budapesti távcső centrum

Photonic Red First Contact tisztító szettek

Optikák professzionális tisztítására, karcmentesen, nyomtalanul.

A Photonic Red First Contact tisztító szettek speciális sűrű folyadékot tartalmaznak, melyet az optikára kell kenni, hagyni kell megszáradni, miközben az a szennyeződést megköti. Amikor a zselés, kocsonyás felület lágy gumiszerű bevonattá szárad, a réteget a speciális tartozék szerszámmal le kell a felületről húzni. Az optikánkról eltűnik a szennyeződés, tisztítási nyomot nem látunk. Karcolódás veszélye nélkül, biztonságosan tisztíthatunk tükröket, lencséket.

Referenciák: WM Keck Telescope, Gemini North, LuLin Observatory stb.

WWW.TAVCSO.HU

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

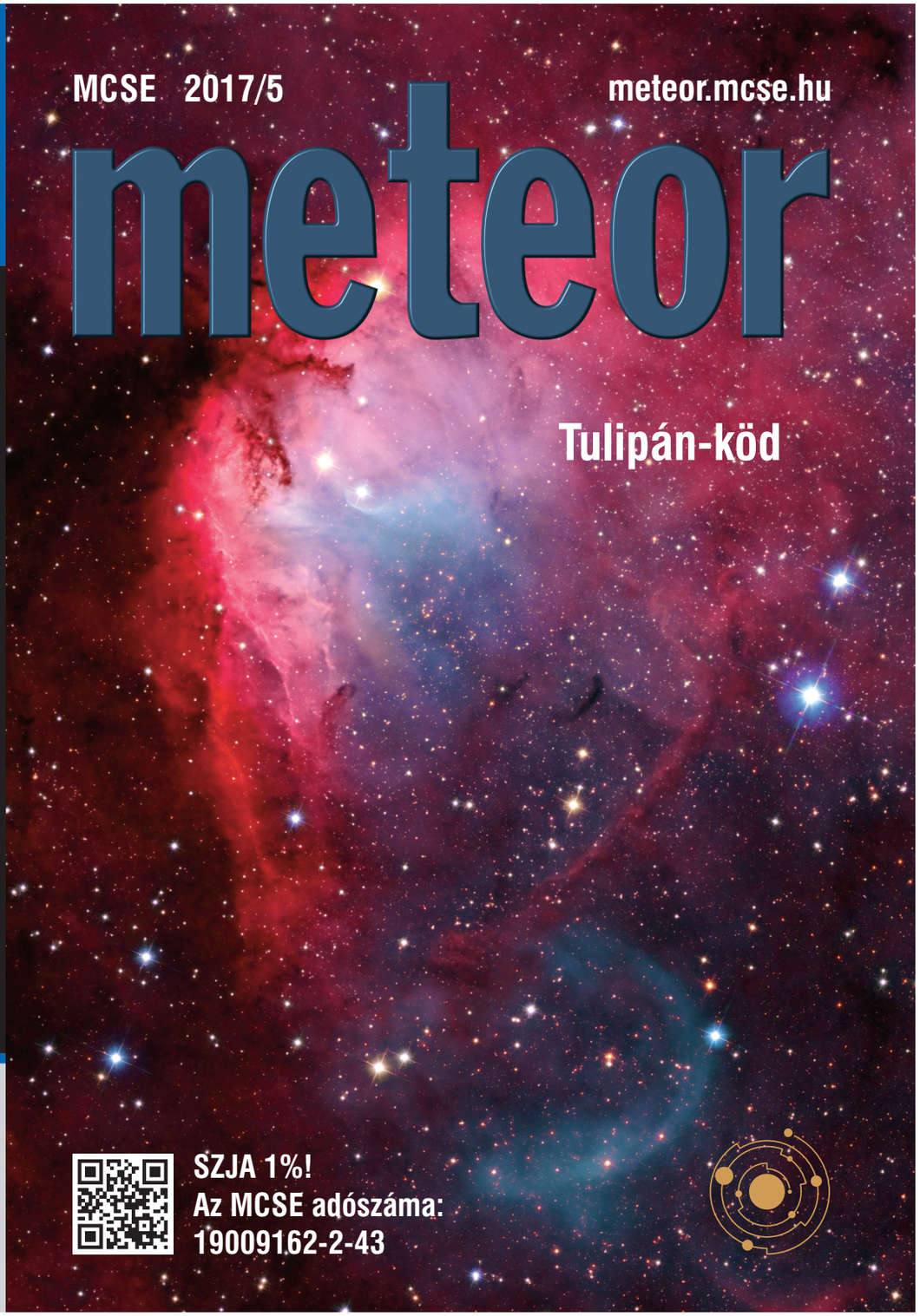
telefon (1) 202 5651, (20) 484 9300
fax (99) 332 548
nyitva H–P: 10–18H, SZO: 9–13H
email info@tavcso.hu

MCSE 2017/5

meteor.mcse.hu

meteor

Tulipán-köd



SZJA 1%!
Az MCSE adószáma:
19009162-2-43

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association
H–1300 Budapest, Pf. 148., Hungary
1037 Budapest, Laborc u. 2/C.
TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124
E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**
HU ISSN 0133-249X
Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárneczky Krisztián, Dr. Szabados László és Dr. Szalai Tamás
SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ
FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2017-re:

(nem tagok számára)	**7200 Ft**
Egy szám ára:	**600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2017)

• **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)** (illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)	**7300 Ft**
• **ifjúsági tagság**	**3650 Ft**
• **családi tagság**	**10 950 Ft**
• rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)	**7300 Ft**
más országok	**17 500 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:
62900177-16700448-00000000
IBAN szám: HU61 6290 0177 1670
0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX
Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.
Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a Magyar Posta Zrt. Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel kapcsolatos észrevételeket telefonon (06-1-767-8262) kérjük jelezni.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT AZ SZJA 1%-ÁNAK FELAJÁNLÁSÁVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA: 19009162-2-43

TARTALOM

TRAPPIST-1 3

Égi maraton. 4

Csillagászati hírek 8

Digitális asztrofotózás
Nagyvárosi csillagfények. 16

A távcsövek világa
A mélyég-objektumoktól a Naprendszerig 20

Hold
A Goclenius-kráter. 28

Szabadszemes jelenségek
Minden napra egy haló 33

A hónap asztrofotója
A Coma-galaxishalmaz 34

Nap
Inaktív és aktív Napok 37

Üstökösök
Ínséges évszakok 40

Címlapunkon
Égi tulipán. 46

Kettőscsillagok
A Holló szárnyai alatt. 47

Mélyég-objektumok
Őszi-téli mélyegeink 50

Alsómocsolád csillagászati nevezetességei . . . 56

Ill Márton emlékére 60

Nyári táborok. 62

Jelenségnaptár
2017. június 64

Programajánló 66

XLVII. évfolyam 5. (494.) szám
Lapzárta: 2017. április 25.

CÍMLAPUNKON: A TULIPÁN-KÖD, ÉDER IVÁN FELVÉTELE.
LÁSD CIKKÜNKET A 46. OLDALON!

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

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

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

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

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

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

KETTŐSCSILLAGOK
Szklenár Tamás
5551 Csabacsűd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szklenartamas@gmail.com

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

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

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

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

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

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

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

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

Műszerek:

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

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozók, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közlünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtalanul közöljük.

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

TRAPPIST-1

Egyedül vagyunk a Világegyetemben? Régóta foglalkoztatja ez a kérdés az emberiséget. Ha fellapozzuk Camille Flammarion (1842–1925) Népszerű csillagászattanát, nem is lehet kérdéses: a Naprendszer minden egyes bolygóján lehetséges az élet; természetesen az ott lakók szükségszerűen alkalmazkodtak az extrém időjárási körülményekhez. Két Föld típusú szomszédunkon, a Vénuszon és a Marson szinte egészen bizonyos, hogy van élet, alig várjuk már, hogy közelebbről is megismerkedjünk – nyilvánvalóan értelmes – rokonainkkal, akik talán nem is nagyon különböznek tőlünk. Meglehet, a francia egyfajta tengerentúli dialektusát beszélik a Marson, ezen a haldokló bolygón, ahol a fejlett civilizáció fantaszikus mérnöki tevékenységekre képes. Távcsővel is láthatók az ottani városok, valamint az öntözőcsatornák lenyűgöző hálózata. Camille Flammarion (vagy magyarosan Flammarion Kamill) 175 évvel ezelőtt született, és az előző századforduló hallatlanul sikeres és népszerű ismeretterjesztő csillagásza volt. Könnyen és jól írt, a tényszerű adatokat is olyan romantikus hévvel ismertette, ami könnyen magával ragadta az olvasót. Tudománynépszerűsítő tevékenysége mai szemmel is lenyűgöző.

NASA-JPL/Caltech

Az elmúlt száz évben azonban kiderült, hogy a Naprendszer bolygói sivár, ellenséges helyek, ahol nem sok keresnivalónk van. Az exobolygók felfedezésével pedig bebizonyosodott, hogy amiben korábban csak reménykedtünk, az a valóság: a csillagok körül keringő bolygók teljesen hétköznapiak. A helyzet annyiban is megváltozott, hogy végre ismét elkezdhettünk reménykedni: előbb-utóbb csak sikerül rátalálni valamilyen rokon bolygóra! Eleinte csak óriásbolygókat találtak a kutatóprogramok, azonban mára szép számmal ismerünk Föld típusúakat is. Itt van például ez a TRAPPIST-1 a maga hétbolygós udvartartásával. A rendszer inkább hasonlít méreteiben a Jupiter holdrendszerére (jóval testesebb kísérőkkel), mint a mi Naprendszerünkre, de legalább három tagja a lakhatósági zónában kering. A bolygók keringési ideje csupán néhány nap, égboltjukon hatalmas vörös napkorong dereng (közelről nézve egy vörös törpe is óriási). Keringésük feltehetően kötött, vagyis mindig ugyanazt az orcájukat fordítják csillaguk felé. Elábrándozhatunk arról, milyen életformák lakhatják ezeket a bolygókat. Lám, a NASA már turisztikai plakáton népszerűsíti a TRAPPIST-1e-t! A rendszer központi csillaga azonban nagyon barátságtalanul viselkedik, többek között magyar kutatók is kimutatták, hogy rendszeres flereket produkál.

Akárhogy is alakul az emberiség és az űrturizmus jövője, a TRAPPIST-1 kapcsán számos érdekességet már most elmondhatunk. Többek között azt is, hogy Flammarion szelleme él.

Mizser Attila

Égi maraton

Szívesen járok vissza-vissza a Hortobágyra. Van valami egészen megmagyarázhatatlan vonzó erő a nagy síkságban, ahol ég és föld egybe ér. Hiába, a magyar nemcsak szárazföldi, de síksági ember is. Két és fél évvel ezelőtt itt tartottuk ifjúsági táborunkat, és már akkor is lenyűgözött az esti ég, az éjszaka neszezése, no és a *délibáb*. Hol másutt kell nézni a délibábot, mint a Hortobágyon?

Amikor Béres Gábor barátom új helyszínt keresett a Messier-maraton számára, szinte azonnal a hortobágyi Fecskeház Erdei Iskola jutott eszembe. Az ilyen maratonok számára elengedhetetlen a tökéletes horizont, amiből aztán itt bőven van. A többi már „történelem" (amatőrcsillagász-történelem). Március 31. és április 2. között itt tartottuk a 2017. évi Messier-maratont, a Messier-emlékévben. A hétvége eredménye két teljesen derült éjszaka, 60–70 résztvevő (beleértve az alkalmi látogatókat is), és sok-sok elégedett ember, ugyanis a hely annyira megtetszett amatőrtársainknak, hogy eldőlt: a jövő évi Messier-maratonnak is a Hortobágyon a helye!

Nagy Balázs ifjú amatőrtársammal Budapestről érkeztünk a táborhelyre. Rövid kipakolás után elfoglaltuk a szálláshelyeket, majd felállítottuk a távcsöveket. Béres Gábor rövid megnyitóját követően már mindenkinek az éjszakai feladatokon járt az esze.

Az esti szürkületben kézenfekvő célpontként kínálkozott a holdsarló, aki ezzel kezdte az észlelést, máris kipipálhatott két „Messier-objektumot", a Messier és a Messier A kráterpárost. A fényesen ragyogó Merkúr legalább ilyen érdekes látványosság volt – idei legkedvezőbb láthatósága idején sokak most látták életükben először a legbelső bolygót. Az állatövi fényre hiába is vártunk volna, a holdfény letörölte az esti égről. Többen meg is jegyezték, hogy nem egészen szerencsés ez a holdfényes Messier-hétvége. Való igaz, a maratonra az előző hétvége is alkalmas lett volna – ha derült az idő. A pécsiek próbálkoztak is a Messier-maratonnal, azonban erőfeszítéseiket meghiúsította a felhős idő. Épp ezért csatlakozott most a hortobágyi maratonhoz Keszthelyi Sándor és Sragner Márta, akik 450 kilométert autóztak Pécsről Hortobágyig.

Amatőrgenerációk találkozása: Sánta Gábor és Zajácz György

Lassan besötétedett. Én is elkezdtem a magam változós maratonját, az volt a célom, hogy 110 változócsillagot észleljek ezen az éjszakán – hiszen a 110 Messier-objektum végiglátogatása amúgy is lehetetlen lenne. Nem vagyok valami nagy mélyeges, de ha már itt vagyok, csináljak valami hasznosat! Egy 102/660-as Vixen ED refraktorral észleltem, amely Zeiss Telemator mechanikán kapott helyet. Szeretem ezt az összeállítást, habár sokkal több bemutatón, mint észlelési akción volt társam. Ejnye, azért jobb lett volna, ha mégis a 25-ös Dobsont hozom magammal! Mégis csak több fényt látok vele „vénülő szememmel", mert ez a 10 centi, hogy is mondjam, valahogy nem az igazi. Kevesebbet látok vele, mint a 25-ös Dobsonnal, na de ennyivel? Lelki szemeimmel már láttam, hogyan csökken óráról órára a határmagnitúdóm a rohamosan közeledő időskori szürke hályog hatására, hiszen még az M76-ot se sikerült megpillantanom, ami ezzel a refraktorral jó égnél sosem volt nehéz

In memoriam Charles Messier – a hortobágyi maraton csoportképe a Hortobágyi Csillagda előtt (Újvárosy Antal felvétele)

feladat. Amikor aztán a T UMi vidékén a 115-ös összehasonlítókat is csak óriási erőfeszítések árán voltam képes megpillantani, szörnyű sejtés kezdett felfényesedni a sötét háttérből. Levettem én az objektívsapkát? A sapka rajta volt a helyén, és én a közepén néztem át, ahol a gyártó egy 4 cm átmérőjű nyílást hagyott, és amelyiknek a kis kupakját már évekkel ezelőtt elvesztettem. Azért nem is olyan rossz eredmény a 11,5 magnitúdó egy 4 cm-es refraktortól… Miután levettem a sapkát, kitárult a világ, egészen felvillanyozódtam: ezek szerint mégis látok!

Még az esti szürkületben megérkezett az ISS, amelyet időnként megtávcsövezek, 40–50-szeres nagyítással persze nagyon nehéz követni a vágtató űrszekeret, de azokban a pillanatokban, amikor sikerül a követés, izgalmas látványt nyújtanak az űrállomás napelemtáblái. Már maga az a tény is érdekes, hogy távcsővel látható az űrállomás alakja. Az ám, csakhogy most valami szokatlan dolgot is láttam! Az ISS előtt körülbelül háromnegyed fokkal egy jóval halványabb „valami" száguldott, sebessége alapján köze lehetett az űrállomáshoz. Nagyon halvány volt, talán 8–9 magnitúdós. Szojuznak túl halvány, szerszámos ládának túl fényes. Vajon mi lehet az? Úgy látszik, amatőrtársaim nem követték az űrállomást távcsővel, hiába kérdezgettem őket, senki se látta. Hortobágyról nézve 20:01:28-kor volt a legfényesebb az ISS, –3,7 magnitúdós, 76 fokos magasságban. Másfél órával később ismét átvonult fölöttünk az űrállomás, ezt az átvonulást azonban elmulasztottam, túlságosan elmerültem már a változók világában. Amikor rákérdeztem a Leonidák-listánkon, vajon mi lehet ez a halvány kísérő, hamarosan jött is a válasz: a halvány objektum minden bizonnyal az a védőpanel lehetett, amelyet két nappal azelőtt vesztettek el az űrhajósok egy űrséta során.

A hortobágyi égbolt nemigen volt alkalmas rekord-döntésre, de még rekord-beállításra se, alacsonyan meglehetősen rossz volt az átlátszóság, ezért az esti és a hajnali szürkületben jó pár Messier-objektum észlelése reménytelen feladat volt. Többen is nekiindultak a maratonnak. Keszthelyi Sándor és

Sragner Márta 52, András Mihály 63, Szabó Árpád 71, Kripkó Tamás 74, Szommer István 81, Bieber Zoltán pedig 99-ig objektumig jutott. Csukovics Tibor fotografikusan maratonozott, 30–30 másodperces expozíciókkal 70 objektumot örökített meg. Sánta Gábor barátom ezen az éjszakán nem maratonozott nagy lendülettel, 76 objektumig jutott el, más, komolyabb észlelések mellett. Igaz, ő tartja a hazai rekordot (Kernya János Gáborral közösen), 109 objektumot sikerült végigészlelnie még 2013 tavaszán.

A maraton teljesítését nagyban segítette az a táblázat, amely javasolt észlelési sorrend alapján sorolta fel az objektumokat. Béres Gábor osztogatta ezt a sokszorosított listát, amit magam is használtam. A listát egészen jól lehetett használni, habár itt-ott máshogy állítottam volna össze a sorrendet. De ez már csak a távcsöves munka során derült ki.

Másnap, április 1-jén az egy nappal idősebb Holdon már csóvát növesztettek a Messier-kráterek. Az esti szürkületben elsőként az M79-et állítottam be – meglepően könnyű volt a Lepus gömbhalmaza. A két halvány, csak a szürkületben észlelhető galaxis (M77 Cet és M74 Psc) megtalálására semmi esély nem volt, annyira alacsonyan tartózkodtak, benne a horizont páráiban. Ezt követően csak az M33 megpillantásával kellett kicsit küzdeni, a fényes, de nagy méretű csillagvárost már nem volt könnyű biztosan meglátni 15x70-es binokulárral és a 10 cm-es refraktorral, de végül sikerült. A Messier-túra ezután szinte eseménytelenül zajlott, egymás után következtek az M-objektumok. 20:37 UT-kor jutottam el az M85-ig (galaxis a Coma Berenicesben), az észlelési lista 52. tagjáig. Azért jegyeztem fel ezt, mert 1942-ben az M85 megfigyelésekor fedezte fel Kulin György az 1942-es év első üstökösét (C/1942 C1 Whipple–Bernasconi–Kulin), amit előző napi előadásomban (Messier objektumai és a magyar csillagászat) is említettem. 23:04 UT-kor már az M80-nál jártam (az észlelési lista 83. objektuma).

A Messier-objektumok egy részének helyét természetesen „kívülről tudom", de bevallom, hogy jó párat korábban még nem láttam,

Megérkeztek a hajdúböszörményi amatőrök

Ezzel a 102/660-as Vixen ED refraktorral észleltem az első éjszaka 110 változócsillagot, a másodikon pedig 104 Messier-objektumot

ezek azonosításában segített a Tirion-féle The Cambridge Star Atlas. Határmagnitúdója csak 6,5, de ennek ellenére nagyon hasznos segítőtárs volt. A Virgo és a Coma Berenices galaxiskavalkádjában való eligazodásban viszont már szükség volt az Égabroszra is. Az egyes objektumok gyors megtalálásában természetesen nagy segítséget jelentett, hogy nem azimutális, hanem parallaktikus tengelyrendszerrel észleltem, ezért az égi kelet–nyugati, észak–déli irányok mindvégig egyértelműek voltak. Nagyjából éjfél felé elfogytak az objektumok, várni kellett, hogy felkeljen a nyári Tejút és vele együtt a Scorpius, a Sagittarius, a Scutum és a többi nyári csillagkép. A Messier-objektumok azonosítása nem okozott nehézséget, azt se bántam volna, ha 30–40-nel több célpont szerepel a listán, az éjszaka második felében akár ezeket is végigböngésztem volna. De a Messier-katalógusban annyi bejegyzés szerepel, amennyi, ezért inkább változóztam egy keveset Igaz Antal 30 cm-es Dobsonjával.

Csukovics Tibor ezzel az Esprit 100 apokromáttal fényképezett

Eredeti célom az volt, hogy legalább a 100 db-os maratont teljesítsem. A Sagittarius déli vidékein rejtőző gömbhalmazokat még akkor se könnyű észlelni, amikor magasan állnak, hát még tavasszal, a hajnali szürkületben. Végül nem boldogultam az M55-tel, de az Aquariusban az M72 és az M73 is kifogott rajtam, az M30 pedig eleve reménytelen. Így aztán első Messier-maratonom során 104 objektumig jutottam, ami nem valami világra szóló eredmény, viszont mondhatom, jó mulatság volt!

Messier halálának kétszázadik évfordulóján a hortobágyi hétvégét egyfajta emlékkonferenciának is szántuk. Szombaton összesen hat előadás hangzott el, melyek többsége ilyen-olyan formában érintette Messier tevékenységét. Különösen érdekes volt Sánta Gábor előadása, aki egészen részletekbe menően ismertette Messier észlelői életpályáját, felfedezéseit, indítékait. Ugyancsak érdekes volt Újvárosy Antal emlékidézése a hazai mélyég-észlelések robbanásszerű beindulásáról a 70-es években. Saját észlelőnaplójából vett nagyszerű illusztrációkkal színesítette mondandóját. Rajzai jószerével ismeretlenek a magyar amatőrök számára, hiszen amikor születtek, szó se lehetett az amatőr készítésű rajzok jó minőségben történő közléséről. Reméljük, előbb-utóbb találkozunk ezekkel a rejtőzködő kincsekkel észlelésfeltöltőnkön.

A hely szelleméhez igazodva a hortobágyi pásztorok csillagismeretéről tartott előadást Gyarmathy István. Zajácz György a debreceni amatőrcsillagászat évtizedeit elevenítette fel, jó néhány Messier-objektum fotójával színesítve mondandóját. Ugyanő Debrecen új büszkesége, az Agóra csillagászati tevékenységét ismertette.

Az előadásokat követően jóízűen elfogyasztottuk a bográcsban főtt pörköltet (ez volt az egyetlen közös étkezés), majd ki-ki felmászott a Hortobágyi Csillagda tornyába, a kupolához, ahol egy fantasztikus képalkotású apokromát lakik. Mások már a második éjszakára készültek egy kis délutáni alvással.

Észlelőmunkánkat nemcsak a szerencsésen alakuló időjárás, de a Hortobágyi Nemzeti Park is támogatta, hiszen Gyarmathy István közbenjárására lekapcsolták a mátapusztai közvilágítást (amely egyébként se túl jelentős).

Jó hangulatú Messier-hétvége áll mögöttünk – már menet közben többen megállapították, olyan ez a rendezvény, mint egy kicsinyített MTT. A hely sokaknak elnyerte tetszését, a szervezés oldaláról is csak jót lehet mondani. A tiszta, kulturált szállás mellett elegendően nagy észlelőrét is rendelkezésre áll, a horizont pedig mi más lenne, mint tökéletes – elvégre a Hortobágyon vagyunk! Így aztán Béres Gábor azon melegében lekötötte a 2018. évi Messier-maratonra a Fecskeház Erdei Iskolát. A jövő évi időpont: március 16–18.

Mizser Attila

Csillagászati hírek

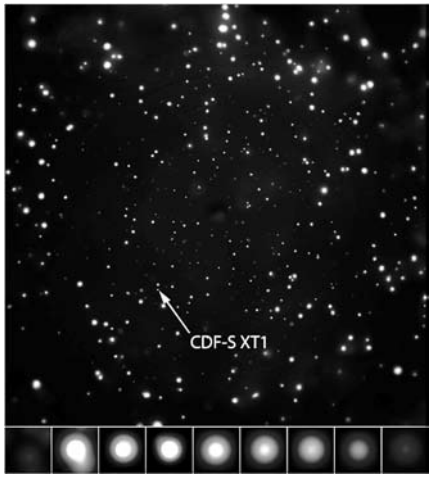
Titokzatos röntgenkitörés

A NASA Chandra-űrtávcsövével az ún. CDF-S (Chandra Deep Field South) területről készült, igen távoli objektumokat is megörökítő felvételeken a kutatók eddig ismeretlen típusú kitörést detektáltak. A Chandra 17 évi működése során többször készített felvételt erről a területről, de a kérdéses forrást 2014 előtt egyáltalán nem észlelték a felvételeken. A forrás a megfigyelt – eddig egyetlen – kitörése során néhány óra alatt körülbelül ezerszeresére fényesedett, majd körülbelül egy nap alatt ismét az észlelhetőség határa alá halványodott.

A NASA űrtávcsövei, a Hubble és a Spitzer archív felvételeit átvizsgálva sikerült a forrást azonosítani. Az eddig ismert jelenségektől minden szempontból eltérő, minden bizonnyal kataklizmikus esemény egy tőlünk mintegy 10,7 milliárd fényévre levő halvány, kis méretű galaxisban zajlott le. Az esemény során néhány néhány perc alatt több röntgensugárzás szabadult fel, mint amekkora a teljes galaxisból érkezik felénk.

Hasonló jelenséget eddig még sem ezen a területen, sem az égboltnak a Chandra által megfigyelt más részein sem sikerült megfigyelni, így lehetséges, hogy egy eddig teljesen ismeretlen jelenségről van szó. Az eddigi elképzelések szerint mindenképpen egy objektum végső pusztulásával kapcsolatos eseményről lehetett szó (amely lehet egy hatalmas tömegű csillag összeomlása, vagy éppen két neutroncsillag fekete lyukká olvadása, vagy egy fekete lyuk által éppen szétszaggatott csillag anyagának sugárzása).

A jelenség jellemzői a nemrégiben megfigyelt, szintén nem tökéletesen modellezett eseményektől is eltérnek, amelyek az NGC 5128 és NGC 4636 jelű elliptikus galaxisokban zajlottak le. A most megfigyelt esemény ezeknél is mintegy százszor fényesebb volt röntgentartományban, csupán egyetlenegyszer jelentkezett néhány órás időtartamban, ráadásul szülőgalaxisa is a fentieknél jóval kisebb és fiatalabb galaxis volt.



A CDF-S területen megfigyelt jelenség helyzete az égbolton és fényességének változása (lent). (NASA/CXC/Pontifical Catholic University/F. Bauer et al.)

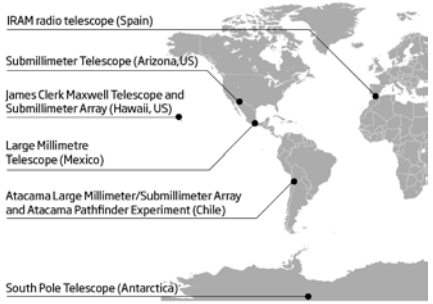
A kutatók a jelenség megértéséhez – esetleg hasonló esemény bekövetkeztéig – a NASA Chandra és Swift nevű űrtávcsöveinek, valamint az ESA XMM-Newton űrtávcsövének archívumait kutatják hasonló eseményeket keresve.

NASA Chandra, 2017. március 30. – Mpt

Föld méretű távcső fekete lyuk megfigyelésére

Amennyiben minden a tervek szerint alakul, e sorok megjelenésekor az Event Horizon Telescope (Eseményhorizont Teleszkóp) már elvégezte első megfigyeléseit a Galaxis középpontjában levő, kb. 3–4 millió naptömegnyi fekete lyuk környezetéről.

A megfigyelések rendkívül fontosak lehetnek a modern fizika egyik legnagyobb problémájának megoldásában: hogyan egyeztethető össze a nagy méret- és tömegskálákon kiválóan működő Einstein-féle általános relativitáselmélet az atomi részecskék világát leíró kvantummechanikával – eddig mindkét elmélet használhatatlannak bizonyult a másik által tökéletesen leírt világban.



Az Event Horizon Telescope rendszerét alkotó rádiótávcsövek elhelyezkedése a Földön (www.eventhorizontelescope.org)

A gyakorlatilag a Föld méretének megfelelő kiterjedésű Event Horizon Telescope valójában nyolc összekapcsolt rádiótávcső, amelyek a tervek szerint – megfelelő időjárás esetén – április 5. és 14. között mind a Sagittarius A* felé fordulnak. Összekapcsolódva képesek az eddigi legjobb felbontású kép elkészítésére a központi fekete lyukat övező eseményhorizont mentén örvénylő, fényesen sugárzó anyagról. A távcsövek éjszakánként 2 petabájt adatot generálnak (ez egy átlagos mai laptop tárkapacitásának kb. kétezerszerese, és elegendő tárhely lenne mintegy 2 milliárd ember teljes genomjának tárolásához). A hatalmas adatmennyiségből a teljes, részletes kép előállítása ennek megfelelően igen sok időt vesz igénybe, a tervek szerint a végső képet csak jövőre hozzák nyilvánosságra.

A kutatóknak természetesen szimulációik is vannak a fekete lyuk környezetére nézve. Mivel a hatalmas tömeg mellett maga a fény is elhajlik, a képen a forgó fekete lyuk felénk haladó oldalán fényes ív jelenik meg, míg a tőlünk távolodó oldal sötétebben jelenik meg. A látványos képen túl a mérések magyarázatot adhatnak például a más fekete lyukaknál megfigyelt jetek keletkezésének pontos mechanizmusára, illetve az ehhez szükséges energia forrására – illetve segíthetnek a relativitáselmélet és a kvantummechanika egyesítésében.

A következő évtizedekben újabb rádiótávcsöveket integrálnak majd a rendszerbe, amelynek révén még pontosabb mérések válnak lehetővé.

New Scientist, 2017. április 5. – Molnár Péter

Két csillag sírja az Univerzum leghidegebb helye

Az űr szinte minden, égitestek által el nem foglalt részét a kozmikus háttérsugárzás 2,7 kelvin hőmérsékletű hullámai töltik be. Ez lényegében a Világegyetem születését jelentő Nagy Bumm során a világot betöltő, rendkívül forró röntgensugárzás mára a rádiótartományba csúszott maradványa.

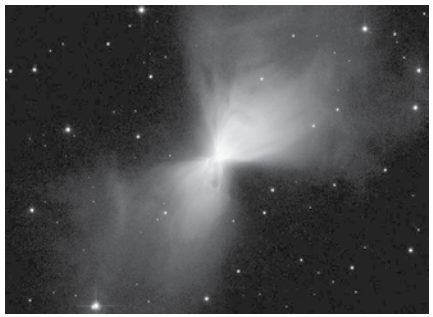
Meglepő módon még ennél hidegebb helyek is találhatók az Univerzumban. A Földünktől 5000 fényévre a Centaurus csillagkép irányában található Bumeráng-köd megfigyelésekor a kutatók azt találták, hogy a köd elnyeli a háttérsugárzás fotonjait – ami azt jelenti, hogy még az átlagos háttérnél is alacsonyabb hőmérsékletű. Az ALMA távcsőrendszerrel dolgozó kutatók mérései szerint a köd belsejében a hőmérséklet mindössze 0,1 K, azaz alig van az abszolút nulla fok felett. Bár a gázok a kiterjedés során lehűlnek, nem volt világos, mi okozhatta az itt található gázanyag olyan mértékű és sebességű tágulását, ami a megfigyelt alacsony hőmérsékletet magyarázhatná.

