalmas közvetlenül a korong vastagságának megállapítására, az adatok elemzése alapján a csillag protoplanetáris korongjának belső széle viszonylag vastagnak tűnik.

*NASA Spitzer Telescope, 2016. április 26.*

– Molnár Péter

## Létezhet-e egyáltalán a kilencedik bolygó?

Az utóbbi hónapokban több közlemény is megjelent a Naptól igen távol keringő, feltételezett kilencedik bolygóról. A titokzatos égitest pályája mindegy 400 és 1500 csillagászati egység távolságban húzódik, ami nagyságrendekkel nagyobb a nagybolygók pályaméreténél. Ennek megfelelően egyelőre magyarázatra vár, miképpen alakulhatott ki ebben a távolságban, illetve közelebb történt keletkezése esetén hogyan vándorolhatott ebbe a rendkívüli messzeségbe.

Gondjie Li (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és Fred Adams (University of Michigan) több millió, különféleképpen paraméterezett számítógépes szimulációt futtatott le alapvetően háromféle lehetőség vizsgálatára. Az első, egyben legvalószínűbb modell szerint az eredetileg a Naphoz közelebb keletkezett bolygó a Naprendszer közelében elhaladt csillag gravitációs hatása következtében dobódott ki. A közelítés nemcsak a bolygó Naptól való távolságát növelte meg, de a pálya alakját is rendkívül elnyújtta tette. Tekintve, hogy a modellek szerint Napunk is egy – azóta az árapályerők hatására szétszakadt – nyílthalmaz tagjaként keletkezett, a Nap életének korai szakaszá-

ban a hasonló közelítések viszonylag gyakoriak lehetnek. Ugyanakkor problémát jelent, hogy a modellek szerint egy ilyen közelítés alkalmazásával mintegy 90% a valószínűsége a bolygó teljes kidobódásának, és mindössze 10% eséllyel marad a rendszer tagja, ráadásul ez is csak akkor igaz, ha a bolygó eleve viszonylag távol helyezkedik el a Naptól.

Scott Kenyon (Center for Astrophysics) és Benjamin Bromley (University of Utah) szintén számítógépes szimulációk segítségével elemezte a problémát. Alapvetően két forgatókönyvet vizsgáltak: az első szerint a bolygó a Naptól távol, de jelenlegi pályájánál jóval beljebb keletkezett, majd a Jupiter és a Szaturnusz gravitációs kölcsönhatásai során vándorolt egyre távolabbi és elnyúltabb pályára. A másik lehetőség, hogy a planéta valóban igen nagy távolságban jött létre – a szimulációk szerint a Napot körülvevő protoplanetáris korong kezdeti tömegének és más paramétereinek megfelelő megválasztásával a korong élettartama megfelelő lehet a kilencedik bolygó igen távoli kialakulásához, amely égitestet azután az előzőekben vizsgált csillagközelítés hatása a mai pályára állíthatta.

Bár az égitest pontos égi pozíciója egyelőre nem ismert, későbbi sikeres, közvetlen megfigyelése döntő lehet a kétféle forgatókönyv szempontjából. Amennyiben egy közelebb keletkezett, majd később kifelé migrált bolygóról van szó, jellemzői a Neptunuszhoz hasonlóak, míg a roppant távolságban keletkezett égitest inkább a Pluto törpebolygóra hasonlít.

A kutatók mindemellett két másik, még meghökkentőbb modellt is vázoltak. Előfordulhat, hogy egy hasonló közelítés során Napunk éppen hogy egy másik csillag bolygóját fogta be, de az is megeshet, hogy egy valójában csillagtól független, magányosan vándorló égitestről van szó – mindazonáltal ezen két eset valószínűsége együttesen 2% alatti.

*Science Daily, 2016. május 3.*

– Kovács József

## A legnagyobb névtelen objektum

A törpebolygók az egyetlen Ceres kivételével (amely a Mars és Jupiter pályája között elhelyezkedő fő kisbolygóövben kering) Neptunuszon túli pályákon mozognak. Az igen távoli, rendkívül hideg, viszonylag kis méretű világok közül 1930-ban fedezte fel Clyde Tombaugh az egészen 2006-ig nagybolygóként számon tartott (134340) Plutót. Az elmúlt évtizedek során számos hasonló méretű, a Naptól hasonló távolságban keringő égitestre sikerült bukkanni.

A 2007 OR10 jelű égitestet 2007-ben fedezte fel Meg Schwamb, Mike Brown és David Rabinowitz a Samuel Oschin-teleszkóppal (Palomar Observatory). A Herschel Űrtávcsővel végzett megfigyelések alapján átmérőjét 1280 km-ben határozták meg, valamint földfelszíni megfigyelésekkel megállapították, hogy felszíne jellemzően vörös színű, amely metánjég jelenlétének tulajdonítható.

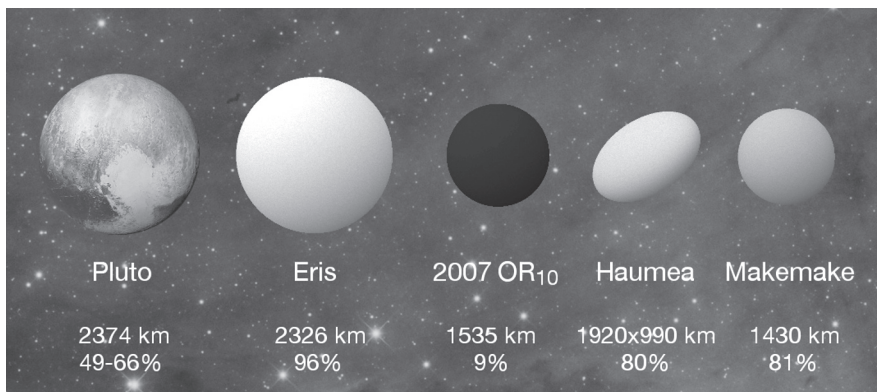
Forgási sebességét azonban csak nemrégiben sikerült meghatározni a NASA Kepler-űrtávcsővével. A csillagok fotometriájára kifejlesztett űreszköz kiválóan használható naprendszerbeli égitestek (üstökösök, kisbolygók, törpebolygók) megfigyelésére is. A rendkívüli pontosságú fénygörbe alapján a kutatók megállapíthatták, hogy az égitest szinte minden naprendszerbeli testnél

lassabban forog: egy nap 45 földi óráig tart felszínén. A Kepler- és a Herschel adatainak összevetése során a Pál András (MTA CSFK) vezette kutatócsoport több érdekes felfedezést is tett. A munka során a törpebolygó által visszavert fény mennyiségét (a Kepler-űrtávcső segítségével), illetve az elnyelt, majd hőként újra kisugárzott fény mennyiségét (a Herschel-adatok alapján) vizsgálták meg. Az új adatok szerint az igen elliptikus pályán mozgó égitest (amely napközelsége idején a Neptunusz pályájáig közelíti meg a Napot, míg jelenleg kétszeres Nap-Pluto távolságban tartózkodik) valójában mintegy 250 km-el nagyobb az eddig gondoltnál. A sorban következő Makemake törpebolygónál mintegy 100 km-rel nagyobb, 1535 km-es átmérő ugyanakkor azt is jelenti, hogy az égitest felszíne az eddig gondoltnál is sötétebb, és valószínűleg metán-, szén-monoxid- és nitrogénjég borítja.

Ezekkel a méretekkel a 2007 OR10 a Naprendszer legnagyobb, még hivatalos név nélküli objektuma. Elnevezésére az égitest felfedezőinek – remélhetőleg közeljövőben benyújtott – javaslat alapján lesz majd mód.

*NASA News: Kepler and K2, 2016. május 11.*

– Molnár Péter



A hat legnagyobb törpebolygó méret és fényvisszaverő képesség szerinti összehasonlítása.

A Haumea hossz tengelye ugyan nagyobb, mint a 2007 OR10 átmérője, de teljes térfogata kisebb (MTA CSFK KTMCSI/Pál András; Éder Iván; NASA/JHUAPL/SwRI)

## Ismét oxigén a Mars légkörében

A NASA SOFIA nevű, repülőgépre telepített műszere ismét atomos oxigén jelenlétét mutatta ki a Mars mezoszférának nevezett felső légköri rétegében. A mérés érdekessége, hogy ez az első alkalom atomos oxigén észlelésére immár 40 esztendő óta.

Az atomos oxigén kimutatása igen nehéz feladat. Észlelése a távoli infravörös tartományban lehetséges, ami csak megfelelő magasságban végezhető el, ahol a földi légkör nagy része már nem zavarja a méréseket. A legutóbbi hasonló méréseket a Viking- és Mariner-szondák végezték el az 1970-es években. Hasonló mérésekre csupán a 11 000 és 13 700 méter közötti magasságban repülő SOFIA obszervatórium munkába állása, illetve az igen érzékeny detektorok beépítése után nyílt lehetőség.

Az atomos oxigén mennyisége más gázok szökési sebességét jelentősen befolyásolja a Mars légkörében, így igen fontos szerepet játszik. A jelenlegi mérések során a kutatók csupán a várt mennyiség felét detektálták, ami esetleg légköri változásoknak tudható be. A kutatók mindazonáltal folytatják a vörös bolygó légkörének vizsgálatát a SOFIA obszervatóriummal.

*NASA News, 2016. május 6. – Molnár Péter*

## Anyákat ment a NASA űrruhája

1969-ben a NASA Ames kutatóközpontjába furcsa telefonhívás futott be. A hívó egy helyi hölgy ügyében kért segítséget, aki hetekkel a szülés után is vérzett, dacára minden orvosi beavatkozásnak, beleértve kilenc operációt. A szülés utáni vérzés számtalan komplikációt okozhat, kezelés nélkül pedig halálos kimenetelű.

A kutatók azt javasolták, hogy a hölgy alsótestére adják rá a speciális G-ruhát (amelyet például nagy gyorsulásnak kitett pilóták is használnak a vérkeringés normális fenntartására, illetve hasonló öltözetet viseltek az űrhajósok a visszatérés során fellepő hasonló hatások ellen), mégpedig felfújott állapotban. Egy csapat sietve átalakított egy G-ruhát, amelyben a nyomás így állíthatóvá vált,

majd a kórházba siettek vele. Az alacsony nyomásra beállított ruha mindössze 10 órás viselése után a hölgy esetében a vérzés nagymértékben csökkent, így végül szervezete gyógyulni kezdett. Három hónappal később az orvosok teljesen egészségesnek találták.

Szerte a világon évente 70 ezer nő hal meg szüléssel kapcsolatos vérzések következtében, legnagyobb részük a fejlődő országokban. Míg a fejlett országok sűrűn lakott vidékein az orvosi ellátás, vérátömlesztés, műtét gyorsan elérhető, a fejlődő országokban, vagy ritkán lakott részeken órákba vagy akár napokba telhet, míg a beteg megfelelő ellátáshoz jut.

Az 1969-es eset után az Ames kutatói folytatták vizsgálataikat az emberi test és a G-ruha működésével kapcsolatban, és úgy találták, hogy még a végtagokon alkalmazott alacsony nyomás is elegendő a vérzés jelentős csökkentéséhez, és a vérnek a szívből és az agyba való visszajuttatásához. Ennek felismerése után jelentősen egyszerűsítették az eszköz felépítését, majd az 1990-es évek elején már elérhetővé tették a jelentős vérvesztéssel járó esetek kezelésére alkalmas eszközt. 2004-ben ennek használatával 14-ből 13 esetben sikeresen mentették meg emberek életét Pakisztánban. Egy 2007-ben megjelent tanulmány szerint Egyiptomban és Nigériában a szülés utáni vérzéssel kapcsolatos halálesetek 50%-kal csökkentek.

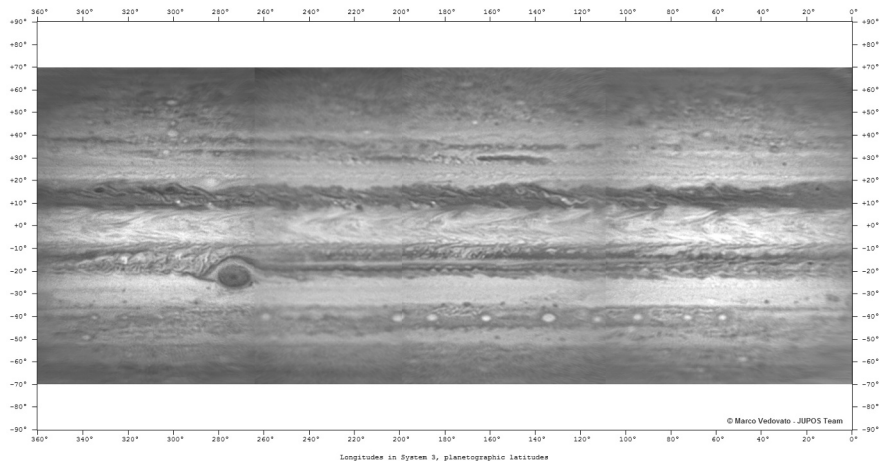
Suellen Miller (a Safe Motherhood Program alapítója) rendkívül elégedett az eredményekkel, beleértve a 2012-ben befejezett ötéves próbaidőszakot, amelyek során az eszközt Zimbabweben és Zambiában is használták. Immár a WHO is ajánlja az eszköz használatát. Bejelentése óta immár 20 ország vásárolt az életmentő berendezésből. Egy-egy, a felhasználó orvosok, illetve megmentett páciensek által „csodaruhának” is nevezett darab legalább hetvenszer felhasználható, így költségeit tekintve egy ember életének megmentése kevesebb, mint egy dollárba kerül – mindez pedig majd 50 évvel ezelőtt kezdődött, leleményes úrkutató mérnökök segítségével.

*NASA News, 2016. április 28. – Molnár Péter*

## Amatőrök segítik a Juno szonda munkáját

Idősebb amatőrtársaink még emlékezhetnek rá, hogy az első emberes Hold-expedíció alkalmával a NASA amatőrökből álló nemzetközi megfigyelő-hálózatot hozott létre azzal a céllal, hogy ha bármiféle szokatlan jelenséget észlelnek a Holdon, az úton levő űrhajósokat még időben tájékoztatni lehessen. Hasonló észlelési programokat szerveztek a Voyager-szondák Jupiter-közeli utazásai során, illetve a Halley-üstökös 1985/86-os földközelsége idején.

Date	UT	Observer	Channel	Longitude	Fl.	Latitude
2014 Apr 29	11:31.0	Christopher Go	Colour	0°...109° (3)	-70°...+70°	
2014 Apr 29	14:32.3	Tiziano Olivetti	Colour	199°...199° (3)	-70°...+70°	
2014 Apr 29	14:41.3	Tiziano Olivetti	Colour	199°...264° (3)	-70°...+70°	
2014 Apr 29	12:39.0	Christopher Go	Colour	264°... 0° (3)	-70°...+70°	



Marco Vedovato által összeállított jupiteri felhőzet térkép többek között Go és a thaiföldi Tiziano Olivetti, valamint a máltai Alexei Pace felvételei alapján

Kissé ehhez hasonlít a NASA friss felhívása, amelynek során a Jupiterről nagy felbontású felvételeket készítő amatőrök kapcsolódhatnak be a Jupiterhez a tervek szerint július 4-én megérkező Juno-űrszonda munkájába (amely az első, célzottan Naprendszerünk legnagyobb bolygóját kutató szonda lesz a 2003-ban az óriásbolygó légkörébe irányított Galileo után).

A Juno fedélzetén levő műszerek látható, infravörös és rádiótartományban fognak megfigyeléseket végezni, de adott esetben

a lefedett terület körülbelül csak egy-egy, amatőrök által is megfigyelhető óválnak megfelelő méretű lesz. Mivel pedig az alig 10 óra alatt tengelye körül megforduló bolygót a világon szerzte élő amatőrök gyakorlatilag folyamatosan követik (például kb. egy évtizede létezik egy teljes bolygót lefedő, amatőr készítésű, néhány naponta frissített térkép), az amatőrök által szolgáltatott adatok rendkívül nagy segítséget fognak nyújtani a NASA kutatóinak a bolygó légkörének változásairól, esetleges viharok megjelenéséről, a szélsőségek értékeiről – amelyeket mindmind felhasználhatnak az elnyúlt pályán

keringő Juno észlelési programjának megtervezésekor.

A program pontosítása érdekében május 12–13-án találkozott a résztvevő 16 amatőrcsillagász (a világ 13 országából) – akik között olyan közismert nevek is szerepelnek, mint például a Fülöp-szigeteki Christopher Go, illetve Damian Peach, illetve 13 bolygótudományi szakember. Go például 2004 óta követi gyakorlatilag folyamatosan nyomon az óriásbolygót. A többi amatőrhöz hasonlóan kiváltképpen annak örül, hogy részt vehet

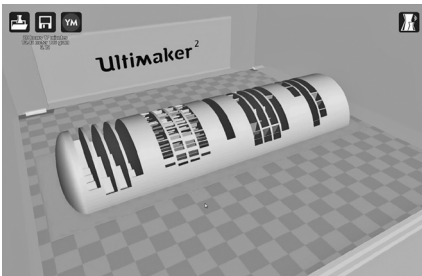
egy szakcsillagászok által vezetett programban saját műszerével, amelynek utolérhetetlen előnye, hogy nem szükséges például műszeridő-kérelmekkel foglalkoznia.

A tervek szerint a Juno a bolygó teljes légkör-felületét vizsgálni fogja, de egy-egy közelítés alkalmával csak igen keskeny sávot fed majd le. Így az amatőrök nyújtotta segítségre minden bizonnyal egészen 2018 februárjáig, az űrprogram tervezett befejezéséig szükség lesz.

*Astronomy Now, 2016. május 12.  
– Molnár Péter*

## Digitális napóra

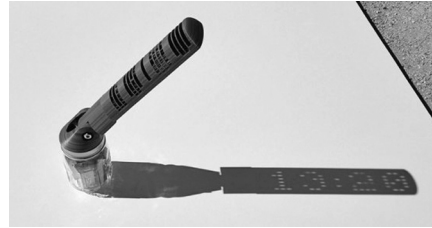
Az emberiség már több ezer éve használja a Nap állását időmérésre, hiszen egyszerű eszközökkel és a vetett árnyék segítségével nyomon tudjuk követni az idő múlását. Természetesen a technológia fejlődésével a napórák kiszorultak, napjainkra szerepüket átvették a mechanikus, majd a digitális eszközök. Szerencsére nem tűntek el teljesen, hiszen megtalálhatóak különféle intézetek közelében, parkokban, illetve épületek falát ékesítve. A magyarországi napórák elhelyezkedéséről honlapot tart fent egyesületünk, mely elérhető a <http://napora.mcse.hu> webcímen.



A napóra nyomtatás előtt álló 3D modellje

Nemrégiben a Mojoptix internetes oldal mutatott be egy olyan napórát, amely modern technológiával készül, és a Nap fényét használva számjegyekkel vetíti ki az aktuális időt. A projekt teljesen nyílt forráskódú, ingyenesen letölthető, átalakítható,

illetve rendelkezésre álló 3D nyomtatóval akár otthon is megvalósítható. Utóbbi már nagyobb probléma, hiszen nincsen minden napórarajongó dolgozószobájában ilyen eszköz. Szerencsére interneten is megrendelhető, szállítással együtt körülbelül 26 ezer forintot áron.



A 3D nyomtatóval készített napóra működés közben.  
Pontos idő: 13 óra 20 perc

Hogyan is működik, illetve hol használható? Az eszközt úgy tervezték meg, hogy apró lyukakat alakítottak ki rajta, melyeken keresztül a napfény pontokban kirajzolja az aktuális időt. 10 perces időintervallumokra beosztva vetít, reggel 10 órától 16 óráig működik. A szerkezet meglehetősen bonyolult – tervezője nem meglepő módon svájci sajtának nevezi –, legyártásához a háromdimenziós nyomtatást leszámítva nem tudnak más lehetséges elkészítési módról. 3D nyomtatóval körülbelül 35 óra alatt készül el a teljes eszköz.

A napóra két verzióban készül, az északi, illetve a déli félgömbre. Egy egyszerű állvány segítségével csak dőlésszögét kell beállítanunk. Érdekeség, hogy a forráskódot bárki átalakíthatja északi vagy déli tájolásra, ekkor lényegében a szkript „kifordítja” az eszközt – és már nyomtatható is.

Az ötletes szerkezetet bonyolultsága miatt valószínűleg nem fogjuk tucattermékként látni a boltok polcain.

*www.mojoptix.com – Szklenár Tamás*

# Egy szűrőváltó születése

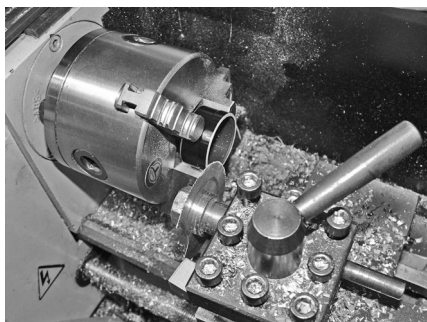
A történet mottója az lehetne: miként nehezsük meg az életünket prototípusok gyártásával...? A folyamat Tarjánban kezdődött, két éve, a bazárban, amikor igen jelentős kedvezménnyel vettem egy ALCCD 5.2-t. Akkor még csak annyit tudtam erről a kameráról, hogy hosszú expozíciókra képes és érzékenyebb, mint a Scopium-kamerám.

A mélyég-csodák mindig vonzottak, de budapesti lakosként és egy EQ3-2 mechanika tulajdonosaként ezek eddig szinte kimaradtak az életemből. Nem így a kamera megvétele után! Az amúgy is túlterhelt állványomra feltettem a 165/1200-as tubuson kívül a kamerát és még a Barlow kétszeresőt is, mert nem kaptam éles képet primer fókuszban és az M57-tel tettem egy próbát. Mindenféle vezetés nélkül, 3–5 másodperces felvételeket készítettem, és nagyon tetszett, hogy olyat tudok már, amire addig nem is gondolhattam. Elhatároztam hát, hogy gyártok egy szűrőváltót a kamerámhoz. A monokróm kamera színszűrővel kombinálva komolyabb információtartalma miatt amúgy is közel áll hozzám, még ha nem is gyors, vagy egyszerű a használata. Először is körülnéztem a házam tájékán, hogy miből is indulhatnék el?

A munkahelyem mellett régebben egy szervertem felújításakor kidobtak egy nagyobb méretű merevlemezegységet. Alumínium ház, benne 2 mm vastag alumíniumlemezek sora. A szűrőváltóhoz a ház felét használtam fel, és a lemezekből az egyik lett a szűrőtartó kerék, amibe a szűrők rögzítéséhez M 28,5-ös menetet kellett valahogy munkálni, de ez túlmutatott a lehetőségeimen. Szarka Levente ajándékaént 31,7-es, belül szűrőmenetes csöveket kaptam – hálából természetesen nála rendeltem a szűrősorozatot. A csövekből leszúrta a szükséges, 2 mm vastag szeleteket, amihéz az eszterga készletjébe fogott, vékony, törött fűrészvárcsát használtam.



A belül szűrőmenetes cső felarabolásához egy törött fűrészvárcsát használtam esztergakésként



A fűrészvárcsa munka közben. Így készültek a menetes gyűrűk

Az alumíniumkerékbe 31,7 mm-es lyukakat kellett fúrnom. Mivel ilyen méretű fúró természetesen nincs, egy körkivágószerűséget gyártottam hozzá egy alkalmas rúd alakú acélból. Nem volt egyszerű kb. 6 mm széles és egyenes hornyot vágni bele sarokcsiszolóval, egy tisztítókoronggal, amit persze nem erre a műveletre találtak ki. A széleket házi gyártmányú marógéppel alakítottam ki, majd oldalról menetes furatokat munkáltam bele, amikkel egy kis esztergakést lehetett rögzíteni. Ezzel az esztergába fogható szerzővel terveztem megvalósítani a fűrési műveletet. Sajnos az első kísérletnél kiderült, hogy ez nem járható út, ugyanis az esztergám nem elég stabil ehhez, a fúrás megrángatta a szánt, előhozta a szerkezet összes rejtett holt-



játékát, nem lehetett pontosan dolgozni vele.

