



budapesti  
**távcso**  
centrum

## ÚJ SKYWATCHER ESPRIT APOKROMÁTOK

TRIPLET APO SOROZAT – KOMPROMISSZUMOK NÉLKÜL

Nagy fényerő, mégis tökéletes szinkorrekción, háromtagú légréses optikák prémium minőségben. Full frame-re\* korrigált fotografikus látómező, hátraható harmatsapka, kés-él blendék, 2,7", vagy 3"-es fókuszírozó. A 100/550-es modell optikáját Gyulai Pál tervezte!

\*gyári field flattenerrel



fotó: Éta Lányos - 100/550 Esprit APO - Papp Andás

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

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@TAVCSO.HU](mailto:INFO@TAVCSO.HU)



MCSE 2013/10

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

# meteor

Etnokozmológiai  
Múzeum



20 éves az **nka**



A Nova Delphini 2013 a képen a legfényesebb csillag. Jobbra lent az NGC 6905 planetáris köd apró kékes korongja azonosítható. *Kocsis Antal* felvétele 100/900-as ED refraktorral készült, augusztus 30-án (8x30 s expozíció, ISO 3200)

# CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

**A POLARIS CSILLAGVIZSGÁLÓBAN  
8–12 ÉVESEKNEK**

**Foglalkozások szerdánként 17.00–19.00 óra között,  
Szakkörvezető: GÖRGEI ZOLTÁN**

Könnyen, hamar elsajátíthatod  
a távcsövek használatát

Megismerheted a csillagképeket  
Előadások csillagászatról, űrkutatásról,  
aktuális égi eseményekről

Részesen lehetsz a csillagászok  
fantasztikus közösségének  
(kirándulások, táborok stb.)



További információk: <http://polaris.mcse.hu>  
e-mail: [polaris@mcse.hu](mailto:polaris@mcse.hu)  
Cím: 1037 Budapest, III. kerület, Laborc u. 2/c





# meteor

**A Magyar Csillagászati Egyesület lapja**

Journal of the Hungarian Astronomical Association

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

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

**FŐSZERKESZTŐ:** Mizser Attila

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

**SZINES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIÓ

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2013-ra:**

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2013)**

- **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** **15 500 Ft**

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, ha csak 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

MCSE 2014. ....	3
Meteorit-simogató .....	4
Magyarok és finnek a modern csillagászat hajnalán .....	10
Csillagászati hírek .....	14
Nap Augusztusi Napok .....	22
Szabadszemes jelenségek Együtt, augusztusi égen .....	26
Üstökösök Készülünk az üstökösjárárra! .....	29
Az ISON-üstökös atyja .....	30
A hónap asztrófotója Az Orion-köd szívében .....	35
Meteorok Tűzgömbök és η Aquaridák .....	36
Változócsillagok Nova Delphini 2013 .....	40
Mélyég-objektumok Varázslatos nyáréjszakák .....	44
Kettőscsillagok Kettősészlelés DSLR-fotometriával .....	50
Gárdonyi 150 Este .....	60
Járdacsillagászat .....	63
Jelenségnaptár November .....	66
Programjánlat .....	68

**XLIII. évfolyam 10. (451.) szám**

Lapzárta: 2013. augusztus 25.

CÍMLAPUNKON: A LITVÁN ETNOKÖZMOLGÓIAI MŰZEU  
CSILLAGÁSZATI NÉPRAJZI GYŰJTEMÉNY, KORTÁRS MŰVÉSZETI  
KIÁLLÍTÓHELY ÉS BEMUTATÓ CSILLAGVIZSGÁLÓ – EGYBEN.

FOTÓ: MIZSER ATTILA

(BŐVEBBEN L. METEORIT-SIMOGATÓ CÍMŰ CIKKÜNKET  
A 4. OLDALON!)

## NAP

Hannák Judit  
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.  
E-mail: hannak.judit@gmail.com, 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-ai!** 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.

## 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 pozíciósög  
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanulni közlünk.

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanulni közlünk.

**Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetéseket tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

## MCSE 2014

Hagyományainknak megfelelően már októbertől kérjük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2014-re is rendezzék tagdíjukat. A tapasztalatok szerint a tagdíjak rendezése több hónapon át elhúzódó folyamat, ezért kérjük, hogy aki teheti, minél előbb intézze tagdíjfizetését. Mindez megkönnyíti a tagnyilvántartással kapcsolatos munkákat és 2014-re szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekkes helyett lehetőleg átutalással egyenlítés ki tagdíjukat. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg teljes lakcímüket és tagsorszámukat is!

Sárga csekkes befizetés esetén kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg nyomtatott betűkkel tüntessék fel nevüket és címüket.

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

A *rendes tagdíj* összege 2014-re 7300 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2014-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2014 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2014-es tagdíj összege megegyezik a magyarországgal, vagyis 7300 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 16 000 Ft (a rendkívül magas postaköltségek miatt).

Áprilistól vezettünk be két újabb tagsági formát, az ifjúsági és a családi tagságot.

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

A *családi* tagság az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteort juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a *rendes tagsági díj* 150%-a, 2014-re 10 950 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

Nem tagok számára a Meteor 2014-es évfolyamának előfizetési díja 7200 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2014. évi kötete pedig 3000 Ft. Mindazok tehát, akik a *rendes MCSE-tagságot* választják, 2900 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2014. évi kötetét várhatóan december elejétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (az őszi-téli időszakban kedd–szombat 18:00–22:30 óra között), illetve – telefonos egyeztetés alapján – napközben is. A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapesten átutazó vidéki és külföldi tagtársainkat is.

*Magyar Csillagászati Egyesület*



# Meteorit-simogató

A három kis balti állam, Litvánia, Lettország és Észtország nem tartozik az első számú (asztro)turisztikai célpontok közé. Bevallom, hogy egészen addig, ameddig el nem kezdtem tervezgetni ezt az utazást, nem tudtam pontosan elhelyezni őket Európa térképén. Közel két hét távollét és 5500 km megtétele után viszont már egészen jól tájékozodom... A három kis ország közül Litvánia és Észtország igazi csillagászati ínycségeket kínál. Kétszáz éves obszervatórium, futurisztikus látogatóközpont és meteoritkráterek minden mennyiségben – ezek a legfőbb látnivalók.

„A Nap körül számos bolygó kering a Galaktikában. Ezek a Merkúr, Vilnius, Föld, Mars, Jüvilej, Sztatirnosz, Ulánus, Neptunusz és Kroton.” A litván főváros felé tartva ezeket a diákbölcseket idézem fel magamban – még a múlt század nyolcvanas éveiben gyűjtötte őket Palkó Gyula, aki Kárpátalján okította az ifjúságot, és csokorba szedve nyújtotta át a Meteor olvasóinak a legmulatságosabb aranyköpéseket. A Vilnius „bolygó” óvárosa felé igyekszem. 1994 óta a világörökség része a hatalmas kiterjedésű régi városrész, melynek középületeit nagyon szépen rendbehozták. Hatalmas terek és középkori utcácskák váltogatják egymást itt, a katolicizmus északi végvárában. Az óváros csillagászati nevezetése a régi obszervatórium, Kelet-Európa legrégebb csillagvizsgálója, amelyet 1753-ban alapítottak. A régi egyetem kissé áttekinthetetlen épületegyüttesének egyik „nyúlánya” a régi csillagvizsgáló épülettömbje. Bizonyára érdekes lenne körülnézni a régi észlelőteraszról, vagy felmászni a csillagásztoronyba – tűnődöm a csillagvizsgáló udvarán.

A régi obszervatórium már az Univerzitetó gatvé (utca) felől is érdekes látvány, hiszen a gyönyörűen felújított épületen csillagászati műszerek ábrázolásait fedezhetjük fel, a torony négy sarkában pedig aranyozott armilláris szférák csillognak. A csillagviz-



A vilniusi régi obszervatórium legérdekesebb épületrésze a XIX. század elején létesült

gáló udvarából tekinthetjük meg a két rendkívül kicsi, talán másfél méteres kupolát – ezt az épületrészt a XIX. század elején emelték. A párkány alatt az állatövi csillagképek között láthatjuk Sobieski Pajzsát és Poniatowski Bikáját – utóbbi csillagképet Martynas Počobutas csillagász kreálta Poniatowski lengyel–litván uralkodó tiszteletére. E két csillagkép ábrázolását akár lázadásnak is tekinthetjük, hiszen ekkorra Litvánia – akárcsak Lengyelország – már elvesztette függetlenségét. A két lengyel (és litván) uralkodóra emlékeztető csillagkép „kihelyezése” persze csak apró elégtétel lehetett a csillagászathoz értők számára...

A fő udvaron körbetekintve további érdekességeket fedezhetünk fel: két régi vertikális napórát, továbbá egy magyar ruhás uraságot ábrázoló falfestményt. Az uraság Báthory István, aki Lengyelország királyaként és Litvánia fejedelmeként alapította az

egyetemet 1571-ben. Minderre díszes emléktábla is figyelmezteti a látogatót. Szívet-lelket melengető volt a latin szöveget böngészni, mert bizony nem tudtam, hogy ilyen figyelemreméltó magyar vonatkozása van a litvániai tudományosságnak. A magammal vitt útikönyv se tudott róla – bosszantó, hogy a sebbel-lobbal magyarra fordított útikönyvek rendre kihagyják a magyar vonatkozásokat. Nem egyszer találkoztam olyan fordítással, amely éppen hogy nem túl hízelgően emlékezett meg rólunk, magyarokról – magyar nyelven...

Az egyetemi épületegyüttes 5 litas ellenében tekinthető meg (nagyjából 400 Ft), de érdemes felkeresni az egyetemi könyvtár Fehér termét is, ahol csillagászati relikviákat (régieggömböket és távcsöveket) is megtekinthetünk. Sajnos a Fehér terem látnivalóiról csak hazaérve, az interneten értesültem, az útikönyv ezekről sem tudott.

A régi obszervatóriumban 1876-ban tűz ütött ki, a károkat nem állították helyre, az intézményt egyszerűen bezárták. A vilniusi csillagászat az 1920-as években állt újra talpra (ekkor a város Lengyelországhoz tartozott), amikor felépült az új obszervatórium a Vingis park szomszédságában. A növekvő fényszennyezés miatt hozták létre 1969-ben Molétai mellett (Vilniustól 70 km-re északra) az új obszervatóriumot, melynek legnagyobb műszere egy 165 cm átmérőjű Ritchey–Chrétien-teleszkóp.

Vilniusból Molétai felé tartva érdemes megállni Európa geográfiai közepénél, nem messze Purnuškéstől. A szélrózsát idéző emlékhely mellett az európai országok zászlai lengenek, a magyar egészen előkelő helyen, a csillagos EU-lobogó és a német zászló után a harmadik helyen. Európának több földrajzi központja is van, attól függően, hogy mikor és milyen módszerrel számították ki a fontos helyet. Magyarországon is van egy jeles pont, Tállya község területére esik Európa geometriai középpontja. Egy másik módszer, amely az Európához tartozó szigeteket is tekintetbe veszi (Krétát, Izlandot, az Azori-szigeteket, sőt, még a Ferenc József-földet is), az észtországi Saaremaa-szigetre teszi Európa közepét

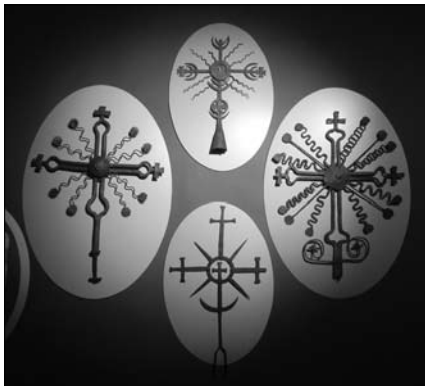
– milyen szerencse, hogy a balti utazás egyik kitüntetett célpontja épp ez a sziget... Hogy aztán a turisztikai szempontokon kívül milyen további jelentősége van ezeknek a számításoknak, azt ki-ki döntse el maga. Purnuškéstől néhány kilométerre találunk ilyen, tudományos szempontból valóban fontos emlékhelyet is: a Struve-féle földmérő vonal egyik máig megmaradt mérési pontját. A nevezetes földmérő vonal 1816–1856 között született, Friedrich Georg Wilhelm von Struve kezdeményezésére; a Fekete-tengertől a Jeges-tengerig terjed, hossza 2820 km, 258 háromszögből és 265 pontból áll. A 34 legépebben megmaradt mérési pont 2005 óta a világörökség része, a Purnuškés melletti magaslaton található mérési pont mellett alapos magyarázó tábla ismerteti a vonal jelentőségét. A mérések során csillagászati helymeghatározást is alkalmazó Struve célja az volt, hogy pontosan meghatározza a Föld átmérőjét és alakját. Eredményei mai szemmel nézve is meglepően pontosak.



A Struve-féle földmérő vonal egyik pontja Litvániában, nem messze „Európa közepétől”

De most végre irány Molétai, ahol valami egészen különleges dolog várja a csillagászat szerelmeseit. A már említett Molétai Obszervatóriumtól néhány száz méternyire egy másik csillagvizsgáló-komplexum emelkedik, mely a maga nemében egészen páratlan, már elnevezése is különös: Lietuvos Etnokoszmológijos Muziejus (Litván Etnokoszmológiai Múzeum). A cimlapunkon is látható épület sem múzeumba, sem csillagvizsgálóra nem emlékeztet, sokkal inkább egy XXIII. századi úrállomásra. A néhány évvel ezelőtt

elkészült létesítmény gondolata Gunaras Kakaras csillagász fejéből pattant ki. Magát a múzeumot 1990-ben alapították, jelenlegi formáját 2009-ben nyerte el. Évente 45 ezren keresik fel, ami a 3 milliós Litvániában szép látogatottságnak számít.



Csillagászati motívumokban gazdag kovácsoltvas litván kereszttek az etnokozmológiai kiállításon

Valószínűleg olvasóink se nagyon hallottak még az etnokozmológiáról – úgy tűnik, ez egyfajta litván specialitás. Talán leginkább csillagászati néprajznak fordíthatnánk, a múzeum gazdag gyűjteménye legalább is erre utal. A litván népművészet, és a kisebb-nagyobb mértékben máig élő hiedelemvilág csillagászati bemutatója ez a gyűjtemény, hallatlanul gazdag anyaggal. A csillagászati motívumokat őrző régi használati tárgyak, vagy nappal-csillaggal-holddal gazdagon díszített litván kereszttek (kryždirbystė, egy újabb helyi különlegesség) mellett kortárs vagy naiv művészek csillagászati, kozmológiai ihletésű műveinek megragadó elegye ez a múzeum. Kicsit sok is a rengeteg látnivaló, főleg a külföldről érkezett asztroturistának, de azt kell mondanom, hogy ez volt a balti túra egyik csúcspontja.

A komplexum kilátóterasa is különleges megoldású: üvegezett repülő csészealj. Az üvegezett kilátót nem a csillagos égbolt, hanem a nappali táj megfigyelésre tervezték, ugyanakkor lélegzetelállító kiállítótér is. Jelenleg üvegplasztikák fürödnek a kiállítóterem különös fényeiben. A kilátóból lete-

kintve hatalmas napábrázolás rajzolódik ki a réten, több tonnás sziklák rajzolják ki az ősi motívumot. Ez azonban nem valamiféle újpogány szentély, van itt olyan is, mutatja az irányt a vezetőnk, mert Litvániában is vannak hívei az újpogányságnak.



A 80 cm-es távcső kupolája a kilátóteraszról nézve

Az egész építményt mintegy megkoronázó kupolában található a Baltikum legnagyobb bemutató távcsöve, egy 80 cm átmérőjű tükrös teleszkóp. A jóval alacsonyabban elhelyezkedő második kupolában pedig egy 40 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcső kapott helyett rajta H-alfa napteljeszköppel, fiahordó szerelésben. Az etnokozmológiai múzeum atyja, Gunaras Kakaras az 1 milliárd forintból megvalósult létesítmény tövében él, egy szerény lakóházban, a hatalmas, nagyon szépen ápolott kert közepén.

Az etnokozmológiai hagyományokat láthatóan nagyon gondosan ápolják Litvániában, azonban azt, hogy mit jelent e nép számára a kereszténység, csak a Keresztek hegyén érthető meg. Évszázadok óta gyűlnek itt a kereszttek, jelenleg 100 ezre becsülük számukat. A szovjet időkben többször is eldózerolták a dombot, de a kereszttek újra meg újra



Jól érzékeltetik a legnagyobb Kaali-meteoritkráter méreteit a tavacska partján álldogáló érdeklődők. A kráter átmérője 105–110 m, mélysége 22 m. A sáncfal 4–7 m-re emelkedik a környező táj fölül. A helybeliek a kráteráncot járvmegáinak, vagyis tőhegynek nevezik

kinőttek a földből – nyilvánvaló, hogy ez a zarándokhely egyben nemzeti emlékhely is.

A Keresztek hegyénél a parkolóban hatalmas autóbusz várakozik, oldalán a MeteoritTuras felirattal. A visaginaszi székhelyű cég logója már következő állomásunkra utal, a Kaali-krátermezőre. Hogy a MeteoritTuras szervez-e meteoritkráter-túrákat, nem tudom, de bizonyosan eljutottak a cég autóbuszai a Saaremaa-szigetre, Észtországba.

Saaremaa egyik nevezetessége a Kaali melletti nagy, 105–110 m átmérőjű meteoritkráter – amelyet útikönyvem meglehetősen vállveregetően kezel... Pedig lélegzetelállító látvány a Kaali-meteoritkráter, hiszen a 100 m-es átmérőhöz 22 m-es mélység társul. Méretében és korában is hasonló a lengyelországi Morasko melletti krátermezőhöz (lásd Sánta Gábor cikkét, Meteor 2012/12., 49–51. o.). A XIX. században még vulkanikus vagy karsztos eredetűnek gondolták ezt az alakzatot, csak az 1930-as években nyert teret a becsapódásos keletkezés elmélete Ivan Reinvald (1878–1941) kutatásainak eredményeképp. Július közepén a kráterben „kis víz” volt, vagyis nyári vízállás. A szinte méregzöld színű tavacska nem túlságosan

hívogató, de ugyan ki akar fürdeni egy meteoritkráterben? (Bár bizonyára erre is akadna vállalkozó.) A különböző becslések szerint 4000–7500 évvel ezelőtt keletkezett a hatalmas kráter, melynek születéséről állítólag a Kalevala is megemlékezik. A környék kisebb krátereit is érdemes felkeresni (bár némelyik magánterületen van). Egyiket-másikat még tábla is jelzi. Az 1-es számú kráter gabonamező közepén található. Ha valakinek nem tűnne fel a kör alakú erdőcske, annak kis zománc tábla jelzi, hogy ez itt a Meteoritkráter 1. Az 1-es számú kráter átmérője 34 méter, mélysége 4 méter. Téli időszakban érdekesebb a látványa, mert a lombok teljesen beárnyékolják a mélyedést. A 4-es számú kráter közvetlenül a műút mellett található. Mulatságosan néz ki, ugyanis „csigalépcső” vezet az aljára. A 15–20 m átmérőjű kráter feltűnően mély, ugyanis innen ásták ki a legtöbb meteoritot a kutatók.

A nagy kráter közelében a „Kaali Hotell” földszintjén szép kiállítást tekinthetünk meg (belépődíjas, de megéri azt a néhány eurót!), ahol nem csupán a Kaali-kráterrel ismerkedhetünk meg, de Észtország többi „csillagsebhelyével” is.



Észtországban még két meteoritkráter volt szerencsém felkeresni. Az Ilumetsa melletti Põrguhaud-kráter átmérője ugyan 80 méter, de mélysége csak 12,5 méter, ezért kevésbé látványos, mint a Kaali-kráter. A Põrguhaud lápos területen található, ezért akadálymentesített deszkajárdát készítettek keresztül az erdőn. Egy kis faházban meteoritkráter-kiállítást láthatnak az érdeklődők, az út mentén pedig különös erdei manókat ábrázoló szobrok riogatják a félenkebbeket. Aki kedveli az erdei gyümölcsöket, itt kedvére csipegethet szamócát, málnát és tőzegáfonyát (utóbbit szakajtószámra). A vizsgálatok szerint a Põrguhaud kora legalább 6000 év. A Põrguhaudon kívül még két további kráter rejtőzik az erdőben, a Kuradihaud és Sügavhaud, ezeket azonban nem derítettem fel.

1937. június 1-jén fényes tűzgömbre figyeltek fel Észtországban a szabadban tartózkodók. A tűzgömb robbanása után megmaradt meteoritest erdős területen zuhant le, de csak 1986-ban találták meg az apró, 8,5 m átmérőjű és 1,3 m mély krátert Simuna közelében. A kutatások szerint a mélyedés feltehetően az 1937-es jelenség eredménye.

Mind a Põrguhaud-, mind a Simuna-kráter szépen ki van táblázva, könnyű odatalálni. A Simuna-kráternél jó állapotban levő magyarázó tábla ismerteti meg az érdeklődőket a meteorjelenségekkel és a kráterkeletkezéssel. Vannak még további sebhelyek is Észtországban, de nekem ezek a kráterek is óriási élményt jelentettek, főleg, hogy csak a Kaalit szerettem volna eredetileg meglátogatni.

Nem biztos, hogy Molétai vagy Kaali szerepel a magyar asztroturisták célpontjai között, mint ahogy feltehetően a balti országok se számítanak az első számú turistacélpontok közé. A tartui (dorpati) csillagvizsgálóról azonban bizonyára sokan hallottak Olvasóink közül, ha máshonnan nem, hát a Struve-féle kettőscsillagokról vagy a híres dorpati Fraunhofer-refraktorról – utóbbi szinte minden komolyabb kézikönyvben szerepel.

Nagy élet van a tartui Toome-hegyen és környékén július 20-án. Az egész óvárosban nagy az élet, ugyanis épp július 19–20. között tartják a Hanza- napokat. Noha a Balti-ten-



A 24 cm-es Fraunhofer-refraktor a kiállítás legjelentősebb darabja

ger majdnem 200 kilométerre van innen, Tartu (német nevén Dorpat) is tagja volt a Hanza-szövetségnek. Habár az egyik percen esik az eső, a másokban meg hétágra süt a Nap, ez a változékonyság nem zavarja a táhetornba (csillagvizsgálóba) látogatókat. A gyerekeknek arcfestés, rakétakísérletek, Nap-távcsövezés és más attrakciók, a felnőtteknek pedig a pazar csillagászati múzeum szolgál szórakozásul. A kétkéményes papírhajóra emlékeztető Struve-emlékművet most gyerekek használják mászókanak.

A tartui csillagvizsgáló nemrégiben ünnepelte 200 éves fennállását, ugyanis 1810-ben készült el az épület. Bizonyos részleteiben mintha még ma is a 200 évvel ezelőtti állapotok köszönnének vissza – jó értelemben véve. A híres Fraunhofer-féle 24 cm-es refraktor 1824 óta áll a tartui csillagvizsgálóban – jó ideje már nem a jellegzetes dobkupolában, hanem a keleti észlelőteremben, kiállítási tárgyként. A műszerritkaság most úgy néz ki, mintha tegnap jött volna ki Fraunhofer és Utschneider manufaktúrájából. A gyönyörű objektív, az eredeti okulárok és egy régi oku-



Kristiina Verro látogatók gyűrűjében magyarázza a Naprendszer és a Naprendszer-modell működését



Meteorit-simogató a tartui csillagvizsgálóban. A meteoritok természetesen nem férnek ki a lyukon...

lármmikrométer üveg alatt szemlélhetők meg, közvetlen közelről. De a rendkívül gazdag kiállítás többi darabja is olyan szépen rendezve van hozzá, mintha most kerültek volna ki a mesterek kezéből. Ugyancsak nagyon jó állapotú a dobkupolában elhelyezett 1911-ben készült gyönyörű 20 cm-es Zeiss-refraktor, amellyel a távcsöves bemutatókat tartják.

A látogatókat Kristiina Verro vezeti körül, aki olyan lelkesedéssel magyarázza a műszerekkel és úgy általában a csillagászzal kap-

csolatos tudnivalókat, mint a mi Boros-Oláh Mónikánk, aki jelenleg a Pannon Csillagdtát erősíti. (Keressünk rá a Youtube-on a „Bemutató Tartuban” című videóra.)

Az egyik teremben még meteoritokat is meg lehet tapogatni az üvegfalba vágott kerek nyíláson benyúlva. Természetesen egyik se fér ki a nyíláson...

A tartui csillagvizsgáló leghíresebb csillagásza Friedrich Wilhelm von Struve (1793–1864), akit mi elsősorban kettőscsillag-felfedezései után ismerünk. A fény aberrációjának mértékét is megmérte 1843-ban, továbbá elsőként mérte meg a Vega parallaxisát (Struve adata alig tér el a ma elfogadott értéktől). A nagy csillagászra emlékeztet az előtér egyik falát betöltő híres Struve-féle földmérő vonal térképe (Tartuban volt az egyik mérési pont), és ugyancsak meglehetősen nagyméretű a Struve-családfa. Több generáción át művelték a Struvéék a csillagászat tudományát, a családfa megkönnyíti az eligazodást közöttük.

A Toome-hegyen a tartui egyetem sátrai-ban a hallgatók mutatják be kutatásaikat. Az egyik standon az ESTCube-1-et mutatják be. Az az éjszék első Cubesat holdja, hasonló a mi MASAT-unhoz. A hallgatók tudnak a MASAT-1-ről és elismerően nyilatkoznak a magyar egyetemisták teljesítményéről. Elmondásuk szerint az ESTCube-1 is kifogástalanul működik – úgy látszik, ez finnu-gor sajátosság.

Az egyetem múltját bemutató kiállításon nagyon gazdag az űrkutatási anyag – a szovjet időkben az észt tudósok alaposan kivették részüket a különféle műszerek építéséből. A híres látogatók között ott láthatjuk Liszt Ferenc nevét, aki 1842-ben látogatott Tartuba és elkápráztatta a közönséget játékaival. Hunfalvy Pál nevét is felfedezhetjük, aki elsőként mutatott rá a magyar, az észt és a finn nyelv hasonlóságára, ő 1869-ben járt az egyetemen. Jó érzés 1600 kilométerre Budapesttől magyar emlékekkel találkozni.

Mizser Attila

A Polaris Csillagvizsgálóban 2013. október 1-jén elhangzott előadás írásos változata.

## Magyarok és finnek a modern csillagászat hajnalán

Hell Miksa és Sajnovics János jezsuita szerzetesek lappföldi expedíciója jelentős mérőföldkő a modern csillagászat történetében. 1768-ban a dán király meghívására indultak útnak a Jeges-tenger partvidékére, az Északi-fok közelében található vardøi erődbe (ma Norvégia), hogy megfigyeljék, miként halad át a Vénusz bolygó az éjféle Nap előtt. A több mint két évig tartó embert próbáló küldetés rendkívüli eredményeket hozott: a Nap parallaxisának megmérésevel naprendszerünk kiterjedését is sikerült meghatározniuk. Hell és Sajnovics utazásával egy időben került sor Cook kapitány tahiti expedíciójára, amely a glóbusz másik oldalán elvégzett Vénusz-megfigyelések révén tette lehetővé a napparallaxis pontos kiszámítását.

Eszaki tartózkodásuk során Hell és Sajnovics a lapp természetvilágot és kultúrát is tanulmányozták. A nevükhöz fűződik a magyar és a lapp (számi) nyelv kapcsolatának felfedezése. A Demonstratio Idioma Ungarorum et Lapponum idem esse című kopenhágai kiadású munka, amelyben Sajnovics János 1770-ben összefoglalta az expedíció nyelvészeti kutatásainak eredményeit, nem csak a finnugor nyelvrokonság elméletét, hanem egy új tudományos diszciplína, az összehasonlító nyelvészet létrejöttét is megalapozta. Hell és Sajnovics a nyelvrokonság iránti lelkesedésükben még azt is elhatározták, hogy a magyar nyelv szókészletét lapp kifejezésekkel fogják gyarapítani. (A hagyomány szerint ennek az eredménye a „minta” norvég-lapp eredetű szó elterjedése a magyar nyelvben.)

Az egész világra kiterjedő 1769-es Vénusz-megfigyelésekben több finn tudós is részt vett. Herman Diedrich Spöring, turkui születésű órásmester Cook kapitány kötelékében szolgált a föld körüli úton. Az ő feladata volt a hajó tudományos eszközeinek gondozása, javítása. A küldetés sikeres végrehajtása után az expedíció már hazafelé tartott, amikor Spö-

ring ételmérgezésben meghalt. Anders Johann Lexell finn matematikus Szentpétervárot, Leonhard Euler asszisztenseként működött közre a Vénusz-megfigyelések a világ minden tájáról érkező adatainak az elemzésében. A finn csillagász Anders Planman pedig az észak-finországi Kajaaniban figyelte meg a Vénusz áthaladását a Nap előtt.

Hell a Nap parallaxisát 8,70"-ben határozta meg, míg Euler és Lexell számításai során 8,80"-re jutottak, Planman viszont egy alacsonyabb értéket, 8,20"-et kapott. Ma már tudjuk, hogy a pontos érték 8,79". Mivel a finn-magyar barátság eszméjét a finn pályatársak akkoriban még kevésbé vallották magukénak, Lexell és Planman is hevesen kritizálták Hellék módszereit és az általuk végzett méréseket. A konfliktusnak talán vallási okai is voltak, hiszen bizonyos értelemben a lutheránus tudomány került itt szembe a katolikus, jezsuita tudománnyal. A dán király mindazonáltal jóval megértőbb volt Hellel és Sajnovicsal: mind a kettejüköt a Dán Királyi Tudományos Akadémia tagjaivá avatta.

Finnország mai területe 1769-ben svéd, norvég és dán fennhatóság alatt állt. Amikor a Vénusz éjféle Nap előtti áthaladásának ritka jelensége 2012. június 6-án megismétlődött, a skandináv országok nagyszabású tudományos események keretében emlékeztek meg az 1769-ben világszerte lebonyolított Vénusz-expedíciókról. A 2012-es norvégiai emlékkonferencia főszervezője az első angol nyelvű Hell-monográfia szerzője, a Tromsøi Egyetem fiatal történésze, Per Pippin Aspaas volt. Az emlékkonferencián résztvevő tudósok és a Hell-féle csillagászati expedícióban érintett országok nagykövetei a nevezetes megfigyelés helyszínére, Vardø-be is ellátogattak, ahol Hell és Sajnovics vallásos elkötelezettségének megfelelően egy norvég és egy magyar pap által celebrált hálaadó misén is részt vettek.



R. P. M. A. X. I. M. I. L. L. A. N. U. S. H. E. L. L. S. I. J.  
Astronomus Regioe Coesareae, observatio feliciter Transitu Veneris ante Discum Solis die 27. Junij 1769  
Wardøhusu in Lapponia Fennimarchica, Jussu CHRISTIANI VII. Danica et  
Norvegiae Regis impletus, in Vigta sua Lapponica.  
C. P. M. J.