A kis tömegű csillagok életük vége felé vörös óriássá fúvódnak fel, majd külső gázburkukat levetve egy folyamatosan táguló planetáris ködöt hoznak létre. A folyamat azonban túl lassú és kevés gázanyagot mozgat meg.

Wouter Vlemmings (Chalmers Műszaki Egyetem, Göteborg, Svédország) és csoportja szerint a magyarázatot az jelentheti, hogy nem egy, hanem két csillag létezett valamikor a köd középpontja közelében – erre utal az ALMA-rendszerrel végzett nagy felbontású felvételeken a középpont közelében megfigyelhető két kisebb buborékszerű struktú-

ra, amelyekből mintegy 170 km/s sebességgel áramlik ki a gázanyag.

A modell szerint a mintegy 3,3 naptömegű Bumeráng-köd helyén valaha egy kettőscsillag létezett. A nagyobb kezdeti tömegű csillag élete vége felé felfúvódott, olyan méretet ért el, hogy társcsillagát elnyelte, amely azonban tovább keringett az óriáscsillag középpontja körül, annak gázburkában. A gázanyagban keringő kisebb csillag folyamatosan lassulva végül a nagyobb csillag magjába spirálozott be, ahol mintegy 1000 éve viharos folyamatok során ért véget mindkét csillag élete. A heves folyamatok következtében a planetáris ködök kialakulásától eltérően óriási mennyiségű anyag áramlott ki rendkívül gyorsan, így bekövetkezett a köd gyors lehűlése. A köd hőmérséklete természetesen emelkedik, és a jövőben el fogja érni a környezetre jellemző 2,7 K értéket.



A Bumeráng-köd (NASA, ESA, The Hubble Heritage Team (STScI/AURA))

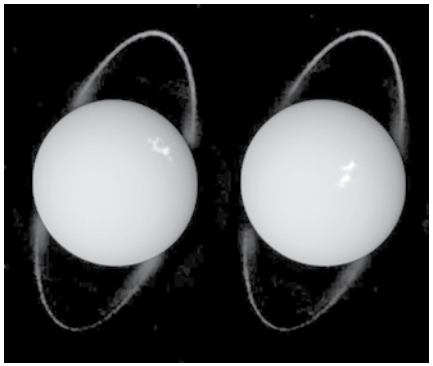
A modellek szerint hasonló, rendkívül hideg helyek gyakran keletkezhetnek az Univerzumban. Azonban létrejöttük, majd felmelegedésük gyorsasága miatt kozmikus környezetünkben csupán egy-két hasonló objektum létezhet egy adott pillanatban.

New Scientist, 2017. március 29. – Mpt

Sarki fények az Uránuszon is

A mellékelt képpáron az Uránusz és a rajta megfigyelhető sarkifény-jelenség látható – a Voyager–2, valamint a Hubble-űrtávcső kompozit felvételén (külön felvételek készültek a gyűrűrendszerről, illetve a sarkifény-jelenségről). A többi bolygóhoz hasonlóan a Napból kiáramló töltött részecskék lépnek kölcsönhatásba a bolygók légkörének gázanyagával, ahogyan azokat a mágneses tér erővonalai a légkörbe vezetik.

Az 1980-as években a Voyager–2 útja során a látványos bolygófelvételeken keresték sarki fények nyomait, mára a Jupiter és a Szaturnusz esetében a sarki fények jól tanulmányozottakká váltak. Ugyanakkor az Uránusz esetében a jelenség viszonylag ritkának tűnik: 2011-ben a Hubble-űrtávcsővel észleltek először sarki fényt a bolygón, majd 2012-ben és 2014-ben a Párizsi Obszervatórium munkatársai figyelték meg az űrtávcsövön levő Space Telescope Imaging Spectrograph műszerrel, ultraibolya tartományban – amikor is az egyik legintenzívebb ilyen jelenséget észlelhették.



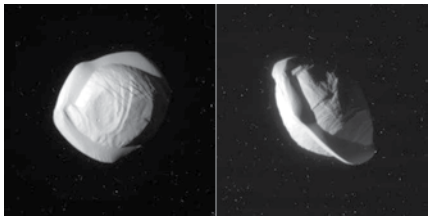
Sarki fény az Uránuszon (ESA/Hubble & NASA, L. Lamy/ Observatoire de Paris)

A megfigyelések során kitűnt, hogy a jelenség együtt forog a bolygóval. Emellett a sarki fény megfigyelése fontos volt a mágneses pólusok helyzetének meghatározához, amelyek pontos helyzetét tulajdonképpen az 1986-os Voyager–2-közelítés után szem elől vesztették a bolygó jellegtelen felszínének következtében.

Science Daily, 2017. április 10. – Molnár Péter

Ravioli-hold

A NASA Cassini-szondája által végrehajtott megközelítés során készült felvételsorozatból kiválasztott két képen kiválóan látszik a Mark Showalter (akkoriban a Stanford University munkatársa) által felfedezett, roppant furcsa alakú, Pan nevű Szaturnusz-hold. A felfedezés 1990-ben történt a Voyager–2 kilenc évvel korábbi felvételein, mert az Encke-rés keletkezése és fennmaradása csak egy ismeretlen hold gravitációs hatásával volt magyarázható.

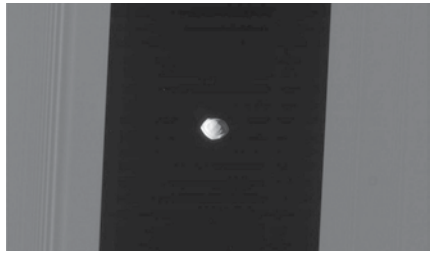


A közelítés során készült két felvétel a különös formájú holdacskáról (NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)

A felvételek készítésekor a Cassini alig 25 ezer km-re haladt el a holdtól, amely az óriásbolygótól mintegy 134 ezer km-re kering 13,8 órás periódussal. A hold mérete mindössze 34×31×21 km. A képeken kiválóan felismerhető a hold egyenlítőjén végighúzódó ún. akkréciós dudor. A hold albedója mintegy 50%, ami a kissé piszkos hónak felel meg, és jelentősen meghaladja Holdunk kb 10%-os, illetve Földünk 37%-os albedóját is.

A Pan hold a nevezetes, 325 km széles Encke-résben kering, majdnem pontosan a gyűrű síkjában, mozgása során a közelben levő gyűrűk alakját gravitációs hatása révén befolyásolja.

A hold érdekes alakjának kialakulására nézve a legvalószínűbb modell szerint az egyenlítői dudor a gyűrű anyagából származik, amelyet a hold az Encke-résben való keringése során gyűjtött össze az oda kiszakadó poranyagból. Ez a folyamat pedig – bár valószínűleg igen lassan – még ma is tart. Az egyenlítőn húzódó hegylánc néhol a több kilométeres magasságot is eléri. Ugyanakkor még nem tudni, vajon a hegylánc valóban szikla keménységűre tömörödött, vagy a



Az Encke-résben keringő Pan (NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)

frissen hullott hóhoz hasonlóan porózus szerkezetű-e.

A Cassini jóval távolabbról készített felvételei arra mutatnak, hogy az 1980-ban (nem sokkal a Voyager-közelítés előtt) felfedezett, az A gyűrű külső széléhez igen közel keringő Atlas hold is hasonló alakot mutat.

Sky and Telescope, 2017. március 13. – Mpt

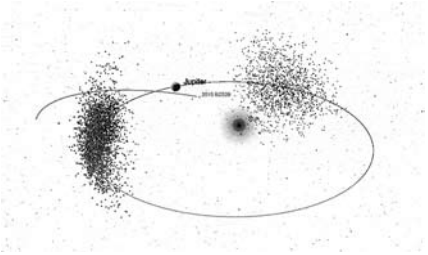
Visszafelé keringő kisbolygó a Jupiter pályáján

A 2015 BZ_{509} jelű, 2015-ben felfedezett kisbolygó több szempontból érdekes. Tizenkét éves keringési periódusának megfelelően a Jupiter pályájának közelében kering, azonban retrográd irányban, azaz az óriásbolygóval éppen szemközt haladva. Az égitest azért fontos számunkra, mert mindössze 95 retrográd pályán mozgó aszteroidát ismerünk, amelyek túlnyomó része nagybolygóktól távol kering. A hasonló égitestek ritkasága érthető, hiszen a nagybolygókkal „szemben" haladó égitestek előbb-utóbb becsapódások során lesznek más égitestek részévé.

Ezzel szemben a 2015 BZ_{509} 176 millió km-re (kb. 1 CSE) is megközelíti a Jupitert, ráadásul az egyetlen ismert, retrográd irányba keringő égitest a Jupiter pályáján. Paul Wiegert (University of Western Ontario) és kutatócsoportjának tagjai azt vizsgálták, hogyan létezhet még mindig a különös égitest.

Az eredmények szerint a kisbolygót éppen különös pályája „menti meg", amely a modellek szerint évmilliókon keresztül stabil maradhat. Keringése során kétszer közelíti meg az óriásbolygót, amely közelítések során

kapott gravitációs hatások éppen megfelelő mértékben módosítják a pályát ahhoz, hogy az égitest biztonságos távolságban maradjon a Jupitertől. A modell szerint akár egymillió éve is keringhet az égitest ezen a pályán, amely még több millió évig fennmaradhat.



A retrográd irányban keringő kisbolygó pályája (New Scientist)

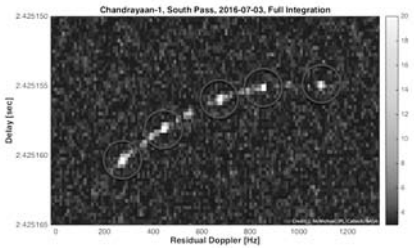
Bár a modellek magyarázatot adnak a kisbolygó mozgásának stabilitására, további érdekes kérdés, hogyan kerülhetett ilyen pályára egy aszteroida. Az egyik kézenfekvő feltevés szerint az égitest valójában egy jeges üstökösmag – az üstökösök igen gyakran keringenek retrográd irányban –, amelyet a Jupiter több közelítés folyamán, a pálya fokozatos alakításával fogott végül be.

New Scientist, 2017. március 29. – Mpt

Megkerült holdszonda

A Földünk körül keringő apró égitesteket sem könnyű feladat felderíteni és nyomon követni, így nyilvánvaló, hogy a Hold távolságában a dolog még nehezebb. Ráadásul optikai távcsövek nem használhatók, hiszen az apró, emiatt halvány testek elvesznek kísérőnk ragyogó fényében. A NASA JPL (Jet Propulsion Laboratory, Pasadena) intézetében kifejlesztett új radartechnológia azonban alkalmas a feladatra, amit jól bizonyít, hogy nagy rádióteleszkópok segítségével az amerikai kutatók két Hold körül keringő űreszközt is detektáltak: egyikük a Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), a másik pedig a Chandrayaan–1 indiai holdszonda.

Az LRO jelenleg is aktív, így megtalálása a pálya ismeretében egyszerűbb feladat, az indiai szondával azonban 2009-ben megszakadt a kapcsolat, ráadásul mérete csupán 1,5 méter. A távoli célpontok radarral történő megfigyeléséhez csak a legnagyobb műszerek jöhetnek szóba: ilyen a Goldstone Deep Space Communications Complex Kaliforniában működő 70 méteres tányérja. A műszer által kibocsátott, majd a Hold körül keringő objektumról visszavert mikrohullámú jeleket a 100 méteres Green Bank-i rádiótávcső (West Virginia) észlelte.



A Chandrayaan-1 radarképe a 70 méteres Goldstone-antenna mérései alapján a 2016. július 3-i, déli pólus feletti elrepülés során (NASA/JPL-Caltech)

A Hold körüli pályán keringő, de elveszett eszközök megtalálását nehezítik a Hold egyes területein levő tömegkoncentrációk (ún. masconok), amelyek a pályát jelentős mértékben módosíthatják. A JPL előzetes pályaszámításai alapján a Chandrayaan–1 körülbelül 200 km magasságban kering, poláris pályán. Így 2016. július 2-án mindkét antennát a Hold északi pólusa felett mintegy 160 km-re levő pont felé irányították, ahol az űreszköznek a remények szerint el kellett haladnia. A megfigyelés négy órája során két radarvisszhangot is detektáltak, amelyek megfeleltek a vártnak, ráadásul pontosan az előre jelzett 2 óra 8 perc keringési időnek megfelelő különbséggel jelentkeztek. A megfigyelési adatokkal pontosították a szonda sebességére és távolságára vonatkozó adatokat, amely pályaadatok későbbi elemzése során kiderült, hogy a pálya állása és alakja megegyezik a várttal, csupán a szonda helyzete tolódott el 180 fokkal (fél keringéssel). A következő hónapok során még hét alkalommal sikerült észlelni a szondát, amelyek közül néhány mérést a 305 méteres arecibói antennával végeztek.

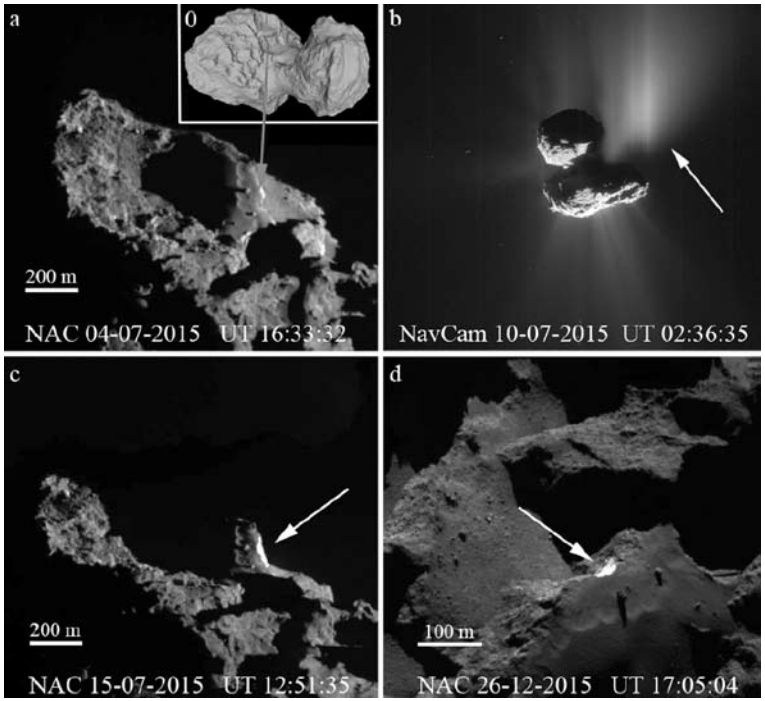
A sikeres megtalálás jelzi, hogy a nagy antennák még a Hold távolságában is képesek a kis űreszközök detektálására. Ezek tehát a jövő automata és emberes holdi küldetései során is nagy szerepet játszhatnak majd, akár a lehetséges ütközések elkerülésében, akár a navigációs és kommunikációs problémák kezelésében.

Science Daily, 2017. március 2. – Kovács J.

Szirtfal-omlás az üstökösmagon

Az üstökösök gáz- és porkibocsátási aktivitási mechanizmusának megértése, az aktivitási helyek beazonosítása alapvető kérdés az üstökösök működése kapcsán. E célból vizsgálta a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös magját és közvetlen környezetét az ESA Rosetta szondája 2014 augusztusától 2016 szeptemberéig. Az üstökösmag közelében a szonda többször is rövid ideig tartó, a felszínen lokalizált forrású, intenzív anyagkibocsátást figyelt meg. Ezen források legtöbbje a 67P magjának két összetevőjét összekötő nyaki részen, illetve kör alakú mélyedésekben, esetenként pedig egyedülálló porosjeges felszíni tömbök felületén található.

Csaknem egy hónappal az üstökös napközelsége előtt, 2015. július 10-én a Rosetta Navigációs Kamerája (NavCam) az üstökösmag Aswan elnevezésű területe felett egy korábban nem látott porfelhőt és porsugarat figyelt meg, ami egy hirtelen végbement anyagkidobás poranyaga volt. Öt nappal később, 2015. július 15-én az OSIRIS nagyfelbontású kamerájának (NAC) részletes felvételein pontosabban azonosítani lehetett a kitörés helyét. A felvételeken az Aswan meredek szakadékfalán egy addig nem látott fényes perem tűnt fel – azaz a meredek, hir-



A Rosetta felvételei az Aswan területről 2015. július és december között. Időben előrehaladva feltűnik a leomlott szirtfal fényes foltja (ESA/Rosetta/MPS, OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA, Nature Astronomy 2017)

telen leomló sziklafalak is okozhatnak porkitöréseket. Az OSIRIS NAC kamera felbontása lehetővé tette a mintegy 30 centiméteres tömbök azonosítását is, míg a legtöbb tömb 0,3–16 méter közötti átmérőjű. A becslések szerint a leomlott anyag térfogatának 1 százaléka a kitörés porfelhőjébe távozott, ami az üstökösmag ismert átlagsűrűsége mellett mintegy 108 tonna anyag kiáramlását jelenti a kitörés során.

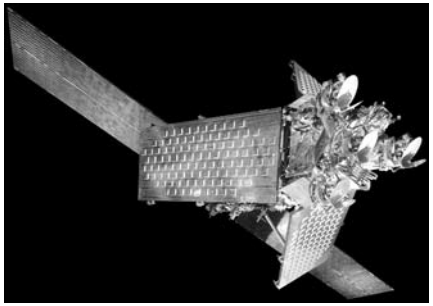
A szirtfalak vizsgálata különösen fontos, mivel ezek alatt poros-jeges törmelékanyag található, amely az üstökösmag szinte érintetlenül megőrzött ősi gáz- és poranyaga, benne rövid idő alatt szublimálni képes vízjéggel. A szublimációval kiáramló gáz a port magával ragadja és eltávolítja a felszínről, így kialakul a mag felett megfigyelhető porfelhő, esetenként porsugár. Ez azt jelenti, hogy nem feltétlenül szükséges szuperillékony anyag, mint szénmonoxid vagy széndioxid egy üstököskitörés létrejöttéhez, hanem a felszínformák hirtelen leomlása is okozhat látványos aktivitásnövekedést.

A Rosetta-szonda képfelvevő rendszere segítségével megfigyelt üstökösaktivitás új felszíni forrásáról a Nature Astronomy folyóiratban közölt eredmények – amelyben Tóth Imre csillagász, az MTA CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézete kutatója is társszerző – teljesebb képet adnak az üstökösök aktivitásának, köztük a hirtelen kitörések lehetséges hátteréről, emellett jobban megvilágítják a forrásokat és folyamatokat.

Nature – Tóth Imre

Eltűnnek az Iridium-felvillanások

Távcsöves bemutatók hálás látványossága a jól előre jelezhető Iridium-felvillanások. Az egész Földre kiterjedő, földi infrastruktúrát nem igénylő mobiltelefon-hálózat működését biztosító műholdak 1997 óta produkálnak látványos felvillanásokat. A műholdak nagy méretű, jól tükröző felületei szerencsés esetben akár –8 magnitúdós jelenséget (ez fényesebb a holdsarlónál) is elérhetnek, ahogy a Nap fényét a Föld egy viszonylag keskeny sávjára vetítik. A csillagos égbolton egy lassan haladó, de fokozatosan fényesedő pont jelenik meg, amely maximális fényességét elérve szimmetrikus módon visszahalványodik. A jelenségek az egyes holdak pályájának ismeretében igen pontosan jelezhetők előre. A felvillanásokat okozó, mintegy 800 km magasságban keringő holdak hossztengelye a Föld felé mutat, rajtuk három antennapanel található egymáshoz képest szögben elhelyezve. Az ezüsttel bevont, teflonból készült felületek kiváló fényvisszaverőképességűek.



Első generációs Iridium-műhold (Smithsonian Air and Space Museum)

A teljes rendszer összesen 66 műholdból áll, amelyek hat különféle pályán keringenek. Felbocsátásukra 1997 és 2002 került sor, tervezett élettartamuk pedig mindössze 8 év volt. A hálózatot működtető cég közlése szerint 64 műhold továbbra is működik, adatforgalmat és telefonhívásokat közvetítenek a mintegy 850 ezer előfizető között.

A műholdak felett eljárt az idő, így nemrégiben a társaság SpaceX Falcon-9 hordozórakétán pályára állította az első tíz új generációs műholdat. A teljesen újratervezett eszközökön mindössze egy antenna található. Az új műholdak már nem fognak a megszokottakhoz hasonló felvillanásokat okozni. A régi, a Föld légkörébe történő beléptetéssel megsemmisített holdakat fokozatosan váltják fel az új generációs eszközök, így a mintegy 3 milliárd dolláros teljes csere eredményeképpen a megszokott felvillanásokat már csak alig egy évig, 2018 közepéig figyelhetjük meg.

Astronomy Now, 2017. január 16. – Mpt

Kitüntetések

Az 1848-49-es forradalom és szabadságharcra emlékező nemzeti ünnepünk alkalmából magas kitüntetésben részesült többek között két csillagász is.

A tudományos élet kiemelkedő képviselőinek, a kutatás, fejlesztés, valamint oktatás terén kivételesen magas színvonalú, nemzetközileg is elismert eredmények elérésért adományozható Széchenyi-díjat vehette át Frei Zsolt asztrofizikus, az MTA doktora, az ELTE Természettudományi Kar Fizikai Intézete Atomfizikai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az MTA-ELTE Lendület Asztrofizikai Kutatócsoportjának vezetője.

Frei Zsolt (wikipedia)

Nevével a legutóbbi időkben a gravitációs hullámokat elsőként észlelő, forradalmi felfedezést tevő LIGO program kapcsán találkozhattunk. Elsősorban az ebben részt vevő első magyar kutatócsoport megalakítása és irányítása során végzett nagy hatású munkája, valamint a hazai asztrofizikai oktatás fejlődését szolgáló tevékenységéért vehette át a rangos elismerést.

Ugyancsak magas kitüntetésben részesült Holl András csillagász, informatikus, a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár és Információs Központja informatikai főigazgató-helyettese (az MCSE tagja). Holl András az országos tudományos digitális információszervezési feladatok ellátásáért, a tudományos információkhoz való szabad hozzáférést szervező európai mozgalmakban való aktív és meghatározó részvételéért vehette át a Magyar Arany Érdemkereszt polgári tagozata kitüntetést.

Holl András

A kitüntetetteknek gratulálunk, és további eredményes munkát kívánunk.

Magyar Tudomány, MTA.hu – Molnár Péter

A távcsövek világa című rovatunk szeretettel várja Olvasóink tudósításait saját készítésű műszereikről, eszközeikről, csillagdájuk építéséről!

Nagyvárosi csillagfények

Óbudán, egy régi panelház harmadik emeletén lakunk, nem messze a Polaris Csillagvizsgálótól. Azt, hogy ez mennyire ideális észlelőhely, mindenki el tudja képzelni, aki nézett már távcsőbe városi ég alól. Hatalmas szerencse viszont, hogy van erkély, ami pont az utcai lámpák fölötti magassággal, illetve déli tájolással büszkélkedhet.

Minden 2011 decemberében kezdődött, amikor is első távcsövemet izgatottan az ég felé fordítottam. Nem is gondoltam micsoda lejtőn fogok elindulni a kis 90 mm-es akromatikus lencsés műszerrel! Bázisugrás volt ez az ismeretlenbe, de ejtőernyő nélkül! Összeállítás után a 25 mm-es okulárban az első objektum, amit megpillantottam, egy furcsa, kavargó gázköd volt. Nem tudom, kinek milyen emlékei vannak az első távcsöves élményről, de ennél maradandóbbat kitalálni sem tudnék. Két-három óra fagyoskodás után nekiálltam kideríteni, hogy mi is volt ez a fantasztikus égi jelenés. Közben azon morfondíroztam, hogy ugyan mit beszélnek ezek a csillagászok itt fényszennyezésről. Miért mondják, hogy minden halovány és elsőre ne várjak sokat? És jött a hideg zuhany: soha többet semmilyen más mély-ég objektumot nem fogok ilyen csodásan, és részletesen látni. A csillagtérképen M42-vel jelölt mélyég-csoda, ugyanis maga az Orion-köd volt. A hazai égbolt legfeltűnőbb, leglátványosabb csodája. Mivel volt DSLR kamerám, így korábban a távcsöves szaküzletben vásároltam hozzá bajonettet is. Arra gondoltam, jól jöhet még. Az Orion-köd látványa annyira belém ivódott, hogy a következő felhős napokon végig az járt a fejemben, hogy miért nem fotóztam le. Legalább a monitoron nézhetném!

Az első felvétel nem is váratott sokat magára, már a következő kínálkozó alkalommal elkészítettem az első fotót. Nem hittem a szememnek. Olyan dolgok látszottak a felvételen, amiről még csak nem is álmodtam. Teljesen rabul ejtett a dolog. Belevágtam az amatőrcsillagászatba, és a kezdeti ismerkedést sok-sok vizuális Hold-, bolygó- és Nap-észlelés követte. A fotózás gondolata azonban mindvégig ott motoszkált bennem. Miután megbizonyosodtam arról, hogy nincs már visszaút, vásároltam egy már ténylegesen erre is alkalmas 200/1000 Newton-távcsövet és megfelelő mechanikát.

A Rozetta-köd Óbudáról, 80/525-ös apokromáttal (107x180 s expozíció, ISO 1600 érzékenység, Hα szűrő)

Itt kezdődtek a problémák. Kezdtem megérteni, miről is olvastam annyit, hogy miért is rossz a fényszennyezés. Ha megnézzük Budapest térképét, akkor láthatjuk, hogy fővárosunk legvilágosabb része éppen Óbudától délre helyezkedik el. Mit lehet tenni, ha nem tudunk minden alkalommal kitelepülni, amikor derült az idő? Lehetséges megoldás, hogy szűrőt vásárolunk, és így próbáljuk kivédeni ezt a kellemetlenséget. Igen ám, de egy valamirevaló szűrő nem éppen olcsó, és egyikre sincs nagybetűkkel ráírva, hogy egy kivilágított stadion közepéről is működik.

Több tesztet is elolvasva, illetve az asztrofotózásban jártas tagtársak tanácsait megfontolva, végül is a CLS szűrő mellett döntöttem. Mindenkinek ajánlom, aki hasonló problémákkal küzd! Csodákra nem képes, de az expozíciós időt legalább háromszorosára emelhetjük a segítségével. A „szépen kivilágított” égi háttér már közel sem nyomja el annyira a fotózott objektumot.

Megnézve egy igen érdekes dokumentumfilmet a rádiócsillagászatról, irigykedve gondoltam rájuk, hisz őket nem zavarja a fény. Teljesen más hullámhosszakon észlelnek, mint amin az utcai lámpák és fényreklámok sugározzák fényüket. De várjunk csak, a fény is elég széles spektrumú! Vajon van olyan hullámhossztartomány, amin találok valami érdekeset, megörökíthetőt, de mégsem zavarják a lámpák? Van bizony!

A Lófej-köd Óbudáról, 80/525-ös apokromáttal (Hα szűrő, 50x300 s expozíció ISO 1600 érzékenység mellett)

A keskenysávú szűrők legkedveltebb fajtája a Hα szűrő pont ebben a tartományban enged csak át. Jó-jó, de mit láthatunk ebben a keskeny, hét nanométeres sávban? Elég sok mindent. Gerjesztett hidrogénből akad bőséggel „odafent”.

A különböző, kereskedelemben kapható kamerák érzékelői, legyen szó CCD-ről, vagy éppen CMOS-ról, széped lefedik a látható fény tartományát (és még azon túl is „látnak”), így a 656,28 nanométeres Hα sugárzást is érzékelik. Azt, hogy milyen mértékben, nagyban függ az alkalmazott chiptől, de az emberi szemet mindegyik könnyedén lepipálja.

Az általam használt Baader Hα (Hidrogénalfa) szűrő 7 nm-es, így csak elég szűk sávot enged át a Hα emissziós vonal környékéből, és szinte minden mást kizár. Ebben a sávban az utcai lámpák, sőt még a Hold fénye sem látszik (legfeljebb csak elenyésző mennyiségben). Így ebben a tartományban, szinte teljesen zavartalanul örökíthetem meg a megfelelő objektumokat, akár az erkélyemről is. A fényszennyezés többé már nem is annyira zavaró! Külön áldás, hogy nemcsak a fényszennyezést sikerül így legyőzni, de a Holdtól mentes éjszakákra sem kell feltétlenül várnom. Amennyiben a Hold 20–30 foknál is távolabb van a célpontól, akkor semmitől sem zavartatva rögzíthetem felvételeimet. A Hα szűrő másik kellemes tulajdonsága, hogy a csillagok mérete kicsi marad, nem „fúvódnak fel”, mint a hagyományos szűrővel készült fotókon. Lehet ezt egyszerű esztétikai kérdésként kezelni, de nekem akkor is nagyon tetszik. Minthogy átalakított Canon EOS 550D-vel készítem a csillagászati felvételeimet, így Hα szűrő esetén az RGB csatornákból a kék és a zöld sajnos nem hasznosítható. Ennek oka, hogy a 656,28 nanométer körüli hullámhossz színe vörös. Éppen ezért a nyers képek feldolgozásnál, csakis a vörös csatornát tartom meg.

Mindennek megvan azonban az ára, a szó szoros értelmében. A keskenysávú szűrők borsos ára mellett van azonban még egy hátulütőjük: a hosszú expozíciós idő. Az f/5-ös távcsövemmel az eddig felvételeimet 300 másodperces záridővel, ISO 1600-on készítettem. A Hα szűrős felvételekhez azonban ennyi nem elég. A Barnard 33 (Lófej-köd) példája is jól mutatja, hogy bizony érdemes lett volna 5 percnél hosszabb záridőt alkalmaznom. Ugyanakkor vannak fényesebb célpontok, amelyek viszonylag gyorsan megörökíthetőek. Ilyen a Rozetta-köd is, amely viszonylag jól sikerült „a szokásos” hosszúságú expozíciókat alkalmazva.