Sebaj. A létező legnagyobb átmérőjű fémfúrómmal átfúrtam az alumíniumkereket a tervezett helyeken, majd gyenge minőségű, 30 mm-es fához való fúróval folytattam különleges hangjelenségek kíséretében, többszöri fúróélezéssel. A végső méretet állványos fúrógépre fogott, méretre szabályozott csapos koronggal értem el. A menetes gyűrűket kétkomponensű ragasztóval rögzítettem a helyükre, a kerék peremébe kis pozicionáló hornyokat martam. Vékony rugóacélból hajtottam rögzítő darabot, ami a tengelyre szorítja a szűrőváltó kereket, amit egy kis rozsdamentes csap meneszt.



A szerkezet egyik legkisebb része alig 2,5 cm-es egység, ehhez csatlakozik a bowden. Maga a kilincsnyelv kb. 6 mm-es

A tengelyt és a csapágyfészkeket poliamidból esztergáltam, a szűrőváltó fedőlapja is egy hajdanán elektronikákat tartó darab volt a szerverteremből. A kellő merevség érdekében – elvégre fotózásról van szó – még tartóbakokat is szereltem a ház belsejébe. Amit csak lehetett, alumíniumból, rozsdamentes acélból és műanyagból készítettem.

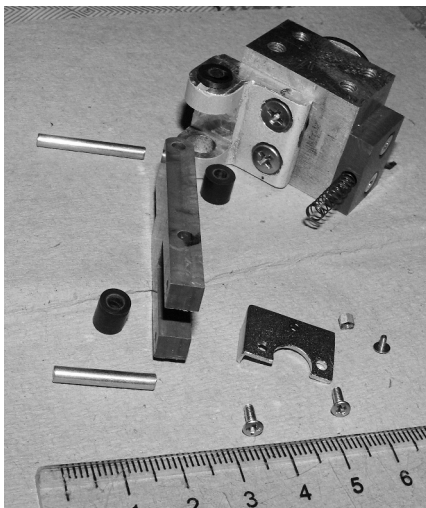
A fókuszírozóba illő, a kamerát csatlakoztató elemek is alumíniumból készültek, korábban ismeretlen rendeltetésű, már nem használt alkatrészekből.

A kereket pozicionáló, rugós feszítésű görgővel kezdődött a miniatűr alkatrészek gyártása. Erre kis elektromos kapcsolót is szereltem, ez adta volna a jelet a vezérlő elektronikának.

A motor egy leselejtezett klímaberende-

zés beltéri egységéből származott. Vékony és nagyméretű „O” gyűrű adta volna át a meghajtást a léptetőmotorról, hozzá az elektronikát egy barátom építette a tárcsa tengelyére, viszont sajnos az megcsúszott a tengelyen. Ha annyira megfeszítettem, hogy ne csússzon, akkor nem bírta elhajtani a motor a tengelyt...

Az „O” gyűrű kétségtelenül nem erre való, így ezután laposszíjjal próbálkoztam. Ez a tengely átesztergálásával járt, és új szíjtárcsa kellett a motorra is. A szíjat kellő méretben végtelenítettem, köszörűvel óvatosan elvékonyítottam, majd Palmatex ragasztó és vasaló kombináció után ismét jött a próba, a korábbiakhoz sajnos hasonló eredménnyel...

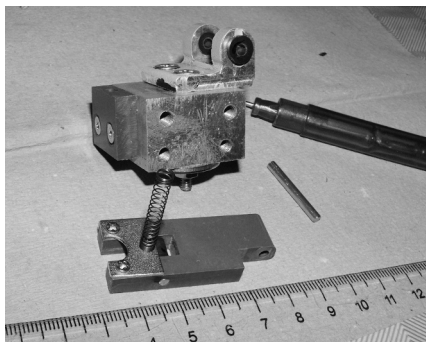


A legapróbb alkatrészek egy vonalzó mellett. A legkisebb csavar kb. 3 mm-es

Nem csüggedtem, egy barátomtól kapott vastag bordás kereket esztergával kettészúrtam és egy közdarabbal a tengelyre szereltem, rendeltem hozzá 3 mm vastag bordás szíjat, ami kb. 300 Ft-ba került. A bordás kerék másik felét a motorra szereltem, így végérvényesen bebizonyosodott, hogy ez a motor nem bírja ezt a terhelést...

Sokat gondolkodtam azon, hogy hogyan tovább. Biztosra akartam már menni, nem akartam többet kísérletezgetni, ráadásul az

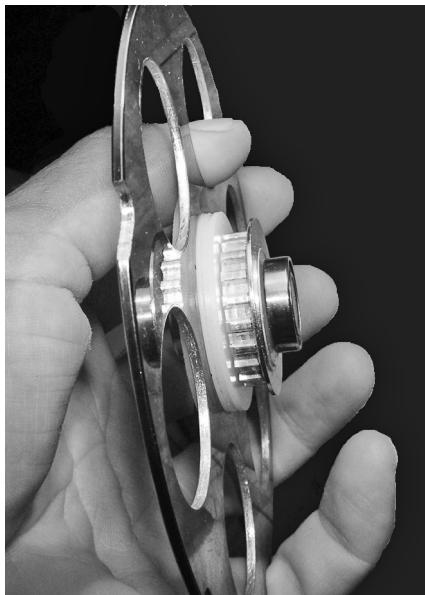
erősebb motorok nagyobbak is lettek volna, és nem fértek volna el a házban, így a fapados, de üzembiztosnak tűnő kézi meghajtást választottam, egy bowden és egy kerékpár fékkar felhasználásával. Ehhez a módszerhez meghajtó bordás kerékhez műanyagból egy házat gyártottam.



Kísérlet a golyóstollrugóval

A fékkaros mozgatáshoz a forgótáras fegyverek módszerét választottam, ahol is egy kis csúszka forgatja el a megfelelően kialakított kereket. A csúszka egy monitorból „kitermelt” alumíniumszinben mozog, amely eredetileg hűtőborda volt. Ebből is kettőt kellett készíteni, mert az első a sokadik módosítás közben selejt lett. (Ugyanennek a monitornak az üvegből csiszolok egy tükröt már hosszabb ideje.) A tárcsába a bemarásokat esztergán készítettem el: száras szögmarót fogtam a tokmányba, a késtartóban a tárcsát tartó rögtönzött eszköz volt. Ezután már csak egy tengelyt és a két csapágy közé kis távtartó gyűrűt kellett esztergálnom és már össze is szerelhettem a meghajtóházba a tengelyt, a csapágyakat, a bordás kereket, valamint a revolver kereket, saját gyártású hernyócsavarral. Kézzel forgatva végre már működött a rendszer!

Hiányzott még a mozgó csúszka, és egyre apróbb alkatrészek következtek. Kezdtém elbizonytalanodni, hogy az eddigi sikerek ellenére egyáltalán meg tudom-e majd oldani a hátra lévő feladatokat. Sokszor nagytó alatt dolgoztam. Keresztmetszetben 6x5 mm-



A revolvertárcsa és a fogasszjű tárcsa. A tárcsa peremén jól látszik a pozicionálásért felelős egyik bemarás

es helyen kellett egy kilincsmű jellegű alkatrészt megvalósítanom. Alumínium villanyvezeték darabja a tengely, a kis alumínium nyelvet köszörűvel és reszelővel formáztam, a rugó első verziója szétfűrészelt zár cilindereit nyomó rugó volt. Sokféle alakú rugót hajtottam, de aztán kiderült, hogy ez az anyag túl lágy ide. A tollak rugója kemény volt, de egy írógépből kikerült, viszonylag lágy példányt szinte pont erre találták ki. Sokadik kísérletre megtaláltam a megfelelő alakot, és végre jól hallhatóan dolgozott, bepattant a helyére a kis nyelv. Az más kérdés, hogy a revolverkerék túl kicsi átmérőjű volt, így a csúszka nem tudott elég nagyot fordítani ahhoz, hogy a kerék beálljon a következő pozícióba...

Így nagyobb átmérőjű revolverkereket gyártottam, és beszereltem a helyére. Ezzel viszont a mozgatás már szinte hiba nélkül működött! A csúszka nyelve visszataláskor kissé súrlódik a revolverkerékhez, visszafelé is forgatja, így ül be a végző helyére a pozicionáló görgő. A működésről halk, de jól



A szerkezet összeszerelve. Jól látható a revolverkerék, annak szíjhajtása, balra lent a becsatlakozó bowden, jobbra pedig a kézi működtető egység, amelynek lelke egy kerékpár fékkarja

hallható akusztikus visszajelzés érkezik.

A toló irány miatt a bowdenkülsőt is rögzítenem kellett a fékkarhoz és a szűrőváltó házához is. Ehhez egy rozsdamentes M 8-as csavart hosszában kifúrtam, majd fűrészsel felhasítottam, ebbe egy ráhajtott anya szorítja bele a bowdent, valamint egy tönkrement csavaros alumínium karabiner hasonló része alkotja a másik oldalon a megfogást.

A fékkart egy alumíniumcsőre rögzítettem – természetesen kiderült, hogy nem tudok vele akkorát húzni, mint szükséges lenne, mivel a kar beleütközött a csőbe, így „emeletesre” építettem meg. Ezek után már csak apróságok voltak hátra, a finomhangolás és végre a sok küzdelem után üzembiztosan működött a szűrőváltó. A szűrők pozícióját egyszerűen a házba fúrt lyukon át lehet ellenőrizni (alkoholos filccel 1–6-ig számokat írtam a szűrőtartó kerékre), amibe a kósza fények ellen egy fekete csövet dugtam, de természetesen záró kupakja is van.

A fékkarhoz egy visszatóló rugót is teszek még, az alumínium csövet betekerem tenisz-

ütőre való műanyag szalaggal, a csövek végeit kupakkal lezárom, a szűrők könnyebb cseréjéhez tervezek egy szűrőfogót, amivel könnyen bele tudok nyúlni a házba.

Az elkészült szerkezet jól működik, stabil, erős. Nem lett éppenséggel könnyű, 95 dkg-os, szemben a gyári 40–70 dkg-os darabokkal, de hát így tudtam megoldani... Ha majd egyszer lesz annyira stabil mechanikám, amivel fotózni lehet, remélem, hogy elbírja ezt is.

Az eddigi fotózási kísérleteim a CCD-vel és egy régi, filmes Praktica objektívjével történtek. A szűrőváltót nem tudom majd ebben a felállásban használni, mivel egy kicsit vastagabb lett, mint az objektív fényútja, de már megvan a következő kísérleti alany egy fél binokulár formájában.

Ha nem lesz elég jó minőségű, keresek jobbat és bár gyönyörű tevékenység az alkotás, de végre használni szeretném, és igyekezni fogok éjjelente minél többet megtapasztalni abból a csodából, ami körülvesz minket.

*Tardos Zoltán*

# Bolondos Napok

Áprilisban végre megérkezett a várva várt napfényes, tiszta idő, bár sokszor vonultak át frontok hazánk felett kisebb-nagyobb felhőzettel, esővel és a hőmérséklet is inkább emlékeztetett az őszre, de azért összességében a legtöbb napon lehetett megfigyeléseket végezni. Emellett akadtak is megfigyelni valók főképp a hónap közepe táján, amikor egy óriási napfoltcsoport tartotta izgalomban a magyar megfigyelőket. Ennek megfelelően rekordszámmal érkeztek az észlelések a szakcsoporthoz, 145 db megfigyelést küldtek be észlelőink (tavaly áprilisban 64 db észlelés, a nyári időszakban pedig havonta körülbelül 70-90 db észlelés érkezett).

A hónap elején az aktivitás elég csekély volt. Április 1-jén még látható volt a korongon az előző hónap végén kialakult 12526-os napfoltcsoport, azonban nyugat felé haladva már napról napra zsugorodott, mígnem 5-ére teljesen eltűnt a nyugati perem mögött. 2-án Kovács Zsigmond megfigyelte a foltot, és a következő leírást készítette: „A mai napon egyetlen egy napfoltcsoportot észleltem, egy folttal. Egy szabályos, normál méretű monopoláris folt egy umbrával (J típus).” Török Tünde is megfigyelte a foltot, és ezeket jegyezte fel észlelőlapjára: „Ma elég nyugodtnak tűnt a Nap kontinuumban (bár ahogy más észlelőktől láttam, H-alfában sokkal izgalmasabb volt a felszín). Egyetlen egy, de szép folt volt látható a felszínen, még fáklýamezők is csak épphogy voltak észlelhetők. A halvány fáklýamezőket a keleti és nyugati szélén véltem látni. A foltnak szép, kissé hosszúkás, néhol tüskés formája volt.” Valóban, hidrogén-alfa tartományban a kép látványosabb volt, amelyről Áldott Gábor is végzett megfigyeléseket: „Az unalmas fehér fényes korong után bőven kárpótol a H-alfa kép, szép protuberanciák látszanak a keleti és a nyugati

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	19	8 L
Baraté Levente	1	15 L
Bánfalvy Zoltán	11	12 L
Bánfi János	13	20 T
Busa Sándor	2	sz
Csörnyei Géza	4	15 T
Czefernek László	1	8 L
Gráma Tibor	4	10,2 L
Hadházi Csaba	20	20 T
Hannák Judit	2	20 L
Iskum József	11	10 L, H $\alpha$
Keszthelyi Sándor	1	10,2 L
Kiss Barna	12	20 T
Kondor Tamás	16	sz
Kovács Zsigmond	5	20 T
Landy-Gyebnár Mónika	1	sz
Molnár Iván	13	28 SC
Molnár Péter	5	20 L
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Szeri László	1	48,5 T
Török Tünde	3	10 L, H $\alpha$

peremen is. A felszín tele van filament darabokkal, rajzolhatatlan módon.”

Április 3-án többen is fotózták a Napot hidrogén-alfa tartományban, Áldott Gábor így írta le a látványt: „Fantasztikus a Nap H-alfában. A tegnapi protuberanciák ma is megvannak, szép összetettek. A kromoszféra fényes a két új csoport körül, látszik, hogy friss új mágneses erővonal tört fel a kromoszféra felé. A „régii” foltnál nem ennyire fényes a kromoszféra. Számptalan filament látszik, a fáklýamezők halványak, szemcsések.”

Két másik apróbb csoport is megjelent a korongon április 4-én, azonban sem számottevő aktivitás, sem látványos foltok nem alakultak ki bennük. Ugyanakkor a kromoszféra továbbra is érdekes látványt nyújtott, hatalmas filamentek húzódtak rajta végig, főképp a déli féltekén, 5-én a



Részletek Bánfalvy Zoltán felvételeiből 2016. április 3-án 06:45 és 09:30 UT között. A felvételek Lunt LS80THa/DSII (80/560) távcsővel, ZWO ASI120MM kamerával készültek. A felvételeken látható protuberancia 2 óra leforgása alatt jelentős változásokon esett át

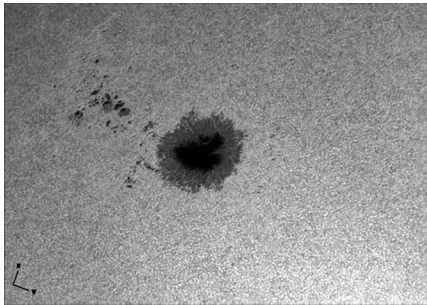
fél napkorongot keresztül szelve, dél-keleti irányban elnyúlva.

Április 7-én a keleti peremen megjelenő hatalmas csoport a hónap nagy részében magára irányította észlelőink figyelmét. A szakköri foglalkozások és napbemutatók alkalmával többen is megjegyezték, hogy ilyen hatalmas foltot nem is láttak még. Bár ebben a napfoltciklusban is előfordult már hasonló méretű foltcsoport, azonban egyrészt mindenképpen a három legnagyobb csoportba tartozik, másrészt az eddigi legnagyobb foltcsoportok többnyire bonyolult szerkezetűek voltak, elnyúltak, és umbráik széttöredeztek. Ezzel szemben ez a foltcsoport egy óriási kerek vezető foltból és számos apró, pórusszerű követő darabból állt, ezzel talán a legnagyobb szabadszemes csoporttá előlépve a mostani ciklusban. 8-án kapta meg a 12529-es számot és hamar (gyakorlatilag azonnal) szabadszemes méretet ért el. A csoportban a foltok száma eleinte nem volt számottevő (5–8 db foltot lehetett megszámlálni egyszerre), azonban a vezető folt az elejétől fogva hatalmas és kerek formájú volt, óriási umbrával. Busa Sándor észleléseiben 11-étől 18-áig minden egyes napon nagyméretű szabadszemes foltként jegyezte fel, bár a csoport bizonyára előtte és még egy-két napig utána is az volt. Ahogy haladt keletről nyugati irányba, kinézete nem sokat változott, bár a vezető folt mérete kissé tovább nőtt és a foltok száma is meg-

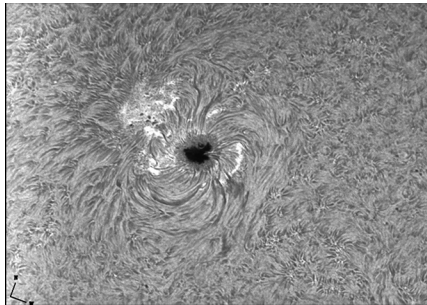
emelkedett 12–19-re, majd 17-ére 39-re, amikor elérte legmagasabb értékét (főképp a penumbrából leszakadó pórusoknak köszönhetően, amelyek húségesen követték az óriás foltot). Az umbra formája 15-ére szív alakú lett, érdekes témát biztosítva ezzel észlelőinknek, hiszen ezt többen is megjegyezték és megjegyezték („talán a Nap még szeret is minket?”). Ahogy a csoport nyugati irányba haladt és közeledett a peremhez, kissé összezsugorodott, a foltok száma 18-án hirtelen felére csökkent, majd 19-én egy hatalmas fátkyamezővel övezeve haladt ki a korong látható oldaláról. Ezután a csoport mérete feltehetőleg tovább csökkent, habár észlelőink nagy reményeket fűztek a csoport visszatéréséhez, ennek a valószínűsége csekély.

Bánfalvy Zoltán 11-én készült felvételein nagy részletességgel látszik az umbra szív alakja, és az, ahogy az umbrából egy kis darabka leszakadt vastag hidat képezve. Mind az umbra, mind a penumbra szerkezete jól megfigyelhető, amint a mágneses erővonalak mentén rendeződik az anyag a csoportban és körülötte. A hidrogén-alfa felvételeken a vezető foltot követő apróbb pórusszerű foltok körül rendeződő aktív terület is nagyon jól látható, itt az anyag fényesebb, a pórusok inkább pontszerűek. A folt körül megfigyelhető anyagszálak körbe-körbe rendeződnek, így a csoport vizuálisan olyan látványt nyújt, mintha megfordulna önmaga körül. A követő fol-

tok és pórusok a fehér fényben készült felvételen is nagyon érdekesek. Figyelmesen megnézve a képet a pórusok és a granulációs cella rendeződései is látszanak.



Április 13-án Kondor Tamás így látta a csoportot: „A szabadszemes napfolt jól látható. A nagy folt umbrája mintha három részre kezdene szétesni, az ezt követő apró



Bánfalvy Zoltán felvételei a 12529-es hatalmas foltcsoportról 2016. május 11-én készültek 15:25 és 16:20 UT között. A bal oldalon fehér fényben látható a csoport, jobbra pedig hidrogén-alfa tartományban. A felvételeket 120/1000-es refraktorral, illetve Lunt LS80THa/DSII (80/560) távcsővel, ZWO ASI120MM kamerával készítette, 2000–2000 db frame felhasználásával

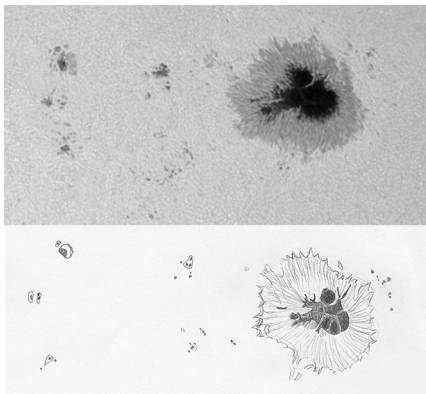
Bánfalvy Zoltán a következőket jegyezte fel a csoportokról: „A 12529-es csoport hatalmas, végre egy jelentős méretű folt az elmúlt hetek lagymatag aktivitása után! Umbrája szív alakú, északi oldalon egy kis darabkáját fényes penumbra-híd vágja le. A másik foltcsoport két apró foltból áll. A fáklyamezők alig kivehetőek. A H $\alpha$ -ban is markáns csoportot fényes aktív terület veszi körül, hosszú, íves szálak indulnak ki belőle. A perem feltűnően szegény protuberanciákban, csak négy apró példányt figyeltem meg.”

A csoportot rengetegen figyelték meg a hónap közepe táján a kedvező időjárásnak köszönhetően, és szerencsére sokan le is jegyezték élményeiket, a látványt, nem csak fotók, rajzok, de leírások is szép számmal érkeztek a rovathoz. Észleelőink napról napra végig követték a foltcsoport életét és változásait:

Április 12-én Áldott Gábor a következőket jegyezte fel: „Lenyűgöző a 12529-es foltcsoport. A vezető folt umbrája igen összetett, jelenleg két darabra van szakadva, pereme szálás, a két umbrarész elég sötét, de közöttük van egy világosabb, szürkébb rész is. A penumbra szálás, széle csipkézett, nagyon összetett.”

foltok pedig halványabbak, mint eddig. Kiterjedését a rajz alapján becsültem meg; akkora, hogy bolygónk ötször elérne benne. A teljes foltcsoport úgy gondolom, több mint kilenc földátmérő. A bejövő oldalon új csoport jelent meg, mely körül fáklyamező is megfigyelhető.”

Csörnyei Géza több napon keresztül is sikeresen megfigyelte a csoportot. Érzékletesen számol be a csoport alakulásáról. Először 14-én: „Az erős szél és a néha átvonuló felhők ellenére nagyon jó volt az átlátszóság az észlelés megkezdésekor, vizuálisan is nagyon sok részlet előtűnt a Nap felszínén jóformán egyedül levő 12529-es foltcsoportban. A foltcsoport egy nagyon nagy foltból is tucatnyi kisebb foltból állt, előbbi szabadszemes. Főleg a fotókon, de vizuálisan is előtűnt nagyon sok részlet, ezek közül a legszebb talán a napfolt umbrájában lévő bemetszés volt, ez már a kisebb nagyításon is feltűnő volt.” 15-én ezt írta: „A tegnapi észleléssel ellentétben a mai megfigyelést tökéletes égbolt alól sikerült elvégezni. A 12529-es szabadszemes napfolt volt továbbra is az egyetlen látványosság a Nap felszínén, a tegnapihoz képest nem változott igazán sokat. A vezető foltnál csupán a penumbra



Felül Molnár Péter felvétele, alul pedig Iskum József részletrajza látható 2016. április 16-án reggel (mindkét felvétel 8 óra UT körül készült). Molnár Péter felvétele a Polaris 200/2470-es refraktorával, Scopium Herschel-prizmával, Baader ND1,8 szűrővel, Baader Solar Continuum szűrővel készült, DMK41au02.as kamerával, 8000 frame felhasználásával. Iskum József részletes rajta 100/1000-es refraktorral, Herschel-prizmával, 111x-es nagyítással készült. Jól példázza ez a két észlelés, hogy mennyire sok részletet lehet megfigyelni vizuális észlelés közben is. Habár Molnár Péter fotója rendkívül részletes, Iskum József rajzán több részlet látható. Rendkívüli alaposággal figyelte meg és rajzolta le az umbra szerkezetét és penumbra szálainak kinyúlását is.

formája változott, nőtt egy kicsit, míg a követő foltok struktúrája nagyban átalakult: bár ma is több kisebb folt alkotta foltcsoportról volt szó, de azok elhelyezkedése teljesen megváltozott.” 16-án pedig így írt a csoportról: „Már sorozatban a harmadik alkalommal sikerült megfigyelnem a napfelszínt, főleg a szabadszemes 12529-es napfoltcsoport miatt. A napfelszínen ma sem volt semmi más látnivaló ezen a foltcsoporton kívül. A foltcsoport tegnap óta szépen megváltozott: a vezető folt tovább növekedett, umbráján új ág jelent meg, sok kicsi követő foltja helyén pedig

pár nagyobb folt jelent meg, melyekből az egyik körül már látszott egy kisebb penumbra.”

