

## ÚJ GENERÁCIÓS HOLD-, ÉS BOLYGÓ- KAMERÁK

Az új generációs USB 2.0; 1,3Mp-es kamerák érzékenyebb szenzorral, gyorsabb kiolvasással és zajmentesebb elektronikával rendelkeznek. Az ALCCD-k rendkívül kicsi, praktikus házban kaptak helyet, és a 31,7mm-es külső átmérőnek köszönhetően adapter nélkül is használhatóak. Mindegyik modell kapható mono és színes változatban is.



### ALCCD5L-II

Kifejezetten Hold- és bolygófényképezésre készült nagysebességű kamera, színes és monokróm változatban. ST-4 szabványos autoguiderek kimenetét is találunk rajta, így autoguiderek is kiváló.

- érzékelő: Aptina MT9M034 monokróm, vagy színes változatban
- 1,3mp-es felbontás (1280×1024), 3,75µm pixelek, 74%-os kvantumhatásfok
- képfriállítás: 30 fps teljes felbontáson, 200fps fókusz módban
- 8–12 bites felbontás, tartozék UV/IR blokk szűrő

ALCCD5L-II-C SZÍNES 79 900 FT

ALCCD5L-II-M MONO 94 900 FT

### ASI 120M

Sok szempontból kiemelkedő paraméterek jellemzik ezt a kamerát. Rendkívül gyors kiolvasás, ROI (crop) üzemmód, 12 bites színmélység, alacsony zajszint. Integrált autoguiderek port.

- érzékelő: Aptina MT9M034 monokróm, vagy színes változatban
- 1,3mp-es felbontás (1280×1024), 3,75µm pixelek, 74%-os kvantumhatásfok
- képfriállítás: 35 fps teljes felbontáson, 113 fps 640×480 crop módban
- 12 bites felbontás, tartozék UV/IR blokk szűrő
- választható crop üzemmódok, melyekkel a témához, fókuszhoz igazítható a látómező

ASI 120MM MONO 99 900 FT

ASI 120MC SZÍNES 104 900 FT



WWW.TAVCSO.HU

Budapest  
XII. Városmajor u. 19/b  
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@tavcsso.hu



# meteor

## Szupernóva az M82-ben



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

20 éves  
az nka





Soponyai György 2013. január 29. és 2014. január 6. között készült fotója a budapesti Gizella sétány fölött mutatja a Nap évi útját



Február 15-én este járdacsillagászati bemutatót tartott az MCSE Galileo Galilei születésének 450. évfordulóján (Fransics László felvétele)

# ISMERD MEG A VILÁGEGYETEM TITKAIT A POLARIS CSILLAGVIZSGÁLÓBAN!



Várunk ifjúsági szakkörünkben, nyári táborunkban, vagy esti távcsöves bemutatóinkon.  
Hozd el barátaidat is!



  
**Polaris Csillagvizsgáló**  
ÓBUDA

[facebook.com/PolarisCsillagvizsgalo](https://facebook.com/PolarisCsillagvizsgalo)  
[polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu) Tel.: 06 70 548 9124





# meteor

**A Magyar Csillagászati Egyesület lapja**

Journal of the Hungarian Astronomical Association

**H–1300 Budapest, Pf. 148., Hungary**

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**

HU ISSN 0133-249X

**FŐSZERKESZTŐ:** Mízsér Attila

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

**SZINES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIÓ

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

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

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2014)**

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

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

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

**TÁMOGATÓK:**

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



## TARTALOM

Szupernóva-tavaszi .....	3
Csillagászati hírek .....	4
Egy év – egy kép. ....	11
Hold Különleges alakzat a Holdon: az Ina .....	12
Nap Újévi napfolt-óriás .....	18
Budapesti szolárgrafok .....	22
Szabadszemes jelenségek Tovább keressük az eltűnt égboltot .....	26
Bolygók A gyűrűs bolygó északi féltékéjén. ....	28
A hónap asztrofotója .....	34
Meteorok Perseidák 2013 .....	36
Üstökösök Üstökösök a köd felett .....	40
Változócsillagok Változók a téli hónapokban .....	44
Mélyég-objektumok Kódos ősz .....	50
Kettőscsillagok Friedrich Georg Wilhelm Struve .....	56
Elment a napórák mestere .....	60
Szombathelyen jártunk .....	62
Jelenségnaptár Április .....	65
Programajánlat .....	67

**XLIV. évfolyam 3. (456.) szám**

Lapzártá: 2014. február 25.

**CÍMLAPUNKON:** Az M82 SZUPERNOVÁJA. SZITKAY GÁBOR ÉS KOCH BARNABÁS FELVÉTELE 406/2051-ES NEWTON-TÁVCSŐVEL KÉSZÜLT (ÁTALAKÍTOTT CANON EOS 550D, 29x8 PERC EXPOZÍCIÓ, ISO 800).



## NAP

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

## HOLD

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

## BOLYGÓK

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

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
E-mail: moon@vnet.hu

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
Tel.: (72) 216-948, E-mail: keszthelyi.sandor@pte.hu

## A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

## meteor

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-á! Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu) honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Az észlelések online-feltöltése: [eszlelesek.mcse.hu](http://eszlelesek.mcse.hu)

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

## Műszerek:

B	binokulár
DK	Dall–Kirkham-távcső
L	lencsés távcső (refraktor)
M	monokulár
MC	Makszutov–Cassegrain-távcső
SC	Schmidt–Cassegrain-távcső
RC	Ritchey–Chrétien-távcső
T	Newton-reflektor
Y	Yolo-távcső
F	fotoobjektív
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) díjtanulni közlünk.

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemtől – díjtanulni közöljük.

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

## Szupernóva-tavas

A tavaszi esték kötelező látványossága az Ursa Maior híres galaxispárosa, az M81 és az M82. Sötét, vidéki égen, közepes nagyítást alkalmazva még éppen elfér a látómezőben a híres páros, egyetlen szempillantással befogható a két, teljesen eltérő karakterű csillagváros. A hónap asztrofotóján is ez a két galaxis látható, érdemes középen kinyitni a Meteort – a látvány lenyűgöző!



Betolakodó az M82-ben! Szitkay Gábor és Koch Barnabás felvételéből csak a „lényeg”, az M82-t mutatjuk meg. A teljes felvétel címlapunkon látható

Az M81 tipikus „galaxis megjelenésű”, a fényes központi vidék körül gyöngyházfényű, elliptikus massa kavarog. De sokat észleltük az M81-et 1993 tavaszán, amikor szupernóva robbant benne – az SN 1993J 10,5 magnitúdós maximális fényességet ért el. A II-es típusú szupernóvát egy spanyol amatőr, F. Garcia fedezte fel, vizuálisan. Akkoriban még így keresték a szupernóvákat az amatőrök. Habár az ilyen típusú felfedezések terén Robert Evans volt a rekorder, egymaga sokszorta több ilyen robbanást fedezett fel, mint összes többi szupernóva-kereső amatőrtársa együttvéve.

Az M82 távcsöves látványa sokkal érdekesebb, mint szomszédjéé. Ahhoz, hogy bármilyen finomabb részletet lássunk egy-egy galaxisban, általában nagyon jó ég és elégséges nagy távcső szükséges. Kivételt képez

ez alól az M82, amelynek központi, legfényesebb területeinek érdekes csomósodásai még közepes távcsövel is szembeütőnek, mi több, még fényszennyezett égen is érdemes rájuk egy-egy pillantást vetni, természetesen nagyobb, 150–200x-os nagyítással. A Polarisban rendszeresen bemutatjuk az M82-t látogatóinknak, pedig itt nincs valami híresen sötét égbolt...

Az M82 mindenkor érdekes távcsöves látványosság, azonban mostanában különösen az, hiszen fokozatosan halványodó csillagrobbanást figyelhetünk meg a galaxisban. Az SN 2014J felfedezésének körülményeiről már hírt adtunk a Meteor januári számában, ugyanitt jól használható észlelőterképet is közöltünk. Az M82 szupernóvját január 21-én fedezte fel egy angol egyetemistából álló észlelőcsoport, de nem rutinszerű keresőprogram eredményeként, hanem véletlenül. Az M82 szupernóvját január 31-én érte el maximális fényességét 10,5 magnitúdónál. Lapzártakor, február végén már 11,5 magnitúdóra halványodott, de még hónapokig követhető lesz fokozatos halványodása akár 15–20 cm-es amatőrtávcsövekkel is. Fotografikusan természetesen még tovább. Érdekes célpont lehet asztrofotósaink számára is. Vajon ki fogja legutoljára megörökíteni az SN 2014J-t? Ha olyan kitartással készíti felvételeit, mint Szitkay Gáborék (I. a címlapfotót), vagy Éder Iván (I. a képmellékletben a hónap asztrofotóját), még jó ideig nem fog eltűnni szemünk elől az M82 vendégcsillaga. Ugyanilyen érdekes, hogy vajon ki látja utoljára vizuálisan a szupernóvát?

Az év eddigi szakaszában sajnos nagyon kevés derült időnek örvendhettünk, ami az SN 2014J hazai észlelésein is meglátszik. Reméljük, a tavasz végre derült eget hoz, és a Messier-objektumok nézegetése mellett lesz alkalom az M82 titkainak további firkészésére is.

Mizser Attila



# Csillagászati hírek

## Hiányzó halmazok rejtélye

Az Univerzum nagy léptékű szerkezetének kutatásában a legutóbbi jelentős eredmény az volt, amikor tavaly a Planck-szonda 16 hónapos működésének előzetes eredményei a kozmikus háttérsugárzás eloszlására vonatkozóan napvilágot láttak. Ezek az adatok jó egyezésben álltak a jelenlegi kozmológiai modellekkel.

Azonban néhány érdekes kérdés felmerült, amelyek egyike a megfigyelhető galaxishalmazok számával kapcsolatos. A galaxishalmazok az Univerzum nagyléptékű szerkezetében lényegében az anyag csomósodásai. Bár ezek a halmazok viszonylag fiatal képződmények, elhelyezkedésük megfelel az anyageloszlás egyenetlenségeinek az ősi Univerzumban – ezekre pedig a kozmikus háttérsugárzás intenzitásában megfigyelhető apró eltérések utalnak. Ennek megfelelően a Planck adataiban mutatkozó egyenetlenségek a modellek szerint megfeleltethetők a galaxishalmazok eloszlásával.

Azonban a gyakorlatban ez a feladat nem bizonyult ilyen egyszerűnek. A felmérés alapja az ún. Szunyajev–Zeldovics-effektus. Ennek során a kozmikus háttérsugárzás fotonjai jelentős többletenergia tesznek szert a forró gázfelhőkön való áthaladás során. Ennek következtében a forró gázokat nagy mennyiségben tartalmazó galaxishalmazok gyakorlatilag „árnyékokat” hagynak a kozmikus háttérsugárzás térképén. A Planck-adatokból rajzolt térképen a hasonló foltok segítségével lehetséges a távoli galaxishalmazok azonosítása és megszámlálása. Az adatok elemzése alapján körülbelül 2,5-szer nagyobb a galaxishalmazokban foglalt tömeg, mint az égbolttelmérések alapján kapott eredmények szerint.

A kérdésre számos lehetséges magyarázat létezik. Az egyik, hogy a galaxishalmazok tömegének meghatározása nem pontos.

Amennyiben egy halmaz röntgentartományban mért fényessége alapján meghatározott tömeg körülbelül másfélszeres értékkel eltér a valóságban, a probléma megoldódik. A másik megoldás a neutrínók figyelembevétele. A neutrínók a fotonok után az Univerzum legerjedtebb elemi részecskéi, amelyek rendkívül csekély, de nullánál nagyobb tömege jelenleg is pontos meghatározásra vár. Ha a neutrínók tömege 4–5-szöröse a jelenlegi modellek által adott alsó határnak, a probléma ismét megoldódik. További lehetőség, hogy a Planck-szonda által rajzolt háttérsugárzás-térkép nem tökéletes, és a valóságban az ősi Univerzumban a tömegeloszlás egyenetlenségei nem voltak a jelenleg számítottaknál megfelelő mértékűek.

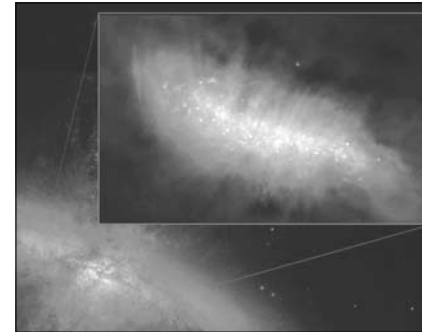
A válasz megtalálásában segíthet az ötéves működésre tervezett chilei Dark Energy Survey felmérés, amelytől körülbelül 100 ezer galaxishalmaz felfedezését várják a kutatók.

*Sky and Telescope, 2014. január 31. – Mpt*

## Szuperszél a közeli szupernóva szülőgalaxisában

Az elmúlt hetekben az egyébként is népszerű, és a tavaszi időszakban jól megfigyelhető Messier 82 galaxis a benne robbant SN 2014J szupernóvának köszönhetően az érdeklődés előterébe került. A szupernóva számos, elsősorban optikai tartományban történt megfigyelése mellett az alig 12 millió fényévre levő rendszer rádiótartományban is érdekes képet mutat.

A bemutatott felvétel inzeráján látható képet a Karl G. Jansky Very Large Array rádiótávcső-rendszerével készítették. A felvételen a galaxis igen mozgalmas centruma látható, benne fényes csillagkeletkezési tartományokkal és régi szupernóva-maradványokkal. Ezen felül rádiótartományban fényesnek látszanak a gyorsan mozgó elektronok és a csillagközi mágneses tér kölcsönhatása által



Az M82 belső régiói a VLA felvételén

ionizált hatalmas kiterjedésű gázfelhők. A legérdekesebbek a kiválóan megfigyelhető anyagáramlások a központi régió körülbelül 5200 fényév átmérőjű területén – ezek feltehetőleg a központban zajló intenzív csillagkeletkezési és -fejlődési folyamatok által gerjesztett szuperszél nyomai. Maga az SN 2014J azonban rádiótartományban igen halvány, így a felvételen nem figyelhető meg.

*Universe Today, 2014. február 5. – Mpt*

## Kedvezőbb feltételek a szuperföldeken?

Az elmúlt években felfedezett exobolygók között szép számmal akadnak saját Földünkkel legfeljebb néhányszor nagyobb, ún. szuperföldek. Egy friss kutatás eredményei szerint ezek a szülőbolygónknál nagyobb égitestek kedvezőbb feltételeket kínálhatnak a földönkívüli élet számára, így a mienkhez hasonló, viszonylag kisméretű, életet hordozó bolygók inkább ritkaságnak számíthatnak.

Meglepő következtetéseiket a McMaster University kutatói az *Astrobiology* c. magazinban megjelent cikkükben több indokkal is alátámasztják. Például a tektonikus aktivitás a nagyobb méretű bolygókon hosszabb időskálán zajlik, így az élet számára hosszabb stabil időszakokat biztosít. A nagyobb bolygó nagyobb tömege révén stabilabban megtarthatja vastag légkörét, illetve valószínűbb az élet védelmét elősegítő erős mágneses tér kialakulása is. Az elképzelések

bizonyos szempontból a ritka Föld hipotézist támasztják alá. Az elgondolás mindazonáltal nem jelenti az elméletileg lakható bolygók számának változását, csupán annyit, hogy a Földnél nagyobb égitesteken kedvezőbbek lehetnek a feltételek az élet számára, míg a Földhöz hasonló méretű bolygók esetében ez inkább ritkaságnak számíthat. Mindazonáltal az egyik legérdekesebb célpont a hozzánk legközelebbi csillag, az  $\alpha$  Centauri bolygórendszer, amelyben 2012-ben egy Földhöz hasonló méretű, ámde csillagához túlságosan közel keringő bolygót sikerült felfedezni. Emellett azonban a csillagrendszer kora és a kibocsátott sugárzás mennyisége megfelelő lehet a bolygón az élet megjelenéséhez.

*Universe Today, 2014. február 4. – Mpt*

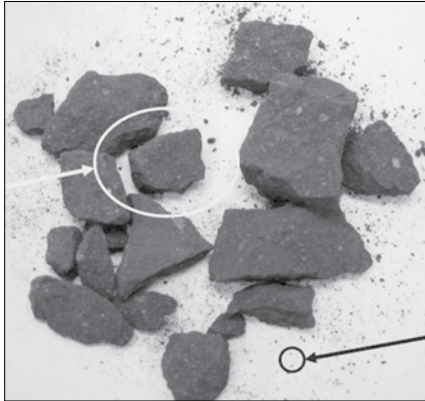
## Az élet építőelemei – a bolygóközi porban

Bár az élet eredete továbbra is egyike a legérdekesebb nyitott kérdéseknek, egyre több jel mutat arra, hogy a földi élet kialakulásához szükséges alapvető összetevőket üstökös-, illetve kisbolygó-bechapódások szállíthatták bolygónkra. A kutatók elsősorban szénben gazdag meteoritokat (ún. szenes kondritokat) vizsgáltak meg, amelyekben a fehérjék előállításához elengedhetetlenül fontos aminosavakat is sikerült azonosítani. A fehérjék nemcsak a hajhoz és a bőrhöz hasonló bonyolult struktúrák felépítéséhez szükségesek, de a kémiai folyamatokban játszott katalizátor-szerepük mellett az élőlények örökítőanyagaként szolgáló DNS felépítésében is rendkívül fontosak.

A szenes kondritok viszonylag ritkák, alig 5 százalékát adják a fellelt meteoritoknak. Emellett a már említett, az élet számára alapvető molekulák is igen alacsony, milliárdmiliárd résznyi mennyiségben található meg bennük. Ez pedig kérdéseket vet fel a földi élet számára szállított anyagmennyiség tekintetében. A földet érő meteoritok mellett bolygónk folyamatosan gyűjti a bolygóközi anyagot is, amelynek porszemcséi üstökösökből, illetve kisbolygókból szakadtak ki, és hosszas üledés után jutnak csak le a



magaslégkörből a felszínre. Bár a porszemcsék mérete, és így tömegük is több nagyságrenddel marad el az átlagos meteoritok jellemzőitől, a folyamatos utánpótlás révén a kozmikus por mégis nagyobb mennyiségű anyagot szállíthatott a Földre.



A jellemző minták méretbeli összehasonlítása. Balra fent: a szokványos méretű meteoritösszetétel-elemzések során, jobbra lent: az új kutatásban vizsgált szemcsék jellemző mérete



A tó hegyén levő mikroszkopikus minta elemzéséhez használt berendezés

Ebből a szempontból eddig a bolygóközi por még nem volt a kutatások célpontja, most azonban NASA Goddard Space Flight Center munkatársai igen fejlett módszerekkel rendkívül apró meteoritikus porszemcsék vizsgálatát kezdték meg. A vizsgálatok eredményeként sikerült például aminosavak jelenlétét kimutatni egy alig 360 mikro-

gramm tömegű mintában, ami körülbelül néhány szemöldökszál tömegének felel meg. Az eredmények azt mutatják, hogy a módszer működőképes, mivel a már jól ismert és tanulmányozott Murchison-meteoritból származik, és a vizsgálatok az eredeti, nagy méretű meteoritból vett minták elemzésével megegyező eredményeket adtak.

A rendkívül apró porszemekkel való munkához igen kifinomult műszerekre és érzékeny detektorokra van szükség. A technikát a jövőben a Stardust-hoz hasonló űrszondák által begyűjtött, igen apró bolygóközi por vizsgálatára is felhasználják majd. További érdekes célpontok lehetnek például a Mars felszínéről visszahozott minták, vagy a külső Naprendszer égitestjeiről kitorzó gejzírek által kisodort anyag, például az Enceladus vagy az Europa holdak esetében.

NASA News & Releases, 2014. február 3. – Mpt

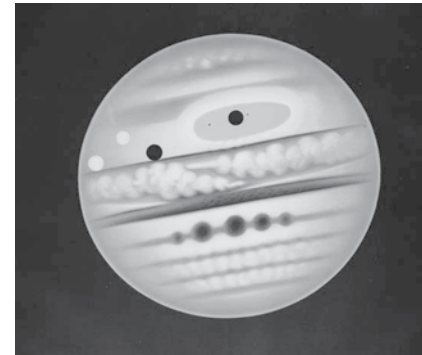
### Eltűnik-e a Nagy Vörös Folt?

A Nagy Vörös Folt a megfelelő minőségű távcsövek megjelenése, azaz immár 2-3 évszázada megfigyelhető jellegzetes viharzóna a Jupiteren. Bár színe és mérete, valamint a többi képződményhez képest elfoglalt helyzete egyaránt többször változott, kisebb-nagyobb egyéb örvényekkel is kölcsönhatásba került, mindeddig a bolygó többé-kevésbé állandó képződményének véltük.

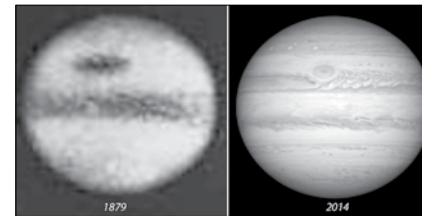
A régi észlelések, valamint az új, néhány évtizedre visszamenő megfigyelések elemzése azonban arra mutat, hogy a Nagy Vörös Folt mérete folyamatosan csökken. Az 1880-as években az elliptikus folt nagytengelye körülbelül 40 ezer km volt, így a korong rendkívül szembetűnő alakzatának számított. Száz esztendővel később, 1979-ben a folt észak-déli kiterjedése még nem változott jelentősen, de nagytengelye közel 25 ezer km-re csökkent. Az ismert amatőr, Damian Peach nagy felbontású felvételein elvégzett mérések is megerősíteni látszanak a folt méretének csökkenését. A mérések szerint a folt mérete 10 esztendővel elelőtt, 2003 februárjában még 18 420 km volt, ez az elmúlt év decemberére lassan, de folyamato-

san 15 300 km-re csökkent, ugyanakkor színe napjainkra erőteljesebb vörössé vált.

Ha a mérések kiállják az ellenőrzések próbáit, felmerül a kérdés, meddig maradhat még fenn Naprendszerünk ezen látványossága. A változást nemcsak a folt méretének csökkenése jelzi, hanem a viharzóna forgásának gyorsulása is. Míg a régebbi kézikönyvek 6 napos forgási periódust adnak meg, a 2006 és 2012 között végzett megfigyelések szerint a méretcsökkenéssel egyidejűleg az egy körülforduláshoz szükséges idő 4 napra csökkent, ezzel párhuzamosan a benne megfigyelhető szélesség 400 km/h értékről közel 500 km/h-ra nőtt.



Etienne Trouvelot 1880. november 1-jén készült rajzán az egyik átvonuló hold árnyéka alatt levő Nagy Vörös Folt a mainál jóval jelentősebb méreteket mutat



A Nagy Vörös Folt kiterjedése 1879-ben és 2014-ben

Előfordulhat, hogy a Nagy Vörös Folt esetleges jövőbeni eltűnése nem is az első ilyen alkalom lesz. Az 1713 és 1830 között készült megfigyeléseken ugyanis nincs nyoma a Giovanni Cassini által 1665-ben megpillantott foltnak, amely 1831-ben egy hosszú, fakó

zónaként ismét megjelent. Felmerül a kérdés, hogy vajon a Nagy Vörös Folt átmeneti eltűnéséről, láthatatlanná válásáról van-e szó, vagy az 1831-ben felbukkant zóna egy teljesen új vihar-e?

A folt sorsától függetlenül érdekes kérdés a viharzóna évszázadokig való fennmaradását biztosító mechanizmus pontos mibenléte. Bár a régebbi modellek szerint a Jupiter viharos légkörében egy ilyen örvénynek néhány évtized alatt fel kellene oszlania, az újabb modellek egyéb tényezőket is figyelembe vesznek, amelyek szerepet játszhatnak a viharzóna hosszú fennmaradásában. Először is a Jupiter gázóriás, nincs szilárd felszíne, amely fölé érve a vihar energiát veszíthetne. Ezzel szemben jelentős energia-utánpótlást jelenthetnek a függőleges irányú áramlások a Nagy Vörös Folt közelében.

Universe Today, 2014. február 4. – Mpt

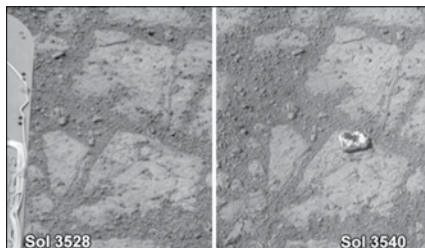
### Tíz éve a Marson

Immár 10 esztendeje, 2004. január 25-én landolt a NASA Opportunity nevű szondája a Meridiani Planum elnevezésű területen. Leszállása óta folyamatosan működik, jelentősen túlszámnyalva a tervezői várakozásokat. Az eredetileg 90 marsi napnyi (sol) működésre tervezett szonda immár 3557 sol óta működik folyamatosan, miközben a tervezett, legalább 200 méternyi út megtétele helyett majdnem 39 kilométernél jár. Ennek megfelelően leszállóhelyétől már igen távol, az Endeavour nevű, viszonylag fiatal, 23 km átmérőjű kráter falainál található, immár 2 és fél esztendeje. A kráter fala különösen érdekes a keringő szondák felvételei alapján, az esetleg benne fellelhető agyagásványok miatt.

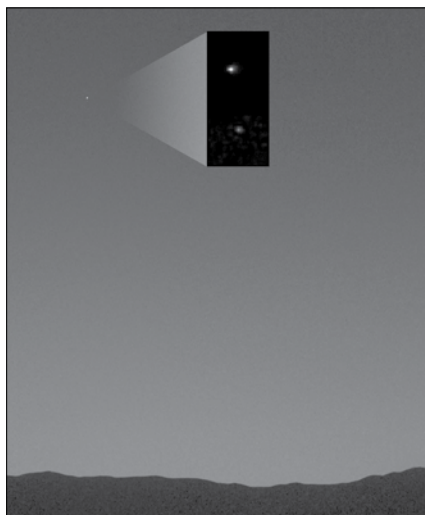
A marsi tél, és tél és az ilyenkor jellemzően kisebb mértékű besugárzás következtében a napelemek igen alacsony határfokkal működnek, így a rover energiatakarékosági okokból jelenleg nem mozog. Legutóbbi, saját magáról készített felvételein jól látható, hogy a marsjárót finom marsi por borítja, amely a napelemek teljesítményét jelentősen, az eredeti kapacitás 60%-ára korlátozza.



Az Opportunity jelenlegi kutatási célpontjai között szerepel az az apró szikladarab, amelyet minden valószínűség szerint egy nemrégiben elvégzett manőver során a rover egyik kereke lökött a kamera látóterébe.



Feltehetően az Opportunity kereke fordította a kamera látóteréjébe ezt a kődarabot



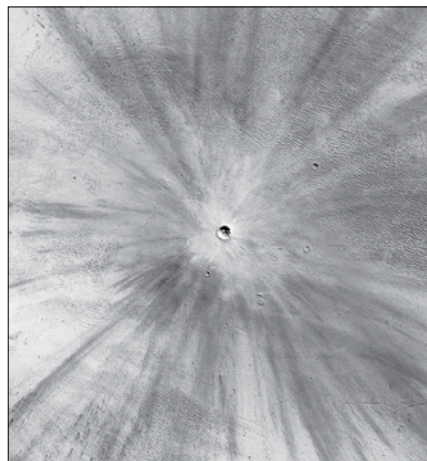
A Föld (felül) és a Hold (alul) a marsi alkonyatban

Mindeközben a Curiosity is tovább folytatja munkáját a bolygón. A mellékelt fotó január 31-én, a helyi naplemente után körülbelül 80 perccel készült Földünkről, ahogyan az a marsi égen a legfényesebb égitestként ragyog, körülbelül 160 millió kilométeres távolságból, a rover működésének 529. marsi napján.

*Sky and Telescope*, 2014. január 24. – Mpt

## Új kráter a Marson is

A jelek szerint nem csak Holdunkon bukkanhatnak fel új kráterek (l. Meteor 2014/2.), de a vörös bolygó körül keringő és továbbra is kiválóan működő Mars Reconnaissance Orbiternek köszönhetően külső bolygószomszédunkon is sikerült egy viszonylag fiatal és meglehetősen nagy kráterre bukanni. A mintegy 30 méter átmérőjű krátert jellegzetes, nagy albedójú sugársávok, valamint a messzire, akár 15 km-re kidobódott törmelékanyag által vájt másodlagos kráterek veszik körül.



A Mars új, 30 m átmérőjű krátere

A felvételek elemzése szerint a kráter 2010 júliusa és 2012 májusa között keletkezett. Az MRO adatainak segítségével végzett számítások szerint a Marsot évente mintegy 200, a felszínen is nyomot hagyó becsapódó test éri, amelyek legtöbbször azonban a most megfigyelt krátert létrehozónál jóval kisebb.

A hasonló kráterek és megváltozott felszínformák utáni kutatás során a szakemberek az MRO-n, illetve más szondákon lévő kamerák különböző időpontokban, azonos területekről készített felvételei közötti eltéréseket keresik, a jelölteket pedig ezt követően az MRO nagy felbontású kamérajá (HiRISE) veszi célba.

*Universe Today*, NASA JPL Space Images, 2014. február 5. – Molnár Péter

## Csillagászképzés Szombathelyen

Tovább bővül a hazai felsőoktatás csillagászatával, illetve a hozzá közel álló tudományágakkal foglalkozó palettája. Csillagászatot eddig csak az ELTE-n, illetve a Szegedi Tudományegyetemen lehetett tanulni, a következő tanévtől azonban a nyugati országrészben is elérhetővé válik ilyen képzés, legalábbis BSc-szinten. A Nyugat-magyarországi Egyetem Természettudományi Kara (az egykori Berzsenyi Dániel Főiskola utóda) a fizika alapszakon hirdet meg csillagászati szakirányt, a 2014/15-ös tanévtől kezdődően. A szombathelyi NyME-TTK-n ezen kívül lehetőség lesz környezetfizikai doktori képzésekre is jelentkezni.

A szakirány az általános fizikai ismeretek mellett kiterjedt csillagászati alapismereteket is nyújt, a klasszikus területeken túl az új kutatási eredményeket is megismerhetik a hallgatók. A Karon több labor, egy kis planetárium és egy oktatótávcső is rendelkezésre áll. Az épület tetején található Kövesligethy Radó Csillagvizsgáló egy 15 cm-es lencsés távcsővel és egy digitális kamerával van felszerelve, de rendelkezik hidrogén-alfa és kalcium színképvonalakban áteresztő naptávcsövekkel is. A szakirány tananyaga megfelelő felkészítést nyújt az ELTE-n és Szegeden elérhető csillagász mesterszakok felvételi tematikájához. A kutatás iránt fogékony, tehetséges hallgatók már az alapképzés alatt is megismerkedhetnek a tudományos munkával. De a szakirány azok számára is jó lehetőség, akik érdeklődnek ugyan a csillagászat iránt, de nem feltétlen a kutatói pályát választanák. A tapasztalatok alapján a csillagász végzettségű hallgatók a fizikai, matematikai, statisztikai és programozási tudásuk alapján jó eséllyel helyezkednek el a versenyszférában is. A szakirányú képzettség jó ajánlólevél lehet a fizika alapszakos diploma mellé is.

A másik újonnan induló képzés az NyME Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskolája palettáján megjelenő Környezetfizika Program. A környezetfizika a minket körülvevő természetes és mesterséges környezet fizikai leírásának tudománya. Az új

PhD-program egyik fő profilja a fényszennyezés vizsgálata. A jelentkező választhat, hogy inkább a környezet, a terepi munka az erőssége, vagy a fizikai vizsgálatok és a számítógépes modellezés érdekléi inkább.

*www.csillagaszat.hu*, 2014. január 31.

– Molnár László

## Égi tünemény a földi csillagoknak

Egy esztendővel ezelőtt, a nevezetes 2012 DA14 kisbolygó várt közelítésének reggelén, 2013. február 15-én hajnalban az oroszországi Cseljabinszk hajnali égen óriási fényességű tűzgömb hasított keresztül, majd legnagyobb darabjai a több kilométerről észlelhető robbanás után a közeli tóba csapódtak (l. Meteor 2013/3., 2013/12.). A mintegy félmillió tonna TNT robbanóerejének megfelelő energiát felszabadító esemény következtében számos épület károsodott, aminek nyomán több ezer személy szorult orvosi ellátásra (elsősorban a kitört ablaküvegek okoztak sérüléseket).

Az orosz kormány és a Szocsiban rendezett olimpia illetékesinek döntése értelmében a február 15-én (a tűzgömb-esemény egyéves évfordulóján) aranyérmeket szerzett sportolók egy további éremritkasággal is gazdagodtak. Az emlékérem különlegessége a benne foglalt apró meteoritdarab. Az olimpiai csillagok így egy kozmikus test, egy igazán fényes és jelentős hullócsillag darabját vihetik haza. Természetesen minden olimpiai érem önmagában is ritkaság, azonban ez a különleges érem mindössze 10 példányban készült.

A nikkell védőréteggel ellátott, arannyal és ezüsttel is díszített érmek rendkívüli műgonddal és több száz munkaórával készültek a Cseljabinszk térségében levő Zlatusziban dolgozó specialisták műhelyében. Az alkalmazott éremkészítési eljárás igen régi, gyökerei egészen 1815-ig nyúlnak vissza. A különleges olimpiai érmek mellett további 40 darab, gyűjtők számára eladásra kínált emlékérem is készült.