A Hα képek már önmagukban is nagyon jól mutatnak, de más szűrőkkel készült felvételekkel házasítva kelnek életre csak igazán. Egyfelől, a már meglévő hagyományos RGB csatornás képeink kontrasztját emelhetjük vele ott, ahol az adott objektumokban ionizált hidrogén világít. Másfelől, hozzáadhatunk a Hα-hoz más keskenysávú szűrőkkel

készült képeket is. Pontosabban a különböző keskenysávú szűrővel készült képeket megfelelő arányban az RGB színcsatornákhoz rendelve, készíthetünk úgynevezett hamisszínes fotókat. Szokás, és manapság oly divatos is, hogy csak a Hα, OIII (kétszeres ionizált oxigén), SII (egyszeresen ionizált kén) hullámhosszok közvetlen környezetében áteresztő szűrőkkel fotózzuk a kiszemelt (erre alkalmas) célpontot, majd az úgynevezett „Hubble-palettát" alkalmazzuk. Ezek a szűrők a tudományos világból kerültek át az amatőr gyakorlatba, és e „hamisszínes világ" a Hubble-űrtávcsővel készült felvételekről lehet ismerős. Gondoljunk csak a „Teremtés oszlopaira"! Nagyon leegyszerűsítve: a kép vörös csatornája az SII szűrővel, a zöld a Hα szűrővel, a kék az OIII szűrővel készült felvételekből származik. Nem ez az egyetlen elterjedt paletta azonban. Vannak, amelyek az RGB színvilágot utánozzák, de akár magunk is kitalálhatunk egy teljesen új színvilágot. Csak a képzeletünk és az esztétikai érzékünk szabhat határt.

Természetesen az asztrofotózás, vagy a fotografikus észlelések egyéb szabályai itt is érvényesek. Vagyis a jó nyugodtság és a viszonylag pontos pólusra állás elengedhetetlen az igényes képhez. Az erkélyről vagy tetőről történő fotózás nem a legjobb választás. Azonban mégis csak lehetséges alternatíva, ha nincs minden alkalommal időnk vagy lehetőségünk igazi sötét vidéki ég alá menekülni.

Nekünk déli tájolású az erkélyünk, és észak felé néz a nappalink. Más megoldás nem lévén, ezért nálam a pólusra állás úgy történik, hogy beállítom a GOTO segítségével a távcsövet egy szemközti csillagra, majd a műszert a mechanikával együtt addig forgatom, amíg a beállított csillag fel nem tűnik az okulárban. Ezt követően még a PAE funkcióval megadok pár látható csillagot, s akár már indulhat is a képek rögzítése.

A keskenysávú felvételek készítésekor azonban még egy sportszerű nehezítéssel szembe kellett néznem. Ha hagyományos módon készítem a felvételeimet, akkor a fenti lépések után beállítom a hőn áhított célpontot, felrakom a Bahtyinov-maszkot, és élesre állítom a távcsövet. Igen ám, de a keskenysávú szűrők a spektrum jelentős részét levágják! A Rozetta-köd Hα szűrős felvételénél a 6–7 magnitúdós csillagok voltak a leghalványabbak, melyek még látszottak a fényképezőgép kijelzőjén. Nem ehhez szoktam az f/5-ös, 200 mm-es Newton távcsövemmel. A bejáratott sorrenden változtatnom kellett. Először is szűrő nélkül beállítottam a látómezőt, és ezt a pozíciót beadtam a kézivezérlőnek. Az 1–2 magnitúdós csillagok szerencsére már elég fényesek ahhoz, hogy Hα szűrővel is könnyen beállíthassam a fókuszt, így megcéloztam az Orion csillagkép egyik fényes csillagát. A szűrőt felraktam a fényképezőgépre, a maszkot pedig a távcsőre. Fókuszáltam, majd lerögzítettem a fókuszt. Ez után visszaálltam a Rozetta-ködre, és 1 perces expozícióval ellenőriztem a látómezőt. Miután elégedett voltam az eredménnyel, már csak vezetőcsillagot kellett keresnem, és beállítanom a vezetést. Következett az utolsó lépés, melyben ISO 1600-on készített, egyetlen 3 perces felvétellel meggyőződtem arról, hogy minden úgy muzsikál, ahogy azt szeretném. Mivel mindent rendben találtam, így elindítottam a felvételek készítését, és pár órára magára hagytam a műszert. Amíg az automatika dolgozott, bementem a meleg szobába, hogy a Meteor olvasgatásával üssem el az időt. Több estén keresztül megismételve ezt „a szertartást", összegyűlt annyi felvétel, hogy nekiállhattam a nyers képek feldolgozásnak, amelynek eredménye a mellékelt képen látható.

Hogy miért vetettem papírra a saját történetemet? A jó minőségű és sötét ég természetesen nem helyettesíthető, a fényszennyezés ellen pedig tennünk kell. De bízom benne, hogy esetem bátorításul szolgál azon amatőrcsillagász társaimnak, akik nem tudnak minden derült estén kiruccanni a természetbe, de a fényszennyezés ellenére sem szeretnének lemondani az égbolt alatti kikapcsolódásról.

Csoknyai Attila

Mélyég-objektumoktól a Naprendszerig

Talán már a címet olvasva is ráncolni kezdi a homlokát a Kedves Olvasó, hiszen egyfajta logikai bukfencet lehet felfedezni benne. Ha az ember az Univerzum felfedezésére indul, éppen hogy fordítva, a Naprendszertől kezdi az utazást. Velem azonban ez a címben is olvasható sorrendben történt.

Amióta csak meglegyintett a csillagászat szele a kilencvenes évek elején, azóta a mélyég-objektumok érdekeltek a legjobban. Észrevenni a galaxisok halvány spirálkarjait, vagy egyszerűen csak sejteni bennük a struktúrát, látni a gömbhalmazok milliónyi csillaga által tűszúrásnyi pontokkal telehintett látómezőt, esetleg kibogarászni az égi háttérből a nagyon halvány gázködök sziluettjét. Ezek mind olyan csemegék, amik nagyon megmozgatták a fantáziámat. A Hyakutake-üstökös 1996-os és a Hale–Bopp-üstökös 1997-es feltűnése előtt nem is nagyon észleltem más objektumokat. Persze óriási élmény volt, amikor 1994 májusában 30/60x70-es (a nagyítást váltó műanyag elfordító szerkezet után sokak által csak „klattyantyús távcső” néven ismert) szovjet monokulárommal „felfedeztem” a Jupitert, illetve mindig érdeklődve fordítottam a távcsövet a Hold állandóan változó korongja felé, a „szívem csücske” azonban mindig a mélyég-objektumok világa volt még ezen a kis távcsövön keresztül is. Szerencsémre a lakóhelyem is lehetővé tette a halvány objektumok megfigyelését; jó húsz évvel ezelőtt Veresegyház még csak nagyközség volt és a fényszennyezés is egészen mérsékeltnek volt mondható, ráadásul a település szélén laktunk. A kilencvenes évek végén épített 200/1000-es Newtonommal jó ideig gyűjtögettem a mélyeges trófeákat. 2006-tól azonban jött egy pár éves kihagyás a csillagászat terén (lásd „Egy visszatérés története” Meteor, 2012/3. 62–63. oldal) és legközelebb csak 2012-ben fordítottam ismét távcsövet az ég felé. Valami azonban megváltozott a kihagyott évek alatt. Bár nyilvánvalóan az

180/2700-as Makszutov–Cassegrain-távcsövem Veresegyházon...

én szemem sem lett jobb az évek múlásával, nem csak ez játszott közre abban, hogy a nyári Tejút látványa össze sem volt hasonlítható azzal, amit a kilencvenes évek második felében láttam a szakközépiskolai nyári szünetek idején. Akkoriban majdnem mindennapos volt, hogy a Hadak útja némi túlzással horizonttól horizontig ért, és a Sarkcsillag körül is sokszor láttam a szabadszemes határmagnitúdó becslésére szolgáló 6,4-es csillagot – kiváltképp, ha napközben felmásztam a közvetlen közelben levő villanyoszlopokra és épp annyira tekertem ki az izzókat a lámpatestekben, hogy azok este ne világítsanak. Ez a látvány azonban valahol elveszett, a Tejutat szinte alig látni, és a Sarkcsillag mellett az 5 magnitúdós összehasonlító is csak ritkán dereng annyira, hogy biztosan láthatónak ítéljem. Egyhamar rájöttem az okokra: megfigyelőhelyem (mely nagyszüleim házának udvara a mai napig is) 2 kilométeres körzetében két komolyabb gyárépületet is felhúztak,

...és a tarjáni észlelőréten

felújítottak egy gyógyszeripari termékeket gyártó üzemet, illetve légvonalban alig 300 méterre létesült egy lovarda is. Ezen létesítmények mindegyike – sajnos nem találok jobb kifejezést – végtelenül ordenáré kivilágítást kapott. A lovarda reflektoraira egy az egyben rá lehet látni arról a helyről, ahonnan észlelek, fényükben könnyen látható árnyékot vetnek az udvarban található tárgyak.

Valamit lépnem kellett, ugyanis felettébb bosszantó volt, hogy otthonról a 20 cm-es Newtonnal szinte ugyanannyit látok a mélyég-objektumokból, mint a nem kimagaslóan sötét tarjáni ég alól a 12 cm-es refraktorommal. Nincs mese, ki kell települni. Elkezdtem felderíteni a környékbeli potenciális észlelőhelyeket, de csakhamar abba a problémába botlottam, hogy a hely vagy könnyen megközelíthető, de az ég nem sokkal jobb, mint az otthoni, vagy pedig sokkal jobb az ég, viszont egy terepjárónak is a becsületére válik odajutni. Az állandó pakolással, hurcolkodással, autózással járó macera is inkább csak púp volt a hátamon. Tizenöt évvel ezelőtt még biztosan örömmel vállaltam volna az efféle rendszeres kalandot, mostanra inkább egyfajta mumussá vált, ami igen hatékonyan tántorított el az észlelés eme módjától. Ez a fajta kényelmesség más alternatíva utáni kutatásra sarkallt. Nagyobb távcső kell! – gondoltam magamban. Egy 35–40 cm körüli átmérőjű Dobsonnal már tisztességesen lehet „rongálni” a fényszennyezett eget is. Ezzel viszont két probléma lesz – és ebben még nincs benne az, hogy honnan fogom előteremteni a műszer vételárát. Egy ekkora távcsövet nem lesz egyszerű minden alkalommal egyedül hadrendbe állítani. Fix helyem nem lévén vagy egyedül kell cipekednem, illetve lépcsőznöm, kockáztatva, hogy leejtek valamit, vagy állandóan segítséget kérek, amikor észlelni szeretnék. Mivel volt már olyan távcsövem, aminek a felállítása két embert igényelt, így egyik sem volt túl szimpatikus megoldás. Saját bőrömön megtapasztaltam már az amatőrök egyik kedvenc (és nagyon igaz!) mondását: az a jó távcső, amit szeretünk használni. A másik pedig, hogy egy ekkora távcsövet nem fogok tudni betenni az autóba, így a szállítása pl. a nyári táborokba nem megoldható. Miközben a lehetséges megoldásokon törtem a fejem, az egyik nap markáns hidegfront vonult át az ország felett, ami derült eget hagyott maga után. Késő este magát a csodát láttam, amikor az udvaron felnéztem a fejem fölé: olyan bársonyfekete eget varázsolt a hidegfront, amilyet évente legfeljebb öt alkalommal szokott. Ismét azt az eget láttam, amit középiskolás koromban, a lámpáknak nem volt mit megvilágítani a levegőben, a fényszennyezés mértéke a töredékére csökkent. A Tejút ismét „faltól falig” látszott, 20 cm-es Newtonom megtáltosodott, végigészleltem az egész éjszakát. Végül is akkor nem olyan tragikus a helyzet, van itt jó ég, csak ki kell várni az alkalmat – gondoltam. Csak éppen mit csináljak a maradék éjszakákon, amikor mélyegezésre használhatatlan az ég? Kell keresnem a csillagászaton belül egy másik területet, amit nem zavar a fényszennyezés. Az egyik közösségi oldalt nézegetve teljesen véletlenül láttam meg egy fotót a Jupiterről. Szép részletes volt, kimondottan tetszett. Vajon melyik szonda készítette? – tettem fel a kérdést, miközben

a csatolt szövegben kerestem a választ. A Galileo már vagy 10 éve befejezte a küldetését, a Juno pedig még oda sem ért az óriáshoz. Hitetlenkedve olvastam, hogy ez a fotó bizony a Földről készült, és nem egy obszervatórium több méteres távcsövével, hanem amatőr eszközökkel. Azonnal felkeltette a téma az érdeklődésemet, szabadidőmben a lehető legtöbbet próbáltam megtudni a technikáról. Kiderült, hogy semmilyen elérhetetlen úri huncutság nem kell hozzá: egy távcső, egy mechanika, ami többé-kevésbé követi a bolygót, egy bolygókamera, és egy számítógép, amihez csatlakozik a kamera és rögzíti a videót. Igen, videót, mert a későbbiekben a kamera által rögzített videót és az abban levő több ezer képkockát (frame-et) feldolgozva kapjuk majd a végleges képet. Egyre inkább megtetszett a téma és elhatároztam, hogy egy kísérletet mindenképpen teszek. Nem akartam rögtön egy közel 100 ezer forintos bolygókamerába invesztálni, és mivel a Youtube videómegosztón rengeteg olyan oktatóvideót láttam, amelyekben teljesen közönséges webkamerával rögzítették például a Holdról a nyersanyagot, ezért némi internetes kutakodás után beszereztem egy hétköznapi webkamerát. Három fontosabb feltételt támasztottam a kamerával szemben: lehetőleg legalább HD minőségű felvételt tudjon rögzíteni, minél érzékenyebb a CMOS érzékelője, annál jobb, illetve a saját objektívjét barbár módszerek nélkül is el lehessen távolítani. Egy alsó kategóriás, 3000 forintos Canyon márkájú kamerára esett a választásom. Az objektívjét könnyen ki lehetett csavarni, a helyére pedig édesapám kb. 20 percnyi esztergályos munkával alumíniumból készített egy megfelelő közdarabot, amivel a kamerát a távcső 31,7 mm-es kihuzatába lehetett illeszteni. Még napközben kivittem a 20 cm-es Newton-távcsövet az erkélyre, kerestem egy minél távolabbi tereptárgyat, amit meg is találtam egy 3–400 méterre levő magasfeszültségű villanyoszlop képében, beillesztettem a kamerát a kihuzatba és figyeltem a laptop kijelzőjét. Hamar kiderült, hogy baj van. Nincs fókusz, nem tudom annyira betekerni a kihuzatot, hogy éles képet kapjak. Való igaz, a távcsövet úgy építettük meg annak idején, hogy a központi kitakarása (és így a használt segédtükör mérete) a lehető legkisebb legyen. Ennek érdekében csak 40 mm-re van kihozva a fókusz a cső oldalán. A kihuzat 30 mm magas, a kamera érzékelője pedig 20 mm mélyen van a kamera házában. Akárhogy is számolok, ebből nem lesz éles kép. Nagy baj így sincs, hiszen van egy 120/1000-es akromatikus refraktorom, kipróbálom azzal. Sikerült is éles képet kicsikarni a rendszerből, ez a kép viszont rettentően lila, a többi szín pedig tompa volt. Ennyire azért nem színez ez a refraktor, itt valami más lesz a hiba oka. A kamera kicsavart objektívjét kézbe véve meg is találtam ezt az okot. A CMOS érzékelő az emberi szemmel ellentétben az infravörös sugarakat is „látja” és rögzíti. Ezt elkerülendő, a képrögzítő eszközökben IR blokk szűrőt alkalmaznak, ami az infravörös sugarakat kiszűri, így azok nem jutnak el az érzékelőbe. Ezt a szűrőt vagy közvetlenül a CMOS érzékelőre teszik, vagy az objektív belső (az érzékelő felé néző) felére. Az én kamerám esetében ez utóbbi megoldást választotta a gyártó, így az objektív eltávolításával egyben az IR blokk szűrőt is kiszedtem a rendszerből. Nincs más hátra, kell vennem egy ilyen szűrőt. Interneten gyorsan megrendeltem a megfelelő szűrőt, ami két nappal később meg is érkezett és valami csoda folytán másnap hajnalban ki tudtam próbálni a rendszert az utolsó negyed környékén járó Holdon. Meglepett, hogy milyen szép és éles a laptop kijelzőjén látott kép. Kicsit színes ugyan, hiszen egy f/8,3-as akromát gyűjti a fényt, mégis meglepően jó, főleg akkor, ha figyelembe vesszük, hogy egy teljesen hétköznapi webkamera rögzíti a látottakat. Ha pedig a felvételt átállítottam monokrómra, akkor egy színhibáktól teljesen mentes Holdat láthattam. Teljesen felvillanyozott, hogy egy ennyire egyszerű kamerával is lehet ilyen videót rögzíteni. Vajon milyen lesz a kép, ha feldolgozom a videót?

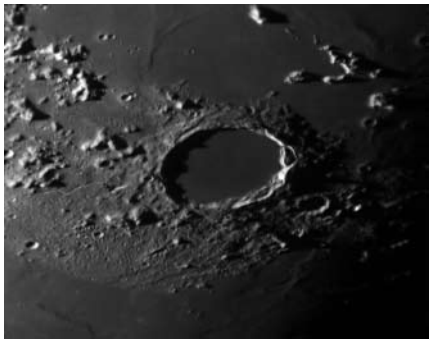
Nos, számomra egészen döbbenetes! Szinte el sem akartam hinni, hogy ennyire éles és részletes felvételt sikerült készítenem egy olyan kamerával, ami még csak nem is

A Mare Imbrium egy része és a Montes Alpes az első monokróm felvételeim egyikén. (2015.10.04., 120/1000 SW akromát + Canyon webkamera)

csillagászati felhasználásra való! A következő napok tapasztalatgyűjtéssel teltek, az egyre csökkenő (majd újból növekvő) fázisú Holdról számolatlanul készítettem a felvételeket mindenféle beállítást kipróbálva.

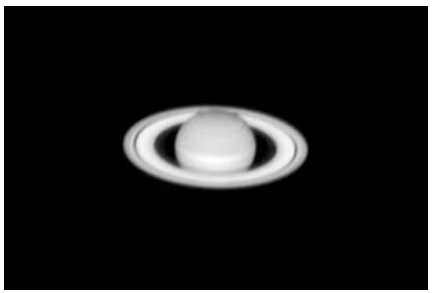
Közel egy hónapot kellett várnom, mire hajnalban a Jupiter olyan magasra emelkedett a horizont fölé, hogy érdemes legyen felé fordítani a távcsövet és a kamerát. Az eddig szerzett tapasztalatokat felhasználva álltam neki a felvételek készítésének, gyorsan kiderült azonban, hogy az 1000 mm-es primer fókusz ide kevés lesz, jöhetett a fókusznyújtás. A 2,5x-ös nyújtást adó Barlow-lencsét a fényútba helyezve máris elfogadható méretű lett a bolygó korongja, a fény viszont igencsak megcsappant, amit a kamera expozíciós beállításaival sem tudtam kellően kompenzálni. A feldolgozott képen látszottak a bolygó felhősávjai, illetve a Nagy Vörös Foltot is ki lehetett bogarászni, de az eredmény inkább csalódást keltő volt. Nyilvánvaló volt, hogy a kamera a szűk keresztmetszet: a Hold fotózására ugyan megfelelő, de sem az érzékenysége, sem a dinamikája, sem a felbontása nem elegendő bolygófotózáshoz. Pár nappal később egy szerencsés véletlennek köszönhetően egyetlen éjszakára kölcsönkaptam egy ZWO ASI120MC színes bolygókamerát. Pár nappal korábban volt telehold, így rögtön célba tudtam venni égi kísérőnket. A Canyon webkamerával szerzett tapasztalataim fabatkát sem értek, ez a kamera teljesen más beállításokat kívánt, azonban már a laptop kijelzőjén látható előképen látszott, hogy ez az eszköz egy egészen más dimenzió. Sokkal

jobb a dinamika, a képkontraszt, a felbontás, emellett a kezelőszoftver is sokkal több beállítási lehetőséget enged. Bár a Canyon webkamerával készített holdfotóimmal abszolút elégedett voltam, azok a nyomába sem értek az ASI kamerával felvett videókból előállított képeknek. Hajnalban a Jupitert is sokkal jobb minőségben sikerült lencsevégre kapni, be lehetett állítani a kellő fényerőt, a hisztogramot is ideális értéken tudtam tartani, így alig vártam, hogy délután hazaérjek a munkából és feldolgozhassam a videókat. Határozottan jobb képek készültek, mint a Canyon kamerával, látni lehetett a bolygó felhősávjainak fodrozódását, a Nagy Vörös Folt is kiválóan látszott, amint lefordulni készül a korongról. Egyedül a színekkel nem voltam kibékülve: lilás tónusa volt mindennek, nem pedig a Jupiter esetén megszokott narancsos-barnás. A monokróm képek ilyen hibával ugyan nem voltak terhelve, de a színek hiánya engem felettébb zavart. Az eredmény mindenesetre nagyon biztató volt, így néhány nappal később meg is rendeltem egyet a már megismert ASI120MC típusú kamerából. Véget nem érő kísérletezés vette kezdetét a lilás szín kezelésére, elolvastam mindenféle szakirodalmat és még a hazai asztrofotósokat is kifaggattam. Végső konklúzió: mivel az észleléshez használt távcső akromát, mindig színezni fog, a lila árnyalatot teljesen eltüntetni gyakorlatilag lehetetlen, ugyanis a kék színcsatorna szinte teljesen hiányzik a felvételekből. Három opcióm van: elfogadom ezeket a színeket, monokróm felvételeket készítek, vagy távcsövet cserélek, ami vagy apokromát, vagy tükrös rendszerű. A természetellenes színeket nem akartam elfogadni és a monokróm verzió sem tetszett. Apokromát vásárlása anyagi okok miatt szóba sem jöhetett. Tükrös távcsövem végül is van, csak igényel némi átalakítást: le kell vágni a csövéből a főtükör felőli oldalon, és valószínűleg nagyobb segédtükörre is szükség lesz. Őszintén szólva a hátam közepére sem kívántam ezt az átalakítást, már csak azért sem, mert 20 cm-es Newtonom egy elég jól „összelőtt" rendszer volt, nem szívesen piszkáltam volna el, főleg nem úgy, hogy nem tudom egyszerűen visszaalakítani, hiszen levágok a csövéből. A nagyobb segédtükör is a képkontraszt rovására ment volna, így az átalakítást végül elvetettem. Ekkortájt történt, hogy Nagy Szabolcs barátom, aki szintén bolygófotózással foglalkozik, 200/1000-es SW Newtonja mellé vásárolt egy 127/1500-as Makszutov–Cassegrain-távcsövet amolyan utazótávcsőnek. A kis Makszutov méretét meghazudtoló minőségű felvételeket produkált, volt, hogy Szabolccsal együtt próbáltuk beazonosítani a Ganymedes felszíni részleteit! Rendkívül meggyőző volt a számomra eddig egyfajta fekete bárányként számon tartott MC rendszer részletgazdag, szép,



A Plato-kráter 2016. május 15-én 20:17 UT-kor a 180/2700 Makszutov–Cassegrain-távcsővel (Barlow 1,5x, ASI120MC kamera, 2200 frame legjobb 20%-a)

színhelyes képe. Szinte azonnal megszületett a döntés: ilyen távcsőre fogom lecserélni a 120/1000-es akromátot! Minimálisan ugyan, de még az átmérője is nagyobb, a tubusa rövidebb, tehát az EQ5 mechanikám még könnyebben elbírja, mint a hosszú refraktort, színhelyes képet ad, egyetlen hátránya, hogy a központi kitakarás miatt biztosan gyengébb a képkontraszt, mint egy kitakarás nélküli rendszernél. Némi számolgatást követően kiderült, hogyha a refraktorral együtt eladom azokat az eszközöket is, amiket az MC-vel nem tudnék használni (fókuszmotor, Baader napszűrő fólia, Bahtyinov-maszk stb.), akkor egy egészen kis összeg hozzáadásával az eggyel nagyobb, 150/1800-as MC is belefér a költségvetésbe. Ez már észrevehető előrelépés lenne, amiről azok a hazai amatőrök is meggyőztek, akik használtak, vagy jelenleg is használnak ilyen tubust. A 120-as refraktor a tartozékokkal együtt gyorsan új gazdára talált. Már egészen közel jártam a 150-es MC megrendeléshez, amikor a családom valahonnan megneszelte, hogy mire készülök és felajánlották, hogy – bár a meglepetés varázsa elvész – ha nekem megfelel, akkor közelgő névnapom alkalmából kipótolják a 150/1800-as és a „nagy testvér" 180/2700-as közötti árkülönbséget. Megkezdődött egyfajta újratervezés. A 150-es áráért kaphatok egy 180-ast, ami komoly előrelépés, főleg, ha figyelembe vesszük, hogy néhány hete



A Szaturnusz 2016. május 21-én 22:37 UT-kor a 180/2700-as Makszutov–Cassegrainnel. Fókusznyújtás: 1,5x, eredő fókusz 4050 mm, ASI120MC kamera, 7000 frame legjobb 30%-a

még a 127-es vásárlásán gondolkodtam. De mit kezdek a 2700 mm-es fókusszal? Az nagyon sok – gondoltam. Eddig 1500 mm-es volt a leghosszabb fókuszú távcsövem, ez pedig majd' kétszer akkora. Ismeretlen terepre fogok tévedni. Az EQ5 mechanika is erősen határeset egy ekkora tubus alá. Bármilyen furcsán is hangzik, nem volt egyszerű a döntés, aludtam rá néhányat, közben pedig külföldi amatőrcsillagász fórumokon próbáltam a lehető legtöbbet megtudni a 180-as Makszutovról, sőt, két hazai tulajdonossal is felvettem a kapcsolatot. Bő két héttel később Éder Iván és Csukovics Tibor barátaim jó tanácsaival felvértezve autóztam hazafelé, hátsó ülésen az Iván által előzőleg kiválasztott prémium optikájú 180/2700-as Makszutov–Cassegrain tubussal. A következő 4–5 napban teljesen alkalmatlan volt az időjárás az új távcső kipróbálására, március 21-én azonban végre elvonultak a felhők. Úgy két nappal lehettünk telehold előtt, ami alig 3 fokra látszott a Jupitertől. Munkából hazaérve azonnal kipakoltam a felszerelést, minél több időt akartam hagyni a tubusnak, hogy felvegye a kinti hőmérsékletet – ami a később szerzett tapasztalatok alapján általában másfél óra, azonban extrém esetben akár a három órát is elérheti! Beállítottam a keresőbe a Holdat, behelyeztem a zenittükör kihuzatába egy 2"-es 28 mm-es okulárt. Jöjjön hát a „first light"!

Amint élesre állítottam a képet, szinte elállt a lélegzetem. Megdöbbentően éles, kontrasztos, kőkemény képet láttam a látómezőben, színezésnek nyoma sem volt, a látvány az apokromátok világát idézte. Annyira szép és részletgazdag volt a kép, és nem csak a terminátor közelében, hogy hosszú percekig tudtam volna még barangolni égi kísérőnk korongján. Ehelyett inkább beállítottam a látómezőbe a Jupitert, kicseréltem az okulárt egy 9 mm-esre, hogy 300x-os nagyítással vehessem szemügyre a Naprendszer óriását. A látvány minden várakozásomat felülmúlta. A kép pengeéles és hihetetlenül kontrasztos volt. A Nagy Vörös Folt nemrég hagyta el a centrálmeridiánt, mögötte szép fodrozódások látszottak a SEB-ben. Mindenfelé tobzódtak a részletek a korongon, a látvány kameráért kiáltott. A laptop kijelzőjén is igencsak ígéretes volt az élőkép, feldolgozás után pedig fülig érő szájjal bámultam a végeredményt. Nagyon elégedett voltam, hiszen már első nekifutásra is olyan kép született, ami megfelelt az elvárásaimnak, és tudtam, hogy nagyon sokat lehet még fejleszteni a technikát úgy a videó rögzítése, mint feldolgozása terén.

Elindult a tapasztalatszerzés, információk, technikai trükkök megosztása, kölcsönösen segítettük egymást Szabolcs barátommal és a többi bolygófotós amatőrtársszal. Hamarosan kiderült, hogy – bár a vásárlás előtt még kissé tartottam tőle – a 2700 mm-es fókusz kevés, a távcsőben és a képrögzítő technikában sokkal több van, mint ami a primer fókusz által produkált méretű bolygókorongon látható.

Beszereztem egy olyan 2,25x-ös nyújtású Barlow-lencsét, amiből kitekerhető a nyújtó tag és azt az okulár, vagy a kamera kihuzatába közvetlenül be lehet csavarni. Mivel a nyújtás mértéke attól függ, hogy az okulár (vagy a kamera érzékelője) milyen távolságra van a nyújtó tagtól, édesapámmal különböző hosszúságú kihuzatokat esztergáltattam a kamerához, így rendre 1,3x, 1,5x, 1,75x, 2x, és 2,25x-ös nyújtásokat tudok elérni attól függően, hogy melyik kihuzatot használom.

Elég hamar rájöttem, hogy a „mumus" fényszennyezés helyét átvette egy másik ősellenség, a légköri nyugtalanság. Nagy általánosságban elmondható, hogy leggyakrabban a 1,5x-ös nyújtást adó (eredő fókusz 4050 mm) kihuzatot tudom használni, a légköri nyugodtság egy évben alig 6–8 alkalommal engedi meg az ennél hosszabb fókusz alkalmazását. Ennek ellenére az esetek többségében szép, részletes, értékelhető felvételeket tudok készíteni akár a Holdról, akár a bolygókról. Ritkának mondhatók az olyan alkalmak, amikor feleslegesen pakolom ki a felszerelést, bár ez nagyban köszönhető a www.meteoblue.com weboldalnak, ahol meglepően részletes és tapasztalataim alapján megbízható előrejelzést lehet találni az adott földrajzi hely légköri nyugodtságáról, így ha nem tetsző adatokat találok, ki sem pakolom a távcsövet.

2016 május végének egyik éjszakáján rendkívüli nyugodtság mellett került kameravégre a Mars, a Jupiter és a Szaturnusz is. A Jupiter mellett a Ganymedesen jó fél tucat felszíni alakzatot sikerült beazonosítani. A Marson kiválóan látszott az Olympus Mons, illetve a Tharsis-hátság három nagy pajzsvulkánjából kettő is felfedezhető volt a korong peremén, a Szaturnusz gyűrűjében pedig az Enckerés fedte fel magát. Az utóbbi két bolygó megörökítése alacsony helyzetük miatt egész évben komoly kihívás volt és a következő 4–5 évben nem is várható különösebb javulás. Sőt a Jupiter 2017-ben ugyan még 35 fok magasra kúszik oppozíció idején, legközelebb majd csak valamikor 2021 után emelkedik ismét legalább 30 fokkal a horizont fölé, így néhány évre a Naprendszer óriása is belemerül a horizonthoz közeli pára- és szmogrétegbe.