16-án Molnár Péter és Iskum József megfigyelései írták le a leginkább a látványt. Molnár Péter ezeket jegyezte fel: „Gyönyörű, hatalmas napfolt! Nem is emlékszem rá, mikor láttunk utoljára ilyen óriási foltot. A nagy folt belső szerkezete is igen látványos. Első pillantásra feltűnik a penumbra szálak szerkezete. Az umbra sem egységes: a felvételen balra álló nyúlvány vége felé egy sötétebb régió figyelhető meg, ugyanakkor a nyúlvánnyal párhuzamosan egy vékony umbra-szál, pontosabban szétszakadozni látszó umbradarabok láthatók.” Iskum József észlelésében pedig így nyilatkozik: „Az óriás csoport penumbrája még mindig 60 ezer km átmérőjű. Az umbrában a hidak nem fehérek, mint szoktak lenni, hanem szürkék. A színszűrőt elhagyva, csak ND4-et használva a Herschel-prizma után, a hidak színe barnás volt. A penumbra és az umbra határán lévő fényesebb foltok sárgásfehérek. A nagy ív alakú öböl az umbra északi felében azonos fényességű a penumbra belsejével. Délután újra ellenőrizve a látványt, a barnás hidak kiszélesedtek.”

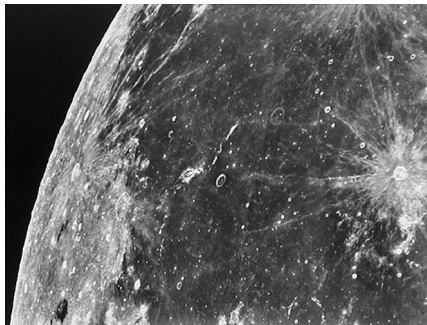
A csoport levonulása után további aktív területek is megjelentek, 26-ára összesen 4, 27-ére 6, 29-ére pedig 7 aktív terület is volt egyenletesen elosztva az északi és déli félgömbön, azonban újabb hatalmas, vagy akár csak nagyméretű folt már nem jelent meg áprilisban. Bár a hónap végén is lehetett szép protuberanciákat észlelni, az aktivitás a kromoszférában is kissé alább hagyott az óriás foltcsoport levonulása után.

*Hannák Judit*

# A holdi „papírsárkány” rejtélye

A Hold felszínét kisebb távcsővel pásztázva az Oceanus Procellarum (Viharok Óceánja) területén egy furcsa, a felszínhez képest feltűnően fényes, „papírsárkányra” emlékeztető alakú érdekes alakzatra lehetünk figyelmesek. A Reiner Gamma elnevezésű, mintegy 70–80 km kiterjedésű alakzat holdrajzi (szelenografikus) koordinátái: nyugati hosszúság 59 fok, északi szélesség 7,4 fok. Kezdetben erősen lepusztult kráternek tartották, de a holdszondák közelfelvételei és mérései után kiderült, hogy másról van szó. (A környező holdfelszínhez képest jóval fényesebb albedóalakzatot „albedópamacsnak”, holdi „örvénynek” is szokás nevezni.)

Korábban már több holdszonda, mint például a szovjet Zond-6, a NASA Lunar Orbiter szondái, majd az Apollo-úrhajók, a Clementine-szonda, valamint az ESA SMART-1 holdszondája is nagy felbontású közeli képeket készített a Reiner Gamma vidékéről. Az igazi rejtélyt az Apollo-15 és -16 által holdkörüli pályára állított kis holdszondák, a PSF-1 és -2 szubszatelliták által 1971–1973 között végzett mágneses-tér- és plazmamérések jelentették, amelyek alapján elkezdtek tüzetesebben is vizsgálni a Hold ezen térségét. Ugyanis a két szonda a Reiner Gamma fölött viszonylag erős, mintegy 10–15 nanotesla (nT) helyi mágneses teret mért, ami egyike a holdi mágneses anomáliáknak. Egyébként a Reiner Gamma felett mért mintegy 10 nT erős helyi mágneses tér beleesik a Naprendszerben a bolygóközi tér 0,1–10 nanotesla tartományába. Annak érzékelésére, hogy milyen mértékű mágneses térről van szó: a Föld mágneses mezeje 50 fok szélességen 20 mikrottesla, egy nagy patkómágnesé 1 millitesla, egy napfoltban 0,25–10 T is lehet. A Reiner Gamma területén tehát egy mágneses anomália van, amit nem várnánk, mivel égi kísérőnknek



A Hold Oceanus Procellarum (Viharok Óceánja) elnevezésű területén található a Reiner Gamma, amely papírsárkányra emlékeztető alakjával hívja fel magára a figyelmet (a kép közepétől balra). A jobb szélén látható sugársávú kráter a mintegy 32 km átmérőjű Kepler (CLA: Consolidated Lunar Atlas, LPL, Arizonai Egyetem, 1960-as évek)

ma már gyakorlatilag megszűnt a globális mágneses mezeje.

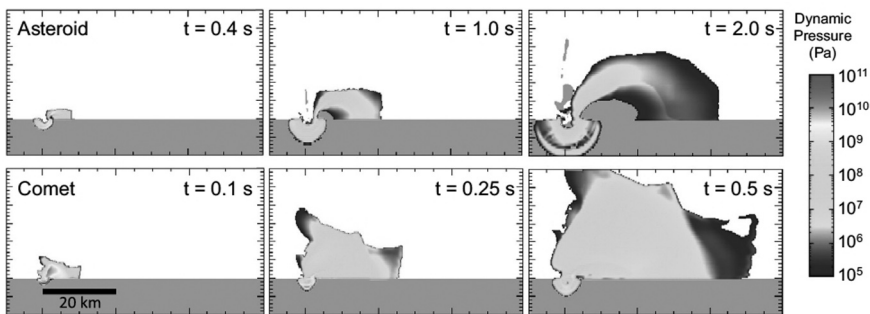
A légkör nélküli kis égitestek felszínét akadálytalanul bombázzák a napszél és a kozmikus sugárzás részecskéi, ami hosszú



A Reiner Gamma és közvetlen holdfelszíni környezete jól látszik Békési Zoltán 2012. augusztus 13-án, 200/1000 mm-es Newton-távcsővel készített felvételén.

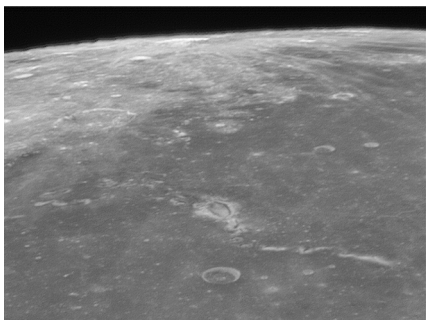
A „papírsárkány” közelében levő nagyobb kráter a Reiner-kráter, a Reiner Gammától jobbra levő két feltűnő kráter közül a nagyobbik a Galliaei. A kép alján levő nagy kráter a Marius





A Reiner Gamma alakzat vagy egy kisbolygó (fent) vagy egy üstökös (lent) becsapódásának következtében alakulhatott ki. Az üstökösbecsapódás valószínűbb, ugyanis a becsapódó test és a Hold kidobott anyaga a becsapódás helyén összefüggő lerakódást hoz létre, – olyat, amilyen a Reiner Gammánál megfigyelhető. Kisbolygó becsapódásakor a kiszóródott anyag a becsapódás helyétől távolabbra kerül, illetve nagyobb felületen érintkezett a nagyobb nyomású anyag a felszínnel. A skála a nyomást mutatja, az időpontok pedig a becsapódás után eltelt időt (Megan Bruck Syal és Peter H. Schultz munkája nyomán)

idő alatt a felszín elsötétedését okozza. Azonban a Reiner Gamma erősebb lokális mágneses tere megakadályozta, hogy töltött részecskék elérjék a holdfelszín, így az „albedópamacs” nem tudott elsötétedni, „öregedni”, ezért látjuk világosabbnak a környezetéhez képest.

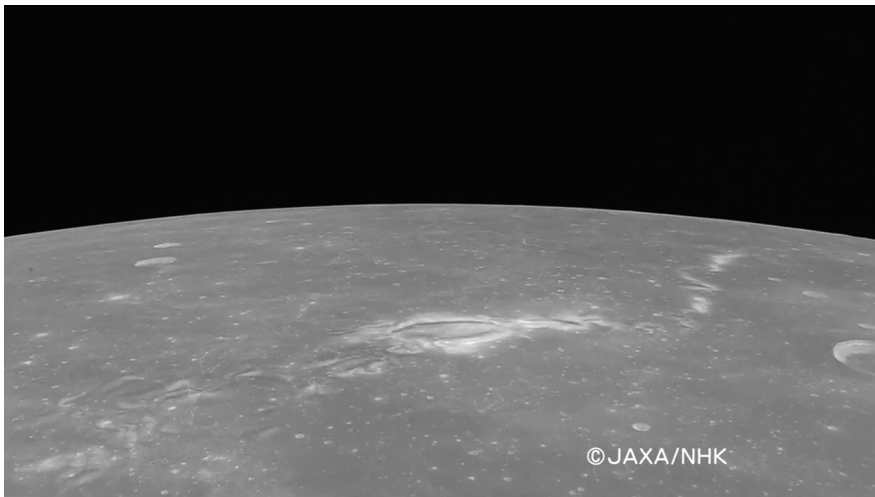


Kurucz János 2013. július 28-án készítette ezt a felvételt a Reiner Gammáról saját építésű 195/1300-as Newton-reflektorával és egy Scopium webkamerával

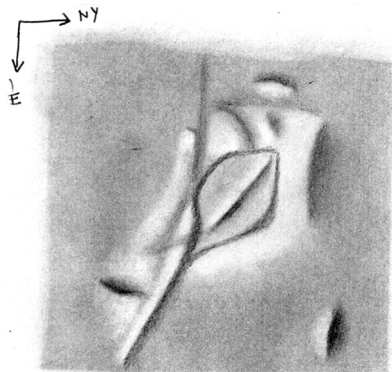
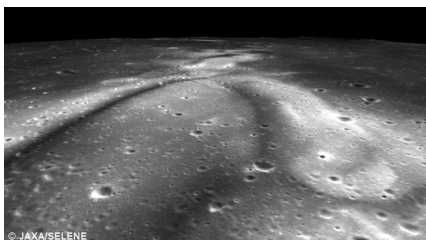
Még 1980-ban a Reiner Gamma felett mért mágneses tér első magyarázatai között Lon L. Hood (Hold és Bolygókutató Laboratórium, Arizona Egyetem, Tucson) és Peter H. Schultz (Brown Egyetem, Providence, Rhode Island) felvetette, hogy egy üstökös becsapódása következtében jött létre az itteni mágneses tér.

Most Peter H. Schultz és Megan Bruck Syal, a Lawrence Livermore Nemzeti Laboratórium, (Kalifornia) munkatársai újra elővették az üstökösbecsapódási hipotézist, és modern módszerekkel, részletes modellekkel hasonlították össze egy kisbolygó és egy üstökös Holdba csapódásának következményeit. Eredményük szerint egy üstökös becsapódásakor a Hold felszínén szétszóródott anyag a becsapódás helyén hatékonyan rögzül be a felszínbe a mágneses térrel együtt, de egy aszteroida estében más történik: a becsapódás helyétől távolabbra kerül és szétterül az anyagfelhő. A különbségnek több oka van. Az üstökös kiterjedt gáz- és porkómával rendelkezik, illetve egy kisbolygónál nagyobb a tipikus pályabeli sebesség, sőt retrográd pályán szinte szembetalálkozik a Holddal és nagyobb relatív sebességgel történhet meg az ütközés. Így üstökös becsapódásakor a plazmafelhő és átmeneti (tranzien) mágneses tér keletkezésére nagyobb az esély. A keletkezett plazmafelhő mágneses tere a plazmává alakult holdfelszín anyagába befagy.

Azonban nemcsak üstökösbecsapódással lehet a Reiner Gamma kialakulását magyarázni. A japán SELENE holdszonda fedélzeti radarja (LRS) 2007-2009 közötti mérései alapján Yuichi Bando, Atsushi Kumamoto



A Reiner Gamma közeli látványa a holdkörüli pályán keringő japán SELENE (Kaguya) holdszonda HDTV kamerájával (fent) és nagyfelbontás kamerájával (Terrain Camara, TC) készült közeli felvételen (lent). (JAXA/Kaguya-1)



és Norihiro Nakamura japán kutatók szerint vagy a holdfelszínhez közeli, mintegy 75 méter mélységig terjedő gyengébb mágneses forrás, vagy nagyobb mélységben, mintegy ezer méter mélyen levő erős mágneses forrás okozhatja a Reiner Gamma területén az erős helyi mágneses teret. A SELENE holdszonda radarmérései alapján a japán kutatók nem állítják, hogy a Reiner Gamma mágneses anomália becsapódás következtében jött volna létre, csak megállapítják a helyi mágneses tér forrásának lehetséges mélységét.

Tehát az elképzelés szerint egy üstökös becsapódása következtében jöhetett létre a Reiner Gamma, de a holdkörüli pályáról végzett radarmérések szerint akár nagyobb mélységben is lehet a helyi mágneses ano-

Ezt a rajzot Kárpáti Ádám készítette a Reiner Gammáról még 2009. január 8-án, a 100/1000-es TAL-refraktorával 222x-es nagyítást használva

mália forrása. Mindenesetre a modellezés és a mérések szintjén közelebb kerültünk a holdi „papírsárkány” rejtélyének megfejtéséhez, de még ma sincs megnyugtató válasz az albedóalakzat kialakulására.

A Reiner Gamma kialakulásának lehetséges magyarázatait tárgyaló legújabb tudományos közleményeket az Icarus szakfolyóirat közölte.

*Tóth Imre*

## Lehetséges magyarázat a Hold örvényeire

Régóta ismertek Holdunk sötétebb és világosabb vonalakkól, területekből kirajzolódó örvényszerű képződményei. A legismertebb Reiner Gamma nevű alakzathoz hasonlóbból több mint száz található meg égi kísérőnkön. A Naprendszerben csak a Holdon megtalálható, több tíz km-re elnyúló, csoportokban és magányosan is előforduló alakzatok keletkezése egyelőre rejtély. Az eddigi megfigyelések alapján két dolog bizonyos. Egyrészt helyük minden esetben egybeesik azokkal a régiókkal, ahol a Hold mára gyakorlatilag eltűnt ősi mágneses tere a kéregbe fagyva fennmaradt – bár nem minden, hasonló mágnességet mutató területen figyelhetők meg örvények. A területek ugyanakkor a jelek szerint a környezetnél sokkal kevésbé öregedtek. A Hold felszínén ugyanis a különféle kozmikus hatások (elsősorban a napszél, valamint a mikrometeoritok folyamatos bombázása) fizikai és kémiai folyamatokat indítanak el, amelyek révén a felszín anyaga fokozatosan sötétedik.



A legismertebb holdi örvényalakzat, a Reiner Gamma (NASA LRO WAC)

Keletkezésükre lényegében három elméletet állítottak eddig fel a szakemberek. Az első szerint mind az örvények, mind a mágneses tér üstökösök ősi becsapódása során keletke-

zett. Másik lehetőség szerint a már meglévő mágneses térben a mikrometeoritok becsapódására a felszínből kibodódo apró törmelék szemcséi saját mágnességüknek megfelelően rendeződnek el, így alakítva ki a sötét és világos régiók mintázatát. Általánosan elfogadott mindemellett, hogy a jelen levő mágneses mező valamilyen módon megóvjá ezeken a területeken a felszínt, ide a napszél részecskéi nem juthatnak be, így a terület nincs kitéve az anyag elsötétedését okozó folyamatoknak.

A legnagyobb probléma ezen utolsó feltételevel kapcsolatban: hogyan képes a földinél mintegy háromszázszor gyengébb mágneses tér megóvni a felszínt a napszél nagyenergiájú részecskéitől?

A megoldást az új számítógépes modell jelentheti, amelyben a kutatók figyelembe vették a mágneses térrel kölcsönható, a napszelet alkotó töltött részecskék által gerjesztett elektromos teret is. A modell szerint a folyamat során több száz volt feszültség keletkezik, amely elektromos tér már képes lelassítani a napszél részecskéit. Úgy tűnik, az LRO legújabb megfigyelései alátámasztják a modell adatait – ugyanakkor nem zárják ki más modellek létjogosultságát sem. Az ultraibolya és extrém ultraibolya tartományokban készített felvételek megerősítik, hogy a mágneses és elektromos térrel védett területek környezetüknél valóban kevésbé erodálódtak.

Természetesen a kérdés legegyszerűbben helyszíni mérésekkel lenne eldönthető. Ilyen mérések elvégzéséig a kutatók a modell továbbfejlesztésén dolgoznak: meg kívánják vizsgálni, hogyan reagál a mágneses tér különféle erősségű napszélre, különösen különböző holdi napszakokban (amikor a napszél beesési szöge is eltérő). Ezen felül pontosan szimulálni szeretnék a holdi felszín öregedésében közrejátszó kémiai és fizikai folyamatokat. Az holdi nappal idején végzett LRO-megfigyelések zajszintjének csökkentésére módosítani fogják a LAMP (Lyman Alpha Mapping Project) műszerének beállításait is.

NASA LRO, 2016. április 29. – Molnár Péter

# Egy tél Catalinával

A tél látványos üstökösét a földközeli kisbolygók kutatására szakosodott Catalina Sky Survey keretében fedezték fel 2013. október 31-én. A 18,6 magnitúdós égitest mozgása szokatlan pályára utalt, de csillagszerű megjelenése miatt pár nappal később 2013 US10 jelölés alatt még kisbolygóként jelentették be. Mivel az esti égen, az ekliptika közelében látszott, hamarosan számos korábbi felvételen is megtalálták. A CSS mellett három másik kisbolygókereső program képein is fellelték, a Pan-STARRS már augusztus 14-én lefotózta 20 magnitúdós fényességénél. Már ezeken, a felfedezés bejelentése után tüzetesebben megvizsgált képeken is látszott, hogy mérete nagyobb, mint a környező csillagoké, majd a november eleji nagytávcsöves mérések végleg eldöntötték, hogy egy távoli, aktív üstökösrel van dolgunk. Ekkor kapta a C/2013 US10 (Catalina) nevet, a sok korai felvétel miatt pedig azonnal lehetett pontos pályát számítani.

Ezek alapján az Oort-felhőből most először hozzánk látogató üstökös képe bontakozott ki, amely retrográd pályán keringve 2015. november 15-én, közel két évvel a felfedezés után 0,823 CSE-re megközelítette a Napot. Mivel az első felvételek idején még majd' 9 CSE-re járt csillagunktól, várható volt, hogy fényes üstökössé fejlődik, melynek bonyolult szerkezetű porcsóvája lesz. Ez utóbbi minden ilyen, távol felfedezett üstökösnél előre sejthető, hiszen a korai nagy fényesség csak intenzív porkibocsátás esetén jöhet létre, a több éves folyamatos, egyre erősödő aktivitás pedig komplex porleplet hoz létre az üstökös mögött.

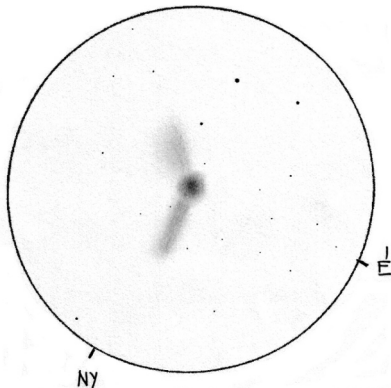
A gyorsan fényesedő üstökösöt a következő nyáron tudtuk észlelni először, 2014 augusztusában vizuálisan 14,6–14,8 magnitúdó körüli volt (I. Meteor 2014/12., 30. o.). A következő hónapokban nem láttunk, 2015 eleji konjukciója után pedig egyre mélyebbre süllyedt a déli égen. Tavaly ősszel

Név	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	3d	20,0 T
Áldott Gábor	1d	8,0 L
Csordás Péter	1d	20,0 T
Csakás Mátyás	1	20x80 B
Czinder Gábor	1d	15,0 T
Hadházi Csaba	7d	20,0 T
Kárpáti Ádám	3	22,0 T
Kernya János Gábor	1	5,0 T
Keszthelyi Sándor	2	10,2 L
Kincses Mihály	1d	15,0 L
Kovács Attila	1C	4/300 t
Landy-Gyebnár Mónika	4d	8,0 L
Nagy Mélykúti Ákos	9d	8,0 L
Sárnecky Krisztián	1	20x60 B
Szabó István	2d	8,0 L
Szabó Sándor	2	8x56 B
Szalai Péter	1d	4/135 t
Szamosvári Zsolt	1	12,0 L
Szauer Ágoston	6d	4/135 t
Szendrői Gábor	2d	10,0 L
Tóth Imre	1d	8,0 L
Tóth Zoltán	1	15x70 B
Vizi Péter	1	10x50 B

irigykedve néztük a világhálón megjelenő gyönyörű fotókat, amelyek az egyre közelebb kerülő, 7 magnitúdóig fényesedő, több fokos csóvát növesztő üstökösről készültek. Napközelsége idején azonban ismét elérhetetlen volt, november végén pedig már az északi féltekén élők számára volt kedvező a Nap mögül előbukkanó üstökös láthatósága.

A perihélium utáni első hazai, november végi észlelésekről előző számunkban már olvashattunk, most a három téli hónap összefoglalója következik – 23 amatőrtársunk 13 vizuális és 40 digitális megfigyelést végzett. Utóbbiak nagyobb száma már általános tendencia, nagy bánatunk viszont, hogy a csökkenő vizuális megfigyelések információit nem pótolják digitális észlelőink, mert méréseket csak kevesen végeznek a fotókon, pontos fényességmérést pedig alig.

Bár az üstökös már távolodott a Naptól, földtávolsága drasztikusan csökkent, decemberben több mint 90 millió km-t, majd januári 17-ei földközelségéig (0,725 CSE) további közel 30 millió km-t. Ez pont kompenzálta az aktivitás – az átlagosnál egyébként jóval lassabb – csökkenését, így fényessége szinte állandó marad, ami a decemberi és januári megfigyelések közel azonos számában is megmutatkozik. Februárban aztán nagyon gyors halványodásnak indult, ami az észlelések számának csökkenését is magával vonta. Retrográd pályája és földközelsége miatt – különösen januárban – gyorsan mozgott egünkön. December elején még a Virgóban, az égi egyenlítő alatt járt, január végén már +82 fokos deklinációnál a Camelopardalisban láthattuk.



Kárpáti Ádám december 21-ei rajza egy 22 cm-es Newton-reflektorral készült 37x-es nagyítás mellett, a látómező 75 ívperc

Decemberben üstökösünk tartotta szokatlan látványát, a 120–140 fokban álló csóvái szöges ellentétben állnak azzal, amit a könyvek alapján gondolnánk az üstökösökről, de az elmúlt évek észlelési tapasztalatai alapján azért nem olyan szokatlan ez a fajta megjelenés. Sajnos a csóvák fénye folyamatosan apad, így vizuális észlelőink csak decemberben láthatták mindkettőt.