Hell Miksa lapp (számi) népviseletben (fotó: Norvég Nemzeti Könyvtár)



Idén júniusban immár szórakoztató formában került sor a Vénusz-tematika feldolgozására Helsinkiben, a felvilágosodás kultúráját megidéző Lumières Fesztiválon. A Sibelius Zeneakadémia professzora, Marja Rumpunen által tizenegyedik alkalommal megrendezett nagy sikerű programsorozat célja a XVIII. századi szalonok, a korszak tudományos és művészeti pezsgésének élményszerű megéléntése. A fesztivál régizenei koncertjeit és táncbemutatóit, a felvilágosodás nevezetes eseményeit színészek és a korszakot kutató tudósok közreműködésével megeleveníttő színpadi jelenetek tagolják. Az idei Lumières Fesztivál fő témáját adó 1769-es Vénusz-



Ismeretterjesztő komédia Vénusz jegyében a helsinki Lumières Fesztiválon, 2013 júniusában. Balról: Fenyvesi Kristóf Hell Miksa szerepében, Vénusz, Osmo Pekonen matematikus és Johan Stén fizikus. Fotó: Jari Soini

megfigyelések csillagásztörténeti epizódjait felidéző tudományszerűsítő komédia jelenetei a híres Velencei Barokk Zenekar koncertjein kerültek bemutatásra. Vénuszt és Velencét Casanova alakja kapcsolta össze és hatotta át erotikus felhangokkal. Casanovát Joachim Wigelius finn színész alakította. Hell Miksa szerepében Fenyvesi Kristóf, a közép- finnországi Jyväskyläi Egyetem fiatal tanára lépett színpadra. A korszak finn csillagászeit Osmo Pekonen matematikus és Johan Stén fizikus, a tizenharmadik századi tudomány történetének elismert kutatói alakították. A zeneszámok szüneteiben megelevenedő szalon vezetőjét, Edlerspjut bárónt pedig Marjorita Huldén színésznő személyesítette meg.



Skáll! Magyar és finn csillagászok az emberiség legnagyobb felfedezéseit ünneplik. Az 1769-es Vénusz áthaladásnak köszönhetően sikerült megmérni a Nap parallaxisát és ezáltal meghatározni Naprendszerünk kiterjedését. Fotó: Jari Soini



Próbálnak a Velencei Barokk Zenekar tagjai: Andrea Marcon csemballó, Ivano Zanenghi lant. Fotó: Jari Soini

A komédia fiktív cselekménye szerint Hell Miksa finn területen keresett menedéket a jezsuita rend 1773-as magyarországi feloszlata után. Habár tudósi tevékenységét továbbra is folytathatta, a Jézus Társaság megszüntetése nagy csapást jelentett számára. Talán ez is közrejátszhatott abban, hogy élete fő művét, az Expeditio litteraria ad Polum arcticum címen tervezett utazási beszámolót végül soha nem fejezte be. Hellt finn kollégái a jezsuita tudományosság újbóli felvirágzásának jóslatával igyekeztek megvigasztalni, s azzal a profetikus látomással, hogy talán egy napon Szent Péter trónjára is egy jezsuita kerülhet majd...

Fenyvesi Kristóf – Osmo Pekonen

Vardói emléktáblák

A norvégiai Vardø városka múltjában különösen fontos szerepet játszott az 1768–70-es Hell-expedíció. A városházán – Hellék észlelőhelye nem messze volt innen – immár három emléktábla is emlékeztet az 1769-es Vénusz-átvonulásra: egy norvég, egy szlovák és egy magyar.

A norvég nyelvű bronz emléktáblát – amelyet számos magyar utazó láthatott már – 1979. június 3-án avatták a város alpolgármestere kezdeményezésére, az 1769-es jeles nap 210. évfordulóján.

2006. augusztus 2-án újabb emléktábla került a már meglévő mellé, ezt a selmebányai Hell Miksa Társaság helyezte el. A márványtáblát egy korponai kőfaragó készítette, a kivitelezést Selmebánya polgármestere is támogatta anyagilag. Az angol nyelvű szöveg szerint „Hell Miksa ezen a helyen sikeresen észlelte az Vénusz Nap előtti átvonulását 1769. június 3-án, továbbá megmérte a Nap és a Föld távolságát”.

2012. június 6-án egy újabb emléktábla került a városháza falára. Ezt a Norvégiai Magyarok Baráti Köre helyezte el. Az emléktábla Molnár Gábor kezdeményezésére és tervezésében készült, saválló acélból. A napkorongot titánnitriddel vonták belé. Az új emléktábla nem csupán Hell Miksáról, hanem Sajnovics Jánosról is megemlékezik. Míg Hellnél az átvonulás megfigyelését emeli ki, addig Sajnovicsnál azt, hogy kimutatta a magyar-számi nyelvrokonságot. (A „lapp” jelző a számik számára egyfajta gúnynév, ezért, ha lehet, mi is inkább számiknak nevezzük nyelvrokonainkat!) A norvégiai magyarok emlékbélyeget és díszborítékot is kiadtak a nevezetes esemény alkalmából, a bevételből fedezték az emléktábla költségeit.

(Források: MBK Híradó, transitofvenus.nl. Külön köszönet Balogh Klárának, Fenyvesi Kristófnak és Per Pippin Aspaasnak az emléktáblákkal kapcsolatos információkért!)

Mizser Attila



# Csillagászati hírek

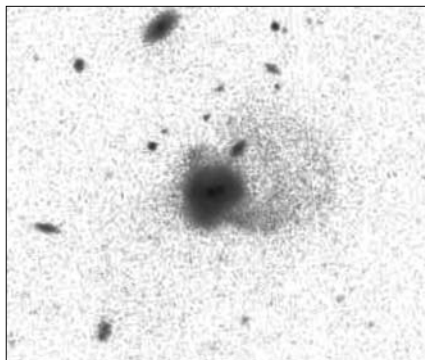
## A galaxismag megálljt parancsolhat a csillagkeletkezésnek

Erre a hatásra szolgáltatott minden eddigiénél meggyőzőbb bizonyítékot egy holland, magyar és olasz kutatókból álló csillagászcsoport. (A kutatócsoport tagja volt Fogasy Judit, az ELTE 2013-ban végzett csillagász MSc hallgatója, aki vonatkozó munkáját még egyetemi hallgatóként, nyári gyakorlatok során végezte.) Az általuk vizsgált 4C 12.50 jelű erős rádióforrás egy ultrafényes infravörös galaxisban található. Most felfogott sugárzása másfél milliárd éve indult felénk.

A galaxisokban a csillagok keletkezésének üteme a mintegy 10 milliárd évvel ezelőtti korszakban érte el a csúcstát, azóta folyamatosan csökken. Közvetlen kozmikus környezetünkben a spirálgalaxisok, mint a mi Tejútrendszerünk is, kényelmes, évi néhány naptömegnyi gázt felemlesztő tempóban alakítják át a csillagközi gázfelhők anyagát új csillagokká. Az óriási elliptikus galaxisokban azonban mostanra lényegében megszűnt a csillagkeletkezés. Hogy ennek a leállásnak mi lehet az oka, arra adott egy lehetséges választ a 4C 12.50 nagyfelbontású rádióinterferométeres vizsgálata. Tudjuk, hogy a legtöbb galaxis közepén megtalálható egy szupernagy tömegű fekete lyuk. Méretük a néhány milliótól a néhány milliárd naptömegig terjedő skálán változhat. Kiderült az is, hogy minél nagyobb egy galaxis, annál tekintélyesebb a magja: a galaxismagok és az azokat tartalmazó galaxisok tömege között meglepően szoros összefüggés áll fenn. Ez felveti azt a lehetőséget, hogy fejlődésük, növekedésük során meghatározó befolyással vannak egymásra.

Ha a mag aktív, a közvetlen közeléből a galaxis anyaga spirális pályán mozogva végül behull a fekete lyukba. A befogott „üzemanyag” nyugalmi tömegének megfelelő energia számottevő része eközben

elektromágneses sugárzás, illetve kétoldali, szimmetrikus plazmakiáramlások (jetek) formájában elhagyja a galaxismagot. A jetekből érkező intenzív rádiósugárzás volt most a kutatók segítségére. Ez hátulról mintegy megvilágítja a 4C 12.50 galaxisában a látóirányunkba eső csillagközi hidrogéngázt. Az atomos hidrogén (HI) a 21 cm-es hullámhosszú rádiótartományba eső szinképvonalában a sugárzás egy részét elnyeli. Az elnyelési szinképvonal mélységéből a gáz mennyiségére, hullámhossz-eltolódásából pedig a gázfelhők látóirányú sebességére lehet következtetni.



A 4C 12.50 jelű galaxis

Az már korábban is ismert volt, hogy a 4C 12.50 irányában számottevő a HI elnyelése, épp ezért vált az új megfigyelések célpontjává. Hogy a galaxison belül pontosan hol lép fel az elnyelés, azt csak nagyon hosszú bázisvonalú interferometriás (VLBI) mérésekkel lehetett megállapítani. A megfigyelési programban amerikai és európai rádióteleszkópok vettek részt. Ezek összehangolt méréseit kombinálva egy olyan képzeletbeli rádiótávcső állítható elő, amelynek szögfelbontását az egyes antennák közötti legnagyobb, akár sok ezer kilométeres távolság határozza meg.

Az érzékeny mérések alapján kiderült, hogy a gyors kifúvás a magtól mintegy 400 fényév távolságban ütközik a csillagközi anyag felhőibe. A déli, a látóirányunk felé mutató jetben a fényét megközelítő sebességgel mozgó plazma kölcsönhatásba kerül a hideg csillagközi hidrogéngázzal, eltávolítva azt a galaxis központi vidékéről. A gázt a becslések szerint évente 20–30 naptömegnyi veszteség érheti. A teljes felhőben kb. 16 ezer naptömegnyi anyag található. Sikertült tehát közvetlen bizonyítékot találni a jet és a csillagközi anyag – a későbbi itteni csillagkeletkezésre nézve végzetes – kölcsönhatására.

Emellett egy másik elnyelési szinképvonalat, és az azért felelős sűrű gázfelhőt is lokalizáltak a maghoz sokkal közelebb, a szimmetrikus jet-pár ellenkező, északi oldalán. Ennek a tömege legalább 140 ezerszerese a Napénak, kiterjedése megközelíti a 200 fényévet. A 4C 12.50 egy olyan galaxismag, amelyben az aktivitás korábban valószínűleg már leállt, majd később újraindult. A régebbi aktív időszak maradványai a galaxis külső részén, mint halvány, kiterjedt rádiósugárzó felhők jelennek meg. A jeteknek a csillagközi anyagra gyakorolt „kisöprő” hatása egy galaxis élete során ciklikusan, akár többször is működésbe léphet. A hatás minden bizonyítással akkor a legnagyobb, amikor az aktív galaxismag még fiatal: a beinduló jetek kezdetben hatékonyan megtisztítják a galaxis központi vidékeit a gáztól. Utána már csak a „rend” fenntartására van szükség. Könnyen meglehet, hogy általában az elliptikus galaxisok – amilyené majd a 4C 12.50 most még aktív csillagkeletkezést mutató anyaggalaxisa válik – csillagközi anyagától való „megtisztításában” a rádiójetek meghatározó szerepet játszanak.

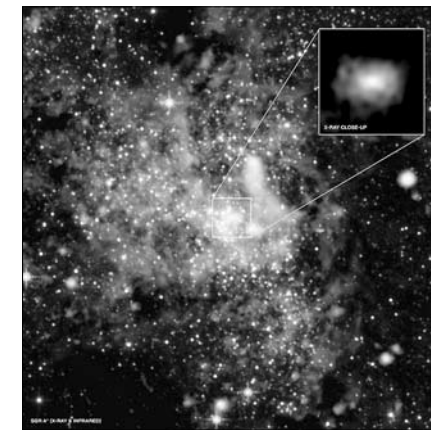
2013. szeptember 6. – Frey Sándor

## Diétázik a központi fekete lyuk?

Ahogy minden nagy galaxis magjában, saját Tejútrendszerünk középpontjában is egy ún. szupermasszív fekete lyuk foglal helyet, amely mintegy 4 millió naptömegnyi anyagot zár magába. Ez a fekete lyuk a

Sagittarius csillagkép irányában helyezkedik el Földünkötől mintegy 26 ezer fényév távolságban, detektálására pedig a bele hulló, eközben pedig felforrósodó gázanyag által kibocsátott röntgensugárzás segítségével van mód. Ezen egzotikus objektum kutatása igen fontos, hiszen ez a hozzánk legközelebbi, így részleteiben is vizsgálható óriási tömegű fekete lyuk. Régóta kérdéses azonban, hogy a saját, Sgr A\* névvel ellátott fekete lyukunk miért olyan halvány röntgentartományban.

A kérdés megválaszolásához a röntgentartományban működő Chandra űrtávcsővel a kutatók az eddigi egyik leghosszabb megfigyelés-sorozatát hajtották végre, amelynek során 2012-ben összesen mintegy 5 héten keresztül figyelték a fekete lyuk körüli térséget. A vizsgált terület a mellékelt, mintegy fél fényévnek megfelelő térrészt lefedő fényképünkön is tanulmányozható, amely a Chandra által röntgentartományban, a Hubble Űrtávcső által pedig a látható és a közeli infravörös fény tartományában rögzített felvételekből készült montázs.



A fekete lyuk közeléből induló röntgensugárzás forrása a fekete lyuk által már befogott, a középpont irányába eltérített forró gázanyag, amely gázanyagot pedig a fekete lyukat korongként körülvevő, infravörös tartományban megfigyelhető fiatal, nagy tömegű csillagok bocsátották ki csillagszél formájában.



Az eredmények szerint a fekete lyuk irányából érkező gyenge röntgensugárzás oka, hogy a fekete lyuk körül örvénylő gázanyag igen csekély hányada, kevesebb, mint 1%-a éri el a fekete lyuk eseményhorizontját, azaz hullik bele a lyukba. Az anyag nagy része ugyanakkor kidobódik a fekete lyuk környezetéből. Ez a kidobódott anyag ugyanakkor szintén jelentős szerepet játszik a fekete lyuk táplálásában: a közelben örvénylő, a lyuk körül keringő anyagnak elsősorban sebességet kell veszítenie, hogy a fekete lyuk irányába hullhasson – a sebességvesztést pedig az ott levő gázanyaggal való ütközés is elősegíti.

A további megfigyelések segítenek majd megérteni a fekete lyuk környezetében levő csillagok és gázfelhők mozgásának hatásait, valamint magyarázatot adhatnak a rádiótarományban megfigyelhető, a forró és világító anyag előtt megjelenő „árnyék” természetét illetően a fekete lyuk eseményhorizontjának közelében.

*Chandra X-ray Photo Album, 2013. augusztus 29. – Molnár Péter*

### Csillagok ólomsúlyú felhők alatt

Simon Jeffery (Armagh Observatory) és munkatársai héliumban gazdag forró szub-törpéket vizsgálnak, melyek különlegessége, hogy kevesebb hidrogént és több héliumot tartalmaznak, mint normál társaik. Három évvel ezelőtt egy ilyen objektumról (LS IV-14 116) már kiderítették, hogy a légkörében rendkívül magas a cirkónium koncentrációja, most pedig két olyan szub-törpét azonosítottak, melyek atmoszférájában az ólom fordul elő hasonlóan magas, a Napét tízezerszeresen meghaladó arányban. A két objektum a HE 2359-2844 (távolság: 800 fényév, Sculptor csillagkép) és a HE 1256-2738 jelű (távolság: 1000 fényév, Hydra csillagkép) csillag. A felfedezés az ESO VLT távcsőegységének archívumában hozzáférhető spektrumok alapján történt, ezekben a kutatók olyan színképi jegyeket találtak, melyek egyetlen, az adott csillagok légkörében várt elemhez sem tartoztak. Némi nyomozómunka után

azonban kiderült, hogy a vonalakat az ólom produkálta.

A 82-es rendszámú ólom az egyik legnehezebb, a természetben előforduló kémiai elem. Emiatt nem is túl gyakori, a Napban minden 10 milliárd hidrogénatomra jut egy ólomatom. A HE 2359-2844 és a HE 1256-2738 körülbelül 38 ezer fokos atmoszférájában található ólomatomok a magas hőmérséklet miatt háromszorosan ionizáltak (három elektronjukat elvesztették). Az így létrejött ionok által produkált színképvonalak alapján megbecsülhető az elem koncentrációja a csillagok légkörében, ami a már említett értékek adódott. A HE 2359-2844 esetében hasonló értéket kaptak az yttrium és a cirkónium gyakoriságára is, így az LS IV-14 116 jelű cirkóniumcsillaggal együtt ezek az objektumok immár egy új csoportot alkotnak, ők a „nehézfém szub-törpék” (heavy metal subdwarfs). (A kemény zenét kedvelők a „heavy metal” lefordításától akár el is tekinthetnek...)

Jeffery és kollégái úgy vélik, hogy ezek az objektumok jelenthetik a kapcsolatot a Napnál harminc-negyvenszer nagyobb méretű vörös óriások és csillagunk átmérőjénél mintegy ötször kisebb, de jóval forróbb és fényesebb kék szub-törpék között: néhány vörös óriás vastag hidrogénburkát elveszítve forró szub-törpévé, vagy csak a héliumban feldúsult magját megőrző héliumcsillaggá húzódik össze, ennek során a sugárnyomás a kémiai elemeket szeparált rétegekbe rendezi a csillag légkörében, mely rétegekben az adott elem gyakorisága akár tízezerszeresére is növekedhet. Megfelelő magasságban és koncentrációértéknél a felhői aztán „láthatóvá” – spektroszkópiai úton kimutathatóvá – is válnak. A kutatók szerint az új felfedezés egy példa erre a ritka eshetőségre. Becslésük alapján az ólomréteg vastagsága mintegy 100 kilométer, tömege pedig 100 milliárd tonna körüli.

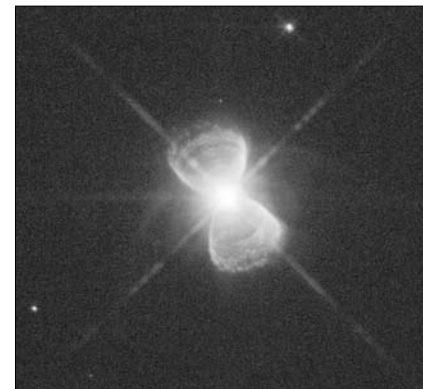
A csoport további nehézfém szub-törpék esetében is próbál bizonyítékot szerezni a rétegződési folyamatra, illetve a rétegzett szerkezetre, és újabb információkat gyűjteni arról, hogy a sugárnyomás hatására időben

miként változik ez a struktúra, ami azért rendkívül fontos, mert ezen ritka csillagok esetében sem az nem ismert, hogy pontosan miként keletkeznek, sem az, hogy jelen állapotuk után mivé fejlődnek.

*Science Daily, 2013. augusztus 1.  
– Kovács József*

### Iránytű-planetáris ködök

A NASA és az ESA által üzemeltetett Hubble Űrtávcsővel, illetve az ESO New Technology Telescope rendszerével a kutatók közel 130, a galaktikus dudorban elhelyezkedő planetáris ködöt vizsgáltak meg. Ezen objektumok Napunkhoz hasonló, kis tömegű csillagok élete végén keletkeznek, amikor a vörös óriássá felfúvódott csillag külső rétegeit a csillagközi térbe dobja le, mely gázanyagból a változatos formájú, látványos planetáris ködök keletkeznek. Az alapvetően háromféle csoportba sorolható planetáris ködök közül a kutatók az ún. bipoláris ködöket vizsgálták alaposan, amelyek jellemzően homokóra vagy pillangó alakú képződmények.



Egy szép bipoláris planetáris: a PN Hb 12 (Hubble 12) jelű objektum

A vizsgált planetáris ködökre jellemző, hogy sem maguk a ködösségek, sem pedig a szülőcsillagok semmiféle kapcsolatban nem állnak egymással. Mégis, a kutatók arra a meglepő eredményre jutottak, hogy míg a többi planetáris köd tengelyei a várakozá-

soknak megfelelően véletlenszerű irányokba mutatnak, a bipoláris planetáris ködök hossz tengelye párhuzamos Galaxisunk fősíkjával.

Az eredmény azért is meglepő, mert a modellek szerint a bipoláris planetáris ködök hosszúság alakját azok a jetek alakítják ki, amelyek a csillag egyenlítőjére, illetve a csillag körüli esetleges bolygórendszer síkjára merőlegesek. A hossz tengelyek megfigyelhető irányultsága pedig arra utal, hogy ezek a bolygórendszerek merőlegesen keringtek a galaktikus fősíkra, azaz merőlegesen azon gázfelhőkre is, amelyekből kialakultak.

A megfigyelt jelenségre magyarázat lehet maga a galaktikus dudor, annál is inkább, mert a kozmikus szomszédságunkban – a dudortól jóval távolabb – megfigyelt bipoláris planetáris ködöknél ilyen szabályos irányultságot nem sikerült észlelni. A hatáért felelős lehet a Galaxis középpontja körül keringő, a dudort alkotó objektumok által létrehozott erős mágneses tér, amely azonban nem csak a planetáris ködökre lehetett fontos hatással, de lényeges szerepet játszhatott Galaxisunk múltjában is.

*Hubble Science Release, 2013. szeptember 4.  
– Molnár Péter*

### Nincs minden veszve a Kepler-űrtávcsővel

Mint ismeretes, a 2009-ben felbocsátott Kepler Űrtávcső pontos „célartatásáért” felelős négy giroszkóp közül kettő meghibásodott, így a továbbiakban nem biztosítható az űreszköz eredeti programjának folytatása. A szonda ugyanis az égbolt egy meghatározott területén található, előre kiválasztott csillagok fényváltozásainak rendkívül pontos méréseivel detektálta a csillagok előtt áthaladó exobolygókat, azonban a stabil fényességméréshez a műszer nagyon pontos irányban tartása szükséges.

A szakemberek szerint azonban nincs minden veszve. A javaslat szerint ahelyett, hogy az eddigi programnak megfelelően viszonylag nagy méretű, fősorozati csillagok körül keringő bolygók felfedezésére

koncentrálják (ahol a bolygó csillaghoz képesti igen csekély mérete által okozott nagyon apró fényességcsökkenéshez szükséges lenne a pontos pozicionálás), érdekes lehet fehér törpék körül keringő bolygók keresésére használni az űreszközt. Bár jelenleg még nem ismerünk fehér törpe körül keringő exobolygókat, a fehér törpék jóval kisebb mérete következtében a Földhöz hasonló méretű bolygók sokkal jelentősebb fényességcsökkenést eredményeznek, ami a szonda korlátozott pontosságával is kimutatható. Ráadásul az exobolygók kutatásának eddigi története jól példázza, hogy egészen szokatlan környezetben: felfűvódott vörös óriásokhoz roppant közel, vagy éppen pulzárak körül is előfordulhatnak bolygók.



A Kepler űrteleszkóp a földi összeszerelés után

A szakemberek becslései szerint a fehér törpéhez közel keringő, a Föld és a Jupiter közötti méretű bolygó akár a csillag lakhatósági zónájában, azaz 0,03 csillagászati egység (alig 4,5 millió km) távolságban is kimutatható lenne, az optimista becslések szerint pedig akár Hold-méretű égitestek is detektálhatók a módszerrel.

A tervek szerint a Kepler segítségével mintegy 200 napos megfigyelési kampány során 10 ezer, az SDSS felvételeiről már ismert fehér törpét vizsgálnának meg alaposan, amely során mintegy 100 exobolygó kimutatását remélik. Amennyiben pedig valóban sikerült exobolygókat lelni, ráadásul a csillagok körüli lakhatósági zónában, ezek kiváló jelöltek lesznek a jövőbeli James Webb Űrtávcső számára, amely képes lesz különféle biomarkerek (pl. molekuláris oxigén) jelenlétének kimutatására is.

*Universe Today, 2013. szeptember 3. – Mpt*

### Az első kisbolygó-leszállás

„2001. február 12-én a NASA-Shoemaker űrszonda a történelemben elsőként szállt le egy kisbolygó felszínére. A leszállás körülményei példátlanok voltak: a NEAR nem rendelkezett a leszálláshoz szükséges fékező- és irányítórendszerrel, illetve leszállólábakkal. A NEAR program vezetői azonban egy jól megtervezett menetrend segítségével képesek voltak az űrszondát úgy letenni az Eros felszínére, hogy az a landolás után is működőképes maradt.

A leszállás lehetősége már a NEAR felbocsátása előtt is szóba került, de akkor még senki nem gondolta komolyan. A program végének közeledtével azonban már ismerték az Eros domborzatát, nehézségi erőterét, és reális esélyt láttak a landolásra. A leszállásra kijelölt hely a kisbolygó középső mélyedésének, a nyereg formájának a pereme volt, kb. az a terület, ahol a nyereg és a »normál« felszín közötti átmeneti zóna húzódik. [...] A nyeregről már korábban is tudták, hogy kevés fiatal kráteret tartalmaz [...]. Emellett fontos volt, hogy lapos megvilágítási szög legyen azokon a területeken, amelyek felett a leszállás során elrepül a szonda. [...]

Az ereszkedés utolsó 5 km-en 69 képet készített és közvetített a szonda, amelyek egyre nagyobb részletességgel mutatják a felszínt. Az utolsó felvételt 120 m-rel a felszín

felett rögzítette egy kb. 6 m átmérőjű területről, közel 1 cm-es felbontással. [...] A landolás 2001.02.12-én kb. 20:01:52 UT körül történt, 1,5–1,9 m/s közötti sebességgel. Ha volt is némi bukdácsolás ezután, az nem lehetett komoly, feltehetőleg egyet fordult a szonda, majd teste és két napelemtábla sarkán megállt. [...] A landolás az előre tervezett helytől mindössze 200 m-re történt. A szonda alján levő kamera valószínűleg elpusztult, de például a törekeny napelemtáblák és a magnetométer is épségben maradtak. A leszállás után szinte azonnal sikerült fogni a NEAR rádiójeleit. [...]”

A 2001-es esztendő igen eseménydús évként bizonyult. A Meteorból idézett, a történelem első kisbolygóra történő leszállása a Naprendszer őszanyagát megőrző égitestek kutatásának új fejezetét nyitotta meg.

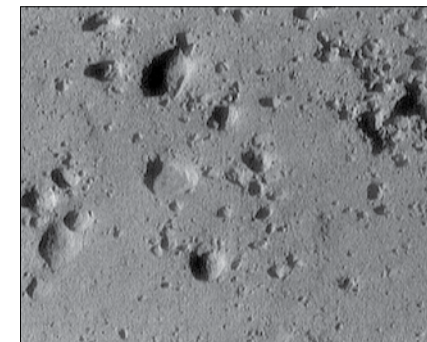


A (433) Eros kisbolygó a NEAR szonda felvételén

A közben eltelt időben az ismert kisbolygók száma megsokszorozódott, kirajzolódott egy másodlagos kisbolygóöv a Naprendszer külső vidékein, amely tömegében – és jelentőségében – is összemérhető a jól ismert aszteroidaövvvel. E külső régiók égitestjei pedig a legújabb eredmények szerint időről-időre a legkülső bolygók trójai kisbolygóivá is válhatnak (l. következő cikkünket). Magáról az Erosról pedig több cikk is megjelent folyóiratunkban, feldolgozva a NEAR szonda eredményeit.

A 2001-es év volt valójában a harmadik évezred első éve, amelyben számos egyéb jelentős esemény is történt. Ebben az évben ünnepelte például folyóiratunk 30. születés-

napiját. Nem kevésbé fontos esemény, hogy 2001-től üzemelteti az MCSE a Polaris Csillagvizsgálót, azaz immár 13. esztendeje. 200 éves évfordulóját ünnepelhették az első kisbolygó, a Ceres felfedezésének – szintén kapcsolódva a kisbolygók kutatásához –, melyet számos aszteroida felfedezése követett, nem utolsósorban az Égi Rendőrséget egy évvel ezelőtt megszervező Zách Ferenc Xavárnak köszönhetően.



Az utolsó felvételek egyike (a kép átlója kb. 12 méter)

A digitális technika érezhetően egyre nagyobb jelentőségre tesz szert, a Meteor hasábjain cikksorozatok foglalognak a CCD-kamerákkal és digitális fényképezőgépekkel végezhető munkák fogásairól. A különféle úrállomásokról szóló cikksorozathoz kapcsolódik, hogy az 1986-ban felbocsátott szovjet Mir úrállomást 2001-ben tervezett módon visszairányították a légkörbe, így semmisítve meg a 15 évig szolgálatot teljesítő úrállomást, melynek darabjai Ausztráliától keletre zuhantak az óceánba. Természetesen az emberek Föld körüli pályán való jelenléte nem ért véget, sőt: ebben az esztendőben látogatott az első „űrturista” a Nemzetközi Űrállomásra Dennis Tito személyében, aki mintegy 20 millió dollár ellenében tölthetett egy hetet a világűrben.

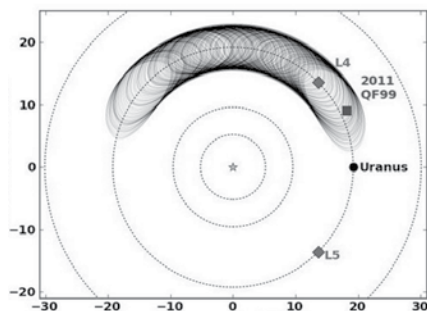
*Meteor 2001/2. – Kereszturi Ákos, Molnár Péter*



## Trójaiak a Naprendszer peremén

A Jupiter esetében közismertek a trójai kisbolygók, amelyek az óriásbolygó pályáján keringenek, a gázóriást 60 fokkal megelőzve, illetve lemaradva tőle. Ezekben a pontokban a bekerült kisebb testek hosszabb ideig is stabilan megmaradhatnak a két nagy tömegű égitest (ebben az esetben a Nap és a Jupiter) gravitációs rendszerében.

A jelek szerint azonban trójai kisbolygók a Naptól jóval messzebb is előfordulhatnak. A University of British Columbia kutatói szerint a 2011 QF99 például az Uránusz (eddig egyetlen ismert) trójai kisbolygója, amely a Nap körül az óriásbolygó „előtt” halad. A felfedezés azért érdekes, mert a kutatók korábban valószínűtlennek tartották ebben a külső térrészben trójai kisbolygók létezését, tekintettel a közelben levő óriásbolygók gravitációs zavaró hatásaira.



Annak eldöntésére, hogy a mintegy 60 km átmérőjű égitest valóban az Uránusz pályáján halad-e, és tekinthető-e trójai kisbolygónak, a kutatók igen kiterjedt Naprendszer-szimulációt futtattak. A meglepő eredmények szerint bármely időpillanatban a Jupiter és a Neptunusz közötti szórt korong objektumainak akár 3%-a is az Uránusz vagy a Neptunusz trójai kisbolygójaként kering a Nap körül. Ez az érték sokkal magasabb, mint az eddigi becslések.

A szimulációk szerint ezek az átmeneti objektumok időről időre a két külső gázóriás Lagrange-pontjaiba kerülhetnek, ott trójai kisbolygóként keringenek, majd bizonyos idő múlva akár ki is szabadulhatnak onnan.