A Hold és a bolygók megörökítése mellett a távcső vizuálisan is igen jól bevált a legkülönfélébb megfigyelési területeken. Észleltem már hajszálnyi réssel bontott 0,7 ívmásodperces kettőscsillagokat, halvány üstökösöket, vagy Baader-fólián keresztül a Napot. Bár a hosszú fókusz és a szűk látómező némileg behatárolja a nagyobb látszó méretű objektumok megfigyelését, megfelelő okulárral 1,2 fokos látómezőt tudok elérni, amivel már mélyég-objektumok sokasága is kényelmesen észlelhető. Tapasztalataim szerint ezen objektumok közül a gömbhalmazok és a kompakt planetáris ködök azok, amelyek igazán fekszenek ennek a műszernek. Az óragépes EQ5 mechanika kissé ugyan nyögvenyelősen birkózik meg az ellensúlyokkal együtt közel 18 kilogramm súllyal, és bár bolygófotózáshoz megfelelő pontossággal követ, mindenképpen szükséges lesz lecserélni egy nagyobb teherbírású példányra.

Bár a kezdetekkor tartottam a Makszutov–Cassegrain rendszertől – azelőtt még csak nem is néztem ilyen távcsőbe –, végül rendkívül pozitív csalódás lett a „nagy maki" – ahogy egymás között elneveztük. A bolygófotózás és a Hold megörökítése szinte beszippantott, 2–3 évvel ezelőtt nem hittem volna, hogy tucatszám fogom fejből tudni a holdi kráterek nevét és pontos helyét, a Mars albedóalakzatait, vagy éppen a Jupiter bonyolult felhőrendszerének elnevezéseit.

Persze a mélyeges szenvedély nem múlt el, igazán tiszta éjszakákon továbbra is ezen távoli objektumok felkeresése és észlelése élvez prioritást. Azonban a csillagászat egy olyan területe mutatkozott meg előttem, amit nem (vagy csak kevésbé) zavar a holdfény, vagy a fényszennyezés, és ami nem fényévek millióira van tőlem, hanem mindig is itt volt a szomszédban, én mégis keresztülnéztem rajta: a Naprendszer és bolygótestvéreink.

Gulyás Krisztián

Mélyég csodák magyar szemmel

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

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

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

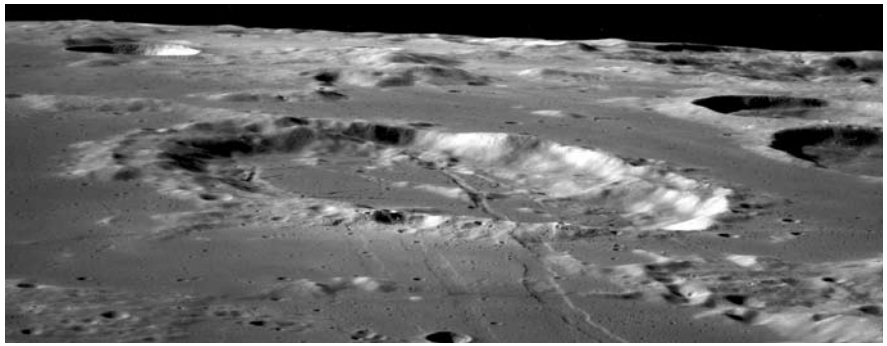
Az emlékkötet bemutatja Szentmártoni Béla életének főbb állomásait, visszaemlékezéseket közöl a kitűnő amatőrcsillagász barátaitól, munkatársaitól, továbbá gazdag dokumentum- és képanyag segítségével hozza közelebb az olvasóhoz a korszak amatőrcsillagászatát.

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

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

MCSE

A Goclenius-kráter



A Goclenius-kráter az Apollo 11 felvételén. Figyeljük meg, hogy a Goclenius-rianás milyen sekély és hogy mégiscsak átvágja mind a központi csúcsot, mind a kráterfalakat

A Goclenius egy nagyon szép és izgalmas kráter a Mare Fecunditatis nyugati szélén, nagyjából 250 kilométerre délre a Messier-ikerkrátertől. Teljesen egyedi megjelenésű és meglehetősen nagyméretű kráter, ezért a Goclenius népszerű célpont a holdészlelők körében, és gyaníthatóan még népszerűbb lenne, ha a Hold meridiánjához közelebb feküdne. Ez a szabálytalan alakú, romos falszerkezetű kráter meglehetősen idős, keletkezését a nectari korba teszik a geológusok, ami körülbelül 3,9 milliárd évet jelent. (A holdtörténeti nectari kor 3,92 milliárd évvel ezelőtt kezdődött és 3,85 milliárd évvel ezelőtt ért véget.) A magas kor ellenére alakzatunk még teleholdnál is jól látható a Mare Fecunditatis sötét síkságán, mint egy kelet–nyugat hossztengelyű, fényes elliptikus gyűrű. Bár mindenféle műszerrel jól látható, legalább egy jó 15 cm-es reflektorra lesz szükségünk ahhoz, hogy megfigyelhessük a kráterben és a környékén lévő finomabb részleteket, elsősorban a Goclenius-rianást.

Nézzük a száraz adatokat! A kráterünk szelenografikus koordinátái: déli szélesség 10,0°, keleti hosszúság 45,0°. A Goclenius átmérője a Rükl-féle Holdatlasz szerint 54x72 kilométer, hossztengelyének iránya északnyugat–délkeleti. A kráter mélysége 2,2 kilométer, talaja bazaltos lávával feltöltött és erősen töredezett. A Goclenius tulajdonképpen egy FFC-kráter (FFC-Floor Fractured Crater), melyet még két nagyobb rianás is keresztülszel. A kráter szerkezete kiválóan megfigyelhető az Apollo–8 és az Apollo–11 felvételein is. Ez utóbbin megfigyelhetjük, hogy a Goclenius-rianás a valóságban milyen sekély. A krátert Rudolf Gockel (1572–1621) marburgi matematikaprofesszorról nevezték el (a Goclenius Gockel vezetéknevének latinos változata).

Az Apollo–8 felvételén tisztán látszik, hogy a Goclenius töredezett aljú kráter, vagyis egy FFC (Floor Fractured Crater)

A Goclenius-kráter távcsöves látványa

Cherringon a következőképpen látja egy közönséges binokulárral: „A Taruntiustól délre és a Langrenustól nyugatra, a Mare Fecunditatis egyenetlen nyugati partjához közel fekszik egy gyűrű, mely kissé nagyobb és fényesebb, mint a Taruntius. Az északkeleti része szélesebb, ugyanakkor a délnyugati keskenyebb. Figyeljük meg, hogy egy kissé elnyúltnak tűnik kelet–nyugati irányban, szemben a környék más krátereivel, melyek szintén elliptikusnak látszanak, de a hossztengelyük észak–déli irányú. Ez a Goclenius, egy tojás alakú kettős kráter, 46 mérföld hosszú, 34 mérföld széles és 6100 láb mély." Binokulárral és még kisebb távcsövekben sem láthatjuk a krátert átszelő rianást, a krátertalajon lévő apró rianásokról nem is beszélve. Nagyobb műszerek nagy nagyítással a romos falszerkezet apróbb részleteit is feltárják.

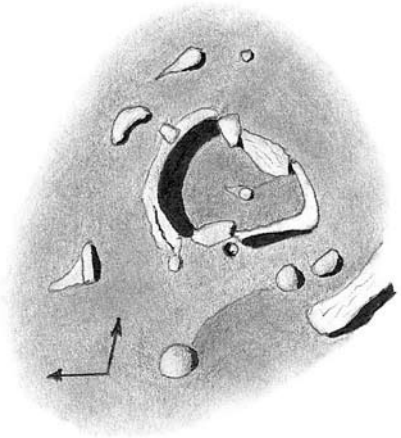
Elger így írja le a Goclenius távcsöves látványát: „Egy gyűrűs síkság, nagyjából 28 mérföld átmérőjű, nagyon hasonlít a Pliniushoz mind méretben, mind formában, és ahogyan a Plinius, ez is egy finom rianásrendszerrel áll kapcsolatban. A magas sáncfalat, mely meglehetősen folytonos keleten, délkeleten egy fényes kráter, északkeleten pedig egy figyelemreméltó, háromszög alakú mélyedés töri meg. A sáncon, annak ívében haladva egy finom völgyet láthatunk, amely a délkeleten lévő krátertől indul és az északkeleti határon lévő kráterig tart. Ezt a völgyet az első krátertől kissé keletre lévő ponton egy benyomuló sziklatömb szakítja meg. A nyugati részeken jó néhány törést találunk, és mind belül, mind kívül sok nyúlvány és szabálytalanság látszik. Az északi fal jókora része egyenes és a nyugati részhez csaknem derékszögben kapcsolódik. A háromszögű mélyedéstől keletre a sáncfal részben leromboltnak tűnik, amely pusztítás még inkább szembetűnőbb, ha akkor észleljük, amikor a nyugati fal közel van a reggeli terminátorhoz. A kicsiny és fényes központi csúcs figyelemre méltó téglalap alakú árnyékot vet. Kettő rianás szeli keresztül a Goclenius talaját. Az elsőt a kráter nyugati részén találjuk. Ez a déli faltól indul, és a központi csúcstól nyugtra haladva éri el az északi falat. A második a lerombolt északkeleti határ törmelékét keresztezi, az elsővel párhuzamosan fut és csaknem a talaj közepéig ér. Az első rianás az északi falnál lévő domb lábánál bukkan elő, majd miután kettészelte a Gutenberg északkeleti falán lévő nagy gyűrűs-síkság keleti lejtőjét, az északra fekvő téglalap alakú alakzat keleti oldaláig fut. Ettől keletre két másik, egymással csaknem párhuzamosan haladó rianás fut a Mare Fecunditatis síkságán, melyek a északkeleti hegyek között tűnnek el. Ezeket merőlegesen keresztezi egy vetődésnek tűnő alakzat, amely a Gutenberg keleti oldalából fut északkeleti irányban." Elger nagyon aprólékosan írta le a rianásokat. A kráter belsejében lévő második rianás nagyon nehéz célpont, csak nagy műszerrel és nagyítással van esélyünk megpillantására, ha a légkör rezzenéstelen. Az apró, a talajt keresztül-kasul átszelő rianások pozitív hazai észleléséről nincs tudomásunk.

Peter Grego a 2005-ös kiadású The Moon and How to Observe It című könyvében egy rövid, de tömör leírást ad a kráterről és a rianásról. „A Mare Fecunditatis nyugati részén a kissé szabálytalan alakú Goclenius-krátert (51x62 km) egy lineáris rianás keresztezi, és ahogyan a tőle északnyugatra lévő Gutenberg esetében is, ez a rianás keresztezi ugyan, de nem vágja ketté a kráter központi csúcsát és úgy tűnik, hogy még a kráterfalakba sem vág bele. Ennek a rianásnak a meghosszabbítása, amely tulajdonképpen a Goclenius-rianás egyik komponense, a kráterfaltól északnyugati irányba halad, ahol előbb a Gutenberg E falát szeli át, majd innen az északi irányba folytatja útját. Hosszúsága mintegy 150 kilométer. Egy másik lineáris rianást (145 kilométer hosszúságú) is találhatunk ettől az előzőtől keletre. Ez a Goclenius B-től (8 km) indul ki és a kicsiny, feltöltött aljzatú Lubbock-krátertől (14 km) délre lévő dombokig tart. Ezek az alakzatok keletkezésüket ugyannak a kéregben fellépő feszültségnek köszönhetik, amely az északnyugati dombok között húzódó Rimae Gutenberget is létrehozta."

Ha alaposabban szemügyre vesszük az Apollo-felvételeket, észrevehetjük, hogy csak részben igaz az, hogy a rianások nem vágják át a központi csúcsot és a sáncfalakat. Ugyanúgy áthaladnak ezeken is, csak itt sokkal kisebb mértékben süllyedt meg a talaj, ami annak erősebb szerkezetéről árulkodik.

Hazai észlelések

Archívumunkban több észlelést is találunk a Gocleniusról. Sánta Gábor mélyeges rovatvezetőnk közel tíz esztendővel ezelőtt, 2007. június 19-én egy 70/700-as refraktorral, 175x nagyítást használva készített egy rajzot a kráterről és szűkebb környezetéről. A terminátor már messze járt, így a krátert teljes egészében megvilágította a napfény. Leírás nem készült a rajzhoz.



A Goclenius-kráter kistávcsöves rajza. Ezt a rajzot Sánta Gábor készítette 2007.06.19-én egy 70/700-as refraktorral, 175x-ös nagyítást használva

Kárpáti Ádám 2007. szeptember 29-én fogyó fázisnál eredt a Goclenius-rianás nyomába. Észlelőnk kizárólag a rianás fő ágára koncentrált. A 100/1000-es TAL-refraktorral és 286x nagyítással készült rajzhoz ezt a leírást mellékelte: „A rianás szépen, határozottan látható. Két nagyon karakteres hegy közül indul el kanyarogva. Keletre a rianástól több szabálytalan domb és kiemelkedés látszik. (Kárpáti Ádám)"

Kárpáti Ádám kizárólag a Goclenius-rianás fő ágát, annak is csak egy részét rajzolta le 2007. szeptember 29-én, fogyó fázisnál, TAL 100/1000-es refraktorral, 286x-os nagyítással.

Földvári István Zoltán 2008. október 18-án, szintén fogyó fázisnál észlelte a Gocleniust 80/900-as refraktorával, 150x-os nagyítást alkalmazva. A látottakról rajz nem született, csak leírás: „A Goclenius-kráter 72 km átmérőjű becsapódásos kráter, mely a Mare Fecunditatis délnyugati partvidékén fekszik, és különös alakján kívül érdekessége még, hogy egy árok vágja ketté. Írják, hogy igen öreg kráter ez, s ez látszott is különös, erodált, szabálytalan falain is, talaját pedig elárasztotta a bazalt. A központi csúcsa sem szokásosan középütt, hanem mintegy délnyugatra eltolódva látszott. Északkelet felé gerincek indulnak ki a kráterbelsőből, méghozzá párhuzamosan. Kívül a kráteren, ill. a krátert körbeölelő bazaltmezőn egy magasabb intenzitású, háromszögforma fennsík látszott. Jobban megszemlélve a Goclenius-t, teraszos szerkezetet mutatott a még a napfényben fürdő keleti fal. Északkeleti részén, a fal tetejéből, egészen le a kráterfenékig húzódik egy teraszrész, amiből szintén kiindulni látszott egy kisebb terasz, de ez már végigvonul az egész keleti falon, két részre osztva azt. A nyugati fal részletektől mentes, jóval keskenyebb szerkezet, egészen szögletes alakú. Szögletes, akárcsak az általa vetett árnyék. A krátertől délre, egy kis bazaltmező és benne apró, magányos hegycsúcs látszik. (Földvári István Zoltán)"

Hannák Judit 130/650-es Newtonjával, 130x-os nagyítást alkalmazva készítette ezt a rajzot a Gocleniusról és tágabb környezetéről 2011. október 1-jén

Ugyanaz a vidék egy nappal később

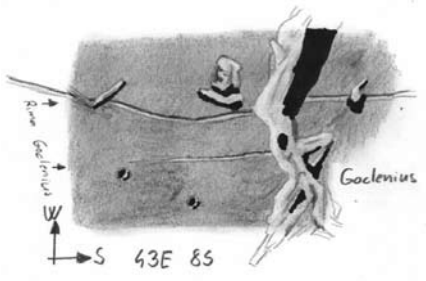
Hannák Judit 2011. október 1-jén és a rákövetkező napon a Gocleniust és tágabb környezetét rajzolta le a 130/650-es Newtonjával. Mindkét rajz 130x-os nagyítással készült növekvő fázisnál, és mindkét rajzhoz részletes leírást kaptunk:

„Szombat este mentem ki először, és a Gutenberg-, valamint a mellette lévő Goclenius-krátert és ezek környékét rajzoltam le. Ekkor a terminátor nagyon közel volt a kráterhez, de már levonult róla, így igen szép árnyékokat lehetett látni a kráterek környékén. A Gutenberg jól láthatóan töredezett, éles szélekkel rendelkező kráter, egyenetlen formájú, és több kráter által töredezett. A közepén jól látható három kicsúcsosodás. A belső felülete egyenletesnek látszott, viszont a déli végénél igen töredezett, hegyhátas felszín látható. Az északi végénél egy eléggé töredezett, de még jól kivehető kráter vágja ketté a szélét, amely a keleti-északkeleti vége felé kissé jobban kiemelkedik. A Gutenberg keleti pereme igen magas lehet, mivel elég nagy árnyékot vet. A Goclenius-kráter formája is érdekes, a keleti végénél nyílszerű, hegyes formája van, a kráter széle simának és inkább vékonyabbnak tűnik. Helyenként, főleg az északi és a déli részén kissé töredezett, és a nyugati perem kissé jobban kiemelkedik a többi részhez képest. Érdekes szimmetrikus formája van, egy szkarabeusz bogárra emlékeztet. A Gutenberg és Goclenius között található egy törésvonal.

Következő este is ugyanezt a krátert néztem meg, mert látni szerettem volna a különbséget. Hihetetlen változáson ment át a táj egy nap leforgása alatt! A kráterek teljesen napfénybe kerültek, kissé messzebb a terminátor vonalától. Most sokkal jobban látszott, hogy a Gutenberg déli szeglete mennyire csipkézett, töredezett, egy komplett hegységrendszer látszik. A kráter keleti szélén felbukkant egy kisebb kráter is, amely a méretéhez képest igen mélynek tűnik. A Goclenius-kráter sokkal kevésbé változott, viszont megjelent a közepén egy kidudorodás, ami előző nap nem látszott. A két kráter közötti törésvonal eltűnt. A Gutenberg közepén látható kiemelkedések kissé máshogy néznek ki, az egyik most hosszúkásnak látszik, a kissé különálló pedig mintha »máshol lenne«, nyilván a fények játékáról van szó. Most a kráter belseje nem tűnik annyira egyenletesnek, a

keleti oldalon kissé sötétebb a felülete. Az viszont jól látható, hogy a nyugati pereme kissé vastagabb, szurdokként emelkedik ki. (Hannák Judit)”

Cseh Viktor 102/1000 akromáttal eredt a Goclenius-rianás nyomába, 2014. október 11-én. A használt nagyítás 250x volt, és észlelőnk zenittükröt használt. A következő leírást mellékelte a szépen kidolgozott rajzhoz: „A Goclenius rianásrendszere igen összetett, több egymással párhuzamosan futó ágból áll. Mivel a légkör nem volt túl jó, ezért csak a két legmarkánsabb vonalat sikerült megfigyelnem. A legjobban látható nyugati fő ág nagyon hosszan nyújtózik, s rá sem fért a rajzomra, mivel egészen a Gutenberg G-ig fut. Ez a vonal a Goclenius-kráter belsejében is folytatódik. A második, középső ág csak egy darabig látható, mint kis csík a felszínen. Maga a Goclenius is rendkívül izgalmas alakzat, s már maga a névadó kráter is megér egy misét! (Cseh Viktor)”



Cseh Viktor rajza a Goclenius-rianásról, 2014. október 11-én 102/1000-es refraktorral készült, 250x-ös nagyítással

Az egyetlen digitális felvételt korábbi rovatvezetőnk, Kocsis Antal készítette a Balaton Csillagvizsgáló 30,4 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövével és egy DMK41 AU02.AS webkamerával. A felvétel készítésekor már nagyon közel járt a terminátor a kráterhez. A képen szépen látszanak a rianás egymással párhuzamos ágai és a romos sáncfalak. A központi csúcson áthaladó rianás is jól megfigyelhető.

Kocsis Antal felvétele a kráterről és környezetéről 2015. október 31-én készült, fogyó fázisnál. A műszer a Balaton Csillagvizsgáló 30,4 cm-es f/10-es Schmidt–Cassegrain-távcsöve volt egy DMK41 AU02.AS webkamerával felszerelve

E sorok írója 2017. március 31-én kereste fel a Gocleniust a vékony holdsarlón. A használt műszer egy 80/400-as kisrefraktor volt, 80x-os nagyítással. A következő leírás készült a kráterről: „A terminátor még közel jár, a szomszédos Gutenberg nyugati falánál. A Goclenius alakja körte, belsejének nagy része már megvilágított, tulajdonképpen csak a keleti sánc belső része van árnyékban. A kráter belseje sima és sötét, intenzitását 3-ra becsülöm. A nyugati irányban jelentős mértékben eltolódott kicsiny központi csúcs jól látszik. A központi csúcs hosszúságában, attól északra és délre is omlásnyomok fedezhetők fel a falakon, melyek jelentősen behatoltak a kráter talajára. A Goclenius falai darabosak, romosak, csak egy nagyon rövid árnyékot vetnek nyugatra. Ezzel a kis műszerrel és nagyítással nem látható a krátert átszelő rianás. (Görgei Zoltán)”

Görgei Zoltán

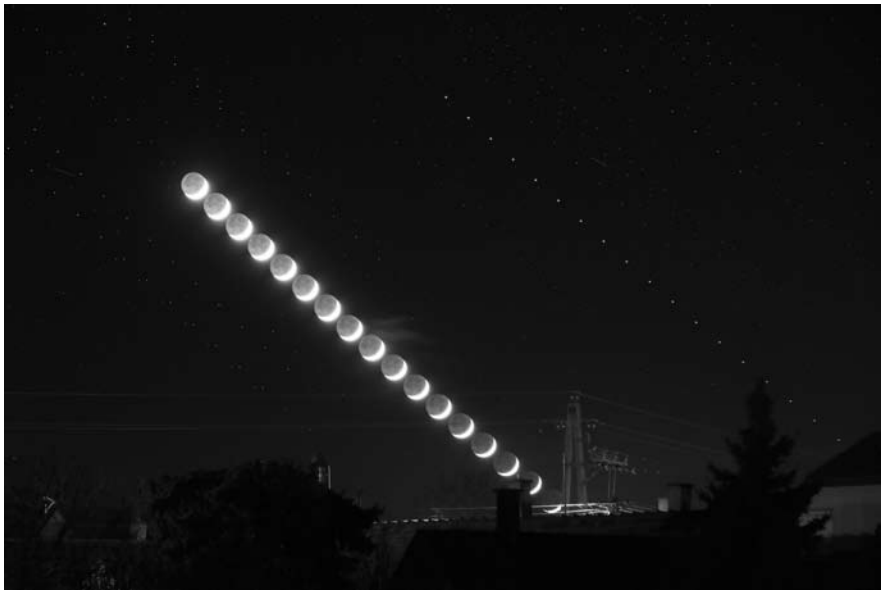
Minden napra egy haló

Márciusban az időjárás változása meghozta a halószezont is. A hónap során alig akadt olyan nap, amikor – bár gyakran csak kis ideig ill. halványan – ne látszott volna valami halójelenség. A gyakori frontátvonulások, közelben húzódó ciklonok fátyolfelhőzete tették a dolgukat. Persze ugyanez az időjárás keserűséget is okozott, amikor épp derültet vártunk volna.

Kezdjük a hónap jelenségeit az együttállásokkal! Rögtön az első estén, március 1-jén gyönyörű tiszta égen a Hold, a Vénusz és a Mars hármasa adott megfigyelni valót észlelőinknek. Hegyi Imre, Rosenberg Róbert, Szalai Péter és a rovatvezető örökítették meg a hármast. Eztán a hónap közepén, 14-én a majdnem teli Hold a Jupiterrel randevúzott, Hegyi Imre, Czinder Gábor, Hadházi Csaba és a rovatvezető rögzítették az együttállást – a rovatvezetőnél holdkoszorú is tarkította a képet, Hegyi Imrénél pedig irizáltak a Hold körüli felhők. A hónap végére is maradt látnivaló: 29-én a holdsarló a Merkúrt és a Marsot kísérte a nyugati égen, ráadásul a vékony sarló mellett gyönyörű földfény is látszott. Varga Tamás, Szalai Péter, Rosenberg Róbert, Szauer Ágoston és a rovatvezető fotózták a látványosságot. Március 30-án a holdsarló a Mars mellett nyugodott le, ezt Hegyi Imre fotózta, illetve Rosenberg Róbert szép sorozat-montázson örökítette meg a még ezen az estén is rendkívül látványos földfénnyel együtt – a földfény színe a lenyugvó Hold esetében szürkésből fokozatosan vörösbe majd barnába váltott.

Személy szerint én emiatt a jelenség miatt is kerülöm a hagyományos latin eredetű elnevezést, a hamuszürke fényt.

Folytatás a 35. oldalon!



Rosenberg Róbert a Hold és a Mars lenyugvó párosát március 30-án örökítette meg

A Coma-galaxishalmaz

A Coma Berenices (Bereniké Haja) csillagkép irányában rendkívül sok csillagvárost figyelhetünk meg. Ezek egy része látszólag rendszertelenül helyezkedik el az égbolton, ilyen például a rendkívüli szépségű Tűgalaxis, az NGC 4565. Vannak olyan csillagvárosok is, amelyek 2–10 galaxissal együtt egy kisebb térrészben csoportosulnak. És találunk olyan csoportot is, ahol szinte megszámlálhatatlanul sok, akár több ezer csillagváros gyűlik össze. A Coma Berenices nagy galaxiscsoportja egyike a közeli Univerzum legnagyobb halmazainak, ahol a saját „lakóhelyünktől", a Lokális csoporttól 320 millió fényévnyire óriási mennyiségű anyag gyűlt össze. A Coma-halmaz több ezer galaxist számlál, és értelemszerűen több ezerszer nagyobb tömegű, mint a Tejútrendszer.

A csillagvárosok sűrűn helyezkednek el a gigászi halmaz terében, közöttük szinte folyamatos a kölcsönhatás. A galaxisok között előforduló gyakori „ütközések" eredményeként a halmazban óriási elliptikus csillagvárosok fejlődtek ki, és híznak folyamatosan ma is. A két központi óriás csillagmetropolisz, az NGC 4874 és NGC 4889 már 8 milliárd éve növekszik, és azóta több tucat másik galaxist olvasztott magába. Körülöttük megannyi kisebb elliptikus és spirálgalaxis „rajzik", legtöbbjük azonban a Magellán-felhőkhöz hasonló törpegalaxis.

Az NGC 4889 – a fényes előtércsillag alatti két fényes csillagváros közül a bal oldali – számos kutatás célpontja. Az utóbbi időben igen fontos szerepet töltött be a szuperóriás elliptikus galaxisok dinamikájának vizsgálatában, nem csoda, hiszen ez az égitest a Tejúttól mért 325 millió fényéves sugarú térrész legnagyobb tömegű galaxisa. A Földről látható 2,9 ívperces átmérője valójában nagyságrendileg 240 000 fényéves átmérőt jelent, ami valamivel nagyobb, mint az Andromeda-galaxis átmérője. Azonban rendkívül halvány halója már több, mint negyed fokot fed le az égbolton, ami a valóságban óriási, 1,3 millió fényév átmérőt jelent. Bizonyos számítások szerint a galaxis egészének tömege a Tejútrendszert közel ezerszeresen múlhatja felül. Az NGC 4889 a Coma-halmaz egyik alközpontjában található, ezzel együtt nem csak a Coma-halmaz, hanem a halmazt is magába foglaló Coma-szuperhalmaz nevezetes pontja is egyben. A Coma-szuperhalmaz pedig az otthonunkat jelentő Laniakea-szuperhalmazhoz egyik legközelebb eső szuperhalmaz, a CfA2 „nagy fal", az egyik közeli galaxisokból álló filament, az eddig ismert legnagyobb, világegyetembéli struktúra része.

A Coma-halmaz, s benne a közeli Univerzum legnagyobb galaxisainak együttese az Andromeda-galaxishoz hasonlatosan csillagászattörténeti jelentőségű. Ez a galaxishalmaz az egyik első, amiben olyan gravitációs anomáliát fedeztek fel, amely a távcsöveink számára észlelhetetlen anyag jelenlétére utal. Fritz Zwicky 1933-ban kimutatta, hogy a halmaz külső régióiban mozgó galaxisok sebessége nagyobb annál, hogy azokat a halmaz a távcsővel vizsgálható, látható anyagmennyiségének gravitációs mezeje meg tudja tartani. A svájci származású tudós számításai szerint a Coma-halmaznak a létezése óta eltelt idő alatt már fel kellett volna bomlania. Azonban az égbolton nem ezt látjuk. Zwicky a probléma magyarázatát egy addig láthatatlan, általa sötét anyagnak nevezett tömeg jelenlétében látta. Ma úgy gondoljuk, hogy a Coma-halmaz tömegének 90%-át a harmincas években megsejtett, úgynevezett sötét anyag teszi ki.

A felvételt Bagi László készítette 32 órás összexpozícióval, 20 cm tükörátmérőjű Newton-távcsővel, Canon EOS 600D fényképezőgéppel a március 24-től április 1-ig terjedő időszakban, Öcsödről.

Francsics László

Folytatás a 33. oldalról!

A földfény színe csak világos égen, magasabb állásban szürkéskék, a horizont közelében ugyanúgy, ahogy minden más égitest is, a vastagabb légrétegen áthaladva egyre vörösebbé válik. A földfény még 31-én is ragyogóan világos volt, ekkor a rovatvezető örökítette meg.

A földfény világosabb vagy kevésbé világos volta elsődlegesen attól függ, hogy a Föld mely régiójából, milyen felhőfedettségű területről tükröződik vissza a kísérőnk árnyékban lévő részére. Bolygónk napsütötte felének albedója a fő tényező, hajnali sarlónál ez elsősorban az Indiai-óceán, alkonyi sarlónál pedig az Atlanti-óceán feletti nagyobb ciklonrendszerek jelenlétekor szokott extra fényt visszaverni bolygónk a Holdra.

Állatövi fényt is láthattunk – a fentebb említett gyönyörű tiszta elsejei estén például olyannyira kiváló átlátszóság volt, hogy a rovatvezető Veszprém egyébként igen csúnyán fényszennyezett nyugati egén is megörökíthette, sőt (a városhatártól alig 300 méternyire!) az ellenfényt is látta, fotózta. Az ilyen tisztaságú ég nem mindennapos. A hónap végén, 29-én Rosenberg Róbert fotózta az állatövi fényt, ekkor szintén gyönyörű tiszta idő volt, az éppen lenyugvó vékony holdsarló sem zavarta az állatövi fény kúpjának látványát.

Még egy izgalmas légköri eredetű érdekesség akadt márciusban, mégpedig a Vénusz-sarló délibábja. Bolygószomszédunk a hónap első felében még az alkonyi eget ékítette, de egyre korábban lenyugodott – 15-én egy ilyen alkalmat ragadott meg Rosenberg Róbert, amikor az alkonyi bolygósarló kissé torzult és elszíneződő alakját fotózta le. Az elszíneződés szabad szemmel leginkább úgy érzékelhető, hogy a horizont közelében a Vénusz, akárha csillag volna, vadul szcintillál, ilyenkor nagy nagyításban kiválóan megfigyelhetőek rajta a délibábhatás miatt elkülönülő színek, illetve az alakjának a torzulása – ez utóbbi nyilvánvalóan akkor látványos, ha a bolygó sarló alakú. Pont ugyanazt láthatjuk rajta, mint a Nap vagy a Hold esetében. A rovatvezető 28-án már a hajnali égbolton figyelte a felkelő Vénuszt, a bolygó a már erősen világos ég ellenére is feltűnően fényes és színes volt, teleobjektívvel fotózva pedig végtelenül látványos alakváltozásokat mutatott, a Napról is jól ismert zöld- illetve vörös sugár leválásokkal, a sarló szarvainak összefonódásával, köztük húrszerűen kifeszülő kékeszöld csíkkal, vagy a sarlócska alján csepp alakban kitüremkedő vörös folttal. Sajnos a jelenség hátránya, hogy szabad szemmel csupán a színek vibrálását lehet érzékelni, de érdemes a lehető legnagyobb nagyításban figyelni ilyen alkalmakkor a bolygót, felejthetetlen élményt ad!