December 7., 20x60 B: A közeli holdsarló már nem zavarja a megfigyelést (a Vénusszal

kiegészülve szép háromszögben állnak), így könnyen látszik a 6,5 magnitúdós, 5 ívperc átmérőjű, kompakt kómából előtörő mindkét csóva. A fél fokos ionsóva PA 295-re, a 8 ívperces, tömzsibb és szélesebb porcsóva „lefelé”, PA 160 irányba néz. (Sárnecky Krisztián)

December 11., 20x90 B: Csak binokulárral néztem meg, de így is nagyszerű látvány. A kóma 6'-es, teljesen kör alakú, nagyon kompakt belső résszel rendelkezik, fényessége 6,7 magnitúdó. Fényes porcsóva látszik „lefelé” PA 170 fok irányban 12' hosszan. Az ionsóva vékonyabb, halvány tüske PA 290 fok irányában 8' hosszan. Látványos, hogy az ionsóva a Nappal ellentétesen áll, de a porcsóvával derékszögűnél nagyobb szöget zárnak be. (Szabó Sándor)

December 21., 22,0 T, 37x: Nagyon vártam azt a pillanatot, amikor megpillanthatom az üstökösöt! Ehhez a Mátrába kellett jönni, a köd fölé. Az üstökös 4,7 ívperces kómája fényes, 10x60-as binokulárban is könnyen látható. Kerek, sűrű kóma, a közepe fényes, de nem csillagszerű. Két csóva látható, a Ny-i irányban lévő 14 ívperces, egyenes, határozott, ez a fényesebb. A másik kissé szétterülő, a déli fele diffúzabb, délkelet felé a hossza 11 ívperc. (Kárpáti Ádám)

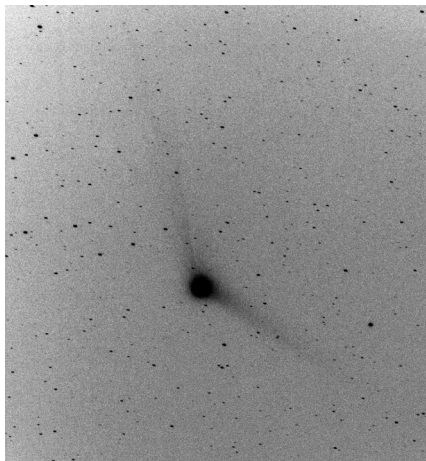
December 31., 22,0 T, 37x: Könnyen megtalálható és látható az Arcturus közelében. A kóma kerek, közepe felé nagyon erősen fényesedik, EL-sal halvány, 11,1 magnitúdós mag látszik, DC=s7. A nagyon zavaró holdfény miatt csóvát megpillantani esélytelen, összfényessége 10x60-as binokulárral 6,1 magnitúdó. (Kárpáti Ádám)

Január 13., 10x50 B: Nagy és fényes, pásztázás közben elsőre azonnal meglett. Az átvonuló felhőzet réseiben, szinte a zenitben látható, fényessége 6,5 magnitúdó. Kézben tartott binokulárral szabálytalan, diffúz folt, DC=5, csillagszerű magot nem látok. Nem kerek, de csóvát nem látok, átmérője legalább 5'. (Vizi Péter)

Január 14.: 20x80 B: Az üstökös csaknem a zenitben van, az η UMa-tól 3 fokra, kézben tartott binokulárral nézem. Az üstökös feltűnő, fényes, 6,5 magnitúdós jelenség, a közeli

Alcor–Mizar páros távolságával összevetve 12 ívperc átmérőjű, szabálytalan peremű. Egy csóvakezdemény indul PA 240-re, ám csak 10 ívpercre követhető az üstökös nagy foltjának szélétől. (Keszthelyi Sándor)

Január 29., 8x56 B: A 12 ívperces kóma fényessége 6,6 magnitúdó, DC=6. 60 T, 78x: Nagy, fényes üstökös, szép látvány, a csóva 0,5 fokos, PA 190 fok irányában figyelhető meg. (Szabó Sándor)

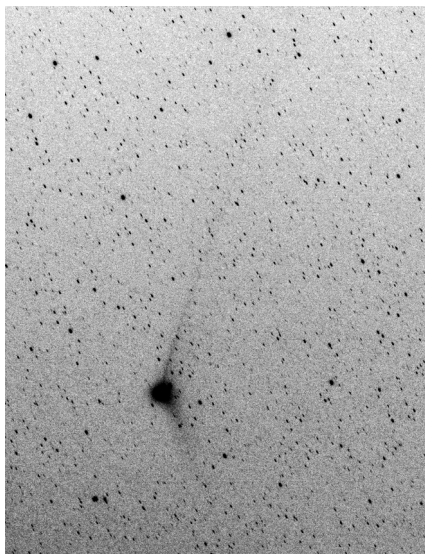


A Catalina-üstökös szálas ionsóvája és keskenyedő porcsóvája Nagy Mélykúti Ákos december 3-ai, 6 perces felvételén (80/600 L, Canon EOS 750D, ISO 3200, LM=1,1x1,0 fok)

Február 5., 12,0 L, 50x: Hosszabb szemlélés után láttam meg a magot a kóma közepén, DC=s3. A kóma szerkezetét nem tudtam kivenni, homogén képet mutatott. Több perces nézelődés után, mintha keleti irányban a csóva egy része is feltűnt volna, nem hosszasan. A kóma átmérője 7' volt, a csóva hossza 3,5' lehetett. A mag fényességét 10 magnitúdóra becsültem, az üstökös összfényességét 9,1 magnitúdóra. Színt nem láttam, inkább szürkésfehérnek látszott. Az üstökös kinézete nem volt látványos, inkább egy planetáris ködre hasonlított. (Szamosvári Zsolt)

Fotografikus észleléseink alapján a csóvák pontos hosszát és irányuk változását lehet jól feltérképezni, bár egyszerre szép és informatív képet nem könnyű készíteni. Az észlelők

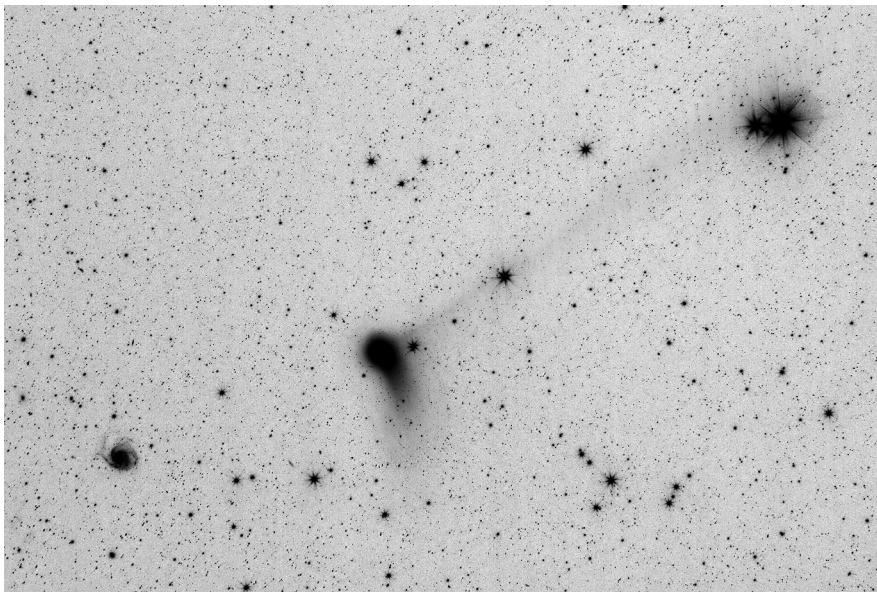
többsége érthető okokból a szépséget helyezi előtérbe, míg rovatvezetőként az ember inkább az informatívabb képekre vágyik.



Landy-Gyebnár Mónika december 22-én hajnali, 22,5 perces felvételén az ionsóva 2,2 fok hosszan követhető

A téli fotók sorát Nagy Mélykúti Ákos december 3-ai felvétele nyitja, amely még erős holdfény, és alacsony, 12 fokos horizont feletti magasságnál készült: „Az üstökös összfényessége 6,5, a mag fényessége 7,8 magnitúdó. A kóma átmérője 4–5 perc, DC 3-as, alakja teljesen kör, a mag a kóma közepén helyezkedik el. Az üstökösnek két csóvája van, a fényesebb (ez a porcsóva – szerk.) közepe PA 150 irányba mutat és kb. 30 ívpercig követhető. Szélessége végig 4–5 ívperc. A halványabb csóva PA 285 irányba mutat, ez fokozatosan szélesedik, míg 41 ívperc után lefut a képről. A halványabb csóva szélessége a kómából való kilépéskor kb. 1 ívperc, majd a kép szélén már 7 ívperc.” Ez utóbbi a több, különböző vastagságú szálból álló, az észlelés idején villás szerkezetet mutató ionsóva volt.

Legközelebb december 11-e hajnalán lehetett fotózni, amikor Csordás Péter és Czindler Gábor is a hóelejijhez teljesen hasonló para-

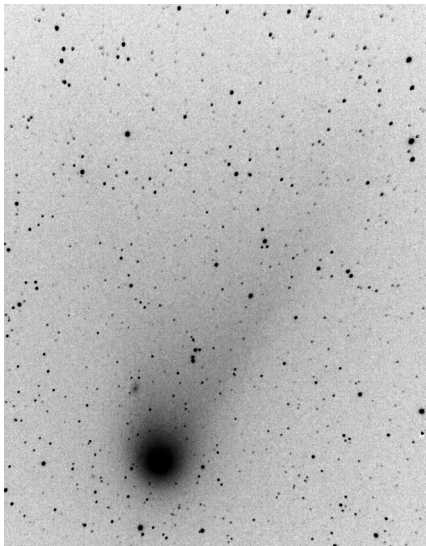


Szendrói Gábor január 17-ei, 68 perces felvétele az üstökös M101 melletti elhaladásáról. Az Alcor-Mizar párosa felé mutató ionszóva hossza 3,2 fok, a dél felé görbülő ionszóva 1 fokos

métereket rögzített, egyedül talán a csóvák nyírlásszöge csökkent pár fokot. A valamivel nagyobb látómezővel dolgozó Szabó István felvételén 1 fok után fut le az ionszóva a képről, a kóma fényességére fotometriai mérései alapján 7,6 magnitúdónak adódott. Ezután újabb hosszabb szünet következett, december 20-án és az azt követő három hajnalon lehetett ismét észlelni. Ekkor készült Szendrói Gábor fotomellékletünkben is látható remekbeszabott felvétele, amelyen a számtalan halvány galaxison áthullámozó ionszóva 1,4 fok, az egyenletes fényű porcsóva pedig 50 ívperc után hagyja el a látómezőt, az általuk bezárt szög pedig már „csak” 125 fok. Ebben az észlelési ablakban készült az egyik legnagyobb csóvahosszat mutató felvétel is, Landy-Gyebnár Mónika 23-ai fotóján az ionszóva 2,2 fokig követhető. Szabó István szimultán fényességmérése ezúttal 7,2 magnitúdót adott. A hónap végére már a porkóma látványja is észrevehetően megváltozott, Nagy Mélykúti Ákos fotóján a korábbi hetekben még kör alakú

kóma legyezőre emlékeztető alakot ölt, az 5–6 ívperc hosszú porlepel a két csóvát köti össze.

Az új év sem indult jól időjárás szempontból, a derült szilveszter hajnalt követően szűk két hétig nem kaptunk fotót a vándorról. Elsőként Hadházi Csabára köszönt rá a derült ég, így 13-án hajnalban észlelhette az üstököst, amely megjelenésében jelentős változáson esett át. Egyrészt a porcsóva sokat halványodott, másrészt a két csóva már csak 90 fokos szöget zárt be egymással. A 8 ívperces kóma pont a két csóva közti tartomány felé volt elnyúlt. Másnap ugyanő egy teleobjektívvel az üstökös és az M51 tág, 5 fokos közelítését is megörökítette. A következő napokban az M101 melletti elhaladás szolgáltatott remek fotótémát, a két égitest legkisebb távolsága 2,2 fok volt 17-én hajnalban, ami egyben a földközelség napja is volt. Szendrói Gábor ezen a hajnalon rögzítette a láthatóság leghosszabb csóvát, 68 perces felvételén a gázcsóva 3,2 fok után enyészik el az Alcor–Mizar páros fényében, miközben



A halványuló, csóvát egyre inkább összezáró Catalina-üstökös Hadházi Csaba február 4-ei, 2 perc 24 másodperces felvételén. A halvány ioncsóva kezdeténél az UGC 3373 jelű, 250 millió fényévre lévő galaxis látható

az 1 fokos porcsóva tankönyvbe illően szép ívben kanyarodik. A hónap második felében felgyorsult a csóvák látszólagos közeledése,

Ábrahám Tamás és Nagy Mélykúti Ákos hóvégi felvételein már csak 50 fokos szöget zárnak be egymással.

Februárban megcsappant a fotók száma is, már csak a Hadházi-Nagy Mélykúti páros követte négy-négy felvétellel az üstökös halványodását, de nyolcból hét észlelésük a hónap első két hétben készült. A legnagyobb változás, hogy immáron a porcsóva látszott hosszabbnak, Nagy Mélykúti Ákos 4-ei felvételén 45–25'-re legyőzte az ioncsóvát, amely az UGC 3373 jelű halvány galaxis előtt látszott. Egyben tovább csökkent a csóvák nyílásszöge, immáron csak 40–45 fok, 11-ei szimultán mérésük során pedig 35–40 fok volt. Érdekes az utolsó téli képünk is, amelyet Hadházi Csaba küldött február 26-án estéről. Ezen már szinte csak a porcsóva látható, amely nagyon elhalványult, kiegyenesedett és elvékonyodott, halvány-szürke színével légies benyomást kelt. A kóma átmérője már csak 3 ívperc, de a csóva még 25 ívpercig követhető.

A tavaszi hónapokban folytatta drámai halványodását, így hamar feledésbe merült az elmúlt tél látványos üstököse.

*Sárneckzy Krisztián*

## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

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

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

Tagjaink **ingyenesen** vehetnek részt a **Polaris Csillagvizsgáló** valamennyi programján, **kedvezményt kapnak a Pannon Csillagdában, Budapesti Távcső Centrum** egyes SW termékeire és a **Puskás Fotó** Mammot I-ben található üzletében.

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



## 150 éves a knyahinyai meteorithullás

Az 1866. június 9-i verőfényes délutáni napon Ung és Zemplén vármegyék lakosai mennydörgésszerű hanggal járó, nagyon fényes meteorjelenséget láttak, amely nevezetes meteorithullást produkált. A jelenségről korabeli rézmetszet és festmény is készült.



A knyahinyai tűzgömb (Haidinger, 1866, Bécs)

A légkörbe bejutó test eredetileg tonnányi tömege  $\sim 4 \times 7$  km-es területen szóródott szét Knyahinya, Sztricsava Újsztuzsica, Zboj falvak határaitban. Helyi lakosok 1200-nál is több lehullott darabot gyűjtöttek össze, amivel a knyahinyai meteorithullás bekerült a világ első 10 legnagyobb darabszámú (nem össztömegű!) meteorithullásai közé. A megtalált fő tömeg ugyan több darabra törött, de összeillesztett darabjai így is 286,3 kg-t tesznek ki, ami az akkoriban hullott kondritok közül a világ legnagyobbjának számított. Ma a bécsi Természettudományi Múzeum legnagyobb kondritja. A különböző múzeumokban őrzött nagyobb darabokkal együtt össztömege fél tonnánál is nagyobb (TKW). A meteorit a kor „sztárja” volt, ezért a múzeumok, gyűjtők a helyiektől és ungvári kereskedőktől gyorsan megvásárolták az elérhető példányokat.

Hazánkban Dr. Török József egyetemi tanár 1867. január 31-én mutatta be a meteoritot az MTA ünnepélyes ülésén, szintén ő készített szemléletes szórásmező térképet is. Később hazai és külföldi kutatók is vizsgálták a meteoritot.

A részletes elemzés megmutatta, hogy ritka típusú L/LL5 kőmeteoritról azaz kondritról van szó. Ez azt jelenti, hogy mind a közepes, mind az alacsony FeNi tartalmú elegrészek jelen vannak anyagában. Petrologiai osztálya 5, tehát erősen átmelegedett ősi kiségítéstben állt össze, melynek során a termikus átalakulás kb. 400–600 °C fok között ment végbe. Vágott szeletén jól megfigyelhetők az egyenletesen eloszló apró elemi FeNi csillagó szemcséi. A meteorit ezek mellett főleg olivint, kromitot, troilitet (FeNi-szulfid), plagioklásztt tartalmaz, mint a kondritok általában. Szülőégítéstjéből való kiszakadásának kora 35,6-38 millió év. Sokkoltsági foka S4-es, tehát a meteorit anyaga a közepesnél nagyobb mértékben sokkolódott.

A meteoritot kézben tartva elsőre feltűnik ébenfekete, félmatt, néhol csillogó olvadási kérge. A frissen hullott kondritok kérge általában mattabb, érdesebb, de a knyahinyai inkább a HED (Vesta) meteoritokhoz hasonló csillogó olvadási kérget produkált. Belseje világosszürke színű, néhol breccsás jellegű.



A knyahinyai meteorit 286,3 kg-s fő tömege Bécsben (VNHM)

Érdekesség, hogy a hullás korabeli jelentősége miatt Knyahinya nevét 1904-ben Csillagfalvára változtatták. A község ma Ukrajnához tartozik.

Szakemberek, magángyűjtők a hullás darabszáma és a meteorit egyedisége miatt a meteorit-gyűjtemények legféltettebb, legszébb darabjai között tartják számon. Ezen összefoglalóval emlékezzünk mi is a 150 éve történt nevezetes eseményre.

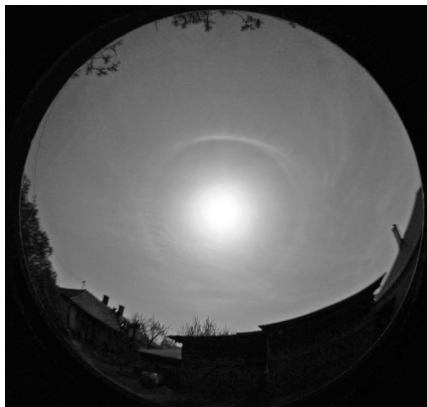
*Kereszty Zsolt*

# Homok és halók

Áprilisban javában tombol a halószezon – idén sem volt másképp, a változékony időjárás ideális feltételeket teremtett. Gyakorlatilag alig volt olyan nap a hónap során, amely valamilyen halójelenség nélkül múlt volna el! Ezek többsége persze nem volt túlzottan látványos, ám aki tényleg felnézett néha az égre, az láthatta.

Április 1-jén a rovatvezetőnél volt fényes körülírt haló, 2-án Kósa-Kiss Attila reggel elsőként fényes naposzlopot és melléknapot, kicsit később halvány, de teljes 22 fokos halót, majd végül felső érintő ívet látott. 3-án a rovatvezetőnél melléknapok és felső érintő ív volt, 4-én 22 fokos haló, Kósa-Kiss Attila is 22 fokos halót és felső érintő ívet észlelt, Hadházi Csaba pedig gyönyörű körülírt halót örökített meg. 7-én a rovatvezető látott zenitkörüli ívet és felső érintő ívet, Hadházi Csaba 22 fokos halót fotózott. 10-én Rosenberg Róbert fényes melléknapot és naposzlopot fényképezett napnyugtakor. Április 11-én Kósa-Kiss Attila látta a 22 fokos haló felső felét, 13-án Rosenberg Róbert és a rovatvezető 22 fokos halót, Hadházi Csaba pedig este 22 fokos holdhalót fotózott, Kósa-Kiss Attila mind a nappali, mind az éjszakai 22 fokos halóról beszámolt a rovatnak. Nagyszalontán másnap, 14-én a déli órákban is megjelent a 22 fokos haló. 15-én ismét 22 fokos holdhalót észlelt Kósa-Kiss Attila, a rovatvezetőnél 15-én délután látszott 22 fokos haló, 16-án éjszaka pedig a fényesebb csillagok, bolygók körül látványos, színes pártákat hozott létre a fátyolfelhőzet. 17-én Kósa-Kiss Attila délelőtt teljes 22 fokos naphalót, este pedig holdhalót figyelt meg, a rovatvezetőnél zenitkörüli ív látszott a délután során. 18-án észlelőnk színpompás felső érintő ívet látott, a rovatvezetőnél a nap során többször is kialakult fényes 22 fokos haló, majd este 22 fokos holdhaló következett. 22-én igen fényes 22

fokos naphaló volt a rovatvezetőnél, néha megjelenő melléknapokkal és melléknapívvvel, később körülírt haló volt. 23-án ismét 22 fokos haló látszott, ezt Rosenberg Róbert is megörökítette, Kósa-Kiss Attila pedig este a Hold felett figyelt meg felső érintő ívet, majd a 22 fokos holdhaló felső részét. 24–25-én a rovatvezető látott 22 fokos naphalót.



Hadházi Csaba gyönyörű fényes, kontrasztos körülírt halót örökített meg április 4-én

A már szokásos Hold-Jupiter-együttjárás ezúttal sem maradt el, Bakos Liza 17-én este örökítette meg a párost, ragyogóan fényes és pompás színű holdkoszorúval egyetemben. Az éjszaka során Rosenberg Róbert is fotózott, a holdkoszorú részben nála is megjelent. A rovatvezetőnél csak párta tudott kialakulni a Hold és a Jupiter körül a kevésbé tökéletes felhőzetben. Az éjszaka második felében folyamatosan megfigyelhető az egyre fényesedő Mars és a Szaturnusz a Skorpióban, igen szép, szívet gyönyörködtető laza együttállásban. Szabó Szabolcs Zsolt 16-án Szolnokról figyelte meg a két bolygó és az Antares hármasát, mindezt a vékony felhőknek

köszönhetően ragyogó pártákkal. A párták közismerten kiemelik az égitestek eredeti színét, így igen látványos volt képein a Mars és az Antares vörösének mégoly csekély különbsége is! Az Antares inkább narancsos, míg a Mars barnászvörös fényudvarban ült, a Szaturnusz esetében a párta színe gyakorlatilag fehér volt. Mindeközben a sekélyen húzódo fátyolsáv feletti égrész pazar átlátszóságú volt szolnoki észlelőnkél, a városi fényszennyezés ellenére kiválóan látszott a Tejút sávja.



Bakos Liza a Hold és a Jupiter kettősét ragyogó holdkoszorúval együtt fotózta 17-én késő este

A hónap elején erőteljes déli áramlásal afrikai sivatagi por lepté el Közép- és részint Nyugat-Európa égboltját, így hazánkét is. A por jól láthatóan befolyásolta az átlátszóságot derült időben éjjel és nappal egyaránt, napkelte-napnyugta idejében pedig szürkés-sárgás, okkeres színeket varázsolt az ég aljára. Sok esetben a záporokkal, illetve többször szárazan ülepedett ki, sáros és poros nyomot hagyva maga után. Több alkalommal látszott

jelentős méretű Bishop-gyűrű is a Nap körül a hónap első dekádjában. Rosenberg Róbert a derült égre vetülő kondenzcsík-árnyékokat örököltette meg, amelyek a homokrétegnek köszönhetően jelentek meg. Április 3-án, 5-én és 6-án a napnyugta szürkés homályát fotózta le. 6-án Piriti János is megörököltette a homoktengerbe lenyugvó Napot. Kósa-Kiss Attila így számol be a látottakról: „2016. április 4-én, 5-én, 6-án és 7-én Nagyszalonta égboltját olyan mértékű homály borította, hogy az ég kékjét gyakorlatilag nem lehetett felfedezni. A sárgásszürke égen a Nap körül a sivatagi porfátyol vastagságától függően 30–40 fok átmérőjű (a terjedelmesebb méret nagyobb mennyiségű porhoz kapcsolható), elmosódott peremű, sárgás színű fényes terület látszott, külső részét halvány pasztellbarna színű, ún. Bishop-gyűrű övezte. A jelzett időszakban a kelő és nyugvó Nap fehéres vagy világosszürke színben mutatkozott, amit a vastagabb fátyolfelhő sem volt képes észrevehetően befolyásolni.”

A homok leginkább a horizont feletti néhány (egyes napokon közel 10–15) fokos részen halványította el, például a Tejút szalagját, a szokásos fényszennyezés világos ragyogása helyett egyszerűen csak egy tompa, fénytelen, csillagokat sem mutató sáv látszott az egyébként derült ég alján.

A nyár közeledtével ne feledkezzünk el az ilyenkor szokásos észlelnivalóról: június közepétől augusztus legelejéig idén talán már kicsit jobb eséllyel láthatunk éjszakai világító felhőket. A naptevékenység csökkenőben van, így az extrém-ultraibolya sugárzás is gyengébb, azaz a mezoszféra vízmolekulái nem okvetlenül bomlanak le a sugárzás hatására lebomlának. Nézzük tehát az ÉNy-ÉK-i égrész napnyugta után egy-másfél órával és napkelte előtt ugyanennyivel, ha lehetőségünk adódik rá!