*www.sochi.ru* – Molnár Péter



## Meteor csillagászati évkönyv

Megjelent az MCSE 2014-re szóló évkönyve izgalmas cikkekkkel és előrejelzésekkel. Ott a helye minden távcső mellett!



A tartalomról:  
 Kalendárium  
 Új eredmények a Merkúr kutatásáról  
 A Nap törmeléköröngye  
 Az amatőrcsillagászok és a változócsillagászat  
 A Gould-öv  
 Az amatőrcsillagászat szubjektív vonatkozásai  
 Beszámoló:  
 Magyar Csillagászati Egyesület  
 MTA CSFK CSI  
 ELTE Csillagászati Tanszék  
 Szegedi Csillagvizsgáló  
 Megemlékezés: In Memoriam Szeidl Béla

A tagságukat 2014-re megújító MCSE-tagok, illetve az újonnan belépők az évkönyvet illetményként kapják. A tagdíj összege 2014-re 7300 Ft (illetménykiadványaink: Meteor csillagászati évkönyv 2014 és a Meteor 2014-es számai). A kötet ára nem tagok számára 3000 Ft, további példányok tagok számára 2000 Ft/db.

A tagdíjak befizethetők személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, itt azonnal kézbe tudjuk adni az évkönyvet!

*Magyar Csillagászati Egyesület*



Februárban újraindult népszerű keddi sorozatunk, a Kulin György Csillagászati Szabadegyetem. A sorozat végén látogatási bizonyítványt kapnak mindazok, akik rendszeresen látogatták az előadásokat. MCSE-tagok ingyenesen vehetnek részt az előadásokon. A részvételi díj nem tagok számára 600 Ft (felőtt), illetve 400 Ft (diák, nyugdíjas). Az előadások 19 órakor kezdődnek, kérjük a pontos megjelenést!

MCSE



**KERESEK** Zeiss fókuszírozót, objektívet. Telefon: 06-20-431-2037, a késő délutáni órákban vagyok elérhető. Kripkó Tamás

## Egy év – egy kép: a legszebb napkelte (2003)

Csodálatos, jelenségekben és derült időben gazdag év volt 2003. Nem kevesebb, mint két teljes holdfogyatkozást, egy részleges napfogyatkozást, egy Merkúr-átvonulást, egy nagy Mars-oppozíciót és – mintegy ráadás-ként – egy fantasztikus sarki fényt láthattunk abban az évben. 2003-ban jöttek divatba a webkamerák – éppen a Mars-oppozíció kapcsán –, egyre inkább elterjedtek a digitális DSLR-fényképezőgépek, de még sokan használtak hagyományos filmet. Gazdag volt a májusi jelenség-kínálat: Merkúr-átvonulás, teljes holdfogyatkozás és részleges napfogyatkozás – ezért aztán meghirdettük a csillagászat hónapját. Volt látnivaló bőséggel!



Május 31-én hajnalban a Nap már alaposan megfogyatkozva kelt, a napsarló először hegyes csücskét mutatta meg, amit sokan hasonlítottak cápauszonyhoz. Azon a hajnalon az ország számos pontján álltunk lesben, az eredmény hangulatos beszámoló, érdekes felvételek sokasága. A digitális képek többnyire még darabosak, a napsarló színe idegenül hat, a felbontás, a dinamika még döcögős. Az élményt azonban valamennyire visszaadják.

A Polarisban vagy száz főnyi érdeklődő figyelte az eseményeket. Az a hajnal azért is

emlékezetes, mert akkor avattuk fel a kupolában új, 20 cm-es refraktorunkat. A fényképezőgépek kattogtak, a videósok az égi-földi eseményeket örökítették meg. A Citadella környékét is ellepték az érdeklődők. A leginkább egzotikus észlelőhelyet azonban egy csillagászból és úrkutatókból álló csoport foglalta el. Ők a Westend melletti hatalmas léggömbből szemlélték a fogyatkozást – akkoriban még működött ott a kötélén feleresztett óriási léggömb. A pécsiek a tévétoronyból követték figyelemmel a fogyatkozást, a dunaujvárosiak a magaspartról, és volt, aki a Szent György-hegyet mászta meg a fogyatkozás minél szebb látványáért. Bizonyára mindenkinek megvan a maga észlelőtörténete.

Szerte az országban sokan fényképeztek. Születtek sorozatfelvételek, született gemes-

kutas napsarlókeltés kép, készült balatonos napfogyatkozás-fotó is. Nem messze Panonhalmától, az átellenes dombokon a győri és Győr környéki amatőrcsillagászok gyülekeztek azon a május végi hajnalon. Már jó előre kinézték a helyet, ahonnan a Nap éppen az apátság mögött kel. Szitkay Gábor is kinézte magának a helyet, és onnan fényképezett. Felvétele még így, fekete-fehérben is varázslatos. Emlékkép a filmkorszakból!

*Mizser Attila*



# Különleges alakzat a Holdon: az Ina

Ebben a cikkben egyedülálló holdfelszíni alakzatot mutatunk be, amelynek létezésére csak az első emberes holdutazások eredményeként derült fény, és amely a Hold történetének egy új, titokzatos fejezetéről hoz híradást.

A felfedezés története 1971. július/augusztus fordulójára, az Apollo-15 holdexpedíció idejére nyúlik vissza. Miközben David R. Scott parancsnok és James B. Irwin, a holdkomp pilótája a holdi Appenninek-hegység lábánál a Hadley-rianás közelében a felszínen tanulmányozták égi kísérőnket, addig Alfred M. Worden, a parancsnoki modul pilótája szorgalmasan fényképezte a Hold felszínét.

Az Arizonai Egyetem Bolygó és Holdkutató Laboratóriumának (LPL, Tucson, AZ) neves holdkutatója, Ewen A. Whitaker észrevette, hogy a 72. keringés során az Itek Optikai Rendszer AS15-P-10176 és 10181 képein egy szokatlan, D betűre emlékeztető, mintegy 3 km kiterjedésű mélyedés látszik a Haemus-hegység déli előhegyeinél. Közeli holdrajzi koordinátái: keleti hosszúság 5°18', északi szélesség 18°36'.

Ez a furcsa mélyedés a hasonló méretű krátereknél sokkal laposabb aljzatú, és nem is olyan jellegzetesen mély „kanál” vagy kúp alakban lefelé szűkülő, mint az ismert néhány kilométer átmérőjű becsapódási kráterek. Felülről nézve a közepe kiemelkedik, kissé domború. Az alakzat mélységét Whitaker legfeljebb négyszer tíz méteresnek becsülte, és megjegyezte, hogy a formáció nagyon eltér az addig ismert holdfelszíni alakzatoktól. A képződmény a Lacus Felicitatis mellett közvetlenül kelet felé a mare területből néhány száz méterrel kiemelkedő lapos platón helyezkedik el. A D forma egy egyenes szakasszal és egy nagyjából félkörívűből álló éles peremmel határolódik el a környező platótól. A peremén kívüli része lankásan simul bele a plató szintjébe.

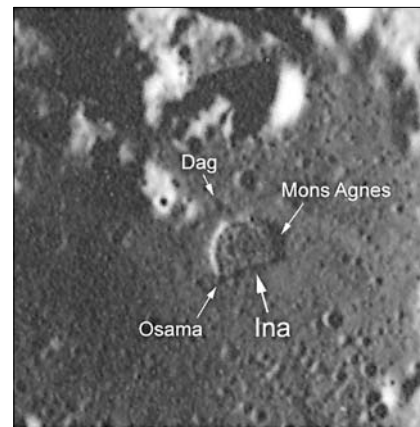


Alfred Worden, az Apollo-15 űrhajósa 1971-ben, Hold körüli pályáról fényképezte le az Ina elnevezésű alakzatot (NASA-felvétel)

A mélyedés aljzata felerészben sötét mare anyag foltokkal tarkított, s az egész alakzat belseje „szennyezett, piszkos higany-cseppre” emlékeztetően „fodrozott, habos”. A sötétebb foltok és az aljzat között gyakran fényes, nagyobb fényvisszaverésű anyagból elválasztó határvonal látszik. Az aljzaton vannak olyan sötét foltok is, amelyek a szokásos mare anyagtól különböző fotometriai tulajdonságot mutatnak. A D alakzaton belül mindössze csak két becsapódási krátert azonosítottak, és a környezetében is alig vannak ilyenek.

A Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) és az Egyesült Államok Geológiai Szolgálat (USGS) holdfelszíni alakzatok nevezéktanába 1979-ben került bele az Apollo-15 felvételein Ewen Whitaker által a Lacus Felicitatis melletti platón felfedezett D alakzat, amely az Ina elnevezést kapta. Az IAU listán a név jelentése mellett ez áll: „latin női név”.

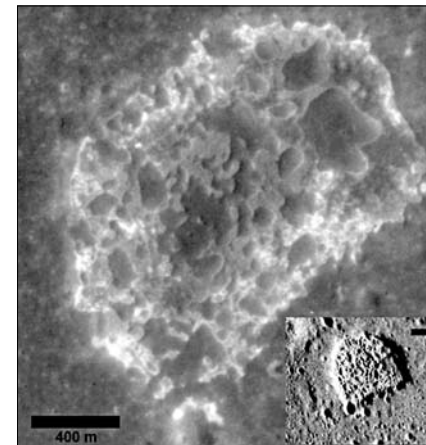
Az Ina belső és külső pereménél, valamint közvetlen szomszédságában a peremétől egy kilométeren belül még három kisebb alakzat is van, amely szerepel az IAU/USGS hivatalos elnevezések között. Ezek az Apollo-17 AS17-M-1518 számú felvételén látszanak a legjobban. A Dag (skandináv férfinév) egy 0,36 km átmérőjű kis kráter, az elnevezést 1976-ban fogadta el az IAU. A második alakzat, az Osama (arab férfinév) egy 0,42 km átmérőjű kráter pontosan az Ina „D” betűje délnyugati végénél ül a peremen. Ezt a nevet is 1976-ban fogadta el az IAU. A Mons Agnes (görög eredetű női név) az Ina északkeleti peremére belülről rásimuló kiemelkedés. Az IAU ezt 1979-ben fogadta el, abban az évben, amikor az Ina elnevezést.



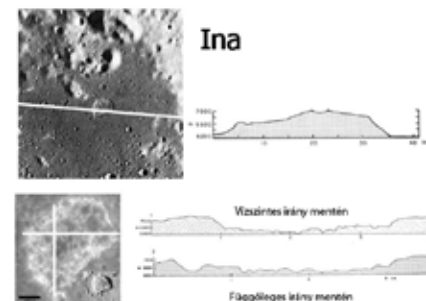
Az Ina belsejében (Mons Agnes), pereménél (Osama) és kívül a közelében (Dag) levő kisebb alakzatok. Bővebben l. a szövegben (Apollo-17 metrikus kamera AS17-M-1518 felvétel)

A hivatalos „Ina” név mellett más, de nem hivatalos elnevezései is használatosak a mindennapi kutatómunka során, amelyek jellegzetes alakjára utalnak: „D-struktúra”, „D-alakú struktúra”, „Ina D”, „Ina kaldera”, „D-kaldera”, s hogy miért épp kaldera, azt az alábbiakban megtudhatjuk.

Az Apollo-15 után az Apollo-16 programjában nem szerepelt az Ina megfigyelése. Viszont az Apollo-17 űrhajósa folytatják az Ina fényképezését 1972. december 10.



A jellegzetes „D betű” kinagyítva az eredeti Apollo-15 AS15-P-0176 felvételtől (jobb alsó sarok). (NASA Apollo-15, Schultz és munkatársai, 2006)



Az Ina és a környezet magasságprofilja a kijelölt egyenes mentén (fent). Az Ina belsejének vízszintes és függőleges irányú magassági profiljai (lent). (Profilok: El-Baz, 1980 és illusztrációs képek: NASA Apollo-17 AS17-M-1672 és Apollo-15 AS-P-10181)

és 16. között. Miközben Eugene A. Cernan parancsnok és Harrison H. Schmitt geológus, holdkomp-pilóta a Taurus-Littrow térségben gyalogosan és holdautó segítségével kutatta a Holdat, addig Ronald E. Evans, a parancsnoki modul pilótája által készített felvételek további adalékokkal járultak hozzá az Ina titkainak megismeréséhez.

Az Apollo-17 Ina D-ről készített felvételeinek első kiértékelését Farouk El-Baz egyiptomi-amerikai geológus végezte, aki



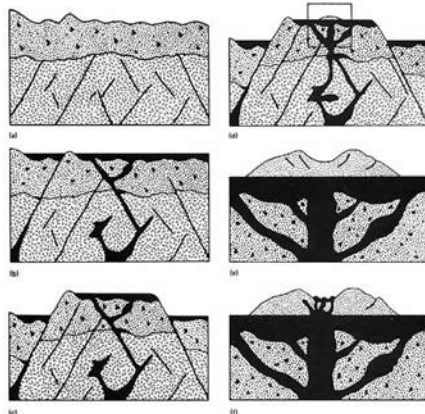
az Apollo-holdexpedíciók leszállóhelyeinek kiválasztásában, valamint a holdfelszíni kutatásokat végző űrhajósok felkészítésében vett részt. El-Baz felismerte, hogy az Ina valójában egy nagyobb holdi dóm, magmás kőzetanyag felboltozódás tetején helyezkedik el. Maga a dóm a platóból emelkedik ki alig észrevehetően és mintegy 14 km átmérőig terjed a talpazata. A plató maga tulajdonképpen egy kiemelkedett vetődési képződmény (geológiai szakkifejezéssel horst). Ezt a platót nyugatról a Lacus Felicitatis, északról a Haemus-hegység lába, keletről a Lacus Odii és Lacus Doloris határolja. A dóm tetején lévő Ina a terület holdi vulkánossággal való szoros kapcsolatát jelenti, így tehát az Ina nem alaptalanul tekinthető vulkanikus eredetű képződménynek. El-Baz szerint az Ina csak mintegy 30 méter mély, ami megfelel Whitaker előzetes becslésének.

El-Baz arra is rámutatott, hogy az Ina kisebb mare területekkel szabdaltnak tekinthető fekszik, a Lacus Felicitatis, Lacus Odii, Lacus Doloris, Mare Vaporum vidékén. Ezen a területen a vulkáni bazaltos anyag, amely egykoron az Ina alatt felfelé mozoghatott és az alakzat belsejében megfigyelhető lávafolyásokat és „hőlyagszerű, fodrokra” emlékeztető lyukacsos szerkezetet létrehozta. El-Baz arra is felhívta a figyelmet, hogy a Haemus és Appenninek közötti vidék alumínium/szilícium (Al/Si) gyakorisági aránya a mare anyag jelenlétét tükrözi, továbbá az egyik jelentős holdrengés aktivitási zóna (az A-7 jelű) is ezen a vidéken van. Ez a Haemus és Appenninek között a mélyben húzódó törésvonalak, a Serenitatis törérendszer jelenlétére utal. Mindezek alapján az Ina viszonylag fiatal képződmény lehet.

Az Ina kialakulásának első modelljét Ewen A. Whitaker tette közzé 1978-ban. A modellben az Ina-kaldera kialakulása hat egymás után következő fő lépésben foglalható össze. Ezek lényege a következő.

Az első, kiindulási helyzet: az Imbrium-medence kialakulása előtt adott a holdfelszín eredeti kőzet- és törmelékanyaga.

A második lépésben feltehetően az Imbri-



Az Ina kialakulásának lépései: a) kezdetben adott az eredeti holdfelszín, b) a mélyből bazaltos magma áramlik fel a felszínre, c) vetődéssel tömb, az Ina-plató alakul ki, d) folytatódik a magma felfelé áramlása és egy kis lankás dóm alakul ki, e) a dóm mérete megnövekszik és a közepe beroskad, kialakul a kaldera, f) a kalderában felszíni vulkáni aktivitás és lávafolyások történtek, kisebb mini-dombok és mélyedések, üregek is kialakulnak (Ewen A. Whitaker, 1978)

um-medencét létrehozó hatalmas becsapódás után a mélyben levő magma felnyomódott a felszín felé az Appenninektől keletre is. E mellett lávaanyag fröccsent át az Appennineken, létrehozva a Mare Vaporumot, valamint a mellék mare területeket az eredeti holdfelszín feltöltésével, arra ráarakódva. Ez alakította ki a Lacus Felicitatis vidékét is. A bazaltos magmaanyag a kőzetrepedéseken felfelé áramlott. Felmerülhet, hogy esetleg a szomszédos nagy becsapódási medencék, a Mare Serenitatis és Mare Tranquillitatis kialakulása, mare anyaga is szerepet játszott az Ina kialakulásában.

A harmadik lépésben – miután erős tektonikus mozgások követték az Imbrium-medence kialakulását – vetődésekkel árkok és kiemelkedések jöttek létre, így az Ina plató (horst) képződménye is. A kiemelkedett platótömb belsejében levő magmacsatornákban tovább folytatódott a vulkanikus anyag felszínre áramlása.

A negyedik lépésben a plató tetején vulkáni dóm alakult ki az állandó belső utánpótlással felszínre jutó lávaanyagból. A dóm



A mintegy 3 km átmérőjű Ina egy platóból kiemelkedő lankás, mintegy 14 km talpazátátmérőjű dóm tetején fekszik. Környezetében nagyon kevés becsapódási kráter van. (AS17-M-1672 felvétel, Ewen A. Whitaker, 1978)

először még kis méretű volt: néhány tíz, majd néhány száz méter átmérőjű.

Ötödik lépés: a dóm közepe beroskad, mert az aljából eltávozó, oldalirányban szétfolyó lávaanyag kiüresítette a dóm közepét, ennek következtében az berogyott, de nem túl mélyen, hanem csak legfeljebb néhány-szor tíz méteres mélységben. Ekkor jött létre a lapos kaldera, az Ina.

A hatodik lépésben is még elég sok lávaanyag juthatott a mélyből a felszínre, és a dóm tömbjén áttörve kisebb vulkánkitörések által jutott szabadon a felszínre. Ez tehát egy eruptív vulkanikus periódus lehetett az Ina történetében. Ennek a felszínre tört lánának megszilárdult folyásait, dombszerű kiemelkedéseit és beroskadó kisebb mélyedéseit lehetett megfigyelni az Apollo-15 és -17 felvételein, illetve vizuálisan is látták az űrhajósok. A kaldera pereme jól körülhatárolt, és a dóm is megfigyelhető a plató közepénél.

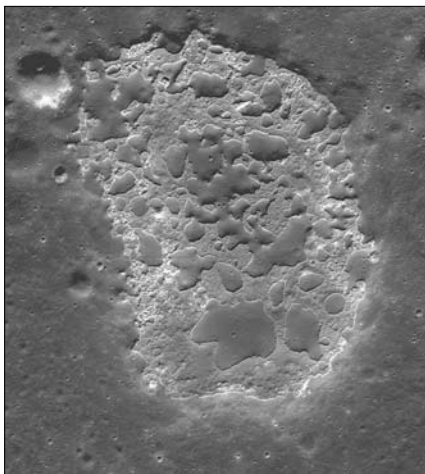
Peter H. Schultz, Carlé Pieters (Brown Egyetem, Providence, RI) és Matthew I. Staid (Bolygókutatási Tudományos Intézet, PSI, Tucson, AZ) 1999-ben és 2001-ben egy-egy rövid konferencia-összefoglalót adtak közre, majd 2006-ban egy figyelemre méltó cikket

közöltek a Nature folyóiratban a vulkán működésével és esetleges jelenkori utóvulkáni aktivitásával kapcsolatban. Az Apollo-15 és -17, valamint később, 1994-ben a Clementine-szonda felvételein látszik, hogy az Ina környezetében nagyon kevés becsapódási kráter van. A Clementine 415, 750 és 950 nanométeren készült többszínfotometriai felvételei az Ina belsejében és környezetében fiatal holdfelszínt mutatnak. Schultz és munkatársai szerint az Ina legutolsó vulkáni aktivitása legfeljebb csak néhány tízmillió évvel ezelőtti, ami azt jelenti, hogy holdi geológiai időskálán nemrég történt eseményről van szó. Ez azt is jelenti, hogy a holdi vulkáni tevékenység nem szűnt meg mintegy 3,2 milliárd évvel ezelőtt – vagy legfeljebb 1–2 milliárd éve, ahogy a szelenológusok többsége addig gondolta. A kései vulkáni aktivitás azonban csak olyan kicsi, izolált területeken fordulhatott elő, mint amilyen az Ina és vidéke.

A Clementine adatai szerint az Ina belsejében magas titán és vas-oxid tartalmú vulkáni bazalt található. Ez a közeli Mare Tranquillitatis anyagához való hasonlóságot is jelentheti – tehát az Ina plató vidéke nem csak a Mare Imbrium, hanem a Mare Tranquillitatis mare anyagából is származhat.

Schultz és munkatársai szerint az Ina vulkáni lávafolyásai mellett, illetve azt követően a felszín alól gáz kibocsátás is történt, ami részben piroklasztikus aktivitást is jelentett, illetve a gázkitörések a holdi eredeti regolit takarójának szétszórását is okozták. Az Apollo-15 alfarészecske-detektora olyan radioaktív részecskéket (polónium-210, amely az urán-radon bomlási sorból származik) figyelt meg, amelyek legfeljebb az utóbbi hatvan évben kerültek ki a Hold belsejéből. Ez felveti, hogy bár kismértékben, de a Hold bizonyos részei még ma is mutatnak valamilyen gáz kibocsátást. Ezek, ha léteznek egyáltalán, nem járnak olyan látványos és Földről is megfigyelhető tranzien jelenségekkel (fénylés, elhomályosodás, eszínézódás, TLP vagy LTP), amiket évtizedekkel ezelőtt amatőr csillagászok is látni véltek, de realitásukat már akkor is vitatták.

A 2007. szeptember 14-én útnak indított japán SELENE (más néven Kaguya, „Holdhercegnő”) űrszonda is részletesebben vizsgálta az Ina vidékét holdkörüli pályáról. Japán kutatók a titán-dioxid és vas-oxid felszíni eloszlását tanulmányozták és térképezték fel nagy felbontással. A megfigyelések szerint az Ina belsejében nagy a titán koncentrációja, ami megerősítette a Clementine-szonda korábbi méréseit.



Az Ina részletei az LRO holdszonda LROC NAC felvételén (NASA LRO, SESE/ASU, M119815703)

A Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) keringése során részletes színekpi megfigyeléseket végzett az Ina-kalderáról és vidékéről. Matthew I. Staid (Bolygókutató Intézet, PSI, Tucson, AZ) és munkatársai 2011-ben az LRO M3 (Moon Mineralogical Mapper) ásványtani térképező műszere adatai alapján megerősítették a nagy titántartalom jelenlétét, illetve azt, hogy az űridőjárás még nem módosította jelentősen az Ina belsejét és környezetét, vagyis az Ina egy viszonylag fiatal holdi képződmény. Az Ina színekpi jellemzői, valamint belsejének és környezetének felszíni törmeléke a közeli Mare Tranquillitatis fiatal krátereinek belsejéhez hasonló.

Az LRO részletes felvételeket is készített az Ina-kalderáról és környezetéről. Mark S. Robinson (Arizona Állami Egyetem LRO

kutatócsoport) és munkatársai 2010-ben az Ina környezetében több mint 3000 kráter statisztikáján alapuló vizsgálataikból az Ina közvetlen környezetének korát mintegy 10 millió évesre becsülték. Az LRO felvételeiből William B. Garry (Bolygókutató Intézet, PSI, Tucson, Arizona) és munkatársai 2013-ban arra a következtetésre jutottak, hogy az Ina belsejében a lávafolyásokat nem elsősorban kitöréses (eruptív) aktivitás hozta létre, hanem belülről, a felszín alól felfelé törekvő magmaanyag „felfújta, megduzzasztotta” a felszín közeli lávatarát – ezek az úgynevezett inflálódo („felfúvódo, duzzadó”) lávafolyások. Hasonló földi vulkanikus képződményekkel is összevetették az Ina belső szerkezetét és azt találták, hogy a földi „felfújt” lávafolyások közül a hawaii Kilauea egyik lávafolyama 1990-ben 10 centiméter vastagságról néhány óra alatt több méter vastagságúra duzzadt. Tehát ez valóban egy hatásos, látványosan rövid idő alatt lejártszódo folyamat lehet – akár a Holdon is.

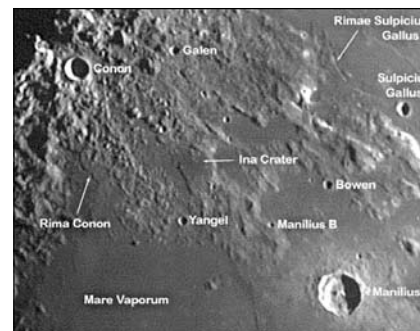
Az Ina nincs egyedül a Holdon: Philips J. Stooke, a kanadai Western Ontario Egyetem Bolygókutató Tanszékének kutatója 2012-ben az LRO LROC képeket elemezve az Ina-kalderára hasonlító 26 holdfelszíni mélyedést fedezett fel. Ezek közül két ilyen alakzatnak az Ina-analóg alakzatként való azonosítása még bizonytalan. Az újonnan felfedezett Ina-szerű alakzatok mérete – átmérő vagy elnyújtott alakzatoknál kiterjedés – 300 méter és 1000 méter között van, tehát amatőrcsillagászati távcsövek számára túl kicsik. A holdészlelőknek marad az Ina, mint a ma ismert legnagyobb D-kaldera.

Az Ina megfigyelése igazi kihívás. Charles A. Wood egy 100 holdi alakzattól álló listát állított össze 2004-ben, amely a Sky and Telescope 2004. áprilisi számának 113–120. oldalán jelent meg, és „Lunar 100” néven vált ismertté és közkedvelté. Ez a holdészlelők „Messier-maraton” listája. Az Ina is szerepel a listában, leírása: „D alakú fiatal vulkáni kaldera”. Az Ina a Lunar 100 listában a 99-dik (L99), tehát rendkívül nehéz megfigyelni. Az Ina igazi „nagyvad” a holdészlelők számára. (A cikk A Hold 100-szor

címmel olvasható a Meteor 2004/7–8. számában.)

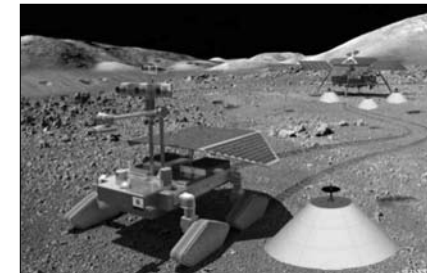
Megfigyelésére a holdi helyi napkelte és napnyugta körüli napok a legkedvezőbbek: a helyi napkelte utáni kora reggel első negyed utáni 1–2. napon, illetve utolsó negyed előtti 2–3. napon, a helyi napnyugta előtt. Az Ina megkeresését érdemes a Rükkl-féle Holdatlasz 22-es számú térképének tanulmányozásával kezdeni, annak jobb alsó részén látszik a Lacus Felicitatis és a plató. Jó tájékozódási pont még a Yangel-kráter, amelytől észak felé van a plató és rajta az Ina. A Rükkl-atlasz 23-as térképén a feltűnő Manilius-kráter jelenti a kiindulási pontot.

Az Ina kis átmérője miatt legalább 15 cm átmérőjű távcsövekkel érdemes megkísérlni a megfigyelését nyugodt légkör mellett, amikor a Hold már nagy magasságba emelkedett a látóhatár fölé.



Az Ina és környezete a Yangel-krátertől északra lévő platón. A plató dél-délkeleti részén az Ina „D” alakjára nagyon hasonló becsapódási kráter látható, amivel az Ina összetéveszthető, de az Ina átmérője ennek csak fele (Howard Eskildsen, Ocala, Florida, 2007. június 23. 02:11 UT, Meade 6” f/8 refr., Orion StarShottl, LPOD 2007. június 27.)

Az Ina eddigiekénél is részletesebb tanulmányozása a helyszínre küldött űreszközökkel lenne a leghatékonyabb. Erre talán a közeljövőben sor is kerülhet, ugyanis a Japán Űrügynökség, a JAXA második hold-



A tervezett japán SELENE-2 hernyótalpas holdjáró (az előtérben balra) és mellette jobbra a holdfelszín hőmérsékletét mérő csanakakúp alakú mérőműszer. A háttérben a leszállóegység látszik, amely mellett további csanakakúp alakú műszerezéségek mérik a holdfelszín hőmérsékletét (JAXA)

szondája, a SELENE-2 (Kaguya-2, „Holdhercegnő”) egyik lehetséges leszállóhelye az Ina közelében lenne. A SELENE-2 egy holdkörüli pályán keringő egységből, egy felszíni leszállóegységből és azzal együtt a felszínre szállított holdjáróból, valamint több kisebb csanakakúp alakú felszíni hőmérsékletet mérő műszerezéségből állna. A keringő egység össztömege 3,1 tonna, fedélzetén 100 kg hasznos teherrel. A 2,7 tonna tömegű leszállóegységből 700 kg-ot tesz ki a felszíni platform, rajta 200 kg műszerrel és berendezéssel. A holdjárómű 100 kg össztömegű lenne, ebből 20 kg műszer és berendezés.

A jelenlegi elképzelés szerint 2017-ben kerülne sor a japán holdrover indítására. Mindenképp módfelett izgalmas lenne a holdroverrel bejárni az Ina belsejét, a helyszínen méréseket végezni és közeli felvételeket készíteni a Hold e különleges és viszonylag fiatal vulkáni képződményéről. Az Ina közelében, illetve belsejében végzett helyszíni megfigyelések és mérések alapján el lehetne dönteni, van-e még valami jele a jelenkori holdi vulkáni utóműködésnek.

Tóth Imre



# Újévi napfolt-óriás

Az új év központi csillagunk aktivitásában is hozott néhány érdekes újdonságot. Az év első hónapjában szinte a teljes „színpalettát” felsorakoztatta Napunk, ami a különböző jelenségeket illeti. Tanúi lehettünk bonyolult szerkezetű, hatalmas méretű szabadszemes csoportnak, melyet észlelőink nagy izgalommal követték végig, és amely egy viszonylag erős, X1.2-es erősségű kitörést is produkált. A kitörés sarkifény-jelenséget okozott, amit északról, például Norvégiából lehetett megfigyelni. Aktív területekből, filamentekből és protuberanciákból sem volt hiány, a NOAA adatai alapján a hónap első felében az aktivitás kiugróan magas volt. Nem is kívánhatnánk többet, mint hogy egész évben ez folytatódjon, esetleg egy hazánkban is megfigyelhető sarki-fény-jelenséggel fűszerezve.

Január során ugyan csak 51 észlelés érkezett (akadtak hónapok 2013-ban, amikor közel 100 megfigyelést küldtek be észlelőink), azonban figyelembe véve, hogy mennyire rossz időjárási körülményekkel kellett szembenéznünk az utóbbi őszi és téli hónapokban, ez sem mondható kevésnek. Sőt, beküldőink között néhány új észlelőt is köszönhetünk.

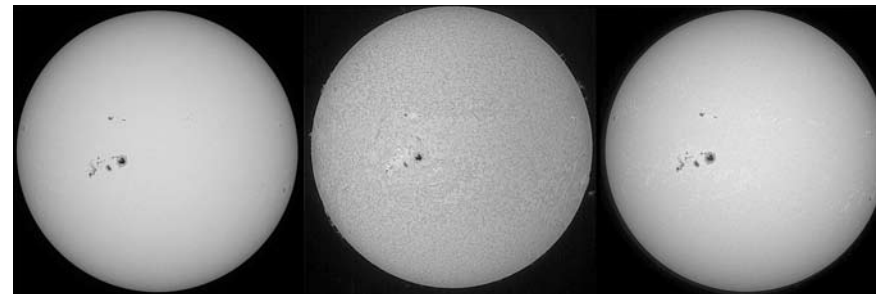
December végén úgy tűnt, hogy az aktivitás kicsit csökkent, amikor a korábban aktív csoportok eltűntek a nyugati peremen. Azonban az újév beköszöntével, rögtön január 1-jén, megjelent egy nagyon érdekes és később jelentős méretűvé fejlődő csoport a keleti peremnél. Első „fecskénk” 2-án kapott számozást (11944), és néhány nappal később hatalmas, szabadszemes foltként éktelenkedett a déli féltekén, a maximum időszakára jellemzően a 0. szélességi fokhoz igen közel, 5 és 15 fok déli szélesség között. Láthatósága során számtalan kisebb-nagyobb kitörés zajlott le benne (már 2-án egy M1.7-es kitörést jegyeztek fel benne az SDO adatgyűjtése alapján), s a későbbi napok során is tartogatott még meglepetéseket.

Név	Észl.	Műszer
Bajmóczy György	1	20 T
Baraté Levente	6	8 L, H $\alpha$
Bognár Tamás	1	12 T
Busa Sándor	1	sz
Czefernek László	1	
Farkas Viktor	1	12,7 MC
Gulyás Krisztián	2	12 L
Hadházi Csaba	14	20 T
Jancsár Antal	1	5 L
Kiss Barna	7	20 T
Kondor Tamás	8	8 L, sz
Kovács Zsigmond	2	20 T
Landy-Gyebnár Mónika	1	sz
Molnár Péter	2	7,2 L, H $\alpha$
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Perkó Zsolt	2	7 H $\alpha$
Somosvári Béla Márton	1	15,2 L
Szabó Szabolcs Zsolt	1	15,2 L
Szűcs Mátyás	1	10,2 L

Rendkívül gyorsan fejlődő, aktív csoportról lévén szó, 4-ére 37 foltból, 5-ére pedig már 60 foltból állt a NOAA adatai alapján, s a csoport hosszában elérte a 20 szoláris fok hosszúságot. Busa Sándor 4-én már babszem formájú, nagy szabadszemes foltnak írta le.