A hónap elején, 4-én a rovatvezetőnél pollenkoszorú is volt, a kissé késve virágzó mogyorónak köszönhetően. Felhőn kialakuló holdkoszorút Hegyi Imre 3-án és 11-én örökített meg, Varga Tamás pedig 31-én fotózta a jelenséget. Volt a hónap során néhányszor krepuszkuláris sugár is, Rosenberg Róbert 14-én alkonyatkor, Hegyi Imre pedig 23-án napkeltekor látta, a rovatvezető 27-én és 28-án alkonyatkor figyelte meg. Ahogy közeledünk a nyár felé, egyre gyakoribb és látványosabb lesz a jelenség, részben a megfelelő irányban felkelő és lenyugvó Nap miatt (este az Alpok, hajnalban a Kárpátok keleti csücske ad árnyékot), részben pedig a gyakrabban magasba tornyosuló távoli zivatarfelhők okán.

Térjünk rá a halójelenségekre! 3-án reggel melléknapok, délután felső érintő ív volt a rovatvezetőnél, majd másnap reggel felső érintő ívet látott, Kósa-Kiss Attila reggel melléknapot, este pedig teljes 22 fokos holdhalót figyelt meg. 6-án Hadházi Csaba 22 fokos holdhalót látott, a jelenséget a rovatvezető is megörökítette. 7-én szintén Hadházi Csaba fotózott 22 fokos halót, ezúttal a Nap körül, s ráadásnak felső érintő ív is ragyogott nála, a rovatvezetőnél a nagy távolság ellenére is ugyanez a jelenség látszott. 8-án Kósa-Kiss Attila és Hadházi Csaba 22 fokos holdhalót figyeltek meg, utóbbi észlelőnknél alkonyat előtt fényes melléknap is látszott. 9-én a rovatvezetőnél felső érintő ív volt. 12-én a Kósa-Kiss Attila fényes felső érintő ívet észlelt, 13-án a rovatvezetőnél volt 22 fokos

naphaló, Kósa-Kiss Attila 15 fok magas, felső állású holdoszlopot látott a kelő Hold felett. 14-én a rovatvezetőnél 22 fokos haló látszott a délelőtti órákban, azonban a középső és a keleti területeken ezen a napon számos látványos halóelem mutatkozott meg. Hegyi Imre igen fényes melléknapot, felső és alsó érintő íveket, 22 fokos halót, kb. 100 fok hosszan elnyúló melléknap-körívet, zenitkörüli ívet, alsó oldalívet és Parry-ívet észlelt, a jelenségeket részben fotókon, majd rajzon is megörökítette. Kósa-Kiss Attila a reggeli órákat töltötte halómegfigyeléssel (kénytelen volt): felső érintő ív, 22 fokos haló, jobb, majd bal oldali melléknap, zenit körüli ív látszott nála – a 22-es kivételével minden igen erős fényességgel. Bacsó Zétény, Bánfalvy Zoltán a 22 fokos haló halvány ívét és a rajta ülő fényes melléknapokat látták, Rosenberg Róbert naposzlopot figyelt meg alkonyatkor.

22 fokos holdhaló Hadházi Csaba a március 6-án este született felvételén

16-án hasonló időjárási helyzet állt fenn, ekkor Kósa-Kiss Attila halvány 22 fokos halót (ez 7 órán át látszott), illetve fényes felső érintő ívet látott, Rosenberg Róbertnél 22 fokos haló volt. 17-én délután alakult ki 22 fokos haló a rovatvezetőnél, kis ideig melléknapokkal együtt, Kósa-Kiss Attila egén a 22 fokos haló mutatkozott.

20-án Hegyi Imre reggel és délután is látott melléknapokat, a rovatvezetőnél délelőtt 22 fokos haló, délután melléknapok voltak. 21-

Hegyi Imre március 14-én örökítette meg a rendkívül ritka Parry-ívet, amely a felső érintő felett látható

én Kósa-Kiss Attila kora délután 22 fokos halót, később zenitkörüli ívet látott, Hegyi Imre melléknapot, a rovatvezető hosszú ideig látszó 22 fokos halót, néha megjelenő melléknapokat, kis ideig melléknap-körívet, valamint egyetlen átvonuló cirruszon kb. 2 percig látható Parry-ívet észlelt, Hadházi Csaba halvány 22 fokos halót és fényes felső érintő ívet fotózott. Érdekesség, hogy ezen a napon Belgiumban is 22 fokos haló látszott, Kollár Ernő küldött be észlelést a jelenségről. 23-án Kósa-Kiss Attila délelőtt 22 fokos halót, majd délután felső érintő ívet figyelt meg, a rovatvezető délután látott 22 fokos halót. 24-én délután a rovatvezetőnél volt 22 fokos haló és melléknap, 25-én Hadházi Csaba 22 fokos halót, Kósa-Kiss Attila délelőtt majdnem teljes melléknap-körívet, majd később felső érintő ívet látott, a rovatvezetőnél halvány 22 fokos haló volt délelőtt. 30-án délután Hegyi Imre fényes jobb, majd halvány bal oldali melléknapot örökített meg, 31-én Kósa-Kiss Attila a déli órákban látott 22 fokos halót látott.

Landy-Gyebnár Mónika

Inaktív és aktív Napok

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	19	8 L, Hα
Bánfalvy Zoltán	6	8 L, Hα
Busa Sándor	6	sz
Hadházi Csaba	27	27 T
Irmai Attila	4	9 L
Kiss Barna	35	20 T
Kollár Ernő	1	15 T
Kondor Tamás	4	8 L, sz
Kovács Attila	3	8 L
Molnár Iván	12	28 SC
Szabó Szabolcs Zsolt	3	6,3 L
Szeri László	1	15 L

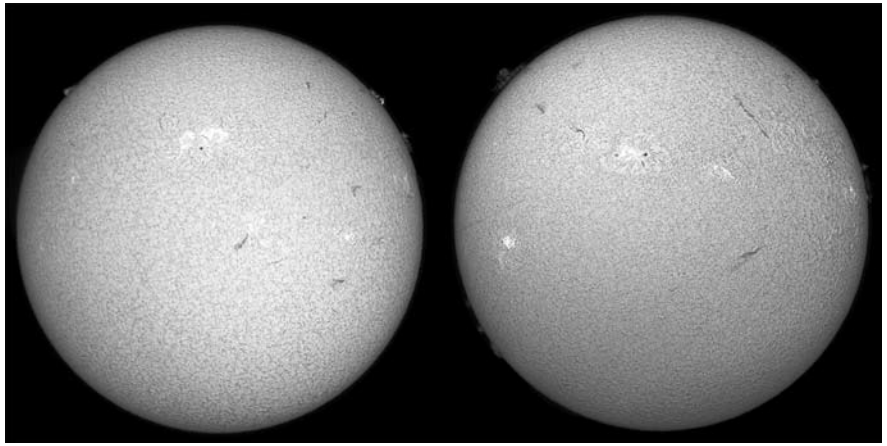
Február–március folyamán 12 észlelő összesen 117 megfigyelést végzett.

A legújabb előrejelzések szerint központi csillagunk 2017 vége felé lép be a 24-es napfoltciklus minimumába és egészen 2019 végéig kell majd várnunk a 25-ös napfoltciklus kezdetére. A hozzáértők két hosszú inaktív évet jósolnak. Mint tudjuk, ezek az előrejelzések többnyire nem pontosak és az eddigi tapasztalatok alapján az átlagosan 11 éves napfoltciklus valójában 9 és 14 év közé esve lehet kissé hosszabb, vagy rövidebb is. Azért az előrejelzéseket kellően alátámasztják a látottak, azaz hogy Napunkon a foltcsoportok aktivitása lanyhulni látszik, a csoportok egyre kisebbek és egyszerűbb felépítésűek, élethosszuk rövidebb, és egyre többször tapasztalhatunk hosszabb inaktív időszakot két aprócska reményteli csoport megjelenése között. Mindemellett továbbra is váltakoznak az inaktívabb és kissé aktívabb időszakok, valamint a kromoszférában is akad szinte mindig látnivaló, reményt adva az amatőr megfigyelőnek az ínségesebb időkre is.

Így volt ez februárban és márciusban is, ami az észlelések számában is tükröződik. Februárra észlelőink összesen 41, míg márciusra 76 megfigyelést küldtek. Az interneten elérhető valós idejű megfigyeléseknek (SDO, SOHO) köszönhetően pedig az aktívabb napokon jól érzékelhetően aktívabbá válnak észlelőink is, elindul az információáramlás a közösségi oldalakon, így még azok is bekapcsolódnak ilyenkor az észlelőmunkába, akik csak ritkán, egy-egy megfigyelés erejéig szerelik fel a fóliát, vagy prizmát a távcsőre.

Február elején a január végéről fennmaradt apróbb, pórusszerű foltcsoportok vonultak nyugat felé, majd ezeket további apró, pórusszerű foltokból álló csoportok követték. A korong vizuálisan észlelve szinte üresnek, vagy teljesen üresnek látszott a hónap első felében, emellett a kromoszféra sem nyújtott izgalmas látványt. Mindössze néhány apró filament bukkant fel főképp az északi féltekén, amelyek a napi egyenlítőre szinte teljesen merőlegesen tűntek fel, majd haltak el szinte néhány órán belül. Ebben az időszakban egyszerre 4–5 aktív területet jegyeztek fel az SDO felvételei alapján, ezek azonban hidrogén-alfa tartományban sem igen tűntek ki a napkorong sűrűjéből. Február 5-én Áldott Gábor és Bánfalvy Zoltán is megfigyelte hidrogén-alfa tartományban a korongot. Áldott Gábor feljegyzései szerint „markáns filament nincs a korongon, a protuberanciák is jellegtelenek”, és Bánfaly Zoltán is hasonlóan nyilatkozott: „Az aktivitás Hα-ban is igen szerény, a felszín sima és nyugodt, két apró protuberanciát láttam, a filamentek szinte pontszerűek, a nyugati perem közelében volt egy érdekesebb aktív terület.” Észlelőnk felvételt is készített a korongról, amelyen valóban egyetlen protuberancia és néhány nagyon apró filament tűnik csak fel, a nyugati perem közelében.

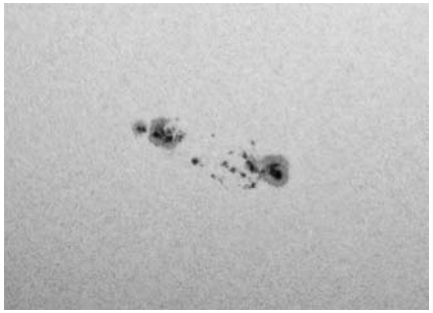
A hónap közepére mindössze 2–3 aktív terület maradt, amelyeket 13-án Kondor Tamás sikerrel megfigyelt, azonban 18-án Kiss Barna már inaktívnak látta a korongot (egyetlen aktív terület mutatkozott, ez vizuálisan valószínűleg csak 20 cm-nél nagyobb átmérőjű távcsővel, kiváló észlelési körülmé-



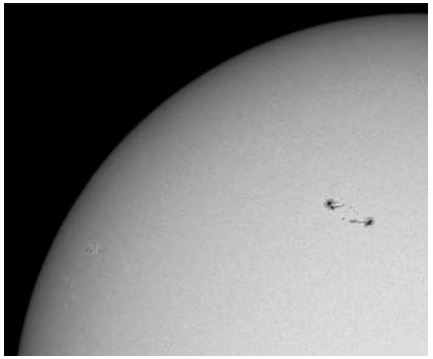
Bánfalvy Zoltán korongfelvételei a kromoszféráról. A bal oldali kép 2017. február 25-én 12:00 UT-kor készült, a jobb oldali pedig március 28-án 15:30 UT-kor. Mindkét felvételt 80/560-as Lunt LS80THa/DSII távcsővel, ZWO ASI 120MM kamerával, double stack szűrővel készítette, mindkét felvétel 5 képes mozaik. Jól látszik a felvételeken, hogy márciusban kissé aktívabb volt központi csillagunk, azonban ekkor is főleg kisebb méretű filamenteket lehetett megfigyelni elszórtan a korongon. Az aktuális foltcsoportok körül jól láthatók a fényes területek

nyek mellett lett volna látható). 20-án jelent meg keleten a 12638-as foltcsoport, amely egy kisméretű, szabályos kerek formájú monopoláris foltból állt, valamint néhány apró pórus vette körül. Méretét tekintve ez sem haladta meg a korábbi apró csoportokat, de formája miatt érdekes megfigyelési célpontnak bizonyult, valamint az eddigi csoportokhoz képest kissé nagyobb aktivitást mutatott_ 22-én és 23-án számos kisebb, C1-es erősségű flert jegyeztek fel ezen a területen. Egészen március 3-ig megfigyelhető volt, amikor a nyugati perem mögött végleg eltűnt. Ez alatt a rövid időszak alatt a mérete nem nagyon változott, így feltehetően eltűnése után is még aktív maradhatott pár napon át. Ezt követte február 28-án egy másik érdekes csoport, a 12641-es, amely hosszan (közel 20 szoláris fokon keresztül) elszórt pórusszerű, halvány, umbra nélküli töredékekből állt össze. Március 2-ára mágnesesen kettébomlott, így újabb számozást kapott a nyugati vezető csoport (12642). Emellett umbra továbbra sem jelent meg az elszórt, formátlan, halovány csoportban. Március 4-ére mindkét csoport szinte teljesen felbomlott, vizuálisan már szinte észlelhetetlenek voltak, bár 6-án és 7-én, amikor a korong széléhez értek, még egy nagyobb fáklyamező volt megfigyelhető ezen a területen.

Ezután a megmaradt néhány aktív csoport is kivonult a korongról, és a minimum felé tartó napfoltciklus eddigi legkevésbé aktív időszaka kezdődött. Március 10-ére teljesen üressé vált a korong. Egészen 21-éig, 11 napon át egyetlen aktív területet sem lehetett



Molnár Iván részletfelvétele a 12644-es foltcsoportról 2017. március 31-én 08:57 és 09:15 UT között készült 280/2800 Celestron Schmidt–Cassegrain AVX távcsővel, Canon EOS 600D kamerával, 1/1250 s expozíciós idővel, ISO100-as érzékenységgel, f/6,3-as reduktor használatával (a részletfelvételt észlelőnk a korongról készült felvételéből emelte ki)



Szabó Szabolcs Zsolt felvétele a 12644-es foltcsoportról. 2017. március 27-én 13:05 és 13:30 UT között készült 63/840-es Zeiss refraktorral, SFO szűrővel, ZWO ASI 120MC kamerával, 3085 képkocka felhasználásával. A korong keleti peremén is feltűnt egy ekkor még számozatlan csoport, amely körül egy kevésbé kiterjedt fáklyamezőt is sikerült lencsevégre kapni

rajta megfigyelni a NOAA adatai alapján. Március 14–15-e körül a kromoszférában néhány szép filamentet látszott (köztük az északnyugati negyedben egy félkör alakú is), azonban nem készült róluk feljegyzés, vagy fotó feltehetően a kedvezőtlen időjárás miatt.

Március 22-én aztán felcsillant a remény a 12643-as foltcsoport képében. Egyetlen apró „zászlóvivőként” haladt előre a korongon egészen 26-áig, amikor egy újabb csoport jelent meg a keleti perem és közötte félúton. Ez a csoport március 27-ére a 12644-es számot kapta, mérete az előző naphoz képest sokszorosára nőtt. A bonyolultabb formájú, bipoláris foltcsoport a kerek, kissé szabálytalan vezető foltjában egy, míg a szintén kissé szabálytalan, elnyúltabb formájú követő foltban két egyforma umbrát figyelhettünk meg. Számos apró elszórt pórus kötötte össze a két nagyobb foltot. Március 28-ára a vezető folt kissé megnőtt és formája is szabályosabbá vált, míg a követő nagyobb folt inkább összezsugorodott. Az összekötő pórusok egy része a követő folt köré csoportosult, míg a többi felszívódott. Március 29-én a vezető folt tovább nőtt, az umbrájából egy kisebb darab kezdett el leszakadozni, így elnyúlttá vált. A követő csoport umbrái jelentéktelenebbé váltak, elhalványultak, az összekötő pórusok pedig teljesen felszívódtak. 28-án és 29-én ebben és a 12643-as csoportban is feljegyeztek néhány kisebb, C1-es erősségű flert a NOAA adatai alapján. Március 31-ére a csoport vezető foltja szabadszemessé vált, Busa Sándor apró, kerek foltként jegyezte fel – igazi unikumként – reményt adva a további aktivitásra.

Hannák Judit

MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: ……

Cím: ……

Szül. dátum: …… E-mail: ……

A rendes tagdíj összege 2017-re 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2017 és a Meteor c. havi folyóirat 2017-es évfolyama).
Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.
A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.

Ínséges évszakok

Nehéz helyzetben van a Hale–Bopp-üstökös húsz éves évfordulóján kesergő rovatvezető, amikor a 2016. június és november közötti fél év észleléseit kell összefoglalni. Nem is a megfigyelések számával, sokkal inkább az üstökösökkel volt a baj, amelyek közül fél év alatt mindössze kettő volt 12 magnitúdónál fényesebb, és csak négy további érte el a 13 magnitúdós fényességet. A nyolc amatőrtársunk által észlelt 37 üstökös közül ezért nem is térünk ki mindegyikre, csak a történeti, fizikai, vagy észlelési szempontból érdekesebbekről ejtünk szót.

Hosszúperiódusú üstökösök

C/2010 U3 (Boattini). Az üstökös jelöléséből látszik, hogy egy jó régi, majd' hét éves felfedezésről van szó, amely ennek ellenére még mindig nem érte el napközelségét. Ez az Oort-felhőből most először közelünkbe kerülő, illó anyagokban rendkívül gazdag üstökös a mai napig a perihéliuma előtt legkorábban megtalált kométa címet viseli. Nyolc és fél évvel 2019. február 25-én, 8,446 CSE távolságban bekövetkező napközelsége előtt fedezték fel, amikor 18,4 CSE-re járt a Naptól, alig valamivel az Uránusz pályáján belül. Bár abszolút fényessége csak pár magnitúdóval marad el a Hale–Bopp mögött, nagy távolsága miatt csak 16 magnitúdós fényesség mellett tudta lefotózni Nagy-Mélykúti Ákos augusztus 5-én hajnalban. A Camelopardalis és a Perseus határán látszó égitest annyira az észlelhetőség határán volt, hogy négy nappal később, egy kicsit rosszabb égen már nem is sikerült elegendő fényt összegyűjteni róla.

C/2011 KP36 (Spacewatch). Ez is egy korán, napközelsége előtt öt évvel felfedezett üstökös, de pályája és származása gyökeresen eltér az előző égitestétől. A tavaly május 26-án 4,883 CSE távolságban napközelbe kerülő üstökös keringési ideje csak 241 év, naptávolságban sem kerül 72 CSE-nél távolabb

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	4d	15,0 T
Hadházi Csaba	3d	20,0 T
Kocsis Antal	7d	30,4 SC
Nagy Mélykúti Ákos	222d	20,0 T
Sánta Gábor	7	25,4 T
Sárneczky Krisztián	1	40,6 SC
Szabó Sándor	41	60 T
Tóth Zoltán	26	60 T

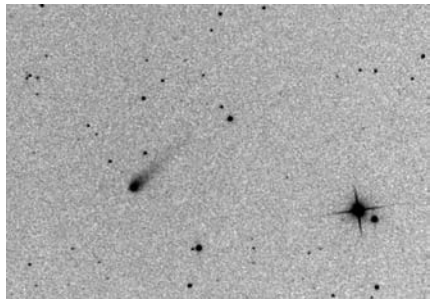
csillagunktól. Pályája 0,08 CSE-re megközelíti a Jupiter pályáját, vagyis szinte bizonyosan az óriásbolygó hatása alatt áll, talán egy kidobott trójai kisbolygó, vagy egy átmeneti pályán járó kentaur típusú égitest. De ezek közül is a nagyobbak, aktívabbak közül való (a mag feltételezett átmérője 30–35 km), mert nagy távolsága ellenére a nyári és őszi hónapokban vizuálisan is sikerült megfigyelnünk. Elsőként Sánta Gábor észlelte július 11-én hajnalban a Cet és a Pisces határánál. Az ívpercnyi, kerek, gyengén sűrűsödő folt fényessége 13,5 magnitúdó volt. Szabó Sándor és Tóth Zoltán szeptember 29-éig terjedő további három vizuális észlelése szerint nem sokat változott, csak a nagyobb távcsőnek és nagyításnak köszönhetően valamivel kisebbnek és halványabbnak látszott. Kedvező helyzetének köszönhetően fotósaink körében is igen népszerű volt, július 1-je és november 28-a között 18 alkalommal rögzítették. Egy kivételével (ezt Kocsis Antal készítette) valamennyi Nagy Mélykúti Ákos érdeme, aki a nyári hónapokban 15 magnitúdó, ősszel inkább már 13,5–14 magnitúdó körüli, eleinte fél ívperces, majd ívperc körüli, központ sűrűsödést, és elnyúlt külső halót mutató égitestként rögzítette.

C/2013 US10 (Catalina). Az előző rovatunkban már temetett, 2015/16 telén 6,5 magnitúdóig fényesedő üstökös nem adta meg magát olyan könnyen, és júniusi együttállása után még hosszú hónapokig észlelhető maradt. Az Oort-felhőből érkező, az itt tárgyalt időszakban 3 és 5 CSE között távolodó üstököst

július 29-e és november 29-e között tucatnyi alkalommal fotóztuk le, egyszer Kocsis Antal, a többi alkalommal Nagy Mélykúti Ákos volt a sikeres észlelő. Mérései szerint kékes kómája meglepően sokáig tartotta kevéssel 16 magnitúdó feletti fényességét, csak november végére halványodott 17 magnitúdóra. Vizuálisan Szabó Sándor és Tóth Zoltán látta utoljára szeptember 1-je hajnalán, ekkor a fél ívperces kóma 14,5 magnitúdósnak mutatkozott. Bár már 2014 augusztusa óta követjük, láthatósága nem zárult le az őszi hónapokban.

C/2014 S2 (PANSTARRS). A 2015 végén meglepetésre 9 magnitúdóig fényesedő, 2100 éves keringési idejű üstökös halványodását Nagy Mélykúti Ákos követte nyomon június 7-e és július 7-e között. A tavaszi csillagképek között egyre rosszabb helyzetben látszó égitestnek június elején még egész üstökös formája volt, legyező alakú csóvája 2 ívpercesnek látszott, 11–12 magnitúdóra emelve az összfényességet. Egy hónappal később már csak 13–14 magnitúdósnak mutatkozott egészen gyenge megnyúltsággal. Szeptemberi együttállása után november végén még egyszer próbálkozott vele észlelőnk, de ekkor már 16,5 magnitúdó alatt volt a 4,3 CSE távolságban járó vándor.

C/2014 W2 (PANSTARRS). Közepes fényessége ellenére nagy népszerűségnek örvendett ez a 17 300 év után visszatérő üstökös, amelynek 3,6 CSE-s Jupiter- és 4,5 CSE-s Szaturnuszközelsége elegendő volt arra, hogy keringési ideje 12 500 évre csökkenjen. Öt hónap alatt 19 felvételből és négy vizuális észlelésből álló sorozatot gyűjtöttünk az eleinte még cirkumpoláris, ám az őszi hónapokban már egyre rosszabban látszó üstökösről. Márciusi napközelsége miatt az időszak elején volt fényesebb, júniusban még 12 magnitúdó körüli fotografikus fényességet mutatott, majd innen egyenletesen halványodva minden hónapban egy magnitúdóval csökkent a fényessége. Érdekes módon csóvát egyszer sem sikerül rögzíteni, csak a kerek, közepesen sűrűsödő kóma látszik eleinte ívperc feletti, októberben már csak fél ívperc alatti mérettel. Vizuálisan Sánta Gábor észlelte először július 9-én este, az így is kerek, 1,6 '-es kóma fényessége 13,0 magnitúdó volt. Szabó Sándor másnap hasonló paramétereket látott az NGC 5902 GX közelében látszó üstökösnél, augusztus elejére azonban Tóth Zoltán szerint kisebb és jó 1 magnitúdóval halványabb lett.



A C/2015 V2 (Johnson)-üstökös hajlott porcsóvája Nagy Mélykúti Ákos november 30-ai felvételén (200/800 T + Canon 750D, 7,5 perc, LM=20'x13')

C/2015 V2 (Johnson). Az Oort-felhőből érkezett üstökös a nyár reménysége, a jelenlegi számítások szerint júniusban 7–8 magnitúdós fényességet érhet el, miközben magasan láthatjuk az esti égen, bár láthatósága a hónap végén gyorsan romlik majd. Korai felfedezése nagy aktivitásának és magas portartalmának köszönhető, amelyről már tavaly ősszel is meggyőződhettünk. Bár a nyári hónapokban kedvezőtlen helyzetben, az északi horizont felett kellett megkeresni, Nagy Mélykúti Ákos tizennégy alkalommal fotózta le, valamint Áldott Gábortól és Hadházi Csabától is kaptunk egy felvételt, majd az őszi hónapokban vizuálisan is észleltük. Júniusban azonban még igen jelentéktelen, 10″-es folt volt 14,5–15 magnitúdó körüli fényességgel. Az Ursa Maiorban látszó kométa a nyár további hónapjaiban sem lett sokkal látványosabb, bár fényessége elérte a 14 magnitúdót. Szabó Sándor és Tóth Zoltán az ősz első hajnalán pillantotta meg, kompakt, 14,2–14,3 magnitúdós foltja 0,4 ívperc méretűnek látszott.

Ezt követően kereken két hónapos szünet következett észleléseinkben, s mire november első hajnalán Nagy Mélykúti Ákos ismét lefotózta, jelentősen megváltozott az üstökös megjelenése. Az M106 közelében mutatkozó kométa fényessége 13,2 magnitúdóra emel-

kedett, kompakt kómájából pedig 4′-es porcsóva nyújtózott északnyugat felé. November végén két nap alatt öt megfigyelést kaptunk az immáron $12{,}5^m$-ra fényesedett üstökösről, melynek csóvája vizuálisan is látszott, mintegy 2 ívperc hosszan.

C/2015 VL62 (Lemmon–Young–PANSTARRS). Ha megjelenésében nem is, nevében különleges vándor ez, hiszen a mai információáramlás mellett nagyon ritka, hogy egy új üstökösnek három független felfedezője is legyen. Persze itt sem arról van szó, hogy ugyanazon éjszaka három program is megtalálta függetlenül, inkább szerencsés véletlenek sorozatáról, amelyek az elnevezési szabályokból adódóan kiadták a három felfedezőt. Az égitest üstökös mivoltát csak 2016. január 23-ai felvételeiken vették észre a Pan-STARSS operátorai, ám hamarosan kiderült, hogy az előző év végén kétszer is kapott ideiglenes jelölést, mint új kisbolygó. Előbb november 2-án és 3-án a Mt. Lemmon Survey másfél méteres távcsövével rögzítették 20,5 magnitúdós nyomát, majd december 18-án és 19-én egy kanadai amatőrcsillagász, William Kwong Yu Yeung fotózta le egy 70 cm-es automata távcsővel. Vélhetően rendhagyó mozgása miatt nem tudták összepárosítani az észleléseket a pályaszámító szoftverek, így 2015 VL62 és 2015 YY6 jelölés alatt is futott. Mivel a jelenlegi szabályok szerint aki ideglenes jelölést érően felfedez egy később üstökösként azonosított kisbolygót, jogosult lesz az üstökös nevére, mindkét jelöléshez tartozó felfedező, és az üstökösaktivitást feltáró program is bekerült az elnevezésbe.

Miután tisztázódott az égitest előtörténete, a pályaszámítások azt is megmutatták, hogy egy 6 CSE távolságban járó, az Oort-felhőből érkező vándorról van szó, amely csak 2017 augusztusában éri el 2,720 CSE távolságú napközelpontját. Mivel ebben az időszakban éppen szembenállás környékén lesz, akár 13 magnitúdóig is kifényesedhet, ám tavaly ősszel még halványabb volt ennél. Első fotografikus és vizuális észleléseink csak egy nap különbséggel születtek, Nagy Mélykúti Ákos október 30-án és 31-én este 15,2–15,3 magnitúdós, diffúz foltként rögzítette a Triangulumban járó kométát, miközben a második időpontban Szabó Sándor és Tóth Zoltán apró, negyed ívperces, 15,6–15,7 magnitúdós égitestként pillantotta meg. Több hetes szünet után november utolsó harmadában szorgos fotósunk rögzítette több éjszakán az ekkor már 1′-es porcsóvát mutató égitestet.

C/2015 WZ (PANSTARRS). A 2015 őszén 21 magnitúdós kisbolygóként katalogizált, majd tavaly április 15-ei napközelsége (q=1,377 CSE) után már kómával előrukkoló égitest diffúz megjelenésével sok vitát generált a vizuális és fotografikus észlelők között a nemzetközi levelezőlistákon. A problémát jól illusztrálja Nagy Mélykúti Ákos június 7-ei felvétele, amelyen leheletfinom, ám két ívperc átmérőjű tüneménynek mutatkozik a 2200 éves keringési idejű üstökös. Diffúzságára jellemző, hogy július elején nem is tudta egyértelműen azonosítani a vándort, miközben 10-én este Sánta Gábor még megpillantotta, ahogy fogalmazott, „rettenetesen nehezen látszó” kómáját, amelynek 2′-es méretéhez 13,8 magnitúdós vizuális fényesség párosult. Szabó Sándor ugyanezekben a percekben szintén látta, és elmozdulását is sikeresen követte. Augusztus legelején még egyszer lefotóztuk a távolodtában még a Jupiter mellett 1 CSE-re elhaladó, így keringési idejét 1800 évre csökkentő üstököst.