*Landy-Gyebnár Mónika*

# Töltsük fel észleléseinket!

A Meteor Olvasói számára nyilvánvaló, hogy örvendetesen sokan küldenek be igen értékes megfigyeléseket a rovatok számára. Az összefoglalókban megjelent, kinyomtatott észlelések évek múltán is fellapozhatók, emellett tagadhatatlanul jóleső érzés, ha a nyomtatott formában megjelenő feldolgozásban a rovatvezető választása éppen a mi rajzunkra, fotónkra, leírásunkra esik. Lapunk terjedelme azonban érthető módon korlátozott, így a legjobb szándék mellett sem jelenhet meg az összes beérkezett észlelés. Természetesen ezek a megfigyelések sem vesznek el, hiszen rovatvezetőink ezeket archiválják, lefűzik, esetenként digitalizálják, időről időre pedig hosszabb időszakot átfogó, vagy egy objektumra koncentrált írásaikban fel is használják.

Körültekintve az interneten (elsősorban a fórumokon és a Facebookon) nyilvánvaló, hogy az észlelések megosztása szinte valós időben, eddig sosem látott léptékekben zajlik – ennek minden előnyével és hátrányával. Előnyt jelent például az, hogy saját megfigyeléseinket szinte azonnal összehasonlíthatjuk mások eredményeivel, és a rendkívüli eseményekről is szinte azonnal értesülhetünk. Ugyanakkor tagadhatatlan hátrány, hogy ezek az észlelések sok esetben nem jutnak el közvetlenül a rovatvezetőkhöz – akiknek érthető módon nincs idejük az összes létező fórum és blog nyomon követésére –, illetve az a tény, hogy a folyamatosan érkező, újabb megfigyelések a régebbieket szinte „maguk alá temetik”. További feladatot jelentene a rovatvezetők számára a feltöltött – sokszor kiváló minőségű! – képek mellől sok esetben hiányzó, alapvető adatok (időpont, műszer, feldolgozási technika stb.) bekérése a megfigyelés közzétételétől. Mindezen hátrányok mellett további probléma, hogy az észlelések többszörleges szempontok szerinti visszakérésére ezek a felületek egyáltalán nem alkalmasak.

A mindenki számára szabadon elérhető, gyorsan frissülő, online elérhető archívum létrehozásának ötlete már több évvel ezelőtt felmerült. 2010 végén a rovatvezetőkkel történt megbeszélést követően elkészült az első vázlatos követelmény-lista a finn mélyég-észlelők archívumának mintájára (<http://www.deepsky-archive.com/>), ámde annál összetettebb, több funkciót biztosító formában. Több technikai jellegű nehézség leküzdése után 2011 nyarán a specifikációt tovább pontosítottuk, majd 2012 áprilisában elkezdődött egy folyamatosan csiszolt, eleinte csak a rovatvezetők és néhány lelkes észlelő tagtársunk által használatba vett és tesztelt felület fejlesztése. Ez a felület néhány éve érte el a megfelelő szintet, hogy mindenki számára elérhetővé tegyük. A cikk lezárásakor több mint 22 ezer észlelés található az adatbázisban, a regisztrált megfigyelők száma 337.

A rendszer kialakítása során az alábbi szempontokat tartottuk szem előtt:

- egyszerű, könnyen érthető és használható felhasználói felület (ámly ugyan nélkülszok, mára megszokott, de valójában az eltérő böngészők miatt további fejtorést okozó látványos grafikai elemet),
- egyszerű, közös adatbázis (a későbbiekben ebből kiindulva könnyen készíthetők tesztöleges szempontok alapján lekérdezések; egy esetleges más rendszerre való átállás esetén az adatok könnyen átemelhetők; jelenleg pedig Excelben rögzített, régi észlelések kis munkával átemelhetők),
- a felület ellenörzi a kötelezően megadandó adatok meglétét és bizonyos fokig azok helyességét is,
- az észlelések a feltöltés követően azonnal megoszthatók,
- a feltöltött észlelések további, a rovatvezetők által elvégzett ellenörzésen mennek át, mielőtt az „elfogadott” észlelések csoportjába kerülnek. Így az esetleg hibás, hiányos adatok megjelenésének esélye tovább csökken,



**A Magyar Csillagászati Egyesület**  
és a  
**Meteor folvióirat**  
észlelési archívuma

22642 (15375) elérhető észlelés

Hibajelzés / fejlesztési ötlet: [mp@kuc.jmcse.hu](mailto:mp@kuc.jmcse.hu)  
Az MCSE az oldalon közzétett észlelések archívója, feldolgozza, azok a Meteor folvióirat rovatvezetői által szerkesztett rovatokban, összefoglalókban, egyéb cikkeiben megjelenhetnek.

Érdeklék a csillagászat újdonságai? Szívesen végezze megfigyeléseket? Szeretne többet megtudni a megfigyelések fortélyairól? Lépjen be Egyesületünkbe!



Hold: Schiller - Mee - Hainzel (2015-12-22 17:43:00)  
Szántó Szabolcs (254/1200 Newton)

[Előgondásra váró észlelések megjelenítése](#) (bekapcsolva)

<p><b>Nap</b> (7644 észlelés) Keresés Statistika Aktivítás P. B0_L0 Szimultán</p>	<p><b>Hold</b> (912 észlelés) Keresés Statistika Objektumok</p>	<p><b>Bolygók</b> (2739 észlelés) Keresés Statistika Szimultán</p>	<p><b>Mélyeg</b> (1777 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Ustokosok</b> (922 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Kisbolygók</b> (182 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Kettősök</b> (360 észlelés) Keresés Statistika</p>
<p><b>Meteorok, tűzgömbök</b> (22 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Változócsillagok</b></p>	<p><b>Szabadzemes, egyúttalás</b> (765 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Szólárgraf</b> (30 észlelés) Keresés Statistika</p>	<p><b>Szabadzemes napfolt</b> Keresés Statistika</p>	<p><b>Fogvatkozások, fedések</b> (22 észlelés) Keresés Statistika</p>	

[Keresés a teljes adatbázisban](#)

[Bejelentkezés](#)

A rendszer nyitólapja. [Kattintsunk bármely ikonra az adott rovat észleléseinek böngészéséhez!](#)

• a rovatvezetőnek lehetősége van saját maga által végzett javítás helyett (vagy amellett) üzenetet küldeni az észlelés feltöltőjének, további adatok megadását kérve, vagy tetszőleges megjegyzést fűzni egy adott észleléshez.

Mint hogy a rendszer rendkívül egyszerű, legcélszerűbb nyomon követni egy új észlelés első észlelésének sorsát. Lássuk tehát a teendőket lépérsről lépésre!

Látogassunk el a <http://eszlelesek.mcse.hu/> címre! A nyitólapról regisztráció nélkül is beléphetünk, ekkor az egyes rovatokba feltöltött észlelések böngészése, és a különféle szempontok szerinti keresés máris elérhető. Az oldal felkeresésekor a rendszer mind az ellenőrzött, mind a még ellenőrzésre váró észleléseket elérhetővé teszi számunkra.

Észlelések feltöltéséhez egyszerű regisztrációra van szükség. Alapadataink megadása

után csupán meg kell várnunk a regisztráció jóváhagyását (mivel az oldal üzemeltetői erről is e-mail értesítést kapnak, ez legtöbbször rövid idő, legfeljebb néhány óra alatt megtörténik). Miután a regisztráció aktiválásáról értesítő e-mail megérkezett, be is léphetünk a főoldalról. Első belépésünk alkalmával a rendszerben megadhatjuk távcsöveink adatait – később, az észlelések feltöltésekor ezen adatok megadására nem lesz szükség, csupán választanunk kell. Természetesen alapadataink a későbbiek során is bármikor megváltoztathatók.

Ezzel készen is állunk első észlelésünk feltöltésére. A böngészést jelentő felső sor alatti „Észlelés beküldése” szakaszban egyszerűen válasszuk ki a megfelelő rovatot. Kattintásunkra olyan „digitális észlelőlap” jelenik meg, amelyen természetesen csak az adott rovat számára érdekes információkat

kell megadnunk (pl. mélyég-észlelés esetén értelmetlen lenne a napfoltok számának bekérése). Az egyes mezők mellett további információk jelennek meg, például arra vonatkozóan, milyen formában várja az oldal az adatok megadását. Egyes mezők pedig \*-gal jelöltek – ezek kitöltése kötelező, ezek hiányában a feltöltés nem fog megtörténni. (Ezek azok az alapadatok, amelyekre a rovatvezetőnek mindenképp szüksége van az észlelés feldolgozásához). Kezdjük el értelmeszerűen kitölteni a lapot (amint láthatjuk, nevünk, e-mail címünk, és más alapadataink már megjelentek), válasszuk ki vagy adjuk meg műszerünket, az észlelés időpontját stb. Amennyiben rajzot, fotót is kívánunk csatolni észlelésünkhöz, ehhez az észlelőlap jobb oldalán levő, számos más oldalról megszokott módon először ki kell választanunk a csatolni kívánt képet saját számítógépünkről, majd a „Feltöltés” gomb használatával csatolhatjuk. A képek feltöltését követően folytassuk az észlelés adatainak megadását, a kötelezően megadandó mezőkön túl fordítsunk gondot a további mezők kitöltésére is – beleértve a szöveges leírást, és az esetleges megjegyzéseket is. Az észlelésekhez csatolt képek esetében a képek saját számítógépen való tárolásakor nem szükséges (bár nyilván ajánlott valamiféle rendszert tartani) a Meteorban a digitális képek elnevezésére közzétett rendszert használni, mivel a rendszer ezek tárolásakor az észlelő nevéből, az észlelés dátumából, valamint az objektum nevéből automatikusan állítja elő a fájl nevét. (Ezt a nevet közvetlenül soha nem kell használnunk.) A feltöltést követően rajzunk vagy fotónk kicsinyített képe meg is jelenik. Amennyiben minden adatot kitöltöttünk, nem vétettünk hibát, illetve nem hagyunk ki kötelezően megadandó adatot, észlelésünk bekerül az adatbázisba.

A rovatvezetők minden este összesítő e-mail értesítést kapnak az elfogadásra váró megfigyelésekről. A munkánkat irányító rovatvezető ezután szintén belép az oldalra, és a csak számára elérhető felületen megkezdheti az észlelések áttekintését. Ellenőrzi az adatok helyességét (gondoljunk csak arra, milyen könnyű elírni egy holdi kráter nevét, vagy

véletlenül egy nullával többet írni a műszer fókuszaként!), a nyilvánvaló hibákat javíthatja, illetve felveheti a kapcsolatot az esetleges hibák javítása érdekében. Amennyiben pedig mindent rendben talál, egyetlen gombnyomással jóváhagyja észlelésünket.

Ezek után nincs más hátra, mint tovább

Hibát vétettünk: elfelejtettük megadni észlelésünk időpontját, amint erre a hibaüzenet figyelmeztet

folytatni megfigyeléseink sorozatát, folyamatosan gyarapítva az adatbázist – és közben bátran használni az oldal funkcióit, amelyeket az alábbiakban röviden ismertettünk.

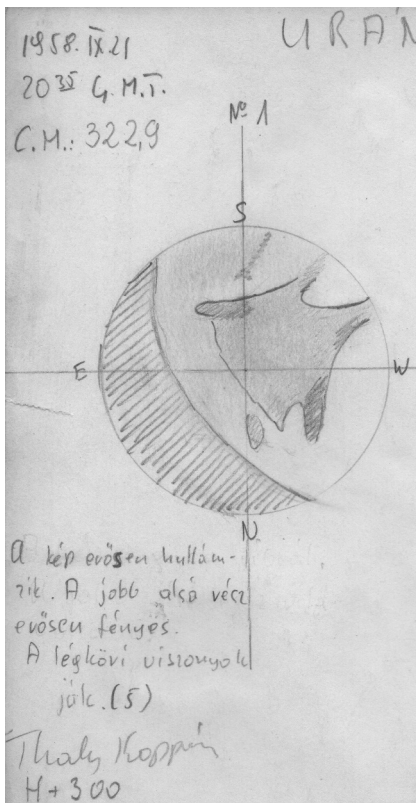
Minden egyes rovat esetében elérhető a részletes keresés funkciója, a saját észleléseinket tartalmazó galéria, illetve észlelőkre, évekre lebontott statisztika a beküldött észlelésekre vonatkozóan. Egyes rovatok esetében további funkciók is elérhetőek: például megrajzolhatjuk a naptevékenység adott időszakra vonatkozó grafikonját, Nap- és bolygók esetében kereshetünk több észlelő által egymáshoz közeli időpontban vettét ún. szimultán észleléseket is. Az egyes rovatoknál egy helyre gyűjtve elérhetőek az aktuális, szabványos észlelőlapok is.

Az időben visszafelé felsorakoztatott észlelések listája mellett a jobb oldalon található naptár segítségével bármely hónapra ugorhatunk, amelyben észlelések állnak rendelkezésre. Az észlelés dátumára, vagy a megjelent bélyegképre kattintva pedig a teljes „észlelőlap” megnyílik, amelyen az összes – az észlelő által megadott adat – megtekinthető. Természetesen az e-mail cím kivételével, amely csak a rovatvezető számára látható.

Már böngészéssel is bizonyára órákat tudunk eltölteni, nézegetve a szebbnél szebb rajzokat, fotókat, olvasva az érdekes leírásokat, összehasonlítva a különféle műszerekkel, szűrőkkel látható részleteket. De további lehetőségek is rejlenek az oldalban. Tegyük fel, hogy saját, viszonylag szerény műszerünkkel fényszennyezett észlelőhelyünkről

Dátum	Objektum	Észelő	Műszer	D f	Leírás	Kép	
2016-04-30 00:16:00	Szaturusz	Gulyás Krisztián	180/2700 Makszutow Cassegrain	180 2700	Sikerült a kora hajnali egész jó nyugodtságot kihasználni. Alighanem a 2700 legelősebb Szaturusz felvételemet sikerült összehoznom. A nagyobb kép 1,5x-os nyújtással készült.		2016   02   02   02   1 02   02   02   1 10   10   10   1 10   10   10   1
2016-04-29 23:52:00	Mars	Gulyás Krisztián	180/2700 Makszutow Cassegrain	180 2700	Sikerült a kora hajnali egész jó nyugodtságot kihasználni. És sok felszíni részlet felismerhető.		2015   01   02   02   1 02   02   02   1 02   02   02   1 12   12   12   1
2016-04-29 19:38:00	Jupiter	Békési Zoltán	newton	305 1500	A légkör csapnivaló volt, de azért a BA ovál észlelhető volt.		2013   01   02   02   1 02   02   02   1 02   02   02   1 12   12   12   1
2016-04-26 19:00:00	Jupiter	Gulyás Krisztián	180/2700 Makszutow Cassegrain	180 2700	Elég csapnivaló nyugodtságot fogtam ki, de az Europa atvonaluló árnyékát szerettem volna megörökíteni. A legjobb videóból ennny tudtam kőhozni.		2012   01   02   02   1 02   02   02   1 02   02   02   1 12   12   12   1
2016-04-26 18:03:00	Jupiter	Szántó Szabolcs	Newton	254 1200	4100 frame-ből 65%. A bolygó korong előtt az Europa látható és az árnyéka. Dél felül, nyugat balra.		2011   01   02   02   1 02   02   02   1 02   02   02   1 12   12   12   1
2016-04-24 15:06:00	Mars	Stefan Buda	Dall-Kirkham	405 8500	There was flickery seeing.		2009   01   02   02   1 10   10   10   1

Észleltő a 2016. áprilisi bolygóészlelésekből (fent), és a legrégebbi feltöltött észlelés (balra lent)



már többször megfigyeltük az elérhető planetáris ködöket – vajon milyen lehet ezek látványa egy igazi „nagy” távcsővel, megfelelő szűrővel? Használjuk bátran a „mélyég” ikon alatti „keresés” linket.

A fent ismertetett funkciókon kívül még igen sok lehetőség rejlik az oldalban. Ezek közül már most lehetőségünk van:

- az adott kategóriában saját „galériánk” megtekintésére,
- minden kategóriában észlelői statisztika lekérdezésére (észlelőnkénti és évenkénti bontásban),
- a Nap esetében megadott időszak aktivitási diagram rajzolására, amelyhez tartozó adatok le is tölthetők,
- a Hold esetében az észlelt alakzatok listájának lekérdezésére, „népszerűségi” listával együtt,
- a Nap és a bolygók esetén szimultán észlelések lekérdezésére, különböző észlelők, különböző műszerekkel, közel azonos időpontban készített megfigyeléseinek összehasonlítására.

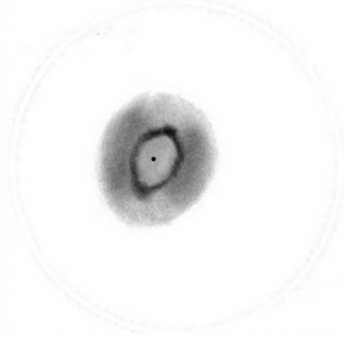
Számtalan egyéb lekérdezés, statisztika stb automatikus elkészítésére is mód van – ilyeneket, illetve további javaslatokat, hibajelzéseket örömmel látunk a honlapon feltüntetett e-mail-címen. Szeretnénk ugyanakkor megjegyezni, hogy ez az adatbázis elsősorban mindenki számára nyitott, elérhető archívum

NGC 3242 (HYA)

**Megosztás**

**Észlelő neve:** Tóth Zoltán  
**Észlelés helye:** Fertőszentmiklós  
**Észlelés időpontja:** 2007.03.12 00:00:00  
**Objektum neve:** NGC 3242 (HYA)  
**Objektumtípus:** Planetáris kód;  
**Műszer típusa:** reflektor  
**Műszer átmérő (mm):** 508  
**Nagyítás:** 40x  
**Látómező (°):** 11  
**Leírás:** 409X. Nagy távcsővel egyáltalán nem Jupiter-szerű. Hemzseg a részletektől. Az egész objektum gyönyörű világoskék színben ragyog. A 40<sup>x</sup>-es kissé ovális diffúz halóban töredezett, szivamag alakú gyűrű van. Ennek É- és D-i vége fényesebb és csomós. A D-i hegynél látható a fényesebb csomó, ellenben az É-i nagyobb nála. A gyűrűn belül alig kódos lyuk figyelhető meg, aminek a közepében ott a 13m körüli középponti csillag. EL-sal az ovális halo a csomokon túl sötétebb, itt ritkább az anyag. Szinte hihetetlen, hogy -19<sup>o</sup>-os deklináció emyire részletesen látni benne mindent.  
**(importálási kód):** csak 1

Rajz/foto:



[Észlelés adatainak mentése fájlba](#)

Az NGC 3242 jelű planetáris kód rajza és leírása az adatbázisban

kíván lenni, így nem teszi lehetővé a közönségi oldalakon megszokott megosztást, pontozást, kommentelést.

Az észlelők megelégedésére (illetve nem utolsó sorban a rovatvezetők munkájának megkönnyítésére) kérjük, hogy Olvasóink közül is minél többen regisztráljanak, töltsék fel észleléseiket erre az oldalra – reményeink szerint – a közeljövőben az elsődleges beküldési csatornává válhat. Reményeink szerint ez a folyamatosan bővülő, naprakész archívum a teljes magyarországi észlelő amatőr csillagász közösség sok évtizedes kiváló munkáját teszi jóval szélesebb körben ismertté és elismertté. Ennek érdekében 2012-től kezdődően szinte folyamatosan zajlik – a rovatvezetőkkel szorosan együttműködve – a régi, hagyományos rajzos-fotós észlelések feldolgozása. Kétségtelenül monoton, sok türelmet igénylő, ugyanakkor értékmentő munkáról van szó: sok évtizeddel ezelőtti észlelések válnak így egy egységes, mindenki számára elérhető rendszer részévé. Pillanatnyilag Thaly Koppány 1958. szeptember 21-i Marsmegfigyelése a legrégebbi (immár lassan hat évtizeddel ezelőtti!) észlelés az adatbázisban. A nevezetes bolygórajz az Uránia Bemutató Csillagvizsgálóban található Heyde-refraktorral készült.

Tekintettel a még most is rendkívül nagy számban digitalizálásra váró régi észlelésekre, és a munka fontosságára, nagy örömmel

fogadjuk bárki segítségét. A munka alapvetően két fázisra osztható: egyrészt szükség van az esetenként évtizedekkel ezelőtt beküldött észlelőlapok szkennelésére (ezt a munkát általában a rovatvezetők végzik, tekintettel arra, hogy az anyag náluk található meg; esetleg lehetőség volna előzetes megbeszélés alapján a munkát a Polaris Csillagvizsgálóban is végezni). Másrészt a már beszkennelt lapokat a munkát segítők e-mailben kapják meg, majd a képekről leolvasott adatokat egy Excel-táblázatba írják át. Az Excel-táblát a rovatvezetőnek küldik vissza, aki a megfelelő képekkel együtt továbbítja, majd megtörténik a csomag (jellemzően 50–100 egyedi észlelés) importálása az adatbázisba.

A rendszer 2014-ben egy bérelt virtuális szerverre költözött, így az esetleges áramkimaradásokkal, internetkapcsolattal összefüggő problémák megszűntek, az észlelésekhez tartozó képek pedig az MCSE szerverére kerültek. Mindkét helyről rendszeres napi mentés készül, emellett további (általában havi rendszerességgű) teljes mentés készül külső adathordozóra.

Az előrelátható további munkára való felhívás mellett e helyütt szeretnénk megköszönni mindazok segítségét, akik a rendszer fejlesztésében, tesztelésében, a régi észlelőlapok digitalizálásában részt vettek.

Hannák Judit – Molnár Péter



# A Markarjan-lánc

Kevesen tudják, de tavasszal beköszönt az asztrofotós uborkaszezon. Természetesen ezt az amatőrcsillagászok többsége nehezen érti meg, (okkal), hiszen eme időszak telis-tele van izgalmas naprendszereken túli égitestekkel, például távoli galaxisokkal. A Lokális Halmaz tagjait (Androméda-köd, M33, Tejút) leszámítva ekkor észlelhetőek a legismertebb csillagvárosok, mint M101, M81-82, M51, Leo Triplet és így tovább. Mindegyikük valóban izgalmas és egyedi objektum, azonban van egy közös jellemzőjük. A Földről látszó átmérőjük nem haladja meg a fél fokot, legtöbbjük meg sem közelíti azt. Ez a tény a vizuális észlelőket nem zavarja. Ezzel szemben hazai asztrofotósaink egy adott átmérőjű távcsővel sokkal nagyobb látómezőt használnak ki, mint a vizuális észlelők. A tükrös asztrográfok terén elterjedt 1 méteres fókusszal, a jól bevált APS-C méretű képérzékelőkkel a látómező 1,4-1,5 fok körüli. Fél méteres fókusszal pedig, ami kisméretű APO távcsövekkel érhető el, a látómező 3 fok körül alakul, a több 10 millió fényévnyre található galaxisok „lötyögnek”. Az 1 méteresnél jóval nagyobb gyújtótávolságú asztrográf-gigászok – melyekkel már igen előnyös lenne a galaxis/látómező képarány – érhető okok miatt igen ritkák idehaza.

Leleményes asztrofotós honfitársaink azonban nem érik be ennyivel, és uborkaszezon ide vagy oda, kimerészkednek a tiszta tavaszi ég alá. S ha már kiterjedt galaktikus HII zónákat nem is, de galaxisok csoportjait, nekiállnak megörökíteni. Talán az elmúlt egy esztendő és az idei tavasz volt az első alkalom, amikor nagyobb számban jelentek meg az akár kisebb távcsővel készült, ámde igen mély extragalaktikus „hátrét” ábrázoló képek, Panik Zoltán, Bach Zoltán, Fényes Lóránd, és Tóth Krisztián egy-egy fotóján is. A kis látszó átmérőjű galaxisok megörökítésére kétféle kompozíciós koncepció alakult ki. Az egyik egy fényesebb és ismertebb csil-

lagváros irányába eső halványabb és kisebb galaxisokat exponálja ki, és fűzi egy képbe. Minél több fényt gyűjtünk a galaxisról, annál inkább megjelenik annak kiterjedt galaktikus halója. Így lehetséges, hogy a képeken fényesen ragyogó, valóban ködös objektumok sokasága tűnik fel a csillagok között a célpontul szolgáló „főgalaxis” mellett, mint például Bach Zoltán M99–M100, Panik Zoltán M51 fotóján, vagy éppen Tóth Krisztián NGC 7793 robottávcsöves felvételén.