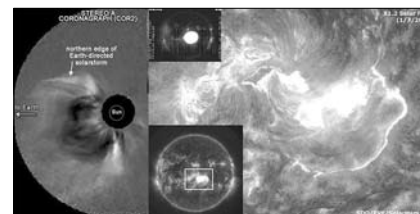
Kondor Tamás január 3-án a következőket jegyezte fel: „A megfigyeléskor halvány felhőréteg volt a Nap előtt, így hol jobban, hol rosszabbul láttam. Két fáklyamezőt figyeltem meg. A 11944-es csoport szabad szemmel is észrevehető. E csoport nagy foltja 3 földátmérő körül van, a teljes foltcsoport kiterjedése kb. 12 földátmérő.” Észlelőink jól becsülték meg a folt méreteit, és leírása jól visszaadja a Napon lezajló jelenségeket.

Baraté Levente 6-án készült felvételsorozata kiválóan érzékelteti a csoport látványát és méretét. A hidrogén-alfa tartományban készült megfigyelések esetén többnyire jellemző, hogy a napfoltokat kevésbé látványos alakzatoknak látjuk, s inkább csak az umbra belseje válik látható-



Baraté Levente felvételsorozata 2014. január 6-án 10:36 és 11:50 UT között készült. WO 80/480-as LOMO refraktor, ASI 120MM kamera. Balról jobbra: kontinuum (fehér fény), LUNT LS50FHa2/B1200 szűrő hidrogén-alfa tartományban, Venus-U szűrő. A felvételsorozat a Hét képe lett 2014. január 9-én hírportálunkon. Baraté Levente (középső), hidrogén-alfa felvétele a múlt havi Meteor címlapján is megtekinthető

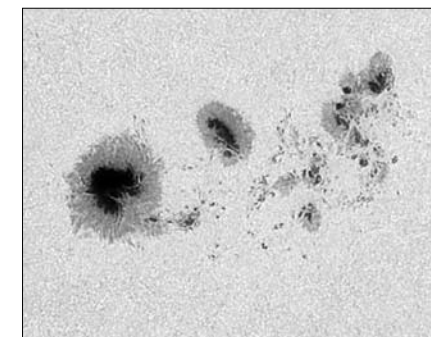
vá, egyes esetekben még az sem, bár alapos megfigyeléssel a foltok többnyire ilyenkor is kivehetőek. Ez esetben azonban a 11944-es csoport teljes pompájában megfigyelhető a képen. A vezető folt majdnem teljes egészében látható, és a követő töredezett foltok nagy része is kivehető, hatalmas aktív, fényes területtel övezve. A Venus-U szűrővel készült felvételen (jobbra) inkább a fáklyamezők válnak jól láthatóvá, elsősorban a 10. szélességi fokhoz közelebb az északi és déli féltekén is, a napkorong teljes szélességében.



A STEREO-A (balra) és az SDO (középen és jobbra) felvételei. A 11944-es csoportban január 7-én lezajlott X1.2-es erősségű kitörés nyomait láthatjuk, melyek koronanyagkidobódással (STEREO-A) illetve erős fényjelenséggel is jártak (SDO felvételei)

Január 7-én sok apró kitörést követően először egy M7.2-es erősségű, majd rá néhány órára egy X1.2-es erősségű kitörést regisztráltak. A STEREO-A adatai egy koronanyagkidobódást is mutattak. Ennek hatására január 9-én gyenge sarkifény-jelenséget figyelhetek meg a szerencsés norvégok. Bár

2014-ben ez volt az első jelentősebb Földet is érő flerjelenség, azonban korántsem nevezhető kirívónak, vagy különlegesen erősnek. A megfigyelők zöld és kék sarki fényekről számoltak be, sajnos hazánkban nem volt látható.

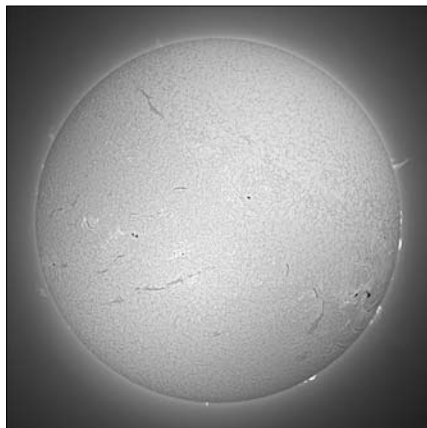


A 11944-es napfolt csoport Baraté Levente felvételén 2014. január 6-án. WO 80/480-as LOMO refraktor, Herschel prizma, ASI 120 mm-es kamera. Kiválóan látszik a vezető folt umbrájának szerkezete és az azt körülvevő penumbra szálak. Mind a foltok szerkezete, mind a granuláció és annak a foltok közelében való torzulása is látható

A csoport mérete ezután sem csökkent, folyamatosan biztosított megfigyelni való azokon a napokon, amikor Napunk előbújt a felhők közül. Kondor Tamás 80/600-as lencsés távcsövével végzett megfigyelést 10-én: „A nemrég kitörést produkáló foltcsoport, a 11944-es kb. másfél Jupiter-átmérőt foglal el Napunk felszínéből. Vezető foltjában öt,

nagyon jól elkülöníthető umbrát számoltam össze. Ugyanennyi a fáklyamezők száma is.”

Molnár Péter 12-i H $\alpha$  felvételén még mindig kiválóan látható a csoport a nyugati peremhez közel, egy nagyon érdekes, hosszan elnyúló és kanyargó protuberancia-lánc kíséretében. Számos filament felhő és kisebb-nagyobb aktív terület figyelhető meg, észlelünk 18 protuberanciát és 22 filamentet számolt meg, valamint 7 aktív területet.



2014. január 12. 11:53 UT, Molnár Péter. Lunt LS35T Ha, DMK41au02.as kamera, 1/1200 s expozíciós idő, 6000 frame

A csoport 13-án fordult ki a Nap felénk eső részéről a nyugati peremnél, de még ekkor sem kezdett el igazán visszafejlődni. Utolsó napján is több kisebb kitörést, valamint 21 külön számlálható foltot regisztráltak a NOAA adatai. Formája sem változott sokat, ellenben ekkor a Wilson-jelenség is kiválóan megfigyelhető volt a peremhez közel.

A hónap közepén az aktivitás kissé csökkent a királyi méretű csoport távozása után. A jelenlévő foltok és csoportok kevésbé váltak jelentőssé, többségükben inkább néhány elszórt, kisebb pórusból vagy foltból álltak. Ráadásul a téliesre forduló időjárás miatt észlelőink sem tudtak sok megfigyelést végezni. Kondor Tamás ekkor is kitartó volt és a következőket jegyezte fel január 15-én: „Nagyon sok apró, de jól látható folt van a

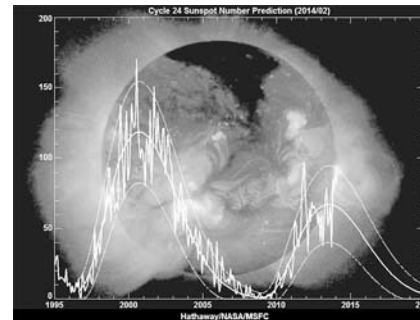
Napon. Négy fáklyamezőt vettem észre, ezek közül az egyiket nem a napkorong szélén, hanem beljebb az egyik foltcsoport körül. Sajnos az elmúlt néhány észlelés alkalmával a granulációkat nem tudtam megfigyelni, ez a mai napon végre sikerült.”

Majd 16-án a következőket írja: „Ma nem volt olyan jó az átlátszóság, ennek ellenére a fáklyamezők is nagyon jól kivehetőek voltak. A 11949-es foltcsoport vezető foltjában az umbra három részre különült el. Egy csoport van, ami már tegnap is feltűnő volt, mivel jóval lentebb alakult ki, mint a többi folt (11952-es csoport – a szerk.)”

18-án és 19-én új csoportok jelentek meg 11957-es, 11958-as, 11956-os és 11960-as számozással, valamint néhány eleinte különállónak látszó pórusszerű folt, amelyek azonban az új csoportok valamelyikével voltak fizikai összefüggésben. Egyik sem volt figyelemre méltó, a 11959-es csoportban néhány gyengébb erősségű (C típusú) kitörés ugyan lezajlott, de mindössze 3-4 foltból állt, így észlelési szempontból egyáltalán nem volt látványos.

23-ára ugyan 12 aktív régió is kialakult, azonban összesen 44 foltot lehetett összeszámolni (ne felejtjük, hogy a 11944-es csoport egyes napokon ennél több foltot foglalt magában). Néhány csoportban 10–11 apró pórusból álló folt is előfordult (11957-es és 11959-es), azonban az összes többi csoport mindössze 1–4 kisebb foltból állt. A 11957-es érdekesnek tűnő, sok apró pórusból álló, bonyolult szerkezetű, azonban kicsi csoport volt, és nem is fejlődött tovább, már 25-ére szinte teljesen fel is szivódott, és csak néhány pórust, valamint egy fáklyamezőt hagyott emlékül.

26-ára úgy tűnt teljesen lecsökken az aktivitás, mivel a fenti csoportok kivonulásakor keleten nem érkezett utánpótlás. 27-én jelent meg a „felmentő” 11967-es csoport, amely 28-án kapott számozást és már ekkor is látszott a peremhez közel, hogy hatalmas csoportról van szó. A felette beúszó 11968-as is érdekes, azonban sokkal kisebb, inkább apróbb pórusokból álló csoport volt. A 11967-es hamar elérte a szabadszemes méretet, Busa



A 23-as és 24-es ciklus adatai a napfoltok számát mutatják, valamint a 24-es napfoltciklus menetének becsült görbáját (NASA)

Sándor észlelései szerint 30-án nagyméretű, babszem formájú foltként látszott, 31-én pedig szintén nagyméretű, kerek foltként. A csoport típusa, formája nagyban hasonlított a hó elején felbukkant 11944-es hatalmas csoportra, azonban ennek az utóbbi csoportnak a vezető foltja épp ellenkező irányba, kelet felé „tekintett”.

Hol tart jelenleg a 24-es napfoltciklus?

Amint arról korábban beszámoltunk, a jelenleg zajló, 24-es számú napfoltciklussal kapcsolatban a kutatók igen óvatosak, hiszen még rengeteg a megválaszolatlan kérdés, és a jelenségek jó részét rendkívül nehéz, vagy lehetetlen pontosan előre jelezni. Ahogy azonban a maximum felé közeledünk, egyre biztosabban határozható meg a maximum várható erőssége és megközelítőleg az ekkor elért átlagos napfoltszám is.

Annyi bizonyos, hogy a 14-es napfoltciklus óta (1906-os maximum) a mostani tűnik a következő leggyengébbnek. A jelenlegi maximumát a friss adatok alapján 2013 nyarára teszik, azonban továbbra is fenntartható a korábbi álláspont, miszerint a 24-es napfoltciklusban két jelentősebb kiugrás (dupla maximum) is megfigyelhető lesz. A második maximumot úgy tűnik, épp most éljük át, és legalább olyan nagy napfoltzámmal jár majd, mint az első.

Hammák Judit

**Plusz egy fő!** Kérjük tagjainkat, segítsék egyesületünk toborzó munkáját 2014-ben is! A tagtoborzáshoz szükséges információk megtalálhatók egyesületünk honlapján, szükség esetén sárga csekket is tudunk küldeni tagdíjfizetéshez.

## MCSE belépési nyilatkozat (plusz egy fő)

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2014-re 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2014 és a Meteor c. havi folyóirat 2014-es évfolyama).

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

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



# Budapesti szolárgráfok

A szolárgráfokkal már évekkel ezelőtt találkoztam, és azt hittem, hogy ilyen felvételeket csak valami nagyon bonyolult szerkezettel lehet készíteni, vagy ha maga a szerkezet nem is, de a film előhívása biztosan nagyon körülményes. Egy késő tavaszi napon Hanán Judit a Polaris Csillagvizsgálóban az Észlelőszakkörön tartott egy előadást a Napról, ekkor említette a szolárgráfokat is. Így sikerült a tévképzeteimet eloszlatni, és némi támpont után hozzáálltam saját kamerám elkészítéséhez.

A kamera testéhez a hengereket több helyről szereztem be. A filmes dobozokat az eBay-ről rendeltem („black film canisters” néven érdemes rákeresni), egyből 50 db-ot, biztos ami biztos alapon. A hengerek másik részét a munkahelyemről szereztem (használt hulladék kábelhélj, valamint használt hulladék lefolyócső – ez utóbbiakból szívesen adok annak, aki kér belőle).

A fotópapírt egy budapesti fotószaküzletben vettem (pontos beszerzési forráshoz kérjük észlelőinket, hogy a nap@mcse.hu email címen érdeklődjének – a szerk.), az első használt fekete-fehér fotópapír csomagot megvettem, amit mutattak. Ma már tudom, hogy fontos lehet az egyes típusok ismerete is. De erről majd később. Amit még beszereztem, az a szigetelőszalag, gyorskötőző (ez nagyon bevált!), dobozos sör (a doboz anyaga a lyuk készítéséhez kell), valamint fekete vnyil matrica.

Első lépésként egy kéthetes lencse- és méret tesztet folytattam. Úgy gondoltam, hogy mivel a lyukméretet nem lehet tökéletesen pontosra beállítani, ezért maga a kép sem lesz tökéletesen fókuszban. Ezért ha egy lencsével a lyuk előtt pontosan fókuszálok, akkor szebb, élesebb képet kapok. Ez az elmélet két ponton bukott meg: először is a lencsét nem tudom tökéletesen pozicionálni, másodsor ha sikerül is a lencse pozicionálása, akkor is olyan nagyméretű kitarakást

idézek elő velem, hogy úgy már nincs értelme használni.

A méretesztet arra szolgált, hogy megtudjam, nagyobb méretekben is működőképes-e a lyukkamera, és ha igen, akkor jobb képet ad-e a nagyobb hengerátmérő. Erre egyértelmű igen volt a válasz. Sajnos a 2013-as szezonra csak lefolyócső mérettel tudtam készülni (115 mm-es átmérő). És mivel ebből se állt sok a rendelkezésemre, ezért ezt a 2 db-ot igen jó helyre szerettem volna kihelyezni.

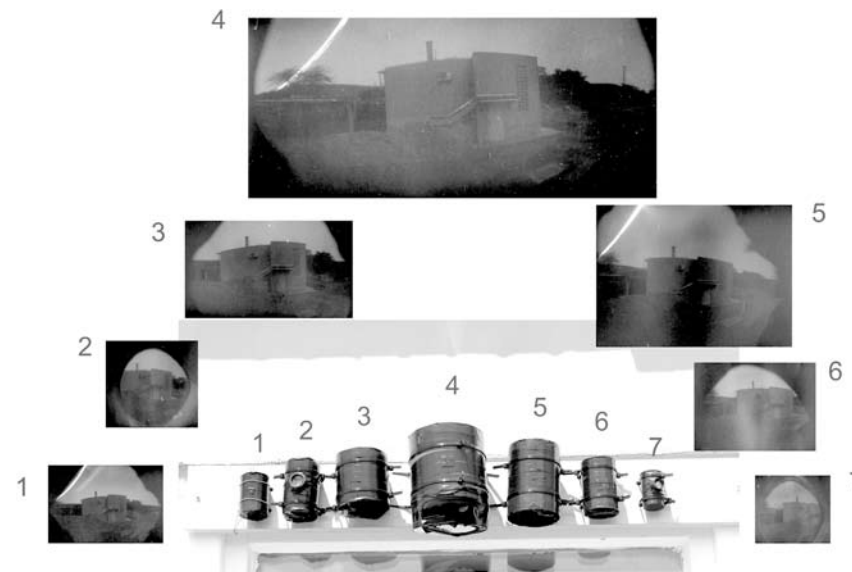
A terv az volt, hogy néhány kamerát biztonságos helyeken tesztek ki, míg másokat közterületeken, ahol valamilyen látványosságot is megörökítenek a Nap mellett. A teljes skála 38 db lyukkamerát jelentett, különböző méretekben. Ebből összesen 6 db-ot helyeztem magánterületre, a többi mind közterületen lett felszerelve.

(A következő Google Maps linken elérhető a kihelyezett kamerák helyzete, és hogy mely felvételek voltak sikeresek: <http://goo.gl/maps/Zy8v3>)



A képen középen a Mátyás templom tornyai látszanak. Jobbra a Hotel Hilton ablakaiban tükröződik a napfény, középen pedig egy furcsa visszatükröződés látszik

Mivel sok kamera olyan helyre került ki, ahol féltől volt, hogy eltűnik, ezért azt terveztem, hogy készítek negyedéves és féléves képeket is. Sajnos az első körutam igen szomorúra sikerült. A meglátogatott nyolc kamerából mindössze egyetlen volt meg. Az eltűntek között volt az egyik nagy reménység-



A képen a különböző méretű lyukkamerákat láthatjuk kihelyezve, valamint a tesztképek eredményeit. Jól látható, hogy a nagyobb dobozban készült felvételen sokkal jobb felbontásban látszik ugyanaz a célpont. A kamerák azonos helyen, azonos időintervallumban készítették a felvételeket.

gem, a Margit híd közepére kihelyezett nagy csövem. És sajnos az egy megmaradt sem lett az igazi. Ezt a Halászbástyánál raktam ki, onnan fotózta a Mátyás templomot. Sajnos valamilyen módon fényt kapott, csak két reflektorszerű fénypátszma látszik a képen.

Majd eljött a téli napforduló, és újabb szolárgráfokat szerettem volna „szüretelni”. Sajnálatos módon újfent sok hiányzott a közterületekre kihelyezettek közül. Volt, amelyik a helyén volt, de kupak nélkül, vagy papír nélkül. Volt olyan is, amely teljesen eltűnt a kihelyezési pontról, vagy oszlop csere miatt tűnt el. Megint másokat oszlop, vagy korlátfestés miatt feltehetőleg eltávolítottak. Így a végeredmény 4 db lett. Ebből az egyik, amelyiket a Szabadság hídra raktam ki, teljesen tönkrement, mivel nem szigetelőszalagoztam körbe a tetejét és kinyílt a doboz, a film pedig fényt kapott. Ami a Vigadónál a Kiskirálylányhoz került, az nagy örömmel meglelt, azonban amikor kibontottam, nagyon elszörnyedtem, mivel majdnem teljesen bepenészedett a papír. Ennek ellenére

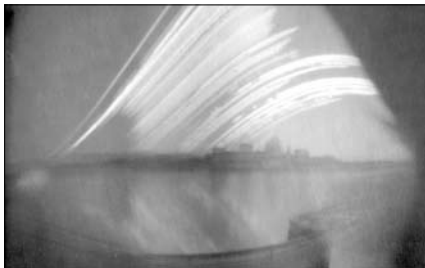
beszkenneltem, és elég érdekes képet kaptam. Sajnos a penészedés okára nem jöttem rá, így csak arra tudok tippelni, hogy a papír volt a ludas.



A Kiskirálylánytól készült képen többszörös bemozdulás látható, főképp a Gellért-hegyen, azonban a Nap útját sikerült megörökíteni. A vízen a Nap tükröződik, különösképp a téli időszakban, amikor alacsonyan jár

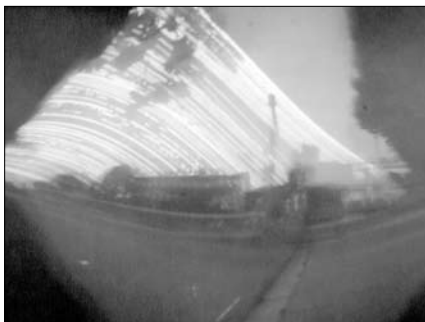
A Kiskirálylánytól nem messze a rakparton volt egy másik szolárgráfom is, ami meglelt. Ennek a hibája az, hogy a korlát, amire kihelyeztem, nem volt elég stabil, így a felvétel is

többszörösen bemozdult. Az előtérben lévő ponton a vízszint emelkedése és süllyedése révén csak egy nagy, elmosódott folt. Viszont érdekes, hogy a vízen tükröződő Nap nyoma szépen látszik. Főleg az utolsó téli napok tükröképe látszik rajta szépen.



A háttérben az Országház, az előtérben az alsó rakpart. A Batthyány tértől készült képen a Dunán a napfény tükröződik

Amikor már majdnem feladtam és azt gondoltam, hogy több felvételt nem tudok sikeresen beszélni, illetve végre egy jó képet készíteni, mégis meglett egy, aminek kimonodtam örültem. Ezt a Batthyány tértől kissé északabbra helyeztem ki a mellvéden egy villanyoszlopra; úgy, hogy a nyílás keletre, a Parlament felé nézzen. Amikor bepillantottam a dobozba, hogy megnézzem a negatívot, rögtön láttam, hogy szép éles lett a kép, és nem is penészedett be. Szkennelés után szépen előjöttek a részletek is.



Ez a kép a munkahelyemről készült. Ez az egyetlen felvétel, melynél egy kis utómunkával elő tudtam csalogatni színeket is. A kép egyszer bemozdult, de így mutatós. A távolban a munkahelyem főépülete látható, balra fent a belógó muskátlik takarják ki néhol a Nap képét. Jobbra a sötét folt egy jejenyefa.

Természetesen a magánterületre kirakott szolárgráfok mind a helyükön maradtak, illetve az eredmény is szép lett minden esetben.

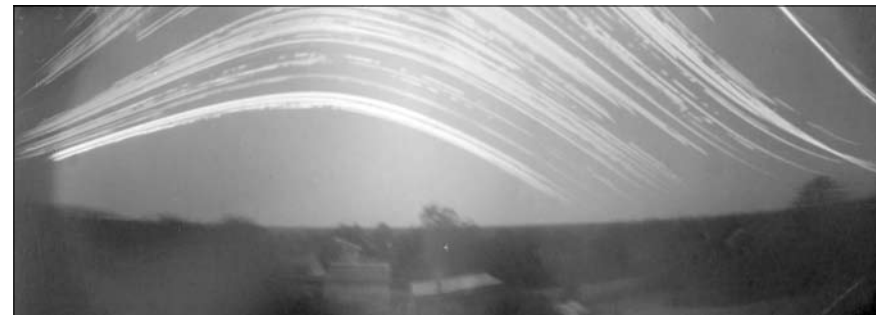
A 2014-es első félévi szezonra több új dologgal is készülök, illetve már folyamatban van több kísérlet is. A nagyobb méreten kívül a csöveimet immáron sokkal hosszabbra készítetem, hogy függőleges állás esetén beleférjen a nyári napfordulókora delelő Nap is. A nagy csöveket plexilapokkal fedem le, és nem karton lappal, így talán kevesebb nedvesség tud bejutni. A gyorsabb és biztosabb rögzítés érdekében rendeltem pár neodmium mágneset is, ami terveim szerint a közterületeken a magasan történő kihelyezést segíti majd elő.



A Polaris teraszán elhelyezett szolárgráf „ágyú”. Az újabban kihelyezett kamerák tájékoztató feliratot kaptak

Utánanéztem a fellelhető Forte fotópapíroknak, és ezekből összeszedtem jó pár típust. A meglévőkről összeállítottam egy tesztet, hogy fél év múlva lássam, hogy az új csövekbe melyik a legjobb papír. Majdnem biztos, hogy érdemes a vékonyabb fotópapírt keresni (0-ás, 1-es vagy 2-es vastagságút), mert nálam az okozhatta a penészedést, hogy az én papírom az egyik legvastagabb változat volt (4-es), így ha benedvesedett (ami elkerülhetetlen), akkor sokáig megőrizte a nedvességet, ami kedvezett a penészgombának. Gyanítom, hogy a fényes felületű papír se túl jó, mert extra reflexiókat okozhat.

Mivel több helyen is azt írták, hogy a színes fotópapír nem alkalmas szolárgráfba, de sehohol nem olvastam okokat, ezért úgy döntöttem, hogy ezt is tesztelem. 150 Ft-ot megér, hogy ennek a tudásnak is a birtokában legyek.



Ez a kép a kéményünkre szerelt szolárgráf kamerából származik. Az egyik nagyobb méretű lefolyócsőben készült, így különösen érdekes látni a végeredményt

Jelenleg levelezést folytatok az Országházzal, hogy a Kossuth térre kihelyezhessek párat a kameráimból. Reméljük sikerül és nyári kihelyezéssel néhány igen szép kép születhet.

Sikerült szereznem néhány 150 mm átmérőjű PVC-csővet, így már több „ágyút” is kihelyeztem. Ebből az egyiket a Polaris Csillagvizsgáló észlelőteraszán, bemutató jelleggel. Néhány fektetett kamerát is készítettem, amelyeket kelet-nyugati tájolással helyeztem ki.

Sikerült már több kollégámat is bevonni, így ebben a szezonban már 5 munkatársammal van kihelyezett kamera. A Polarisban működő Észlelőszakkör decemberi foglalkozásának szüneteiben több résztvevő is készített magának saját kamerát a hozott anyagokból, így remélhetőleg az ő képeiket is megcsodálhatjuk majd a nyári napforduló után.

Nagy Olivér

## Budapesti analemma

Régi vágyam volt az „Égi Nyolcas” megörökítése. A projektet 2012 decemberében kezdtem a helyszín kiválasztásával. Szerettem volna, ha a nyolcas nem csak pusztán „lógna a levegőben”, hanem valamilyen tereptárgy megtörné a görbe alakját. Kényelmes és kézenfekvő megoldást nyújtott a munkahelyem előtti Duna-part a Nemzeti Színházzal és a Művészetek Palotájával az előtérben: ha reggel napkelte után a megfelelő helyről a megfelelő időpontban exponálok, akkor január közepén a Nap éppen a Rákóczi híd legkeletibb oszlopa mögött lesz látható. Néhány próbafelvétel után kiválasztottam a pontos helyet és képmézőt, majd 2013. január 29-én reggel elkészítettem az első napkorong-fotót.

Minden alkalommal két felvételt készítek állványra rögzített fényképezőgéppel. Az első, teljesen alulexponált kép pontban nyolc órakor született (nyári időszámítás

szerint reggel kilenckor). Ezen csupán a Nap korongját lehetett látni, míg a második, normál expozíciós idejű képen a szemközti épületek is kivehetővé váltak. Az év során több mint ötven reggelt kezdtem a rakpart járdáján állva, az ekkor született fotók közül 34 rajzolja ki az analemma alakját. Az utolsó felvétel 2014. január 6-án készült.

Eredeti elképzeléseim szerint a képet a Nap útját megmutató csíkhúzó felvételekkel egészítettem volna ki a nyolcas metszéspontjában, az „alján” valamint a „tetején” (hasonlóan ehhez), de áprilisban az ez irányú próbálkozásom kudarcba fulladt.

Mivel a Nap-csíkok hiányában a kép bal oldala nagyon üres maradt, a következő hónapokban rengetegszer lestem ki az irodám ablakán izgalmasan vonuló felhőzetet keresve. Végül november 28-án délután pillantottam meg a képen látható, északi irányból komótosan beúszó felhőt.

A felvétel a belső borítón látható.

Soponyai György



# Tovább keressük az eltűnt égboltot...

Januárban sajnos folytatódott a több hónapos felhős-ködös időjárás, ritka vendég volt a derült (vagy csak kissé felhős) ég. Szerencsés és szemfüles észlelőink persze kihasználták a derült pillanatokat, ahogy megszoktuk tőlük.

Az észlelési évet egy, még decemberből technikai okok miatt lemaradt észleléssel kezdem. Szabó Ádám december 31-én délelőtt kb. 3 órán át látható, hihetetlenül erős fényű és ragyogóan tiszta színvilágú zenitkörüli ívet fényképezett, a látványos halóelemhez felső oldalív, felső érintő ív és melléknep is társult – ez utóbbi még délután is megmutatkozott. A téli alacsony napállás tette lehetővé, hogy a zenitkörüli ív ideálisan jelenhessen meg, és sokáig élvezhesse észlelők a látványt.

Az esztendőt Kósa-Kiss Attila nyitotta, 1-jén délelőtt kb. két órán át figyelte meg a 22 fokos naphaló felső részét Nagyszalontáról, másnap pedig délután látott élénkörös felső érintő ívet.

A hónap első, nagyon várt eseménye a január 2-i Hold-Vénusz-együttállás. Igazából a déli órákban lett volna érdekes elcsípni a párost, ekkor alig 1 fokra voltak egymástól, alkonyatra ez a távolság a duplájára nőtt, ám még így is látványos maradt. Felhőresek alig akadtak, a reménytelennek látszó dupla sarlós észleléseket tehát csak különösen szerencsés és kitartó amatőrtársainktól vártuk. Veszprémben Ladányi Tamás és a rovatvezető észlelt, Szolnokon Szabó Szabolcs Zsolt rendíthetetlen szorgalommal követte az együttállást, Debrecenben Zajác György is legyűrte a felhőket, Adonyban Rosenberg Róbert állt be a szerencsések sorába, Hegyi Imre Dabasról örökítette meg a párost, Brlás Pál Szegeden fényképezte a gyönyörű sarlók együttállását.

Január 6-án Szabó Szabolcs Zsolt rendkívül látványos nap-délibábot fotózott alkonyatkor, a lényeg a hatalmas napfolt torzulása

volt, ám ezen kívül természetesen maga a napkorong is laposodott-nyúlt. „Az észlelés során az 1944-es csoport feltjai a légköri inverzióban, hol megnőttek, hol pedig eltűntek, amely így még érdekesebbé tette a megfigyelést.”



Brlás Pál szegedi égboltján gyönyörűen mutatkozott meg január 2-án alkonyat után a holdsarló és a Vénusz sarlócskája

11-én Farkas Viktor látványos felső érintő ívet és 22 fokos naphalót, Hadházi Csaba élénk 22 fokos holdhalót fotózott Hajdúhadházzól, a rovatvezetőnél pedig este holdkószorú volt (s mellette a Hold közelében álló Fiastyúk néha kikandikált a vonuló felhők közül).

Érdekes, hogy a norvégiai Stavangerben is pont ezen a napon volt esemény, Uhrin András igen élénk színekben pompázó melléknapot fényképezett, mégpedig az arrafelé nem túl gyakori zivatarfelhő (Cumulonim-

bus) elterülő üllőjén. A zivatarfelhők üllője gyakorlatilag ugyanolyan miniatűr jégkristályokból áll, mint a fátyolfelhők, technikailag annak is tekinthető, csak a születése szorosan kötődik a zivatarfelhőhöz.

Január 12-én Rosenberg Róbert irizáló felhőt fotózott a Nap közelében – azonban az optikai jelenségen kívül a vékonyka Vénusz-sarlót is elcsípte Adonyból! 14-én Kósa-Kiss Attila reggel melléknapot, este pedig négy órán át látható 22 fokos holdhalót észlelt Nagyszalontáról. Január 15-én este a Jupiter igen látványos ovális pártában mutatkozott Rosenberg Róbert fényképezőgépe előtt. Az ovális pártá kialakásához viszonylag fényes bolygó vagy csillag szükséges, illetve az, hogy az égitest alacsonyan álljon.



Ábrahám Tamás gyönyörűen komponált ausztriai fotója a fátyolfelhőn kialakult látványos halóról

Január 16-án éjjel Keszthelyi Sándor és Sragner Márta követte a Pécs egén igen látványosan megmutatkozó holdhalót, a jelenség valószínűleg tovább is megmaradt, ám a megfigyelő is ember, így bő négy és fél óra észlelést követően aludni tértek amatőrtársaink. A jelenség érdekessége, hogy a 22 fokos gyűrűn a homályos pártába burkolózó Jupiter volt az ékkő – a holdhalók ilyen ékkővel a legszebbek! A jelenséget a rovatvezető is megfigyelte, ám a veszprémi égen csak nagyon halvány, nehezen észrevehető volt a halógyűrű. Rosenberg Róbert holdkeltkor halvány holdszlappal együtt fényképezte le Adonyból a pártával övezett

Jupiter, később nála is kialakult a 22 fokos holdhaló.

Január 20-án este ismét Rosenberg Róbert látott a Jupiter körüli pártát. 24-én Hadházi Csaba 22 fokos naphalót fotózott, a haló két oldalán a melléknapok s a belőlük röviden kinyúló melléknapivek is megjelentek. 25-én Rosenberg Róbert a napnyugtát kergette meg, közben a még a horizont felett álló Nap kicsi, de látványos oszloppal örvendeztette meg, majd amikor félig már elmerült a látványon, a tetején szépen leszakadó délibábot produkált. Sajnos a levegő nem volt elég tiszta ahhoz, hogy a leszakadó darabka zöld színt öltösn.

Január 29-én Ábrahám Tamás Ausztriában fényképezett látványos halójelenséget – nyilván a tapasztalt fotós, aki nem sajnálja a fényképezés során a tájelemeket kihasználni, jócskán feldobhatja a kevésse feltűnő eseményt is, ez esetben azonban maga a jelenség is látványos volt. A havas osztrák táj felett kissé gomolyos égen fátyolfelhők is úsztak, ezek hozták létre a 22 fokos naphalót, a csak rövid ideig látszó felső érintő ívet és az igencsak fényes melléknapokat – a melléknapi pedig egészen a Naptól jól látható volt, és mindkét melléknapon hosszan túlnyúlt. Ábrahám Tamás egy gyönyörű fával takarta ki a Napot, megadva ezzel a jelenségnek azt a plusz szépséget, amit csak a tudatos és tehetséges (no meg épp szerencsés helyen lévő) fotósok képesek. Vegyünk példát róla, ha csak egy kicsike esély is van, komponáljuk a légköri látványosságot a környezetünk felhasználható elemeivel!