A modellek szerint a 2011 QF99 néhány százmillió évvel ezelőtt vált az Uránusz trójai kisbolygójává, és körülbelül 1-3 millió év múlva meg is szűnik trójai kisbolygóként keringeni: ekkor kentauro típusú objektumként folytatja életét a Naprendszerben.

A külső bolygók trójai kísérőinek és a külső térségekben keringő objektumok további kutatása is fontos, hiszen ezek bepillantást engednek a Naprendszer jelenleg is folyó fejlődésének folyamataiba, illetve az égitestek vándorlásának megértését segíthetik elő.

*Space Daily, 2013. szeptember 3. – Mpt*

## Bakos Gáspár és a HATNet csapat Magyar Örökség-díjas

2013. szeptember 21-én az MTA székházának dísztermében ünnepélyes külsőségek között adták át a Magyar Örökség-díjakat a legújabb kitüntetetteknek. Exobolygófeldezéseiről ezt az elismerést érdemelt ki Bakos Gáspár és a HATNet program is.

Bakos Gáspár már egyetemi hallgatóként kidolgozta – legalábbis fejben – az exobolygókereső programját. Ő az addig uralkodó radiálissebesség-mérő eljárás helyett azt a módszert választotta, amelynél a csillag fényességének időbeli lefutását vizsgálva olyan halványodásokat keres, amelyeket a bolygó okoz, amikor keringése során átvonul a csillaga előtt, és kitakarja a csillag felületének egy kis részét.

Az exobolygók fotometriai kimutatása nem egyszerű feladat. Bakos Gáspár a programjának végrehajtásába újonnan gyártott saját távcsövekkel kezdett bele. Ezek elkészítése egy magyarokból álló kis csapat szakmai jártasságára és lelkesedésére épült. Kiket Bakos Gáspár felkért az együttműködésre: Lázár József szoftverfejlesztő, Papp István elektromérnök és Sári Pál gépészmérnök, a Magyar Csillagászati Egyesületből ismerték egymást. A meglévő szakértelem mellett persze a műszerek előállítási költségét is elő kellett teremteni. Hazai forrás híján az akkor már az USA-ban élt Bohdan Paczyński lengyel csillagász támogatta a projekt elindulását. Bakos Gáspár pedig a csillagász diploma

megszerzése után az USA-ban kezdte meg a kutatómunkát, és vitte sikerre a HAT-projektet (HAT = Hungarian Automated Telescope), amelyben kis távcsövek gyakorlatilag autonóm módon észlelik az égbolt bizonyos területeit, a kapott adatokat számítógépre továbbítva. A hatalmas adattömeg kiértékelésére sem voltak bevált módszerek. Ezek kidolgozásában vállalt jelentős szerepet az évtizedek óta csillagászati idősorok elemzésével foglalkozó Kovács Géza. Az adatok kiértékelésében pedig számos fiatal magyar csillagász vesz részt a projekt amerikai közreműködői mellett.

A HAT további távcsövekkel bővült, így a HAT-ból HATNet lett Budapesten, Arizonában és a hawaii Mauna Kea csúcán működő távcsövekkel, az égbolt déli felének észlelésére pedig létrejött a HAT South projekt, amelynek távcsöveit chilei, namíbiai (Dél-Afrika) és ausztrál obszervatóriumok fogadták be. Mindehhez további pénzforrás kellett, amit ekkor már elnyert amerikai pályázatok költségvetése biztosított. A fényességadatokból kimutatott jelöltekről azonban meggyőző módon igazolni kell, hogy azok tényleg exobolygók. Ehhez spektroszkópiai megfigyelések is szükségesek, amelyeknél megint előny, hogy Bakos Gáspár a Harvardról (illetve újabban Princetontól) pályázik távcsőidőre.

A HATNet projekt teljesítményének hiteles megítéléséhez álljon itt néhány kifejező számadat. Az első fedési exobolygó 2000-ben vált ismertté. Bakos Gáspár kutatócsoportjának sikersorozata 2006-ban kezdődött a HAT projekt első exobolygójának felfedezésével. A Naprendszeren kívüli bolygókkal kapcsolatos kutatási eredmények naprakész nyilvántartása, az on-line elérhető The Extrasolar Planet Encyclopaedia (<http://www.exoplanet.eu>) szerint jelenleg 95 különféle projekt keretében keresnek exobolygókat földi távcsövekkel. Ezek közül legalább egy exobolygót 15 projekt keretében fedeztek fel, tehát eddig csupán minden hatodik projekt volt sikeres. Ez a statisztika azonban egybenemossa a különféle módszerekkel végzett kutatásokat. Ha csakis a fényességmérésen alapuló keresőprogramokat tekintve 36 pro-

jektből mindössze 4 büszkélkedhet exobolygófeldezéssel. Legtöbbet (65-öt) az angol SuperWASP keretében találták, és a második helyen következnek a HATNet 46 csillag körül keringő 53 bolygó felfedezésével. Teljesítményéért Bakos Gáspár 2011-ben megkapta az Amerikai Csillagászati Társaság fiatal csillagászoknak odaítélhető Newton Lacy Pierce-díját.

Hogy mennyire fontos a csillagászatban az exobolygók keresésének témája, azt legjobban az mutatja, hogy kifejezetten fotometriai vizsgálatokat végző űrtávcsöveket – azaz igen költséges eszközöket – is bevetettek a távoli bolygók kimutatására. A Kepler űrtávcső működésének négy éve alatt a 155 biztos exobolygón kívül 3000-nél több exobolygójelöltet talált.



Az eddig felfedezett 942 exobolygó tulajdonságai alapján nyilvánvaló, hogy a bolygók és bolygórendszerek keletkezésére vonatkozó korábbi modellek lényeges átdolgozásra szorulnak. Az ismertté vált exobolygók lát-szólag nagy száma ellenére a Földünkhöz hasonló bolygót még nem fedeztek fel, csak jóval nagyobbakat. A Föld és a földi élet keletkezésének megértéséhez viszont saját bolygónk minél több „ikertestvérét” kell megtalálni. Ezért is olyan népszerű kutatási téma napjainban az exobolygók keresése.

Gratulálunk a kitüntetett magyar hivatásos és amatőr csillagászoknak!

*Szabados László*

# Augusztusi Napok

Augusztus általában a szabadságolások hónapja. Úgy látszik, olyannyira igaz ez, hogy még a Nap is „szabadságra ment” egy időre. Eleinte úgy tűnt, észlelőink is szünet tartanak, de végül ismét szép számmal érkeztek leírások, részletfotók, rajzok, összesen kereken 100 észlelés.

Habár a hónap elején egyszerre 6-7 foltcsoport is feltűnt, sem jelentős méretű foltot, sem pedig sok foltot számláló csoportot nem lehetett megfigyelni a Napon. A rekordot a 11806-os számozású csoport tartotta körülbelül 11 folttal, minden más csoportban mindössze 1-5 kisebb vagy nagyobb, de monopoláris folt árválkodott.

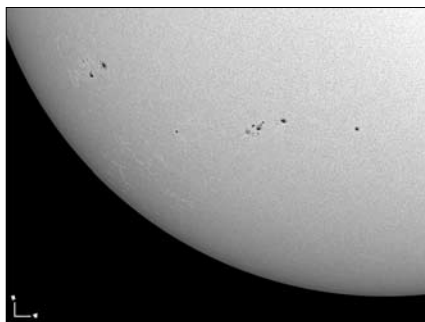
Sonkoly Zoltán először 4-ei észlelésében említi meg az alacsony aktivitást: „Nem mondható túl izgalmasnak a napkorong, de a számtalan közepes méretű monopoláris foltból kialakulhat bonyolultabb szerkezetű foltcsoport. A fáklyamezők mérete sem utal túlzott aktivitásra, bár az is igaz, hogy a hullámzó légkör szinte teljesen elmosta az apróbb részleteket.” Később, 7-én pedig az alábbi megjegyzéseket teszi hozzá: „Továbbra is meglehetősen alacsony a napfoltszám, a foltok magányosan járják útjukat. A keleti peremen csak fáklyamezőt vettem észre, majd alaposabb szemszoktatás után előbukantak az apró foltok. A déli félteke nyugati peremén érdekes, horogszerű alakzatot mutatott a fáklyamező. Szabad szemmel megfigyelhető foltcsoport nincs.”

Bár gyakran előfordul, hogy kisebb foltok egyébként erős mágneses aktivitást mutatnak, azonban ebben az esetben az SDO magnetográf felvétele sem mutatott semmilyen kimagaslót.

Augusztus 7-ére mindössze négy aktív terület maradt, alig hasonló számú napfolttal és csekély felszíni aktivitással, végül nem alakult ki több ezekből a csoportokból.

10-ére végre „megemberelte” magát központi csillagunk. Ekkor fordult be az eleinte

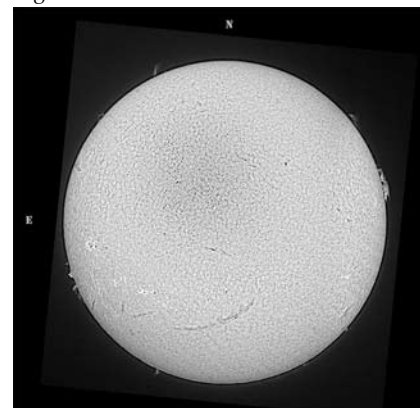
Név	Észl.	Műszer
Aldott Gábor	2	8 L
Bánfalvy Zoltán	12	12 L
Busa Sándor	31	sz
Hadházi Csaba	23	20 T
Hannák Judit	2	20 L
Iskum József	4	10 L
Kondor Tamás	13	8 L
Molnár Péter	4	7,2 L
Ravasz Bálint	1	sz
Sonkoly Zoltán	8	20 T



Bánfalvy Zoltán felvétele a 11818-as és 11817-es foltcsoportokról (balról jobbra). 2013. augusztus 12., 15:05 UT. 120/1000 refraktor, Solar Continuum szűrő, ZWO ASI120MM kamera

nem túl jelentős (mindössze néhány foltból álló), és aznap még számozással sem bíró 11817-es csoport. Hogy milyen meglepetéseket tartogat időnként Napunk, mi sem mutatja jobban, mint hogy másnapra ez a csoport már igen nagy méretűvé duzzadt, 10 szoláris fok hosszúságra nyúlt, és csak három foltot tartalmazott a NOAA adatai szerint, ezek mégis elég nagynak bizonyultak. Az aktivitás is megnövekedett ezen a területen, a csoportban három kisebb kitérés is lezajlott még aznap. Ezt a foltcsoportot azonnal követte a 11818-as, melyben szintén már megjelenésekor megfigyelhető volt néhány kitérés. Sajnos a rovathoz nem érkezett ezekről megfigyelés.

Augusztus 12-ére a 11817-es csoport már egészen elnyúlta vált 12 folttal és még egy M1,5-ös erősségű kitérés és több kisebb, C típusú kitérés is lezajlott a területen. A 11818-as csoport is jelentősen megnövekedett, körülötte több kisebb csoportot lehetett megfigyelni (11814-es, 11816-os és a 11819-es) egy csoportban 25 szélességi foknyi távolságon belül.



Bánfalvy Zoltán felvétele 2013. augusztus 11-én 11:20 UT-kor. Lunt 35 H-alfa Deluxe naptávcső, ZWO ASI120MM kamera

Bánfalvy Zoltán 11-én készült részletgazdag H-alfa mozaikfelvételén kiválóan látszik a két foltcsoport körüli aktív, fényes terület, és egy gyönyörű, egyharmad napkorongnyi hosszúságú filament (érdekes egyébként, hogy a hónap során kétszer is hasonló méretű filamentet lehetett megfigyelni, ami nem túl gyakori).

16-áig a fenti két foltban jelentős számú kitérés zajlott le. A napkorongon nem csak a napfoltok voltak érdekesek, hanem a H-alfa tartományban megfigyelhető folyamatok is.



Bánfalvy Zoltán felvételei a 11818-as foltcsoportról 2013. augusztus 17-én, 18-án és 19-én. 120/1000 refraktor, ZWO ASI120MM kamera

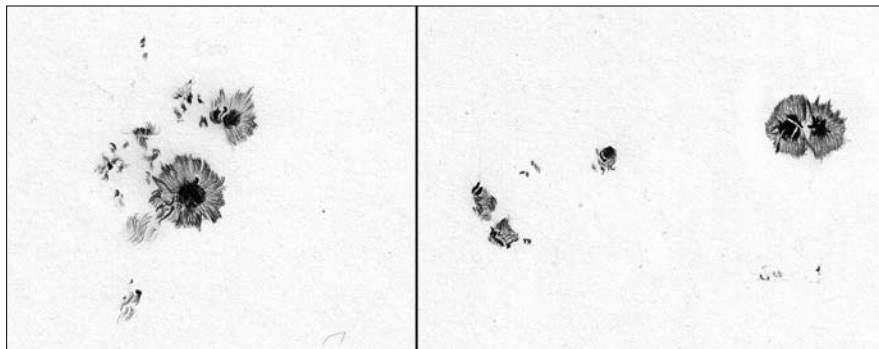
Ekkorra a korábbi csoportok már nyugaton jártak. Még mindig nagyon aktívnak mutatkoztak, több kisebb kitéréssel. Eközben keleten újabb ígéretes csoportok jelentek meg. Ezekkel együtt már 7-9 aktív terület volt egyszerre a korongon.

A 11818-as foltcsoport 15-ére jelentősen megnövekedett és méretét több napon át megtartotta, miközben a formája kissé változott. Busa Sándor beszámolója szerint négy napon át látszott szabadszemmel, 15-én és 16-án először kicsinek, majd 17-én közepesnek jelölte az észlelőlapon. Ekkor két M típusú kitérés is lejátszódott itt, ez volt a csoport legaktívabb napja. 18-án észlelőnk leírásában már ismét kicsinek látszott a csoport.

Bánfalvy Zoltán felvételsorozatán nagyon jól látszik a csoport három napi változása. Mindvégig bipolaris, gyönyörű csavart szálas szerkezetű volt, azonban látszik némi összezsugorodás is a harmadik nap felvételén, miközben mintha a folt megfordulna, és a penumbra szálas szerkezete kissé felcsavarodna; valamint addigra a körülötte lévő pórusszerű foltok is felszívódtak. 19-ére, amikor a csoport már a korong széléhez kissé közelebb járt, jól látszott a vezető foltot körülvevő kiterjedt méretű fáklyamező is.

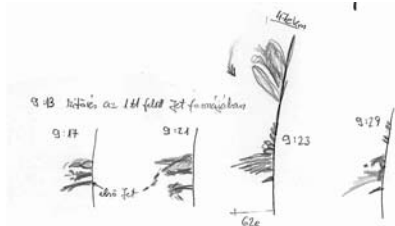
Természetesen nem csak a napfoltok voltak figyelemre érdemesek, de többször is nagyon izgalmas protuberanciákat, aktív területeket lehetett megfigyelni H-alfa tartományban. Iskum Józseftől is több ilyen észlelés érkezett a rovathoz, 19-én egy gyorsan változó protuberancia csoportot örökített meg részletrajzán, melyen jól látszik milyen gyorsan fejlődik, változik, mindössze 12 perc leforgása alatt. Számításai szerint a protuberanciák 47 ezer, illetve 62 ezer km magassáig nyúltak, az értékeket fel is tüntette a rajzán.





Hannák Judit részletrajzi a 11835-ös és 11836-os foltcsoportokról. 200/2470 refraktor, 353x nagyítás, Budapest, Polaris Csillagvizsgáló

22-e és 25-e között ezek a csoportok elkezdtek kivonulni nyugaton és közben felszívódni a korongról. Bár 25-én összesen 12 aktív csoportot lehetett látni a NOAA adatai szerint, a foltok ezekben inkább kisebbek voltak, némelyik amatőr műszerekkel nem is látszott. Azonban 26-án újabb két ígéretesnek tűnő csoport jelent meg a keleti peremen, melyek később, a hónap végére nagyon érdekes megfigyelni válhattak. Először a 11835-ös csoport mérete vált jelentőssé, majd ezt követte a hónap végén a 11836-os csoport is. Ez a kettő Busa Sándor észlelései szerint egyszerre volt szabadszemes két napon át, augusztus 30-án és 31-én. A 11835-ös csoport közepesnek, a 11836-os pedig kicsinek látszott szabad szemmel.

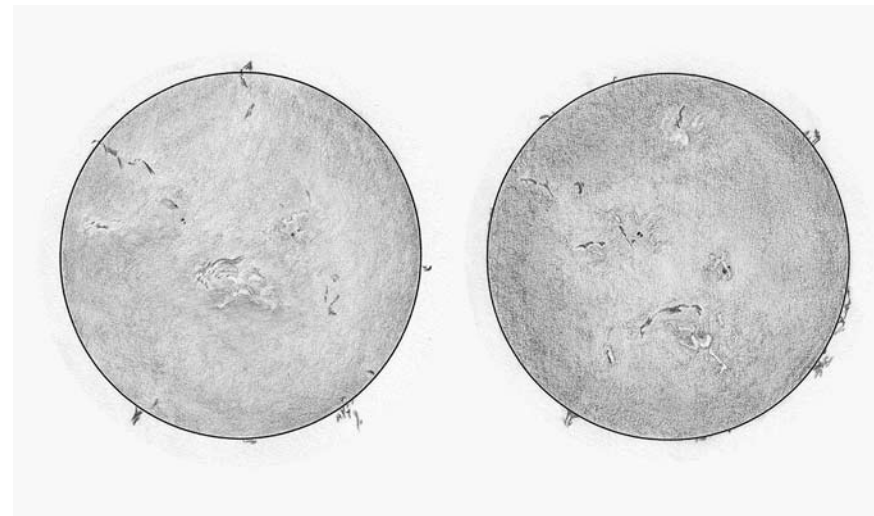


Iskum József részletrajza 2013. augusztus 19-én 09:17 és 09:29 UT között egy feltűnő protuberancia változásairól

Hannák Judit részletrajzán nagy részletességgel kivehető mindkét foltcsoport és a vezető foltok szerkezete. Az észleléshez a következő leírás készült: „A kiváló felbontású távcsőben még az apróbb pórússok

is látszanak, kisebb nagyításon is. Három jelentősebb csoport és egy talán épp kialakuló, vagy eltűnő csoport urálja a korongot. A legnagyobb folt nem tűnik szabadszemesnek, de szép, kissé szögletes umbrájával nagyon feltűnő. Annyira jó a légkör, hogy még a granulációs szerkezet is látszik vizuálisan kissé. A 11836-os csoport bipoláris, nagyon érdekes, olyan formája van, mintha egy sejt osztódna éppen a mikroszkópban. A 11834-es csoport nagyon apró, pórússzerű foltokból, umbrákból áll, az egyik kis csoportosulást patkó alakú. A részletrajzokhoz használt 353x-os nagyítás még ilyen jó légköri nyugodtság mellett is, észlelési kihívás. Először a 11836-os szétváló bipoláris foltot és a körülötte lévő kisebb foltokat rajzoltam le, majd utána a 11835-ös csoportot. A 11836-os csoport fő foltjai rajzolásánál nagyon látványos volt az umbra kettéválása, a két umbra között a Nap felszíne fehér, híd szerű. A 11835-ös csoport rajzolásánál észrevettem, hogy a nagy vezető folt alatt, nagyon halványan további penumbra szerű szálak képződmények látszanak. Egyébként is, a vezető és követő folt is körbe van véve apróbb kis pórússokkal, foltdarabkákkal, amik szintén mutatnak valamiféle – kevésbé rendszerezett – szálak szerkezetet.”

Hidrogén-alfa tartományban is nagyon figyelemre méltó volt mindhárom nagyobb csoport, több napon át figyelemmel lehetett kísérni az aktív területek mozgását a korongon, valamint a 11835-ös és 11836-os cso-



Hannák Judit H-alfa korongrajzai 2013. augusztus 31-én és szeptember 1-jén 35/400 Lunt H-alfa naptávcsővel, 33x-os nagyítással

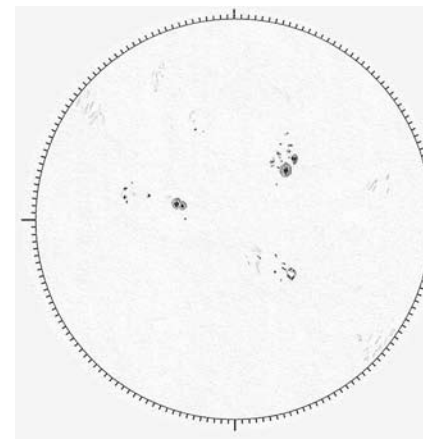
portok vezető foltjainak umbrája is szépen kivehető volt.

Hannák Judit 31-ei leírása szerint „Nagyon érdekesek a korong szélénél látható filamentek, melyekből kettő is látványos protuberanciában végződik a korong szélén. A korong északi felén egy hatalmas filament figyelhető meg, ami kissé halvány, finom szálak szerkezetű. Mellette látható a Napon a

legaktívabb, legfényesebb terület, ami egyébként a 11834-es csoporthoz tartozik. Ez azért is érdekes, mert ez a csoport csak apróbb foltokból áll kontinuumban figyelve.”

Annak ellenére, hogy a 11734-es csoport sem 31-én, sem másnap nem volt túl nagy a kontinuumban megfigyelve, az ezen a területen látható filament és annak környéke nagyon látványosan változott. Szeptember 1-jére még erősebb, jobban kivehető lett, kiterjedése hasonló maradt. Továbbra is jól látszottak a nagyobb foltok umbrái, körülötük fehér, aktív terület volt megfigyelhető. Kíváncsian várjuk, hogyan változnak ezek a csoportok szeptemberben.

Augusztusban újításokkal is kedveskedtünk észlelőinknek. Az észlelésfeltöltőn ettől a hónaptól kezdődően minden nap megjelentetjük a solarmonitor.org (NOAA) kontinuum és hidrogén-alfa felvételeit. Ezzel szeretnénk észlelőink munkáját megkönnyíteni, hogy észleléseiket könnyedén össze tudják hasonlítani a hivatalos adatokkal (ezt szimultán keresésével lehet megtenni). A rovatban megjelentetett észlelések és leírások megtalálhatók az MCSE Észlelésfeltöltő felületén, a <http://eszlelesek.mcse.hu> oldalon.



Hannák Judit 2013. augusztus 31-i korongrajza a Polaris Csillagvizsgálóból készült 200/2470-es refraktórral, 62x-es nagyítással

Hannák Judit

# Együtt, augusztusi égen

A harmadik nyári hónapban még forró nappalok és meleg éjszakák jellemezték az időt, csak a hónap utolsó napjaira érték el a nyárvégi hetekre jellemző hűs éjjelek, mérsékelten meleg nappalok hazánkat. Az éjszakák érezhető hosszabbodásával már nem kellett olyan rémesen korán kelnie annak, aki a hajnali égbolt őszi hangulatát akarta megnézni az egyre teljesebben látható Orionnal. Ilyenkor már előfordul – kellően tiszta és holdmentes hajnalokon – az állatövi fény is, bár ekkor még nem olyan ragyogó, mint szeptember vége felé, ám meg lehet kísérni az észlelését. A rovatvezető, fanatikus állatövífény-rajongóként már augusztus 19-én sikeresen észlelte, ekkor a fénykép még nem nyúlt az északi Tejút sávján túl. A hónap végén, a hajnali égen a Hold akadályozta a további megfigyeléseket.

Halójelenségből nem sok akadt sajnos, de szorgos észlelőink azért küldték a jelenségeket. Rosenberg Róbert augusztus 1-jén látott igen fényes melléknapot. Farkas Viktor augusztus 10-én észlelte a körülírt haló felső részét, beszámolója szerint csak ennyi látszott. Rosenberg Róbert szerencsésebb volt, nála a teljes 22 fokos haló megjelent a késő délelőtti égen, viszont nála a körülíró ív hiányzott. Észlelőnaplójában az augusztus 22-én éjjel látott rendkívül fényes és színes mellékhald volt a legkiemelkedőbb jelenség. Kósa-Kiss Attila észlelései szerint 16-án nagyon fényes felső érintő ív mutatkozott, amit körülírt haló követett, majd 21-én este felső állású holdoszlopot figyelt meg, 24-én pedig a 22 fokos naphaló fényes, felső részét látta közel 3 órán keresztül. A rovatvezetőnél 22-én volt észlelhető 22 fokos naphaló, ami délután váltakozó darabjaiban látszott, 24-én éjjel 22 fokos holdhaló jelent meg kis időre, végül 30-án igen fényes körülírt haló látszott, valamint teljes melléknappal-körív, 120 fokos melléknappal.



Rosenberg Róbert örökölte meg augusztus 22-én ezt a fantasztikusan fényes (és színes) mellékhaldat

A hónapot igazából az együttállások tették széppé: augusztus első napjaiban a hajnali égen a Hold, a Jupiter, a Merkúr és a Mars négyese ragyogott, 4-én Békési Zoltán (ő már egy nappal korábban is fényképezett), Szauer Ágoston, Tóth Tamás, Tóth László, Répás György és Szabó Szabolcs Zsolt volt elég szerencsés helyzetben a négyes fotózásához. Szabó Szabolcs Zsolt gyönyörű szolnoki látképpel együtt örökölte meg a négyest.



Orosz Tímea a felhők közt bujkáló égitestek közül a Hold és a Jupiter párosát fotózta le 4-én hajnalban

Orosz Tímea a Merkúrt felhők miatt nem láthatta, de a másik három égitestet ő is megörökítette: „Régóta készültem a Mars–Merkúr–Jupiter–Hold együttállására, de sajnos a felhők nem kíméltek. Az égbolton sehol sem volt felhő, csak egyetlen foszlány, ami az együttállást kitartóan takarta. Pech... Amíg vártam, kistávcsővel nézegettem a Betelgeusét és az Orion övét. Még mindig csodálkozom, hogy egy 7x50-es kistávcső mi mindent meg tud mutatni. Ahogy kezdett egyre világosabb lenni, úgy mondtam le egyre jobban az észlelésről. Végül a Mars vöröses-narancsos csillogó kis pontja előbújt, majd a Jupiter és a Hold vékony sarlója, de a Merkúrt nem láttam. Pár perccel belül már a Mars se látszott. Sajnos mire tiszta lett, légkörünknek köszönhetően az ég elnyelte őket. Próbáltam gyakorolgatni a fotózást, amihez sajnos nem igazán értek. Elhatároztam, hogy most már foglalkozni fogok vele. A három bolygó és a Hold együttállása helyett ma egy Jupiter–Hold együttállást tudtam megörökíteni a FujiS1500 gépemmel.” A Hold szépen megvilágított sarlója



Bakos Liza fotóján a Hold gyönyörű földfényrel, a Jupiter pedig a Galilei-holdakkal együtt látható, de ne feledkezzünk el a bal oldalon meghúzódó Marsról sem!

mellett a földfény is remekül látszott Orosz Tímea hajnali képein!

Hadházi Csaba, Bakos Liza és a rovatvezető is csak a Hold–Jupiter–Mars hármását tudta megfigyelni, ám ez a trió is igazán gyönyörű volt. Hadházi Csaba külön is megörökítette a szép földfényt, ráadásul sikerült megörökítenie egy műholdat is, amely épp a Hold hamuszürke fényben úszó, éjszakai oldala előtt vonult át.

A hónap utolsó hajnalán a Hold és a Jupiter együttállás ékesítette az eget, különösen megkapó látványt nyújtva a már teljes terjedelmében a sötét égen ragyogó Orionnal. A Jupitert még napkelte után is látni lehetett, erre is jók az ilyen együttállások, a Hold segítségével könnyen megtalálhatjuk a már világos égbolton is a közelében lévő bolygót.

Augusztus 21-én Hadházi Csaba látott vöröses színű pártát a Hold körül, 22-én Hegyi Imre számolt be holdkoszorúról, majd másnapi, élénkebb színű ismétlődéséről. Hegyi Imre a tőle már megszokott szép krepuskuláris sugaras észleléseket is küldte, ezúttal





Landy-Gyebnár Mónika fotója augusztus utolsó hajnalán készült a Hold–Jupiter együttállásról



Rosenberg Róbert gyönyörű krepuszkuláris sugara megfelelő hangulatú tájképbe illetve augusztus 13-án készült fotón



A Perseida-maximum megfigyelésére igyekvő rovatvezető fotózta az augusztus 12-én alkonyatkor feltűnt, egész eget átjáró antikrepuszkuláris sugarakat

augusztus 15-i alkonyat időszakáról. Rosenberg Róbert csodálatos felvételeket küldött a rovatnak, augusztus 10, 11, 13-i éképekről, híhetetlenül pazar, kontrasztos Tyndall- és krepuszkuláris sugarakat fotózott!

A hónap talán leglátványosabb légköri jelensége a Perseida maximum előestéjén megjelent antikrepuszkuláris sugár volt, ezt szerencsére többen látták, akik már készültek a meteorozásra, észlelés érkezett a következőktől: Kocsis Antal, Ladányi Tamás, a rovatvezető, valamint Klajnik Krisztián, aki

számos remek fotót készített a horizonttól horizontig nyúló sugarakról, érdemes megnézni a képeit az MCSE észlelői adatbázisában (<http://eszlelesek.mcse.hu>).

Az adatbázis remek és egyszerű észlelés-beküldő felület mindenki számára, öröndetes, hogy egyre többen használják, de bőven vannak még észlelők, akik elősegíthetnék a rovatvezető munkáját és az észlelések megőrzését az utókornak, ha itt láthatnánk viszont a jelenségeiket!

Landy-Gyebnár Mónika

## Készüljünk az üstökösjárásra!

### C/2012 S1 (ISON)

A Nap közelsége miatt bő két hónapig nem látható üstököst Bruce Gary amerikai amatőrcsillagász fotózta le újra augusztus 12-én hajnalban. A mindössze 7 fok magasan látszó kométának csóvája is volt a felvételeken, ami a jelentős aktivitás egyértelmű jele. A következő napokban a világ számos pontjáról lefotózták, augusztus 31-én hajnalban pedig a Pizskéstetői Observatórium 60 cm-es Schmidt-távcsövével elkészültek az együttállás utáni első hazai felvételek. Szeptember 7-én hajnalban Szabó Sándor és Tóth Zoltán vizuálisan is megfigyelte, az ívpernyi folt fényességét 13 magnitúdó körülire becsülték.

dátum	RA (2000)	D	E	$m_v$
10.15.	10 <sup>h</sup> 08,8 <sup>m</sup>	+14°05'	53°	+9,8
10.20.	10 24,0	+12 21	53	+9,3
10.25.	10 41,7	+10 14	54	+8,8
10.30.	11 02,7	+07 36	53	+8,2
11.04.	11 28,6	+04 15	50	+7,5
11.09.	12 01,0	−00 05	46	+6,7
11.14.	12 42,8	−05 36	40	+5,8
11.19.	13 37,0	−12 11	30	+4,7
11.24.	14 45,7	−18 54	17	+3,0
11.29.	16 23,3	−19 53	2	−4,5

Ez még mindig elmarad a korábban várttól, ám jó 2 magnitúdónyi növekedést jelent három hónap alatt, így minden reményünk megvan arra, hogy elérj napközelpontját. Ekkor pedig olyan ütemben fog párologni a magja, hogy korábbi fényességétől függetlenül rendkívül látványos, hosszú csóvás üstökössé fejlődhet. Érdemes hát nyomon követni a célegyenesbe forduló üstököst, amely az ekliptika mentén haladva a Leo, a Virgo, majd a Scorpius csillagképeket átszelve éri el a Napot november 28-án, az esti órákban. Vizuális észlelésnél – sötét égbolt esetén – érdemes minél kisebb nagyítást használni, hogy a kóma teljes kiterjedését lássuk, grafikuspedig a képösszegzéses technikát használva legalább 20–30 perces expozíciós idejű képeket készítsünk.