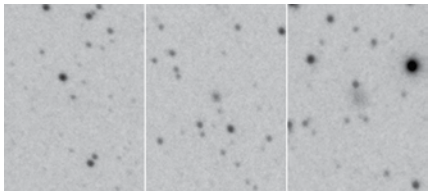
C/2016 A8 (LINEAR). A hamvaiból újjáéledő, és egy 3,5 méteres távcsővel visszatérő LINEAR program keretében fedezték fel ezt a mindössze 208 éves keringési idejű üstököst, amely augusztus 30-án érte el 1,881 CSE távolságú napközelpontját. A 20 magnitúdónál felfedezett kométa korának megfelelően gyorsan fényesedett, amit kedvező láthatósága, a perihélium környéki szembenállása is segített. Ez és a magasan az északi égen húzódó pályája eredményezte, hogy július 1-je és október 31-e között négy fotósunk 19 felvételt készített róla. Júliusban 16 és 15 magnitúdó között fényesedett, miközben kómája 20″-ről 1′-re nőtt, majd augusztusban további 1,5–2 magnitúdót növekedett, és rövid csóvája is fejlődött. Közben vizuális észlelőink is figyelemmel követték a nyári Tejúton végigvonuló üstököst, amely szerintük is sokat fényesedett augusztusban, egészen 13 magnitúdó közelébe, miközben kómája meglepően kompakt maradt. Szeptemberben aztán amilyen gyorsan kifényesedett, olyan sebesen elhalványodott, ami főleg a gyorsan diffúzzá váló megjelenésének köszönhető, ez pedig a mag anyagtermelésének hirtelen leállására utal. Az elhalványulás olyan drámai volt, hogy október végén már sem vizuálisan, sem fotografikusan nem tudtuk elérni.

C/2016 N4 (MASTER). Az elsősorban tranziens jelenségek, törpenóvák, nóvák, szupernóvák felfedezésére szakosodott, orosz gyökerű, de mára már négy kontinenst behálózó Mobile Astronomical System of the Telescope-Robots (MASTER) program tenerifei állomásáról fedezték fel 2016. július 15-én. A 40 cm-es, nem túl jó felbontással és határfényességgel dolgozó távcső képén még csillagszerűnek látszó, 16,8 magnitúdós égitestről a megerősítő felvételek mutatták meg, hogy egy új üstökösről van szó. A Jupiter távolságában járó égitest csak 2017 őszén éri el 3,199 CSE távolságú napközelpontját, ekkor 13–14 magnitúdóig is kifényesedhet. Az Oort-felhőből érkező üstököst szeptember 1-jén hajnalban láttuk először, amikor Szabó Sándor és Tóth Zoltán 15,5 magnitúdó körülinek észlelte negyed ívperces kómáját. Legközelebb október utolsó harmadában észleltük, de sem Nagy Mélykúti Ákos fotói, sem Szabó Sándor vizuális megfigyelése nem mutat változást a korábbiakhoz képest, ahogy november végi újabb fotóink sem.

Rövid periódusú üstökösök

29P/Schwassmann–Wachmann. A Jupiter pályáján valamivel túl, közel kör alakú pályáján járó üstökös rendszeres, 2–7 magnitúdó közötti kitöréseiről híres, melyeket vélhetően a magban található amorf vízjég hirtelen kristályossá alakulása működtet, bár az utóbbi időben felmerült egy bonyolultabb, kriovulkanikus folyamat lehetősége is. Az így vagy úgy keletkező hő aztán beindítja a szokatlanul nagy, 30 km körüli üstökösmagban található szén-monoxid szublimációját, ami rövid, intenzív, sok port is magával ragadó kitörést eredményez.

Évente 6–7 ilyen kitörés történik, melyek közül három esett a vizsgált időszakra. Az első, kisebb felfényesedés június 6-án történt, de mi már csak későn, a hónap végén kapcsolódtunk be az alacsonyan, a Sagittariusban járó üstökös észlelésébe. Nagy Mélykúti Ákos fotóján csak a halvány, 15,5 magnitúdó körüli nucleus és a már elhalványult, ívpercnél is nagyobb kóma látható, július elején pedig már csak a központi sűrűsödés. Nem kellett sokat várni a következő, valamivel nagyobb

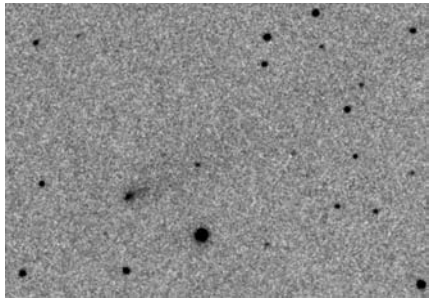


Nagy Mélykúti Ákos felvételsorozata az október 21-én kitört Schwassmann–Wachmann-üstökös porfelhőjének tágulásáról. A 7,5 perces felvételek rendre október 22-én, 26-án és 31-én készültek. Az első fotón még teljesen csillagszerű a kép közepén látható égitest

robbanásra, amely július 27/28-án kezdődött, és 29-én este már mi is megfigyeltük. Szorgos fotósunk 12,8 magnitúdónak mérte a 10″-es korong fényességét, amelyet Szabó Sándor is látott Tarjánból. A két nappal későbbi felvételen már jól láthatóan nagyobb és diffúzabb a táguló porfelhő, augusztus 4-én Tóth Zoltán pedig már csak 14,0 magnitúdósnak látta. Augusztus utolsó éjszakáján vizuális észlelőink még elérték, de szeptember végére szinte fotózhatatlan lett. A soros, a korábbiaknál még erősebb kitörés október 21-én következett, Nagy Mélykúti Ákos pedig már másnap a nyomában volt, és a hónap végéig csodás sorozatot készített a százezer km-nél nagyobbra táguló porfelhőről.

43P/Wolf–Harrington. A hatévente visszajáró üstökös utolsó könnyen megfigyelhető napközelségét láthattuk tavaly, mivel 2019-ben egy 0,036 CSE-s Jupiter-közelség hatására perihélium-távolsága több mint 1 CSE-vel megnő, így a jövőben meg sem fogja közelíteni az utóbbi évtizedekben megszokottá vált 12–13 magnitúdós fényességét. Mintha érezte volna a búcsút, egy kisebb kitöréssel is megörvendeztette az észlelőket, ám ennek augusztus

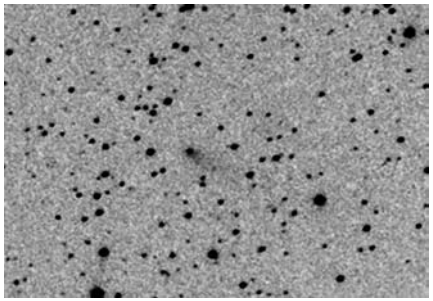
első felében, amikor Kocsis Antal és Nagy Mélykúti Ákos fotózta, még semmi nyoma nem volt. A hajnali égen feltűnő vándor szokásos, 13^m körüli fényességét mutatta. A kitörés pár nappal az augusztus 19-ei napközelség után történt, így Tóth Zoltán szeptember hajnalban $11{,}5^m$-s, 1'-es csóvát mutató égitestnek láthatta. Sajnos ezt követően elfeledkeztünk róla, legközelebb majd' két hónappal később, október 31-én fotóztuk le, amikorra fényessége 13,3 magnitúdóra esett vissza, bár 12'-es porcsóvája még híven őrizte a kitörés nyomait. November végén Szabó Sándor vizuális észlelései szerint 13,7 magnitúdóra halványult, miközben Nagy Mélykúti Ákos másnapi fotóján továbbra is látszott halványuló csóvája.



A Wolf–Harrington-üstökös porcsóvája Nagy Mélykúti Ákos november 1-jei felvételén (80/600 L + Canon 750D, ISO 1600, 7,5 perc)

53P/Van Biesbroeck. A múlt század híres üstököskutatójának egyetlen periodikus vándora 12,6 évenként jár vissza, de alacsony abszolút fényessége miatt nem kerülhet 13^m fölé. Nem történt ez másképp ezúttal sem, a 2016 áprilisában napközelbe jutó vándor mégis nagy népszerűségnek örvendett, 22 fotót és hat vizuális észlelést kaptunk róla. A július 1. és november 28. közötti időszakra terjedő fotografikus adatsort Nagy Mélykúti Ákos gyűjtötte, digitális mérései szerint a júliusban még 14^m körüli kométa augusztus első felében 13^m környékére fényesedett, de rövid csóvát így is csak egy-egy alkalommal mutatott. A Sánta Gábor, Szabó Sándor és Tóth Zoltán által gyűjtött nyári vizuális adatok kissé fényesebbnek mutatták 0,7'-es kómáját. Az ősz már a halványodás jegyében telt, szeptember végére 14,5, október végére 15–15,5, november utolsó szakaszára pedig 16 magnitúdóra halványodott. Észlelhetőségében két keringés múlva várhatunk változást, amikor a Jupiternek köszönhetően perihélium-távolsága 0,5 CSE-vel csökken.

56P/Slaughter–Burnham. A Jupiterrel közel megegyező keringési ideje miatt ezt az üstököst is csak ritkábban láthatjuk, így halványsága ellenére meglepően nagy érdeklődést mutatkozott iránta. Nagy Mélykúti Ákos tizenöt felvételes sorozata kerek négy hónapot ölel fel július 29. és november 29. között. Ezalatt az üstökös már távolodott perihéliumától (q=2,509 CSE), de földtávolsága egyre csökkent, ami részben kompenzálni tudta lassan csökkenő aktivitását, de a folyamatos észlelhetőséghez más is kellett. A nyáron még 16^m körüli fényessége októberre megközelítette a 15 magnitúdót, amit még novemberben is tartott. Az ekkor nagyobb távcsőre váltó észlelőnk, illetve Kocsis Antal szintén nagy



A tölcsér alakú porcsóvát mutató 56P/Slaughter–Burnham-üstökös Nagy Mélykúti Ákos november 28-ai fotóján (80/600 L + Canon 750D, ISO 1600, 7,5 perc)

távcsővel készült fotói megmutatták korábban nem rögzített, 2–3'-es porcsóváját is. Vizuális észlelőink végig igen apró, negyed, harmad ívperces kómáról, és $15–15{,}5^m$ körüli fényességről számoltak be. Fotografikus és vizuális becsléseink egyértelműen mutatják a fényesség állandósulását, amelyhez azonban a csökkenő földtávolság nem lett volna elegendő. Az üstökös aktivitása nem a perihélium idején, hanem hónapokkal később volt a legnagyobb.

93P/Lovas. Magyar vonatkozása miatt nem lehet kihagyni ezt a Lovas Miklós által 1980-ban felfedezett, 9,2 éves keringési idejű üstököst. Sajnos elég rossz láthatóságát éljük, 2017 márciusi napközelsége (q=1,700 CSE) idején messze volt bolygónktól, de a közeledő vándort 2016. augusztus 26. és november 28. között Nagy Mélykúti Ákos kilencszer is lefotózta. A fél ívpercnél kisebb kóma végig 16 magnitúdó körüli fényességet mutatott, csóva nélkül, így csak nekünk kedves elnevezése miatt volt érdemes követni. Sajnos a következő évtizedekben végig kedvezőtlen láthatóságok sorjáznak majd, így kevés reményünk lesz vizuális észlelésére.

174P/Echeclus. Ez a 35 éves keringési idejű, általában kisbolygónak mutatkozó Kentaur típusú égitest 2015-ben haladt át 5,8 CSE-s napközelpontján. Észlelhetősége szempontjából ez nem sokat jelentett, ugyanis $16–17^m$ körüli fényessége nem teszi ideális amatőr célponttá. Sok más kentaurhoz hasonlóan azonban időnként kitöréseken esik át, melyek közül a 2005-ös 7 magnitúdós amplitúdójával minden idők egyik legnagyobb felfényesedése volt. Ha azt is hozzátesszük, hogy ekkor még 13,1 CSE-re járt a Naptól, rögtön látszik, hogy egy igen érdekes égitestről van szó. A következő kitörése 2011-ben történt, akkor 5^m-t fényesedett, az újabbra pedig 2016. augusztus 28-áig kellett várni. Sajnos amplitúdójában ez volt az eddigi legkisebb kitörés, ám ahhoz elegendő volt, hogy vizuálisan is elérhetővé váljon. A különleges alkalmat Szabó Sándor és Tóth Zoltán használta ki elsőként szeptember 1-jén hajnalban. A táguló porfelhő mérete ekkor már elérte a negyed ívpercet, és egy $15–15{,}5^m$-s csillag fényével világított. Előbbi észlelőnk a hónap végén is látta az érezhetően finomabbá váló kómát, október végén viszont már hiába próbálkozott elérésével. Egyetlen fotónkat Nagy Mélykúti Ákos készítette szeptember 27-én, ezen az 50"-es kóma fényessége $15{,}5^m$ körüli.

226P/Pigott–LINEAR–Kowalski. A 2000-es évek elején még a legrégebben elveszett üstökösként tartották számon, mivel 1783-as felfedezése óta egyszer sem látták, pedig 6–7 évente került perihéliumba. Érdekesség, hogyha akkoriban újra megtalálják, ma nem az Encke-üstökös viselné a 2-es sorszámot. Nem így történt, az újrafelfedezésre 2003-ig kellett várni a LINEAR program által, de a kevés észlelés és a nagy időtáv miatt Richard Kowalski 2009-es újrafelfedezése is kellett a biztos azonosításhoz, ezért a magas sorszám és a hármas elnevezés. A csak a Nap közelében kifényesedő üstökös legutóbbi két napközelsége kedvezőtlen helyzetben történt, tavalyi őszi visszatérése során viszont közel esett egymáshoz perihéliuma és oppozíciója, így esély kínálkozott könnyebb megfigyelésére. Végül egészen hosszú ideig, augusztus 8. és november 29. között tudtuk követni, de sem fotografikus, sem vizuális látványában nem volt sok köszönet. Végig rendkívül diffúz, leheletnyi üstökösnek mutatkozott, vizuálisan szeptember elején 14^m körüli, október végén már 15^m körüli volt 0,7'-es kómája. Fotografikusan a teljes időszakban 14–15 magnitúdó környékén járt, de az őszi hónapokban a téli Tejút előtt mozogva a háttércsillagok nagyon megnehezítették a pontos mérést.

237P/LINEAR. Mind 2002-es felfedezésekor, mind 2009-es visszatérésekor nagyon halvány, 19^m-nál nem fényesebb, igen gyenge aktivitást mutató égitest volt. Vélhetően most is így lett volna, csakhogy 2013 márciusában 0,411 CSE-re megközelítette a Jupitert, így perihélium-távolsága 0,5 CSE-vel csökkent, ami jelentősen megváltoztatta aktivitását. Amikor tavaly márciusban átlépte korábbi napközelpontjának távolságát, a soha korábban ilyen nagy besugárzást nem kapó mag erősen párologni kezdett. Gyors fényesedésnek lehettünk szemtanúi, a 19 magnitúdós égitest Nagy Mélykúti Ákos június 28-ai felvételén már egy 13 magnitúdós csillag fényével világít, apró kómájából rövid csóva indul ki. Fotografikus megjelenése július elején sem változott, viszont rossz láthatósága miatt ezt követően elfeledkeztünk róla. Csak a nyár utolsó estéjén vetett rá néhány pillantást Szabó Sándor és Tóth Zoltán, de a 8 fokos horizont feletti magasság csak 13–13,5 magnitúdós belső tartományok észrevételét engedte. Mivel 2023-as napközelségére szinte ideális helyzetben kerül sor, vélhetően fogjuk még ennél jóval fényesebbnek is látni.

Sárneczky Krisztián

Égi tulipán

A címlapon bemutatott felvétel leglátványosabb eleme, a tulipánra emlékeztető alakzat a Sharpless 101 (Sh2-101) emissziós ködkomplexum, amelyet az O típusú szuperóriás csillag, a HDE 227018 gerjeszt fénylésre. A csillag a kozmikus tulipán közepén látható, kicsi fényes félkörív veszi körbe. A Tulipánköd nagyon látványos, de a fotó legfőbb érdekessége nem ez. A kép alsó felén látható nagyméretű türkiz ív egy ionizált gázból álló lökéshullámfront, melynek forrása a Cygnus X-1, egy fekete lyuk. Míg a fekete lyukakról tudjuk, hogy nem láthatjuk őket, a környezetükre gyakorolt hatásuk révén mégis meg lehet őket figyelni.

A Cygnus X-1 nagyon erős röntgenforrás, melyet az első röntgensugárzást mérő rakétákkal fedeztek fel még az űrkorszak kezdetén. A röntgentartományban sugárzó égi források közül ez a Hattyú csillagkép irányában látszó az egyik legfényesebb, amely később a Cygnus X-1 nevet kapta. Az 1970-es évek elején, a pontosabb megfigyelések során addig ismeretlen jelenséget, rendkívül gyors fényességingadozást is észleltek a röntgen fényben, amely arra utalt, hogy egy nagyon kis méretű, forgó mozgást végző objektumból kell érkeznie a sugárzásnak. A röntgenforrás irányában viszont egy nagytömegű kék óriáscsillag, a HDE 226868 látszott, amely fizikai méreteinél fogva nem lehetett a röntgensugárzás forrása. Spektroszkópiai mérésekkel a csillag térbeli ingadozását is kimutatták, amely arra utalt, hogy egy nagyon kompakt és ehhez képest nagyon nagy tömegű, láthatatlan égitest körül kering 5,6 napos periódussal. A rendszer távolságát sokáig nem tudták pontosan megmérni, így a tömegét sem sikerült meghatározni. Ez azért fontos, mert nem volt mindegy, hogy neutroncsillag, vagy annál még nagyobb sűrűségű fekete lyuk lehet-e ez az égitest.

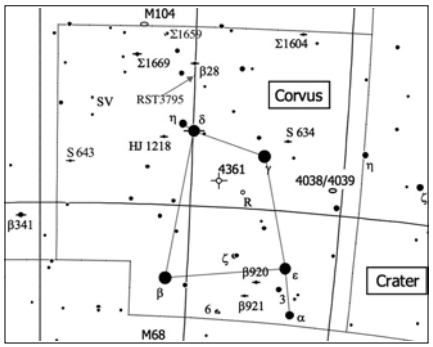
2011-re sikerült a rendszer parallaxisát pontosan kimérni, melyből a távolság- és tömegadatokat pontosítani lehetett. Az égitest távolsága 6070 fényévnek, tömege 14,8 naptömegnek, átmérője pedig körülbelül 50 km-nek adódott. Egyértelművé vált, hogy a kompakt égitest fekete lyuk, amely a szomszédos óriáscsillag anyagát folyamatosan elszippantja. Az átáramló anyag spirális pályán, anyagbefogási korongot létrehozva, jelentősen felgyorsulva éri el a kompakt, sötét égitestet. Az akkréciós korongban az anyag a gyorsulás közbeni súrlódás hatására több millió fokra hevül, plazma állapotú lesz. A behullás során az anyag elveszíti gravitációs potenciális energiáját, amit igen erős röntgensugárzás kísér. A felszabaduló energia másik részét relativisztikus anyagsugarak, ún. jetek, kifúvások szállítják el az akkréciós korongra merőleges irányban. Az így kiáramló anyag a csillagközi térben levő sűrű anyagfelhővel ütközve azt ionizálja, melynek fénylése már a látható tartományban is megfigyelhető lökéshullámfrontot hoz létre. Ez a képen látható türkiz színű fénylő ív.

A Tulipán-ködöt már régóta szerettem volna lefotózni, minthogy a Cygnus X-1 közel van hozzá, és akár egy látómezőben is szépen megörökíthetőek. A problémát az jelentette, hogy a Cygnus X-1-ből kiáramló jet által keltett lökéshullámfront olyan alacsony felületi fényességű, hogy a sűrű csillagmező teljesen elnyomja a fényét. Így keskenysávú H-alfa és OIII szűrőkkel kezdtem hozzá a fotózáshoz, melyekkel szépen ki lehetett emelni a ködöt, de sokat kellett exponálni rá. RGB szűrőkkel is készítettem felvételeket, melyek a csillagok fényét és színét adták. A kép 2015 nyarán készült több éjszaka folyamán Ágasvárról, 300/1130-as Newtonnal, QSI683 CCD-vel, Hα, OIII és RGB szűrőkön keresztül, összesen 13 óra expozícióval. A pontos vezetést Fornax-51 mechanika és Lacerta-Mgen autoguider végezte.

Éder Iván

A Holló szárnyai alatt

A Corvus (Holló) csillagkép a keveset észlelt területek közé tartozik, minthogy igen alacsonyan látható hazánk szélességéről. Ez a kicsiny égterület azonban szinte minden amatőrcsillagászati észlelési terület számára tartogat látnivalót. A mélyég-észlelők itt találják az NGC 4038–4039 kölcsönható galaxispár (Csápok), amelyet fotókról bizonyosan sokan ismernek. A változócsillagok közül a mira típusú R Corvi érdekes célpont, amely 317 nap periódussal változtatja fényességét 6,7 és 14,4 magnitúdó között. A TV Corvi fedési jelenséget is mutató változó, egy fehér törpe és egy barna törpe párosa. A rendszer SU UMa típusú törpe nóva, melynek fényességváltozásai 19,0 és 12,2 magnitúdó között zajlanak. A csillagot 1932-ben fedezte fel Clyde Tombaugh, a Neptunuszon túli bolygó után kutatva. Csak egyetlen fotólemezen fordult elő, ezért Tombaugh nóvának gondolta. A csillag valódi természetére csak az 1990-es években derült fény.



A Corvus csillagkép területén elhelyezkedő kettőscsillagok áttekintő térképe

A Holló csillagkép a Szűztől délkeletre látható, közvetlenül mellette a Serleg, amellyel közös eredettörténetük van. Utóbbi szerint Apollón a hollót küldte vízért serlegébe, de az víz helyett a vízi kígyóval tért vissza. Emiatt az istenség a hollót, a serleget és a kígyót is az égre helyezte. A konstelláció alakja jellegzetes négyszög, melyet a négy legfényesebb csillaga, a β, a γ, a δ és az ε alkot. Az α Corvi közvetlenül az ε alatt látható, lényegesen halványabb társainál. Kettőscsillagokat tekintve biztatóak a lehetőségeink, könnyen bontható pároktól a nehezekig, illetve többes rendszerekig több célpont közül válogathatunk.

A konstelláció legfényesebb vizuális kettőscsillaga a δ Corvi, az Algorab. A Holló négyszögének bal felső csillaga, neve összefügg az utána következő γ Corvival (Gienah), amellyel közösen alkotják a madár szárnyát. A két csillag közül a Gienah jelenti a szárnyat, míg az Algorab magát a hollót. A δ Corvi érdekes csillag. Körülbelül 88 fényévre található Napunktól; annál 2,5–2,7-szer nagyobb tömegű. Energiakibocsátása a különféle források szerint a Napénak 50–70-szerese. Az égbolton 2,95 magnitúdós csillag fehér színe feltűnő távcsővel észlelve, ami forró, körülbelül 10 000 K hőmérsékletű felszínének köszönhető. Színképtípusa B9.5, amely már-már az A osztályba sorolja. Az egyelőre nem teljesen tisztázott, hogy az Algorab vajon elhasználta-e már a magjában lévő hidrogénkészleteket és emiatt lassan letér a fősorozati állapotról vagy éppen egy kialakulóban lévő igen fiatal csillag, amely jelenleg egyfajta elő-fősorozati állapotban van. Előbbi esetben kora 260 millió évre tehető, míg a másik esetben alig idősebb 3 millió évnél.

A δ Corvi társát 1823-ban fedezték fel, mégpedig John Herschel és James South. A WDS katalógusban SHJ 145AB néven (South & J. Herschel) találhatjuk meg őket. A K színképtípusú csillag paramétereit tekintve érdekesebb, mint lényegesen nagyobb társa. A B tag tömege mindössze 0,75, luminozitása háromtizede a Nap energiakibocsájtásának. A főcsillag 2–2,4 naptömegű, mégis 160-szor nagyobb a luminozitása a kísérőnél.

A B komponens környezete igen erős infravörös sugárzást bocsát ki. Ez annak a porködnek a hatása, amelyből kialakult – feltehetően még jelenleg is jelentős mennyiségű por található a

csillagok között, sőt a B tagot porgyűrű övezi. Olyan égitestről lehet szó, amely poszt-T Tauri stádiumban van. A T Tauri változócsillagok olyan objektumok, amelyek még nem érték el a fősorozati állapotukat, energiatermelésük a gravitációs összehúzódás eredménye. Az A és B csillagok közös sajátmozgást mutatnak, egymástól körülbelül 650 csillagászati egységre találhatóak, keringési idejük 9400 év.

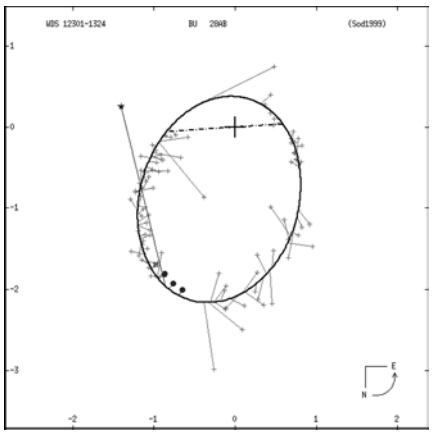
Már a legkisebb távcsövekkel is bátran megpróbálkozhatunk a δ Corvi észlelésével, hiszen a standard szögtávolságnál kissé tágabb párosról van szó. A főcsillag 2,95, míg halvány társa 8,47 magnitúdós. Érdekes továbbá, hogy a WDS további három csillagot sorol ide, de ezek rendkívül halványak, fényességük mindössze 18,8, 21,1 és 21,5 magnitúdó, így amatőr eszközökkel vizuálisan nem érhetők el, de fotografikusan meg lehet próbálkozni megörökítésükkel. Mind a három halovány csillagot a B taghoz kapcsolódóan katalogizálák, LAF 46 BC, BD, BE néven (Lafreniere, D.). A WDS a B komponens fényességét tévesen 6,4 magnitúdónak adja meg. Az AB tagok paramétereit ismerve bátran ajánlom távcsöves bemutatók célpontjaként, természetesen akkor, ha szabad rálátásunk van a párosra.

A cikk elején említett γ, illetve δ Corvi kapcsán érdemes kitérni arra, hogy a γ Corvi is kettős, mégpedig binary rendszer, amely azonban amatőr eszközökkel nem észlelhető. A Gienah a Corvus legfényesebb csillaga, 2,6 magnitúdós, 4,2 naptömegű égitest. A főkomponenstől 50 csillagászati egységre kering 0,8 naptömegű társa, egy teljes keringési periódus hossza 158 év. Mivel a főcsillag légkörében a spektroszkópiai vizsgálatok az átlagnál magasabb higany- és mangánszintet mutatnak, így a γ Corvi a ritka higany–mangán csillagok közé tartozik.

A Holló területén akad még néhány szép kettős, illetve többes rendszer. Legyen kiinduló pontunk az Algorab és az óramutató járásával megegyező irányban vegyük sorra a lehetőségeket! Elsőként kezdjük a HJ 1218 párosával (John Herschel), amely egy nagyon eltérő fényességű standard pár. A kísérő 11^m-s, közel 4,5 magnitúdóval halványabb a főcsillagnál. Ugyancsak standard szögtávolságra látható egymástól az S 643 párosa (South, J.), de itt a csillagok fényessége mindössze 1 magnitúdó eltérésű. Emiatt érdemes bármilyen távcsővel megkeresni, hiszen rendkívül könnyen becsülhető pár!

Folytassuk égi túránkat az STF 1669 csodaszép hármas rendszerével. Az A és B tagok szinte teljesen azonos fényességűek, sőt meglehetősen közel helyezkednek el egymáshoz az égbolton. Még így is meg lehet kísérelni megfigyelését a kisebb távcsövekkel! A C csillag lényegesen halványabb társainál, szögtávolsága pedig közel 12-szerese az AB egymáshoz viszonyított távolságának. A három csillag egy igen elnyúlt derékszögű háromszöget formál az égbolton, felkeresése nem jelenthet senkinek sem nehéz-séget, közepes nagyításon mind a három tag látható.

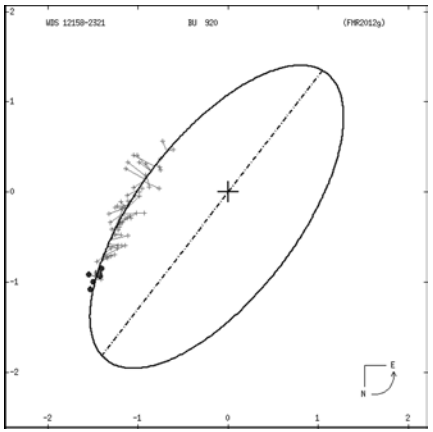
Alig pár fokra az STF 1659 többes rendszert kereshetjük fel, amely a WDS katalógus szerint 7 tagból áll. A mellékelt táblázatból látható, hogy az E tag kivételével mindegyik megfigyelhető, akár kisebb távcsővel is. Habár nem az AB csillagok a legfényesebbek a rendszerben, de mégis ezen két tag látványa a legszebb, a többi csillag lényegesen nagyobb szögtávolsága miatt kissé jellegtelen, habár kis nagyítással szemlélve miniatűr nyílthalmazszerű a látvány.



A BU 28AB pályarajza

A BU 28 a következő célpontunk. Ez egy igen kis szögtávolságú pár, mindössze 2″ a távolság az A és B tagok között, miközben fényességkülönbségük 3^m. Igazi csemege, sőt a látványt tovább javítja, hogy további két tagja van a rendszernek. Ezek 10,6 és 11,6 magnitúdó fényességűek, illetve lényegesen távolabb láthatóak fényesebb társaiktól. A két halvány tagot LV 19 néven (Leavenworth, F.P.) találhatjuk meg a WDS-ben. Az A és B csillagok megtekintéséhez minimum 10 cm-es távcsövet javaslok. A BU 28 szerepel a Sixth Orbit Catalog of Visual Double Stars sorai között is, a páros pályarajza a mellékelt ábrán látható.

WDS	Név	PA	SEP	Mag1	Mag2	RA	D
12299-1631	SHJ145AB	214	24.1	2.95	8.47	122951.86	163055.6
12299-1631	LAF46BC	88	6.7	6.4	18.8	122951.85	163055.6
12299-1631	LAF46BD	100	8.3	6.4	21.1	122951.85	163055.6
12299-1631	LAF46BE	124	10.2	6.4	21.5	122951.85	163055.6
12540-1802	S643	295	23.7	7.07	8.17	125400.29	180215.4
12357-1650	HJ1218AB	260	11.6	6.6	11.0	123542.81	164934.1
12413-1301	STF1669AB	314	5.2	5.88	5.89	124116.02	130050.1
12413-1301	STF1669AC	228	59.1	5.88	10.3	124116.02	130050.1
12413-1301	STF1669BC	228	59.2	5.89	10.3	124115.95	130050.0
12357-1201	STF1659AB	351	27.5	7.94	8.34	123543.75	120130.0
12357-1201	STF1659AC	70	42.6	7.94	10.8	123543.75	120130.0
12357-1201	STF1659AD	31	189.6	7.94	9.88	123543.75	120130.0
12357-1201	STF1659AE	275	152.3	7.94	6.78	123543.75	120130.0
12357-1201	STF1659AF	140	208.3	7.94	6.64	123543.75	120130.0
12357-1201	STF1659BC	106	45.1	8.34	10.8	123543.38	120102.6
12357-1201	STF1659EF	121	331.3	6.78	6.64	123533.19	120115.9
12357-1201	STF1659EG	248	12.4	6.78	15.5	123533.19	120115.9
12301-1324	BU28AB	342	2.1	6.49	9.58	123004.93	132335.0
12301-1324	LV19AC	294	91.0	6.49	10.6	123004.93	132335.0
12301-1324	LV19AD	183	79.2	6.49	11.6	123004.93	132335.0
12303-1331	RST3795	198	1.6	11.10	11.87	123016.90	133127.1
12095-1151	STF1604AB	88	9.1	6.86	10.0	120928.52	115125.5
12095-1151	STF1604AC	14	10.5	6.86	8.12	120928.52	115125.5
12095-1151	STF1604BC	327	11.5	10.0	8.12	120929.13	115125.0
12114-1647	S634	300	4.6	7.17	8.79	121122.93	164727.1
12158-2321	BU920	305	1.9	6.86	8.22	121546.68	232113.9



A BU 920 kettőscsillag pályarajza

Némileg nehezebb az RST 3795 (Rossiter, R.A.) párosa, mivel szorosabb, illetve lényegesen halványabbak a csillagok. Mindenképpen érdemes megpróbálnia annak az észlelőnek, aki kedveli a nehezebb objektumokat. A pár kicsiny szögtávolsága miatt minimum 10–12, de inkább 15 centiméteres optikájú távcső javasolt, minthogy a csillagok fényessége 11–12 magnitúdó közötti.