31-én majdnem hét órán át volt 22 fokos naphaló Kósa-Kiss Attila nagyszalontai égboltján, ezzel zárva az általa is nyitott észlelőhónapot.

Az észlelő folyamatosan bizakodik, hogy egyszer csak véget ér ez a késő őszi óta tartó, elkeserítően sok felhővel terhelt időszak, úgy látszik, a Természet próbára teszi a türelmünket. Ne adjuk fel, és használjuk ki, ha bármi aprócska lehetőség is adódik!

Landy-Gyebnár Mónika

# A gyűrűs bolygó északi féltekéjén...

A 2013-as évben igazán népes észlelőtáborra talált a bolygó – 26 észlelőnk töltötte fel 50 megfigyelését az MCSE eszlesek.mcse.hu észlelésűjtő oldalára. Változatlanul buzdítottunk mindenkit, hogy ide küldje be észlelését, ahol az biztosan megmarad, archiválódik, és kiértékelhető lesz. A bolygótünemény a vizuális észlelőknek hálás rajztéma – kilenc társunktól is (Mayer, Haisch, Szél, Cseh, Kövesdi, Bognár, Kaszás, Jasper, Kiss) kaptunk szebbnél szebb rajzokat. Digitálisan, főleg webkamerával észlelve többek között Stefan, Békési, Bánfalvy, Bajmóczy, Chovanecz, Nagy, Haisch és Kurucz is nagyon jó minőségű felvételeket készített. Szűrős észlelésekkel sajnos csak kevesen foglalkoztak: vizuálisan Haisch, Mayer és Kiss, digitálisan Bánfalvy és Haisch készített szűrős észleléseket. RGB-szűrős képet Stefan küldött be, egy gyönyörű infravörös felvétellel pedig Kocsis gazdagította archívumunkat.

Míg 2011-ben az Északi Trópusi Zónában (NTrZ) kitört vihartól tombolt a bolygó, és látványát a szétterülő Nagy Fehér Folt (GWS) határozta meg, a 2012-es évre lassan elült a vihar. Az északi Egyenlítői Sáv (NEB) északi részén kialakult GWS zónában még mindig látványos sötét és világos háborgások utaztak, a mindinkább letisztuló, északra tolódó NTrZ fényesen ölelte körül a bolygót, apró fehér csomókat szállítva magában. A GWS zóna megnyugvása után a NEB kisimuló északi széle, és a letisztuló NTrZ északra tolódtak, lassan előkészítve a bolygó 2013-as látványát. Így a tavalyi év januárjában a hajnalban kelő bolygó már más kinézettel várt minket: a felénk billenő északi féltekét a nagyon vastag, sötét és markáns, két komponensre oszló NEB látványa uralta. A még inkább letisztult, északra tolódott, jelentősen elhalványult NTrZ alig látszott a bolygón, az utolsó fényes csomócskák sodródtak benne. Az év előrehaladtával az igen széles NEB dominanciája csak tovább nőtt. A mérsékelt övben a legtöbbször egynek látszó,

széles, de nem túl markáns, nehezen látható Északi Mérsékelt Sáv (NTB) húzódott. Az Északi Poláris Régió (NPR) szintén tartogatott meglepetéseket. Míg januárban a picike, nagyon sötét Északi Pólussapka (NPC) körül vékonyan látszott az Északi Poláris Sáv (NPR Band), tavaszra a gallér eltűnt, és az apró, szinte sötét pólussapka a szélesebb, világos NTZ-vel körbeölelve jól látszott a nagyobb műszerekben. Az NPR Band hiánya, és a viszonylag fényes, narancsos NTZ megkönnyítette a pólussapka vizsgálatát. A nagyon kicsi, csaknem fekete sapkában a legjobb rajzokon és fotókon észrevehetővé vált a poláris hexagon, ez a hatszög alakú hatalmas poláris örvény. A legújabb, 2014-es felvételeken még izgalmasabbá vált az északi félteke látványa. A még mindig rendkívül széles NEB összeolvadt az NTB sávjával, köztük az NTrZ szinte eltűnt. A poláris gallér azonban visszatért: összességében az Egyenlítői Zóna (EZ) fölött az egész északi félteke egyetlen hatalmas sötét sáv régióvá alakult, jókora sapkaként borítva majd' a fél bolygókorongot. Ebben csak finom részletekként bukkanak elő a NEB komponensek, az NTB és az NTZ árnyalatnyi elszíneződései. Izgalmas lesz újra megfigyelni a bolygót, és megpróbálni kihámozni az egybefüggő régióban a sáv részleteket!

Most pedig lássuk részletesebben a bolygó egyes alakzatait:

**Egyenlítői Zóna (EZ):** Homogén, és igen világos, széles sárgásfehér zóna az egyenlítő mentén. Fényessége elérte a B gyűrű külső részének intenzitását (8).

**Egyenlítői sáv (EB):** Közepesen vastag, igen halvány és diffúz, életlen szélű szürkés sáv. A vizuális észlelések alkalmával nem látszott, néhány foton felismerhető.

**Északi Egyenlítői Sáv (NEB):** Meglepően széles (+18–44°), sötét, igen markáns alakzat. A világos egyenlítői zónától a legkisebb távcsövekkel is jól láthatóan elkülönült, déli pereme a

Név	Észl.	Műszer
Ajtai Csaba	1w	15 T
Ács Zsolt	1w	12 L
Bajmóczy György	3w	20 T
Bánfalvy Zoltán	5w	12 L
Bognár Tamás	2r	12 T
Chovanecz Attila	1w	25 T
Cseh Viktor	1r	14 T
Csoknyai Attila	1w	20 T
Dénes Lajos	2w	20 T
Hadházi Csaba	2w	20 T
Haisch László	4w	20 L
Jasper, Sebastian	1r	11,4 T
Kaszás Gábor	2r	13 T
Kiss Áron Keve	2r	20 L
Kocsis Antal	1w	30,4 T
Kövesdi Tímea	2r	12,7 T
Kurucz János	2w	19,5 T
Nagy Tibor	1w	15 T
Mayer Márton	3r	20 L
Molnár Péter	1w	20 T
Sonkoly Zoltán	1w	20 T
Buda, Stefan	1w	40,5 T
Szél Kristóf	2r	10 L
Tardos Zoltán	1w	16,5 T
Tóth Krisztián	1w	10,2 L

korong látványát kétfelé választotta: a világos egyenlítői régióra és a sötét északi féltekére. Kaszás május 15-én, 13 cm-es Newton-távcsövvel ezt így látta: „Az egyenlítői zóna és a NEB nagyon jól elkülönül egymástól, még a legnagyobb hullámzások is”. Bánfalvy május 28-án a következőképpen írja le a látványt 12 cm-es akromátjával: „A bolygó északi féltekéjén vizuálisan jól kivehető volt a világos EB, a sárgásbarna-zöldesszürke közti pasztell-színben játszó NEB és a sötét NPR. Időnként bevillant az NTrZ világosabb sávja is.”

A NEB mind a vizuális, mind a fotografikus észlelések alapján két komponensre különült. A déli, vastagabb, vörösbarna NEBs (+17–28°) és az északi, vékonyabb, kékeszürke NEBn (+35–44°) között halvány, keskeny, világos NEBZ helyezkedett el. Stefan július 29-i fotóján nagyon apró fehér csomók is látszanak a NEBZ-ben. Nagyobb távcsövel készült felvételeken a NEBs jól láthatóan két további komponensre bomlott: két vékony vöröses-

barna sávra. A legjobb felvételeken NEBn is két sávra bomlott, ezek azonban kevésbé egyértelműek és vékonyabbak a NEBs sávjainál. Buda július 29-i felvételén a NEB mind a négy sávkomponense látható. A 2014-es felvételeken a NEBn kettéosztottsága már nem látszik, egyetlen vékonyabb szürkéskekes sávként tűnik fel. A NEB legérdekesebb alakzatai az északi és déli komponensben felbukkanó, kiterjedt, diffúz kondenzációk voltak. Ezek a láthatóság teljes időtartama alatt jelentkeztek: Kiss január 12-i észlelésén csakúgy megtalálhatóak, mint Mayer júliusi észlelésein. Ezek a kondenzációk viszonylag sűrűn egymás után sorakoztak mindkét sávkomponensben, bár a déliben több volt, mint az északiban. A kondenzációkat nemritkán a NEBZ zónáján átnyúló diffúz oszlopok kötötték össze. A kondenzációk igen halványak voltak, de Mayer, Haisch és Kiss minden rajzán, illetve külföldi rajzokon (Paul Abell) is jól látszanak.

Mayer így ír róluk a Polaris 20 cm-es akromátjával készült július 19-i észlelések: „IL-ben azonnal feltűnt a kettévált NEB, az északabbi sávon egy markáns sötét folttal. Tőle keletre egy valamivel halványabb folt is előtűnt, de az igazi kavargás a délebbi sávban folyt csak: itt a keleti oldalon két foltot lehetett megfigyelni köztük egy sötét híddal. Az intenzitáskülönbség miatt először olyan volt, mintha egy nagy nyugatról keletre világosodó folt lenne, de a zöld szűrő előhozta ezt a hidas formát. A másik, a sáv nyugati oldalán levő foltcsoportot csak a zöld szűrő mutatta meg. Itt egy sötét masszív foltba (amit már IL-ben is egyszer látni véltem) kelet felől belesatlakozott egy halványabb, világosabb.”

Bognár 12 cm-es Newtonjával május 9-én a következőképp jellemezte a NEB-et: „Ezt követően az északi félgömbön látható lett egy sötét felhősáv (NEB). Ez változó volt, néha olyan benyomású, mintha sok finom körívől rajzolódna ki. Határozott 3D-s gömb érzetét keltette. Talán a fazekas korongozása közben a formálódó nedves agyagedényen lehet hasonlót látni. A látványa mindeközben valami foltos, szöszös textúrára emlékeztetett. Ez a kettő váltakozott. Az volt a benyomásom, hogy nem egy sima golyót látok. Mintha „szöszös” lenne

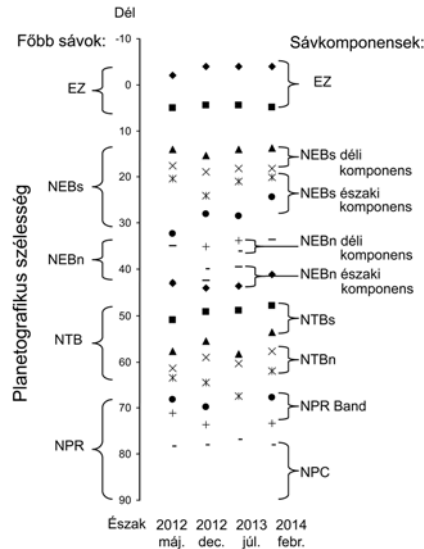


itt-ott.” A NEB ezen finom kondenzációit foton sajnos alig sikerült megörökíteni; Békési, Bajmócz és Bánfalvy képein sejtethetőek.

**Északi Trópusi Zóna (NTrZ):** A NEB fölötti világos régió a GWS zóna megnyugvása után meglehetősen északon állapodott meg, +44–48° között. Világosabb, szürkésfehér sáv, de nem túl feltűnő. Benne Kiss január 12-i észlelésén két világos foltot látott, Békési június 17-i észlelésén is sejtethető egy-két világosabb folt. A vihar lecsengése után a zóna majdnem teljesen lenyugodott. A 2010-es, kitérés előtti gyönyörű türkiz színének már nyoma sincs. A 2014-es felvételek szerint tovább halványodott. A mérsékelt öv és a pólussapka megfigyelésének nehézségeit jól érzékelteti Bognár május 9-i, 12 cm-es Newton-távcsővel készült beszámolója: „Érdekes volt az is, hogy a pólussapka felé haladva a sötét sáv elhalványodott. Lényegében volt egy világos határvonal, de az is olyan volt, mint egy világos – kicsit sötétebb – világos átmenet (NTrZ–NTB–NTZ). Pólussapkán a sötét folt... ez izgalmasabb. Ezt sajnos kerestem, és először nem igazán találtam, de idővel előjött.”

**Északi Mérsékelt Sáv (NTB):** Széles, szürkés nem túl feltűnő sáv az északi féltéken, meglehetősen északon, +48–65° szélességen. Vizualisan látszott, de kevésbé volt feltűnő a halvány határoló zónák között. A nagyfelbontású képeken egy déli (NTBs) és egy északi (NTBn) komponensre bomlott. Ezek hasonló kinézetűek és vastagságúak, közöttük vékony, nagyon halvány, alig látható világos elválasztás szaladt. Kocsis június 17-i infravörös képén érdekes jelenség látható: míg az NTrZ teljesen egybeolvad a sötét NEB-bel, az NTB déli részének megfelelő szélességen fényes világos zóna öleli körül a bolygót. Az NTB északi fele aztán szürkén egybemosódik az NTZ-vel, ami közrefogja a még sötétebb pólussapkát.

**Északi Mérsékelt Zóna (NTZ):** Az NTB-t a poláris régiótól elválasztó zóna sem volt eseménytelen. Kiss január 12-i észlelésén apró világos foltok látszottak benne az NTB északi része mentén – ezek külföldi fotókon is előbukkantak. A pólussapkát övező Északi Poláris Sáv (NPR Band) ekkor még jelen volt. Áprilisra az NPR Band eltűnt, az NTZ egy



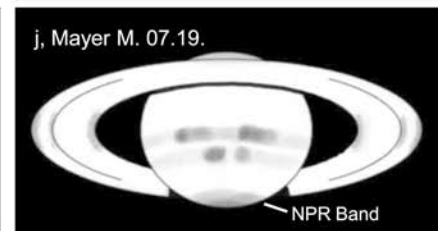
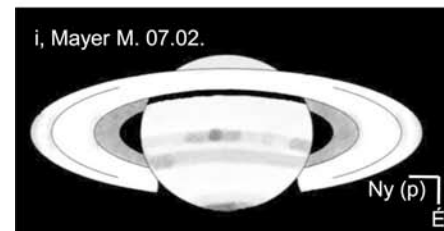
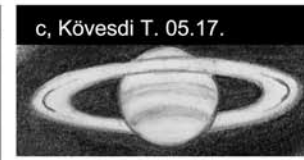
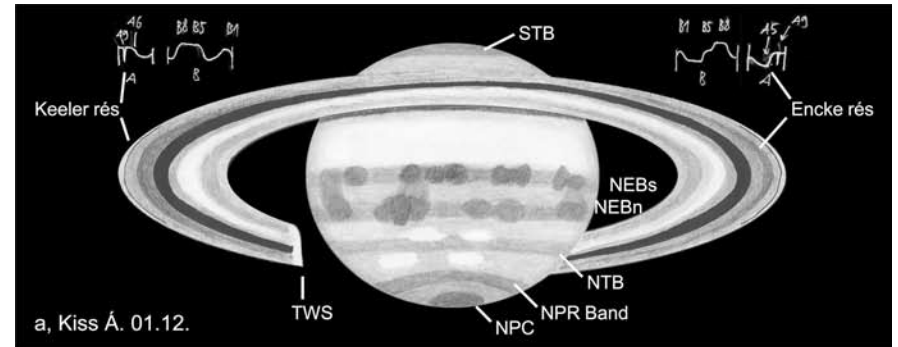
A Szaturnusz sávjainak mért szélességgváltozása a 2012-es láthatóság oppozíciója után, a 2013-as láthatóság elején és végén, valamint a 2014-es láthatóság elején

vastagabb, narancsos színű zónaként keretezte a pólussapkát. Benne Békési április 25-i és Kiss május 18-i észlelése szerint halvány világos poláris foltok látszottak. A zóna két oldalsó, korongperemi része – a perspektíva-hatás miatt – szélesebbnek és fényesebbnek tűnt a CM környéki részeknél. A 2014-es felvételek alapján az NPR Band újra megjelent a bolygón.

**Északi Poláris Régió (NPR):** A 2013 tavaszán és nyarán hiányzó NPR Band mellett az Északi Pólussapka (NPC) volt a pólusrégió jellegzetes alakzata. Az erősen sötétszürke, már-már feketés, apró pólussapkát jó szemű vizuális észlelőink észrevették; bár alig ért le +78°-ig a pólustól. A nagyfelbontású webkamerás felvételeken a poláris hexagon alakja is kivehető volt (Chovanez június 13., Békési június 17., Stefan július 29.). A hexagon hatszögletű alakja

Szaturnusz-rajzok időrendben, a 2013-as láthatóság időszakából. A főbb sávok és gyűrűrések az a ábrán jelöltek, a gyűrű intenzitásprofilját is ábrázoltuk.

- a: 05:45 UT, 20 L. b: 21:05 UT, 13 T. c: 21:00 UT, 12,7 T.
- d: 19:20 UT, 12 T. e–f: 20:10 UT, 14 T. g: 21:04 UT, 20 L.
- h: 19:55 UT, 10 L. i: 19:08 UT, 20 L. j: 19:10 UT, 20 L



vizuálisan inkább csak 15–20 cm-es refraktórokkal látszott. Mayer július 19-én, a Polaris 20 cm-es akromátjával ilyenek látta a poláris régiót: „Az északi pólussapka egy erőteljes képződmény volt a távcsőben, amit egy sötét gyűrű vett körül (NPR Band). A nyugati oldala kicsit halványabb, mint a keleti, és néha egybeolvadva látszottak. A poláris régiónál nem látszott különbség IL és zöld szűrő között.”

**Déli Mérsékelt Sáv (STB):** A korong gyűrű által épp még ki nem takart sapkáján az STB szürkészöld sávja látszott a jobban sikerült felvételeken.

**Gyűrűrendszer:** A gyűrűre való egyre jobb rálátás miatt nagyon finom részleteket lehetett megpillantani és fotózni a bolygó gyűrűjén. A gyűrűről intenzitásprofilokat Kiss készített.

**C gyűrű:** A legbelső, halvány fátolgyűrű a jobb minőségű felvételeken szépen látszik (Stefan július 29., Chovanecz június 13., Békési június 17., Kocsis június 17.). Vizuálisan 10 cm körüli refraktórral már látszott (Mayer július 2).

**B gyűrű:** A belső, vastagabb és fényesebb gyűrű több inhomogenitást is rejt. Belülről kifelé, 1-től 10-ig számozva a gyűrűrégiókat a legbelső, B1–B2-es részek Kiss jan. 12-i észlelésén fényesebbek voltak a B3–B5 részeken. Hasonló látszik Békési június 19-i felvételén, elsősorban a nyugati (p) anzában. A legtöbb nagy felbontású felvételen azonban a B1–B3 régió sötétebb volt a középső gyűrűrészeknél. A B gyűrű külső részén a B8-as régió a gyűrű legvilágosabb alakzata (8-as intenzitás). Kiss január 12-i észlelésekor a nyugati (p) anzában a teljes B5–B8 régió fényes volt, míg a keleti (f) anzában B5-től fokozatosan fényesedett B8-ig. Kétoldali különbségek látszanak Kaszás május 10-i észlelésén is, ahol a nyugati anzában csak a B9 vékony csíkja látszik, míg a keletiben jóval szélesebben, a B7–B9 régióban fényes a gyűrű.

A gyűrűkön és a korongon Haisch és Mayer látott rendkívül izgalmas részleteket a Piszkestetői Csillagvizsgálóban, az 1 m-es RCC távcsővel végzett július 10-i észlelésük során. Élmeikről egy rövid beszámoló: „25-ös ortho, 540x-os nagyítás. A Szaturnusz kitölti az egész látómezőt, néha remegés fut végig

rajta, a seeing 5–6 lehet. A sávokban foltok tömkelege: rögök, hasadások, öblök, füzérek minden méretben. A gyűrű meglepően részletes. A Cassini-rés mintha késsel lenne belevágva a gyűrűbe, a Keeler-rés is szépen látszik, ha jól figyelek. De az igazi érdekesség a B gyűrű belső részén felbukkanó küllők, amelyek, bár a remegés miatt nehezen észrevehetőek, minden kétséget kizáróan ott vannak. A poláris régió is változatos volt, a pólussapkát 4–5 poláris öv övezi. És természetesen az összes folt és sáv, a barna, a narancs és a sárga minden árnyalatát felsorakoztatta” (Mayer).

**A gyűrű:** A B gyűrűt a külső A gyűrűtől elválasztó Cassini-rés könnyen megpillantható és lefotózható volt ekkora rálátásnál. Az A gyűrű közepén húzódó Encke-résről Kiss végezte az első megfigyeléseket. Január 12-én a nyugati (p) anzában viszonylag egyenes sötét régió látszott A1–A5 között, míg a keleti (f) anzában folyamatosan csökkent az intenzitás A1-től A5-ig, az Encke minimum aljáig. Kurucz június 14-i észlelésekor 19,5 cm-es Newtonjával szintén látta az Encke-rést: „A gyűrűben a Cassini-rés nem nehéz célpont, az Encke is be-bevillan az anzában.” Az Encke-rés Bánfalvy és Békési (pl. június 19.) felvételein megfigyelhető, Haisch június 16-i képén az A4–A6 régióra korlátozódó éles sötét sáv. Chovanecz és Buda nagyfelbontású felvételein alig emelkedik ki a háttérből. Az A gyűrű külső peremén, A9-nél elhelyezkedő, rendkívül vékony, jóval a felbontási határ alatt levő Keeler-rést Kissnek sikerült megpillantani a Polaris 20 cm-es refraktórával, mint rendkívül halvány, éles rést az A gyűrű külső pereméhez közel (január 12.). A Keeler-rést Haisch és Mayer is látták a piszkés-tetői reflektorral. Buda június 29-i felvételén a nyugati (p) anzában a rés felismerhető.

**Gyűrű árnyéka a bolygón (ShR/G):** A B gyűrű belső részének bolygóra vetett árnyéka minden részletesebb észlelésnél megfigyelhető volt a déli féltekén, az egyenlítői zóna déli részén. Ezt az igen vékony sötét sávot egy jóval halványabb, diffúzabb sötét csík határolta a korongon: mind a fátolgyűrű árnyéka, mind a már előbukkanó SEB északi része okozhatta. Májustól kezdve az egyre nagyobb szögben

#### Színes képtábla

Szaturnusz-felvételek időrendben a 2013-as láthatóságból.  
A főbb sávok és gyűrűrészek a 8., a finomabb sávkomponensek a 16. ábrán jelöltek.  
1: 02:39 UT, 30 T. 2: 22:37 UT, 11,4 T. 3: 22:15 UT, 15 T.  
4: 21:04 UT, 20 T. 5: 22:09 UT, 30 T. 6: 18:55 UT, 13 T.  
7: 19:30 UT, 12 L. 8: 22:07 UT, 25 T. 9: 19:45 UT, 12 L.  
10: 19:15 UT, 19,5 T. 11: 19:46 UT, 20 L.  
12: 19:44 UT, 30 T. 13: 21:48 UT, 30,4 T.  
14: 20:02 UT, 30 T. 15: 19:37 UT, 20 T.  
16: 09:00 UT, 40,5 T

felénk billenő gyűrű déli része alatt, a korong déli mérsékelt övében is megjelent az A gyűrű peremének árnyéka (pl. Buda, július 29.).

**A bolygó árnyéka a gyűrűn (ShG/R),** Terby Fehér Folt (TWS): Az oppozíció előtti, januári és márciusi észleléseken a gyűrűn a korong mögötti nyugati (p) oldalon jól látszott az árnyék. Kiss január 12-én egyenesnek látta, csak a B gyűrű belsejében homorodott az árnyék óvatosan kifelé. Ugyanakkor az árnyék mellett egy nem túl erős, de határozott, kétszattatú Terby Fehér Folt látszott. Békési március 3-i felvételén az árnyék konvex, mellette enyhe TWS sejtethető. Az oppozíció után, a május végi – júniusi felvételeken újra előtűnik az árnyék a keleti (f) oldalon. Bánfalvy, Bajmóczy, Kurucz, Haisch és Buda felvételein az árnyék konvex, szabályos, Békési néhány felvételén kissé szabálytalan. A TWS Bánfalvy és Chovanecz június 13-i, ill. Kurucz június 14-i felvételén látszik – feltehetően az erős kontraszthatás eredményezi.

**Holdak:** A bolygóholdak helyzetét vizuális észlelőink közül Kövesdi, Bognár, Kaszás és Cseh rajzolták le a korong körül. Cseh május 20-i észlelése alkalmával 5 holdat is látott 14 cm-es Newtonjában: „Végül, de nem utolsó sorban jöjjön a holdrendszer! Egészen elképesztő módon öt holdat sikerült kihámoznom a bolygó fényözönéből! A Titan már 35x-ös nagyítással, sőt 10x50-es binokulárral is jól megfigyelhető. A másik négyet most láttam életemben először, pedig legnagyobb fényességük 12<sup>m</sup> felett van (így elméletileg nagy nagyítással elérhetőek lettek volna eddig is). A Dione, Tethys és a Rhea a bolygó közelében voltak, és csak akkor látszottak,

amikor a Szaturnusz kiment a látómezőből. A legtávolabbi és leghalványabb a Iapetus volt.” Fotografikusan egyedül Chovanecz azonosította június 13-i felvételén a Rheát, az Enceladust, a Tethyst és a Dionét. A bolygó legnagyobb holdja, a Titan korongészlelésével többen is próbálkoztak. A 0,8” átmérőjű holdon izgalmas alakzatokat látott 20–25 cm-es műszerekkel, hazánkban talán először Haisch és Mayer, majd Kiss, Szél és többen is. Megfigyeléseiket júniusi számunkban mutatjuk majd be. A Rheáról és a Iapetusról Kiss készített részleteket is mutató korongészleléseket a piszkés-tetői 1 m-es RCC távcsővel (I. Meteor 2013/9.).

A Szaturnusz megfigyelése hatalmas élményt jelent. Sötét sapkába burkolózó északi féltekéjén a finom sávkomponensek, zónák, a poláris gallér és a poláris hexagon megfigyelése megannyi kihívást rejt. Bár egyre alacsonyabban észlelhető, a gyűrűre való növekvő rálátás egyre finomabb részletek megpillantását teszi lehetővé. Az egyhangúnak tűnő gyűrűn a sötétebb és világosabb sávreszek és a rések mellett figyeljük a bipoláris különbségeket, az anzá belsejében megjelenő esetleges küllőket, a bolygó gyűrűre vetett árnyékának alakját, és mellette a Terby Fehér Foltot. Gyönyörködünk a bolygó gazdagabb, és a Jupiterénél dinamikusabb látványt mutató holdrendszerében is! A fényes Titan mellett a Rhea, Tethys és Dione is könnyen látható már kis távcsövekben. A távoli Iapetus és a halvány Hyperion megtalálása már planetariumprogramot igényelhet, míg a legbelső és egyik leghalványabb Mimas megpillantása a bolygó közelsége miatt igazi kihívás. A holdak fényességváltozása jelentős, több tizedmagnitúdónyi (a Iapetus esetén majdnem 2<sup>m</sup>-t is kiteszi!) – így akár CCD-fotometriával, akár vizuális fényességbecslésekkel izgalmas változások követhetők. Nagyobb amatőrtávcsövekkel pedig a Titan korongészlelése jelent ígéretes észlelőprogramot.

Hajnalban már kellemes magasságba ér a bolygó. Észleljük a Szaturnuszt!

Kiss Áron Keve



## A hónap asztrófotója

## Csillagvárosok a köd mögött

A Nagy Medve távoli galaxiscsoport legfényesebb tagjait különös pillanatban érjük tetten. Igen közel vannak egymáshoz, már kölcsönhatásba lépett egymással gravitációs terük, amely mindkét csillagvárosban erős árapályerőket kelt. A csillagvárosok közelmúltban (néhány 10 millió évvel ezelőtt) bekövetkezett közelítése már a bal oldali M81-ben heves csillagkeletkezéseket váltott ki, míg a jobb oldali M82 számú galaxisban hihetetlen dolgok történnek. Az eredetileg spirális szerkezetű galaxis eltorzult, központja pedig rendkívül aktívvá vált. A szuper nagy tömegű (szupermasszív) fekete lyuk jelenléte nem meglepő, azonban további, még kialakulási stádiumban levő fekete lyukakat is azonosítottak a csillagászok. Rengeteg a szupernóva-robbanás és rendkívül erős sugárzást mérnek a rádió- és röntgentartományban is. Ezek következménye a galaxis fősíkjából történő bipoláris anyagkibocsátás, mely pirosas szálakként ezen a képen is kiválóan azonosítható az M82 jobb és bal oldalán.



A két galaxis ütközése tehát elkezdődött, s néhány százmillió év leforgása alatt be is kebelezik egymást, végleg összeolvadnak.

A két fényes galaxison kívül a képen érdekes ködfátyol is megfigyelhető. Ez a saját csillagvárosunk, a Tejútrendszer magasabb galaktikus szélességein megfigyelhető por, vagy fluxusköd, mely mind ez ideig kevésbé tanulmányozott képződmény. Fontos részét

képezi az intersztelláris anyagnak, összetételére főleg a porszemcsék, a hidrogén és a szén-monoxid a jellemző. Míg a képen látható galaxisok körülbelül 12 millió évtávolságban vannak, a fluxusköd ennél jóval közelebbi, tőlünk valószínűleg néhány ezer fényévre helyezkedik el. Ezeket a ködöket nem egyetlen csillag, hanem maga a Tejútrendszer csillagainak összeolvadó, halványan derengő fénye világítja meg, emiatt igen halvány és nehezen megfigyelhető objektumról van szó.

A több mint 25 óra expozíciós idejű felvételen további érdekességek is megfigyelhetőek. Az M81 spirálgalaxis felett látható halvány Holmberg IX (UGC 5336) törpegalaxis ezen a felvételen csillagaira bomlik, és csillagkeletkezési területek is látszanak benne (2 db rózsaszín folt). Az M81-től balra kékes színű ívdarabok figyelhetőek meg, ami valószínűsíthetően egy külső, halvány spirálkar két óriáscsillagának összeolvadó fénye, mely egészen a Holmberg IX-ig követhető. Kék óriáscsillagok és azok kicsiny csoportjai látszanak az M81 körül több irányban is, például alatta és attól jobbra is.

A kép háttérben a fluxusködn kívül rengeteg apró sárgás pötty is látható, melyek igen távoli, néhány milliárd fényévre levő, kb. 21–24 magnitúdós csillagvárosok.

Ez a kép a rangos Angol Királyi Observatórium Év Asztrófotója 2013 versenyen harmadik helyezést ért el a „mélyűr” kategóriában, a német Interstellarum – ASA „Év Asztrófotója 2013” versenyen pedig harmadik helyezést kapott az „expert” kategóriában. Végül ez a felvétel lett a NASA Astronomy Picture of the Day (NASA Nap Csillagászati Felvétele) 2013. szeptember 25-én.

A kép házi készítésű 300/1130-as Newton-asztrógráf távcsővel, átalakított EOS 5DmkII fényképezőgéppel, Fornax 51-es mechanikán három éven keresztül, mintegy 24 óra 45 perces expozícióval készült Agasvárról, a Mátrából.

Éder Iván

## Asztrófotósaink a világban

A magyar fotósok a világ legismertebbjei közé tartoznak. Nem csak Friedmann Endréről (Robert Capa), vagy Halász Gyulára (Brassai) gondolok, hanem a kortárs alkotókra is, például Dezső Tamásra és Gárdi Balázsra, akik rendszeresen nyerik a World Press különböző díjait; vagy Máté Bencére, aki kitartó munkával hihetetlen újításokat vitt véghez a természetfotózásban. A csillagászatban sem kell szégyenkezniük, hiszen asztrófotósaink számos nemzetközi elismerésben részesültek az elmúlt évek során.

A greenwichi Royal Observatory minden évben megrendezi az „Astronomy Photographer of the Year” elnevezésű versenyt. 2012-ben a New Comer (Újjonc) kategória győztese Fényes Lóránd lett, 2013-ban a DeepSpace (Mély-ég) kategóriában Éder Iván „Magasra értékelt” helyezést ért el, jómagam pedig a Roboticscope (Robottávcsó) kategória győztese lettem. A Greenwichi Observatórium könyv formában is megjelentette a pályázat anyagát, amibe a beküldött több mint 10 000 pályaműből 150-et válogattak be. Ha a könyvben megjelent képek száma tükrözi az egyes országok asztrófotósainak rátermettségét, akkor érdekes képet kaphatunk eme hobbi nemzetközi elterjedtségéről.

A kötetbe 28 ország amatőrjeinek képei kerültek be, ezek közül a brit zsűri szerint a legtöbb jó fotót (35 db) az angolok készítik. Nem nehéz kitalálni, hogy őket az USA-beli kollégák követik. Nekik 19 képük szerepel, ezek közül sok a díjazott alkotás. Ausztrália asztrófotós nagyhatalom, ők 13 fotóval reprezentálják magukat. Negyedikként a sorban az olasz fotósoknak hét fényképe került a gyűjteménybe. És jöjjön a meglepetés: a kínaiak és a magyarok fotói közül ötöt-ötöt válogattak be. Németország és Ausztria, két ország, ahol magas kultúrája van a csillagok megörökítésének, egyáltalán nem szerepel a válogatásban.