### C/2013 R1 (Lovejoy)

Terry Lovejoy ausztrál üstökös vadász negyedik kométáját fedezte fel szeptember 7-én. Az akkor 13–14 magnitúdós égitest az őszi-téli hónapokban akár szabadszemes üstökössé is fejlődhet, szép és különleges párost alkotva az ISON-nal. Lovejoy legújabb felfedezését egy 20 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcső primer fókuszába szerelt CCD-kamera segítségével tette. A Monoceros és az Orion határánál északkelet felé mozgó üstökös ekkor 2 CSE-re járt a Naptól, perihéliumát december 22-én fogja elérni 0,818 CSE-s naptávolságban. Útban csillagunk felé november 20-án 0,398 CSE-re megközelíti a Földet, miközben az Ursa Maior és Canes Venatici területén, igen kedvező helyzetben láthatjuk. Ezt a jó tulajdonságát még sokáig megőrzi, a napközelség idején is 50 fok körüli elongációban láthatjuk, és 2014 őszéig folyamatosan megfigyelhető lesz.

dátum	RA (2000)	D	E	$m_v$
10.15.	07 <sup>h</sup> 05,4 <sup>m</sup>	+00°22'	94°	+10,7
10.20.	07 18,6	+02 30	95	+10,3
10.25.	07 34,4	+05 18	97	+9,8
10.30.	07 54,2	+09 05	98	+9,2
11.04.	08 20,4	+14 13	98	+8,6
11.09.	08 57,2	+21 07	96	+8,1
11.14.	09 51,3	+29 42	92	+7,5
11.19.	11 09,9	+38 09	85	+7,1
11.24.	12 47,2	+42 50	77	+7,0
11.29.	14 16,5	+42 21	70	+7,0

Az előttünk álló hónapok egyetlen szépség-hibája, hogy az üstökös mindvégig a hajnali égen fog látszani. Várható fényessége még nagyon bizonytalan, átlagos paraméterekkel számolva 7 magnitúdó körüli maximális fényességre számíthatunk, ám a késői felfedezés miatt okunk van feltételezni, hogy egy gyorsan fényesedő, öreg üstökösrel van dolgunk. Ha valóban ez a helyzet, akkor könnyen lehet, hogy szabad szemmel is látható lesz, távcső nélkül észlelhető párost alkotva az ISON-üstökösrel, ami az északi féltékeről szemlélve 1911 óta nem fordult elő.

Sry

# Az ISON-üstökös atyja

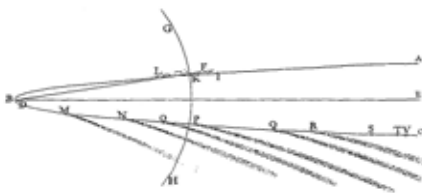
Az 1680 végén és 1681 elején szabad szemmel jól látszó, fényes, hosszú csóvájú üstökös (hivatalos elnevezéssel C/1680 V1) világszerte látták és észlelték. Kirch üstökösének nevezték, mert Gottfried Kirch fedezte fel 1680. november 14-én. Ez volt az első kometta, amelyet már távcső segítségével vettek észre. Az üstökös 125 napon át, 1680. november 14-től 1681. március 19-ig észlelhető volt. Rengeteg feljegyzés, ábrázolás, rajz, festmény, metszet, röplap, nyomtatvány készült már a láthatóság idején is, vagy közvetlenül utána. Nevezték Flamsteed üstökösének is, aki még két égitestnek vélte a hajnalban és az este megjelent üstökösöket. Nevezték Newton üstökösének is, aki felismerte, hogy ez egyetlen üstökös. Newton 1687-ben publikálta Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (A természetfilozófia matematikai alapjai) című háromkötetes művét, melynek harmadik kötetében foglalkozik az üstökösök pályájával. Ebben szerepel Newton rajza az 1680-as üstökös pályájáról, amelyet parabolaként ábrázol. Híresebb megfigyelői között volt Edmond Halley és Giovanni Cassini.

A C/1680 V1 pályaelemei nagyon hasonlóan a C/2012 S1 (ISON)-üstökös pályaelemeire:

Pályahajlás: 60,67° illetve 61,81°.  
 A pericentrum argumentuma: 350,61° illetve 345,50°.  
 A felszálló csomó hossza: 276,63° illetve 295,75°.  
 Excentricitás: 0,9999 illetve 1,0000  
 Perihélium-távolság: 0,0062 illetve 0,0125 CSE  
 A pericentrum-átmenet időpontja: 1680. december 18,48 illetve 2013. november 28,79 UT.

Ám a pályaelemek csak hasonlóak, a két üstökös nem azonos, az 1680-as majd csak kb. tízezer év múlva tér vissza. Viszont kétségtelenül ugyanabból a forrásból származnak, ráadásul a perihéliumok mindössze 20 napos különbsége miatt az ISON hasonló égi mozgású és látványú lehet, mint az 1680-as vándor. Az ISON emlékezetes napközelségében még csak reménykedünk, viszont 333 évvel ezelőtti rokona akkoriban igen nagy

feltűnést keltett hazánkban is, így érdekes lehet a régi magyarországi üstökös leírások ismertetése.



Az 1680-as üstökös pályája Isaac Newton számításai szerint. A híres ábra a Principia harmadik kötetében jelent meg, bizonyítva többek között azt is, hogy minden égitest engedelmeskedik a tömegvonzás egyetemes törvényének

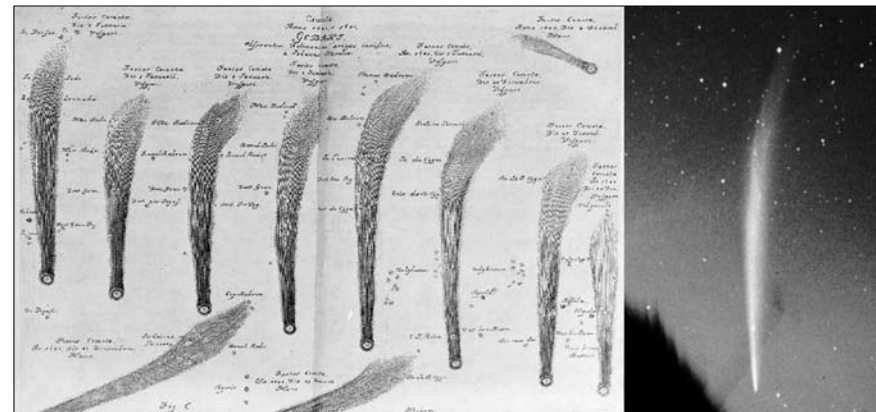
1680–1681-ben Magyarország három részre volt szakadva. A déli, a török által megszállt országrészben is nyilván látták az üstökösöt, de feljegyzés nem maradt ránk. A keleti, a történelmi Erdélyi fejedelemség területéről hat településről (Brassó, Cege, Gyulafehérvár, Kolozsvár, Nagyszében, Székelyudvarhely) hét leírás maradt ránk. Ugyancsak hét észlelés maradt fenn öt városból (Kassa, Lőcse, Nagyszombat, Sopron, Zsolna) az északi és nyugati részről, a Királyi Magyarországról.

**Brassó** (Brassó vármegye; ma: Braşov) 45° 40' N, 25°37' E.

„1680–1681. Rettenetes üstökös volt látható.” Csak ez a rövid, ám lényegretörő leírás áll a krónikában.

**Cege** (Kolozs vármegye; ma: Țaga) 46°57' N, 24°4' E.

(Anno 1680) 16 (Decembris) jöttem haza Kolozsvárról. 22 (Decembris) „kezdett láttatni az égen dél felé egy igen nagy üstökös csillag, melynek az csillaga nem igen nagynak láttatott, melynek nagyságához hasonlóra régi öreg emberek is nem igen emlékeztek.” – írta naplójába a Cegén élő Czegei Wass György (1658–1705). A leíró a nagyon látványos üstökösnek azt a furcsaságát emelte ki, hogy hiányzott a csillagszerű magja.



Giovanni Cassini rajzai valóságképek mutatják az üstökös csóváját, mellettük pedig egy másik napszűrő, az 1965-ös Ikeya-Seki fotója. Úgy látszik a napszűrő üstökösök egy kaptárára készülnek

**Gyulafehérvár** (Alsó-Fehér vármegye; ma: Alba Iulia) 46°4' N, 23°34' E.

„Anno 1680. October. 7. Délután mentem Alvinczre. 11. Jöttem vissza Fejérvárrá. 26. Jött meg Vajda László postamester a római császártól Linczből. November. 12. Állott bé az ország gyűlése. December. 4. Oszlott el az ország gyűlése. 5. Indult Vajda László a portára. 26. Erdélyben s Magyarországon nagy égi csudák láttattak. 30. Jött a portáról ide Fejérvárra hozzám egy töröli követ.” – írja I. Apafi Mihály (1632–1690), aki 1661–1690 között, azaz 1680-ban is Erdély fejedelme volt. A tudománykedvelő hírében álló fejedelem eszerint 1680. december 26-ára tartotta érdemesnek feljegyezni, hogy „Erdélyben s Magyarországon nagy égi csudák láttattak.” – ami nyilván az ekkori nagy üstökös látványa volt. A helyszín valószínűleg a fejedelemség fővárosa, Gyulafehérvár.

**Kolozsvár** (Kolozs vármegye; ma: Cluj-Napoca) 46°47' N, 23°34' E.

„1680 december hónapjában egy hatalmas nagyságú üstökös csillag tűnt fel, melynek csóvája 60 foknyi távolságot ölelt át és nyolc héten keresztül volt látható.” – olvasható egy krónikában, melynek kéziratát 1975-ben fedezték fel Iisztambulban. A krónika ezen részének íróját csak „Az 1740. évi Névtelen”-ként említik. A szerző valószínűleg Ibrahim Mütefferrika (1674–1745) lehetett, a török

könyvnyomtatás és az első török nyomda megalapítója. Ő erdélyi magyar ember volt, 1674-ben Kolozsváron született, és itt 6 éves korában maga is láthatta az üstökösöt. Kolozsváron protestáns teológiai tanulmányokat folytatott, de 1692-ben egy portyázó török csapat fogságába esett, akik eladták az isztambuli rabszolgapiacra. A fogságban megtanult törökül, arabul, és perzsául, muszlim hitre tért, így felszabadult. A muzulmán vallással egy időben felvette az Ibrahim nevet. Több könyvet írt és egy ideig II. Rákóczi Ferenc tolmácsa is volt.

(Anno 1680) „Ez esztendőben novemberben láttatott egy comaeta napkeletről, az üstöke napkeletről, mely is sokáig látszott reggeli hajnalban. Másik látszott deczemben napnyugotra, kihez hasonlót sem láttam, sem olvastam, annak üstöke napnyugotra nyult igen hosszan, és noha oly szélesen látszott, mint egy kerék fal, az alja kicsin volt; ez által ment a következő esztendő.” – írta az erdélyi fejedelmi tanácsos Nemes János (1630 körül–1688) a naplójába. Leírásából kitűnik a napszűrő üstökösök jellegzetes megjelenése, a hosszú csóvához képest aránytalanul kicsi fej.

**Nagyszében** (Szeben vármegye; ma: Sibiu) 45°48' N, 24°24' E.

Egy német nyelvű nyomtatvány jelent meg ezzel a címmel: Schnitzler (Jakab): „Üstökös-



Csillag Szentbeszéd, melyet arról a szokatlan és nagy Égi-Jelről, avagy Új Üstökös- és Csoda-Csillagról tartott, amely az elmúlt 1680. évben, annak november vége felé és decemberben jelent meg, és sugaraival rettentően világított nagy és hosszú sáv alakjában, még a jelen 1681-es esztendő februárjáig is, míg végül a szürkés sugarak eltűnővén, többé nem láthatóvá vált.” (Piriti János fordítása.)

Ez az ifjabb Schnitzler Jakab (1636–1684) műve, aki ekkor Nagyszében városának lelkésze volt. Ő Nagyszombatban és Wittenbergben tanult, és már utóbbi egyetemen több csillagászati értekezést publikált. Hazatért, és 1663-tól 1665-ig, majd 1666-tól 1668-ig a nagyszébeni gimnázium rektoraként működött. 1668–1684-ig volt Nagyszében városi lelkésze. Az 1680/81-es nagy üstökösről 1681. január 26-án tartott prédikációt a város nagy plébániatemplomában. Ennek szövegét leírta, nyomdába adta, ebben még megjegyezte az üstökös februári eltűnését is.

**Székelyudvarhely** (Udvarhely vármegye; ma: Odorheiu Secuiesc) 46°18' N, 25°18' E.

„1680. Ebben az esztendőben nagy és példa nélkül való üstökös-csillag láttaték az égen, melyet mi is Udvarhelyt laktomban nagy álmélkodással szemléltünk, eköz nyolcz hétig durált, azután exspirála. Sokféle jövendölést hallottam akkor felőle, de az utána következett nagy változások megmutaták. Isten mit akart azzal jelenteni; mert a török s német között tizennyolcz esztendeig való véres hadakozást praesagiála, a mely miatt mind Magyarország, Erdély, az császár haereditaria provinciái nagy pusztulást s romlást szenvednének, és a török birodalom ugyan jó formában megseperteték; melyet renndel ide alább meghallunk.” A leírás forrása Nagyajtai és miklósvárszéki Cserei Mihály (1667–1756) magyar nyelvű erdélyi emlékiró, a magyar barokk irodalom jelentős alakja. Kora gyermekkorát a fogarasi várban töltötte, ahol édesapja kapitány volt. Cserei 1678 és 1685 között a székelyudvarhelyi kolégiumban tanult, így az üstököst itt látta.

**Kassa** (Abaúj-Torna vármegye; ma: Košice) 48°43' N, 21°15' E.

1680. december 22. „Enyhe idő esővel. Pallos alakú halvány üstökös tűnt föl az égen nyugaton, naplemente után.” – írják a kassai jezsuita rendház naplójába. III. Ferdinánd 1650-ben az ún. Királyi Házat adja a kollégium alapítására, 1657-ben az egri püspök alapítványt tett a jezsuita rendháza és papnevelő intézetre, amely 1682-ig megszakítás nélkül működött. A magyarozatként említett pallos egy hosszú, egyenes, inkább szúrásra és két kézre való kard – azaz hosszú és egyenes lehetett az üstökös is.

**Lőcse** (Szepes vármegye; ma: Levoča) 49°02' N, 20°35' E.

(1680) „December 22-én este először tűnt fel a nagy üstökös a Sas és a Ganymedes jegyében. A csillag maga nem látszott nagy-nak, az üstök, vagyis a csóva mögötte annál hatalmasabb és félelmesebb kinézésű volt, mivelhogy 60 fok hosszan nyúlt északkeletnek. Ez a nagy üstökös azonos volt mindenütt, ahogyan a világ fölött állt, mert sok országban láttatott útja során az Andromeda jegyében, a következő év február 4-én vagyis 1 hónapig és 12 napig. Jelentését legjobban a jó Isten tudhatja.” (Bartha Lajos fordítása) – írta Hain Gáspár (1632–1687), Lőcse szenátora és bírása, aki 1684 és 1687 között írta meg németül és latinul a híres krónikáját. Az eredeti latin szövegben az „Aquila et Ganymedes” áll, amely a Sas és akkor a Sastól délre lévő, de azzal összekapcsolódó Ganymedes csillagkép-részletet jelentette.

Az 1683. évi lőcsei kalendáriumban írják: „(1680.) Decemberben nagy és példa nélkül való Östökös csillag az égen költ fel, az mely maga fényes sugárjával majd 60. gradust elfoglaltak és következő esztendőnek Febriáriusig nagy álmélkodással láttatott.”

**Nagyszombat** (Pozsony vármegye; ma: Trnava) 48°22' N, 17°22' E.

„Szentiványi Márton (1633–1705) a nagyszombati Akadémián egy kis csillagászati észlelőhelyet rendezett be, innen mérte az 1680/81. évi (Kirch-féle) üstökös helyzetét. Ezt a szobát talán még nem nevezhetjük »obszervatóriumnak«, ám feltétlenül az első állandó észlelőhelyiség volt. Beszámolójából kitűnik, hogy Szentiványi jó szemű, gondos

megfigyelő volt, aki ma is felhasználható adatokat közölt az üstököséről. Üstököspozíciói arról tanúskodnak, hogy nem csak földrajzi helymeghatározáshoz szükséges eszközökkel (és ismeretekkel) rendelkezett, hanem pontosan kitzúta a nagyszombati meridiánt.” – írja Bartha Lajos bő három évtizeddel ezelőtt.

A jezsuita Szentiványi Márton korának neves polihisztorja volt. Tudománynépszerűsítő céllal latin nyelven adott ki kalendáriumokat, melyekben a természettudományokkal, így a csillagászzal kapcsolatban tárgyalta az érdekességeket.



Németországi metszet a 1680-as üstökös esti látványáról. Az ISON is hasonló helyzetben lesz látható december elején az esti égen, míg hajnalban a csóva nagyobb szöveget fog bezárni a horizonttal

**Sopron** (Sopron vármegye) 47°41' N, 16°35' E. [1680.] „Ezen évben, István napján [dec. 26.] egy csillag látszott, hosszú csóvával, és lenyugodott a Nap felkeltekor, és amikor a Nap lement, az felemelkedett, és a fentmondott dátumtól kezdve látszott.” (Bartha Lajos fordítása)

A krónika első részét Payr György soproni polgár írta, 1651-es halála után pedig az 1620-ban született Mihály nevű fia folytatta, így az üstököst ő látta. A feljegyzések néhány év (1687, 1689 és 1690) kivételével az 1584–1700-ig terjedő időt ölelik fel. Családi nevüket több változatban találjuk, így Payr, Paier, a polgárkönyvben pedig Bayernek írják.

„Ezen 1680 esztendő dec. 26-án, Szent István napján, az égen Üstökös Csillag látszott naplemente után. Emz nem csupán az öregebb embereket ijesztette meg, hanem még a kis gyermekek is féltek tőle. Ez Üstökös Csillag fél

hat körül teljesen lenyugodott. Felhőcsíkhöz hasonlító farka volt. A fark a fél égboltozatot átérte, és ahogy ezt a tanultak számították, 80 foknyi hosszúságú volt. És a Földön ez 12 000 mérföldre rúgna, az utóbbi 100 évben nem látott az égen senki ilyen Üstökös Csillagot. Ezután minden része [csóvája] hátramaradván egyre magasabba hágott, és napról napra kisebb lett Pál fordulója napig [jan. 25.]. Hogy ezen nagy Üstökös Csillag minnek az előjele, majd az idő feltárja.” (Piriti János fordítása)

A feljegyzés szerzője a XVII. század második és a XVIII. század első felében élt soproni evangélikus polgár, Csányi János (Hanns Tschány) volt. A krónikás a nyugat-magyarországi város mai Fővényverem utca 1. alatti házában élt. Sopron város tanácsának tagjaként is működött. A krónikás nemcsak az üstököséről készített feljegyzéseket, hanem megörökítette a városban történt lényeges eseményeket is. A napló az 1670-es esztendőben indul, és 1704-ben zárul.



Egy német metszet az 1680-as üstököséről

**Zsolna** (Trencsén vármegye; ma: Žilina) 49°13' N, 18°44' E.

1681-ben Zsolnán kiadtak egy 11 oldalas könyvet. Ez Friedricha Madeweisa (Friedrich Madewisia, Friedrich Madeweis) német munkájának fordítása szlovák nyelvre. A kötet címlapján ez áll: „Értekezés az Üstökösökről, azoknak a jelenségéről és egy új bemutatásáról, amely egy rendkívül hosszú és szörnyű üstökös-ként látszott az 1680-as év decemberében és az 1681-es év januárjá-

ban. A kiadványt Friedricha Madevisi német nyelven adta ki. Azóta szlovák és cseh nyelven is kiadták Zsolnán az Alzbeta Dadanka kiadónál, 1681-ben.”

A népszerűsítő munka címe hagyományos, de tartalmának egésze haladó. Az üstököszt szupralunaris testként írja le, amely távolabb van a Földtől, mint a Hold. Megjegyzi, hogy az üstökös csóvájának irányát a Nap helyzete határozza meg, éspedig úgy, hogy a csóva a Nappal ellentétes irányba fordul. Leírja az üstökös pozícióit novembertől december végéig. A mű végén említést tesz a lehetséges asztrológiai következményekre egy üstökös megjelenése esetében. Ezt a tanulmányt az első olyan csillagászati dolgozatok közé soroljuk, amelyet a széles közönség számára készítettek. (A fordításban Csörgei Tibor és Druga László nyújtott segítségét.)

A szövegben egy fél oldalt betöltő rajz van, amely az üstököszt ábrázolja. Az ábra készítője lényegében Friedricha Madeweisa (1648–1705) neves művészi metszetét (Cometa Ao MDCLXXX et LXXXI observ. a Friderico Madeweis Berolini Elevatio poli 52 gr. 50' Berlin.) vette alapul. Az elrendezése és az üstökös helyzete hasonló. Az eredetiben az állatöv 12 csillagképeinek figurális ábrázolása helyett itt a jegyek jelei vannak. A többi csillagkép ábrázolása helyett stilizált égitesteket helyezett el a nyilván szerényebb nyomdai lehetőségekhez igazodó rajzoló.

Az ismertett régi magyarországi üstökös leírásokat a TIT CSBK CSACS (Csillagászatörténeti Adatgyűjtő Csoport) munkatársai gyűjtötték az 1980-es években. Név szerint Bartha Lajos, Erdős Judit, Földi Andrásné, Györki Gizella, Hudoba György, Kenderesi Alajos, Keszthelyi Sándor, Nagy Joachim, Ságodi Ibo-lya, Tauber György. Manapság további segítséget nyújtott Baranyi Zoltán, Csörgei Tibor, Druga László, Montvai László, Piriti János, Rezsabek Nándor és Sragner Márta.

Akkoriban még könyvtárakban folyt a munka, ki kellett kérni a könyveket a raktárból az olvasóterembe, ott lapozgathatták. Ha valamit találtak, akkor azt legjobb képességük szerint betűhíven lemásolták. (fénymásoló akkoriban még nem létezett). Ezt

2013-ban írtuk át számítógépbe, azonban ma már meglepően sok régi forrást digitalizáltak és ezek a régi szövegek a világhálón olvashatók, kereshetőek, másolhatók. Így össze is hasonlíthattuk és pontosíthattuk a 30 évvel ezelőtti munkánkat az internetes változattal, azaz az eredetivel.



A Rettenetes Üstökös 1680-ban, Augsburg fölött. Korabeli róplap

Ebben az adatbázisban a legrégebbi három üstökösünk az 1239. júniusi, az 1340-es és az 1382. augusztusi. Az első magyarországi távcsöves üstökösmegfigyelést 1661. február 3-án eszközölte Nagyszombatban Johannes Misch, aki a Hevelius-üstököszt figyelte meg, ráadásul a felfedezővel egy napon. A 800 év alatt kb. 100 üstökösről vannak leírások, szerepelnek benne a Halley-üstökös 1456-os, 1531-es, 1607-es, 1682-es, 1759-es, 1835-ös, 1910-es visszatérésekor keletkezett szövegek is. Bizakodjunk, hogy 2013 végén és 2014 elején ismét egy olyan fényes, szabad szemmel több hónapig látszó és hosszú csóvájú üstökösst láthatunk, mint elődeink 333 évvel ezelőtt!

Keszthelyi Sándor

# Az Orion-köd szívében

A Greenwich-i Királyi Csillagvizsgáló ötödik éve hirdeti meg az Astronomy Photographer of the Year, azaz az Év Csillagászati Fotósa pályázatát a világ asztrofotósai számára. Nagy öröm számunkra, hogy idén két hazai siker is született. Franciscs László az év asztrofotósa címet nyerte el robottávcsó kategóriában, Éder Iván felvétele pedig „magasra értékelt” címet, azaz megosztott harmadik helyezést ért el a mélyég-felvételek között. Franciscs László nyertes felvétele az Orion-köd páratlanul finom részleteit ábrázolja, Éder Iván pedig az M81–82 melletti Fluxus-ködot örökítette meg. Ugyanazén a versenyen 2012-ben Fényes Lóránd nyerte a legjobb kezdő asztrofotós kategóriát.

Az Orion-ködöt nagy valószínűséggel Nicholas-Claude Fabri de Peiresc ismerte fel elsőként 1610-ben. A közepén található  $\theta$  Orionist, vagyis a Trapézt, Galilei bontotta fel elsőként 1617-ben, és rajzot is készített a területről. A jelen amatőrcsillagásza is könnyedén megtalálhatja az ég egyik legfényesebb mélyég-objektumát, ezt a káprázatos gázködöt, ahol élénk csillagkeletkezés zajlik. A kezdőt és a tapasztalt profít egyaránt lenyűgözi a köd távcsöben látható képe, különösen, ha sötétebb égen, esetleg mélyég-szűrővel veszi szemügyre. Fényes gázfilamentek terpszekednek sötét öblök és porsávok körül, s a köd háromszögletű alakja örökre emlékezetébe vésődik mindenkinek, aki csak megpillantja. Az asztrofotósok számára kitűnő gyakorlás, egyúttal hatalmas kihívás is a megörökítése: ez az égitest tele van részletekkel, és hatalmas fényességkülönbségekkel. A Hubble Űrtávcsó 1995 novemberében készítette egyedülállóan éles felvételeit az Orion-köd egy kis szeletéről, amelyen különös, sötét globulákat vetek észre a kutatók. A Bok-globulákra hasonlítottak (amelyek gömb alakú, sűrű, összehúzódó porfelhők), de azoknál kisebbek és laposabbak voltak – és némelyik közepén egy halvány csillag pislákol! A kutatók hamar

rájöttek, hogy egy új objektumtípussal állnak szemben, amely képviselőit proplydoknak (protoplanetary disc) nevezték el. Ezek fiatal csillagok körül található porkorongok, születő naprendszer, centrumukban egy még teljesen ki sem alakult csillaggal. A Trapéz közelében érdekes üstökösszerű alakzatokat is találtak, amelyeket EGG-nek kereszteltek el (Evaporating Gaseous Globules). Valóban, a párolgó, gázban gazdag globulák egy-egy csillagkezdeményt rejtnek magukban, így új csillagok születnek majd belőlük. A párolgás, és az üstökösszerű csóvák kialakulása a Trapéz-halmaz nagytömegű, forró, O színképtípusú csillagainak köszönhető. Ezek ultraibolya sugárzása és erős csillagszele mintegy „elfújja” a globulák lazábban kötött külső rétegeit, míg csak a belül lévő csillag és porkorongja (proplyd) marad vissza. A csillagkeletkezés eme közvetlen bizonyítékait még sohasem sikerült magyar amatőrnek lefényképeznie, de Franciscs László képen azonosítani lehet néhányat a proplydok, és főleg az EGG-ek közül. Sőt, egyiküknek még a „csóvája” is kivehető – persze, azonosításukhoz az is kell, hogy tudjuk, mit és hol keressünk.

Manapság egyre többen élnek a robottávcsövek nyújtotta lehetőségekkel. Franciscs László az Itelescope hálózat Siding Spring-i 50 cm-es tükrös műszerét igen kreatívan használta ki. A robottávcsövekkel nem lehet – vagy csak nagy anyagi befektetéssel – hosszú sorozatokat exponálni, így csak néhány, de részletekben gazdag monokromatikus CCD-felvétel elkészítésére volt lehetőség. Ezeket utána saját, 20 cm-es asztrógráffal készült színes felvételeivel kombinálta, és nagy alapossággal, ügyességgel dolgozta fel. Munkájának eredménye ez a rendkívüli fotó, amely új sorozatunk, A hónap asztrofotója nyitófelvétele.

Sánta Gábor



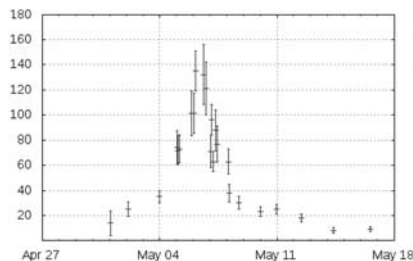
# Tűzgömbök és Éta Aquaridák

Legutóbb április számunkban jelentkeztünk észlelési beszámolóval, amikor a Geminiidák 2012-es jelentkezését dolgoztuk fel. Jelen számunkban az év első felében történt eseményekkel foglalkozunk, melyek között a tavaszi időszakban megfigyelhető tűzgömbök viszik a prímet. A szegényes rajkinálat észlelését többnyire a felhők akadályozták, az elfogadható időjárású áprilisban jelentkező Lyridákat pedig a sivatagi poron szóródó holdfény tette nehezen megfigyelhetővé.

## Éta Aquaridák

Aki látta már az Éta Aquaridák meteorraj maximumát, az elmondhatja magáról, hogy nem egyszeri meteoros, hanem igazi észlelő. Az Aquarius ugyanis május elején igen csak hajnali csillagkép, így az innen érkező meteorok is csak az éjszaka utolsó óráiban, a hajnali pirkadatot megelőzően látszanak. A látvány azonban megéri a fáradságot, mivel az alacsony radiánsmagasság miatt a meteorok nagyon hosszúan, több másodpercig repülnek a légkörben, és sokáig látszó maradandó nyomot hagynak. A raj története 1863-ban kezdődött, amikor Hubert A. Newton ősi rajok adatait vizsgálta. Ekkor figyelt fel az április végi, május eleji aktív periódusra, ami megérdemelné a figyelmet. Egészen 401-ig visszamenően talált feljegyzéseket a raj jelentkezéséről. Hivatalosan 1870-ben fedezte fel George L. Tupman, majd 1876-ban Alexander S. Herchel felismerte, hogy a raj kapcsolatban van a Halley-üstökösrel. Ezért lehet megfigyelni olyan régóta, ezért annyira komplex a szerkezete és ezért tart a jelentkezése egy hónapon át. Az öreg meteorraj van maximuma bárhol lehet május 3-a és 10-e között bárhol lehet. Az alacsony radiánsmagasság miatt mi óránként 10–15 meteornál nem láthatunk többet, ám azok látványa mindenképpen megéri, hogy május elején egy-két hajnalt az ég alatt töltsünk.