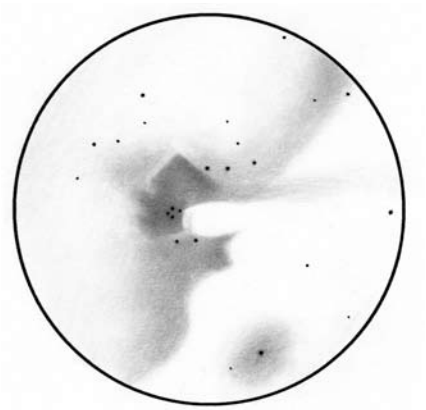
A Corvus csillagkép határán találjuk az STF 1604 hármasát. Igazi standard többes rendszer, némileg eltérő fényességű csillagokkal, de kellemesen felbontható szögtávolsággal. Mindenkinek ajánlott a megtekintése!

Ajánlati listánkat zárjuk a BU 920 párosával. Igen szoros pár, hiszen a tagok szögtávolsága 2 ívmásodperc alatti, illetve a csillagok fényességkülönbsége közel másfél magnitúdó. Nyugodt égen bátran próbálkozhatunk akár 10 centiméter átmérőjű optikával is, feszegetve távcsövünk teljesítőképességét. Nagyobb távcsővel sem egyszerű objektum, hiszen alacsonyan látható hazánkból, de mindenképpen érdemes felkeresni!

Szklenár Tamás

Őszi-téli mélyegeink

Őszi-téli válogatásunkban az október és február között, öt hónap során született észlelésekből szemezgetünk. Észlelőink körében a Messier-objektumok népszerűsége töretlen, ám számos kuriózumszámba menő égitest is távcsővégre került. A szokatlan decemberi és januári derült időszakok következtében a beérkezett 126 észlelés többsége a téli hónapokban készült – erre még nem nagyon volt példa. Kiemelkedő munkát végzett Csordás Péter, aki a megszokottól eltérően egy 20 cm-es SC távcsővel gyűjti a mélyég-objektumok fotonjait. A vizuális észlelők sem tétlenkedtek, célpontjaik közt a Messier-év apropóján főként a nagy francia csillagász objekumai szerepeltek. Ugyanakkor tapasztalt vizuális észlelőink több elhanyagoltabb célpontot is felkerestek (Varga Zsolt, Kernya János Gábor és a rovatvezető).



Rotaru Beniamin Daniel rajza az Orion-köd centrumáról, a Trapézium környezetéről. 15 T, 188x, 19'

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	6d	15 T
Bach Zoltán	1d	20 T
Bagi László	4d	20 T
Bakos Gábor	1	10,5 L
Balázs Rolland	2d	20 T
Benő Dávid	2	teleobj.
Csaplár Tibor	1	9 L
Csordás Péter	7d	20 SC
Csuti István	4d	31,8 T
Erdei József	3	20 T
Földvári István Zoltán	4	20x60 B
Garami Gergely	2d	8 L
Hadházi Csaba	5d	20 T
Hődör Gábor	2d	15 T
Jasper Sebastian	4	teleobj.
Jókai András	1d	25 T
Kaszab Dénes	2d	20 T
Kernya János Gábor	8	25,2 T
Kárpáti Ádám	10	22 T
Kiss Péter	4	40,5 T
Kollár Ernő	2d	15 T
Kovács Attila	5d	15,6 T
Németh Róbert	2d	25 T
Pongrácz Sándor	1d	15 L
Pósán Tibor	1d	25 T
Rotaru Beniamin Daniel	1	15 T
Sánta Gábor	12	25 T
Schmall Rafael	1d	20 T
Straubinger Ádám	2+4d	20,3 T
Szabó Sándor	15	60,3 T
Szántó Szabolcs	1d	11,4 T
Szendrői Gábor	1d	10 L
Szeri László	4d	45,8 T
Takács Norbert	7	13 T
Tóth Krisztián	2d	43,1 DK
Tuza Ferenc	1d	8 L
Varga Zsolt	2	20 T

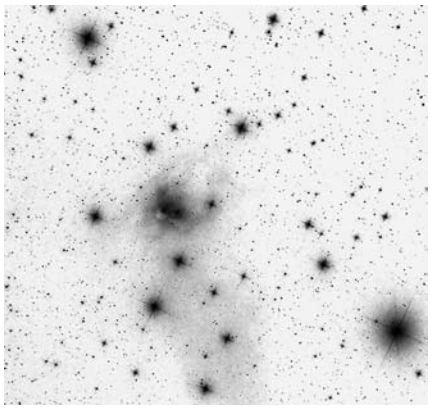
Ködök

M42-43 DF Ori

15 T, 188x + OIII, UHC: A köd egyáltalán nem halvány objektum, szabad szemmel is látni lehet egy kis, fényes, ködös foltként. A megfigyelés idején enyhén fátyolos volt az ég, de még így is csodálatos a látvány. Kis nagyítással kezdtem a megfigyelést, és egyre nagyobb nagyításokat használva, egyre több részlet bújt elő. Végül úgy döntöttem, hogy magát a Trapeziumot rajzolom le. A köd közel sem volt homogén, rengeteg különböző felületi fényességű területe volt, és egybefüggő komplexumnak lehet mondani, habár látványosan el lehet határolni a különböző részeket. OIII és UHC szűrőkre még inkább kiugrik a köd, bár több részletet így sem láttam a rossz minőségű ég miatt. Összességében fantasztikus objektum, és nem könnyű lerajzolni, de érdemes megpróbálni. (Rotaru Beniamin Daniel)

NGC 1788 DF (RF) Ori

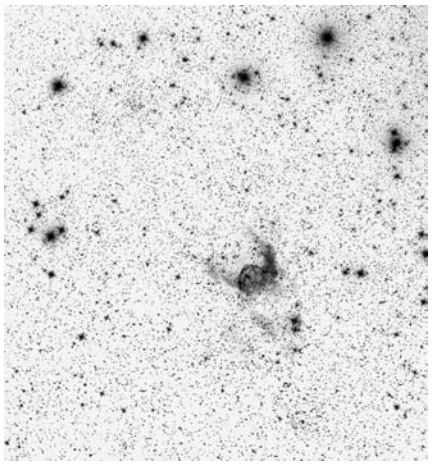
15,6 T + Canon EOS 350D: Kovács Attila fotója a Herschel–400 lista objektumait célzó fotósorozatának része. A kisméretű, fényes reflexiós ködösség az Orion délnyugati részén található, kisebb távcsövekkel is megfigyelhető, de vizuálisan csak 20 cm-es távcsőátmérő felett mutatja meg részleteit.



Az NGC 1788 jelű köd Kovács Attila felvételén (15,6 T, Canon EOS 350D, 2,46 óra expozíció ISO 1600-on)

NGC 2359 DF CMa

15,6 T + Canon EOS 350D: A Thor Sisakja, vagy a Canis Major Szellemköde néven ismert emissziós köd legfényesebb, centrális része egy intersztelláris buborék, amelyet a WR7 jelzésű Wolf–Rayet-csillag hozott létre. Ezek a csillagok nagy tömegű, fiatal égitestek, amelyek erős csillagszelük révén rengeteg anyagot veszítenek. A kidobódó anyag kölcsönhatásba lép a környező csillagközi anyaggal, így alakul ki a fényt kibocsátó buborék. Az északi égbolton két ehhez hasonló, ismertebb objektum található, a Buborék-köd a Cepheusban (NGC 7635) és a Sarló-köd NGC 6888 (Sarló.köd) a Cygnusban. Ezeknél az NGC 2359 lényegesen könnyebben (lenne) megfigyelhető, de alacsony égi helyzete sokszor zavarja észlelését. Ideális körülmények között már egy 10 cm-es műszerrel (és szűrővel) részleteiben lehet tanulmányozni a köd érdekes szerkezetét. A képen a ködtől lefelé (keletre) a halmazhoz közelebb a Haffner 6, felfelé (nyugatra) a Berkeley 36 jelű távoli nyílthalmazok sűrű foltjai ismerhetőek fel (Kovács Attila fotója alapján Sánta Gábor).

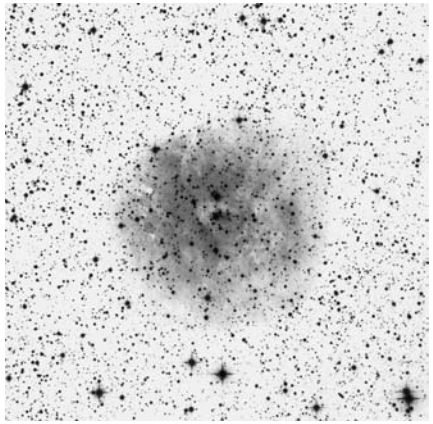


Az NGC 2359 és környezete Kovács Attila fotóján (15,6 T, Canon EOS 35D, 100 perc expozíció ISO 1600-on)

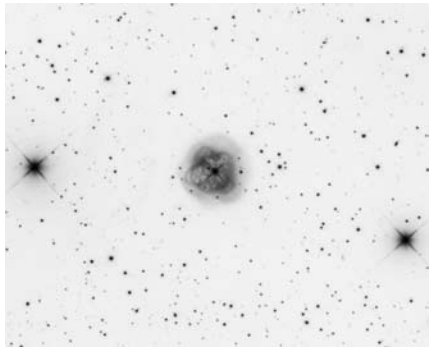
Sh-2 170 DF Cas

20 T + Canon EOS 350D + IDAS LPS-P2 és Astronomic H-alfa 1,25: Kis Rozetta néven is ismert. Itt is egy csillaghalmaz (a Stock 18 – a szerk.) van az objektumba ágyazódva. A csillagok sugárzása nemcsak fénylésre gerjeszti a halmazt körülvevő ködöt, hanem erodálja is azt. A kép közepén ennek előjelei már szépen mutatkoznak. A köd bal szélén fonálszerű megjelenésű porködöket is találhatunk. Tőlünk kb. 7500 fényév távolságban található, a Cassiopeia csillagképben. Az RGB képek átalakított Canon EOS 350D-vel készültek (35 db 9 perc). A H-alfa képek mono Canon EOS 350D-vel lettek megörö-

kítve (23 db 15 perc). A kép kontrasztosságát főleg a Hα képek biztosították. (Kaszab Dénes)



A Sharpless 170 jelű emissziós köd, belsejében a Stock 18 csillaghalmazzal, amelynek csillagai a ködöt fénykibocsátásra késztetik. Kaszab Dénes felvétele (20 T, Canon EOS 350D, 11 óra össz-expozíció)



Tóth Krisztián felvétele az NGC 1514-ről (30 T, SXVR-H18 CCD kamera, Hutech IDAS P2 LPS filter és Baader RGBL fotografikus szűrőszett, 5,4 óra össz-expozíció)

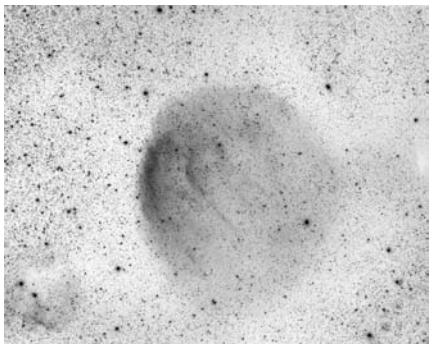
NGC 1514 PL Tau

30 T + SXVR-H18 CCD kamera, Hutech IDAS P2 LPS filter és Baader RGBL fotografikus szűrőszett: Tóth Krisztián lenyűgöző részletességű felvételt készített az őszi-téli égbolt egyik legfényesebb planetáris ködéről. Észlelőnk részletes cikke az objektum kapcsán a http://firmamentum.hu/ngc1514/ oldalon érhető el.

60,3 T, 407x: Első pillantásra egy vastag, diffúz szélű lyukas gyűrűnek tűnik, melynek belseje sötétebb. Közepén fényes központi csillag látszik. A gyűrű fodros, nem egyenletes fényű, szélei diffúzak. Észak és dél felé „nyitott", azaz arra halványabb a gyűrű. (Szabó Sándor)

Sh2-216 PL Per

8 L + Moravian G3-16200FW CCD: A Perseus csillagkép keleti részén található hatalmas kiterjedésű objektum a második legnagyobb kiterjedésű (1,6 fok átmérőjű) és a jelenlegi tudásunk szerint a legközelebbi (kb. 450 fényév) planetáris köd. Az égitest hazai körülmények közt vizuálisan nem vagy alig figyelhető meg, észlelés még nem készült róla, és ez az egyetlen fénykép, amely ezt az objektumot ábrázolja (Csordás Péter fotója alapján Sánta Gábor).

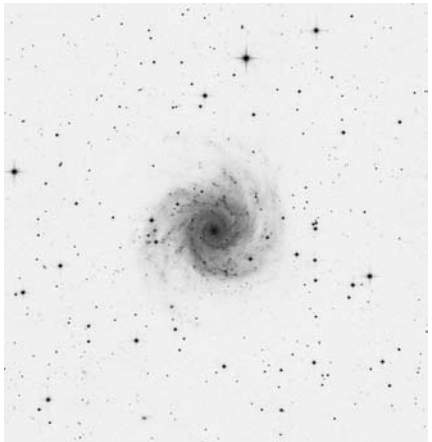


Csordás Péter fotója a Sharpless 216-ról (80/400 Sky-Watcher Esprit apo, Moravian G3-16200FW CCD, a kép 2016. december 1-3. között 3 teljes éjszakán át készült)

Galaxisok

M74 GX Psc

25 T + Canon EOS 60D: Az őszi égbolt elhanyagolt, lapjáról látszó spirális galaxisa nagyon szép arcát mutatja Németh Róbert felvételén. A galaxis a vizuális észlelők számára legtöbbször csak egy kerek, halvány folt, már amikor nem tünteti el a fényszennyezés vagy a pára. Részleteinek megfigyeléséhez kiváló égbolt és minimum 30 cm-es távcső szükséges. A galaxis Földünktől 32 millió fényév távolságban található, az asztrofotón kiválóan elkülöníthetőek a spirálkarok és a bennük lévő csillagkeletkezési területek, emissziós hidrogénfelhők is. (Németh Róbert felvétele alapján Sánta Gábor)

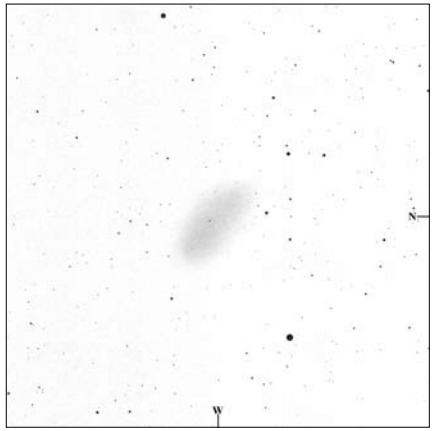


Németh Róbert fotója az M74-ről (25 T, Canon EOS 60D, 12,6 óra expozíció)

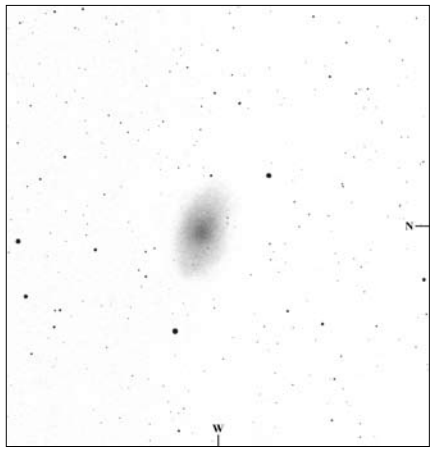
NGC 147, 185 GX Cas

25 T, 65x: NGC 147: Az NGC 147 az NGC 185-höz hasonló törpegalaxis, mindketten az M31 kísérői. A távcsőben a Tejút gazdag csillagmezejébe ágyazódó nagy, ovális, középponti sűrűsödés nélküli derengésként látható: megjelenése olyan, mintha ráleheltek volna az optikára. Bár felületi fényessége alacsony, mégis könnyedén látható. Középpontjához egész közel viszonylag feltűnőbb előtércsillag világít. A galaxist még néhány további halvány előtércsillag is ékesíti, közülük az egyik kettős.

NGC 185: Az NGC 147-hez hasonló, azzal szomszédos törpegalaxis. Mindkét rendszer gazdag Tejút-mezőben fekszik, továbbá egyaránt megtermett ovális foltként láthatóak. Társától elérően az NGC 185 határozott hógolyószerű középponti sűrűsödést mutat, ez a részlet kitűnően látható a 25 cm-es távcsővel (kisebb műszerekkel szintén). A NGC 185 felületét társához hasonlóan szintén előtércsillagok díszítik, ezek itt kevésbé feltűnőek. Mindkét galaxis összfényességét hasonlónak adják meg a katalógusok, ennek ellenére az NGC 185 könnyebb látvány. Kis nagyítással a két rendszer egyszerre látható. Mindkét rajz előre nyomtatott háttérre készült. (Kernya János Gábor)



Az NGC 147 Kernya János Gábor rajzán (25 T, 65x, panorámarajz)

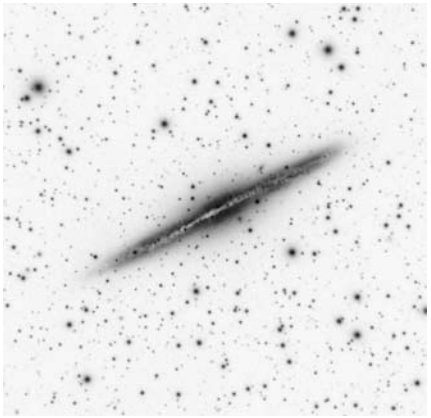


Az NGC 185 Kernya János Gábor rajzán (25 T, 65x, panorámarajz)

NGC 891 GX And

20 SC + AtikOne6 CCD: Csordás Péter a tavalyi év utolsó két éjszakáján készített felvételt az Andromeda csillagkép viszonylag jól ismert éléről látszó galaxisáról, az NGC 891-ről. A hosszú fókuszú SC-vel készült kép

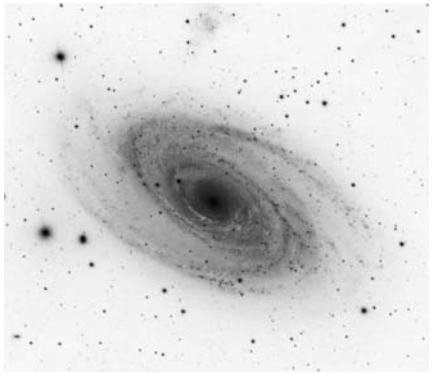
nagy felbontása miatt a galaxis részletei, a porsáv és a csillagkeletkezési régiók éppoly gazdagon rajzolódnak ki, mint a háttér távoli, rettentő halvány galaxiscsoportjai. A William Herschel által felfedezett csillagváros mintegy 30 millió fényév távolságra található bolygónktól. (Csordás Péter felvétele alapján Sánta Gábor)



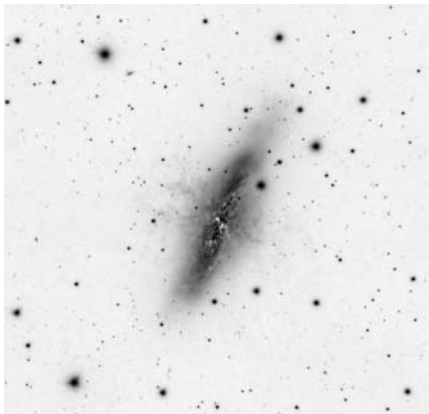
Csordás Péter felvétele az NGC 891-ről (20 SC, AtikOne6 CCD, 5 óra expozíció)

M81-82 GX UMa

20 SC + AtikOne6 CCD: Csordás Péter a Nagy Medve két impozáns galaxisát, amelyeket általában egy látómezőben szoktunk észlelni vagy megörökíteni, külön-külön fényképezte le. Ez a megközelítés mind vizuálisan, mind fotografikusan jót tesz mindkét galaxisnak, mivel több figyelmet szentelhetünk nekik külön-külön. A hosszú (korrektorral együtt is 1440 mm) fókusz miatt a két galaxisban rengeteg a részlet. Az M81 spirálkarjaiban sok tucatnyi kék színű fiatal nyílt csillaghalmaz, vörösesrózsaszínes emissziós hidrogénfelhő látható. Kísérőgalaxisa, a Holmberg IX (UGC 5336, a kép felső részén) telis-tele van csillaghalmazokkal. Az M82 esetében a magból kiinduló, fősíkra merőleges emissziós köd-filamentek 1 galaxis-sugárnyi távolságig követhetőek. A két kép közül ez a nagyobb szenzáció, hiszen a filamentek rettentő nehezen tehetőek láthatóvá – ehhez észlelőnk H-alfa szűrőt is használt, és összesen 18 órát exponált még a nagyon érzékeny CCD-kamerával is! A szenzációs páros részletei – beleértve az M81 vékonyka spirálkarjait – kiváló égen 15–20 cm-es távcsövekkel már megpillanthatóak, ill. szépen láthatóak. Az M81 karjait azonban nem a belső ködösségben, hanem azon kívül, a galaxist körülvevő finom ívekként kell keresnünk! (Csordás Péter képe alapján Sánta Gábor)



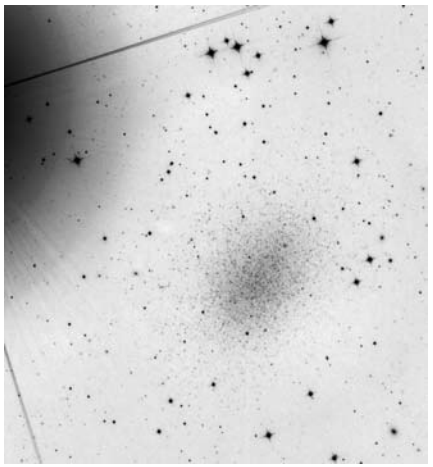
Az M81 Csordás Péter felvételén, amelyet december két utolsó éjjelén készített (20 SC, AtikOne6 CCD, 3,75 óra expozíció)



Az M82 Csordás Péter rendkívüli fotóján, amelyet három januári éjjelen készített különféle szűrőkkel, többek közt H-alfa tartományban. A képen kiválóan látszik a fősíkra merőleges anyagkiáramlás (20 SC, AtikOne6 CCD, 18 óra össz-expozíció)

Leo I GX Leo

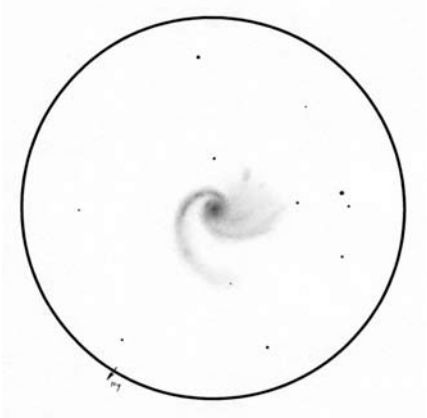
45,8 T + Atik 11000 CCD: Szeri László igazán nagy fába vágta fejszéjét: egy ideje a hazánkból elérhető halványabb, közeli törpegalaxisokat fotózza. Legújabban elkészült képe a vizuális észlelők számára rendkívüli kihívást jelentő Leo I galaxist ábrázolja, amely Tejútrendszerünk távoli, törpe kísérője. A 820 ezer fényév távolságban lévő törpe szferoidális galaxis 10x8 ívpreces kiterjedésű, vizuális fényessége kb. 10,5 magnitúdó. Bár rendkívül diffúz égitest, megfigyelését még a 20 ívperccel dél felé található α Leo, a Regulus is nehezíti. Régebbi észleléseink alapján a Leo I megfigyeléséhez érdemes legalább 25–30 cm-es távcsövet használni, de kiváló égbolton kisebb távcső is megmutathatja. Szeri László képén a törpe csillagváros nem csak hogy észrevehető, hanem legfényesebb (18–19 magnitúdós) csillagai felbontva láthatóak! (Szeri László felvétele alapján Sánta Gábor)



Szeri László fotója a Leo I törpegalaxisról. 45,8 T, Atik 11000 CCD, 2,6 óra expozíció

M99 GX Com

40,5 T, 220x: Az M99 (Messier 99) egy egészen egyedi alakú, gyönyörű spirálgalaxis a Virgo-halmazban. A távcsőben teljesen egyértelműen látszik a két fő kar: a vékonyabb, fényesebb, „magányos" kar és a szélesebb, legyező alakú kar. Előbbi inhomogén és több, különböző alakú, méretű és fényességű folt is látszik benne. A szélesebb karban több diffúz szál látszik, és meglehetősen egyenetlenül veszik a háttérbe. Nagyon izgalmas



Kiss Péter rendkívül részletes, szép rajza az M99 jelű spirális csillagvárosról. 40,5 T, 220x, 16'

részlet a különálló cafat – egy csillagkeletkezési terület – a széles kar vége után. A galaxisnak nincsen csillagszerű magja. Inkább úgy néz ki a magrész, mint egy bontatlan gömbhalmaz – finoman inhomogén az egész. A galaxis szabálytalan alakjáért valószínűleg egy korábbi nagy sebességű ütközés felelős, talán az M98-cal. Az M99 kapcsolatban áll egy érdekes objektummal, a VIRGOHI 21-gyel. A korábban sötét galaxisnak gondolt HI (semleges hidrogén) felhő valószínűleg a korábbi ütközésben leszakadt árapálycsóva. A VIRGOHI 21 kb. 20'-cel északnyugatra található az M99-től (a rajzon jobbra le), már bőven túl a 15,5'-es látómező határán. Optikai tartományban nem figyelhető meg, csak a hidrogén 21 cm-es hullámhosszán. Az észlelés elérhető itt is: http://www.deepeye.hu/rajzok/m99.html (Kiss Péter)

Sánta Gábor

Alsómocsolád csillagászati nevezetességei

A csillagászat pécsi barátai jó ideje tervezték, hogy meglátogatják Alsómocsoládot, ezt a Baranya megye északi részén lévő kis települést, ahol sok csillagászati látnivaló akad (l. Planetárium Alsómocsoládon, Meteor 2015/9., 17. o.). Végre összeállt az utazó csapat, és a személygépkocsis kirándulás megkezdődött 2016. október 24-én 14 órakor. A pécsi Zsolnay Kulturális Negyedtől indultunk. Hét kocsival mentünk 21 fővel, név szerint: Áts György, Bordács Ernő, Dobék József, Gárdonyi Róbert, Gyenizse Péter, Gyimesi Lajos, Ignátkó Imre, Keszthelyi Sándor, Kóbor Diána, Maczó András, Morva Tamás, Nyári Márta, Patak Ákos, Patak Ákosné, Pál Boróka, Pál Imre, Póth Sándor, Sragner Márta, Szathmáry Elemér, Tóth Cecília, Tóth Judit.

Kellemesen enyhe, napsütéses időben keltünk át Zobák-pusztánál a Mecsek gerincén. Először Szászváron álltunk meg a templomnál. Mögötte a középkori eredetű vár, későbbi várkastély, majd püspöki rezidencia felújítása az idén fejeződött be. Körbejártuk a szépen restaurált épületegyüttest és csoportképet készítettünk. Innen Bikalra mentünk, ahol a Puchner kastély parkjában álltunk meg. Megnéztük a kastély épületét, a kert szobrait. Sétáltunk a középkori élménypark érdekes épületei között.

16 órára értünk Alsómocsoládra. Már a falu legelső házainál újabb csoportképre álltunk le. Egy családi házon lévő szép és színes fali napóra alá csoportosulva fényképezkedtünk.

Kmettyné Győri Szilvia, az alsómocsoládi csillagászati mozgalom lelkes vezetője fogadott bennünket a Vendégházban. Az üdvözlés után rövid ismertetést tartott a településről és annak látnivalóiról. Mindannyian hoztunk magunkkal valamilyen ajándékot: csillagászati könyvet,

Megérkeztünk Alsómocsoládra! Csoportkép egy napórával (Keszthelyi Sándor felvétele)

gyermekkönyvet, lexikont, MCSE kiadványokat, csillagászati folyóiratokat (Meteor, Föld és Ég, Sky and Telescope). Ezeket adtuk át Alsómocsoládnak, hogy a könyvtárukban elhelyezhessék és használhassák.

Szilvia mindenkinek a kezébe adott egy füzetet, amely a „Naprendszer tanösvény” egészét és egyes objektumait

A sétáló Naprendszer kisbolygóövébe értünk (Keszthelyi Sándor felvétele)

Csoportkép az alsómocsoládi planetáriumnál (Keszthelyi Sándor felvétele)

ismertette. Ez a füzet egy sétáló naprendszert, vagyis a Naprendszer 2 566 830-nyire kicsinyített modelljét írta le. Mivel igen meleg volt, leraktuk a kabátjainkat. Elindultunk, hogy gyalogosan végigmenjünk a Naprendszeren. Alsómocsolád Naprendszer-modellje a „Vendégház és Konferencia Központ” délkeleti sarkától indul, és eleinte keleti irányban a Rákóczi Ferenc utcán halad. Itt van a Merkúr 23 méterre, a Vénusz 42 méterre, a Föld 58 méterre, a Mars 89 méterre, a kisbolygóöv 163 méterre, a Jupiter pedig jó 300 méterre. Az égitestek helyét egy-egy faoszlop jelöli, amelyre felül kereszt alakban az égtest neve és jele került. Mindezeket helyi fafaragók készítették 2016-ban. Marton Géza tervezte meg az egészet, kiszámítva és kitűzve az égitestek pontos helyét. Az alsómocsoládi planetárium épületét most csak kívülről tekintettük meg, és egy újabb csoportképet készítettünk előtte.