Természetesen fennáll a lehetőség, hogy az észlelő az adott látómezőben galaxisok egy igen nagy csoportját örökítse meg. Így maga a galaxishalmaz fényesebb tagjai kitöltik a látómezőt, értékelhető kompozíciót, és izgalmas témát alkotva ezzel. A legkézenfekvőbb csoport a Leo-hármas, ahol három látványos spirális, az M64, az M65 és az NGC 3628 alkot egyenlőszárú háromszögre hasonlító alakzatot. A másik véglet a Coma-halmaz (Abell 1656) több mint ezer tagjával, fényes két fő elliptikus galaxisával, az NGC 4898, és az NGC 4872-vel, melyek köré sűrűsödnek a további halványabb galaxis-komponensek, már-már egy gömbhalmaz szerkezetéhez hasonlóan. Mivel a halmaz a Coma Berenices csillagképben látható – csaknem merőlegesen a Tejútra –, így ebben a csillagszegény régióban több galaxist rögzíthetünk a foton, mint csillagot. A halmaz galaxisai azonban távoliak, és többnyire részlettelen elliptikusok. A Leo-hármas és a Coma-halmaz között a Markarjan-lánc jelentheti az arany középutat, ami a Virgo-szuperhalmaz (egyik) centrális része, a hozzánk legközelebb eső legnagyobb galaxis-csoportosulás izgalmas részlete. Mivel a Virgo-halmaz tömege kisebb, mint a Coma-halmazé, ezért fejlődésében még nem jutott el abba az állapotba, hogy a legtöbb centrális csillagvárosa elliptikus galaxissá fejlődjön társaikkal való ütközések nyomán.

**Folytatás az 57. oldalon!**

# Amatőr spektroszkópia: bevezető lépések

A spektroszkopikus észlelések iránti érdeklődésemet egy rácsos spektroszkóp, a Star Analyser 100 fotovizuális használata keltette fel. Ez a lehető legegyszerűbb belépő a csillagászati színeképek világába: akár okulárba is betekerhető az eszköz, mint egy speciális szűrő, majd betekintéskor, vagy képrögzítéskor feltűnik a rács által előállított színek minden egyes égitest képe mellett közvetlenül. Az érdeklődésem akkor fordult komolyra, amikor a kitört a Nova Del 2013 (V339 Del), és sokféle technikával volt alkalom összehasonlítani a végeredményt (l. Meteor 2014/7–8.). A fordulópontot a valós feldolgozás jelentette, külső – nem saját – igényt megcélözva, hogy rendszeren feldolgozott spektrumot kapjak.

2014 nyarán megérett bennem az elhatározás, hogy bejelentkezzek az Astronomical Ring for Access to Spectroscopy ([http://www.astrosurf.com/aras/Aras\\_DataBase/DataBase.htm](http://www.astrosurf.com/aras/Aras_DataBase/DataBase.htm), ARAS) programba, ennek a népes közösségében ugyanis körbeér az észlelés–feldolgozás–felhasználás–visszajelzés folyamat. Mindez, de különösen a szakmai visszajelzés azért fontos, mert így válik úgymond „rentábilissá” a beruházás a sokkal komolyabb műszer- és időigényű réses spektroszkópiába, amelyben egy konkrét programcsillag képét a távcsóval egy spektrográf műszer belépő részére képezzük le, hogy aztán a rés képeről a rács és kollimáló optika előállítsa a rés nélküli (angolul slitless) spektrumoknál általában jelentősen nagyobb felbontású színeképet. Az ARAS programjába történő bekapcsolódással és a komolyabb műszer beszerzésével nagy átlagban egy-egy egész hétvégi éjszaka észlelhetővé vált, így állandó jellegű hobbiként fogható fel eme tevékenység: nem számít, hogy fent van-e a Hold, vagy páras/szmogos/enyhén fátyolos-e az ég, műszeregyüttesünkkel valós professzionális igénynek felelünk meg, cserébe az ARAS ellát mindenféle információval. Így

apránként művelődhetek, és megtudhatom, hogy mennyire és miben hasznos az adott észlelés. Ma ennek a tevékenységnek a nemzetközi központja Franciaország, ott alakult ki ennek az észlelés-típusnak a tömegkultúrája, így ahhoz érdemes igazodni (a téma vezéralakja Christian Buil francia amatőr, aki professzionális szinten úzi immár évtizedes időskálán a csillagok spektroszkópiáját, nem mellesleg pedig az IRIS általános csillagászati képfeldolgozó program fejlesztője).



Észlelőhelyem a 250/1000-es Newtonnal

Az általam kiválasztott észlelési program főbb csillagai szimbiotikus változók (AG Dra, CH Cyg, CI Cyg, CH Cyg, RS Oph, V694 Mon, BX Mon, Z And, AX Per, T CrB...) és persze tranziensek (nóvák, kataklizmiikus változók), illetve alkalmi projektek (pl. üstökösök, egyéb égitestek). Az ARAS programjában szerepel az emissziós B színeképtípusú (Be) csillagok követése és felfedezése (havi-félévi gyakorisággal ez utóbbi is elő-

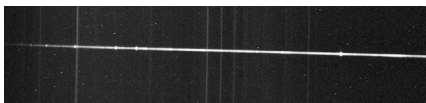
fordul amatőrök által), de ehhez eddig még nem csatlakoztam. Mindemellett radiálissebesség-mérésekre is kiválasztottak néhány követendő csillagot, amihez a lehető legnagyobb spektrális felbontásra és legstabilabb műszerekre van szükség.

A feldolgozást könnyen meg lehet tanulni a szintén Christina Buil által fejlesztett ISIS (Integrated Spectrographic Innovative Software) program wikipédia-oldalai alapján. A szoftver használatának elsajátítását megkönnyítik letölthető példaanyagok, amelyekkel tényleges észlelés nélkül is megtanulhatjuk a számítógépes spektroszkópiai képfeldolgozás alapjait.

Kedvcsinálól hadd mutassak egy saját példát, amelyet a szimbiotikus változó CI Cygniről készített spektrumokkal illusztrálok, különféle felbontáson, saját eszközökkel és nyers képekkel. (A csillag érdekességeiről I. még: Meteor 2012/5, Szimbiotikus változók II.)

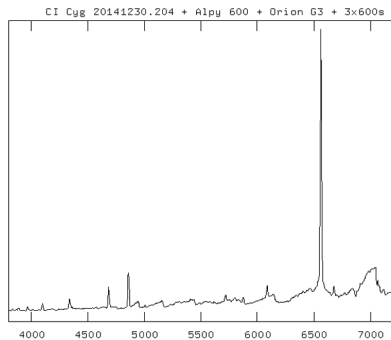
CI Cyg 20141230.204 (250/1000 Newton, Orion G3 mono CCD, Alpy 600 spektrográf)

Nyerskép, 1x10 perc expozíció, szabadon skálázva, kivágottan:

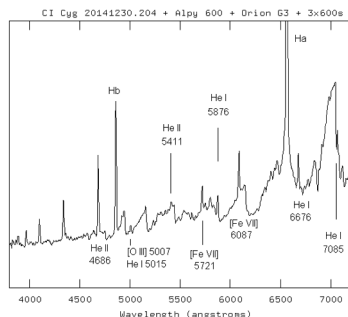


Az enyhén ferde csík a CI Cygni spektruma, amelyben azonnal feltűnnek az alapvető spektrális jellemzők: néhány erős emissziós vonal, mint a „kígyó által elnyelt egerék”, kidudorodó fényesedések a folytonos színeképből. Emellett láthatóak széles besötétedések is, amelyeket a vörös óriás komponens molekuláris elnyelési sávjai okoznak. A feldolgozáshoz nem szükséges a nyaláb beforgatása, a képelemző szoftver tökéletesen lekezeli a színekép beazonosítását és a szükséges hullámhossz-kalibrációt (azaz a képen belüli pixelkoordináta átváltását angstromban vagy nanométerben kifejezett hullámhosszra). Az eredeti felvételen is alig-alig látszó függőleges vonalak a fényszennyezésből erednek.

Az ISIS által előállított feldolgozott spektrum:



A fontosabb vonalak már a műszer szerényebb felbontása ( $R = \lambda / \Delta \lambda \sim 600$ ) mellett is felismerhetőek, és ha a jobb szélén látszó H-alfa emissziós vonal tetejét kiengedjük az ábrázolt diagram felső határán, akkor jobban láthatóak lesznek a további vonalak:

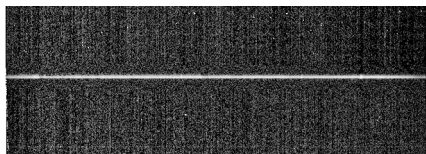


A fenti ábrán feltüntetett vonalak (H-alfa, H-béta, semleges és ionizált hélium, többszörösen ionizált és tiltott átmenetekhez tartozó oxigén és vas vonalak) egy tipikus szimbiotikus változó főbb jellegzetességeit mutatják, amelyek a CI Cyg esetében néhány napszentes időskálán változnak. A változások oka a szimbiotikus rendszerekben egymás körül keringő felfúvódott vörös óriás és forró fehér törpe időben változó kölcsönhatásai, melyek lehetnek pusztán geometriai eredetűek, a keringés következtében, illetve fizikai változások által előidézettek (pl. változó tömegátadási sebesség esetén). Az ARAS-hoz kötődő

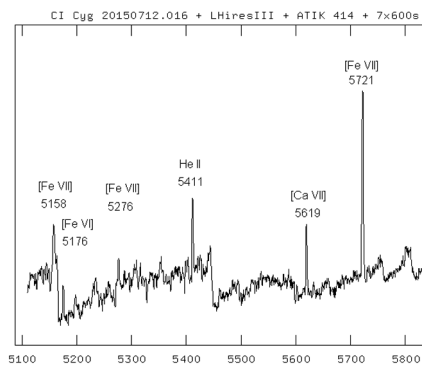
profi csillagászok számára a CI Cyg esetén a hatszorosan ionizált és tiltott [Fe VII] vonal a legfontosabb, mint az ionizációs viszonyokat nyomjelző atomi átmenet. Megjegyzem, hogy a vonalazonosítást Francois Teyssier honlapja alapján hajtottam végre (<http://www.astro-surf.com/aras/surveys/symbiotics/cicyg>).

A múlt év márciusában nagy előrelépést tettem: közepes és nagy felbontásra váltottam egy Lhires III spektrográf beszerzésével. A következő ábrán a CI Cyg közepes felbontáson (600 vonal/mm rács, 23 mikronos rés, R~3000) látható, de az előzőnél kb. ötször nagyobb felbontásnak köszönhetően csak egy 720 angströmnyi szelet fért az érzékelőre. A bemutatott felvétel 2015. július 11/12-én készült a jól bevált 250/1000-es Newtonnal (+APM Barlow, hogy az optimális f/10-et elérjem), illetve az új ATIK 414 Exm detektorral.

Először a nyerskép, 7x10 perc expozíció összegeve:



A kétdimenziós felvételtől kinyert spektrum:



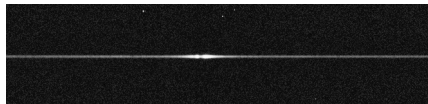
Az emissziós vonalak azonosítását Francois Teyssier végezte el, ezúton is köszönöm neki a segítséget.



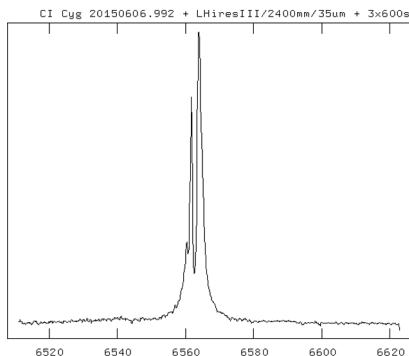
Az Lhires III a primer fókuszba szerelve

Emellett szemügre vettem a színek legfényesebb vonalát, a hidrogén Balmer-sorozatának alfa vonalát 6562 angströmön. Ehhez az LHires legnagyobb (standard) felbontását használtam.

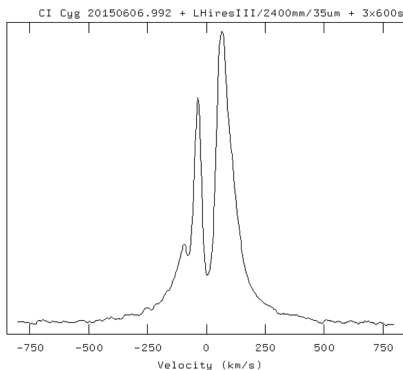
Először a 3x10 perces expozíció összege:



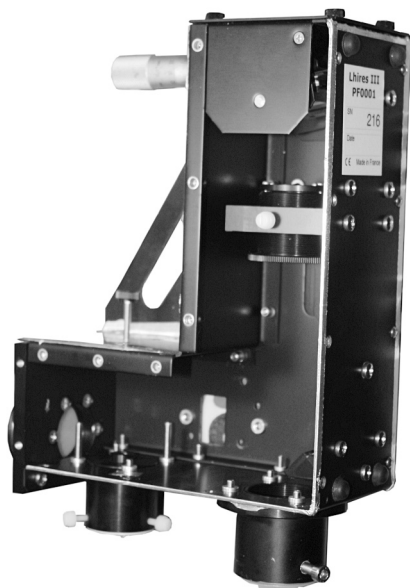
A kinyert teljes spektrum, R=13000-es felbontást kapva (a 35 mikronos réssel):



Érdeemes még a vonalalak értelmezése előtt átváltani a hullámhosszakat sebességekre, amihez a H-alfa laboratóriumi hullámhosszától számított különbségeket kell Doppler-eltolódásként értelmezni. Így a vonal két oldalán közeledési, a vörös oldalon távolodási sebességeket kapunk:



Jól látszik a forró komponensről származó és az egész rendszert övező forró gázfelhő több száz km/s-os sebességű leáramlása, ami miatt az emissziós vonal jelentős kiszélesedése (legalább 500 km/s-ig kiterjedő) szárnyakat mutat. Középen két erős abszorpció, amelyek részben a hideg csillagkomponenshez, részben a leáramló gázfelhőben fellépő fényelnyeléshez (P Cygni-vonalprofil) társíthatók. Megjegyzésre érdemesnek tartom, hogy a CI Cygnihez hasonlóan halvány objektumnál az ARAS-on belül én alkalmaztam először ezt a felbontást, utánam a többi észlelő már az eShel műszerrel kezdték követni. Tudni kell, hogy az eShel nagyjából az egész optikai spektrumot (430–720 nm) lefedi hasonló, R-11 000-es felbontással és kb. hasonló zajjal, viszont tipikusan



Pillantás a Shelyak LHires III spektrográfiájába

egy Celestron 14-gyel (35 cm-es Schmidt-Cassegrain-teleszkóppal) az én 10 hüvelykes tükrömhöz képest. Éppen ezért alaposan mérlegelni kell, hogy mikor melyik észlelési mód a legcélszerűbb.

Eddigi tapasztalataim nagyon kedvezőek, és az ARAS nemzetközi közösségében való részvétel segített fenntartani a téma iránti lelkesedésemet, így újabbnál újabb megfigyelési programokba kapcsolódtam be. Az ezek során elért eredményeimről időnként be fogok számolni a Meteor olvasói számára is.

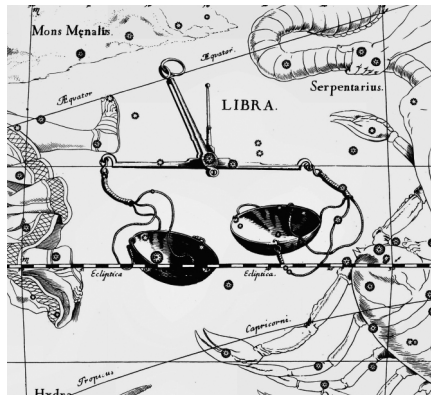
*Somogyi Péter*

# Galaxisok a Mérleg serpenyőiben

A késő tavaszi és kora nyári égbolton látható Mérleg (Libra) csillagkép az állatövi konstellációk egyike, ennek ellenére jöszörelteljesen ismeretlen az amatőr csillagász számára az égboltnak ez a területe. Még a gyakorlott amatőr is bajban van, ha akár egyetlen érdekesebb mélyég-objektumot kellene felsorolnia innen. Valószínűleg eszébe jutna az  $\alpha$  Librae, amely az egyik legszebb – és fizikailag is összetartozó – binokuláros kettőscsillag, és néhányan megemlítenék az NGC 5897 jelzést viselő 8 magnitúdós, ám kiterjedt, diffúz gömbhalmazt is – és ennyi.

Valójában a Mérlegben elég sok a mélyég-objektum, de az alakzat, halványasága, sivársága és égi helyzete miatt, nagyon kevés figyelmet kap. Mérsékelt déli deklinációja miatt a légkör gyakran megműsítja az errefelé történő észlelést, sőt, városokból ez az égtérület legtöbbször meg sem figyelhető a fényszennyezés és a takartság miatt. Szomszédai sem kedveznek az itt történő észlelésnek: nyugat felől a hatalmas, galaxisok terén leírhatatlanul és kimeríthetetlenül gazdag Szűz határolja, és ennek a csillagképnek a látványos galaxisai messze (jó 2–3 magnitúdóval) felülmúlják a Mérlegben találhatóakat. Észak és kelet felől a Kígyó és Kígyótartó, valamint a Skorpió határos vele, ahol a galaktikus objektumok lenyűgözően széles tárháza várja a megfigyelőt. Nem véletlen, hogy tavasszal inkább a Szűzben, kora nyáron pedig a Skorpióban és a Kígyótartóban keressünk megfigyelni való objektumokat. A két terület határán elhelyezkedő Mérlegtől azt várhatnánk, hogy mind csillaghalmozatokban, mind galaxisokban bővelkedjen, ám inkább csak galaxisokat találunk az égnek ezen a részén.

A maguk módján a Mérleg serpenyőiben leledző galaxis-ékkövek eléggé sokszínűek és látványosak. A legfényesebbek nagyjából 11–12 magnitúdósak, és akad köztük elliptikus valamint spirális rendszer is, sőt a



A Mérleg csillagkép Hevelius Uranographiájában

halványabbak közt több ütköző ill. kölcsönható rendszert is találunk. Ebben a cikkben a 25–30 cm-es műszerekkel látható objektumok látványosabb, fényesebb képviselőit emeljük ki, mennyiségük azonban így is meglepő. 13 magnitúdós fényességhatárig közel 30 galaxist és más objektumot találunk, amelyek zöme  $-20$  fok feletti deklinációval bír, a legszebb és legfényesebb rendszerek pedig szinte mind az  $\alpha$  Librae deklinációjánál ( $-16$  fok) északabbra helyezkednek el. A csillagkép középső részére korlátozódnak ezek az objektumok, meglepő módon a Skorpió határánál egyáltalán nem találunk mélyég-objektumokat! A cikkben ezért elsősorban a nagyobb műszerek birtokosainak adunk megfigyelési tippeket, ám a bemutatott galaxisok és más mélyég-objektumok közel fele már egy 10–15 cm-es műszerrel is megfigyelhető – kellően tiszta ég, minimális fényszennyezés és jó déli horizont esetén.

Galaktikus objektumok terén a Mérleg, ahogy említettük, szegényes felhozatallal rendelkezik. A leglátványosabb az NGC 5897, amely egy 8,5 magnitúdós, és 8–9 ívperc átmérőjű, igen diffúz és laza gömbhalmaz, szinte mindennemű sűrűsödés nélkül.

Ennek ellenére már kisebb távcsövekben is feltűnik, de kizárólag kis nagyítással. 10 cm-es műszerátmérővel, 20–30x nagyítás mellett kifejezetten kellemes, vattaszerű megjelenésű folt. Részleges, kezdődő bontást csak 30 cm-es műszerátmérő környékén várjunk.

Az ismertebb katalógusok objektumaiból ezzel ki is fogytunk. A következő égitest a Merrill 2-1 jelű planetáris köd, amely a gömbhalmaztól 2,8 fokkal délebbre, egy 10 magnitúdós csillag mellett 0,8'-re keletre található. A mindössze 6"-es ködöcske 12 magnitúdónál kissé fényesebb, így megfigyelése 10–15 cm-es műszerekkel is lehetséges.

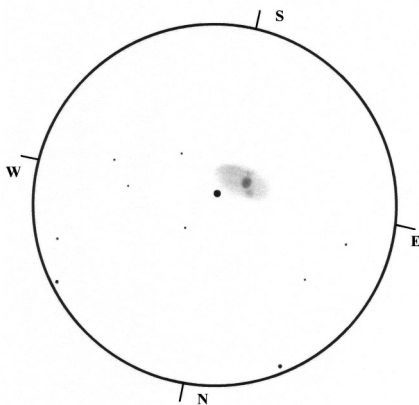


Az NGC 5792 fényképfelvétele

A Tejút peremén különösen gyakoriak az érdekes csillagcsoportok, aszterizmusok, ez alól a Mérleg területe sem kivétel. Most csak három érdekesebb csoportot emelünk ki. Az első az Alessi J1424.6-1442 jelzést viseli, amely megadja koordinátáit is. A Szűz határánál, majdnem az ekliptikán fekvő csillagcsoport tagjai között nincs fizikai kapcsolat, de már a kisebb, 7–10 cm-es műszerekkel is látványos a fél fokos területen elhelyezkedő 8–12 magnitúdós csillagok laza csoportja. Az O'Neal 11 ( $15^{\text{h}}30^{\text{m}} -20^{\circ}23'$ ) néhány 11–12 magnitúdós csillag 5' hosszú láncba, keleti végén egy tág kettőssel. A Ferrero 37 ( $14^{\text{h}}48^{\text{m}} -16^{\circ}00'$ ) közvetlenül a látványos színek között, az  $\alpha$  Lib mellett, attól 40'-cel nyugatra kereshető fel. Ez a csoport meglehetősen halmazszerű; 30x20'-es területen

szóródó sok tucat 11<sup>m</sup> alatti csillaga két látványos, egymást X alakban metsző csillagláncba rendeződik. Szemcsés foltként már 8 cm körüli műszer is mutathatja, de felbontásához legalább 20 cm-es átmérő javasolt.

Ezzel nagyjából véget is ért a galaktikus objektumok rövid sora, ám a kitarító, saszszemű megfigyelők rábukkanhatnak érdekes, látványos csillagalakzatokra a régióban, például a 17–18 Lib, az  $\alpha$  Lib, a  $\kappa$  Lib és a 42 Lib környékén.