Május 6-án hajnalra vártuk a maximumot, ami kedvező láthatóságot jelenthetett volna, ám az időjárás közbeszólt. Pedig lett volna mit látni, az International Meteor Organization-hoz befutott észlelések alapján a maximum nagysága mindenképpen elérte a ZHR=80–100-as értéket, ami jóval magasabb az előrejelzett 55–65-nél. A felhős ég miatt egyedül Bakos János tudott május 4-én és 5-én hajnalban észlelni egy-egy órát Mende, illetve Sülysáp közelében. Az első hajnalon 01:05–01:58 UT között, átlagosan 5,5 magnitúdós égen mindössze két halvány rajtagot látott, másnap viszont érezhetően nőtt az aktivitás. Kicsit jobb égen 00:55–01:48 UT között immáron hét rajtag tűnt fel, köztük egy –2 magnitúdós is.



Az Éta Aquaridák 2013-as maximumának ZHR-görbéje az IMO adatai alapján

## Tűzgömbök

Az év első felének észleléseiről számolunk be, melyek döntő részét a tűzgömb blogspot.hu portál juttatta el hozzánk, amit ezúton is köszönünk. Összesen 13 tűzgömből érkeztek megfigyelések, ezek között nem volt drámai, a telehold fényességét is elérő meteor, de így is számos igen látványos jelenséget láttak hazánkban.

2013.01.30. Radák Tibor látott Pécsről egy fényes, gyors, déli irányban vízszintesen haladó tűzgömböt 17:20-kor, mintegy

40 perccel napnyugta után. A Piscesből a Pegasusba tartó, két másodperces jelenség a még világos égen tűnt fel, fényességét –4 magnitúdóra becsülte szerencsés észlelőnk. A beszámolót Keszthelyi Sándor juttatta el rovatunkhoz.

2013.02.20/21. A Vega Csillagászati Egyesület budapesti, Zelkó Zoltán által üzemeltetett kamerája rögzített egy –3,9 magnitúdós, a horizont közelében villanó, alig fél másodperces tűzgömböt. Az éjféle órákban a Monoceros és az Orion határánál feltűnt meteor alig 4 fokot tett meg egünkön. Hazánkból más nem látta, ám északi szomszédunknál több teljeségbolt kamera is rögzítette. A számítások alapján a nyugati végek felett tűnhetett fel.



Szerencsétlen időpontban, két expozíció között érkezett ez a tűzgömb Jónás Károly április 11-ei felvételén

2013.03.11. Egy sikertelen PANSTARRS-üstökös észlelés után kárpotolták az égiek Biró Zsófiát ezzel a –4 magnitúdós meteorral. A 19:27:05 UT-kor feltűnő, arany színű tűzgömb 20 fok hosszú, dupla csóvát húzott maga mögött, és rövid ideig látszó fehér nyoma volt. Az északi pólus közeléből a

Plejádokig jutó meteor 50 fokot tett meg egünkön.

2013.03.12. Ezen az estén Vass Gábor látott egy nem mindennapi jelenséget: „Fényes tűzgömböt láttam Újkígyóson. Az Oroszlán feje fölül indult, magasan keleti irányban. Észak felé húzva a horizont felé esett. Iszonyú fényes és vastag csíkot húzott maga után. Csillagszórószerűen szikrázott, miközben esett, zöldes-sárgás-pirosas színben. Hangja is volt! Lefelé néztem, amikor elindult, de annyira fényes volt, hogy felkaptam rá a fejem!” A tűzgömb három másodperc alatt tette meg a Leo Minorból a Bootesba tartó 45 fokos útját.

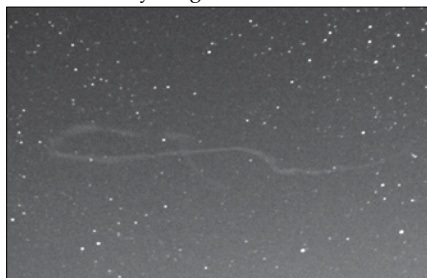


Ez a pukkanó tűzgömb április 12-én este futott be Jónás Károly egyik kamerájának látómezejébe

2013.04.11. Berkó Ernő látta, Jónás Károly pedig fotózta ezt a 20:07 UT-kor feltűnő fényes meteort, de mindkét helyen volt valami zavaró tényező is: „Felhős égen csillagkörnyezet nélküli égen hullott, nyugat-délnyugati irányban közel függőlegesen, attól kb. 10 fok lejtéssel dél felé. A vége felé szép kékes volt, a villódzó fényességváltozása lehet, hogy csak a felhőzet egyenetlensége miatt volt. Néha egészen diffúz-kiterjedt volt, amit szintén a felhők okozhattak. Kb. 20 fok magasról 5 fokig láttam, házak között tűnt el. A látszó fényessége –3<sup>m</sup> körüli a felhős égen.” (Berkó Ernő) Jónás Károlynak sikerült lefotózni a tűzgömböt, csak hogy a 3,5–4 másodperces meteor éppen két 10 másodperces expozíció között érkezett, így az eleje és a vége két külön felvételtre került rá, ráadásul a gépek mellett tartózkodó észlelőnk pont ezekben a pillanatokban akkumulátort cse-

rélt. Nem érezte magát szerencsésnek ezen az estén...

2013.04.12. Egy nappal a peches tűzgömb után egy újabb fényes, útja végén nagyot vilanó sporadikus meteorot fogott Jónás Károly egyik DSLR gépe. A 21:15 UT-kor feltűnő tűzgömb a Lynx csillagképben villant fel, maximális fényessége  $-4^m$  lehetett.



Rosenberg Róbert felvétele az április 16-ai meteor sodródó nyomáról

2013.04.16. Ezen az estén egy szokatlannal hosszú, 6,5 másodperces, az antihelion forrásból érkező tűzgömb szántott bele az éjszakába. A lassú, kékes, zöldes színű jelenségről öt észlelőtől kaptunk adatokat. Biró Zsófia fotón örökítette meg, Rosenberg Róbert a nyomát tudta lefotózni, miután látta a  $-5$  magnitúdós meteorot, Fodor Antal (Fodor Balázs és Sporléder Tamás társaságában), Kiss Barna és Tresó Ottó pedig vizuális megfigyeléseket küldött. Utóbbi leírásából idézünk: „Munkából indultam haza, az ajtón kilépve pont megpillantottam egy tűzgömböt. Körülbelül 4–5 másodpercig látszott, valahonnan a Zsiráf csillagképből indulhatott. Elhúzott az Auriga és a Perseus között, nem sokkal a Jupiter előtt tűnt el. Erősen kék színe volt, és mivel közel ment a Jupiterhez, láttam, hogy sokkal fényesebb nála:  $-4$  vagy  $-5$  magnitúdót becsülnék, de sajnos a neonfényes irodából kijövetem nem éppen erre állt rá a szemem. Leváló darabokat egyáltalán nem láttam, amikor elhalványodott, akkor kicsit furán zöldesre váltott a színe. Egerből láttam 20:26 UT-kor.”

Jakub Koukal (Central European Meteor Network) számításai szerint (cseh és szlovák kamerák képei alapján) a feltűnési pont

Poprádtól kissé nyugatra 101,6 km magasan volt, míg az eltűnés a lengyel Prudnik felett 54,5 km magasságban történt. A befutott úthossz 241 km. Kezdetben a szlovák–lengyel határsáv, majd a cseh–lengyel határsáv felett haladt.

2013.04.28/29. Egy kékes színű,  $-5$  magnitúdós tűzgömböt látott és fotózott Biró Zsófia és Jónás Károly 23:06 UT-kor. A nyugati horizont közelében feltűnt, másfél másodperces, eleinte egyenletesen fényesedő, majd több villanással eléggő meteor Ausztria fölött igen látványos jelenség lehetett, de az ottani felhős idő miatt minden bizonnyal lemaradtak róla nyugati szomszédaink.

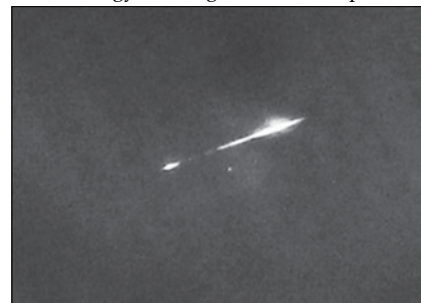


Tűzgömb a horizont közelében. Az április 29-én hajnali jelenség Jónás Károly illetve Biró Zsófia felvételén

2013.05.07/08. Zivatarfelhők szorításában, jócskán felhős égen sikerült Biró Zsófiának lefotózni egy kék színű tűzgömb elejét 23:44:48 UT-kor. Az északnyugati látóhatár közelében hulló meteorot több szlovák kamera is rögzítette, ezek alapján maximális fényessége  $-7$  magnitúdó lehetett.

2013.05.08. Este tíz után pár perccel Landy-Gyebnár Mónika látott Veszprém belvárosából egy  $-6$  magnitúdóra becsült tűzgömböt. Mivel a közvilágítás miatt egyetlen csillag sem látszott az égen, csak az azimutális koor-

dinátákat lehetett becsülni: „Nyugat, északnyugat irányban kb. 40 fokos magasságban indult, 30 körül hunyt ki. Nyugatról észak felé haladt, a végén villant és két darabra hullt. A nagyobb még kb. 2 fokot repült.”



Felhők között suhanó tűzgömb Bakos Liza május 14-én hajnalban készült felvételén

2013.05.13/14. Bakos Liza fotózott Székesfehérvárról egy rövid, de annál fényesebb tűzgömböt a vonuló felhők között 23:18 UT-kor. Az alig 15 fokot befutó, nagyjából  $-5$  magnitúdós meteor délkeleti irányban tűnt fel.

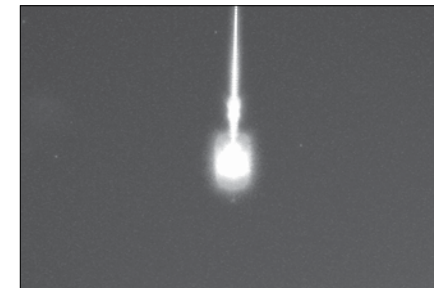
## VI. Országos Kulin György Csillagászati Diákvetélkedő általános és középiskolásoknak 2013–2014

A Bács-Kiskun Megyei Csillagvizsgáló Intézet, a Gothard Asztrofizikai Observatórium, az MCSE, az SZTE Kísérleti Fizikai Tanszéke és Csillagvizsgálója, valamint a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesülete országos diákvetélkedőt hirdet a 2013/2014. tanévre.

1. A vetélkedőre hazai és határon túli magyar ajkú, a 2013/2014. tanévben általános vagy középiskolába járó diákok jelentkezését várjuk. A vetélkedő két kategóriában zajlik. I. kategória: általános iskolás (elsősorban felső tagozatos), ill. középiskolák 6–8. osztályba járó diákjai. II. kategória: a középiskolások 9–12. osztályba járó diákjai.

2. A vetélkedőre általános iskolák részéről 3 fős csapatok nevezhetnek, míg a középiskolások kategóriában egyének.

3. Az I. kategória célja a csillagászati ismeretek játékos próbája. A II. kategória célja a legtehetségesebb diákok felkutatása, és hazánkat a 2014. évi nemzetközi diákolimpi-



A május 9-én hajnalban hulló tűzgömb a Polaris Csillagvizsgáló meteorkamerájának felvételén

2013.06.08/09. Ismét Landy-Gyebnár Mónika járt szerencsével, aki 22:22:48 UT-kor látott és fotózott egy többször, egyre erősebben felvillanó  $-4$  magnitúdó körüli Antihelion tűzgömböt Veszprém közeléből. A Cepheusból a Cassiopeiába tartó meteor a Polaris videokamerája is rögzítette, de Budapestről nézve az Ursa Minorból indult és a Camelopardalisba érkezett. A felvételen két kisebb, és egy nagyobb villanás látható.

Sármeczky Krisztián

án képviselő csapat tagjainak összeválogatása. Ezért ebben a kategóriában folyó versenyes során fokozatosan nehezedő fordulókra kell számítaniuk a jelentkezőknek!

4. A verseny lebonyolítása: – 3 internetes forduló (2013. október vége és 2014. március vége közt)

– a legjobb 10 csapat (általános iskolai kategória), ill. a legjobb 15 egyéni versenyző (középiskolai kategória) nyilvános döntője (várhatóan 2014. áprilisában), amelyen az első 3 helyezett értékes jutalmakat kapnak, a 4 legjobb közép-iskolás ezen felül bejut a 2014. évi diákolimpiára felkészülő magyar csapatba.

5. A nevezési díj 1500 Ft/csapat (ill. a középiskolai kategóriában 500 Ft/fő), amit a nevezéssel egy időben kell befizetni átutalással a verseny honlapján megadott bankszámlára.

6. Minden további információ 2013. október 15-től megtalálható a [www.bajaobs.hu](http://www.bajaobs.hu) oldalon.

# Nova Delphini 2013

Az idei év második nójáját Koichi Itagaki (Teppo-cho, Yamagata, Japán) fedezte fel 2013. augusztus 14,584 UT-kor, egy 18 cm-es tükrös távcsővel. A szűrő nélküli CCD felvételen 6,8 magnitúdónak látszott, a RA=20h23m30,73s, D=+20°46'04,1" koordinátánál. A nóva végleges elnevezése: V339 Delphini.

A felfedezés után gyorsan elkészültek az első színképfelvételek, melyek erős H $\alpha$  és H $\beta$  emissziót mutatnak, jelentős ezen kívül a FeII vonal jelenléte. A P Cygni profilból körülbelül 2300 km/s sebesség adódik. Ezek alapján az új objektum egy maximum előtti klasszikus nóva. A Nal D vonalából alacsony, E(B-V)=0,17 értékű interstelláris vörösödés volt mérhető.

Magyarország felett a felfedezés estéjén felhős volt az ég, az előrejelzések hajnalra jelezték a felhőzet elvonulását, ezért észlelőink megvárták, hogy hajnal 1-3 óra között végre kiderüljön, és megszülethessenek az első magyar megfigyelések. Ekkorra már jelentősen, 6,3 manitúdóig fényesedett a nóva.

Augusztus 16-án érte el maximumát az új csillag, 4,4 manitúdóval, amellyel bekerült a távcsöves korszak 30 legfényesebb nóvája közé. Sőt az MCSE megalakulása óta eltelt közel hét évtizedben észlelőink által megfigyelhető nóvák sorában az előkelő nyolcadik helyet érdemelte ki, az ezredforduló óta pedig a második legfényesebb nóvarobbanás volt.

A Delfin csillagképben utoljára 1967 júniusában figyelhetünk meg nóvakitörést, akkor a HR Del ért el a mostani nóvához hasonló szabadszemes fényességet, majd ugyanazon év decemberében hirtelen 3,6 manitúdóig fényesedett.

A Nova Del 2013 híre kis időre még a meteorészlelések számára indított Leonidák listánkon is háttérbe szorította a Perseidák ideit, egyébként igen látványos jelentkezővel kapcsolatos információkat. Az új csillag hatására új észlelők is születtek, nyolc

olyan amatőrársunk küldött be észleléseket, akik korábban nem változóztak. Reméljük, tovább követik a Nova Del halványodását, és észlelőtevékenységük se halványodik el, sőt, más változócsillagokat is programba vesznek. Ahogy az ilyenkor lenni szokott, régésrégi észlelők is aktivizáltak magukat, így például Horváth István nemcsak észleléseket küldött be, még cikket is írt a nóvakitörésről hírportálunkra.

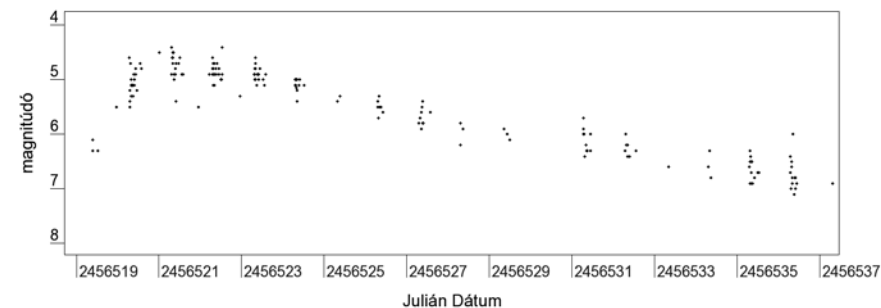
Nóva	Kitörés éve	Max. (m)
V1500 Cyg	1975	1,7
V446 Her	1960	2,8
V533 Her	1963	3,0
HR Del	1967	3,6
V1280 Sco	2007	3,8
V1494 Aql	1999	4,1
V1974 Cyg	1992	4,2
V339 Del	2013	4,4
LV Vul	1968	4,5
FH Ser	1970	4,5

A legfényesebb nóvák 1946, az MCSE megalakulása óta. A táblázatban nem szerepel a V382 Vel és V598 Pup, mivel túlságosan déli objektumok lévén, hazai észlelések nem készültek róluk.

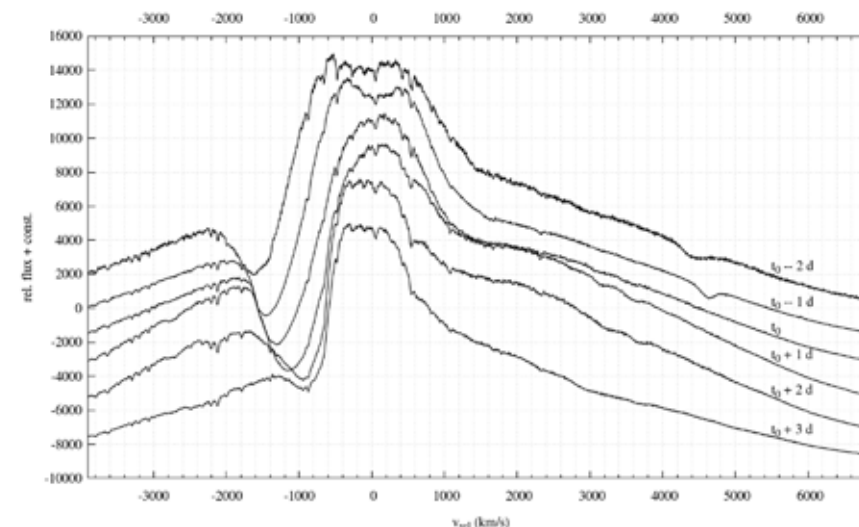
A Nova Del 2013 meglehetősen közel esik 1967-es „elődjéhez”, a HR Delphinihez, amely emlékezetes fényességváltozásokat produkált jóval kitörése után. Hogy a V339 Del is megörvendeztet-e minket egy ilyen produkcióval, az még a jövő zenéje. Augusztusban mindenestre sokan számoltak be lelkesedve arról, hogy a Nova Del 2013 szabad szemmel könnyen látható, még a holdas égen is!

Keszthelyi Sándor így ír augusztus 15/16-i találkozásáról a Nova Delphinivel:

„21:00-kor kitelepültem a kert végébe. Kivitttem három binokulárt (20x80 B, 7x50 B, 7x35 B), hogy majd a nóvát azzal nézzem,



A Nova Delphini 2013 (V339 Del) fénygörbéje magyar észlelések alapján. A görbe 34 hazai megfigyelő összesen 194 adata alapján készült



A Nova Del 2013 H $\alpha$  vonalprofiljának változásai a piszkés-tetői 1m-es teleszkóppal felvett spektrumok alapján.  $t_0$  a maximum napja (2013. augusztus 16.)

amelyikkel lehet. A Delfin 4-5 fő csillaga látszott szabad szemmel, a Nyíl négy csillaga is. A nóva helyén nem láttam semmit. Viszont ahogy a legkisebb binokulárral, a 7x35 mm-es B-vel odairányoztam: a Delfin ötszögéből északra mentem 6 fokot, és az ott látható 4,8-as csillagtól 4-5 fokkal nyugatra húzva a binoklit: ott van a nóva és ott van az 5,7 magnitúdós csillag. A nóva helye jól azonosítható, fényessége 4,8 és 5,7 közötti. 21:05-kor leészleltem a Nova Del 2013-at 5,...valahánynak. Visszavittem a lakásba a

most már felesleges nagyobb kukkerokat és kicsaltam a kertbe Sragner Mártát. Ő is látta a holdas tiszta égen a Delfint és aztán a 7x35-tel be is állította. Őszerinte 4,8 és 5,7 közötti, de utóbbihoz közelebbi a fénye. Azaz Pécs belvárosában, holdas égen, pici kukkerban is látszik a nóva! Még női szemmel is!

A történet úgy folytatódott, hogy 22:55-kor ismét kimentem. Akkor már szabad szemmel sejtethető volt a 4,8-as csillag, a nóva nem. Viszont 7x35-tel mindkettő szépen látszott és megbecsülhető volt fénye, kicsivel 5



magnitúdó alatt. Mielőtt nyugovóra tértünk volna még mindketten kimentünk már kicsit sötétebb ég alá. Mindketten láttuk a 4,8-as csillagot, sőt néha a nóva is bevillant bizonytalanul. Sragner Márta most éppen 5,0-nek látta, én egy picit lejjebb.

Végül 03:10-kor már újra az ég alatt voltam. Már rég lenyugodott a Hold, az ég jó sötét volt, a nóva szabadszemes, tovább fényesedett. Ezen az éjjelen 5 óra alatt 5 tizedmagnitúdót láttam fényesedni. Remélem, a tendenciája marad..."

A nóva szűkebb égi környezete nem túlságosan gazdag mélyég-objektumokban, leszámítva az NGC 6905 jelű planetáris ködöt. A megnyúlt, 44x38"-es bolygószerű köd vizuálisan 10–11 magnitúdós, központi csillagnak fényessége 14 magnitúdó. Habár nem alkot túlságosan látványos és szoros párost a Nova Delphinivel, mégis érdekes látvány a Delfin csillagszönyegén lebegő leheletnyi kékség. Az élményt Kocsis Antal örökítette meg számunkra a Balaton Csillagvizsgáló 100/900-as ED refraktorával augusztus 30-án. A felvétel a belső borítón látható.

Gamma-sugárzást már a felfedezést követően próbáltak detektálni a Fermi űrtávcső segítségével, de csak két nappal a maximum fényesség elérése után, augusztus 18-án jartak sikerrel.

Az alig 14 órával a felfedezés előtt készült képek a nóva progenitorát 17 magnitúdó körüli csillagnak mutatják. Ez egyszersmind a nyugalmi állapotának felel meg, a Palomar Sky Survey képein is hasonló fényességűnek látható.

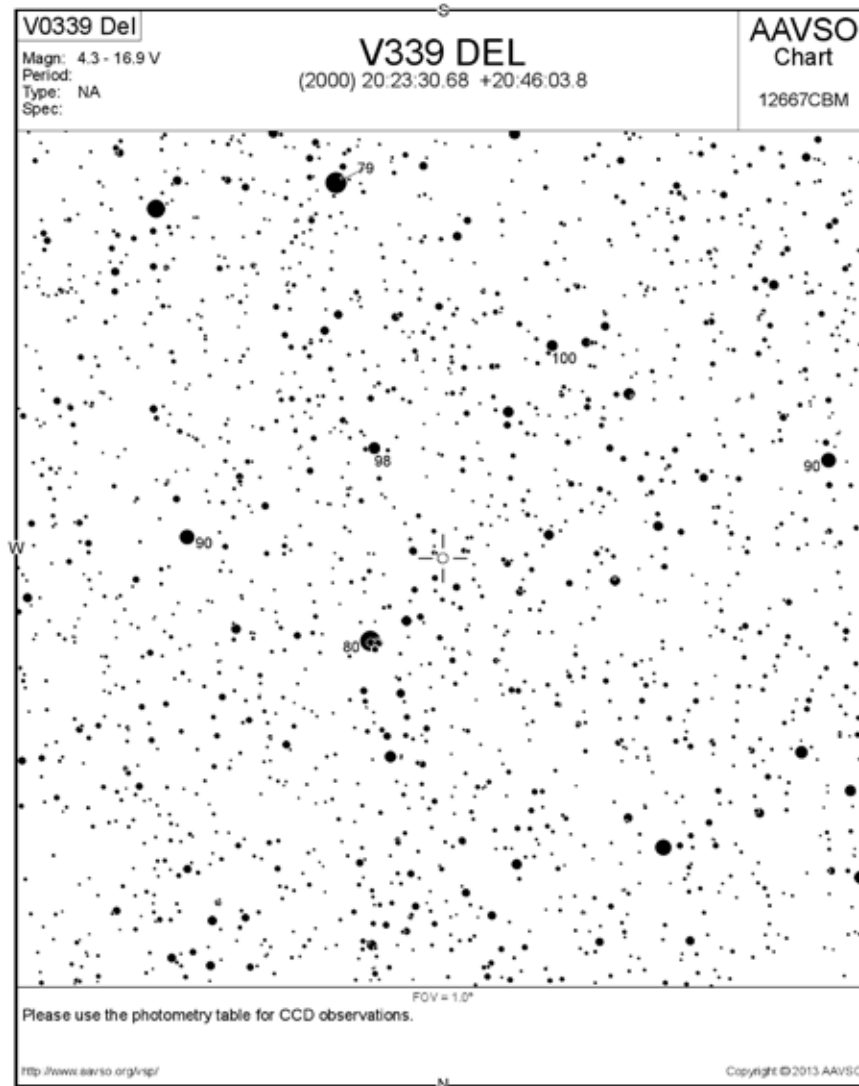
A körülmények szerencsés alakulása folytán gyakorlatilag a felfedezés után azonnal elkezdődhettek a nóva spektroszkópiai mérései a Piszkéstetői Observatórium 1 méteres RCC-teleszkópjával. Egy hosszabb, összesen öthetes észlelési kampány keretében augusztus elejétől szeptember közepéig a mátrai observatórium vendégműszere volt a szombathelyi ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium echelle spektrográfja, amivel pulzáló változók, aktív csillagok és exobolygós csillagok mérései történtek. Az újonnan feltűnt égitest páratlan lehetőséget



Szamosvári Zsolt augusztus 22-én készített rajzot a nóva szűkebb környezetéről 120/1000-es refraktórral, 50x, LM=1 fok. A nóva a látómező legfényesebb csillaga

biztosított egy közeli csillagrobbanás színképi változásainak nyomon követésére, kezdve az általában elérhetetlen maximum előtti észlelésektől (t.i. sok nívát már csak maximum után fedeznek fel, vagy mire spektrumok készülhetnek, addigra túljut a csillag a legfényesebb állapoton) egészen a korai halványodás fázisáig, amikor a táguló és hűlő gázfelhő optikai sajátosságai drámai változásokon esnek keresztül.

Ezen fizikai változások egyik legjobb nyomjelzője a nagy sebességű leáramlás miatt erősen kiszélesedett spektrumvonal-profilok alakja. Mellékelt ábránk a hidrogén Balmer-sorozatának  $\alpha$  vonalát mutatja 6 piszkéstetői éjszaka adatai alapján. A diagram a teljes  $H\alpha$  vonalat mutatja a  $t_0$ -val jelölt maximum előtti két naptól ( $t_0-2d$  legfelül) egészen a maximum után 3 napig ( $t_0+3d$  legalul), felül-ről lefelé egymáshoz képest elcsúsztatva az adatokat a jobb láthatóság kedvéért. Azonnal felismerhető a klasszikus nóvákra annyira jellemző P Cygni vonalprofil: a  $H\alpha$  vonalat dominálja az erős emissziós csúcs közepén, amitől balra, azaz a kék felé eltolódva széles abszorpciós gödör tűnik fel. A vízszintes tengelyen a laboratóriumi hullámhosszhoz (656,3 nm) viszonyított eltolódás a klasszikus Doppler-képlettel ( $\Delta\lambda/\lambda=v_{rel}/c$ ) át lett váltva radiális sebességgé, így azonnal leolvasható,



hogy a ledobott gázhéj mérhető sebessége pár nap alatt lecsökkent kb. 1600–2000 km/s-ről 800–1100 km/s-ra. Ez persze nem feltétlenül egy konkrét gázhéj sebességének csökkenését jelenti, hanem inkább a gázfelhő ritkulásával változó optikai paraméterekkel hozható kapcsolatba: néhány nap alatt megváltozhat az a régió, ahol konkrétan kiala-

kul az észlelt P Cygni vonalprofil. A Csák Balázs (ELTE GAO) és munkatársai által vezetett kutatások célja a nóvarobbanás és a progenitor fizikai paramétereinek kiszámítása, a rendszer távolságának meghatározása, valamint a táguló gázfelhő változásainak modellezése.

*Kovács István, Kiss László, Jakabfi Tamás*

# Varázslatos nyáréjszakák

Május-augusztus között, a nyári hónapok során 39 észlelő összesen 369 vizuális, 45 digitális és 57 CCD-megfigyelést küldött el rovatunk számára postán, e-mailben, vagy töltötte fel munkáját az eszlesek.mcse.hu felületre. Utóbbi megoldás volt a legnépszerűbb észlelőink körében.

Kernya János Gábor, Fényes Lóránd és a rovatvezető júniusban namíbiai megfigyelő-expedícióban vett részt (lásd a Meteor előző számában), ennek tudható be a neveik mellett álló rekord számú észlelés.

Gulyás Krisztián halvány galaxisokat és gömbhalmazokat fotózott az iTelescope robottávcső-hálózat segítségével. Ugyancsak robottávcsővel, de a Bradford Robotic Telescope használatával észlelt a távolból Németh László is.

Az észlelőlista hosszát nagyban meghatározza a tarjáni ifjúsági tábor, az ott tevékenykedő fiatalok nagy többsége rajzolt mélyég-objektumokat. Néhány munkát most be is mutatunk.

A nyár talán legnagyobb mélyeges (és bolygós, üstökösös) eseménye a piskés-tetői 101 cm-es RC teleszkóp vizuális használatának lehetősége volt, amely során elég sok rajzos észlelés is született (párát az előző számban mutatunk be).

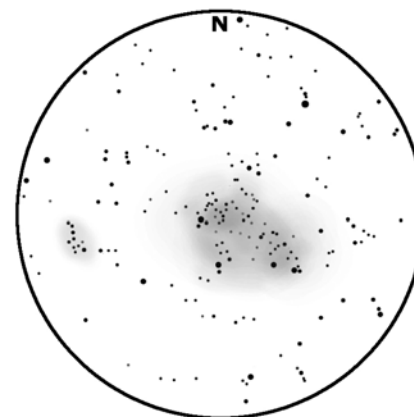
A leghomogénebb CCD-s észleléssorozatot Tóth Krisztián végezte, aki veterán észlelőként nemrég tért vissza, és vetette magát a csillagászati képrögzítésbe. Témái nem feltétlenül az ismertebb mélyég-objektumok közül kerülnek ki.