A Jupiteren túl már egyre messzebb következtek a bolygók, egyre feljebb kapaszkodtunk a domboldalon. A falu településszerkezetét, régi és újabb házait figyelhettük eközben. A Szaturnusz 560 méterre a patak völgyében volt. Felfelé, a Praktikák Háza után egy csalitosban vezető gyalogösvény következett. Itt az Uránusz 1115 méterre a domboldal felső részén volt. Még feljebb másztunk a gyalogúton, és legfelül értünk 1760 méterre a Neptunusz táblájához. A nyolcadik és egyben legkülső nagybolygónál, fenn a dombtetőn egy nagy kilátó is áll. A korszerű, új építmény 18 méteres magasságába 95 lépcsőfokon jutottunk fel, és innen az egész környéket láthattuk. Délre a Mecsek vonulata, nagyon messze a pécsi tévétorony csücske, északra Mágocs és Bikal, nyugatra egy hatalmas tó, partján Alsómocsolád utcái és házai látszottak.

Visszafelé, a Naprendszer legkülső bolygójától a Nap felé már könnyebben haladtunk, hiszen lefelé mentünk. Mire visszaértünk a Vendégházig, a Nap helyéig, az igazi Nap éppen lenyugodott. Felsétáltunk egy kis dombra a Faluházig, itt van az Önkormányzati Hivatal. Itt Dicső László polgármester fogadta csoportunkat. Üdvözlete után szólt a település múltjáról, sikereiről, munkalehetőségeiről és gondjairól is. Elbeszélte, hogy a falu sok köztéri szobra pályázatoknak és az évente rende-

zett fafaragó táboroknak köszönhető. Az 1961-es születésű polgármestert fiatal korában érdekelte a csillagászat és az országos mozgalomnak is tagja volt.

Visszamentünk a főutcára. A napfény eltűnése után a levegő is hűvösebb lett, így újra kabátba bújtunk. Az alkonyat ilyentájt rövid ideig tart, így csaknem sötétben értünk az „Interaktív Tárház – Virtuális Természettudományok Otthona" megnevezésű sokcélú épülethez. Kopernikusz szobránál az újabb csoportkép már hosszú expozíciót igényelt.

A falu fölött emelkedő kilátó kitűnő kirándulóhely (Keszthelyi Sándor felvétele)

A Kemencés udvarban vendéglátóink pizzával kedveskedtek nekünk, és a még meleg ételt a tóparti favázas pihenőhely asztalain, padjain fogyasztottuk el. Az ég nagyrészt tiszta volt (néhány fátyolfelhőt és kondenz-csíkot leszámítva), a Vénusz gyönyörűen fénylett a délnyugati ég alján, tükröződve a tó vizében. Aztán megjelent a Mars, majd a Szaturnusz és lassan előjöttek a csillagok, csillagképek és végül a Tejút. Mire befejeztük a vacsorát, már egy szép, sötét, falusi, tejutas csillagos ég borult fölénk.

Az épület nyugati, hengeres részén kell felmenni a kör alaprajzú csillagászati észlelőteraszra. Először nem gyújtottuk fel a villanyt, hogy a csillagos égben gyönyörködhessünk a tetőteraszon. Lábunknál az állatövi csillagképek rajzai fluoreszkáltak. Amikor felkapcsoltuk a világítást, akkor láttuk, hogy egy óriási horizontális napórán állunk. A Marton Géza készítette napórán napsütésben az idő leolvasható, úgy, hogy a dátumléc megfelelő helyére állva az ember veti a saját árnyékát. Egyúttal az égtájak is láthatók a teraszon is, de a valóságban is, akár nappal, akár éjszaka.

A kör alakú terasz mellvédjére 12 kisebb napóra van rögzítve. Ezeket Marton Géza tervezte és készítette el, egy-egy Ytong falazóelemből faragva. A napórák mind Vitruvius ókori napóráinak típusait mutatják be. A kis napórák pontosan tájoltak, igen változatosak.

Az alsómocsoládi Foucault-inga (Gyenizse Péter felvétele)

Ezután a főépületben megnéztük a Foucault-ingát, amely egy kis toronyban van felfüggesztve, és több szinten áthaladva legalul egy homokozóban rója a vonalakat. Itt tárolják a gyári 150/1500 mm-es Celestron távcsövet, amellyel Szilvia szokott a teraszon csillagászati bemutatást végezni. Az épület helyiségeiben játékos csillagászati (és más természettudományos) vetélkedőket, fejtörőket tarthatnak, és szabadulószoba is működik.

Az észlelőterasz „talpalávaló" napórája (Gyenizse Péter felvétele)

A sétáló Naprendszer végállomásánál, a Neptunusznál (Gyenizse Péter felvétele)

Végül Alsómocsolád planetáriumába mentünk. Megnéztük a szimulátort, amelyben repülők és űrhajók leszállása imitálható. Van itt 3D-s vetítőterem is. Számunkra leginkább a planetárium volt érdekes. Az 5 méter átmérőjű kupola alatt 25 kényelmes, nyugágyszerű fotel van. Középen van a digitális vetítő (OPTOMA DLP PROJECTION SYSTEM) amely a Stellarium csillagos egét vetíti ki egy laptop segítségével. Szilvia pár perces ismeretterjesztő és csillagászati filmeket mutatott be. A planetárium naponta egyszer fogad vendégeket, de igazodik a látogatók vagy a csoportok által megbeszélt időpontokhoz is. Egyéb rendezvényekről (az évközi erdei iskolai foglalkozásokról, a természetismereti órákról, a nyári csillagászati táborokról) a honlapjukról lehet tájékozódni (http://www.erdeiiskolaalsomocsolad.net). Szívesen várják a látogatókat egész évben!

Élményekkel telve mentünk ki az igazi csillagos ég alá, Alsómocsolád szinte fényszennyezés-mentes utcájára és indultunk vissza Pécsre.

Keszthelyi Sándor

Ill Márton emlékére

A csillagászat „kézzelfogható” hazai emlékhelyei az utca embere számára néhány műemléképületet, néhány emléktáblát, szobrot jelent. Mindig örülünk, ha ez a lista apránként gyarapodik. 2016 őszén is gyarapodott, méghozzá Baján és Vaskúton is, azon szomorú okból, hogy a bajai csillagászat meghatározó alakja, Dr. Ill Márton 2015-ben elhunyt. Az ötlet, hogy emléktábla jelölje a helyet, ahol született (Vaskút), a nagyközség polgármesterétől származott, annak gondolata, hogy a Bajai Obszervatórium falán is emléktábla örökítse meg nevét, volt kollégáiban fogalmazódott meg.

A vaskúti szülőházon elhelyezett emléktábla

Elsőként a vaskúti tábla készült el, és került is végleges helyére. Alszegi Zoltán polgármester az Ill Márton életének és munkásságának emléket állító egynapos bajai konferenciáról (2016. szeptember 3.) tudomást szerezve minden követ megmozgatott, hogy e jeles rendezvénnyel egyidejűleg felavathatóvá váljon a vaskúti emléktábla. 2016. szeptember 4-én számtalan szakmabeli vendég, az Ill család vaskúti és környékbeli tisztelői, barátai részvételével, a konferenciára hazautazott Ill Márta jelenlétében egy rövidke ünnepség keretében leleplezték a Táncsics u. 28. számú ház falán elhelyezett emléktáblát. A megemlékező beszédet Vaskúti György tartotta, aki maga is vezette egy ideig a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálót, és Ill Márton életrajzi adatainak kutatásával, pontosításával sokban segítette a történetírási munkálatokat, valamint az emléktábla elhelyezésének kérdéseiben a polgármester szaktanácsadója is volt.

Baján, a Tóth Kálmán u. 19. szám alatt található csillagvizsgáló falán ez az emléktábla állítja meg a járókelőket

A másik emléktábla is elkészült a szeptemberi konferencia időpontjára, de végleges helyére – a Tóth Kálmán u. 19. alatti főépület utcai homlokzatára – csak egy jóval későbbi időpontban, november 28-án került. A nagyjából A 1 méretű táblát Nuspl János fizikus-csillagász tervezte, aki maga is munkatársa volt Ill Mártonnak sok évig, míg kivitelezője bátyja, Baja ismert kőfaragója, Nuspl Ferenc volt. A tábla elkészülését anyagilag Baja Város Önkormányzata támogatta. A fekete gránitlap felső részét egy fehér porcelánbetét díszíti, amelyen Ill Márton talán legjobb portréja látható, kb. a hetvenes évekből – amit az MCSE bocsátott rendelkezésünkre.

Az avatóünnepségen talán a hideg és a kora délutáni időzítés miatt nem túl sokan jelentek meg, de az ünnepélyes hangulat így is megvolt. Egy csillagok ihlette vers elhangzása után Vedelek Norbert, Baja alpolgármestere mondott beszédet, majd Hegedüs Tibor emlékezett Ill Mártonra. Ezután hullott le a fehér lepel, és vált hivatalosan is a közösségé az emléktábla. Az esemény zárásaként a Borbás Mihály Bemutatóteremben felmelegedhettek a résztvevők, és egy kis vetítéses képanyaggal idézhették fel a hatvanas és nyolcvanas évek közötti három évtizedet, amikor itt, a Tóth Kálmán utcában pezsgett a műholdkutatás.

Hegedüs Tibor

Elhunyt Tóth Vilmos

Régi kedves tagtársunk életének 79. évében hunyt el, február 15-én. Gyermekkora óta érdekelte a csillagászat, távcsőépítő amatőrként, a tudományágunk iránt érdeklődő emberként ismerhették meg őt egyesületünk tagjai. 1989 augusztusában csatlakozott hozzánk, az MCSE újjáalakulásának évében. Rendszeres résztvevője volt távcsöves találkozóinknak is, legutóbb a 2016-os MTT-n találkozhattunk vele.

Tóth Vilmos (1938–2017) az MTT 2016-on

Szeretettel őrizzük emlékét!

Mizser Attila

Tótik József (1951–2016)

Az MTT 2016-on hitetlenkedve hallottam a hírt: elhunyt Tótik József (1951–2016), Joci bácsi. De hiszen alig pár hete fizette be a részvételi díjat a Polarisban! Sajnos a hír igaz volt, amatőrcsillagász barátunk július elején elhunyt.

Tótik József a Polaris mikulásaként, 2009-ben. Ekkoriban még „hivatásos mikulásként” is dolgozott egy rendezvényszervező cégnél – hitelesen, hatalmas, fehér, valódi szakállal! (Pete Gábor felvétele)

Régóta foglalkozott csillagászattal, ott volt az 1977-es rókafarmi táborban is, de sokan csak az utóbbi években ismerhették meg, állandó résztvevője volt távcsöves találkozóinknak. Távcsőépítőként folyamatosan fejlesztette műszereit, ezért is volt különösen szomorú, hogy legújabb eredményeiről már nem ő számolt be távcsöves fórumunkon. Hiányzol, Joci bácsi!

Mizser Attila

Meteor 2017 Távcsöves Találkozó

Idei nagy távcsöves találkozónkat augusztus 17–20. között tartjuk Tarjánban, a Német Nemzetiségi Táborban. Gyere el Te is! Hozd el távcsövedet, hozd el családodat, észlelő jókedvedet!

Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, 250 m tengerszint feletti magasságban (GPS: 47,59213, 18,49482). A táborhelyre 400 m-es, jó minőségű bekötőút vezet. Tömegközlekedéssel Tatabánya felől lehet megközelíteni, napi több Volán-járattal (l. a Volán-menetrendben). A táborhelynek saját Volán-buszmegállója van (Lőtér megállóhely). A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási észlelőréteken használhatjuk távcsöveinket.

A 2017-es távcsöves találkozóra is több száz amatőrcsillagászt várunk hazánkból és a szomszédos országokból. Minden korosztályt szeretettel várunk az észlelőrét távcsőkavalkádjában, az asztrobazáron és a tábori előadásokon.

A tábor ideje alatt az MCSE tábori recepciót üzemeltet a bejáratnál. Itt lehet intézni a részvételi díjakat, itt történik a férőhelyek beosztása, és itt lehet átvenni az étkezési jegyeket. Itt lehet bejelentkezni, a részvételi díjakat befizetni és tájékozódni a tábor életével, programjával kapcsolatban. A recepción lehet rendezni a 2017., de akár a 2018. évi tagdíjakat is, emellett várjuk az új belépőket! Az új belépők/új előfizetők számára a helyszínen tudjuk átadni a 2017-es illetményki-adványokat (Évkönyv, Meteor 2017/1–8.). A recepció augusztus 17-én 14 órakor nyit.

Az árak megegyeznek az egy évvel korábbiakkal; mindazok, akik a június 30-i befizetési határidőig rendezik a tábori részvételi díjat, illetve MCSE-tagok, jelentős kedvezményben részesülnek.

Az előadni szándékozók jelentkezését várja Mizser Attila táborvezető az mcse@mcse.hu címen! Tábori információk: www.mcse.hu

MCSE ifjúsági tábor Pénzesgyőrben

A Magyar Csillagászati Egyesület idei ifjúsági táborát július 16–22. között tartjuk a pénzesgyőri Pangea-házban.

Ifjúsági táborunkat a 14–19 éves korosztály számára tartjuk. Csillagásztáborunkban napközben előadásokat hallgathatnak a résztvevők, esténként pedig távcsöves megfigyeléseket végezhetnek. A nyári tábor során elsősorban gyakorlati foglalkozásokat tartunk, az észlelőmunkához szükséges tudnivalókkal ismertetjük meg a fiatalokat. Észlelési lehetőség az MCSE távcsöveivel, illetve saját, magatokkal hozott távcsövekkel, binokulárokkal. A tábor során kirándulunk Bakonybélbe és a Balatonhoz is.

A helyszín a sokak számára ismerős Pangea-ház, ahol már több téli észlelőtáborunk is volt, 2014-ben pedig itt tartottuk ifjúsági táborunkat.

Jelentkezés és további információk: www.mcse.hu

Nyári táborok

Idén nyáron is számos tábor közül válogathatnak az érdeklődők.

A gyöngyösi Praesepe Csillagász Kör július 21. és július 29. között tartja hagyományos táborát a Kaszab-réten, a Mátrában.

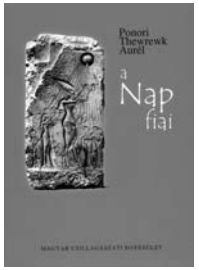
Június 21–25. Bátorliget ad otthont a VII. Csillagászati Hétvégének a Bátorligeti Messier Amatőrcsillagász Klub szervezésében.

Olimpiai tehetségkutató tábor lesz július 15–21. között Jászszentlászlón, a Kézművestanyán. Ugyanez a helyszín ad otthont a Kiskun Csoport hagyományos nyári táborának, július 22–30. között.

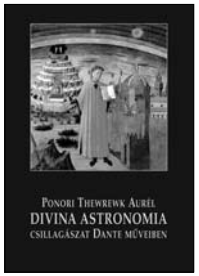
A Vega Csillagászati Egyesület Vega ’17 táborát az ispánki Arkánum Vendégházban tartják, július 22–29. között.

Az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület nyárvégi táborának a Homoródfürdő melletti Sopárkút Panzió ad otthont augusztus 23–27. között.

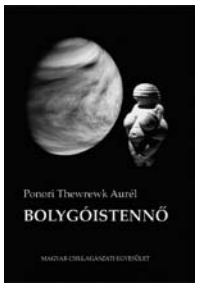
Ponori Thewrewk Aurél műveiből



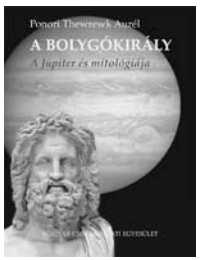
A Napról, a Föld és rajta az élet létrehozójáról és fenntartójáról nemcsak érdekes szakmai tények közölhetők. A szerző ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszaiból mutat be néhányat. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szokást ismerhet meg az olvasó. A szakmai és művelődéstörténeti szempontból elengedhetetlenül fontos ábraanyag még azt is világossá teheti, hogy miért alapvetően tévesek az „ősi tudomány”, az asztrológia állításai.
Ára: 1000 Ft (MCSE-tagoknak 945 Ft)



Az univerzális műveltségű középkori költő munkáival eddig főként csak irodalmárok és irodalomtörténészek foglalkoztak, akik a kultúra humán oldalán állva érthető módon figyelmen kívül hagytak sok érdekes és fontos csillagászati, kozmológiai megjegyzést, amelyeket Dante – olykor elrejtve – közölt a műveiben. Ezekből kiderül, hogy a nagy olasz költő jól ismerte és behatóan tanulmányozta a régi görög, a keresztény európai és az iszlám szerzők egzakt tudományokkal foglalkozó műveit, sőt a csillagászat területén ezeken felül néhány, saját korán túlmutató megállapítást is tett. A Dante értékeit gazdagító tanulmány a költő életútjának bizonyos mozzanataira nézve több érdekes és fontos kronológiai kiegészítést és helyesbítést tartalmaz.
Ára 600 Ft (MCSE-tagoknak 500 Ft)



A régi népek legtöbbje a Vénuszt rendszerint a szépség és szerelem istennőjének tekintette. Ez a kötet az utóbbi években igen meglepő ismeretekkel szolgáló Vénuszról szól. Nem csupán fizikai-csillagászati-űrkutatási ismereteket nyújt, hanem a képzeletet megmozgató, szép bolygóhoz kapcsolt gazdag mitológiát, a vele kapcsolatos mondákat, meséket és legendákat is. Ilyeneket a Föld minden táján élt népek alkottak, de így összegyűjtve még sehol sem voltak olvashatók. Ezért nemcsak a csillagászat, hanem a régi mítoszok kedvelőinek is sok érdekességet, az egész emberiség számára pedig megszívlelendő tudnivalókat kínál a Bolygóistennő.
A kötet ára 1800 Ft, MCSE-tagok számára 1500 Ft



A régi európai és közel-keleti kultúrnépeknél a főistent jelképező égitest legendaköre szinte gazdagabb, mint a Napé, a Holdé és a Vénuszé együttvéve. Az utóbbi évtizedek bolygószondái mintha igazolnák a régi megkülönböztetett tiszteletet a királyi bolygó iránt: az űrkutatási eredmények meglepő, olykor elképesztő tulajdonságokat tártak fel a Jupiterről és családja tagjairól. Bizonyos például, hogy a négy legnagyobb holdja egy korban és egy kozmikus anyagból alakult ki, mégis mindegyik sok tekintetben erősen különbözik a társaitól. Egyik-másik talán a Világegyetem olyan ritka helye, amely képes volt életet szülni és fenntartani.
A kötet ára 1800 Ft, MCSE-tagok számára 1500 Ft

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, illetve megrendelhetők banki átutalással, a megjegyzés rovatban a kiadvány(ok) pontos megnevezésével és a megrendelő postacímének feltüntetésével. **Az MCSE bankszámla-száma: 62900177-16700448**

2017. június

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK		
Június 1.	11:42 UT	első negyed
Június 09.	12:10 UT	telehold
Június 17.	10:33 UT	utolsó negyed
Június 24.	01:31 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: E hónapban alig figyelhető meg. Az első néhány napon az északkeleti látóhatár közelében, közel háromnegyed órával kel a Nap előtt, majd elvész a Nap fényében. 21-én felső együttállásban van a Nappal. A hónap végére újra megjelenik az alkonyati északnyugati ég alján. 30-án bő háromnegyed órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: A hajnali keleti égbolt feltűnően ragyogó égiteste. Láthatósága kissé még javul, a hónap végén közel két, a végén majdnem két és fél órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4{,}7^m$-ról $-4{,}2^m$-ra, átmérője 24,5″-ről 18,3″-re csökken, fázisa 0,48-ról 0,62-ra nő.

Mars: Előretartó mozgást végez a Taurus, majd június 5-étől a Gemini csillagképben. A hónap első felében még kereshető napnyugta után az északnyugati látóhatár közelében, másfél órával a Nap után nyugszik. Ezt követően elvész az alkonyi fényben. Fényessége $1{,}7^m$, látszó átmérője 3,7″-ről 3,6″-re zsugorodik.

Jupiter: A Virgo csillagkép közepén tartózkodik, kezdetben hátráló, majd 10-étől előretartó mozgást végez. Éjfél után nyugszik, az éjszaka első felében látható a délnyugati égen. Fényessége $-2{,}2^m$, átmérője 39″.

Szaturnusz: Folytatja hátráló mozgását az Ophiuchus csillagképben. Egész éjszaka megfigyelhető, 15-én van szembenállásban a Nappal. Fényessége a hónap elején kissé nő, majd a hó végére visszahalványodik, értéke $0{,}1^m$ és $0{,}0^m$ között mozog. Átmérője 18,5″.

Uránusz: Kora hajnalban kel, hajnalban látható a Pisces csillagképben. Előretartó mozgása a hónap végén lassan lassulni kezd.

Neptunusz: Éjfél körül kel, az éjszaka második felében kereshető az Aquarius csillagképben. 16-án előretartó mozgása hátrálóba vált.

Kaposvári Zoltán

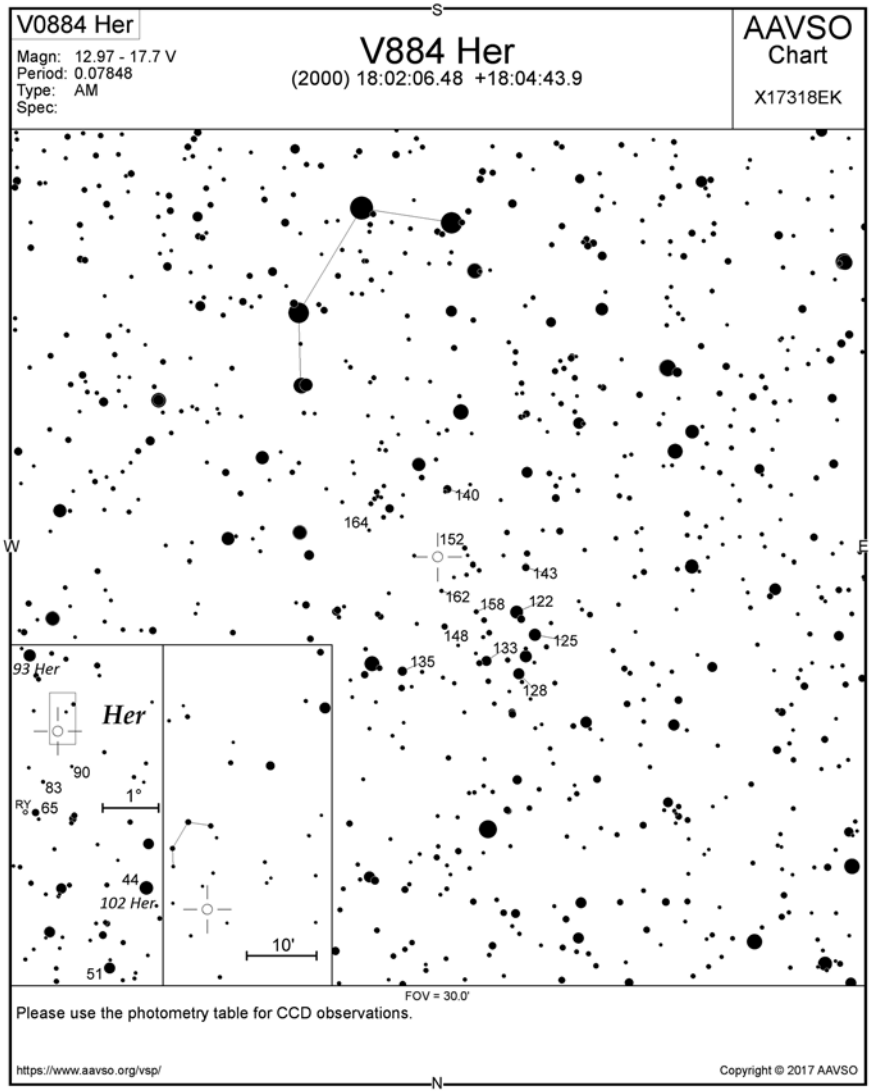
Június 3.: γ Virginis-fedés

Látványos fedést észlelhetünk az esti szürkületben, 19:19 UT-kor (Budapestre vonatkozó időpont) a Hold elfedi ezt a szép kettőscsillagot. Részletes információk idei Évkönyvünk 103–104. oldalán!

A hónap változója: a V884 Herculis

Az AM Herculis típusú változók olyan szoros kettős rendszerek, amelyek egy K–M típusú törpét és egy röntgentartományban sugárzó, továbbá igen erős, indukált mágneses térrel rendelkező kompakt objektumot (polárt) tartalmaznak. A polár változók legfontosabb tulajdonsága éppen ez az extrém erősségű mágneses tér, amely megkülönbözteti őket a „hagyományos” kataklizmikus változóktól. Ez ugyanis megakadályozza, hogy a vörös törpe kísérőről átáramló anyag akkréciós korongot alkosson, így az a mágneses erővonalak mentén közvetlenül a csillag felszínére hullik. Emiatt az ilyen rendszerben nem következhet be a törpenóvákhoz hasonló kitörés, a fényváltozást az anyagáramlás üteme alakítja. A fényváltozás teljes amplitúdója elérheti a $4–5^m$-t is. A rendkívül ritka típusba alig két tucat változó tartozik, így viszonylagos halványsága ellenére a V884 Her a második legfényesebb ilyen objektum, a csoport névadója után. Bár fényváltozásai kevésbé dinamikusak, mint az AM Herculisé, a V884 Her fénymenete is bővelkedik kiszámíthatatlan fordulatokban. Hosszas, 16^m alatti minimuma után, 2012 derekán fényessége hirtelen 13^m-ig szökött, majd következő évben látványos zuhanásba kezdett, egészen 2014-es minimumáig, amit 2015-ben újabb fényes maximum követett. 2016-ban végig $14{,}4^m$ körül hullámzott, amit idén is folytatni látszik, további viselkedése viszont előrejelezhetetlen. Nagyobb távcsővel, illetve digitális fotometriával észlelve talán tanúi lehetünk újabb aktív időszakának.

Bagó Balázs



BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agóra Tudományos Élményközpont
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
www.agoradebrecen.hu/

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

Balaton Csillagvizsgáló
8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

Bay Zoltán Csillagászati és Környezetvédelmi Oktatóközpont
5700 Gyula, Városerdő
mzlajos@gmail.com

Canis Maior Csillagvizsgáló
8800 Nagykanizsa, Zrínyi u. 18.
www.nae.hu

Canis Minor Csillagvizsgáló
8866 Becsehely, Kis-hegy
www.nae.hu

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

Gaia Csillagda
3556 Kisgyőr, Szőlőkalja u. 8.
ronaorzo.csillagpark.hu/

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló
3100 Salgótarján, Gedőczi u. 36.
www.csillagvizsgalo.starjan.hu/

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

Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló
Győr, Egyetem tér 1. K3
gyor.mcse.hu

Hármashegyi Csillagda
Debrecen-Nagycsere, Természet Háza
zsuzsivasut.hu/termeszet-haza

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

Hegyháti Csillagvizsgáló
9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.
www.observatory.hu/

Hortobágyi Csillagda
Fecskeház Erdei Iskola
4071 Hortobágy-Máta
goo.gl/xDTEq4

Jászberényi Csillagvizsgáló
5100 Jászberény, Bercsényi út 1.
jaszkonyvtar.hu/csillagda/

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója
6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.
kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2

Kiss György Csillagda
5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.
www.kgycsillagda.atw.hu/

Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója
Béri Balogh Ádám Általános Iskola
9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.
www.gae.hu

Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.
www.gae.hu

Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló
Könyves Kálmán Gimnázium
1043 Budapest, Tanoda tér 1.
kkgcsillagaszat.hu/

Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B.
nyicse.uw.hu

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

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

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum
2890 Tata, Eötvös u. 19.
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

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

Specula
Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2.
varazstorony.ektf.hu/

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló
3534 Miskolc, Dorottya u. 1.
csillagda.web44.net/

Szegedi Csillagvizsgáló
6726 Szeged, Kertész utca
astro.u-szeged.hu/

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló
2241 Sülysáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló
8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló
5000 Szolnok, Jubileum tér 5.
www.tit-szolnok.hu

B&B Csillagvizsgáló Kft.
6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.
www.csillagvizsgalo.eu

Zselici Csillagpark
7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

Polaris Csillagvizsgáló
ÓBUDA

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

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

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

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

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

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

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

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

MCSE Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a www.mcse.hu jobb oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” linkgyűjteményében.

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

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

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyában (Specula). Információk: eger.mcse.hu

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

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

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

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

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: +36-30-248-8447

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

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

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

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

Szeged: Felvilágosítás Orosz Tímeánál, orosz.ti@gmail.com, www.facebook.com/mcseszhcs

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Kiss Szabolcs, e-mail: achilles@freemail.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

Jelentkezési lap
Meteor 2017 Távcsöves Találkozó
augusztus 17–20., Tarján

Név: _____ Életkor: ____ év
Cím: _____
Tel.: _____ E-mail: _____ MCSE-tag-e? (i/n)
Érdeklődési kör: _____
Az MTT 2017-re az alábbi távcsöveket viszem: _____
_____

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

Előadást szeretnék tartani, címe: _____
időtartama max. 30 perc i/n
A szombati távcsöves fórumon be szeretnék mutatkozni (max. 10 perc) i/n
A szombati Mutasd meg távcsöved! akcióban be szeretném mutatni távcsövemet i/n

Kedvezményes részvételi díjak június 30-ig történő befizetéssel:

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

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

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

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

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

A kitöltött jelentkezési lapot az MCSE címére kérjük küldeni:
e-mail: mcse@mcse.hu, postacím: 1300 Budapest, Pf. 148.

Köszönjük!

Részletes tábori információk: www.mcse.hu

Az M81 *Csordás Péter* felvételén, amelyet 2016. december 30-án és 31-én készített (20 SC, AtikOne6 CCD, 3,75 óra expozíció)

Az M82 *Csordás Péter* fotóján, amelyet három januári éjjelen készített különféle szűrőkkel, többek közt H-alfa tartományban. A képen kiválóan látszik a fősíkra merőleges anyagkiáramlás (20 SC, AtikOne6 CCD, 18 óra össz-expozíció)

meteor

2017 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2017. augusztus 17–20.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012

A HÓNAP ASZTROFOTÓJA

A Coma-galaxishalmaz. A felvételt *Bagi László* készítette összesen 32 óra expozíciós idővel, 200/800-as Newton-asztrográffal, Canon EOS 600D fényképezőgéppel Öcsödről, március 24. és április 1. között

Virágzó tulipánültetvények Hollandia déli részén. A mintaszerűen művelt földek közül valósággal kiragyognak a színes táblák a Landsat 8 űrfelvételén, amely 2017. április 9-én készült (NASA Earth Observatory)

Kopernikusz szobra Alsómocsoládon. Demeter István szobrászművész alkotása 2013-ban készült, a lengyel csillagász születésének 540. évfordulója alkalmából (*Keszthelyi Sándor* felvétele)