Tehát a hazai fotósok jól szerepeltek, az okokat pedig mindenki találgathatja: leleményesebbek vagyunk-e, jobban kihasználjuk a lehetőségeinket? Vagy csupán szerencsénk volt? Érdemes ezen elgondolkoznunk.

Éder Iván az M81–82 galaxispárost és az előterükben lebegő fluxusködeket fényképezte le. A több mint 25 órnyi expozíció és a hibátlanul működtetett technológiai háttér egyedi mélységében mutatja be a különleges égitestet.

A Roboticscope kategória győztes képe, a Trapéz-halmaz és környezete (Trapezium Cluster and surrounding Nebulae) is ismertté vált a hazai közönség előtt.

A könyvben szereplő másik három kép díjat ugyan nem kapott, a zsűri mégis felfigyelt rájuk. A Naprendszer kategóriába került be Papp András napfoltokat ábrázoló, rendkívül részletes felvétele. Azt gondolom, hogy kellemes elégtétel ez egy olyan fotós számára, aki precizitásával kiugró teljesítményt tud elérni az adott távcsó kategóriájában.

Jómagam nem egy képpel, hanem egy sorozattal indultam, ami a közeli univerzumban zajló csillagkeletkezésről szólt. Ennek a sorozatnak egy másik fotója is helyet kapott a könyvben: az η Carinae-ködöt ábrázolja.

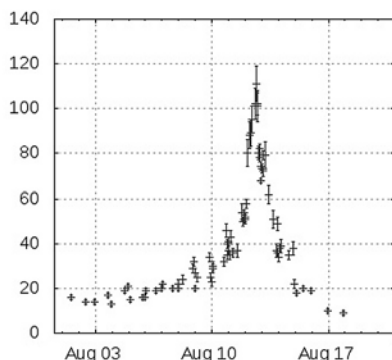
Ladányi Tamás beválogatott felvétele a PANSTARRS-üstökösöt ábrázolja. Felvétele a Föld és Ég (asztrótájkép) kategóriában szerepelt. A hazai közönség előtt már ismert kép a veszprémi Kálvária-dombon készült, az évszázados műemlékek és az üstökös együttese egyedi hangulatúvá avatja az alkotást.

Az Astronomy Photographer of the Year érdeme, hogy a csillagászatra és a fotográfiára fogékony közösség rácsodálkozhat az égbolt égitestekre, jelenségeire. Ilyen hatása van a World Pressen, vagy az Év Természetfotója válogatásain bemutatott alkotásoknak is. Azt gondolom, hogy nem csak egy katasztrófa áldozatáról készült fotó vagy a féktelen természet erőit bemutató kép, hanem a látzólag békés csillagos ég látványa is lehet megrázó és elgondolkodtató. A British Astronomical Association (Brit Csillagászati Társaság – BAA) versenye, valamint kiadványa komoly rangot ad az asztrófotózásnak és a fényképek készítőinek. Ugyanis arra a művészeti ágra, aminek nemzetközileg elfogadott díja van, figyel a média, amire pedig a média figyel, arra figyel a társadalom is.

Franciscs László

# Perseidák 2013

Tavaly viszonylag jó körülmények között, első negyed környékén figyelhettük a legismertebb meteorraj maximumát. Az alacsonyán járó Hold korán lenyugodott, így nem zavarta az inkább hajnali rajnak számító Perseidák megfigyelését. A maximumot augusztus 12-én estére jelezték előre, ami nem a legkedvezőbb időpont, de az általában elhúzó maximum miatt nem kellett aggódnunk, és még az időjárás is kedvező volt. Ennek köszönhetően a gyöngyösi Mátra Művelődési Központ Praesepe Csillagász Köre a Kaszab-reten, a székesfehérvári szakörösök Vérteskozmán, valamint a Baranya megyei Palén és a Komárom megyei Tardosifennsíkon összegyűlt észlelők nem várták hiába a maximumot.

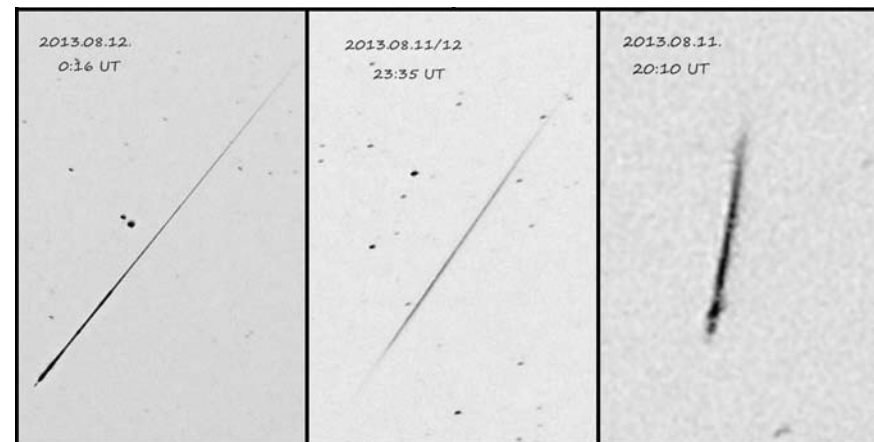


A Perseidák 2013-as jelentkezésének ZHR profilja augusztus 1. és 18. között. (IMO)

A raj jelentkezési időszakában, július 17-e és augusztus 24-e között 44 észlelő összesen 355 órát meteorozott, ez alatt 5555 meteor adatait jegyezték fel, valamint 21 meteor fotóját jutatták el hozzánk. Ez főként a látott meteorok számában sokkal jobb eredmény, mint 2012-ben. Az International Meteor Organization (IMO) adatai szerint a raj maximuma augusztus 12-én 16–18 UT között, két órával az előjelzett időpont előtt volt, ZHR=100–110-es

Bakos János	11,8/371
Bakos Liza	9d
Baráth Tamás	5,8/251
Bathó Attila	2,4/55
Csiszár Melinda	6,2/114
Csorvási Róbert	7,3/94
Gula Miklós	13,6/123
Hajnal Éva	5,1/159
Horváth Janka	13,6/203
Jónás Károly	20,9/352 + 4d
Kalup Csilla	13,8/537
Kiss Attila	15,3/204
Komáromi Tamás	4,5/117 + 2d
Kosina Róbert	0,5/8
Kötél László	14,6/66+i
Kudor Gyöngyvér	10,4/266
Maros Szabolcs	2,5/105
Nagy Adrienn	8,0/381
Nagy Beáta	10,8/194
Nagy Rezső	13,7/86
ifj. Nagy Rezső	1,3/21
Nagy Zsófia	13,3/81+i
Németh Balázs	2,1/38
Potoczki Krisztián	3,3/21
Rokonál Krisztián	3,3/37
Stefanovszky Roland	12,9/184
Szabó Ádám	14,8/356
Szabó Kitti	9,8/282
Szalai Ádám	2,3/5
Szalma Lőrinc	0,8/28
Szauer Ágoston	6d
Szell Tamás	4,8/37
Szőrfi Jázmin	8,2/142
Tanárki Tibor	6,2/101
Tatai Álmos	8,2/120
Tatai Emöke	13,8/225
Tepliczky Csilla	15,4/493
Tepliczky István	7,4/145
Torma Péter	10,8/82+i
Tuza László	3,3/56
Varga Viktor	2,8/30
Vígh Benjámin	12,1/316
Wong Yin Pui	2,5/105
Zimmermann Gyula	14,6/90+i

értéknél. Ez nagyjából megegyezik a 2012-es maximum nagyságával, ám a maximum profilja jelentősen eltért az egy évvel korábbtól. Míg 2012-ben szimmetrikus volt a maximum ZHR görbéje, 2013-ban sokkal hosszabb volt a felszálló ág, emiatt 2–3 nappal tovább volt



Bakos Liza galériája az augusztus 11/12-én rögzített legszebb perseidáit mutatja. (Canon 100D, 3,5/18-as objektív, ISO 800, 25 másodperces expozíciók)

ZHR=20 felett az aktivitás. A korábbi években is inkább az aszimmetria volt jellemző az aktivitás menetére, így a 2012-es jelentkezést nevezhetjük rendhagyónak. Sajnos az idén nem nagyon lesz módunk a Perseidák vizuális megfigyelésére, az augusztus 10-ei telehold miatt a videós rendszerekre és a fotografikusan elérhető fényesebb meteorokra kell hagyatkoznunk. Most nem is ragoznánk tovább a számokat, inkább következzen három beszámoló, egy klasszikus, egy kitelepülés és egy igazán különleges Perseida-észlelésről.

*Sárneckzy Krisztián*

## Paléi Perseida Meteoros Tábor

2013. augusztus 9–16. között nyolcadik alkalommal került megrendezésre a Paléi Perseida Meteoros Tábor. A Zselici-domb-ság keleti részén található Palé feletti észlelőretn ideális körülmények között nyílt lehetőség Szent Lőrinc tüzes könnyeinek megfigyelésére. Eleinte az időjárás nem kedvezett, ugyanis az első két éjszaka borult volt az ég az országot elérő front miatt, ilyenkor táborúzt mellett folyt a beszélgetés hajnalig.

Harmadik éjjelre, a maximum előtt egy nappal eljött a várva várt derűség, ekkor végre

elkezdhattunk észlelni. A meteoros társaság az előző napokban összehordott szalmaboglyát lepte el, páran viszont az esti órákban még távcsöveztek. Jelen volt három Dobsontávcső, pár napig egy Makszutov–Newton is és binokulárok. Az éjfel második felére a távcsövek pihenni tértek, a tulajdonosaik pedig csatlakoztak a meteoros csoporthoz.

Az ideai tábor meteorozását leginkább a kísérletezéssel lehetne jellemezni, mivel nem mindenki volt birtokában diktafonnak, ezért próbáltunk visszanyúlni a régi idők írások módszeréhez, több-kevesebb sikerrel. Volt, hogy két csoportra oszlottunk, írónokként négy-nyég észlelővel.

Ezek után próbálkoztunk még a párban észleléssel is (felváltva észleltünk, vagy írtuk társunk meteorjait), míg páran belátták, hogy jobban járnak, ha saját maguknak jegyzik fel a látott meteorokat, még ha ez azzal is jár, hogy le kell vegyék a szemüket az égről és ezáltal lemaradjanak pár fényesebb meteorról.

Sajnos ezek után megint két borult éjszaka következett, és csak az utolsó éjszaka tudtunk megint észlelni, ám ekkorra már a Hold hajnali fél egyig fent volt az égen, jelentősen lerontva a határmagnitúdót.

*Fodor Balázs*



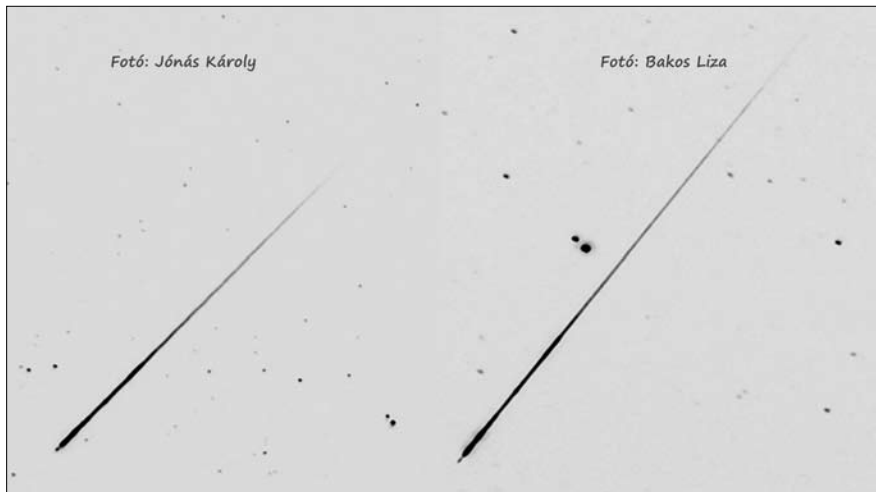
### Perseida-észlelőakció Tata környékén

Kétfős csapatunk, Jónás Károly és e sorok írója alkotta magját a 2013. augusztus 9-én indított Perseida-észlelősorozatunknak, azonban rögtön egy felhős éjszakával kezdtünk. Sőt, még másnap (10/11-én) este is furcsán vonult el a hidegfront: a felhőzet felszakadozása megállt, majd hirtelen a korábban már kiderült területeken is befelhősödött. Viszont jól látszott még az infravörös műholdképen is, hogy ez a terület nagyjából a Dunántúl közepéig terjedt, É-D irányú határa itt állt meg. Ezért egészen Győrön túl autóztunk, és ott találtunk alkalmas megfigyelőhelyet. Az ezen a hajnalon tapasztalt hullás mértéke némileg alulmúlta várakozásainkat. E sorok írója hajnali 2 és 4 között a látott 31 meteorból 21-et jegyzett fel perseidaként, a többi jórészt capricornida és déli delta aquarida volt. Jónás Károly az összesen látott 34-ből huszonöt Perseida rajtagot jegyzett.

Másnap (11/12-én) éjszaka végre zavar-talan légköri viszonyok mellett több megfigyelő is összegyűlt Tata közelében a Gerecsében a Tardosi-fennsíkon, végül Kudor Gyöngyvérrel együtt hárman végeztek IMO-módszer szerinti számlálást, nagy

átlagban óránként 20–25 meteort jegyezve fel. Az éjszaka első felében valóban gyérnek tűnt az aktivitás, de az idő haladtával egyre több és egyre szebb hulló jelentkezett. Ahogy lenni szokott, csomókban érkeztek, volt olyan sorozat, hogy 4–5 gyors egymás utáni meteor határozott „eső” érzetét keltette. Dicséretesen alakult a rajtagok fényessége is, egyre több negatív fényrendűt láttunk szerte az égbolton. Számos fotó készült, illetve a tatai videometeoros rendszer is sok meteort rögzített.

A maximum éjjelen (12/13-án) szintén a Tardosi-fennsíkon vizuálisan kb. 130 meteort látott a legtermékenyebb észlelő. De nagy pechünk volt, mert legalább 2 órányi idő kiesett egy bennünket súroló gyors mozgású felhőrendszer érintése nyomán, amely a koraesti „menjünk vagy maradjunk” döntés idején még nem volt előre-látható. Az éjszaka ígéretesen indult, részarányosan több meteorral, mint az előző. Később mintha alábbhagyott volna az aktivitás, majd jött a felhőzet. Elvonulása után, hajnali 2 óra tájékán volt egy „fellángolás”, sok-sok fényes rajtaggal, majd ismét az átlagosan elvárható körüli értékre csökkent a hullás mértéke.



Az augusztus 11/12-én 00:16 UT-kor feltűnt fényes perseidát Jónás Károly a Tardosi-fennsíkrol, Bakos Liza pedig Székesfehérvár közeléből fotózta. A mindkét felvételen azonosítható fényes csillagpár (Alcor–Mizar) jól mutatja a meteor parallaxisát

A maximum utáni, 14/15-ei éjszaka meteoraktivitása meglehetősen gyér volt már. Ahogy sejtettük, alkonyatkor ÉNy felől szép lassan elvonult a felhőzet, kiderült az ég – mindez legalábbis Tata környékére volt igaz. Hűvös volt az éjszaka, a Tardosi-fennsíkon folyamatosan fúj a szél, így párátlantani nem kellett, de a télies öltözet nem volt haszontalan. Jónás Károly kicsit több mint 3 óra alatt alig 50 alatt meteort számlált csupán. Az Aquaridák szinte aktívabbnak tűntek az ég alatt, mint amelyik rajt össze-gyűltünk. A tatai videometeoros rendszeren a 80 meteor kb. fele volt Perseida rajtag, emellett számos sporadikusnak minősített meteort detektált a kamera.

*Tepliczky István*

### Perseida-száguldás

2013. augusztus 12/13-án éjszaka Keszthelyiné Sragner Márta társaságában 22:00-tól 02:00-ig, azaz 4 órán keresztül folyamatosan figyeltük az eget. Állandó mozgásban, sőt robogásban, 110–130 km/órás sebességben voltunk. Ugyanis gépkocsinkkal 22 órakeről hajtottunk fel Nyúl és Győr között az M1-es autópályára és Bábóna–Tata–Tatabánya–Bicske–Budaörsön át (az M0-as autópályán áthaladva) az M6-os sztrádán robogva tovább Érd–Százhalombatta–Dunaújváros–Paks–Szekszárd–Bátaszék–Mohács–Bóly útvonalon hajnali 2 órára értünk be Pécsre.

Dunaújvárosban megálltunk kávézni pár percre, Bátaszék környékén négy autópálya-alagút belsejében nem láttuk az eget, de a négyórás út alatt óhatatlanul figyelni kényszerültünk az eget. Márta a kocsiszéldőüvegén át előre és jobbra, én előre és néha balra láttam hullócsillagokat. A forgalom nem volt erős, a sztrádán senki sem használt reflektort, így vakító fény nem volt. Viszonylag szép csillagos ég volt, a csillagképek jól felismerhetőek voltak alul is. Az ég végig felhőmentes volt és általában 4–5 magnitúdós határú. A magasabb részeken a Tejút is látszott, az általunk bámult horizont

közele részig nem ért le, inkább a Perseus-tól a Scutum aljáig, a Sagittarius tetejéig derengett. A fényszennyezett települések (Tatabánya, Budapest, Százhalombatta, Dunaújváros) határában persze gyengébb volt az ég, de 2–3 magnitúdóig ott is láttuk a csillagokat.

A meteorok száma eleinte (22–23 óra között) meglepően nagy volt, 2–3 percenként villantak fel, de csomósodva. Volt, hogy percenként jött egy vagy kettő, aztán 3–4 percig semmi. Úgy 20–30 meteort láttunk ekkoriban, csak perseida rajtmeteorokat, melyek gyorsak, 1–2 másodpercnyi időtartamúak voltak. A meteorok fele nyomot hagyott, de ezek 1 másodperc alatt elenyésztek. A rádiánstól való távolságuk függvényében változó hosszúak, 5 és 25 fok közöttiek, általában fehérek, sárgásfehérek, sárgák voltak, 1–2 magnitúdós fényűnek látszottak, 3–4 magnitúdós kevés volt, persze ez a körülményeink szelektáló hatása miatt is lehetett. Fényesebb, mínuszos meteor alig volt. A legfényesebb 23:13-kor érkezett, alacsonyan robogott bele Budapest fényburájának déli részébe –3 magnitúdós fényességgel, majd az utolsó pillanatban –4 magnitúdóra lobbant, alig 10 fokos magasságban hunyt ki a keleti ég alján.

Csak gyönyörködtünk a látványban, a váratlanul fel- és eltűnő meteorokban és sajnos nem jegyzeltünk. Az első óra sok meteorja után azt gondoltuk, sok írivalónk lenne, ahogy a rádiáspont egyre magasabbra emelkedik. Azonban nem így történt. Budapestet elhagyva és délre fordulva 23:30 után jóval kevesebb meteor jött, a felvillanások csaknem megszűntek. Százhalombatta után már újra jó ég alatt robogva alig láttunk 10 percenként egyet, azok is halványabbak voltak. Paks és Bátaszék között megint láttunk néhányat, Baranya megyébe érve az utolsó órában viszont szinte semmit. Aztán Pécs igen kiterjedt fényszennyezése alá behaladva erre már esélyünk sem lehetett. Mindösszesen ketten 4 óra alatt 40–50 meteort láttunk.

*Keszthelyi Sándor*

# Üstökösök a köd felett

2013. november 9-e. Éjfél után néhány percel Sárnecky Krisztián és Kuli Zoltán társaságában autóba szállunk, hogy egy kódmentes területet keresve megnézhessük a hajnali égen tanyázó négy üstökösöt. Akkor már két hónapja tartott az őszi pocsék időjárása, amit eddig nem is bántunk annyira, hiszen az üstökös-felhozatal a szokásos volt: egy gyengélkedő, de nagy reményű vándor, és néhány sokkal halványabb célpont. Mindez október vége felé kezdett megváltozni a Lovejoy- és az Encke-üstökös kifényesedésével, miközben az annyira várt ISON is összekapta magát egy kicsit, és a Nap mögül előbukkanó, kitörésen átesett C/2012 X1 (LINEAR) is kellemes helyzetbe került. Ez azt jelentette, hogy négy binokulárral látható üstökös van a hajnali égen. Amióta az eszemet tudom, és üstökösöket észlelek (1996 óta), ilyen eset még nem fordult elő. Gyengélkedő ISON ide vagy oda, menni kell!

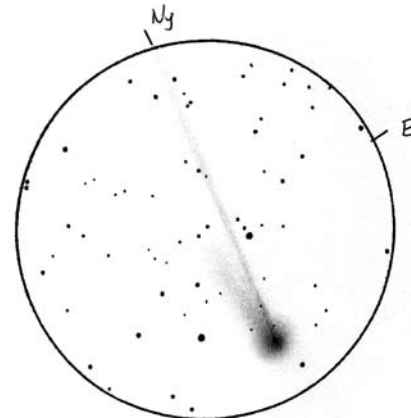
Nagy izgalommal vártam az éjfél körüli indulást, nem is aludtam előtte egy percet sem. Az volt a tervünk, hogy az egyedi mikroklimájú, sokszor kódmentes Tatai-árokba, a Tardosi-fennsíkra megyünk észlelni. A jól bevált hely felé száguldván az autópályán, a Zsámbéki-medencébe érkeve hirtelen eltűntek a felhők, és ragyogó csillagos ég borult fölénk. Tata után emelkedve egy idő után azt vettük észre, hogy teljesen száraz az aszfalt – itt semmi köd nem volt. Az észlelőhelyet könnyen megtaláltuk, egy enyhén lejtős domboldal északkeleti kilátással, csekély fényzennyezéssel. Sajnos épp az üstökösök irányában látszott Budapest fényburája, ami nagyon megnehezítette dolgunkat. Hajnali két óra volt, és a tökéletesen derült téli égbolt csillagai tündököltek felettünk. Öt hónap után újra találkoztam a Nagy Kutya-val – Namíbiában láttam utoljára... Kipakoltam expedíciós felszerelésem, ami egy NDK fotóállványra szerelt 80/400-as akromátból, egy megfelelő horgászszékből és binoku-

lárokból áll. Jelen esetben egy 7x35-ös, egy 10x50-es és egy 15x70-es is volt nálam. Kuli Zoltán felállította asztrófotós műszerét, és nekilátott az üstökösök fényképezésének. Sárnecky Krisztián szintén vizuálisan észlelt, egy 20x60-as binokulárral.

Első célpontunk a gyorsan kifényesedett C/2013 R1 (Lovejoy) volt, amit azonnal meg is találtunk a Praesepe mellett. Az üstökös lenyűgöző látványt nyújtott a binokulárokban, még a 7x35-össel is látszott hosszú csóvája. Kis idő múlva megpróbáltuk észrevenni szabad szemmel is, és nem kellett nagyon erőltetni magunkat, egyértelműen ott volt. Összfényessége valahol 5,5 magnitúdó körül lehetett, és a 15x70-es műszerben a csóva – amely egy hosszú ionsóvából és egy rövidebb porcsóvából állt össze – legalább 3 fok hosszúra nyúlt! A 8 cm-es refraktorral rajzot is készítettem róla, majd nagyobb nagyítással megvizsgáltam a mag környezetét. Egy legyezőszerű struktúrát és egy íves képződményt láttam a fejben, amelyek elég kontrasztosan jelentek meg. A legyezőt a nagyobb távcsövekkel dolgozók igen látványos képződménynek írták le a később megosztott beszámolóikban.

A Lovejoy-üstökös bő egy órási észlelése után még legalább egy-másfél órát kellett várnunk, hogy a többi kométa megfelelő magasságba kerüljön. Addig mélyég-objektumok észlelésével múltattam az időt. A hangulat fantasztikus volt, alul, a völgyben ködcsafatok úsztak, néha kissé felkúsztak a domboldalon, de mindig visszatértek eredeti helyükre. Sajnos hamarosan megérkeztek az első fátyolfelhők, ami sokkal nagyobb aggodalommal töltött el bennünket. Reménykedtünk, hogy gyorsan felszívódnak, de nem ez történt. Hajnali fél ötkor a helyzet már már kritikus volt, lassan minden üstökös észlelhető, de az ég szinte teljesen borult. A hazaindulást fontolgattuk, de aztán, valami csoda folytán vége lett a felhőzetnek, mintha

elvágták volna. A zenit csodálatosan kiderült, a keleti ég azonban továbbra is felhőkbe burkolózott, amit alulról szépen megvilágított Budapest fényburája.

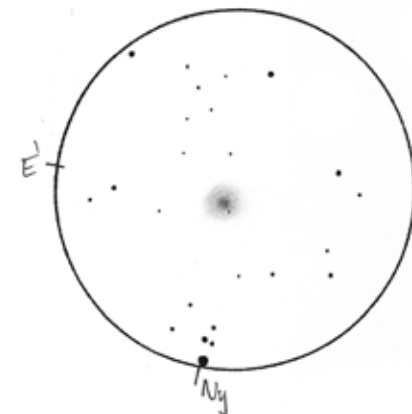


A Lovejoy-üstökös november 9-én hajnalban a 8 cm-es refraktorról, 20x-os nagyítás mellett, LM=2,75 fok

Nem adtuk fel, északkeleten megtaláltuk a C/2012 X1 (LINEAR)-t, amely olyan volt, mint egy nagy lufi, vagy medúza, fél teleholdnyi feje a kitörés során ledobott anyag táguló maradványa volt. Közepén egy kis korongszerű sűrűsödés mutatta, hogy az anyagkibocsátás nem állt le, így végül 7,6 magnitúdót kaptam az összfényességre, ami nem is olyan rossz. Ekkor már nagyon vártuk az ISON-t. Kínos lassúsággal vonultak le a felhők a Szűz nyugati részéről, ahol az üstökös tartózkodott. Végül megtaláltam, az apró kómából rövid csóva tört elő, fényességét 8 magnitúdóra tettem, bár az előrejelzés szerint már 5–6 magnitúdó körül kellene járnia. Hamarosan teljesen kiemelkedett a felhőből, és még mindig sötét volt, így már a 15x70-essel is tisztán látszott. A csóva legalább 35 ívperc hosszan nyújtódott, így a látvánnyal teljesen elégedett voltam. Nem baj, jó lesz ez, majd csak utoléri magát, van benne csillagszerű mag, nem fog szétesni – nyugtattam magam. Akkoriban mindenki így tett, senki sem számított a három héttel későbbi drámai fordulatra. Aztán egy érdekes kísérlet következett: milyen gyorsan tudom leész-

elni a három üstökösöt binokulárral? Lovejoy – ISON – LINEAR. Tíz másodpercen belül volt az eredmény. Azt kell mondjam, még soha nem volt ilyen izgalmas üstökösös élményem.

Az utolsó hajnali célpont, a 2P/Encke még nagyon alacsonyan látszott. A Nap felé száguldó történelmi üstökösről októberben végeztem, egy korai észlelést, ám ekkor már 7 magnitúdóra kifényesedett, szépséges vándorként látszott. Rettentő alacsonyan volt, így mire kiért a felhő mögül, már erősen pirkadt. A nagy binokulárokkal történt próbálkozásaink – pár bizonytalan másodperc kivételével, amikor már majdnem bekiáltottuk, hogy megvan – sajnos eredménytelenek voltak. Összepakoltunk, és elindultunk hazafelé.



A kitörés után járó C/2012 X1 (LINEAR)-üstökös kerek, réteges szerkezetű kómája november 9-én hajnalban (80/400 L, 20x, LM=2,75 fok)

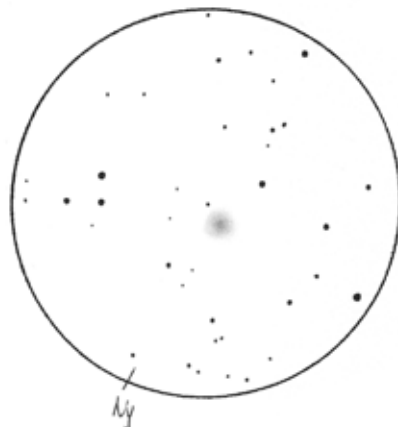
Egy héttel később még mindig a köd fogságában sínylődtünk, ám időközben odafenn kissé felpörögtek az események. A Lovejoy tovább fényesedett, a LINEAR sem lett halványabb, és felfedeztek egy újabb égitestet, a C/2013 V3 (Nevski)-t. Ezt Vitalij Nyevszki találta, aki az ISON társ-felfedezője volt, ám annak idején azt az üstökösöt kisbolygónak jelentették be, így amikor kiderült valós mivolta, már csak a projekt nevét (ISON) kaphatta meg. No, mondtam magamban,



végre elégtételt kapott az élettől ez a szorgalmas és tapasztalt amatőrcsillagász. Az új égitest kezdetben 14–15 magnitúdós volt, már több héttel túl a perihéliumán, ami elég kedvező helyzetben következett be. A hajnali égen, majdnem 90 fokos elongációban, az égi egyenlítő környékén tanyázó fényes égitest nem véletlenül maradhatott felfedezetlen, nagy valószínűséggel egy kitörésnek köszönhető nagy fényességét. A felfedezés utáni észlelések az anyagkibocsátás folyamatos növekedését mutatták, így egy hét alatt a kezdeti 14 magnitúdóról egészen 10–11 magnitúdó közelébe jutott, ami már majdnem binokuláris kategória. Így már nem is négy, hanem öt fényes üstökös látszott a hajnali égen. A legjobb hír november 14-én érkezett: a mérések szerint az ISON emissziós spektrumában az egyes molekulák sávjai drámaian megerősödtek, az anyagkibocsátás tízszeresére növekedhetett. A másnapi vizuális észlelések megerősítették a tényt, az üstökös látványos kitörésen ment keresztül, a 6 magnitúdóra fényesedő égitest kezdte utolérni az előrejelzéseket. Hiába mondták a téma szakértői, hogy a sorozatos kitörések nem jelentenek sok jót a mag jövőjét tekintve, mégis reménykedtünk.

Így amikor eljött november 15-e, ez a pénteki nap ismét élénk tervezgetéssel telt. Újra összeállt csapatunk, ezúttal Rózsahegyi Mártonnal kiegészülve vágtunk neki hajnalok hajnalán, hogy a köd fölé jutva derült eget találjunk. A helyzet sokkal kedvezőtlenebb volt, lévén a telihold alig húsz perces, némiképp holdmentes eget biztosított a szürkület kezdete előtt, ráadásul az időjárás helyzete is sokkal kevésbé volt biztató. Folyamatosan a műholdképet figyelve előbb a Balaton déli partja tűnt esélyesnek. Székesfehérvár körül egy rövid időre ki is bukkanunk a párából, de aztán gyorsan ismét leszállt. Ahogy haladtunk délnyugatra, úgy ereszkedett le a köd, úgy zárult össze minden kis rés. A Balatonnál már szinte elkéseredetten álltunk meg kupaktanácsot tartani. Az nem lehet, hogy eljöttünk idáig, az égen csodálatos események történnek, mi meg

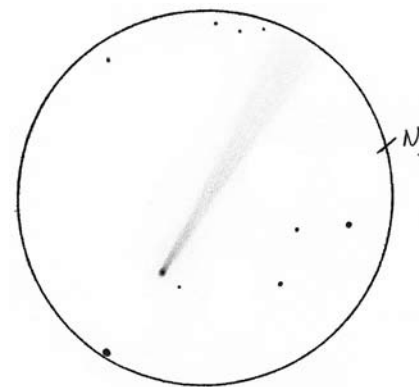
lemaradunk róluk. Dacosan tettünk még egy kísérletet – irány a Magas-Bakony! Zirc előtt olyan vastag a köd, hogy az orrunkig alig láttunk. Utolsó utáni próbálkozásként a Bakonyból felé vezető úton indultunk el, amely gyorsan emelkedik a város fölé. És egyszer csak megtörtént a csoda, áttörtük a ködfelhő-réteget! A horizonton ott a nyugvó Hold, a mélyedésekben hullámzó ködfoltok pedig megannyi tengerszemként verik vissza kísérőnk fényét. Gyorsan keresünk egy leágazást, és a Zirc felett elterülő 500 m magas fennsík egy tiszta pontján felállítjuk a műszereket. Ezúttal egy 150/750-es reflektorkunk is volt vizuális megfigyelések céljára.



A 45,5 év keringési idejű C/2013 V3 (Nevski)-üstökös finom ködössége november 16-án, három héttel napközelsége után (150/750 T, 30x, LM=1,8 fok)

Első célpontunk a Lovejoy, amely sajnos ezen a hajnalon egy fényes csillag tövében ül. A csóvát az erős holdfény miatt nem látjuk, a fej azonban ígéretesen fényes. Ahogy ereszkedik égi kísérőnk, egyre jobb lesz az ég, holott alattunk talán 15–20 méterre van a ködhatár. Amint egy kicsit sötétebb lesz, a 6 magnitúdó körüli határfényességű égen a Nevski-üstökös nyomába eredek. Az Oroszlán elűső mancsánál lévő vándort a 15 cm-essel fürkészem, hamar a látómezőbe is kerül. Sokkal fényesebb, mint amire számítottam! A fényességbecslés 9,6 magnitúdót

ad 5,5'-es átmérő mellett, de a fej elég diffúz. Itt nem sok anyagutánpótlás van már. Néhány perccel később, a még sötétebb égen a 15x70-es binokulárban is tisztán látom. A Lovejoyt csak megnézzük, mert a 4 magnitúdós csillag közelsége miatt nem lehet fényességet becsülni. Talán 5,5 magnitúdós lehet a belső része, de ahogy lemegy a Hold, a csillag egyszerre ködösnek tűnik – látjuk szabad szemmel az üstökösöt!