## Halmazok

### IC 4756, NGC 6633 NY Ser

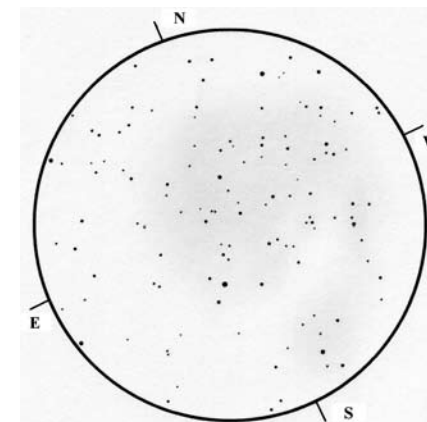
15x70 B: A Serpens Cauda területén találunk rá erre a nyílthalmazra. 40x70 ívperces területe lágy ködösségbe burkolódik, s tagjai ezen vannak szétszóródva; nem nagyok a fényességkülönbségek. A csoport gerincét

Név	Észl.	Műszer
Bajmóczy György	1d	20 T
Bánfalvy Zoltán	3d	12 L
Boskovits Gábor	2	20 T
Buti Balázs	3	12 L
Cseh Viktor	4	14 T
Erdei József	2	20 T
Fényes Lóránd	23d	20 T
Földvári István Zoltán	9	8 L
Gulyás Krisztián	8c	15 L (r)
Hadházi Csaba	6d	20 T
Havasí Bence	2	10 L
Horváth Balázs	1c	15 L (r)
Keöves Péter	5	20 T
Kernya János Gábor	97	50,8 T
Keszthelyi Szilvia	6	25 T
Klacsány Imre	1d	20 T
Kocsis Antal	1d	30,4 T
Kondor Tamás	2	8 L
Molnár Péter	3	7 L
Mayer Márton	3	101 RC
Németh Csilla	7	15 MN
Németh László	22c	35,5 SC (r)
Németh Róbert	3d	25 T
Palla Endre	7	25 T
Rédli Máté	4	13 T
Sánta Gábor	162	101 RC
Sárnecky Krisztián	1d	2,8/135 t
Schné Attila	1	28 Y
Somogyi Péter	2d	25 T
Sonkoly Zoltán	9	20 T
Szabó András	5	20 T
Szabó Árpád	3d	15 T
Szabó Luca	5	25 T
Szegedy László	1	13 T
Szehofner József	2d	25 T
Szél Kristóf	6	25 T
Tobler Zoltán	2+1d	40,5 T
Tóth János	14	25 T
Tóth Krisztián	26c	10 L
Tóth Zoltán	4	50,8 T
Világos Blanka	4	20 T



Az IC 4756 NY Cseh Viktor rajzán (15x70B, 4 fok)

egy sűrű csillagokból álló görbült sáv képezi, mely ÉK–DNY irányban halad. Nagyon esztétikus a 4°-os LM-ben. Az IC 4756-tól DK-re egy kompakt csillagokból álló csoport van, amely szintén rejt magában valamiféle derengést. Először azt gondoltam, ez egy másik nyílthalmaz, de nem jelöl az Égabszrosz ott semmit, valójában aszterizmus. Ezen kívül a látómezőt kissé grízes derengés tölti ki; érezhető a Tejút jelenléte! (Cseh Viktor)



Kernya János Gábor ilyenek látta az IC 4756-ot 7 cm-es távcsővén keresztül (25x, 1,4 fok)

7 L, 25x: Varázslatos csillagraj, szépsége a szemléltetéstől hosszú időre az okulárhoz szögezi. A szabad szemmel viszonylag kicsinek és halványnak mutatkozó, tejútfelhőre hasonló 4,6 magnitúdós folt a 7 cm-es távcsőben 9–11 magnitúdós csillagok gazdag halmazára esik szét. Háttérét finom, ezüstös fátyol adja, ez a további számtalan, felbontatlan csillagocskák együtteséből származik.



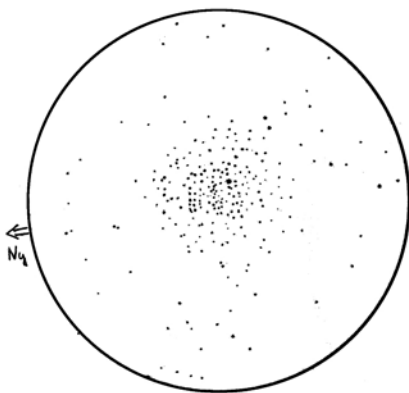
Sárnecky Krisztián fotója az NGC 6633 és IC 4756 nyílthalmazok párosáról (Kigyótartó és Kigyó csillagkép), utóbbi balra lent látható

mazik. A halmaz érdekessége, hogy a ködös háttér dél-délnyugati tartományában sötét „öböl” érezhető, ez minden bizonnyal nem más, mint egy csillagokban szegény terület. A fantasztikus csoport délkeleti szélénél 6,5-7 magnitúdós csillag vonzza a tekintetet. Felülmúlja a déli ég halmazainak némelyikét is. (Kernya János Gábor)

2,8/135 teleobjektív+Canon 400D: A képek a rendszer tesztelése alatt születtek, de olyan kellemes lett az eredmény, hogy beküldöm. Az ábrázolt terület 6x4,8 fok (8,65"/pixel). A kamera és az objektív a 40 cm-es Lendület-távcsövön volt fiahordó üzemmódban. (Sárnecky Krisztián)

**M11 NY Sct**

20 T, 100x: Fényes, meglehetősen sűrű nyílthalmaz, amely inkább egy gömbhalmazra hasonlít. A halmaz látványát a benne elhelyezkedő fényes sárga csillag dobja fel. Az erőteljesen sűrűsödő nyílthalmazban sok 11 magnitúdós csillag bújkik meg. (Sonkoly Zoltán)

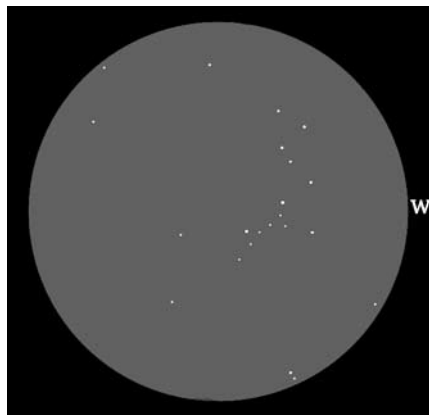


Sonkoly Zoltán nagy türelemmel készült rajza az M11-ről. 20 T, 100x, 30'

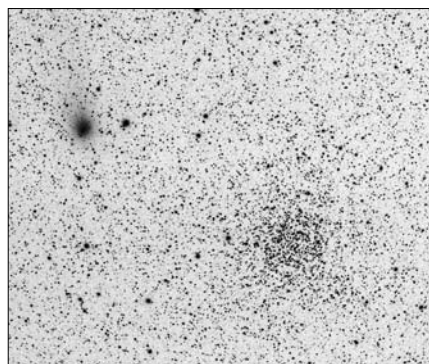
**NGC 6910 NY Cyg**

8 L, 90x: Egy régebbi Meteorban olvastam erről a kis halmazról, melynek alakja egy „pudli-kutyához” hasonlatos. A  $\gamma$  Cygnitól kicsit északi irányban meg is találtam ezt a csillagcsoportosulást, melyet először nem volt könnyű megszemelni! Azonban a 10

mm-es Barium-okulár már felfedte kilétét a kis alakzatnak, melynek a legnehezebb részlete a kis csillaglánc, a „kutya teste” melyet 10 magnitúdós csillagok alkotnak. A mellékelt rajz a távcső melletti ceruzavázlat digitálisan utánarajzolt, GIMP-es változata. (Földvári István Zoltán)



Az NGC 6910 NY Cyg Földvári István Zoltán rajzán (8 L, 90x, 33')



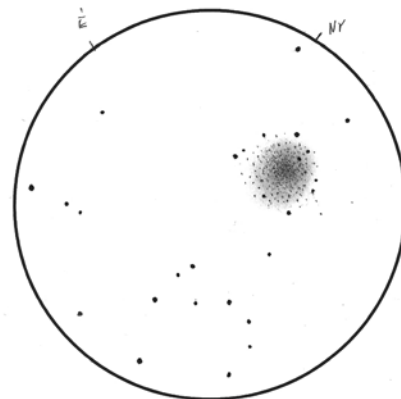
Molnár Péter felvétele az NGC 7789 NY Cas-ról és a közelében elhaladó C/2012 F6 (Lemmon)-üstökösről. 70/432 Megrez apo, Nikon D5100 kamera, 29 perc expozíció ISO 1600-on

**NGC 7789 NY Cas**

7 L+Nikon D5100: A tarjáni ifjúsági tábor második éjszakán készült felvétel a nyílthalmaz közelében elhaladó üstököséről. Első „komoly” felvételem, végre igazi sötét ég alól. (Molnár Péter)

**M92 GH Her**

20 T, 83x: Nagyon látványos gömbhalmaz, melynek szélén fel lehet bontani pár csillagot. A rajz az MCSE ifjúsági táborában készült. (Keöves Péter)

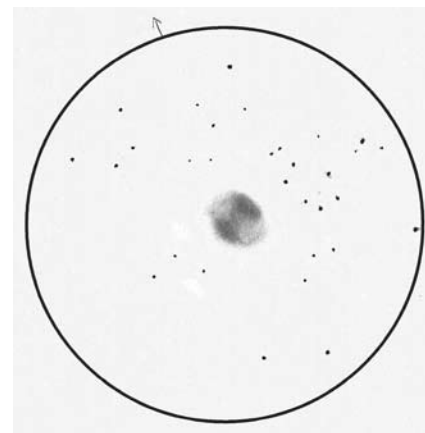


Keöves Péter rajza az M92-ről. 20 T, 83x, 30'

**Ködök**

**M27 PL Vul**

13 T, 76x+UHC szűrő: A rajzon nagyszerűen azonosíthatóak a planetáris köd fő jellegzetességei, a tiszta és viszonylag sötét tarjáni égbolton a szűrő segítségével a „fülek” is könnyedén látszanak. A rajz az MCSE ifjúsági táborában készült. (Palla Endre)



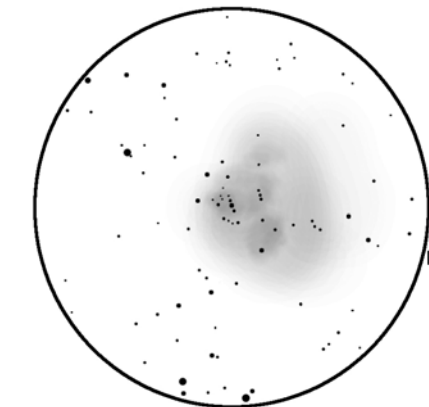
Palla Endre egyik első mélyég-rajza az M27-ről készült a tarjáni ifjúsági táborban (13 T, 76x, 51')

**M20 DF Sgr**

10,2 L+ ASI 120MM monokróm kamera: Egy éjszakára kiruccantam igazi vidéki sötét ég alá, Súr község határába, hogy megörökítssem az M20-at. Erre Budapest miatt otthonról semmi esélyem sincs, mert nem túl messze északra lakom tőle. Az M20 vizuálisan is az egyik kedvencem, ezért esett rá a választás. Az égbolt gyönyörű volt aznap este. A Tejút horizonttól horizontig húzódott át a csillagokkal telezsúfolt égen. (Tóth Krisztián)



Tóth Krisztián részletdús felvétele az M20-ról. 102/635 UMA-GPU triplet apo, ASI 120MM monokróm kamera, 114 perc expozíció

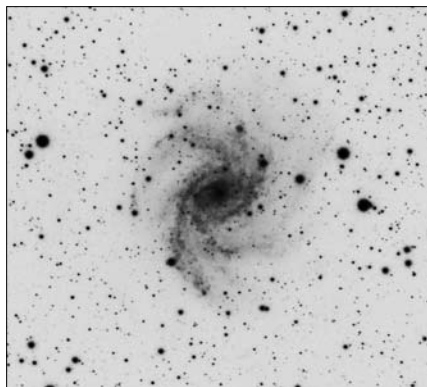


Az NGC 6823 nyílthalmaz, és a körülötte látható NGC 6820 jelű diffúz köd együttese Cseh Viktor rajzán, amelyet 14 cm-es reflektorral, 35x-ös nagyítással készített (a LM mérete 1,5 fok)



**NGC 6820, 6823 DF+NY Vul**

14 T, 35x: Három éjjelen keresztül rajzoltam ezt a 6000 fényévre lévő ködöt és a hozzá tartozó nyílthalmazt. NGC 6823: Az én távcsővemben nem volt túlságosan feltűnő; eléggé szétszórt halmaz. Nagyjából hasonlóan fényes tagok alkotják, nincsenek drasztikus fényességkülönbségek. Méretet nehéz becsülni a szétszórtsága miatt! NGC 6520: E ködösség felületén látható az előbbi nyílthalmaz. Méretét mintegy 40–50'-nek becsültem. Leheletfinom lepelként terül a nyílthalmaz mögé. A LM Ny-i felénél az STF 2560 jelű kettős látható. (Cseh Viktor)



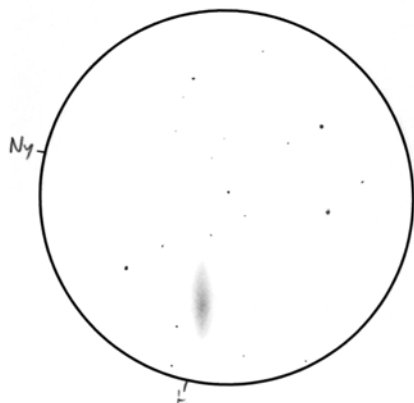
Tóth Krisztián felvétele az NGC 6946-ról (10,2 L, ASI 120MM monokróm kamera, 73 perc expozíció)

**Galaxisok****NGC 6946 GX Cyg**

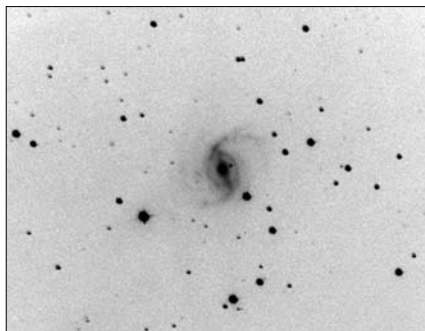
10,2 L+ ASI 120MM monokróm kamera: Mindig is szerettem volna felvételt készíteni erről az elmúlt 100 évben kilenc szupernóvának is otthont adó fantasztikus galaxisról. A galaxisban hatalmas sebességgel folyik a csillagok keletkezése. Ezzel függhet össze a nagy tömegű csillagok halálát jelző szupernóvák gyakorisága. Ez viszont az elméletek szerint újabb csillagok keletkezését indukálja. A fentiek miatt is „Fireworks Galaxy” (Tűzijáték-galaxis) az angol nyelvű szakirodalomban az NGC 6946 neve. Magára az objektumra majdnem merőlegesen látunk rá, így impozáns spirálkarjait teljes pompájukban figyelhetjük meg. (Tóth Krisztián)

**NGC 4096 GX UMa**

40,5 T, 70x: A galaxis rögtön látszik, bár halvány, és nyugvóban van az ágasvári égen. Hosszúak, egyenletesen fényesedő maggal. A déli oldalán hosszabb a haló, a magrészt észak felé el van tolódva. Kb. 8x3' méretűnek tűnik. Azért esett erre az objektumra a választásom, mert katalógusszáma a kettő hatványa. (Tobler Zoltán)



Tobler Zoltán rajza az NGC 4096 GX UMa-ról. 40,6 T, 70x, 44'



Az NGC 5921 jelű galaxis Németh László felvételén. 35,5 SC robottávcső, E2V CCD47-10 kamera, 180 s expozíció

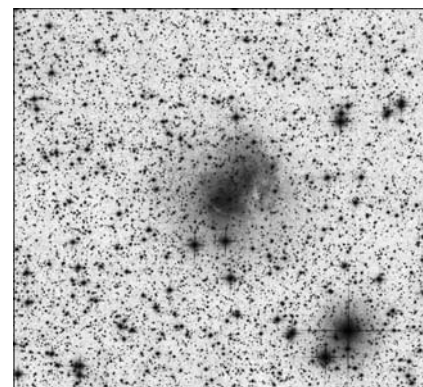
**NGC 5921 GX Ser**

35,5 SC+E2V CCD47-10: Nagyon szép fényes küllős spirálgalaxis a Serpens-ben. Morfológiailag SB(r)bc típusba sorolják. Nagyon fényes mag és küllők láthatók, a spirálkarok jóval halványabbak. A karokban

több csomósodás is megfigyelhető. Érdekes látvány a magtól DK-re látható fényes előtér-csillag. (Németh László)

**IC 10 GX Cas**

25 T+Canon EOS 1000D: A Cassiopeia irreguláris törpegalaxisa. A Tejút sávjában fekszik, ez eléggé megnehezítette a feldolgozást. Porsávok és sűrűsödések láthatóak a galaxis felszínén. (Németh Róbert)



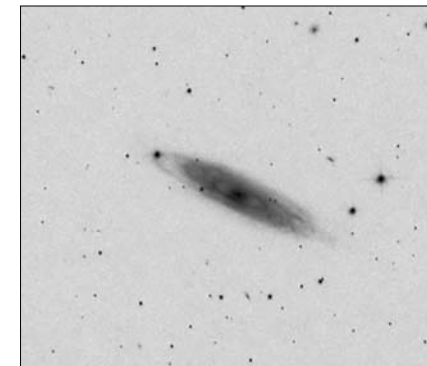
Az IC 10 jelű galaxis a Cassiopeia dús csillagmezején található. Németh Róbert felvétele 25 T-vel, Canon EOS 1000D kamerával, 4,6 óras expozícióval készült

**NGC 7184 GX Aqr**

25 T+Canon EOS 1000D: A fotózott galaxis kb. a Helix-köddel fekszik azonos deklináción. Déli helyzete az, ami kicsit kihívásá teszi a megörökítését, ha magasabban járna, biztosan népszerűbb, ismertebb lenne a mélyegések körében. Nagyon érdekes a belső harmadában látható gyűrűszerű képződmény. (Németh Róbert)

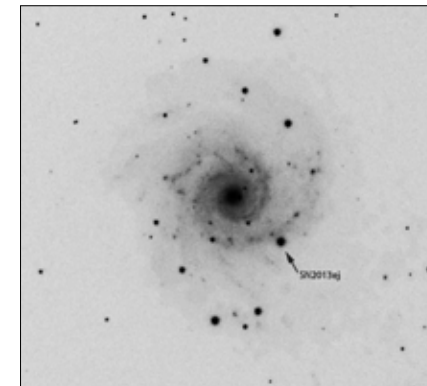
**SN 2013ej (M74 GX Psc)**

Ezt a szupernóvát (ami eddig idén a legfényesebb volt) a LOSS (Lick Observatory Supernova Search) projekt keretében fedezték fel július 25-én. A IIP típusú csillagrobbanások – amelybe a kérdéses égítest is tartozik – 20–40 naptömegű, normál fémességű vagy fémszegény csillagok robbanásai. Ezek fénygörbéjén a maximális fényesség elérése után egyhatározott váll, állandó fényességű plató figyelhető meg. Valóban: maximális



A Vízöntő éléről látszó galaxisa, az NGC 7184 Németh Róbert felvételén. 25 T, Canon EOS 1000D, 3 óra expozíció

fényességének (12,4 magnitúdó, augusztus 5. körül) elérése után még e sorok írásakor (szeptember közepén) is 13,5 magnitúdós.



Az SN 2013ej Tóth Krisztián fotóján. 10,2 L + ASI 120MM monokróm kamera, 44 perc expozíciós idő (2013.08.09.)

Kocsis Antal a Balaton Csillagvizsgálóból észlelte az SN 2013ej-t:

„30,4 SC, 75x: Az M74 galaxisban látható SN 2013ej jól észlelhető vizuálisan is, bár még elég alacsonyan van. A 304/3048 SC-vel 75x-ös és 150x-es nagyítással is jól látható a kb. 12,3 magnitúdós szupernóva. A galaxis elég halványan látszik, alacsony a felületi fényessége, nagyméretű, elég halvány folt. Középpontja fényesebb, de nem csillagszerű. (Kocsis Antal, 2013.08.03.)”

Sánta Gábor

# Kettősészlelés DSLR-kamerával

Az elmúlt években az amatőr csillagászat terén a kettősök digitális fotózása, mérése volt a fő tevékenységi területem. Évtizede már, hogy az egyik BANACAT összejvetelen Papp István barátommal – aki többek között a hazai CCD-technika kiemelkedő úttörője – izgatottan töltögettük le az akkori cserélhető objektív digitális fényképezőgépek tesztképeit. A digitális tükörreflexes gépek birtoklása akkoriban még kevesek kiváltsága volt, inkább csak a profi fotósok tudták megfizetni őket. A hűtött CCD kamerák alacsony zajszintje, érzékenysége, dinamikája természetesen jelentősen jobb volt, de az árak nem a hazai amatőrök zsebéhez igazodtak. A CMOS érzékelőkkel készített DSLR kamerák már akkor elérték azt a szintet, hogy ha a CCD kameráknak vetélytársuk nem is lehettek, de egy viszonylag kedvező árú alternatívát nyújtottak a digitális csillagászati képrögzítésben. Az egyre újabb fényképezőgépek egyre nagyobb pixelszáma, esetleg chipmérete, a gépekbe épített képfeldolgozó és zajcsökkentő elektronikák folyamatos fejlődése miatt azok már használhatóak voltak digitális asztrofotós célokra is. Ráadásul míg a CCD-k esetén a szűrkeárynyalatos képekből csak az érzékelő elé tett színszűrők segítségével lehetett színes képet „varázsolni”, addig a fényképezőgépeknél az érzékelő előtt levő Bayer-mátrix színszűrő és a gép szoftvere segítségével eleve színes képek készültek (természetesen az egyes színcsatornák szűrkeárynyalatos képei is elérhetőek a nyers képeken). A digitális fotótechnika utólagos képfeldolgozása is egyre csak fejlődik (ez igaz a CCD technika utólagos képfeldolgozására is), így egyre nagyobb szerepet kapott ez a technika a csillagászat terén is.

Akkoriban a digitális fotótechnika már elérte azt a népszerűséget, hogy egyre több „átlagember” rendelkezett digitális fényképezőgéppel, de ezek alapvetően kis kompakt

gépek voltak, parányi chippel és kis pixel számmal. Nem volt cserélhető az objektívjük sem, így csak néhány speciális területen és módszerrel lehetett csillagászati célra használni őket. Általában okulárprojekcióval lehetett a fényesebb objektumokat rögzíteni, természetesen távcsővel összekapcsolva. Ami minket Istvánnal érdekelt, azok nem is az ebbe a kategóriába tartozó gépek voltak, hanem a cserélhető objektív digitális fényképezőgépek (DSLR). Akkor arra a megállapításra jutottunk, hogy a profi, illetve félprofi kategóriájú gépek már alkalmasak a céljainkra.



A hőskor: az AmaKam kamerával egybeépített, még szabadban álló távcső (2003)

Korábban is foglalkoztam kétőscsillagok mérésével, akkor CCD kamerát használtam a képek rögzítésére. Erről írtam is a Meteor 2002/7–8. számában. Ha valakit érdekel, de nincs meg ez a lapszám, elérheti az interneten a Meteor archívumában is.

Az észleléshez használt felszerelés az azóta is változatlan G-40 mechanika, 355/2100 mm-es Newton-távcső és a Koordinátor 2000 vezérlő egység, melyek tervezése, kivitelezé-

se Dán András, Papp István és Lázár József nevéhez fűződik. Ehhez csatlakozott a Papp István által készített AmaKam CCD kamera egy fókusznyújtó Barlow-lencsével egybeépítve. A kamera chipje 320x240 pixel, a teljes rendszer felbontóképessége 0,6"/px körüli értéke alkalmassá tette a nem túl szoros kettősök elfogadható mérésére. Az egy-egy kettőst tartalmazó képmezőről 10–12 felvételt készült, így a néhány sikertelenebb eldobása után is maradt elég kép, hogy az adott párról több mérést végezve a mérési értékek pontosabbak legyenek, valamint lehetővé vált mérési hiba számolására is. Az elkészült képek kiértékeléséhez több programra volt szükség. A kettősök tagjainak pontos relatív (a képen elfoglalt helyzetének) koordinátáit a Lázár József által készített CCD-Master program szolgáltatta. A kapott számokból a pozíciószög és a tagok szögtávolsága egy másik programmal volt számolható, melyet Vaskúti György készített. Szintén Vaskúti György írta azokat a programokat, amelyekkel a mérési eredmények szórását, valamint a publikációkhoz szükséges ezredévből kifejezett mérési időpontokat tudtam számolni.

Az eredmények publikálásánál Ladányi Tamás segített a fordításban, nemzetközi kapcsolatok kezelésében, míg Vaskúti György az ellenőrzésnél, a kusza helyzetek, rendszerek kibogozásában valamint ezek cikkekben történő leírásában vállalt jelentős szerepet. Az időszak „eredménye” számokba öntve: 14 350 felvételtől 18 183 egyedi mérés, amely 1711 kettősről szolgáltatott adatot. A felvételek 2001–2003 közötti időszakban készültek, kimérésük, publikálásuk 2001–2005 között történt. Négy cikk jelent meg a Webb Society Double Star Section éves körleveleiben (DSSC 10-13), amelyek adatait a WDS (The Washington Double Star Catalog) is folyamatosan felhasználta a katalógus bővítéséhez.

A dolog működött ugyan, az „eredmények” is lelkesítettek, de az évek folyamán egyre több nehézséggel kellett szembenézni. A távcső a szabad ég alatt volt, minden este, amikor felvételeket készítettem ki kellett költöztetni a számítógépet a kiegészítő technikákkal együtt (majd fáradtan, az

éjszaka közepén vissza). Minden alkalommal újra kellett hangolni a rendszert: fókuszálás, kalibrációs csikok. Ez az évek során egyre nyugösebbé vált. Ráadásul a helyi viszonyok, mint az Ipoly-völgy hirtelen párásodása, ködössé válása, a légköri nyugodtság gyakori, mérésre alkalmatlan gyengése, vagy a szél (a nagy felületű, szabadon álló távcső a nyújtott fókusszal gyengébb szél esetén is használhatatlanul „elmeszelte” a készülő képeket) feltámadása nagyon sokszor idő előtti beköltözésre kényszerített. A szabadban való munka másik része, a kettősről kettősre való navigálás is némely égtérületen elég rossz határfokú volt. A kis pixelszámú, chipméretű kamera a nyújtott fókusszal 4' körüli képátlót eredményezett (l. az oldal alján látható képet az ES 1173 kettősről), amiben néha csillag sem volt található a rövidebb (de mérésre megfelelő) expozícióknál, gyakran eltévedéshez vezetett. A szobai tennivalók is egyre nehezebbé váltak. Az egyik programból nyert számok átirklása a másik programba (közben papírra kiírva) sok hibalehetőséget rejtett, meg elég monoton is volt. Ezekben az években napi átlagban 1–2 órát írtam, vagy gépeltem a kettősök végeláthatatlan számadatait. Talán bele is fáradtam. A vége felé már az járt a fejemben, hogy mennyivel hatékonyabb lenne jelentősen nagyobb képmezővel rögzített képek méregetése. Közben a számítógép-, illetve operációs rendszer is avult, újabb operációs rendszere nem volt a CCD-Master felké-



Tipikus AmaKam képmező, középen az ES 1173 jelzésű kettősrel

szülve, egyre nehezebb volt az öreg gépet életben tartani.

Ebben az időben már kacérkodtam egy DSLR gépre való átálláson. Voltak aggályaim ugyan, elsősorban a Bayer-matrix miatt. Félttem, hogy a chip előtt elhelyezkedő szín-szűrő mátrix befolyásolja a különféle színképosztályú csillagok képről való kimérését pontosságát.

Később kiderült, hogy ez felesleges aggály volt. A hosszú fókuszs és az átlagosan nem túl kiemelkedő légköri nyugodtság eleve több pixelnyi átmérőjű csillagokat eredményez a képen, ami gyakorlatilag semlegesíti ezt a színtűrészt. Másrészt nagyon impozáns volt, hogy a képmező az AmaKam-hoz képest 25-szörös méretű lesz, így esetenként egy-egy képmezőben több kettőt is lehet mérhető módon rögzíteni. Az is a DSLR mellett szólt, hogy alapvető esetben nem kell számítógépes rendszert hurcolásni, elég a fényképezőgépet kivinni a távcsőhöz. Némi családi költségvetési számolgatás után arra jutottunk, hogy beszerzünk egy Canon DSLR-t. Köszönet illeti Fűrész Gábort, akinek a segítségével sikerült külföldről vásárolni a hazainál jóval kedvezőbb áron. Így 2004 őszén már boldog DSLR kamera tulajdonos volam. Az első próbák kissé kedvszegők voltak. Némi buherálással ugyan sikerült egy pozícióban a primer fókuszbá rögzíteni a gépet, de fókusznöveléssel már sehogy sem volt elég a távcső tubuson kívüli fényútja. A képminőség viszont biztató volt. Erre az időszakra esik a fentebb leírt mélypont, így pár évig jelentős változás nem történt a kettősök fotózása terén. A gépet általános fotózásra, illetve légköroptikai jelenségek rögzítésére használtam ebben az időszakban. Akkoriban a csillagászattól is eltávolodtam átmenetileg. A téma felmelegítésére 2007-ben került sor. Átalakítottam a távcső tükrötartó részét. Új, hosszabb jusztfirozó csavarokkal kihoztam a fókuszt is a nyújtáshoz szükséges mértékig. Így már tudtam a távcsővel és telekonverterrel képeket készíteni.

Erre az időszakra esik, hogy ráakadtam Florent Losse kettőscsillagok kimérésére készült Reduc nevű programjára, amely

barátságos felülettel, sokoldalúságával egy programban ötvözi az általam korábban használtakat. A program korábbi verziója ingyenesen letölthető a szerző honlapjáról, a legfrissebbet is elküldi kérésre az érdeklődőknek. A program segítségével a kettősök mérése mellett a kalibráció is megoldható. Van lehetőség ismert adatú kettőssel való kalibrációra, vagy arra, hogy csillagokról készült csíkok kimérésével kapjuk meg a képmező égi főirányoktól való eltérését. Ez utóbbi esetben a rendszerünk felbontóképességét magunknak kell meghatározni, illetve a programnak megadni.

Használat közben egy hibát találtam a programban: amikor a kettős PA értéke a 0/360 környékén szór az egyes méréseknél, akkor a mérési hiba extrém értéket kap. Volt még egy kényelmi nehézségem is a programmal. Monitor képernyőméreténél nagyobb képek esetén a scroll csúszkák az egész programfelületet mozgatták, amivel a beállításokhoz szükséges felületrész is „kiment” a képből. Mivel a program alapvetően CCD kamerás mérésekhez készült, ott ez a jelenség a kisebb pixelszámok miatt nem volt zavaró, de a több képernyőnyi méretű DSLR képeknél már igen. Levélben megköszöntem Florent-nek a programot, annak hasznosságát számomra, egyúttal megjegyeztem a hibát is, és a csúszka dolgát is. Nagy meglepetésemre másnap válaszolt. Éjszaka átírta a programot. Kiszedte a bogarat, valamint megoldotta, hogy a scroll csak a programfelületnek a képet tartalmazó részét mozgassa, a felület többi része marad a helyén!

Most már technikai oldalról minden rendelkezésre állt a kettősök mérésének folytatásához. Még segítők kellett találnom a fordításokhoz-levelezésekhez, valamint a mérések ellenőrzéséhez, egyes esetek tisztázásához. Az előbbi feladatot Kiricsi Ágnes vállalta, míg az utóbbiban Vaskúti Györgyre továbbra is számíthattam. Köszönet érte.