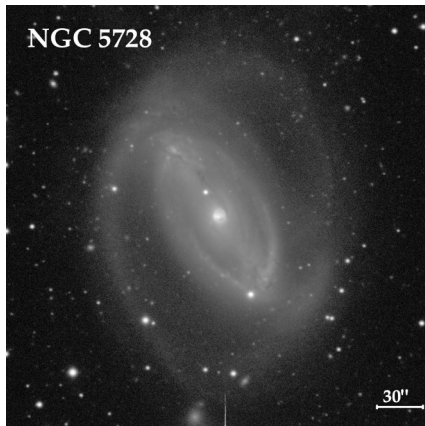


Kernya János Gábor rajza az NGC 5792-ről (30 T, 218x)

A Mérleg galaxisai a Virgo III galaxishalmaz közelében találhatóak, de legtöbbjük nem tartozik a csoporthoz, hanem olyan elszigetelt rendszerek, amelyek 85–140 millió fényév távolságon belül helyezkednek el. A konstelláció egyik legizgalmasabb, és egyben legészakabbra fekvő, a Szűz csillagkép határához simuló galaxisa az NGC 5792. Az erősen megdőlt, szivar formájú horgas spirál a Virgo III galaxishalmaz egyik tekintélyes tagja. A rendszer centrumának szomszédságában kis távcsövekkel is látható előtérscillag világit. 30 cm-es távcsövel, 218x-os nagyítás mellett a galaxis belső vidéke tanulmányozható, a külső tartományok nem vagy alig figyelhetők meg. Cserébe a ködlabdaként fénylő mag szoros körzetében foltok – a belső spirális szerkezet részei – kezdenek előtűnni, sőt, az egyik belső kar szakasza is gyengén felsejlik. 35,5 cm-es műszerrel, hasonlóan nagy nagyítással még Görögországból is csak

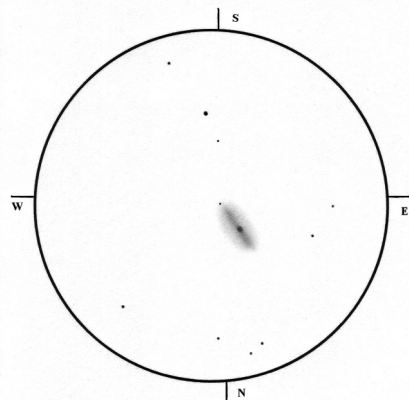
néhány bizonytalan foltot és spirálkar-részletet sikerült megpillantani a galaxis felszínén – a külső régiók akkor is rejtve maradtak. Különös, mennyire más a galaxis vizuális és fotografikus megjelenése – a fényképeken erősen elnyúlt égitest külső spirálkar-régiója vizuálisan még nagy műszerrel sem látható, ennek oka valószínűleg erősen kékes színében rejlik. A távcsőben a magvidék és a belső spirálkar-régió látható, így a galaxis a valósnál kevésbé elnyúltnak mutatkozik. A jelenséget több észlelő, jó égen végzett megfigyelései is megerősítik.

Az  $\alpha$  Librae-től mintegy 2,5 fokkal dél-nyugatra kereshetjük az NGC 5728 jelű horgas spirálgalaxist. Ovális foltjának belsejébe kompakt mag ágyazódik, ezt szeli át nagytengely gyanánt a küllő, mely például 30 cm-es távcsővel már egyértelműen látható. 35,5 cm-es műszer ezen kívül a spirálkarok bajusz-szerű indulását is mutatta a görögországi égbolton, de a karok külső régiója itt is rejtve maradt.



Az NGC 5728 az SDSS felvételén

A tavaszi – nyári égbolt egyik legfurcsább kölcsönható rendszere az Arp 261 (PGC 52935 és PGC 52940). Az inkább aztrofotós célpontként kínálkozó, 13 és 14 magnitúdós ütköző galaxisok alakja U alakúra torzult, az U fényesebb szarai képezik a két galaxis centrumait.



Az NGC 5728 Keryna János Gábor rajzán (30 T, 218x)



Az Arp 261 kölcsönható rendszer furcsa, torz alakja valójában két galaxist rejt

A Mérleg nyugati határvidékéhez közel elhelyezkedő NGC 5595 és NGC 5597 elegendően fényes ahhoz, hogy 15 cm-es távcsővel megpillanthassuk őket. Az egyik csillagszöveget klasszikus spirál, míg társa küllős rendszer. A kettejük közötti távolság mindössze pár ívperc, így jelentős nagyítással is egyszerre láthatóak.

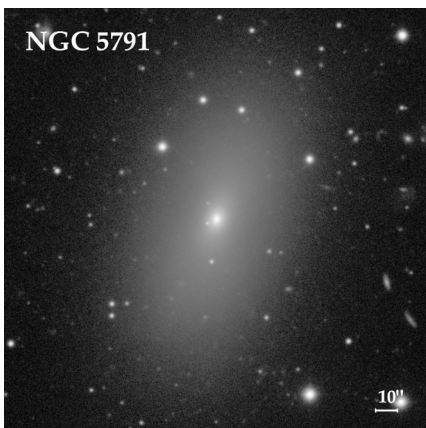
A csillagkép sok spirális galaxisa közé változatosságként illeszkednek elliptikus rendszerei, így a legfényesebb NGC 5812, a csillagkép északi részén. A majdnem teljesen kerek galaxis összfényessége 11,2 magnitúdó,





Az NGC 5595 és 5597 galaxisok fényképe

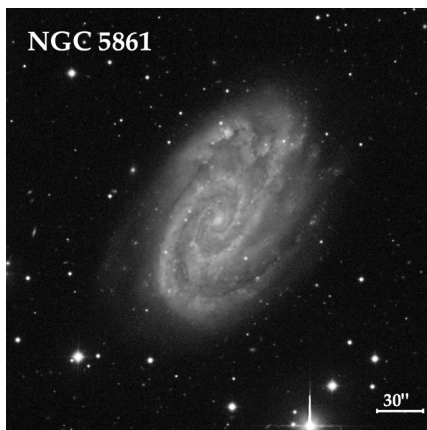
átmérője 1,7–2', ezzel a csillagkép legfényesebb, legkönnyebben megfigyelhető extragalaktikus rendszere, akár 10 cm-es átmérő elég lehet a megpillantásához. Hasonlóképp elliptikus vagy talán lentikuláris rendszer az ovális megjelenésű NGC 5791. A 11,7 magnitúdós, 2x1'-es rendszer egyetlen érdekesebb részlete tömör, összenyomott centruma. A közelében (2,6'-re keletre) található IC 1081



Az elliptikus NGC 5791 az SDSS fotóján

küllös spirálgalaxis 13,5 magnitúdós foltjának megpillantásához 20 cm feletti műszerátmérő szükséges.

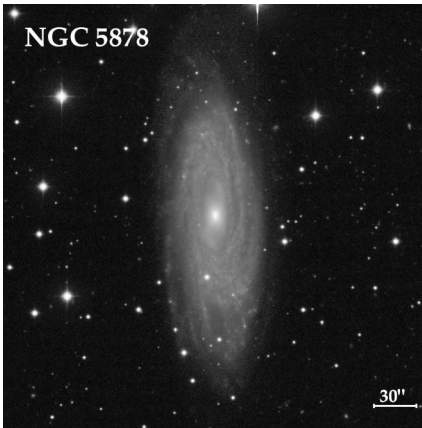
A  $\beta$  és  $\alpha$  Librae közötti összekötő szakasz felső 1/3-ánál találjuk a kissé megdőlt NGC 5861-et. A klasszikus, küllös spirálgalaxis apró centruma körül nagy, lazán felcsavarodott, foltos spirálkarokat láthatunk a fotókon. Noha a galaxis már elérhető akár 10 cm-es távcsővel is, a karok nyomait csak komoly teljesítményű műszerekben pillantathatjuk meg.



Az NGC 5861 az SDSS felvételén

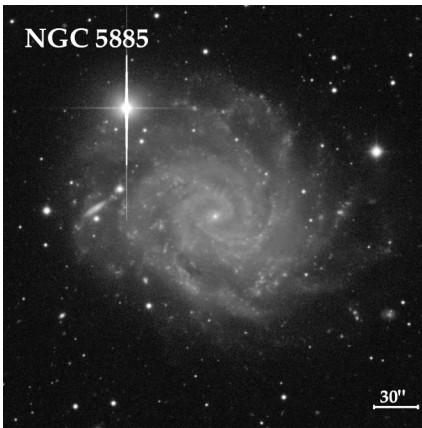
Az előzőleg tárgyalt égitesthez hasonló szerkezetű, 11,7 magnitúdós NGC 5878 2x1'-es korongjára lapos szögben látunk rá, így távcsöveink látómezejében orsó alakú foltként mutatkozik. Ezt a galaxist a csillagkép közepe táján, egy 7 magnitúdós csillagtól 9'-cel nyugat felé kereshetjük meg. Észleléséhez célszerű minél nagyobb átmérőjű műszert használni, de legalább 15 cm-es távcsővel próbálkozzunk. Spirálkarjainak nyomát csak 35 cm feletti távcső mutathatja meg.

A  $\beta$  Librae-től 45'-cel DNy felé elhelyezkedő, 11,8 magnitúdós, 2–2,5' átmérőjű NGC 5885 a Mérleg legszebb galaxisai közé tartozik. Első pillantásra klasszikus, késői típusú spirálnak tűnik: apró, gyakorlatilag csillagszerű centrumát laza, poros-foltos karok sokasága veszi körül, peremén 10 magnitúdós előtércsillag ül. A tüzetesebb fotog-



Az NGC 5878 (SDSS felvétel)

rafikus úton történő szemlélés során azonban megfigyelhetjük, hogy magján egészen rövid, jellegtelen, lágy küllő halad keresztül, a karok ebből az alakzathálóból törnek elő (típusa SBR). Megfigyeléséhez 10–15 cm-es, a részletek észrevételéhez legalább 25 cm-es távcsövet javasolunk.



Az NGC 5885-ről készült felvétel (SDSS)

Az NGC 5878-től 1,15 fokkal délebbre örvénylő NGC 5892 akár az előzőleg tárgyalt NGC 5885 ikertestvére is lehetne, ám összfényessége alacsonyabb ( $12^m$ ), mérete viszont hasonló ( $2'$ ), ezért felületi fényesség-

ge elég kicsi. Ebben az esetben ugyancsak lazán tekeredő foltos karok egyvelegét csodálhatjuk meg, ezáltal a feltűnőbb kis magot átszelő apró küllő is hangsúlyosabb. Igazi szépségét csak hosszú fókusszal (2000–3000 mm) és nagy átmérővel készített fényképeken mutatja meg.



Az NGC 5892 (SDSS)

Az NGC 5898 és NGC 5903 párosa elliptikus galaxisokból áll. Könnyű őket felkeresni, mivel délkeleti szomszédságukban három feltűnő csillag alkotta lánc húzódik. A Merrill 2-1-től szűk 1 fokkal NyDNY felé kereshetők fel. A két galaxis közel kerek,  $1,5'$ -es foltja egymástól 5,5 ívpercre található, összfényességük elég magas ( $11,4$  ill.  $11,2^m$ ), ezért jó átlátszóságú, fényszennyezéstől mentes égen már 10 cm-es távcső megmutatja őket. A Merrill 2-1 mellett találjuk a fotografikusan nagyon megnyerő IC 4538-at, amelynek 12 magnitúdós  $1,8 \times 1,4'$ -es foltját 20–25 cm-es távcsővel célszerű felkeresni, ám felületi részleteket ekkor még ne várjunk, az 40 cm körüli műszert igényel.

A  $\beta$  Librae-től mintegy 4 fokkal délkeletre, 10 ívpercnyi égboltszen belül egyszerre három, különböző arculatú galaxist találunk. Közülük a  $12,3$  magnitúdós,  $1,1 \times 0,5'$ -es NGC 5915 egy érdekes torzult küllős spirál, mely közel lapjával fordul felénk. Szomszédja, az NGC 5916 ( $13,2^m$ , kb.  $2 \times 0,7'$ ) szintén küllős struktúrát mutat, azonban a csillagsziget

erősebben megdőlt. A trió harmadik tagjának jelölése NGC 5916A, sikeres észlelése nagyobb távcsöveket igényel, hiszen fényessége 14 magnitúdó, mérete  $0,8 \times 0,3$  ívperc. A triót azonban érdemes hosszú fókuszu, nagy átmérőjű távcsövekkel lefényképezni, mivel eltérő jellegük miatt nagyon látványosak együtt.



Az NGC 5915 (középen), az NGC 5916 (balra) és az NGC 5916A (jobbra)

A bemutatott csillagvárosokon kívül csak röviden említjük meg az elliptikus, 11,6 magnitúdós NGC 5796 és a 13,5 magnitúdós Sb típusú NGC 5793 párosát (távolságuk 4'), az NGC 5756-ot és NGC 5757-et, amelyek 12 magnitúdó körüli 1–1,5'-es küllős spirálgalaxisok (nem alkotnak párost!), valamint a csillagkép nyugati szélén, a Szűz határán lévő NGC 5605-öt, amely szintén egy 12,3 magnitúdós küllős rendszer. Mindezen galaxisok a megfigyeléséhez legalább 15, de inkább 20 cm-es távcsövet, valamint sötét,

fényszennyezéstől mentes, jó déli horizontú eget ajánlunk.



Az NGC 6000 GX Sco fényképfelvétele

A tavaszi-nyári ég elhanyagolt állatövi csillagképétől búcsúzzunk egy „kakukktojással”. Az NGC 6000 ugyan a Mérleg délkeleti sarkához simul, ám már a Skorpió csillagmezején kereshetjük. A Tejút közelségét jelezvén, a kis küllős spirált csillagokban gazdag, ízléses látómezőben találhatjuk meg. A 12,2 magnitúdós galaxis  $1 \times 1,5$ -s ovális foltja 25 cm-es távcsőben, hegyvidéki égen nagyon könnyű látvány, benne egy fényes, szinte csillagszerű centrumot is találunk. Szokatlan érzés a ködökben, porfelhőkben, nyílt és gömbhalmazokban bővelkedő pompás Skorpióban egy oda nem illő távoli extragalaxist fürkészni!

*Sánta Gábor – Kernya János Gábor*

### Folytatás a 47. oldalról!

A Virgo-halmaz elliptikus, irreguláris és spirális galaxisok viszonylag közeli egyvelege, ami hálás fotótéma. Minél kisebb a látómezőnk (és nagyobb a távcsőátmérőnk), annál jobban felbonthatjuk a centrális komponenseket, minél nagyobb a látómezőnk, annál távolabbiakat foghatunk a látómezőbe.

A hónap asztrofotóját Horváth Attila Róbert készítette. A felvétel a galaxishal-

maz központi régióját ábrázolja igen nagy felbontással. A 250/1000-es távcsővel készült 5 órás felvételen jól kivehetőek a fehéres-sárgás tónusba hajló elliptikus csillagvárosok, mint például a jobbra eső M86 és az M84, illetve a spirálgalaxisok kék tónusú karjai, és barnás porfelhősávjai, például az NGC 4402 esetében. Külön csemegéje a kép közepénél található NGC 4438 és az 4435 kölcsönható, kavargó párosa.

*Francsisz László*

# Közgyűlés 2016

Míg az előző évi közgyűlést a szokásosnál jóval előbb kellett megtartani az alapszabály módosításának érdekében, idén a megszo-  
kott április végi időszakban, április 23-án, szombaton gyülekeztünk Óbuda főterén, az Esernyős – Óbudai Kulturális, Turisztikai és Információs Pont előadótermében. A sor-  
rendben 27. rendes, tisztújító közgyűlés szá-  
mára kellemes környezetet biztosított szá-  
munkra az Óbuda szívében elhelyezkedő  
Esernyős. A terem mérete pont megfelelő  
volt, szinte teljesen meg is töltöttük, míg a  
szünetben vagy a bejáratnál lévő kávézóban,  
vagy a Fő téren, ill. a közelében lévő számta-  
lan vendéglátó helyen lehetett felfrissülni.

Az előre meghirdetett program szerint a  
közgyűlés tíz órakor kezdődött volna, de  
mivel nem jelent meg a tagság fele, ezért a  
meghirdetettek szerint fél órával később, fél  
tizenegykor kezdődött el a hivatalos pro-  
gram.

Kolláth Zoltán elnök beszéde nyitotta meg  
a közgyűlést. Rövid köszöntője után egy év  
kihagyás után következett a Kulin György-  
díj átadása, melyet idén Papp Sándor ama-  
tőr csillagász, változócsillag-észlelő vehetett  
át a megfigyelőmunkájában elért eredmé-  
nyeiért. Tavaly szeptemberben lépte át első  
hazai észlelőként a százezer észlelést. Ennek  
alkalmából Kiss László átnyújtotta neki a  
(234294) Pappsándor kisbolygó elnevezésé-  
ről szóló emléklapot. A kisbolygót Sármecky  
Krisztián és Kiss László fedezte fel 2000.  
december 31-én.

A díjátadó után Mizser Attila főtítkárt meg-  
tartotta szokásos beszámolóját az előző évről.  
A beszámolóban tekintélyes részt szánt Papp  
Sándor bemutatására, régi fényképekkel sí-  
nesítve.

Ezt követően beszámolt a tavalyi év főbb  
eseményeiről. A Fővárosi Törvényészék 2015.  
április 15-i határozata értelmében tovább-  
ra közhasznú fokozatú Egyesületünk.  
Ismertette a Polaris Csillagvizsgáló-beli

eseményeket (Kulin-emléktábla felavatása,  
szakkörök, Perseida-éjszaka, előadásso-  
rrozatok). A március 20-i napfogyatkozás-  
ról is beszámolt, amikor is 100 helyszínen  
40 ezer főnyi látogató tekintett a távcsőbe.  
Március 7-én emlékülést tartottunk Ponori  
Thewrewk Aurél tiszteletére a budai Várban,  
valamint több találkozót is lebonyolított-  
unk az év során. Ifjúsági táborunkat ezúttal  
Hortobágyon tartottuk. A szokásos tarjáni  
távcsöves találkozót rekord létszámmal, 420  
fő részvételével tartottuk meg.



Kiss László átadja Papp Sándornak a (234294) Pappsándor  
kisbolygó felfedező képárját

Immáron harmadik alkalommal szervez-  
tük meg a Magyar Csillagászati Egyesületek  
és Alapítványok Országos Találkozója  
Baján, november 13–15. között, a Bajai  
Observatórium Alapítvánnyal együttmű-  
ködve.

Az elmúlt év ismertetése után kitért a  
következő időszak legfontosabb eseménye-  
ire és az Egyesület azokkal kapcsolatos ter-  
veire: Polaris Csillagvizsgáló és a honla-  
pok folyamatos üzemeltetése, fejlesztése és  
önkéntesség népszerűsítése, MCSE-kiadvá-  
nyok gondozása, szokásos évi rendezvények  
– Csillagászat Napja, Múzeumok Éjszakája,



Csoportkép Óbuda népszerű találkozóponyjánál, az Eseményösök szoborcsopornál

Kutatók Éjszakája – megtartása. Ezen túl ismertette a Konkoly-év eseményeit, valamint a tervezett táborokat.

A beszámoló után következett a közgyűlés kötelező, de kissé szárazabb része. A főtítkár ismertette a 2016-os költségvetés tervezetét, majd Boskovits Gábor, a felügyelőbizottság tagja ismertette a bizottság jelentését a 2015-ös évről.

A 2015-ös év lezárása után tisztújító közgyűlés lévén az elnökség és a titkárság lemondott, és Hannák Judit, a jelölőbizottság elnöke vette át a közgyűlés levezetését. Bemutatta a jelölteket, melyek Kiss László kivételével megegyeztek a korábbi tisztségviselőkkel. Helyette Tóth Krisztián lett jelölve.

Végül a délelőtti lezárásaként következett a szavazólapok kiosztása, majd a választás. Ezután egyórás szünet következett.

A szünet után Hannák Judit egyenként ismertette a jelöltekre leadott szavazatok számát, majd kihirdette a választás eredményét: elnök: Kolláth Zoltán, alelnök:

Kereszturi Ákos, főtítkár: Mizser Attila, titkárok: Molnár Péter és Jakabfi Tamás. Az Elnökség tagjai: Bérés Gábor, Boros-Oláh Mónika, Horvai Ferenc, Horváth Tibor, Nyerges Gyula, Kovács József, Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Tóth Krisztián

A hagyományokhoz híven a közgyűlés második felében előadások hangoztak el. Egy rövidebb ismertetőt hallhattunk Mizser Attilától Májusban lesz a Csillagászat Hónapja címmel, majd egy hosszabb, zenével és New York-i élménybeszámolóval fűszerezett előadást hallhattunk Kolláth Zoltántól Csillagok alatt címmel.

Végül nem sokkal délután 2 után elkészítettük a csoportképet, majd hivatalosan befejeződött a közgyűlés. Ezt követően egy kisebb csoport még átment a Polaris Csillagvizsgálóba, ahol délután háromkor – György-nap alkalmából – megkoszorúztuk Kulin György emléktábláját.

*Jakabfi Tamás*

# Tóth Krisztián

Csillagászokat, amatőr csillagászokat bemutató interjúsorozatunkban ezúttal Tóth Krisztiánnal beszélgetünk. Interjúalanyunk nemrégiben az MCSE elnökségi tagjává választotta közgyűlésünk. Sokan változós névkódja után ismerik Ttk-t, aki évtizedek óta amatőr-kodik, újabban pedig az asztrofotózás világában ér el szép eredményeket. Felvételeivel gyakran találkozhatunk a Meteorban vagy híportálunkon. Legutóbb a Meteor 2016/4. számában olvashattunk tőle hosszabb cikket az NGC 3201 jelű gömhalmaz változócsillagairól. A Polaris asztrofotós szakkörének egyik szervezője, ahogy mondani szokás: régi motoros, régi meteoros.

**Mikor kezdte el csillagászattal foglalkozni?**

Gyermekkoromban kezdett el érdekelni. Dunakeszin laktunk, és nem messze tőlünk volt egy vasúti híd, ahova kisgyerekként sokszor kijártam édesapámmal, hogy nézzük a vonatokat. Ahogy besötétedett, elkezdtünk beszélgetni a csillagos égboltról, és hogy tulajdonképpen mit is látunk. Rengeteg kérdésem volt, és egy ideig tudott is válaszolni rájuk, de aztán látszott, hogy az ő tudása is korlátos, ezért megkaptam szüleimtől Hédervári Péter Képes csillagvilág c. könyvét. Sokat olvastam, és egyre jobban kezdett érdekelni a csillagászat.

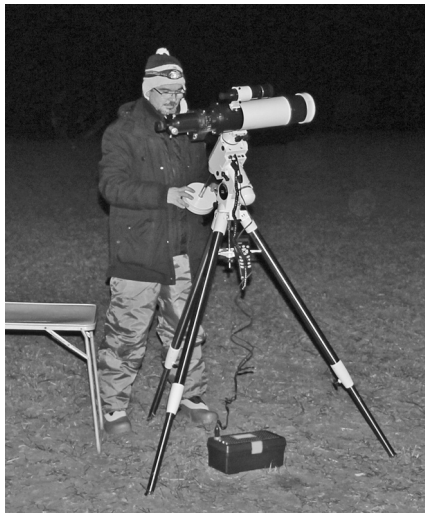
**Volt távcsöved is?**

Igen, ötödikes vagy hatodikos lehettem, amikor kaptam egy kisebb Galilei rendszerű távcsövet. A Holdat, a Jupitert, a Jupiter holdjait és fényesebb mélyég-objektumokat lehetett vele észlelni. Érdekes, hogy a Holddal arányaiban keveset foglalkoztam amatőr csillagászati szinten, de mégis ez volt az első égitest, amit észleltem, hiszen egy kisvárosból ez látszik a legjobban.

**Felment valamilyen közeli csillagvizsgálóba?**

Szüleim látták rajtam, hogy egyre komolyabban érdekel a csillagászat, ezért beírtak

az Uránia Csillagvizsgáló szakkörébe. Orha Zoltán volt a szakkörvezető, és nagyon jó kis társaság verődött össze, amiből Kereszturi Ákossal és Sárnecky Krisztiánnal máig megmaradt az ismeretség. Mizser Attila eljött egyszer az egyik szakköre, és mondta, hogy lesz nyári csillagász tábor Ráktanyán. Ez volt az első nagy tábor (1989), amin már fiatalabbak is részt vettek, ahogy én is, szóval innen indult az amatőr csillagászati tevékenységem.



Előkészületek egy kis városzéli asztrofotózáshoz

**Gimnázium alatt is megmaradt ez a hobbi?**

Persze, az Apáczai Gimnáziumba jártam, kollégista voltam. Itt tanult Bakos Gáspár is, és meglepő, hogy nem is az iskolából, hanem Ráktanyáról van az ismeretség, a közös érdeklődés hozott össze minket. Kiss Lacit is az egyik tábor alkalmával ismertem meg.