Az ISON-üstökös a hajnalpírban november 16-án hajnalban egy 15x70-es binokulár látómezejében

A C/2012 X1 (LINEAR) következik, amely a Bootes közepén jár, egész pontosan egy-két fokra van csupán az Arcturustól. Ennek ellenére a binokulárral elég szépen észrevehető, bár nem annyira könnyű látvány. Az idő gyorsan telik, de még mindig elég sötét van, és lassan kiemelkedik a horizont feletti pár fokos páráretegéből az ISON. Ennek a hajnalnak egyértelműen az ISON-üstökös volt a sztárja, hiszen már az első megpillantáskor is könnyen láttuk 5–5,5 magnitúdós, alig 1–2'-es fejét, és ahogy feljebb emelkedett, a látvány csak jobbá vált. A szürkület már látszik a horizonton, az ISON 10 fok magasan van, és mi ámulunk a látványon: 15x70-essel a rendkívül apró, ragyogó fejből több mint három fokos, cirokseprű alakú csóva tör elő! Gyors kísérletem, hogy minél rövidebb

idő alatt észleljek négy üstökösöt, most is sikerrel jár – az egy héttel ezelőtti rekord megdőntve.

Az Encke-üstökös már annyira közel van a Naphoz, hogy semmi esélyünk a megpillantására, így szedelőzködünk, és a rengeteg élménnyel eltelve térünk vissza Budapestre.

Ahogy telnek a napok, egyre rosszabb hírek érkeznek az ISON-ról. Megint megállt a fényesedés, a késő novemberi hajnalokon 3,5–4 magnitúdóig tudták követni a vándort. A SOHO képein feltűnő kométa azonban még 27-én, sőt 28-án délelőtt is nagyon ígéretes, negatív fényrendű. Arra a csütörtökre, a perihélium napjára biztosan nagyon sokáig emlékezni fogok. Ifjúsági szakkört tartottam a Polarisban, természetesen az üstökösökről, és persze magáról az ISON-ról. A napközbeni biztató híreken felbuzdulva egy hamarosan a hajnali égen feltűnő látványos üstökösről szólt az előadásom. Mondandóm végén felkerestük a SOHO honlapját és megnéztük a legfrissebb képeket – de azok már a kométa szétesését mutatták. A döbbsen csak hebegtem-habogtam, erre nem voltam felkészülve. Aztán egyetemistáknak kellett egy ISON-előadást tartanom. Volt már sokkal könnyebb dolgom is az életben, mint beharangozó előadást tartani egy éppen azokban a pillanatokban megsemmisülő vándorról. Mondandóm percről percre aktualitását veszítette, miközben valójában semmit sem tudtunk, hiszen a jelenségre több, homlokegyenest ellentétes magyarázat is született. Hajnali kettőre nagyjából tisztázódott, hogy valami túlélte a napközelséget, valami kijött a Nap mögül, de a kezdetben ígéretes üstökös 30-ára teljesen széteszött. Soha ennyire csalódottnak még nem éreztem magam egyetlen égi esemény kapcsán sem. A sors furcsa fintora, hogy az MCSE elnökségi ülés után, Szombathelyen, december első hajnalán ismét sikerült három üstökösöt megfigyelnem, de az már egy másik történet.

Sánta Gábor

# Változók a téli hónapokban

Ahogy nyár végi, ősz eleji időszak legemlékezetesebb eseménye, a Nova Del 2013 régi és új észlelőket volt képes megmozgatni, úgy a téli hónapok mozgatórugója az M82-ben feltűnt SN 2014J jelű szupernóva lett, bár csak január végén tűnt fel. A jónak nem mondható időjárás ellenére három átlagos hónapot tudhatunk magunk mögött, amelyek során 37 megfigyelőnk küldött be összesen 8789 észlelést.

A három hónap változós eseményeit nóvák és szupernóvák uralták, a nóvákról, mint-hogy a déli égbolton tűntek fel, hazai észlelések nem születtek.

A Nova Serpentis 2013-at (V556 Ser) november 24-én fedezte fel a japán Koicsi Itagaki, akinek a neve mellett ezzel együtt már 7 nóvafelfedezés áll. Az új csillag fényessége alig haladta meg a 12 magnitúdót.

December 2-án Ausztráliából John Seach bizonyult szerencsésnek az év utolsó és egyben hatodik nóvájának megtalálásával a Centaurus csillagképben (V1369 Cen). A nóva felfedezésekor 5,5 magnitúdó fényességű volt, majd a hónap közepén 3,3 magnitúdóval érte el maximális fényességét. Ez egyben a második szabadszemes nóva volt egyetlen évben, amire 1999 óta nem volt példa.

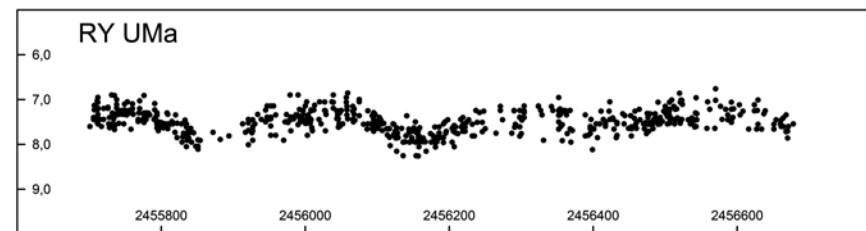
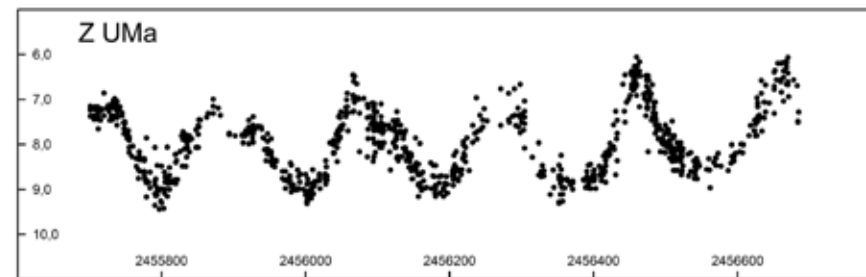
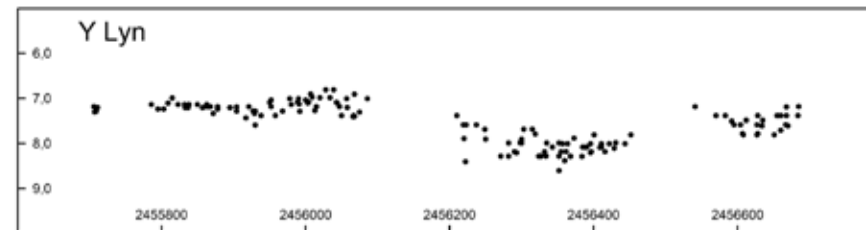
Az új év első nóvájára, a Nova Sagittarii 2014-re január 26-ig kellett várni. Sigeru Furujama talált rá 8,7 magnitúdó fényességnél. A nóva kis halványodást követően február közepén 10 magnitúdó körüli fényességnél volt megfigyelhető.

Ugyancsak januárban jól ismert galaxisokban feltűnő fényes szupernóvák sorozatának lehettünk szemtanúi. A legemlékezetesebb az M82-ben robbant Ia típusú SN2014J bizonyult, amely január 21-én tűnt fel, és 10,5 magnitúdó maximális fényességet ért el. E hónapban még három szupernóva fényszedett 15 magnitúdó fölé: SN 2014C (NGC 7331 Peg) január 5., Ib típus, 15,0 magnitúdó; SN 2014G (NGC 3448 UMA) január 14., II-n típus,

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Asztalos Tibor	Azo	426	30 T
Bacsa János	Bcj	107	15 L
Bagó Balázs	Bgb	534	25 T
Bakos János	Bkj	850	30 T
Bartha Lajos	lbq	321	10x50 B
Brlás Pál	Blp	1	15 L
Csukás Máttyás RO	Ckm	127	20 T
Czinél Szabolcs	Cin	3	30 T
Erdei József	Erd	140	15 T
Fodor Antal	Fod	39	30 T
Hadházi Csaba	Hdh	549	20 T
Hadházi Sándor	Hds	79	9 L
Hosták Gyula	Hgy	2	10x50 B
Illés Elek	Ile	31	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	41	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	1	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	54	10 L
Kiss Szabolcs	Kis	1	30 T
Klajnik Krisztián	Klk	4	30 T
Kocsis Antal	Koc	103	30 T
Komáromi Tamás	Kmr	2	30 SC
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1000	8 L
Kovács Adrián SK	Kvd	135	25 T
Laczkó Tibor	Lar	18	9 L
Mádai Attila	Mda	10	16 L
Mizser Attila	Mzs	114	25 T
Nagy-Mélykúti Ákos	Nma	46	12 L
Papp Sándor	Pps	963	24 T
Poyner, Gary GB	Poy	1974	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	16	10x50 B
Sajtz András RO	Stz	211	10x50 B
Szauer Ágoston	Szu	24	10x50 B
Szegedi László	Sed	127	12x80 B
Tepliczky István	Tey	462	20 T
Timár András	Tia	80	20 SC
Uhrin András N	Uha	96	10x50 B
Zvara Gábor	Zvg	98	15 L

13,9 magnitúdó; és SN 2014L (M99 Vir) január 26., Ic típus, 14,4 magnitúdó.

**0720+46 Y Lyn SRC.** Általában a superóriás félszabályos változócsillagok fényváltozása nem elegendő ahhoz, hogy vizuális

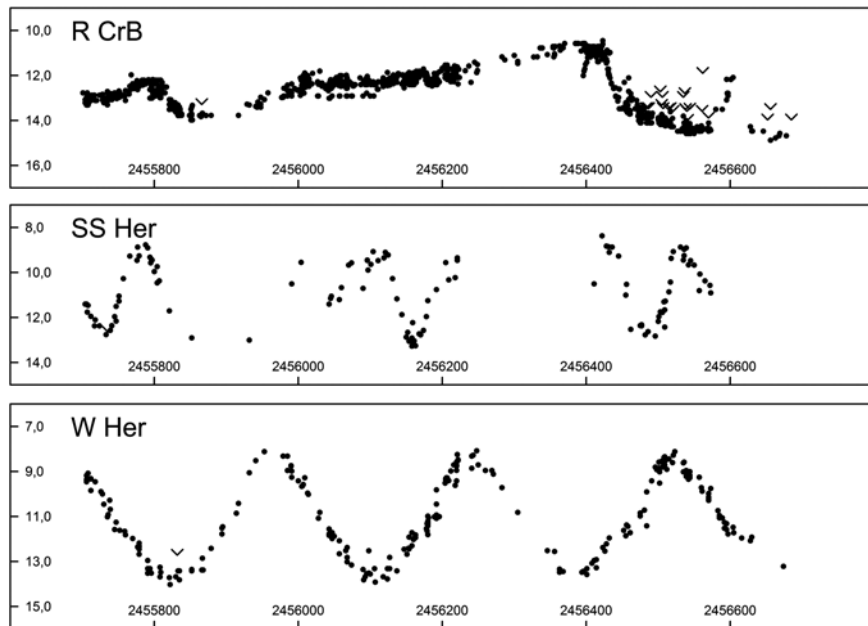


megfigyelésekkel kimutatható legyen az észlelések bizonytalansága miatt. Az Y Lyncis fénygörbéjén is csak helyenként lehet sejteni a 133 napos, 0,2–0,3 magnitúdó amplitúdójú periódus jeleit. Szerencsére – ahogy sok más félszabályos változócsillag esetében is – létezik egy hosszú, 1240 napos periódusa, amely akár másfél magnitúdónyi fényváltozással is járhat, érdemessé téve az amúgy szép csillagkörnyezetben található változót, hogy az amatőrök rendszeresen észleljék.

**1151+58 Z UMa SRB.** Az egyik legismeretesebb és legkedveltebb félszabályos változócsillag, e népszerűségnek köszönhetően elég észlelés áll rendelkezésre ahhoz, hogy a fényességváltozás részleteit is megvizsgálhassuk. Közismertek kettős maximumai, amelyek két, egymáshoz közeli – 195,5 és 205 napos – periódus okoz. Ezek a periódusok azonban időnként eltűnnek, amint

ez a fénygörbében látható. Érdekes azonban, hogy míg a hasonlóan közeli periódusú változóknál – a fizikában lebegésnek nevezett jelenség következtében – az amplitúdó időnként már-már észlelhetetlenné válik, a Z Ursae Maiorisnál szinte sosem csökken 2 magnitúdó alá.

**1215+61 RY UMa SRA.** Nem ritka, hogy egy félszabályos változó fényességváltozásáról kiderüljön, hogy mégsem annyira szabályos, mint azt korábban hittük, ilyenkor általában másik típusba is sorolják. Ha korábban SRA osztályú volt, akkor ezután SRB típusú lesz. Ám időnként éppen az ellenkezőjét tapasztalhatjuk, mint az RY Ursae Maioris esetében is, ahol hosszú távon a fényváltozás annyira stabilnak bizonyult, hogy az átlagos félszabályos változók közül átkerült a „kis mira” csoportba. Hosszú időskálán – ami jelen esetben 5000 nap körüli értéket jelent – az átlag-



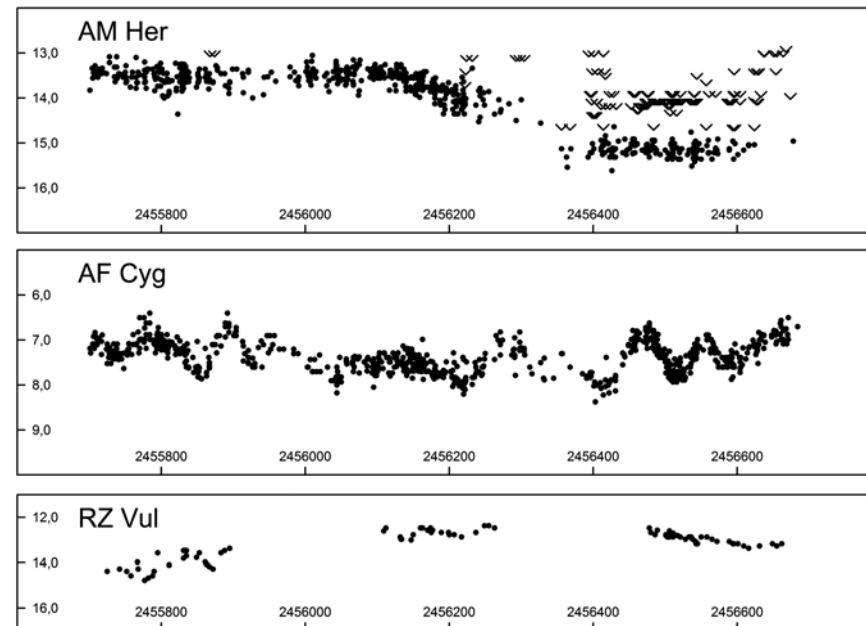
fényessége közel 0,4 magnitúdós változást mutat, de ez nem befolyásolja a besorolást, ilyen változások még a legszabályosabb mira változóknál is megfigyelhetők.

**1544+28A R CrB RCB.** Az R Coronae Borealis típusú változók létrejöttének magyarázatára jelenleg két elmélet verseng, az első szerint óriáscsillagok azon állapotát látjuk, amikor a végső hélium-felvillanást követően éppen planetáris köddé készülnek átalakulni, a másik elmélet szerint két degenerált fehér törpe összeolvadásából keletkeznek, és egy majdani Ia típusú szupernóva őskének tekinthetőek. Jelen ismereteink szerint a második magyarázat tűnik a helyesnek, és ennek ellenőrzésében a típus névadójának jelenlegi minimuma sokat segíthet. Nem vigasztalja azonban azokat a megfigyelőket, akik kisebb távcsövekkel lassan hét éve nem láthatták kedvencüket.

**1628+07A SS Her M.** Méltatlanul kevés szó esik a szakirodalomban az SS Herculis mira változóról, holott a megfigyelők kedvelik, amit a számos észlelés mutat. Pedig a viszonylag fényes mira változók közül

ennek van az egyik legrövidebb, 114 napos periódusa, ami nemcsak a tapasztalt észlelők számára teszi kedvelté a csillagot, hanem kezdő észlelőknek is ajánlható, mivel rövid idő alatt látványos változását lehet megfigyelni. Sajnos alacsony deklinációja megnehezíti a folyamatos fénygörbe készítését, de egyben kihívást is jelent az esti szürkületben utolsóként vagy a hajnali égen elsőként megpillantani az adott láthatósági idényében.

**1631+37 W Her M.** A különféle amatőr észlelési területek között nem könnyű kapcsolatot teremteni. A W Herculis a maga módján összekötő kapocs lehet a mélyég-észlelés felé: maximális fényességénél egy látómezőben látszik az északi égbolt legszebb gömbhalmazával az M13-mal. Minimuma közelében ezzel szemben a kettőscsillag-megfigyelés irányába mutat, ilyenkor tűnik elő mindössze 6"-re eső 14,2 magnitúdó fényességű társa; külön kettőscsillag-jelölésük is van WDS 16352+3721 néven. Ilyenkor nagyon gondosan járunk el a változó azonosításakor, nehogy összekeverjük a kísérővel!



**1813+49 AM Her AM+E.** Az AM Herculis, vagy más néven polár típusú kataklizmusos változók legfontosabb tulajdonsága a rendszerben található fehér törpe nagyon erős mágneses tere, amely megakadályozza, hogy a vörös törpe kísérőről átáramló anyag akkréciós korongot alkosson, az a mágneses erővonalak mentén közvetlenül a csillag felszínére hullik. Emiatt az ilyen rendszerben nem következhet be a törpenóvákhöz hasonló kitérés, a fényváltozást az anyagáramlás üteme alakítja. Az utóbbi évek fotometriai mérései azonban mégis kimutatták a rendszer halvány állapotában rövid idejű, alig néhány órás kifényesedéseket, melyeknek detektálása nagy kihívás még a jól felszerelt észlelőknek is.

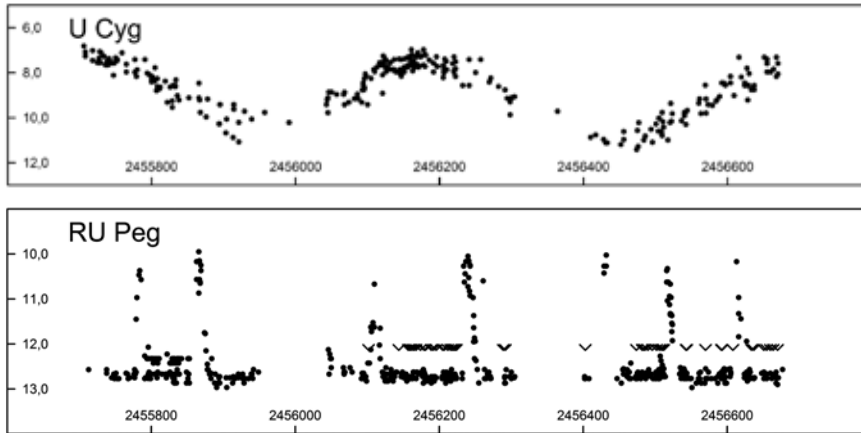
**1927+45 AF Cyg SRB.** Ennél a változócsillagnál látható talán legjobban a többszörös periódusú pulzáció működése, melynek hatására a fénygörbe első ránézésre kaotikus összevisszaságot mutat, a fényesség hullámzása ciklusról ciklusra egészen különböző, az amplitúdó az egészen minimálistól az 1–1,5 magnitúdó értékig változik. Ezt egy

93 napos és egy 163 napos pulzáció eredményezi, amelyre egy hosszabb, 920 nap körüli változás is ráakad, ezzel izgalmassá téve a csillag megfigyelését az észlelők számára.

**1942+19 RZ Vul RVB.** A gyakorlatias gondolkodású amatőr csillagász azt gondolhatná, hogy az általa érdekesnek tartott változók a szakcsillagászok érdeklődését is felkeltik. Az RZ Vulpeculae éppen az ellenkezőjére jó példa, a Simbad adatbázis szerint mind ez idáig csak 6 szakcikkben bukkant fel a neve. Holott jelenleg még a típusa is kérdéses, míg korábban határozottan R Coronae Borealis változónak tartották, jelenleg – a periodikusan 15 magnitúdóig csökkenő fényessége alapján – az RVB osztályba sorolják. Pedig a mély minimumait csak 2000 óta figyelhetjük meg. Bármelyik legyen is típusa e kettő közül, mindenképp a változók ritka fajtájához tartozik, így megfigyeléseinkkel részesei lehetünk egy különleges változó valódi természetének kifizérésében.

**2016+47 U Cyg M.** Az 1871-ben George Knott által felfedezett U Cygni már az első időkben felhívta magára a figyelmet igen





vörös színével. S. C. Chandler 1888-ban összeállított változócsillag-katalógusában a „vörösség” rovatban a tízes skálán 9,3-as értéket kapott – ezzel kiérdemelve a katalógus legvörösebb változócsillaga címet. (A mai értelemben vett színképosztályok akkor még nem voltak kidolgozva, színképet csak a legfényesebb csillagokról tudtak készíteni.) A vizuális észlelők munkáját ez a tény azonban nem könnyíti meg, fénygörbéje akár 1 magnitúdó feletti bizonytalanságot mutat, még ha a legnagyobb odafigyeléssel is végezzük fényességbecsléseinket.

**2209+12 RU Peg UGSS+ZZ:** Az Ia típusú szupernóvák – melyeknél egy szoros kettős rendszerben található fehér törpe roppan

össze fekete lyukká, miután tömege átlépi az úgynevezett Chandrasekhar-határt (1,44 naptömeget), – egyik lehetséges szülőobjektumai a törpenóvák. Az RU Pegasi esetében a fehér törpe tömege 1 naptömeg körül jár, de a folyamatos anyagátadás révén egyre hízik, így felkerült az esélyesek listájára. A képet némiképp árnyalja, hogy nemrégiben kimutatták a fehér törpe erős mágneses terét, ami azt eredményezheti, hogy az összeomláshoz sokkal több anyagot kell összegyűjtenie, rossz esetben akár 2–2,5 naptömeget is. Úgy tűnik, észleelőinknek egyelőre be kell érniük a 10 magnitúdós maximális fényességgel.

*Kovács István*

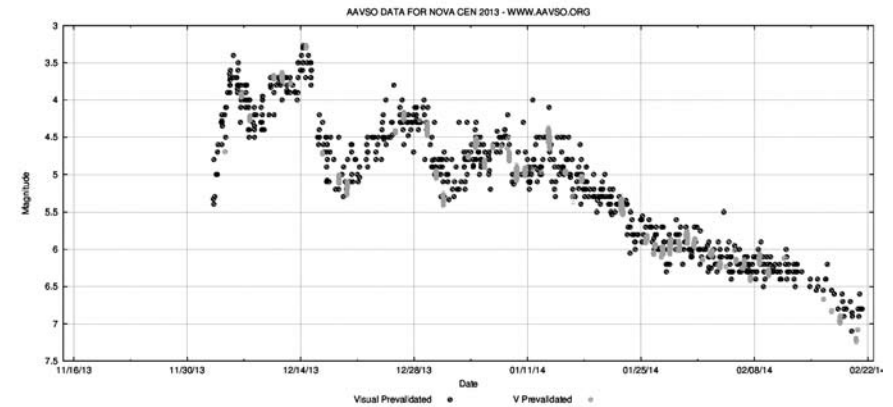
## Változós hírek

### A V745 Sco 2014-es kitörése

A galaktikus visszatérő nóvák alig tízfős csapatának egyik közepesen fényes képviselője a mindeddig csak az 1937-es és 1989-es kitöréseiről ismert V745 Scorpii. Rod Stubblings ausztrál amatőr csillagász fedezte fel legújabb kitörését 2014. február 6,69 UT-kor, 9,0 magnitúdós vizuális fényességnél. A hajnali láthatóságával még a déli szélességekről is nehezen észlelhető csillag nagyon gyorsan

halványodott: egy nappal a felfedezés után már közel egy magnitúdóval halványabb volt, 12 nappal később pedig már 14 magnitúdós fényességnél volt elérhető a műszeres észlelők számára.

Figyelembe véve, hogy a visszatérő nóvák kitörései többé-kevésbé periodikusak, érdemes áttekinteni a csillag múltját. 1937-es maximumát 19 évvel később, 1958-ban fedezte fel Lukas Plaut a Leideni Observatórium 1937. május 11,1 UT-kor készült



A Nova Centauri (V1369 Cen) AAVSO-fénygörbéje

fotolemezen, 11 magnitúdós fényességnél (maga a kitörés valamikor a lemez készítését megelőző 19 napon történhetett). Az 1958-as felfedezés bejelentésekor kapta a csillag a Nova Sco 1937 jelölést, amit a V745 Sco végső katalógus-azonosító követett. A visszatérő nóvák osztályába tartozás felismeréséhez további 30 évre volt szükség: William Liller fedezte fel a második ismert kitörést 1989. július 30,08 UT-kor készült fotókon, 9,7 magnitúdónál. Az azóta eltelt 24,1 év, illetve az 1937 és 1989 között eltelt 52 év azt sugallja, hogy esetleg 24–26 évente következhet be kitörés, így elképzelhető, hogy 1961–63 környékén elszalasztotta a csillagász közösség a V745 Sco kitörésének detektálását. Az ekliptikai helyzet és az emiatt évente megszakadó láthatóság mellett ez nem kizár, ugyanakkor érdemes lenne átkutatni az időszakból fellelhető fotólemezeket. ([www.aavso.org](http://www.aavso.org) – Ksl)

### Nova Centauri 2013 = V1369 Cen

2013. december 2-án fedezte fel a Centaurus csillagkép fényes vendégcsillagát John Seach ausztrál amatőr csillagász. A RA=13<sup>h</sup>54<sup>m</sup>45,34<sup>s</sup>, D=−59°09′04,2″ 2000-es koordinátáknál feltűnt tranziens a szűrő nélküli CCD-felvételeken 5,5 magnitúdós volt. A korai felfedezésnek köszönhetően még jó két hét eltelt a maximumig, ami december 14-én következett be 3,3 magnitúdós fényes-

ségnél. A bőven szabadszemes láthatóságnak köszönhetően az új évezred mindeddig legfényesebb novajelenségét észlelhetők a déli ég megfigyelői. Az első spektroszkópai megerősítő észleléseket is amatőrök végezték: Malcolm Locke (Christchurch, Új-Zéland) és Rob Kaufman (White Cliffs, NSW, Ausztrália) december 3-án készítettek kifelbontású optikai színképeket, melyekben a H $\alpha$  és H $\beta$  vonalak erős emisszióban látszottak, egyértelműen igazolva a novarobbanás fizikai természetét.

Nem csak a kiemelkedő maximumfényesség miatt irigykedhetünk a déli szélességek észlelőire: a felfedezést követő három hónap nagyon izgalmas fényváltozást hozott. A december 2-i felfedezés után öt, egymástól jól elkülönülő maximum mutatkozott a csillag fénygörbéjében. Ezek közül a december 14-i volt a legfényesebb (3,3), miközben előtte 8 nappal volt egy 3,7-es csúcs, két héttel később egy 4,3-as másodmaximum, a további hetekben pedig újabb megtorpanások voltak észlelhetők 4,7 magnitúdónál. Január végén érte el a csillag a szabadszemes láthatóság határát, február közepére pedig 7 magnitúdóig halványodott. Összességében csak reménykedni lehet, hogy hamarosan egy hasonló novarobbanást észlelhetünk az északi féltekéről is. ([www.aavso.org](http://www.aavso.org) – Ksl)

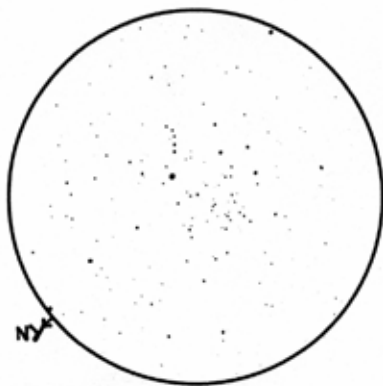
# Ködös ős

2013 szeptembere és decembere között, az év utolsó 4 hónapjában 30 észlelő 74 vizuális, 39 digitális és 16 CCD-észlelést küldött el a rovat számára. A CCD-megfigyelések Molnár Péter és Tóth Krisztián munkáját dicsérik. Utóbbi észlelőnk rendkívül alapos leírásait csak rövidítve tudjuk közölni. Sajnos a tartósan borult, gyakran ködös időjárás miatt ez a négy havi anyag jó, ha egy vagy két „normál” hónap termését teszi ki.

## Nyílthalmazok, aszterizmusok

### NGC 752 NY And

15 T, 38x: Könnyen megtalálható, nagy összfényességű és kiterjedésű nyílthalmaz. Laza szerkezetű. Kb. 0,8x0,8 fok kiterjedésű. A látómező 1/3 részét elfoglalja. A legfényesebb csillagai 7<sup>m</sup>-sak, de vannak benne egészen halványak is, melyeket csak elfordított látással vettem észre. Elég feltűnő csillagláncok azonosíthatók benne. A csillagkörnyezete viszonylag gazdag. (Szel Kristóf, 2013)



Szel Kristóf, mezőkeresztési észlelőnk rajza az NGC 752-ről (Andromeda csillagkép). 15 T, 38x, 82'

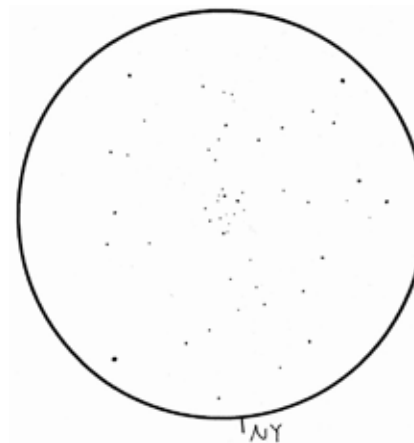
### NGC 7235 NY Cep

20 T, 111x: A halmazt már a keresőben is lehet érzékelni, ekkora nagyítással pedig

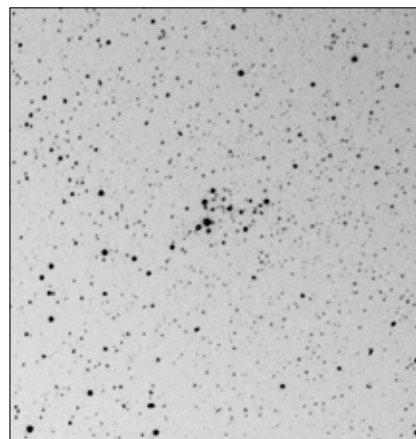
Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1d	15 T
Bognár Tamás	3	23,5 T
Brlás Pál	4d	10,6 L
Cseh Viktor	19	15x70 B
Csukovics Tibor	1d	30 T
Cziniel Szabolcs	3	20 T
Erdei József	2	20 T
Fényes Lóránd	1d	20 T
Földvári István Zoltán	4	6x30 M
Francsics László	1d	20 T
Fidrich Róbert	1d	5,6/300 t
Gulyás Krisztián	1	20 T
Hadházi Csaba	12d	20 T
Kernya János Gábor	14	30,5 T
Klacsány Imre	2d	20 T
Mayer Márton	3	20 T
Molnár Péter	2c	7 L
Németh László	1d	35,5 SC
Németh Róbert	2d	25 T
Panik Zoltán	5d	15 T
Sánta Gábor	9	40 T
Szabó Árpád	1d	15 T
Szel Kristóf	4	15 T
Szehofner József	2d	25 T
Sonkoly Zoltán	3	20 T
Tóth János	3	30 T
Tóth Krisztián	16c	43 DK
Tóth Zoltán	3	50,8 T
Tuza Ferenc	3d	20 T
Világos Blanka	3	20 T

határozott és szép formát mutat. A távcsőben 15–20 halmaz tagot lehet kivenni. Ny–K irányban egy trapézféle formát lehet látni, ez adja a keretet a halmaznak. A levegő szinte állt, nagyon jó volt a seeing. (Mayer Márton, 2013)

15 T+Canon EOS 350D: Szép kompakt nyílthalmaz. Engem az Ikrek csillagképre emlékeztet az alakja. Nagyon könnyen meg lehet találni, jellegzetes a csillagkörnyezete. A DSS felvétellel összehasonlítva a képen elég jól sikerült felbontani a halmazt, elég jó lett a határfényesség. (Áldott Gábor, 2013)



Mayer Márton rajza az NGC 7235-ről, a budapesti Polaris Csillagvizsgálóból. 20 T, 111x, 35'



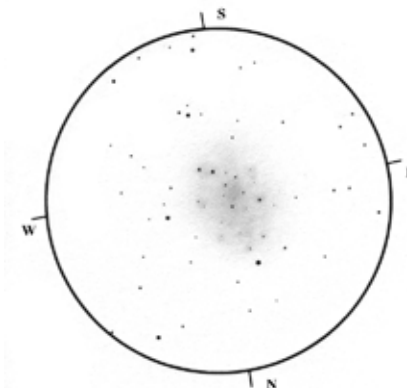
Az NGC 7235 Áldott Gábor 6x2 perces fotóján, amelyet 15 cm-es reflektorral, Canon EOS 350D kamerával készített

### NGC 2204 NY CMa

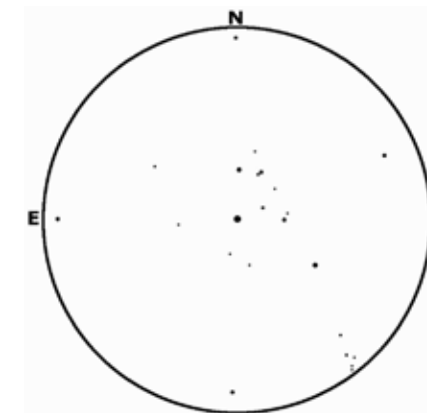
30,5 T: 122x-es nagyítás mellett (mely a leginkább esztétikus látványt adta) egy 8–10 ívperc kiterjedésű, kissé ovális, lágy derengés fogadott, melynek felülete egyértelműen foltosnak tűnt. Erre a finom ködösségre rakódott rá mintegy tíz, pozíció szerint rajzolható bontott halmaztag, melyek fényessége 12–14 magnitúdó közötti. Rajtuk kívül még legalább ugyanennyi, roppant halvány, 15–15,5 magnitúdós komponens parázslása is érzé-

kelhető volt, azonban ezeket a csillagokat pontos pozíció szerint nem lehetett rajzolni.