Fel kellett melegíteni a kapcsolatokat publikációs oldalról is. Robert Argyle továbbra is nagy örömmel várta a méréseimet tartalmazó publikációkat, amiket eddig le is közlött az évenként megjelenő DSSC-ben. Ráadásul

sikerült felvenni a kapcsolatot a negyedévente megjelenő amerikai JDSO (Journal of Double Star Observations) egyik szerkesztőjével, R. Kent Clark úrral, aki szintén biztosította a cikkek fogadását. Mindkét (ma már csak virtuális) kiadvány adatait beépíti a WDS a katalógusába.



Éjszakai munka a még szabadban álló, de már DSLR kamerával szerelt távcsővel

Elkezdődött a DSLR időszak, 2007 február elejétől készülnek a képek. A DSLR hősor technikai felszerelése a következő volt: Szabadban álló 355/2100-as Newton, Canon EOS 350D fényképezőgép (hálózati tápegységről), 2x fotós telekonverter, G-40 mechanika, Koordinátor 2000. A fényképezőgép természetesen objektív nélkül csatlakozik a telekonverterrel együtt a távcső okulár kihuzatához. Az okulárkihuzatba be van építve egy nagyméretű központi zár. Ez nagy segítség a sötétképek készítésénél. A rendszer felbontóképessége 0,3089"/px. A kép mérete 12x18". Csak JPG képeket készítek, ISO 1600 érzékenység mellett. A képeket a gép CF kártyára írja. A rendszer összeállítása után még a sötétedés kezdetén fókuszálok valamely fényes csillagra a kiszemelt munkaterületen. Ez nyugtalanabb légkörnél néha fél órát is igénybe vesz. Utána készítek egy sorozat „csík”-ot. Vagyis a csillagot kikapcsolom órággéppel, vagy ellenkező irányú RA finommozgatással oda-vissza irányokban keresztül engedem a képen. Ha összejön a tucatnyi megfelelő simaságú csík kép, akkor

az adott csillagot középre tájoltva beállítom a kézivezérlőn a távcső helyzetének megfelelő koordinátákat, majd kezdődhet a kettősök fotózása. A CCD-s időktől kezdve mindig készítek előre térképsorozatokat a számomra érdekes fotózandó kettősökről. Ez mutatja a hasznos képmezőt, illetve tartalmazza a kettősök katalógus adatait is. Ezekből mindig az adott körülményekhez igazodva úgy dolgozom, hogy a ritka, nyugodtabb estéken a nehezebb párok, míg a kevésbé nyugodt estéken a könnyebb párok kerüljenek távcsővégre. A lefotózott területek térképlapjai az adott este képeihez tartozó jegyzetlappal együtt összetűzve kerülnek archiválásra, az éjszaka anyagának kimérése után. Lejegyzem a képsorozat egyik kettősének nevét, a fájlkönyvtárnév, a kép expozíciós adatait, sorozatát, valamint az este észlelési körülményeit, azok változásait is. Egy-egy területről 10–12 jó képet készítek. Néhány képenként ellenőrzöm a képmezőt, bemozdulást, igény esetén korrigálok, képet törölök. A gép kezeléséhez, a képek ellenőrzéséhez elengedhetetlen segédeszköz a négylépcsős létra. A bemozdulásmentes expozíciókhoz pedig egy hosszú vezetékű távkioldó. Ha a gépen rendelkezésre álló expozíciós idő-lehetőségek rövidek, akkor külső expozícióvezérlővel (én házi készítésűt használtam) kell megoldani. Navigáláshoz, a képmező precíz beállításához általában 10 s expozíciókat használok. A kettősöket a fényességükhöz igazodva, 5–60 s expozíciókkal fotózom. Az expozíciós idő megválasztásánál törekszem arra, hogy ne égjen be az adott kettős fényesebb tagja sem, bár ez 3 magnitúdó fényességkülönbség esetén már nem mindig érhető el. Valamint arra is, hogy elég intenzitásúak legyenek a mérendő csillagok. Halvány kettősök esetén figyelmebe veszem azt, hogy több kép összeadása után jelentősen több, illetve halványabb csillag válik kimérhetővé, mint az egyedi képek alapján gondolnánk. Ez esetben viszont arra is gondolni kell, hogy ilyen esetben több nyers kép kell, hogy összegzésük után is legyen annyi mérhető összeképpünk, hogy hibaszámolást lehessen végezni. Egyszerűbb dolog az expozíciós időt növelni,



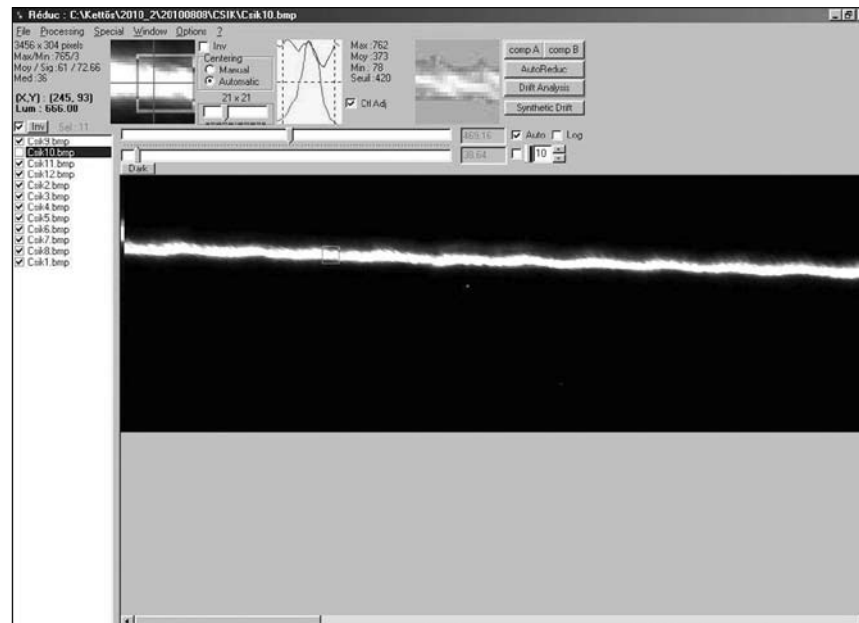
de esetemben a túlterhelt mechanika, illetve a nem mindig szélmentes időszakok csak ritkán engednek 30 s-nál hosszabb jó minőségű képeket. Átlagos esetekben is elég nagy az eldobandó képek aránya, ami az expozíció növelésével aránytalanul növekszik. Nálam szükség van még egy kézi hajszerítőre is, a korai, és intenzív páralecsapódás miatt 20–30 percenként le kell szárítanom a segédtükröt. 4–5 órát meghaladó munka, illetve zenitközeli távcsőhelyzet esetén időnként a főtükröt is páramentesíteni kell. Ha kész az adott esti program, akkor levezetesként készítik sötétképeket, minden aznap használt expozíciós időhöz 1–3 darabot. Ha mindez kész, marad a szétszerelés-elpakolás. A többi munka már szobai feladat. Ígyekszem a derült-, illetve ritka jó nyugodtságú estéket minél jobban kihasználom. Ezekből van kevesebb. A képek feldolgozása-kimérése már ráér.

Következhetnek a szobai feladatok. Első lépésként az éjszaka képeit napi könyvtárakba teszem, azon belül egy-egy képsorozat főkettőséről elnevezett alkönyvtárakba, valamint csík könyvtárba. Az összes nyersképen végzek sötétkép kivonást. Erre jó a Blackframe ingyenes programocskja. Utána képsorozatonként összeillesztem (regisztrálás-igazítás) az egyes képeket. Erre én az ImagesPlus programot használom. Az egyes képek között a távcső elmozdulhat, így a képek egyszerű összegzésénél nem esnének egybe, ezért kell az illesztés. Illesztés után össze is adom a képeket (vagy amennyit a kép túlságos kivilágosodása nélkül csak lehetséges), az így kapott összegképen láthatók a leghalványabb csillagok is, amiket még esetleg kimérhetünk. Elvégzem a kép mérendő kettősének megfelelő összegzéseket, vagy átlagolást is. Ez utóbbi a szorosabb, de fényesebb kettősöknél nagyon hasznos. Könnyebb lesz a kimérésük. Természetesen minden eredményképet mentek is. Ezek az összegzett, vagy átlagolt képek lesznek a mérések alapjai. Eddig JPG formátumú képeket használok (l. jobbra fent). A Reduc program viszont csak CCD-s file formátumokat (FITS, FIT, FITS) valamint szürkeárnyalatú BMP formátumot kezel. Így kimérés

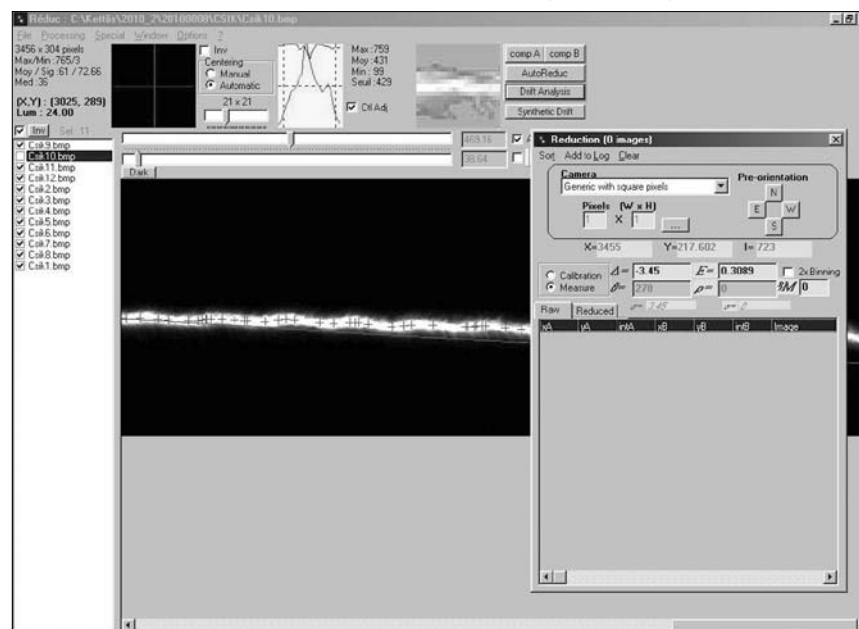


Tipikus DSLR képmező, a FAL 57 kettőssel és környezetével

előtt a JPG képeket konvertálom BMP-be. A Canonhoz kapott Photoshop Elements erre megfelel, de bármely más program is használható. A kimérés előtt még a mérendő képeket lehet vagdosni. Mivel a teljes méretű képek kezelése, mérése lassabb számítógépek esetén időigényes, esetleg nehezen áttekinthető, így praktikus lehet csak a hasznos képterületeket meghagyni a kiméréshez. Ez akkor is előnyös lehet, ha a teljes képeken csak egy „hasznos” kettős van a sok egyéb csillag között, mert a kivágott képsorozatot ki lehet automatikusan mérni. Én mindenesetre vagdosni szoktam. Ezt is lehet Photoshoppal végezni. Egy dologra kell nagyon figyelni: mivel a távcső-fényképezőgép rendszert kalibráljuk (meghatározzuk a pontos ívmásodperc/px képskála értéket), ezért a kalibrált értékre vigyázni kell. Nem szabad a képeket átméretezni, mert az megváltoztatja a képskála értékét. A kivágás viszont ezt változtatlanul hagyja. Mostmár csak a konkrét mérések vannak hátra. Első lépésben az éjszakára jellemző csíkokat mérem. Elindítva a Reduc programot megnyitjuk a csíkokat. Csoportos kijelölés lehetséges Shift vagy Ctrl gombbal együtt. A programfelület bal oldali ablakában megjelennek a megnyitott file-ok. Kiválasztjuk az elsőt. A képmezőben megjelenik a csík. A mérőnégyzet csúszkáját olyan értékre állítjuk, hogy a csík szélességénél valamivel nagyobb legyen (l. a következő oldalon fent). A csík bal szélé közelében olyan részre klikkelünk, ahol a csík viszonylag egyenes, az intenzitás keresztmetszete



Kalibrálócsík megnyitása a Reduc programban (képernyőmentés)



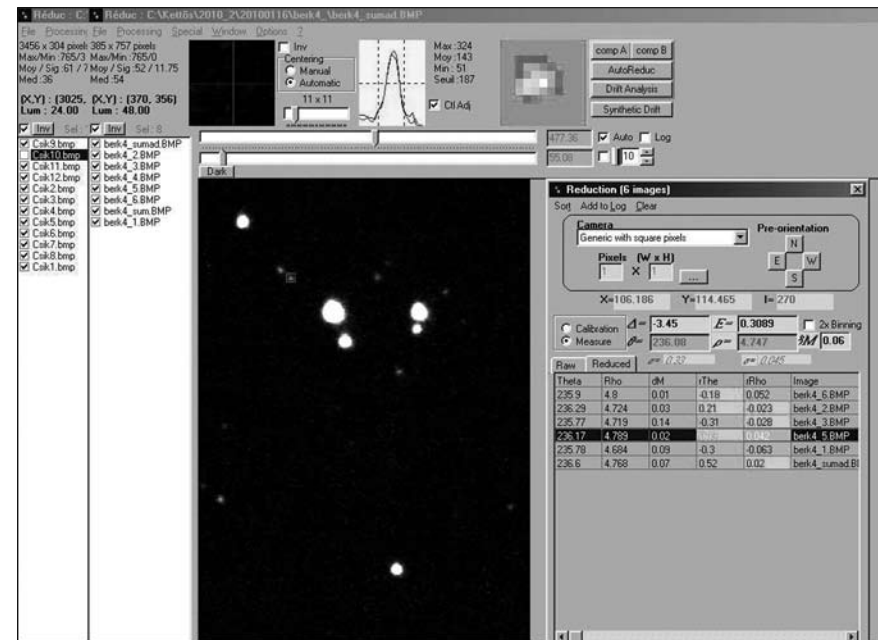
Kalibráló csík mérése a Reduc programban (képernyőmentés)

szép csúcsos Gauss-görbe, majd megnyomjuk a „compA” gombot. Átviszük a csúszkát a csík jobb végéhez, megismételve a művelet csak most a „compB” gomb megnyomásával. Utána megnyomjuk a „Drift Analysis” gombot. Kis idő után feljön egy ablak, ahol ki kell választani a távcső optikai jellegéből, valamint a fényképezőgép tájolásából adódó, készített képnek megfelelő égtájakat. Esetemben (Newton-távcső) É van felül, K van balra. Ráklíkkelve a megfelelő égtáj képre, felugrik az eredmény ablak, abban a csík eltérését mutató értékkel. Ez az érték a kép vízszintes tengelyének az eltérése a tényleges K-Ny iránytól. Ezt az értéket megjegyezzük. Én nem elégszem meg egy méréssel, így több kép mérési értékeinek átlagát használom az adott éjszakához. Így kimérem az összes csíkot, átlagolom az eredményeket, majd az átlagot (l. az alsó ábrát az előző oldalon) írom a Delta jelölésű ablakba. Az előjelre vigyázni kell. Én következetesen olyan csíkokat készítek (úgy forgatom a kamerát a kihuzatban), hogy a csíkok balról – jobbra lejtessenek, így az eltérés értéke mindig negatív előjelű szám lesz. Igyekszem néhány fokon belül maradni, de csak annyira, hogy egyértelmű legyen az eltérés iránya. Az Epsilon jelölésű ablakba kerül a képskála értéke. Meghatározása a Reduc segítségével is lehetséges, leírását lásd az alapos helpben. A saját módszerem a következő: Nagyjából kiszámolom a fókusz és pixelméret esetére érvényes ívmásodperc/px képskála értéket. De mivel a fókusznyújtás mértéke csak közelítőleg ismert, ezt még pontosítani kell. Keresek a munkaterületen olyan kettősöket (8–10 db), amelyek nagy pontosságú mérése is elérhető, valamint a korábbi mérésekkel egybevetve nem látszik jelentős változás az adataiban (első sorban a szeparáció ívmásodperc-értéke lényeges). Készítek mérési sorozatokat ezekről a kettősökről úgy, hogy beírom a számított értéket a Reduc megfelelő ablakába. A számítási eredmények eltérése mutatja hogy milyen mértékben kell növelni, vagy csökkenteni a számított értéket. Következő lépésben ezt a módosított értéket használom, de a mérések során figyelem, hogy nincs-e szisztematik

eltérés valamelyik irányban a mért kettősök várható értékéhez képest. Ha van eltérés, akkor tovább módosítom, amíg nagy átlagban a tényleges várható értékek körül nem lesznek a mérési értékek. Ez már elég jó pontosságú lesz, hosszabb távon is használható a saját tapasztalatom szerint. Ezt az értéket csak akkor kell módosítani, ha az optikai rendszeren változtatunk. A kép irányeltérését pedig minden olyan esetben újra meg kell mérni (csík), ha a távcső-kamera együttes egymáshoz viszonyított helyzetet (akár milyen kis mértékben is) változhat. Ha a távcső szerkezete nem elég masszív, akkor a távcső jelentősebb pozícióváltozása esetén is léphetnek fel olyan deformációk, amikor szükség lehet új kalibrálásra.

A kettősök kimérése a következő módon történhet: A Reducban megnyitom a kettősöket tartalmazó képsorozatot. Az első képen a kiválasztott kettős egyik tagjára ráklíkkélek, ekkor látható rajta a kimérő négyzet. Ha kell, a négyzet méretét változtatom. Jobb klikkel megtörténik az adott csillag „mérése”. Átmegek a társra, hasonló módon azt is megmértem.

A felugró mérési ablakban látszanak a mérési eredmények. Végigmérve a kettőst az összes képen, a következő látvány fogad, miután a „Reduced” fülre kattintok (l. az ábrát a következő oldalon): A Berkeley 4 nyílthalmaz központi része került mérésre. A kép jobb oldalán az utoljára mért kép egy része látszik, középtájt két fényes kettőssel. Balra a STI 123 (PA 200 körüli), tőle jobbra a WSI 42 (PA 160 körüli). Ezek a képen jelentősen túlexponáltak, mérésükhöz optimálisabb a rövidebb expozíciójú felvétel. De most a kép bal felső részén látható két halvány csillagot mértem. A jobb oldalon látható eredményablakban a következők láthatók: A Delta és Epsilon ablakokban a beírt irányeltérés (kamera vízszintes tengely eltérése a K-Ny iránytól), illetve a képskála értéke. Alattuk a Theta (PA) és sigma (szeparáció) értéke, ezek alatt pedig a hozzájuk tartozó szórás (mérési hiba) értékei. Vagyis ennek a kettősnek az adatai a következőképpen értelmezhetőek. PA=236,08±0,33 fok, s=4,747±0,045”. Látható,



Kettőscsillag mérése a Reduc programban (képernyőmentés)

hogy ez a viszonylag halvány, 14 magnitúdó körüli „kettős” elég jól mérhető. A táblázat tartalmazza a képenkénti jelölve az átlagtól relatíve eltérő adatokat. A legjobban egybevágo értékek zöld színűek, az ettől egyre nagyobb eltérések kék, sárga, piros színűek. A nagyon kiugró eltéréseket adó képeket kiiktathatom a mérési sorozatból. Az adott sorra klikkelve, majd bal klikkel a lenyúló menüből törölhető az adott sorban levő kép adatai a sorozatból. Utána automatikusan újraszámolja a program az összes eredményt. Így lehet némiképp „kozmetizálni” a mérésünket, de arra azért figyeljünk, hogy ha túl sok „rossz” mérést törölök, akkor az eredmény ugyan látványosan jobb lesz, de nem biztos, hogy ekkor a mérés pontossága javul. Ilyen nagy szórású mérési sorozatnál a képek valószínűleg nem elég jó expozíciójúak a megfelelő méréshez. Végül a mérési eredményeket kiírom, vagy file-ba mentem a későbbi felhasználáshoz. Ezzel a módszerrel jó esetben 15 magnitúdó körüli párok is mérhetőek. Szógtávolság

szempontjából legoptimálisabbak az 5–10” közötti párok. Halvány tagoknál kis fényességeltérés esetén ideális esetben azért 2” körüli, néha azoknál szorosabb párok is mérhetőek. Azonban a szógtávolság csökkenésével együtt a PA érték szórása emelkedik. Ez törvényszerű, a rendszer felbontóképességével összefüggő tényező.

Gyakran már a képek készítésekor, de főleg a képek összegzésénél észrevehető, hogy néhány kettős nem a várt paraméterű. Ez lehet a tagok sajátmozgásának következménye, lehet valamelyik korábbi mérés hibája, esetleg a kettős helytelen azonosítása, akár most, akár a korábbi mérések során. Ezeket a helyzeteket nem árt tisztázni. Én a képek szortírozása, méréshez való előkészítése során letöltöm a terület POSS képeit. Egy korábbi kék színben készültet, illetve egy későbbi vörös színben készültet. Ezeket is elmentem, ezek blinkelése fel szokta fedni az esetleges sajátmozgást. Nagy öröm ilyen esetekben, ha a korábbi mérések a saját méréssel összevetve igazolják a sajátmoz-

gásból adódó változást. Sok egyéb érdekességgel találkoztam még. Előfordul, hogy az adott kettős nem a jelzett koordinátán van, hanem esetleg attól jelentős távolságra, néha 8–10'-re. Olyan is előfordul, hogy két, a katalógusban külön szereplő kettősről kiderül, hogy valójában ugyanaz a kettős. Néha találkoztam azzal az esettel is, hogy két független kettősről kiderült, hogy valójában valamelyik tagjuk közös. Így nem két kettős, hanem egy hármas rendszer esete állt fent. Ezeknek a tisztázása (publikálás után) sokat segít abban, hogy a WDS katalógusban szereplő adatok egyre jobban fedjék a valóságot. Időnként találok a mért kettősnél további tagot-, vagy tagokat, illetve a mért kettősök környezetében azokhoz hasonló, vagy szorosabb, halványabb csillagok alkotata, katalógusban nem szereplő „kettősöket”. Ezeket szintén szoktam mérni, jó esetben ezek bekerülhetnek új kettősökként, komponensekként a WDS-be. Ily módon „saját” kettősökkel gyarapíthatjuk a WDS-t.



A letolható tetejű épület

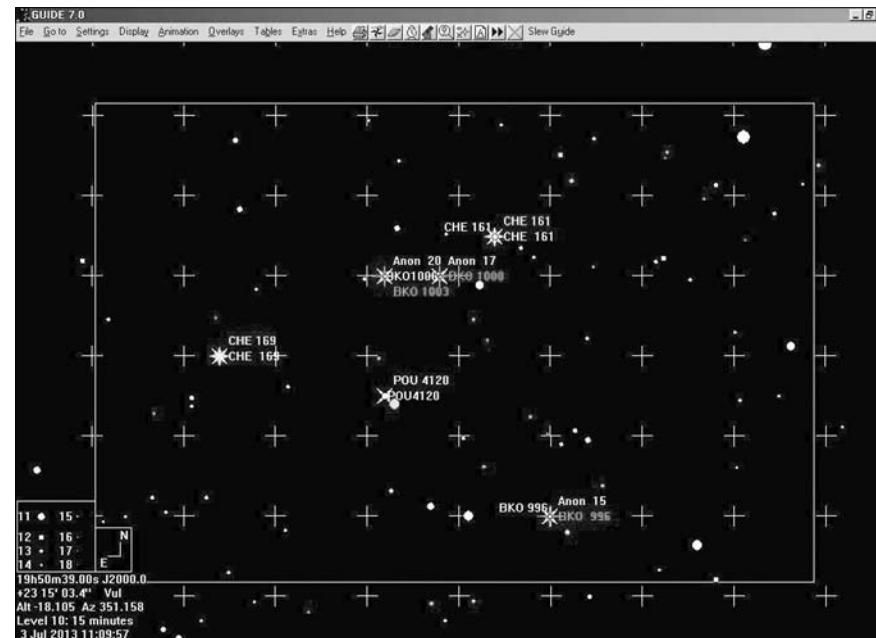
Az új technikával új lelkesedéssel folyt a kettősök mérése, de az élet más területen sem állt meg. 2008-ban a távcső kapott egy legurítható tetejű könnyűszerkezetes épületet. Javult a komfort, csökkent a szél zavaró hatása is. 2010 nyarától kezdve pedig a technika is beköltözött az épületbe. Némi küszködés árán sikerült megoldani a távcsőmechanika számítógépről való vezérlését. A Guide planetárium program a térképes háttér mellett a vezérlés lehetőségét is biztosítja. A fényképezőgép is számítógéppel dolgozik együtt. Az USB-porton keresztül az elké-

szült képek egyből letöltődnek a megfelelő könyvtárba, azonnal nézhető, ellenőrizhető. Az expozícióvezérlés is a PC-n keresztül történik. Ezt Répássy Tamás Countdown nevű programja, a hozzá tartozó soros portos exponálóvezetékekkel végzi. A mechanika és a kamera külön gépekkel dolgozik, így egy időben külön monitorokon látható a Guide térképe a munkaterületről, valamint az arról frissen készült kép. Egyszerű a kettősök és csillagkörnyezet azonosítása, sőt igény esetén a WIFI-kapcsolat segítségével pl. a POSS képek is elérhetőek az összehasonlítás lehetőségével. A számítógépek nem mellékesen az automata meteorokamerák üzemeltetését is biztosítják. Így a munka szinte karosszék csillagászattá alakult. A rendszer állandóan összeszerelt állapotban van. Bekapcsolás, illetve az első csillagra állás után már csak a billentyűzetekkel és egerekkel történik minden művelet. Ezzel el is érkezünk napjainkig, ahol az eddig több szálon futó események egy közös szálon futnak tovább. Ez utóbbi időszak számokban kifejezve: 2008 és 2012 között 6 DSSC és 6 JDSO (méréseket tartalmazó) publikáció készült. Ezek 21 572 kép felhasználásával 3762 kettősről 38 790 egyedi mérés anyagát tartalmazták. Természetesen van még talonban pár évi feldolgozáshoz elégséges további kép is. A WDS pillanatnyilag 1332 saját felfedezésű (BKO) kettőst tartalmaz.



A komfortos észlelőhely

A kettősök fotózása, mérése terén előnyben részesítem azokat a párokat, amelyekről kevés mérést tartalmaz a WDS, vagy a felfedezésük óta nem is mérték még. Ezekben belül



Kettőscsillagok megjelenítése a Guide programban (képernyőmentés)

is a halványabb párok a kedvenceim. Munkámhoz nagy segítséget nyújt a Guide program, amelyben meg lehet jeleníteni a WDS kettőseit is. Lehetőség van egyedi válogatású párok külön állományokként történő kezelésére, megjelenítésük ki-be kapcsolására. Vaskúti György segítségével jó néhány ilyen állományt állítottunk már össze. Különféle színekkel-jelekkel megjeleníthetőek a már mért kettősök, a WDS számára kiemelt fontosságú elhanyagolt kettősök, a nagy pontosságú mérési adatokkal rendelkező kettősök, de a saját kettősök is. További saját célú szűkítéseket is használok, amelyek az észlelendő kedvenceimet tartalmazzák (l. a fenti ábrát). Ezek nagyon hasznosak a későbbi mérési programok összeállításánál.

Nem én találtam fel a spanyolviaszt, hiszen a hagyományos fotózás a csillagászat terén belül, vagy a kettősök fotózása szinte egyidős a fényképezéssel. Mások is fényképeztek már előttem digitális gépekkel kettősöket. Viszont digitális géppel fotózott kettősökről korábbi publikációkat (WDS-ben

felhasznált méréseket) nem találtam korábban. Tulajdonképpen a szükség vitt erre az útra. Nagy örömmre szolgál, hogy az így született méréseimet a szakma elfogadta. Időközben mások is jelentkeztek már hasonló módon végzett mérésekkel, illetve megkezdtek segítséget kérve. További öröm, hogy lehetőségem nyílt arra, hogy Robert Argyle kettőscsillagok észleléséről-méréséről szóló átfogó könyvének új és bővített kiadásában egy rövid fejezetben ismertethettem az általam alkalmazott módszert: R.W. Argyle edition: Observing and Measuring Visual Double Stars. Springer, 2012.

Berkó Ernő

Végül néhány link a témához:

Meteor régebbi számai: [http://meteor.mcse.hu/regi\\_meteorok.html](http://meteor.mcse.hu/regi_meteorok.html)

Vaskúti György kettősökkel foglalkozó honlapja: <http://porrima.bacska.eu/>

A DSSC körlevelei: <http://www.webb-deepsky.com/notes/doublest01.html>

A JDSO körlevelei: <http://www.jds.org/>



## Este

Este minden más. Más az egész világ. Magam se vagyok az, aki reggel voltam. Mintha a földdel megfordulna a szívünk is: másképpen érzek és másképpen gondolkodom.

Amint így este végigmegyek a falun, látom, hogy a házak meg a kertek is megváltoztak. Éppen akkorák és csakazok, mint reggel, de mondom, megváltoztak. Némelyik szembetűnően előfehérlik, a homályból, a másik meg visszahúzódik, elrejtőzik, csak az egyik két vörös ablakszemével bámul kifelé. Olyanok, mintha meg is tudnának mozdulni, ha akarnának.

Az emberek is mások. Az esti homályban szinte lebegnek, mikor járnak. Mikor meg állanak, olyanok mint a fák meg a bokrok, amint hogy a bokor is olyan némelyik, mint az ember.

De a fák is úgy állnak ilyenkor, mintha értelem és akarat szállotta volna meg őket. Rejtelmese és titkolódzó. Néha mozdulatlanul állanak, mintha várának valakit. A lombjukat kiterjesztik. Hallani, hogy susognak.

Mit susognak?

Nem érti senki.

Az égen feltűnedeznek a csillagok.

Csend van.

A jegenyefák sovány óriásokként emelkednek a magasba. Néha olyanok, mintha az égbe méléznának, máskor olyanok, mintha a környéket figyelnék. A Vargák kútágasán is a gémfa, mint egy nagy teleszkóp mered a vastag végével az ég felé. Nappal ez nem különös: valaki megmerítette a vödört és bennhagyta a kútban. De este más: mintha a kút egy kihúzott égnézőn át a magasságot vizsgálná. Íme, a szomszéd almafája is áthajlik hozzá a kerítésen, és susog, talán egész éjjel susog:

– Mit látsz? Látsz valamit?

A Csikék háza előtt megyek el. A pitvarajtón narancsszín világosság árad ki az

udvarra. Szőnyegként vonul át a földön, s ráterül a szomszéd ház falára is. A falon egy női árnyék mozog ide-oda. A kis Szabó Magda árnyéka az, a tizenhat esztendő anyáé. A szép kis halovány teremtés bizonyára vacsorát készít az urának. Milyen fürge árnyék, milyen hajlékony! Hova lesz ez az árnyék, ha Magda meghal? Eltemetik-e vele együtt? Vagy az ő fölszálló lelkéhez csatlakozik?