**Tanultál csillagászatot az egyetemen?**

Igen, az ELTE-n tanultam, de végül nem lettem csillagász. A Fizika, Biológia és Geológia

Tanszéknek volt egy közös informatikai projektje, amiben én is részt vettem. Az akkori ötödéves rendszergazda azt mondta, hogy tanuljak sokat, mert jövőre én leszek a rendszergazda. Ez így is lett, és az akkor nagy teljesítményű számítógépeket adminisztráltam. Ahogy az informatika fejlődött, én is egyre jobban beletanultam a szakmába, és úgy alakult, hogy az egyik nagyvállalat, amivel az egyetem üzletelt, elcsábított magához. Szóval ezáltal elmentem az informatika irányába, a csillagász szakot nem fejeztem be.



Észlelés közben, a Polarisban

### Mivel foglalkoztál/foglalkozol a munkád során?

Nagyvállalati rendszerekkel, de ezen belül is főleg telekommunikációs rendszerekkel foglalkoztam különböző cégeknél. Emellett bankoknál, az iparban és államigazgatási területen is részt vettem több projektben, illetve közreműködtem az IT infrastruktúrájuk támogatásában. Nagy megbízhatóságú rendszerek támogatásával kezdtem, aztán pár évvel később már én terveztem és építettem ki ezeket. Jelenleg ugyanezt csinálom, csak egy kisebb cég alkalmazottjaként. Azért a tudomány egy ponton a munkámba is bekapcsolódott, mégpedig úgy, hogy egy cég felkérésére szuperszámítógépeket építettem, melyeket tudományos célokra használtak fel.

### Bánod, hogy nem lett belőled csillagász?

A mai napig vívódom azon, hogy a tudomány tulajdonképpen egy nemes dolog. Az

ember valamilyen szinten híres lesz, ha felfedez vagy kitalál új dolgokat. Igazából az informatika azon területén, ahol dolgoztam, többnyire háttérembernek számítás, még akkor is, ha roppant bonyolult újításokat csinálsz. Ezek általában csak abban nyilvánulnak meg, hogy például felveszed a telefont, és az működik. Megérkezik a számla, a banki utalások megtörténe. Folyik az ipari termelés. A másik dolog pedig az, hogy számomra sokkal fontosabb, hogy a családomnak most egy stabil életet tudok nyújtani, mint hogy hivatásszerűen foglalkozzak a tudománnyal. Azért nem annyira keserű ez a dolog, mert az informatika is a hobbi volt, végül jobban elmélyedtem benne, a csillagászat pedig hátérbe szorult.

### Mikor csatlakoztál a Polaris csapatához?

2004 körül kiszakadtam ebből az amatőr-csillagász közegből, de továbbra is MCSE-tag voltam, olvastam az Egyesület dolgairól, nyomom követtem a tudományos híreket. Sok éven keresztül távcsővem sem volt. 2012-ben kapcsolódtam be újra az MCSE életébe, amikor is a feleségem javaslatára ismét belevágtam a távcsöves észlelésbe. Tudni kell rólam, hogy ha valamit elkezdek, akkor abban nagyon szeretek elmélyülni. Az életem nagy részét munkával töltöttem, most abból egy kicsit visszavettem, hogy a hobbióra is jusson idő, és talán elmondhatom, hogy ezáltal kiegyensúlyozottabbá váltam.

### A családod részt vesz a hobbidban?

Erre nem tudok egyértelmű választ adni. Gyakran megmutatom nekik, amit a távcsővel nézek, de 1–2 alkalomnál tovább nem köti le őket. Bár a feleségemet, Katit egy ágasvári csillagász tábor alkalmával ismertem meg, így végülis mondhatjuk, hogy a közös érdeklődés hozott össze minket. Nyáron pár alkalommal elhoztam a nagyobbik fiamat ide a Polarisba, a bemutató távcsövezésekre, ahol én is aktívan részt vettem. Hallotta, hogy miket mesélek az érdeklődőknek, és látta, ahogy beállítom a távcsövet. Ezek gondolom rendkívül felkeltették az érdeklődését, mert azt mondta, hogy ő is szeretné megtanulni azokat a dolgokat, amiket én tudok, úgy-hogy azóta jár a Polaris gyermekszakkörébe.



Interjú közben a Polaris irodájában

Sajnos nem tudok elég időt tölteni a családdal, ezért örülök, ha vannak ilyen közös élmények.

### **Milyen távcsövet, műszereket használasz?**

Egy 102/635-ös Gyulai Pál-féle apokromátom van. Többnyire a lakhelyemről, Gödről szoktam vele észlelni, mert sajnos nincs túl sok időm elmenni máshova a felszereléssel. Néha feljárok a Polaris távcsövet használni, hiszen az enyémnél lényegesen nagyobb az itteni műszer. Ezekén kívül időnként robottávcsövet bérek Ausztráliában, hogy a déli égbolt objektumait is megtekinthessem. Fotózáshoz CCD kamerát használok.

### **Miért kezdtlél bele az asztrófotózásba?**

Közel három éve kezdtem, igazából csak ki akartam próbálni. Teljesen kezdőként vágtam bele a dologba, persze az alap fotográfiai ismeretekkel tisztában voltam. Nagyon szeretem a szép asztrófotókat, viszont elsősorban olyan objektumokat fotózok, amelyek számomra tudományos szempontból is érdekesek. Szeretek a dolgok mögé nézni, utána olvasni a tudományos háttérnek, így mondhatjuk, hogy inkább digitális észlelő vagyok. Néha egy-két objektumot csak azért fotózok színesben, mert színesben szokás, de amikor már megvan a formavilág, vagy már látom a struktúráját, akkor nem foglalkozom vele tovább. Ezek a soha nem publikált képeim.

### **Ki támogatott az asztrófotózásban, kitől kértél segítséget?**

Sokan tanácsolták, hogy töltssem fel az internetes galériába a képeimet. A fórumon ismertem meg Szeri Lászlót, akivel azóta is tartom a kapcsolatot. Igazi műszaki érdeklődésű ember, a remek beszélgetéseken túl rengeteget segített nekem a műszerekkel kapcsolatos technikai problémák megoldásában.

### **Hogyan jött az asztrófotós szakkör ötlete?**

Ha jól emlékszem, Mizser Attila ötlete volt. Úgy gondolta, hogy a többi szakkör mellett erre is lenne igénye a közönségnek. Összehozott Csoknyai Attilával, hogy ketten vágjunk bele, havonta szervezzünk meg egy-egy alkalmat. Mizser Attila amúgy azóta is sokszor ad ötletet az előadókkal kapcsolatban. Én úgy látom, hogy van egy kisebb mag, akik minden hónapban eljönnek, és mindig vannak olyanok, akik teljesen laikusként ülnek be meghallgatni az előadásokat. Utóbbiak lehet, hogy soha nem fognak asztrófotózni, de mégis érdeklí őket a téma. Szerintem egy jó kis csapat jött össze a szakkörön.

### **Mik a jövőbeni terveid?**

Sokat mesélt nekem a többi asztrófotós a namíbiai utazásokról, egyszer talán én is elmennék oda, de egyelőre sajnálom az időt a családtól.

### **Köszönöm az interjút!**

*Gurubi Gina*



## A belső borítón: a Littrow–Konkoly-féle meteoroszkóp

A belső borítón bemutatott különös formájú eszköz, a meteoroszkóp, mai szemmel eléggé kezdetlegesnek tűnik. Másfél évszázaddal ezelőtt azonban nagyon fontos műszer volt, amelynek jelentős szerep jutott a meteorjelenségek természetének megismerésében: a hullók magasságának kiszámításában, a meteorrajok kisugárzási (radiációs) pontjának meghatározásában, és kapcsolatuk felderítésében az akkor ismert üstökösökkel.

A meteoroszkóp arra szolgált, hogy a hullók felvillanása és eltűnése égi koordinátáit a korábbi, egyszerű becslésnél és csillag térképre rajzolásánál pontosabban lehessen megállapítani. Alaptípusát a bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló asszisztense (utóbb igazgatója) Karl Ludwig von Littrow (1811–1877) szerkesztette meg 1837-ben. Lényegében nem más, mint egy leegyszerűsített szerkezetű teodolit, ahol a műszer távcsövet egy egyszerű irányzólc – a dioptra – helyettesíti, amely függőleges és vízszintes tengely körül forgatható. A beállítás után a látóhatár feletti magasság a dioptrához erősített negyedkörív fokbeosztásán, míg az északi irányhoz viszonyított ún. azimut szög a fokbeosztásos vízszintes körön olvasható le.

Az észlelőnek lehetőleg minél gondosabban meg kell jegyeznie a meteor felvillanásának, illetve eltűnésének helyét a környező csillagokhoz viszonyítva, és az irányzóval ezeket a pontokat lehetőleg pontosan beállítania. A magassági szög és az azimut a szögbeosztásos negyedkörön, illetve vízszintes teljes körön fok, sőt némi gyakorlattal fél fok pontossággal olvasható le. A sötétben a fokbeosztást a műszer oldalán levő, henger alakú tokban égő olajlámpa (vagy gyertya) világítja meg, ennek fényét a zárt csövecskékben kis tükrök vetítik a skálákra. Közben a jegyzőkönyv vezetője másodperc pontossággal feljegyzi a jelenség időpontját, majd a bediktált számadatokat.

Konkoly Thege Miklós (1843–1916) már ógyallai csillagvizsgálójának berendezése idején (1871) beszerezett két meteoroszkópot, de

nem volt megelégedve a bécsi gyártmányok minőségével. Saját műhelyében ezért sokat javított az eredeti eszközökön. Elsősorban a pontos vízszintezést tökéletesítette a műszer talpát alkotó kettős rézkoronggal, amelynek felső része három talpcsavarral szabályozható az alsó, talpként szolgáló korongon. A vízszintes forgatás megkönnyítésére két, lefelé irányuló fémkart szerelt a teljes osztottkörre, a biztosabb fogás érdekében. Ezek egyike egyúttal a nehéz olajlámpa ellensúlyozására is szolgált. A célzólc két tengelyét is erős acélsavarral pótolta, ezzel az irányzás pontosabbá vált. Megtartotta azonban az olajlámpát, hiszen akkoriban az országban kevés helyen volt villanyvilágítás, a korabeli elemek, és kezdetleges villanylámpák fénye pedig igen gyorsan legyengült.

Amikor 1874-ben a bécsi obszervatórium igazgatója, Edmund Weiss javaslatára Konkoly és Schenzl Guidó (1823–1890) megszervezte a magyarországi meteorészlelő hálózatot, a Természettudományi Társulat négy meteoroszkópot vásárolt Bécsben, amelyeket az ógyallai műhelyben jelentősen tökéletesítettek. Utóbb Konkoly Thege és herényi műhelyében Gothard Jenő (1857–1909) még néhány javított kivitelű meteoroszkópot készített (feltehetően a bécsi „alapmodell” alapos átalakításával.) A műszerekkel 1871 és 1884 közt 8 észlelőállomáson közel 6000 hulló koordinátáját határozták meg, amelyekből Konkoly, majd asszisztense, Kövesligethy Radó több radiánspontot is kiszámított. Az 1900-as évek első évtizedében Konkoly felújította a meteorészlelést: ekkor – a budapesti Tudományegyetem hallgatóinak gyakorlataként Ógyalla és Nagytagyos közti párhuzamos észlelésekkel meteormagasságokat határoztak meg. (Az adatokat Terkán Lajos (1877–1940) másodasszisztens számolta ki, és máig helytálló értékeket kapott.)

A képen látható meteoroszkópot is Konkoly Thege Miklós tökéletesítette, és az 1910-es években ajándékozhatta Posztoczky Károly (1882–1963) erdőtagyosi földbirtokos amatőr csillagásznak.

Bartha Lajos

2016. július

## Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Július 4.	11:01 UT	újhold
Július 12.	00:52 UT	első negyed
Július 19.	22:57 UT	telehold
Július 26.	23:00 UT	utolsó negyed

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap első felében nem megfigyelhető, 7-én kerül felső együttállásba a Nappal. 15-e után már megkísérelhető felkeresése napnyugta után az északkeleti látóhatár közelében. Láthatósága lassan javul, a hónap végén közel egy órával nyugszik a Nap után.

**Vénusz:** Hosszú idő után újra látható, fényesen ragyog napnyugta után az északnyugati látóhatár közelében. Láthatósága viszont alig javul az ekliptika horizonthoz viszonyított hajlásszögének előnytelen változása miatt. A hónap elején fél, a végén háromnegyed órával a Nap után nyugszik. Fényessége  $-3,9^m$ , átmérője  $9,7''$ -ről  $10,1''$ -re nő, fázisa  $0,99$ -ről  $0,97$ -ra csökken.

**Mars:** Egyre gyorsuló előretartó mozgást végez a Librában. Éjfél után nyugszik, az éjszaka első felében látható a délnyugati égen. A hónap folyamán tovább halványul,  $-1,4^m$ -ről  $-0,8^m$ -ra, látszó átmérője  $16,3''$ -ről  $13''$ -re csökken.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Éjfél előtt nyugszik, az éjszaka első felében látszik fényesen a nyugati égen. Fényessége  $-1,8^m$ , átmérője  $33''$ .

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez az Ophiuchusban, mely mozgás a hónap második felétől fokozatosan lassul. Az éjszaka első felében látható, hajnalban nyugszik. Fényessége  $0,2^m$ , átmérője  $18''$ .

**Uránusz:** Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható. Egyre lassuló előretartó mozgása 30-án hátrálónak válik a Piscesben.

**Neptunusz:** A késő esti órákban kel. Az éjszaka nagy részében látható, hátráló mozgást végez az Aquariusban.

*Kaposvári Zoltán*

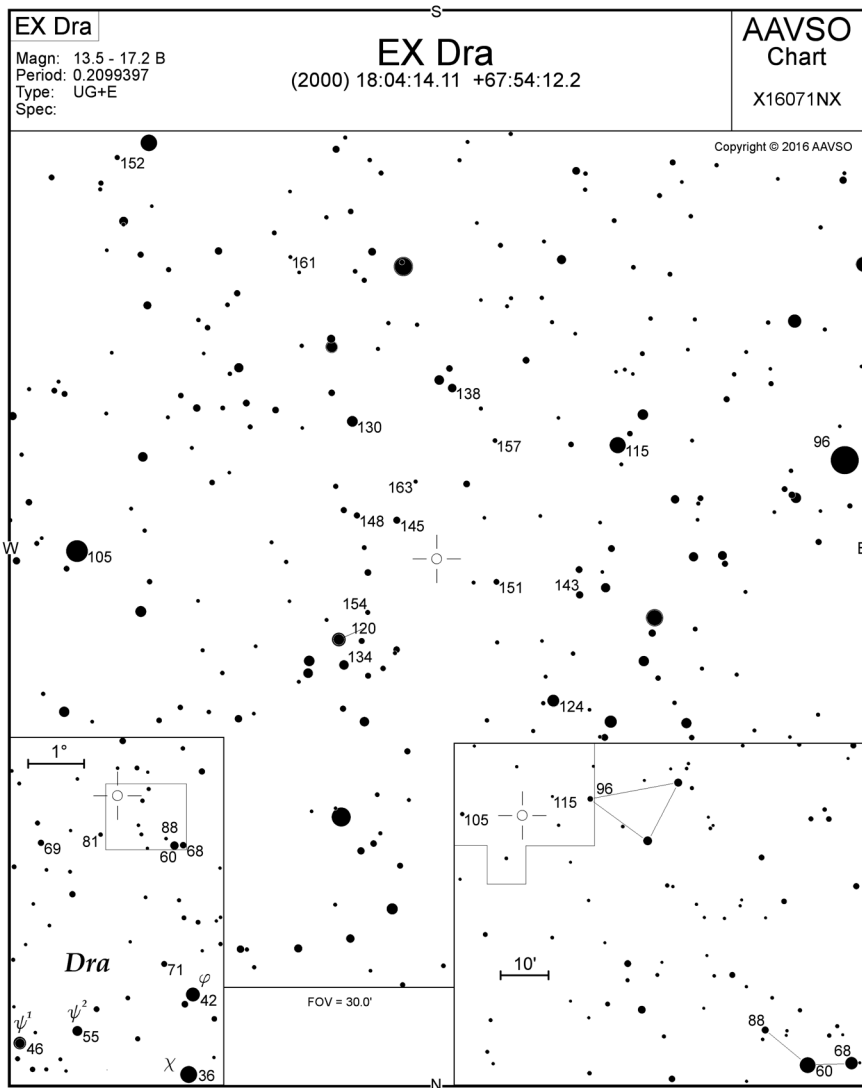
## Az Aldebaran súroló fedése július 29-én

A csökkenő, 25%-os megvilágítottságú holdsarló ezen a reggelen elfedi a Hyadok néhány csillagát, sajnos a fedések zöme nappalra fog esni. A hajnali együttállás után a Hold végigvonul a halmaz csillagai között, 12:25 UT körül ér az Aldebaranhoz. Az ország nagy részén csak néhány ívperces közelséget lehet látni, de a fedés délnyugaton teljes lesz. A belépésre Pécssett 12:23:20 UT-kor kerül sor, nem egészen 8 perccel később 12:31:30-kor következik a kilépés. Kaposvár közelében lesz a súroló fedés sávja. A 60 fokos elongáció miatt a Hold és az Aldebaran is jól fog látszani a nappali égen. A csillag nagy mérete miatt akár néhány tizedmásodperces fedést vagy részleges fedést is láthatunk – például az ekkor épp zajló Meteor 2016 Távcsoves Találkozó helyszínéről.

*Szabó Sándor*

## A hónap változócsillaga: az EX Dra

Ezúttal egy önmagában is aktívnak számító, átlagosan 20 naponként akár tíz napig is elhúzódó kitöréseket produkáló törpenóvára hívjuk fel a figyelmet. Az EX Dra egyik legjobban tanulmányozható katalizmus változó, amely fedési jelenségeket is mutat. A rendszer orbitális periódusa majdnem pontosan 5 óra, így a társ – a kitörés fázisától függetlenül – ugyanilyen időközönként fedi el az igen kompakt, mindössze  $0,01 R_{\odot}$  méretű, ám  $0,75 M_{\odot}$  tömegű fehér törpe főkomponenst, valamint a mintegy  $85^{\circ}$  inklinációjú akkréciós korong jó részét.



A mindössze fél óra alatt lezajló fedések mélysége és szimmetriája is változó: míg minimumban kb. 1,5<sup>m</sup>-s, szabálytalanabb alakú, addig maximumban 2<sup>m</sup>-t is meghaladó mélységű, szimmetrikus görbét mutatnak. Az EX Dra az NGC 6543 planetáris köd közelében, kis gyakorlattal könnyen azonosít-

ható környezetben található. A változó napi szintű, folyamatos észlelése a 13<sup>m</sup>-t megközelítő maximális fényessége révén közepes távcsövekkel is elérhető vizuális célpontot, míg egy-egy fedésének végigkövetése akár hálás fotometriai programot jelenthet.

*Bagó Balázs*

## BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

### Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.

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

### Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum

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

### Bay Zoltán Csillagászati és Környezetvédelmi Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő

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

### Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.

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

### Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy

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

### Fényi Gyula Csillagvizsgáló

Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium

3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.

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

### Gaia Csillagda

3556 Kisgyőr, Szőlőkajla u. 8.

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

### Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.

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

### Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola

2370 Dabas, József A. u. 107.

### Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3

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

### Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza

[zsuzsivasut.hu/termeszett-haza](http://zsuzsivasut.hu/termeszett-haza)

### Haynald Observatórium

Szent István Gimnázium

6300 Kalocsa, Hunyadi J. u. 23–25.

### Hegyháti Csillagvizsgáló

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.

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

### Hortobágyi Csillagda

Fecskeház Erdői Iskola

4071 Hortobágy-Máta

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

### Jászberényi Csillagvizsgáló

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.

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

### Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.

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

### Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.

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

### Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béri Balogh Adám Általános Iskola

9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.

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

### Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

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

### Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium

1043 Budapest, Tanoda tér 1.

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

### Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója

4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B.

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

### Pannon Csillagda

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.

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

### Polaris Csillagvizsgáló

1037 Budapest, Laborc u. 2/c.

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

### Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum

2890 Tata, Eötvös u. 19.

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

### Pozsgai János Csillagvizsgáló

Mikoviny Sámuel Általános Iskola

3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

### Specula

Eszterházy Károly Főiskola

3300 Eger, Eszterházy tér 2.

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

### Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorotya u. 1.

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

### Szegedi Csillagvizsgáló

6726 Szeged, Kertész utca

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

### Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Súlysáp, Régi Úri út

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

### Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.

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

### TIT Tatabányai Csillagvizsgáló

TISZK Péch Antal telephely

2800 Tatabánya, Széchenyi u. 20.

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

### TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.

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

### Városi Csillagvizsgáló

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.

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

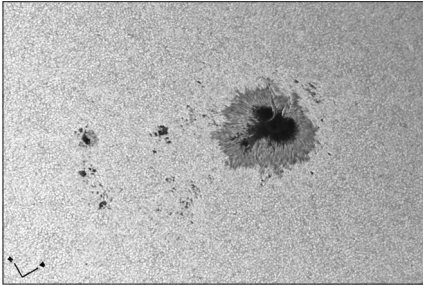
### Zselici Csillagpark

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.

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



## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton 20:00–22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

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

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

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

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

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

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

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

## Helyi csoportjaink programjaiból

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

**Baja:** Összejövetelek szerdánként 17:30-tól a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Hegedüs Tibor +36-20-9370-042, [baja@electra.bajaobs.hu](mailto:baja@electra.bajaobs.hu).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Jelentkezési lap

### Meteor 2016 Távcsoves Találkozó

### július 28–31., Tarján

Név: \_\_\_\_\_ Életkor: \_\_\_\_\_ év  
 Cím: \_\_\_\_\_  
 Tel.: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_ MCSE-tag-e? (i/n)  
 Érdeklődési kör: \_\_\_\_\_  
 Az MTT 2016-ra az alábbi távcsoveket viszem: \_\_\_\_\_

Önkéntes munkámmal segítem a recepció/előadóterem működését  
 (pl. regisztrációs teendők, az előadások rögzítése) i/n

Előadást szeretnék tartani, címe: \_\_\_\_\_  
 időtartama max. 30 perc i/n

A szombati távcsoves fórumon be szeretnék mutatkozni (max. 10 perc) i/n

A szombati Mutasd meg távcsoved! akcióban be szeretném mutatni távcsoveimet i/n

#### Kedvezményes részvételi díjak június 30-ig történő befizetéssel:

- kóház + étkezés: 24 000 Ft (MCSE-tagoknak 18 000 Ft)
- saját sátor + étkezés: 18 000 Ft (MCSE-tagoknak 12 000 Ft)
- saját sátor, étkezés nélkül: 3000 Ft (MCSE-tagoknak 2700 Ft)

Befizetés módja: átutalással, az MCSE bankszámlájára (62900177-16700448)  
 vagy személyesen, a Polaris Csillagvizsgálóban

#### Részvételi díjak június 30. után és/vagy helyszíni befizetéssel:

- kóház + étkezés: 26 000 Ft (MCSE-tagoknak 27 000 Ft)
- saját sátor + étkezés: 27 000 Ft (MCSE-tagoknak 18 000 Ft)
- saját sátor, étkezés nélkül: 4500 Ft (MCSE-tagoknak 4000 Ft)

Napi látogatójegy, csak helyszíni befizetéssel: 600 Ft (tagoknak 300 Ft)

A kitöltött jelentkezési lapot az MCSE címére kérjük küldeni:

e-mail: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu), postacím: 1300 Budapest, Pf. 148.

**Köszönjük!**

**Részletes tábori információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)**

# meteor

2016 Távcsöves Találkozó  
Tarján, 2016. július 28–31.

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

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



*Ifj. és id. Szendrői Gábor felvétele egy óra össz-expozícióval készült a C/2013 US<sub>10</sub> (Catalina)-üstökösről 2015. december 20-án. Amatőrtársaink a Kendigcsúcsról észlelték egy 100/635-ös apokromáttal, a fényképezőgép típusa, Canon EOS 700 (ISO 1600 érzékenységre állítva)*



A Markarjan-lánc a Virgo csillagképben. *Horváth Attila Róbert* felvétele 250/1000-es Newton-távcsővel készült, összesen 5 óra expozíciós idővel, módosított Canon 550D fényképezőgéppel (ISO 800, illetve 1600)