Brent A. Archinal és Steven J. Hynes a Star Clusters c. könyvükben az NGC 2204 fényességét 8,6 magnitúdóban, látszó kiterjedését 10 ívpercben, míg csillagainak számát 353 db-ban adják meg, ehhez pedig 4333 parszek (kb. 14 100 fényév) távolságot társítanak. A nagy távcső használata mellett is csak részlegesen bontható felülete jelentős távolságával magyarázható. (Kernya János Gábor, 2013)



Kernya János Gábor rajza az NGC 2204 NY CMa-ról (30,5 T, 122x, 25')



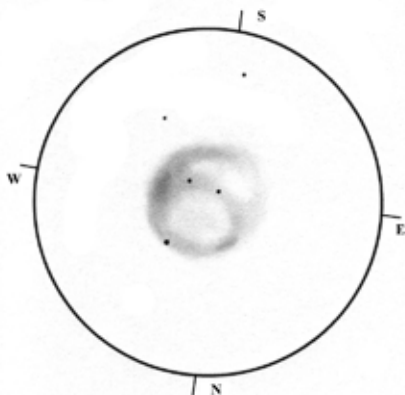
Cseh Viktor szenzációs észlelése a Streicher 19 jelű aszterizmusról, amely egy olyan csillagképben található, amelyből még nem rendelkezett a szakcsoport észlelésekkel: a Vésőben (Caelum). 15x70 B, 4,8 fok

**Streicher 19Ast Cae**

15x70 B: Ezen az estén egy olyan konstellációban észleltem, melyben még soha azelőtt: a Véső csillagképben. A térképekre nézve nagyon meglepő, hogy ennek a kevésbé ismert csillagképnek az északi határai majdnem 15 fokkal nyúlnak delelésükkor horizontunk fölé! Célpontom a Streicher 19 jelzésű aszterizmus volt. Ez a kis csillagcsoport a  $\gamma$  Caeli kettősétől 4 fokkal északra található. Fényes csillagok csoportja, melynek alakja engem a Holló csillagképre emlékeztetett! A legfényesebb tag 6,0<sup>m</sup>-s és narancsos fényű. A csillagmező nagyon szegényes erre felé. (Cseh Viktor, 2013)

**Planetáris ködök****NGC 246 PL Cet**

30,5 T, 191x+OIII: Bár a megfigyelés során a légkör sajnos párás volt, ennek ellenére kiválóan lehetett tanulmányozni a planetáris köd részleteit, nagyon sokat jelentett az OIII szűrő használata, melynek köszönhetően az égitest kontrasztosabban jelent meg a látómezőben. Maga a köd egy hatalmas, legalább 4 ívperc kiterjedésűre becsülhető, buborékhoz, vagy gyűrűhöz hasonlós képzdmény, szerkezete összetett.



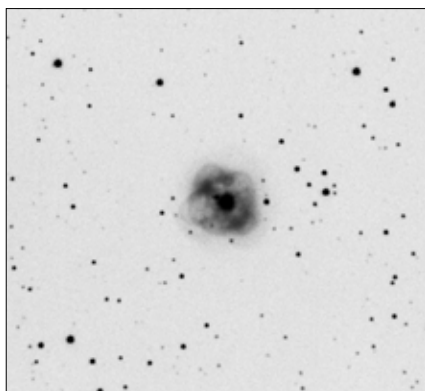
A Cet csodálatos, fényes planetáris köde, az NGC 246, Kernya János Gábor rajzán. 30,5 T, 191x, 16'

A gyűrűnek a keleti-délkeleti oldala alacsony felületi fényességű, a többi területe

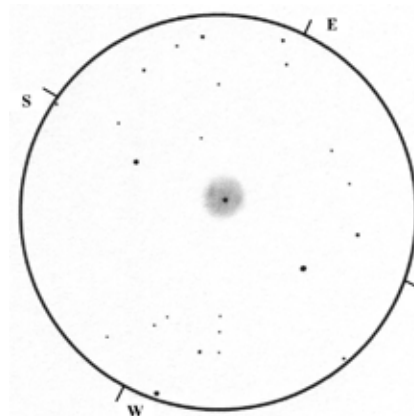
azonban jól látható, különösen a nyugati oldal tűnik markánsnak, ahol egy megnyúlt, sűrűbb szerkezetű régió is észrevehető. A ködösség egy másik sűrűbb területet is tartalmaz, ez a gyűrű északkeleti részébe ágyazódik. A planetáris köd északnyugati peremén egy, míg belsejében két csillag látható, közülük a középponthoz közelebb elhelyezkedő felelős a köd létrejöttéért. Ezen a két csillagon egy diffúz, ám egyértelműen érezhető ív húzódik keresztül, mely szerkezet a gyűrű nyugat-délnyugati, és kelet-északkeleti oldalát kapcsolja össze. Az NGC 246 felülete még néhány további csillagot is tartalmaz, azonban ezek az OIII szűrővel nem vehetőek észre. (Kernya János Gábor, 2013)

**NGC 1514 PL Tau**

10 L, ASI 120MM monokróm kamera: A  $\zeta$  Per-től nem messze, kicsit kevesebb, mint 3,5 fokra található ez a planetáris köd, azonban már a Bika csillagkép területén helyezkedik el. A fényessége 9,54 (V) magnitúdó, mérete majdnem 2 ívperc. Az NGC 1514 kb. 815 fényévre található tőlünk, átmérője kb. 0,65 fényév. A köd tágulási sebessége 23 km/s, mely adatot felhasználva a méret ismeretében megbecsülhető az objektum kora. Állandó tágulási sebességet feltételezve a planetáris köd nem lehet idősebb 2500 évnél, tehát ez egy fiatal planetáris köd. (Tóth Krisztián, 2013)

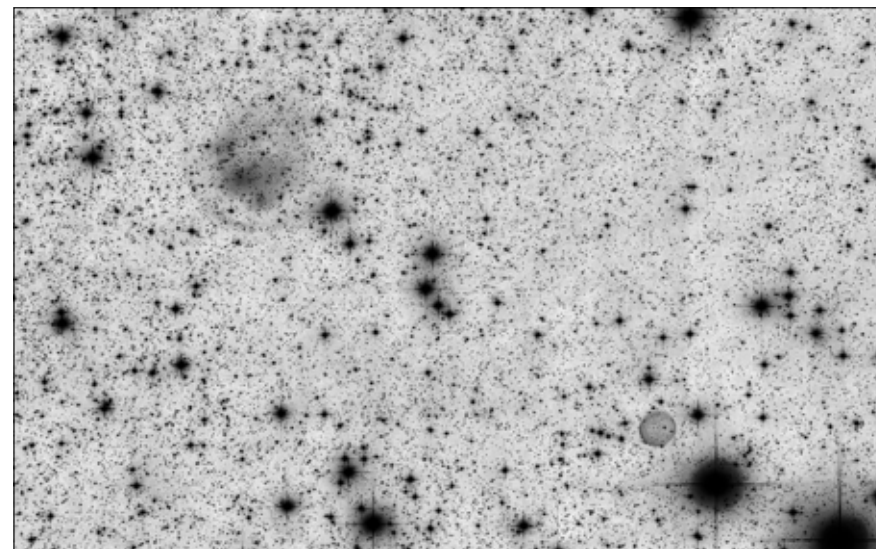


Tóth Krisztián felvétele az NGC 1514-ről (10 L, ASI 120MM monokróm kamera, 58 perc expozíció)



Az NGC 1514 PL Tau Kernya János Gábor rajzán (30,5 T, 78x, 36')

30,5 T, 78x: A planetáris köd megfigyelése korlátozott lehetőségek között történt, mivel mélyég-szűrők nem voltak kéznél, továbbá csak 78x-os nagyítást tudtam elérni. Ennek ellenére az égitest nagyon szépen látszik: a 9 magnitúdós központi csillag korongszerű derengésbe ágyazva mutatkozik, mintha bepárasodott okuláron keresztül végeznénk



A Heckathorn-Fesen-Gull 1 (balra fent) és az Abell 6 (jobbra lent) planetáris ködök a Cassiopeia csillagképben. Németh Róbert fotója, 25 T, Canon EOS 1000D, Astronomik CLS szűrő, 45 óra expozíciós idő

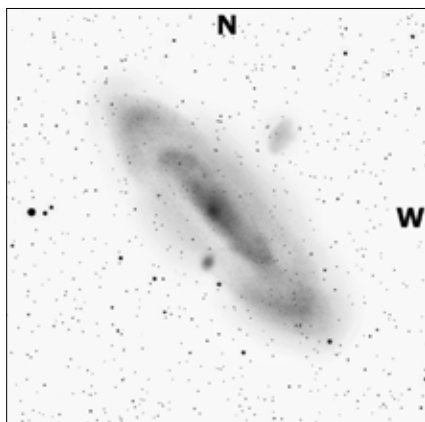
az észlelést. A türelmes szemlélés során az volt az érzésem, hogy a csillagot burkoló köd felülete szemernyit foltos, azonban ezt a részletet nem lehetett a rajzon pontosan visszaadni, a látottak megerősítéséhez nagyobb nagyítás, és OIII szűrő lenne szükséges. (Kernya János Gábor, 2013)

**Abell 6 és HFG1 PL Cas**

25 T+Astronomik CLS szűrő+átalakított Canon 1000D: A mellékelt felvételt Németh Róbert készítette erről a két, igen halvány planetáris ködről. A Heckathorn-Fesen-Gull 1 elnevezésű objektumot 1982-ben egy égbolttelmérés során fedezte fel a három csillagász, akik az égitest nevében szerepelnek. A köd központi csillaga a V664 Cas, egy protokatakizmusos változócsillag, egy kettős rendszer. Az égitest az elmúlt 10 ezer évben erős tömegvesztésen ment keresztül, a csillagszél és az intersztelláris anyag ütközéséből egy csóvaszerű képződmény alakult ki, amely 20' hosszú (a felvételen nem látható, de a ködtől kb. 45 fokban jobbra felfelé húzódna, messze a kép szélén kívül). A csóvában a csillagközi gáz sűrűsége lecsökkent.



A planetáris köd fázisban két anyagledobódás történt, az első alkotja a külső gyűrűt, amely azért aszimmetrikus, mert csupán a csillag haladási irányában tudott az interstelláris anyaggal ütközni, hisz a mögötte lévő részből a korábbi fázis csillagszele kisöpörte az anyagot. A belső rész is aszimmetrikus fényességeloszlású, de jól láthatóan kör alakú, ez a valós planetáris köd. Az Abell 6, jobbra lent, sokkal szimmetrikusabb, teljesen tipikus képviselője csoportjának. (Németh Róbert fotója alapján a szöveget írta Sánta Gábor.)



Cseh Viktor rajza az M31-ről és kísérőiről  
(15x70 B, LM=4,8 fok)

## Galaxisok, szupernóvák

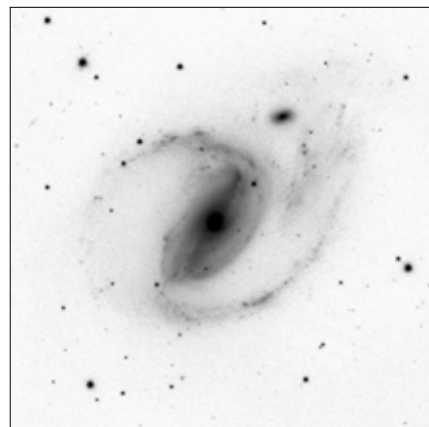
### M31 GX And

15x70 B: Párás, füstös ég alól észleltem; sajnos már napok óta nem javult. A fő célpont az M31 és kísérői voltak. Mivel kifejezetten csak a galaxisokra koncentráltam, ezért előre nyomtatott csillagtérképre rajzoltam. M31: Hosszú, legalább 3 fokos, ám a széleken nehéz méretet becsülni az égbolt rossz átlátszósága miatt. A mag fényes csillagszerű, ettől távolodva spirális szerkezetre utaló részletek tűntek elő, mind a két oldalon; fényesebb ívdarabok a korongon. Nagyon sejtelmes volt, amint a magtól délre hirtelen csökkent egy sávban a fényesség a GX felületén! Talán porsáv volt? M32: Nagyon

fényes; közvetlen látással egy csillagnak látszik, EL-sal már kiterjedtebb pár ívperces foltocska. M110: Nagy méretű, legalább 20'-es egyenes fényű kis ellipszis. Olyan mintha az M31 kiszakadt darabkája lenne. (Cseh Viktor, 2013)

### NGC 1097 GX For

32 RC+SBIG ST8 XME CCD: Az NGC 1097 (Arp 77) küllős spirál galaxis a Fornax (Kemence) csillagképben található tőlünk 45 millió fényévre. Fényessége 10,2 magnitúdó, míg legnagyobb látszólagos kiterjedése 9,3 ívperc. Az NGC 1097 a spirálgalaxisok 1 százalékát alkotó Seyfert-galaxisok közé tartozik. Magjában egy becslések szerint 100 millió naptömegű fekete lyuk felelős az aktivitásért. Igen erőteljes a küllők felépítése, és markáns, a magnál 90 fokban elcsavarodó porsávok szelik keresztül ezt a rögbilabda alakú területet annak hosszanti tengelye mentén. Kevésbé hangsúlyos sötét sávok is megfigyelhetők ezen a területen, amelyek megkevert levesben kifelé spirálózó cérna-metéltként ölelik körbe a magot.



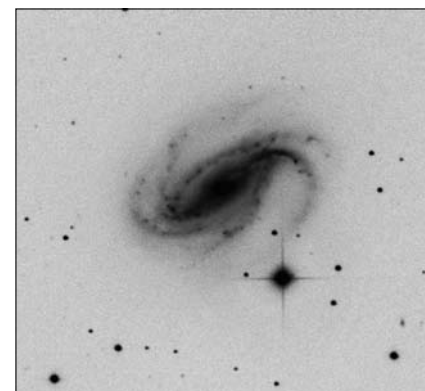
Az NGC 1097 GX For Tóth Krisztián robotávcsöves felvételén. 32 RC, SBIG ST8 XME CCD, 50 perc expozíció

A küllők végén induló karok igen vékonyak a galaxis egészéhez képest, melyeket néhol fényesebb régiók tarkítanak. Ennek a csillagvárosnak két kísérőgalaxisa is van. Ebből az egyik, a felvételen is nagyszerűen

látható, tőle 42 000 fényévre lévő NGC 1097A jelű törpe elliptikus galaxis. A két galaxis között igen intenzív kölcsönhatás zajlik, és éppen megfigyelhetjük azok összeolvadását. A nagyobbik galaxis alakját eltorzítja a kisebb partner, miközben feláldozza magát. Az NGC 1097 másik társa, az NGC 1097B a felvételen nem látható. (Tóth Krisztián, 2013)

### NGC 613 GX Scl

43 T+FLI ProLine PL4710 CCD kamera: Az NGC 613 10 magnitúdós, és látszólagos mérete 5,5 ívperc körüli (különböző helyeken más és más értékeket tüntetnek fel). Tőlünk 65 millió fényévre található a Sculptor (Szobrász) csillagképben. Mérete közelítőleg a Tejútrendszerével azonos, vagyis nagyjából 100 000 fényév. Gyönyörű küllős spirálgalaxis, típusa SBB(rs).



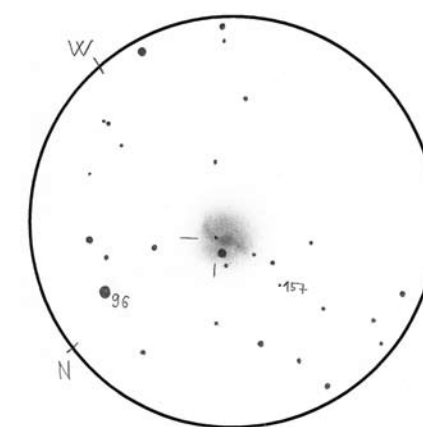
Tóth Krisztián felvétele az NGC 613-ról távészleléssel készült. 43 cm-es Dall-Kirkham asztrográf, FLI ProLine PL4710 CCD kamera, 45x20 s expozíció

A maga nemében roppant különleges a megjelenése, ugyanis eltérően a legtöbb küllős spirálgalaxistól, több karja is van. A küllők a roppant fényes magból indulnak ki, és útjukat egyenes porsáv kíséri egészen a karok kezdetéig. Markáns megjelenésükkel uralják a galaxis látványát, bennük és a

végükön roppant intenzív csillagfejlődés zajlik. Az úgynevezett Seyfert-galaxisok közé tartozik, ahol egy kompakt fényes magból származik a kisugárzott energia tetemes része. A magjában hatalmas tömegű fekete lyuk bújik meg a kíváncsi tekintet elől. Bizonyos elképzelések szerint az NGC 613 éppen abban az állapotában van, mielőtt félmillió év múlva úgynevezett csillagontó galaxissá válna. A galaxis most még csak gyűjti az erőt a roppant intenzív csillaggyártáshoz. Az NGC 613-ról csak 20x45 másodperces felvételt készítettem. (Tóth Krisztián, 2013)

### NGC 6956 GX Del + SN 2013fa

50,8 T, 491x: Érdekes megjelenésű 13<sup>m</sup>-s galaxis. Lapjáról látszik, mégis bírja a nagytást. 1,5' átmérőjű diffúz korong egy 11<sup>m</sup>-s csillag tövében. EL-sal gyengén felsejlenek a spirálkarok, mint a kicsi magon átkacsaringózó S betű. Ennek az ÉNy-i íve fényesebb és erősebben is hajlik. Maga a haló alacsony felületi fényességű. A 15,5<sup>m</sup>-s SN gyönyörűen látszik a mag közelében, pontosan az egyik spirálkaron. (Tóth Zoltán, 2013.09.07.)



Tóth Zoltán rajza az NGC 6956-ról és a benne robbant SN 2013fa-ról. 50,8 T, 491x, 12'

Sánta Gábor

# Friedrich Georg Wilhelm Struve

Egy csodálatosan derült estén az amatőr-csillagász észlelőszékében ülve elmereng az égbolt szépségén. Kezében csillagterkép, fejében ötletek sora, megfigyelendő objektumok egész hada jut hirtelen eszébe. Eddig felhők takarták el előle az égboltot, nem észlelt már hetek óta. Csak cikkeket olvasott, régi megfigyeléseit, pihenő térképeit lapozgatta a meleg szobában. De most mint ezernyi apró lámpás ragyognak felette távoli világok napjai. Lassan nyílik az atlasz, s az éppen kelő konstellációk oldalaihoz ér. Március van. A Nagy Medve már magasan jár, követi a Vadászebek és az Ökörhajcsár. A büszke Oroszlán jellegzetes alakját is régen látta már. A Rák halvány csillagai között felsejlik egy szabadszemes nyílthalmaz, s hamarosan erre fordul a távcső – a látvány lenyűgöző. A csillagterkép combján nyugszik, fejből dolgozik, s keresi fel a már ismert objektumokat.  $\iota$  Cancri. Talán minden alkalommal szebb, mint valaha. Gyors becslés és az adatokat feljegyzi. Mi is volt a katalógusneve? – kérdezi magát. A térképen STF 1268 szerepel, felírja ezt is. Hirtelen kedve van megtekinteni a Castort, a kékesfehér csillagok vidáman táncolnak a látómezőben. Újra a térképre néz. STF 1110, s mellette a lapon sorra követik egymást a már ismert szumma jellel ellátott kettőscsillagok. Megáll egy pillanatra, az égre tekint és elmereng. Valaha a múltban egy ember ugyanezeket a csillagokat nézte, mint most ő, de előtte csak kevesen szenteltek nekik ennyi figyelmet. Ma már ismert e táj, de akkor még feltérképezésre várt. Az az ember pedig igazi felfedező volt...

Friedrich Georg Wilhelm Struve 1793. április 15-én született Altonában, amely akkoriban a dán–norvég királyság része volt, napjainkban Hamburg egyik kerülete. Édesapja, Jacob Struve (1755–1841) egy helyi főiskola professzora volt, később pedig az intézmény rektorává lett. Édesanyja, Maria Emerentia (1764–1847) a helyi lelkész lánya volt. Wil-

helmnek 15 évesen el kellett hagynia szülővárosát, hogy elkerülje besorozását Bonaparte Napóleon seregébe. Dorpatba (Tartuba) költözött, ahol Karl bátyja professzorsegédként dolgozott.



Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793–1864)

Édesapja akaratát teljesítve beiratkozott a Dorpati Egyetemre, ahol filológiát hallgatott, de ezen kívül felvett filozófiai és csillagászati kurzusokat is. A családtól való távolléte miatt gondoskodnia kellett magáról, így magántanítónak állt, és a Meiner család gyermekeit, illetve von Berg két fiát oktatta. Nyaranta az utóbbi nemes birtokán töltötte az időt, ahol a francia–orosz háború során, 1812-ben egy őrző letartóztatta. Kémkedéssel vádolták, és mindezt

amiatt állították, mert elfogásakor éppen egy Troughton-szextánst használt.

1810-ben befejezte filológiai tanulmányait, ekkor az egyetem felajánlotta számára egy pozíciót, amit azonban visszautasított, mivel folytatni kívánta fizikai és matematikai tanulmányait. Georg Friedrich Parrot, az egyetem rektora különleges támogatását élvezve 1813-ban megvédte mesterdiplomáját, ledoktorált, és elnyerte a matematika és csillagászat különleges professzora címet. Ekkor mindössze húsz éves volt.

Hat év után először látogatott vissza a szülői házába, majd nemsokára újra hazautazott. Utóbbi utazás oka egy hölgy volt, Emilie Wall, akivel Altonában össze is házasodtak. 1815-ben már közösen költöztek Dorpatba. Az Emilie-vel kötött házasságából 12 gyermeke született, de négyük sajnos nem érte meg a felnőttkort.



A 24 cm-es tartui Utzschneider–Fraunhofer-refraktor korának legjobb távcsöve volt. Jelenleg a csillagvizsgáló keleti meridiántermében tekinthető meg (a Tartui Egyetem felvétele)

A csillagászat és matematika mellett földméréssel, matematikai földrajzzal, gyakorlati geometriával is foglalkozott. 1816-ban felkérték, hogy készítsen egy pontosabb térképet Livóniáról (a mai Észtország és Lettország történelmi elnevezése). A munka sikerén felbuzdulva egy új projektbe kezdett, melynek során a Föld méreteit és formáját kívánta feltárni. Az, hogy bolygónk gömb alakú, természetesen ekkor már régen ismert volt, azonban Isaac Newton utalt arra, hogy ez a gömb nem tökéletes, valószínűleg a pólusoknál lapult lehet. Ötlete hamarosan igazolást nyert.



A tartui (dorpati) csillagvizsgáló 2010-ben ünnepelte alapításának 200. évfordulóját. Képünkön az intézmény dobkupolája látható

Struve vizont pontosan meg kívánta határozni bolygónk formáját, amihez a háromszögelés módszerét, illetve csillagászati helymeghatározást használt. A földmérő munka 2820 kilométer hosszan folyt, 258 háromszögből és 265 mérőpontból állt, és majdnem negyven évig tartott: 1855-ben fejeződött be. Még mai szemmel is igen pontosak a mérések, amelyek kimutatták, hogy az egy meridiánfokhoz tartozó távolság 400 méter-

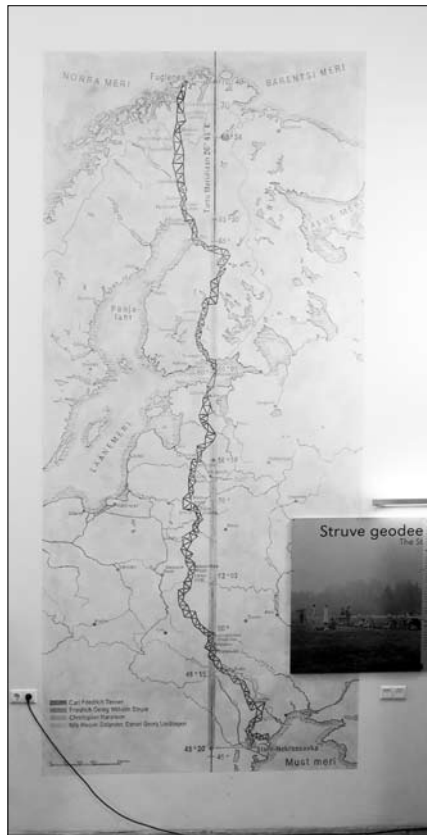
rel rövidebb a Fekete-tengernél, mint a Jeges-tengernél. Struve eredményeit 1860-ban publikálta: „Arc du méridien de 25°20' entre le Danube et la Mer Glaciale mesure depuis 1816 jusq'au 1855, 3 vol. and diagrams, St. Petersburg” című munkája több későbbi térképészeti felméréshez nyújtott segítséget.

Jelenleg Struve-féle geodéziai vonalként ismerjük ezt a 2820 kilométer hosszú mérést, mely a Unesco világörökség listájára az 1187-es sorszám alá került fel. Érdekesége, hogy tíz ország, Fehéroroszország, Észtország, Finnország, Lettország, Litvánia, Norvégia, Moldova, Oroszország, Svédország és Ukrajna közösen kezdeményezte bejegyzését.

Struve többször utazott Németországba, ahol találkozott vezető tudósokkal, illetve különböző műszerek építőivel, például Fraunhoferral. Kapcsolatai révén több értékes és fontos eszközzel bővült az obszervatórium.

1824. november 10-én megérkezett Dorpatba az új, 24 centiméteres objektívvel és pontos mikrométerrel szerelt Fraunhofer-refraktor (gyártó: Utzschneider és Fraunhofer, München), amelyet maga Struve szerelt össze pár nappal később, november 15-én, majd megkezdte a műszer tesztelését. A műszer tervezése közben meg kellett oldani a csillagok követésének problémáját is. Ebben az elrendezésben a csillagok látómezőben tartásához a mechanika egyik tengelye az égi pólus felé irányul. Az ötlet nem Fraunhoferéktől származott, de ők valósították meg az első kompakt, masszív megoldást: ezt ma német ekvatoriális mechanikának nevezzük. Struve az Astronomische Nachrichtenben ekképpen nyilatkozott a távcsóról: „Elbűvölve állok e csodálatos művészeti alkotás előtt, és képtelen vagyok eldönteni, hogyan lehet ennyire csodálatos formája ennek az eszköznek, miközben részleteiben és szerkezetében tökéletes, illetve mechanikailag is a legfejlettebb tud lenni, fénygyűjtése és a kép élessége pedig semmivel sem összehasonlítható.”

Struve 1814-ben kezdte feltárni a kettős és többes csillagok világát, de az új Fraunhofer-refraktor és a pontos mikrométer új távlatokat nyitott számára. A kettőscsillagokról 1827-ben jelent meg „Catalogus Novus Stel-



A Struve-féle geodéziai vonal térképe a tartui csillagvizsgáló kiállításán

larum Duplicium et Multiplicium” katalógusa, melyet Stellarum Compositarum Mensurae Micrometricae című munkája követett (1837).

1834 februárjában felesége, Emilie elhunyt. Struve 1835-ben újra megházasodott, egy matematikaprofesszor lányát, Johanna Henriette Francisca Bartelst vette el, akitől hat gyermeke született (közülük négy érte meg a felnőttkort).

Struve ekkor már Európa-szerte ismert csillagász volt. A Királyi Csillagászati Társaság Londonban arany medállal tüntette ki, majd I. Miklós orosz cár gyémánt gyűrűvel ajándékozta meg, illetve a Szentpétervári



A Struve-féle geodéziai vonal egyik mérőpontja Litvániában ma a világörökség része

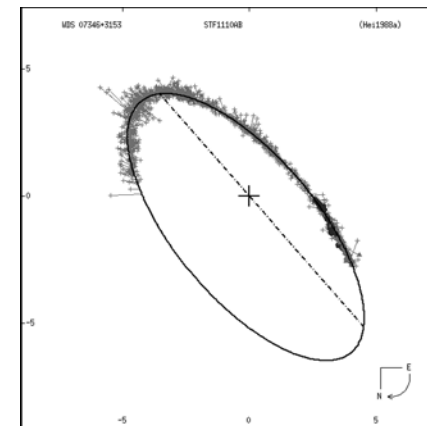
Tudományos Akadémia tagjává választotta. Utóbbinak 1832-ben aktív tagja lett, és hamarosan megbízták az éppen akkor épülő pulkovói obszervatórium igazgatói pozíciójával. 1839. április 13-án kezdte meg munkáját az új obszervatóriumban, de egyre szaporodó adminisztratív feladatai miatt a gyakorlati megfigyelések háttérbe szorultak.

1847-ben jelent meg egy igen fontos munkája Etudes d'astronomie stellaire címmel. Ebben azt állította, hogy a csillagközi anyag részben elnyeli a mögötte lévő csillagok fényét. Ezzel több mint nyolcvan évvel megelőzte korát, hiszen 1930-ban Robert Julius Trumpler vetette fel ismét a kérdést.

Az 1858-as évben kezdődött betegsége, memóriazavarai megakadályozták a munkájában, így átadta az obszervatórium vezetését, és családjával Szentpétervárra költözött, ahol haláláig élt. 1864-ben még részt tudott

### A Pizskéstetői Obszervatórium látogathatósága

Az MTA CSFK CSI Pizskéstetői Obszervatóriuma előzetes bejelentkezés alapján, egész évben ingyenesen látogatható kedd, szerda, péntek, szombat, vasárnap 14:00 órai kezdettel. A látogatóknak szakvezetést biztosítanak. A csillagvizsgáló este nem látogatható. Az obszervatórium látogatásával kapcsolatos



Az STF 1110 mai pályarajza

venni a pulkovói obszervatórium megnyitását 25. évfordulóján, de még abban az évben, november 23-án elhunyt.

A jelenlegi legtöbb kettőscsillagot magában foglaló katalógus, a Washington Double Star Catalog 4401 kettős, illetve többes rendszert tartalmaz Wilhelm Struve nevével. Ebből 4288 szerepel az ismert STF, illetve  $\Sigma$  jelek alatt. STFA (97 db) és STFB (16 db) ( $\Sigma$  I és  $\Sigma$  II) jelölésekkel bővült az eredeti lista, ez Struve első és második kiegészítő katalógusa.

Ha éppen egy STF vagy  $\Sigma$  jelzésű kettőscsillagot figyelünk meg, gondoljunk tisztelettel Friedrich Georg Wilhelm Struvéra, minden idők egyik legjelentősebb kettőscsillag-felfedezőjére!

Szklenár Tamás

bővebb információ, bejelentkezés e-mailben lehetséges, a latogatas@konkoly.hu címen, a látogatást megelőzően legalább három nappal (további információk: www.konkoly.hu).





# Elment a napórák mestere

Ha léteznének még az egykor híres német napóra- és körzőkészítő céhek, bizonyára megválasztották volna a testület atyamesterévé. A céhes világ elmúlt, így hát Arnold Zenkert – barátai számára „Arno” – minden hivatalos tisztség nélkül vált a gnomonika német mesterévé, akit azonban országa határain kívül is ismertek és elismertek.

Az észak-csehországi, egykor főleg németek lakta Kamenický Senovban, német nevén Steinschönauban látta meg a napvilágot, 1923. szeptember 10-én. Kisdíákként egy részleges napfogyatkozást nézett végig egy kormozott üvegdarabkán, és ez az esemény felkeltette érdeklődését a csillagászat iránt. A dečini – németül tetscheni – felsőgimnáziumot elvégezve azonban a háború vihara a harc térre, majd a hadifogolytáborba sodorta, ahonnan csak 1946-ban szabadulhatott. Ott-honába nem térhetett vissza: a hírhedt beneši dektrétumok folyamánként a csehországi németek legnagyobb részét kitelepítették az országból. Arnold Zenkert Potsdamban talált új otthonát, az ottani Tanárképző Főiskolán szerzett földrajztanári, majd csillagász oklevelet. A Földrajzi Intézet asszisztense, majd 1963-tól a tanárok csillagászati továbbképzésének irányítója volt nyugugalomba vonulásáig.