A Buruczék háza előtt valaki ül a padon. Nem látom se szemét, se kezét, se lábát, csak egy fehéres hajlott valamit látok, ami feketében végződik lent is, fönt is. Az arc előtt egy tűzpont. Mintha nem is ember volna, hanem valami szörnyeteg. De azért tudom, hogy nem szörnyeteg az, nem is formátlan, hanem a szelíd és szomorú Burucz András.

– Hogy van az asszony?

– Köszönöm a kérdést, mester uram. Bezony már a pipámat se állhatja odabe.

– Miért nem viszi el az orvoshoz?

– Voltam én már ott is, mester uram. De csak magam. Mert azt gondoltam, hogy ha ketten megyünk, hát a doktor kettőről vesz pénzt. Mondok, baj van. Aszongya: öltse ki kend a nyelvét. Kiöltöm a nyelvemet. Megnézi. Aztán leül és sebtibe firkálja a receptet. Doktor úr, mondok, még el se mondtam a bajt, mivelhogy a feleségem küldött. Hát csak rám ripakodik, hogy azt mondja: fogja be kend a száját, jobban tudom én mi a baja, mint a felesége -, fizet egy forintot. Hát csak leszúrtam a keserves forintomat, aztán elmentem a patikába, hogy ha már egy forintba kerül a recef, meg is csináltatom. Ott megint fizettem egy forintot és ötvenegy krajcárt, pedig csak akkora kis üveggel, mint a kisujjom. Hát aztán lássa mester uram, ez csak elég drága volt, mégse használt.

Az utcán megjelenik még olykor egy-egy alak. Ha asszony, siető. Ha férfi, ballagó. Vagy a boltba mennek, vagy a kocsmába.

Tóth Antal például bizonyos, hogy a kocsmába megyen. Nem is csoda, hogy ilyenkor megkíván egy korty pályinkát: annyit vesződött a szamarával egész naphosszat, hogy teste-lelke megfáradt belé.

A Miska bojtár azonban a boltba igyekszik. Tíz kilométernyi utat jár meg egy tok gyufáért, vagy egy kurta drótszögért, amivel a Borz János botján meglazult vaskankalékok fogják a pásztortűz mellett fölszögezni. Miska ilyenkor valami édességet is vesz egy krajcáron. Vélni lehet, hogy torkoskodik, pedig hát meg se szagolja azt Miska. Az erdőn túl, a báró birtokán van egy juhászleány: Szanyi Örzse. Annak adja oda. Miska tizenhét esztendő; Örzse tizenöt. Ha Örzse ötven esztendő volna, Miska nem vinne neki cukrot.



Azonban csakhamar becsukják a boltot is.

Az utolsó hazamenő Tóth Antal. Ma valahonnan áldás csöppent neki, mert látom, hogy a két árok között nem igen tud hazairányozódni. Nem hiszem, hogy van még a kerek földön egy másik, akinek az árkok annyi bajt okoznának, mint neki. Nappal a szamar hordja bele a taligával együtt, de lám, este belebotlik ő a szamar nélkül is.

Most éppen szerencséje is, hogy az árkok huppant, mert íme, a bárónak négylovas hintója robot át a falun. A báró maga hajtja a holdvilágos úton a négy pejlovat.

Micsoda nagy úr!

Csupa méltóság és csupa pompa! Pesten járt iskolába. Azt mondják, a lovai is jártak ott iskolába, szóval sok mindenfélét beszélnek. A báró különben is érdekes ember. Valahányszor eljön a templomba, mindenki csak őt nézi: hogyan vet keresztet, hogyan pödri a bajuszát, hogyan ásít, hogyan pattogatja az ujjait. Felér olyankor a mise akármiféle színi előadással. Hát még mikor elővonja fehér mellényéből a monokliját. Senki se ügyel a papra, minden szem a báróra szegeződik. A báró felvonja a szemöldökét; a száját meg a bál arcába fordítja. A kis kerek üveg ott villog a balszemén. A báró megszegi a nyakát és a leányok felé fordul. Az egész templom belemosolyog az imádságos könyvekbe, sőt egy gyerek a kóruson el is röhhen.

Most, hogy elrobot a négylovas hintóval, szétszáll a csöndesség. Az utcán semmi se mozdul többé, csak olykor hallatszik még egy hang a távolban, egy kutycsahintás, egy kapunyikorintás. A tulsó oldalon valaki azt mondja:

– Ne böcc ne!

Az a kisbornyúnak szól.

Aztán újra csönd és csönd.

Most már a bakteré az egész falu. Az ő messze bőgő hangja figyelmeztet, hogy: tűzre és vízre vigyázzunk. Ha netán akadna olyan együgyű ember, aki azt kérdezné, hogy minek vigyázzunk a mondott elemekre, annak nem kell sokáig töprenkednie, mert Vida Imre hozzáteszi: Hogy károkat ne valljatok!

Voltaképpen nincs is más kötelessége, csak az, hogy az órákat megkiáltssa. Lopástól nem kell tartanunk. Egyetlenegy tolvaj volt csak a faluban: ő. Egy-két éven át becsukogatták, aztán megtették bakternak. A bakter mindenért felelős, ami éjjel elvész. Nem vész el semmi.

Mikor elkiáltja a kilencedik órára írott rigmusokat, megáll a keritésem előtt, és megnézi ébren vagyok-e még?

Csillagos estéken nem fekszek le korán. Egy hosszú fenyőfalóca van az ajtóm mellett. Arra dőlök le és nézem a csillagokat.

A csillagos ég mindig érdekes látvány. Isten erejének kitárt világa. Tudós emberek abroszt rajzoltak róla, és azt mondták, ennek a csillagnak ez meg ez a neve. Bánja is az a csillag, akár Jupiternek, akár Plutónak hívják ideleln. Hallgat és ragyog és titok marad. Az ég milliárd meg milliárd fényes titokkal van tele. Kinek az országa az a sok világ? Minek van? Vajon, ha meghalunk, melyikben folytatjuk az életet? melyikben?

#### 150 éve született Gárdonyi Géza

*A falusi estét leíró kis életkép 1897-ben íródott, alig több, mint egy évszázaddal ezelőtt, mégis, mintha egy egészen másik világról szólna, mint a mai. 1897-ben még nem létezett fényszennyezés, az éjszakákat a csillagfény világította meg, és különösen nagy becsülete volt a holdvilágnak – mint első számú közvilágítási fényforrásnak. De minek is ide közvilágítás? Hiszen rendes ember sötétedés után már nem jár az utcán, aki meg rosszban sántikál, arra Vida Imre községi bakter ügyel.*

*Az Este című írásban Gárdonyi Géza saját élményeit írja meg, hiszen hosszú évekig volt falusi tanító. Az író a csillagok világa iránt is érdeklődött – mintha a Plútó felfedezését is megsejtené az Estében. Kifaggatja a falu bakterét, milyen csillagokat ismer, és miről nevezetesek azok a csillagok. Meglehet, Gárdonyi hozzátesszi a maga csillagászati olvasmányait is a Vida Imre tudományához, de ez nem fontos. A csillagos falusi este hangulata a fontos! Gárdonyi ma is igen népszerű. A 2005-ös A Nagy Könyv című játékban az Egri csillagok lett a legnépszerűbb magyar könyv az olvasók szavazatai alapján.*

*Ez év januárjában kapta a 2003 GG jelzésű kisbolygó a (147421) Gárdonyi hivatalos elnevezést – Sármeckzy Krisztián fedezte fel az égitestet 2003. április 1-jén. Habár az író monogramja miatt esett a választás az ideglenes jelölésben GG betűket tartalmazó aszteroidára, külön öröm, hogy a hivatalos elnevezésre épp a Gárdonyi-évforduló évében került sor.*

A bakterom rákönyököl a kerítésemre, és elmagyarázza nekem, hogy melyik csillagkép kicsoda ott a magasság országában.

– Az a hét csillagos, az a Göncöl táltsos szekere. Azon mennek a lelkek a mennyországba. Az a fehér hosszú, az a Tündérek útja. Azon járnak le meg föl a tündérek. Az a pislogó mécs a Tévelygő juhász, aki nem találja a nyáját. Amott a sok fényes apró csillag a Paradicsomkert. Fölvitte a Jóisten, hogy az emberek be ne lopódzzanak. Az az erős fényű, mozdulatlan csillag, az az Istenszeme. Éjjel is néz. Meglátja a tolvajt. Az Aranyszemű csillag megint más valami. Azzal egy angyal néz, vagy Szűz Mária, ki tudná ezt jobban?



Azt azonban tisztára meg lehet mondani, hogy hol van a Mennország határa meg a Mennország kapuja. Vak, aki azokat nem látja. Ha meghalunk, ott kell bemenni, azon a kapun, és ott lehet lenézni, azon az ablakon. De hát tenger csillag vagy, hat pap se tudná annak mindnek a nevét. A többi titok marad, csak annyi bizonyos, hogy akkor látjuk meg közelről, amikor befogják a szemünket.

Az óramutató vagy innen van a tízen, vagy túl vagy rajta. Mindegy az Vida Imrének. Fölbballag nyugalmasan a falu dombjára, és ott elbőgi szép értelmesen:

*Tízet ütött mán az óra.*

*Elmégy az nyugodalomra.*

*Nincs fölírva homlokodra:*

*Mire vérradsz föl holnapra.*

Azzal ő maga is hazabandukol lefeküdni. Minek is maradna fenn! Lopni más ügyse lop. Aki alszik, ügyse hallja a kiáltást. Aki meg nem alszik és kíváncsi, hogy hány is az óra, hát keljen fel és nézze meg.

Gárdonyi Géza

### A XIII. Miskolci Csillagparty

2013. május 11-én – immár hagyományosan – Miskolc Város Ünnepeén rendeztük meg éves távcsöves bemutatónkát, a XIII. Miskolci Csillagparty-t. A szervezők – a Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló, az MCSE Miskolci Csoportja, a Miskolci AmatőrCsillagászok Észlelő Köre Egyesület és az Androméda Csillagvizsgáló Egyesület – távcsövekkel kitéleplülnek Miskolc belvárosába, a Szent István térre, és az érdeklődők részére távcsöves bemutatót tartanak.

A program 20:30-ra lett meghirdetve, melyet a helyi média is leközlött. Sajnos szokásos helyünkön egy koncert zajlott, ezért a szobor mögötti füves területen állítottuk fel távcsöveinket. De így is a keleti, déli és nyugati, valamint az északi égbolt egy része megfigyelhető volt. Már a hivatalos programkezdet előtt elkezdtek gyülekezni az érdeklődők. Sokan célzottan kerestek minket.



Négy műszerrel – egy Meade és egy Zeiss akromáttal, egy Dobsonnal és egy Makszutow-Cassegrain-távcsövel – mutattuk meg az érdeklődőknek az aktuális égi látványosságokat. A bemutatót az éppen lenyugvás előtt levő Jupiterrel kezdtük. Sokan rácsodálkoztak a négy Galilei-holdra, és örömmel konstatálták, ha a Jupiteren meglátták a sötét felhőcsíkokat. Ezután következett az égbolt átellenes, keleti oldalán a Szaturnusz. Évről évre érdekes azt látni, amikor az emberek a távcsöbe belenézve gyönyörködnek a bolygó gyűrűrendszerében. Sokan megjegyzik, hogy valóban olyan, mint amiket képeken látnak.

Legtöbbjüknek nagyobb élményt ad, hogy saját szemükkel, a távcsöbe nézve pillantják meg ezeket az égitesteket, mint amikor egy-egy fotón az Interneten nézik azokat meg.

A Szaturnusz után következett az M13 gömbhalmaz és a Perseus-ikerhalmaz. Természetesen a belváros nagy fényszennyezése miatt ezek az objektumok kevésbé látványosak, mint a Jupiter vagy a Szaturnusz.



Aki csak tehet, gyermekét is elhozta a távcsöves bemutatóra. A gyerekeknek mindig különleges élmény, amikor a távcsöbe belenéznek. Vannak közülük, akik felkészülve jönnek el egy-egy ilyen bemutatóra, és tudják azt, hogy mit is látnak. Vannak – gyerekek és felnőttek egyaránt –, akik viszont szinte semmit nem tudnak, nekik is mindig elhangzik egy kis ismertető az égitestekről.

A Csillagparty 22:30-ig tartott. Elejétől a végéig derült időben, mintegy 150 érdeklődőnek mutattuk meg az égbolt látványosabb aktuális égitesteit. Jövőre szeretnénk folytatni a hagyományt és újból megrendezni a Miskolci Csillagparty-t.

Sajnos az Androméda Csillagvizsgáló Egyesület ebben az évben nem tudott jelen lenni a bemutatón. Reméljük, hogy jövőre újból együtt tarthatjuk meg ezt a rendezvényt.

Leitner Zsolt

**Sötét eget az Alföld szívében**

Ki ne ismerné a Zselic csillagos egét? Ki ne ismerné a Hortobágy sötét, fekete égboltját? Vagy a Mátra sötéten fekvő csúcsait, völgyeit? De vajon az Alföld milyen lehetőségeket tartogathat a sötét ég iránt vágyakozó amatőr számára? A Körös-Maros Nemzeti Parkon belül, a Békés megyei Dévaványa határától légvonalban 6,9 km-re fekszik a Réhelyi Látogatóközpont. Fő tevékenysége Közép-Európa legnagyobb madárfajának, a tüzöknek ismertetése, védelme, de sok más állatfaj is található itt, köztük jó pár hungarikum is, mint pl. a magyar szürkemarha, valamint bivalyfélék.

2012 őszén volt egy csillagászati este előadással, távcsöves bemutatóval. Nyikos Mihály barátommal részt vettünk ezen az estén. Az előadáson szó volt a fényszennyezés káros hatásairól mind az élővilágban, mind a csillagászatban. Előadás után távcsöves bemutató volt (lett volna), de sajnos a felhőzet ezt meggátolta. Ahogy álltam ott, csak bámultam a koromsötétbe, szinte semmi fény nem volt. A sötétség birtoka ez. Agyamban csak úgy jártak a fogaskerekek, hogy milyen jó is lenne itt összehozni egy közös észlelőhétvégét, vagy csak úgy spontán kimerészkedni észlelni. A fűben tücskök ciripeltek, békák kuruttyoltak, a távolban kuvik hangja hallatszott. Elkezdődött az éjszakai nyüzsgés.

A központvezető (Szélné Katalin) felkért, hogy segítsék a távcsövásárlásban. A választás egy 250/1200-as, klasszikus Skywatcher Dobsonra esett. Az idei tél – enyhén szólva is – kellemetlen időjárása megakadályozta a távcső munkába állítását, így erre csak április elején került sor. Egyik este izgatottan ültem motorra, gyermekem zsongás vette át rajtam az uralmat, arra gondolva milyen szépeket fogunk mi ma este észlelni. A távcső összeszerelése után gyors justrózás, majd égbolt próba. A Nap még le sem nyugodott, de a Jupitert szinte azonnal sikerült megtalálni. Túéles képet nem igazán lehet elérni, erős szcintilláció volt jelen a légkörben, de látszott, hogy a távcső remekül teljesít. Ahogy sötétedett, egyre-másra tűntek elő a csilla-

gok, elsőnek a Szíriusz, Capella, Castor, Pollux, Arcturus, majd szinte követhetetlenül a halványabbak. Sajnos időhiány miatt tovább nem bírtunk maradni, de gyorsan felmértem a területet. A horizont tökéletes, szinte teljesen körpanorámás, csupán a távoli erdők takarnak ki az égből talán 1 fokot.



A Réhelyi Látogatóközpont új, 254/1200-as Dobson-távcsöve a központ szakemberei és e cikk írójának társaságában

Hazafelé tartva, félúton megálltam a motorral. Megigézve bámultam a csillagos égboltot, a telihold erősen fénylett a délkeleti égbolton. Fejem fölött a Göncölszekér, nyugaton az erősen süllyedő Jupiter, délnyugaton a horizont fölött fél fokkal a Szíriusz fénye. Északra a Tejút meglehetősen könnyedén látszott a Hold fénye ellenére. Ilyen égbolt még otthonról sem adatik meg, pedig én kisváros külterületén lakom, ahol kevés a fény. De ez...! Ez csodálatos! Azt hiszem, ide sűrűn el fogok látogatni, távcsövezni a sötét égbolt alól.

Kívánom mindenkinek, hogy aki csak tud, jöjjön el, észleljen egy jót az Alföld sötét égboltja alól! Szállás van a látogatóközpontban, az élővilág rengeteg nappali látóval kínál, és tanösvény csábít kirándulásra. Szórakozás, jó levegő, kiváló égbolt. Kell ennél több?

Tóth János

**Csillagászat Napja az 1000 éves sólyi templom mellett**

Sóly egy 480 lelket számláló kistelepülés Veszprém és Várpalota között félúton, a 8-as számú főút mellett, légvonalban néhány kilométerre a balatonfűzfői csillagvizsgálótól északra.



Egy hatalmas geológiai törésvonal osztja két részre a térséget, melyben a bővizű Séd patak vonzotta ősidők óta letelepedésre az embereket. A település fő vonzereje a szép tájon kívül a templom. Első írásos említése 1002-ben történt. A magyar történelem egyik legnagyobb sorsfordító eseményéhez köthető I. Szent István rendelete.

A Csillagászat Napját április 20-án tartottuk. A templom melletti kultúrházban 19 órakor egy félórás vetítéssel egybekötött előadással kezdtük. Ebből megtudhatták az érdeklődők, hogy Napunk hol helyezkedik el galaxisunkban, majd ezt követően megismerkedhettek a Naprendszerrel. 20 órától az 1000 éves Sólyi Templomért Alapítvány által vásárolt 30 cm-es Dobson-távcsövel célba vettük a Holdat. Az átlátszóság elég gyenge volt. A Jupiter észlelését a világos mellett a nyugati égbolton jelen levő felhők is akadályozták.

Néhányan az erre sétálók is csatlakoztak hozzánk, és rácsodálkoztak égi kísérőnkre. Mire besötétedett, a felhők közül csak néha bukkant ki a Hold, így a bemutató befejeződött. Összesen 16–18 érdeklődő, többségében gyermek vett részt a programban. Többen jelezték, hogy máskor is szívesen belenéznének a távcsőbe. Ennek az időjárásnak kívül nem lesz más akadálya!

Regénye Csaba

**Járdacsillagászati vizsga a Polarisban**

A távcsöves bemutásokat végzők munkájának segítésére ez év elején járdacsillagászati tanfolyamot indítottunk a Polarisban. A havonta egy alkalommal tartott foglalkozásokon elméleti és gyakorlati ismereteket sajátíthattak el az érdeklődők. Egy alkalommal ellátogattunk az ELTE Csillagászati Tanszék planetáriumába, ahol Dobos Vera (korábbi Polaris-szakkörös) kalauzolt bennünket. Különösen hasznos volt Dr. Harmatta János előadása, amelyben a távcsöves bemutatók pszichológiai vonatkozásait ismertette a hallgatósággal.



Oldott hangulatban folyik a vizsga gyakorlati része a Polaris-terazon. Háttal Molnár Péter és Hannák Judit vizsgázatok, jobbra Nagy Tibor vizsgázó járdacsillagász

A résztvevők számára június 29-én tartottunk vizsgát a Polarisban. Bense Károly, Csoknyai Attila, Mártha Zoltán, Nagy Tibor és Szalma Zsolt tett sikeres vizsgát a járdacsillagászati tudnivalókból. Ők immár „okleveles járdacsillagászok”!

Mzs



# 2013. november

## Jelenségnaptár

### HOLDFÁZISOK

November 3.	12:50 UT	újhold
November 10.	05:57 UT	első negyed
November 17.	15:16 UT	telehold
November 25.	20:28 UT	utolsó negyed

### A bolygók láthatósága

**Merkúr:** November 1-jén alsó együttállásban van a Nappal. 8-án már kereshető a hajnali ég alján, láthatósága villámgyorsan javul. 18-án már legnagyobb nyugati kitérésében van, 19,5°-ra a Naptól, ekkor majdnem két órával kel a Nap előtt, idei legjobb hajnali láthatóságát adva. Átmérője 6,6", fázisa 0,60, fényessége -0,5<sup>m</sup>. Jó megfigyelhetősége a hónap folyamán is megmarad, a hónap végén még több mint egy és negyed órával kel a Nap előtt.

**Vénusz:** November 1-jén van legnagyobb keleti kitérésben, 47,1°-ra a Naptól. Az esti égbolt feltűnő égiteste, magasan a délkeleti égen. A hónap elején kettő, a végén kettő és háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége -4,4-ről -4,6<sup>m</sup>-ra, átmérője 25,1"-ről 37,1"-re nő, fázisa 0,49-ről 0,31-ra csökken.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Leo, majd a Virgo csillagképben. Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható a délkeleti égen. Fényessége 1,5<sup>m</sup>-ről 1,2<sup>m</sup>-ra nő, látszó átmérője tovább nő, 4,9"-ről 5,6"-re.

A Mars november 17-én hajnalban 38"-re közelíti meg a 4<sup>m</sup>-s  $\sigma$  Leonist. A bolygó 0<sup>h</sup> UT-kor kel, a legnagyobb közelség idején, 4<sup>h</sup> UT-kor már 35–40 fok magasan fog tartózkodni. Ekkor nagy nagyítással észlelve szemmel látható lesz a Mars mozgása a  $\sigma$  Leonishoz és más háttércsillagokhoz képest, ami igazán ritka élmény a távcsövező amatőrcsillagászok számára.

**Jupiter:** Kezdetben előretartó, majd 7-étől hátráló mozgást végez a Gemini csillagkép-

ben. Késő este kel, az éjszaka nagy részében látható a délkeleti-déli égen, mint feltűnő égitest. Fényessége -2,5<sup>m</sup>, átmérője 43".

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez a Mérleg csillagképben. November 6-án van együttállásban a Nappal. A hónap végén újra kereshető a hajnali délkeleti ég alján. Fényessége 0,5<sup>m</sup>, átmérője 15".

**Uránusz:** Az éjszaka nagy részében kereshető a Pisces csillagképben. Hajnalban nyugszik.

**Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aquarius csillagképben. Éjfél körül nyugszik. Mozgása 13-án vált hátrálóból előre tartóra.

Kaposvári Zoltán

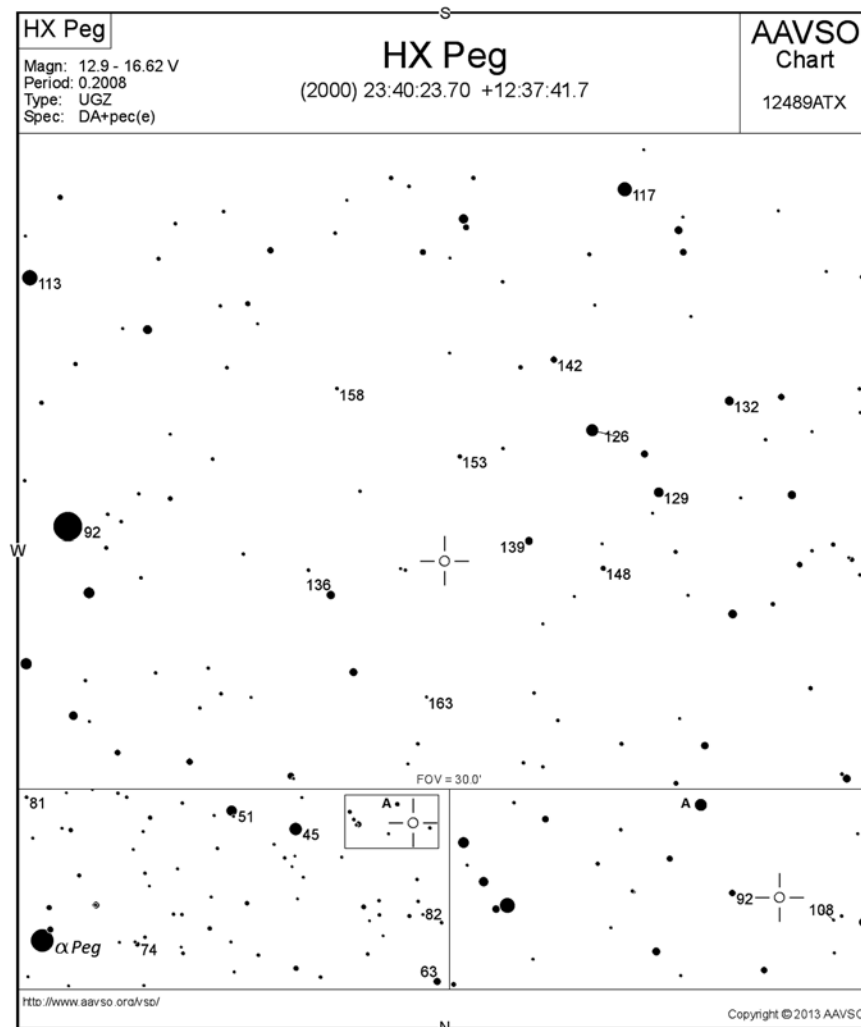
### Mélyég-ajánlat: NGC 752 NY And

Ezúttal egy fényes, binokulárral is jól látható csillaghalmazt ajánlunk megfigyelésre: az NGC 752 a  $\gamma$  Andromedae-hez közel található, nagyjából egyharmad úton a csillag és az  $\alpha$  Tri között. A szétszórót, kb. 1 fokos nyílthalmaz összfényessége 5 magnitúdó körüli, ezért sötét égbolton szabad szemmel is látható. Megfigyeléséhez célszerű binokulárt vagy rövid fókuszú távcsövet használni. Látványa 10x50-es binokulárban egy bikafejet formáz, amelynek szarvait az előtércsillagok láncai képezik. 10 cm körüli műszerrel a sejtelmesen szétterülő halmaz csillagaira bontható.

Sánta Gábor

### A hónap változója: a HX Pegasi

A viszonylag csillagszegény, ezért sok változós számára kissé riasztónak ható csillagképek egyike a Pegazus. Talán ezért is fordult eddig kevés figyelem e havi ajánlónk tárgyára, pedig a HX Pegasi könnyen



„becserkészhető”, az  $\alpha$  Pegasitól mintegy 7 fokra található 4,5<sup>m</sup>-s 70 Pegasai melletti jellegzetes csillagig segítségével. A HX Peg besorolása szerint UGZ típusú, így várhatnánk a csoportra jellemző fényállandósulások, ún. „standstill”-állapotok gyakori jelenlétét fénygörbéjén. Ilyenek azonban meglehetősen ritkán és csak rövid ideig fordulnak elő nála (legutóbbi hosszabb időszaka 2007/2008 fordulóján volt), a csillag évekig képes, 20–25

napos periódussal le-fel szánkázni, csupán amplitúdóját változtatja jelentős mértékben. Így fényessége átlagosan 12,9 és 15 magnitúdó között változik, de nem ritkán felszökhet 12,5<sup>m</sup> fölé, majd hirtelen lezuhanhat 16<sup>m</sup>-ig is. Az AAVSO „The Z CamPaign 2013” elnevezésű felhívásában kiemelten szerepel ez a nyughatatlan törpenóva, amelyet gyors változásai miatt ajánlott naponta észlelni.

Bagó Balázs



Az MCSE közösségi csillagdája, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. 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 14–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel.

## Őszi-téli csillagok

**Előadássorozat a Polarisban keddenként, 19 órai kezdéssel**

**November 5.** Üstökös-hiedelmek (Balázs Béla)

**November 12.** Meg nem született bolygók a Naprendszerben (Kereszturi Ákos)

**November 19.** Megérkezett az ISON-üstökös! (Sárnecky Krisztián)

**November 26.** A Tejtű árnyékában – Namíbiában (Sánta Gábor)

## 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.

**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 Silye 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 Felsőmalom u. 10-ben.

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

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

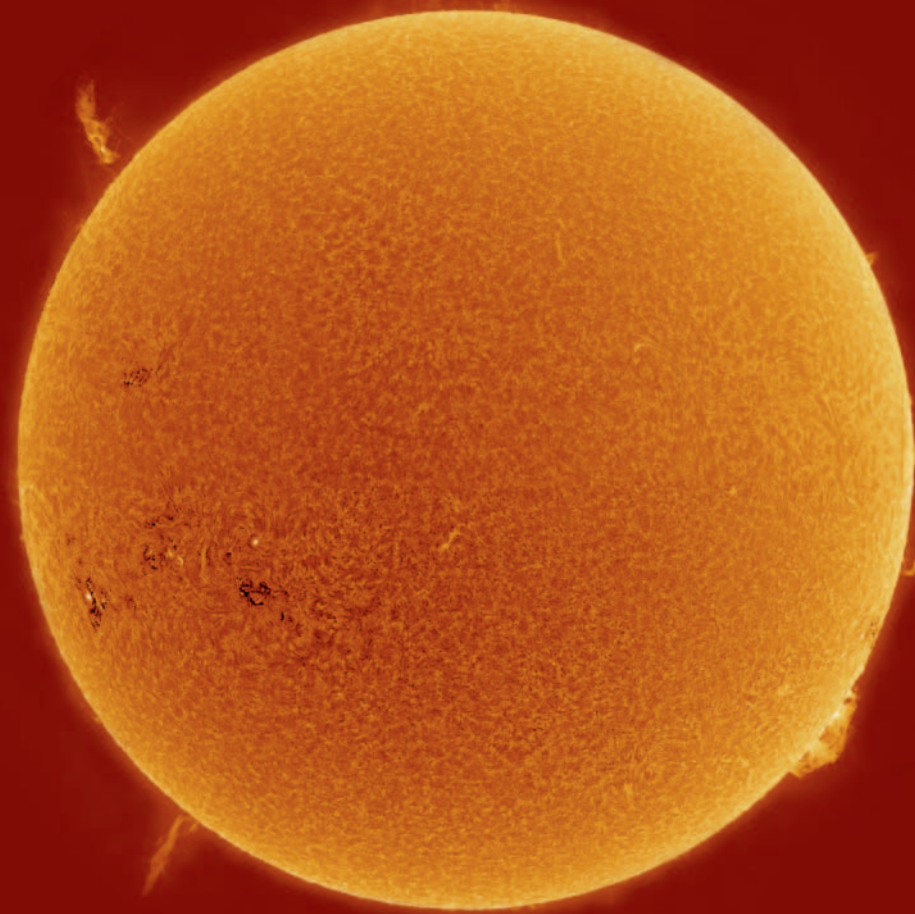
**Tápiómente:** Majzik Lionel, tel.: +36-30-833-2561, e-mail: [majlion@dunaweb.hu](mailto:majlion@dunaweb.hu)

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





Meteoritkárterek Észtországban. Az 1-es számú kráter a Kaali-meteoritkrátermezőn (fent) és a 80 méter átmérőjű Põrghaud-kráter (lent) – lásd cikkünket a 4–9. oldalon!



A napköröng H-alfában. Borovszky Péter felvétele 2013. június 17-én készült SkyWatcher Equinõx 120 ED refraktórral, Lunt 50 FHA1/B1200 napszűrõvel és DMK 41AU02.AS fekete-fehér kamerával



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

Az Orión-köd.  
*Francsics  
László* felvétele  
az ausztráliai  
iTelescope.net  
50 cm-es  
röböttávcsö-  
vével és saját  
20 cm-es  
asztrógráfiával  
készült