Született oktatói érzékkel, egyszerű szavakkal, könnyen érthető módon tudott előadni, cikket írni. Kitűnő érzéke volt a szemléltető eszközök tervezéséhez, szerkesztéséhez. Többféle egyszerű eszközt is szerkesztett, pl. a forgatható csillagtérkép – amelyen az égbolt képe az év bármely napjára és órájára beállítható – egy új típusát; vagy keményebb papírból kivágható és összeállítható napórák sorozatát.

Arnónak két szívügye volt: a jeles német ismeretterjesztő, Bruno H. Bürgel (1875–1948) életének, munkásságának megőrzése, valamint a napórák tervezése, szerkesztése és a gnomonikai ismeretek széleskörű



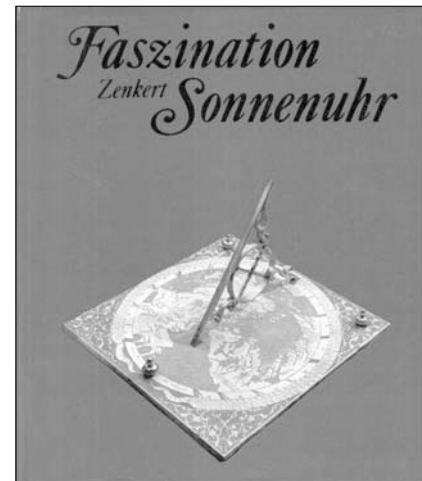
Arnold Zenkert egyik napórájával

terjesztése. Bürgelről számos cikket és két könyvecskét írt (a harmadik, terjedelmesebb monográfia nyomtatását már nem érte meg), és neki köszönhető, hogy Bürgel hagyatéka nem szóródott szét.

1963-ban megszervezte a Német Kultúrszövetség keretében a „Bruno H. Bürgel Csillagászati Szakkör”-t, 1973-ban pedig a potsdami Neuen Gartenben a „Bruno Bürgel Csillagászati centrumot”. Sikeresült meggyőznie az akkori kulturális vezetőket arról, hogy a modern csillagászati oktatás és népszerűsítés elengedhetetlen feltétele egy planetárium. A potsdami „Bürgel-centrum” közepes méretű planetáriumhoz semmilyen előírást, működési szabályzatot nem csatoltak, így hát kedvére alakíthatta ki az ismeretterjesztő programokat.

Arnold Zenkert munkásságának legjelentősebb része azonban a napórákhoz fűződik. Nagy hozzáértéssel és találmányossággal szerkesztette és tervezte a különféle napórátípusokat. Németország sok helyéről kérték fel dísznapórák tervezésére. Nevéhez fűződik a legnagyobb horizontális árnyékóra megter-

vezése Potsdamban. Különösen vonzották a bonyolult elrendezésű árnyékórák. De nem csak új napórákat tervezett, hanem tevékenyen részt vett a régi – két-három évszázados – sérült, töredékes napórák restaurálásában is.



A Faszination Sonnenuhr címlapja (1984)

Széles körben ismertté tette nevét a napórák működéséről írott számos cikke és főleg a „Faszination Sonnenuhr” (Varázslatos napóra) címen, három kiadást megért könyve (legutóbbi kiadásához, 2000-ben CD melléklettel). Ez a könyv talán a legsikeresebb bevezetés a napóraszerkesztéshez szükséges csillagászati ismeretekbe, a legkülönfélébb napórátípusok tervezésébe és kivitelezésébe. Kedves összeállítása a napórákra írt bölcseségek és közmondások gyűjteménye („Zähl die heitere Stunde nur” – Csak a derűs órákat számolom címen, két kiadása 1985-ben).

A Német Kultúrszövetség keretében megalapította a Gnomonikai Szakosztályt, és 1986-ban megszervezte az első potsdami napóra-szemináriumot. Szorgalmazására alakult meg a Német Kronometriai Szövetség – a teljes német nyelvterületet összefogó óratörténeti, óraművészeti és órasipari egyesület – Napóra Csoportja, amely évente rendezett konferenciákat. Két sorozatot adott ki, keménypapírból kivágható és összehajtogatható napóramodellekből, ezek sok ezer pél-

dányban keltek el a német nyelvterületen.

Arnót szoros kapcsolatok fűzték Magyarországhoz. Az 1980-as évektől rendszeresen megjelent a csillagászati (és „napórás”) találkozókön, többször tartott előadást (legutolsó látogatásakor, 2002-ben a kőszegi Nemzetközi Napórás-találkozón a házfalak azimut szögének egyszerű meghatározásáról). De szívesen töltötte szabadságát is Magyarországon. Széles körű ismertsége révén gyakran teremtett kapcsolatot a hazai napóra kutatók és külföldi kollégáik között. Sokszor szervezte meg annak lehetőségét, hogy a magyarországi napórások részt vehessenek külföldi konferenciákon. Felfigyelt a külföldön fellelhető magyar vonatkozásokra, pl. ő bukkant rá a bützowi katedrális XVIII. sz.-i napórájának feliratai közt Maximilian Hell nevére. (Ez azért is érdekes adat, mert Hell sohasem járt az észak-németországi Bützowban.)



Arnold Zenkert előadást tart a 2002-es kőszegi nemzetközi napórás találkozón

Munkássága sok barátot, tisztelt, de csak kevés hivatalos elismerést szerzett számára. 1999-ben A. Kusfel róla nevezte el a 38 268. sorszámú (1999 RV32) kisbolygót, a német Urania Szövetség 84 esztendőskorában a „W. Foerster” emlékéremmel tüntette ki. Szinte élete utolsó napjait dolgozott, újabb, B. Bürgelről írt könyve kéziratának utolsó simításait végezte, amikor 2013. április 13-án örökre itt hagyott bennünket a „napórák mestere”.

Bartha Lajos

# Szombathelyen jártunk

2013. november 30-a, szombat. Fátylas nap-sütés, de már ennek is örülni kell az őszi hosszán tartó borultjai után. A nyugati határ felé száguldunk – Szombathelyre, a római kor Savariájába igyekszünk. Itt lesz az MCSE soron következő elnökségi ülése.

A városba érkezve először a Gothard család herényi kúriáját kerestük fel, amely Szombathely peremén található. Az egykor szebb napokat látott klasszicista stílusú épület sajnos nagyon elhanyagolt állapotban van, jelenleg bérlakások találhatók benne. Még áll – kupola nélkül – a Gothard-féle csillagásztorony... Kissé elszomorodtunk a nagy múltú épület méltatlan állapota miatt.

A Gothard Asztrofizikai Observatórium a város egy tágas, hosszú, és félreeső utcájában áll. Már várt ránk szívélyes vendéglátónk, Kovács József, a csillagda munkatársa, egyesületünk elnökségi tagja, aki egy kis reggelivel várt bennünket. Az udvar hatalmas, itt, a parkosított környezetben áll két kupola: az egyik a vizuális észlelésre és bemutatásra használt 60 cm-es Zeiss Cassegraint rejt, a másik a kutatásokhoz használt, echelle spektrográffal felszerelt 500/4500-as RC-t. Az igazán impozáns kertet azonban nem csodálhattuk meg azonnal, hiszen várt ránk a munka. Az egyesület életének problémáit taglaló ülés hosszúra nyúlt, végül délután három körül jött a következő program, a Gothard-gyűjtemény megtekintése. A csillagda főépületeként funkcionáló egykori Gothard-ház pincéjében rendezték be az egyedülálló tárlatot. Itt nem csak Gothard Jenő csillagászati műszereit (például a 26 cm-es Browning-reflektort, amivel fotografikusan felfedezte az M57 központi csillagát) tekinthettük meg, hanem bepillantást nyerhettünk a XIX. század végének természettudományába is. Gothard a fotográfia hazai úttörője volt, erről tanúsítottak asztrógráfjai, de láthattunk egy egyszerűbb, portréfotózásra használt eszközt

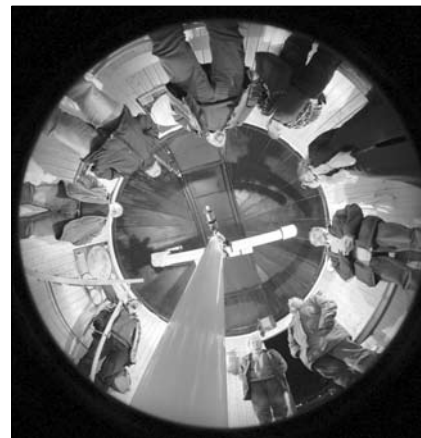


A szerző Gothard Jenő legendás Browning-távcsővével a Gothard Asztrofizikai Observatórium kiállításán

is – hirtelen száz évet ugrottunk vissza a múltba... A csillagászati képrögzítésben elért legfontosabb eredménye a Gyűrűsköd központi csillagának felfedezése, amely bizonyította, hogy lehetséges egy távcsővel a vizuális határfényességnél halványabb csillagok lefotózása is. (A csillag létét a bécsi 68 cm-es refraktorral erősítették meg vizuálisan.) Gothard Jenő vezetett asztrofotóit, amelyeket mélyég-objektumokról készített, jó nyolcvan-kilencven évig nem tudták felismerni a hazai amatőrök. Ez a Vas megyei tudós azonban nem csak a csillagászával kísérletezett, hanem az elektromossággal, és – egyedülálló módon – az alig pár hónappal (!) korábban felfedezett röntgensugárzással is. Röntgenképeit az interaktív kiállításon egy filmen lehet megtekinteni: különféle fémtárgyakat, tengeri csigákat és kagylókat, állatokat láthattunk a szinte mai minőségű

felvételeken. Sőt, még saját kezét, és Konkoly Thege Miklósét is megörökítette!

A terem végében álló nagy szikragenerátor hihetetlen feszültséget kelt, és amikor kisül a feszültség, hatalmas csattanás hallatszik. Mellette áll a kisebb generátor, amelyet kézi erővel lehet hajtani. Ezt mindenki kipróbálhatta, miközben jókora szikrák csapkodtak a kerekekből...



Rendhagyó csoportkép a Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló kupolájában (Kolláth Zoltán felvétele)

A kiállítás megtekintése után következett a Nyugat-Magyarországi Egyetem csillagvizsgálójának és planetáriumának meglátogatása. Itt a Matematikai, Fizikai és Műszaki Intézet vezetője, Péntek Kálmán, és fiatal munkatársa, Mitre Zoltán volt segítségünkre. A pályázati forrásokból készült planetárium nagyon szokatlan helyen: egy előadóteremben kapott helyet, azt gyakorlatilag ki is tölti a nagy félgömb, amelynek átmérője körülbelül 4 méter. A vetítő berendezés a Stellarium szoftver emelt szintű változatának égboltját rajzolja a hófehér belső felületre, nagyon kellemes, valóságos élményt biztosítva a látogatóknak. Mi is megtekintettünk egy gyors bemutatót, amelyben az egyik legizgalmasabb jelenség a hűen modellezett merkúri Nap-év volt – világosan láthattuk, hogyan áll meg látszólag központi csillagunk a legbelső bolygó egén.

Ezt követően felmentünk a tetőteraszra, ahol a kupola fogadott bennünket. A Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló főműszere egy 15 cm-es refraktor. A csillagvizsgáló vezetője Péntek Kálmán, aki a teraszon tett látogatásunk során vendéglátónk és kalauzunk volt. Sajnos a vonuló felhők miatt a Vénuszt is csak pillanatokra láttuk, így nem nézhettünk bele a refraktorbába. A hosszas beszélgetés után a Magyar Tengerben vacsoráztunk, majd a vendéglő ajtaján kilépve örömmel állapítottuk meg, hogy elmentek a felhők, így a csillagvizsgálóba visszatérve a kupolák felé vettük az irányt.

A 600/7500-as Zeiss-műszer gyönyörű, eredeti kupolája a 60-as években épült, szerintem az egyik, ha nem a legszebb távcsőkupola hazánkban. A műszert csak vizuálisan használják, főleg bemutatókat tartanak vele. Nemrég lett felújítva, új kihuzat és okulárok kerültek rá, a tükröt lemosták, így nem csoda, hogy az elsőként beállított Rák-köd (M1) szinte ki akart törni a látómezőből, és felszínét sejtelmes szálak finom pókhálója szőtte be. Az ég is remek volt, a határfényesség 6 magnitúdó körüli, ami egy 80 ezres város északi peremén nem rossz teljesítmény. A rövid észlelést követően megtekintettük a Gothard Asztrofizikai Observatórium (GAO) főműszerét is (az 500/4500-as RC-t), amelynek vakolatlan, nyers vasbeton épülete – mert kupolának nehezen lenne nevezhető a letolható tetejű komplexum) – a 60 cm-esé mellett áll. Az építésetörténeti szempontból is különleges épületet Zalotay Elemér tervezte, 1967–68-ban épült, és egykor a mesterséges holdak megfigyelésére szolgáló műszerek kaptak helyet benne.

A hideg gyorsan véget vetett az esti nézelődésnek, inkább visszavonultunk pihenni a GAO vendégszobáiba. Mivel azonban igen jó volt az ég, Mizser Attilával elhatároztuk, hogy felkelünk hajnalban – egy kis változósra és üstökösözésre. Így aztán hajnali négy óra körül ketten fagyoskodtunk az observatórium kertjében. Attila változókat észlelt, én üstökösöket kerestem, bár a C/2013 R1 (Lovejoy)-t nem nagyon kellett

keresélni, hiszen a pontos hely ismerete nélkül is könnyen megtalálható volt a Bootes tetején az „oda nem illő” kis fényfolt, amelyből már pusztán szemmel is fél-egy fokos csóva indult ki... Az égitest a 15x70-es binokulárban igazi szörnyeteggé változott – habár ez csak az elmúlt évek üstökösinségének fényében igaz, hiszen láttunk már jóval káprázatosabb csóvas égi vándorokat is. No, azért a Lovejoy, kerek kómájából kiinduló 4,5 fok hosszú csóvájával azért nem okozott csalódást. Ekkortájt volt a legfényesebb, szabad szemes becslésem alapján 4,2 magnitúdós.



A Hegyháti Observatórium 50 cm-es féműszere, a Ritchey-Crétien-távcső

Másnap újabb élmények vártak ránk. Dél előtt a Hegyhátsági Csillagvizsgáló Alapítvány observatóriumába voltunk hivatalosak, ahol Horváth Tibor elnökségi tagunk már várt bennünket egy kis reggeli teával, kávéval és aprósüteménnyel. Alaposan körbejártuk, megsejleltük a vasiak új csillagászati szentélyét, ahol évente több ezer gyere-

ket fogadnak, hogy megmutassák nekik az égbolt csodáit. Emellett komoly észlelések, mérések is folynak, elsősorban üstökösök kerülnek távcső- és kameravégre. Háttal egy kisebb, letolható épületben – ahol korábban a féműszer volt – most egy 15 cm-es Zeiss refraktor ül a mechanikán, ezzel szokták a bolygókat bemutatni az érdeklődőknek. Itt, a nagyon kellemes késő őszi napsütésben beszélgettünk még egy keveset, majd útnak indultunk következő célpontunk, Bakonybél felé.

A Pannon Csillagdában elnökségi tagunk, Boros-Oláh Mónika volt a kalauzunk, aki a nyitás óta az intézmény lelke, a látlatvezetések és bemutatások egyik központi figurája. A házigazda szeretetével vezetett bennünket körbe a kiállításon, majd beülhettünk két planetáriumi vetítésre is. Ezután felvitt bennünket a kupolába a 40 cm-es Meade műszerhez is. Sajnos észlelni nem tudtunk, mert tovább kellett mennünk Balatonfűzfőre, ahol a nemrég újépült bemutató csillagvizsgáló található. Már jócskán benne voltunk az estében, amikor begördültünk a fűzfői parkban található épület elé. Kocsis Antal, Hold-szakcsoportvezetőnk fogadott bennünket, és vezetett körbe az impozáns és szép csillagdában. A Balaton Csillagvizsgáló az 1967-ben felavatott Nitrokémia Csillagvizsgáló felújított, átépített épületében működik, féműszere egy 30 cm-es Meade ACF katadioptrikus távcső, amely mellett egy 10 cm-es apokromát vezetőtávcső van felszerelve.

Az intézmény súlyát jól mutatja, hogy a 2013-as évben itt rendezte az MCSE a Változócsillag-észlelők találkozóját.

Későre jár már, lassan ideje indulni. Elbúcsúunk vendéglátóinktól, és hazafelé vesszük az irányt. Egész úton a két napban átélt rengeteg élmény jár a fejemben. Öt csillagvizsgálót és két planetáriumot láttunk, és még észlelni is tudtunk – kell-e ennél szebb hétvége?

Sánta Gábor

2014. április

## Jelenségnaptár

### HOLDFÁZISOK

Április 7.	08:31 UT	első negyed
Április 15.	07:42 UT	telehold
Április 22.	07:52 UT	utolsó negyed
Április 29.	06:14 UT	újhold

### A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap első néhány napján még megkísérelhető felkeresése napkelte előtt a keleti látóhatár közelében. Ezután elvész a Nap fényében, és májusig nem is lesz látható. 26-án felső együttállásban van a Nappal.

**Vénusz:** A hónap folyamán a keleti ég alján kereshető ragyogó fényű égitestként. Láthatósága kissé romlik. A hónap elején még több mint másfél órával kel a Nap előtt, ez az érték a hónap végére kevesebb, mint egy és negyed órára csökken. Fényessége  $-4,4^m$ -ról  $-4,2^m$ -ra, átmérője  $22,2''$ -ről  $17,1''$ -re csökken, fázisa  $0,54$ -ról  $0,66$ -ra nő.

**Mars:** Hátráló mozgást végez a Virgo csillagképben. 8-án szembenállásban van a Nappal, egész éjszaka megfigyelhető. Fényessége  $-1,3^m$ -ról  $-1,5^m$ -ra nő, majd  $-1,2^m$ -ra csökken. Látszó mérete szembenálláskor  $15,1''$ .

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Gemini-nben. Az éjszaka első felében látható magasan az esti égen, éjfél után nyugszik. Fényessége  $-2,1^m$ , átmérője  $37''$ .

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Libra csillagképben. Késő este kel, az éjszaka nagy részében a déli égen látható. Fényessége  $0,2^m$ , átmérője  $19''$ .

**Uránusz:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 2-án együttállásban van a Nappal.

**Neptunusz:** Hajnalban kel. A szürkületben kereshető az Aquarius csillagképben, a keleti látóhatár közelében.

Kaposvári Zoltán

### A hónap mélyég-objektuma: az NGC 3665

Ebben a hónapban egy hazánkban egyáltalán nem ismert galaxisra hívjuk fel a figyelmet. Az NGC 3665 a Nagy Medve egy kissé kietlen részén, a v Uma-tól majdnem 6 fokkal északra található. A vizuálisan kb. 10 magnitúdós galaxis 5,5 ívperces, így nagyon könnyű figyelni akár óriásbinokulárokkal is. A 70 millió fényévre lévő rendszer igazi érdekessége a magja körül elhelyezkedő sötét porgyűrű, amely 20–30'' átmérőjű. Emiatt 50 típusként katalogizálták, de valójában a gyűrű hajlásszöge más, mint a galaxisé, ha egy lapos korongról lenne szó. Inkább úgy tűnik, mintha egy elliptikus galaxis belsejében lenne a porgyűrű. A galaxis erős rádióforrás, így ezek a tények arra utalnak, hogy a múltban két galaxis ütközött össze, és ennek a folyamatnak a végső mementója a már majdnem teljesen nyugodt elliptikus galaxisban található porsáv. Az észlelőkre vár a feladat, hogy kiderítsék, ez a gyűrű vajon látszik-e nagy távcsövekkel vizuálisan, lefotózható-e amatőr eszközökkel? Várjuk a megfigyeléseket róla!

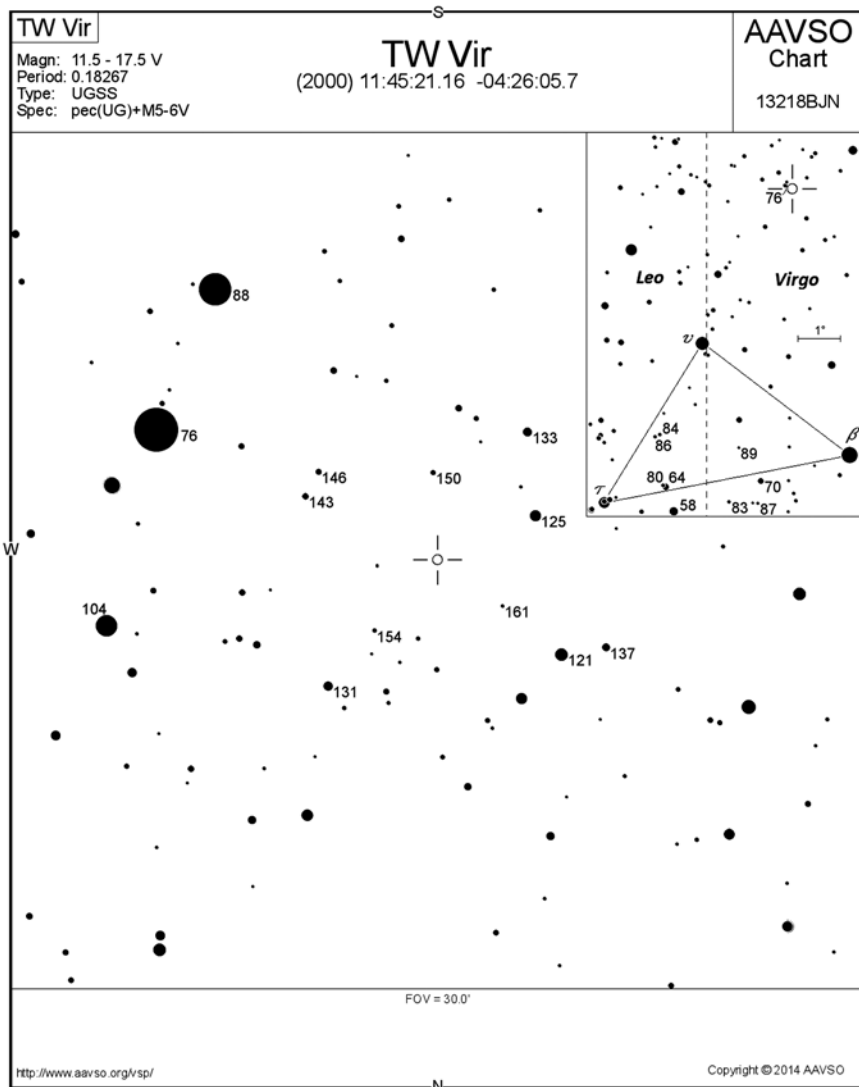
Sánta Gábor

### Mozgalmas április

A tavaszi hónap a bolygó- és kisbolygóészlelők számára igen jól alakul, mivel április 8-án kerül szembenállásba a Mars, a hónap közepén pedig a Ceres és a Vesta ugyanazon a napon, 15-én kerül oppozícióba. Ennek megfelelően az égbolton is rendkívül közel tartózkodnak egymáshoz, ami ígéretes lehetőséget kínál a fotósok számára is. A két égitest azonosítást a Meteor csillagászati évkönyv 2014. évi kötetének 74. oldalán található térkép is segíti.

Mzs





### A hónap változócsillaga: a TW Virginis

Ajánlónkban egy meglehetősen elhanyagolt UGSS típusú változó, a TW Vir észlelésére buzdítjuk a „törpenóva-vadászatot” kedvelő amatőröket. Bár a csillag nem túlságosan magas deklinációjú, mégis könnyedén megtalálhatják a QZ Vir-t rendszeresen fel-

kereső észlelők, annak csillagkörnyezetétől kiindulva. A TW Vir maximumai átlagosan 30–40 naponta következnek be, és 12,2–12,8<sup>m</sup>-t érnek el, ezért kisebb távcsövekkel is elérhető fényességtartományba esnek. Jóval ritkább szupermaximumai azonban elérhetik a 11,2<sup>m</sup>-t is.

Bgb

### BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

#### Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.  
[www.bajaobs.hu/bbcs](http://www.bajaobs.hu/bbcs)

#### Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum  
[www.balatoncsillagvizsgalo.hu](http://www.balatoncsillagvizsgalo.hu)

#### Bay Zoltán Bemutató Csillagvizsgáló

5700 Gyula, Városerdő  
[mzi@bay-gyula.hu](mailto:mzi@bay-gyula.hu)

#### Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykanizsa, Zrínyi u. 18.  
[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

#### Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy  
[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

#### Csepeli Csillagvizsgáló

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

#### Fényi Gyula Csillagvizsgáló

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

#### Gaia Csillagda

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

#### Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.  
<http://www.csillagvizsgalo.starjan.hu/>

#### Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

Kossuth Zsuzsa Szakképző Iskola  
 2370 Dabas, József A. u. 107.

#### Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3  
[gyor.mcse.hu](http://gyor.mcse.hu)

#### Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza  
<http://zsuzsivasut.hu/termeszt-haza>

#### Haynald Obszervatórium

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

#### Hegyháti Csillagvizsgáló

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

#### Jászberényi Csillagvizsgáló

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

#### Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

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

#### Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.  
<http://www.kgycsillagda.atw.hu/>

### Köszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béri Balogh Ádám Általános Iskola  
 9730 Köszeg, 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.  
<http://kkgcsillagaszat.hu/>

### Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója

4400 Nyíregyháza,  
<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.  
<http://www.titkom.hu/tataicsillagda.html>

### Pozsgai János Csillagvizsgáló

Mikoviny Sámuel Általános Iskola  
 3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

### Specula

Eszterházy Károly Főiskola  
 3300 Eger, Eszterházy tér 2.  
<http://varazstorony.ektf.hu/>

### Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.  
<http://csillagda.web44.net/>

### Szegedi Csillagvizsgáló

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

### Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Süllyáp, Régi Úri út  
[www.sacse.hu](http://www.sacse.hu)

### Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

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

### TIT Tatabányai Csillagvizsgáló

TISZK Péch Antal telephely  
 2800 Tatabánya, Széchenyi u. 20.  
[csmoczik@gmail.com](mailto:csmoczik@gmail.com)

### TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.  
[www.tit-szolnok.hu](http://www.tit-szolnok.hu)

### TIT Uránia Csillagvizsgáló

1016 Sánc utca 3/b.  
<http://www.urania-budapest.hu/>

### Városi Csillagvizsgáló

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

## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

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

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

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

**Szerdánként 17 órától** gyermekszakkör 8–12 éveseknek. **Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör 13–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel. **Észlelőszakkör és tükrörszóló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

**Polaris Hírlevél:** Programjainkról tájékoztatást hírlevelünk, melyre a [polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu) bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

### Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

**Baja:** Péntekenként 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

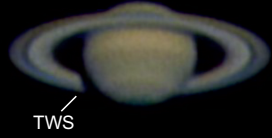
**Tata:** Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczy Károly Csillagvizsgálóban.

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

**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: [zeta1@freemail.hu](mailto:zeta1@freemail.hu)

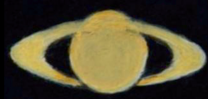


1. Békési Zoltán 03.03.



TWS

2. Jasper Sebastian 04.15.



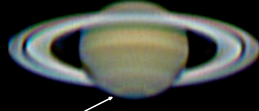
3. Nagy Tibor 04.19.



4. Molnár Péter 04.21.



5. Békési Zoltán 04.25.



NTZ csomók

6. Kaszás Gábor 05.10.



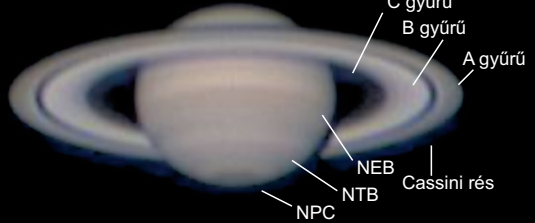
B9-B7

B9

7. Bánfalvy Zoltán 05.28.



8. Chovanecz Attila 06.13.



C gyűrű  
B gyűrű  
A gyűrű  
NEB  
Cassini rés  
NTB  
NPC

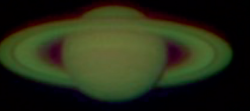
9. Bánfalvy Zoltán 06.13.



10. Kurucz János 06.14.



11. Haisch László 06.16.

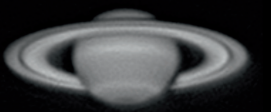


12. Békési Zoltán 06.17.



poláris hexagon

13. Kocsis Antal 06.17. IR



14. Békési Zoltán 06.19.



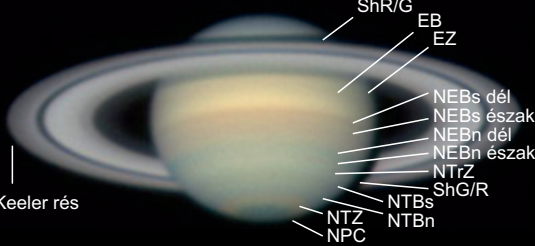
Encke rés

15. Bajmóczy György 06.21.



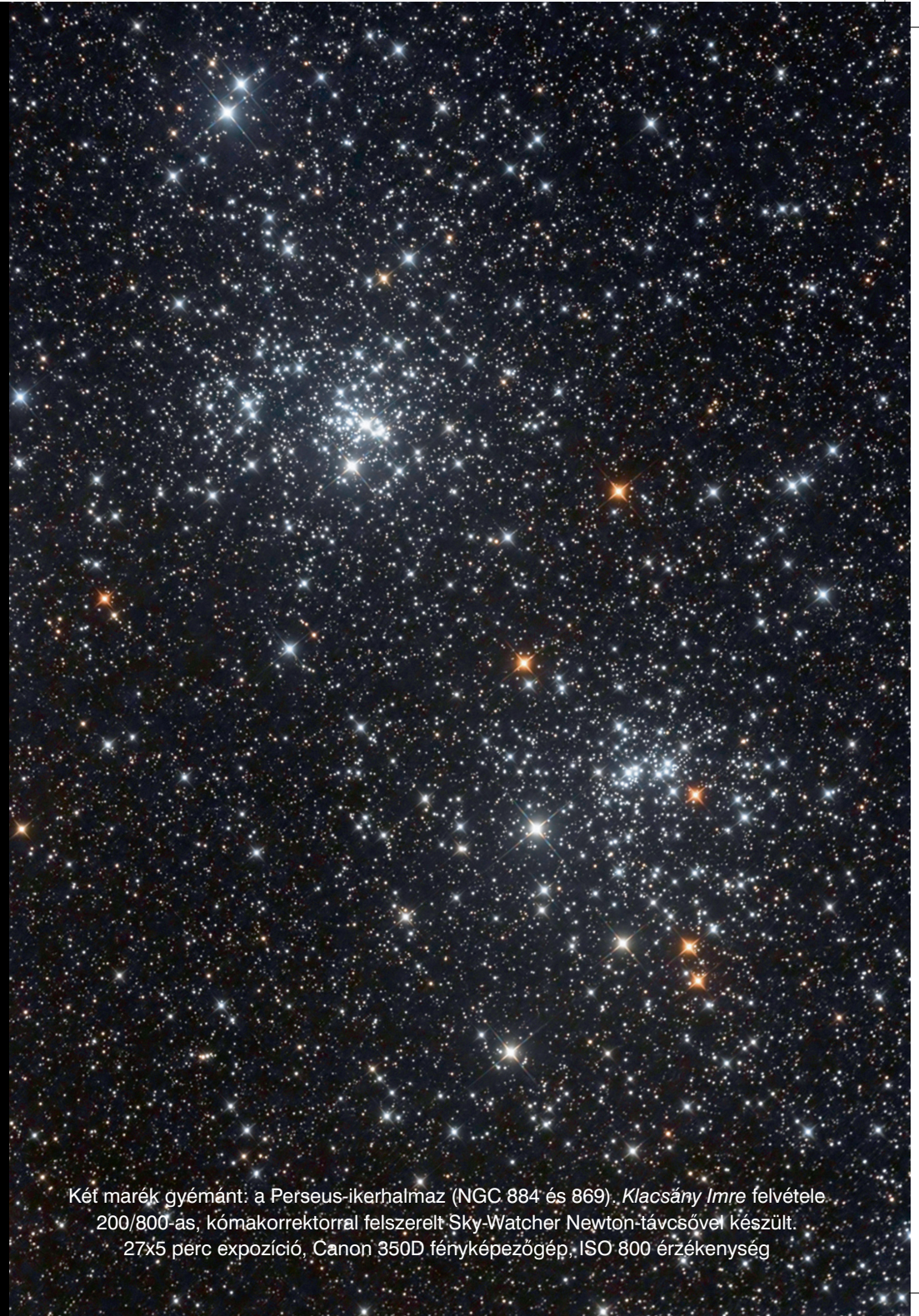
Nyugat (p)  
Észak (N)

16. Buda, Stefan 07.29.



Keeler rés

Szturnusz



Két marék gyémánt: a Perseus-ikerhalmaz (NGC 884 és 869). *Klacsány Imre* felvétele. 200/800-as, kómakorrektorral felszerelt Sky-Watcher Newton-távcsővel készült. 27x5 perc expozíció, Canon 350D fényképezőgép, ISO 800 érzékenység



A  
H  
Ó  
N  
A  
P  
A  
S  
Z  
T  
R  
O  
F  
O  
T  
Ó  
J  
A

Az M81 és az M82, valamint fluxusködök Éder Iván felvételén. A fotó 300/1130-as Newton-asztrográffal és átalakított EOS 5DmkII fényképezőgéppel készült, összesen 24 óra 45 perc expozícióval